

M B 003-008

GRUNDIG
electronic

Verkehrsfunkcoder

VC 6

Gebrauchsanleitung

Herausgeber: GRUNDIG AG
Geschäftsbereich ELECTRONIC

Nachdruck nur mit unserer
Genehmigung.

Änderungen vorbehalten!

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung	1
2. Technische Daten	3
2.1 Allgemeine Angaben	3
2.2 Elektrische Werte	6
3. Zubehör	10
3.1 Mitgeliefertes Zubehör	10
3.2 Lieferbares Zubehör	10
4. Beschreibung	14
4.1 Prüfmöglichkeiten	15
4.2 Bedienteil/Rückseite	16
4.3 Hauptplatte	19
4.4 Störgenerator	31
5. Kurzanleitung (Bedienungselemente)	35
6. Inbetriebnahme	39
6.1 Netzanschluß	39
6.2 Batterieanschluß	39
6.3 Aufstellung des Gerätes	39
6.4 Einschalten	40
6.5 Anschluß an das Prüfobjekt	40
7. Anwendungsbeispiele	41
7.1 Überprüfen des Autoradios im eingebauten Zustand	41
7.2 Einstellungen an VC 6 und Autoradio	41
7.3 Prüfung der Eingangsempfindlichkeit	42
7.4 Verkehrsfunkprüfung	42
7.5 Sonderfälle der Verkehrsfunkprüfung	43
7.6 Prüfung der elektronischen Störaustastung	44

Geräteabbildungen

Schaltpläne

1. Einleitung

Das Autoradio entwickelte sich in den letzten Jahren von einem Unterhaltungsgerät zu einem überaus wichtigen, direkten Nachrichtenempfänger, der zur Steuerung und Lenkung des stetig dichter und dadurch störanfälliger werdenden Fahrzeugverkehrs auf den öffentlichen Straßen notwendig ist.

Zu diesem Zweck strahlen die Rundfunkanstalten neben ihren üblichen Programmen ein spezielles Service-Programm aus, das neben leichter Musik und Autofahrerbezogener Unterhaltung vor allem Verkehrsnachrichten und aktuelle Verkehrsdurchsagen bringt.

Bei dem sehr dichten UKW-Sendernetz mit vielen, gleichzeitig erreichbaren Programmen verschiedener Rundfunkanstalten ist es äußerst schwierig, einen bestimmten Verkehrssender herauszufinden. Hinzu kommt, daß gerade im Kraftfahrzeug die Senderwahl nur geringe Zuwendung des Fahrers erfordern darf.

Zur Lösung dieses Problems strahlen alle Verkehrsfunksender neben dem eigentlichen Nutzsignal unhörbare Kennsignale aus:

Senderkennsignal	57 kHz
Bereichskennung	A = 23,75 Hz bis F = 53,98 Hz
Durchsagekennung	125 Hz

Diese Signale werden im Autoradio erkannt. Sie erleichtern das Einstellen der Verkehrsfunksender, ermöglichen die automatische Aufschaltung des Radios bei Verkehrsdurchsagen und - bei Radiogeräten mit Sendersuchlauf - die automatische, gezielte Anwahl bestimmter Verkehrsfunkprogramme.

Die hierzu notwendigen, zusätzlichen Schaltungen in diesen Autoradiogeräten erfordern bei der Herstellung, Vorführung und im Servicefall entsprechende Prüfmittel, um die Funktion sicherzustellen.

Der Verkehrsfunkcoder VC 6 von GRUNDIG electronic erzeugt die Verkehrsfunksignale entsprechend der Festlegung der Rundfunkanstalten. Die verschiedenen Kennsignale stehen am NF-Ausgang und als Modulation des HF-Trägers am HF-Ausgang.

Zusätzlich ist ein Störgenerator eingebaut, der Funkstörungen aus der Zündanlage simuliert und zur Kontrolle der "Elektronischen Störaustastung" dient, die heute in fast allen Autoradios eingebaut ist.

Selbstverständlich kann der VC 6 auch zur Überprüfung beliebiger UKW-Rundfunkgeräte als Signalgenerator eingesetzt werden.

2. Technische Daten

2.1 Allgemeine Angaben

Klimatische Bedingungen

Umgebungstemperatur

Referenzwert:	23° C
Toleranz des Referenzwertes:	± 1 K
Nenngebrauchsbereich:	I +5 ... + 40° C
Grenzbetriebsbereich:	0 ... + 50° C
Grenzbereich für Lagerung und Transport:	-10 ... + 60° C 3 Tage bei + 60° C 3 Runden trockenes Wechsel- klima 6 Std. - 10° ... + 60° C

Relative Luftfeuchte

Referenzbereich:	45 ... 75 %
Nenngebrauchsbereich:	I 20 ... 80 %
Grenzbetriebsbereich:	10 ... 90 %

Luftdruck

Referenzwert:	101,3 kN/m ²
Nenngebrauchsbereich:	I 70 ... 106,0 kN/m ² (≤ 2200 m)

Erwärmung durch Sonneneinstrahlung:

Referenzwert:	keine direkte Einstrahlung
Nenngebrauchsbereich:	I keine direkte Einstrahlung

Geschwindigkeit der umgebenden

Luft:

Referenzbereich:		0 ... 0,2 m/s
Nenngebrauchsbereich:	I	0 ... 0,5 m/s

Mechanische Bedingungen

Betriebslage

Referenzwert:		Front und Seite 0° zur Senkrechten geneigt
Toleranz des Referenzwertes:		± 1°
Nenngebrauchsbereich:	III	Referenzlage ± 90°

Belüftung

Referenzwert:		Belüftung nicht behindert
Nenngebrauchsbereich:	I	vernachlässigbar behindert

Fallprüfung

nach DIN 57411 Bl. 1

Schüttelprüfung

nach DIN 57411 Bl. 1

Netzstromversorgung

Netzspannung

Referenzwert:		220 V
Toleranz des Referenzwertes:		± 1 %
Nenngebrauchsbereich:	I	± 10 %
Leistungsaufnahme:		10 W

Netzfrequenz

Referenzwert:	50 Hz
Toleranz des Referenzwertes:	$\pm 1 \%$
Nenngebrauchsbereich:	45 ... 65 Hz
Verzerrung beim Referenzwert:	I $\beta = 0,05$

Schutzklasse

II nach DIN 57411 Bl. 1

Batteriestromversorgung

Referenzwert:	$U_B = 12 \text{ V}$
Toleranz des Referenzwertes:	$\pm 1 \%$
Nenngebrauchsbereich:	$+ 250 \%$ $- 12,5 \%$ (10,5 V ... 30 V)
Leistungsaufnahme:	$\leq 20 \text{ W}$
Stromaufnahme:	0,5 A

Mechanische Angaben

Normgehäuse:	G 25/02
Gehäusefarbe:	firnblau
Abmessungen:	B/H/T 300/112/227 mm

Gewicht

4,5 kg

Anschlußbuchsen

HF- Ausgang:	BNC potentialfrei, max. + 40 V nach $-U_B$
NF- Ausgang:	BNC potentialfrei, max. + 40 V nach $-U_B$
57 kHz- Eingang:	BNC potentialfrei, max. + 40 V nach $-U_B$
Netz- Eingang:	nach DIN 49455
Gleichspannungs-Eingang:	Grundig 29700 - 119.01

2.2 Elektrische Werte

HF-Generator

Frequenzbereich:	$\leq 101 \text{ MHz} \dots \geq 103 \text{ MHz}$
Stabilität der Frequenz nach 15 min. Einlaufzeit	typ. 5×10^{-5} / 10 min.
nach 2,5 Std. Einlaufzeit	typ. 5×10^{-5} / 10 min.
Temperaturgang der Frequenz:	typ. 2×10^{-4} / K
Frequenzmodulation:	SK-57 kHz, $m = 0 \pm 3,75 \text{ kHz}$ Hub TON-Verkehrsfunk, $\pm 22,5 \text{ kHz}$ Hub 1 kHz TON-Störgenerator, 30 ... 300 Hz $\pm 7,5 \text{ kHz}$ Hub DK (SK aus), 125 Hz, $m = 0,3 \pm 2,25 \text{ kHz}$ Hub BK (SK aus), 13 ... 99 Hz, $m = 0,6 \pm 4,5 \text{ kHz}$ Hub
HF-Ausgangswiderstand:	$R_i = 75 \Omega$ unsymmetrisch
HF-Spannung (Leerlaufspannung/-pegel)	bezogen auf 75Ω Innenwiderstand und 75Ω Abschluss bei 102 MHz EMK max. $\leq 12,6 \text{ mV} \geq 10 \text{ mV}$ $\leq 82 \text{ dB } (\mu\text{V}) \geq 80 \text{ dB } (\mu\text{V})$
HF-Ausgangsspannungs- toleranz über den Nenn- frequenzbereich:	typ. $\pm 0,5 \text{ dB}$ über den Frequenzbereich
Temperaturgang der HF- Ausgangsspannung über den Nenngebrauchsbereich:	typ. $\pm 1 \text{ dB}$
HF-Ausgangsteiler:	$x \quad 1 \dots \leq x \quad 0,1$ $a = 0 \dots \geq 20 \text{ dB}$ schaltbar $x1/x0,1/x0,01/x0,001$ 0/20/40/60 dB
Toleranz des schaltbaren Teilers:	$\leq \pm 2 \text{ dB}$ je 20 dB

HF-Störgenerator

Frequenzbereich:	$\leq 100 \text{ MHz} \dots \geq 104 \text{ MHz}$
Hf-Ausgangswiderstand:	$R_i = 75 \Omega$ unsymmetrisch
HF-Ausgangsspannung:	bezogen auf 75Ω Innenwiderstand und 75Ω Abschluss
	EMK
	100 mV
	100 dB (μV)

Hilfsträger (SK-Senderkennung)

SK-Frequenz:	57000 Hz
Toleranz der SK-Frequenz:	siehe Referenz-Quarzoszillator
Amplitudenmodulation:	DK/125 Hz $m \leq 0,1 \dots \geq 0,3$ BK/13 Hz, A ... F, 99 Hz $m \leq 0,2 \dots$ $\geq 0,6$
Ausgangswiderstand:	siehe NF-Ausgang
SK-Ausgangsspannung: (Leerlaufspannung)	EMK max. $\geq 100 \text{ mV}$
Ausgangsteiler:	siehe NF-Ausgangsteiler
SK-Klirrfaktor:	2 % K_{ges}

Niederfrequenzen

TON-Frequenz:	1 kHz
Toleranz der TON-Frequenz:	siehe Referenz-Quarzoszillator
TON-Ausgangsspannung:	EKM max $\geq 600 \text{ mV}$
TON-Frequenz bei Betriebs- art "Störgenerator" :	$\leq 30 \text{ Hz} \dots \geq 300 \text{ Hz}$
Ausgangsspannung:	-
DK-Frequenz:	125 Hz
Toleranz der DK-Frequenz:	siehe Referenz-Quarzoszillator
DK-Ausgangsspannung: (SK-Aus)	EMK max. ($m \geq 0,3$) $\geq 60 \text{ mV}$
DK-Klirrfaktor:	2 % K_{ges}

