Allwellenempfänger E 1800/3
Frequenzbereich
10 kHz bis 30 MHz

AEG



Allwellenempfänger E 1800/3

Verwendungszweck

Der Allwellenempfänger E 1800/3 ist ein universeller Betriebs- und Funkaufklärungsempfänger für den Frequenzbereich 10 kHz bis 30 MHz.

Seine herausragenden Merkmale sind:
- Mikroprozessor-Steuerung
- Fern- und Rechnersteuerbarkeit
- Großsignalfestigkeit

Die Mikroprozessorsteuerung des Empfängers E 1800/3 hat folgende Aufgaben:

Verwaltung des Bedien- und Anzeigefeldes. Bedienungserleichterung durch sinnvolle Voreinstellungen und Automatiken.

Ein- und Ausgabe sowie Verwaltung der in einem RAM-Speicher eingebrachten Statusdaten des Empfängers. (100 Kanäle)

Automatischer Frequenzsuchlauf in frei wählbaren Frequenzschritten (Frequency-Scan) und automatische Frequenzkanalüberwachung (Memory-Scan) mit einem schnellen, den Signal/-Rauschabstand messenden Detektor.

Ein- und Ausgabeverwaltung der Steuerschnittstelle für die Kommandierung und Fernbedienung von Empfängern, Peilern oder Sendern. Organisation des Datenverkehrs von und zu einem zentralen Bediengerät oder einem zentralen Rechner mit Datensichtgerät.

Initiierung von Prüfsignalen und Überwachungen der Baugruppen des Empfängers zur schnellen Feststellung der Funktionsbereitschaft des Empfängers.

Die sehr gute Großsignalfestigkeit, besonders auch in Verbindung mit der Baugruppe "Empfängervorselektion ES 1700", erlaubt den Einsatz des Empfängers auch in unmittelbarer Umgebung starker Sender, z. B. an Bord von Schiffen.

Durch Modulbauweise und Ausbaufähigkeit ist der Empfänger nicht nur für alle im VLF-HF-Bereich üblichen Betriebsarten, sondern auch für praktisch alle Sonderanwendungen ausrüstbar. Hierfür stehen eine Vielzahl von nachrüstbaren Modulen zur Verfügung. Im Reparaturfall gestattet die modulare Bauweise einen einfachen und schnellen Austausch der defekten Baugruppe ohne Löt- und Abgleicharbeiten.

Zur Auswahl unterschiedlicher Empfangsantennen stehen an einer zusätzlichen Schnittstelle Steuersignale für ein externes Antennenschaltfeld zur Verfügung.

Ein mikroprozessor-gesteuertes BITE (Eigentest-Einrichtung) ermöglicht eine schnelle Feststellung der Funktionsbereitschaft. In Verbindung mit der Zusatzbaugruppe BT 1800 ist sogar eine eindeutige Fehlerlokalisierung bis auf Baugruppenebene möglich.

Besondere Merkmale

HF-Technik

Sehr hohe Sicherheit gegen Kreuzmodulation und Intermodulation.
(KM 10 V EMK typisch, IPIP3 + 40 dBm)

Zusätzlich schmalbandige, mitlaufende Empfängervorselektion verfügbar:
(KM 50 V EMK, IPIP3 + 55 dBm)

Breitbandige Hochleistungsmischstufe ohne Vorverstärker (13 dB Rauschfaktor)

Großer, intermodulationsfreier Dynamikbereich (110 dB)

Sehr gute Empfindlichkeit auch im VLF-Bereich (max. 23 dB Rauschfaktor bei f = 10 kHz, typ. 19 dB)

Breitbandausgang zum Anschluß eines Panoramagerätes (f = 10,7 MHz)

Hohe Treffsicherheit: Frequenzabstimmung in 10-Hz-Schritten

Besonders rauscharmer Synthesizer (155 dB/Hz)

ZF-Technik

Hauptselektion durch mechanische ZF-Filter hoher Flankensteilheit (Formfaktor je nach Filter 1.2 bis 2.5)

Breites Filterprogramm: Aus einer den Erfordernissen angepaßten Liste von 16 verschiedenen Bandbreiten können bis zu 7 verschiedene Filter eingesetzt werden; eine für den jeweiligen Anwendungsfall optimale Filterbestückung ist möglich.

Spezielle, gruppenlaufzeitentzerrte Filter in Verbindung mit besonders angepaßten Regeleigenschaften für schnellen Datenfunk: auf Anfrage

Demodulation kleiner FSK-Linienabstände (20 Hz)

Direkter Anschluß von Fernschreiber und Faksimile-Gerät

Unabhängig geregelte ZF-Verstärker für J3E-Betrieb

Signaldetektor für die Belegungserkennung über den Signal-/Rausch-Abstand

Bedienung und Steuerungstechnik

Empfängereinstellung über Funktionstasten

Frequenzeingabe über Zifferntasten, Abstimmrad oder Speicheraufruf

Wirkung des Abstimmrades angepaßt an die eingestellte Bandbreite

Alle Funktionen fernbedienbar über genormte Datenschnittstelle

Umschaltung "REMOTE/LOCAL"

Manuelle und automatische Scan-Möglichkeit durch die Speicherplätze oder durch einen vorgebbaren Frequenzbereich

100 Speicherplätze für die Empfängereinstellung und die Einstellung eines Antennenschaltfeldes

Zentrale Bedienung mehrerer Empfänger von einem oder mehreren Bediengeräten über Adreßsystem

Durch Busverkabelung der Steuerschnittstellen und Adreßerkennung einfacher Aufbau von Empfänger-Systemen

Steuerdialog mit externen Geräten über genormte serielle Schnittstelle und genormte Codierung der Steuerbefehle (ASCII)

Datenschnittstellen anderer Normen sind alternativ einsetzbar

Automatisches Suchen mit zwei verschiedene Scanbetriebsarten:

- Memory-Scan über markierbare Memorykanäle und einstellbare obere/untere Kanalgrenze
- Frequency-Scan mit einstellbarer Schrittweite und oberer/unterer Frequenzgrenze

Beide Scanbetriebsarten können sowohl automatisch ablaufen, als auch manuell gesteuert werden, wobei über das Drehrad von Kanal zu Kanal weiter geschaltet wird. Ein Signaldetektor hält im automatischen Betrieb bei Belegterkennung den Suchzyklus an (mit einstellbarer Verweilzeit).

Mechanischer Aufbau

Der Empfänger E 1800/3 ist modular aufgebaut:
Alle Funktionsblöcke sind als genormte Einschübe oder Steckkarten in einem 19"-Rahmen mit 3 Höheneinheiten (132 mm) untergebracht und für Servicezwecke leicht austauschbar. Hierbei sind weder Löt- noch Abgleicharbeiten notwendig. Auf den Frontplatten dieser Baugruppen befinden sich genormte Stecker für alle externen Ein- und Ausgänge des Empfängers. Die Verdrahtung der internen Anschlüsse der Baugruppen erfolgt auf der Trägerplatte des Rahmens. Auf dieser befindet sich auch der Stecker für den Anschluß des Bedienfeldes, das bis zu 5 m ohne Zusatzgeräte vom Empfänger absetzbar ist.

Der Empfänger E 1800/3 entspricht den Umweltbedingungen des Tests entsprechend VG 95332.

