

KURZWELLENEMPFÄNGER

Frequenzbereich 0,5 . . . 30,1 MHz

**Anwendung**

(7671)

Der Kurzwellenempfänger EK 07 kann als Betriebs- und Überwachungsempfänger auch für schwierige Empfangsverhältnisse in beweglichen und festen Funkstellen aller Art, insbesondere auch in Großstationen, sowie zur Überwachung von Frequenzbändern und für kommerzielle Telegrafie und Telefoniedienste verwendet werden. Das Gerät dient zum Empfang amplitudenmodulierter Sender (Betriebsarten $A_1 \dots A_4$), sowie mit Zusatzgeräten zur Aufnahme frequenzmodulierter Signale ($F_1 \dots F_4$, F_6) und von Einseitenbandsendungen (A_{3a} und A_{3b}).

Besondere Eigenschaften

Besonders hohe **Treffsicherheit** und **Skalenauflösung**, besonders hohe Konstanz (Treffsicherheit besser als 1 kHz, Skalenauflösung 300 Hz/mm im ganzen Kurzwellenbereich).

Übersichtliche lineare Skala, rasches Auffinden eines Senders.

Einknopfabstimmung für alle abgestimmten Kreise mit Grob- und Feintrieb.

Hohe **Selektion** und **Spiegelselektion** bei drei abgestimmten Vorkreisen, hohe Kreuzmodulationsfestigkeit und hohe Selektion gegenüber starken Ortssendern. In sechs Stufen regelbare Bandbreite ($\pm 0,15 \dots \pm 6$ kHz). Abschaltbarer und symmetrisch wirksamer **Störbegrenzer**, besonders sorgfältige **Amplitudenregelung** mit fünf verschieden großen und zum Teil verschieden verzögerten Regelspannungen, Regelzeitkonstanten bis 10 Sekunden unabhängig von Diversity-Zusammenschaltung, Regelart „Hand + Automatik“ mit einstellbarer Signalschwelle.

Diversity-Ablösung durch Verbindung der Regelspannungsausgänge möglich, Anschluß für Sendertastrelais bei Break-In-Verkehr, Möglichkeit der Einspeisung fremder Oszillator- und Quarznormalfrequenzen, Ausgänge für die erste und zweite Zwischenfrequenz, Vorrichtung für besonders einfache Fernfrequenzmessung, einfache

Anschlußmöglichkeit für **Zusatzgeräte** wie Einseitenband-Demodulator und Telegrafie-Demodulator.

Genauere **Überwachung** durch HF-Kontrollinstrument und getrenntes Kontrollinstrument mit Schalter zur Messung der einzelnen Röhrenstufen und der NF-Ausgangsspannungen. Einstellbare Helligkeit der Skalenbeleuchtung.

Fernbedienung:

Der Empfänger EK 07 kann auch über größere Strecken **fernbedient** werden. Dazu ist neben den Steuergeräten nur eine postübliche Zweidrahtleitung erforderlich, über die gleichzeitig die im Empfänger aufgenommene Modulation zurückgeführt werden kann. Ein Verlust an Einstellgenauigkeit und Treffsicherheit tritt nicht ein, die Skalenstellung wird zum Ort der Fernbedienung rückgemeldet.

Aufbau

Der Empfänger ist als Einschub aufgebaut und kann als Einzeleinschub für Normgestelle 520 DIN 41 490 (mit Frontplatte 520 × 304 mm), für 19-Zoll-Gestelle (Frontplatte 482,5 × 311,2 mm) oder als Einzelgerät in einem Gerätestahlkasten (Abmessungen 540 × 340 × 535 mm für den 520 mm Einschub) geliefert werden.

Zur leichteren Auswechslung von Teilen ist das Gerät aus meist steckbar gestalteten Bausteinen aufgebaut.

Auf der Frontplatte des Gerätes befinden sich in klarer und übersichtlicher Anordnung die Instrumente für Eingangsspannung und Stufenüberwachung, die Grob- und Feinskala, Kopfhörerbuchsen und alle Bedienungsgriffe, die im normalen Betrieb des Empfängers betätigt werden. Auf der Rückseite des Gerätes befinden sich in einer besonderen Anschlußwanne die gesamten Ein- und Ausgänge des Empfängers und einige Tastenschalter, die beim Anschluß bestimmter Buchsen zu betätigen sind.