BK-Frequenzen:	fu	13,19	Hz
	A	23,75	Hz
	B	28,27	Hz
	C	34,93	Hz
	D	39,58	Hz
	E	45,67	Hz
	F	53,98	Hz
	fo	98,96	Hz
Toleranz der BK-Frequenz	siehe Referenz-Quarzoszillator		
BK-Ausgangsspannungen:	EMK max.	(m $\geq$ 0,6)	
	$\geq$ 120 mV		
Toleranz der Ausgangsspannung über die BK-Frequenzen:	typ.	$\pm$ 0,3 dB	
BK-Klirrfaktor:	1 % Kges		
NF-Ausgangswiderstand:	Ri	$\leq$ 3 k Ω	
NF-Ausgangsteiler:	x 1 ...	$\leq$ x 0,05	

Referenz - Quarzoszillator

Quarzfrequenz:	3.648.000	Hz
Toleranz der Quarzfrequenz (23° C):	$\leq \pm 2 \cdot 10^{-5}$	($\pm$ 72 Hz)
Toleranz der Quarzfrequenz über den Nenngebrauchs- bereich:	$\leq \pm 1 \cdot 10^{-4}$	($\pm$ 364 Hz)

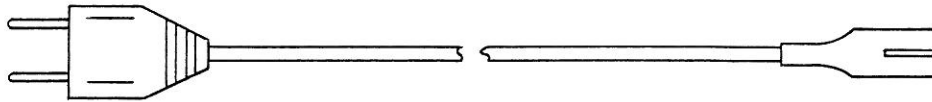
57 kHz Eingang

Eingangsfrequenz:	57 kHz
Toleranz der Eingangsfrequenz:	$\text{Soll} \leq \pm 1 \cdot 10^{-4} \quad (\leq \pm 6 \text{ Hz})$
Phasenverschiebung zum NF-Ausgang:	$180^\circ \pm 10^\circ$
zulässiger Eingangsspannungsbereich:	$U_{ss} \geq 1,5 \text{ V} \dots 15 \text{ V}$ (Sinus /TTL/C-MOS)
Umschaltung 57 kHz intern/ extern:	durch Anlegen eines 57 kHz-Signals an den 57 kHz - Eingang erfolgt die Umschaltung auf externe Einspeisung automatisch
Tastverhältnis:	$\beta = 1:1$

3. Zubehör

3.1 Mitgeliefertes Zubehör

Netzkabel zum Anschluß an Netzspannung 220 V



Batterie-Anschlußkabel II

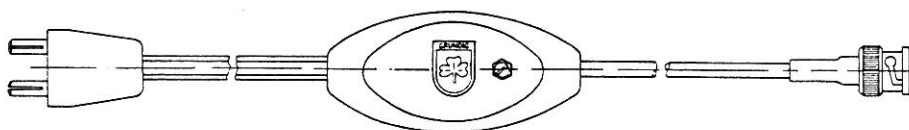
Zur Speisung des VC 6 aus der Autobatterie
(Anschluß an die 12 V-Buchse)



3.2 Lieferbares Zubehör

G.UJ 75-11 Symmetrieübertrager SU 753 A

Zur Anpassung des unsymmetrischen 75 Ω -Ausgangs des VC 6 an die symmetrischen 300 Ω -Eingänge von FM-Rdfg-Geräten nach DIN 45301. Zusätzliche Dämpfung ca. 20 dB. Kabellänge ca. 1,8 m. Wird benötigt, wenn der VC 6 als Prüfsignalgeber für normale UKW-Heimempfänger verwendet werden soll.



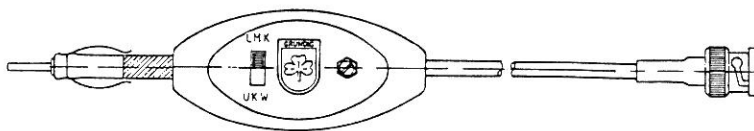
G.UJ 63-21 75/150 Ω -Antennennachbildung AE 10

Zur Nachbildung der Daten einer Antenne für Autosuper.

Umschaltbar LMK/UKW.

Zusätzliche Dämpfung ca. 20 dB

Kabellänge ca. 1,8 m

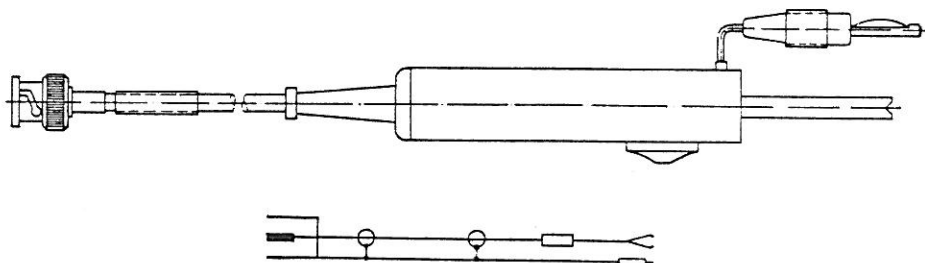


G.US 43-10 NF-Greiferkabel ZK 5

Das Greiferkabel ZK 5 ist mit einem Greifer (Spannzange) und mit einem BNC-Stecker versehen. Im Greifer ist ein Entkopplungswiderstand von 30 k Ω eingebaut.

Zur Auskopplung und Einspeisung von NF-Signalen.

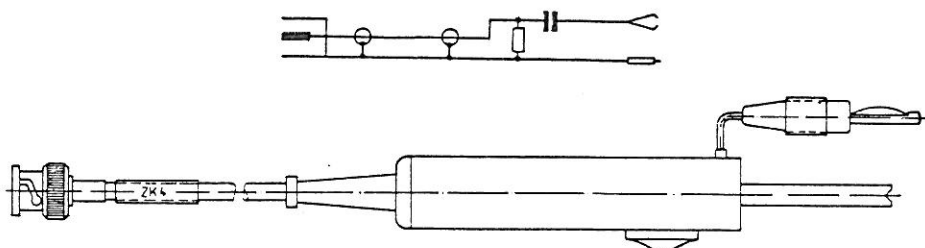
Länge 1,5 m



G.UJ 75-01 HF-Greiferkabel ZK 75

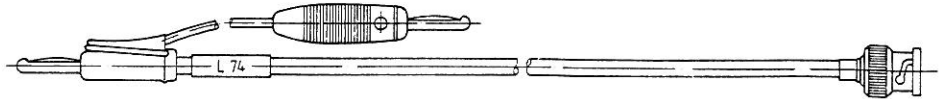
Das Greiferkabel ZK 75 ist mit einem Greifer (Spannzange), und mit einem BNC-Stecker versehen. Das Kabel ist im Greifer mit 75 Ω abgeschlossen. Die Spannzange ist über 4700 pF mit dem heißen Ende des Abschlußwiderstandes verbunden.

Zur Einspeisung von HF-Spannungen in den Prüfling. Länge 1,5 m



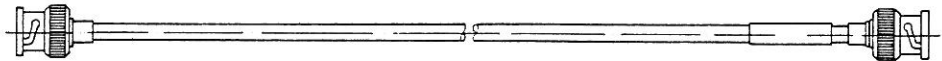
H.UJ 66-24 Anschlußkabel L 74

1 m langes, flexibles Koaxialkabel mit BNC-Stecker und mit zwei Bananensteckern.
Wellenwiderstand 75 Ω .



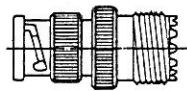
H.UJ 66-22 Anschlußkabel L 76

1 m langes, flexibles Koaxialkabel mit BNC-Steckern.
Wellenwiderstand 75 Ω .



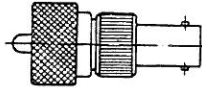
H.UY 07-00 Übergangsstück BNC-UHF

Das Übergangsstück BNC-UHF ermöglicht den Anschluß von Kabeln mit UHF-Stecker an Geräte mit BNC-Buchsen.



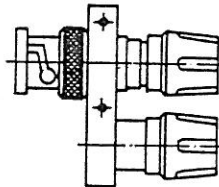
H.UY 08-00 Übergangsstück UHF-BNC

Das Übergangsstück UHF-BNC ermöglicht den Anschluß von Kabeln mit BNC-Steckern an Geräte mit UHF-Buchsen.



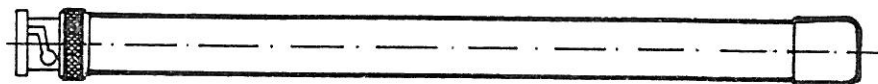
H.UY 10-00 Übergangsstück BNC-Telefonbuchsen 4 mm

Das Übergangsstück BNC-Telefonbuchsen ermöglicht den Anschluß von Zubehörteilen mit Bananensteckern an Geräte mit BNC-Buchsen.



H.UY 40-08 Aufsteckantenne AA 10

Diese 75 Ω -Antenne kann direkt am HF-Ausgang des VC 6 angesteckt werden. Sie strahlt das HF-Signal direkt in die Autoantenne ein, so daß schnelle Überprüfungen des Autoradios möglich sind, ohne Kabelverbindungen vorzunehmen.



4. Beschreibung

(Die Schaltungsbeschreibung ab 4.2 bezieht sich auf das Blockschaltbild und auf die Schaltbilder am Ende des Heftes)

Der Verkehrsfunkcoder VC 6 erzeugt die Verkehrsfunksignale entsprechend den Festlegungen der Rundfunkanstalten.

Die Verkehrsfunk- Senderkennung enthält eine Bereichskennung und während einer Verkehrsdurchsage eine Durchsagekennung. Der HF-Träger wird mit dem 57 kHz- Senderkennungssignal frequenzmoduliert ($\Delta f = \pm 3,75 \text{ kHz}$). Das Senderkennungssignal wiederum ist mit der Bereichskennung ($A = 23,75 \text{ Hz}$ bis $F = 53,98 \text{ Hz}$) amplitudenmoduliert ($m = 0,6$). Während einer Verkehrsdurchsage wird das Senderkennungssignal zusätzlich noch mit dem Durchsagekennungssignal ($f_{DK} = 125 \text{ Hz}$) amplitudenmoduliert ($m = 0,3$).

Sendet der HF-Träger den 19 kHz Stereopilotton, so ist wegen des maximalen Frequenzhubes die Phase des Senderkennungssignales so zu synchronisieren, daß der positive/negative Scheitelwert des 19 kHz-Signales mit einem negativen/positiven Scheitelwert des 57 kHz Signales zusammenfällt.

Beim VC 6 ist die Anbindung des 57 kHz-Signales an einen Stereopilotton durch Einspeisung eines externen 57 kHz-Signales in den VC 6 möglich. Am NF-Ausgang erscheint das Signal um 180° (0°) versetzt.

Der Verkehrsfunkcoder VC 6 enthält außerdem einen HF-Stör-generator, der Störungen, wie sie an Empfängern in Kraftfahrzeugen anstehen, erzeugt. Entsprechend der Motordrehzahl ist die Störimpulsfolgefrequenz zwischen 30 und 300 Hz variabel. Das HF-Störsignal ist konstant. Das HF-Nutzsignal kann unter Verwendung der Autoradioantennennachbildung AE 10 bis $\leq 0,1 \mu\text{V}$ abgeschwächt werden. Der VC 6 kann sowohl am Netz als auch an 12 V bzw. 24 V Batteriespannung betrieben werden.

