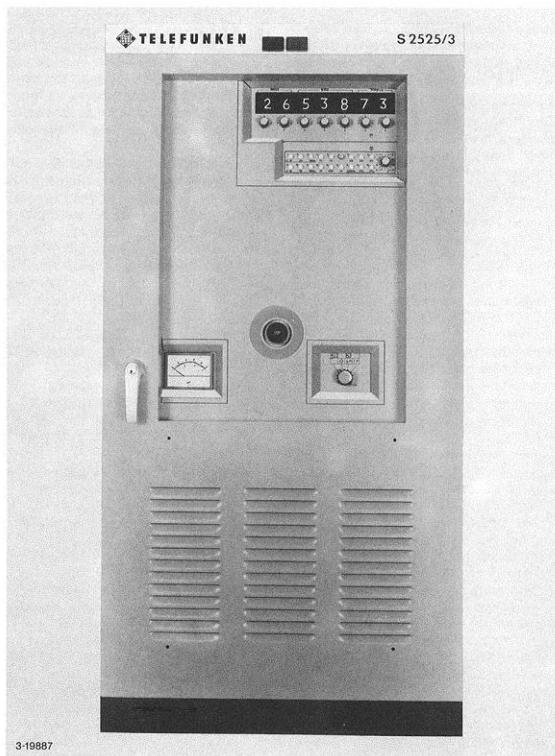


Fachbereich Sender

## 1-kW-Kurzwellen-Nachrichtensender S 2525/3 1,5 MHz bis 30 MHz



### Verwendungszweck

Der 1-kW-Kurzwellensender ist sowohl für den Einsatz in ortsfesten Stationen als auch in Shelters, auf Fahrzeugen und Schiffen bestimmt. Die Ausstattung des Senders ermöglicht universellen Betrieb mit allen im Kurzwellenbereich üblichen Sendarten im Bereich von 1,5 bis 29,99999 MHz.

### Besondere Merkmale

Volltransistorisiert mit Ausnahme der Endstufen-Röhre

Hohe Lebensdauer der Endröhre durch Metall-Keramik-Konstruktion

Dekadische Frequenzeinstellung in Stufen von  $10^7$  bis  $10^8$  Hz

Hohe Frequenzkonstanz

Frequenzanzeige bei Hand- und Fernbedienung durch Ziffernanzeigeröhren

Schneller Frequenzwechsel

Automatische Stumm-Abstimmung  
Automatische Stumm-Pegelung

Eingebaute Steuer-Elektronik für Peitschen-Abstimmgerät

Fernbedienbar mit elektronischer Frequenzumschaltung und Sendartenwahl

Hohe Nebenwellendämpfung

Durch besondere Schaltungstechnik unempfindlich gegen Fehlanpassungen bis 1:3; d. h. der Sender kann sofort nach Einschalten mit voller Leistung betrieben werden.

Abschließbare Fronttür.

Bild 1: 1-kW-Kurzwellen-Nachrichtensender S 2525/3

## Allgemeines

Die gewünschte Sendefrequenz wird mit Hilfe der 7 Dekadenschalter am Steuersender eingestellt. Hierbei wird automatisch der Abstimm-Vorgang eingeleitet, der die Abstimm-Elemente innerhalb von max. 10 s in die erforderlichen Positionen bringt. Hierbei wird keine Sendeenergie abgestrahlt; der Sender wird stumm abgestimmt.

Eine weitere besonders zu erwähnende Eigenschaft des Senders ist neben der Stumm-Abstimmung die Stumm-Pegelung der Ausgangsleistung. Durch ein besonderes Verfahren wird ein konstanter Pegel unabhängig von der Frequenz eingestellt. Die noch verbleibenden Pegelschwankungen bewegen sich in den bei Automatik-Sendern üblichen Grenzen von + 15 % bis - 10 %.

