

FERNEINSTELLBARER 1-kW-KURZWELLEN-UNIVERSALSENDER

1,5 ... 30 MHz · Mit Selbstabstimmung

Die hohe Belegungsdichte des Kurzwellenbereiches und die Einführung der Einseitenbandtechnik stellen hohe Anforderungen an die Gerätekonzeption und verlangen Vereinfachung oder Automatisierung des Senderbetriebes sowie Vielseitigkeit in bezug auf die wählbaren Sendarten. Sender der Typenreihe SK 1/39... erfüllen diese Forderungen weitgehend. Sie sind so eingerichtet, daß 16 der im Internationalen Fernmeldevertrag Genf 1959 genannten Sendarten für AM und FM durchgeführt werden können, und sie berücksichtigen besonders die Einseitenbandaussendungen. Sender der Typenreihe SK 1/39...

eignen sich für folgende Funkdienste

**Fester Funkdienst, fester Flugfunkdienst,
Rundfunkdienst**

**Beweglicher Funkdienst, beweglicher Seefunkdienst,
Hafenfunkdienst, beweglicher Landfunkdienst,
Flugnavigationfunkdienst, Seenavigationfunk-
dienst**

Sicherheitsfunkdienst

Wetterhilfen-Funkdienst

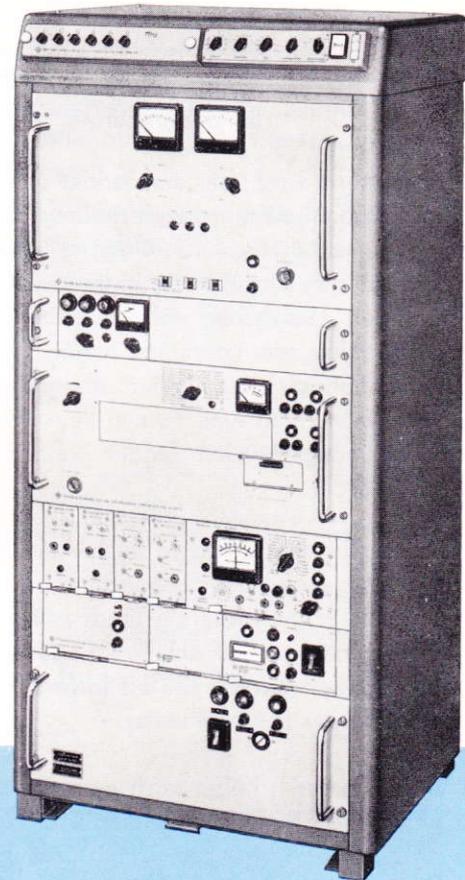
Normalfrequenz-Funkdienst, Zeitzeichen-Funkdienst

Sonderfunkdienst

Modulationssatz ▶

Nebenstehendes Bild 1 zeigt den Sender SK 1/3901.

Andere Ausführungen dieser Typenreihe unterscheiden sich in der Bestückung des Modulationssatzes (s. Tabelle S. 3 und Bild 6).



- **Zentrales Bedienfeld für Frequenz, Sendart, Leistungs- und Betriebsstufen**
- **Abstandsbedienung bis zu 10 km Entfernung möglich**
- **Verfügung über beliebige Entfernungen mittels Fernwirkeinrichtung**
- **Automatische Senderabstimmung mit kurzer Abstimmzeit (maximal 7 s)**
- **Universelle Einsatzmöglichkeiten durch Modulationssatz für alle gebräuchlichen Sendarten**

Allgemeines

Kurzwellensender der Typenreihe SK 1/39 .. arbeiten innerhalb des Frequenzbereiches 1,5 ... 30 MHz. Ihre Eigenschaften – auf einschlägige CCIR-Empfehlungen abgestimmt –, die technische Konzeption und ihr Komfort (zentrales Bedienfeld, Fernbedienbarkeit, Selbstabstimmung) erschließen ihnen ein weites Einsatzgebiet. Sie sind „universell“ verwendbar, d. h. durch unterschiedliche Bestückung des Modulationssatzes (Baukastenprinzip) können sie den Erfordernissen der einzelnen Funkdienste in bezug auf die Sendearten angepaßt werden. Aus nebenstehender Tabelle sind die genauen Typenbezeichnungen der Sender, ihre Bestückung und die möglichen Sendearten ersichtlich. Beispielsweise gestattet die Ausrüstung mit dem Modulationssatz NA 3301 folgende Sendearten: A1, A2, A3, A3A, A3J, A3H, A3B, F1, F3, F6. Besondere Berücksichtigung fand die Einführung der Einseitenbandübertragung.