4.1 Prüfmöglichkeiten

Mit dem Verkehrsfunkcoder VC 6 können folgende Prüfungen durchgeführt werden:

I Verkehrsfunkcoderprüfung

- a) Prüfen der Bereichskennungsanzeige mit den Frequenzen A bis F bei Nennmodulation (BK: $m = 0,6$;
SK: $\Delta f = \pm 3,75 \text{ kHz}$)
- b) Prüfung des Bandfilters der Bereichskennungsauswertung mit den Frequenzen $f_U = 13,19 \text{ Hz}$ ($m = 0,6$) und $f_O = 98,95 \text{ Hz}$ ($m = 0,45$).
- c) Prüfen des Modulationsgrad-Schwellwertschalters der Bereichskennungsauswertung (Schwellwert Aus/Ein BK: $m \sim 0,3$)
- d) Prüfen der Durchsagekennungsanzeige und DK-Aufschaltung mit der Frequenz $f_{DK} = 125 \text{ Hz}$ bei Nennmodulation (DK: $m = 0,3$; BK: $m = 0,6$; SK: $\Delta f = \pm 3,75 \text{ kHz}$;
Ton: $f = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = \pm 22,5 \text{ kHz}$).
- e) Prüfen des Modulationsgrad-Schwellwertschalters der Durchsagekennungsauswertung (Schwellwert Aus/Ein DK: $m \sim 0,15$)
- f) Prüfen der optischen und der akustischen Anzeige bei fehlendem Verkehrsfunk- Senderkennungssignal.
- g) Prüfen des Filters der Senderkennungsauswertung mit der Frequenz $f_{SK} = 57 \text{ kHz}$ bei Nennmodulation (SK: $\Delta f = \pm 3,75 \text{ kHz}$)
- h) Abgleich des Filters der Senderkennungsauswertung mit der Frequenz $f_{SK} = 57 \text{ kHz}$ bei 1 : 4 der Nennmodulation (SK: $\Delta f : 4 = \pm 0,95 \text{ kHz}$)
- i) Prüfen der Eingangsempfindlichkeit über den Antennen-
eingang des Autoempfängers bei zunehmender HF-Spannung (BK-Anzeige Aus/Ein : $U_{HF} \text{ E} \leq 14 \mu\text{V}$, typ. 3 bis 5 μV).

II Elektronische Störaustastung

- a) Prüfen der Störsignal-Austastung bei niedriger Impuls-
folgefrequenz
- b) Prüfen der Triggerschwellen-Regelung bei größer werden-
der Impulsfolgefrequenz

4.2 Bedienteil/Rückseite

Das Bedienteil des VC 6 besitzt sechs Steller, zehn Taster und achtzehn Leuchtdioden. Die Taster sind mit RC-Gliedern und Schmitt-Trigger entprellt. (IC 3, IC 12). Die Flip-Flops und Auf-/Abwärtszähler werden gemeinsam beim Einschalten der Betriebsspannung mit C 17 auf "Aus" gesetzt (Ausnahme HF-Ausgangsteiler).

4.2.1 Betriebsspannungstaster

Der Betriebsspannungstaster S 1 schaltet über eine Entprellschaltung und ein Flip-Flop (Hauptplatte: IC 1, IC 2) das Stellglied der Betriebsspannungsregelung (T 01). Die Betriebsanzeige erfolgt mit einer Leuchtdiode (D 2).

4.2.2 Bereichskennungstasten

Mit den Bereichskennungstasten (S 2, S 3) können 8 Frequenzen über einen Auf-/Abwärtszähler (IC 2) gewählt werden.

Die Frequenzen von 13,19 Hz bis 98,96 Hz werden über einen BCD/Dezimal-Decoder (IC 1) und Leistungstreiber (IC 10, IC 11) mit acht Leuchtdioden angezeigt (D 3 - D 10).

4.2.3 Durchsagekennungstaster

Der Durchsagekennungstaster (S 4) schaltet über ein Flip-Flop (IC 4) die 125 Hz auf den DK-Modulator (Hauptplatte: IC 207/2).

Die Anzeige erfolgt mit einer Leuchtdiode (D 11).

4.2.4 Sendekennungstaster

Der Sendekennungstaster (S 5) schaltet über ein Flip-Flop (IC 4) die 57 kHz auf den SK-Modulator (Hauptplatte: IC 207/1).

Die Anzeige erfolgt mit einer Leuchtdiode (D 12).

4.2.5 TON Taster

Der Tontaster (S 6) schaltet über ein Flip-Flop (IC 5) die 1 kHz auf den TON-Tiefpaß (Hauptplatte: IC 160/1).

Die Anzeige erfolgt mit einer Leuchtdiode (D 13).

4.2.6 Störimpulstaster

Der Störimpulstaster (S 8) schaltet über ein Flip-Flop (IC 6) die Betriebsspannung des Störgenerators mit Schalttransistoren (Störgeneratorplatte: T 81, T 82, T 83) ein. Die Anzeige erfolgt mit einer Leuchtdiode (D 15). Ist gleichzeitig der TON eingeschaltet, so wird anstelle der Frequenz 1 kHz ein Sinussignal (30...300 Hz) über einen Analogschalter (Störgeneratorplatte: IC 103) aufgeschaltet. Der FM-Hub ist dann $\pm 7,5$ kHz.

4.2.7 Hubtaster

Der Hubtaster (S 10) schaltet über ein Flip-Flop (IC 6) einen Analogschalter (Hauptplatte: IC 43).

Die Anzeige erfolgt über eine Leuchtdiode (D 17).

4.2.8 HF-Ausgangsteiler-Tasten

Mit den HF-Teiler-Tasten (S 11, S 12) können über einen Auf-/Abwärtszähler vier Spannungsbereiche gewählt werden. Die Bereiche werden über einen BCD/Dezimal-Decoder (IC 9) und Leistungstreiber (IC 14) mit vier Leuchtdioden (D 18-D 21) angezeigt. Bei der gemeinsamen Rücksetzung (C 17) wird der Zähler in den 10 mV-Bereich geschaltet.

4.2.9 Bereichskennungs-Modulationssteller

Mit dem BK-Modulationssteller (R 101) kann der BK-Amplitudenmodulationsgrad auf dem 57 kHz-Träger zwischen 20% und 60% eingestellt werden.

4.2.10 Durchsagekennungs-Modulationssteller

Mit dem DK-Modulationssteller (R 102) kann der DK-Amplitudenmodulationsgrad auf dem 57 kHz-Träger zwischen 10% und 30% eingestellt werden.

4.2.11 NF-Spannungssteller

Mit dem NF-Spannungssteller (R 103) kann die NF-Ausgangsspannung eingestellt werden. Die $EMK_{max.} = 100$ mV bezieht sich auf die 57 kHz-Senderkennung. Die Spannungen der anderen Signale ergeben sich durch die vorgegebenen Hubverhältnisse (SK : $\pm 3,75$ kHz, Ton: $\pm 22,5$ kHz $\hat{=}$ 1:6).

4.2.12 Impulsfrequenzsteller

Bei Störgeneratorbetrieb kann mit diesem Steller (R 104) die Impulsfrequenz zwischen 30 Hz und 300 Hz eingestellt werden.

4.2.13 Frequenzsteller

Mit dem Frequenzsteller (R 105) kann die Frequenz des HF-Trägers zwischen 101 MHz und 103 MHz eingestellt werden.

4.2.14 HF-Amplitudensteller

Mit dem HF-Amplitudensteller (R 106) kann die HF-Ausgangsspannung größer 20 dB eingestellt werden. (HF-Ausgangsspannung $\times 1 \dots \times 0,1$).

4.2.15 NF-Ausgangsbuchse

An der NF-Ausgangsbuchse steht das mit dem NF-Ausgangsteller eingestellte NF-Signal an.

Die Buchse ist zum Gehäuse potentialfrei. Zur Betriebsspannungsmasse besteht keine Gleichstromverbindung (max. + 40 V zu - U_B).

4.2.16 HF-Ausgangsbuchse

An der HF-Ausgangsbuchse steht das mit dem HF-Ausgangsteiler und HF-Amplitudensteller eingestellte HF-Signal an.

Die Buchse ist zum Gehäuse potentialfrei. Zur Betriebsspannungsmasse besteht keine Gleichstromverbindung (max. + 40 V zu - U_B).

4.2.17 Externe 57 kHz-Eingangsbuchse

Zu Synchronisierzwecken mit einem Stereopilotton kann ein externes 57 kHz-Signal angelegt werden.

Das externe 57 kHz-Signal (Sinus oder Rechteck) muß $U_{ss} \geq 1,5 \text{ V} \leq 15 \text{ V}$ sein und ein Tastverhältnis von $\beta = 1:1$ aufweisen.

Die Umschaltung auf extern erfolgt automatisch.

Die Buchsenmasse ist mit dem Gehäuse verbunden. Zur Betriebsspannungsmasse liegt für Gleichstrom ein 10 k Ω -Widerstand (max. + 40 V zu - U_B).

4.2.18 Batteriestecker

Der Verkehrsfunkcoder VC 6 kann mit Gleichspannung von $U \geq 10,5 \text{ V} \leq 30 \text{ V}$ betrieben werden. Der maximale Strombedarf liegt bei $J \text{ ca. } 0,5 \text{ A}$.

Das steckbare Batterie-Anschlußkabel hat auf der Versorgungsseite einen Stecker, der in die üblichen Zigaretten-Anzünder-Steckdose und in die Auto-Normsteckdose passt.

Die Batterieversorgung ist einpolig abgesichert. Bei Verpolung treten wegen einer eingebauten Schutzdiode keine Schäden auf. Der Parallelbetrieb mit Netzspannung ist möglich.

4.2.19 Netzstecker

Neben dem Batteriestecker befindet sich der Norm-Netzstecker. Der Transformator ist auf der Sekundärseite abgesichert. Bei abgeschaltetem Gerät wird der Transformator im Leerlauf betrieben.

4.3 Hauptplatte

Auf der Hauptplatte des VC 6 sind die Betriebsspannungsstabilisierung, der Referenz-Quarzoszillator mit den Teilern, die Modulatoren, NF-Tiefpasse, Verstärker, der HF-Oszillator und die HF-Teiler aufgebaut.

4.3.1 Netzspannungsbetrieb

Über das auf der Geräterückseite einsteckbare Netzkabel kommt die Netzspannung an die Primärseite des Netztransformators. Der Netz- Eingangsspannungsbereich ist von 200 V bis 240 V. Durch Umlöten der primärseitigen Brücken ist der Netzspannungsbereich 100 V bis 120 V möglich. Der Netztransformator liegt auch bei abgeschalteter Betriebsspannung am Netz. Die Schirmwicklung ist mit dem Gehäuse verbunden. Die Sekundärseite des Transformators liegt mit der Schmelzsicherung (SI 1) und dem Brückengleichrichter (Gl 1) am Ladekondensator (C 11). Auftretende Überspannungsspitzen werden mit den Kondensatoren C 4, C 5, C 10 dem spannungsabhängigen Widerstand R 1 (SIOV) und der Zenerdiode D 2 unterdrückt. Der VC 6 wird nach Schutzklasse II geprüft.

