

## HF-SENDE-EMPFANGSANLAGE XK 405



Änderungen vorbehalten

### Besondere Merkmale

- Robuste Bauweise, für stationären und mobilen Einsatz geeignet
- Frequenzbereich 1,5 ... 30 MHz Senden, 10 kHz ... 30 MHz Empfang
- Sendeleistung 400 W, umschaltbar auf ca. 60 W
- Modulationsarten: A1, A3H, A3J (oberes Seitenband)
- Antennenanpassung an Stab-, Peitschen- und Drahtantennen
- Einfache und eindeutige Bedienung durch automatische Arbeitsweise mit Anzeige des Betriebszustandes
- Erwiesenermaßen zuverlässig, wartungsfrei
- Eingebaute Testeinrichtung und Modulbauweise bringen kürzeste Reparaturzeiten in allen Materialerhaltungsstufen, REMUS-prüfbar
- Stromversorgung: Batterie (19 ... 31 V)

# T e c h n i s c h e I n f o r m a t i o n

## Allgemeines

Die HF-Sende-Empfangsanlage XK 405 entstand als Gemeinschaftsentwicklung der Firmen ROHDE & SCHWARZ und SIEMENS AG parallel zu einem HF-Funksprechgerät für das Kampfflugzeug MRCA und einer für universellen Einsatz geeigneten HF-Sende-Empfangsanlage XK 403.

Sie ist eine konsequente Weiterentwicklung des im Rahmen des Studienvertrages T I 3 Nr. 71-627-K-603 des Bundesministeriums für Verteidigung entwickelten HF-Sende-Empfängers XK 400. Dementsprechend modern sind ihre Konzeption und Technologie. Für die Anwender entstehen daraus folgende Vorteile:

Die Geräte behalten unter den angegebenen Umweltbedingungen, wie Umgebungstemperatur, Erschütterung, Luftfeuchte, ihre technischen Eigenschaften; sie bleiben stets voll einsatzbereit und arbeiten höchst zuverlässig.

Die Bedienung der Anlage ist durch den vollautomatischen Ablauf aller Abstimmvorgänge außerordentlich vereinfacht. Eingespeicherte Kanalfrequenzen erlauben den Frequenzwechsel in kürzester Zeit.

Die Ausführung in Bausteinen erlaubt eine flexible Anlagenanordnung, so daß praktisch alle vorkommenden stationären und mobilen Anwendungsfälle abgedeckt werden können.

Ein klares Materialerhaltungskonzept ist durch die vorgesehenen Testeinrichtungen einerseits und die konsequente Modulbauweise andererseits gewährleistet (REMUS-Konzept).

# Technische Information

## Aufbau der Anlage

(Bild 1, 4, 5, 6)

Die Anlage besteht aus den Bausteinen (logische Baugruppe)

|                      |        |
|----------------------|--------|
| BEDIENGERÄT          | GB 145 |
| SENDER/EMPFÄNGER     | XK 245 |
| mit Schwingrahmen    | KS 405 |
| ANTENNEN-ANPASSGERÄT | FK 245 |

die nahezu beliebig zueinander angeordnet werden können. Damit ist eine Anpassung des Anlagenaufbaues an die räumlichen Gegebenheiten leicht möglich. Alle Schnittstellen sind gegen unterschiedliche Kabellängen unempfindlich.

Die Anlage wird am Bediengerät GB 145 bedient. Hier sind alle Peripheriegeräte - wie Morsetaste, Sprechgeschirr, Lautsprecher - anzuschließen. Diese Ausführung, insbesondere das sehr handlich und klein gehaltene Bediengerät erlauben eine günstige Arbeitsplatzgestaltung - sowohl aus betriebstechnischer Sicht als auch aus Gründen des verfügbaren Platzes.

Vom Bediengerät laufen sowohl die Informationen als auch die Befehle zum Sender/Empfänger und von dort weiter zum Antennenanpaßgerät. Die beiden letzteren Geräte arbeiten selbsttätig und haben daher keine Bedienelemente.

Der Sender/Empfänger hat den 24-V-Betriebsspannungseingang für die gesamte Anlage und sollte zur Vermeidung von Spannungsabfällen auf der Zuleitung nahe der Stromversorgung untergebracht werden. Das Antennenanpaßgerät hat seinen höchsten Wirkungsgrad, wenn es nahe des Speisepunktes der Antenne angeordnet ist.

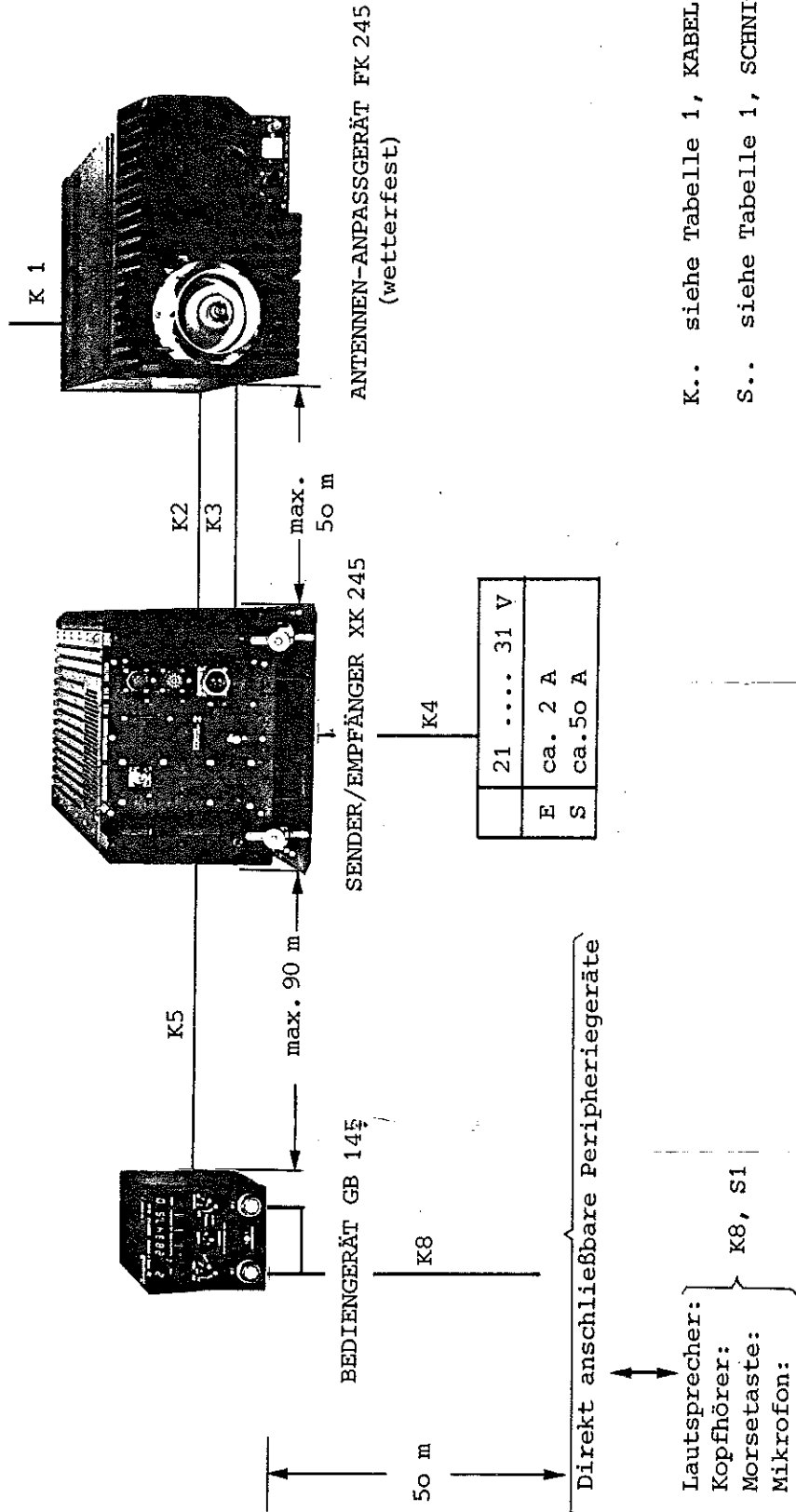
Das Antennenanpaßgerät ist in erster Linie für Antennen des mobilen Einsatzes dimensioniert, d.h. es paßt elektrisch kurze Antennen wie beispielsweise Peitschen optimal an.

