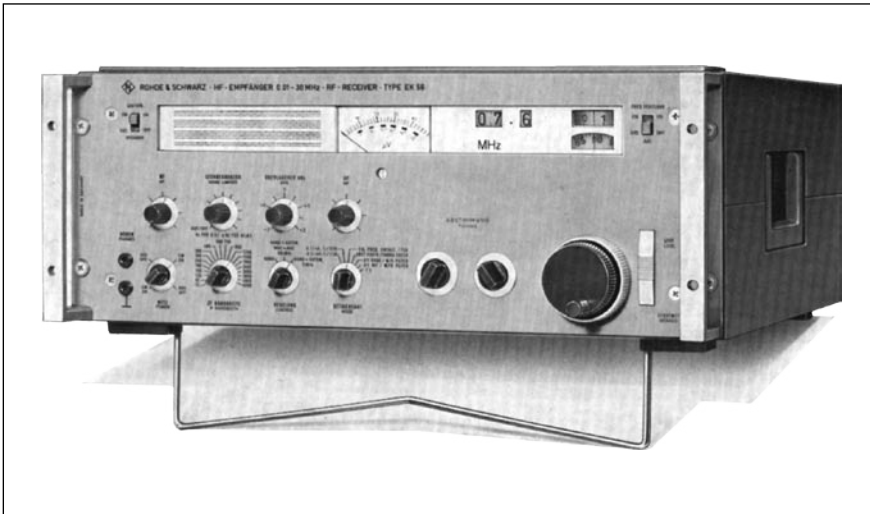


4.30 EK56 Betriebs- und Überwachungs-empfänger von Rohde&Schwarz



Der EK56 ist ein volltransistorisierter Empfänger für den gesamten Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich und für Telegrafie-, Telefonie-, Einseitenband- und Schmalband-FM-Sendungen eingerichtet. Die Skalenaufösung ist umschaltbar: Wahlweise kann ein Bereich von 1 MHz oder 100 kHz kontinuierlich durchgestimmt werden.

Einige charakteristische Merkmale des EK56:

- Frequenzeinstellung an übersichtlichen Zählwerkskalen
- hohe und gleichbleibende Skalenaufösung, bei 100 kHz Breite des Durchstimmbereiches 35 Hz/mm
- hohe Empfindlichkeit sowie Festigkeit gegen Kreuz- und Intermodulation
- drei ZF-Ausgänge zum Anschluss von Zusatzgeräten
- einstellbarer Störbegrenzer
- Instrument für Eingangsspannungs-Anzeige

- eingebauter Lautsprecher, 600-Ohm-Leitungsausgang
- wahlweise Netz- oder Batteriebetrieb

Als Hauptselektionsmittel dient eine in 20 Stufen von ± 75 bis ± 6000 Hz ZF-Bandbreite einstellbare Filterbaugruppe. Sie arbeitet mit einem doppelten Umsetzverfahren und gewährleistet eine gleichbleibend große Flankensteilheit, die von der eingestellten Bandbreite unabhängig ist.

Arbeitsweise und Aufbau

Der Empfänger EK56 ist im Prinzip ein Einbereichsuper. Die verwendete Schaltungsanordnung mit oberhalb des Empfangsbereiches liegender Oszillator- und Zwischenfrequenz bietet u.a. folgende Vorteile:

- Zur Unterdrückung der Spiegelfrequenz sowie des ZF-Durchschlags genügt ein einfacher Tiefpass vor der Mischstufe, der gleichzeitig verhindert, dass die Oszillatorfrequenz über die Antenne abgestrahlt wird. Es sind also keine durchstimmbaren oder umschaltbaren Selektions-

