

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
1. Eigenschaften	1.1
<hr/>	
Datenblatt (Techn. Information)	1.1
<hr/>	
2. Betriebsvorbereitung und Bedienung	2.1
<hr/>	
2.1 Legende zu den Bedienbildern	2.1
2.2 Betriebsvorbereitung	2.7
2.2.1 Aufstellen des Gerätes	2.7
2.2.2 Netzspannung, Erdung	2.9
2.2.2.1 Wechselstrom-Energieversorgung	2.9
2.2.2.2 Kombinierte Versorgung Netz/Batterie	2.10
2.2.3 Einschalten des Gerätes	2.11
2.3 Bedienung von Hand	2.12
2.3.1 Betriebsarten	2.12
2.3.2 Anzeigefeld	2.13
2.3.3 Sendarten	2.14
2.3.4 Frequenzeinstellung	2.15
2.3.5 Bandbreite	2.15
2.3.6 BFO/Überlagerer	2.17
2.3.7 Regelarten	2.18
2.3.8 20dB-Antennenabschwächer	2.18
2.3.9 Stop TTY/Fernschreiber Stop	2.18
2.3.10 Kanalspeicher	2.19
2.3.11 Test	2.20
2.3.12 Lautsprecher und Kopfhörer	2.20
2.3.13 Frequenzkalibrierung	2.21
2.4 Anschluß peripherer Geräte	2.21
2.4.1 Verwendete Steckverbinder	2.22
2.4.2 Antennenanschluß	2.23
2.4.3 Steuerungsanschluß	2.24
2.4.4 Leitungsausgang	2.24
2.4.5 30kHz-Ausgang und zweiter Lautsprecher	2.24
2.4.6 Fernschreiberausgang	2.25
2.4.7 Regelspannungsausgang	2.26
2.4.8 Zwischenfrequenz-Ausgänge	2.27
2.4.9 Normalfrequenzanschluß	2.28
2.4.10 Oszillatorausgänge	2.28

	Seite
2.4.11 Fernsteuerung des Kanalspeichers	2.28
2.4.12 Interface	2.29
.....	
3. Wartung	3.1
.....	
3.1 Erforderliche Meßgeräte	3.1
.....	
3.2 Prüfen der Solleigenschaften	3.1
3.2.1 Allgemeine Funktionskontrolle	3.1
3.2.3 Betriebsprüfung am Meßsender	3.2
3.2.4 Empfindlichkeit	3.4
3.2.5 Spiegelfrequenzunterdrückung	3.4
3.2.6 Kreuzmodulation	3.5
3.2.7 Frequenzkontrolle	3.5
.....	
3.3 Batteriewechsel	3.6
.....	
4. Funktionsbeschreibung	4.1
.....	
4.1 Bedieneinheit und Steuerwerk	4.1
4.1.1 Bedieneinheit und Steuerwerk - Blockschaltbild	4.2
.....	
4.2 HF-Teil	4.3
4.2.1 HF-Teil - Blockschaltbild	4.4
.....	
4.3 Regelschleife 1	4.5
4.3.1 Normalfrequenz-Erzeugung	4.5
4.3.2 Interpolations-Oszillator	4.5
4.3.3 Hilfsumsetzung	4.5
4.3.4 Regelschleife 1 - Blockschaltbild	4.6
.....	
4.4 Regelschleife 2	4.7
4.4.1 Regelschleife 2 - Blockschaltbild	4.8
.....	
4.5 Demodulator	4.9
4.5.1 Demodulator - Blockschaltbild	4.10
.....	
4.6 ZF-Filter	4.11
4.6.1 ZF-Filter - Blockschaltbild	4.12
.....	
4.7 ZF-Verstärker	4.13
4.7.1 ZF-Verstärker - Blockschaltbild	4.14
.....	
4.8 Netzteil/AC	4.15
4.8.1 Netzteil/AC - Blockschaltbild	4.16

	Seite
4.9	Netzteil AC/DC 4.17
4.9.1	Netzteil AC/DC - Blockschaltbild 4.18
4.10	Parallel-Interface 4.19
4.10.1	Parallel-Interface - Blockschaltbild 4.20
4.10.2	Parallel-Interface - Tabelle 1 4.21
<hr/>	
5.	Instandsetzung 5.1
<hr/>	
5.1	Fehler bei der Datenübernahme 5.1
5.2	Fehlersuchbaum 5.4

Anhang 1 *****

Geräte-Frontansicht (Bedienbild) Bild 6.1	6.1
Geräte-Rückansicht (Bedienbild) Bild 6.2	6.2
Energie-Versorgungsteil Bild 6.3	6.3
HF-Einschub Bild 6.4	6.4
Interface Bild 6.5	6.5
ZF-Filter-Einschub Bild 6.6	6.6
Externe Schnittstellen, Pin-Belegung, Pegel-Tabelle	6.7

Anhang 2 *****

Stromlaufpläne, Schaltteillisten, Bestückungspläne 7.00

Stromlaufplan EK070H1 (Y2, VAR 06...09)	564.6504S
Schaltteilliste	564.6504SA
Bestückungsplan	564.6510
Bestückungsplan	564.6533

Stromlaufplan EK070R1 (Y4)	564.7700S
Schaltteilliste	564.7700SA
Bestückungsplan	564.7717

Stromlaufplan EK070R2 (Y3)	564.9303S
Schaltteilliste	564.9303SA
Bestückungsplan	564.9310
Bestückungsplan	565.0222

Stromlaufplan EK070D1 (Y7, VAR 06...09)	565.3009S
Schaltteilliste	565.3009SA
Bestückungsplan	565.3015

Stromlaufplan EK070F1 (Y5, VAR 06...09)	565.4511S
Schaltteilliste	565.4511SA
Bestückungsplan	565.4528

Stromlaufplan EK070V1 (Y6, VAR 06...09)	565.6714S
Schaltteilliste	565.6714SA
Bestückungsplan	565.6720

Stromlaufplan EK070V2 (Y6, VAR 02...05)	565.7510S
Schaltteilliste	565.7510SA
Bestückungsplan	565.7527

Stromlaufplan EK070N1 (Y10, VAR 02...07)	565.8017S
Schaltteilliste	565.8017SA
Bestückungsplan	565.8081
Bestückungsplan	565.8130

Stromlaufplan EK070H2 (Y2, VAR 02...05)	615.4619S
Schaltteilliste	615.4619SA
Bestückungsplan	615.4625
Bestückungsplan	615.4648

Blockschaltbild EK071	617.3010FS
Schaltteilliste	617.3010SA

---(Fortsetzung) Anhang 2, Stromlaufpläne, Schaltteillisten, Bestückungspläne

Stromlaufplan EK071B1 (Y1)	617.3110S
Schaltteilliste	617.3110SA
Bestückungsplan	617.3249
Bestückungsplan	617.3261
Stromlaufplan EK070J5 (Y8)	617.4016S
Schaltteilliste	617.4016SA
Bestückungsplan	617.4080
Stromlaufplan EK070N3 (Y10, VAR 08, 09)	629.9018S
Schaltteilliste	629.9018SA
Bestückungsplan Filter	629.9247
Bestückungsplan Wandler	629.9324
Bestückungsplan Steuerung	629.9430
Bestückungsplan Regelung	629.9547
Stromlaufplan EK070F4 (Y5, VAR 02, 03, 05)	630.4016S
Schaltteilliste	630.4016SA
Schaltteilliste	630.4022SA
Bestückungsplan	630.4022
Schaltteilliste	630.4216SA
Bestückungsplan	630.4216
Stromlaufplan EK070F5 (Y5, VAR 04)	630.4816S
Schaltteilliste	630.4816SA
Bestückungsplan	630.4816
Filter-Tabelle	564.4018

Hier haben Sie Platz für Ihre eigenen Eintragungen zu diesem Kapitel.

2.1 Legende zu den Bedienbildern

Position	Beschriftung	Funktionsbeschreibung
1	SIGNAL	Analoganzeige für den Eingangspegel
2	$-\Delta f / +\Delta f$	Abstimmanzeige. Nicht wirksam bei LSB und USB
3	LINIENSTROM	LED-Anzeige: Fernschreibausgang in STOP-Polarität
4	BFO x 100Hz	Schalter für die BFO-Ablage
5	KANAL	Schalter für die Datenspeicher-Nr.
6	kHz	Kodierschalter zur Einstellung der Empfangs- frequenz
7		Lautsprecher
8		Betriebsbereitschaftslampe
9	NETZ	Netzschalter
10		Lautsprecherschalter
11		Kopfhörerbuchse
12	NF	Lautstärkesteller
13	HF	Handeinstellung der Hochfrequenzverstärkung (MGC)
14		Regelarten-Wahlschalter: AGC = automatisch, MGC = manuell ┌ = schnell, ┘ = langsam

---(Fortsetzung) Legende zu den Bedienbildern

Position		Beschriftung	Funktionsbeschreibung
15			Testauslösung
16			Testlampe. Nach Testablauf: NOGO - Anzeige In Stellung SPEICHERN: Diskrepanzanzeige
17			Einspeicherknopf, nur mit einem Werkzeug bedienbar
18		BETRIEBSART	Betriebsartenschalter
19			Verriegelung für FERN und KANAL
20		STOP TTY	Schalter für Fernschreibausgang, in Stellung STOP TTY auf Dauer-STOP
21		SENDEART	Sendartenschalter
22		20dB	Schalter für Dämpfungsglied, in Stellung "20dB" wird das Eingangssignal um 20dB bedämpft
23		BANDBREITE	Bandbreitenschalter (nicht für LSB/USB)
24		HF ATT	LED-Anzeige: externes Dämpfungsglied "Ein"

(Fortsetzung)---

---(Fortsetzung) Legende zu den Bedienbildern

Position		Beschriftung	Funktionsbeschreibung
25		Netzteil N.	Raum für Energieversorgung
	251	Netzteil N1	Energie-Versorgungsteil 220V
	251.1	115V...235V	Netzspannungswähler mit Schmelzsicherung
	251.2		Schraubanschluß für Fernmelde-Betriebserde
	251.3		Netzstecker (Europa-Norm) nach DIN 49457
	252	Netzteil N3	Energie-Versorgung Netz/Batterie
	252.1	 F10	Sicherungshalter für Schmelzsicherung Batterie
	252.2		Schraubanschluß für Fernmelde-Betriebserde
	252.3	10,8V...30V	Batteriestecker
	252.4		Netzspannungswähler mit Schmelzsicherung
26		KANAL FERN	Interface-Einschub EK071 J5 Eingang zur Fernsteuerung des Datenspeicher- abrufes
27		Interface J.	Reserveraum für Optionen
	271	Interface J1	Interface-Einschub J1
	271.1	DATENAUSGANG	Buchsenleiste 25-polig
	272	Interface J2	Interface-Blindplatte J2
	273	Interface J3	Interface-Einschub J3
	273.1	DATENAUSGANG	Buchsenleiste 50-polig
28		FS	Anschlußbuchse für Fernschreiber (TTY). Ausgang für Einfachstrom- oder Doppelstrom- Fernschreibzeichen

(Fortsetzung)---



---(Fortsetzung) Legende zu den Bedienbildern

Position	Beschriftung	Funktionsbeschreibung
29	 30kHz	Ausgang für 2.Lautsprecher und 30kHz-ZF-Ausgang für Zusatzgeräte
30	ZF	Ausgang der verstärkten, geregelten Zwischenfrequenz (ZF) von 1,4MHz
31	FREQ	Frequenz-Feineinstellung des Referenz-Quarzoszillators
32	SYNCHR	Anzeigelampe für den synchronisierten Zustand bei Einspeisung eines externen 1MHz-Signals in die Buchse 33
33	1 MHz	Anschluß mit Doppelfunktion: A. 1MHz-Ausgang, wenn Schalter 34 auf INT. B. 1MHz-Eingang zur Synchronisation des eingebauten Quarzoszillators, wenn Schalter 34 in Stellung EXT.
34	INT/EXT	Intern/Extern-Umschalter für den Anschluß 33
35		Antenneneingang 50 Ohm
36	BREITB.AUSG.	Breitbandausgang (Option)
37	STEUERUNG	Ausgang für die Signale "Empfangsfrequenz 1,5MHz" und "Schwellenüberschreitung" (Pegel = Schwelle), sowie Eingang zur Sperrung des Empfängers
38	OSC 1	Ausgang für den 1.Überlagerungoszillator (LO), 81,4MHz oberhalb der Empfangsfrequenz
39	OSC 2	Ausgang für den 2.Oszillator, 80MHz

(Fortsetzung)---

---(Fortsetzung) Legende zu den Bedienbildern

Position		Beschriftung	Funktionsbeschreibung
40		ZF-FILTER F.	Raum für den ZF-Filter-Einschub
	401	ZF-FILTER F1	ZF-Filter-Einschub F1
	401.1	PANORAMA	Ausgang der unverstärkten, unregelmäßig ZF von 1,4MHz vor dem ZF-Filter, zur Darstellung des Signales auf einem Panorama-Sichtgerät
	402	ZF-FILTER F2	ZF-Filter-Einschub F2
	402.1	PANORAMA	Ausgang der unverstärkten, unregelmäßig ZF von 1,4MHz vor dem ZF-Filter, zur Darstellung des Signales auf einem Panorama-Sichtgerät
	403	ZF-FILTER F3	ZF-Filter-Einschub F3
	403.1	PANORAMA	Ausgang der unverstärkten, unregelmäßig ZF von 1,4MHz vor dem ZF-Filter, zur Darstellung des Signales auf einem Panorama-Sichtgerät
41		REGELSPG.	Ausgang für die Regelspannung des ZF-Verstärkers Anschluß zur Zwischenverbindung mehrerer EK071 für Diversity-Betrieb Ausgang einer Referenzspannung von +5,0 Volt
42		LTG	Ausgang des demodulierten Signales (NF)
43			Einstellregler für das Signal aus der Buchse 42
44		CAL	Lampe zur Schwebungsanzeige zwischen eingestellter und empfangener Frequenz. Nicht wirksam in der Sendart A3J

V L F - H F - B E T R I E B S E M P F Ä N G E R
E K 0 7 1



Technisches Handbuch
Teil 2: Betriebsvorbereitung und Bedienung

- 2.6 -

Hier haben Sie Platz für Ihre eigenen Eintragungen zu diesem Kapitel.

2.2 Betriebsvorbereitung

2.2.1 Aufstellen des Gerätes

Tischgerät:

Die Tischgeräte-Ausführung des EK071 enthält das Grundgerät in einem Aluminiumgehäuse mit Tragegriff. Die Geräte sind stapelbar. Der Griff läßt sich in verschiedene Raststellungen drehen,

wenn er zuvor durch seitlichen Druck auf die beiden Drehgelenke entriegelt wurde. Der Tragegriff kann auch vollständig entfernt werden. Dies ist möglich durch Lösen von je einer Schraube rechts und links im Drehgelenk.

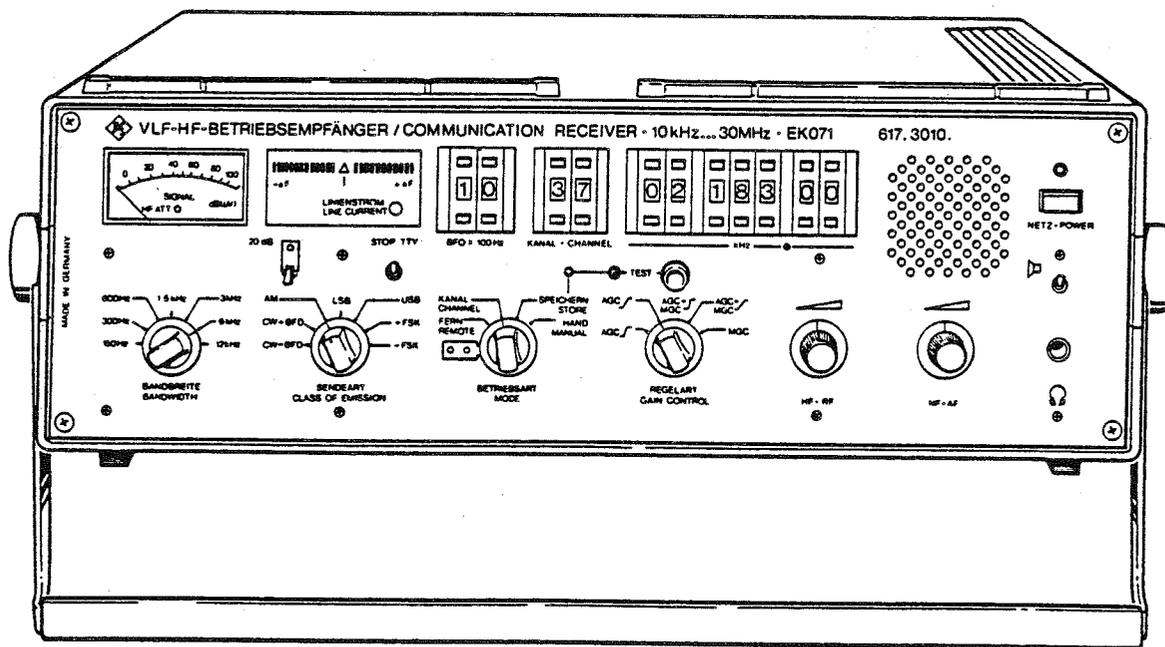


Bild 2.1

EK071 - Tischgeräteausführung

**VLF - HF - BETRIEBSEMPFÄNGER
EK 0 7 1**

ROHDE & SCHWARZ
**Technisches Handbuch
Teil 2: Betriebsvorbereitung und Bedienung**

- 2.8 -

Einschubgerät:

Die Gestellausführung besitzt an jeder Seite der Frontplatte einen Winkel mit Handgriff.

Das Gerät wird mit vier Schrauben in einem 19"-Gestell befestigt.

Temperaturbereich: Der EK071 ist für Umgebungstemperaturen von $-25...+55^{\circ}\text{C}$ während des Betriebes ausgelegt. Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden. Die seitlichen Lochraster im Gehäuse der Tischgeräteausführung dienen der Luftzirkulation und dürfen nicht verdeckt werden.

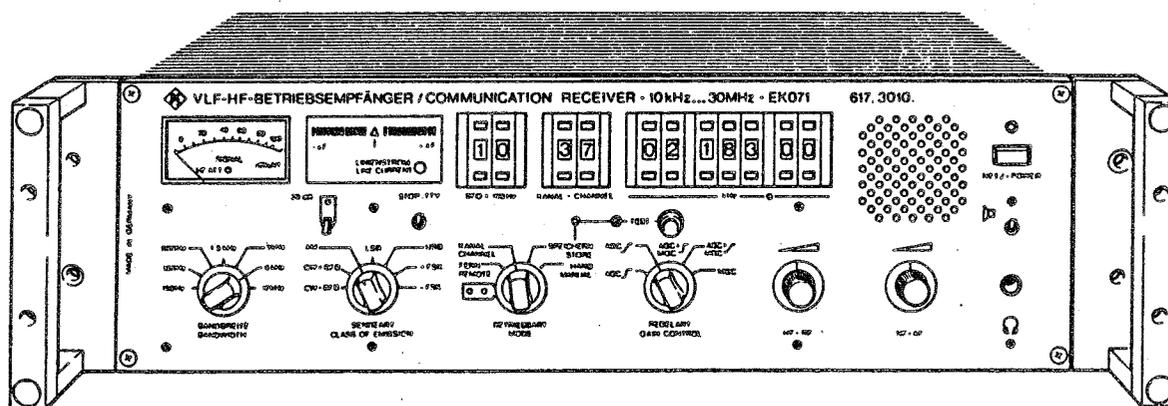


Bild 2.2

EK071

Gestellausführung

2.2.2 Netzspannung, Erdung2.2.2.1 Wechselstrom-Energieversorgung

Das Gerät eignet sich, je nach werkseitig vorgenommener Einstellung, für einen Anschluß an Netzspannungen von 115, 125, 220 oder 235 Volt. Die maximal zulässige Toleranz beträgt hierbei $-15...+10\%$. Der Bereich der Netzfrequenz reicht von $47...420\text{Hz}$.

