

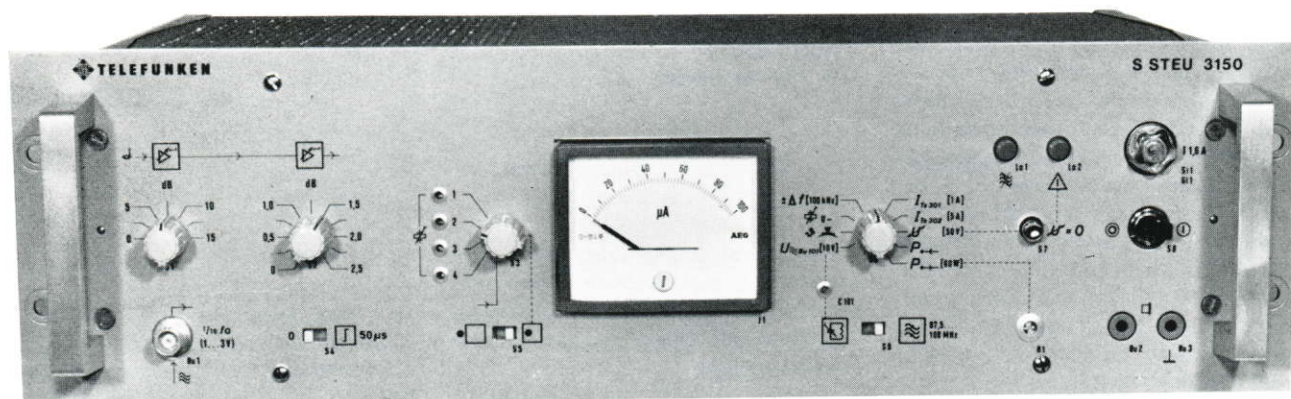


Sender

Vorläufiges Informationsblatt

Frequenzmodulierter 50-W-UKW- Rundfunksender

Informationsblatt
vIB 794



50-W-UKW-Rundfunksender

2-3970

Verwendungszweck

Der UKW-Rundfunksender ist für die Übertragung von frequenzmodulierten Sendungen im UKW-Bereich II bestimmt. Der Sender ist volltransistorisiert und über den ganzen Bereich benutzbar. Vier umschaltbare Quarze bestimmen die Ausgangsfrequenz.

Der Sender ist nach den Pflichtenheften der Deutschen Bundespost und der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rundfunkanstalten (ARD) ausgelegt. Die IEC-Vorschriften bezüglich der elektrischen Sicherheit werden erfüllt.

Besondere Merkmale

Die Frequenz eines freischwingenden Oszillators wird über einen Phasendiskriminator automatisch nachgeregelt. Die Konstanz der Mittelfrequenz des LC-Oszillators entspricht der des Quarzoszillators.

Die Umschaltung der vier Quarzfrequenzen erfolgt am Gerät oder extern z. B. von einer Ablöseautomatik.

Breitbandausführung aller Verstärkerstufen, daher einfache Bedienung; außer Quarzumschaltung sind bei Frequenzwechsel keine Abstimmvorgänge erforderlich.

Frequenzmodulation mit Kapazitätsdiode – Klirrfaktor wesentlich besser als in Pflichtenheften gefordert.

Hubanzeige für den gesamten Modulationsbereich; eingebaute Demodulation zum Abhören und Prüfen. Kein Hubmesser erforderlich.

Keine Zusatzbelüftung. Einfache Konvektionskühlung bei Sendeleistungen bis 50 W, daher problemloser Einbau in abgesetzten Stationen.

Umschaltung des Breitbandverstärkers auf Schmalbandbetrieb zur Rauschunterdrückung bei Signalführung über Ballempfänger ist von Bedeutung, wenn keine Bandbegrenzung durch Weichen oder dergleichen erfolgt.

Besondere Eignung als Reportage- und Reservesender – umschaltbar für mehrere Programme.

Hohe Zuverlässigkeit, gewährleistet durch ausschließliche Verwendung von Silizium-Halbleitern.

Einfache Wartung. Übersichtlicher Aufbau und gute Zugänglichkeit zu allen Bauteilen.

Stromversorgung im Normalfall aus dem Netz, kann aber auch aus einer Batterie erfolgen.

Aufbau und Wirkungsweise

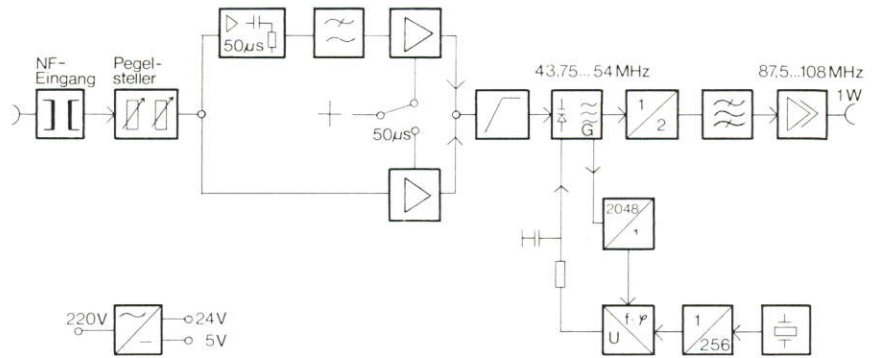
1-W-UKW-Steuersender

Die Schwingungserzeugung und Modulation erfolgt in einem LC-Oszillator, der auf der halben Sendefrequenz schwingt (43,75... 54 MHz). Zur Frequenzmodulation, Frequenzbestimmung und Frequenzregelung dieses Oszillators werden zwei Kapazitätsdioden verwendet.

