



Empfänger Peiler

TRANSRADIO 11 TRANSRADIO 21

KW-Weitverkehr-
Empfangsanlagen
1,5 bis 30 MHz

Informationsblatt IB 583/2



3-17409.1

KW-Weitverkehr-Empfangsanlage TRANSRADIO 21

Verwendungszweck

Die KW-Weitverkehr-Empfangsanlagen TRANSRADIO 11 bzw. 21 dienen zum Einfach- oder Diversityempfang von F1- und F6-Sendungen in ortsfesten oder beweglichen Funkempfangsstellen aller Art. Bei Einfachempfang ist außerdem A1-, A2-, A3-, A3J-, A4- und F4-(Faksimile-)Betrieb möglich.

TRA 11 mit Empfänger E 724 KW/2
TRA 21 mit Empfänger E 863 KW/2

Besondere Merkmale

Volltransistorisiert, daher geringer Stromverbrauch, hohe Lebensdauer und geringe Wartung

Übersichtlicher Aufbau durch Baustein- und Steckkartentechnik

Digitale, 6stellige, flimmerfreie Anzeige der Empfangsfrequenz durch eingebauten elektronischen Zähler

Große Vorselektion durch 5 Vorkreise

Hohe Selektion in der Zwischenfrequenz durch mechanische Filter für maximal 8 verschiedene Bandbreiten

Wirksame Schwundregelung durch Regelverstärker

TRA 11: Hohe Frequenzkonstanz ($\sim 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$) bei Schüttel- und Stoßbelastungen sowie bei Temperaturänderungen durch Variometer-Oszillator im Thermostaten

TRA 21: Höchste Frequenzkonstanz ($\sim 10^{-8}/^{\circ}\text{C}$) durch quarzsynchronisierten Variometer-Oszillator im Thermostaten

Zweifach- und Dreifach-Diversityempfang mit nur einem Empfänger

Anzeige der auf den Empfänger durchgeschalteten Antenne durch Instrument am Diversitygerät

F1-Linienabstände von 25 bis 8000 Hz

F6-Linienabstände 100, 200, 400, 500, 1000 Hz nach CCIR-Code I oder II und Zwischenwerte

Laufzeitentzerrte Tiefpässe für 4 Tastgeschwindigkeiten

Telegrafie-Zeichenregenerierung

Kein selbsttätiges Anlaufen der Fernschreibmaschine bei Störungen in den Sendetastpausen

Kontaktlose, stromkonstante Relais für Einfach- und Doppelstrom

Tontasteinrichtung

Sichtgerät mit rechteckförmiger Oszillografenröhre

Klimafestigkeit durch besondere Auswahl der Bauelemente

Betrieb bei Netzfrequenzen von 45 bis 480 Hz

Kleine Abmessungen und geringes Gewicht.

Allgemeines

Für Funkfern schreiben verwendet man heute das Antennen-Diversity-Verfahren, dessen wesentlicher Vorteil sein geringer Aufwand ist. Es wird nur ein Empfänger für die Anlage benötigt, während bei dem schon seit längerer Zeit bekannten Empfänger-Diversity-Verfahren jeder Antenne ein eigener Empfänger zugeordnet werden mußte. Daraus ergibt sich eine erhebliche Verringerung des Aufwandes sowohl für die Erstellung als auch für die Wartung einer solchen Anlage. Die Bedienung ist bei Antennen-Diversity durch Verwendung nur eines Empfängers vereinfacht. Gleichzeitig verringert sich die Leistungsaufnahme. Mit angemessenem Aufwand läßt sich auch Dreifach-Diversity-Betrieb durchführen.

Durch sorgfältige Auswahl der Bauelemente, Berücksichtigung besonderer Anforderungen an Feuchtigkeits-, Temperatur- und Erschütterungsfestigkeit sowie Betriebssicherheit bei Netzfrequenzen zwischen 45 und 480 Hz kann die Anlage auch in Fahrzeugen sowie an Bord von Schiffen eingesetzt werden.

Für viele Dienste ist es von Nutzen, wenn zum Aufbau der Verbindung

(Dienstverkehr) eine Sprechmöglichkeit vorhanden ist. Außer für Funkfern schreiben-Betrieb ist daher die Empfangsanlage auch für trägerlose Einseitenband-Telefonie (A3J) eingerichtet. Sie ist als Universal-Empfangsanlage für sämtliche im Kurzwellenbereich gebräuchlichen Betriebsarten verwendbar. Funkstellen, die alle Betriebsarten aufnehmen müssen (Beispiele dafür sind See-, Küsten- und Überwachungsfunkstellen), können dadurch mit einem einzigen Anlagentyp ausgerüstet werden. Die geringe Größe der Anlage TRA 11 bzw. TRA 21 erlaubt den Einbau in einen übersichtlichen Betriebstisch.