4.3.2 Batteriespannungsbetrieb

Über das ebenfalls auf der Geräterückseite einsteckbare Batteriekabel gelangt die angelegte Gleichspannung zu der Schmelzsicherung (SI 1), dem Überspannungsfilter C1, C 2, C 3, C 6, C 7, C 8, C 9, C 12, DR 1, DR 2, DR 3, DR 4 und der Verpolungs-Schutzdiode D 1. Die maximale Spannung am Ladekondensator C 11 wird durch den spannungsabhängigen Widerstand R 1 und die Zenerdiode D 2 begrenzt. Der zulässige Eingangsspannungsbereich ist $U = + 10,5 \text{ V} \dots + 30 \text{ V}$.

4.3.3 Betriebsspannungsregelung

Die Betriebsspannung des VC 6 wird mit dem Längstransistor T 01 auf + 8,1 V geregelt. Der Soll-/Istwertvergleich erfolgt an den Transistoren T 4, T 5 mit der Diode D 8 und den Teilerwiderständen R 19, R 20, R 21. Die verstärkte Sollwertabweichung erzeugt über die Transistoren T 3 und T 2 einen entsprechenden Stellstrom durch die Basis des Längstransistors T 01. Die Diode D 12 dient als Überspannungsschutz.

4.3.4 Überstromschutz

Der Strom wird über R 8 und T 1 ab etwa 1 A durch Übernahme des Basis-Stellstromes am Längstransistor T 01 begrenzt.

4.3.5 Betriebsspannungsschalter

Die Betriebsspannung wird durch Sperren des Längstransistors T 01 abgeschaltet. Die Spannung des Ladekondensators C 11 wird durch die Zenerdiode D 3 auf + 4,7 V stabilisiert. An dieser Spannung liegt der Vierfach-Schmitt-Trigger HEF 4093 B (IC 1) und das Flip/Flop HEF 4027 B (IC 2). Im abgeschalteten Zustand wird der Transistor T 3 über R 9, R 11 und D 10 leitend. Die Transistoren T 2 und T 01 sind dann gesperrt.

4.3.6 Referenzspannung

Als Referenz der Stellspannung für BK-, DK-, SK-, HF-Amplitude und HF-Frequenz werden zwei Spannungen erzeugt.

Der Referenz-IC MC 1403 (IC 3) gibt eine Gleichspannung von + 2,5 V $\pm$ 25 mV ab.

Über einen Teiler mit Spannungsfolger (R 22, R 23, IC 4/I, T 6) wird die zweite Referenzspannung von + 1,8 V erzeugt.

4.3.7 Referenz-Quarzoszillator

Der Referenz-Quarzoszillator (T 200) schwingt auf der Frequenz $f_Q = 3648$ kHz. Der Frequenzabgleich erfolgt mit dem Kondensator C 202.

Die Spannung am Kollektor des Transistors T 200 wird mit zwei gegengekoppelten Invertern des HEF 4069 UB's (IC 200) verstärkt. Mit der Diode D 200 wird das Signal an Masse angebunden (negativer Scheitelwert).

Am Ausgang des dritten Inverters (IC 200) steht ein korrektes CMOS-Signal mit U_{SS} ca. 7 V an.

Der Kondensator C 208 unterdrückt als definierte Bürde Überschwinger und begrenzt die Flankensteilheit des CMOS-Signals.

4.3.8 Vorteiler

Das aufbereitete Referenzsignal wird mit dem binären Teiler HEF 4024 B (IC 202) auf 228 kHz und 57 kHz geteilt ($f_Q : 16$, $f_Q : 64$). Die Ausgangssignale haben ein Tastverhältnis von $\beta = 1:1$.

4.3.9 Senderkennungseingang

Über die BNC-Buchse an der Rückseite des VC 6 kann ein externes 57 kHz - SK-Signal ($U_{SS} \cong 1,5$ V ≤ 15 V; $\beta = 1:1$) angelegt werden.

Die Buchsenmasse ist mit dem Gehäuse und über 10 k Ω mit der Betriebsspannungsmasse verbunden. Über die Kondensatoren C 215 und C 213 gelangt das Signal an die Überspannungsschutzdioden D 202, D 203.

Mit zwei gegengekoppelten Invertern des HEF 4069 UB (IC 200) wird das Signal verstärkt. Mit der Diode D 201 ist das Signal an Masse angebunden (negativer Scheitelwert).

Am Ausgang des dritten Inverters des HEF 4069 UB (IC 200) steht ein korrektes CMOS-Signal an.

Das angelegte Senderkennungssignal soll ein Tastverhältnis von $\beta = 1:1$ besitzen, da sonst der Oberwellenanteil des Senderkennungssignals zunimmt.

4.3.10 Automatische Senderkennungsumschaltung

Nach Anlegen eines entsprechenden Senderkennungssignals wird der SK-Modulator automatisch vom internen Senderkennungssignal auf das externe Signal umgeschaltet.

Liegt kein externes Signal an, ist der Ausgang des Inverters IC 200 (8) auf "1". Das 4 x 2 Schmitt-Trigger-NAND - IC HEF 4093 B (IC 201) hat dann am Eingang (12 und 6) ebenfalls "1".

Das zweite Gatter (4,5,6, interne SK) schaltet dann entsprechend das Signal vom Eingang 5 zum Ausgang 4 durch (negierend).

Der Ausgang 11 des vierten Gatters (11,12,13) ist dabei auf "0" und der Ausgang 3 des ersten Gatters (1,2,3 externe SK) auf "1", so daß das dritte Gatter (8,9,10) über 5,4,8 am Ausgang 10 das interne SK-Signal abgibt.

Bei angelegtem externen SK-Signal wird der Kondensator C 214 über die Diode D 204 entladen; an den Eingängen 12 und 6 liegt dann "0".

Das zweite Gatter (4,5,6, interne SK) ist dann gesperrt. Der Ausgang 4 /Eingang 8 und der Ausgang 11/ Eingang 1 sind dann auf "1". Das erste Gatter (1,2,3, externe SK) schaltet dann das externe Signal vom Eingang 2 auf den Ausgang 3 (negierend) und das dritte Gatter vom Eingang 9 nach Ausgang 11 durch (da 8 auf "1").

4.3.11 Senderkennungsschalter

Das erste Gatter des 4 x 2 NAND-Gatters 4011B (IC 2060 1,2,3) dient als SK-Schalter. Kommt über den Eingang 2 vom Bedienteil die "1", wird der Eingang 1 auf den Ausgang 3 (negierend) durchgeschaltet.

Ist der SK-Schalter "Aus", liegt am Eingang 2 die "0" und der Ausgang 3 bleibt auf 1.

Der Ausgang 2 des Zerhackermodulators 4016 B (IC 207/1) ist dann auf Masse geschaltet.

4.3.12 TON- und Durchsagekennungsschalter

Um die 1 kHz-Tonfrequenz und die 125 Hz-DK-Frequenz mit einem Tastverhältnis $\beta = 1:1$ zu erhalten, wird die aus der 3648 kHz-Referenz-Quarzfrequenz gewonnene Frequenz von 228 kHz mit zwei programmierbaren 4 Bit-Binär-Rückwärtszählern 4526 B (IC 203, IC 204) zunächst durch 57 geteilt (prog. $1 + 8 + 16 + 32 = 57$). Am Ausgang 12 (IC 203) steht ein 4 kHz-Signal mit einem Tastverhältnis von $\beta = 1:57$. Der nachgeschaltete binäre Teiler 4024 B (IC 205) gibt am Ausgang 11 (Q 2/1:4) 1 kHz und am Ausgang 5 (Q 5/1:32) 125 Hz mit einem Tastverhältnis von $\beta = 1:1$ ab.

4.3.13 TON-Schalter, - Tiefpaß

Das erste, zweite und vierte NAND-Gatter eines 4011 B's (IC 212) dient als Tonschalter.

Bei eingeschaltetem Ton ist vom Bedienteil aus der Eingang 5 des zweiten Gatters auf "1" gesetzt.

Das 1 kHz-Signal erscheint dann negiert am Ausgang 4.

Ist der Störgenerator abgeschaltet, so liegt der Eingang 1/2 auf "0" bzw. der Eingang 13 auf "1", so daß das 1 kHz-Signal über den Ausgang 11 und den Amplitudensteller R 163 zum aktiven 1 kHz-Tiefpaß gelangt.

Der Kondensator C 238 begrenzt die Flankensteilheit des 1 kHz-Signals.

Am Ausgang 1 des Tiefpaßverstärkers TL 072 (IC 160/1) erhält man ein Sinussignal von U_{eff} ca. 700 mV mit einem typischen Klirrfaktor von $K_{ges} = 1,5 \%$.

Der Ton-Tiefpaß ist ein Butterworth-Filter 3.Ordnung.

Die Grenzfrequenz ist bei 1 kHz, die Filterflanke geht gegen 60 dB/Dekade.

4.3.14 Durchsagekennungsschalter

Mit dem zweiten NAND-Gatter eines 4011 B's (IC 206)

wird die Durchsagekennung geschaltet. Bei DK- Ein liegt der Eingang 6 vom Bedienteil aus auf "1".

Das 125 Hz-Signal von Eingang 5 erscheint denn negiert am Ausgang 4.

Bei DK-Aus bleibt der Ausgang 4 auf "1". Der Ausgang 9 des DK-Zerhackermodulators 4016 B (IC 207/2) liegt dann an Masse.

4.3.15 DK-Stellspannung, - Modulator, - Tiefpaß

Der DK-Modulationsgradsteller auf dem Bedienteil (R 108) liegt zwischen Masse (30 %) und $U_{Ref} = + 1,8 \text{ V}$ (10 %). Der Abgriff geht über R 40 und R 42 zum negativen Eingang 2 des Verstärkers LM 358 (IC 40/1). Der positive Eingang 3 liegt ebenfalls an $U_{Ref} = + 1,8 \text{ V}$. Die Ausgangsspannung an 1 ist für 10 % bis 30 % entsprechend $\leq 2 \text{ V}$ bis $\geq 6 \text{ V}$.

Über den Teiler R 46, R 52, R 49 gelangt die Stellspannung zum DK-Zerhackermodulator. Am Ausgang 9/10 des Zerhackers (IC 207/2) erhält man ein 125 Hz Rechtecksignal mit der Amplitudenvariation $\geq 1 : 3$ (10 % bis 30 %) der DK-Stellspannung. Der DK-Amplitudenabgleich erfolgt mit dem Steller R 52. Der Kondensator C 225 definiert mit den Quellwiderständen R 226 und R 228 die Rechteckflanken des 125 Hz-Signals.

Das DK-Zerhackersignal liegt über den Kondensator C 180 am aktiven DK-Tiefpaß. Der DK-Tiefpaß ist wie auch der Ton-, SK- und BK-Tiefpaß ein Butterworth-Filter 3. Ordnung. Der 3dB-Punkt liegt beim DK-Tiefpaß bei $f_g = 125\text{Hz}$. Die Filterflanke geht ebenfalls gegen 60 dB/Dekade. Der Klirrfaktor des DK-Sinussignals am Ausgang 1 des Verstärkers TL 072 (IC 180/1) ist typisch $K_{ges} = 1,5\%$.

