Allwellen-Empfänger
E 1500
E 1501

Frequenzbereich: 10 kHz bis 30 MHz

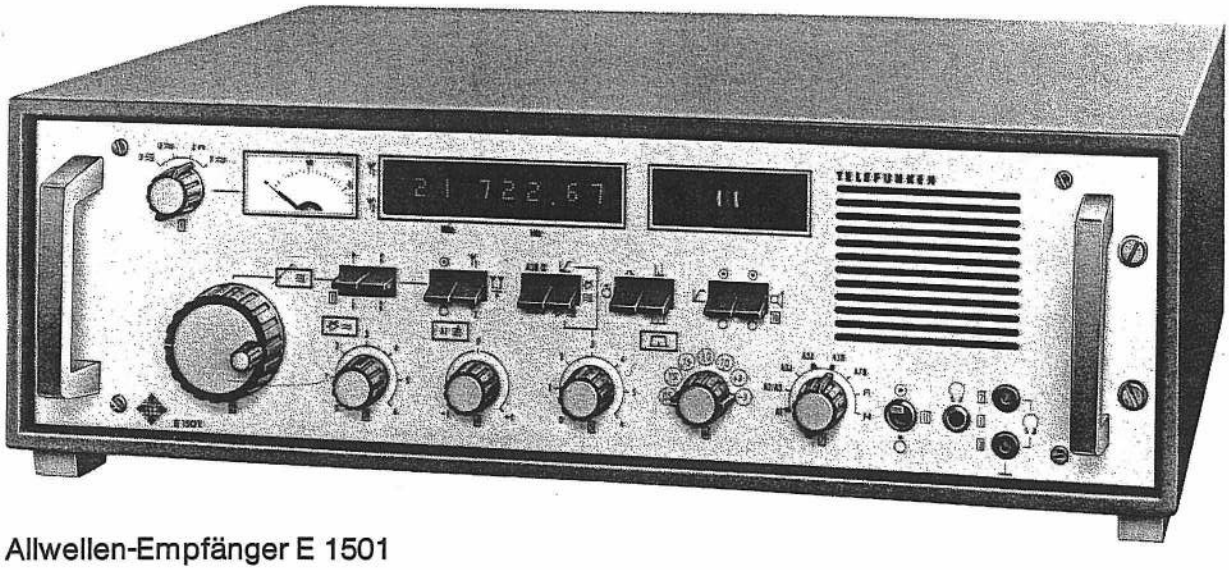
Nur gültig für Geräte
ab Fabrik-Nr. 2800 801

© TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GmbH



1-6446/2a

Allwellen-Empfänger E 1500



3-19424.1

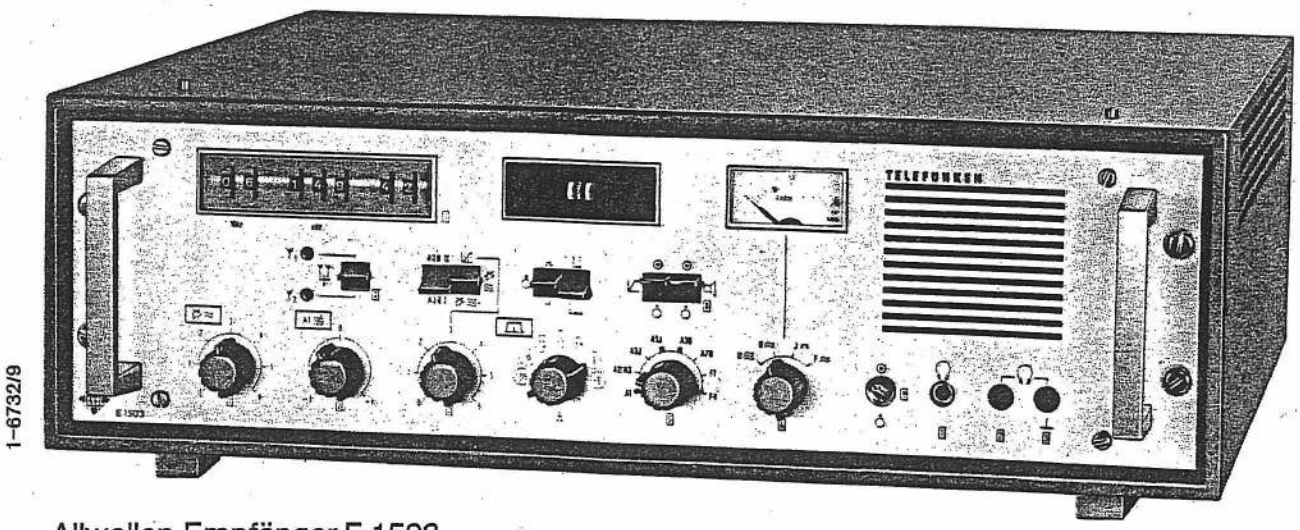
Allwellen-Empfänger E 1501

© TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GmbH



1-6998/1

Allwellen-Empfänger E 1502



1-6732/9

Allwellen-Empfänger E 1503

© TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GmbH

1 GERÄTEBESCHREIBUNG

1.1 Allgemeine Angaben

1.1.1 Bezeichnung des Gerätes

Die beschriebenen Geräte haben die Bezeichnung "Allwellen-Empfänger E 1500" und "Allwellen-Empfänger E 1501".