Technische Bemerkungen

Raumbedarf und Wärmeerzeugung

Nicht nur bei Fahrzeugeinbau, sondern auch bei ortsfestem Einsatz ist die geringe Größe der Anlage ein wichtiger Vorteil. Die kleine Bauweise ermöglicht wesentliche Ersparnisse an Gebäudenkosten. Beispielsweise kann man in einem Raum von 50 m³ – bequem von allen Seiten zugänglich – 20 Anlagen unterbringen. In diesem Raum wird deren Leistungsverbrauch von insgesamt etwa 2,5 kW in Wärme umgesetzt. Diese Wärmemenge kann normalerweise ohne künstliche Belüftung des Raumes abgeführt werden.

Stromversorgung

Die Vorteile des geringen Leistungsbedarfs sind bei beweglichem Einsatz besonders erwünscht. Man kann bis zu drei Anlagen einschließlich der zugehörigen Fernschreibmaschinen über Wechselrichter aus einer Batterie betreiben und benötigt keine Benzin- oder Dieselaggregate.

Bei ortsfestem Einsatz ist die geringe Leistungsaufnahme ebenfalls ein Vorteil. Die meisten Empfangsstellen müssen auch bei Netzausfall betriebsfähig bleiben. Bei bisherigen, mit Röhren bestückten Empfangsanlagen war es üblich, ein Dieselaggregat mit Selbstanlauf und Speicherung für unterbrechungslose Umschaltung bereitzustellen. Treibstofflagerung, frostfreie Kühlwasserversorgung und Geräuschkämmung erforderten erhebliche Gebäudeaufwendungen. Bei transistorisierten Empfangsanlagen genügt – bei Speisung über Wechselrichter – eine Batterie von der Größe üblicher Wählamtbatterien, die gepuffert

oder im Wechselbetrieb aus dem Netz geladen wird.

Ortsfeste Funkempfangsstellen liegen meist in abgelegenen Gebieten. Für die Stromversorgung steht daher häufig nur ein Netzausläufer geringer Leistung und mit starken Spannungsschwankungen zur Verfügung. Die Kosten für die Verlegung eines neuen Starkstromanschlusses sind beträchtlich. Auch wenn die Leistung ausreichen sollte, entstehen Kosten für Regeleinrichtungen zur Spannungskonstanthaltung. Diese Kosten verringern sich wesentlich oder entfallen, wenn die Leistungsaufnahme der Empfangsanlagen klein ist. Es verbleibt zwar ein gewisser Leistungsbedarf für Meßgeräte, Werkzeuge und Hilfsantriebe wie Heizung oder Wasserversorgung, dafür braucht aber kein Netzersatz und keine Spannungsregelung gestellt zu werden.

Anlagenbauweise

Bei Verwendung röhrenbestückter Anlagen war es oft üblich, die für Funkfern schreiben-Betrieb notwendigen Geräte einzeln auf Betriebstischen aufzustellen und über eine lose Verkabelung zusammenzuschalten. Da die Geräte verhältnismäßig groß und schwer waren, war die Aufteilung aus Transport- und Wartungsgründen erforderlich. Die neue, kleine Bauweise der transistorisierten Geräte macht diese Unterteilung überflüssig. Die ganze Empfangsanlage ist nicht größer als früher ein einzelner Empfänger. Innerhalb der Anlage sind selbstverständlich auch heute die Geräte einzeln auswechselbar. Die geschlossene Anlagenbauweise in einem gemeinsamen Gehäuse bringt eine wesentliche Platzersparnis und vermeidet tote Räume. Bei Fahrzeugeinsatz wird die ganze Anlage auf einen Aufbaurahmen gesetzt, der auch die Stoß- und Schwingungsdämpfer trägt. Die Anlage kann auch über dem Betriebstisch an der Wand des Fahrzeuges aufgehängt werden, um bei engen Raumverhältnissen genügend Schreibfläche zu schaffen. Auf der Rückseite des Anlagengehäuses sind auf übersichtlichen Buchsenfeldern die Anschlüsse für Antennen, ZF-, NF- und Stromversorgungsleitungen angebracht.