Elektrische Daten

Frequenzbereich insgesamt 0,5 ... 30,1 MHz

Hauptbereich A 3,1 ... 30,1 MHz,
unterteilt in die Unterbereiche IV ... XII von je 3 MHz Breite mit
Grob- und Feinskala mit linearem Skalenverlauf und ausreichender
Überlappung

Skaleneichung in Megahertz bzw. Kilohertz

Ablesegenauigkeit ca. 0,3 kHz/mm Skalenlänge im ganzen Hauptbereich

Treffsicherheit besser als 1000 Hz
nach 30 Minuten Betriebsdauer im Bereich zwischen 15 und 25°C
Raumtemperatur

Hauptbereich B 0,5 ... 3,1 MHz,
unterteilt in die Bereiche I ... III, 0,5 ... 1,1 ... 2,1 ... 3,1 MHz,
Grobkala geeicht, Feinskala mit 100 Skalenteilen

Für beide Hauptbereiche gelten folgende Daten:

Betriebsarten A₁, A₂, A₃, A₄

mit Zusatzgeräten F₁, F₂, F₃, F₄, F₆; A₅A, A₅B

Zwischenfrequenz Bereich I ... IV 300 kHz
Bereich V ... XII 1. ZF 3,3 MHz; 2. ZF 300 kHz

ZF-Bandbreiten ± 0,15; ± 0,3; ± 0,75; ± 1,5; ± 3,0; ± 6,0 kHz

Selektion (statische Selektion)	Bandbreitenstellung	20 db	40 db	60 db
	$\pm 0,15$ kHz	$< \pm 0,45$ kHz	$< \pm 0,95$ kHz	$< \pm 1,35$ kHz
	$\pm 0,3$ kHz	$< \pm 0,55$ kHz	$< \pm 1,0$ kHz	$< \pm 1,5$ kHz
	$\pm 0,75$ kHz	$< \pm 0,85$ kHz	$< \pm 1,05$ kHz	$< \pm 3,25$ kHz
	$\pm 1,5$ kHz	$< \pm 1,0$ kHz	$< \pm 2,0$ kHz	$< \pm 2,9$ kHz
	$\pm 3,0$ kHz	$< \pm 1,0$ kHz	$< \pm 2,1$ kHz	$< \pm 3,5$ kHz
	$\pm 6,0$ kHz	$< \pm 1,7$ kHz	$< \pm 3,5$ kHz	$< \pm 6,0$ kHz
		Abstand von der Bandgrenze		
ZF-Durchschlag	> 90 db im Hauptbereich A			
Spiegelselektion	Bereich I... IV	> 70 db		
	Bereich V... XII	> 80 db		
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 < 60 db und die Störsendereingangsspannung < 50 mV ist			
Grenzempfindlichkeit	ca. 10 kT ₀			
Störabstand	A ₁ -Empfang	A ₂ -Empfang		
	Bandbreite ± 300 Hz	Bandbreite ± 6000 Hz		
	0,4 μ V ... 20 db	4 μ V ... 20 db		
für Eingangsspannungen	1,3 μ V ... 30 db	15 μ V ... 30 db		
	5,5 μ V ... 40 db	100 μ V ... 40 db		
Oszillatorstörspannung	ca. 5 μ V bei Abschluß des Antenneneinganges mit 60 Ohm			
Eichoszillator	gesteuert durch 300-kHz-Quarz			
Antennenanschluß	a) mit koaxialem Stecker FD 413/11 für Speiseleitungen 50...75 Ohm			
	b) Telefonbuchse für hochohmige Speiseleitungen (symmetrische hochohmige Speiseleitungen mit vorgeschaltetem Übertrager)			
ZF-Ausgang	300 kHz; EMK 100 mV; R _i 250 Ω			
Regelung	Vorwärts- und Rückwärtsregelung: zwischen 0,7 μ V und 100 mV Eingangsspannung schwankt die Ausgangsspannung um weniger als 3 db			
Zeitkonstanten der Regelung	0,1; 1; 10 sec.			
Regelspannungsausgang	für Registrierungen und für die unmittelbare Zusammenschaltung von 2 oder 3 Empfängern zum Diversity-Empfang *			
A₁-Überlagerer	0... ± 3000 Hz regelbar; abschaltbar			
Überwachung der Antennenspannung	durch Instrument			
NF-Frequenzgang	40...6000 Hz ± 3 db			
Störkrachbegrenzer	regelbar, abschaltbar			
Leitungsausgang	Pegel 0 db an 600 Ohm (bei A ₃ m = 30%) Klirrfaktor < 1,5%			
Leistungsausgang	2 W an 15 Ohm, Klirrfaktor ca. 1,5% für 1 W			
Kopfhörerausgang I (breit)	Frequenzgang 40...6000 Hz ± 3 db R _i = 2 k Ω ; EMK max 8 V			
Kopfhörerausgang II (schmal)	Durchlaßbereich 800...1100 Hz R _i = 4 k Ω ; EMK max 20 V			