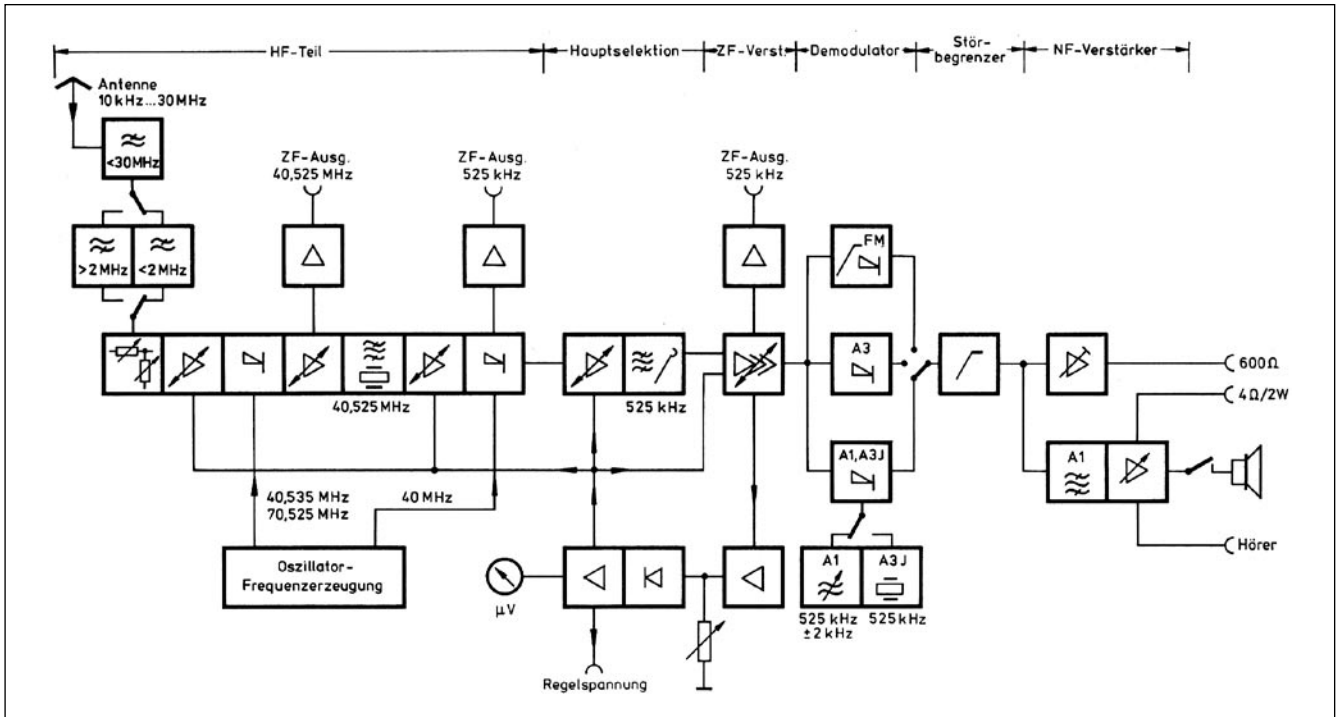
kreise erforderlich, die besonders bei niedrigen Empfangsfrequenzen viel Raum benötigen.

- Durch die hochliegende Oszillator- und Zwischenfrequenz unterliegt der Empfangsbereich in Richtung niedriger Frequenzen keinerlei Einschränkungen.
- Die Frequenzvariation des Oszillators ist grundsätzlich kleiner als 1:2. Durch den Wegfall der Vorkreise lässt sich zudem der gesamte Empfangsbereich in absolut gleiche Intervalle von beispielsweise je 1 MHz Breite aufteilen.

Das HF-Teil des EK56 enthält aufgrund der gewählten Empfängerarchitektur keinerlei mechanisch durchstimmbare Bauelemente, sondern das Antennensignal gelangt über einen 30-MHz-Tiefpass, der die zwischen 80 und 110 MHz liegenden Spiegel frequenzen unterdrückt, sowie - je nach gewählter Empfangsfrequenz - einen Hoch- oder Tiefpass mit einer Grenzfrequenz von 2 MHz sowie ein automatisches Regelglied, bestehend aus einer Kombination von Kalt- und Heißeleitern, zu einer stark gegengekoppelten Gegentakt-HF-Verstärkerstufe. Der 30-MHz-Tiefpass unterdrückt die Spiegelfrequenzen, während die beiden folgenden Filter einer groben Vorselektion dienen, sodass z.B. durch den 2-MHz-Hochpass der gesamte Rundfunkbereich vom eigentlichen Kurzwellenbereich getrennt und von der Mischstufe ferngehalten wird. Das Regelglied spricht bei etwa 100 mV an und schützt die weiteren Stufen vor Übersteuerung.

