

**RFT**

---

Amateurfunkempfänger      AFE 12

---



**Bauanleitung**  
**für**  
**Amateurfunkempfänger**  
**AFE 12**

Februar 1985

**VEB MESSELEKTRONIK BERLIN**

Betrieb des VEB Kombinat Nachrichtenelektronik Leipzig  
DDR – 1035 Berlin, Neue Bahnhofstraße 9 – 17  
Telefon: 5 81 30 Telex: 011 – 2761 mese d.d.  
Telegramm: MESNIK BERLIN  
Expporteur: ELEKTROTECHNIK EXPORT-IMPORT  
Volkseigener Außenhandelsbetrieb der  
Deutschen demokratischen Republik  
DDR – 1026 Berlin, Alexanderplatz 6  
- Haus der Elektroindustrie -  
Telefon: 21 80 Telex: 011-2844  
Telegramm: ELEKTROIMP Postfach 119

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Verwendungszweck	3
2. Lieferumfang	4
3. Funktionsprinzip	4
4. Technische Daten	6
4.1. Funktionsbedingungen	6
4.2. Einsatzbedingungen	7
5. Schaltungsbeschreibung	8
5.1. HF-Teil	8
5.2. ZF-NF-Teil	9
6. Montageanleitung	10
6.1 Vorbereitung	10
6.2 Montage Gerätefuß	10
6.3 Montage der Telefonbuchsen	10
6.4 Montage Frontplatte	10
6.5 Montage Gestell	10
6.6 Montage Antrieb	11
6.7 Montage Drehkondensator und Antrieb Im Gestell	11
6.8 Herstellen der Wickelgüter	11
6.9 Bestücken der Leiterplatten	12
6.10 Montage Leiterplatten, Potentiometer „Preselektor“ und Indikator	13
6.11 Verdrahtung des Gerätes	14
7. Prüfung und Abgleich	14
7.1. Inbetriebnahme	14
7.2. Gleichspannungskontrolle	14
7.3. Vorabgleich des ZF-Verstärkers	15
7.4. Abgleich des Oszillators	15
7.5. Abgleich der HF-Vorkreise	16
7.6. Nachgleich des ZF-Kreises	17
7.7. Kontrolle der Empfindlichkeit	17
8. Bedienungsanleitung	18
9. Komplettierung	18
10. Stückliste (Lieferumfang)	20
11. Hinweise zum Service	25
12. Ergänzende Literatur	25
Anlagen	26
Bildteil	
Schaltpläne	

## 1. Verwendungszweck

Der Amateurfunk ist eine Disziplin im Nachrichtensport, die dem Funkamateurl eine reizvolle und interessante Freizeitbeschäftigung bietet. Besonders jungen Menschen vermittelt er nicht nur die Liebe zur Nachrichtentechnik, sondern auch die enge Verbundenheit zum Nachrichtenwesen. Weiterhin ist der Amateurfunk ein wichtiger Beitrag zur friedlichen Verständigung der Völker untereinander. Signale der Funkamateure werden überall in der Welt empfangen.

Die Ausbildung zum Funkamateurl erfolgt entsprechend dem gesellschaftlichen Auftrag der sozialistischen Wehrorganisation der DDR zur vormilitärischen Laufbahnausbildung für den späteren Wehrdienst. Die bei der nachrichtensportlichen Ausbildung erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten sind zugleich für die Meisterung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts von großem Nutzen z. B. bei der Anwendung der Elektronik und Mikroelektronik innerhalb der modernen Produktionsprozesse. Um diese anspruchsvollen Zielstellungen zu erreichen, sind technische Ausrüstungen notwendig, die eine effektive Arbeit ermöglichen.

Der Bausatz Amateurfunkempfänger „AFE 12“ bildet dazu eine gute Grundlage. Mit ihm können erworbene Kenntnisse wirkungsvoll ergänzt und in die Praxis umgesetzt werden. Für den Ausbildungsteilnehmer wird dadurch die Ausbildung wesentlich interessanter. Das fertige Gerät AFE 12 ermöglicht ihm die Teilnahme als Empfangsamateur auch am internationalen Amateurfunkdienst.

Bei schon vorhandenem umfangreichem Gerätespektrum ermöglicht er als Ergänzungsgerät den Empfang auf dem seit Juli 1983 freigegebenen 160-m-Band. Ebenso bietet er noch ausreichend Platz für Zusatzeinrichtungen, die man selbst dazu erfindet.

Nun kann es nicht die Aufgabe dieses Bausatzes sein, dem Anwender das Löten zu erläutern. Mit Recht wird deshalb vorausgesetzt, daß der Amateur über handwerkliche Grundfähigkeiten verfügt, einen Stromlaufplan lesen und mit Messgeräten umgehen kann.

So ausgerüstet sollte er zunächst einmal die Bauanleitung gründlich durchlesen, bevor er die Teile auspackt und mit dem Zusammenbau beginnt. Wenn alles sorgfältig ausgeführt wird, kann eigentlich nichts mehr schief gehen, bis auf die kleinen Fehlerteufelchen, die sich immer wieder mal einschleichen. Sollte das einmal geschehen, hat es der organisierte Funkamateurl leichter, in seiner Klubstation gibt es genügend hilfsbereite Kameraden, die den Amateurfunkempfänger AFE 12 bald zum Leben erwecken. Aber auch den Nichtorganisierten soll geholfen werden. Sie haben die Möglichkeit, über die Kreisvorstände der Gesellschaft für Sport und Technik eine Klubstation zu erfragen, die Hilfe leisten kann.

Wir wünschen dem Funkamateurl beim Aufbau des Amateurfunkempfängers viel Erfolg und bei seinem Einsatz stets einen guten Empfang.

## 2. Lieferumfang

Der Bausatz enthält sämtliche mechanischen und elektrischen Bauteile zum Aufbau des Amateurfunkempfängers (siehe Stückliste Seite 20). Nicht zum Lieferumfang gehören Hilfsmittel wie Lötmittel, Kleber und Werkzeuge. Es wird empfohlen, vor Beginn der Arbeiten folgende Hilfsmittel und Werkzeuge bereitzustellen:

- Lösungsmittelkleber auf Polyester-Alkohol-Basis z. B. Möko-flex, geeignet ist auch Salador
- nichtaggressives Lötmedium z. B. Löttinktur C, Kat; Nr. 23, Typ SW 23
- Lötzinne mit Kolophonium-Einlage
- Abbindegarn z. B. Zwirn
- Werkzeuge
  - o Flachzange
  - o Schraubendreher
  - o Pinzette
  - o LötKolben 40 W
  - o Anschlagwinkel
  - o Reißnadel
  - o Abgleichbesteck <sup>1)</sup>
  - o Maulschlüssel 5,5/7
  - o kleine Feile

## 3. Funktionsprinzip

(Blockschaltbild)

Der Amateurfunkempfänger AFE 12 ist ein Überlagerungsempfänger (Einfachsuper) für die Kurzwellenbänder 160 m und 80 m, bei dem die Empfangsfrequenz direkt in die Zwischenfrequenz (ZF) von ca. 200 kHz umgesetzt wird. Diese niedrige ZF gestattet den Einsatz eines magnetomechanischen Einseitenbandfilters für die notwendige Bandbegrenzung im ZF-Kanal.

Die Antennenspannung gelangt über Vorselektion mit zwischengeschalteter Vorstufe und dem in der Verstärkung veränderbaren HF-Verstärker zum Mischer. Diesem wird außerdem das getrennt erzeugte Oszillatorsignal zugeführt. Frequenzeinstellung von Oszillator und Vorkreisen erfolgen getrennt voneinander. Für den Oszillator wurde ein Drehkondensator gewählt, die drei Vorkreise sind diodenabgestimmt. Diese Anordnung ist vorteilhaft, weil dadurch eine gedruckte Skala zur Verfügung gestellt werden kann. Außerdem lassen sich die Vorkreise bei ungünstigen Empfangsbedingungen optimal einstellen.

Von den im Mischer erzeugten Mischprodukten wird nur die Differenzfrequenz  $f_o - f_e$  über das Zwischenfrequenzfilter weiterverarbeitet, d.h. dem ebenfalls in der Verstärkung variablen ZF-Verstärker zugeführt. HF-Verstärker, Mischer und ZF-Verstärker sind Bestandteil des integrierten Schaltkreises A 244 D. Das verstärkte ZF-Signal wird über einen Schwingkreis ausgekoppelt und zum einen Teil für die Erzeugung der Regelspannung genutzt. Die Regelschaltung ist für den Empfang von CW- und SSB-Signalen optimal ausgelegt, mit einer Haltezeit zur Überbrückung der Pausen zwischen telegraphierten bzw. gesprochenen Wörtern. Man bezeichnet solche Schaltungen auch als Hängeregulung. Die so erzeugte Regelspannung dient außerdem zur Anzeige der Höhe des Eingangssignals (S-Meter).