Die hohe Frequenzkonstanz des Oszillators wird durch eine Nachregelschaltung mit einem Phasendiskriminator erreicht. Die Mittenfrequenz des LC-Oszillators erhält dadurch die Konstanz der Quarzfrequenz, die dem Phasendiskriminator als Vergleichsfrequenz zugeführt wird. Für diese Phasenregelung ist es erforderlich, die Frequenz des LC-Oszillators so weit zu teilen, daß der größte Phasenhub, der bei der Frequenzmodulation auftritt, den Arbeitsbereich des Phasendiskriminators nicht überschreitet. Zur Frequenzteilung werden integrierte Schaltkreise verwendet. Der Teilerfaktor ist 2048:1, die geteilte Frequenz liegt im Bereich von 21,4... 26,4 kHz. Dieser Frequenzbereich ist unmittelbar für den Vergleichsquarz ungünstig; es wird daher eine höhere Quarzfrequenz gewählt (5,47... 6,74 MHz), bei der günstige Quarzeigenschaften bei günstigem Preis zu erreichen sind. Die Vergleichsfrequenz für den Phasendiskriminator ergibt sich durch Teilung um den Faktor 256:1.

Um ohne zusätzliche Abstimmung des LC-Oszillators immer sicher in den Fangbereich der Phasenregelung zu gelangen, ist zusätzlich eine Frequenzregelung vorgesehen, die zur Vorabstimmung des Oszillators dient. Der LC-Oszillator stimmt sich dadurch automatisch auf die durch den Vergleichsquarz vorgegebene Sollfrequenz ab. Für einen Frequenzwechsel ist daher nur ein Auswechseln oder Umschalten von Quarzen erforderlich. Letztere Möglichkeit für maximal vier Quarze wird vorgesehen.

Der zur Gewinnung der Ausgangsschwingung erforderliche Verdoppler- und Verstärkerteil ist breitbandig ausgeführt. Auch hier ist bei einem Frequenzwechsel keine Abstimmung erforderlich. Die nach der Verdopplung noch vorhandenen unerwünschten Schwingungen werden durch breitbandige Filter ausreichend unterdrückt.



Blockschaltbild
1-W-UKW-Steuersender

Wenn beim Ballempfang eine Abschwächung des Oszillator-Rauschens erforderlich ist, kann dem Breitbandverstärker ein Selektionskreis nachgeschaltet werden.

Die zur Frequenzmodulation verwendete Kapazitätsdiode ist so geschaltet, daß der Frequenzhub über den Frequenzbereich der Sendefrequenz ohne Nachstimmung annähernd konstant bleibt. Das Modulationssignal wird der Kapazitätsdiode über einen Trafo, zwei Pegelstellern mit einer feinsten Stufung von 0,25 dB und einem NF-Verstärker zugeführt. In Abhängigkeit von dem Schalter für die Preemphasis wird bei eingeschalteter Preemphasis ein NF-Verstärker mit einem 15-kHz-Tiefpaß benutzt, dagegen bei abgeschalteter Preemphasis ein Breitbandverstärker mit den für Stereo-Betrieb erforderlichen Qualitätsdaten. Zum Einpegeln enthält der Steuersender eine Hubanzeige. Im Netzteil werden die für den Steuersender benötigten stabilisierten Gleichspannungen gewonnen.

Der neue UKW-Steuersender entspricht in seinen Abmessungen und Anschlüssen dem bisherigen UKW-Steuersender S Steu 3130 bis auf die Höhe (12 mm niedriger). Die Austauschbarkeit gegen den bisherigen UKW-Steuersender ist gewährleistet.

50-W-Verstärker

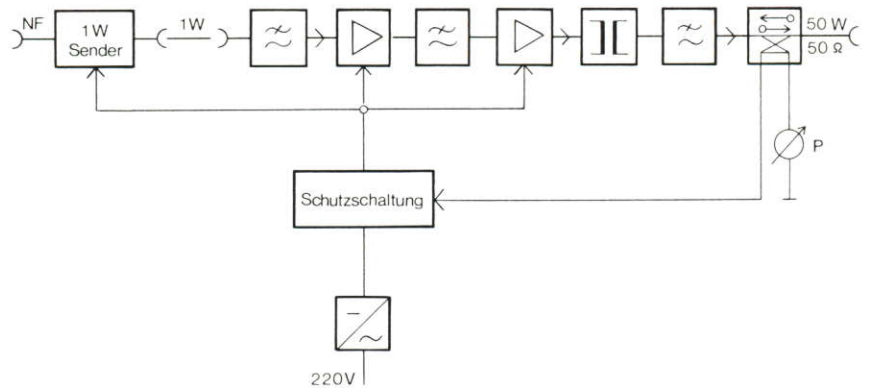
Der 50-W-Verstärker wird vom UKW-Steuersender angesteuert und verstärkt die ankommende Leistung von 1 W auf 50 W.