4.3.16 Bereichskennungsschalter, - Teiler

In der Stellung BK-"Aus" liegt der Ausgang 14 Q 1 des BCD-Dezimal-Coders 4028 B (IC 208) auf "1". Mit Q 1 wird der binäre Teiler 4024 B (IC 211) über den Eingang 2 (Reset) gesperrt. Die Ausgänge Q 3 bis Q 7 des Teilers sind dann auf "0" und die Ausgänge der Ex-Odergatter 4070 B (IC 217) ebenfalls. Der Ausgang 3 des BK-Sinus-Treppen-Zerhackermodulators 4051 B (IC 218 / IC 213) liegt dann an Masse. Ist am BK-Schalter eine BK-Frequenz eingeschaltet, liegt ein Ausgang (Q 2 bis Q 9) des BCD-Dezimal- Decoders 4028 B (IC 208) auf "1". Über AND- und NAND-Gatter werden die binären Teiler 4526 B (IC 209, IC 210) entsprechend vorgesetzt, so daß sich am Ausgang Q 7 des Teilers 4024 B (IC 211) die gewählte BK-Frequenz ergibt (siehe Angaben Schaltplan Blatt 2).

4.3.17 BK-Stellspannung, -Modulator, -Tiefpaß

Die BK-Stellspannungsschaltung entspricht der DK-Stellspannungsschaltung. Am Ausgang 7 des Verstärkers LM 358 (IC 40/2) erhält man für 20 % bis 60 % BK-Modulation eine Gleichspannung von $\leq 2 \text{ V}$ bis $\geq 6 \text{ V}$.

Das Problem, die Amplitude eines Sinussignals mit einer Gleichspannung einzustellen und für unterschiedliche Grundfrequenzen (13 Hz bis 99 Hz) keinen Amplitudenabfall zu erhalten, kann auf einfache Weise gelöst werden, indem man die Ordnungszahlen des Oberwellenspektrums am Ausgang des Zerhackermodulators durch Verwendung eines Treppenspannungszerhackers in einen höheren Bereich verschiebt.

Der nachgeschaltete Tiefpaß kann dann auf eine höhere Grenzfrequenz ausgelegt werden.

Die Grundfrequenzanteile fallen dann in den Übertragungsbereich mit gleichbleibender Ausgangsamplitude.

Der BK-Zerhackermodulator arbeitet mit Spannungen die mit der BK-Stellspannung über einen Widerstandsteiler (R 230 bis R 245) eingestellt werden.

Das BK-Sinussignal wird von 0° bis 360° aus sechzehn Teilspannungen zu je $22,5^\circ$ entsprechend dem Sinus-Sollverlauf zusammengesetzt.

Die Zerhackersteuerung besteht aus dem Teiler 4024 B (IC 211) der die BK-Frequenz f_{BK} bis $16 f_{BK}$ ausgibt. Über eine EXOR-Gatterverknüpfung werden die Schalter für die positive (IC 213) und die negative Halbwelle (IC 218) gemeinsam gesteuert. Der jeweilige Halbwellenschalter wird über den Inhibit-Eingang 6 aktiviert.

Der BK-Tiefpaß ist ebenfalls ein Butterworth-Filter 3. Ordnung mit der Grenzfrequenz $f_s = 180 \text{ Hz}$. Die Filterflanke geht gegen 60 dB/Dekade.

Der Klirrfaktor des BK-Sinussignals am Ausgang 7 des Verstärkers TL 072 (IC 180/2) ist typisch kleiner $K_{ges} = 1 \%$ für die BK-Frequenzen zwischen 13 Hz und 99 Hz. Der Amplitudengang liegt bei typ. 3 % U_{BK} .

4.3.18 BK-, DK-Addition

Das BK- und DK-Signal mit gleicher max. (min) Amplitude wird mit dem Verstärker TL 072 (IC 160/2) addiert.

Am Ausgang 7 erscheint das BK-Signal mit gleicher, das DK-Signal mit halber Amplitude. Die Spannung U_{DK} , 30 % ist ca. 280 mV, die Spannung U_{BK} , 60 % ist ca. 560 mV.

4.3.19 BK-, DK-NF-Schalter

Bei abgeschalteter Senderkennung wird mit dem Analogschalter 4051 B (IC 41) das BK-, DK-Signal auf den NF-Ausgang und den Frequenzmodulator geschaltet. Der nachgeschaltete IC 42/1 (LM 358) dient als Trennverstärker.

4.3.20 SK-Stellspannung, -Modulator, -Hochpaß, -Tiefpaß

Die Stellspannung der Senderkennung ist bei abgeschalteter Bereichs- und Durchsagekennung am Ausgang 7 des Verstärkers LM 358 (IC 42/2) U_{SK} , 50 % = + 2,5 V (100 % $\hat{=}$ 5 V). Auf diese Spannung wird bei eingeschalteter Bereichs- und Durchsagekennung bei 60 % bzw. 30 % SK-Modulationsgrad ein BK- und DK-Sinussignal von U_{SS} , BK = 3,0 V bzw. U_{SS} , DK = 1,5 V addiert.

Über einen Teiler (R 47, R 53, R 50) liegt die überlagerte Gleichspannung am Senderkennungs-Zerhackermodulator (IC 207/1). Der SK-Amplitudenabgleich erfolgt mit dem Steller R53. Am Ausgang 2/3 des SK-Zerhackermodulators erhält man die mit der 57 kHz Senderkennungsfrequenz zerhackte, BK und DK überlagerte Gleichspannung. Der Kondensator C 223 definiert mit den Quellenwiderständen R 223 und R 225 die Rechteckflanken des 57 kHz-Signals.

Im nachgeschalteten aktiven SK-Hochpaß (C 142, C 141, R 142, R 141, T 140, T 141) werden die niederfrequenten BK- und DK-Signalanteile unterdrückt. Der Hochpaß ist ein Butterworth-Filter 2. Ordnung mit einer Filterflanke gegen 40 dB/Dekade. Die Grenzfrequenz liegt bei $f_g = 23$ kHz. Das 125 Hz-DK-Signal wird >80 dB bedämpft.

Der aktive SK-Tiefpaß (R 148, R 149, R 150, C 147, C 148, C 149, T 142, T 143) ist ein Butterworth-Filter 3. Ordnung mit einer Grenzfrequenz von $f_g = 60 \text{ kHz}$. Die Filterflanke geht an 60 dB/Dekade . Der Klirrfaktor des Senderkennungssignals liegt typ. bei $K_{\text{ges}} = 2 \%$.

4.3.21 SK-Phasenschieber

Mit dem Verstärker T 40, T 41 wird die SK-Phase um 180° gedreht. Zwischen dem Ausgang des aktiven Tiefpaßes und dem Ausgang am T 41 liegt die Phasenbrücke C 58, R 73, R 72. Die Transistoren T 42 und T 43 dienen als Trennverstärker.

Die Phasenbrücke hat einen Stellbereich von ca. 40° bis 120° . Der Phasenabgleich erfolgt mit dem Steller R 72. Die Phasenbrücke gleicht den Phasenversatz des SK-Hoch- und SK-Tiefpaßes wie auch die Versatzzeiten der C MOS-Gatter und Trennverstärkers aus.

Die Phasenlage zwischen dem 57 kHz SK-Eingang und dem NF-Ausgang ist 180° bzw. bei Bestückung von R 69 und R 70 0° .

4.3.22 NF-Additionsverstärker, NF-Ausgang

Am NF-Additionsverstärker T 44, T 45 werden die NF-Signale - Senderkennung, Ton, Durchsagekennung (nur wenn SK "Aus") und Bereichskennung (nur wenn SK "Aus") addiert. Die Spannungen entsprechen den Frequenzmodulationsverhältnissen.

($\Delta f_{\text{SK}}, 50 \% = \pm 3,75 \text{ kHz}$, $\Delta f_{\text{Ton}} = \pm 22,5 \text{ kHz}$,
 $\Delta f_{\text{DK}} = \pm 2,25 \text{ kHz}$, $\Delta f_{\text{BK}} = \pm 4,5 \text{ kHz}$).

Die max. Ausgangsspannung von $U_{\text{SK}} = 100 \text{ mV}$ bezieht sich auf den Effektivwert der SK-Ausgangsspannung. Die max. Ausgangsspannungen sind $U_{\text{Ton}} \geq 600 \text{ mV}$,

$U_{\text{DK}} 30 \% \geq 60 \text{ mV}$ und $U_{\text{BK}}, 60 \% \geq 120 \text{ mV}$. Beim Verstellen der NF-Ausgangsspannung treten wegen der Gleichstromtrennung (C 154) keine Umladungserscheinungen auf.

4.3.23 Hubumschaltung, Hubabgleich

Mit einem Analogschalter 4051 B (IC 43) wird der FM-Hub an einem 1: 4 NF-Teiler (R 89, R 90) umgeschaltet. Die Transistoren T 46 und T 47 dienen als Trennverstärker. Der FM-Hubabgleich erfolgt mit R 101. Mit den Widerständen R 96 und R 95 kann der Stellbereich an die Kennlinien der FM-Kapazitätsdioden angepaßt werden (Lötbrücken).

4.3.24 HF-Stellspannung

Der Frequenzsteller auf dem Bedienteil (R 105) liegt zwischen Masse (103 MHz) und $U_{Ref} = + 1,8 \text{ V}$ (101 MHz). Der Abgriff geht über R 106 und R 99 zum negativen Eingang 6 des Verstärkers LM 358 (IC 44/2). Am positiven Eingang 5 des Verstärkers liegt $U_{Ref} = + 1,8 \text{ V}$. Die Wechselspannungsgegenkopplung erfolgt mit dem Kondensator C 78, die Gleichspannungsgegenkopplung mit R 113 vom Ausgang des ca. 1,5fach verstärkenden Transistorverstärkers T 48, T 49. Aus Störhubgründen wird die Spannung am Ausgang 7 (ca. 200 μV Rauschen) des Verstärkers LM 358 mit R 107, C 79 abgeblockt. Der Verstärker T 48, T 49 hat am Ausgang eine kleine Rauschspannung ($< 20 \mu\text{V}$, Bandbreite 500 kHz) und einen sehr niedrigen Klirrfaktor. Die NF-Hubspannung wird über R 110 (R 114) auf den negativen Eingang des Transistorverstärkers T 48, T 49 eingekoppelt. Der Gegenkoppelwiderstand ist R 111. Die HF-Stellspannung für $\pm 22,5 \text{ kHz}$ Hub am Ausgang T 49 ist typisch $U_{ss} = 30 \text{ mV}$. Die HF-Mitten-Stellspannung liegt für 101 MHz bis 103 MHz zwischen $+ 4,5 \text{ V}$ und $+ 7 \text{ V}$.

4.3.25 HF-Generator

Der HF-Generator arbeitet in Kollektorschaltung mit Parallelschwingkreis. Die Mitkopplung erfolgt über den kapazitiven Teiler C 411, C 414, C 413. Die positive HF-Stellspannung liegt über dem Widerstand R 418 an den Frequenzstellgliedern D 401 und D 402. Die Anoden der Kapazitätsdioden gehen über die Widerstände R 415 und R 416 an 0 V. Die HF-Masse liegt an der positiven Betriebsspannung ($U_B = + 8 \text{ V}$).

Am Anzapf der Schwingkreisspule L 400 wird die HF-Spannung ausgekoppelt. Die Trennstufe T 401 arbeitet auf das π -Glieder R 408, R 407, R 406. Der Quellwiderstand an R 406 ist kleiner 20 Ohm.