Die Sender liefern eine Ausgangsleistung von 1 kW PEP an einen unsymmetrischen Ausgang von 50 Ω . Durch Nachschalten eines besonders zu bestellenden Leistungsverstärkers VK 20/39 .. kann die Sendeleistung auf 20 kW erhöht werden.

Wirkungsweise und Aufbau

Universal-Kurzwellensender der Typenreihe SK 1/39 .. sind nach dem Baukastenprinzip in Einschubbauweise aufgebaut und enthalten folgende Bausteingruppen (siehe Bild 3):

- Bediengerät
- Modulationssatz
- Dekadischer Steuersender
- Automatik
- Senderverstärker

Am **Bediengerät** wird über den Sender verfügt. Es besteht aus zwei Bedieneinheiten, von denen eine (Bild 4) für die dekadische Frequenzeinstellung bestimmt ist, während an der anderen (Bild 5) die Sendart sowie Leistungs- und Betriebsstufen eingestellt werden. Diese zweite Einheit enthält ferner eine Starttaste, die den selbsttätigen Abstimmvorgang auslöst. Eine Meldelampe zeigt die Sendebereitschaft an. Die Zeit zur vollständigen Ausführung des Einstellbefehles bei automatischem Betrieb beträgt maximal sieben Sekunden. Das Bediengerät kann über vieladrige Kabel (drei 16paarige Kabel) bis zu zehn Kilometer Entfernung vom Aufstellungsort des Senders abgesetzt werden (Abstandsbedienung). Darüber hinaus überbrückt beliebige Entfernungen eine Fernwirkeinrichtung mit Hilfe von zwei Wechselstrom-Telegrafiekkanälen. Die Einstellverfügung für den Sender kann dabei unter Verwendung einer elfteiligen Wählscheibe vorgenommen werden.

Der **Modulationssatz** wird je nach Aufgabenstellung unterschiedlich bestückt. Er enthält die zur Durchführung der gewünschten Sendearten erforderlichen Einrichtungen, z. B. Modulatorkern, Tastmodul, A3A-Modul. Die zu übertragende Nachricht wird im Modulationsgerät einer Hilfsträgerschwingung von der Mittenfrequenzlage 300 kHz aufmoduliert, und zwar in einer der gewählten Sendart entsprechenden Weise. Von hier gelangt die als Informationsfrequenz bezeichnete Hilfsträgerschwingung zum Informationseingang des Steuersenders.

Der **Steuersender** arbeitet nach dem Prinzip der Frequenzsynthese, wobei alle im Abstand von 100 Hz einstellbaren Ausgangsfrequenzen von einem einzigen 1-MHz-Quarz abgeleitet werden. Die Frequenzeinstellung erfolgt in Stufen von 10 und 1 MHz sowie 100/10/1/0,1 kHz.

Die **Automatik** steuert das folgerichtige Einschalten der erforderlichen Speisespannungen sowie den Ablauf des Selbstabstimmvorganges.

Im **Senderverstärker** wird das vom Steuersender abgegebene HF-Signal linear auf die Ausgangsleistung verstärkt. Die letzte Verstärkerstufe ist als Schmalbandverstärker mit 50- Ω -Ausgang aufgebaut und stimmt sich bis zu einer Fehlanpassung $s \leq 2$ automatisch ab.

Der Kurzwellen-Universalsender ist in Einschubbauweise nach DIN 41490 ausgeführt.

Sender- bezeichnung	Modulationssatz						Sendearten										
	Type	bestückt mit						A1	A2	A3	A3A	A3J	A3H	A3B	F1	F3	F6
		Mod.- Kern HS 6142	Tastmodul HS 6150		A3A-Modul HS 6151												
	A	B	A	B													
SK 1/3901	NA 3301																
/3902	3302																
/3903	3303																
/3904	3304																
/3905	3305																
/3906	3306																
/3907	3307																
/3908	3308																

Bild 2 Senderbezeichnung, Bestückung und mögliche Sendarten

Funktionen der im Modulationssatz verwendeten Bausteine:

Modulatorkern HS 6142: Die vom Tastmodul bzw. A3A-Modul gelieferten Signale werden in modulierte HF-Signale (Amplituden- bzw. Frequenzmodulation) auf die Informationsfrequenz von 300 kHz umgewandelt.