Überwachung des Ausgangspegels	durch Instrument
Röhrenkontrolle	durch Instrument
Netzschalterstellungen	Aus/Vorheizen/Ein (Beleuchtung hell) / Ein (Beleuchtung dunkel)
Netzanschluß	115 V / 125 V / 220 V / 235 V / 47 ... 63 Hz ca. 130 VA

Abmessungen und Gewicht

Frontplattenabmessungen	a) 520 × 304 mm für 520-mm-Gestell
	b) 482,5 × 311,2 mm für 19"-Gestell
Gerätestahlkasten	540 × 325 × 552 mm (für 520-mm-Frontplatte)
Gewicht (mit Stahlkasten)	ca. 65 kg

Röhren, Lampen und Sicherungen

EAA 901 S	= 6 AL 5 W	3
E 88 CC	= 6922	2
ECC 801 S	= 12 AT 7 WA	7
EF 805 S	(≈ 6 BY 7)	8
E 180 F	= 6688	4
EL 84	= 6 BQ 5	1
85 A 2	= O G 3	1
150 C 2	= A 2	1
RL 290 (R & S)	= GL 5 S (El.Rö.Ges.)	1 (Glimmlampe)
RL 165 s (R & S)	= Nr. 6435/6 V/0,5 A (Osram)	6 (Sofittenlampe)
1 C DIN 41571 für 220/235 V		2 (Feinsicherung)
2 C DIN 41571 für 115/125 V		
0,4 C DIN 41571		1 (Feinsicherung)

Zubehör

R & S Sach-Nr. LK 333	1 (Netzkabel)
R & S Sach-Nr. FS 413	1 (Koaxstecker)
R & S Sach-Nr. FTS 20315 = T 3079 (Tuchel)	1 (NF-Stecker)

Zusatzgeräte

Einseitenband-Demodulator NZ 10	Rot. 4581
Telegrafie-Demodulationsgerät NZ 07	Rot. 4593

Siehe auch:

Telegraphieempfänger EK 17	Rot. 4592
Einseitenbandempfänger EK 10	Rot. 4581
Einseitenbandempfänger hoher Konstanz EK 11	Rot. 6285

Wirkungsweise und Blockschaltbild

Der Kurzwellenempfänger EK 07 überstreicht den Frequenzbereich 0,5 ... 30 MHz in 12 Teilbereichen, wobei der eigentliche Kurzwellenbereich zwischen 3 und 30 MHz in 9 Bereiche von je 3 MHz Breite aufgeteilt ist.