4.3.26 Variabler HF-Teiler, Amplitudenstellgröße

Als HF-Amplitudenstellglied wird im VC 6 die PIN-Diode BA 379 verwendet. Der Widerstandsverlauf ist annähernd umgekehrt proportional zum Stellstrom.

$$\left(\frac{1}{R_D} \sim J_D\right).$$

Typische Werte sind bei $J_D = 1 \text{ mA} / R_D = 30 \Omega$;
 $J_D = 0,45 \text{ mA} / R_D = 60 \Omega$; $J_D = 0,07 \text{ mA} / R_D = 300 \Omega$
(Ideal $1 \text{ mA} / 0,5 \text{ mA} / 0,1 \text{ mA}$).

Die Diode im Emitterzweig einer Basisschaltung ergibt in erster Näherung eine Verstärkungsänderung von

$$v = \frac{R_c}{R_D} ; \quad v \sim R_c \cdot J_D ; \quad v \sim J_D.$$

Der nichtideale Kennlinienverlauf der Diode, der nur hinreichend klein machbare Quellwiderstand (π -Glieder R 408, R 407, R 406) und der Emitter Eingangswiderstand von T 400 verfälschen den stromproportionalen Verlauf der HF-Amplitude. Mit dem Widerstand R 117 wird der Verlauf des HF-Amplitudenstellers R 106 bei der 0,5-fachen HF-Verstärkung korrigiert. Am Ausgang des Verstärkers LM 358 (IC 45/1) erhält man eine Gleichspannung typ. zwischen 0,06 mV ($\cong \times 0,1$) und 3 V ($\cong \times 1,0$). Der Verstärker LM 358 (IC 45/2) ist eine, über den positiven Eingang 5 einstellbare Stromquelle. Der Strom durch den Widerstand R 126 ist gleich dem Diodenstrom. Durch die Gegenkopplung stellt sich am negativen Eingang 6 die gleiche Spannung wie die am positiven Eingang 5 ein. Der Diodenstrom ist

$$J_D = \frac{U_5}{R_{126}} ;$$

4.3.27 Schaltbarer HF-Teiler

Der schaltbare HF-Teiler besteht aus einem 20 dB und 40 dB Dämpfungsglied, die aus 2×10 dB bzw. 2×20 dB Gliedern aufgebaut sind (R 301, R 302, R 303, R 305, R 306, R 307, R 309, R 310, R 311, R 313, R 314, R 315). Die Umschaltung erfolgt mit den Schaltdioden BA 182 (D 300, D 305, D 306, D 311). Bei 0 dB Dämpfung fließt der Schaltstrom von der HF-Masse (+ 8 V) über die Widerstände R 300, R 308, R 316 über die Dioden D 301, D 302, D 303, D 304, D 307, D 308, D 309, D 311 und R 304, R 301 A, R 312, R 303 A in die CMOS-Leistungsgatter HEF 4049 B (IC 300, IC 301). Die Dioden D 300, D 305, D 306, D 311 sind dann nach + 8 V gesperrt (R 300 A, R 302 A).

Bei 60 dB Dämpfung sind beide Dämpfungsglieder (20 dB + 40 dB) eingeschaltet (A + B = "1").

Die HF-Spannung gelangt vom schaltbaren HF-Teiler über ein festes 10 dB-Dämpfungsglied (R 317, R 318, R 319) auf den HF-Ausgang.

Die HF-Schaltung wird durch zwei Dioden (D 313, D 312) gegen Überspannungen geschützt. Der HF-Ausgang hat einen Innenwiderstand von 75Ω und ist durch die Kondensatoren C 312, C 316, C 317 potentialfrei ($U_{\max} + 40$ V gegen $-U_B$).

4.3.28 HF-Additionsverstärker

Das HF-Signal des Störgenerators wird über den Transistorverstärker T 300 auf das 10 dB Π -Glied eingekoppelt. Der HF-Ausgangswiderstand ist 75Ω .

4.4 Störgenerator

Der Störgenerator erzeugt ein HF-Signal, das mit einer einstellbaren Impulsfrequenz von 30 Hz bis 300 Hz zweimal mit 300 μ s Abstand den Frequenzbereich des VC 6 Nutzsenders (101 MHz bis 103 MHz) von ≤ 99 MHz bis ≥ 104 MHz innerhalb von 5 μ s mit steigender und fallender Frequenz überstreicht.

4.4.1 Betriebsspannungsschalter

Der Störgenerator arbeitet mit zwei Betriebsspannungen (+ 8 V, + 10,5 V).

Bei abgeschaltetem Störgenerator liegt nur der NF-Analogschalter 4051 B (IC 103) und der NF-Ausgangsverstärker (T 131, T 132) an der Betriebsspannung + 8 V.

Ist der Störgenerator eingeschaltet ("1" vom Bedienteil), so liegt die + 8 V Betriebsspannung über die Transistoren T 81 und T 82 am Spannungswandler (R 68, R 71), an der 5 μ s/300 μ s Impulserzeugung, am HF-Stellspannungs-/Begrenzerverstärker und am HF-Störgenerator. Die + 10,5 V Betriebsspannung wird über die Transistoren T 81 und T 83 an der unregelmäßigten Seite der + 10,5 V Spannungsstabilisierung L 200 (IC 81) geschaltet. Der NF-Funktionsgenerator arbeitet mit + 10,5 V.

4.4.2 Spannungswandler

Der Spannungswandler erzeugt aus der + 8 V Betriebsspannung über die Stabilisierschaltung L 200 (IC 81) eine zweite Betriebsspannung von + 10,5 V. Der Spannungswandler ist aus einem astabilen Multivibrator (T 61, T 63) aufgebaut, in dessen Kollektorzuleitungen anstelle von Widerständen zwei Schalttransistoren (T 62, T 64) gesetzt wurden. Sie schalten wechselseitig mit den Transistoren T 61 und T 63 die Ladekondensatoren C 64 und C 68 auf Masse und + 8 V. Liegt C 64 über R 66/R 67 und T 61 an Masse, so lädt er sich über eine Diode des Brückengleichrichters G1 61 auf + 8 V auf. Der Kondensator C 68, der vorher wie C 64 schon auf + 8 V aufgeladen wurde, liegt dann über R 76/R 77 und den Schalttransistor T 64 mit der negativen Seite an der + 8 V Betriebsspannung. Die Spannung von C 68 addiert sich dann mit der + 8 V Betriebsspannung. Über eine Diode des Brückengleichrichters G1 61 entlädt sich der C 68 in den Kondensator C 70. Der Kondensator C 70 kann so eine maximale Ladespannung von $2 \times + 8$ V erreichen. Die Kondensatoren

C 64 und C 68 geben ihre Ladung mit der Frequenz des astabilen Multivibrators (C 63, C 67, R 68, R 71) an den Kondensator C 70 ab. Der Lade- und Entladestrom von C 64 und C 68 wird durch die Widerstände R 62, R 63, R 66, R 67, R 72, R 73, R 76 und R 77 begrenzt.

Die Spannung des Kondensators C 70 liegt über den Betriebsspannungsschalter T 83 an der Stabilisierungsschaltung L 200 (IC 81).

Die Sollwerteinstellung erfolgt mit dem Steller R 87 auf + 10,5 V.

4.4.3 NF-Funktionsgenerator

Die Impulsfrequenz des Störgenerators wird mit dem Funktionsgenerator XR 2206 (IC 102) erzeugt. Er benötigt eine Betriebsspannung von $\geq + 10$ V. Der XR 2206 liefert ein Rechteck- und ein Sinussignal. Das Rechtecksignal steuert die HF-Stellspannungsimpulserzeugung. Bei eingeschaltetem Störgenerator und Ton gelangt das NF-Sinussignal über den Analogschalter (IC 103) und den NF-Ausgangsverstärker zum Modulator des VC 6 Nutzsenders.

Die Frequenz des Funktionsgenerators XR 2206 ist proportional dem Strom am Eingang 8. Die Spannung des Einganges 8 liegt an der internen Referenzspannung. Sie kann am Ausgang 10 entnommen werden.

Eine lineare Widerstandsänderung zwischen Eingang 8 und Masse ergibt eine umgekehrt proportionale Frequenzänderung, da

$$f \sim J_8 = \frac{U_{\text{Ref}}}{R} .$$

Um eine frequenzproportionale Einstellung mit dem Frequenzsteller zu erhalten, wird die Spannung am strombestimmenden Widerstand R 113/R 115 eingestellt.

Die Frequenz f ist proportional $J = \frac{U_{\text{Ref}} - U_{R 109}}{(R 113/R 115)} .$

Die Spannung am Widerstand R 109 = kann mit dem Frequenzsteller R 104 linear zwischen 0 V (300 Hz) und $0,9 \cdot U_{\text{Ref}}$ (30 Hz) eingestellt werden. Der Strom ist dann bei 300 Hz

$$J_{300 \text{ Hz}} = \frac{U_{\text{Ref}}}{(R 113/R 115)} , \text{ bei } 30 \text{ Hz } J_{30 \text{ Hz}} = \frac{0,1 \cdot U_{\text{Ref}}}{(R 113/R 115)} .$$

Mit dem Widerstand R 113 wird die Frequenz ≤ 30 Hz ≥ 300 Hz eingestellt.

Die Amplitudeneinstellung des NF-Sinussignals erfolgt mit dem Steller R 114.

4.4.4 HF-Stellspannungs- Impulserzeugung

Das Rechtecksignal des Funktionsgenerators vom Ausgang 11 (offener Kollektor) hat die positive bzw. negative Flanke bei + 1 bzw. - 1 des NF-Signales (positiver bzw. negativer Scheitelwert). Die positive Flanke des Rechtecksignales (bei $\sin 90^\circ$) setzt über den Kollektorarbeitswiderstand R 2 des XR 2206 den Eingang 4 (ca. 1 μ s) und 12 (5 μ s) der monostabilen Kippstufen (4538 B, IC 1/1, IC 2/2). Die Kippstufe IC 1/1 (1 μ s) setzt über Ausgang 6 Eingang 12 (IC 1/2) die 300 μ s Kippstufe, die ihrerseits nach Ablauf der 300 μ s über Ausgang 9 und Diode D 1 den Eingang 12 (IC 2/2) der 5 μ s-Kippstufe nochmals setzt. Am Ausgang 9 des IC 2/2 erhält man einen negativen Doppelimpuls von jeweils 5 μ s Breite und 300 μ s Abstand mit der Impulsfolge des NF-Funktionsgenerators.

4.4.5 HF-Stellspannungsverstärker, -Begrenzer

Das negative Doppelimpulssignal vom Ausgang 9 der monostabilen Kippstufe 4538 B (IC 2/2) liegt über den Differenzierkondensator C 8 und den Gegenkoppelwiderstand R 14 am negativen Eingang (T 24) des HF-Stellspannungsverstärkers T 23, T 24, T 25, T 26. Am Ausgang (T 25, T 26) erhält man ein positives Doppelimpulssignal. Der Gleichspannungswert des Stellspannungsverstärkerausganges liegt bei + 1,1 V (Brücke BR1A verlötet). Er gibt sich durch die Gegenkopplung der Widerstände R 30 und R 12 auf den negativen Eingang. Über die Gegenkopplungs-Spannungsteiler R 21, R 17, R 22, R 18 ist mit den Stellern R 13 und R 19 die Impuls-Ausgangsspannung an T 25, T 26 in ihrem maximalen und minimalen Wert einstellbar (≤ 99 MHz ≥ 104 MHz). Der Transistor T 26 ist eine 15 mA-Konstantstromquelle, die eine entsprechend steile negative Flanke ermöglicht.