Der andere Teil des ZF-Signals gelangt zum Demodulator mit dem Schaltkreis A 220 D. Dort wird die ZF mit dem Signal des 200-kHz-Quarzoszillators gemischt und die Frequenzdifferenz zwischen der ZF und der Quarzfrequenz ausgekoppelt. Dieses so gewonnene NF-Signal gelangt schließlich

---

<sup>1)</sup> Zum Abgleich der Schalenkerne eignet sich eine Kugelschreibermine aus Plast, die oben mit einer Rasierklinge ca. 1,5 mm tief keilförmig eingeschnitten ist

über Lautstärkesteller und NF-Verstärker (A 211 D) zu den Ausgangsbuchsen. Dieser Ausgang ist kurzschlußfest. Er gestattet den Anschluß von Kopfhörern aber auch eines Lautsprechers.

Im Blockschaltbild nicht dargestellt ist die Stromversorgung des AFE 12. Sie erfolgt netzunabhängig aus extern anzuschließenden Primärelementen oder Akkumulatoren bzw. aus entsprechenden Netzteilen. Zum Ausgleich der Batteriespannungsänderungen ist im Gerät eine Stabilisierungsschaltung eingebaut, die bis auf den NF-Verstärker alle Baugruppen versorgt. Die Empfangsergebnisse bleiben damit nahezu unabhängig vom Entladezustand der Batterien.

## 4. Technische Daten

Nachfolgende technische Daten sind an Geräten nachgewiesen, die beim Hersteller nach Bauanleitung aufgebaut und abgeglichen wurden.

### 4.1. Funktionsbedingungen

Frequenzbereich	160-m-Band 80-m-Band	1,81...1,95 MHz 3,5...3,8 MHz
Empfangsart		A1A, Morsetelegrafie J3E, Fernsprechen, Einseitenband mit unterdrücktem Träger, unteres Seitenband
Eingangswiderstand		ca. 75 Ohm
Eingangsempfindlichkeit		$\leq 1 \mu\text{V}$
	$\frac{S + N}{N} \neq 10 \text{ dB}$	
Spiegelselektion	160-m-Band 80-m-Band	$\geq 50 \text{ dB}$ $\geq 40 \text{ dB}$
Zwischenfrequenz		200 kHz, BFO quarzgenau
Hauptselektion		mech. Einseitenbandfilter, B = 2,35 kHz
Verstärkungseinstellung	HF-seitig ZF-seitig NF-seitig	von Hand automatisch mit Haltezeit, Regelbereich $\geq 50 \text{ dB}$ von Hand
Anzeige der ZF-Verstärkung		durch Indikatorinstrument
NF-Ausgang	Ausgangsleistung	$\geq 0,2 \text{ W}$ bei $U_S = 8 \text{ V}$ $\geq 0,5 \text{ W}$ bei $U_S = 12 \text{ V}$
Innenwiderstand		5 Ohm

## 4.2. Einsatzbedingungen

Betriebsdauer	Dauerbetrieb
Stromversorgung Gleichspannung	$U_S = 12\text{ V} \quad +15\% / -35\%$
Stromaufnahme bei zurückgestellter Lautstärke	$\leq 50\text{ mA}$
Umgebungstemperaturbereich	$+10\text{ °C} \dots +30\text{ °C}$
Relative Luftfeuchte	bis 80 % bei 25 °C
Grenzarbeitsbereich	$+5\text{ °C} \dots +40\text{ °C}$
Transport- und Lagerbedingungen	$-10\text{ °C} \dots +55\text{ °C}$
Schutzgrad	IF 20 nach TGL 15165/07
Abmessungen B×H×T in mm	350×110×220
Masse ohne Ergänzungszubehör	ca. 3,1 kg

## 5. Schaltungsbeschreibung

(AFE 12 Stromlaufplan)

Die Schaltung des Amateurfunkempfängers AFE 12 gliedert sich in die zwei Funktionsgruppen HF-Teil und ZF/NF-Teil, die je auf einer Leiterplatte untergebracht sind. Die eine trägt die HF-Vorstufe, den Oszillator und die Stabilisierungseinheit, die andere beinhaltet die Mischstufe, ZF-Stufe, Demodulator und NF-Verstärker.

### 5.1. HF-Teil

Das Antennensignal gelangt über die kapazitive Ankopplung C 70 bis C 73 an das mit C 74 kapazitiv gekoppelte Eingangsbandfilter mit den Spulen L 145, L 147 für das 160 m-Band bzw. L 146, L 148 für das 80 m-Band. Kapazitive Kopplung ist günstig für die Weitabselektion der unterhalb der KW-Bänder liegenden Mittelwellenrundfunksender.

Über die kapazitive Auskopplung mit C 75 bis C 78 wird die HF-Vorstufe (V 116) angesteuert. Sie arbeitet in Emitterschaltung mit einer Stromgegenkopplung über R 33. Der am Kollektor angeschlossene Schwingkreis trägt die Auskoppelwicklung für die Mischstufe. Die Wicklungen beider KW-Bänder sind in Reihe geschaltet und erdfrei ausgelegt, so daß einerseits Schalter eingespart werden, sich andererseits auch eine annähernd symmetrische Ansteuerung des A 244 D ergibt.

Bei der Schaltungsauslegung wurde allgemein ein geringer Schalteraufwand und einfache Wicklungen ohne Anzapfungen für die Schwingkreise angestrebt. Bis auf den o. g. Auskopplungskreis sind deshalb alle Spulen mit einer einzelnen Wicklung vorgesehen und je Spulenpaar für die beiden Bänder ist nur ein Umschalter eingesetzt. Unter diesen Gesichtspunkten mußten für die Anpassung der unterschiedlichen Kreiswiderstände neue Wege gefunden werden, um die einzelnen Lastwiderstände wie Antenne, HF-Vorstufe und auch den Oszillator an die Schwingkreise im 160-m- bzw. 80-m-Band anzukoppeln. Dies wird dadurch erreicht, daß der zugeordnete Umschalter gleichzeitig sowohl die Spulen als auch die kapazitive Ankopplung der Lastwiderstände umschaltet. Dazu sind im Bandfilter die Kapazitäten C 72, C 76 und beim Oszillator C 63 und C 64 eingesetzt.

Die Änderung der Resonanzfrequenz für die HF-Vorkreise erfolgt über die drei Kapazitätsdioden V 117 bis V 119. Alle Kreise müssen deshalb einseitig an Masse gelegt sein, daher auch der Einsatz eines pnp-Transistors in der HF-Vorstufe. Um Verkopplungen zwischen Bandfilter und Auskoppelkreis über die Steuerspannung zu vermeiden, wurden zwei getrennte Siebglieder R 37, C 82, R 36, C 83 vorgesehen. Die Steuerspannung (Abstimmspannung) für die Kapazitätsdioden liefert das Potentiometer R 23 (Preselektor).

Der Oszillator (VFO) arbeitet nach dem Prinzip des Seileroszillators, dessen Merkmale – Drehkondensator einseitig an Masse, einfache Spule und kapazitive Ankopplung des Verstärkers – im vorliegenden Einsatzfall günstig sind. Der Drehkondensator C 131 dient zur Frequenzeinstellung. Zur Einengung seines Variationsbereiches ist er mit C 55 und C 56 beschaltet. Durch Abgleich der Schalenkernspulen (L 143 für 160 m, L 144 für 80 m) und der Trimmer C 57, C 58 lassen sich die vorgegebenen Frequenzgrenzen mit der Markierung auf der Trommelskala in Übereinstimmung bringen. Die Oszillatorfrequenz wird an der Basis über C 68 ausgekoppelt und zur Mischstufe auf die Leiterplatte ZF-/NF-Teil geleitet.

Auf dem HF-Teil befindet sich auch die Stabilisierungsschaltung mit der Z-Diode V 115 für die Stromversorgung aller Baugruppen außer NF-Verstärker. Sie wird über die Konstantstromquelle mit V 111 und V 112 gespeist, deren Strom durch den Widerstand R 29 und der Basis-Emitterspannung von V 111 vorgegeben ist. Auf diese Weise erreicht man eine gute Stabilisierung in einem großen Variationsbereich der Versorgungsspannung.

Alle genannten Umschaltungen erfolgen über den Bereichsschalter mit den Schaltebenen S 136 bis S 140. Die Schaltebene S 140 schaltet die Batteriespannung für den Empfang des 80-m- und 160-m-Bandes an das Gerät und zusätzlich als Batteriekontrolle über R 30 an das Indikatorinstrument. Eine zusätzliche Belastung über R 28 sorgt dafür, daß die Batteriespannung etwa unter Betriebsbedingungen gemessen wird.