Die beiden genannten Merkmale (Stumm-Abstimmung und Stumm-Pegelung) ergeben einen wesentlichen Vorteil beim Betriebsablauf im Hinblick auf taktische bzw. militärische Belange. Da der Sender nicht wie bisher üblich unter Abstrahlung von Leistung abgestimmt werden muß, ist der Beginn einer Nachrichten-Übermittlung nur noch durch Zufall erfäßbar und somit eine Deutung oder evtl. Entschlüsselung des Nachrichten-Inhaltes wesentlich erschwert.

## Aufbau

Der Sender ist in Einschubbauweise ausgeführt. Die Einschübe sind mit der Gestellverkabelung durch fest montierte Steckerleisten elektrisch verbunden und durch eine abschließbare Fronttür gegen unbefugte Eingriffe geschützt. Die Einschübe von oben nach unten:

Dekadisch einstellbarer Steuersender

Modulationsgerät

Organisator

Endverstärker

Netzgerät

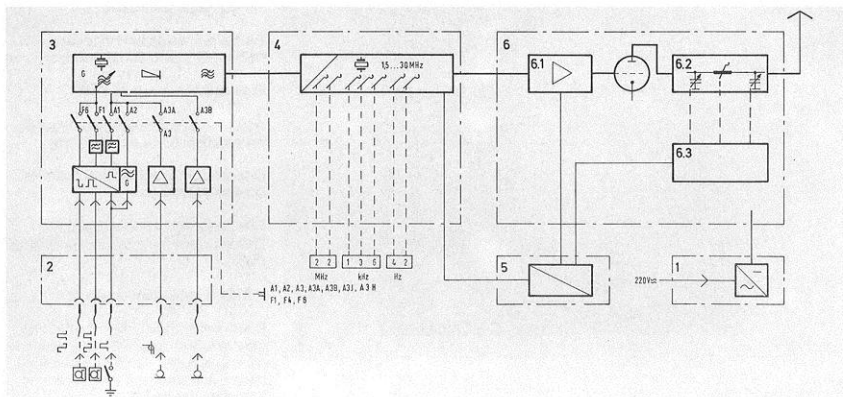
## Wirkungsweise

### Steuersender

Die Ausgangsfrequenz des Steuersenders, also die Sendefrequenz, wird nach dem Syntheseverfahren von der Frequenz eines auf 2 MHz schwingenden Quarzoszillators abgeleitet. Die Verwendung eines hochwertigen Quarzes in einem elektronisch geregelten Thermostaten mit geringem Temperaturdurchgriff gewährleistet

eine hohe Frequenzkonstanz. In den 10-MHz- und 1-MHz-Stufen des Gerätes findet die Frequenzsynthese in Form des Rückmischverfahrens Anwendung.

Zur Interpolation zwischen den MHz-Stufen wird ein Interpolationsoszillator mit einem Variationsbereich von 1 MHz verwendet. Nach dem Syntheseverfahren wird dazu eine Vergleichsfrequenz mit einer feinsten Stufung von 10 Hz quartzgenau dekadisch eingestellt, welche mit Hilfe eines Phasendiskriminators die Frequenz des Interpolationsoszillators synchronisiert. Dadurch erhält der Interpolationsoszillator ebenfalls die Frequenzgenauigkeit des 2-MHz-Quarzoszillators. Von diesem abgeleitet sind außerdem die Trägerfrequenz, die für das Modulationsgerät bereitgestellt wird, und auch alle Frequenzen für die Umsetzungen, die mit der modulierten Zwischenfrequenz vorgenommen werden.



- 1 Netzgerät
- 2 Anschlußklemmen
- 3 Modulations- und Tastgerät
- 4 Dekadisch einstellbarer Steuersender

- 5 Automatik
- 6 Endverstärker
- 6.1 Treibstufe
- 6.2 Anpaßnetzwerk
- 6.3 Steuerteil

Bild 2: Übersichtsschaltplan

## Modulationsgerät

Das Modulationsgerät erhält vom Steuersender eine unmodulierte 200-kHz-Schwingung und liefert diese Schwingung moduliert an den Steuersender zurück.