4.4.6 HF-Störgenerator

Der HF-Störgenerator (T 42) arbeitet in Kollektorschaltung mit Parallelschwingkreis. Die Mitkopplung erfolgt über den kapazitiven Teiler C 50, C 53, C 52.

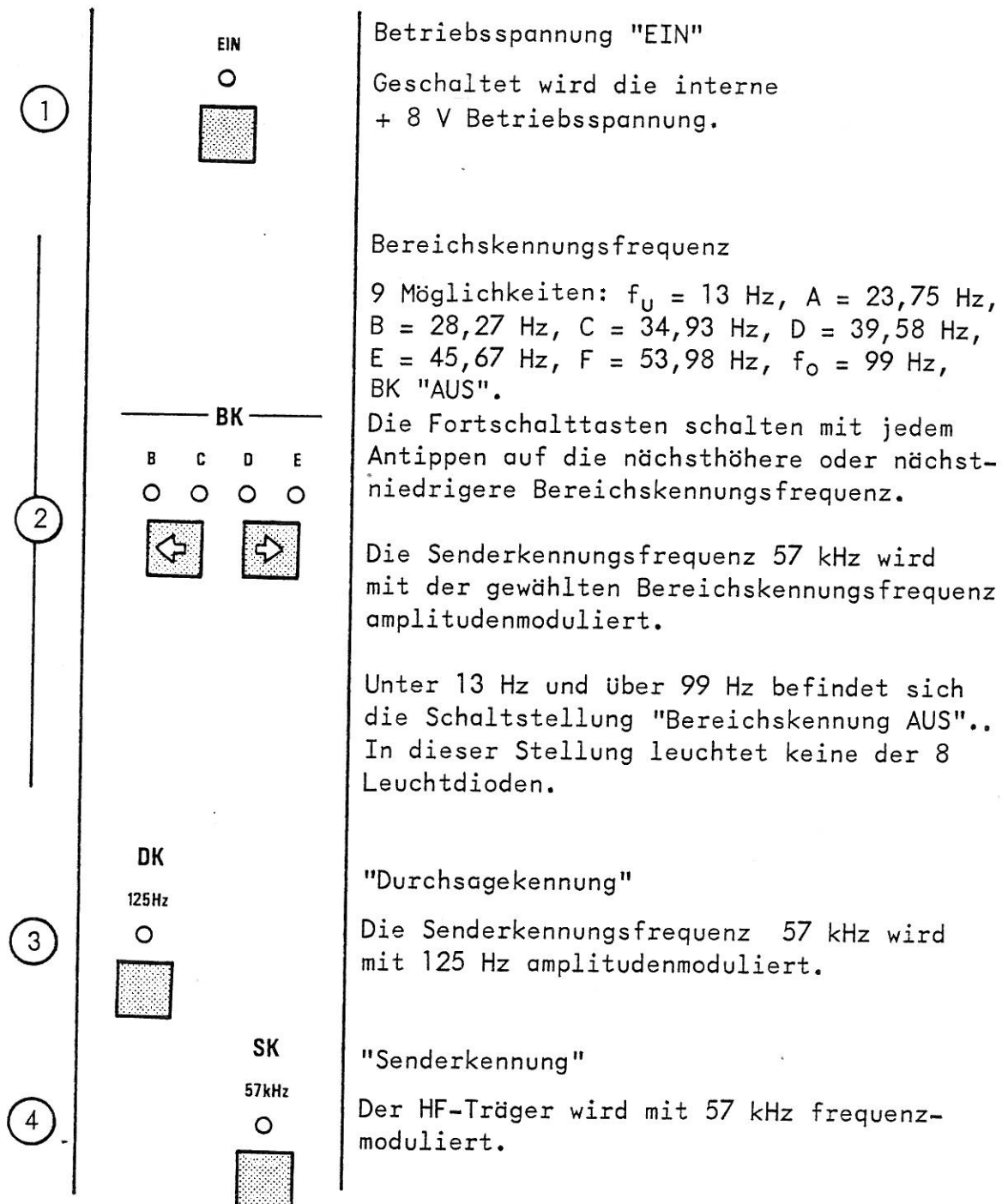
Die positive HF-Stellspannung liegt über die Widerstände R 31 und R 53 an den Frequenzstellgliedern D 41, D 42. Die Anoden der Kapazitätsdioden gehen über R 50, R 51 an 0 V. Die HF-Masse liegt an der positiven Betriebsspannung (+ 8 V).

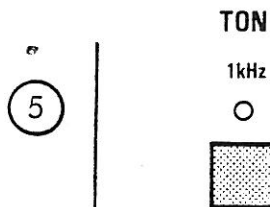
Am Anzapf der Schwingkreisspule L 41 wird über die Trennstufe T 41 das HF-Signal ausgekoppelt. Das π -Dämpfungsglied R 43, R 42, R 41 zeigt einen Quellwiderstand von 75 Ohm. An 75 Ohm wird mit dem Steller R 49 die 50 mV HF-Ausgangsamplitude eingestellt. Das HF-Störsignal liegt über den HF-Additionsverstärker (HF-Teil-Hauptplatte) am HF-Ausgang des VC 6.

5. Kurzanleitung (Bedienungselemente)

Sämtliche Schalter sind bei diesem Gerät als Tipptasten in Kaltschalttechnik ausgeführt.

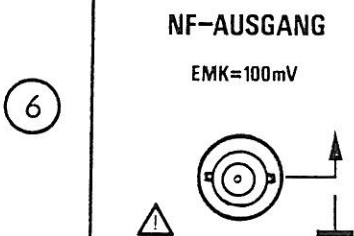
Jeder Taste sind Leuchtdioden zugeordnet, die durch ihr Aufleuchten die gewählten Funktionen oder Bereiche anzeigen.





"Tonsignal 1 kHz"

Der HF-Träger wird mit 1 kHz frequenzmoduliert, das 1 kHz-Signal steht an Buchse 6 (nicht, wenn Störsignal 7 gewählt ist)

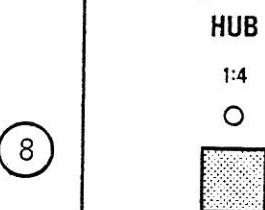


Niederfrequenter Ausgang für die mit Tasten 2, 3, 4, 5 einzeln oder kombiniert gewählten Signale. EMK 100 mV (bei Taste 5 ca. 600 mV) bei Rechtsanschlag des Stellers 14 (BK, DK nur, wenn SK "AUS")



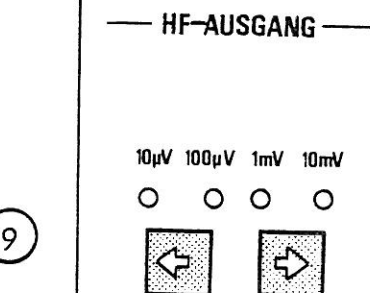
"Störimpuls"

Das HF-Nutzsignal an Buchse 10 wird mit dem HF-Störsignal überlagert. (Störsignal überstreicht ≤ 100 MHz... ≥ 104 MHz, Pegel EMK 100 mV, nicht mit 9 oder 11 abschwächbar)



Hubumschaltung 1:4

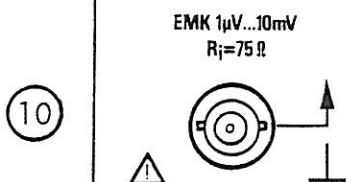
Der Hub der Frequenzmodulation wird auf ein Viertel verringert; zum genaueren 57 kHz Filterabgleich



HF-Ausgangsteiler

Die HF-Ausgangsspannung an Buchse 10 kann in 4 dekadischen Stufen geschaltet werden. Die angegebene Spannung bezieht sich auf Rechtsanschlag des Amplitudenstellers 11.

Die Fortschalttasten schalten mit jedem Antippen auf den nächsthöheren oder nächstniedrigeren Spannungsbereich.

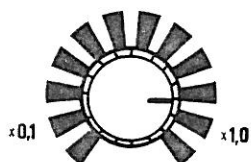


Ausgangsbuchse für das HF-Nutzsignal und das Störsignal.

Pegel des Nutzsignales einstellbar mit 9 und 11, Frequenz einstellbar mit 12

11

HF-AMPLITUDE

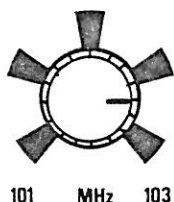


HF-Amplitudensteller

Die mit 9 gewählte HF-Spannung kann stetig bis auf den 0,1fachen Wert abgeschwächt werden.

12

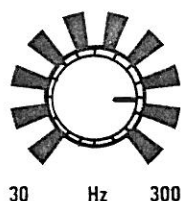
FREQUENZ



Steller für die Frequenz des HF-Trägers, einstellbar auf 101 MHz bis 103 MHz.

13

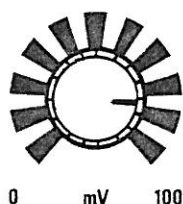
IMPULSFOLGE



Impulsfolge des Störgenerators einstellbar von 30 Hz bis 300 Hz

14

NF-AMPLITUDE

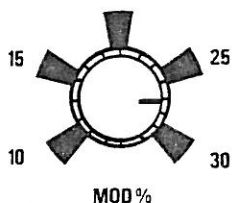


NF-Amplitudensteller

Die Spannung an Buchse 6 kann mit diesem Steller stetig von 0 bis 100 mV bei Taste 4 (SK), bzw. 600 mV bei Taste 5 Ton eingestellt werden.

15

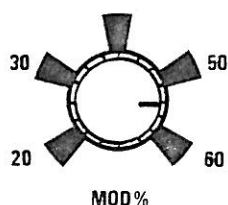
DURCHSAGEKENNUNG



Modulationsgrad der Durchsagekennung stetig einstellbar von 10 % bis 30 %. (Modulationsgrad der Verkehrsfunksender = 30 %)

16

BEREICHSKENNUNG



Modulationsgrad der Bereichskennung stetig einstellbar von 20 % bis 60 %. (Modulationsgrad der Verkehrsfunksender = 60 %)

Rückseite

17	57 kHz Eingang 	57 kHz-Eingang zur Synchronisierung des VC 6 mit dem Pilotton eines Stereo- coders.
18	 T0,63A 250V	Sicherungen, links Batterieeingang rechts Netzeingang
19	220V~	Netzanschlußbuchse 220 V zum Anschluß des mitgelieferten Netzkabels
20	10,5...30V=	Anschlußbuchse für Betriebsspannung 10,5 ... 30 V = . Zum Anschluß des mitge- lieferten Batterieanschlußkabels.

6. Inbetriebnahme

6.1 Netzanschluß

Beachten Sie bitte vor der Inbetriebnahme des Gerätes, daß der VC 6 für eine Netzspannung von 220 V ausgelegt ist. (Toleranzbereich 200 V...240 V).