Die Bausteine der Anlage XK 405 sind aus Modulen aufgebaut, die in anderen HF-Sende-Empfangsanlagen sowohl ein vollständiges Erprobungsprogramm als auch viele Einsatzstunden mit Erfolg bestanden haben (siehe Bild 7, 8, 9). Alle Module haben aufeinander genauestens abgestimmte Schnittstellen, sind in ihren elektrischen und mechanischen Qualitätsdaten genauestens definiert und werden im Verlauf der Fertigung mit Prüfgeräten und Prüfautomaten einzeln getestet. Dadurch wird es möglich,

Änderungen vorbehalten

ANPASSBARE ANTENNEN

- Stab: 1,6 ... 12 m
- Peitsche: 1,6 ... 12 m
- Drahtant.: bis 30 m
- Breitbandantennen,
- Dipolantennen



K.. siehe Tabelle 1, KABEL  
S.. siehe Tabelle 1, SCHNITTSTELLEN

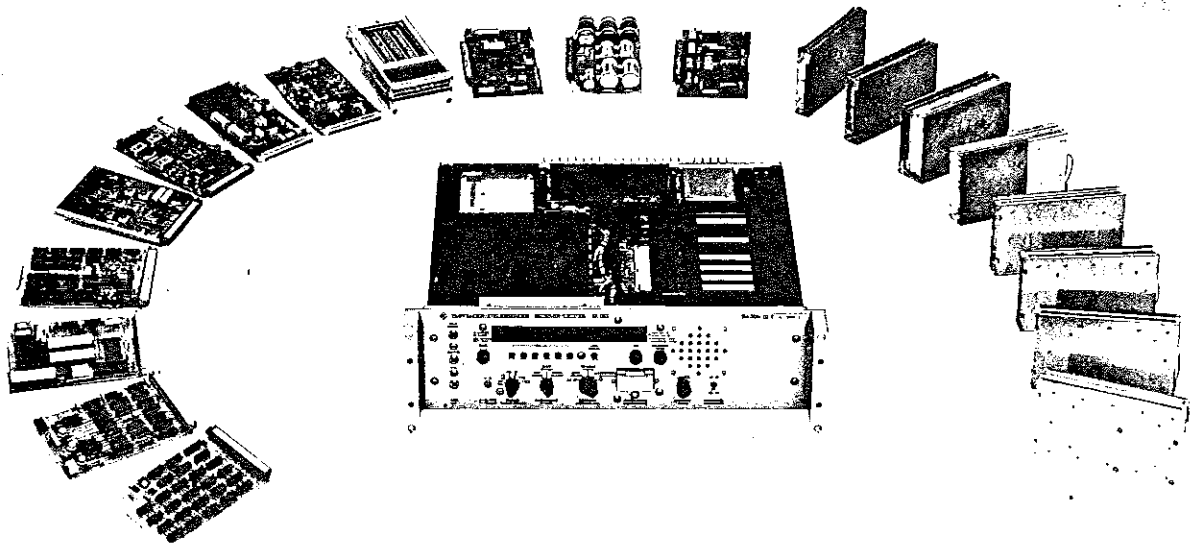
Bild 1: HF-SENDE-EMPFANGSANLAGE XK 405  
AUFBAU

## Technische Information

sämtliche Module ohne Nachgleich auszutauschen und so in Verbindung mit der eingebauten Testeinrichtung eine einfache Materialerhaltung zu erreichen.

Dadurch wird es aber auch möglich, den Bausteinen der Anlage risikofrei andere Abmessungen zu geben oder auch die eingehenden Funktionseinheiten anders auf Bausteine aufzuteilen.

Aus der Vielzahl der möglichen Varianten zeigt Bild 2 ein Beispiel: den in 19"-Einschubtechnik aufgebauten Empfänger-Steuersender der 100-W-HF-Sende-Empfangsanlage XK 403, der seine Funktionen aus vollkommen gleichartigen Modulen ableitet wie sie im Sender/Empfänger XK 405 eingebaut sind.



Änderungen vorbehalten

Bild 2: Beispiel der Modulbauweise: der Empfänger/Steuersender XK 043 mit herausgezogenen Modulen. (Werk-Foto-Nr. 25749)

## Betriebliche Eigenschaften, Materialerhaltung

Die Bedienung der HF-Sende-Empfangsanlage XK 405 erfolgt zentral vom Bediengerät GB 145 aus. Der Betriebszustand wird eindeutig durch die Schalterstellungen mit LED-Anzeigen und Leuchtdioden angezeigt. Die Betriebsfrequenz kann entweder mit 6 Frequenz Tastern wertweise eingetastet oder mit einem Kanalwahltaster eingestellt werden. Über den Kanalwahltaster stehen 8 Frequenzen zur Verfügung, die mit einfacher Bedienung in einen elektronischen, netzausfallsicheren Kernspeicher vorab eingegeben wurden. Die Helligkeitssteuerung der Anzeige, sowie ein automatischer Frequenz-Vor- und Rücklauf tragen zu einer einfachen und fehlerfreien Bedienung selbst in abgedunkelten Fahrzeugen und unter schwierigen Einsatzbedingungen bei.

In der Betriebsart AUS ist die HF-Sende-Empfangsanlage von der Gleichstromversorgung getrennt und nimmt keinen Strom auf. Bei Schalten auf EMPFANGEN oder SENDEN kann der Funkbetrieb in allen Modulationsarten sofort mit der vollen Frequenzgenauigkeit aufgenommen werden. Die Frequenzerzeugung wird von einem temperaturkompensierten Quarz gesteuert. Zum ständigen Abhören von Verbindungskanälen dient die Betriebsart EMPFANGEN. Hier liegt die Leistungsaufnahme niedrig, da Leistungsverstärker und Antennenanpassung abgeschaltet bleiben. Der Gegensprechverkehr ist in der Betriebsart SENDEN/EMPFANG möglich. Die rasche Umschaltung der Anlage von Empfangsbetrieb auf Senden und umgekehrt erlaubt zügige Verkehrsabwicklung.