1.1.2 Verwendungszweck des Gerätes

Die Empfänger sind zur Verwendung als Such- und Überwachungsempfänger vorgesehen. Sie eignen sich für die Betriebsarten A1, A2, A3, A3J, A3A und A3H.

Nur für E 1501:

Für A3B- und A7B-Betrieb ist die Zusatzbaugruppe DE 1500 erforderlich.
Für F1-, F4- und F6A-Betrieb muß die Zusatzbaugruppe TD 1500 eingesetzt werden. Hierbei kann zur Empfangsverbesserung die Zusatzbaugruppe AD 1500 eingesetzt werden, die einen Diversity-Empfang ermöglicht.

1.1.3 Allgemeine Beschreibung des Gerätes

Das Gerät ist als Einschub in 19" Breite (DIN 41 494) ausgeführt. Alle Bedien- und Anzeigeelemente sowie die Anschlußbuchsen für den Kopfhörer befinden sich an der Frontplatte. Diese bildet zusammen mit dem Bedienteil eine in sich abgeschlossene, abnehmbare Baugruppe, welche zur Fernbedienung des Empfängers bis 50 m abgesetzt werden kann.

Die einzelnen Baugruppen sind als Einschübe ausgeführt und von hinten in das Gerät eingesetzt. An ihrer Rückseite befinden sich alle externen Steckverbindungen (siehe auch Abschnitt 2.2.1).

Für Batteriebetrieb des Empfängers wird die Baugruppe NS 1500 (Netzstromversorgung) durch die Baugruppe BS 1500 (Batteriestromversorgung) ersetzt.

1.1.4 Besondere Merkmale

Aufbau nach dem Baugruppenprinzip mit Steckverbindungen.

Quasikontinuierliche Frequenzeinstellung in 10-Hz-Schritten.

Arretierung der eingestellten Empfangsfrequenz möglich.

Hohe Frequenzkonstanz durch Synthesizer mit eingebautem Frequenznormal.

Vollelektronische Abstimmung mit Einknopfbedienung für genauen Such- und Überwachungsbetrieb mit schnellem Frequenzlauf in beiden Richtungen und zwei wählbaren Abstimmgeschwindigkeiten.

Hohe Treffsicherheit, die nur durch die Auflösung der Frequenzanzeige begrenzt ist.

Elektronische flimmerfreie Frequenzanzeige durch Halbleiter-Ziffernanzeige-Elemente (LED).

Speicherung der Frequenzeinstellung bei Netzausfall.

© TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GmbH

Bedienteil kann vom Empfänger bis zu 50 m abgesetzt werden.
Anschlußmöglichkeit für digital gesteuertes Tochter-Frequenzanzeigegerät.
Anschlußmöglichkeit für Frequenzkommandierung (BCD-Code).
Geringe Intermodulation durch extrem lineare Mischer und Verstärker.
Hochselektive ZF-Verstärkung durch umschaltbare mechanische Filter.
Anpassung an alle vorkommenden Betriebsarten durch veränderbare Bandbreite.
Austauschbarer Stromversorgungseinschub für Netz oder Batterie.
Austauschbares HF-Teil für Anschluß von Panoramazusatzgerät.

Nur für E 1501:
Bei Frequenzumtastbetrieb (F1 oder F6) als Abstimmhilfe Sichtanzeige mit Leuchtdioden.
Anschlußmöglichkeit für Schreibmaschine und Recorder.
Demodulation von Schmalband-Telegraphiesendungen.
Rechnergesteuerter Betrieb.

1.2 Gliederung des Gerätes

1.2.1 Standardausführung (Lieferumfang)

Stück	Benennung	Sach-Nummer
1	Allwellenempfänger E 1500 im Tischgehäuse	52.1360.951.00
	oder	
1	Allwellenempfänger E 1501 im Tischgehäuse	52.1373.951.00
1	Netzanschlußkabel mit Schutzkontaktstecker	5L.4582.001.17
2	Antennenstecker für Antennenkabel RG 223 U, RG 58CU oder RG 55 BU	5M.4521.220.53
10	Netzsicherungen T 0,5 B	5N.4811.072.01
1	Beschreibung	5X.0172.208.15

1.2.2 Sonderzubehör (nur auf besondere Bestellung)

Stück	Benennung	Sach-Nummer
1	Baugruppe HF-Teil HT 1510 LH mit Breitbandausgang 10,7 MHz	52.1364.410.00
1	Baugruppe HF-Teil HT 1510 LH mit Breitbandausgang 525 kHz	52.1364.420.00
1	Baugruppe Batteriestromversorgung BS 1500	52.1378.200.00
1	Zusatzbaugruppe ISB-Demodulator DE 1500	52.1360.500.00
1	Zusatzbaugruppe Telegraphie-Demodulator TD 1500	52.1364.000.00
1	Zusatzbaugruppe Tontaste (zu TD 1500)	52.1364.280.00

© TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GmbH

Stück	Benennung	Sach-Nummer
1	Zusatzbaugruppe Antennen-Diversity AD 1500 + Verb. Kabel	52.1364.700.00
1	Zusatzbaugruppe Vorselektion VS 1500	52.1378.000.00
1	Filterstreifen FZ 230 (0,1 kHz)	52.1537.800.00
1	Filterstreifen FZ 241 (0,3 kHz)	52.1537.820.00
1	Filterstreifen FZ 250 (0,6 kHz)	52.1537.300.00
1	Filterstreifen FZ 260 (1,5 kHz)	52.1537.840.00
1	Filterstreifen FZ 271 (3,0 kHz)	52.1537.320.00
1	Filterstreifen FZ 281 (6,0 kHz)	52.1537.340.00
1	Filterstreifen FZ 231 (0,15 kHz)	52.1537.803.00
1	Filterstreifen FZ 261 (1,0 kHz)	52.1537.843.00
1	Filterstreifen FE 223 (+3,0, OSB)	52.1537.380.00
1	Filterstreifen FE 213 (-3,0, USB)	52.1537.360.00
1	Satz Service-Zubehör, bestehend aus Adapterkarten, Kurzschlußstecker, Ausziehwerkzeug	

Außerdem: (siehe auch Abschnitt 2.2.1)

für Steckanschlüsse an der Rückwand	Pos. Nr. in Bild 2	Erforderlicher Kabelanschluß	Sach-Nummer
Antenneneingang (MW, LW und KW)	2 und 6	HF-Stecker "N" (MIL 71) für Kabel RG 223 U RG 58 CU oder RG 55 BU	5M.4521.220.53
ZF-Ausgang	8	HF-Stecker "BNC" (MIL 39012) für Kabel R 58 C/U RG 223/U RG 141 A/U oder RG 142 B/U	5M.4521.220.52
NF-Leitungsausgang (600 Ω)	1	5pol. NF-Stecker für 5pol. NF-Kabel, max. 5,5 mm²	5L.4531.001.28
Empfangssperrung (Break-in)	7	3pol. NF-Stecker für 3pol. (bzw. 2pol.) NF-Kabel, max. 5,5 mm²	5L.4531.001.26

© TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GmbH

Für Steckanschlüsse an der Rückwand	Pos. Nr. in Bild 2	Erforderlicher Kabelanschluß	Sach-Nummer
Eingang für externes Frequenznormal 2 MHz	4	HF-Stecker "BNC" (MIL 39012) für Kabel R 58 C/U RG 223/U RG 141 A/U oder RG 142 B/U	5M.4521.220.52
Ausgang für digitale Frequenz (BCD-Code) bzw. Kommandoeingang	3	37pol. NF-Stecker für 37pol. NF-Kabel	5L.4561.001.74
Nur für HT 1510 LH/10,7 MHz bzw. /525 kHz:			
Oszillator 1-Ausgang (42,01...72,2 MHz)	17	HF-Stecker "BNC" (MIL 39012) für Kabel R 58 C/U RG 223/U RG 141 A/U oder RG 142 B/U	5M.4521.220.52
ZF-Breit-Ausgang	16	HF-Stecker "BNC" (MIL 39012) für Kabel R 58 C/U RG 223/U RG 141 A/U oder RG 142 B/U	5M.4521.220.52
Nur für E 1501:			
Tontastausgang	11	5pol. NF-Stecker für 5pol. NF-Kabel, max. 5,5 mm^2	5L.4531.001.28
Fernschreibausgang	12	8pol. Rechteckstecker für 8pol. NF-Kabel	5L.4541.005.03
Antennen-Diversity	13 bis 15	wie "Antenneneingang" (LW, MW, KW)	

Für Steckanschlüsse an der Frontplatte	Pos. Nr. in Bild 1	Erforderlicher Kabelanschluß	Sach-Nummer
Doppelkopfhörer (ohne Kabel)			5L.7711.001.49
	11	Kabel mit Klinkenstecker PL 55	5L.4582.001.39
	10	Kabel mit Bananenstecker	5L.4582.001.40

© TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GmbH

1.2.3 Ersatzteile (nur auf besondere Bestellung)

Stück	Benennung	Sach-Nummer
1	Antennenstecker "N" (MIL 71)	5M.4521.220.53
2	ZF-Stecker BNC 3/7	5L.4521.001.18
2	NF-Stecker (600-Ω-Ausgang)	5L.4531.001.28
10	Sicherungen T4D	5N.4811.080.02
10	Sicherungen T1B	5N.4811.075.01
10	Sicherungen T 0,125 B	5N.4811.066.01
1	Trockenbatterie (Quecksilberbatterie 5,4 V)	5M.7311.220.03
1	Fernschreibstecker (nur für E 1501)	5L.4541.005.03

© TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GmbH

1.3 Technische Daten

Die technischen Daten werden bei einer Temperatur von 25 °C ± 15 °C gemessen.

1.3.1 Elektrische Daten

Frequenzbereich: 10 kHz bis 30 MHz

Betriebsarten:

A1	tonlose Telegraphie
A2	tonmodulierte Telegraphie
A3	Telephonie
A3J, A3A und A3H	Einseitenband-Telephonie

Nur für E 1501: In Verbindung mit der Zusatzbaugruppe **DE 1500:**

A3B	Einseitenband-Telephonie mit zwei unabhängigen Seitenbändern
A7B	Einseitenband-Telegraphie mit zwei unabhängigen Seitenbändern

In Verbindung mit der Zusatzbaugruppe **TD 1500:**

F1	2-Frequenz-Umtastung (Fernschreiber, Multiplex)
F4	2-Frequenz-Umtastung (Faksimile, Wetterkarten)
F6A	4-Frequenz-Umtastung Kanal A

Bei Verwendung der Zusatzbaugruppe **AD 1500** ist Zweifach-Antennendiversityempfang für F1 und F6A möglich.