Der Empfänger erlaubt den Einbau in verschiedene Gehäuse für z.B. erhöhte Schüttelanforderungen nach BV 043 und BV 044.

Grundbestückung

Bedienfeld und Steuerbaugruppe

Netzstromversorgung NS erweiterbar auf kombinierte Netz- und Batterieversorgung NB

Demodulator DE

ZF-Filterkarte FI

HF-Teil HT

Synthesizer A0 mit Speicherkarte SR

Alternativ hierzu schneller Synthesizer SO

Zusatzbaugruppen

Telegraphiedemodulator TD

ISB-Demodulator DE 2
oder
Telegraphiezusatzdemodulator TZ
oder
Frequenzumsetzer FU

Breitbandausgang BA zum Anschluß eines Panoramagerätes
oder
Empfänger-Vorselektion ES

Antennendiversity AD
oder
Empfänger- bzw. Frequenzdiversity ED

Datenschnittstelle DS
Seriell, Parallel - oder Byte - seriell

Eigentest-Einrichtung BT

Elektrischer Aufbau

Bedienfeld BF 1800 mit Steuerbaugruppe ZS 1810

Die Steuerbaugruppe ZS 1810 enthält die Mikroprozessorsteuerung, welche die Bedienung über die Frontplatte, die interne Steuerung der Empfängermodule und den Datenverkehr über die Schnittstelle steuert.

Der Empfänger kann mit einer genormten Schnittstelle ausgerüstet werden, so daß Bussysteme unter mehreren Geräten möglich sind. Damit können kleinere oder größere Empfangsanlagen ohne zusätzliche externe Steuergeräte zusammengeschaltet werden.

Steuerzustände des Geräts

Der E 1800/3 verfügt außer seinem Normalzustand, in dem alle seine Funktionen als Empfänger bedienbar sind, über weitere Steuerzustände, in denen zusätzliche Funktionen des Gerätes genutzt werden können:

Memory-Ein/Ausgabe, Memory-Scan, Frequency-Scan (Bereichs-Scan), Test und Programmierung. Wenn sich das Gerät im Normalzustand befindet, wird dies durch Leuchtdioden in den zugehörigen Funktionstasten oder/und durch entsprechende Kennbuchstaben in der Steueranzeige (Control-Display) angezeigt.

Normalzustand: Empfängerbedienung

Zifferntasten
Die Zifferntasten dienen zur Einstellung der Empfangsfrequenz. Im zugeordneten Anzeigedisplay zeigt eine blinkende Ziffer die Stelle an, auf die die nächste Ziffereingabe einwirkt.

Frequenzabstimmung:
Die Frequenzabstimmung über den Drehknopf erfolgt abhängig vom eingestellten ZF-Filter: Normalerweise entspricht eine halbe Umdrehung des Abstimmknopfes einer Verstimmung der Empfangsfrequenz um den Betrag der eingestellten Bandbreite.
Zusätzlich hat der Bediener die Möglichkeit, zwischen der normalen und einer etwa zehnmal schnelleren Abstimmgeschwindigkeit umzuschalten.

Demodulationsarten:
Für die Auswahl der im VLF/HF-Bereich üblichen Demodulationsarten stehen insgesamt sieben Tasten zur Verfügung.

Bandbreite:
Bandbreiten werden mit je einer aufwärts- bzw. abwärtszählenden Folgetaste aufgerufen und in einem Zifferndisplay in "kHz" angezeigt.

Die übrigen Einstellkriterien des Empfängers werden über Funktionstasten eingegeben. Der aktuelle Stand ist aus Leuchtdioden erkennbar, die in den Tasten eingebaut sind.

Memory-Bedienung

Der Empfänger E 1800/3 hat einen Statusspeicher, in dem 100 Empfänger-Einstellungen netzausfallsicher und unabhängig vom laufenden Empfangsbetrieb abgespeichert und wieder aufgerufen werden können.
Folgende Einstellkriterien können abgespeichert werden:
Frequenz, Demodulationsart, Bandbreite, Diversity, Antenne 1 oder 2, Regelgeschwindigkeit, TTY EIN/AUS, Zeichenlage und Antennennummer für ein externes Antennenschaltfeld.
Für die Steuerung automatischer Betriebsabläufe und für die Bediener-Unterstützung ist jeder Memory-Kanal mit einer von drei unterschiedlichen Markierungen (CHAN FLAG) programmierbar.

Scan-Betrieb

Scan-Betriebsarten:
Man unterscheidet zwei Scan-Betriebsarten: einen Frequenz-Scan, d.h. ein Frequenzbereich wird in Rasterschritten durchlaufen, und einen Memory-Scan, bei dem die Memorykanäle durchlaufen werden.
Beide Scan-Betriebsarten können manuell über das Drehrad betätigt werden oder automatisch mit einem vorgebbaren Zeittakt ablaufen. Der automatische Scan-Betrieb wird durch wechselweises Betätigen der Taste "RUN/STOP" gestartet und wieder gestoppt.
Im automatischen Scan kann zusätzlich der Signaldetektor eingeschaltet werden, wodurch ein automatisches Verweilen oder auch Stoppen auf einer belegten Frequenz erreicht wird.

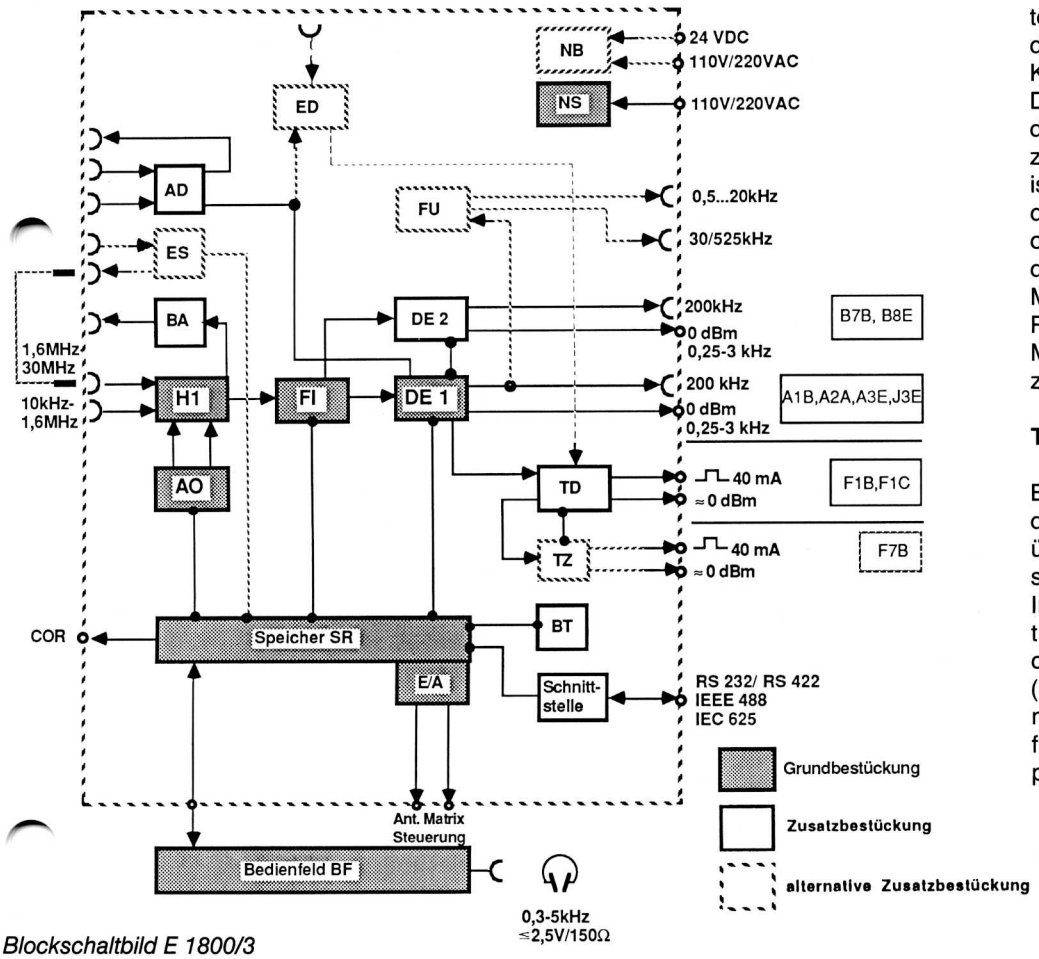
Für den zeitlichen Scan-Ablauf sind zwei Werte einstellbar:
Aufprüfzeit des Signaldetektors von 100 bis 900 Millisekunden, Verweilzeit auf belegtem Kanal von 1 bis 7 Sekunden oder unendlich oder entsprechend der Belegungsdauer der empfangenen Frequenz.