Frequenzkonstanz und Ablesegenauigkeit

Durch das bei der Empfangsanlage angewandte Prinzip wird eine hohe Frequenzkonstanz und Ablesegenauigkeit erreicht. Es ist möglich, bei einem Frequenzwechsel den Empfänger nur nach



der Anzeige auf die neue Empfangsfrequenz einzustellen. Sobald dann der Sender einschaltet, ist er zu hören und der Träger erscheint auf dem Bildschirm des Sichtgerätes. Die Strecke ist nach kurzer Nachstimmung des Empfängers betriebsklar. Eine Verwechslung mit Sendern, die mit gleichen Betriebsarten dicht nebeneinander liegen, wird mit Sicherheit vermieden. Dadurch erspart man bei Funkstellen mit mehreren Empfängern Bedienungspersonal, da es nicht nötig ist, die Sender zu suchen. Gegenüber Empfängern mit Oszillatorquarzen für einige feste Frequenzen hat das gewählte Verfahren den Vorzug, daß bei Einführung neuer Empfangsfrequenzen keine neuen Quarze erforderlich sind.

Mechanische Filter

Die Verwendung mechanischer Filter in den ZF-Stufen des Empfängers ergibt

für die Hauptselektion bei allen Bandbreiten eine große Flankensteilheit und damit gute Sicherheit gegen Störungen aus benachbarten HF-Kanälen. Trotz dieser steilen Filterflanken ist jedoch die Gruppenlaufzeitverzerrung so gering, daß keine merkbare Beeinträchtigung der Eigenverzerrung durch die mechanischen Filter entsteht.

Wirksame Selektion

Die Übersteuerungsfestigkeit der Empfängerstufen vor der Hauptselektion ist so groß, daß die mit einem frequenzumgetasteten Nutzsender und einem Störsender zu messende wirksame Selektion weitestgehend der statischen Selektion der mechanischen Filter entspricht.

Eigenverzerrung

Bei geringen Störabständen des emp-

fangenen Telegrafie-Signals, wie sie z. B. beim Auftreten von Selektionsschwund erscheinen, beobachtet man eine starke Häufung der Fehler, wenn die Eigenverzerrung der Anlage für unsymmetrische Impulsfolgen groß ist. Diese sind deshalb durch Einsatz einschwingfreier Begrenzerverstärker, lauffzeitentzerrter Tiefpaßfilter nach der Demodulation und symmetrischer Kippstufen so klein wie möglich gehalten.

Mithören

Die strahlungsfreie Einkopplung des A1-Überlagerers im ZF-Teil des Empfängers erlaubt das Mithören von Funkfern-schreibsendungen ohne Störung des Betriebes. Neben der Sichtanzeige ist das Mithören für die Betriebsüberwachung wichtig.

Technische Angaben

Frequenzbereich:

1,5 MHz bis 30 MHz (10 m bis 200 m)

Betriebsarten:

A1 tonlose Telegrafie
A2 tonmodulierte Telegrafie
A3 Telefonie
A3J Einseitenband-Telefonie mit unterdrücktem Träger
A4 Bildfunk, Faksimile
F1, 2-Frequenz-Umtastung (Fernschreiben, Multiplex)
F1, 3-Frequenz-Umtastung (Datenübertragung)
F4, 2-Frequenz-Umtastung (Faksimile, Wetterkarten)
F6, 4-Frequenz-Umtastung (2 FS-Kanäle, Code I und Code II)

Die nachstehenden technischen Angaben betreffen diejenigen Eigenschaften der Anlage, die durch das Zusammenwirken mehrerer Geräte entstehen. Soweit Anlageneigenschaften nur durch ein Gerät bestimmt werden, können sie aus den Kurzbeschreibungen der einzelnen Geräte entnommen werden.