Tastmodul HS 6150: Gleichstrom- oder Tonfrequenzsignale werden in Tastspannungen umgewandelt.

A3A-Modul HS 6151: Aufbereitung des Einseitenbandes sowie Weiterverarbeitung der NF-Signale für A3 und F3.

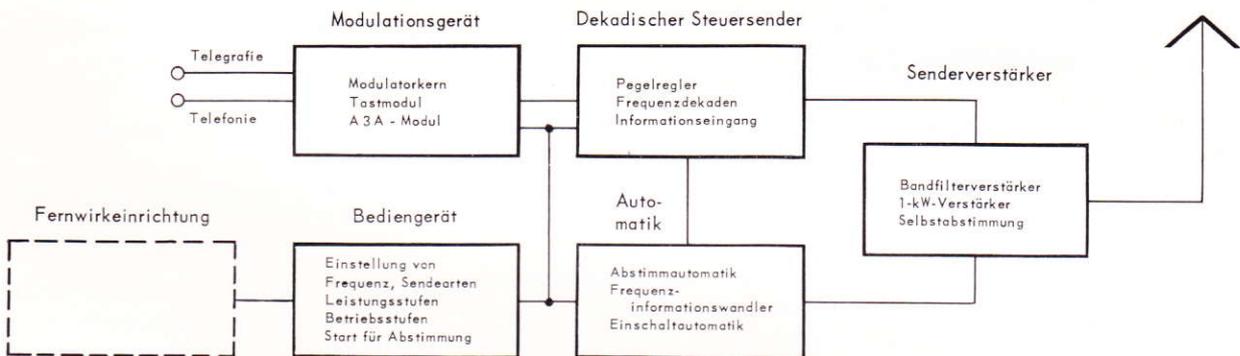


Bild 3 Prinzipschaltbild des Kurzwellen-Universalsenders

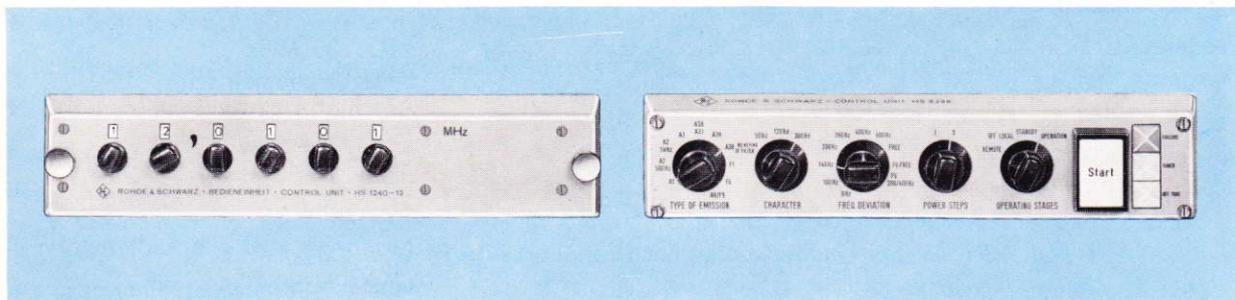


Bild 4 Bedieneinheit HS 1240-12 zur dekadischen Frequenzeinstellung

Bild 5 Bedieneinheit HS 8398 zur Wahl der Sendart und Betriebsweise

Technische Daten

Erzeugung und Verstärkung des HF-Trägers

Dekadische Steuerstufe

Frequenzbereich	0,1 ... 30 MHz
Frequenzeinstellung	
dekadisch in den Stufen	0 ... 2 x 10 MHz 0 ... 9 x 1 MHz 0 ... 9 x 100 kHz 0 ... 9 x 10 kHz 0 ... 9 x 1 kHz 0 ... 9 x 100 Hz

Die Steuerung der DFO kann durch den eingebauten Steuergenerator oder durch eine zugeführte Steuerfrequenz erfolgen.

