

I - 8257/8



Empfänger E 1700/2



1 **BESCHREIBUNG**

1.1 **Allgemeine Angaben**

1.1.1 **Bezeichnung**

Das beschriebene Gerät hat die Bezeichnung „Empfänger E 1700/2“.

1.1.2 **Verwendungszweck**

Der Empfänger E 1700/2 ist vorgesehen zur Verwendung als Such- und Überwachungsempfänger für den Frequenzbereich 10 kHz bis 30 MHz. In der Grundausführung eignet er sich für die Betriebsarten A1A/A1B (A1)*, A2A/A2B (A2), A3E (A3), J3E (A3J), R3E (A3A) und H3E (A3H).

Mit der Zusatzbaugruppe DE 1710 (zusätzliche Demodulator-Baugruppe) sind auch die Betriebsarten B7B/B7D (A7B), B8E (A3B) und B9W (A9B) möglich, während die Zusatzbaugruppe TD 1700 die Telegrafie-Betriebsarten F1B (F1), F1C (F4) und F7B (F6), Kanal A, erlaubt. Für die Betriebsart F7B (F6), beide Kanäle, wird die Zusatzbaugruppe TZ 1700 benötigt. Die Zusatzbaugruppe AD 1700, die einen Zweifach-Antennendiversity-Betrieb ermöglicht, kann zur Empfangsverbesserung eingesetzt werden.

Ein Breitbandausgang BA 1700 ermöglicht den Anschluß eines Panorama-Sichtgerätes.

* In den Klammern sind jeweils die alten Bezeichnungen angegeben.

1.1.3 **Allgemeine Beschreibung**

Der Empfänger ist entweder als Tischgerät oder als Einschub mit 19 Zoll Breite (DIN 41 494) lieferbar.

Alle Bedien- und Anzeigeelemente sowie die Anschlußbuchse für den Kopfhörer befinden sich an der Frontplatte. Alles zusammen bildet das Bedienfeld und ist eine in sich abgeschlossene, abnehmbare Baugruppe, die bis 50 m vom übrigen Empfänger entfernt, „abgesetzt“ betrieben werden kann.

Alle übrigen Baugruppen sind als Einschübe ausgeführt und von hinten in das Gerät eingesetzt. An der Rückseite befinden sich die externen Steckanschlüsse (siehe auch Abschnitt 2.2.1).

Für Batteriebetrieb des Empfängers wird die Baugruppe „Netzstromversorgung NS 1600“ durch die Baugruppe „Batteriestromversorgung BS 1600“ ersetzt.

1.3 Technische Daten

1.3.1 Elektrische Daten

Alle folgenden elektrischen Daten gelten bei einer Umgebungstemperatur von $25\text{ °C} \pm 15\text{ °C}$.

Frequenzbereich: 10 kHz bis 30 MHz
Teilbereich I: 10 kHz bis 1,6 MHz
Teilbereich II: 1,6 MHz bis 30 MHz
Beide Teilbereiche haben getrennte Antenneneingänge;
Umschaltung erfolgt automatisch.
Auf Wunsch Sonderausführung:
Gesamter Frequenzbereich hat gemeinsamen Antennenein-
gang.

Betriebsarten:

A1	tonlose Telegrafie
A2	tonmodulierte Telegrafie
A3	Telefonie
A3J, A3A und A3H	Einseitenband-Telefonie

In Verbindung mit der Zusatzbaugruppe DE 1700:

A3B	Einseitenband-Telefonie mit zwei unabhängigen Seitenbändern
A7B	Einseitenband-Telegrafie mit zwei unabhängigen Seitenbändern

In Verbindung mit der Zusatzbaugruppe TD 1700:

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

Bei Verwendung der Zusatzbaugruppe AD 1700 ist Zwei-
fach-Antennendiversityempfang für F1 und F6A möglich.

Frequenzabstimmung am
Drehknopf

Schalterstellung x 1:	2 kHz/Umdrehung
Schalterstellung x 10:	20 kHz/Umdrehung
Schalterstellung x 1000:	2 MHz/Umdrehung

Abstimmschrittweite in

Schalterstellung x 1:	10 Hz
Schalterstellung x 10:	10 Hz
Schalterstellung x 1000:	1 kHz

Frequenzanzeige: siebenstellige Anzeige durch 7-Segment-Ziffernanzeige-
Elemente (LED)

Auflösung: 10 Hz

Anzeigefehler: entspricht der Ungenauigkeit des Frequenznormals

Bandbreiten und Selektion der Filter:

Aus der folgenden Tabelle können bis zu höchstens sieben verschiedene mechanische ZF-Filter ausgewählt werden, wobei die Bandbreite 10 kHz in jedem Fall als achte Bandbreite zur Verfügung steht.