Der Steuersender liefert bei Frequenzen < 10 MHz eine positive Spannung, die über das Modulationsgerät bei geschlossenem Schalter S 702 „Automatischer Seitenbandwechsel“ bei A3B zum Steuersender zurückgeleitet und dort einen Seitenbandwechsel (Umsetzung der 200 kHz moduliert mit 1,6 MHz anstatt mit 2,0 MHz) zur Folge hat. Unabhängig davon kann durch den Schalter S 703 bei A2H, A3A, A3H, A3J bzw. S 705 bei F am Bedienteil des Modulationsgerätes ein Seitenband- bzw. Frequenzlagewechsel eingeschaltet werden. Die Sendarten können nur dann von Hand am Modulationsgerät eingestellt werden, wenn der Schalter S1 „Hand-Fernbedienung“ im Steuersender auf Handbedienung steht und so dem Modulationsgerät ein Massepotential liefert.

Das Modulationsgerät enthält einen Ein-Ausgangvergleich (EA-Vergleich). Diese Schaltung vergleicht den Spitzenwert der HF-Ausgangsspannung des Steuersenders bzw. des Senders mit dem Spitzenwert der modulierten 200-kHz-Spannung des Modulationsgerätes.

## Organisator

Der Organisator hat folgende Aufgaben:

1. Steuerung der automatischen Einschaltfolge der verschiedenen Spannungen;
2. Voreinstellung der Abstmittel (Anodenspulenschalter, Kondensatoren) in Abhängigkeit von der eingestellten Frequenz;
3. Überwachung von Grenzwerten (VSWR, Überstrom, Kühlluftzufuhr, Blockschleife, Frequenzbereichs-Überschreitung);
4. Meldung von Betriebs- und Störzuständen;
5. Anpassung der Steuerleitungen von angeschlossenen Fernwerkrichtungen.

Die automatische Einschaltfolge wird ausgelöst durch den Steuerschalter. Beim Einschalten wird die Anoden- und Schirmgitterspannung automatisch um die Anheizzeit verzögert zugeschaltet. Während dieser Zeit laufen die Abstmittel in die für die Frequenz bestimmte Position. Der Frequenzbereich-Analysator bestimmt dabei die

Spulenschalterposition. Die aus der jeweils eingestellten Frequenz und aus der Bereichs-Anfangsfrequenz gebildete Frequenzdifferenz steuert über Digital-Analog-Wandler die Position der Abstmittelkondensatoren. Dabei bezieht sich der Abstmittel des Anoden-Netzwerkes auf eine 50-Ohm-Last an der Ausgangsbuchse. Eine dann im praktischen Betrieb auftretende Fehlanpassung wird bis  $S = 3$  abgestimmt. Bei  $S > 3$  schaltet die VSWR-Überwachung den Sender automatisch ab.

Ein besonderer Bestandteil der automatischen Einschaltfolge ist neben der bereits erwähnten völlig stummen Vorabstimmung des Anodenkreises die ebenfalls stumme Pegelung der Ausgangsleistung des Senders.

Diese Pegelung wird bei abgeschalteter Anoden- und Schirmgitterspannung der Endverstärkeröhre, unabhängig von der Frequenz, eingestellt. Die noch verbleibenden Pegelschwankungen bewegen sich in den bei Automatik-Sendern üblichen Grenzen von + 15 % bis - 10 %.

Bei der Überwachung der verschiedenen Grenzwerte, wie Anodenstrom, Schirmgitterstrom, Treiberstrom, VSWR, Störung der Vorstufen, wird der Sender bei Überschreitung eines Grenzwertes abgeschaltet und eine Störmeldung am Sender sowie an der evtl. angeschlossenen Fernwirkanlage ausgelöst. Bei Abschaltung infolge  $S > 3$  oder Überstromes wird der Sender automatisch wieder eingeschaltet. Falls die Störung dann noch vorhanden ist, wird der Sender wieder abgeschaltet und eine entsprechende Störmeldung ausgelöst. Ein Eingangs-Ausgangvergleich meldet eine auftretende Störung im HF-Zug des Senders.