Der Gegentakt-Verstärkerstufe folgt ein Ringmodulator mit Siliziumdioden, der auch die Werte der Oszillatorstörspannung am Antenneneingang niedrig hält. Die 1. Zwischenfrequenz

Kurzwellenempfänger-Portraits



Blockschaltbild des Empfängers

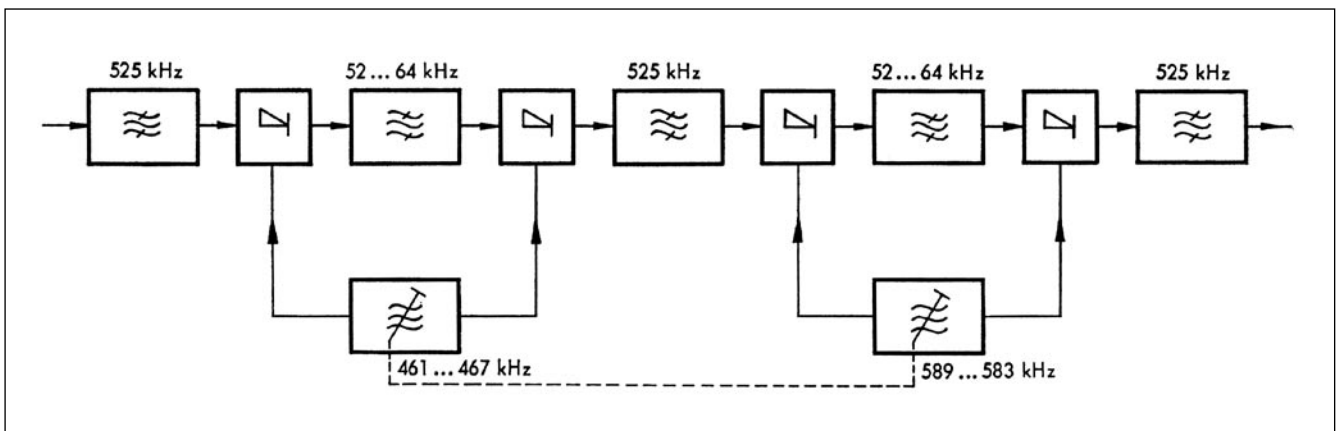
von 40,525 MHz liegt außerhalb des Empfangsbereiches; sie durchläuft zunächst ein ± 6 kHz breites Quarzfilter, das gleichzeitig die 2. Spiegelfrequenz (39,475 MHz) unterdrückt. Anschließend erfolgt mit einem weiteren Ringmodulator die Umsetzung auf die 2. ZF von 525 kHz durch Mischen mit einer quartzgenauen 40-MHz-Oszillatorfrequenz. Auf diese ZF-Ebene ist die Hauptselektionseinheit angeordnet.

Da sich in der Praxis meist zeigt, dass wenige umschaltbare Festbandbreiten nicht allen Betriebsbedingun-

gen gerecht werden, wurde der EK56 mit einem mehrstufig umschaltbaren Hauptselektionsteil ausgestattet. Dazu wird ein doppeltes Mischverfahren verwendet, das eine fast kontinuierliche Einstellung möglich. Die Zwischenfrequenz von 525 kHz wird dazu zunächst in einer ersten Mischung in eine Frequenzlage zwischen 52 und 64 kHz umgesetzt, über ein bei 64 kHz angeordnetes steilflankiges Filter geführt und anschließend mit der gleichen Oszillatorfrequenz in die ZF-Lage 525 kHz zurückgemischt. Dar-

auf folgt eine zweite, im wesentlichen gleich aufgebaute Selektionseinheit, deren Oszillator jetzt jedoch auf der entgegengesetzten Seite der Null-ZF liegt. Damit wird eine beidseitige Störsignalbefreiung erreicht. Die symmetrische Bandbreitenänderung wird durch Variieren der beiden Umsetzerfrequenzen im entgegengesetzten Sinne ermöglicht.

