

# 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**

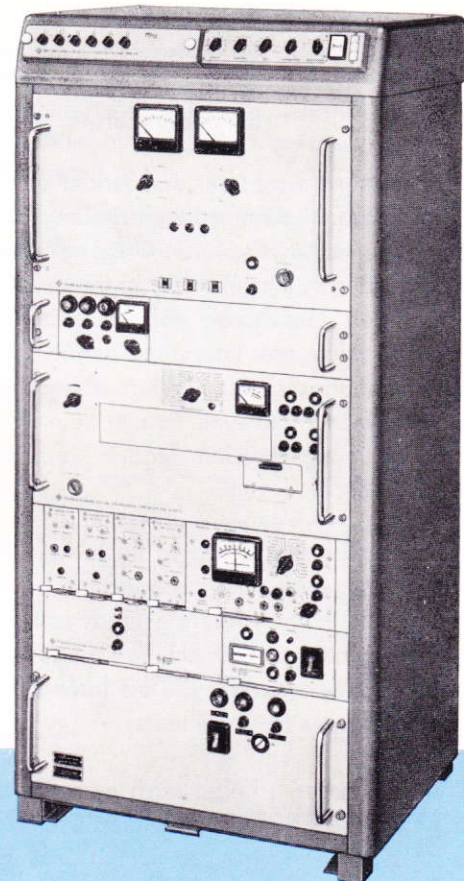
**Sicherheitsfunkdienst**

**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 Sendeararten angepaßt werden. Aus nebenstehender Tabelle sind die genauen Typenbezeichnungen der Sender, ihre Bestückung und die möglichen Sendeararten ersichtlich. Beispielsweise gestattet die Ausrüstung mit dem Modulationssatz NA 3301 folgende Sendeararten: 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  $\Omega$ . 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 Sendearart 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 Sendeararten 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 Sendearart 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- $\Omega$ -Ausgang aufgebaut und stimmt sich bis zu einer Fehlanpassung  $s \leq 2$  automatisch ab.

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

| Senderbezeichnung | 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                 | 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.