In der Standardausführung des Empfängers sind vier mechanische Filter 0,1 kHz; 0,3 kHz; 6 kHz; +3 kHz (OSB) sowie die Grundbandbreite 10 kHz serienmäßig enthalten.

Nennbandbreite in kHz	6-dB-Bandbreite in kHz (min)	60-dB-Bandbreite in kHz (max)	typ. Formfaktor B 60/B 6
0,1	0,1	0,5	2,5
0,15	0,15	0,8	2,5
0,3	0,3	1,0	2,5
0,6	0,6	1,7	2,0
1,0	1,0	2,0	1,4
1,5	1,5	2,5	1,3
3,0	3,0	4,0	1,2
5,0	5,0	6,0	1,2
6,0	6,0	8,0	1,2
10,0	10,7	30,0	2,0
+3 (OSB)	+0,25/+3,0	-0,25/+3,5	1,2
+3,4 (OSB)	+0,3/+3,4	-0,5/+4,3	1,2
+3,4 (OSB) *	+0,2/+3,4	-0,8/+4,6	1,4
-3 (USB)	-0,25/-3,0	+0,25/-3,5	1,2
-3,4 (USB)	-0,3/-3,4	+0,5/-4,3	1,2
-3,4 (USB) *	-0,2/-3,4	+0,8/-4,6	1,4

* für schnellen Datenfunk

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: 10 MHz
 Spannung: $> 100 \text{ mV}$ bis $< 2 \text{ V}$
 Widerstand: 50Ω

HF-Eingang (Antenne)

Zulässige Überspannung: $\leq 30 \text{ V EMK}$
 Widerstand: 50Ω unsymmetrisch

Rauschzahl im Frequenzbereich 0,1 MHz bis 30 MHz: $< 20 \text{ kT}_0$ (13 dB)
 typisch 15 kT_0 (etwa 12 dB)

Frequenzbereich 40 kHz bis 100 kHz: Zunahme der Rauschzahl um 3 dB: $F \leq 16 \text{ dB}$

Frequenzbereich 10 kHz bis 40 kHz: Zunahme der Rauschzahl um 10 dB: $F \leq 23 \text{ dB}$

Empfindlichkeit im Frequenzbereich 0,1 MHz bis 30 MHz:	A3; $m = 0,5$; $B = 6 \text{ kHz}$; $U_e \leq 2,5 \mu\text{V}$	$\frac{S+N}{N} = 20 \text{ dB}$
	A3J; $U_e \leq 0,3 \mu\text{V}$	$B = 3 \text{ kHz}$; $\frac{S+N}{N} = 10 \text{ dB}$
	A1; $U_e \leq 0,15 \mu\text{V}$	$B = 300 \text{ Hz}$; $\frac{S+N}{N} = 10 \text{ dB}$
Frequenzbereich 40 kHz bis 100 kHz:	stetige Zunahme der notwendigen Eingangsspannungen um $\leq 3 \text{ dB}$	
Frequenzbereich 10 kHz bis 40 kHz:	stetige Zunahme der notwendigen Eingangsspannungen um $\leq 10 \text{ dB}$	
Oszillatorstörspannung am Antenneneingang (50Ω):	$\leq 10 \mu\text{V}$	
ZF-Breit-Ausgang bei BA 1700:		
Frequenz-Nennwert:	10,7 MHz	
Verstärkung bis ZF-Breit-Ausgang:	$20 \text{ dB} \pm 5 \text{ dB}$	
Bandbreite (-3 dB):	etwa $\pm 0,5 \text{ MHz}$	
ZF-Schmal-Ausgang		
Frequenz-Nennwert:	200 kHz	
Spannung an 50Ω bei automat. Regelung (Antennenspannung zwischen $0,25 \mu\text{V}$ und 50 mV):	$50 \text{ mV} \pm 3 \text{ dB}$	
Ausgang für Frequenz, Bandbreite und Betriebsart		
Informationsdarstellung:	BCD-Code	
Pegel für „High“	5 V	
Pegel für „Low“	$< 0,4 \text{ V}$	
Widerstand	etwa $10 \text{ k}\Omega$	
Eingang für Frequenz, Bandbreite und Betriebsart		
Informationsdarstellung:	BCD-Code	
Pegel für „High“	$> 3,5 \text{ V}$	
Pegel für „Low“	$< 1 \text{ V}$ bei $-0,5 \text{ mA}$	
Regelspannungs-Ausgang bei max. Verstärkung :	etwa +2 V EMK	
bei min. Verstärkung:	etwa +5 V EMK	
Widerstand:	etwa $10 \text{ k}\Omega$	
Spiegelfrequenzselektion:	$> 80 \text{ dB}$, im Mittel 90 dB	
ZF-Durchschlagsfestigkeit:	$> 80 \text{ dB}$, im Mittel 90 dB	