Frequenz-Scan:
Der Scan-Bereich wird durch die Eingabe einer unteren und einer oberen Grenzfrequenz festgelegt.
Als weiterer Parameter für den Scan-Betrieb kann die Frequenz-Schrittweite eingegeben werden.

Memory-Scan:
Beim Memory-Scan-Betrieb stellt die Automatik bei jedem Rasterschritt den Inhalt des nächsten positiv markierten Memory-Kanals am Empfänger ein.
Die gerade aktive Speicherplatznummer des Memorys ist jeweils in der Steueranzeige sichtbar. Auch beim Memory-Scan ist wieder ein Scan-Bereich vorgebbar, der durch die Eingabe einer unteren und oberen Kanalnummer festgelegt wird. Dadurch können beispielsweise die 100 Memory-Kanäle in unterschiedliche Scan-Programme aufgeteilt oder ein bestimmter Memory-Bereich für wichtige Festfrequenzen reserviert werden.

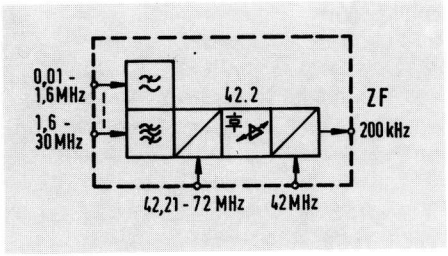
Test-Betrieb

Es sind verschiedene Tests aufrufbar, die die Funktionsfähigkeit des Empfängers überprüfen und gegebenenfalls festgestellte Fehler anzeigen (BITE).
In Verbindung mit der Eigentesteinrichtung BT findet eine ständige Überwachung mehrerer Betriebsparameter statt (Hintergrundüberwachung);
nach Testaufruf erfolgt eine Funktionsprüfung mit Fehlerlokalisierung auf Baugruppenebene (Anzeige im Controll-Display).



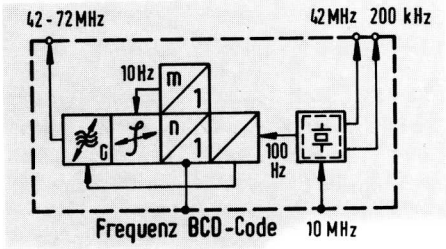
Blockschaltbild E 1800/3

HF-Teil HT



Der Empfangsbereich von 10 kHz bis 30 MHz ist in die zwei Unterbereiche 10 kHz bis 1,6 MHz und 1,6 MHz bis 30 MHz geteilt, für die jeweils ein besonderer Antenneneingang vorgesehen ist. Die Umschaltung zwischen beiden Unterbereichen erfolgt automatisch, abhängig von der eingestellten Empfangsfrequenz. Doch kann auch der gesamte Frequenzbereich durch interne Umschaltung auf eine Antennenbuchse geschaltet werden. Das Eingangssignal wird über einen Bandpaß direkt ohne Vorverstärker einer extrem großsignalfesten Leistungsmischstufe zugeführt, deren Ausgang zur Erzielung der extrem hohen Intermodulationsfestigkeit mit einem speziellen Quarzfilter in der ersten ZF des Empfängers breitbandig abgeschlossen ist.

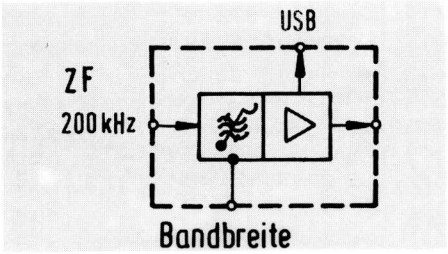
Synthesizer-Oszillator AO



Zur Erzeugung der ersten Überlagerungsfrequenz wird ein einstufiger Analyseoszillator verwendet. Dies ist ein freischwingender LC-Oszillator, der automatisch mit der Frequenzeinstellung durch elektronisch geschaltete Festkondensatoren grob und durch eine Kapazitätisdiode fein verstimmt werden kann. Das Oszillatorsignal wird einem elektronisch einstellbaren Teiler zugeführt, der jede eingestellte Frequenz auf 100 Hz herunterteilt. Diese so gewonnenen 100 Hz werden in einem Phasendiskriminator mit einer vom Frequenznormal abgeleiteten 100 Hz-Frequenz verglichen. Der Diskriminator liefert eine Spannung, die die Fehler, die durch die Grobeinstellung auftreten, bis auf die Genauigkeit der Normalfrequenz ausregelt. Besondere Maßnahmen, (deutsches Bundespatent) die eine schnelle Frequenzeinstellung des Oszillators in 10-Hz-Schritten (trotz der Vergleichsfrequenz von 100 Hz) zulassen, kommen hier zur Anwendung.

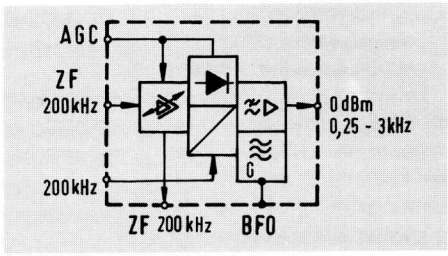
Für Sonderfälle steht ein Synthesizer (SO) mit sehr kurzer Umschaltzeit (< 1 ms) zur Verfügung.

Filterbaugruppe FI



In der ZF-Filterbaugruppe wird das 200-kHz-Signal über einen Verstärker einem der sieben steckbaren mechanischen Filter zugeführt, das durch den Bandbreitentaster ausgewählt wird. Direkte Durchschaltung (ohne mechanisches Filter) ergibt die größtmögliche Bandbreite von etwa 10 kHz, die allein durch das vorgeschaltete Quarzfilter bestimmt wird.