Durch Umstecken des Spannungswählers 251.1 kann das Gerät auf eine andere Netzspannung eingestellt werden. In diesem Falle muß der Sicherungseinsatz mit der Schmelzsicherung entfernt und die Deckplatte des Netzspannungswählers abgenommen werden. Diese Deckplatte ist nun wieder so anzubringen, daß die Markierung auf die gewünschte Netzspannung zeigt. Für die verschiedenen Netzspannungen müssen folgende Sicherungseinsätze verwendet werden:

220 und 235 Volt = T1B
115 und 125 Volt = T2D

Das Gerät nimmt 70 Watt Leistung auf. Nach dem Einschalten steigt die Leistungsaufnahme kurzzeitig etwas an, um dann aber wieder auf einen mittleren Wert von ca. 70 Watt zurückzufallen.

Das Gehäuse des EK071 ist über den Netzstecker 251.3 schutzgeerdet. Bei Bedarf ist der Anschluß einer Fernmeldebetriebserde an 251.2 möglich.

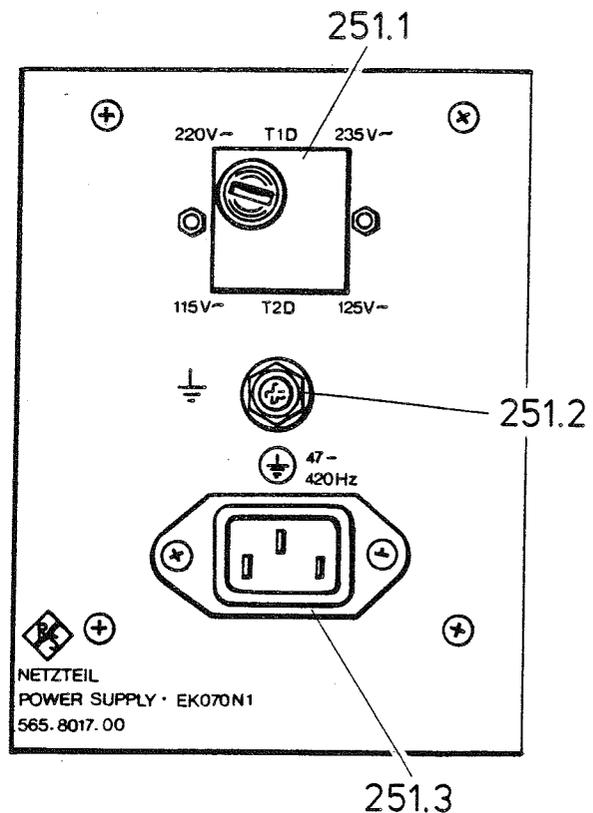


Bild 2.3 EK071-Wechselstrom-Netzteil

2.2.2.2 Kombinierte Versorgung Netz/Batterie

Für den Wechselstromeingang gilt das im vorangegangenen Abschnitt Gesagte ebenso.

Der Gleichstromeingang ist sowohl für 12V- als auch für 24V-Batteriebetrieb vorgesehen. Der Eingangsspannungsbereich beträgt 10,8V...30V. Da der Batterieeingang erdfrei ist, können Batterien mit beliebiger Polung gegen Masse angeschlossen werden. Selbstverständlich ist auch der Anschluß ungeerdeter Batterien möglich. Der Batterieeingang wird durch ein gepoltes Relais vor Falschpolung geschützt. Eine Schmelzsicherung (F10) schützt das Gerät vor einem möglichen Kurzschluß. Die Leistungsaufnahme beträgt ca. 55W bei Gleichstromspeisung und ca. 70W bei Wechselstromspeisung.

Kombinierter Betrieb: hierbei können Netz und Batterie gleichzeitig angeschlossen sein. Bei vorhandener Netzspannung erfolgt die Versorgung aus dem Netz, bei Netzausfall schaltet der EK071 selbsttätig auf Batterieversorgung.

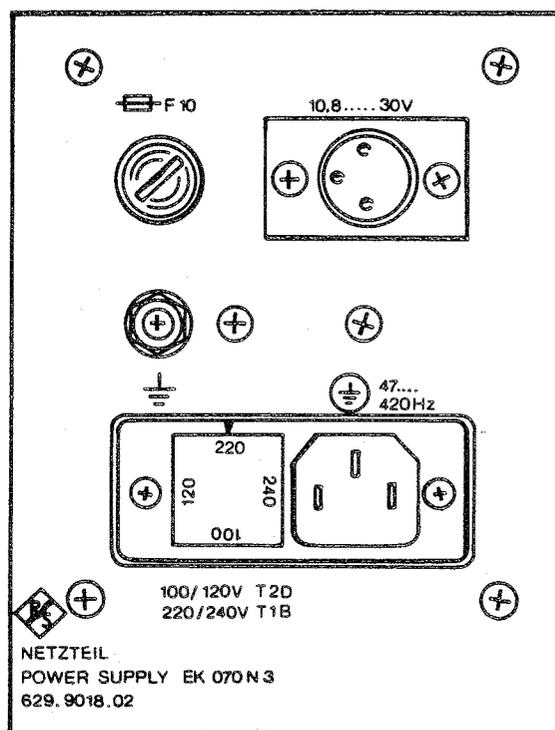


Bild 2.4 EK071-Kombinernetzteil

2.2.3 Einschalten des Gerätes

Vor dem erstmaligen Einschalten ist darauf zu achten, daß die eingestellte Netzspannung mit der vorhandenen Netzspannung übereinstimmt!

Nach 10 Minuten Einlaufzeit ist die Frequenzablage geringer als 3×10^{-7} .

Das Gerät wird mit dem Schalter 9 eingeschaltet.

Die grüne Kontrolllampe 8 ist mit einer Überwachungselektronik verbunden, die sowohl die Netzspannung als auch die internen Betriebsspannungen überwacht. Ist die benutzte Netzspannung zu niedrig oder liegt eine Störung der internen Versorgungsspannungen vor, so wird dies von der Überwachungselektronik als Fehler gewertet. Die Lampe 8 leuchtet nicht auf.

Ist bei der Gleichstromspeisung die Batterie falsch gepolt, so bleibt auch hier die Lampe 8 dunkel.

Der EK071 ist sofort nach dem Einschalten betriebsbereit. Das Gerät besitzt einen netzausfallsicheren Datenspeicher. Die 50 internen Speicherkanäle bleiben voll mit allen Einstellungen erhalten.

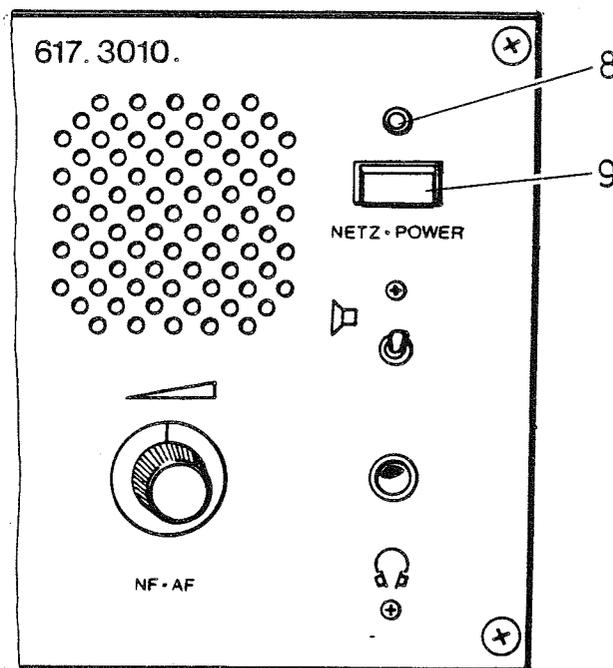


Bild 2.5 Einschaltzone des EK071

2.3 Bedienung von Hand

2.3.1 Betriebsarten

Mit dem Schalter 18 können folgende Betriebsarten gewählt werden:

Die Schalterstellungen KANAL und FERN lassen sich mechanisch verriegeln.

HAND

Alle Einstellungen an der Frontplatte sind wirksam.

KANAL

Der Empfänger wird mit den Daten des Kanalspeichers betrieben, dessen Nummer am Schalter 5 eingestellt ist.

FERN

Der Empfänger wird mit den Daten des Kanalspeichers betrieben, dessen Nummer am Steckverbinder 26 an der Geräterückseite digital eingespeist wird.

SPEICHERN

Die Betriebseinstellungen an der Frontplatte werden in den - am Schalter 5 eingestellten - Kanalspeicher übernommen, sobald die Taste 17 mit Hilfe eines Werkzeuges gedrückt wird.

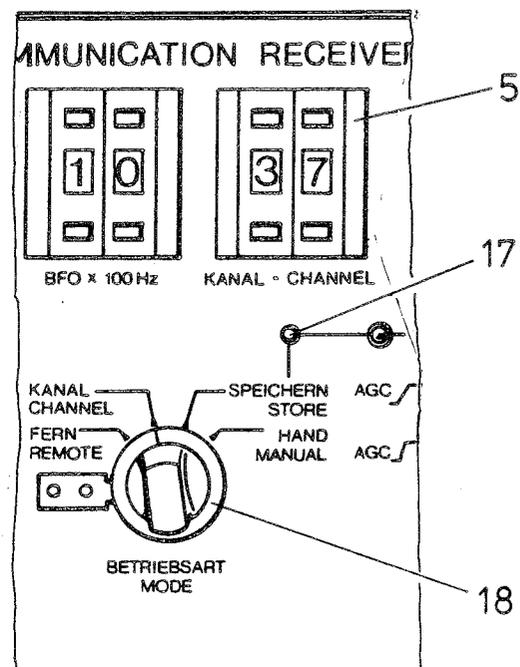


Bild 2.6 Wahl der Betriebsarten

2.3.2 Anzeigefeld

Der Pegel des empfangenen Signales (bezogen auf $1\mu\text{V}$ EMK aus 50 Ohm) wird am Instrument 1 angezeigt. Steht der Schalter 22 in Stellung "20dB", so ist der angezeigte Pegel mit 20dB zu addieren.

Sollte das Gerät mit einem mehrstufigen Anbau-Dämpfungsglied ausgerüstet sein, zeigt ein Aufleuchten der LED 24 HF ATT, ob sich das Dämpfungsglied eingeschaltet hat.

Die LED-Kette in Feld 2 zeigt die Frequenzablage des empfangenen Senders an - bezogen auf die eingestellte Frequenz. Diese Anzeige vereinfacht die Abstimmung des Empfängers und ist in den Sendarten CW, AM und FSK wirksam.

CW- und AM-Sender sind richtig eingestellt, sobald die grüne LED in der Mitte des Anzeigefeldes aufleuchtet. Ein FSK - modulierter Sender tastet zwischen zwei Frequenzen hin und her so daß zwei Leuchtdioden abwechselnd aufleuchten. Bedingt durch das Demodulationsverfahren leuchten auch noch weitere Dioden schwach auf. Der Empfänger ist jedoch richtig abgestimmt, wenn die beiden Leuchtbalken symmetrisch zur Mitte liegen.

Der Anzeigebereich des Feldes 2 ist abhängig von der eingestellten Bandbreite:

Bandbreiten bis 300Hz,
Anzeigebereich $-160\text{Hz} \dots +160\text{Hz}$

Bandbreiten über 600Hz,
Anzeigebereich $-800\text{Hz} \dots +800\text{Hz}$

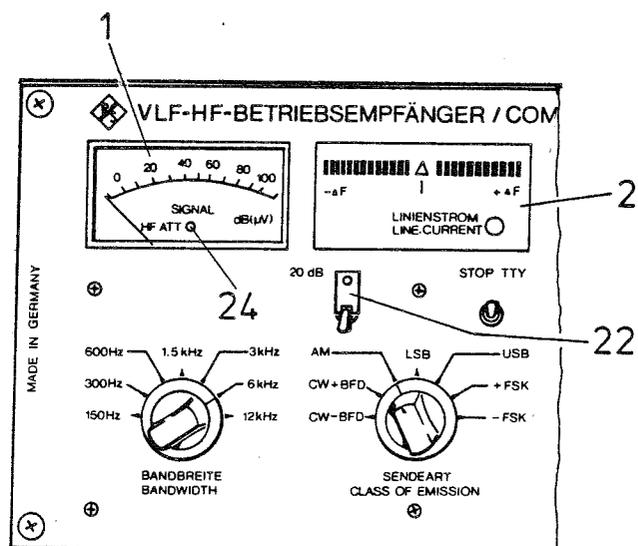


Bild 2.8

Sendarten

2.3.3 Sendearten

Am Empfänger sind mit Hilfe des Schalters 21 folgende Sendarten einstellbar:

CW

A1A, vormals A1, tonlose Telegraphie.

AM

A3E, vormals A3, Amplitudenmodulation, zwei Seitenbänder mit vollem Träger.

LSB und USB

J3E, vormals A3J, SSB, Einseitenbandmodulation mit unterdrücktem Träger.
 LSB = lower sideband, unteres } Seitenband
 USB = upper sideband, oberes }

In der Grundausstattung des EK071 ist nur USB-Betrieb möglich.

Das unsymmetrische ZF-Filter gestattet in dieser Schalterstellung auch den störungsfreien Empfang der Sendarten R3E (vormals A3A) und H3E (vormals A3H). Hierbei handelt es sich um Einseitenbandtelefonie mit Hilfsträger.

FSK

F1B, vormals F1, Frequenzumtastung.

Die demodulierten Fernschreibzeichen stehen an der Buchse 28 der Geräte-rückseite zur Verfügung. Mit der Schalterstellung +FSK oder -FSK wird wahlweise der oberen oder der unteren Frequenzlage die Startpolarität zugeordnet. In dieser Schalterstellung ist der Überlagerer (BFO) fest auf 800Hz geschaltet, um die Modulation auch akustisch kontrollieren zu können.

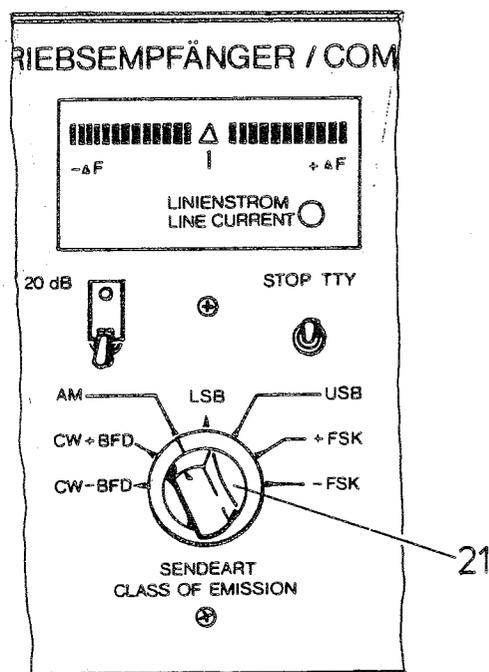


Bild 2.8

Sendearten

2.3.4 Frequenzeinstellung

Die Empfangsfrequenz wird mit dem Kodierschalter 6 eingestellt. Der Einstellbereich umfaßt 0,00kHz...29999,99 kHz.

2.3.5 Bandbreite

In der Grundausstattung des EK071 umfaßt die Zwischenfrequenzselektion die drei zur Mittenfrequenz symmetrischen Bandbreiten 300Hz, 6kHz und 12kHz, sowie die Einseitenbandselektion für das obere Seitenband.

Zum weiteren Ausbau stehen Filter für folgende Bandbreiten als Option zur Verfügung:

150Hz, 600Hz, 1,5kHz, 3kHz sowie -300 Hz bis -3,4kHz für das untere Seitenband.

Die Bandbreiten-Wahl erfolgt über den Schalter 23. Die sieben Schalterstellungen berücksichtigen jedoch auch die nachrüstbaren Bandbreiten. Steht der Schalter also auf einem nicht vorhandenen Bandbreitenwert, so schaltet sich statt dessen das nächstbreitere, bestückte Filter ein.

Einseitenband-Sendungen können auch in der Betriebseinstellung CW unter Benutzung eines symmetrischen ZF-Filters empfangen werden. Durch passende Verschiebung der eingestellten Frequenz und des BFO stehen hier praktisch unbegrenzte Möglichkeiten offen. Ein Beispiel soll diese Möglichkeiten verdeutlichen (siehe Bild 2.11).

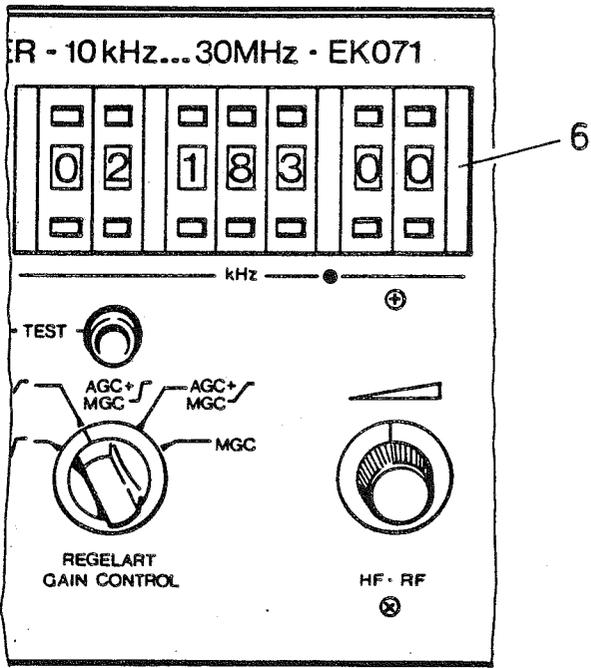


Bild 2.9 Frequenzeinstellung

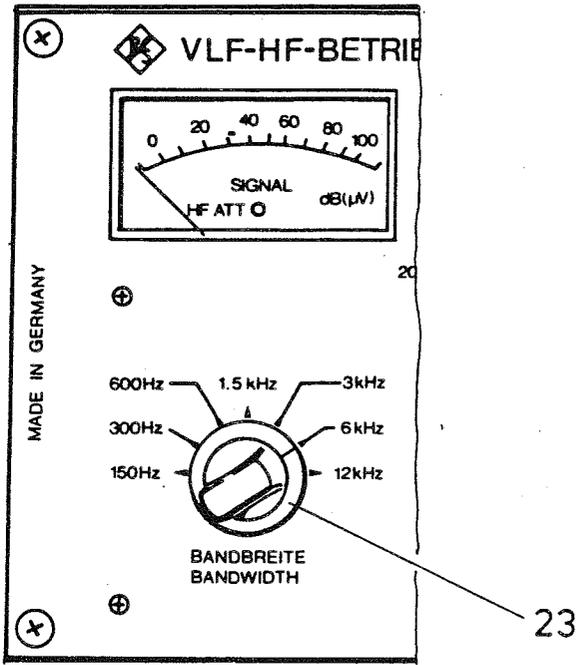


Bild 2.10 Bandbreiten-Wahl

---(Fortsetzung) Bandbreite

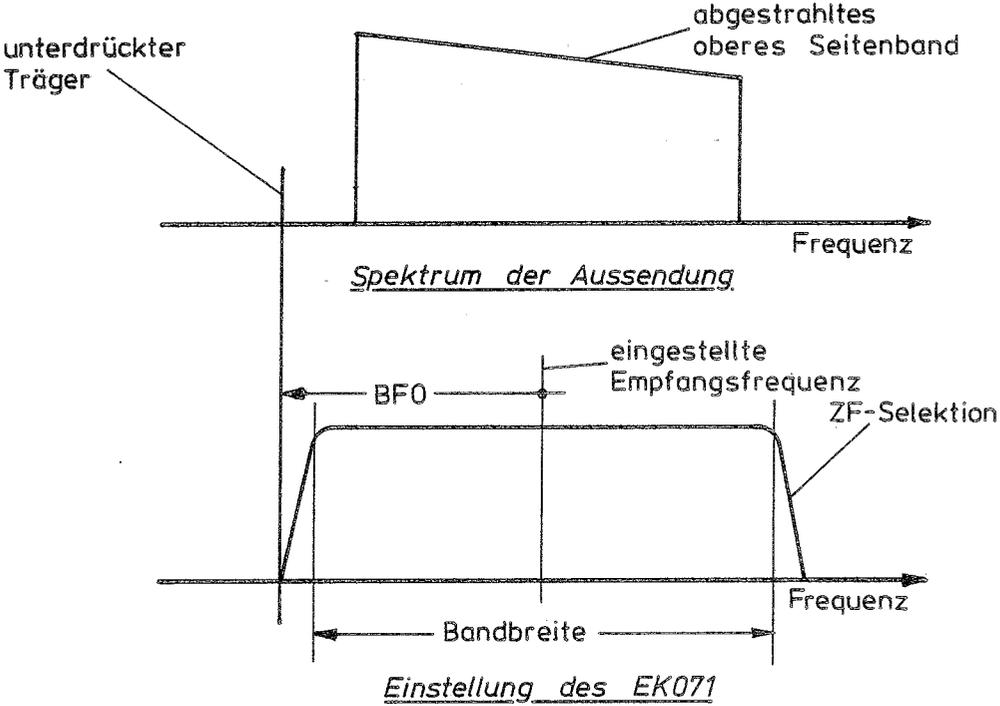


Bild 2.11 Empfang von Einseitenbandsendungen in CW

Wird die Frequenzeinstellung des Empfängers verschoben, so muß der BFO um den gleichen Betrag in die entgegengesetzte Richtung verschoben werden.