Eigenverzerrung:

Für ein F1-Signal nach dem CCIT-Test-Code mit 400 Hz Linienabstand und einer Eingangs-EMK von $> 2 \mu\text{V}$ bei einer ZF-Bandbreite von ± 250 Hz beträgt die Eigenverzerrung für ein

50-Bd-Telegrafiesignal $< 4\%$

200-Bd-Telegrafiesignal $< 6\%$

Für ein F4-Signal mit 800 Hz Linienabstand und einer Eingangs-EMK von $> 20 \mu\text{V}$ bei einer ZF-Bandbreite von $\pm 1,5$ kHz beträgt die Eigenverzerrung für ein 1:6 – 2000-Bd-Signal $< 20\%$

Für ein F6-Signal mit 400 Hz Linienabstand nach Code II und einer Eingangs-EMK von $> 4 \mu\text{V}$ bei einer ZF-Bandbreite von ± 750 Hz beträgt die Eigenverzerrung bei synchroner Tastung nach dem CCIT-Test-Code im Meßkanal für A- und B-Kanal $< 4\%$

Wirksame Selektion:

Für ein F1-Signal nach dem CCIT-Test-Code 50 Bd mit 400 Hz Linienabstand und einer Eingangs-EMK von $1 \mu\text{V}$, hat für eine Textverzerrung von $\pm 20\%$ ein 500 Hz neben der Durchlaßgrenze des ± 250 -Hz-ZF-Filters liegender unmodulierter Störsender eine Eingangs-EMK von $> 100 \mu\text{V}$



Empfindlichkeit:	Für ein F1-Signal nach dem CCIT-Test-Code 50 Bd mit 400 Hz Linienabstand und ± 250 Hz ZF-Bandbreite ist für eine Textverzerrung von $\pm 20\%$ bei einer Zeitwahrscheinlichkeit von 10^{-3} die notwendige Eingangs-EMK $< 0,3 \mu\text{V}$ Für ein F6-Signal mit 400 Hz Linienabstand nach Code II, synchroner Tastung nach dem CCIT-Test-Code im PrüfkanaI und einer ZF-Bandbreite von ± 750 Hz ist für eine Textverzerrung von $\pm 20\%$ bei einer Zeitwahrscheinlichkeit von 10^{-3} die notwendige Eingangs-EMK für den A-Kanal $< 0,3 \mu\text{V}$ B-Kanal $< 0,6 \mu\text{V}$
Abstimmanzeige:	1. Mit Hilfe des eingebauten Instrumentes des Telegrafiegerätes TG 455 durch zeitliche Mittelwertbildung am Nullpunktinstrument bei Tastung des Senders. 2. Mit Hilfe des Sichtgerätes SG 455 durch Darstellung der Umtastfrequenzen nach Frequenz und Amplitude.
Stromversorgung	
Netzschalter:	zentral am Empfänger
Netzbetrieb:	110 V/220 V $\pm 10\%$, 45 bis 480 Hz
Leistungsaufnahme bei Netzbetrieb:	max. 110 VA
Temperaturbereich:	+ 10 °C bis + 40 °C, volle Datengarantie - 20 °C bis + 50 °C, betriebsfähig - 40 °C bis + 70 °C, lagerfähig
Feuchtigkeitsfestigkeit:	96stündiger Betrieb bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 90% und einer Temperatur von + 40 °C ist zulässig.
Erschütterungs- und Stoßfestigkeit:	Es entstehen keine Schäden, wenn das Gerät im eingeschalteten Zustand mit 10 bis 30 Hz und einem Hub von $\pm 0,5$ mm oder im Bereich von 30 bis 70 Hz mit einer Beschleunigung von 2 g geschüttelt wird. Ferner sind Stöße mit einer Beschleunigung von 10 g und 10 ms Dauer zulässig.

Abmessungen und Gewicht	Höhe	Breite	Tiefe	Gewicht
	mm	mm	mm	etwa kg
	310*	548	350	35
	* einschließlich GummifüÙe			

Lieferumfang

- 1 KW-Weitverkehr-Empfangsanlage TRANSRADIO 11 bzw. TRANSRADIO 21 bestehend aus:
 - 1 Kurzwellen-Empfänger E 724 KW bzw. E 863 KW in Grundausführung als Einschub
 - 1 Telegrafiegerät TG 455 in Grundausführung als Einschub
 - 1 Sichtgerät SG 455 mit Eichoszillator als Einschub
 - 1 Antennen-Diversitygerät AD 455 als Einschub eingebaut in
 - 1 Anlagengehäuse mit Verkabelung
- 3 Antennen-HF-Stecker SHF-13/s-2 nach 5 N 4521.401-11
- 1 Anschlußstecker für Fernschreibmaschine nach 5 Lv 4541.005.03
- 1 Netzanschluß-Zuleitung, 2 m lang, mit Gerätesteckdose und Schukonetzstecker
- 1 Satz Beschreibungen für die Einzelgeräte und die Gesamtanlage

Weitere Angaben finden Sie in unserer Kurzbeschreibung KB 025/2