ZF-Verstärker und Demodulatorbaugruppe DE

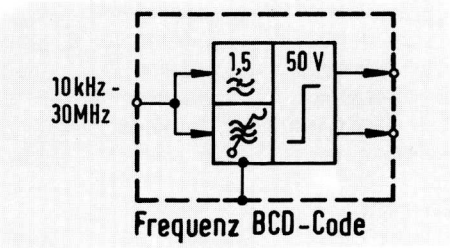


Über einen geregelten ZF-Verstärker wird das 200-kHz-Signal dem Demodulator zugeführt. Der Signalweg führt bei A2A (A2)- und A3E (A3)-Betrieb zu einem Hüllkurven-Detektor. Hier wird auch die Regelspannung erzeugt. Bei A1A (A1)- und J3E (A3J)-Betrieb wird das Signal einem Produkt-Detektor zugeführt und dort demoduliert.

Bei A1-Betrieb geschieht die Umsetzung mit Hilfe des einstellbaren A1-Oszillators, während bei J3E-Betrieb der erforderliche Trägerzusatz (200 kHz) vom Synthesizer geliefert wird.

Ein am Ausgang der Demodulatoren liegender Umschalter schaltet je nach gewählter Demodulationsart den entsprechenden NF-Weg ein. Ebenso wird durch die Wahl der Demodulationsart das jeweils richtige Regelverhalten mit kleiner bzw. großer Zeitkonstante vorgegeben. Beide Zeitkonstanten können auch manuell geschaltet werden. Über einen Pegeleinsteller und einen Trennverstärker gelangt das NF-Signal an die Buchse "NF-Leitungsausgang" und über den Lautstärkeregler an der Frontplatte zum Abhörverstärker mit Lautsprecher und Kopfhörer-Ausgang. Der Demodulator DE 1 ist baugleich mit dem ISB-Demodulator DE 2.

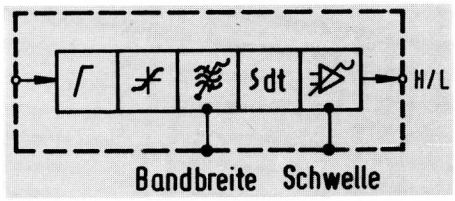
Empfängervorselektion ES



Antennensignale im Frequenzbereich 10 kHz bis 1,5 MHz gelangen über ein Tiefpaßfilter mit 1,5 MHz Grenzfrequenz direkt auf das HF-Teil des Empfängers. Im Bereich 1,5 MHz bis 30 MHz schaltet sich vor das HF-Teil ein Schutzfilter. Diese Vorselektion ist ein passives Zweikreisbandfilter hoher Selektivität.

Es wird vom Empfänger digital gesteuert, über Relaiskontakte quasikontinuierlich abgestimmt und ermöglicht auch bei sehr großen Feldstärken dicht benachbarter Sender ungestörten Empfang. Da ein solches Filter eine unvermeidbare Dämpfung aufweist, wird im Kurzwellenbereich die Rauschzahl und damit die Empfindlichkeit um den Betrag dieser Dämpfung geringer (ca. 6 dB).

Signaldetektor



Der Signaldetektor dient zur Erkennung einer Kanalbelegung im Memory- und Frequenz-Scan.

Er ist ein grundsätzlich immer vorhandener Bestandteil der Speicherbaugruppe innerhalb des Synthesizers.

Als Entscheidungskriterium der Kanalbelegung benutzt der Signaldetektor den Signal/Rauschabstand (S + N)/N und ist damit unabhängig vom stark schwankenden Außenrauschpegel des HF-Bereiches. Bei den üblichen Modulationsarten läßt sich der (S + N)/N-Abstand über das Phasenspektrum des ZF-Signals gewinnen. Dabei ist es einfacher, statt des Phasenwinkels seine zeitliche Ableitung, die Frequenz, auszuwerten. Nach FM-Demodulation der ZF und Ausfilterung restlicher Modulationsanteile ergibt sich ein Auswertesignal, das mit einer Amplitudenschwelle verglichen wird. Durch die Anzahl der Schwellüberschreitungen innerhalb vorgebbarer Meßzeit kann zwischen Signal und Rauschen bzw. Signal/Rausch-Abständen unterschieden werden.

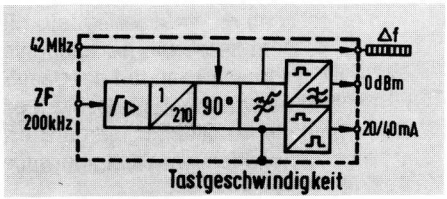
Die verschiedenen möglichen ZF-Filterbandbreiten werden bei der Auswertung automatisch berücksichtigt.

Empfindlichkeit:
ZF-Signal/Rausch-Abstand
(S + N)/N = 9 dB
Entdeckungswahrscheinlichkeit $P_D = 99\%$
Falschalarm-Wahrscheinlichkeit
$P_{FA} = 10^{-3}$

Ansprechschwelle:
Einstellbar mit Rauschsperre
Wartezeit: 250 ms, Option 01 10 ms bis 50 ms
Aufprüfzeit:
0,1 s bis 0,9 s, bedienbar
Option 01 10 ms bis 450 ms, bedienbar
Verweilzeit:
0 s bis 7 s, oder entsprechend der Signaldauer, bedienbar

Die Aufprüfzeit kann in Vielfachen der Meßzeit zwischen 100 ms und 900 ms in Schritten von 100 ms über Tastatureingabe gewählt werden, um die Empfindlichkeit zu erhöhen und die Entdeckung intermittierender Signale zu verbessern.

Telegraphie-Demodulator TD



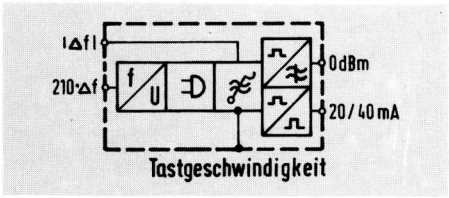
Aufgabe des Telegraphie-Demodulators ist die frequenzgenaue und störungsfreie Demodulation frequenzumgetasteter Modulationsarten F1B (F1), F1C (F4), F7B (F6) des Datenfunks bis zu Tastgeschwindigkeiten von 2400 Bd.

Das ZF-Signal wird zunächst in einem Begrenzerverstärker von den ausbreitungsbedingten Pegelschwankungen und Amplitudenstörungen befreit. Um auch Schmalbandtelegraphiesignale demodulieren zu können, wird die Frequenz des Signals mit Hilfe eines Phasenfangoszillators mit dem Faktor 210 vervielfacht. Ein Quadraturphasendetektor erkennt, ob die Signalfrequenz unterhalb oder oberhalb einer Bezugsfrequenz liegt, und leitet davon die Phasenlage ab. Diese vor- oder nacheilende Phasenlage wird in einer Kippstufe detektiert.
Zur Verbesserung des Signal/Rausch-Abstandes wird das demodulierte Signal in einem digitalen Tiefpaß gefiltert und über einen Schwellwertdetektor dem elektronischen Einfach-/Doppelstrom-Relais zugeführt. Der Telegraphie-Demodulator dient zusätzlich zur Aussteuerung der Abstimmanzeige am Bedienfeld. Auf besondere Bestellung kann die Baugruppe zusätzlich mit einer Tontastkarte bestückt werden.