Zur Vermeidung von Fehlabstimmung des Senders bei ungenügender Antennenkopplung (Rückwärtsinspeisung von der Antenne her) werden bei fehlender HF-Ansteuerung des Senderverstärkers die Abstmittel elektronisch gesperrt. Bei Ausfall der automatischen Vorabstimmung der Anodenabstmittel oder der automatischen Pegelung lassen sich Spulenschalter, Abstmittelkondensatoren sowie Leistungspegel auch manuell einstellen.

Die einzelnen Meldungen über eine aufgetretene Störung und deren Lokalisierung wird durch einen vielstelligten Fehlersuchschalter an der Frontplatte erleichtert. Alle Schaltungen sind bis zu etwa 70 % mit integrierten Schaltungen aufgebaut. Der Rest besteht aus diskreten Schaltelementen, besonders dort, wo für hohe Pegel oder Sonderschaltungen keine IC's verfügbar sind.

## Endverstärker

Die 1-kW-Verstärkerstufe arbeitet als linearer Leistungsverstärker, d. h. sie verstärkt das im Steuersender aufbereitete modulierte HF-Signal von etwa 100 mW auf 1 kW HF-Leistung, die dann von der Antenne abgestrahlt wird. Die 1-kW-Verstärkerstufe besteht aus den Baugruppen:

Treiberverstärker

Gitterkarussell

Röhrenraum

Anodenschalteraufbau mit Vakuumkondensatoren

Richtkoppler

Phasendiskriminator

Anzeigenverstärker

Der breitbandige transistorisierte Treiber verstärkt das eingespeiste HF-Signal von etwa 100 mW auf etwa 40 bis 50 Watt. Vom Ausgang des Treiberverstärkers gelangt das HF-Signal über einen Breitbandtransformator und die umschaltbaren Bandpässe des Gitterkarussells an das Steuergitter der 1-kW-Senderöhre (YL 1510). Die Senderöhre wird leistungslos angesteuert (gitterstromfreier Betrieb); wegen der breitbandigen Spannungsgegenkopplung der Senderöhre ist jedoch eine erhöhte Steuerspannung erforderlich. Die vom Treiber erzeugte HF-Steuereistung wird im Abschlußwiderstand der 6 Gitterbandpässe verbraucht, die für folgende Bereiche ausgelegt sind:

Bandpaß I : 1,5 ... 11 MHz

Bandpaß II : 11 ... 15 MHz

Bandpaß III : 15 ... 19 MHz

Bandpaß IV : 19 ... 23 MHz

Bandpaß V : 23 ... 27 MHz

Bandpaß VI : 27 ... 30 MHz

Der Anodenkreis, bestehend aus stufenweise umschaltbaren Spulen und zwei Vakuumkondensatoren, erfüllt zwei Aufgaben:

1. Er transformiert die Antennenlast auf den erforderlichen Röhrenarbeitswiderstand von 700  $\Omega$ . Die Antennenlast darf hierbei im gesamten Frequenzbereich alle komplexen Widerstände annehmen, die innerhalb eines Fehlanpassungskreises  $S = 3$  (bezogen auf 50  $\Omega$ ) liegen.
2. Da der Anodenkreis selektiv ist, wirkt er zugleich auch als Oberwellenfilter. Alle im gesamten Frequenzbereich auftretenden Oberwellen werden von der Antenne um etwa 50 dB gedämpft abgestrahlt.