Intermodulation

Frequenzbereich 1 MHz bis 30 MHz

3. Ordnung ($f_e = 2 \cdot f_1 - f_2$):

Zwei Störsender mit 30 kHz bzw. 60 kHz Frequenzabstand und einer Eingangs-EMK von je 200 mV ($\hat{=} -7$ dBm) ergeben einen IM-Abstand von ≥ 83 dB

entsprechend einem IPIP 3 von $\geq +35$ dBm (typisch +38 dBm)

2. Ordnung ($f_e = f_1 \pm f_2$):

Zwei Störsender mit einer Eingangs-EMK von je 200 mV ($\hat{=} -7$ dBm) ergeben einen IM-Abstand von ≥ 72 dB

entsprechend einem IPIP 2 von $\geq +65$ dBm

Kreuzmodulation

Frequenzbereich 1 MHz bis 30 MHz:

Ein Störsender in mehr als 50 kHz Abstand, $m = 0,3$, moduliert ein Nutzsignal zu 3% ($\hat{=} 20$ dB Störabstand) bei einer Eingangs-EMK von ≥ 5 V (typisch 7,5 V)

Reziprokes Mischen:

Bei einem Nutzsignal von 100 μ V 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

Klinkenbuchse:

$U_{\text{eff}} = 3,5$ V bei $R_i = 150 \Omega$

NF-600- Ω -Ausgang (Leitungsausgang)

Pegel:

0 dBm (max. +10 dBm)

Pegelländerung

(bei autom. Regelung):

$\leq \pm 3$ dB

Widerstand:

$600 \Omega \pm 10\%$

Klirrfaktor:

$< 5\%$ bei 0 dBm und 10 mV Antennen-EMK, $m = 0,5$

Welligkeit:

$\leq \pm 3$ dB

A1-Überlagerer:

regelbar um $\pm 1,4$ kHz

Handregelung:

Regelumfang > 100 dB

Rauschsperre:

Ansprechschwelle kontinuierlich einstellbar

Betriebsdaten-Speicher

Anzahl der Speicherplätze:
für:

30
Frequenz, Bandbreite und Betriebsart;
anwählbar durch 2stelligen Dekadenschalter,
netzausfallsichere Speicherung

Stromversorgung bei Netzbetrieb

Spannung:

$110/220$ V $\pm 10\%$

Frequenz:

45 Hz bis 480 Hz

Leistungsaufnahme:

etwa 45 VA, mit Zusatzbaugruppen bis 60 VA

Stromversorgung bei Batteriebetrieb
(nur auf besondere Bestellung)

24 V (21,5 V bis 30 V) erdfrei

1.3.2 Mechanische Daten

Temperaturbereich:

-20 °C bis +55 °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.

Erschütterungs- und Stoßfestigkeit:

Es entstehen keine Schäden, wenn das Gerät im eingeschalteten Zustand mit 10 bis 55 Hz und einem Hub von $\pm 0,3$ mm oder im Bereich von 55 bis 150 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 etwa kg
Empfänger als 19"-Einschub: Frontplatte	132,5	434 483	464 *	13 **
Empfänger als Tischgerät:	167 + 10	540	486 *	18,5 **

* einschließlich Handgriffe

** mit Grundbestückung

1.4 Technische Beschreibung (hierzu Anlage 1)

Der Empfänger E 1700/2 ist bereits ohne Zusatzbaugruppen voll einsetzbar. Jedoch kann sein Anwendungsbereich noch wesentlich erweitert werden. So wird er z.B. durch die Zusatzbaugruppen DE 1710, TD 1700 und AD 1700 bzw. BA 1700, die auch nachträglich in das gemeinsame Gehäuse eingesetzt werden können, für weitere Betriebsarten verwendbar.

Im folgenden wird nur die Funktion des Empfängers E 1700/2 in seiner Standardausführung beschrieben.

1.4.1 E 1700/2, Standardausführung

Der Empfänger E 1700/2 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.

Durch Umlöten einer Drahtbrücke im HF-Teil HT 1710 kann der gesamte Frequenzbereich auch über einen einzigen Antenneneingang geführt werden; in diesem Fall ist die sonst für den KW-Eingang benutzte Buchse (1,6 MHz . . . 30 MHz) ohne Bedeutung.

Bei Empfangsfrequenzen unter 1,6 MHz gelangt das Antennensignal über ein automatisch gesteuertes Umschaltrelais auf einen Tiefpaß, der alle unerwünschten Signale über etwa 2 MHz unterdrückt, bevor es über das Haupt-Tiefpaßfilter mit 30 MHz Grenzfrequenz geführt wird, das die notwendige ZF- und Spiegelfrequenzunterdrückung besitzt.