Werkseitig ist die Umrüstung auf 110 V möglich. (Toleranzbereich 100 V...120 V).

Das Gerät ist schutzisoliert (Schutzklasse II).

Der Anschluß der Buchse (19) an das Netz erfolgt über das mitgelieferte Netzkabel ohne Schutzkontakt.

Der Netztransformator liegt auch im abgeschalteten Zustand am Netz.

6.2 Batterieanschluß

Der VC 6 kann auch mit einer Gleichspannung von 10,5V...30V - z.B. aus dem Bordnetz von Kraftfahrzeugen - betrieben werden. Dadurch wird die Überprüfung von Autoradios im eingebauten Zustand erleichtert.

Der Anschluß der Batteriebuchse (20) an die Bordnetzsteckdose (Zigaretten-Anzünder/Normsteckdose) erfolgt über das mitgelieferte Batterieanschlußkabel.

Der maximale Strombedarf liegt bei ca. 0,5 A.

Der Batterieanschluß ist gegen Verpolung gesichert.

Parallelbetrieb mit der Netzspannung ist möglich.

6.3 Aufstellung des Gerätes

Betreiben Sie in unmittelbarer Nähe keine Geräte mit stärkerer Wärmeeinwirkung!

Mit Hilfe des Aufstellbügels können Sie den VC 6 in eine Schräglage bringen, die Ihnen die Bedienung erleichtert.

6.4 Einschalten

Das Gerät wird durch Antippen der Taste ① eingeschaltet; als Betriebsanzeige dient die über der Taste befindliche Leuchtdiode.

6.5 Anschluß an das Prüfobjekt

Die hier genannten Zubehörteile sind in Abschnitt 3 Seite 10 beschrieben.

Wird die Aufsteckantenne AA 10 verwendet, so kann die Überprüfung des Autoradios im eingebauten Zustand ohne Kabelverbindungen erfolgen.

Das HF-Signal des VC 6 wird über die am Ausgang ⑩ angesteckte Antenne AA 10 direkt in die Autoantenne eingestrahlt.

Zur "Über alles"-Prüfung von Autoradios wird der HF-Ausgang ⑩ des VC 6 über die zusätzlich lieferbare "75/150 Ω -Antennennachbildung AE 10" mit dem coaxialen Antenneneingang des Autoradios verbunden.

Zur direkten Einspeisung in die HF-Stufen des Empfängers kann das zusätzlich lieferbare "75 Ω -Greifkabel ZK 75" Verwendung finden.

Übliche FM-Rdf-Geräte mit symmetrischem 300 Ω -Antenneneingang werden über den ebenfalls als Zubehör lieferbaren "75/300 Ω -Breitband-Symmetrierübertrager SU 753 A" angeschlossen.

Zur niederfrequenten Einspeisung in die Decoder- und NF-Stufen des Prüfobjektes steht an Buchse ⑥ ein entsprechend wählbares Prüfsignal. Zur Einspeisung in den Empfänger wird das Zubehör "NF-Greifkabel ZK 5" verwendet.

Das NF-Signal kann - z.B. zur Kontrolle des Modulationsgrades der verschiedenen Kennungsfrequenzen - auf einem Oszilloskop dargestellt werden, während die HF in den Empfänger eingespeist wird.

Hierzu wird Ausgang ⑥ über ein "Anschlußkabel L 76" mit dem Oszilloskop verbunden.

7. Anwendungsbeispiele

Die folgenden Beispiele geben eine allgemeine Übersicht über die Prüf- und Abgleichmöglichkeiten, die sich durch den Einsatz des VC 6 ergeben.

Konkrete Angaben über Einspeise- und Auskoppelpunkte, Pegel, Einstellwerte usw. entnehmen Sie bitte den Service-Unterlagen des jeweiligen Autoradio-Herstellers. Die Prüfungen, die sich nicht auf Verkehrsfunk beziehen, können natürlich auch an beliebigen UKW-Radios - auch ohne Verkehrsfunk - vorgenommen werden.

7.1 Überprüfen des Autoradios im eingebauten Zustand

Die Verwendung der Ansteckantenne AA 10 vereinfacht die Kontrolle der verschiedenen Gerätefunktionen des Autoradios. Die Einspeisung des HF-Signales in das Autoradio erfolgt drahtlos über die Autoantenne, so daß keinerlei Kabelverbindungen vorzunehmen sind. Schnelle, lückenlose Funktionsprüfungen nach dem Radioeinbau, bei Reklamationen und zur Fehlerdiagnose vor dem Radioausbau sind so mit geringstem Aufwand durchführbar.

Beachten Sie hierbei auch, daß der VC 6 aus dem Auto-Bordnetz betrieben werden kann!

Stellen Sie den VC 6 in die Nähe der Autoradioantenne!

Im eingebauten Zustand des Autoradios sind alle Prüfungen möglich, die keinen Eingriff ins Gerät erfordern.

Entsprechend sind auch alle Einstellungen an Autoradio und VC 6 so vorzunehmen, wie in folgenden Beispielen erläutert. Lediglich die Messung der Eingangsempfindlichkeit ist über Antenne nicht möglich, da die Einstrahlung des HF-Signales in die Autoantenne undefiniert erfolgt und von verschiedenen Faktoren beeinflußt wird. Jedoch ist eine Abschätzung der Empfindlichkeit aufgrund von Erfahrungswerten durchführbar.

7.2 Einstellungen an VC 6 und Autoradio

a) Einstellungen am VC 6

Mit dem Einschalten des VC 6 werden die Schaltfunktionen automatisch in die "Aus"-Position gesetzt; die HF-Ausgangsspannung wird in den Bereich 10 mV geschaltet. Für die folgenden Prüfarbeiten nehmen Sie diese Einstellungen vor:

Ton 1 kHz (5) ein • Frequenz des HF-Signales mit (12) auf Bereichsmitte ca. 102 MHz • HF-Pegel (11) auf rechten Anschlag • HF-Ausgang über AE 10 mit Antenneneingang des Autoradios verbinden • AE 10 auf "UKW" schalten

b) Einstellungen am Radio:

Radio einschalten • SK- oder VD-Taste nicht gedrückt • Suchlauf aus • Empfangsfrequenz auf 102 MHz – Signal des VC 6 einstellen (1 kHz-Mod. wird hörbar) • Eventuell Feinabstimmung mit Einsteller ⑫ des VC 6 vornehmen

7.3 Prüfung der Eingangsempfindlichkeit

Beachten Sie bei dieser Prüfung, daß das Anschlußkabel AE 10 eine Dämpfung des Ausgangssignales um 20 dB verursacht. Am Antenneneingang des Autoradios steht also nicht die Ausgangsspannung des VC 6, sondern ein um Faktor 10 geringerer Pegel.

Prüfvorgang: Vom kleinsten HF-Pegel (10 μ V) ausgehend, mit Tasten ⑨ und Einsteller ⑪ die Spannung langsam erhöhen, bis das 1 kHz-Signal rauschfrei zu hören ist.

Der Anspruchpegel des Verkehrsfunkdecoders soll $\leq 14 \mu$ V sein, typische Werte hierfür sind 3 bis 5 μ V.

7.4 Verkehrsfunkprüfung

Da Verkehrsfunkgeräte unterschiedlicher Funktion auf dem Markt sind, erfolgen hier keine detaillierten Angaben, sondern allgemeine Hinweise.

Prüfvorgang: VC 6: SK ④ drücken, BK ② auf A...F, Einsteller BK ⑬ auf rechten Anschlag

Autoradio: SK- oder VD-Taste drücken, jedoch nicht zusätzlich stummschalten.

Je nach Radiotyp muß jetzt der Empfang eines Verkehrsfunksenders signalisiert und/oder das Gerät aufgeschaltet werden.

Bei Geräten mit Bereichsvorwahl oder Bereichsanzeige sind die Kennungen A...F ② am VC 6 nacheinander zu schalten. Am Autoradio wird die selektive Funktion überprüft.

Senderkennungsprüfung:

VC 6: SK ④ ausschalten

Radiogerät muß - je nach Typ - stummschalten oder optisch/akustisch signalisieren, daß der empfangene Sender kein Verkehrsfunksender ist.

VC 6: SK ④ wieder einschalten

Gerät muß wieder aufschalten und/oder Verkehrsfunk signalisieren.

Schaltschwelle BK

VC 6: Einsteller BK ①⑥ linker Anschlag

Einsteller BK ①⑥ langsam nach rechts drehen, bis Radiogerät aufschaltet, Verkehrsfunksender signalisiert oder Bereichskennung anzeigt.

Umschaltung muß bei 40...46 % Modulation erfolgen.

Typischer Wert ca. 30 %

Nur für Radios mit Stummschaltung:

Schaltschwelle DK

Autoradio: Stummschalten

VC 6 : DK ③ gedrückt, Einsteller
DK ①⑤ linker Anschlag

Einsteller DK ①⑤ langsam nach rechts drehen, bis Gerät aufschaltet bzw. von Cassette auf Radio umschaltet.

Umschaltung muß bei 20...25 % Modulation erfolgen.

Typischer Wert ca. 15 %

7.5 Sonderfälle der Verkehrsfunkprüfung

7.5.1 Prüfung des BK-Bandfilters

Verkehrsfunk-Radiogeräte ohne Bereichskennungsanzeige- oder Vorwahl identifizieren nicht die jeweilige Bereichskennung, sondern stellen nur das Vorhandensein einer Bereichskennung fest.

Das dazu vorhandene Bandfilter spricht auf die Frequenz der Kennung A...F an, nicht aber auf darunter oder darüber liegende Frequenzen.

Zur Prüfung dieses Bandfilters ist die Bereichskennung ② in die Position 13 Hz und Einsteller BK ①⑥ auf 60 % zu bringen.

Anschließend ② in Position 99 Hz, Einsteller BK ①⑥ auf 45 %. In beiden Fällen darf nicht Verkehrsfunk angezeigt werden.

7.5.2 Abgleich des SK-Filters

NF-Voltmeter mit Grenzfrequenz ≥ 60 kHz an SK-Meßpunkt (nach Herstellerangaben) anschließen.

SK-Taste ④ ein, Hub 1:4 ⑧ ein.

Filter mit Einstellelement (nach Herstellerangaben) auf Maximalspannung am Voltmeter abgleichen.

7.6 Prüfung der elektronischen Störaustastung

Der Test der elektronischen Störaustastung in den Autoradios wird dadurch erschwert, daß diese Austastschaltung nicht abgeschaltet werden kann, ohne ins Gerät einzugreifen.

Die Funktion der ESA ist deshalb möglichst durch Vergleich mit einem zweiten Gerät (ohne ESA) oder mit einem Kofferradio zu prüfen.

Einwandfreie Ergebnisse zeigt die Überprüfung mit einem Oszilloskop. Durch Vergleich des NF-Signales vor und nach der Austaststufe - möglichst gleichzeitig auf den beiden Kanälen eines Zweikanal-Oszilloskops - ist die Funktion der Austastung sichtbar.

Prüfvorgang:

VC 6 : Zusätzlich Taste ⑦ drücken

Mit Einsteller ⑬ kann nun die Impulsfolge von 30...300 Hz verändert werden. Dieser Variationsbereich entspricht etwa dem Drehzahlbereich üblicher Fahrzeugmotoren.