Die Anschlußwerte für die Peripheriegeräte sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Sie wurden so ausgewählt, daß alle gängigen Fabrikate dieser Geräte ohne Zwischenschaltung von Hilfsstromquellen o.ä. mit einer Entfernung von bis zu 50 m angeschaltet werden können (Fern-tastung) und Einschleifung in BV-Anlagen\* möglich ist.

Die eingebaute Prüfeinrichtung überwacht ständig die für den reibungslosen Funkbetrieb wichtigsten Parameter der Anlage, wie HF-Leistung, Antennenanpassung und wichtige Betriebsspannungen. Sie meldet automatisch die Abweichung von vorgegebenen Grenzwerten. Zur genauen Überprüfung ist ein automatisch ablaufender Test auslösbar, der bei positivem Ergebnis eine GO-Aussage liefert. Im Störfall wird das Ergebnis der Prüfung, die Fehlerlokalisierung auf einen Baustein (log. Baugruppe) in digitaler Form angezeigt. Fehlerlokalisierung auf Modul (log. Unterbaugruppe) siehe Zusatzausstattung Pkt. 5. Weiterhin besitzt jeder Baustein der Anlage einen Prüfstecker zur Fehlererkennung und Fehlerlokalisierung entweder durch eine automatische Prüfstation REMUS mit einem ATLAS-Prüfprogramm oder durch einen handbedienten Meßplatz. Diese Einrichtungen ermöglichen in Verbindung mit dem erwähnten Modulkonzept eine einfache Materialerhaltung.

\* Bord-Verständigungs-Anl.

# Technische Information

Da die eingesetzten Module modernen und ausgereiften Gerätesätzen entstammen, entsprechen auch alle die Materialerhaltung betreffenden Eigenschaften und Dokumentationen dem neuesten Wissensstand.

So weisen die Module neben den genau beschriebenen Schnittstellen für ihre Funktion innerhalb der Anlage auch alle nötigen Stimulanzeingänge und Diagnoseausgänge für die manuelle und maschinelle Überprüfung ihrer Funktionstüchtigkeit auf.

Auf dieser Basis entstehen Flußdiagramme, die streng logisch den Ablauf einer Überprüfung der Anlage, des Bausteins und des Moduls ermöglichen. Diese sind ihrerseits Voraussetzung, um Prüfprogramme in den für Testautomaten üblichen Sprachen (ATLAS, SESAM) erstellen zu können (Bild 3).

Da die Module gleichartig in die einzelnen Gerätesätze übernommen werden, treten die entsprechenden Aufwendungen für die Materialerhaltung nur einmal auf.

Änderungen vorbehalten

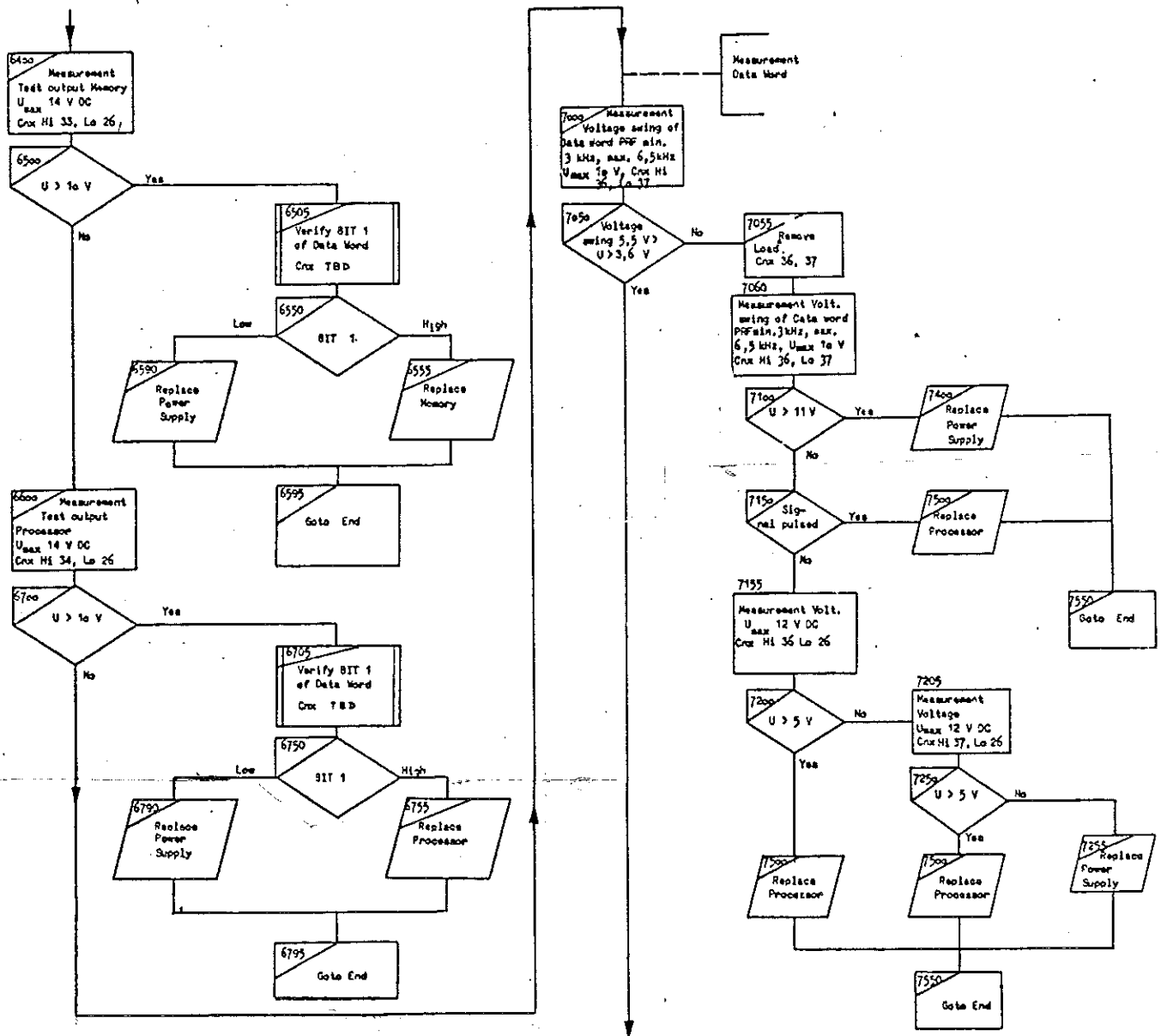


Bild 3: Ausschnitt aus einem Flußdiagramm zur Fehlerdiagnose

## Wirkungsweise und Eigenschaften

Das Bediengerät GB 145 trägt alle Bedienelemente der Anlage und die Anschlüsse für die peripheren Geräte. Die Frontplatte ist übersichtlich gegliedert und alle Einstellungen werden klar und eindeutig angezeigt. Die Helligkeitssteuerung der Anzeige, Beleuchtung der Frontplatte sowie ein automatischer Frequenz-Vor- und Rücklauf tragen zu einer einfachen Bedienung bei. Zusammen mit dem eingebauten Kanalspeicher für 8 vorwählbare Frequenzen wird so eine rasche und fehlerfreie Bedienung der Anlage gewährleistet. Die den vorwählbaren Frequenzen zugeordnete Einstellung des Anpaßgerätes für Stummabstimmung kann in einem schnittstellengleichen Bediengerät GB 405 eingespeichert werden (siehe Zusatzausstattung Pkt. 5).