Empfangssignale über 1,6 MHz gelangen über das Umschaltrelais auf einen Hochpaß mit 1,6 MHz Grenzfrequenz, der eventuell störende starke Rundfunksender im Mittelwellenbereich genügend dämpft. Das darauffolgende Haupt-Tiefpaßfilter übernimmt auch hier die notwendige Weitabselektion.

Vom Tiefpaßfilter gelangt das HF-Signal über eine Begrenzerschaltung zur 1. Mischstufe, die aus einer speziellen Gegentaktschaltung mit 4 Feldeffekt-Transistoren besteht. Hier erfolgt die Umsetzung auf die 1. ZF von 42,2 MHz.

Auf diese Leistungsmischstufe folgt ein Quarzfilter, das aus zwei leistungsmäßig parallelgeschalteten Quarzbrückenfiltern besteht. Diese Anordnung bildet einen frequenzunabhängigen, konstanten Abschlußwiderstand für den vorhergehenden Mischer.

Hierzu werden zwei gleiche Quarzbrückenfilter über je ein Allpaßglied an den Mischerausgang angeschlossen; die beiden Allpässe haben im gesamten Frequenzbereich von 10 MHz bis 110 MHz einen konstanten Phasenunterschied von 90° . Die Ausgänge der beiden Quarzfilter werden über ein Phasendrehglied, das die eingangsseitige Phasendrehung von 90° wieder rückgängig macht, parallelgeschaltet.

Eine rauscharme Verstärkerstufe hebt den Signalpegel an, bevor ein regelbares Dämpfungsglied das ZF-Signal um bis zu 40 dB reduziert.

Mit einem weiteren Quarzfilter erhält man die zusätzlich nötige Selektion gegen die Spiegelfrequenz der 2. ZF-Umsetzung. Danach gelangt das Signal auf die Leiterkarte 2. Mischer. Hier wird die 1. ZF von 42,2 MHz auf die letzte ZF von 200 kHz umgesetzt. Ein Vorverstärker hebt den Signalpegel an. Ihm folgt ein weiterer, automatisch regelbarer ZF-Verstärker mit etwa 20 dB Verstärkung. Ein sich daran anschließender kapazitiv geteilter Sperrkreis erhöht die Dämpfung für die Spiegelfrequenz bei 41,8 MHz.

Im Dioden-Ringmischer erfolgt die Umsetzung auf 200 kHz; in einer weiteren Trennstufe erfolgt eine nochmalige Pegelanhebung und gestattet mittels R 2 eine Pegelanpassung.

In der ZF-Filterbaugruppe FI 1710 wird das 200-kHz-Signal über einen Verstärker einem der sieben steckbaren, mechanischen Filter zugeführt, das durch den Bandbreitenschalter ausgewählt wird. Eine direkte Durchschaltung (ohne mechanisches Filter) ergibt die größtmögliche Bandbreite von etwa 10 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 1710 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 Analyseoszillator (Synthesizer) AO 1520/2 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 und eine Rauschsperrleite, deren Einsatzpunkt bei Stellung des Kippschalters für Regelart auf „Rauschsperrleite“ 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 Lautstärkereglern an der Frontplatte zum Abhörverstärker mit abschaltbarem Lautsprecher und Kopfhörer-Ausgang (Klinkenstecker).

Der Analyseoszillator AO 1520/2 liefert für die 1. Mischstufe die von 42,21 MHz bis 72,2 MHz durchstimmbare Oszillatorfrequenz und für die 2. Mischstufe die feste Oszillatorfrequenz von 42,0 MHz. Bei Einseitenbandempfang wird dem Analyseoszillator der Trägerzusatz (200 kHz) entnommen. Die beiden Festfrequenzen werden aus dem 10-MHz-Frequenznormal durch Frequenzvervielfachung bzw. -teilung gewonnen.

Vom Analyseoszillator AO 1520/2 wird die siebenstellige Frequenzanzeige gesteuert. Sie besteht aus 7-Segment-LED-Elementen.

Der im Analyseoszillator enthaltene Speicher behält auch nach dem Ausschalten oder bei Netzausfall alle eingegebenen Daten über Frequenz, Bandbreite und Betriebsart. Die hier verwendeten EAROMs benötigen keine Pufferbatterie.

Die Netzstromversorgung NS 1600 liefert drei stabilisierte Spannungen: +12 V, -12 V und +5 V sowie unstabilisierte Spannungen von etwa +15 V und etwa 80 V.

Das Anzeigeeinstrument zeigt die relative Antennenspannung (bei Automatikregelung) bzw. den ZF-Pegel (bei Handregelung) oder nach Umschaltung den NF-Pegel an. Bei Vorhandensein des Telegrafie-Demodulators TD 1700 kann auch der Linienstrom bei F1-Betrieb und der Tontastpegel gemessen werden.