F1B/F1C-(F1/F4-)Demodulation

Linienabstand:	20 Hz bis 2000 Hz
Tastgeschwindigkeit, zwei Bereiche:	0 Bd bis 200 Bd, 0 Bd bis 2400 Bd,
Begrenzungsfaktor:	50 dB
Ausgang, Einfachstrom oder Doppelstrom:	40 mA bis 60 mA 20 mA bis 30 mA
V.24:	±8 V 300 Ohm
Dyn. Innenwiderstand:	3000 Ohm
Ausgang Tontaste, Pegel einstellbar:	– 6 dBm bis + 15 dBm
Widerstand:	600 Ohm
Tonfrequenz, einstellbar:	1000 Hz, 1700 Hz, 5000 Hz
Abstimmanzeige:	frequenzlinear 21 LED's 10 Hz (LEI) oder 100 Hz (LEI) schaltbar

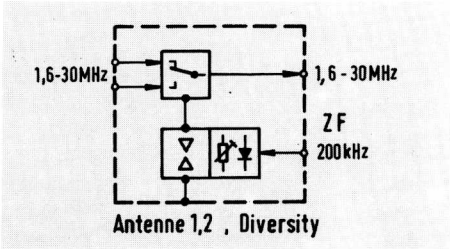
Telegraphiezusatz TZ



Mit dem Telegraphiezusatz wird der B-Kanal einer F7B-Fernschreibsendung mit Code I oder Code II demoduliert. Der Frequenzdiskriminator hierzu befindet sich im Telegraphiedemodulator, der den A-Kanal demoduliert und aufbereitet. Die so gewonnenen Signale werden wie beim TD zur Einengung der niederfrequenten Rauschbandbreite über einen Telegraphietiefpaß geführt und anschließend als Einfach-/Doppelstrom-Signale umgesetzt. Auf besondere Bestellung kann die Baugruppe zusätzlich mit einer Tontastkarte bestückt werden.

F7B-Demodulation, Code intern einstellbar:	I oder II
Linienabstand, einstellbar:	100 Hz, 200 Hz, 400 Hz, 800 Hz
Tastgeschwindigkeit:	bis 100 Bd
Ausgang, Einfachstrom:	40 mA
oder Doppelstrom:	20 mA
Ausgang, Tontaste, Pegel:	– 6 dBm bis + 10 dBm
Widerstand:	600 Ohm
Tonfrequenz, intern einstellbar:	1000 Hz, 1700 Hz, 5000 Hz

Antennen-Diversity AD



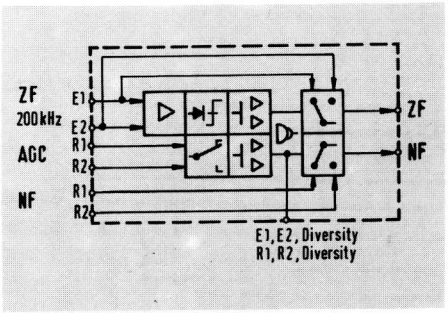
Reicht die Antennenspannung einer Antenne nicht mehr aus (z.B. durch Schwund), so hat die Antennen-Diversity-Baugruppe beim Empfang von F1B und F7B-Sendungen die Aufgabe, den Empfänger automatisch auf eine andere Antenne umzuschalten (Raum- oder Polarisations-Diversity).

Die Baugruppe vergleicht dazu die augenblickliche ZF-Spannung des Empfängers mit einer festen Schwelle. Wird diese durch einen sehr schnellen selektiven Schwund (den der Empfänger nicht ausregeln kann) unterschritten, dann wird unmittelbar über eine Kippstufe und einen elektronischen Antennenschalter die andere Antenne auf den Eingang des Empfängers durchgeschaltet. Aufgrund der Korrelationsstatistik der Empfangsspannungen zweier Antennen erhält nach einer Umschaltzeit von etwa 100 μs der Empfänger eine Spannung mit besserem Signal/Rausch-Abstand. Sollte dies jedoch einmal nicht der Fall sein, so wird mit einer Verzögerungszeit (Suchzeit 2 ms) die erste Antenne wieder auf den Empfänger geschaltet und geprüft, ob sich hier inzwischen die Empfangsspannung erhöht hat. Trifft dies nicht zu, so wird ein weiteres nutzloses Umschalten der Antenne verhindert. Leuchtdioden zeigen an, welche Antenne durchgeschaltet ist.

HF-Eingänge:	2
Betriebsart:	Antenne 1 Antenne 2 Diversity
Frequenzbereich:	1,5 MHz bis 30 MHz

Durchlaßdämpfung:	< 2 dB
Zulässige Überspannung:	30 V EMK
Widerstand:	50 Ohm, S < 2
Umschaltzeit:	100 µs
Suchzeit:	2 ms
Wartezeit:	40 ms
Diversityschwelle bezogen auf ZF-Nennpegel:	26 dB, 20 dB, 16 dB umstellbar

Empfängerdiversity ED



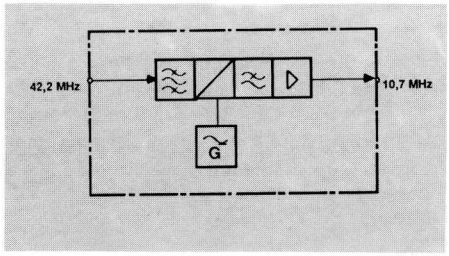
Der Empfängerdiversity-Zusatz ED dient in Verbindung mit zwei Funkempfängern der Erhöhung der Empfangssicherheit bei Fernschreibsendungen bis etwa 200 Bd.

Er wählt automatisch von den beiden Empfängern denjenigen aus, dessen Antenne gerade die höhere Feldstärke bei der eingestellten Frequenz aufnimmt. Das Kriterium für die Empfängerauswahl wird durch Vergleich der ZF-Spannungen und bei langsamen Pegeländerungen durch den Vergleich der AGC-Spannungen gewonnen. Die Ausgänge der beiden Empfänger werden im ED in Form von ZF- oder NF-Signalen zur Auswahl zugeführt. Je nach Anwendungszweck kann daher die Diversityablösung vor oder nach der Demodulation durchgeführt werden. Ein Frequenzwechsel ohne Betriebsunterbrechung ist möglich.

Die Baugruppe ED ist nur alternativ zum Antennendiversitygerät AD einsetzbar.

Betriebsart:	Empfänger 1 Empfänger 2 Diversity
ZF-Frequenz:	200 kHz
Ablöseschwelle:	6 dB
Umschaltzeit:	100 µs

Breitband-Ausgang BA

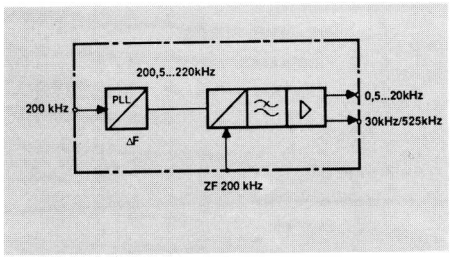


Der Breitband-Ausgang BA liefert das zum Betrieb eines Panorama-Sichtgeräts notwendige breitbandige ZF-Signal.
Im Hochteil HT wird das ZF-Signal zwischen 1. Mischstufe und dem 1. ZF-Quarzfilter ausgekoppelt und gelangt in die Baugruppe BA.
Nach Bandbegrenzung (B = 1 MHz) wird dieses breitbandige Signal von der 1. ZF (42,2 MHz) auf die Ausgangs-Zwischenfrequenz von 10,7 MHz umgesetzt und steht an einer Buchse auf der Geräterückseite zur Verfügung.