Beispiel:

Aussendung ; oberes Seitenband,	Bezugsfrequenz = 12,000MHz.
Empfängereinstellung ;	Mittenfrequenz = 12,00290MHz
	BFO = -2,9kHz
	Bandbreite = 6,0kHz

2.3.6 BFO / Überlagerer

Der Überlagerer (BFO = beat-frequency oscillator) ist in allen Sendearten, außer AM, eingeschaltet.

Sendearten

- CW : Der BFO läßt sich im Bereich von $-2,9\text{kHz} \dots +2,9\text{kHz}$, bezogen auf die eingestellte Frequenz, in Stufen von 100Hz variieren. Hierbei wird der Betrag mit dem Schalter 4 und das Vorzeichen mit dem Sendeartenschalter 21 eingestellt.
- +FSK : die BFO-Frequenz hat einen Festwert von $+800\text{Hz}$
- FSK : die BFO-Frequenz hat einen Festwert von -800Hz
- LSB/USB : die BFO-Frequenz hat einen Festwert von 0Hz

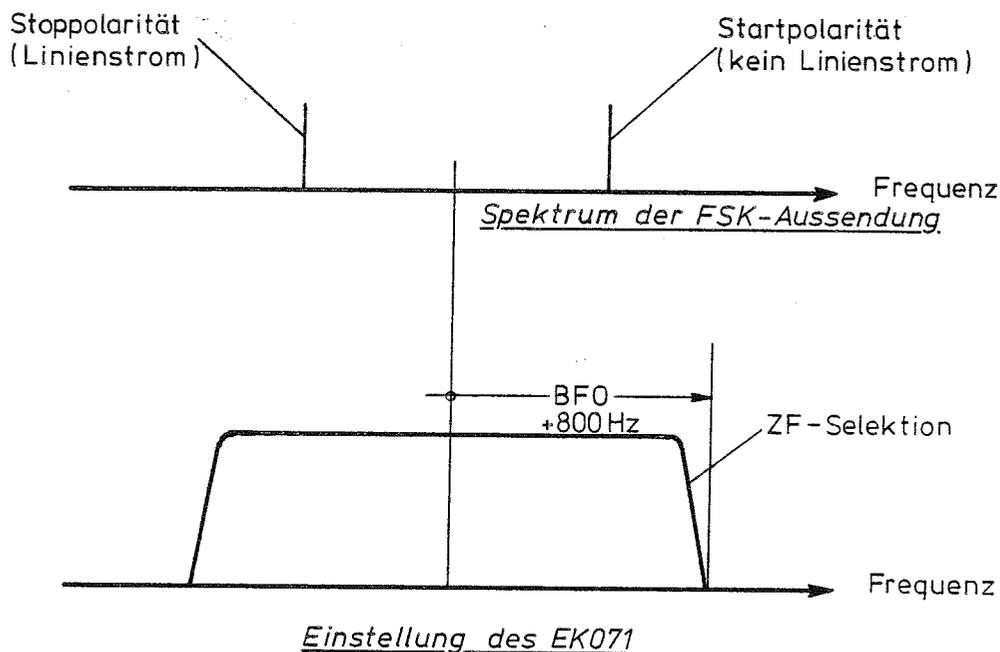


Bild 2.12

TTY-Empfang in +FSK

2.3.7 Regelarten

Die Regelarten sind mit dem Schalter 14 einstellbar. Die Beschriftung des Schalters wird im Folgenden erläutert.

AGC : automatic gain control, automatische Verstärkungsregelung

MGC : manual gain control, Handeinstellung der Hochfrequenzverstärkung mit dem HF-Regler 13

AGC+MGC : die Regelung ist konstant für Signale unterhalb des mit Regler 13 eingestellten Schwellenwertes. Bei Signalen oberhalb dieser Spannungsschwelle erfolgt eine Übernahme auf automatische Regelung.

Umschaltung der Abklingzeit:

Symbol  (schnell) = 0,4s,

Symbol  (langsam) = 1,8s,

bezogen auf einen Pegelsprung von -60dB.

Mit eingeschaltetem 20dB-Antennenabschwächer kann der Empfänger Signale bis 120dB(µV) = 1,0V einwandfrei verarbeiten.

Der Schalter 22 ist im ausgeschalteten Zustand mechanisch verriegelbar.

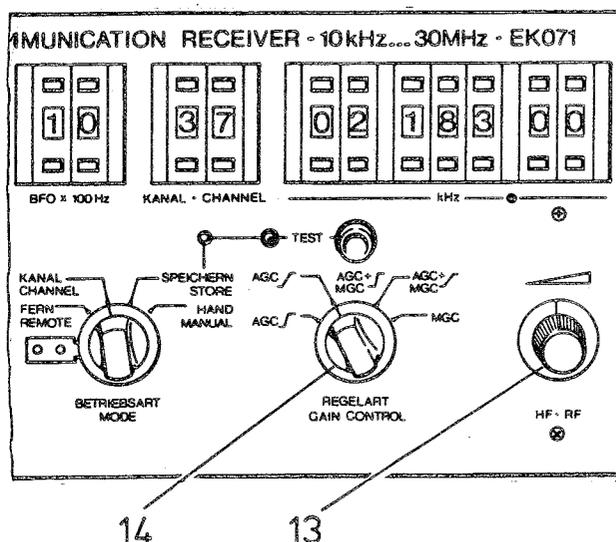


Bild 2.13 Regelarten

Die Anzeige 1 zeigt bei AGC, MGC oder der Kombination aus beiden einen Pegelwert an, der ein Maß für die jeweils eingestellte HF-Verstärkung darstellt. Nur bei eingeschalteter automatischer Regelung (AGC) wird der tatsächlich vorhandene Antenneneingangspegel angezeigt.

2.3.8 20dB-Antennenabschwächer

Das Gerät eignet sich zum verzerrungsfreien Empfang von Antennensignalen bis 100dB(µV) = 100mV. Fallen stärkere Sender ein, so sind diese durch Einschalten des 20dB-Abschwächers in die Antennenleitung zu dämpfen. Diese Einschaltung erfolgt durch Schalter 22.

2.3.9 STOP TTY/Fernschreiber Stop

Mit Schalter 20 (STOP TTY) ist der Ruhestrom eines an Buchse 28 angeschlossenen Fernschreibers an- bzw. abschaltbar. Der FSK-Demodulator ist bei STOP TTY immer in Stop-Polarität.

Die Schalterstellung wird nicht in den Kanalspeicher übernommen.

Die grüne LED 3 zeigt die Polarität des Fernschreibersignales an:

Anzeige = Stop-Polarität = Linienstrom

2.3.10 Kanalspeicher

Der geräteinterne, netzausfallsichere Datenspeicher gestattet die Speicherung von 50 kompletten Betriebseinstellungen. Hierzu stehen Kanalnummern von 00 bis 49 zur Verfügung.

Einspeichern der Kanäle:

Kanal-Nr. an Schalter 5 einstellen. Schalter 18 in Stellung SPEICHERN bringen und Taste 17 drücken. Mit dieser Befehlsfolge wird die augenblickliche Betriebseinstellung in den gewählten Speicherkanal eingegeben. Das Rückrufen der Empfängerdaten kann auf zweierlei Arten erfolgen:

- Einstellen der Kanal-Nr. an Schalter 5, Schalter 18 in Stellung KANAL
- externe Eingabe der Kanal-Nr. an der Geräterückseite, Schalter 18 in Stellung FERN. Genauere Angaben zur Kanalfernsteuerung sind im Abschnitt 2.4.11 beschrieben.

Im Kanalbetrieb ist keine Änderung der Betriebseinstellung durch die Einstellelemente der Frontplatte möglich.

Änderung bzw. Kontrolle des Speicherinhaltes:

wird der Betriebsartenschalter 18 in Stellung SPEICHERN gebracht, lassen sich, ohne Änderung vorangegangener Einstellungen, beliebige neue Kanäle durch Drücken der Taste 17 abspeichern

Außerdem können Einstellungen bestimmter Kanäle kontrolliert werden. In diesem Fall erlischt jedoch die Testlampe erst, wenn alle abgespeicherten Einstellungen des zu prüfenden Kanals mit der Frontplatteneinstellung übereinstimmen.

Die Stellung des STOP TTY - Schalters wird nicht in den Kanalspeicher übernommen.

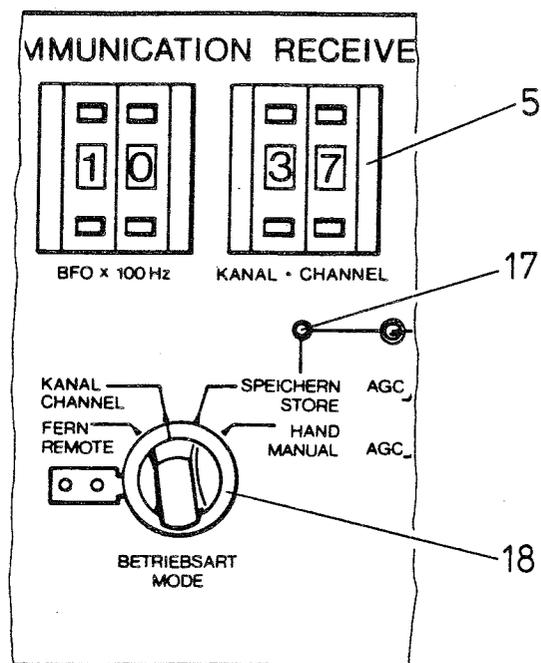


Bild 2.14

Kanalspeicher

2.3.11 Test

Mit der Taste 15 TEST startet der Mikroprozessor den Ablauf einer vollautomatischen Selbstprüfung. Die Antenne schaltet sich ab, und ein breitbandiger Rauschgenerator speist statt dessen ein schwaches künstliches Signal ein, das am Ausgang des Demodulators wieder erscheinen muß. So wird der gesamte Empfangskanal in der jeweils eingestellten Sendart überprüft. Das Rauschen muß bei aufgedrehtem Lautstärkesteller 12 im Lautsprecher bzw. im Kopfhörer hörbar sein.

Ist das Testergebnis negativ, so blinkt die rote LED 16. Bei positivem Testergebnis wird die Lampe 16 abgeschaltet.

Die grüne Kontrolllampe 8 zeigt die einwandfreie Funktion des Netzteiles an. Die Lampe ist mit einer Überwachungselektronik verbunden, die sowohl die Netzspannung als auch die internen Betriebsspannungen überwacht. Ist die benutzte Netzspannung zu niedrig, oder liegt eine Störung der internen Versorgungsspannungen vor, so wird dies von der Überwachungselektronik als

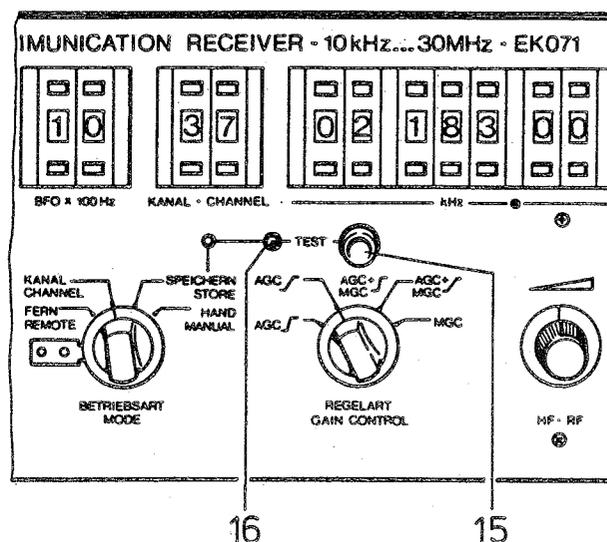


Bild 2.15 Selbstprüfung

Fehler gewertet. Die Lampe 8 leuchtet nicht auf.

2.3.12 Lautsprecher und Kopfhörer

Der eingebaute Lautsprecher 7 hat eine wasserfeste Membrane und ist für eine Ausgangsleistung von 0,3 Watt ausgelegt. Er läßt sich mit Schalter 10 abschalten. In die Anschlußbuchse 11 für den Kopfhörer passen 1/4"-Klinkenstecker vom Typ PL-55. Der Ausgang hat einen Innenwiderstand von 100 Ohm. Es können alle gebräuchlichen Hörer unterschiedlicher Impedanz angeschlossen werden.

Mit dem NF-Regler 12 wird die Lautstärke eingestellt. Dieser Regler wirkt auf:

- 1) den eingebauten Lautsprecher 7
- 2) einen Kopfhörer an Buchse 11
- 3) einen Zweitlautsprecher an Buchse 29 der Geräterückseite. Dieser Ausgang liefert eine Leistung von 1W an 5 Ohm.

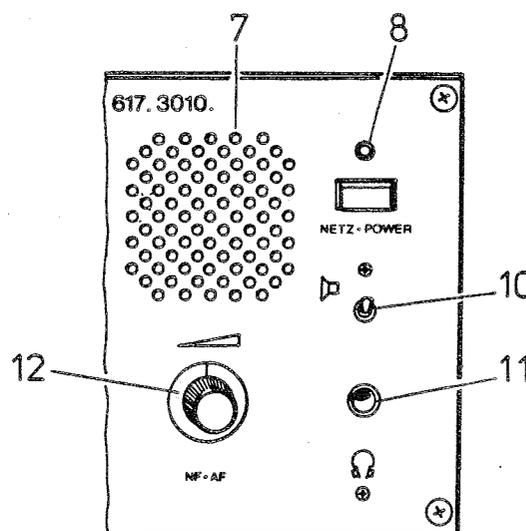


Bild 2.16 Kopfhörer/Lautsprecherzone

2.3.13 Frequenzkalibrierung

Die Lampe 44 an der Geräterückseite gestattet, das interne Frequenznormal über einen empfangenen Normalfrequenz-Sender zu kalibrieren. Die Lampe 44 blinkt im Takt der doppelten Differenz zwischen eingestellter und empfangener Frequenz. Mit Hilfe des Reglers 31 kann die Differenzfrequenz auf Null abgeglichen werden. Der EK071 besitzt einen temperaturgeregelten Quarzoszillator höchster Genauigkeit. Sie ist besser als die der meisten empfangenen Sender. Aus diesem Grunde soll das oben beschriebene Abgleichverfahren nur angewendet werden, wenn bekannt ist, daß der zur Messung herangezogene Sender selbst entsprechend genau (d.h. besser als 10^{-8}), und der Empfang der Bodenwelle sichergestellt ist. Dies ist bei Sendern im Langwellenbereich und bei Ortssendern im allgemeinen der Fall.

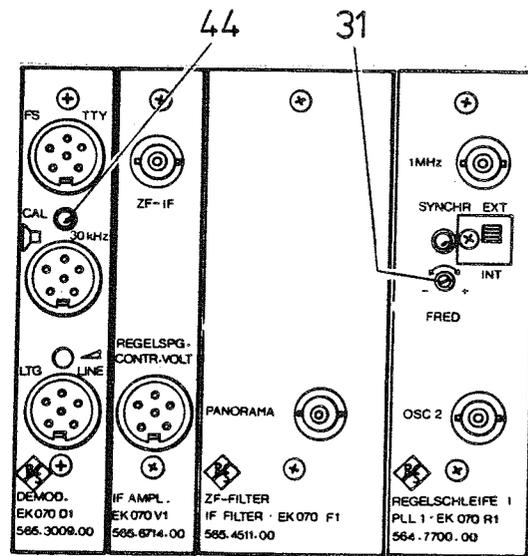


Bild 2.17 Frequenzkalibrierung

2.4 Anschluß peripherer Geräte

In diesem Abschnitt sind Hinweise für die Verwendung der Ein- und Ausgänge auf der Geräterückseite gegeben.

Die Tabelle im Abschnitt 6 (Anhang 1) dieses Handbuches enthält eine detaillierte Schnittstellenaufstellung aller Steckverbinder des EK071.

2.4.1 Verwendete Steckverbinder

Position	Beschriftung	Passende Stecker bzw. Kabel	R&S-Identnummer
11		1/4"-Klinkenstecker PL-55	FT 019.0487
273.1	DATENAUSG.	Cannon-Stecker 50-polig DD 50 P	FM 018.6517
28 37 41	FS STEUERUNG REGELSPG.	Tuchelstecker 6-polig Amphenol T 3400001 Binder 09-0021-00-06	FO 018.6646
29 42	30kHz LTG.	Tuchelstecker 5-polig Amphenol T 3360001 Binder 09-0013-00-05	FO 018.5356.
30 33 35 38 39 401.1	ZF 1 MHz OSC.1 OSC.2 PANORAMA	BNC-Stecker	FJ 017.6536
26	KANAL FERN	Cannon-Stecker 15-polig DA 15 P	FM 273.4037
251.3	47...420 Hz	Wechselstromausführung: Netzkabel mit Euro-Stecker DIN 49457	DS 099.1456
252.3	10,8...30V-	Gleichstromausführung: Binder 09-0256-00-03	FO 591.1997

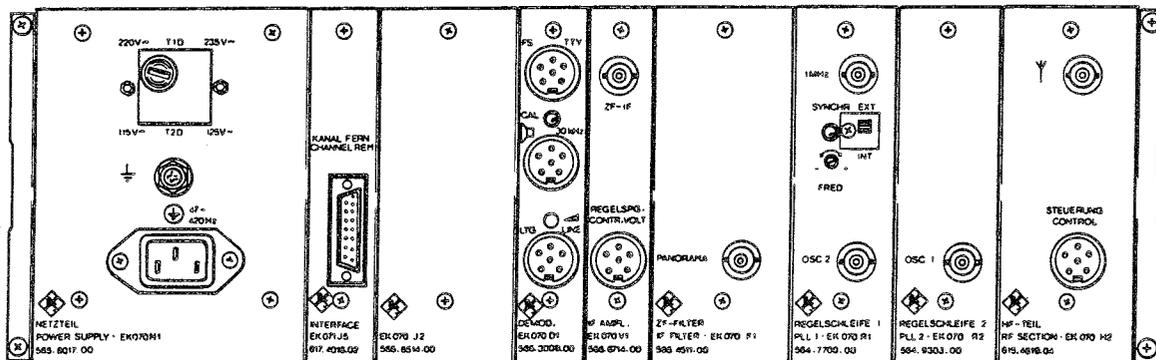


Bild 2.18 Rückseite des VLF-HF-Betriebsempfängers EK071

Die Anschlußbelegung der Steckverbinder und die Pegel der Signale befinden sich in der Tabelle im Abschnitt 6 (Anhang 1) dieses Handbuches.

2.4.2 Antennenanschluß

Der Eingangswiderstand für die Antenne beträgt 50 Ohm. Für einen verzerrungsfreien Empfang soll das Antennensignal 100mV, bei eingeschaltetem 20dB-Dämpfungsglied (Schalter 22) 1,0V nicht überschreiten. Maximal zulässig sind 10 Volt. Alle diese Spannungen sind als EMK aus 50 Ohm zu verstehen. Die Antenne wird an der Buchse 35 angeschlossen.

