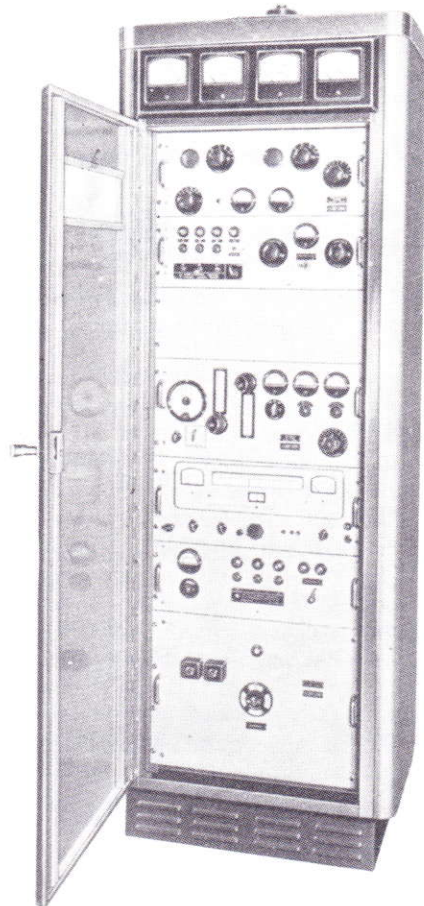


VHF-FREQUENZUMSETZER-SENDER 87...100 MHz

für Rundfunkbetrieb



Frequenzumsetzer-Sender 250 W

Allgemeines

Rundfunknetzwerke und längere Richtfunk-Verbindungen im Ultrakurzwellenbereich bestehen entsprechend den Ausbreitungsbedingungen aus einem oder mehreren Muttersendern bzw. Endstellen und einer Vielzahl von Relaisendern, welche bei größtmöglicher Übertragungsqualität nur einen kleinen Materialaufwand und möglichst wenig Wartung bedingen sollen. Die Anlieferung der Modulation erfolgt allgemein mit Hilfe des Ballempfangs. Die Tochtersender erhalten dabei die Modulation drahtlos vom Muttersender mit Hilfe eines Spezialempfängers.

Während bei der üblichen Kombination Ballemmpfänger + FM-Sender das empfangene Signal zunächst demoduliert und der Sender damit erneut moduliert wird, entfällt dieser Umweg beim Umsetzerprinzip. Bei dem von uns gewählten Verfahren ergeben sich folgende Vorteile:

- a) Frequenzkonstanz und Klirrfaktor des Tochtersenders unterscheiden sich kaum von den entsprechenden Werten des Muttersenders.
- b) Der Frequenzhub des Tochtersenders ist identisch mit dem des Muttersenders; eine Einpegelung am Tochtersender ist also nicht erforderlich.
- c) Beim Umsetzersender kann auf besondere Einrichtungen zur Frequenz-Nachregelung verzichtet werden.

Diese Vorzüge des Umsetzersenders kommen insbesondere dann voll zur Geltung, wenn die Aufgabe vorliegt, bei schwierigen Geländebedingungen (z. B. Gebirge) und mit unbemannten Stationen eine Rundfunkversorgung durchzuführen.

Der Frequenzumsetzersender besteht aus Empfangsteil, Steuerumsetzer und Endverstärker 50 W bzw. 250 W mit Netzteilen und Automatik und kann durch Zuschaltung normaler VHF-Sendeverstärker auch zu entsprechenden größeren Einheiten erweitert werden.