Fehlergrenzen der Ausgangsfrequenz

bei Steuerung durch eingebauten Steuergenerator unter folgenden Nennbedingungen:

Temperaturbereich	+15 ... +35 °C
Netzspannung	220 V ± 5%
Netzfrequenz	50 Hz ± 5%

Frequenzkonstanz $\leq 1 \times 10^{-8}$ pro Tag

Anheizzeit bei +15 °C Raumtemperatur für einen Fehler $< 10^{-6}$. . . 2 Stunden

Frequenzschwankungen, verursacht durch Ein- und Ausschalten der Thermostaten $< 1 \times 10^{-8}$

Spannungsbedarf bei Fremdsteuerung 0,5 V sinusförmig an 60 Ω

Ausgangsleistung an 60 Ω Last

bei einem sinusförmigen Signal 100 mW, entsprechend 6,9 V_{ss}

Nichtlineare Verzerrungen, gemessen bei Doppeltonaussteuerung des Informationseinganges, bezogen auf eines der beiden Signale . . . < 46 dB
bezogen auf PEP < 52 dB

Informationseingang unsymmetrisch

An diesem Eingang kann ein in Frequenz und Amplitude modulierter 300-kHz-Träger eingespeist werden. Seine Modulation wird am Ausgang des Gerätes wiedergegeben. Empfohlenes Modulationsgerät siehe Tabelle auf Seite 3.

HF-Verstärker 1 kW

Frequenzbereich 1,5 ... 30 MHz
Ausgang 50 Ω , unsymmetrisch, Anschluß Dezipfix B

Ausgangsleistung	Träger:	Spitze:
A1, F1, F6, F9	1 kW	1 kW
A2, A3	250 W	1 kW
A3A, A3B, A3J, A3H, A9 (bei Qualitätsdaten nach Sendart A3A ff)	0 ... 100%, einstellbar	1 kW

Unterdrückung unerwünschter Aussendungen entsprechend CCIR 232

Selbstabstimmbare Fehlanpassung $U_{\max}/U_{\min} \leq 2$

Modulation (Sendarten fernwählbar)**Sendart A1****Gleichstromtastung**

Einfachstrom (eigen und fremd)	20 mA ... 40 mA, einstellbar
Doppelstrom (fremd)	± 20 mA, einstellbar
Zulässiger Widerstand der Leitungsschleife bei Benutzung der eingebauten Stromquelle 80 V	bei 20 mA: max. 2000 Ω bei 40 mA: max. 600 Ω
Tastgeschwindigkeit	max. 3600 Bd
Tastzeichen hart/weich 50, 120, 300 Bd, umschaltbar	nach CCIR Nr. 145 (fernwählbar)
Zeichenverzerrungen bei 50 Bd	< 5%

Tontastung

Frequenzbereich des Tonträgers	800 ... 3000 Hz
Eingangswiderstand	600 Ω ± 20%, erdfrei
Eingangspegel	-20 dB ... +10 dB, einstellbar
Tastgeschwindigkeit, Tastzeichen und Zeichenverzerrungen wie bei Gleichstromtastung.	

Empfängerblockierungsrelais

mit einstellbarer Abfallverzögerung bis ca. 100 ms für BK-Betrieb ist vorgesehen. Es steht ein erdfreier Wechselkontakt (60 V, 2 A) zur Verfügung.

Sendart A2

Modulationsfrequenz	500 Hz ± 10% oder 1000 Hz ± 10%, umschaltbar
Modulationsgrad	ca. 90%
Gleichstromtastung und Tontastung	wie bei A1 (außer Tastgeschwindigkeit)
Tastgeschwindigkeit	max. 300 Bd
Empfängerblockierung	wie bei A1

Sendart A3

Eingang umschaltbar:

a) für Kohlemikrofon mit Sprechtaete in Serie. ZB-Mikrofonstromquelle eingebaut, Mikrofonstrom	ca. 20 mA
Zulässiger Widerstand der Leitungsschleife	max. 1000 Ω
Trägerhochschaltung	durch Mikrofonstrom
b) für Leitungsanschluß, getrennte Trägerhochschaltung, zulässiger Widerstand der Trägerhochschalterschleife	max. 1500 Ω
Eingangswiderstand	600 Ω ± 20%, erdfrei
Eingangspegel (für m = 100%)	-20 dB ... +10 dB, einstellbar
Frequenzgang	100 Hz ... 6000 Hz ± 1 dB, bezogen auf 1000 Hz
Klirrfaktor bei m = 80%	5%
Fremdspannungsabstand	≥ 45 dB, bezogen auf m = 100%
Geräuschspannungsabstand, bewertet nach CCIF	≥ 55 dB, bezogen auf m = 100%
Empfängerblockierung	wie bei A1