Der Empfänger zeichnet sich durch besonders hohe Treffsicherheit und Konstanz aus. Diese Eigenschaften werden im eigentlichen Kurzwellenbereich (3 ... 30 MHz) allein durch die Ausbildung des 1. Oszillators („Hauptoszillator“) bestimmt, dessen Frequenz aus der Oberwelle eines Quarzoszillators und der Grundwelle eines hochkonstanten Intervalloszillators („Steueroszillator“) gebildet wird, der in jedem Frequenzbereich ohne Umschaltung verwendet wird. Dieser Oszillator besitzt einen streng linearen Frequenzgang, so daß es möglich wurde, die Empfängerskala in eine Grob- und Feinskala aufzuteilen. Die Grobskala überstreicht dabei Bereiche von je 3 MHz Breite und ist in 100-kHz-Strichen geeicht. Die Feinskala, die beim Vorlauf der Grobskala um 100 kHz gerade eine Umdrehung macht, besitzt Teilstriche in 500 Hz Abstand. Die Frequenzablesung ergibt sich dann direkt aus der Summe der Ablesungen an der Grob- und Feinskala, wobei eine Frequenzauflösung von 300 Hz/mm Skalenlänge im Bereich 3 ... 30 MHz erreicht wird, während die Treffsicherheit ebenfalls bis 30 MHz herauf Werte zwischen 500 Hz und 1 kHz besitzt. Im Frequenzbereich zwischen 500 kHz und 3 MHz ist der Empfänger als Überlagerungsempfänger üblicher Bauart aufgebaut. Die Grobskala ist hier die eigentliche Skala, an der die Frequenz unmittelbar abgelesen wird.

Der HF-Verstärkerteil ist mit 3 abstimmbaren Selektionskreisen ausgestattet. Zwei dieser abgestimmten Kreise sind unmittelbar am Empfängeranfang angeordnet, so daß eine besonders gute Sicherung gegen starke Störsenderspannungen, die von Ortssendern herrühren, gewährleistet ist. Spannungen bis zu 30 V an den Eingangsklemmen sind in einem Frequenzabstand von 10% der Empfangsfrequenz zugelassen. 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.

Der hochkonstante 1. Oszillator (Hauptoszillator) arbeitet mit einer sogenannten „Analyse-Schaltung“. Seine Frequenz wird zusammen mit den Harmonischen eines 3-MHz-Quarzes in den Frequenzbereich eines Intervalloszillators („Steueroszillator“) herabgemischt. Beide Frequenzen werden in einer phasenempfindlichen Schaltung verglichen. Die Ausgangsspannung der Phasenvergleichsschaltung steuert über eine Reaktanzstufe den Hauptoszillator so, daß seine Frequenz nach der Mischung exakt mit der Frequenz des Steueroszillators übereinstimmt. Der Steueroszillator, der immer im gleichen niedrigen Frequenzbereich von 3,4 ... 6,4 MHz arbeitet, ist besonders sorgfältig und konstant ausgeführt und in einem hermetisch abgeschlossenen Güßgehäuse untergebracht. Sein Frequenzgang ist durch Korrekturschrauben linearisiert.

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

Die Amplitudenregelung ist durch zusätzliche Regelverstärker besonders wirksam. Zeitkonstanten bis 10 Sekunden sind umschaltbar, so daß auch bei allen Telegrafarten mit regeltem 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 ausgegeregelt werden. Diese Betriebsart ist besonders zweckmäßig, wenn Frequenzbänder überwacht werden sollen, wo starke atmosphärische Störungen in Abwesenheit des Nutzsignals den Abhörenden belästigen. Durch Herabregeln der Regelschwelle kann die Störung dann auf ein erträgliches Maß eingestellt werden.

Im NF-Teil ist ein symmetrisch wirkender Störbegrenzer vorhanden, der in seiner Ansprechschwelle einstellbar ist, so daß immer ein günstiger Kompromiß zwischen Störfreiung und Verzerrungsfreiheit eingestellt werden kann. Ein Eichoszillator mit einem 300-kHz-Quarz gestattet, mit dessen Oberwellen die Eichung des Gerätes zu kontrollieren. Die Frequenz des Eichquarzes kann über einen Knopf „Abstimmkontrolle“ auch in die letzte Zwischenfrequenzstufe eingespeist werden. Dadurch ist es besonders einfach, die exakte Abstimmung des Empfängers bei der Bildung des Schwebungsnulls zwischen dem gewünschten Träger und der 300-kHz-Schwingung zu kontrollieren. Mit dem Schalter „Überwachung“ und dem zugehörigen Instrument, das auch die NF-Pegel mißt, können die Ströme der einzelnen Verstärkerröhren des Empfängers überprüft werden.