Mit einem Tiefpaß wird der Eingangswiderstand des Treibers auf den benötigten Eingangswiderstand des Verstärkers von 50 Ω transformiert. Der Treiber gibt eine Leistung von etwa 8 W an 50 Ω ab. Der Eingangswiderstand des Endtransistors wird über ein Breitband-Netzwerk an den Ausgang des Treibers angepaßt. Zur Anpassung des Lastwiderstandes von 50 Ω an den Ausgang des Endtransistors ist ebenfalls ein Breitband-Netzwerk vorgesehen. Zum Schutze des Leistungstransistors dient ein Reflektometer, das bei zu großer Fehlanpassung die Abschaltung der Stromversorgung bewirkt. Durch ein Oberwellenfilter werden Oberwellen auf den zulässigen Wert gedämpft.

Der Verstärker ist so breitbandig, daß im Frequenzbereich von 87,5 bis 108 MHz keine Nachstimmung erforderlich wird.

Der Endtransistor wird durch eine elektronische Sicherung geschützt. Die Stromversorgung liefert eine stabilisierte Gleichspannung von +28 V. Der Verstärker wird nur durch Konvektionskühlung gekühlt.

Der 50-W-Verstärker ist mit dem Steuersender in einem Einschub untergebracht. Dieser Einschub beinhaltet den kompletten 50-W-UKW-Sender einschließlich Stromversorgung.



Blockschaltbild
50-W-UKW-Verstärker

Technische Angaben

	Sollwerte nach ARD-Pflichtenheft	Meßwerte
Senderleistung:		10 ... 50 W
Frequenzbereich:	87,5 ... 108 MHz	87,5 ... 108 MHz
Frequenzkonstanz über 3 Monate:	1000 Hz	< 700 Hz
Mittenfrequenzverschiebung bei 75 kHz Hub:	< ±2 kHz	0
Einlaufzeit (ab 20° C):	< 30 Minuten	< 20 Minuten
Hubkonstanz:	±5 %	±5 %
Nebenaussendungen		
Harmonische Aussendungen:		< 300 µW
mischfrequente Aussendungen:	< 1 µW	< 1 µW
Eingangswiderstand von 40 Hz ... 53 kHz:	≥ 2000 Ω	≥ 2000 Ω
Pegel für 40 kHz Hub:	-4 dBm ... +8 dBm	-4 dBm ... +8 dBm
Stufung der Pegelsteller		
grob: 2,5 dB		
fein: 0,25 dB		
15-kHz-Tiefpaß		
Dämpfung bei 19 kHz:	≥ 40 dB	≥ 40 dB
Amplitudengang, bezogen auf 500 Hz		
40 Hz ... 43 kHz:	≤ 0,2 dB	≤ 0,2 dB
43 kHz ... 53 kHz:	≤ 0,3 dB	≤ 0,3 dB
Bei eingeschalteter Pre-Emphasis und 15-kHz-Tiefpaß:	±1 dB	±0,5 dB
Übersprechdämpfung bei Stereo		
100 Hz ... 5 kHz:	36 dB	≥ 40 dB
40 Hz:	28 dB	≥ 36 dB
15 kHz:	27 dB	≥ 36 dB
Klirrfaktor bei 75 kHz Hub:	0,7 %	< 0,4 %
Klirrfaktor bei 100 kHz Hub:	1,4 %	< 0,6 %
Differenzfaktor (15 ... 53 kHz):	d ₂ < 0,5 % d ₃ < 0,5 %	< 0,3 % < 0,3 %



Störmodulation

Fremdspannungsabstand, bezogen auf 40 kHz Hub			
Mono:	≥ 60 dB		≥ 66 dB
Stereo:	≥ 54 dB		≥ 62 dB
Geräuschspannungsabstand, bezogen auf 40 kHz Hub			
Mono:	≥ 66 dB		≥ 70 dB
Stereo:	≥ 60 dB		≥ 64 dB
AM-Fremdspannungsabstand, asynchron:	≥ 46 dB		≥ 55 dB
AM-Geräuschspannungsabstand, asynchron:	≥ 54 dB		≥ 60 dB
AM-Fremdspannungsabstand, synchron (40 kHz Hub, 500 Hz Modulationsfrequenz):	≥ 40 dB		≥ 50 dB
Abmessungen:	Breite	Höhe	Tiefe
	mm	mm	mm
	483	133	270