Sendertyp A3A, A3B, A3J, A3H, A9

Eingänge umschaltbar, wie bei A3	
Eingangswiderstand	600 Ω \pm 20%, erdfrei
Eingangsspegel	-20 dB ... +10 dB
Frequenzgang	100 ... 6000 Hz \pm 2 dB, bezogen auf 1000 Hz
Trägerrest bei A3A und A3B, einstellbar in Stufen zu 2,5% von 0 bis 20% sowie 50% und 100% gegen PEP	
Trägerrest bei 0%	> 50 dB
Trägerrest bei A3J	0%
Trägerrest bei A3H	50%
Fremdspannungsabstand bei Trägerrest 15%	> 50 dB gegen PEP
Abstand der Intermodulationsprodukte 3. Ordnung ($2f_2-f_1$, $2f_1-f_2$)	\geq 41 dB, bezogen auf PEP

Sendertyp F1

Fehlergrenzen der Ausgangsfrequenz bei Frequenzmodulation zusätzlich gegen Steuerstufe	\leq \pm 5 Hz pro Tag (unter Nennbedingungen)
Nennbedingungen:	
Temperaturbereich	+0 ... +50 °C
Netzspannung	220 V \pm 5%
Netzfrequenz	50 Hz \pm 5%
Hub	0 ... \pm 850 Hz, einstellbar ¹⁾
Voreingestellte Stufen des Hubes	\pm 0, \pm 100, \pm 140, \pm 200, \pm 280, \pm 400, \pm 600 Hz ²⁾
Zeichenumkehrung	einstellbar
Getrennte Trägerhochschaltung; zulässiger Widerstand der Trägerhochschalterschleife	max. 1500 Ω
Gleichstromtastung und Tontastung sowie Empfängerblockierung	wie bei A1

Sendertyp F3

Eingang umschaltbar, wie bei A3	
Eingangswiderstand	600 Ω \pm 20%, erdfrei
Eingangsspegel für 1,5 kHz Hub	-20 dB ... +10 dB, einstellbar
Frequenzgang	wie bei A3
Hub	max. 1,5 kHz
Empfängerblockierung	wie bei A1

Sendertyp F6

Hub I	0 ... \pm 550 Hz, einstellbar ¹⁾
Hubverhältnis	2 : 1
Voreingestellter Hub	\pm 400/ \pm 200 Hz ²⁾
Zeichenumkehrung	einstellbar
Gesamthub	max. \pm 850 Hz
Trägerhochschaltung, Gleichstromtastung, Tontastung und Empfängerblockierung	wie bei F1
Stromversorgung	
Netzspannung	220 V 50 Hz u. 115 V 60 Hz \mp 10%
Leistungsaufnahme bei Sendertyp A1	3,8/2 kVA
Die garantierten Qualitätsdaten gelten bei Nennspannung.	
Der Sender ist betriebsfähig an Netzen, deren Spannung um nicht mehr als \pm 10% von der Netzspannung abweicht.	

Selbstabstimmung

Umschaltzeit zwischen 2 beliebigen Einstellungen max. 7 s

Belüftung

Zentralbelüftung durch Druck-Sauglüfter. Leichter Überdruck im Gehäuse.

Maße und Gewichte

Die äußeren Abmessungen der Sendeanlage sind aus Bild 6 ersichtlich.

Gewicht der kompletten Anlage 300 kg

Gewicht der kompletten Anlage mit Schwingrahmen ca. 340 kg

Bestellbezeichnung ► Ferneinstellbarer 1-kW-Kurzwellen-Universalsender Type SK 1/39 .³⁾

¹⁾ Der eingestellte Hub ist fernwählbar.

²⁾ Die festeingestellten Stufen des Hubes sind fernwählbar.

³⁾ Typenbezeichnung entsprechend der gewünschten Bestückung lt. Tabelle Seite 3 ergänzen, z. B. für Betriebsarten A1, A2, F1: SK 1/3905.

