

# KURZWELLENEMPFÄNGER

## hoher Konstanz

geeignet zur Aufnahme von Einseitenbandsendungen ohne Träger

Frequenzbereich: 0,5 - 30,1 MHz

Treffsicherheit: besser als 10 Hz



Änderungen vorbehalten

### Anwendung:

Der Kurzwellenempfänger EK 11 ist für den kommerziellen, militärischen und privaten Telefonie- und Telegrafie-Betriebsdienst bestimmt und kann bei beweglichen und festen Funkstellen eingesetzt werden.

Er dient zum Empfang von

Einseitenbandsendungen mit und ohne Träger

Einseitenbandsendungen mit und ohne Träger und verschiedenem Nachrichteninhalt in den beiden Seitenbändern

Zweiseitenband AM-Sendungen mit dem Vorzug, das qualitativ bessere Seitenband auswählen zu können.

Der Kurzwellenempfänger EK 11 ist wegen seiner hohen Treffsicherheit und Konstanz zur Frequenzmessung bzw. Überwachung von Sendern besonders gut geeignet.

Er umfaßt die Betriebsarten:  $A_1 \dots A_4$

$A_{3a}; A_{3b}$

sowie mit dem Zusatzgerät NZ 07 die Telegrafiebetriebsarten  $F_1, F_4, F_6$ .

EL 5 360

#### Besondere Eigenschaften:

Die Abstimmung des Empfängers auf die gewünschte Frequenz kann direkt nach den Skalen vorgenommen werden. Die dabei erreichte Genauigkeit ist so groß, daß jede Nachregelung (bei Einseitenbandsendungen z.B. nach "Klangfarbe") entfällt.

Die Schwierigkeiten, die bei der Übertragung von Einseitenbandsendungen durch die Synchronisation und Nachregelung einer örtlich erzeugten Frequenz auf die meist mit kleiner Amplitude vom Sender mit abgestrahlten Trägerfrequenz auftreten, werden ganz vermieden.

Der Empfänger EK 11 ist somit auch für den Empfang von Einseitenbandsendungen mit vollständig unterdrücktem Träger geeignet.

Bei intermittierendem Betrieb des Senders ist der Empfänger sofort betriebsklar.

Während des Betriebes kann ein Frequenzwechsel bzw. ein Ausweichen auf eine andere Frequenz besonders rasch erfolgen.

Im Vergleich zu üblichen Einseitenbandempfängern ist die Bedienung einfach, so daß auch technisch wenig ausgebildetes Personal den Betrieb durchführen kann.

Diese Eigenschaften werden vor allem durch die Ausbildung des 1.Oszillators erreicht. Die Frequenz dieses Oszillators wird von einem einzigen Quarz hoher Genauigkeit und einem durchstimmbaren Oszillator tiefer Frequenz mit kleiner Variation bestimmt.

#### Aufbau und Wirkungsweise:

Der Kurzwellenempfänger EK 11 besteht aus einem Empfängereinschub üblicher Bauart mit Einrichtungen für die Trennung und Demodulation der Seitenbänder. In zwei weiteren Einschüben ist der hochkonstante Empfängeroszillator untergebracht.

Der Empfängereinschub umfaßt in 12 Teilbereichen den Frequenzbereich 0,5 ... 30,1 MHz.

Der HF-Verstärker ist mit 3 abstimmbaren Selektionskreisen ausgestattet. Zwei dieser abgestimmten Kreise sind unmittelbar am Empfängereingang angeordnet, so daß eine besonders gute Sicherung gegen starke Störspannungen, die von Ortssendern herrühren, gewährleistet ist. Der Aufwand von 3 abgestimmten Kreisen zusammen mit einer hohen ersten ZF von 3,3 MHz bewirkt den günstigen Wert der Spiegelselektion und des ZF-Durchschlages. Die Spiegelselektion erreicht dabei Werte von weit über 80 db im größten Teil des Empfangsbereiches. Die moderne Schaltungstechnik des Gerätes mit hochkonstantem 1.Oszillator ermöglicht einen einfachen Aufbau der ersten ZF-Stufen aus fest abgestimmten Schwingkreisen. Dadurch ist es möglich, mit wenigen Verstärkerstufen und Mehrkreisfiltern auszukommen. Dies bedingt die hohe Festigkeit gegen Kreuzmodulation und andere Mehrdeutigkeiten (siehe Blockschaltbild).