Frequenzabstimmung
am Drehknopf
bei > 3 Umdreh./s. 18 kHz/Umdrehung
bei < 3 Umdreh./s. 1,8 kHz/Umdrehung

elektronischer, schneller Frequenzlauf durch Kippschalter:
1) 300 kHz/s
2) 3 MHz/s

Frequenzanzeige: Siebenstellige, flimmerfreie Anzeige durch Ziffernanzeige-Elemente (LED)

Auflösung: 10 Hz

Anzeigefehler: entspricht Genauigkeit des Frequenznormals

Bandbreiten und Selektion der Filter (Standardbestückung):

Nennbandbreite in kHz	6-dB-Bandbreite in kHz	60-dB-Bandbreite in kHz
0,1	⩾ 0,1	⩽ 0,5
0,3	⩾ 0,3	⩽ 1,0
6,0	⩾ 6,0	⩽ 8,0
14,0	⩾ 12,0	⩽ 50
+3 (OSB)	⩽ +0,25/⩾ +3,0	⩾ -0,25/⩽ +3,5

Es können max. 6 Filterstreifen eingebaut werden (siehe Abschnitt 4.2.3).

© TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GmbH

Werden auf Grund spezieller Betriebs- und Empfangsarten andere Bandbreiten als die vorgenannten benötigt, so stehen zur Auswahl:

Nennbandbreite in kHz	6-dB-Bandbreite in kHz	60-dB-Bandbreite in kHz
0,15	$\geqslant$ 0,15	$\leqslant$ 0,8
0,6	$\geqslant$ 0,6	$\leqslant$ 1,7
1,0	$\geqslant$ 1,0	$\leqslant$ 2,0
1,5	$\geqslant$ 1,5	$\leqslant$ 2,5
3,0	$\geqslant$ 3,0	$\leqslant$ 4,0
-3 (USB)	$\geqslant$ -0,25/$\leqslant$ -3,0	$\leqslant$ +0,25/$\geqslant$ -3,5

Es ist zu beachten, daß die Zuordnung von Bandbreite zu Schalterstellung des Bandbreitenschalters beschränkt ist, wie nachstehende Tabelle zeigt:

Stellung des Schalters BANDBREITE	Bandbreite (kHz)										
	0,1	0,15	0,3	0,6	1,0	1,5	3,0	6,0	14,0	+3	-3
1	+	+	+								
2	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
3				+	+	+	+	+		+	+
4				+	+	+	+	+		+	+
5									+		
6				+	+	+	+	+		+	+
7				+	+	+	+	+		+	+

Ungenauigkeit des Frequenznormals für +10 °C bis 40 °C Temperaturänderung und bei ± 10% Netzspannungsänderung: $< 3 \times 10^{-7}$

Alterung pro Jahr: $< 1 \times 10^{-6}$

Eingang für externes Frequenznormal

Frequenz: 2 MHz
Spannung: > 100 mV bis < 2 V
Widerstand: 50 Ω

HF-Eingang (Antenne)

Zulässige Überspannung: $\leqslant$ 30 V EMK
Widerstand: 50 Ω unsymmetrisch

Rauschzahl im
Frequenzbereich 1,6 bis 30 MHz: im Mittel 10 kT_o (10 dB)
Frequenzbereich 10 kHz bis 1,6 MHz: im Mittel 50 kT_o (17 dB)
Oszillatorstörspannung an 50 Ω: $\leqslant$ 10 µV

ZF-Schmal-Ausgang

Frequenz-Nennwert: 200 kHz

Spannung an 50 Ω
bei automatischer Regelung: ~ 50 mV

© TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GmbH

Spannungsänderung
bei automatischer Regelung: $< \pm$ 3 dB für 0,5 μV bis 100 mV EMK

Bandbreite: entsprechend dem gewählten ZF-Filter

ZF-Breit-Ausgang

bei HT 1510 LH/10,7 MHz:

Frequenz-Nennwert: 10,7 MHz

Verstärkung bis ZF-Breit-Ausgang: typisch 30 dB

Bandbreite (–3 dB): etwa ± 0,5 MHz

bei HT 1510 LH/525 kHz:

Frequenz-Nennwert: 525 kHz

Verstärkung bis ZF-Breit-Ausgang: typisch 30 dB

Bandbreite (–6 dB): etwa ± 90 kHz

Oszillator 1-Ausgang
(nur bei HT 1510 LH/10,7 MHz bzw. /525 kHz)

Frequenzbereich: 42,210 bis 72,200 MHz

Spannung an 50 Ω: 100 mV

Frequenzanzeige-Ausgang

Informationsdarstellung: BCD-Code
Pegel für "High" 5 V
Pegel für "Low" $<$ 0,4 V
Widerstand: ~ 10 kΩ

Frequenz-Kommando-Eingang

Informationsdarstellung: BCD-Code
Pegel für "High" $>$ 3,5 V
Pegel für "Low" $<$ 1 V bei –0,5 mA