Die Batteriespannung wird über Sicherung F 133 an den Bereichsschalter geführt. In Verbindung mit der Gleichrichterdiode V 114 schützt sie auch das angeschlossene Gerät vor versehentlicher Falschpolung der Batterie.

## 5.2. ZF-NF-Teil

Die Ausgangssignale vom HF-Teil – das verstärkte, gefilterte Antennensignal und die Oszillatorspannung – werden im Schaltkreis N 124 gemischt und die entstandene ZF dem SSB-Filter Z 129 zugeführt. Im Schaltkreis selbst kann man die Verstärkung der eingebauten HF-Vorstufe mittels der Stellspannung an R 40 um etwa 40 dB verändern. Das ZF-Signal gelangt nach der Bandbegrenzung im SSB-Filter wieder in den Schaltkreis zur ZF-Verstärkung zurück. Nach 4-stufiger Verstärkung, von denen 3 Stufen in der Verstärkung veränderbar sind, wird das ZF-Signal am ZF-Kreis L 151, C 90 ausgekoppelt. Mit dem parallel geschalteten Widerstand R 185 lässt sich die Verstärkung in Grenzen beeinflussen, z. B. um den S 9-Wert am Indikator auf den 9. Skt. einzustellen. Die positiven Halbwellen des ZF-Ausgangssignals öffnen den Transistor V 120 und laden damit den Kondensator C 93 auf den Spitzenwert abzüglich  $U_{BE}$  von V 120 auf. Gleichzeitig laden die negativen Halbwellen über V 122, V 123 den Kondensator C 94 und sperren den Transistor V 121, der vorher über R 45 in den leitenden Bereich gesteuert war. Solange das ZF-Signal anliegt, stellt sich am Kondensator C 93 eine vom ZF-Pegel abhängige Spannung ein, die als Stellspannung zur ZF-Verstärkungssteuerung dem A 244 D zugeführt wird. Der Schaltkreis liefert daraus die Spannung für das Indikationsinstrument, das über R 42 angeschlossen ist. Mit dem zum Instrument parallel geschalteten Widerstand R 186 kann man evtl. Toleranzen der Indikationsinstrumente ausgleichen.

In den Pausen zwischen den Worten sperrt V 120. Die Spannung an C 93 ändert sich zunächst nur sehr langsam durch Entladung über R 46, die eingestellte ZF-Verstärkung bleibt erhalten. Der Transistor V 121 ist dabei noch gesperrt. Gleichzeitig wird aber C 94 über R 45 umgeladen. Dauert die Pause länger an (ca. 1 s), leitet schließlich V 121 und entlädt den Kondensator C 93 sehr schnell, die ZF-Verstärkung erhöht sich entsprechend. Diese Schaltung bietet mit geringem Aufwand eine wirkungsvolle ZF-Regelung. Für kleine Änderungen allerdings werden die Transistoren nicht so eindeutig gesteuert, die Regelung folgt dann langsam der ZF-Änderung. Für den praktischen Betrieb hat diese Eigenschaft jedoch keine Bedeutung.

Für die Demodulation des ZF-Signals ist der Schaltkreis N 125 (A 220 D) eingesetzt. Er enthält einen Begrenzerverstärker, der mit dem 200-kHz-Schwingquarz zusammen als BFO arbeitet. Ein Teil der Ausgangsspannung des Verstärkers wird dazu über den Schwingquarz CQ 130 auf den Eingang des Verstärkers rückgekoppelt. Die so erzeugte Rechteckspannung wird innerhalb des A 220 D zur Demodulation des über C 89, C 91 ausgekoppelten ZF-Signals genutzt. Sie steht außerdem über C 187 an Lötöse 167 zur Eichung des Gerätes zur Verfügung (Skaleneichung, Kontrolle der Empfindlichkeit). Die NF-Spannung am Ausgang des A 220 D enthält noch Reste des 200-kHz-Trägers, die mit R 48, C 101 ausgefiltert werden. Das NF-Signal gelangt dann über den Lautstärksteller R 49 zum NF-Verstärker N 126. Seine Verstärkung ist mit R 51 so eingestellt, daß er bei voll aufgedrehtem Lautstärksteller nur wenig übersteuert. Zum Schutz des NF-Ausganges gegen versehentliche Kurzschlüsse liegt in der Ausgangsleitung der Widerstand R 53.

## **6. Montageanleitung**

### **6.1 Vorbereitung**

Bausatz aus der Faltschachtel entnehmen. Nach Lösen aller 12 Schrauben lassen sich beide Hauben sowie Frontplatte und Rückwand abnehmen. Diese Teile und Schrauben zunächst aufbewahren, lackierte Gehäuseteile sorgfältig behandeln.

#### *Achtung!*

Den freigelegten Einsatz mit der gekennzeichneten Seite nach oben ablegen und Klebeband öffnen. Aus den Bildern 10 bis 13 und der Stückliste kann man die Anordnung der Bauteile erkennen.

#### *Achtung!*

Die in der Verpackung enthaltenen Schalenkerne sind paarweise zugeordnet, deshalb bitte erst zur Spulenmontage gemäß Abschn. 6.8. einzeln entnehmen.

### **6.2. Montage Gerätefuß**

(Bild 2)

In die 4 Bohrungen der unteren Haube des Gehäuses werden die Gehäusefüße montiert. Die Scheibe Pos. 206 erhöht die Haftfestigkeit des Gerätes und verhindert zerkratzen der Stellfläche. Sie wird mit dem Kleber Mökoflex anschließend auf die montierte Schraube geklebt. Hierbei ist die Aushärtezeit von 48 Std. zu beachten.

### **6.3. Montage der Telefonbuchsen**

(Bild 3)

Die 6 Telefonbuchsen werden entsprechend Bild 1 und 3 montiert, je 2× an die Frontplatte und je 4× an die Rückwand.

### **6.4. Montage Frontplatte**

(Bild 4)

Bild 4 zeigt die Komplettierung der Frontplatte. Die beiden Platten Pos. 207 und 208 werden ebenfalls mit Mökoflex an die Innenseite der Frontplatte geklebt. Der Durchbruch in Pos. 207 muß dabei mittig zum Durchbruch in der Frontplatte liegen.

Nach dem Aushärten des Klebers (48 Std.) erhält die Placrylplatte Pos. 208 mittig zum Durchbruch der Frontplatte einen senkrecht liegenden Ritz, z.B. mit einer Reißnadel bzw. mit der Spitze eines Zirkels. Der Ritz wird anschließend mit schwarzer Tusche ausgelegt und dient als Skalenzeiger.

Der Teller Pos. 203 ist entsprechend Bild 4 zu montieren.

Anmerkung: Alle Arbeiten an der Frontplatte sind mit Vorsicht auszuführen, um die Beschriftung nicht zu verletzen.

### **6.5. Montage Gestell**

(Bild 5)

Das Gestell wird entsprechend Bild 5 aufgebaut. An die vier gemäß Abschn. 6.1. angefallenen Winkel werden zuerst je vier Schienen Pos. 230 und Pos. 212 angeschraubt. Um das Maß 348 einzuhalten, verwende man zweckmäßig die Hauben als Lehre. Beim Festschrauben ist auf Rechtwinkligkeit der Gestellteile zu achten. Anschließend die Schiene Pos. 212 und die beiden Schienen Pos. 214 montieren. Die zu Pos. 214 angegebenen Maße beziehen sich auf die Mitte der Bohrungen.

## **6.6. Montage Antrieb**

(Bild 6)

Antrieb Pos. 200 entsprechend Bild 6 vervollständigen. Hebel Pos. 204 einhängen und wie gezeigt festschrauben. Das Maß  $10,0 \pm 0,5$  garantiert die richtige Funktion des Antriebs. Bei kleinerem Maß (größere Federspannung!) kann der Antrieb den Skalenträger auf der Drehkondensatorwelle durchdrehen, bei größerem rutscht der Antrieb.

## **6.7. Montage Drehkondensator und Antrieb im Gestell**

(Bild 5 und 7)

*Achtung!*

Rotor- und Statorbleche des Drehkondensators dürfen nicht verbogen werden; Drehkondensator nur mit eingedrehtem Rotor montieren!

Zuerst wird die Platte Pos. 235 mit untergelegten Scheiben so an den Drehkondensator geschraubt, daß dessen Anschlussfahne zum Gehäuseinneren zeigt. Anschließend ist die Platte mit dem Drehkondensator an den Schienen Pos. 214 zu befestigen. Ebenfalls an den genannten Schienen die Winkel Pos. 231 und Pos. 232 und daran Antrieb Pos. 200 montieren. Auf die Maße nach Bild 7 ist dabei zu achten.