Die Grobabstimmung besorgt ein Leistungsschalter, der in 11 fest vorgegebenen Teilfrequenzbereichen die gerade benötigte Induktivität einschaltet. Die Feinabstimmung erfolgt mit den kontinuierlich variablen Vakuumkondensatoren. Die Abstimmelemente bilden für tiefe Frequenzen (1,5 bis 8,5 MHz) ein „ $\pi$ -L-Netzwerk“, bei Frequenzen ab 8,5 MHz ein „ $\pi$ -Glied“.

Die 11 Frequenzbereiche sind wie folgt aufgeteilt:

1. Bereich: 1,5 ... 2,0 MHz
2. Bereich: 2,0 ... 3,0 MHz
3. Bereich: 3,0 ... 4,5 MHz
4. Bereich: 4,5 ... 6,5 MHz
5. Bereich: 6,5 ... 8,5 MHz
6. Bereich: 8,5 ... 11,0 MHz
7. Bereich: 11,0 ... 15,0 MHz
8. Bereich: 15,0 ... 19,0 MHz
9. Bereich: 19,0 ... 23,0 MHz
10. Bereich: 23,0 ... 27,0 MHz
11. Bereich: 27,0 ... 29,9 MHz

Der Richtkoppler im HF-Leistungsausgang überwacht die antunnenseitige Fehlanpassung. Bei Fehlanpassungen  $S > 3$  wird der Sender abgeschaltet. Eine Besonderheit des 1-kW-Kurzwellensenders ist seine Stummabstimmung, d. h. während des Abstimmvorganges strahlt die angeschlossene Antenne keine Leistung ab, weil Anoden- und Schirmgitterspannung abgeschaltet sind. Während dieser Abstimmphase laufen mehrere Vorgänge nebeneinander ab. Mit Hilfe der Frequenzinformation aus dem Steuer-sender bringt der Organisator den

Anodenleistungsschalter und das Gitterkarussell in die vorgesehenen Stellungen, die dem jeweiligen Teilfrequenzbereich entsprechen. Die Vakuumkondensatoren werden so eingestellt, daß bei der gewählten Frequenz eine ohmsche Antennenlast von  $50 \Omega$  angepaßt an der Senderöhrenanode erscheint. Nun wird am Steuergitter eine HF-Spannung bis zu einem konstanten frequenzunabhängigen Wert hochgepegelt, der dann nach Einschaltung der Anoden- und Schirmgittergleichspannung auf 1 kW HF-Leistung an der Antenne verstärkt wird. Nachdem dieser Pegelwert elektronisch gespeichert und die HF-Spannung am Steuergitter abgeschaltet wurde, ist die Stummabstimmung beendet und der Sender betriebsbereit.

Durch die Stummabstimmung sind die Abstimmelemente so eingestellt worden, daß eine ohmsche Antennenlast von  $50 \Omega$  angepaßt wurde. Breitbandantennen besitzen jedoch Fehlanpassungen  $S \leq 3$ . Diese Fehlanpassung wird nun während des Sendebetriebs von den Vakuumkondensatoren herausgestimmt. Am Ende der Stummabstimmung schaltet der Organisator die Motorsteuerung der Vakuumkondensatoren auf automatische Abstimmung um. Phasendiskriminator und Komparator in der 1-kW-Verstärkerstufe liefern Abstimmkriterien für die Motorsteuerung der Vakuumkondensatoren. Ein Abstimm-

kriterium ist die  $180^\circ$ -Phasenverschiebung zwischen Anoden- und Gitterwechselspannung der Senderöhre. Dann nämlich ist der Anodenarbeitswiderstand reell.

Dieser Nachstimmvorgang dauert maximal 1 bis 2 Sekunden. Wegen der Leistungsanpassung ( $R_i = R_a$ -Betrieb durch Spannungsgegenkopplung) wird jedoch gleich von Anfang an fast die gesamte HF-Leistung abgestrahlt, so daß kein Nachrichtenzeichen verloren geht. Die automatische Abstimmung greift auch weiterhin ein, wenn während des Betriebes Änderungen des Antennenwiderstandes auftreten (Beeinflussung durch Wind, Vereisung der Antenne usw.).