Die Baugruppe BA kann nur alternativ zur Empfängervorselektion ES eingesetzt werden.

ZF-Frequenz:	10,7 MHz
Bandbreite:	1,4 MHz
Verstärkung:	20 dB über HF-Eingang

Frequenzumsetzer FU



Die schmalbandige amplitudengeregelte Zwischenfrequenz (f = 200 kHz) des Empfängers wird im Frequenzumsetzer FU ohne Demodulation auf eine sehr niedrige neue Zwischenfrequenz umgesetzt. Dieses Signal kann mit einem handelsüblichen Tonbandgerät aufgezeichnet werden. Eine spätere Analyse und Demodulation kann über den Empfänger E 1800/3 erfolgen, der das Wiedergabesignal des Tonbandgerätes über die Antennenbuchse erhält.
Die Ausgangsfrequenz des FU kann durch Lötbrücken auf der Leiterkarte in Stufen von 0,5 kHz verändert werden.

Der Frequenzumsetzer FU kann nur alternativ zur Baugruppe TZ bzw. DE 2 eingesetzt werden.

Ausgang I:	
Frequenz:	0,5 kHz bis 20 kHz
Pegel:	0 dBm bis 10 dBm 600 Ohm
Ausgang II:	
Festfrequenz:	30 kHz oder 525 kHz schaltbar
Pegel:	100 mV(– 6 dBm)/ 50 Ohm
Bandbreite:	entsprechend der gewählten ZF-Bandbreite des Empfängers

Eigentest-Einrichtung (BITE) BT

Der Empfänger E 1800/3 besitzt auch ohne die Option verschiedene automatische Testmöglichkeiten zur Feststellung der Funktionsfähigkeit.

Mit Hilfe der Eigentest-Einrichtung BT erfolgt sowohl eine ständige Überwachung vieler interner Meßstellen (Hintergrundüberwachung) als auch, nach Testaufruf, eine Lokalisierung eines eventuellen Gerätefehlers auf Baugruppenebene.

Anzeige:	Fehlernummer und LED für jede Baugruppe
während des Betriebes:	6 Überwachungsstellen.
nach Aufruf des Gerätetests:	Dyn. Prüfung aller eingebauten Baugruppen. Nicht bestückte Baugruppen werden automatisch vom Test ausgeschlossen.
Ablaufzeit:	40 s

Anwendungsmöglichkeiten

Von einer Grundausführung ausgehend, ist der E 1800 entsprechend dem Anwendungsfall durch Zusatzbaugruppen erweiterbar und kann an spezielle Aufgabenstellungen des Anwenders angepaßt werden.

E 1800-Grundausführung

Netzteil NS:	Für 110/220 V AC, 45 Hz bis 480 Hz; kann auf besondere Bestellung zum NB 1800 erweitert werden für Netz- und Batterieversorgung (24 V DC)
Demodulator DE:	Für die Betriebsarten A1A, A1B, A2A, A2B, A3E, R3E, H3E, J3E
ZF-Filterbaugruppe FI:	Die Baugruppe ist standardmäßig mit den folgenden vier mechanischen Filtern bestückt: 300 Hz, 1,5 kHz, 6 kHz, +3 kHz (OSB), sowie Grundbandbreite 10 kHz
HF-Teil HT:	Frequenzbereich I 10 kHz bis 1,6 MHz Frequenzbereich II 1,6 MHz bis 30 MHZ
Analyse-Oszillator AO: oder alternativ Schneller Synthesizer SO:	10 Hz-Schritte, Einstellzeit ca. 100 ms 10 Hz-Schritte, Einstellzeit ca. 1 ms
Bedienfeld mit Steuerbaugruppe:	Mit optionaler Datenschnittstelle

Zusatzbaugruppen
(auf besondere Bestellung)

Mechanische ZF-Filter:	Aus einer Tabelle "ZF-Bandbreite und Selektion" sind bis zu 7 steckbare mechanische Filter, entsprechend dem Anwendungsfall, in die Filterbaugruppe FI einsetzbar (Die Bandbreite 10 kHz ist in jedem Falle zusätzlich vorhanden)
ISB-Demodulator DE 2:	Für die Betriebsarten B8E, B7B, B9W Er ist baugleich mit dem Demodulator DE der Grundausführung
Telegraphiedemodulator TD, auf Wunsch mit Tontaste:	Für die Betriebsarten F1A, F1B, F1C, F7B (Kanal A)
Telegraphiezusatzdemodulator TZ:	Für die Betriebsart F7B (Kanal B)
Breitbandausgang BA:	ZF = 10,7 MHz, Bandbreite 1 MHz, zum Anschluß eines Panorama-Sichtgerätes
Antennendiversity AD:	Für Raum- und Polarisations-Diversity-Betrieb beim Empfang von Telegraphie- und Datensendungen bis 200 Bd ohne Zeichenverlust beim Umschalten
Empfängerdiversity ED:	Für Empfänger-, Raum- bzw. Frequenz-Diversity-Betrieb
Empfängervorselektion ES:	Dieses Schutzfilter ist ein digital vom Empfänger gesteuertes Bandfilter. Es wird eingesetzt, um bei sehr großen Feldstärken benachbarter Sender auch schwache Signale ungestört empfangen zu können
Frequenzumsetzer FU:	Zur Umsetzung der Empfänger-ZF auf eine für Tonbandgeräte geeignete niedrige ZF (0,5 kHz bis 20 kHz) und auch auf 30 kHz oder 525 kHz
Kunststoffgehäuse:	Bei Verwendung als Tischgerät
Eigentest-Einrichtung BT:	Dient in Ergänzung der normalen Testfunktionen zur eindeutigen Fehlerlokalisierung auf Baugruppenebene
Metallgehäuse mit Tragegriffen und auf Wunsch mit Schockdämpfer:	Für mobilen Einsatz

Zusatzgeräte

Panoramasichtgerät PSG 1700/2:	Das PSG 1700/2 ist ein Sichtgerät zur Darstellung eines bis zu 1 MHz breiten Frequenzbandes um den Bereich der eingestellten Empfangsfrequenz. Eine Option mit Cursor-Funktion ist verfügbar
Fernschreibaufklärungsgerät FSA 1550/3:	Das FSA ist ein mikroprozessorgesteuertes Gerät zur Fernschreibaufklärung. Es dient zur Ermittlung von Linienabstand, Tastgeschwindigkeit, Stopschrittlänge, Verstimmung und Code-Wiedererkennung. Diese Hauptkriterien für die Beurteilung von Telegraphiesendungen werden digital angezeigt und können über eine entsprechende Schnittstelle an einen Rechner übermittelt werden
Bediengerät BG 1800 Z:	Für die Fern- bzw. Zentralbedienung eines oder mehrerer VLF/HF-Empfänger

Mechanische Daten

19"-Einschub

Abmessung BxHxT:	433 x 132 x 465 mm, einschl. Handgriffe
Gewicht:	15 kg

Zusammenstellung der Optionen

Option 01	Schneller Synthesizer SO 1800
Option 02	Zweiter Demodulator DE 1710 (für B8E-Betrieb)
Option 03	Telegrafie-Demodulator TD 1710
Option 04	Telegrafie-Zusatz-Demodulator TZ 1710, nur bei Option 03
Option 05	Tontastausgang, nur bei Option 03 bzw. 04
Option 06	Empfängerselektion ES 1700
Option 07	Breitbandausgang BA 1700
Option 08	Antennendiversity AD 1710
Option 09	Frequenzumsetzer FU 1800
Option 10	Empfängerdiversity ED 1710
Option 11	Eigentest (BITE) BT 1800 für diskrete Feldausgabe
Option 12	Netz-Batteriestromversorgung NB 1800
Option 13	Serielle Datenschnittstelle SER 1810
Option 14	Datenschnittstelle IEC-Bus-Schnittstelle IEC 1810
Option 15	Parallele Datenschnittstelle PSE 1800

Von den Optionen 02, 04, 09 sowie 06, 07 bzw. 08, 10 kann nur jeweils eine eingesetzt werden. Auch von den Datenschnittstellen (Option 13 bis 15) kann standardmäßig nur eine gewählt werden. Sonderausführung mit zwei Datenschnittstellen auf Anfrage.