Regelspannungs-Ausgang

bei max. Verstärkung: etwa +2 V EMK
bei min. Verstärkung: etwa +5 V EMK
Widerstand: etwa 10 kΩ

Spiegelfrequenzselektion: $>$ 80 dB, im Mittel 90 dB

ZF-Durchschlagsfestigkeit: $>$ 80 dB, im Mittel 90 dB

Intermodulation

Frequenzbereich 1,6 bis 30 MHz: 2 unmodulierte Störsender erzeugen einen Störabstand von $\geqslant$ 20 dB bei:

	Antennen-EMK Mittelwert	Verstimmung
Nutzsender	100 μV	0
Störsender 1	$>$ 30 mV typisch 50 mV	± 30 kHz
Störsender 2	$>$ 30 mV typisch 50 mV	± 60 kHz

© TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GmbH

Kreuzmodulation

Frequenzbereich 1,6 bis 30 MHz: Ein modulierter Störsender erzeugt durch Kreuzmodulation einen Störabstand von 20 dB bei:

	Antennen-EMK	Modulationsgrad	Verstimmung
Nutzsender	100 µV	50%	0
Störsender	> 400 mV* typisch 700 mV	50%	± 30 kHz

* Bei HF-Teil mit Breitbandausgang: > 300 mV, typ. 600 mV

Reziprokes Mischen: Bei einem Nutzsignal von 100 µV EMK und einer Bandbreite von 3 kHz ist bei Anwesenheit eines Störträgers von 300 mV EMK im Abstand von 30 kHz der Rauschabstand ⩾ 20 dB.

NF-Ausgänge

Lautsprecher: eingebaut, 0,5 W maximal

Kopfhörer
19 mm Buchsenabstand bzw.
Klinkenbuchse: U_{eff} = 6,3 V bei R_i = 150 Ω

NF-600-Ω-Ausgang
(Leitungsausgang)

Pegel: 0 dBm (max. +10 dBm)

Pegeländerung
(bei autom. Regelung): ⩽ ± 3 dB

Widerstand: 600 Ω ± 10%

Klirrfaktor: < 5% bei 0 dBm und 10 mV Antennen-EMK, m = 0,5

Welligkeit: ⩽ ± 3 dB

A1-Überlagerer: regelbar um ± 1,4 kHz

Handregelung: Regelumfang > 100 dB

Rauschsperre: Ansprechschwelle kontinuierlich einstellbar

Störbegrenzer: schaltbar

Stromversorgung bei Netzbetrieb

Spannung: 110/220 V ± 10%

Frequenz: 45 bis 480 Hz

Leistungsaufnahme: etwa 50 VA, mit Zusatzbaugruppen bis 75 VA

Stromversorgung bei Batteriebetrieb
(nur auf besondere Bestellung) 24 V (21,5 bis 30 V) erdfrei

Nur für E 1501:

Zusatzbaugruppe Telegraphie-Demodulator TD 1500

Linienabstand: 40 bis 2000 Hz

Tastgeschwindigkeit: 0 bis 2000 Bd

© TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GmbH

Sichtanzeige:	21 flimmerfreie Leuchtdioden
Abstimm-Mitte (rot):	± 10 Hz
Bereich 1:	< 10 Hz/Diode
Bereich 2:	< 100 Hz/Diode

Ausgänge:

Einfachstrom:	40 bis 60 mA
umschaltbar auf Doppelstrom:	20 bis 30 mA
Dyn. Innenwiderstand:	> 5000 Ω
Eigenverzerrung:	50 Bd < 5% 200 Bd < 8% 2000 Bd < 20%
Begrenzungsfaktor:	> 40 dB

Tontastausgang (nur auf besondere Bestellung)

Pegel:	einstellbar bis max. +15 dBm
Tonfrequenz:	1000, 1700, 5000 Hz, einstellbar

Nur für E 1501:

Zusatzbaugruppe Antennen-Diversity AD 1500

HF-Eingänge (Antenne):	2
Frequenzbereich:	1,6 bis 30 MHz
Zulässige Überspannung:	⩽ 10 V EMK
Widerstand:	50 Ω unsymmetrisch
Anpassung an 50 Ω:	⩽ 1,5
Sperrdämpfung:	> 40 dB
Umschaltzeit:	< 50 µs
Suchzeit:	1,5 ms (Verweilzeit auf einer Antenne mit ungenügender Spannung)
Wartezeit:	40 ms (Zeit zwischen Ende und Beginn zweier Schaltzyklen)
Diversityschwelle:	einstellbar, bezogen auf ZF-Normalpegel von 5%, 10% und 15%
Betriebskontrolle:	Anzeige der durchgeschalteten Antenne durch Leuchtdioden links im Frequenzanzeigefeld

1.3.2 Mechanische Daten

Temperaturbereich:	–20 °C bis + 50 °C funktionsfähig, –40 °C bis + 70 °C lagerfähig.
Feuchtigkeitsfestigkeit:	96stündiger Betrieb bei einer relativen Luftfeuchte von 90% und einer Temperatur von +40 °C ist zulässig. Über die gesamte Lebensdauer des Gerätes ist im Mittel eine relative Luftfeuchte von 75% zulässig.

© TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GmbH

Erschütterungs- und Stoßfestigkeit:

Es entstehen keine Schäden, wenn das Gerät im eingeschalteten Zustand mit 10 bis 30 Hz und einem Hub von ± 0,5 mm oder im Bereich von 30 bis 70 Hz mit einer Beschleunigung bis 2 g geschüttelt wird.

Das Gerät bleibt funktionsfähig, wenn es mit 5 Hz und einem Hub von ± 1 mm geschüttelt wird.

Es entstehen keine Schäden, wenn das Gerät im eingeschalteten Zustand einem Stoß von 10 ms Dauer und einer Beschleunigung bis 10 g ausgesetzt wird.

1.3.3 Abmessungen und Gewicht

	Höhe mm	Breite mm	Tiefe mm	Gewicht kg
E 1500 im Gehäuse	170*	504	400	etwa 14
E 1501 im Gehäuse	170*	504	400	etwa 17**

* über alles, einschließlich Gummifüße
** mit sämtlichen Zusatzbaugruppen

1.4 Technische Beschreibung (hierzu Anlagen 1.1 und 1.2)

Der Allwellen-Empfänger E 1501 ist bereits ohne Zusatzbaugruppen voll einsetzbar. Durch die Zusatzbaugruppen DE 1500, TD 1500 und AD 1500, die auch nachträglich in das gemeinsame Gehäuse eingesetzt werden können, wird er für weitere Betriebsdaten verwendbar.

In folgendem wird zunächst die Funktion des E 1500 bzw. des Grundgerätes E 1501, anschließend die der Zusatzbaugruppen beschrieben.

1.4.1 E 1500 bzw. Grundgerät E 1501

Der Allwellen-Empfänger E 1500 bzw. E 1501 ist für den Empfang im Frequenzbereich von 10 kHz bis 30 MHz vorgesehen. Dieser Empfangsbereich ist in die zwei Unterbereiche von 10 kHz bis 1,6 MHz und 1,6 MHz bis 30 MHz geteilt, für die jeweils ein besonderer Antenneneingang vorgesehen ist. Die Umschaltung zwischen beiden Unterbereichen erfolgt automatisch in Abhängigkeit der eingestellten Empfangsfrequenz.

Im HF-Teil HT 1510 LH gelangt das Lang- und Mittelwellensignal über einen Tiefpaß zur 1. Mischstufe (Dioden-Ringmischer), wo es auf die 1. ZF von 42,2 MHz umgesetzt wird.

Das Kurzwellensignal durchläuft einen Bandpaß (1,6 bis 30 MHz) und einen Vorverstärker, dessen Verstärkung mit PIN-Dioden regelbar ist, und gelangt zur 1. Mischstufe des Kurzwellen-Signalweges, einem aus vier Feldeffekt-Transistoren aufgebauten Ringmischer, in dem ebenfalls eine Umsetzung auf die 1. ZF von 42,2 MHz stattfindet.

Über einen elektronischen Umschalter, der automatisch bei 1,6 MHz umschaltet, gelangt das Signal eines der beiden Eingänge über ein Quarzfilter (42,2 MHz), einen sehr rauscharmen Vorverstärker und einen geregelten ZF-Verstärker zur 2. Mischstufe, eine Gegentaktschaltung aus zwei Feldeffekt-

© TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GmbH

Transistoren. In dieser 2. Mischstufe wird die 1. ZF durch eine feste Oszillatorfrequenz von 42,0 MHz auf eine neue ZF von 200 kHz umgesetzt, so daß über einen Trennverstärker am Ausgang des HF-Teiles die 2. ZF von 200 kHz liegt.

Bei Verwendung eines HF-Teils HT 1510 LH/10,7 MHz oder HT 1510 LH/525 kHz, das einen zusätzlichen Breitband-Ausgang enthält, wird das aus den beiden 1. Mischstufen kommende ZF-Signal von 42,2 MHz erst einem Trennverstärker zugeführt. Einer der beiden Ausgänge dieses Trennverstärkers speist das Quarzfilter, von wo aus der Signalverlauf wieder mit jenem des HT 1510 LH identisch ist.

Der zweite Ausgang des zusätzlichen Trennverstärkers liefert das breitbandige ZF-Signal nach weiterer Verstärkung und Bandbegrenzung an einen Mischer, der die 1. ZF von 42,2 MHz auf die gewünschte Frequenz von 10,7 MHz umsetzt. Nach zusätzlicher Siebung und Verstärkung steht das breitbandige ZF-Signal für externe Verwendung an der Rückseite des Empfängers (BU 411) zur Verfügung (HT 1510 LH/10,7 MHz).

Das HF-Teil HT 1510 LH/525 kHz enthält einen zusätzlichen Frequenzumsetzer für den Breitbandausgang, wodurch die ursprünglich vorhandene Ausgangs-ZF von 10,7 MHz auf 525 kHz umgesetzt wird (BU 411).

Beide HF-Teile mit Breitband-Ausgang liefern außerdem das für externe Weiterverwendung vorgesehene 1. Oszillatorsignal (BU 412). Siehe auch Anlage 33, Blatt 1.

In der ZF-Filterbaugruppe FI 1510 wird das 200-kHz-Signal über einen Verstärker einem der sechs steckbaren mechanischen Filter zugeführt, das durch den Bandbreitenschalter ausgewählt wird. Eine direkte Durchschaltung (ohne mechanisches Filter) ergibt die größtmögliche Bandbreite von etwa 14 kHz, die allein durch das vorgeschaltete Quarzfilter in der 1. ZF von 42,2 MHz bestimmt wird.