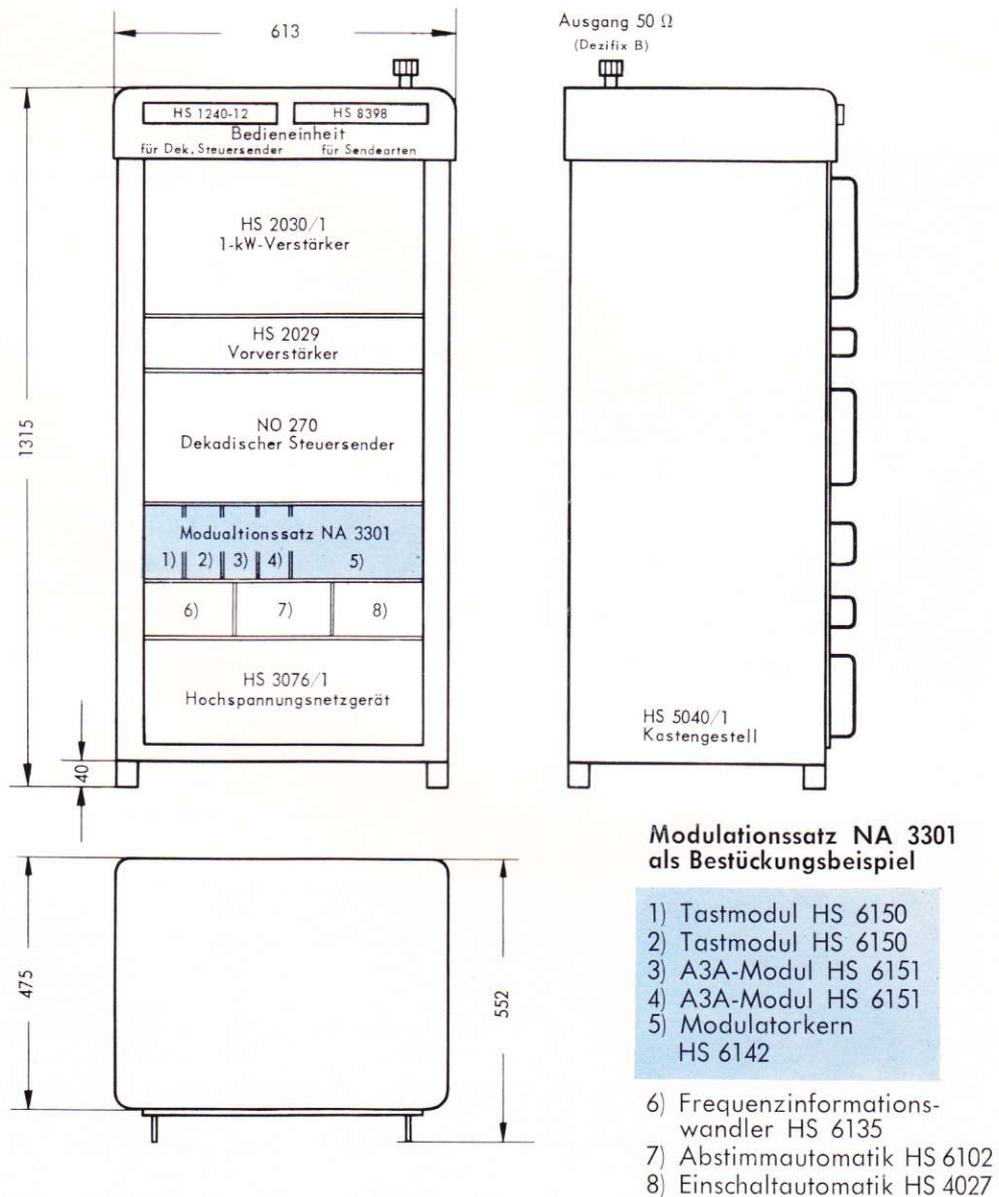
Abmessungen

Bild 6 Hauptabmessungen und Anordnung der Bausteine eines Kurzwellen-Universalsenders SK 1/39 . .

FERNEINSTELLBARER
1-kW-KURZWELLEN-UNIVERSALSENDER SK 1/39

Anderungen, insbesondere solche, die durch den technischen Fortschritt bedingt sind, vorbehalten.