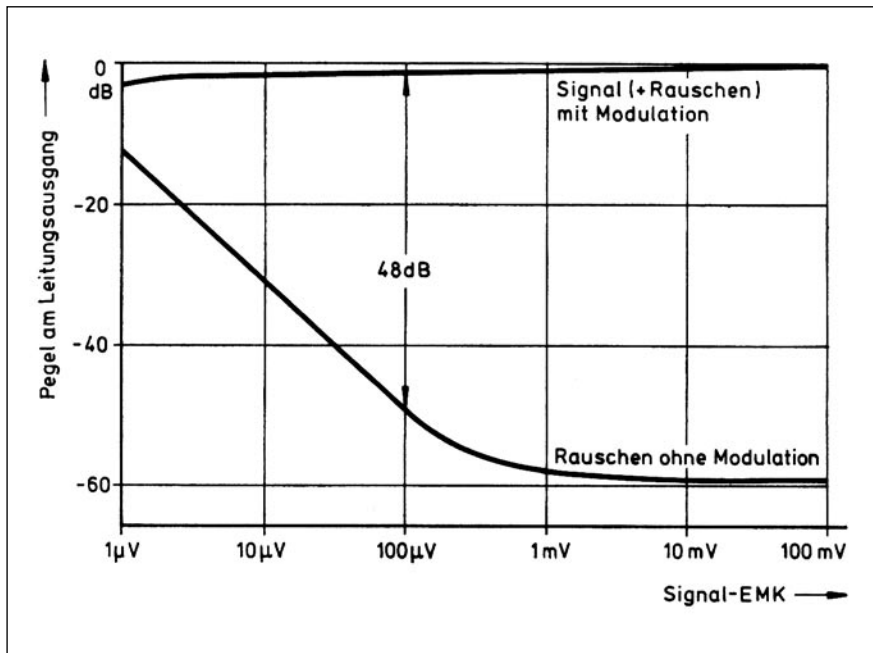
Diese Filteranordnung stellt 20 wählbare Bandbreiten zwischen ± 75 und ± 6000 Hz bei gleichbleibend hoher Flankensteilheit bereit und bietet die



Prinzipschaltung des Hauptselektionsteils

Technische Daten des EK56

Frequenzbereich	10 kHz...30 MHz
Frequenzeinstellung	1-MHz-Schritte durch Schalter, 100-kHz-Schritte durch Schalter, 100-kHz-Intervalle durch kontinuierlich veränderbaren Oszillator mit Grob- und Feineinstellung
Frequenzanzeige	dekadisch durch Ziffern für die 1-MHz- und 100-kHz-Schritte; kontinuierlich an der Skala für die folgenden Dekaden
Treffsicherheit	±50 Hz im Temperaturbereich von 0 bis +40 °C nach einer Betriebszeit von 60 min (mit hoher Skalenauflösung); ±500 Hz für den Betrieb mit 1-MHz-Intervall
Betriebsarten	A1, A2, A3, A4, A3A, A3H, A3J (wahlweise oberes oder unteres Seitenband), F3; mit Zusatzgeräten: F1, F4, F6, A3B
ZF-Ausgang I	525 kHz für Anschluss des A3B-Zusatzgerätes
ZF-Ausgang II	525 kHz, Ri = 50 Ohm, EMK ca. 100 mV
ZF-Ausgang III	40,525 MHz; Ri = 50 Ohm
ZF-Bandbreite	a) bei Zweiseitenbandempfang: im Bereich von ±75 bis ± 6000 Hz in 20 Stufen umschaltbar b) bei Einseitenbandempfang: untere Bandgrenze 250 Hz, obere Bandgrenze in 14 Stufen bis max. 6000 Hz umschaltbar
Statische Selektion	Flankensteilheit für Ein- und Zweiseitenbandempfang: 60 dB für 600 Hz und 80 dB für 1000 Hz Abstand von der jeweiligen Bandgrenze, unabhängig von der eingestellten Bandbreite
ZF-Störfestigkeit	> 80 dB
Spiegelfrequenzfestigkeit	> 80 dB
Rauschmaß	ca. 10 dB im Bereich von 0,1 bis 30 MHz
Rauschabstand	A3-Empfang: 20 dB für 8 µV EMK, ±6 kHz ZF-Bandbreite A3A-Empfang: 20 dB für 2,6 µV EMK 6000 Hz ZF-Bandbreite
Antennenanschluss	50 Ohm Eingangswiderstand
Feldstärkeanzeige	durch Instrument, geeicht in µV Antennen-EMK
Automatische Amplitudenregelung	zwischen 1 µV und 100 mV Antennen-EMK schwankt die Ausgangsspannung um weniger als 2 dB
Regelgeschwindigkeit	umschaltbar zwischen 5 und 50 dB/s
A1-Überlagerer	±2000 Hz, einstellbar
A1-Filter	1000 Hz, Bandbreite 200 Hz, abschaltbar
F3-Demodulation	Gesamtbandbreite ±6000 Hz
Leitungsausgang	-10 bis +10 dB, justierbar, Ri = 600 Ohm, symmetrisch
Abhörausgang	2 W an 4 Ohm, Klirrfaktor <1 % bei 1 W, Frequenzgang 70...6000 Hz ±2 dB
Störbegrenzer	einstellbar und abschaltbar
Stromversorgung (umschaltbar)	115/125/220/235 V, 45...60 Hz Batterie 24 V (22...31 V/1,8...2,5 A)
Abmessungen und Gewicht (B x H x T)	Kastengerät: 484 x 194 x 507 mm 32,5 kg 19"-Einschub: 483 x 177 x 470 mm 28 kg