Auf die Drehkondensatorwelle ist die Buchse Pos. 236 aufzustecken, die Scheibe Pos. 237 zwischen Antriebswelle und Kugellager einzusetzen (Hebel Pos. 204 und Antrieb Pos. 200 dazu auseinanderdrücken) und der Skalenträger Pos. 201 ist auf die Buchse aufzuschrauben. Buchse auf dem Drehkondensator so festziehen, daß sich die Fläche am Skalenträger bei eingedrehtem Drehkondensator von der Frontplatte gesehen, auf der rechten Seite befindet.

Skale aus Fotopapier entsprechend Bild 7 vorbereiten. Leichtes Anfeuchten an der markierten Knickstelle verhindert das Brechen der Fotoschicht beim Falten zum anschließenden Kleben. Loch mit Reißnadel o.a. einstecken, Skale um Skalenträger legen und Zugfeder Pos. 297 einhängen.

## **6.8. Herstellen der Wickelgüter**

(Bild 9)

Um die gewickelten Spulen nicht zu verwechseln, kann man sie mit der Positionsnummer kennzeichnen oder aber einzeln wickeln und sofort nach Abschnitt 6.9. in die Leiterplatte einlöten.

Spulenerstellung

- Abbindegarn einlegen
- Spule nach Tabelle mit HF-Litze bewickeln
- Spulende mit dem eingelegten Abbindegarn festlegen
- Litzenenden nach Bild 9 kürzen
- Litzenenden verzinnen.

*Achtung!*

Die beigelegte HF-Litze ist lötfähig, sie darf nicht abisoliert werden! Litzenenden nur mit Flussmittel benetzen und verzinnen. Die optimale Löttemperatur liegt bei  $380\text{ °C}$ , also höher als bei Lötarbeiten an Leiterplatten.

Hinweis:

Am leichtesten verzinnt sich die HF-Litze, wenn sie auf ein Holzbrettchen gelegt und dort mit Flussmittel betupft wird. Anschließend legt man den LötKolben, mit reichlich Zinn versehen, auf den Draht, ohne jedoch Druck auszuüben. Nach einigen Sekunden wird die HF-Litze unter dem LötKol-

ben herausgezogen. Sollte die Litze dabei nur auf der Oberseite ausreichend verzinnt sein, ist die Prozedur mit der Unterseite nach oben zu wiederholen.

#### Montage des Wickelgutes

- Gewindebuchse in Lötstifträger einlegen
- Bewickelte Spule in den Schalenkern einsetzen.

Hinweis!

Beide Schalenkernhälften sind mit einer Zählnummer und einer Strichmarkierung versehen. Sie dürfen mit anderen Schalenkernen nicht vertauscht werden, deshalb ist die Zählnummer (sie müssen Strich auf Strich zusammengesetzt sein) um den aufgedruckten Ar-Wert einzuhalten. Aus dem gleichen Grunde darf auch kein Abbindegarn o. a. zwischen den Schalenkernhälften eingeklemmt sein. Es empfiehlt sich daher, die Enden des Abbindegarns erst nach dem vollständigen Zusammenbau abzuschneiden.

- Schalenkern in den Lötstifträger einsetzen, daß die richtigen Anschlußenden der Wicklung nach Tabelle an der richtigen Seite des Lötstifträgers (Anschlußzahlen auf der Unterseite eingepreßt) zu liegen kommen, Anschlußenden einer Wicklung dürfen untereinander vertauscht werden.
- Bügel nur soweit auseinanderdrücken, daß er sich über Schalenkern und Lötstifträger stülpen läßt.

*Achtung!*

Er darf dabei nicht verbogen werden, sonst wird u. U. der erforderliche Druck auf den Schalenkern nicht mehr erreicht. Das Einrasten des Bügels in das Masseblech des Lötstifträgers erleichtert sich, wenn der Spulenaufbau mit dem Bügel auf einen Streifen von 5 mm Breite und ca. 2 mm Dicke so aufliegt, daß die Lötstifte nach oben zeigen. Mit einem Schraubendreher kann nun in der Nähe des Schlitzes auf das Masseblech gedrückt werden, bis der Bügel einrastet, zuerst auf der einen Seite, dann auf der anderen.

- Kontrolle ob kein
- Anschlußdraht und kein Abbindegarn zwischen die Schalenkernhälften geraten ist. Anschließend Abbindegarn abschneiden.
- Abgleichstift einsetzen und auf eine Tiefe von ca. 1,5 mm eindrehen.
- HF-Litze oben um den etwas nach außen gebogenen Anschlußstift legen und anlöten, vorher jedoch mit einer Flachzange am anderen Ende für ausreichende Wärmeabfuhr sorgen, sonst erweicht das Trägermaterial des Lötstifträgers.

### 6.9. Bestücken der Leiterplatten

Bauschaltplan B1.2 und B1.3 zeigen den Bestückungsplan für die beiden Leiterplatten. Bauelemente und Leiterplatten sind sorgfältig zu behandeln. Entsprechend den Abstandsmaßen der Bohrungen erfolgt die Zurichtung der Bauelemente. Deren Werte und Pos.-Nummern sind der Stückliste und dem Stromlaufplan zu entnehmen. Widerstände sind beschriftet oder durch Farbcodierung gekennzeichnet.

#### Hinweise zur Beschriftung

Aufdruck	Wert
1 k	1 kOhm
1 k 1	1,1 kOhm
M 1	100 kOhm
1 M 1	1,1 Mohm
1 M	1 Mohm

## Hinweise zum Farbcode

Farbe	1. Punkt 1. Ziffer	2. Punkt 2. Ziffer	3. Punkt Multiplikator	4. Punkt Toleranz
Silber	–	–	$10^{-2}$	$\pm 10\%$
Gold	–	–	$10^{-1}$	$\pm 5\%$
Schwarz	–	0	1	–
Braun	1	1	10	$\pm 1\%$
Rot	2	2	$10^2$	$\pm 2\%$
Orange	3	3	$10^3$	–
Gelb	4	4	$10^4$	–
Grün	5	5	$10^5$	–
Blau	6	6	$10^6$	–
Violett	7	7	$10^7$	–
Grau	8	8	$10^8$	–
Weiß	9	9	$10^9$	–
Ohne Kennzeichnung $\pm 20\%$				

## Hinweis zu Kondensatoren

Keramik-Scheibenkondensatoren nach TGL 35780 sind nur mit der Ziffer des Kapazitätswertes (in pF) bedruckt.

Keramik-Scheibenkondensatoren nach TGL 35781 sind mit der Ziffer des Kapazitätswertes (in nF) und zusätzlich mit dem Buchstaben n (für nF) bedruckt.

Beim Einlöten der Elyt-Kondensatoren ist auf die richtige Lage des gekennzeichneten Minuspols zu achten. Die Kondensatoren Pos. 127 und 128 gehören direkt zum mech. Filter Pos. 129 und sind bereits auf der Leiterplatte montiert. Ihr Kapazitätswert muss mit dem auf der entsprechenden Filterseite angegebenen Wert übereinstimmen. Zusätzlich tragen Pos. 127 und das Filter einen Farbpunkt.

Die Bestückung des Schalters erfordert besondere Aufmerksamkeit, damit alle Schaltebenen in die richtige Lage (Bauschaltplan Bl. 2) kommen. Kontrolle vor dem Einlöten durchführen.

Beim Quarz (Pos. 130) darf der minimale Abstand der Lötstelle nicht unterschritten werden (Bauschaltplan Bl. 3). Die Lötzeit soll  $\leq 2,5$  s betragen. Es ist darauf zu achten, daß die Körper der Keramik-Scheibenkondensatoren nicht mit Lötmittel benetzt werden.

Die fertige Leiterplatte erhält ein besonders sauberes Aussehen, wenn die Leiterplatte mit Spiritus abgewaschen und anschließend mit Leiterplattenschutzlack bestrichen wird.

### **6.10. Montage Leiterplatten, Potentiometer „Preselektor“ und Indikator**

Die angegebenen Teile sind nach Bild 8 anzuschrauben. Nun wird die Frontplatte montiert und die eben genannten Teile werden endgültig ausgerichtet.

Anschließend ist der Markierungsstrich am rechten Skalenende (Drehkondensator eingedreht) und dem Skalenzeiger in Deckung zu bringen, und zwar durch Verschieben des Skalenbandes auf dem Skalenträger. Für kleinere Korrekturen kann auch der Skalenträger auf der Drehkondensatorwelle verdreht werden.