Über einen Trennverstärker wird das 200-kHz-Signal dem Demodulator DE 1500 zugeführt. Es gelangt über einen geregelten Verstärker und einen Bandpaß auf einen Trennverstärker, von dem die ZF auf einen besonderen Ausgang auf der Geräterückseite geführt wird. Der eigentliche Signalweg führt bei A2- und A3-Betrieb über einen weiteren Verstärker zum Demodulator, einem Hüllkurven-Detektor. Hierbei wird auch die Regelspannung (mit kleiner Zeitkonstante) erzeugt. Bei A1- und A3J-Betrieb wird das Signal einem anderen Demodulator, einem Produkt-Detektor, zugeführt und dort demoduliert. Bei A1-Betrieb geschieht die Umsetzung mit Hilfe des variablen A1-Oszillators, während bei A3J-Betrieb der erforderliche Trägerzusatz (200 kHz) vom Synthesizer AO 1500 geliefert wird.

Ein am Ausgang der Demodulatoren liegender Umschalter schaltet je nach gewählter Betriebsart den entsprechenden Demodulatorweg ein. Ebenso wird durch die Wahl der Betriebsart die jeweils benötigte Regelspannung (mit kleiner bzw. großer Zeitkonstante) auf die Regelleitung geschaltet.

Die NF wird dann über ein Tiefpaßfilter, einen schaltbaren Störbegrenzer und eine Rauschsperre geleitet, deren Einsatzpunkt bei Stellung des Kippschalters für Regelart auf "Rauschsperre" mit dem Stellwiderstand "HF-Regelung" eingestellt werden kann. Über einen Pegeleinsteller und einen Trennverstärker gelangt das NF-Signal unmittelbar an die Buchse NF-Leitungsausgang, außerdem über den Lautstärkeregler an der Frontplatte zum Abhörverstärker mit abschaltbarem Lautsprecher und Kopfhörer-Ausgängen (Bananen- und Klinkenstecker).

Der Synthesizer AO 1500 liefert für die 1. Mischstufe die von 42,2 bis 72,2 MHz durchstimmbare Oszillatorfrequenz und für die 2. Mischstufe die feste Oszillatorfrequenz von 42,0 MHz. Bei Einseitenbandempfang wird dem Synthesizer der Trägerzusatz (200 kHz) entnommen. Die beiden Festfrequenzen werden aus dem 2-MHz-Frequenznormal durch Vervielfachung bzw. Frequenzteilung gewonnen.

Vom Synthesizer AO 1500 wird die siebenstellige Frequenzanzeige gesteuert. Sie besteht aus LED-Elementen.

Bei Netzausfall wird die eingestellte Empfangsfrequenz automatisch gespeichert. Hierzu dient ein CMOS-Speicher, der aus einer leicht ersetzbaren Trockenbatterie (Quecksilberbatterie 5,4 V) versorgt wird.

© TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GmbH

Die Netzstromversorgung NS 1500 liefert drei stabilisierte Spannungen:
+12 V, –12 V und +5 V sowie eine Spannung +80 V.

Das Anzeigeinstrument zeigt die relative Antennenspannung (bei Automatikregelung) bzw. den ZF-Pegel (bei Handregelung) oder nach Umschaltung den NF-Pegel an.

1.4.2 Baugruppe ISB-Demodulator DE 1500

Für die Betriebsarten A3B und A7B (ISB-Betriebsarten) ist zur gleichzeitigen Demodulation des 2. Kanals die Baugruppe Demodulator DE 1500 zweimal im Gerät vorhanden. Das Signal gelangt jeweils auf den dafür vorgesehenen Demodulator (Produkt-Detektor) der beiden Baugruppen DE 1500.

Den hierbei erforderlichen Trägerzusatz (200 kHz) liefert der Synthesizer AO 1500.

Die am Ausgang der Demodulatoren stehenden Signalspannungen werden auf einen Umschalter an der Frontplatte geführt, mit dem man die Information des OSB oder des USB wahlweise auf den NF-Verstärker mit Lautsprecher bzw. Kopfhörer geben kann. An den NF-Leitungsausgängen können beide Informationen getrennt gleichzeitig abgehört bzw. weiterverarbeitet werden.

1.4.3 Baugruppe Telegraphie-Demodulator TD 1500

Mit dem Telegraphie-Demodulator TD 1500 erfolgt die Demodulation frequenzumgetasteter Signale durch direkten Vergleich mit einer von der Normalfrequenz abgeleiteten Festfrequenz.