Gemeinsame Eigenschaften

Empfängereingangswiderstand	60 Ω, coaxial
Senderausgangswiderstand	60 Ω, coaxial
Ober- und Nebenwellen	≤ 25 mW bzw. ≤ 1 mW an 60 Ω
Antennenanschlüsse	Dezifix B
Frequenzbereich	87,5... 100 MHz
Kleinster Abstand zwischen Empfangs- und Sendefrequenz	0,9 MHz
VHF-Empfangsteil	Ballempfänger ESB in abgeänderter Ausführung HS 222
Zwischenfrequenz	10,7 MHz
Demodulator, NF-Kontrolle	vorhanden
Grenzempfindlichkeit	≈ 10 kT ₀
Höchstzulässige Störspannung am Empfängereingang ¹⁾	
bei 0,9 MHz Abstand	0,2 V
bei ≥ 1,2 MHz Abstand	0,5 V
	} bei einer Nutzspannung > 100 μV
Umsetzungsverfahren	mit abstimbarem Empfängeroszillator und quarzerregtem Abstandoszillator
Frequenzstabilität; Fehlergrenzen des Abstandoszillators ²⁾	± 500 Hz bei
	+ 10... + 35 °C Raumtemperatur
	+ 5 % ₀ } Netzspannungsschwankungen
	- 15 % ₀ }
	± 5 % ₀ Netzfrequenzschwankungen
Modulation	
Maximaler Frequenzhub	± 75 kHz
Frequenzbereich	30 Hz... 15 kHz
Eigenklirrfaktor	< 0,5 % ₀
FM-Fremdspannungsabstand	> 60 db
FM-Geräuschspannungsabstand	> 70 db
AM-Fremdspannungsabstand	> 45 db
AM-Geräuschspannungsabstand	> 55 db
	} bezogen auf 100 % ₀ Modulation und Eingangsspannung > 100 μV

Standardtypen (Weitere Typen, insbesondere für Trägerfrequenzbetrieb, auf Anfrage)

Type	UU 005/57	UU 025/57	UU 1/57	UU 3/57	UU 10/57
Ausgangsleistg.	50 W	250 W	1 kW	3 kW	10 kW
Netzanschluß	220 V, 50 Hz	220 V, 50 Hz	220/380 V, 50 Hz	220/380 V, 50 Hz	220/380 V, 50 Hz
Stromaufnahme	0,5 kVA	1,3 kVA	3,5 kVA	8,5 kVA	25 kVA
Abmessungen in mm	689 x 513 x 1365 (Einfachschränk)	689 x 513 x 2012 (Einfachschränk)	1271 x 513 x 2012 (Zweifachschränk)	1853 x 513 x 2012 (Dreifachschränk)	3017 x 513 x 2012 (Fünffachschränk)
Gewicht	150 kg	240 kg	480 kg	735 kg	1250 kg

1) Geeignete Filtertypen zur Unterdrückung der Sendefrequenz: Bei getrennter Empfangsantenne Sperrfilter Type HA 24/1, bei Simultan-Sende-Empfangsbetrieb VHF-Sende-Empfangsweiche Type HS 229.

2) Bei dem angewendeten Umsetzungsverfahren bleibt die Frequenzkonstanz des abstimbaren Empfängeroszillators ohne Einfluß auf die Konstanz der Sendefrequenz.

Kurzbeschreibung der Schaltung (Siehe Blockschema Seite 4)

Der **Steuerempfänger** ist ein hochwertiger Überlagerungsempfänger, dessen Eigenschaften und Aufbau denen des VHF-Ballempfängers Type ESB entsprechen (siehe Datenblatt N 114). Dem Empfänger wird über eine zusätzliche Trennstufe ein Teil der Oszillatorspannung, desgleichen vor der letzten Begrenzerstufe über einen Trimmer ein Teil der ZF-Spannung entnommen.

Beide Spannungen werden an den **Steuerumsetzer** weitergeleitet, in welchem die Umsetzung der empfangenen Frequenz in die Sende-Frequenz innerhalb des Bereiches 87 ... 100 MHz vorgenommen wird. Der Steuerumsetzer besteht aus einem quarzgesteuerten Abstandoszillator, einer 1. Mischstufe, einem Trennverstärker, einer 2. Mischstufe und einem nachfolgenden Hochfrequenz-Vorverstärker.

Der abstimmbare Empfänger-oszillator arbeitet sowohl auf die Mischstufe des Empfängers (zur Erzeugung der ZF), als auch auf die 1. Mischstufe des Steuerumsetzers. Hier wird durch Mischung mit der Frequenz des quarz-erregten Abstandoszillators (Quarzfrequenz = Differenz von Empfangs- und Sendefrequenz) eine Frequenz erzeugt, welche nach selektiver Verstärkung, zur Beseitigung unerwünschter Mischprodukte, im 2. Mischer wieder der ZF zugesetzt wird. Auf diese Weise entsteht am Ausgang der 2. Mischstufe bereits die endgültige Sendefrequenz.