## 6.11. Verdrahtung des Gerätes

Rückwand am Gestell montieren. Gestell nach Bauschaltplan Bl.1 verdrahten. Kurze Leitungen sind anzustreben, besonders bei der Verbindung zum Drehkondensator. <sup>2</sup>

Bis auf die beiden Abdeckhauben (Gehäuse) ist der AFE 12 damit vollständig montiert und verdrahtet.

## 7. Prüfung und Abgleich

Der Amateurfunkempfänger ist so ausgeführt, daß die für Prüfung und Abgleich unbedingt erforderlichen Einrichtungen bereits im Gerät enthalten sind.

Zur Kontrolle der wichtigsten Betriebsspannungen im Gerät kann der eingebaute Indikator und für den Abgleich der Resonanzkreise der eingebaute Quarzoszillator genutzt werden.

Die Verwendung von Messgeräten ermöglicht natürlich eine umfassende und rationelle Prüfung des Gerätes.

### 7.1. Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme erfolgt am komplett montierten Gerät, an dem jedoch die beiden Abdeckhauben noch nicht angeschraubt sind. Der Bereichsschalter steht auf „0“.

Batterie oder Netzteil mit 9 V Spannung anschließen, dabei Polung beachten. Falsche Polung kann zur Zerstörung der Sicherung F 133 auf dem HF-Teil führen. Als Batterien eignen sich gut die für den Einbau in neue Geräte nicht mehr zugelassenen Flachbatterien 3 R 20. Ist ein Strommesser vorhanden, sollte er in Reihe zu den Batterien geschaltet werden, um die Stromaufnahme des eingeschalteten Gerätes kontrollieren zu können.

Bereichsschalter auf Batteriekontrolle schalten. Stromaufnahme ca. 35 mA. Mit frischen Batterien bzw. bei  $U_B = 9\text{ V}$  sollte die Anzeige am Instrument ca. 7 Skt betragen. Dann entspricht eine Anzeige von 6 Skt der unteren Batteriespannungsgrenze von 8 V (Beginn der grünen Markierung). Durch Auslöten bzw. Einlöten eines größeren Widerstandswertes für R 186 kann die Exemplarstreuung des Indikatorinstrumentes ausgeglichen werden. Ziel ist die Anzeige von 6 Skt bei der unteren Batteriespannung  $U_S = 8\text{ V}$ .

### 7.2. Gleichspannungskontrolle

Bereichsschalter auf 80 m bzw. 160 m schalten. Lautstärkesteller und HF-Verstärkungssteller auf Linksanschlag. Die Stromaufnahme ist ca. 35 mA. In der nachfolgenden Tabelle sind die zu kontrollierenden Gleichspannungen und ihre Richtwerte bei Messung mit Spannungsmesser  $\geq 20\text{ kOhm/V}$  und bei Messung mit Indikatorinstrument angegeben, wenn an den Stromversorgungsbuchsen eine Spannung von 9 V angelegt ist und das Indikatorinstrument entsprechend Abschn. 7.1. korrigiert wurde.

Für die Nutzung des Indikatorinstrumentes muss auf der HF-Leltherplatte die Brücke von Lötöse 170 nach 184 entfernt und an Lötöse 170 eine Prüfschnur angelötet werden. Die Messung mit diesem Instrument setzt voraus, daß es auf Null steht, wenn die Prüfschnur an Masse liegt, d. h. keine zusätzliche Einspeisung von Stift 10 des Schaltkreises A 244 D über R 42 wirksam ist; deshalb die oben angegebene Einstellung des HF-Verstärkungsstellers auf Linksanschlag.

---

<sup>2</sup> Telefonbuchsen lassen sich leicher verzinnen, wenn die Nickeloberfläche an der Lötstelle vorher mit einer Feile entfernt wird.

Tabelle

Messpunkt	Spannung	Indikator / SKt.	LP	Bemerkung
Lötöse 11	9 V	6,8	HF	
Kollektor V 112	6,8 V	3		
Emitter V 110	(6,4...7,2) 2,9 V	3		
Emitter V 116	4,2 V	4		
N 124 Stift 15	6,8 V	5		
(A244) Stift 16	6,8 V	5		
N 125 Stift 11	6,7 V	5		
(A220) Stift 8	5,1 V	4,5	ZF / HF	
Stift 2	9 V	6,8		
N 126 Stift 1	9 V	6,8		
(A211) Stift 6	4,6 V	4		HF-Verstärkung
Schleifer R 40	Ca. 0,6 V	0,5		Linksanschlag
Lötöse 13	6,8 V	5	NF	Preselektor Rechtsanschlag
Lötöse 13	Ca. 3,4 V	3		Preselektor Linksanschlag

### 7.3. Vorabgleich des ZF-Verstärkers

Gerät ausschalten!

- Eingang (8) und Ausgang (1) des mechanischen Filters Fi 129 mit einem Kondensator  $C = 330 \dots 680 \text{ pF}$  verbinden. Auf diese Weise erreicht man die Übertragung beider Seitenbänder und ein eindeutiges Schwebungsnul für die nachfolgenden Abgleichvorgänge. Abgeglichen wird mit Hilfe des Prüfsignals von Lötöse 167 (ZF-NF-Leiterplatte), d. h. mit der Grundwelle des eingebauten Quarzoszillators. Dazu ein Stück Schaltlitze von ca. 15 cm Länge an die Lötöse anlöten und mit dem ZF-Eingang des Schaltkreises N 124 (Lötstift 12) verbinden; Gerät einschalten (80-m-Band). Das Prüfsignal gelangt verstärkt über den ZF-Kreis L 151, C 90 an die Regelspannungserzeugung mit V 120, V 121. Die so gewonnene Regelspannung wird über den Schaltkreis N 124 vom Instrument angezeigt. Im Demodulator N 125 werden dabei 2 Signale derselben Frequenz gemischt, und es entsteht nur eine Gleichspannung, aber keine hörbare NF.
- Mit L 151 auf max. Anzeige am Instrument abgleichen. Wenn das Instrument entsprechend Abschn. 7.1. korrigiert ist, sollten jetzt ca. 7,5 SKt angezeigt werden.
- Prüfsignal vom ZF-Eingang (Lötstift 12) entfernen.

### 7.4. Abgleich des Oszillators (VFO)

Der Oszillatorabgleich zur Skaleneinstellung erfolgt mit Hilfe der Oberwellen des Quarzoszillators ebenfalls über Lötstift 167 bei den Eichmarken  $\nabla \blacktriangledown$  der Frequenzskala.

#### Vorbereitung

Drahtbrücke (ZF/NF-Teil Lötöse 171 nach HF-Teil Lötöse 16) von Lötöse 171 ablöten und von dort Verbindung zu Lötöse 167 herstellen.

- HF-Verstärkung mit R 40 auf Minimum (Linksanschlag einstellen).
- Lautsprecher bzw. Kopfhörer am NF-Ausgang anschließen.

### Abgleich 160 m-Band

Bereichsschalter auf 160 m stellen. Zwei Pfeifstellen sollten beim Durchdrehen der Skale hörbar sein, Lautstärke entsprechend einstellen.

Anmerkung:

Bei evtl. erforderlicher Einstellung auf höhere HF-Verstärkung entstehen weitere, aber weniger kräftigere Pfeifstellen. Das stärkere Signal gehört im Allgemeinen zu der „▼“-Eichmarke. Trotzdem besteht für einen Ungeübten Verwechslungsgefahr mit anderen Pfeifstellen, die den richtigen Abgleich erschwert. Einfacher und sicherer ist die Einspeisung eines Prüfsignals aus einem Signalgenerator bzw. Dip-Meter.

Mit L 143 Pfeifstelle auf 1,8 MHz (▼) abgleichen

Mit C 57 Pfeifstelle auf 2,0 MHz (▽) abgleichen

Der Abgleich ist wechselseitig zu wiederholen, bis das Schwebungsnull jeder Pfeifstelle genau bei der Spitze der Eichmarke liegt.

### Abgleich 80 m-Band

Bereichsschalter auf 80 m stellen. Auch in diesem Band sollten zwei Pfeifstellen hörbar sein.

Mit L 144 Pfeifstelle auf 3,6 MHz (▽) abgleichen

Mit C 58 Pfeifstelle auf 3,8 MHz (▼) abgleichen

Abgleich wechselseitig wiederholen, bis das Schwebungsnull jeder Pfeifstelle genau bei der Spitze der Eichmarke liegt. Damit ist der Oszillator abgeglichen. Anschließend Überbrückungskondensator zum Filter Fi 127 und Verbindungsleitung an Lötöse 171 entfernen. Die vorher aufgetrennte Verbindung zum HF-Teil wieder herstellen.