Die zweite Zwischenfrequenz von 300 kHz ist nach außen geführt, so daß Zusatzgeräte angeschlossen werden können. Die Selektion des Gerätes ist bei Zweiseitenbandempfang im wesentlichen durch zwei Vierkreisfilter bestimmt, deren Bandbreite in 6 Stellungen umschaltbar ist.

Die Amplitudenregelung ist durch zusätzliche Regelverstärker besonders wirksam. Die Zeitkonstanten sind umschaltbar, so daß bei allen Sendarten mit geregelter Empfänger gearbeitet werden kann. Neben der vollautomatischen Regelung (AVC) und der Handregelung (MVC) ist eine Regelart "Hand + Automatik" vorgesehen, in der die Empfindlichkeit des Gerätes herabgesetzt werden kann, wobei aber Signale, die den eingestellten Schwellwert übersteigen, in normaler Weise ausgeregelt werden. Diese Regelart ist besonders zweckmässig, wenn Frequenzbänder überwacht werden sollen, wo starke atmosphärische Störungen in Abwesenheit des Nutzsignales den Abhörenden belästigen. Durch Herabregeln der Regelschwelle kann die Störung dann auf ein erträgliches Maß eingestellt werden. Bei Empfang einer Sendung ohne übertragenen Träger wird dadurch verhindert, daß in langen Sendepausen trotz der einstellbaren großen Entladezeitkonstanten die Störungen hochgeregelt werden. Es sind weiterhin Einrichtungen vorhanden die verhindern, daß kurze Störimpulse den Empfänger blockieren.



An die letzte ZF-Röhre sind die Filter zur Trennung der Seitenbänder angeschlossen. Der Nachrichteninhalt der Seitenbandfilter wird in die NF-Lage umgesetzt und steht für beide Seitenbänder getrennt an zwei Ausgängen zur Verfügung. Ebenfalls an die letzte ZF-Röhre ist der Demodulator für Zweiseitenband- und Telegrafieempfang angeschlossen. Die niederfrequenten Signale können an einem weiteren Ausgang entnommen werden.

Für Abhörzwecke ist ein NF-Verstärker eingebaut der regelbar ist und wahlweise an einen der 3 Ausgänge geschaltet werden kann. In diesem Verstärker ist ein symmetrisch wirkender Störbegrenzer vorhanden, der in seiner Ansprechschwelle einstellbar ist, so daß immer ein günstiger Kompromiß zwischen Störfreiheit und Verzerrungsfreiheit eingestellt werden kann.

Der die Konstanz und Treffsicherheit des Empfängers bestimmende 1.Oszillator ist in zwei Einschüben untergebracht.

Die Ausgangsfrequenzen des Oszillators (Dekadische Steuerstufe) werden aus den Teilen und Vielfachen einer hochkonstanten Quarzfrequenz und einem in der Frequenz tiefliegenden Intervalloszillator gebildet, so daß sich jede Frequenz mit der in den technischen Daten angegebenen Genauigkeit einstellen läßt.

Eine Kontrolle bzw. Nacheichung der Quarzgrundfrequenz in bezug auf eine äußere Normalfrequenz noch höherer Konstanz ist möglich.