Die serielle fehlergesicherte Datenübertragung zwischen Bedienfeld, Sender/Empfänger sowie Antennenanpaßgerät bringt geringe Kabelgewichte mit sich.

Der Sender/Empfänger XK 405 enthält den Empfangszug und den Sendezug bis zum 400-W-Leistungsausgang. Wichtigster Gesichtspunkt bei der Planung des Gerätes war, aufbauend auf der ausgereiften Modultechnik, ein raumsparendes und sowohl thermisch als auch mechanisch unproblematisches Gerät der mittleren Leistungsklasse für den mobilen Einsatz zu schaffen. Alle wichtigen Eigenschaften beruhen auf der Leistungsfähigkeit der Module, die wie folgt zu charakterisieren sind:

Der Synthesizer liefert alle Frequenzen für die verschiedenen Umsetzer. Besondere Aufmerksamkeit wurde auf hohe Rauscharmut gelegt. So garantieren die bei 140 dB, bezogen auf 1 Hz Meßbandbreite, liegende Rauschseitenbänder geringste Störung anderer Funkkanäle im Sendefall.

Bei Empfang kleiner Signale wird der Störabstand im Nutzkanal selbst durch starke Störer kaum verringert, da die umgemischten Rauschseitenbänder klein sind.

Vernachlässigbar gering sind auch die Eigenstörstellen (Frequenzen, bei denen Nebenwellen des Frequenz-Synthesizers auf den Empfangskanal fallen), die in der Größenordnung des Eigenrauschens des Empfängers liegen, was besonders bei Empfangsantennen mit geringer effektiver Höhe wichtig ist. (z.B. 1,6 m Peitsche)

Der Empfänger arbeitet mit einer ersten Zwischenfrequenz von 72,03 MHz und einer zweiten bei 30 kHz. Auf diese Weise erzielt man einerseits durch die hohe erste Zwischenfrequenz eine hohe Spiegelfrequenzunterdrückung, andererseits liegt die zweite Frequenz so niedrig, daß das eigentliche Selektionsfilter mit steilen Flanken ausführbar ist. Störende Temperatureinflüsse sind durch die angewandte Technologie vermieden: Die Filter sind als hochselektive Quarzfilter (72 MHz) und mechanische Filter (30 kHz) ausgeführt.



## T e c h n i s c h e I n f o r m a t i o n

Im Sendefall werden die gleichen Zwischenfrequenzen angewandt. Im Prinzip gelten die gleichen Überlegungen wie im Empfangsfall: Niedrigere Außerbandstrahlung und vernachlässigbare Nebenwellen sind das Ergebnis.

Bei Sendebetrieb in den Sendeararten A3J und A3H, wird das Sprachband zunächst in die 30-kHz-Ebene umgesetzt. Das hochselektive, mechanische Filter unterdrückt bei Sendearart A3J den Träger um  $\geq 40$  dB, bei Sendearart A3H wird er um 6 dB vermindert. Bei Telegrafiebetrieb, Sendearart A1, wird die 30-kHz-Zwischenfrequenz im Rhythmus der Morsezeichen weichgetastet. Ein Weichtastfilter begrenzt das bei der Tastung entstehende Frequenzspektrum. In den Tastpausen sinkt die abgestrahlte Leistung unter die Außenstörungen.

Die Empfangsseite setzt entsprechend der Sendeseite das empfangene HF-Signal in zwei Zwischenfrequenzlagen um, wobei die eigentliche Selektion in der 30-kHz-Ebene mit steckbaren Filterbaugruppen (mechanische Filter) vorgenommen wird. Je nach Sendearart wird eines der zwei Filter in den Übertragungsweg geschaltet. Auf die ZF-Filter folgt ein mehrstufiger 30-kHz-Regelverstärker, dessen Ausgänge zum Demodulatorteil für die Sendeararten A1, A3J und A3H gehen. Der Demodulatorteil für die genannten Sendeararten bringt bei A3J- und A3H-Betrieb das ZF-Signal mit Hilfe einer quartzgenauen 30-kHz-Schwingung (Synthesizerfrequenz) in die NF-Ebene. Bei Sendearart A1 wird das ZF-Signal mit einem 31,25-kHz-Signal überlagert und somit ein 1,25-kHz-Ton erzeugt.

Der HF-Leistungsverstärker verstärkt das 20-mW-Signal der Kleinsignalaufbereitung zu einer Ausgangsleistung von 400 W. Er ist volltransistorisiert und weist folgende Vorteile auf:

- Keine Hochspannungsnetzteile, deshalb keine gefährlichen Spannungen
- Einfache Kühlung durch periphere Anordnung der Module, keine druckdichte Bauweise
- Keine Servotechnik aufgrund der Breitbandverstärkung
- Automatische Reduktion der Ausgangsleistung im Falle hoher Fehl-  
anpassung und extrem hoher Umwelttemperatur.

## T e c h n i s c h e I n f o r m a t i o n

Der HF-Verstärker besteht im wesentlichen aus einem HF-Teil und einem Steuer- und Überwachungsteil.

Der Vorverstärker verstärkt breitbandig im Frequenzbereich 1,5 ... 30 MHz die Eingangsleistung  $1 V_{\text{eff}}$  an 50 Ohm auf ca. 500 mW. Im Vorverstärker befindet sich ein PIN-Dioden-Regler mit einer Dynamik von ca. 15 dB. Dieser dient als Stellglied für die Leistungsregelung und für die Schutzschaltungen.

Der Verstärker ist aus vier gleichartigen Modulen aufgebaut, die je mit zwei Transistoren in Gegentaktschaltung arbeiten. Die Ausgangsleistung wird breitbandig an 50 Ohm abgegeben.

Dem Verstärkermodul folgt im Antennen-Anpaßgerät ein kombinierter Tiefpaß/Hochpaß für Frequenzen oberhalb 30 MHz sowie ein Oberwellenfilter. Die Oberwellen werden über den Hochpaß im Abschlußwiderstand absorbiert. Dadurch ergibt sich auch für den Sperrbereich ein Eingangswiderstand von 50 Ohm.

Die Steuer- und Überwachungsmodule sorgen für den sinnvollen Ablauf aller Steuerfunktionen, die für den Betrieb notwendig sind, wie Sende-Empfangsumschaltung, Leistungsumschaltung 60/400 W usw.. Der Lüfterbetrieb setzt so erst bei hochgetastetem Sender ein.

Die Überwachung wertet die einzelnen Meßstellen (z.B. Rückflußmesser vor dem Antennenanpaßgerät) aus und reduziert bei Überschreitung der Grenzwerte den Träger. Außerdem werden für den BITE (Built-in test equipment) Informationen zur Verfügung gestellt.

Die Anlage ist für eine Stromversorgung aus einer 24-V-Gleichstromquelle ausgelegt. Da der Leistungsverstärker der größte Stromverbraucher ist, liegt der Anschluß zentral für die gesamte Anlage am Sender/Empfänger. Ein Wandlermodul erzeugt die von der Batteriespannung abweichenden Versorgungsspannungen. Ein Transientschutz verhindert das Übergreifen von Spannungsspitzen der Versorgungsspannung auf die Anlage; bei extremer Über- oder Unterspannung schaltet die Anlage ab.