schen lassen, ohne dass ein Nachgleich erforderlich wird. Die Frontplatte enthält sämtliche Bedientöpfe. Alle NF- und HF-Eingänge und Ausgänge sowie Netz- und Batterieanschluss liegen an einer rückseitigen Anschlusswanne.

Amplitudenregelung und Rauschabstandsverlauf bei A3-Empfang (ZF-Bandbreite ±6 kHz, Modulationsgrad 90%)

Möglichkeit einer optimalen Einstellung für alle Betriebsarten. Bei Einseitenbandempfang lässt sich die auf unsymmetrisch einstellbare Bandbreite wie bei Zweiseitenbandempfang einengen.

Auf den Selektionsteil folgen der ZF- und Regelverstärker sowie die Demodulatoren für die unterschiedlichen Sendarten. Sie werden über den Betriebsartenschalter mit dem NF-Teil verbunden. Für A1-Empfang dient der um ±2000 Hz verstellbare variable Oszillator. Seitenbandempfang bzw. Seitenbandwahl ist mit Hilfe eines Quarzoszillators möglich.

Von den beiden Verstärkern im NF-Teil ist einer dem Leitungsausgang zugeordnet, der zweite - von der Frontplatte her einstellbar - speist den eingebauten und gegebenenfalls auch zusätzliche Lautsprecher. Dieser Verstärker enthält ferner ein A1-Filter, das bei Bedarf eingeschaltet werden kann und die Übertragungsqualität bei A1-Hörempfang erheblich verbessert.

Da beim EK56 großer Wert auf höchstmögliche Frequenzstabilität gelegt wurde, wird die benötigte Oszillatorfrequenz im Bereich von 40,525 bis 70,525 MHz in mehreren Phasenre-

gelkreisen aus Festfrequenzen, die von einem 1-MHz-Quarzoszillator abgeleitet sind, und der Frequenz eines variablen Steueroszillators aufbereitet. Der Quarz des 1-MHz-Oszillators ist in einem analog geregelten Thermostaten untergebracht. Der mit einem Drehkondensator abstimmbare Steueroszillator hat eine Frequenzvariation von 1 MHz bei streng linearem Frequenzgang. Diese hohe Frequenzlinearität - fertigungsbedingte Linearitätsabweichungen werden durch zahlreiche Trimmer korrigiert - ermöglicht die Verwendung einer direkt geeichten Grob- und einer 1:10 übersetzten Feinskala.

Zur Erhöhung der Frequenzstabilität sind sämtliche frequenzbestimmenden Teile in einem ständig auf etwa 60 °C geregelten Thermostaten untergebracht; zusätzlich ist der mechanische Antrieb temperaturkompensiert. Diese Maßnahmen garantieren nach einer Einlaufzeit von ungefähr 45 Minuten eine Treffsicherheit besser 500 Hz bei Umgebungstemperaturen zwischen 0 und 40 °C.

Alle Baugruppen des EK56 sind als steckbare Einheiten ausgeführt, die sich bei einem Ausfall leicht austau-