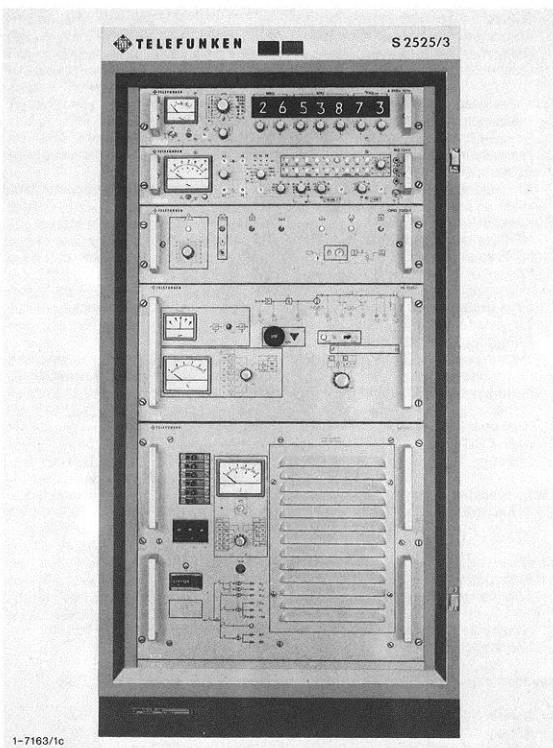
## Netzgerät

Im Netzgerät werden folgende Spannungen aufbereitet:

- 1600 V – Anodenspannung der Endröhre
- 300 V – Schirmgitterspannung
- 60 V – Gittervorspannung
- 12,6 V – Heiz-Spannung
- 30 V – Treiber-Spannung
- 24 V – Relais- und Antriebsmotoren-Versorgungsspannung
- ± 15 V – für lineare IC's
- 5 V – für übrige Logik

Die Gleichspannungen werden über jeweils separate Transformatoren bzw. Transformator-Wicklungen mit anschließender Gleichrichtung durch Silizium-Halbleiter in Brückenschaltung gewonnen. Mit Ausnahme der Anodenspannung, der Schirmgitter- und der Steuergittervorspannung werden alle Gleichspannungen stabilisiert.

Bild 3: 1-kW-Kurzwellen-Nachrichtensender S 2525/3 ohne Tür.



1-7163/1c

## Technische Angaben

Frequenzbereich:	1,5 bis 29,99999 MHz
Sendeararten:	A1, A2 (H), A3, A3J, A3H, A3A, F1, F4 (auf Wunsch A3B und F6)
Ausgangsleistung:	1 kW Spitzenleistung bzw. Dauerleistung bei allen Sendeararten an einer Antenne von 50 $\Omega$ mit zulässiger Fehlanpassung $s \leq 3$ . Bei Automatik-Betrieb Toleranz der eingestellten Leistung + 15 % bis - 10 %.
Senderausgang:	50 $\Omega$ , unsymmetrisch, wahlweise 60 $\Omega$
Frequenzeinstellung:	dekadisch in Stufen von $10^7$ , $10^6$ , $10^5$ , $10^4$ , $10^3$ , $10^2$ , $10^1$ Hz; elektronisch fernbedienbar
Frequenzkonstanz	
nach 30 Tagen Einlaufzeit	
durch Einfluß der Temperatur:	$1 \times 10^{-9}/^{\circ}\text{C}$
durch Änderung der Netzspannung	
(+ 10 % bis - 15 %):	$1 \times 10^{-9}$
durch Alterung pro Tag:	$3 \times 10^{-9}$
pro Monat:	$7 \times 10^{-8}$
pro Jahr:	$5 \times 10^{-7}$