Für schwierige Empfangssituationen, zum Beispiel kann in der Nähe von Sendeanlagen die maximal zulässige Antennenspannung erheblich überschritten werden, stehen folgende Zusatzgeräte zur Auswahl:

- Dämpfungsglied EK070Z1;

hier handelt es sich um ein Anbaukästchen, das mit der Baugruppe HF-Teil fest verschraubt werden kann. Das EK070Z1 ist ein Überspannungsschutz-Modul, das automatisch zuschaltbare Dämpfungsstufen enthält und den Empfänger somit vor Spannungen bis 100V EMK schützt. Das Zuschalten dieser Dämpfung wird durch Aufleuchten der LED 24 im Pegel-Instrument 1 angezeigt.

- Selektionseinheit FK101;

sollen unter dem Einfluß starker Fremdsignale schwache Sender empfangen werden, wie dies zum Beispiel bei Duplexbetrieb der Fall ist, so bietet sich dieses Dreikreis-Bandfilter an. Das Gerät erhält vom EK071 eine digitale Frequenzinformation und stimmt sich automatisch auf die zu empfangende Frequenz ab.

- selektive, aktive Antenne AK001;

die AK001 ist eine Kurzstabantenne, in deren Fuß ein automatisch abstimmbarer Schwingkreis und ein Verstärker untergebracht sind. Auch hier wird die digitale Frequenzinformation vom EK071 benötigt. Die Antenne ist mit Feldstärken von typisch 100V/m belastbar.

Die mehrfach erwähnte digitale Frequenzinformation für die vorgenannten selektiven Geräte wird von dem Modul INTERFACE J3 zur Verfügung gestellt (Siehe Abschnitt 2.4.12).

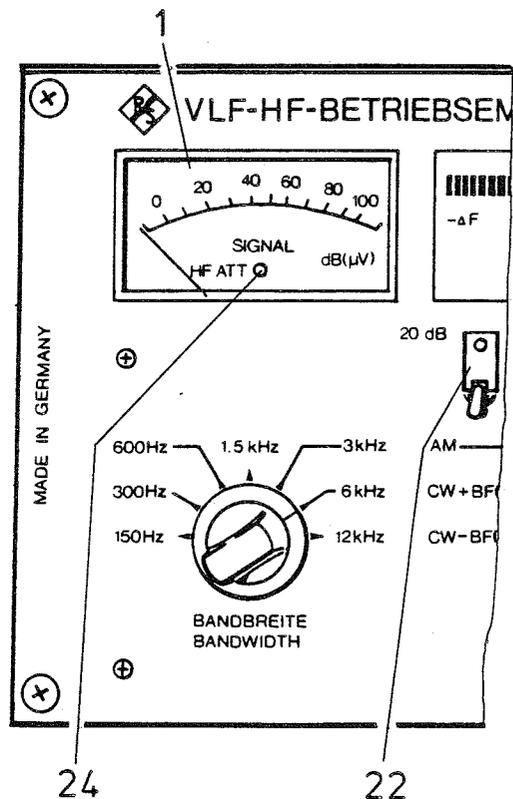


Bild 2.19

Antennenanschluß

2.4.3 Steuerungsanschluß

Anschluß 37 enthält einen Steuereingang (Buchse 27, Pin 5), um, z.B. bei Simplex-Funkanlagen, den Empfänger während der Sendung zu sperren. Wird die Sperre aufgehoben, so befindet sich der Empfänger kurzzeitig im Regelzustand höchster Empfindlichkeit.

An einem ebenfalls vorhandenen Steuer- ausgang (Buchse 27, Pin 1) steht ein Signal an, sobald die Empfangsfrequenz unter 1,5MHz absinkt. Zwei weitere Ausgänge sind zum Betrieb des zusätzlich anbaubaren Dämpfungsgliedes notwendig.

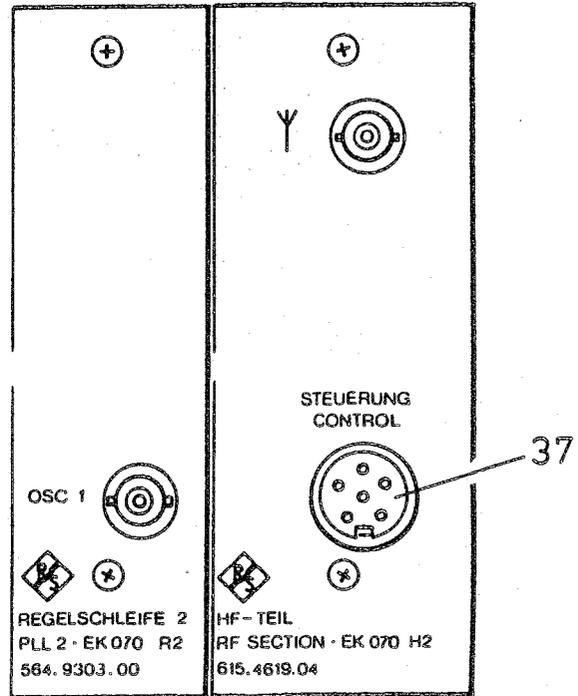


Bild 2.20 Steuerungsanschluß

2.4.4 Leitungsausgang

Die Buchse 42 an der Geräterückseite verfügt über einen erdfreien Leitungsausgang mit einem Quellenwiderstand von 600 Ohm.

Die Ausgangsspannung kann mit dem Regler 43 eingestellt werden. Der Nennpegelbereich reicht von -10dBm...+3dBm. Ab Werk sind 0dBm eingestellt.

2.4.5 30kHz-Ausgang und zweiter Lautsprecher

Der 30kHz-Ausgang 29 gibt das noch nicht demodulierte Signal in der Zwischenfrequenzebene mit 30kHz Mittenfrequenz aus. Damit können spezielle Demodulatoren, die auf 30kHz arbeiten, angeschlossen werden.

Der Ausgang für den zweiten Lautsprecher befindet sich ebenfalls in der Buchse 29. Er liefert eine Leistung von 1W an 5 Ohm. Der Lautstärksteller 12 ist auf diesen Ausgang wirksam.

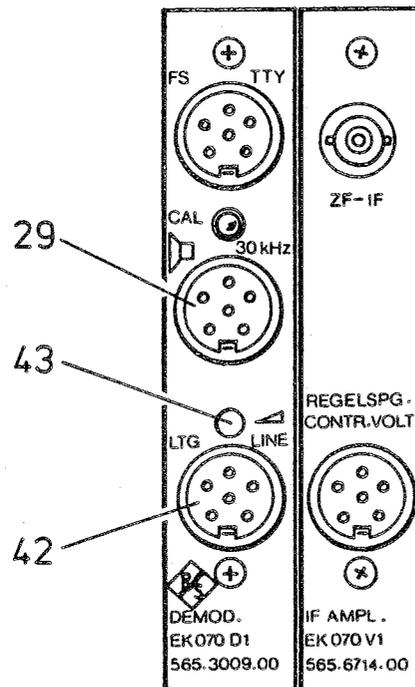


Bild 2.21 30kHz/Lautsprecherausgang

2.4.6 Fernschreiber Ausgang

An die Buchse 28 der Geräterückseite kann ein Fernschreiber angeschlossen werden. Der Ausgang ist universell ausgelegt. Er bietet vier verschiedene Schnittstellennormen:

- 1) 40...60mA-Einfachstromzeichen für Fernschreibmaschinen älterer Bauart.
- 2) ±20...±30mA-Doppelstromzeichen für Fernschreibmaschinen älterer Bauart.

- 3) 20mA-Einfachstromzeichen.
- 4) Doppelstromzeichen nach CCITT-Norm V.28.

Die Anschlüsse 3 und 4 der Buchse 28 führen ab Werk Einfachstromzeichen. Zum Umschalten auf ±25mA-Doppelstromzeichen sind die drei Kurzschlußstecker auf der Demodulatorplatte auf B-C zu stecken.

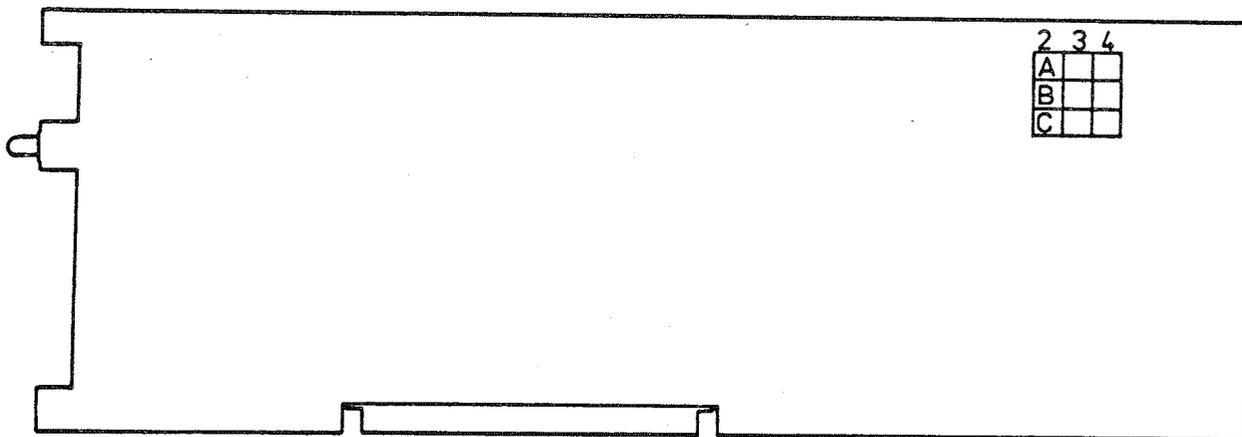


Bild 2.22 Lageplan der Kurzschlußstecker

Die 50mA-Einfachstromquelle und die 25mA-Doppelstromquelle haben eine EMK von 60V. Auf der Demodulatorplatte befindet sich ein Potentiometer zum Einstellen des Stromes. Dieses Potentiometer ist nach Abnehmen des Gehäuseoberteiles von oben erreichbar.

AB Werk sind 50mA bzw. ±25mA eingestellt.

Der FSK-Demodulator kann Tastgeschwindigkeiten bis 100 Baud verarbeiten.

---(Fortsetzung) Fernschreiber Ausgang

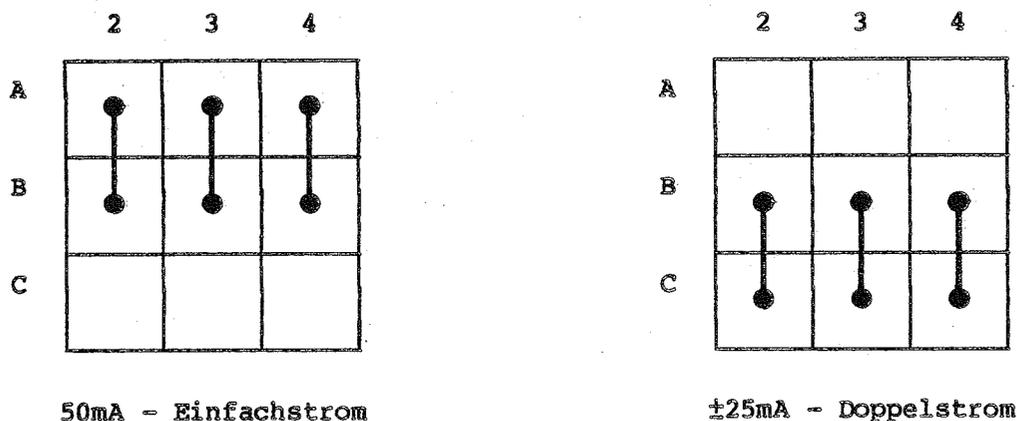


Bild 2 23

Anordnung der Kurzschlußstecker

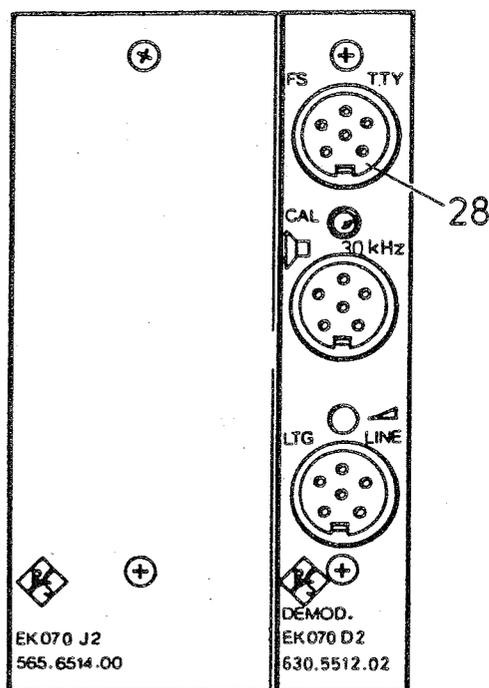


Bild 2 24 Fernschreiberanschluß

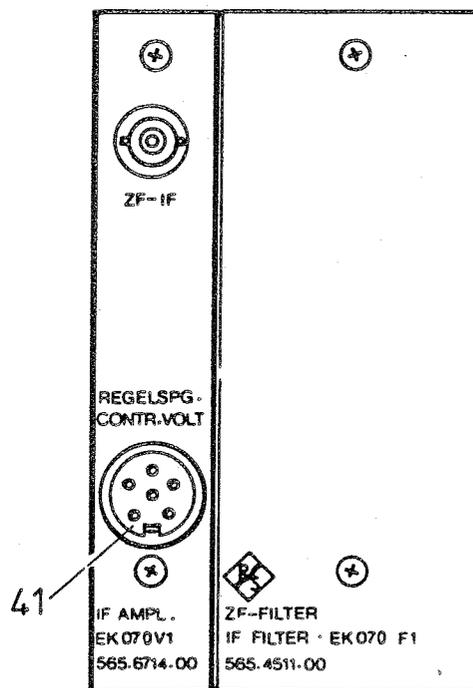


Bild 2-25 Regelspannungsausgang

2.4.7 Regelspannung

Die Buchse 41 auf der Geräterückseite enthält einen Ausgang für die Regelspannung des ZF-Verstärkers und eine Referenzspannung von +5V. Die Differenz der Regelspannung zu den +5V ist ein Maß für den Eingangspegel.

Die Leitung "Diversity" führt ebenfalls die Regelspannung. Dieser Anschluß gestattet jedoch den Aufbau einer Geräte-Diversity-Anlage. Werden die Diversity-Anschlüsse zweier Geräte miteinander verbunden, so bestimmt das stärkere Empfangssignal den Regelzustand der beiden ZF-Verstärker.

2.4.8 Zwischenfrequenz-Ausgänge

Es stehen drei Zwischenfrequenz-Ausgänge zur Verfügung:

- 1) Buchse 30 (ZF): Sie führt die verstärkte, geregelte und gefilterte ZF (1,4MHz) zur Speisung zusätzlicher Demodulatoren. Zum Beispiel kann hier der Telegrafie-Demodulator Typ NZ47 angeschlossen werden. Damit kann F6 (Zweikanaltelegrafie) oder F4 (Faksimile) demoduliert werden.
- 2) Buchse 401.1 (Panorama); sie führt die unverstärkte zweite ZF (1,4MHz) gefiltert nur durch das erste ZF-Filter mit 12kHz-Bandbreite. Hier läßt sich mit einem Spektrum-Analysator ein etwa 15kHz breiter Bereich darstellen.
- 3) Buchse 36 (Breitbandausgang); sie ist als Option erhältlich und führt die erste ZF (81,4MHz), gefiltert nur durch die Filter der Eingangseinheit. Ein hier angeschlossener Spektrumanalysator kann einen entsprechend großen Frequenzbereich darstellen.

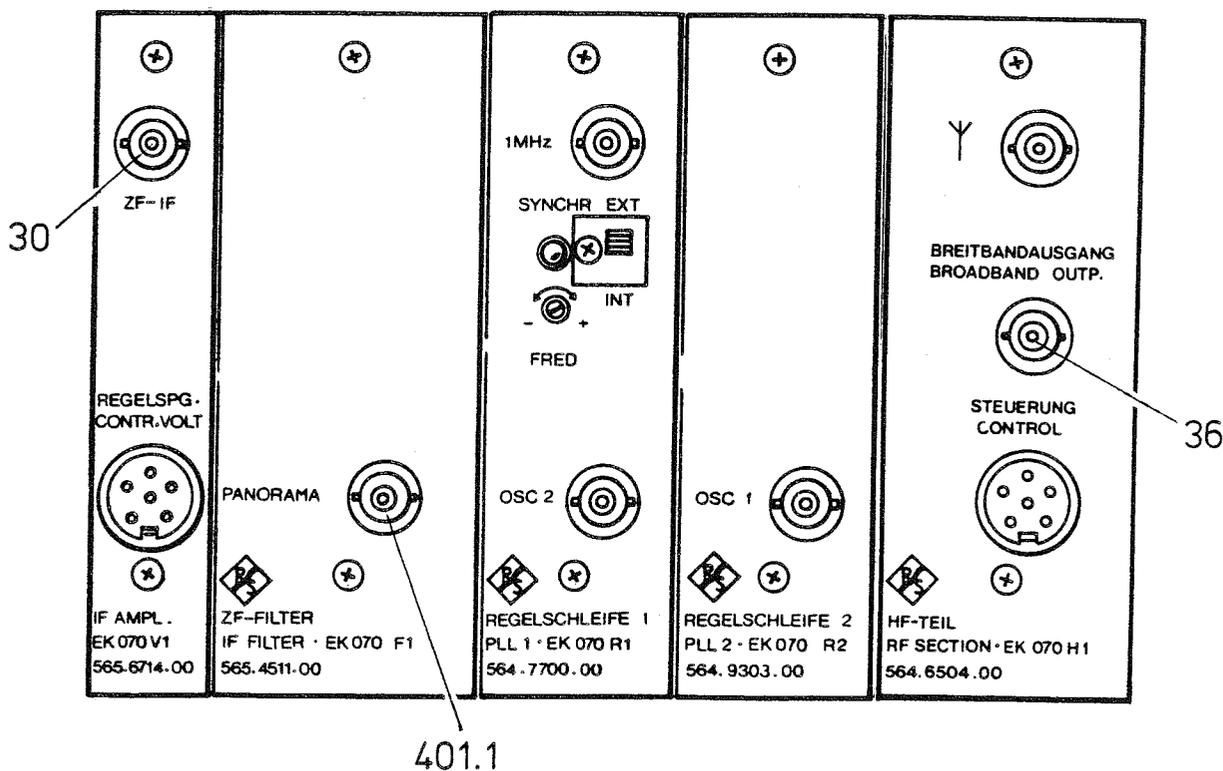


Bild 2.26

Zwischenfrequenz Ausgänge

2.4.9 Normalfrequenzanschluß

Der Anschluß 33 hat eine Doppelfunktion:

- 1) In der Stellung INTERN des Schalters 34 liefert die Buchse 33 die Normalfrequenz des Empfängers in Form eines 1MHz-Rechtecksignals. Hier kann zum Beispiel ein Frequenzzähler angeschlossen werden, um mit Hilfe der Trimmerschraube 31 die interne Frequenz nachzustellen.
- 2) In der Stellung EXTERN des Schalters 34 dient der Anschluß 33 als Eingang für ein von außen zugeführtes 1MHz-Normal. Die interne Referenz wird phasenstarr synchronisiert, und die Lampe 32 zeigt den eingerasteten Zustand an.

den. Es kommt ein positiver BCD-Kode zur Anwendung.

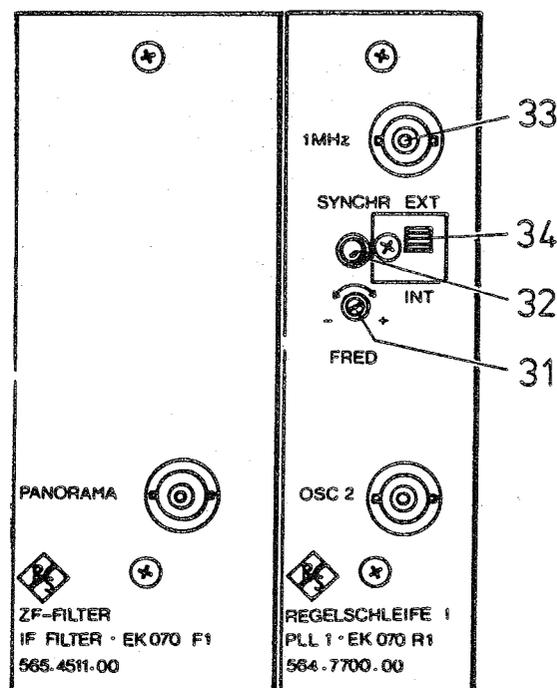


Bild 2.27 Normalfrequenzanschluß

2.4.10 Oszillatorausgänge

Die Buchse 38 liefert die Frequenz des ersten Überlagerers (LO), 81,4MHz oberhalb der Empfangsfrequenz.