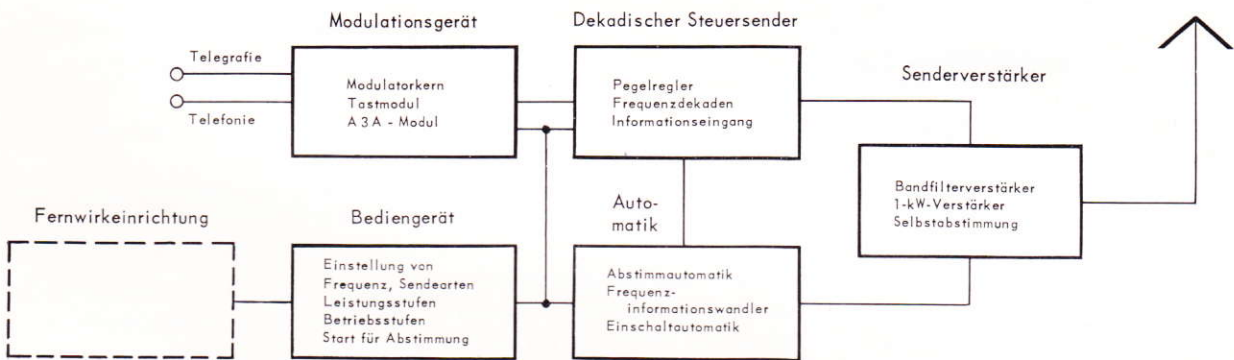


Bild 3 Prinzipschaltbild des Kurzwellen-Universalsenders

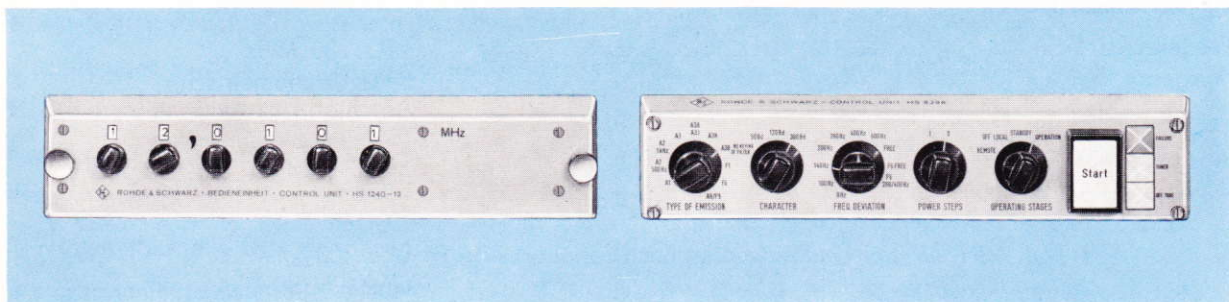


Bild 4 Bedieneinheit HS 1240-12 zur dekadischen Frequenzeinstellung

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<br>0 ... 9 x 1 MHz<br>0 ... 9 x 100 kHz<br>0 ... 9 x 10 kHz<br>0 ... 9 x 1 kHz<br>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<sub>ss</sub>

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%,<br>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<br>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<br>1000 Hz ± 10%, umschaltbar |
| Modulationsgrad . . . . .                          | ca. 90%   |
| <b>Gleichstromtastung und Tontastung</b> . . . . . | wie bei A1<br>(außer Tastgeschwindigkeit)       |
| Tastgeschwindigkeit . . . . .                      | max. 300 Bd                                     |
| <b>Empfängerblockierung</b> . . . . .              | 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,<br>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,<br>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%                     |
| <b>Empfängerblockierung</b> . . . . .   | wie bei A1  |

**Sendertyp A3A, A3B, A3J, A3H, A9**

|  |  |
|--|--|
| Eingänge umschaltbar, wie bei A3   |  |
| Eingangswiderstand . . . . .   | 600 $\Omega$ $\pm$ 20%, erdfrei                    |
| Eingangsspegel . . . . .   | -20 dB ... +10 dB                                  |
| Frequenzgang . . . . .   | 100 ... 6000 Hz $\pm$ 2 dB,<br>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<br>zusätzlich gegen Steuerstufe . . . . . | $\leq$ $\pm$ 5 Hz pro Tag (unter Nenn-<br>bedingungen)  |
| Nennbedingungen:  |   |
| Temperaturbereich . . . . .   | +0 ... +50 °C   |
| Netzspannung . . . . .  | 220 V $\pm$ 5%  |
| Netzfrequenz . . . . .  | 50 Hz $\pm$ 5%  |
| Hub . . . . .   | 0 ... $\pm$ 850 Hz, einstellbar <sup>1)</sup>   |
| Voreingestellte Stufen des Hubes . . . . .  | $\pm$ 0, $\pm$ 100, $\pm$ 140, $\pm$ 200, $\pm$ 280,<br>$\pm$ 400, $\pm$ 600 Hz <sup>2)</sup> |
| Zeichenumkehrung . . . . .  | einstellbar   |
| Getrennte Trägerhochschaltung;<br>zulässiger Widerstand der Trägerhochschalterschleife . . . . .    | max. 1500 $\Omega$  |
| <b>Gleichstromtastung und Tontastung sowie Empfängerblockierung</b> . . . . .                       | wie bei A1  |

**Sendertyp F3**

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Eingang umschaltbar, wie bei A3          |                                 |
| Eingangswiderstand . . . . .             | 600 $\Omega$ $\pm$ 20%, erdfrei |
| Eingangsspegel für 1,5 kHz Hub . . . . . | -20 dB ... +10 dB, einstellbar  |
| Frequenzgang . . . . .                   | wie bei A3                      |
| Hub . . . . .                            | max. 1,5 kHz                    |
| <b>Empfängerblockierung</b> . . . . .    | wie bei A1                      |

**Sendertyp F6**

|   |   |
|---|---|
| Hub I . . . . .   | 0 ... $\pm$ 550 Hz, einstellbar <sup>1)</sup> |
| Hubverhältnis . . . . .   | 2 : 1   |
| Voreingestellter Hub . . . . .  | $\pm$ 400/ $\pm$ 200 Hz <sup>2)</sup>         |
| Zeichenumkehrung . . . . .  | einstellbar                                   |
| Gesamthub . . . . .   | max. $\pm$ 850 Hz                             |
| <b>Trägerhochschaltung, Gleichstromtastung, Tontastung und Empfängerblockierung</b> . . . . .                     | wie bei F1                                    |
| <b>Stromversorgung</b>  |   |
| 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 .<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Der eingestellte Hub ist fernwählbar.