#### Technische Daten:

Frequenzbereich ..... 0,5 ... 30,1 MHz  
 Abstimmung ..... HF-Stufen: nach geeichteter Linearskala  
 (12 Bereiche)  
 Oszillator: dekadisch in Stufen zu 1 MHz;  
 100 kHz; 10 kHz;  
 kontinuierlich im Bereich 0 ... 10 kHz

Treffsicherheit und Konstanz ..... der Gesamtfehler setzt sich aus dem Fehler  
 (abhängig vom Oszillator) des Quarzgenerators und dem Fehler des kontinuierlich einstellbaren Oszillators zusammen. Die hierzu aufgeführten Daten gelten für den

Temperaturbereich: + 10 ... + 50 °C

Netzspannungsbereich: 127 V ± 5 % oder  
 220 V ± 5 %

Netzfrequenzbereich: 47 ... 63 Hz

#### a) Quarzgenerator

Einstellgenauigkeit gegen  
 äußeres Frequenznormal ..... < 5 · 10<sup>-8</sup>  
 Frequenzschwankungen über 24 Stunden ..... < 1 · 10<sup>-7</sup>

Mittlere Frequenzänderung (Drift) nach  
 10-tägigem ununterbrochenem Betrieb des  
 eingebauten Quarzgenerators

innerhalb eines Monats .....	$< 2 \cdot 10^{-7}$
innerhalb eines Jahres .....	$< 5 \cdot 10^{-7}$
Frequenzschwankungen verursacht durch Ein- und Ausschalten des Thermostaten .....	$< 1 \cdot 10^{-8}$
Anheizzeit bei $10^{\circ}\text{C}$ Raumtemperatur für einen Fehler kleiner als $10^{-6}$ .....	$< 2$ Stunden
b) Kontinuierlich einstellbarer Oszillator (0 ... 10 kHz)	
Einstellgenauigkeit gegen eingebauten Quarzgenerator .....	$< \pm 2$ Hz
Frequenzschwankungen über 24 Stunden .....	$< \pm 3$ Hz
Gesamtfehler .....	$< \pm 5$ Hz
Skaleneichung .....	direkt, 10 Hz/Skalenteil, Skalenzlänge ca. 1,5 m
Kreuzmodulationsfestigkeit .....	ein zu 50 % modulierter Störsender im Abstand 20 kHz von einem auf Durchlaßmitte abgestimmten Nutzsender verursacht weniger als 10 % Kreuzmodulation, wenn das Verhältnis der Störsender zur Nutzsenderamplitude $< 50$ db und die Störseingangsleistung $< 50$ mV ist.
Oszillatorstörspannung .....	am Antennenanfang ca. 10 $\mu\text{V}$ bei Abschluß mit 60 $\Omega$
Antennenanschluß .....	a) unsymmetrisch Eingangswiderstand ca. 60 $\Omega$ Stecker FD 413/11  b) unsymmetrisch für hochohmige Speiseleitungen
ZF-Ausgang .....	300 kHz; EMK 100 mV; $R_i$ 500 $\Omega$
Regelspannungsausgang .....	für Registrierungen und für die unmittelbare Zusammenschaltung von 2 oder 3 Empfängern zum Diversity-Empfang
NF-Ausgang .....	a) fester Ausgang für Zweiseitenbandmodulation Pegel 0 db an 600 $\Omega$ ; symmetrisch  b) fester Ausgang für das untere Seitenband Pegel 0 db an 600 $\Omega$ ; symmetrisch  c) fester Ausgang für das obere Seitenband Pegel 0 db an 600 $\Omega$ ; symmetrisch  d) umschaltbarer Leitungs- und Abhörausgang Leitungsausgang: Pegel 0 db an 600 $\Omega$ ; symmetrisch Abhörausgang: regelbar; max. 2 Watt an 15 $\Omega$ ; symmetrisch
Amplitudenregelung .....	a) automatische Vorwärts- und Rückwärtsregelung. Zwischen 0,7 $\mu\text{V}$ und 100 mV schwankt die Ausgangsspannung um weniger als 3 db  b) Handregelung  c) Hand- und automatische Regelung. Übersteigt die Eingangsspannung die durch den Handregler eingestellte Schwelle, dann wird automatisch geregelt.