An der Buchse 39 steht die Frequenz des zweiten Überlagerers mit konstanten 80,0MHz zur Verfügung.

2.4.11 Fernsteuerung des Kanalspeichers

Steht der Betriebsartenschalter 18 auf FERN, dann arbeitet der EK071 in der Betriebseinstellung des Kanals, dessen Nummer am rückwärtigen Steckverbinder 41 digital eingespeist wird.

Das Interface J5 enthält einen 15-poligen Cannon-Steckverbinder, der entsprechend der Schnittstellentabelle im Abschnitt 6 anzuschließen ist. Die Eingänge sind mit CMOS-Bausteinen bestückt und haben je einen Pull-up-Widerstand von 22kOhm nach +5V. Es können also wahlweise Schalter mit Kontakten nach 0V, CMOS- oder TTL-Bausteine, oder Transistoren mit offenem Kollektor zur Steuerung verwendet wer-

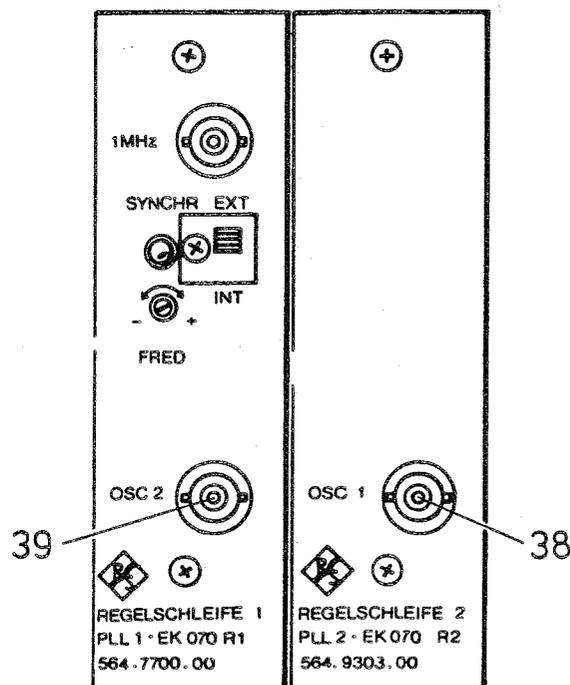


Bild 2.28 Oszillatorausgänge

2.4.12 Interface

Das Parallel-Interface EK070J3 ist eine Option, die sämtliche Daten des internen Geräte-Bus in paralleler Form an einem 50-poligen Steckverbinder zur Verfügung stellt. Für diese Daten bieten sich zum Beispiel folgende Anwendungsmöglichkeiten:

Anschluß der Selektionseinheit FK101 oder der selektiven aktiven Kurzstabantenne AK001;

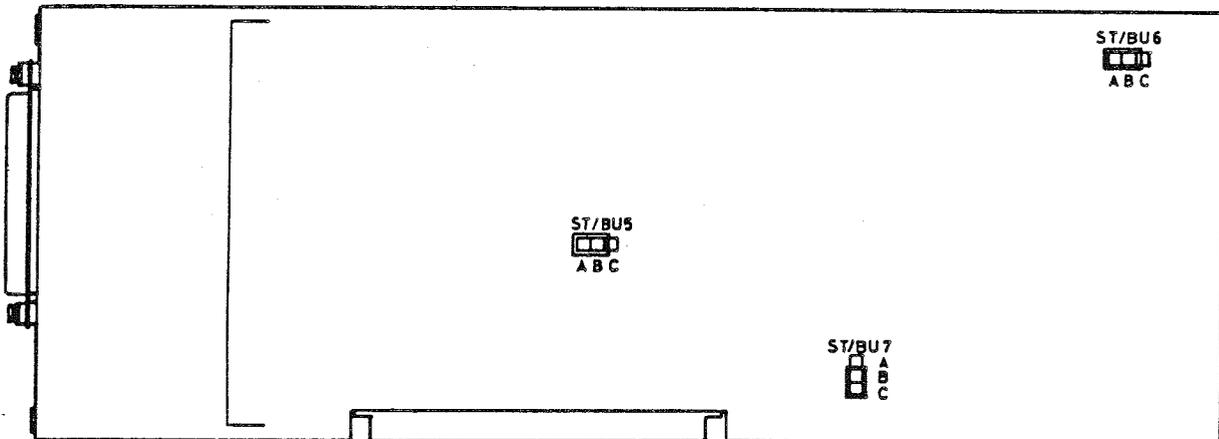
diese Geräte benötigen zum Betrieb die Frequenzinformation in BCD-kodierter Form aus positiver Logik, so, wie das Interface sie anbietet. Die entsprechenden Anschlüsse von Zusatzgerät und EK071 sind miteinander zu verbinden. Die Liste der Anschlußbelegungen am Interface befindet sich in der Tabelle im Abschnitt 6 dieser Beschreibung. Alle Ausgänge haben einen offenen Kollektor ohne Pull-up-Widerstände. Maximale Spannung: 30V, maximaler Strom: 30mA.

Abstimmimpuls;

dieses Signal an PIN27 geht auf LOW, sobald am Interface neue Daten eingestellt werden. Mit dem Kurzschlußstecker ST/BU7 kann die Länge des Impulses gewählt werden. In Stellung "kurz" wird PIN27 auf HIGH gesetzt, sobald die Frequenzdaten richtig anliegen. Das Signal hat dann die logische Bedeutung "Frequenzdaten gültig". In Stellung "lang" wird PIN27 auf HIGH gesetzt, wenn alle Daten, die das Interface bietet, ihren neuen Wert erreicht haben. Die logische Bedeutung ist in diesem Falle "alle Daten gültig".

Ab Werk ist das Interface J3 auf "Abstimmimpuls kurz" eingestellt.

Abstimmimpuls PIN27	Kurzschlußstecker ST/BU7.
Impuls lang, 6ms	A -- B
Impuls kurz, 2ms	B -- C



* Die Kurzschlußstecker ST/BU 5 und 6 dürfen nicht verändert werden!

Bild 2.29

Lageplan der Kurzschlußstecker

V L F - H F - B E T R I E B S E M P F Ä N G E R
E K 0 7 1



Technisches Handbuch
Teil 2: Betriebsvorbereitung und Bedienung

Hier haben Sie Platz für Ihre eigenen Eintragungen zu diesem Kapitel.

3.1 Erforderliche Meßgeräte

3.2 Prüfen der
Solleigenschaften

2 Meßsender, dekadisch einstellbar
z.B. Adret 7100B *)

3.2.1 Allgemeine Funktions-
kontrolle

1 NF-Voltmeter z.B. UVN

1 NF-Spektrumanalysator oder ein
schmalbandiges selektives Voltmeter
z.B. FAT3

In Stellung HAND des Schalters 18
alle möglichen Einstellungen wählen
und deren Funktion überprüfen.

1 Vielfachmeßinstrument mit Ohmbereich

Schalter 14 auf MGC stellen und an-
schließend mit Regler 13 die Handre-
gelung überprüfen.

1 Frequenzzähler 1×10^{-8} oder ein
Frequenzzähler mit geringerer Ge-
nauigkeit aber mit Normalfrequenz-
quelle 1×10^{-8}

Kanalspeicher durch Einspeichern und
Abrufen von Betriebseinstellungen
testen.

*) In diesem Kapitel sind die Span-
nungswerte als EMK aus 50 Ohm
Quellwiderstand angegeben. Der
Adret 7100B ist jedoch in Spannung
an 50 Ohm Last kalibriert. Bei Be-
nutzung dieses Modells sind die
Spannungswerte somit nur halb so
groß einzustellen, wie hier ange-
geben.

Vollautomatische Selbstprüfung durch
Bedienen der Taste TEST (15) starten.
Bei aufgedrehtem Lautstärkeregl-
er (12) muß nun im Lautsprecher bzw. im
Kopfhörer ein Rauschen zu hören sein.
Nach erfolgtem Testablauf muß bei in-
taktem Empfänger die Test-LED 16 er-
löschen. Durch Umschalten in die ver-
schiedenen Sendarten, kann jeder
Empfangskanal geprüft werden.

3.2.3 Betriebsprüfung am Meßsender

- Den Meßsender an die Antennenbuchse 35 anschließen. 1MHz (10mV EMK) einspeisen und alle Sendearten prüfen.

Meßsender	Empfänger
1MHz moduliert	AM 1,000MHz
1MHz unmoduliert	CW 1,000MHz
1MHz unmoduliert	LSB 1,001MHz
1MHz unmoduliert	USB 0,999MHz
1MHz unmoduliert	-FSK 1,000MHz
1MHz unmoduliert	+FSK 1,000MHz

Bei der Einspeisung von 10mVEMK soll die Pegelanzeige auf 80 ±5dB(µV) stehen.

Durch Mithören des empfangenen Tones die Funktion des Lautsprechers überprüfen.

- In der Sendeart CW und bei größter Bandbreite (12kHz) die Abstimmung auch akustisch kontrollieren.

In der Sendeart FSK muß der Balken der Abstimmanzeige dann in der Mitte stehen, wenn der Empfänger genau auf die Meßsenderfrequenz eingestellt ist. Falls notwendig, kann die Mittellage an der Unterseite der Bedieneinheit korrigiert werden.

Der Balken der f-Anzeige soll auch noch bei folgender Verstimmung innerhalb des Fensters bleiben:

Bandbreite	Verstimmung
300Hz	+ 130Hz
1,5kHz	+ 600Hz

- Zur Überprüfung des Fernschreibanschlusses an Buchse 28 ein Ampèremeter anschließen (Pluspol an Pin 3, Minuspol an Pin 4). Sendeart +FSK, Empfänger-Einstellung 1,001 MHz. Es sollen 40...60mA Linienstrom fließen. Einstellbar ist der Linienstrom an der Oberkante des Demodulators (zugänglich durch ein Loch im Deckel).

Sendeartenschalter -FSK EIN, es fließt kein Linienstrom.

STOP/TTY-Schalter EIN, es fließt wieder Linienstrom.

- Um die Seitenbänder prüfen zu können, muß an den Leitungsausgang 42 ein NF-Voltmeter angeschlossen werden. Hierzu ist parallel ein Belastungswiderstand von 600 Ohm anzubringen.

Die Anschlußpunkte sind:

für das obere Seitenband, Pin 1 und 2;

für das untere Seitenband, Pin 4 und 5.

---(Fortsetzung) Betriebsprüfung am
Meßsender

Der Meßsender ist auf 1MHz (10mV EMK) und der Empfänger auf USB und 0,999MHz für das obere Seitenband einzustellen. Für die Prüfung des unteren Seitenbandes ist die Empfängereinstellung LSB und 1,001 MHz.

Je nach Stellung der Einstellregler 43 können am Ausgang -10 bis +3dB_m anstehen.

- An den Registrierausgang 29, Pin 2 und 1 (1 = Masse) wird zu Prüfzwecken ein NF-Voltmeter und eine 600 Ohm-Last angeschlossen. Die zu messende Spannung muß 700...850mV betragen.
- Zur Prüfung der ZF-Ausregelung den Meßsender auf 1MHz (1µV EMK), den Empfänger auf CW (1MHz) einstellen und die Ausgangsspannung am Registrierausgang 29 oder am Leitungsausgang 42 ablesen.

EMK des Meßsenders auf 100mV erhöhen. Die Ausgangsspannung am Registrierausgang 29 darf sich hierbei um maximal 4dB erhöhen.

- Für die Funktionsprüfung der ZF-Filter den Meßsender auf 1MHz (10mV EMK) und den Empfänger auf 1,000MHz/CW einstellen. Nun muß die Handregelung eingeschaltet und der HF-Regler 13 so weit aufgedreht werden, daß am Registrierausgang ein Pegel von 0dB (775mV) zu messen ist.

Anschließend den Meßsender verstimmen, bis der Punkt des höchsten Ausschlages gefunden ist. Mit Hilfe des Handreglers wieder 0dB einstellen. Nun den Meßsender gemäß folgender Tabelle im Durchlaßbereich der Filter verstimmen und kontrollieren, ob die Welligkeit unter 3dB bleibt.

Alle Filter sind demgemäß der Reihe nach zu prüfen!

Bandbreite-Durchlaßbereich	
-	150Hz...+ 150Hz
-	300Hz...+ 300Hz
-	600Hz...+ 600Hz
-	1,5kHz...+ 1,5kHz
-	3kHz...+ 3kHz
-	6kHz...+ 6kHz
-	12kHz...+ 12kHz

- An Pin 1 des Steueranschlusses 37 steht ein Signal, das anzeigt, ob die Empfangsfrequenz kleiner oder größer 1,5MHz ist. Um dies prüfen zu können, muß ein Vielfach-Meßinstrument im Ohm-Meßbereich an Pin 1 (Pluspol) und 3 (Minuspol) angeschlossen werden. Mit Kodierschalter 6 den Wert 1,499.99MHz eingeben. Das Instrument soll ausschlagen. Nun 1,500.00MHz eintasten. Das Instrument darf nicht mehr ausschlagen.

3.2.4 Empfindlichkeit

Zur Überprüfung der Empfindlichkeit muß man den Meßsender an den Antenneneingang, NF-Voltmeter und 600 Ohm Last an den Leitungsausgang 42 (Pin 1 und 2) anschliessen. Der Meßsender wird auf 0,2015MHz, 1mV EMK und der Empfänger auf USB, 0,2005MHz und AGC eingestellt. Die Spannung ist am NF-Voltmeter abzulesen.

Meßsender-Einstellung ändern auf 0,75 µV und am Empfänger MGC ein-, AGC ausschalten. Nun den HF-Regler 13 so weit hochregeln, daß das NF-Voltmeter die vorher abgelesene Spannung (evtl. auch etwas weniger) anzeigt.

Meßsendersignal durch Wegdrehen der Frequenz auf einen weit abliegenden Wert entfernen. Die Anzeige am Voltmeter muß hiernach um mindestens 10dB niedriger sein.

Diese Messung ist zu wiederholen, sowohl in der Sendart CW, Bandbreite 300Hz, mit 0,3µV EMK, als auch in der Sendart AM, Bandbreite 6kHz, mit moduliertem Signal von 60% Modulationsgrad und 2µV EMK.

Der Störabstand soll in allen Fällen größer als 10dB sein.

3.2.5 Spiegelfrequenzunterdrückung

Der hier benötigte Meßaufbau ist mit dem Meßaufbau der Empfindlichkeitsmessung identisch.

Einstellung des Meßsenders auf 15,12 MHz und 2µV EMK. Die Empfänger - Einstellung ist CW, AGC ein und Empfangsfrequenz 15,12MHz. Der Spannungswert ist am NF-Voltmeter abzulesen.

Empfänger-Einstellung ändern auf MGC. Der HF-Regler 13 ist wieder so weit hochzuregeln, daß das NF-Voltmeter die vorher abgelesene Spannung (evtl. auch etwas weniger) anzeigt.

Bei unveränderter Empfänger-Einstellung ist nun der Meßsender wie folgt einzustellen, wobei sich die NF-Spannung nicht erhöhen darf:

Eigenschaft	Meßsender-Werte
2. Spiegelfrequenz	17,92MHz, 20mV
1. Spiegelfrequenz	177,92MHz, 20mV
ZF-Durchschlag	81,4MHz, 60mV

3.2.6 Kreuzmodulation

Hierzu sind zwei Meßsender über ein 50 Ohm Verzweigungsglied (ein Stern mit 3 Widerständen von 16,67 Ohm) an den Antenneneingang 35 zuschalten und der Leitungsausgang 42 mit einem NF-Spektrumanalysator oder selektiven Voltmeter (Bandbreite 30Hz) zu verbinden.

Der Empfänger ist auf USB, AGC und 5,123.00MHz einzustellen. Der Nutzsender auf 5,124.50MHz und 2mV EMK, unmoduliert. Die Störsender-Einstellung ist 5,1440MHz, 400mV EMK und eine Modulation von 30% / 1kHz.

Am NF-Ausgang wird das Signal von 1,5 kHz mit den Signalen 0,5kHz bzw. 2,5 kHz verglichen wobei der Pegel der letztgenannten Frequenzen um mindestens 36dB kleiner sein muß.

3.2.7 Frequenzkontrolle

Um die Frequenzkontrolle durchführen zu können, ist der Ausgang des zweiten Oszillators 39 mit einem Frequenzzähler zu verbinden. Mit dem Regler 31 sind 80MHz auf 1Hz genau einzustellen. Hierbei ist zu beachten, daß der Frequenzzähler eine Genauigkeit von 1×10^{-8} haben muß und daß sowohl Empfänger als auch Zähler gut eingelaufen sind (Einlaufzeit mindestens eine Stunde).

Steht kein Zähler mit der geforderten Genauigkeit zur Verfügung, so kann ein Frequenzvergleich auch durch den Empfang eines Normalfrequenzsenders oder durch das Einspeisen eines entsprechend genauen Signales aus einem vorhandenen Frequenznormal durchgeführt werden.

In der Sendart F1 ist die Kalibrierlampe 44 im Demodulator in Betrieb. Die LED blinkt im Takt der doppelten Differenz zwischen eingestellter und empfangener Frequenz.

Bei dem Empfang von Sendern ist zu beachten, daß die Genauigkeit des EK071-Oszillators besser ist als die der meisten Sender. Dieses Verfahren darf deshalb nur angewendet werden, wenn bekannt ist, daß der zur Messung herangezogene Sender selbst ausreichend genau ist (10^{-8}). Außerdem muß der Empfang der Bodenwelle sichergestellt sein. Dies ist bei Ortssendern und Sendern im Langwellenbereich im allgemeinen der Fall.

Langwellensender haben jedoch den Nachteil, daß die Schwebung nur sehr langsam erfolgt, weshalb diese Sender zu Meßzwecken nur bedingt brauchbar sind.

Zur Kontrolle der richtigen Funktion des Synthesizers ist der Ausgang des ersten Oszillators 38 an den Frequenzzähler anzuschließen. Dann ist der Empfänger auf folgende Frequenzen einzustellen:

0,000.00MHz, 1,111.11MHz, 2,222.22MHz
usw. bis 9,999.99MHz

sowie 19,999.99MHz und 29,999.99MHz.

Der Frequenzzähler muß dann bei jeder Einstellung eine um 81,4MHz höhere Frequenz anzeigen. Für diese Kontrollmessung genügt auch ein Zähler mit einer geringeren Genauigkeit, als zur Einstellung des 10MHz-Quarzoszillators erforderlich ist.

3.3 Batteriewechsel

Die im Bedienteil eingebaute Lithium-Batterie zur Stromversorgung des Datenspeichers wird durch den Speicherbaustein praktisch nicht belastet. Die Batterie altert nur aufgrund ihrer Selbstentladung und hat unter normalen Betriebsbedingungen eine Lebensdauer von mehreren Jahrzehnten. Ein regelmäßiger Batteriewechsel ist deshalb nicht vorgesehen

Sollte der Datenspeicher einmal nicht mehr arbeiten, so daß der Verdacht einer leeren Batterie besteht, ist das Steuerwerk zu öffnen und mit einem hochohmigen Voltmeter die Spannung an der Batterie zu messen.

Die Nenn-Leerlaufspannung beträgt 3,7 Volt. Bei einer Spannung unter 3,5V sollte die Batterie ausgewechselt werden.

Ist die Batterie vorzeitig gealtert, sollte zudem der Spannungsabfall über dem 10kOhm-Schutzwiderstand (R1), der zwischen Batterie und Verbraucher liegt, mit einem Digitalvoltmeter gemessen werden. Ergibt die Messung mehr als 10mV, entsprechend einem Stromverbrauch von mehr als 1µA, so könnte ein Speicherbaustein defekt sein und das Gerät sollte zur Instandsetzung.