Dämpfung der sendereigenen  
Kombinationsschwingungen  
(Nebenwellendämpfung):  
Oberwellendämpfung:

etwa 70 dB  
46 dB

**Qualitätsdaten für Telegrafie**

Tastgeschwindigkeit:  
Belegte Bandbreite:  
Frequenzhub bei F1:  
Restamplitude der HF bei  
A1-, A2-Trennen:

max. 4000 Bd  
Weichtastung nach CCIR (50, 120, 200 Bd)  
0 bis  $\pm 650$  Hz, kontinuierlich einstellbar

völlige Unterdrückung in den Tastpausen durch verzögerte Zusatzsperrung eines Oszillators

**Qualitätsdaten für Telefonie**

NF-Übertragungsbereich:  
NF-Frequenzgang:  
Klirrfaktor bei A3 und  $m = 0,8$ :  
Unterdrückung des nicht  
gewünschten Seitenbandes:  
Trägerunterdrückung:  
Dämpfung des nichtlinearen  
Nebensprechens (bezogen auf den  
Pegel eines Tones):  
Fremdspannungsabstand (AM):  
Geräuschspannungsabstand (AM)  
(bewertet mit Fernsprech-Filter  
nach CCITT):  
Störhub:

250 bis 3000 Hz  
 $\pm 1,5$  dB von 250 bis 3000 Hz  
2 %

50 dB  
50 dB

40 dB im Bereich von 3 bis 25 MHz  
45 dB

55 dB  
0,5 Hz

**Umgebungsbedingungen**

Temperatur:

+ 10° C bis + 40° C volle Datengarantie  
- 20° C bis + 50° C funktionsfähig  
- 40° C bis + 70° C lagerfähig

**Stromversorgung**

Netzspannung:  
Spannungstoleranz:

220 V ~  
- 5% + 10% volle Datengarantie  
- 15% + 10% funktionsfähig

Netzfrequenz:  
Leistungsaufnahme:

50 Hz  $\pm 5\%$  (auf Wunsch 60 Hz)  
etwa 3 kVA

**Abmessungen und Gewicht**

	Höhe mm	Breite mm	Tiefe mm	Gewicht etwa kg
Sender S 2525/3:	1200	600	600	250
Anschlußfeld AF 2525:	110	505	200	8
Bediengerät BG 2525:	110	505	200	9

## Lieferumfang

### 1-kW-Kurzwellen-Nachrichtensender S 2525/3

bestehend aus:

Dekadisch einstellbarer Steuersender S STEU 1370  
Modulations- und Tastgerät MD 7292  
Organisator ORG 7322  
Endverstärker VS 2525  
Netzgerät NG 7320  
Gestell mit Tür GE 2525

## Lieferbares Zubehör

### Abgesetztes Anschlußfeld AF 2525/5 (Bild 4) zum Einbau in ein Pult oder ein Tischgehäuse,

enthaltend:

Mikrofon-Verstärker mit Dynamikbegrenzer  
Mithörtongenerator  
S/E-Umschaltung für Simplex-Betrieb (Push-To-Talk-Taste)  
Modulationsleitungs-Umschaltung  
Stör- und Bereitschafts-Meldelampen  
Stromversorgung  
Alle Anschlußmöglichkeiten für Kopfhörer, Mikrofon, Morsetaste, Fernschreiber und sonstige externe Modulations-Quellen, Empfänger und Antennenrelais.

### Abgesetztes Bediengerät BG 2525

(Bild 5) zur Bedienung des 1-kW-Senders aus Entfernungen bis zu etwa 1 km enthält: 7stelligen Dekadenschalter zur Frequenzwahl, 7stellige LED-Frequenz-Anzeige, Modulationsarten-Wahlschalter, Betriebszustand-Tasten („Aus“, „Vorheizen“, „1/10 Leistung“, „1/1 Leistung“) sowie Meldelampen zur Anzeige von diversen Stör- bzw. Bereitschaftszuständen.