Frequenzänderungen des abstimmbaren Empfänger-Oszillators haben bei dem geschilderten Verfahren keinen Einfluß auf die Sendefrequenz, sondern nur eine Verschiebung der ZF zur Folge. Ein weiterer Vorteil des Verfahrens liegt darin, daß nur ein einziger Quarz-Oszillator benötigt wird, welcher auch ausschließlich die Genauigkeit und Stabilität der Differenz von Empfangs- und Sendefrequenz bestimmt. Da die Frequenzabstände zwischen 1/100 und 1/10 der Sendefrequenzen liegen, genügt eine Genauigkeit und Konstanz der Quarzfrequenz der Größenordnung 10^{-4} , um die zulässigen Absolutwerte der Frequenzabweichungen einzuhalten. Der auf die 2. Mischstufe folgende Hochfrequenz-Verstärker hat die Aufgabe Spiegelfrequenzen zu unterdrücken und die Sendefrequenz soweit zu verstärken, daß damit der nachgeschaltete **50 Watt-** bzw. **250 Watt-Verstärker** angesteuert werden kann. Hochfrequenz-Teil, Stromversorgung und Automatik dieser Verstärker entsprechen in ihrer Schaltung und Konstruktion der Bauweise unserer normalen VHF-FM-Sender.

Auch im Gestell des Umsetzersenders ist ein Raum vorgesehen, in welchem bei Bedarf ein Hubmesser der Type HS 89/17 eingesetzt werden kann. Dieser Einschub wird auf Wunsch mitgeliefert und gestattet ohne fremde Meßgeräte die Messung vom Frequenzhub, Amplitudenmodulation und Fremdspannungsabstand. Der Frequenzumsetzer-Sender 250 W kann durch Hinzuschalten von Verstärkerstufen (siehe Datenblatt N 107) auf 1 kW, 3 oder 10 kW-Leistung erweitert werden.

Aufbau

Der Frequenzumsetzer-Sender ist wie alle unsere Sender in Einschubbauweise aufgebaut, welche sich bei Transport, Aufstellung und Überprüfung als angenehm und zeitsparend erwiesen hat.

Durch die Unterbringung der Einschübe in einem mit Türe verschließbaren Schrankgestell werden die Vorteile der gegliederten Bauweise mit dem ästhetisch befriedigenden Bild äußerer Geschlossenheit vereinigt. Die wesentlichen Strommesser für die Überwachung des Betriebszustandes sind auch bei geschlossenen Türen von außen ablesbar. Die Frontplatten der Geräte, die nach Öffnen der vorderen Tür zugänglich sind, sind berührungssicher im Sinne der Sicherheitsvorschriften. Beim Öffnen der rückwärtigen Tür wird die Hochspannung des Senders selbsttätig ausgeschaltet.