4.1 Bedieneinheit und Steuerwerk

Benötigter Stromlaufplan
617.3110S, Blatt 1 und 2.

Der Mikroprozessor (CPU, E-PROM, RAM, I/O-PORT) kodiert und errechnet die Daten für die Steuerung des EK071.

Die Schalter für die Bedienung des EK 071 werden im Zeitmultiplex-Betrieb abgefragt. Dazu wird über das PORT eine Adresse ausgegeben, welche über einen Decoder die einzelnen Strobeleitungen aktiviert. Diese schalten nacheinander die Schalter auf einen Datenbus, über den dann ihre Einstellung abgefragt wird.

In einem netzausfallsicheren RAM können 50 vollständige Einstellungen des EK071 gespeichert werden.

Ist der MODE-Schalter in Stellung SPEICHERN, werden nach Betätigen der Speichertaste alle vorhandenen Einstellungen gespeichert.

Abgespeicherte Informationen werden gelesen, sobald der MODE-Schalter auf KANAL oder FERN steht und vorher eine Kanalnummerneinstellung erfolgte.

Sind die im Kanal gespeicherten Daten mit der Einstellung der Schalter auf

der Frontplatte identisch, ist die Lampe "Speicher/Test" aus.

Nach Betätigen der Taste TEST wird vom Mikroprozessor ein Gerätetest durchgeführt. Bei einem positiven Ergebnis ist die Leuchte TEST aus; blinkt sie, ist der Gerätetest negativ.

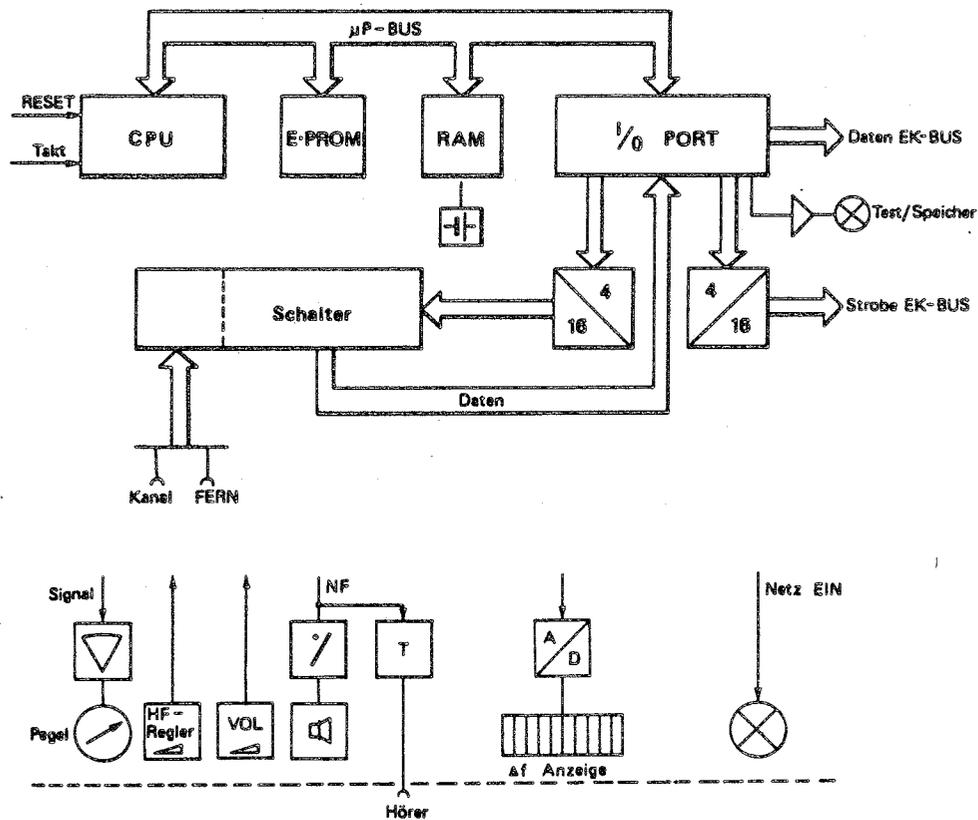
Der Signalpegel-Analoganzeige ist ein Verstärker vorgeschaltet.

Die analoge Spannung für die Abstimm-anzeige der Frequenzlage wird mit einem speziellen A/D-Wandler in einen lausX-Kode umgesetzt. Dieser steuert die LED-Anzeige.

Das NF-Signal wird - vom Verstärker kommend - über einen Schalter zum Lautsprecher und über ein Dämpfungsglied zur Hörerbuchse geführt.

Die Bedienelemente - HF-Regler, NF-Regler, Netzlampe - sind mit den entsprechenden Modulen direkt verbunden.

4.1.1 Bedieneinheit und Steuerwerk - Blockschaltbild



4.2 HF-Teil

Benötigter Stromlaufplan
615.4619S

Im HF-Teil wird das von der Antenne kommende Signal im Bereich 10kHz bis 30MHz auf die 1. Zwischenfrequenz von 81,4MHz umgesetzt und um 10dB verstärkt. Unerwünschte Mischprodukte unterdrückt das 12kHz breite Quarzfilter.

Bei starken Antennensignalen kann über den Schalter 20dB ein 20dB-Dämpfungsglied in den Eingang geschaltet werden.

Den Gesamt Empfangsbereich von 10kHz bis 30MHz teilen drei Filter in die Einzelbereiche 0,01...0,5MHz, 0,5 bis 1,5MHz und 1,5...30MHz auf.

Der Verstärker V5 koppelt ein HF-Signal aus, verstärkt dieses und liefert eine DC-Steuerspannung für das Anbau-Dämpfungsglied 566.3319.

Ein 30MHz-Tiefpaß dämpft die vom Mischer kommende Oszillatorstörstrahlung und bewirkt eine ausreichende Spiegel-frequenzselektion.

Der Verstärker V4 verstärkt das von der Regelschleife 2 kommende Oszillatortorsignal um 10dB. Die Mischstufe hat eine hohe Oszillatortorsignalunterdrückung, um auch bei niedrigen Empfangsfrequenzen eine gute Empfindlichkeit zu erreichen.

Der Verstärker V1 bestimmt die Rauschzahl des gesamten Empfängers.

An den Verstärker V2 werden hohe Anforderungen bezüglich Intermodulation ($D3^+$) gestellt.

Bestimmend für den Gesamt-Intercept-Punkt ($D2$ und $D3^+$) sind die Eigenschaften von Mischer, Verstärker V1, V2 und Quarzfilter. Die Sperrdämpfung der Quarzfilter definiert auch die Spiegelfrequenzselektion für die 2. ZF auf 78,6MHz.

Der Verstärker V3 verstärkt das Antennensignal auf +10dB (gegenüber dem Eingangssignal) und hat deshalb eine gute Aussteuerfestigkeit.

Die Steuerlogik setzt die folgenden Steuersignale in Schaltsignale für Relais und Transistoren um:

Das Signal " $<1,5\text{MHz}$ " gewinnt die Steuerlogik aus den Daten für den Filterbereich.

Das Signal DÄMPFUNG EIN liefert eine Zustandsmeldung vom Anbau-Dämpfungsglied an den EK071.

Das Signal SCHWELLENÜBERSCHREITUNG (SÜ) wird in der Steuerlogik von CMOS auf TTL-Pegel umgesetzt.

Mit dem Signal SPERRE kann das Antennensignal wie bei Signal TEST abgeschaltet werden.

Für den Testablauf im Gesamtgerät wird über die Steuerleitung TEST EIN das Antennensignal weg- und der Rauschgenerator zugeschaltet. In Betrieb gesetzt wird der Rauschgenerator über die Steuerleitung RAUSCHEN EIN.

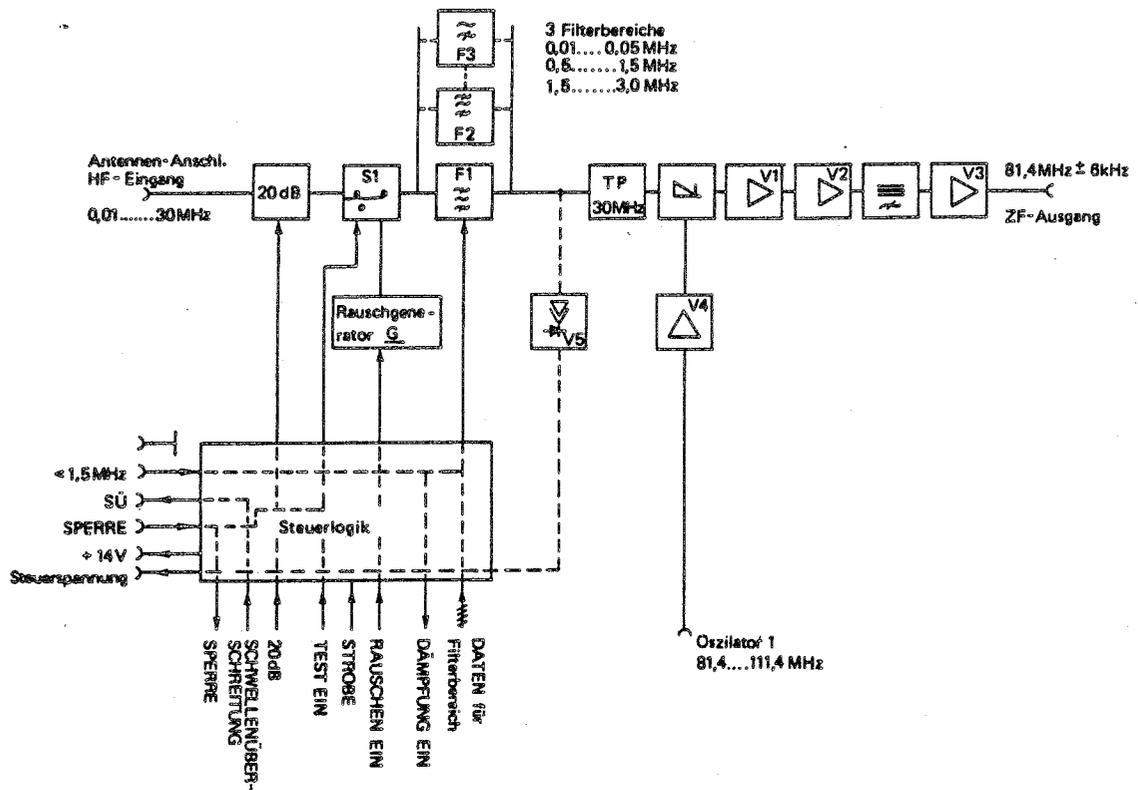
[†]) Differenzton 2./3. Ordnung

VLF - HF - BETRIEBSEMPFÄNGER EK 071

Technisches Handbuch
Teil 4: Funktionsbeschreibung

- 4.4 -

4.2.1 HF-Teil - Blockschaltbild



4.3 Regelschleife 1

Benötigter Stromlaufplan
564.7700S4.3.1 Normalfrequenz-Erzeugung

Alle Normalfrequenzen werden von einem thermostatgeregelten 10MHz-Quarzoszillator abgeleitet. In der Schalterstellung "Extern" kann der Quarz über eine BNC-Buchse mit einer externen Normalfrequenz von 1MHz synchronisiert werden. Die Synchronisation findet in einer Regelschleife mit einer Referenzfrequenz von 100kHz statt. Das Einrasten wird mit einer Leuchtdiode angezeigt. In der Schalterstellung INT (Intern) wird ein 1MHz-Signal an die BNC-Buchse geschaltet.

Neben der 100kHz-Referenzfrequenz mit CMOS-Pegel werden noch zwei 5MHz-Signale mit TTL-Pegel und eine 1kHz-Referenzfrequenz mit CMOS-Pegel erzeugt. Durch Verdoppeln des 10MHz-Signales und anschließende Vervierfachung wird mit selektiven Mitteln ein 80MHz-Signal gewonnen, das als Frequenz eines Umsetzoszillators genutzt wird.

4.3.2 Interpolations-Oszillator

Der Interpolations-Oszillator schwingt auf einer Frequenz von 70,001 bis 80MHz. Nach der dekadisch einstellbaren Frequenzteilung mit $N = 70001$ bis 80000 findet ein Phasenvergleich mit

der 1kHz-Referenzfrequenz statt. Ein aktives LAG-Filter und ein passiver Tiefpaß sieben die Regelspannung. Die Regelspannung und die Spannung für die Synchronisationsanzeige werden zu Testzwecken an die Steckerleiste geführt. Im eingerasteten Zustand der Regelschleife erscheint an der Synchronisationsanzeige ein 1kHz-Impuls mit CMOS-Pegel; die Regelspannung liegt hierbei zwischen 5,5 und 10,0 Volt.

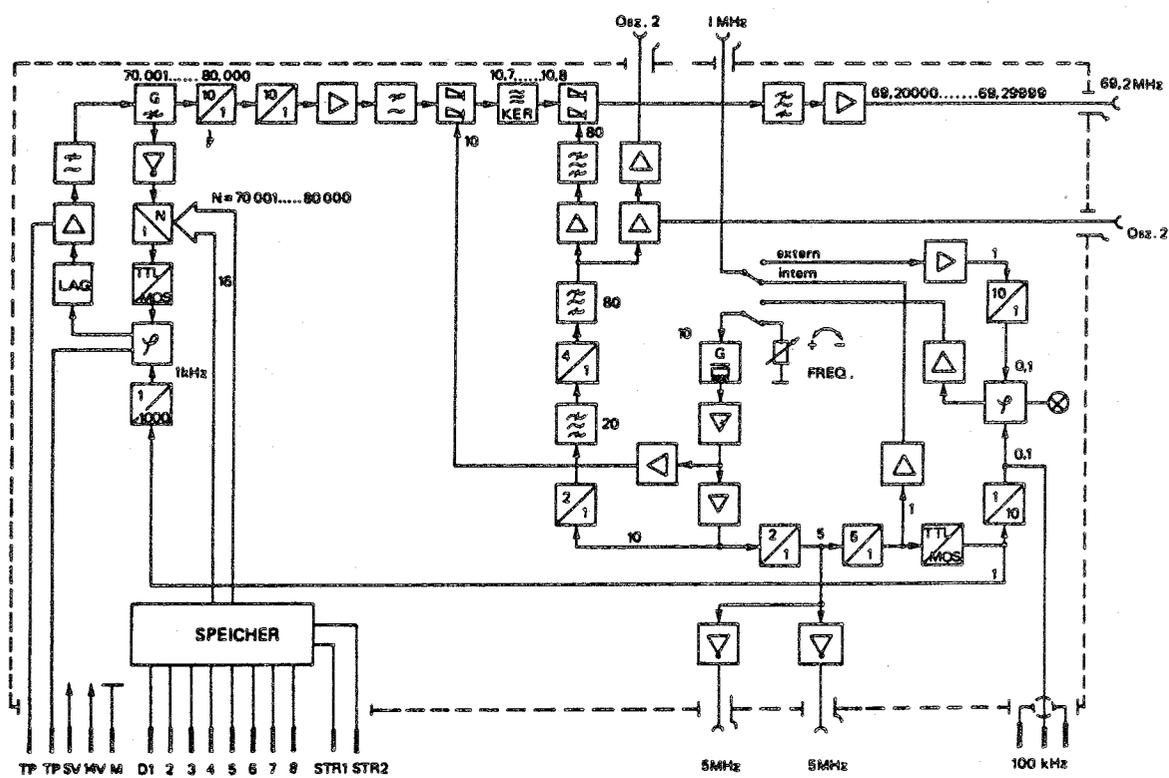
Um eine Interpolationsfrequenz, die in 10Hz-Schritten einstellbar ist, zu erhalten, wird die Oszillatorfrequenz durch 100 geteilt und nach einem Tiefpaß der Hilfsumsetzung zugeführt.

4.3.3 Hilfsumsetzung

Die Hilfsumsetzung bringt die geteilte Oszillatorfrequenz in eine für die Regelschleife 2 geeignete Frequenzlage.

Die 1. Umsetzung mit dem 10MHz-Signal liefert eine ZF von 10,7...10,8MHz. Nach Passieren eines Keramikfilters gelangt das ZF-Signal zur 2. Umsetzung. Hierbei wird mit einem 80MHz-Signal aufwärts gemischt. Ein Bandpaß filtert die Interpolationsfrequenz von 69,2...69,29999MHz aus und leitet sie der Regelschleife 2 zu.

4.3.4 Regelschleife 1 - Blockschaltbild



4.4 Regelschleife 2

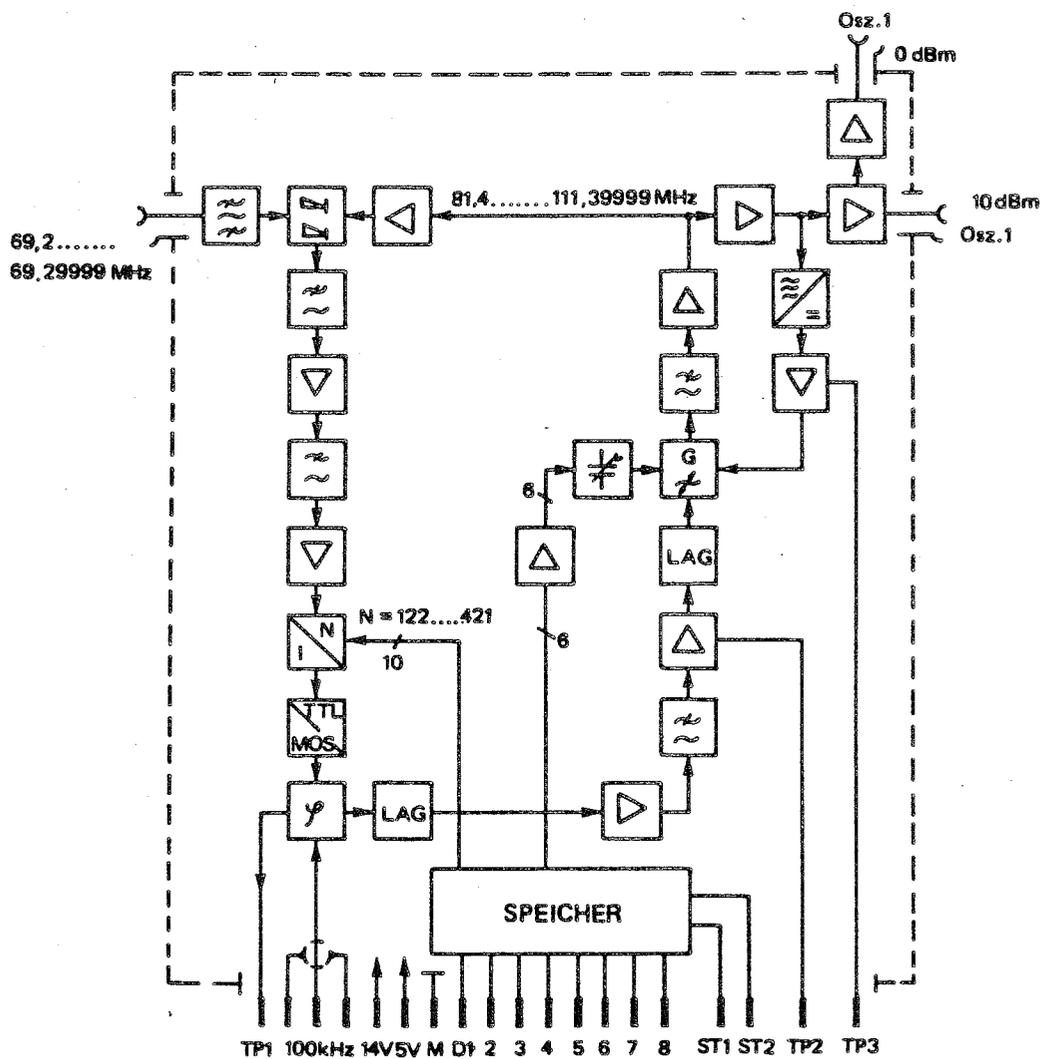
**Benötigter Stromlaufplan
564.9303S**

Das von der Regelschleife 1 gelieferte Interpolationssignal der Frequenz 69,2 bis 69,29999MHz gelangt über einen Bandpaß zum Mischer und wird dort mit dem Signal des 1. Oszillators (81,4 bis 111,39999MHz) gemischt. Zwei Tiefpässe trennen das Differenzsignal von unerwünschten Störsignalen. Anschließend wird es mit geeignetem Pegel in den dekadisch einstellbaren Frequenzteiler mit $N = 122 \dots 421$ eingespeist. Der bei 100kHz stattfindende Phasenvergleich liefert die Regelspannung, die durch einen Tiefpaß und ein LAG-Filter gesiebt und mit einem Operationsverstärker verstärkt wird.