<sup>2)</sup> Die festeingestellten Stufen des Hubes sind fernwählbar.

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

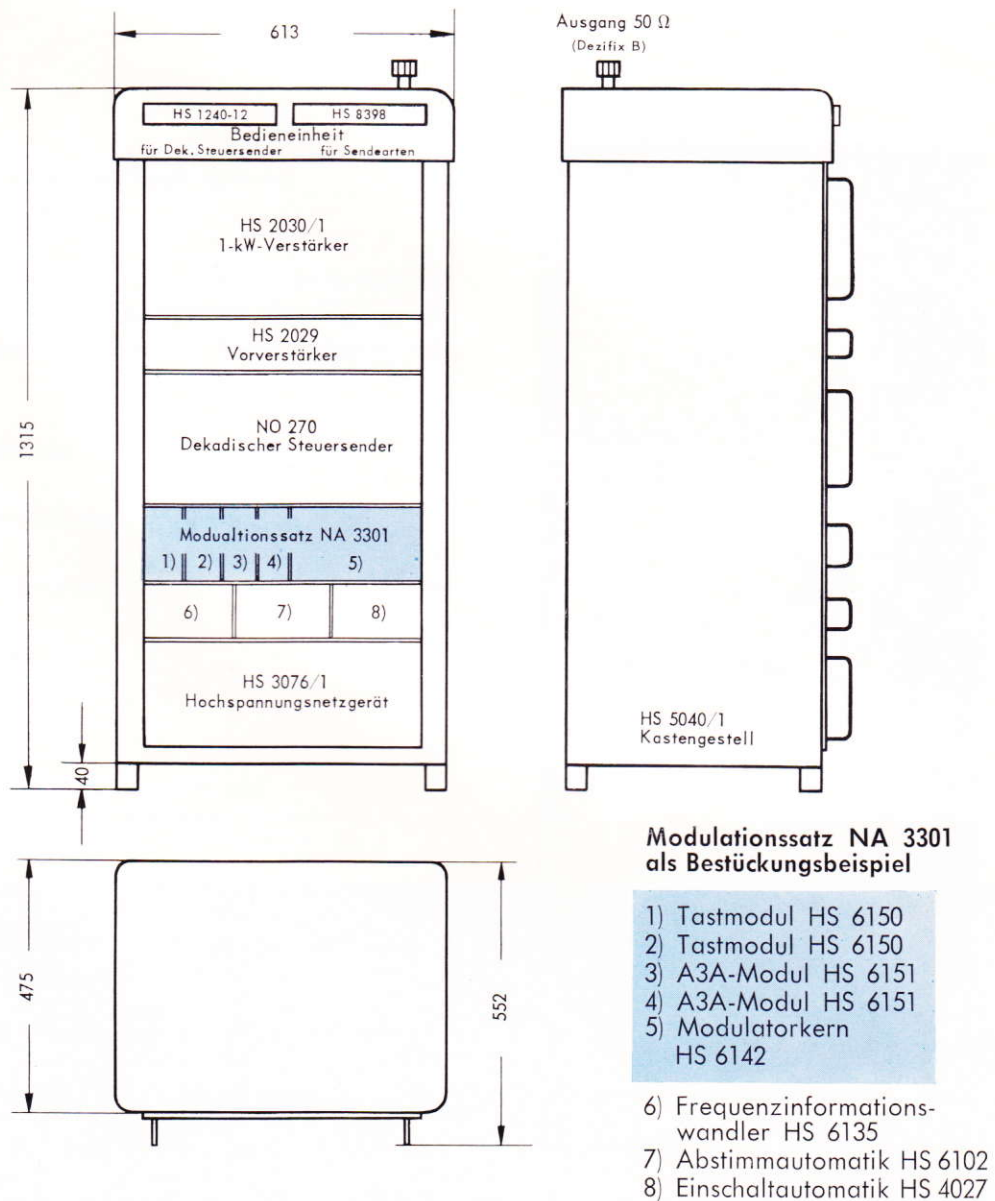
**Abmessungen**

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.