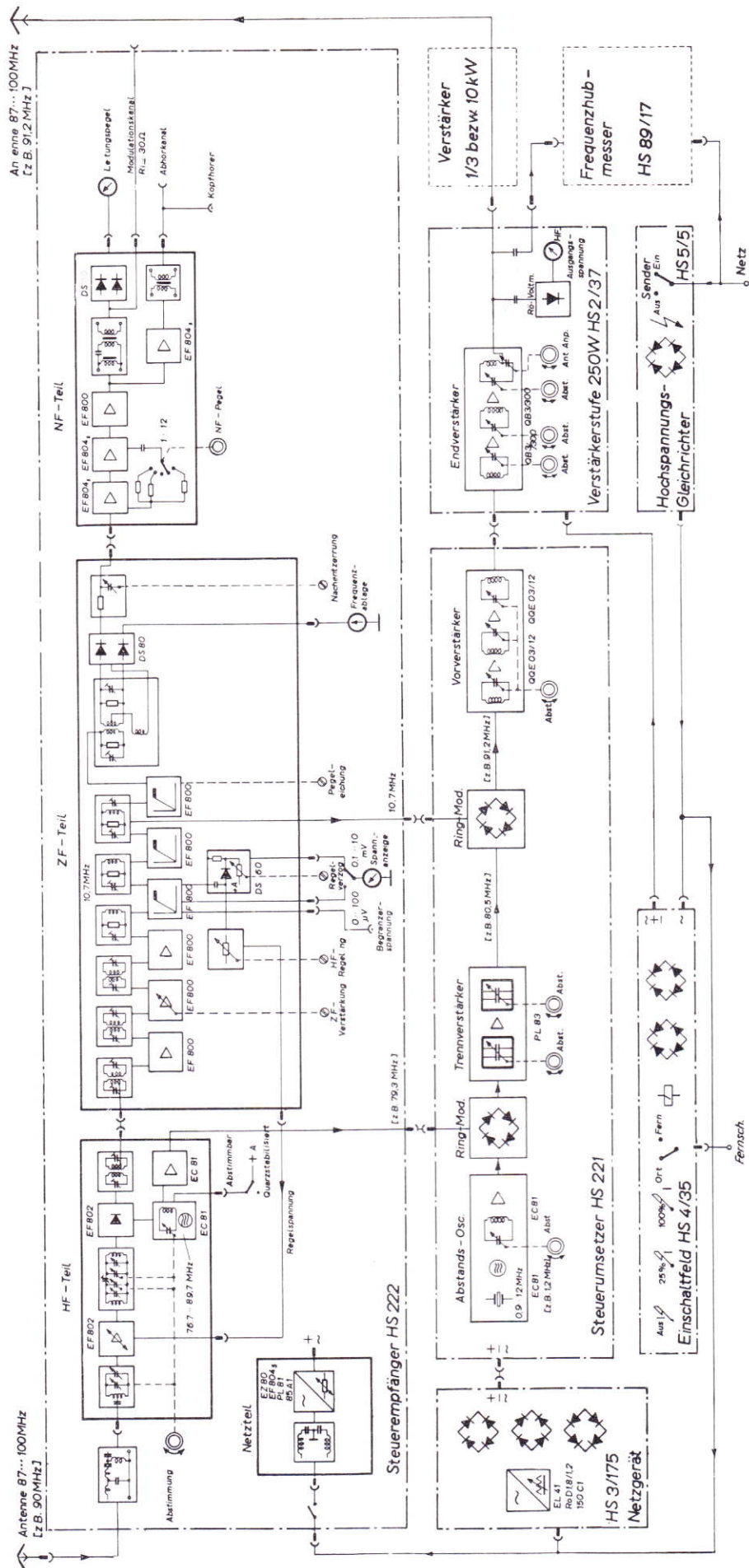
Als Gleichrichter werden in den Netzteilen (auch für Hochspannung) steckbare Selengleichrichtersäulen verwendet, was sich in erhöhter Betriebssicherheit und einer weniger komplizierten Schaltautomatik auswirkt.

Durch Verwendung entsprechender Einheiten im Empfangs- und Sendeteil können auch **Umsetzersender für Mehrkanal-Trägerfrequenzrichtverbindungen** dargestellt werden (analog den Datenblättern N 114 und N 107).

Unbemannter Betrieb

Eine Ferneinschaltung des Senders kann durch den Richtstrom des Empfängers, durch Schließen einer Einschalt-schleife oder durch ein Schalt- und Überwachungsgerät Type HS 45 erfolgen.

Ein Ausbau zu Einheiten mit aktiver oder passiver Reserve ist in gleicher Weise wie bei unseren normalen VHF-FM-Sendern möglich. (Siehe ROHDE & SCHWARZ-Mitteilungen Heft 4/1953, Claussen-Hänsler-Krönes: „Aktive und passive Reserve“).



Blockschema des VHF-Frequenzumsetzer-Senders

Änderungen, insbesondere solche, die durch den technischen Fortschritt bedingt sind, vorbehalten!