Alle Ein- und Ausgänge sind sorgfältig gefiltert. Damit wird einerseits die Anlage gegen alle von außen aufgeprägten Störspannungen geschützt, andererseits wird keine Störspannung nach außen abgegeben.

## T e c h n i s c h e I n f o r m a t i o n

Das Antennenanpaßgerät FK 245 arbeitet automatisch mit einer digital einstellbaren Betragstransformation und Blindanteilkompensation. Mit diesem Verfahren erreicht man kurze Abstimmzeiten von kleiner 2 sec. mit einem vertretbaren technischen Aufwand.

Die Steuerung dieser digital einstellbaren Anpaßglieder wurde so entwickelt, daß jede beliebige Länge von Antennenstäben und Peitschen von 1,6 m Länge an sofort und automatisch ohne weitere Einstellung am Gerät abstimbar ist.

Selbst ein Bruch der Antenne am Fußpunkt führt zu keiner Beschädigung der Anlage. Bei zu hohen Antennenfußpunktspannungen (z.B.  $> 12$  kV) wird eine Schutzschaltung wirksam, die die Senderausgangsleistung reduziert.

Ein Oberwellenfilter sowie ein kombinierter Tiefpaß/Hochpaß für Frequenzen  $> 30$  MHz bewirken neben der allgemeinen Tiefpaßcharakteristik des Anpaßgerätes, daß die Oberwellen des Leistungsverstärkers praktisch nicht zur Abstrahlung gelangen.

Da die Abstimminformation vom Steuerteil her in digitaler Form vorliegt, läßt sie sich für alle vorgewählten Kanäle in einfacher Form abspeichern. Diese Eigenschaft wird mit der Zusatzausstattung Stummabstimmung (siehe Pkt. 5) ausgenutzt. Damit wird für die vorgewählten Kanäle und nach einem einmal erfolgten Abstimmvorgang die Abstimmzeit weiter verkürzt. Die Abstimmung erfolgt ohne Energieabstrahlung. Für den Empfangsfall dient das Anpaßgerät als Vorselektion. Zusammengefaßt bringt diese Stummabstimmung folgende Vorteile:

1. Simultanbetrieb mehrerer gleichzeitig arbeitender Sender ohne Abstimmprobleme.
2. Optimale Anpassung der elektrisch kurzen Antennen im Empfangsfall.
3. Vorselektion bei Empfang.
4. Extrem rasche, strahlungsfreie Abstimmung (z.B. Ortung bei Kurzzeitbetrieb wesentlich erschwert).

Ebenso wie die anderen Anlagenteile ist das Antennenanpaßgerät modular aufgebaut (siehe Bild 9).

# Technische Information

## Technische Daten: HF-Sende-Empfangsanlage XK 405

### 1. Allgemein elektrische und mechanische Eigenschaften

- 1.1 Frequenzbereich ..... Senden 1,5 MHz ... 29,9999 MHz  
Empfang 10 kHz ... 29,9999 MHz
- 1.2 Frequenzeinstellung ..... dekadisch in 100-Hz-Schritten  
Vorwahl von 8 beliebigen Frequenzen  
mit Kanalspeicher
- 1.3 Frequenzgenauigkeit ..... besser  $2 \times 10^{-6}$ , innerhalb 6 Monaten
- 1.4 Sendeleistung ..... 400 W, umschaltbar auf 60 W.  
Automatische Leistungsreduzierung bei  
Fehlabschluß oder thermischer Überlastung
- 1.5 Sendearten ..... A1, A3J (oberes SB<sup>\*)</sup>), A3H,  
AFSK mit Zusatzmodem möglich
- 1.6 Betriebsarten ..... AUS/OFF:  
HF-Sende-Empfangsanlage ausgeschaltet  
  
EMPFANGEN/RECEIVE:  
Empfänger/Steuersender zum Empfang ein-  
geschaltet. Leistungsverstärker und  
Antennen-Anpaßgerät ausgeschaltet.  
  
SENDEN/EMPFANGEN // TRANSMIT/RECEIVE:  
HF-S/E-Anlage eingeschaltet. S/E-Um-  
schaltung von Mikrofon, Sprechgeschirr,  
Morsetaste oder Hochschaltleitung aus  
(siehe Tabelle 1)  
  
○  $\hat{A}$  ca. 60 W    ⊙  $\hat{A}$  400 W
- 1.7 S/E-Umschaltung ..... <50 ms, bei A1 Abfallverzögerung 100 ms  
in Sendart A3J, A3H: durch Hochschalttaste an Mikrofon oder  
Sprechgeschirr

\*) : unteres Seitenband wahlweise auf Anfrage

# Technische Information

- 1.8 Anpaßbare Antennen .....
- | Typ                                 | Frequenzen     |
|-------------------------------------|----------------|
|                                     | 1,5 ... 30 MHz |
| Stäbe                               | 1,6 ... 12 m   |
| Peitschen                           | 1,6 ... 12 m   |
| Drahtant.                           | ... 30 m       |
| Breitbandantennen,<br>Dipolantennen |                |
- 1.9 Mithören und Empfang ..... Mithören der Modulation sowie Empfang in allen Sendearten mit Kopfhörer sowie mit Lautsprecher
- 1.10 Elektromagnetische Ver-  
träglichkeit ..... nach MIL-STD 461 AN.3 bis 463, Klasse IA, IB  
soweit nicht durch Datenangabe spezifiziert
- 1.11 Geräuschpegel ..... ca. 49 dB(A) nach BV 045
- 1.12 Zuverlässigkeit (MTBF) ..... 2000 Std. nach MIL-STD 781 B
- 1.13 Materialerhaltung:
- Betriebsstundenzähler ..... im Leistungsverstärker und im Antennenanpaßgerät
  - Testeinrichtung ..... eingebaut,  
digitale Anzeige des Testergebnisses
  - Prüfbarkeit ..... ausgerichtet auf REMUS  
jeder Modul und jeder Einschub besitzt  
Prüfstecker
- 1.14 Verfügbarkeit (  $\frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$  ) ... > 0,999 am Einsatzort
- 1.15 Lebensdauer ..... mindestens 15 Jahre
- 1.16 Stromversorgung:
- Gleichspannung ..... 19 ... 31 V  
Minuspole an Masse (Verpolungsschutz)  
Spannungen >18 V und <32 V zulässig  
Spannungen <18 V und >32 V: Anlage schaltet  
ab  
Stromaufnahme: ca. 50 A, 400 W Sendung  
ca. 2 A Empfang

Änderungen vorbehalten

# Technische Information

Zulässige Störspannungen  
der Gleichspannungsversorgung ... -100 V, abklingend in 50 ms  
+ 80 V, abklingend in 1 s,  $R_i \geq 0,5 \text{ Ohm}$   
Überlagerte Wechselspannung  
45 Hz... 20 kHz;  $2,1 V_{ss}$

- 1.17 Abmessungen und Gewichte ..... siehe Tabelle 3
- 1.18 Zulässige Umgebungsbedingungen .. siehe Tabelle 4
- 1.19 Schnittstellen zu Peripherie-  
geräten ..... siehe Tabelle 2