Anmerkung: Durch Alterung können sich die eingestellten Oszillatorfrequenzen im Laufe der Zeit verändern. In diesem Falle ist ein Nachgleich erforderlich.

## **7.5. Abgleich der HF-Vorkreise**

Die Resonanzfrequenz jedes der Vorkreise ist vor vielen Einflußgrößen abhängig. Der Abgleichbereich der Schalenkerne kann dabei nicht alle Toleranzen ausgleichen. Das ist auch nicht erforderlich, es müssen ja nur alle 3 Kreise des eingestellten KW-Bandes auf dieselbe Frequenz abgestimmt sein. Wir empfehlen daher die folgende Abgleichstrategie:

Vorbereitung:

Alle Kerne gleichmäßig tief eindrehen (ca. 1,5 mm), Antenneneingang mit Lötöse 167 verbinden. HF-Verstärkung auf Rechtsanschlag. Der Abgleich erfolgt am höher frequenten Ende des Frequenzbereiches.

- 11 -

### Abgleich des BFO

Der Quarzoszillator arbeitet auch ohne Abgleich ausreichend genau. Ein noch genaueres Arbeiten wird durch das Zuschalten eines Scheibentrimmers D10/60-10 TGL 200-8493 in Reihe zum Quarz, der auf 200,00 kHz abzugleichen ist, erreicht (auf Leiterplatte vorgesehen). Anstelle des Scheibentrimmers lässt sich auch ein Kondensator von 47 pF einlöten.

## Abgleich 160 m-Band

Bereichsschalter auf 160 m stellen. Empfangsfrequenz am AFE 12 auf etwa 1 kHz oberhalb 2 MHz ( ▽ ) einstellen. Warum oberhalb, obwohl das untere Seitenband empfangen wird? Eine const. Eingangsfrequenz von 2,0 MHz (z. B.  $10 \times 200$  kHz des Quarzoszillators) erfordert eine Empfangsfrequenzeinstellung auf 2,001 MHz, um einen Ton von 1 kHz zu erzeugen. Die Eingangsfrequenz liegt nun 1 kHz unterhalb der eingestellten Frequenz, also tatsächlich im unteren Seitenband. Bei entsprechender Wiedergabelautstärke sollte sich bereits ein hörbarer Ton ergeben, der mit Hilfe des Preselektors auf größte Lautstärke und natürlich auf größten Ausschlag am Instrument einzustellen ist.

Jetzt beginnt der Vorabgleich der einzelnen Schalenkernspulen in der Reihenfolge L 149, L 147, L 145 jeweils auf das Maximum der Instrumentenanzeige. Bei zu großem Ausschlag der HF-Verstärkung mit R 40 reduzieren. Der Abgleich wird wiederholt, um sicher zu gehen, daß alle Kreise auf die gleiche Frequenz abgeglichen sind. Anschließend Empfangsfrequenz 1 kHz oberhalb 1,8 MHz ( ▼ ) einstellen und Einstellbarkeit mit dem Preselektor prüfen. Sollte sich das Maximum erst an dessen Rechtsanschlag einstellen, kann der Abgleich bei 2 MHz mit tiefer eingedrehten Kernen wiederholt werden. Kommt man so nicht weiter, lässt sich der Reihenwiderstand R 31 zum Preselektor etwas verkleinern, z. B. mit einem Parallelwiderstand vom Potianschluss E nach Masse.

## Abgleich 80 m-Band

Wie beim 160 m-Band mit dem Preselektor größte Wiedergabelautstärke und max. Instrumentenausschlag bei der Empfangsfrequenzeinstellung des AFE 12 etwas oberhalb von 3,3 MHz ( ▼ ). Dann Abgleich der einzelnen Schalenkernspulen in der Reihenfolge L 150, L 148, L 146 jeweils auf Maximum der Instrumentenanzeige. Abgleich wiederholen, bis keine Verbesserung mehr erreicht wird.

Zur Überprüfung der Einstellbarkeit des Preselektors am anderen Frequenzende bei 3,5 MHz steht kein Prüfsignal zur Verfügung. Man kann sich aber helfen durch Kontrolle des Rauschmaximums bei 3,5 MHz oder einfach durch Empfangsversuche.

Achtung! Der Preselektor muss jetzt natürlich kurz vor dem Rechtsanschlag stehen. Die Oszillatorfrequenz liegt ja um die ZF höher also bei 3,5 MHz. Stellt man dabei den Preselektor auf den Linksanschlag (höchste Frequenz), so empfängt das Gerät unter Umständen das Rauschen bzw. den Sender auf der Spiegelwelle, die Ja bei 3,9 MHz liegt und damit in der Nähe der oberen Frequenzgrenze des Einstellbereiches des Preselektors.

## **7.6. Nachgleich des ZF-Kreises**

Das Prüfsignal liegt noch an der Antennenbuchse an. Die Empfangsfrequenzeinstellung an AFE 12 links von einer beliebigen Eichmarke einstellen, so daß NF-Signal von 1...2 kHz am NF-Ausgang abgehört werden kann (Frequenzmitte des Einseitenbandfilters  $200 \text{ kHz} + 1,5025 \text{ kHz}$ ). Bei dieser Einstellung mit L 151 auf max. Anzeige abgleichen. Im Gegensatz zum Vorabgleich steht jetzt der ZF-Kreis in der Mitte des Seitenbandes.

## **7.7. Kontrolle der Empfindlichkeit**

Entsprechend dem Standardisierungsvorschlag für S-Meter, veröffentlicht im *Funkamateurl* Heft 9/1979, soll bei 75-Ohm-Eingangswiderstand in den KW-Bereichen der S 9-Wert der Anzeige bei  $61 \mu\text{V}$  Eingangsspannung erreicht sein. Eine genaue Eichung des S 9-Wertes setzt entsprechende Messgeräte voraus. Mit ausreichender Genauigkeit kann die Überprüfung mit dem AFE 12 auch selbst durch Messung der ungeradzahigen Oberwellen des Quarzoszillators (1,8 und 3,8 MHz), gekennzeichnet durch die Eichmarken „ ▼ “, durchgeführt werden. Indikatorinstrument muß dazu ent-

sprechend Abschn. 7.1. korrigiert sein. Zur Eichung des S 9-Werte Prüfspannung an Lötöse 167 mit Antenneneingang verbinden, Eichmarke ▼ auf dem eingeschalteten KW-Band einstellen und mit Preselektor max. Anzeige am S-Meter erreichen. Der Maximalwert entspricht dann mit guter Genauigkeit dem S 9-Wert nach dem Standardisierungsvorschlag. Durch Verkleinerung von R 185 kann der Zeigerausschlag am Instrument verringert werden. Je nach Exemplar des A 244 können dabei Widerstände im kOhm-Bereich erforderlich werden, wenn die ZF-Verstärkung des Schaltkreises sehr hoch ist. Zu kleiner Zeigerausschlag ließe sich zwar prinzipiell durch Verkleinerung von R 42 ausgleichen, man sollte aber beachten, daß sich auf diese Weise eine zu kleine Gesamtverstärkung anzeigt, die ihre Ursache auch in fehlerhafter Ausführung von Montage und Abgleich haben kann. Wer sich auf dem Gebiet des Empfängerbaus erst einarbeiten will, sollte hier die Hilfe von erfahrenen Amateuren in Anspruch nehmen oder/und sich an seine nächstgelegene Clubstation der Gesellschaft für Sport und Technik wenden.

## 8. Bedienungsanleitung

Die Bedienung des fertigen Amateurfunkempfängers ist einfach. Für gute Empfangsergebnisse benötigt man nun nur noch eine gute Antenne. Antenne, Erde und Batterie (8...14 V) sind an die rückseitigen Buchsen anzuschließen. Dabei ist die Polung der Batterie zu beachten. Falsche Polung kann zur Zerstörung der Sicherung F 133 auf dem HF-Teil führen. Gewünschtes KW-Band mit Bereichsschalter wählen und mit dem VFO Empfangsfrequenz einstellen.

Kopfhörer oder Lautsprecher an die frontseitigen Buchsen anschließen und mit dem Lautstärkesteller  die erforderliche Lautstärke vorgeben. HF-Verstärkungssteller  auf Rechtsanschlag bringen und mit dem Preselektor maximale Lautstärke bzw. Anzeige am S-Meter einstellen. Mit dem VFO empfangswürdige Station suchen und mittels Preselektor max. Anzeige am S-Meter abgleichen.

Sollte das S-Meter Vollausschlag erreichen, ist die Anzeige mit dem HF-Verstärkungssteller auf kleinere Werte zurückzustellen. Damit wird auch das Antennen- und Vorverstärkergrundrauschen zurückgenommen.