Die Regelspannung und die Spannung für

die Synchronisationsanzeige werden zu Testzwecken an die Steckerleiste geführt. Im gerasteten Zustand der Regelschleife erscheint an der Synchronisationsanzeige ein 100kHz-Impuls mit CMOS-Pegel. Die Regelspannung liegt dann zwischen 4,0 und 11,0 Volt. Der Oszillator wird in jeder 1MHz-Einstellung neu voreingestellt, d.h. insgesamt 30 Mal. Sechs PIN-Dioden-Schalter ermöglichen es, daß nach einer im Mikroprozessor eingespeicherten Tabelle dem Schwingkreis Kondensatoren zu- oder weggeschaltet werden. Zur Amplitudenregelung des Oszillators wird das verstärkte Oszillatorsignal gleichgerichtet und als Basisspannung dem Schwingkreistransistor zugeführt.

4.4.1 Regelschleife 2 - Blockschaltbild



4.5 Demodulator

Benötigter Stromlaufplan
630.5512S

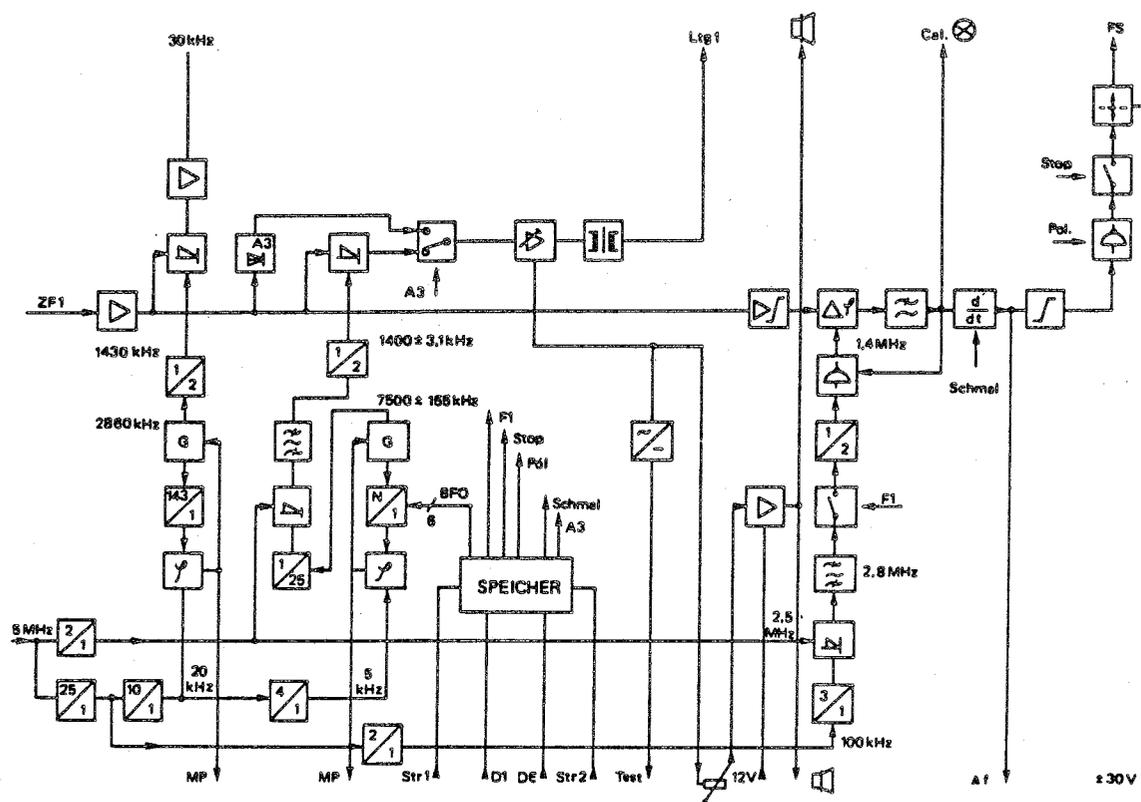
Das Signal ZF1 steht (nach Umsetzung mit der BFO-Frequenz) am Ausgang "Leitung 1" zur Verfügung. Mit dem Befehl "AM" wird auf das von der A3E-Diode demodulierte Signal umgeschaltet. In einem weiteren Mischer wird das ZF1-Signal in die 30kHz-Lage umgesetzt und steht am den Ausgang "30kHz" zur Verfügung. Anschließend wird das ZF1-Signal dem Begrenzerverstärker des F1-Demodulators zugeführt. In einem schnellen Flip-Flop kommt es zu einem Vergleich der Phasenlage des ZF-Signales mit einer 1,4MHz-Festfrequenz. Eine dieser Phasendifferenz proportionale Spannung (als Schwebungsanzeige an der Geräterückseite ausgeführt) wird differenziert, wonach eine der Differenz der beiden Frequenzen proportionale Spannung entsteht. Diese Spannung, von der auch die Abstimmanzeige zur Frequenzlage abgeleitet ist, wird begrenzt und zu einem Tiefpaß sowie einem Komparator geführt. Je nach Lage der Befehle "Polarität" und "Stop" wird das F1B-Signal invertiert bzw. fest auf Stop-Polarität gesetzt um dann zur Taststufe zu gelangen. Alle benötigten Umsetzerfrequenzen

werden von der 5MHz-Frequenz abgeleitet.

In einer Phasenregelschleife mit 20kHz Vergleichsfrequenz und einem Frequenzteiler (143:1) wird ein Oszillator auf 2860kHz geregelt. Durch Frequenzteilung (2:1) entsteht die für die Umsetzung auf 30kHz gewünschte Frequenz von 1430kHz.

In einer zweiten Phasenregelschleife mit einem veränderbaren Teilerverhältnis von $N = 1469$ bis $N = 1531$ wird die Frequenz des Oszillators auf das entsprechende Vielfache von 5kHz (7345 bis 7655kHz) geregelt. Diese Frequenz wird anschließend im Verhältnis 25:1 geteilt (293,8...306,2kHz) und mit 2,5MHz auf 2,8MHz $\pm 6,2$ kHz umgesetzt. Durch Frequenzteilung (2:1) entsteht die BFO-Frequenz von 1,4MHz $\pm 3,1$ kHz.

Aus der 100kHz-Rechteckschwingung wird die 3. Harmonische herausgefiltert und mit 2,5MHz auf 2,8MHz gemischt. Durch Frequenzteilung (2:1) entsteht die 1,4MHz-Festfrequenz für den F1B-Demodulator.

4.5.1 Demodulator - Blockschaltbild

4.6 ZF-Filter

Benötigter Stromlaufplan
630.4016S

Das ZF-Filter besteht aus zwei schaltbaren Quarzfiltern mit einer Mittenfrequenz von 1,4MHz, einem schaltbaren Quarzfilter im oberen Seitenband und einem direkt durchgeschalteten Kanal.

Insgesamt lassen sich vier verschiedene Bandbreiten einstellen.

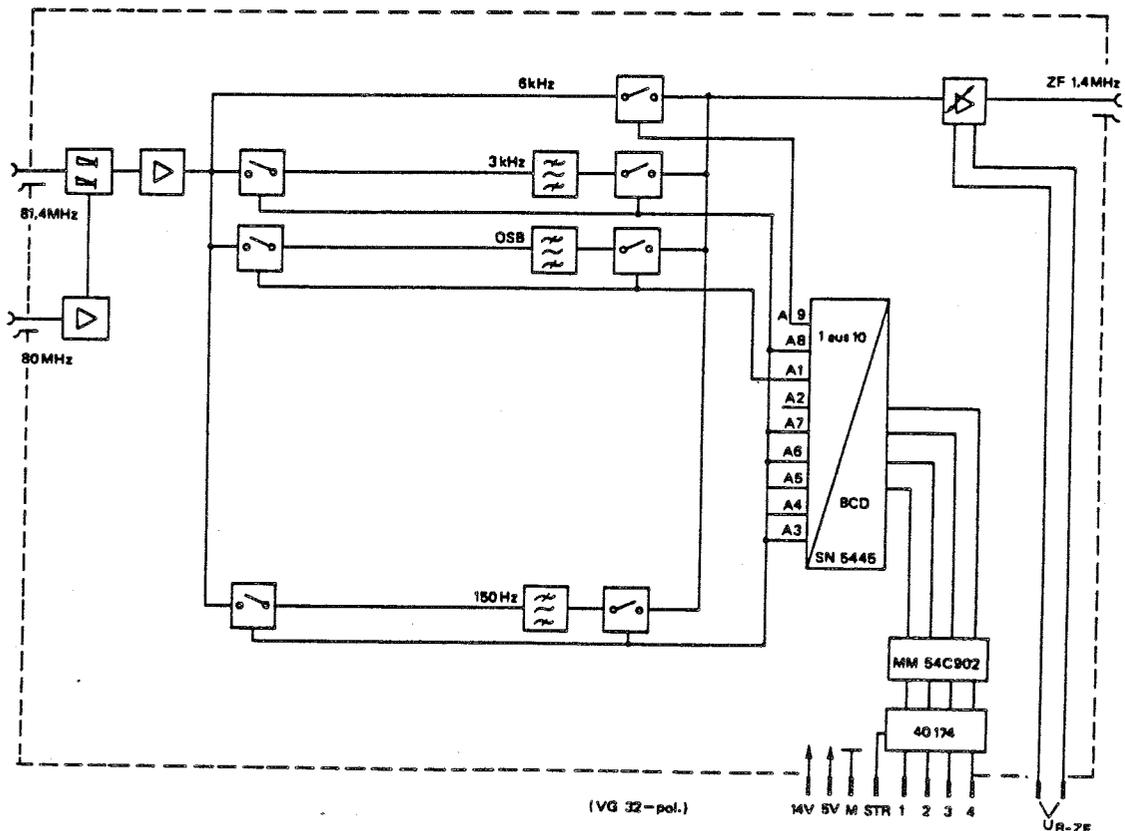
Über den Eingang 81,4MHz gelangt das Signal zum Mischer. Dieser erhält ausserdem eine 80MHz Oszillatorfrequenz über einen Verstärker.

Die sich so ergebende ZF von 1,4MHz speist einen 2-stufigen Verstärker mit einer Verstärkung von 19dB.

Anschließend gelangt das Signal über ein Quarzfilter (je nach gewähltem Filterplatz und gewählter Betriebsart) an einen regelbaren ZF-Verstärker. Dieser Verstärker hat eine Verstärkung von maximal 6dB und einen Regelbereich von 21,4dB.

Die Gesamtverstärkung beträgt 11dB. Die Wahl der Filter erfolgt über eine 4bit-BCD-Kode-Schaltung.

4.6.1 ZF-Filter - Blockschaltbild



4.7 ZF-Verstärker

Benötigter Stromlaufplan
565.7510S

Im ZF-Verstärker werden die vom ZF-Filter gelieferten Signale verstärkt und auf einen konstanten Ausgangspegel geregelt.

Der ZF-Verstärker enthält die elektronischen Umschalter für die Regelarten AGC, MGC und DGC, die für die gemischte Amplitudenregelung (AGC+MGC) notwendige Ablöseschaltung, die Regelzeitkonstantenglieder mit dem Zeitkonstantenumschalter sowie einen D/A-Wandler, der aus dem internen Datenbus die digitale Regelspannung (DGC) ableitet.

Die regelbare Verstärkerkaskade besteht aus vier gleichartig aufgebauten Differenzverstärkerstufen T1/T2 bis T7/T8. Jede Stufe hat einen Verstärkungsregelbereich von 20dB. Der Regelbereich ist durch das Verhältnis der Gesamtwicklung zur Teilwicklung des jeweiligen Übertragers im Kollektorkreis bestimmt. Die Regeleinsatzpunkte der vier Verstärkerstufen, sowie der Einsatzpunkt der Verstärkerstufe im vorhergehenden ZF-Filter sind so gestaffelt, daß bei steigender Eingangsspannung zuerst die letzte Stufe und dann jeweils die vorhergehende Stufe in ihrer Verstärkung herabgeregelt wird. Damit wird im gesamten Regelbereich ein optimaler Störabstand erzielt und eine Übersteuerung einzelner Stufen vermieden. Jede Einzelstufe besitzt eine weitgehend logarithmische Regelkennlinie. Die Kaskadierung mit versetzten Regeleinsatzpunkten ergibt somit eine Gesamtregelkennlinie, die, unter Einbeziehung der Regelstufe im ZF-Filter, über einen Eingangsspannungsbereich von 100dB einen logarithmischen Verlauf mit geringen Abweichungen aufweist und somit eine logarithmische Eingangsspannungsanzeige bei automatischer Regelung ermöglicht.

Nach der Verstärkerstufe T17/T18 wird die ZF-Spannung mit GL44 gleichgerichtet und über die Ablösediode GL10 sowie über den Regelartenschalter B5 dem Zeitkonstantenkondensator C25 zugeführt. Gleichzeitig wird an C25, je nach gewählter Regelart, auch die MGC bzw. die DGC über die Ablösedioden GL9 bzw. GL8 wirksam. Der Ladezustand von C25 wird jeweils von der größeren der mit B5 durchgeschalteten Spannungen bestimmt.

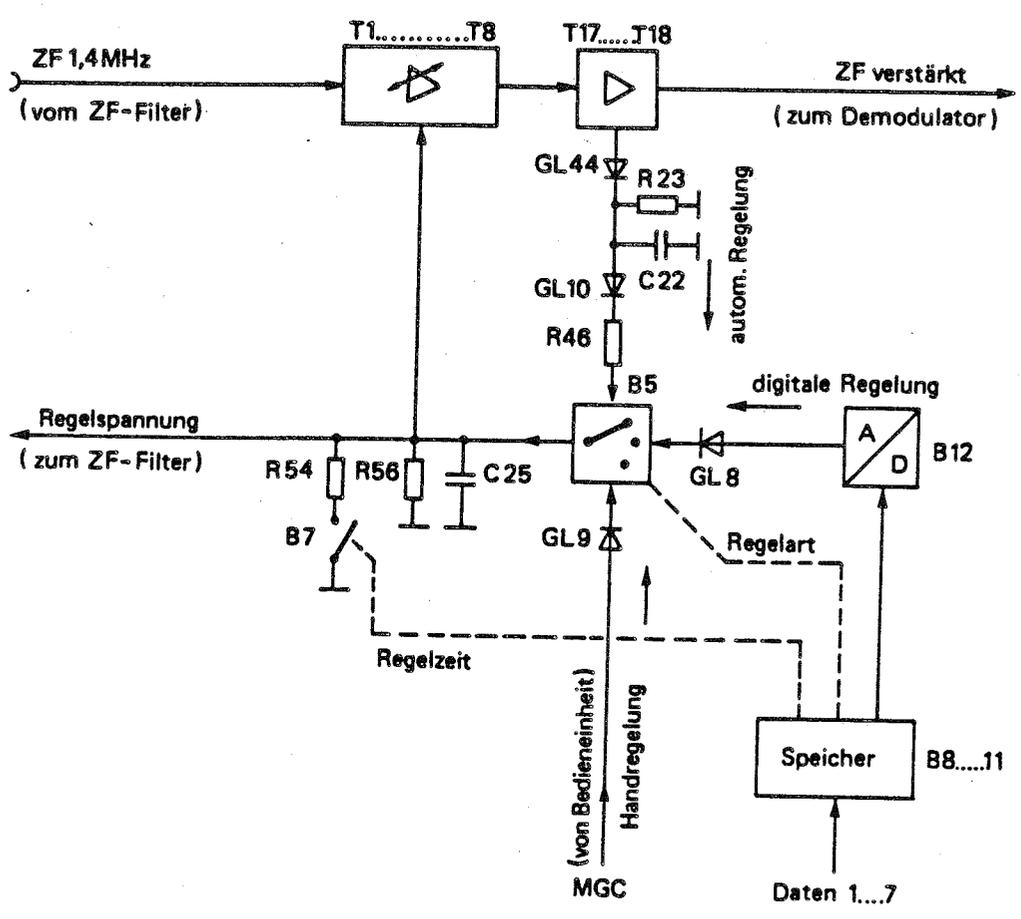
Die Einschwingzeit der Regelung, d.h. die Aufladung von C25 bestimmt bei automatischer Regelung der Widerstand R46. Die lange Regelzeit ist durch die Zeitkonstante der Parallelschaltung von R56 und C25 gegeben. Die kurze Regelzeit ergibt sich durch zusätzliche Parallelschaltung von R54 und R56 über den Schalter B7.

Die Begrenzerschaltung GL14/GL15 mit den zugehörigen Operationsverstärkern sorgt dafür, daß an C25 die Spannung im Bereich von 5...5,65 Volt bleibt. Diese zunächst noch hochohmige Spannung durchläuft den Impedanzwandler B1, Anschl. 5...7 und wird als Regelspannung den regelbaren Verstärkerstufen des ZF-Verstärkers sowie dem ZF-Filter zugeführt.

Gesteuert von ST61.6 "Sperrung" kann die Regelspannungsleitung mit Schalter B7, Anschluß 10/11 auf +5,65V hochgelegt werden, der ZF-Verstärker ist dann gesperrt, d.h. er hat in diesem Zustand die kleinste Verstärkung.

Über GL16 wird die Regelspannung den Komparatoren (B14) zugeführt. Die Vergleichsschaltung prüft, ob die Regelspannung genauso groß ist, wie die über den D/A-Wandler B12 eingestellte DGC. Bei Abweichungen werden die Daten 1...5 vom internen Bus, von dem bei automatischer Regelung die Pegelanzeige abgeleitet wird, so verändert, daß wieder Spannungsgleichheit besteht.

4.7.1 ZF-Verstärker - Blockschaltbild



4.8 Netzteil/AC

**Benötigter Stromlaufplan
565.8017S**

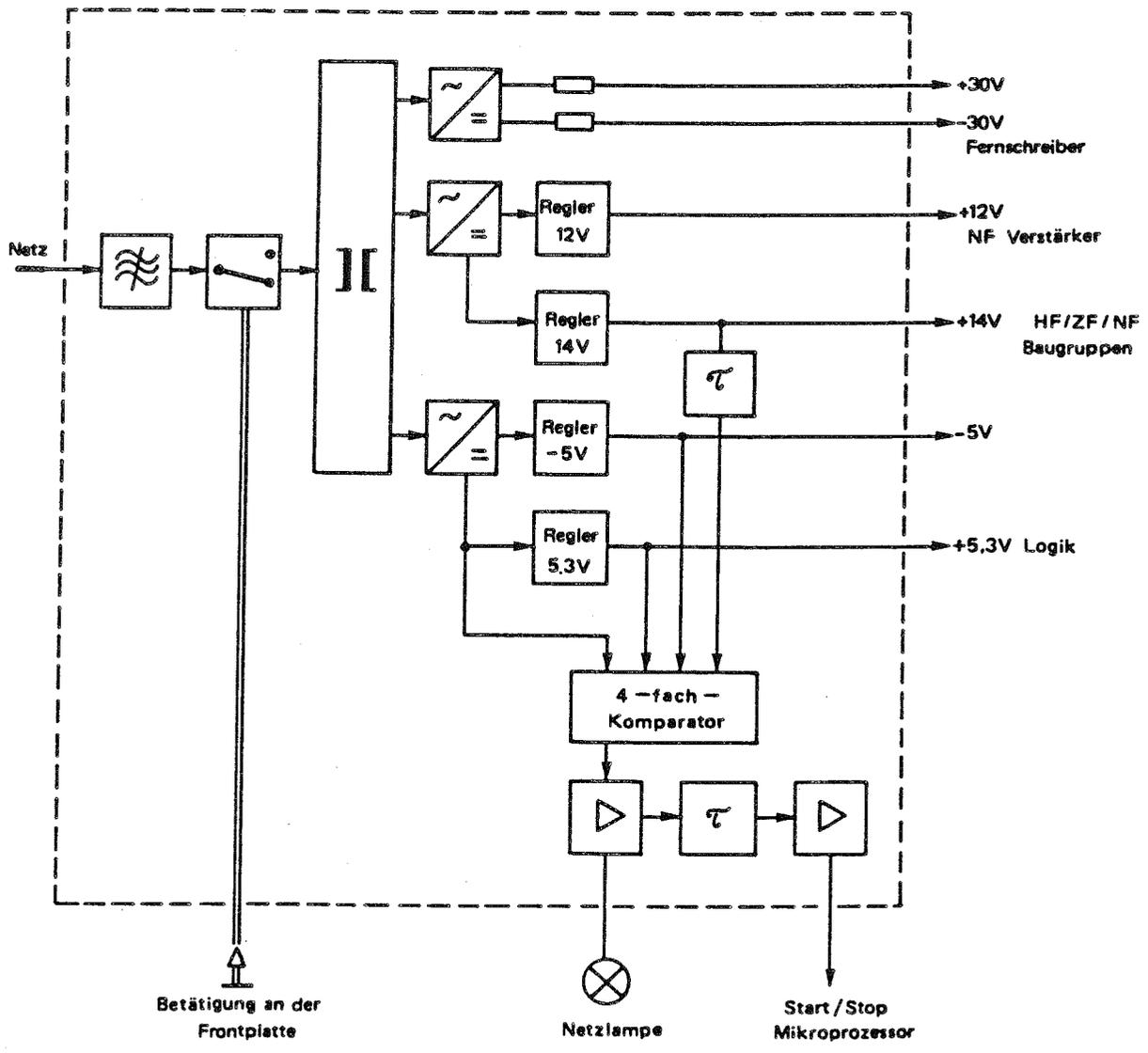
Den Empfänger EK071 gibt es wahlweise mit einem Netzteil für 115...235 Volt oder mit einem Kombi-Netzteil für 10,8 bis 30 Volt Gleichstrom und 100...240 Volt Wechselstrom.