## 2. Senderdaten

- 2.1 Ausgangsleistung ..... 400 W + 1 dB PEP  
bei Versorgungsspannung  $< 24 \text{ V}$  sinkt  
Ausgangsleistung max. quadratisch mit  
Versorgungsspannung ab.  
Umschaltbar auf ca. 1/6 der Ausgangs-  
leistung (40 ... 80 W)
- 2.2 Zulässige Fehlanpassung ..... beliebig, der Sender reduziert bei elektr.  
und thermischer Überlastung seine  
Leistung
- 2.3 Nebenwellendämpfung am  
50-Ohm-Ausgang des Verstärkers ..  $> 60 \text{ dB}$ , typ. 80 dB
- 2.4 Oberwellendämpfung des  
abgestrahlten Signals .....  $> 40 \text{ dB}$
- 2.5 Intermodulationsprodukte bei  
Aussteuerung mit 2 Tönen  
gegen PEP ..... mindestens 32 dB, typ.  $> 35 \text{ dB}$   
(bei Nennleistung 400 W bzw. 60 W)

Änderungen vorbehalten

# Technische Information

- 2.6 Signal-Rauschabstand bezogen auf 1 Hz-Meßbandbreite im Abstand von 50 kHz ..... > 130 dB
- 2.7 Geräuschspannungsabstand, bewertet über Psophometer-Filter nach CCIR bei A3H ..... < -45 dB gegen PEP
- 2.8 Trägerunterdrückung A3J ..... > 40 dB gegen PEP  
A3H ..... ca. 6 dB gegen PEP
- 2.9 Unterdrückung des nicht gewünschten Seitenbandes ..... > 46 dB gegen PEP
- 2.10 Hochfrequente Bandbelegung ..... nach CCIR Rec. 328-3
- 2.11 NF-Frequenzgang bei A3J .....  $\leq 3$  dB bei 300 ... 3000 Hz
- 2.12 Mithören ..... Mithören der Modulation  
Lautstärke einstellbar
- 2.13 Fernasten einschl. Mithören über eine Entfernung von max. .. 50 m (sämtliche Sendarten)
- 2.14 Austastung in den Sendepausen .. unter Außengeräuschpegel

Änderungen vorbehalten

# Technische Information

## 3. Empfängerdaten

- 3.1 Eingangsimpedanz ..... ca. 50 Ohm
- 3.2 Störabstand ab 200 kHz (S+N)/N  
A1 ..... > 20 dB bei 0,7  $\mu$ V EMK  
A3J ..... > 20 dB bei 2  $\mu$ V EMK
- 3.3 Empfangsbandbreiten  
A1 - Durchlaßbereich ..... < 3 dB bei  $\pm$  75 Hz  
A1 - Sperrbereich ..... > 60 dB ab  $\pm$  330 Hz  
A3J- Durchlaßbereich ..... < 3 dB von 300 Hz bis 3400 Hz (ob. SB)  
-300 Hz bis -3000 Hz (unt. SB)  
A3J- Sperrbereich ..... > 60 dB ab -300 Hz und +4000 Hz (ob. SB)  
+300 Hz und -3600 Hz (unt. SB)
- 
- 3.4 Automatische Amplitudenregelung  
(1  $\mu$ V ... 1 V EMK) ..... < 4 dB  
Regelgeschwindigkeit ..... an Sendearten angepaßt
- 3.5 A1-Überlagerer ..... Festfrequenz 1,25 kHz
- 3.6 Zeichenverzerrungen  
A1 ..... < 5 % bei 15 Bd
- 3.7 NF-Klirrfaktor ..... < 5 %
- 3.8 Blocking ..... bis 4 V EMK vernachlässigbar
- 3.9 ZF-Durchschlagdämpfung und  
Spiegelselektion ..... > 80 dB

Änderungen vorbehalten



# Technische Information

- 3.10 Sonstige Mehrdeutigkeiten  
 Nebenwellen d. Frequenzsynthese .. <90 dB bei  $\Delta f \geq 40$  kHz  
 Eigenstörsignale ..... <0,4  $\mu$ V äquivalente EMK
- 3.11 Kreuzmodulation ..... <10 % Übernahme bei  
 Nutzsender: 100  $\mu$ V EMK  
 Störsender: 200 mV EMK,  $m = 30$  %  
 $\Delta f \geq 40$  kHz
- 3.12 Oszillatorstörspannung  
 am Eingang des Empfängers ..... <10  $\mu$ V, typ. 5  $\mu$ V bei Anschluß  
 mit 50 Ohm
- 3.13 Schutz des Empfängereinganges .... Betrieb von 2 Anlagen mit >2 m  
 Antennenabstand ist zulässig.  
 Empfängereingang kann für die Zeit  
 der Überlastung abschalten.  
 (Bezogen auf 7m-Stab/Peitschenant.)

## 4. Antennenanpaßgerät

4.1 Anpaßbare Antennen .....

| Typ                                 | Frequenzen     |
|-------------------------------------|----------------|
|                                     | 1,5 ... 30 MHz |
| Stäbe                               | 1,6 ... 12 m   |
| Peitschen                           | 1,6 ... 12 m   |
| Drahtantennen                       | bis 30 m       |
| Breitbandantennen,<br>Dipolantennen |                |

- 4.2 Abstimmzeit, autom. Ablauf ..... ca. 2 sec.
- 4.3 Stromversorgung und Steuerung ..... über SENDER/EMPFÄNGER XK 245
- 4.4 Antennenanschluß ..... Isolatoranschluß unsymmetrisch, für  
 50-Ohm-Anschlüsse mit Anschlußadapter  
 z.B. für Dipolantennen (siehe Zube-  
 hör Pkt. 6)
- 4.5 Stummabstimmung in Vorwahlkanälen .. siehe Zusatzausstattung Pkt. 5
- 4.6 Antennenanpassung bei Empfang ..... nach einmaliger Aussendung bei manueller  
 Frequenzwahl oder Kanalwechsel (hoher  
 Wirkungsgrad und Vorselektion) in  
 Stellung SENDEN/EMPFANGEN. Bei Einsatz  
 der Stummabstimmung ohne vorausgegangene  
 HF-Aussendung sofort nach Kanalwechsel

Änderungen vorbehalten

5. Zusatzausstattung

- Stummabstimmung in Vorwahlkanälen (Abstimmung ohne HF-Aus-sendung) ..... Mit Bediengerät GB 4o5 (1o24 Bit-C-MOS-Speicher) statt GB 145 (245 Bit-Kernspeicher) und Modul Stummabstimmung in APG FK 245
- Testeinrichtung (BITE) bis Materialerhaltungsstufe 3 ..... Durch Austausch der Testzentrale ist Fehlerlokalisierung bis Modulebene möglich
- Verbesserte Frequenzgenauigkeit für Tastfunk im oberen Frequenzbereich ..... Durch Einsatz des in der HF-Sende-Empfangsanlage XK 4o3 verwendeten beheizten Quarzoszillators  
 besser  $+ 3 \cdot 10^{-7}$ ,  $-35^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$   
 besser  $+ 3 \cdot 10^{-8}$ ,  $+15^{\circ}\text{C} \dots +35^{\circ}\text{C}$   
 besser  $+ 5 \cdot 10^{-8}$ , innerhalb eines Monats