Service:

Außer einem jährlichen Abgleich des Frequenznormals, der infolge Quarzalterung nötig wird, sind keine Servitierungsarbeiten notwendig.

Lieferumfang

Zu jedem Empfänger werden geliefert:

1 Netzanschlußkabel mit Schutzkontaktstecker
2 Antennenstecker für Antennenkabel RG 223 U, RG 58 CU und RG 55 BU
1 Netzsicherung
1 Beschreibung und Bedienungsanleitung

Sonstige Anschlußstecker und -buchsen können gegen gesonderte Bestellung geliefert werden.

Umgebungsbedingungen

Temperatur:	– 20 °C bis + 55 °C funktionsfähig (19"-Ausführung) – 40 °C bis + 70 °C lagerfähig
Feuchte:	96stündiger Betrieb bei einer relativen Luftfeuchte von 90% und einer Temperatur von + 40 °C ist zulässig. Über die gesamte Lebensdauer des Gerätes ist im Mittel eine relative Luftfeuchte von 75% zulässig.
Erschütterungs- und Stoßfestigkeit:	Es entstehen keine Schäden, wenn das Gerät im eingeschalteten Zustand mit 10 Hz bis 55 Hz und einem Hub von ± 0,3 mm oder im Bereich von 55 Hz bis 150 Hz mit einer Beschleunigung von 2 g geschüttelt wird. Das Gerät bleibt funktionsfähig, wenn es mit 5 Hz und einem Hub von ± 1 mm geschüttelt wird. Es entstehen keine Schäden, wenn das Gerät im eingeschalteten Zustand einem Stoß von 10 ms Dauer und einer Beschleunigung von 10 g ausgesetzt wird.

Technische Daten

Frequenz		
Bereich:	10 kHz bis 30 MHz	
Anzeige:	7-stellige LED-Ziffern	
Schritt:	10 Hz	
Ungenauigkeit:	3×10^{-7}	
	2×10^{-8}	Option 01
Alterung/Jahr:	10^{-6}	
	10^{-7}	Option 01
Einstellzeit auf 100 Hz genau:	100 ms	
	1 ms	Option 01
Demodulationsarten für	A1A, A1B, A2A, A2B	
	A3E	
	R3E, H3E, J3E, J7B	
	B8E, B7B, B9W	Option 02
	F1A, F1B, F1C, F3E	Option 03
	F7B	Option 03/04
	(___ = Tastenbeschriftung)	
Rauschfaktor		
0,2 MHz bis 30 MHz:	< 13 dB	
10 kHz bis 200 kHz:	< 23 dB	
Kreuzmodulation für Nutzsignal-Störabstand 20 dB Störsignal-Frequenzabstand 50 kHz Amplitude des Störsignal EMK		
1 MHz bis 30 MHz:	5 V oder + 21 dBm (typ. 10 V)	
0,1 MHz bis 1 MHz:	2 V oder + 13 dBm	
10 kHz bis 100 kHz:	0,2 V oder – 7 dBm	
Außer-Band Intermodulation 2. Ordnung für IM2-Abstand 70 dB Amplitude der Störsignale EMK		
1 MHz bis 30 MHz:	0,45 V oder 0 dBm, IPIP2 = + 70 dBm	
0,1 MHz bis 1 MHz:	0,15 V oder – 10 dBm, IPIP2 = + 60 dBm	
10 kHz bis 100 kHz:	0,05 V oder – 20 dBm, IPIP2 = + 50 dBm	
Außer-Band Intermodulation 3. Ordnung für IM3-Abstand 80 dB Störsignal-Frequenzabstand 30/60 kHz Amplitude der Störsignale EMK		
1 MHz bis 30 MHz:	0,4 V oder 0 dBm, IPIP3 = + 40 dBm	garantiert. (typ. + 44 dBm)
0,1 MHz bis 1 MHz:	80 mV oder – 15 dBm, IPIP3 = + 25 dBm	
10 kHz bis 100 kHz:	15 mV oder – 30 dBm, IPIP3 = + 10 dBm	
Reziprokes Mischen		
Demodulationsart J3E, Störabstand	20 dB	
Nutzsignal-EMK 100 µV		
Frequenzabstand	30 kHz	
Zulässiges Störsignal EMK	2,5 V oder + 15 dBm	

Empfindlichkeit:

Demod.Art		Bandbreite Hz	Störabstand dB	Signalpegel EMK	dBm	
A1B	v = 10 Bd	300	10	0,25 µV	– 125	
A3E	m = 50%	6000	20	7 µV	– 96	
F3E	M = 1,5	10000	20	8 µV	– 95	Option 04
J3E, J7B		3000	20	2 µV	– 107	
F1B	dF = 400 Hz v = 50 Bd	600	1% Fehler	0,2 µV	– 127	Option 04
F1C	dF = 800 Hz v = 1200 Bd	3000	± 20% Verzerrung	2 µV	– 107	Option 04

Frequenzbereich 200 kHz bis 40 kHz: stetige Zunahme der notwendigen Eingangsspannung um 0 bis 3 dB

Frequenzbereich 40 kHz bis 10 kHz: stetige Zunahme der notwendigen Eingangsspannung um 3 bis 10 dB (typ. 7 dB)

Ist der Empfänger mit der HF-Selektion (Option 06) bestückt, so erhöhen sich die angegebenen Werte im Bereich 1,5 MHz bis 30 MHz um 6 dB, im Bereich 10 kHz bis 1,5 MHz um 1 dB.

ZF-Bandbreite und Selektion

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten 200 kHz-ZF-Filter können bis zu einer maximalen Anzahl von 7 Filtern in die Empfänger eingebaut werden. Abweichend von dieser Tabelle sind Filter mit anderen Bandbreiten als Sonderanfertigung herstellbar. Das Filter mit der Nennbandbreite 10 kHz befindet sich im HF-Teil des Empfängers und ist daher nicht austauschbar und in jedem Fall zusätzlich vorhanden.