Das Wechselstrom-Netzteil enthält zur Unterdrückung von Netzstörungen ein Filter, das zusammen mit dem rückwärtigen Netzanschluß-Stecker eine Einheit bildet. Der Netzschalter ist im Netzteil integriert. Er wird über einen mechanischen Stößel von der Frontplatte her betätigt. Die Versorgungsspannungen +5,3 Volt und +14 Volt werden mit linearen Präzisionsreglern mit 0,1% Genauigkeit erzeugt. Die Spannungen -5 Volt und +12 Volt werden mit integrierten Festspannungsreglern konstant gehalten. Alle diese Spannungen sind kurzschlußfest. Die Versorgungsspannung von ± 30 Volt für den Fern-

schreiber ist nicht geregelt. Im Falle eines Kurzschlusses begrenzen Kaltleiter den entnommenen Strom. Die Spannungen +5,3 Volt, -5 Volt und +14 Volt sowie die Oberspannung des 5,3 Volt-Reglers werden mit einem vierfachen Komparator überwacht. Das digitale Überwachungsergebnis startet nach dem Einschalten den Mikroprozessor erst dann, wenn die Spannungen alle ihren Sollwert erreicht haben. Beim Abschalten des Gerätes sorgt dieses Signal dafür, daß die aktuellen Betriebsdaten rechtzeitig in den netzausfallsicheren Datenspeicher übernommen werden. Die Netz-Kontrolleuchte wird ebenfalls von diesem Überwachungssignal gesteuert.

Das Wechselstrom-Netzteil ist entsprechend der VDE-Schutzklasse I (Schutzerdung) aufgebaut.

4.8.1 Netzteil/AC - Blockschaltbild



4.9 Netzteil AC/DC

Benötigter Stromlaufplan
565.8917S

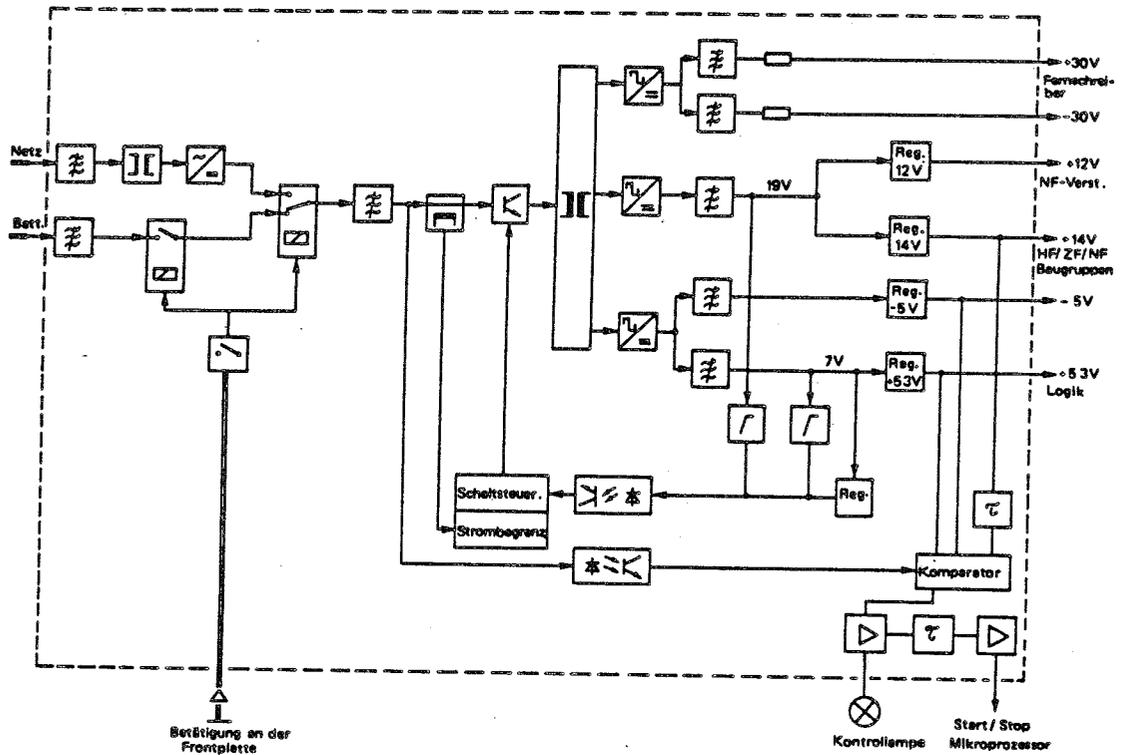
Das Kombi-Netzteil enthält neben dem Batterieeingang auch einen Netztransformator mit Gleichrichter, der 23V Gleichspannung zur Verfügung stellt. Ein Umschaltrelais verbindet das Gerät mit dem Batterieeingang, schaltet bei vorhandener Netzspannung jedoch automatisch auf Netzbetrieb. Dieses Relais und ein weiteres Relais im Batterieeingang, das gleichzeitig dem Verpolungsschutz dient, werden vom Hauptschalter an der Frontplatte gesteuert.

Die Gleichspannung speist einen pulsweitenmodulierten Gegentakt-Durchflußwandler, der aufgrund seiner Wirkungsweise einen großen Eingangsspannungsbereich mit einem hohen Wirkungs-

grad hat. Die Spannung +7 Volt wird über die Pulsbreite geregelt, alle übrigen Spannungen regeln sich automatisch mit. Wegen der hohen Anforderungen an Konstanz und Brummunterdrückung sind Präzisionsnachregler erforderlich. Der Aufbau in einem dichten Gehäuse und umfassende Filtermaßnahmen sind notwendig, um die vom Netzteil ausgehenden Störungen gering zu halten. Die Überwachung der Spannungen geschieht wie beim Wechselstromteil mit Hilfe eines Komparators.

Das AC/DC-Netzteil entspricht mit seinem Wechselstromeingang der VDE-Schutzklasse I (Schutzerdung). Für den Batterieeingang gilt die Schutzklasse III (Kleinspannung).

4.9.1 Netzteil AC/CD - Blockschaltbild





4.10 Parallel-Interface

Benötigter Stromlaufplan
565.5618S

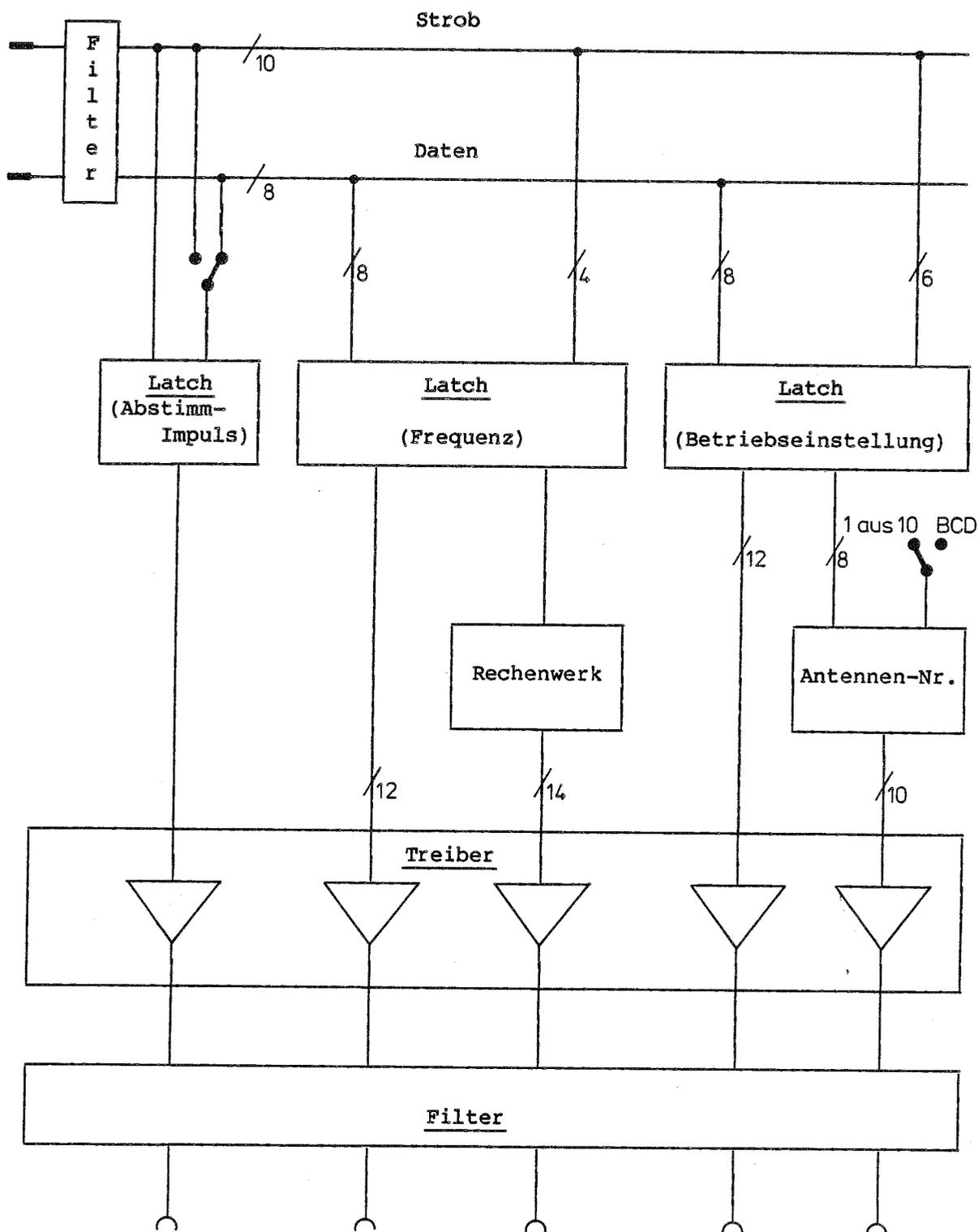
Die Daten (D0...D7) werden in D-Latches mit dem zugeordneten Strobe gespeichert. Zuordnung siehe Tabelle 1.

Über Pufferstufen mit offenem Kollektor und nachgeschaltetem Filter werden alle Daten parallel ausgegeben. Die Ausgabe erfolgt in positiver Logik. Die maximal anlegbare Spannung beträgt 30 Volt.

Die Frequenzdekaden 10kHz, 100kHz, 1MHz und 10MHz werden nach dem Spei-

chern in einem Rechenwerk untersucht ob eine "Überteilung" (d.h. der Übertrag in die nächste Dekade erfolgt nicht nach 9 sondern erst nach 10 Eingangsimpulsen) vorhanden ist. Wenn eine Überteilung erkannt wird, erfolgt eine Korrektur mit richtiger Verarbeitung aller Überträge in den folgenden Dekaden.

Bei jedem Einspeicher-Zyklus wird ein Abstimmimpuls erzeugt. Mit Strobe-Nr. 0 wird ein Latch gesetzt und mit Strobe-Nr. 3 oder Nr. 9 rückgesetzt.

4.10.1 Parallel-Interface - Blockschaltbild

5.1 Fehler bei der Datenübernahme

Mit Hilfe der auf den nachfolgenden Seiten abgedruckten Tabellen lassen sich Datenfehler eingrenzen.

Fehlerbeispiel:

D1 immer auf LOW (L)

Vor der Durchführung von Prüfarbeiten ist die Antennenbuchse 35 mit der 1MHz Buchse 33 zu verbinden. Der Lautsprecher muß mit Schalter 10 eingeschaltet und der Lautstärkesteller 12 aufgedreht werden. Der Betriebsartenschalter 18 muß auf "HAND" stehen.

Fehlersymptome:

- Es lassen sich nur Frequenzen mit geraden 10Hz-, 1kHz- und 100kHz- Stellen empfangen.
- Bei der Vorselektion und bei der Wahl der Filterplätze sind nur gerade BCD-Zahlen einstellbar.
- Die BFO-Frequenz hat nur ungerade 100Hz-Schritte usw.

Fehler auf den 8 Datenleitungen können sich in einem Modul bzw. in allen 6 Modulen zeigen, die diese fehlerhaften Bit verwenden. Im letzteren Fall liegt ein Defekt in der Bedieneinheit vor.

Läßt sich ein Datenwort nicht einspeichern, so liegt ein Defekt entweder im entsprechenden Modul oder in der Bedieneinheit vor.

Demodulator

	AM	schmal	LSB	Pol.	Stop	FSK
AM	H	L	L	L	H	H
CW	L	H	L	L	H	H
LSB	L	L	H	L	H	L
USB	L	L	L	L	H	L
-FSK	L	L	L	H	H	H
+FSK	L	L	L	L	H	H

---(Fortsetzung) Fehler bei der Datenübernahme

D a t e n

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

Regelschleife 1

100 Hz				10 Hz			
8	4	2	1	8	4	2	1

10 kHz				1 kHz			
8	4	2	1	8	4	2	1

Regelschleife 2

1 MHz				100 kHz			
8	4	2	1	8	4	2	1

10 MHz		Voreinstellung					
2	1	32	16	8	4	2	1

HF-Teil

SÜ	Rausch	20dB	TEST	Vorselektion			
	EIN			Auslö.	8	4	2

ZF-Filter

Filterplatz			
8	4	2	1

ZF-Verstärker

Regelung			Pegel				
MGC	AGC	AGC	16	8	4	2	1

Demodulator

BFO					
32	16	8	4	2	1

AM	Schmal	LSB	Pol.+	STOP	FSK
----	--------	-----	-------	------	-----

(Fortsetzung) ---

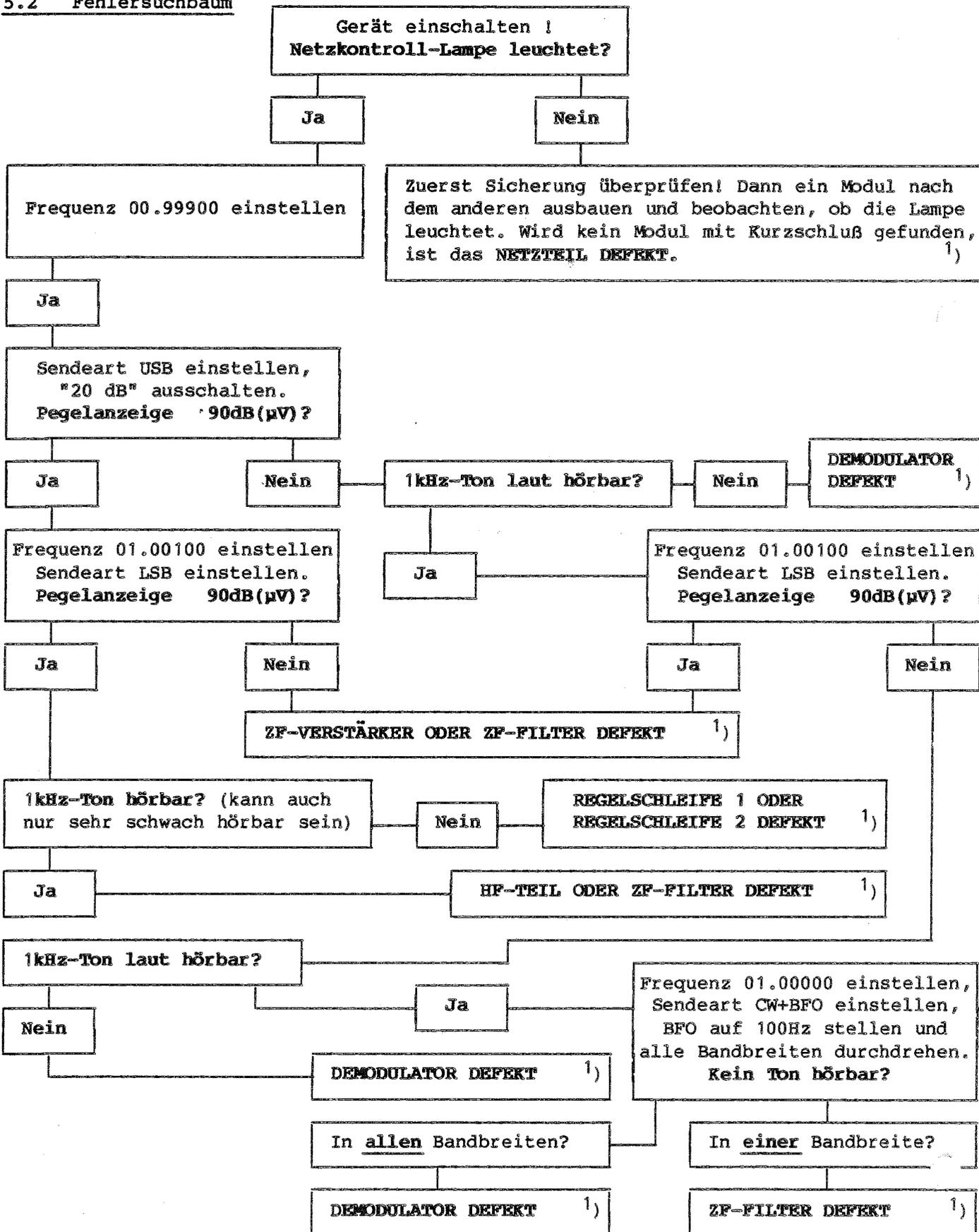
---(Fortsetzung) Fehler bei der Datenübernahme

Vorselektion (MHz)	BCD
0 ... 0,49999	0
0,5... 1,49999	1
1,5... 2,19999	2
2,2... 3,19999	3
3,2... 4,59999	4
4,6... 6,69999	5
6,7... 9,79999	6
9,8...14,19999	7
14,2...20,59999	8
20,6...29,99999	9

Filter (kHz)	Filterplatz BCD
verboten	0
3,1 (LSB)	1
3,1 (USB)	2
0,15	3
0,3	4
0,6	5
1,5	6
3,0	7
6,0	8
12,0	9

BFO (kHz)	Dezimal-Äquivalent
+2,9	60
+2,8	59
.	.
.	.
.	.
+2,0	51
.	.
.	.
.	.
+1,0	41
.	.
.	.
0,0	31
.	.
.	.
.	.
-1,0	21
.	.
.	.
.	.
-2,0	11
.	.
.	.
.	.
-2,8	03
-2,9	02

5.2 Fehlersuchbaum



1) Baugruppe oder Modul austauschen