Änderungen vorbehalten

6. Mögliches Zubehör und gerätebezogene Einbausatzteile

- Schwingrahmen KS 145 für Bediengerät GB 145 ..... für erhöhte mechanische Anforderungen (siehe Tabelle 4)
- Schwingrahmen KS 4o5 für Sender/Empfänger XK 245 ..... für erhöhte mechanische Anforderungen (siehe Tabelle 4)
- Schwingrahmen KS o45 für Antennen-Anpaßgerät FK 245 ..... für erhöhte mechanische Anforderungen (siehe Tabelle 4)
- Peitschenantenne ..... Typ HV oo2, 7 m, einschl. 1,6 m Kampf-antenne
- Drahtantenne für Notbetrieb ..... Typ HD oo2, 12 m
- Morsetaste ..... Knietaste (Firma Elno)
- Handapparat ..... dynamisches oder Kohle-Mikrofon (Firma Elno oder Telemit)
- Sprechsatz Funk ..... HS 267/A (Firma Telemit)

# Technische Information

Lautsprecher ..... LS 166/SEM (Firma Telemit oder SEL)

Anschlußadapter für 50-Ohm-Ausgang . an Antennenisolator aufsetzbar  
für Dipol- oder Breitbandantennen

## 7. Zusatzgeräte für weiteren Ausbau

Selektionseinheit ..... für hochselektiven Empfängereingang  
(erlaubt Empfangsbetrieb mit sehr  
nahe angeordneten Sende/Empfangs-  
antennen mehrerer Funkgerätesätze  
bis rel. Frequenzabstand  $\geq 5\%$ )

Änderungen vorbehalten

# T e c h n i s c h e I n f o r m a t i o n

Foto Nr. 26192

—  
Änderungen vorbehalten

Bild 4: Frontansicht Bediengerät GB 145

T e c h n i s c h e I n f o r m a t i o n

Foto Nr. 25741

Anderungen vorbehalten

Bild 5: Frontansicht Sender/Empfänger XK 245

Foto Nr. 25744

Anderungen vorbehalten

Bild 6: Ansicht Antennen-Anpaßgerät FK 245

Foto Nr. 25748

Anderungen vorbehalten

Bild 7: Anordnung der Baugruppen (Module) im  
Bediengerät GB 145

T e c h n i s c h e I n f o r m a t i o n

Ansicht oben (Deckplatte abgeschraubt)

Foto Nr. 25743

Ansicht unten (Deckplatte abgeschraubt)

Foto Nr. 25742

Bild 8: Anordnung der Baugruppen (Module) im Sender/Empfänger XK 245

ROHDE & SCHWARZ · 8 MÜNCHEN 8 · MÜHLDORFSTR. 15

RH 48588

B1.24



T e c h n i s c h e I n f o r m a t i o n

Ansicht oben (ohne Haube)

Foto Nr. 25745

Ansicht unten (ohne Haube)

Foto Nr. 25746

Bild 9: Anordnung der Baugruppen (Module) im Antennen-Anpaßgerät FK 245

Technische Information

| Kabel Nr. | von → zu                              | Kabeltyp Hersteller | Anwendung                 | Gewicht g/m | Leitg.-zahl | Stecker Hersteller                      | Buchse Hersteller           | Anmerkung  |
|-----------|---------------------------------------|---------------------|---------------------------|-------------|-------------|---|-----------------------------|--|
| K 1       | APG → Antenne                         | Silberdraht         | HF-Verbindung             | max. 50 cm  | 1           | Schraubverbindung                       | Schraubverbindung           | bei Inneneinbau wird Wellrohrabschirm. empfohlen                                   |
| K 2       | Sender/Empfänger → APG                | RG 8 U oder RG 218U | HF-Kabel<br>HF-Kabel      | 178/<br>730 | 1<br>1      | 2x UG-21 B/U (Radiall)<br>2x UG-167 G/U | —                           | bei 30 MHz, max. 1,5dB Dämpfung.<br>bei 30 MHz, max. 0,75 dB "                     |
| K 3       | Sender/Empfänger → APG                | AWG 20 geschirmt    | Steuerkabel               | 185         | 23          | —                                       | 95106R16-23SA138 (Deutsch)  | bei Leitungslängen > 5 m entspr. Erhöhung der Leitungszahl für APG-Stromversorgung |
| K 4       | 24-V-Betriebespgr. → Sender/Empfänger | AWG 7 ungeschirmt   | Stromvers.-Kabel          | 250         | 2           | —                                       | 6-20-8 SNV6 95234 (Cannon)  | max. 1 V Spannungsabfall bei 8 m Anschlußkabel-länge 1)                            |
| K 5       | Sender/Empfänger → Bediengerät        | AWG 20 geschirmt    | Steuerkabel               | 185         | 23          | 95106R16-23P A138 (Deutsch)             | 95106R16-23S A138 (Deutsch) | —  |
| K 8       | periphere Geräte → Bediengerät        | 3236/2 Roschi       | NF-Kabel periphere Geräte | 105         | 2           | U 77/U (Souriau)                        | —                           | —  |

1) Entfernung > 8 m entspr. größerer Drahtquerschnitt für max. 1 V Spannungsabfall

HF-SENDE-EMPFANGSANLAGE XK 405  
Tabelle 1: KABEL

Änderungen vorbehalten

| Schnittstelle | Kontaktbelegung                                | Gerätebuchse/-stecker | Beschreibung   |
|---------------|--|-----------------------|--|
| S 1           | A<br>B<br>C<br>D<br>E<br>F<br>H<br>I<br>K<br>L | Buchse U 79/U         | <p>NF-Empfang/Mithören<br/>                     NF-Empfang/Mithören (Masse)<br/>                     NF-Eingang Mikrofon<br/>                     ---<br/>                     NF-Eingang Mikrofon (6 V)<br/>                     Sendertastung<br/>                     Masse Mikrofon<br/>                     ---<br/>                     ---<br/>                     NF-Empfang/Mithören</p> <p>für Kopfhörer KA-B, <math>R_L = 600 \Omega</math>, <math>50 \text{ mW}</math> Lautstärkeverstellg. an Frontpl. d. Bediengerätes</p> <p><math>Z = 150 \Omega</math>, <math>U_{NF} = 80 \text{ mV}</math>, <math>-10 \dots +20 \text{ dB}</math><br/>                     Hochschaltung <math>EMK = 6 \text{ V}</math>, <math>I_{max} = 50 \text{ mA}</math></p> <p><math>EMK = 14 \text{ V}</math>, <math>I_{max} = 5 \text{ mA}</math><br/>                     Schwelle <math>7 \text{ V}</math></p> <p>für Lautsprecher KL-B, <math>R_L = 5 \Omega</math>, <math>1 \text{ W}</math> Lautstärkeverstellung an Frontplatte des Bediengerätes</p> |