Das aus dem ZF-Verstärker des Empfängers kommende Signal wird zur Unterdrückung von Amplitudenstörungen und kurzzeitigen Pegelschwankungen einem Begrenzerverstärker zugeführt und in einem Phasendiskriminator mit der im Verhältnis 210:1 heruntergeteilten Frequenz eines Oszillators (42 MHz) verglichen. Die Regelabweichung wird einer Kapazitäts-Variations-Diode zugeführt, so daß sich die Oszillatorfrequenz entsprechend der augenblicklichen Zwischenfrequenz einstellt. Durch diese Vervielfachung wird für den nachfolgenden Diskriminator das Verhältnis Linienabstand zu Tastgeschwindigkeit günstiger, da anschließend in zwei Kippstufen ein Vergleich mit zwei Festfrequenzen, die einen Phasenunterschied von etwa 90° haben, stattfindet. Die Ausgangssignale der Kippstufen sind Differenzfrequenzen, die je nach Frequenzlage des Nachrichtensignals zur Nullpunktfrequenz einen Phasenunterschied von plus oder minus 90° haben. Das Vorzeichen der Phase wird anschließend in einer weiteren Kippstufe demoduliert, so daß an deren Ausgang bereits der Nachrichteninhalt des frequenzumgetasteten Signals erscheint. Das nach dem Demodulator zur Einengung der Rauschbandbreite (auf ein durch die Tastgeschwindigkeit gegebenes Maß) notwendige Tiefpaßfilter ist ein digitales Transversalfilter. Durch Änderung seiner Taktfrequenz, die aus der ZF des Empfängers abgeleitet wird, kann in einfacher Weise die wirksame Grenzfrequenz verändert werden. Nach einem Schwellwertdetektor folgt eine Schaltstufe zur Zeichenumkehr des binären Signals.

Am Ausgang der Schaltstufe steht für den direkten Anschluß einer Fernschreibmaschine eine opto-elektronisch isolierte Einfach-/Doppelstromquelle mit hohem dynamischen Innenwiderstand zur Verfügung sowie eine Tontasteinrichtung, die auf besondere Bestellung eingebaut bzw. nachgeliefert werden kann.

Zur schnellen und genauen Einstellung von F1/F4-Signalen ist eine opto-elektronische Sichtanzeige vorgesehen. Sie besteht aus einer Anzahl von grünleuchtenden Dioden, die entsprechend der Frequenzablage des empfangenen Signals aufleuchten. Die Trägermitte ist hierbei durch eine rotleuchtende Diode markiert. Mit dieser Anzeige ist nicht nur eine auf $< \pm 10$ Hz genaue Einstellung, sondern auch die Beurteilung und Beobachtung störender Sender möglich. Da nur eine begrenzte Anzahl von Dioden verwendet wird, ergibt sich von Diode zu Diode ein Frequenzschritt von etwa 20 Hz bzw. 100 Hz, wenn man in zwei Bereichen die im Funkverkehr üblichen Linienabstände darstellen will. Die Um-

© TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GmbH

wandlung der Differenzfrequenz in eine frequenzproportionale Gleichspannung erfolgt mit einem einfachen Flipflop-Frequenz-Spannungswandler und einem aktiven RC-Tiefpaß. In einem mehrstufigen Schwellenkomparator wird anschließend das zu einer bestimmten Eingangsspannung gehörende Diodenpaar ausgewählt und mit Hilfe des demodulierten Signals die linke oder rechte Diode entsprechend der unter- oder oberhalb der ZF-Mitte liegenden Frequenz angesteuert.

Am Anzeigeinstrument kann bei entsprechender Schalterstellung der Fernschreibstrom oder die Tontastspannung abgelesen werden.

1.4.4 Baugruppe Antennen-Diversity AD 1500

Reicht die Antennenspannung nicht mehr aus (z.B. Schwund), so hat die Antennen-Diversity-Baugruppe AD 1500 beim Empfang von F1-Sendungen die Aufgabe, den Empfänger auf eine zweite Antenne umzuschalten (Raum- oder Polarisationsdiversity). Die Baugruppe AD 1500 vergleicht die augenblickliche ZF-Spannung des Empfängers mit einer festen Schwelle. Wird diese durch einen schnellen selektiven Schwund, den der Empfänger nicht mehr ausregeln kann, unterschritten, dann wird unmittelbar über eine Kippstufe und einen elektronischen Antennenschalter die zweite Antenne auf den Eingang des Empfängers durchgeschaltet. Auf Grund der Korrelationsstatistik der Empfangsspannungen erhält nun nach einer Umschaltzeit von etwa 100 μs der Empfänger eine Spannung mit besserem Signal-zu-Rauschabstand. Sollte dies jedoch einmal nicht der Fall sein, so wird über eine gleichzeitig aktivierte monostabile Kippstufe mit einer Verzögerungszeit (Suchzeit 2 ms) die erste Antenne wieder auf den Empfänger geschaltet und geprüft, ob sich hier inzwischen die Empfangsspannung erhöht hat. Trifft dies nicht zu, so wird ein weiteres nutzloses Umschalten der Antenne, das bei kleinem, aber noch brauchbarem Störabstand des Signals zusätzliche Fehler bringt, durch eine zweite monostabile Kippstufe (Wartezeit 40 ms) verhindert. Versuche haben ergeben, daß bei Telegraphiegeschwindigkeiten bis zu 200 Bd und einer bei etwa 5% des ZF-Normalpegels liegenden Schwelle mit den angegebenen Such-Wartezeiten die besten Ergebnisse erzielt werden. Sie reduzieren die Fehlerzahlen im Grenzbereich des notwendigen Störabstandes auf etwa 20%. Die jeweils automatisch oder von Hand durchgeschaltete Antenne wird mit zwei Leuchtdioden angezeigt, die links im Feld der Frequenzanzeige des Empfängers angeordnet sind.

© TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GmbH