### Bediengerät FBG 2525/2

(Bild 6) zur Bedienung des Senders aus Entfernungen bis zu etwa 500 Metern. 10 Presetfrequenzen, 8 Modulationsarten – Wahlschalter, Betriebszustand-Tasten („Aus“, „Vorheizen“, „1/10 Leistung“, „1/1 Leistung“) sowie Meldelampen zur Anzeige von diversen Stör- bzw. Bereitschaftszuständen.

### Modulationsfeld MF 2525

(Bild 7) für Sendestellen, die von einer abgesetzten Betriebszentrale moduliert und getastet werden, bei denen aber auch Ortsmodulation und -tastung möglich sein soll. Es enthält alle Schaltmittel, die für Trägerhochastung und Ortsmodulation der Sender erforderlich sind.

### Fernwirkeinrichtung FWE 6852

(Bild 8) besteht aus einer Orts-Station FWO 6852 und einer Fern-Station FWF 6852 zur Steuerung sämtlicher Funktionen einer kompletten Sendestelle (über 2- oder 4-Drahtleitung).  
Senderbedienung  
Modulations-Leitungsschaltung  
Antennenverteiler

### Automatisches Antennen-Anpaßgerät

zur Anpassung von Peitschen-Antennen mit 5 ... 12 m Länge an den 50-Ohm-Ausgang des Senders.  
Die Steuer-Elektronik ist im Organisator-Einschub untergebracht.

### Peitschen-Antennen

Stahl-Peitsche mit 7,5 m Länge, Kunststoff-Peitsche mit 12 m Länge.

### Breitband-Dipol-Antennen

für ortsfesten und mobilen Einsatz für den gesamten Kurzwellen-Bereich.

### Breitband-Vertikal-Antennen

für ortsfesten und mobilen Einsatz für den gesamten Kurzwellen-Bereich.

### Sonstiges Zubehör

Morsetaste, Mikrofon, Kopfhörer, Hör-/Sprech-Garnitur, künstliche Antenne etc.

Bild 4:  
Abgesetztes Anschlußfeld AF 2525/5

3-19930

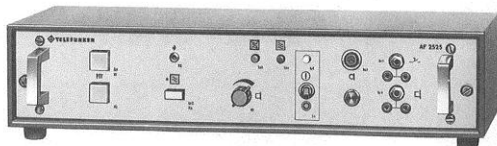
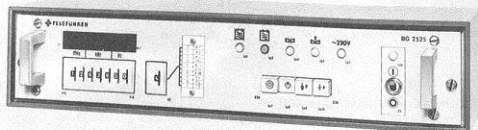


Bild 5:  
Abgesetztes Bediengerät BG 2525  
(volle Frequenzdekade)

3-19888



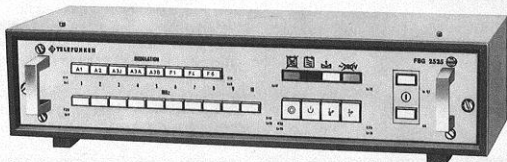


Bild 6: Bediengerät FBG 2525/2  
(10 Presetfrequenzen frei wählbar)

3-19929

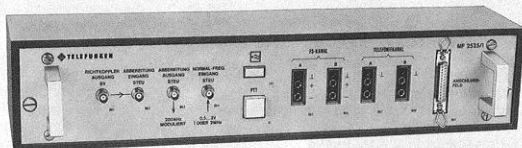


Bild 7: Modulationsfeld MF 2525

3-19920

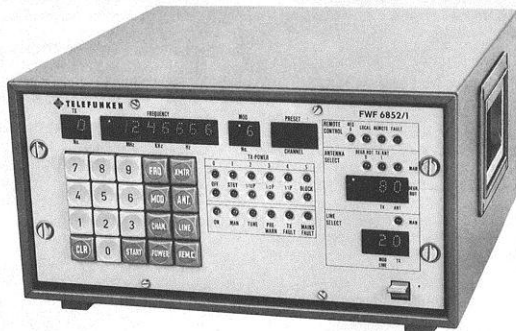


Bild 8: Fernwirkeinrichtung FWE 6852

3-19928