Es ist nicht erforderlich, für jede Änderung des VFO auf eine Nachbarstation auch gleich den Preselektor nach zustimmen. Bei größerer Frequenzabweichung gegenüber dem Ausgangszustand lässt sich durch Nachstimmung jedoch die Empfindlichkeit verbessern. In einigen Fällen kann jedoch eine abweichende Einstellung des Preselektors den Empfang verbessern, wenn dadurch ein störender Sender stärker unterdrückt wird. Beim längeren Betrieb aus Batterien lässt sich in Empfangspausen oder vor dem Einstellen neuer Stationen leicht mit dem eingebauten S-Meter der Zustand der angeschlossenen Batterie überprüfen. In Stellung  des Bereichsschalters muß die Anzeige innerhalb der grünen Markierung am Anzeigeinstrument stehen.

## 9. Komplettierung

Zur Komplettierung des Amateurfunkempfängers werden ein Paar Kopfhörer (hoch- oder niederohmig) oder ein Lautsprecher (optimal 4...6 Ohm) und eine Stromversorgungseinheit (Batterie oder Netzteil) benötigt.

Im Gerät ist Raum für Batterien (8 Monozellen R 20) vorgesehen, eine Batteriehalterung dafür soll später in den Handel kommen.

Als Netzteil eignet sich z. B. das Netzteil R 202 bzw. R 203 vom VEB Elektronik, 6111 Gießübel. Dieses Gerät besitzt einen Spezialstecker, wie er in modernen Kofferempfängern anzutreffen ist, so daß eine Adapterleitung für den Übergang auf Bananenstecker erforderlich wird.

Für den Antenneneingang des Gerätes sind auf der HF-Leiterplatte Schutzdioden (z. B. VQA 13 oder 15) nachsetzbar. Sie können die Kapazitätsdiode des Eingangskreises vor Zerstörung schützen, bringen aber vielfach auch Kreuzmodulation mit Mittelwellensendern oder sogar Brummen durch in die Antenne eingekoppelte Netzfrequenz. Da die Antenne oft an verschiedenen Geräten betrieben wird, sollte der Schutz gegen Entladungen aus der Atmosphäre der Antenne zugeordnet sein. Es versteht sich von selbst, daß bei Gewitter die Antenne zu erden ist.

## 10. Stückliste (Lieferumfang)

### Amateurfunkempfänger 12

Position-Nr.	Stückzahl	Benennung	
1	4	Winkel	204163
2	1	Frontplatte	204160
3	1	Rückwand	204159
4	1	Abdeckhaube	204162
5	1	Bauelemente, Verpackt	204155
6	1	Abdeckhaube	204161
7	12	Schraube	204180
8	12	Scheibe	192486

### Bauelemente, verpackt

Position-Nr.	Stückzahl	Benennung	
1	1	Leiterplatte	204169
2	1	Leiterplatte	204170
3	1	Platte	204188
4	1	Platte	204189
5	1	Platte	204190
7 bis 22	je 1	Lötöse MEB-S	1311017
R23	1	SWV	10 kOhm
R24	1	SWF	33 kOhm 5 %
R25	1		
R27	1		
R34 bis R37	je 1	SWF	
R26	1	SWF	2 kOhm 5 %
R28	1	SWF	270 Ohm 5 %
R29	1	SWF	20 Ohm 5 %
R30	1	SWF	39 kOhm 5 %
R31	1	SWF	10 kOhm 5 %
R41	1		
R185	1		
R32	1	SWF	1,2 kOhm 5 %
R33	1	SWF	62 Ohm 5 %
R39	1	SWF	100 kOhm 5 %
R50	1		
R40	1	SWV	10 kOhm 5 % Pot.
R42	1	SWF	820 Ohm 5 %
R186	1		
R43	1	SWF	2,49 kOhm 2 %
R44	1	SWF	2,05 kOhm 2 %
R45	1	SWF	2,2 Mohm 10 %
R46	1	SWF	330 kOhm 5 %
R47	1	SWF	1 kOhm 5 %
R48	1	SWF	13 Ohm 5 %
R49	1	SWV	22 kOhm Pot.+
R51	1	SWF	270 Ohm 5 %
R52	1	SWF	100 Ohm 5 %
R53	1	SWF	4,7 Ohm 5 %

R38 75R  
R188 10k

C55	1		(120)
C56	1		(120)
C60	1	Kondensator EDVU-NPO-120/263	(12 n)
C62	1	TGL 35780	(120)
C64	1		(120)
C57	1	Scheibentrimmer D10/40-10	(10µ/40)
C58	1	Scheibentrimmer TGL35780	(10µ/40)
C59	1	Kondensator EDVU-NPO-150/2-63	(150)
C61	1		(150)
C63	1		(150)
C105	1		(150)
C65	1	Kondensator EDVU-NPO-150/2-63	(100)
C66	1	KS-Kondensator 470/2,5/63	(470)
C78	1	TGL5155	(470)
C97	1		(470)
C67	1	KS-Kondensator 2200/2,5/25	(2000)
C90	1		(2n2)
C68	1	KS-Kondensator 1000/2.5/25	(1n)
C69	1	Elyt-Kondensator 22/10	(22µ/10)
C70	1		(82)
C73	1	Kondensator EDVU-NPO-82/2-63	(82)
C75	1		(82)
C77	1		(82)
C71	1	KS-Kondensator 1000/2,5/25	(1000)
C91	1		(1n)
C72	1	Kondensator EDVU-NPO-33/2-63	(33)
C76	1		(33)
C74	1	Kondensator EDVU-NPO-4,7/0,5-63	(4p7)
C80	1		(22n)
C86	1	Kondensator EDVU-Z-22/50-63	(22n)
C98	1		(22n)
C99	1		(22n)
C81	1	Kondensator EDVU-NPO-27/2-63	(27)
C82	1	Kondensator EDVU-Z-100/50-63	(0µ1)
C83	1		(0µ1)
C87	1		(100n)
C92	1		(100n)
C96	1		(100n)
C107	1		(0µ1)
C84	1	Kondensator EDVU-Z-10/50-63	(10n)
C85	1		(10n)
C88	1		(10n)
C95	1		(10n)
C100	1		(10n)
C102	1		(10n)
C89	1	Kondensator EDVU-NPO-56/5-63	(56)
C93	1	Elyt-Kondensator 47/16	(47µ/16)
C103	1		(47µ/16)
C106	1		(47µ/16)
C108	1		(47µ/16)
C109	1		(47µ/16)

C94	1	Elyt-Kondensator	2,2/25	(2μ2/25)
C101	1	KS-Kondensator	4700/10/25	(4n7)
C104	1	Kondensator	EDVU-N1500-560/5-63	(560)
V110	1	Transistor	SC 239e	
V111	1	Transistor	SC 308d	
V112	1	Transistor	SC 308d	
V114	1	Gleichrichter-Diode	SY 360/05	
V115	1	Diode	SZX 21/6,8	
V116	1	Transistor	SC 309e	
V117	1	Kapazitätsdiode	3 KB 113 Terzett	(KB113)
V118	1	Kapazitätsdiode	0 <sup>1)</sup>	(KB113)
V119	1	Kapazitätsdiode	0 <sup>1)</sup>	(KB113)
V120	1	Transistor	SC 236e	
V121	1	Transistor	SC 236e	
V122	1	Schaltdiode	SAY 17	
V123	1	Schaltdiode	SAY 17	
N124	1	Schaltkreis	A 244 D	
N125	1	Schaltkreis	A 220 D	
N126	1	Schaltkreis	A 211 D	
C127	1	Kondensator	0 <sup>5)</sup>	
C128	1	Kondensator	0 <sup>5)</sup>	
Z129	1	Mechanische Bandfilter	MF 200+E-0235	
Z130	1	Schwingquarz	Q 31/E1 2 40 200 kHz	
C131	1	Drehkondensator	Typ 2001.1	(8...250)
P132	1	Indikatorinstrument	M476/3-05 Import UdSSR	
F133	1	G-Schmelzsicherung	T200	
134	2	Kontaktfeder	B 1	
135	1	Rastkopf	1/12-03	
S136	1			
S137	1	Schaltkammer		
S138	1			
S139	1			
S140	1			
141	1	Mitnehmerwelle	13	
L142	1	UKW-Drossel	A 10/1,6	(10μH)
L143 bis				
L151	je 1	Wickelgut	0 <sup>2)</sup>	
L193				(10μH)
154	9	Spulenkörper	61-3156 <sup>3)</sup> <sup>4)</sup>	
155	9	Aufbau	66-3116 <sup>3)</sup> <sup>4)</sup>	
156	8	Schalenkern	54-3342 <sup>3)</sup>	
157	8	Abgleichkern	54-3539 <sup>3)</sup>	
158	1	Schalenkern	54-3337 <sup>4)</sup>	
159	1	Abgleichkern	54-3564 <sup>4)</sup>	
160	2	Fuß MEB-S	130854	
161	2	Fuß MEB-S	130965	