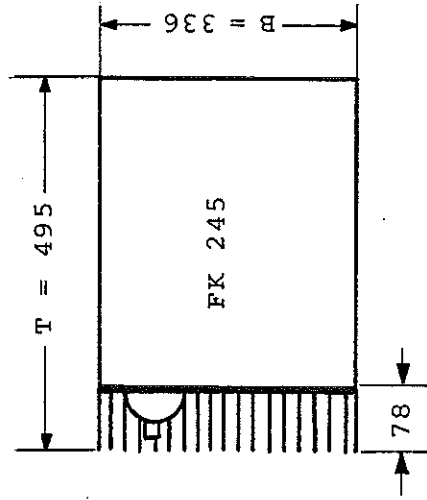
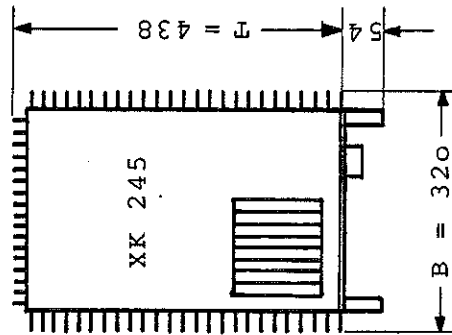
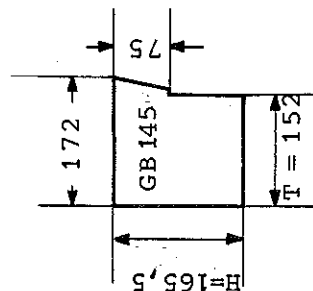
Tabelle 2: HF-SENDE-EMPFANGSANLAGE XK 405  
 NF-SCHNITTSTELLE

# Technische Information

Änderungen vorbehalten

| Gerät                       | Bauart        | Breite (B)<br>(mm) | Höhe (H)<br>(mm) | Tiefe (T)<br>(mm) | Volumen (l)<br>(üb. alles) | Gewicht<br>(kg) |
|-----------------------------|---------------|--------------------|------------------|-------------------|----------------------------|-----------------|
| BEDIENGERÄT GB 145          | Metallgehäuse | 137                | 165,5            | 152               | 3,89                       | 3,65            |
| EMPFÄNGER/SENDER XK 245     | Metallgehäuse | 320                | 220/232*         | 438               | 34,5                       | 35,7            |
| ANTENNEN-ANPASSGERÄT FK 245 | Metallgehäuse | 336                | 223,5            | 495               | 37,1                       | 19,2            |

\*) : nur im Bereich der Lüfterabdeckung



HF-SENDE-EMPFANGSANLAGE XK 405  
 Tabelle 3: ABMESSUNGEN UND GEWICHTE

Änderungen vorbehalten

|  | BEDIENGERÄT GB 145  | SENDER/EMPFÄNGER XK 245   | ANTENNEN - ANPASSGERÄT<br>FK 245  |
|--|---|---|---|
| TEMPERATUR<br>Betrieb<br>Lagerung  | -40 ... +55°C (VG 95 332, Bl. 3, 4)<br>-55 ... +70°C (VG 95 332, Bl. 22, Bl. 23)  | -40 ... +55°C (VG 95 332, Bl. 3, 4) +++<br>-55 ... +70°C (VG 95 332, Bl. 22, Bl. 23)  | -40 ... +65°C (VG 95 332, Bl. 3, 4) +++<br>-55 ... +70°C (VG 95 332, Bl. 22, Bl. 23)  |
| FEUCHTIGKEIT<br>Betrieb<br>Lagerung  | 95 % bei +55°C (VG 95 332, Bl. 5)<br>95 % bei +40°C (VG 95 332, Bl. 6, 10 Tage)   | 95 % bei +55°C (VG 95 332, Bl. 5)<br>95 % bei +40°C (VG 95 332, Bl. 6, 10 Tage)   | 95 % bei +55°C (VG 95 332, Bl. 5)<br>95 % bei +40°C (VG 95 332, Bl. 6, 10 Tage)   |
| SCHOCK<br>ohne Schwingrahmen<br>mit Schwingrahmen ++<br>mit Schwingrahmen                | VG 95 332, Bl. 16: 30g jedoch 6ms<br>VG 95 332, Bl. 16: 30g ++, 11ms<br>VG 95 332, Bl. 16: 50g, 11ms                                    | VG 95 332, Bl. 16: 30g, jedoch 6 ms<br>VG 95 332, Bl. 16: 30g ++, 11ms<br>VG 95 332, Bl. 16: 50g, 11ms                                  | VG 95 332, Bl. 16: 30g jedoch 6ms<br>VG 95 332, Bl. 16: 30g ++<br>VG 95 332, Bl. 16: 50g, 11ms  |
| VIBRATION<br>ohne Schwingrahmen<br>mit Schwingrahmen<br>(Ausführg. 30g++ u. 50g)         | 0,3 mm DA <sup>+</sup> , 10...55 Hz (VG 95 332, Bl. 25)<br>0,7 mm DA <sup>+</sup> , 10...55 Hz; 5g, 55...500 Hz<br>(VG 95 332, Bl. 25)  | 0,3 mm DA <sup>+</sup> , 10...55 Hz (VG 95 332, Bl. 25)<br>0,7 mm DA <sup>+</sup> , 10...55 Hz; 5g, 55...500 Hz<br>(VG 95 332, Bl. 25)  | 0,3 mm DA <sup>+</sup> , 10...55 Hz (VG 95 332, Bl. 25)<br>0,7 mm DA <sup>+</sup> , 10...55 Hz; 5g, 55...500 Hz<br>(VG 95 332, Bl. 25)  |
| STOSS<br>mit Schwingrahmen<br>(Ausführg. 30g++)<br>mit Schwingrahmen<br>(Ausführg. 50 g) | 25g, 6ms, 2000 Stöße in X-, Y- u. Z-Richtg.<br>(VG 95 332, Bl. 11)<br>40g, 6ms, 4000 Stöße in X-, Y- u. Z-Richtg.<br>(VG 95332, Bl. 11) | 25g, 6ms, 2000 Stöße in X-, Y- u. Z-Richtg.<br>(VG 95 332, Bl. 11)<br>40g, 6ms, 4000 Stöße in X-, Y- u. Z-Richtg.<br>(VG 95332, Bl. 11) | 25g, 6ms, 2000 Stöße in X-, Y- u. Z-Richtg.<br>(VG 95 332, Bl. 11)<br>40g, 6ms, 4000 Stöße in X-, Y- u. Z-Richtg.<br>(VG 95332, Bl. 11) |
| SCHUTZ GEGEN<br>Fremdkörper<br>Wasser  | Staub Überflutung } IP 56, DIN 40050, Bl. 1   | 1 mm d Tropfwasser } IP 42, DIN 40050, Bl. 1  | Staub } IP 66<br>Spritzwasser } DIN 40050<br>kurzzeitig überflutbar } Bl. 1   |
| HÖHENFESTIGKEIT<br>Betrieb<br>Transport  | entsprechend 4500m Höhe (VG 95332, Bl. 13)<br>9000 m (VG 95 332, Bl. 21, jedoch -40°C)  | entspr. 4500m Höhe (VG 95332, Bl. 13)<br>9000 m (VG 95 332, Bl. 21, jedoch -40°C)   | entspr. 4500m Höhe (VG 95332, Bl. 13)<br>9000 m (VG 95 332, Bl. 21, jedoch -40°C)   |
| KORROSION  | siehe Feuchtigkeit  | siehe Feuchtigkeit  | +35°C, 1 Zyklus zu 48 Stunden<br>(VG 95332, Bl. 14)   |

+ ) DA = Doppelamplitude  
++ ) Dimensioniert für üblichen mobilen Einsatz in Fahrzeugen mit Laufketten- oder gefedertem Gummierantrieb  
+++ ) Bis +70°C funktionsfähig

HF-SENDE-EMPFANGSANLAGE XK 405  
UMGEBUNGSBEDINGUNGEN  
Tabelle 4