Nennbandbreite in kHz	6-dB-Bandbreite in kHz (min)	60-dB-Bandbreite in kHz (max)	typ. Formfaktor 60/6 dB
0,1	0,1	0,5	2,5
0,15	0,15	0,8	2,5
0,3	0,3	1,0	2,5
0,6	0,6	1,7	2,0
1,0	1,0	2,0	1,4
1,5	1,5	2,5	1,3
3,0	3,0	4,0	1,2
5,0	5,0	6,0	1,2
6,0	6,0	8,0	1,2
10,0	9,0	30,0	2,5
+ 3 (OSB)	+ 0,25/ + 3,0	– 0,25/ + 3,5	1,2
+ 3,4 (OSB)	+ 0,3/ + 3,4	– 0,5/ + 4,3	1,2
– 3 (USB)	– 0,25/ – 3,0	+ 0,25/ – 3,5	1,2
– 3,4 (USB)	– 0,3/ – 3,4	+ 0,5/ – 4,3	1,2
+ 3,4 (OSB)*	+ 0,2/ + 3,4	– 0,8/ + 4,6	1,4
– 3,4 (USB)*	– 0,2/ – 3,4	+ 0,8/ – 4,6	1,4

* Diese ZF-Filter sind für die Modulationsart J7B — Datenfunk — vorgesehen und haben eine eng tolerierte Amplituden- und Gruppenlaufzeitdifferenz. Der Empfänger erfüllt am NF-Ausgang im Frequenzbereich 415 bis 3050 Hz die Forderung: Amplitudengang 3 dB, Gruppenlaufzeit 500 µs

Automatische Verstärkungsregelung

Ohne Rauschsperre (Squelch)	
Regelumfang J3E, für 3 dB Änderung des NF-Ausgangssignals:	140 dB
Eingangssignal, EMK:	0,2 µV bis 2 V
Mit Rauschsperre (Squelch)	einstellbar, fernbedienbar
Schwelle:	einstellbar
Regelverhalten oberhalb:	automatische Regelung
unterhalb:	konstante Verstärkung

Regelgeschwindigkeiten:

Demod. Art	Attack	Hold	Decay
A1B lang	90 dB/15 ms	1 s	20 dB/100 ms
A1B, J3E, B8E kurz	90 dB/15 ms	—	20 dB/100 ms
J3E, B8E lang	90 dB/15 ms	1 s	20 dB/s
F1B, F3E	90 dB/15 ms	—	20 dB/100 ms
A3E	90 dB/100 ms	—	20 dB/100 ms
B7B	90 dB/10 ms	10 ms	90 dB/10 ms

Manuelle Verstärkungsregelung	
Regelumfang:	140 dB (fernbedienbar)
BFO, A1-Oszillator	
Einstellbereich:	± 2 kHz (fernbedienbar)
oder umlötbar	
Festfrequenz:	+ 1,75 kHz
Festfrequenzgenauigkeit:	± 10 Hz
Lautsprecher:	1 W, eingebaut, abschaltbar

Eingänge/Ausgänge

HF-Eingang: 10 kHz bis 1,6 MHz und 1,6 MHz bis 30 MHz
umlötbar auf gemeinsamen Eingang 10 kHz bis 30 MHz

	Ohne HF-Selektion ES 1700	Mit HF-Selektion ES 1700
10 kHz bis 1,5 MHz		
zulässige Überspannung, EMK:	30 V oder + 36 dBm	30 V oder + 36 dBm
1,5 MHz bis 30 MHz		
zulässige Überspannung, EMK:	30 V oder + 36 dBm	50 V oder + 41 dBm
Eingangswiderstand:	50 Ohm, s = 2,5	50 Ohm, s = 3,5

Externes Frequenznormal Eingang	
Frequenz:	10 MHz
Eingangswiderstand:	50 Ohm
Spannung:	0,1 bis 1 V, – 7 bis + 13 dBm
Break-In Eingang:	Kurzschlußkontakt nach Masse oder TTL "LOW"
NF-Leitungsausgang	
Pegel:	0 dBm
Einstellbereich:	– 10 bis + 10 dBm
Widerstand:	600 Ohm, ± 10%, erdfrei
Lautsprecher-Ausgang	
NF-Leistung, max.:	1 W, 4 Ohm bis 8 Ohm
Kopfhörerausgang	
Pegel:	2,5 V, veränderbar
Innenwiderstand:	150 Ohm, unsymmetrisch
ZF-Ausgang, schmal	
Frequenz:	200 kHz
Ausgangswiderstand:	50 Ohm
Pegel:	50 mV oder – 13 dBm
Bandbreite:	entsprechend eingestellter ZF-Bandbreite
ZF-Ausgang, breit	(Option 07)
Frequenz:	10,7 MHz
Ausgangswiderstand:	50 Ohm
Pegel:	20 dB über HF-Eingang
Bandbreite:	1 MHz
	Der Ausgang dient zum Anschluß des Panoramasichtgerätes PSG 1700
AGC-Ausgang	
Spannung:	+ 1,5 bis + 4,5 V
Ausgangswiderstand:	10 kOhm
V.24-Ausgang für Fernschreibmaschine:	(Option 03)
TTL-Ausgang für Fernschreibmaschine:	(Option 03)
Einfach- oder Doppelstromausgang	(Option 03)
Einfachstrom:	40 mA bis 60 mA, einstellbar
oder umlötbar auf Doppelstrom:	20 mA bis 30 mA, einstellbar

Dyn. Innenwiderstand:	3000 Ohm
Quellenspannung:	80 V erdfrei
Tontastausgang	(Option 03/04)
Pegel:	– 6 dBm bis + 15 dBm, einstellbar
Innenwiderstand:	600 Ohm ± 10%
Tonfrequenz:	1000 Hz, 1700 Hz, 5000 Hz, umlötbar
BCD-Antennensteuerung	
Zur Steuerung einer Antennenmatrix:	8 bit BCD (1 aus 100) oder 1 aus 8
Anzahl der Leitungen:	8
Pegel:	TTL
Serielle Datenschnittstelle:	(Option 13) Über die Datenschnittstelle können für die Fernbedienung und Kommandierung sämtliche Empfängereinstellungen, inklusive kontinuierliche Abstimmung und Verstärkungsregelung sowie die A1-Oszillatoreinstellung übertragen werden.
Norm	
unsymmetrisch:	EIA RS 232 C Isosynchron- oder Asynchron-Betrieb CCITT V.24/V.28
oder auch	DIN 66020 EIA RS 423
symmetrisch:	EIA RS 422 busfähig
Baudrate:	50 Bd bis 19200 Bd, umstellbar
Byteserielle Datenschnittstelle	
Norm:	IEC 625 bzw. IEEE 488, Listener-Talker (Option 14)
Steckertyp:	nach IEEE 488, 24polig
Parallele Datenschnittstelle	(Option 19)
Frequenz:	BCD, positive Logik, 26 bit
Demodulationsart:	binär 3 bit
Bandbreite:	binär 3 bit
Stromversorgung Netzbetrieb	
Spannung:	110/220 V AC ± 15%
Frequenz:	45 bis 480 Hz
Leistung	
Betrieb:	70 W
Standby:	20 W
Stromversorgung Netz- und Batteriebetrieb (zusätzlich)	(Option12)
Spannung:	19 bis 31 V
Strom:	3 A
Erdung:	erdfrei
Autom. Umschaltung:	bei Netzausfall, unterbrechungsfrei
Umschaltzeit:	10 ms

ELEKTRON
Elektron AG
CH-8804 Au ZH
Telefon 01 ~~783011~~ 01 781 01 11

AEG Aktiengesellschaft
Empfänger und Peiler
Sedanstraße 10
D-7900 Ulm

Für Lieferung unverbindlich
Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet.

A121.134.4 Printed in the Federal Republic of Germany (00810 E)