162	18	Fuß MEB-S	130991
164	1	Bügel	188154
165	1	Lötöse MEB-S	131034
166	1		
167 bis			
184	je 1	Lötöse MEB-S	131017
C187	1	Kondensator	EDVU-NPO-4,4/0 5-63
190	13	Fuß MEB-S	130991
191	4	Fuß MEB-S	130985
L 193	1	UKW-Drossel	A 10/1,6
C194	1	Elyt-Kondensator	100/10
R195	1	SWF	15 Ohm 10 %
200	1	Antrieb	204158
201	1	Skalenträger	204173
202	1	Skala	204174
203	1	Teller	204172
204	1	Hebel	188074
205	1	Fuß	155725
206	4	Scheibe	204181
207	1	Platte	204178
208	1	Platte	204179
209	2	Abstandsrohr	204166
210	2	Abstandsrohr	204167
211	4	Abstandrohr	204168
212	5	Schiene	L2-32
214	2	Schiene	L1-14
215	6	Buchse MEB-S	130003
216	6	Buchse	B 4 FWB-N 506.11
217	6	Scheibe	C 4 FWB-N 506.11
218	6	Scheibe	F 6,4 <b>18)</b>
219	3	Drehknopf	DZ 20/6TGL 200-7115 sw
220	1	Drehknopf	G 40/6TGL 200-7115 sw/rt
221	1	Knebelgriff	C 30/4TGL 200-7116 sw
222	1	Zylinderschraube	BM 3×25 <b>15) 18)</b>
265	4		<b>10) 18)</b>
223	1	Scheibe	188076 <b>15)</b>
224	1	Druckfeder	B 0,8×8×5,5 <b>15)</b>
225	1	Sechskantmutter	M 3 <b>15) 18)</b>
252	15		<b>7) 18)</b>
255	16		<b>7) 18)</b>
258	4		<b>8) 18)</b>
261	4		<b>9) 18)</b>
267	6		<b>10) 18)</b>
280	2		<b>13) 18)</b>
283	2		<b>14) 18)</b>
230	4	Schiene	L1-19
231	1	Winkel	204164
232	1	Winkel	204165

233	1	Winkel	204175	
234	1	Winkel	204176	
235	1	Platte	204171	
236	1	Buchse	188077	
237	1	Scheibe	188078	
245	1	HF-Litze	204182	
246	1	Schaltdraht	204183	
250	15	Zylinderschraube	BM 3×6	7) 18)
251	30	Scheibe	F 3,2	7) 18)
254	16			7) 18)
257	7			8) 18)
260	4			9) 18)
266	12			10) 18)
279	2			13) 18)
282	2			14) 18)
253	16	Senkschraube	BM 3×8	7) 18)
256	4	Zylinderschraube	BM 3×6	8) 18)
259	4			9) 18)
278	2			13) 18)
281	2			14) 18)
262	4	Zylinderschraube	BM 4×10	9) 18)
284	4			16) 18)
263	4	Scheibe	F 4,3	9) 18)
285	4			16) 18)
264	4	Sechskantmutter	M 4	9) 18)
286	4			16) 18)
268	1	Zylinderschraube	BM 2×6	11) 18)
269	3			11) 18)
275	2			13) 18)
292	4			17) 18)
270	3	Scheibe	F 2,2	11) 18)
276	2			13) 18)
277	2	Sechskantmutter	M <sup>2</sup>	13) 18)
294	4			17) 18)
287	2	Lötöse	1 A 6D	7)
290	1	Platte	205903	
293	4	Scheibe	2,7	17) 18)
295	2	Zylinderschraube	BM 3×4	7) 18)
296	2	Zylinderschraube	BM 3×10	10) 18)
297	1	Zugfeder	0,32×3,6×60 Aa1	12)

1) enthalten in Pos. V 117

2) wird vom Kunden realisiert

3) für Pos. L 143...L 150

4) für Pos. L 151

5) enthalten im Lieferumfang der Pos. Z 129

6) ---

7) Für Montage Pos. 212, 214, 230 durch Kunden

8) Für Montage Pos. 235, C 131 durch den Kunden

9) Für Montage Pos. 200, 231, 232 durch den Kunden

10) Für Montage Pos. 1, 2, 209, 210, 211 durch den Kunden

11) Für Montage Pos. 201, 236, 237 durch den Kunden

12) Für Montage Pos. 201, 202 durch den Kunden

13) Für Montage Pos. 132, 234 durch den Kunden

14) Für Montage Pos. R 23, 233 durch den Kunden

15) Für Montage Pos. 200, 204 durch den Kunden

16) Für Montage Pos. 205 durch den Kunden

17) Für Montage Pos. 203 durch den Kunden

18) Oberfläche gal. Zn 5C

## 11. Hinweise zum Service

Sollten sich beim Aufbau oder beim Abgleich des Empfängers Schwierigkeiten ergeben, die Sie nicht allein beheben können, und bei denen auch die Kameraden der GST (wie in Abschn. 1, erwähnt) nicht helfen können, so wenden Sie sich bitte an unsere Vertragswerkstatt:

Modellsporttechnik, technische Spielwaren Funkfernsteuerservice  
Dieter Leßnau  
1530 Teltow  
Ernst Thälmann-Str. 74

Außer der Regelung von Garantieleistungen und Reklamationsbearbeitung führt unsere Vertragswerkstatt auch folgende Kundendienstleistungen durch:

- Kompletten Aufbau, Abgleich inkl. Inbetriebnahme des Empfängers zum Preis von 231,- M
- Abgleich und Inbetriebnahme des Empfängers zum Preis von 19,80 M
- Fehlersuche bei selbst aufgebauten Empfängern, Preis nach Aufwand
- Ersatzteilversorgung

## 12. Ergänzende Literatur

Wer sich mehr über den Amateurfunk informieren möchte, dem sei die nachstehende Literatur empfohlen:

Karl Rothammel  
Antennenbuch  
Militärverlag der DDR, 7. Auflage 1969

Karl Rothammel  
Taschenbuch der Amateurfunkpraxis  
Militärverlag der DDR, 1978

Karl-Heinz Schubert  
Amateurfunk  
Militärverlag der DDR, 5. Auflage 1978

Karl-Heinz Bläsing  
Der Bausatz „Amateurfunkempfänger AFE 12“  
Funkamateure 32 (1983) H 11, S. 549

Detlef Lechner  
Kurzwellenempfänger  
Militärverlag der DDR, 1975

B. Petermann  
Erfahrungen mit dem Amateurfunkempfänger  
AFE 12  
Funkamateure 33 (1984) H. 3

Lechner/Fink  
Kurzwellensender  
Militärverlag der DDR, 1979

Karl-Heinz Bläsing  
Der Amateurfunkempfänger AFE 12 im Detail  
Funkamateure 33 (1984) H. 4

## Anlagen

### **Bildteil**

### **Inhaltsverzeichnis**

#### Bild-Nr.

1. AFE 12, vollständig
2. Montage Gerätefuß
3. Montage Telefonbuchse
4. Montage Frontplatte
5. Montage Gestell
6. Montage Antrieb
7. Montage Drehkondensator, Antrieb, Skalenträger und Skale im Gestell
8. Montage Leiterplatten, Preselektionspotentiometer, Indikatorinstrument
9. Wickelgut
10. Bauelemente, verpackt
11. Bauelemente, verpackt
12. Bauelemente, verpackt
13. Bauelemente, verpackt
14. Ansicht von oben
15. Ansicht von unten
16. Leiterplatten

### **Schaltpläne**

AFE 12	Stromlaufplan
AFE 12	Blockschaltbild
AFE 12	Bauschaltplan Bl. 1
HF-Leiterplatte	Bauschaltplan Bl. 2
ZF/NF-Leiterplatte	Bauschaltplan Bl. 3

## **Garantiebedingungen**

Die Garantiebedingungen für die Funktion des Erzeugnisses richten sich nach Paragraph 148 des Zivilgesetzbuches.

Voraussetzung ist, daß der Amateurfunkempfänger entsprechend der vorliegenden Bauanleitung unter Beachtung aller Hinweise zusammengesetzt und abgeglichen wurde.

Die Garantiezeit beträgt 6 Monate. Sie beginnt mit der Übergabe des Erzeugnisses an den Käufer.

---

Verkaufsdatum

---

Stempel und Unterschrift  
Der Verkaufseinrichtung