

mikroelektronik

DATENBUCH

Analoge
integrierte
Schaltkreise
Konsumgüter-
elektronik



VEB Kombinat Mikroelektronik

- * Der vorliegende Titel ist ein weiterer Band der Datenbuch-Reihe über die Bauelemente des VEB Kombinat Mikroelektronik. Die Reihe wird im Auftrag des VEB Applikationszentrum Elektronik Berlin und des Militärverlages herausgegeben.

- * Gesellschaftliche Bedarfsträger erhalten die Datenbücher vom
 VEB Applikationszentrum Elektronik Berlin
 Abteilung DA
 Postfach 211
 Berlin
 1035
auf der Grundlage von Abonnementsbestellungen.

- * Privatinteressenten können die Datenbücher nur im Buchhandel kaufen.

- * Hinweise, die sich auf den Inhalt der Datenbücher beziehen, nimmt der VEB Applikationszentrum Elektronik Berlin, Abteilung DZ, jederzeit dankend entgegen.

- * Der Katalog gibt keine Auskunft über Liefermöglichkeiten und beinhaltet keine Verbindlichkeiten zur Produktion.

- * Gültige Vertragsunterlagen für den Bezug der Schaltkreise sind allein die Typstandards, die gültigen Kenndatenblätter oder die vertraglich festgelegten Vereinbarungen.

VEB Applikationszentrum
Elektronik Berlin

Mikroelektronik Datenbuch

Analoge integrierte Schaltkreise
Konsumgüterelektronik



Militärverlag
der Deutschen Demokratischen Republik

Rheinländer, H.:
Mikroelektronik Datenbuch
Analoge integrierte Schaltkreise · Konsumgüterelektronik. –
Berlin: Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik
1990. – 336 Seiten

1. Auflage 1990
© Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik
(VEB) – Berlin, 1990
Lizenz-Nr. 5
Printed in the German Democratic Republic
Gesamtherstellung: Druckerei des Ministeriums
für Nationale Verteidigung (VEB) – Berlin – 3 4342-9
Lektor: Rainer Erlekampf
Redaktionsschluß: Juni 1989
LSV 3539

01650

Inhaltsverzeichnis

Typenübersicht.....	5
Kenn- und Grenzwerte.....	6
Meßbedingungen für die Kenngrößen.....	6
Einbau- und Lötvorschriften.....	6
Allgemeine Hinweise.....	6
Einbauvorschrift für integrierte Schaltkreise im DIL-Plastgehäuse.....	7
Einbauvorschrift für integrierte Schaltkreise mit Kühlfahnen bzw. Kühlkörpern.....	8
Waschvorschrift.....	9
Lötvorschrift.....	10
Kurzzeichenübersicht.....	11
Bauformen.....	15
Analoge Schaltkreise für Phono-, Magnet- und Rundfunkgeräte	
A 202 D Aufnahme-, Mikrofon- und Wiedergabeverstärker.....	23
A 210 E, K 6-W-NF-Leistungsverstärker.....	35
A 211 D 1-W-NF-Leistungsverstärker.....	49
A 225 D FM-ZF-Verstärker und Demodulator.....	64
A 244 D AM-Empfänger.....	73
A 273 D Lautstärke- und Balanceeinsteller (Stereo).....	91
A 274 D Höhen- und Tiefeneinsteller (Stereo).....	100
A 281 D AM-FM-ZF-Verstärker für Batterie und Netzbetrieb.....	108
A 283 D Einchip-AM/FM-Empfängerschaltkreis.....	125
A 290 D Stereodekoder (PLL-Verfahren).....	136
A 1524 D NF-Stereo-Einsteller.....	146
A 1818 D Rauscharmer Aufnahme-Wiedergabeverstärker.....	162
A 2000 V Doppel-NF-Leistungsverstärker.....	176
A 2005 V Doppel-NF-Leistungsverstärker.....	176
A 2030 H/V 16-W-NF-Verstärker.....	198
A 4100 D AM-FM-Kombi-Schaltung.....	220
A 4510 D PLL-Stereodekoder für Batteriebetrieb.....	236
A 4511 D PLL-Stereodekoder vorzugsweise für Netzbetrieb.....	246
Analoge Schaltkreise für Fernsehempfänger	
A 223 D Ton-ZF-Verstärker.....	254
A 224 D Ton-ZF-Verstärker.....	254
A 241 D Bild-ZF-Verstärker.....	267
A 255 D Horizontalkombination.....	274
A 1670 D Vertikalablenkschaltung.....	284
A 3501 D Videokombination.....	292

Inhaltsverzeichnis

Analoge Schaltkreise für Fernsehempfänger		
A 3510 D	PAL-Dekoder.....	305
A 3520 D	SECAM-Dekoder.....	313
Neu- und Weiterentwicklungen		
A 4555 D	Multistandarddekoder.....	325
A 4565 D	Signalversteilerungs- und Verzögerungsschaltung.....	328
A 4580 D	Videokombination.....	330
Literaturquellen.....		333

Typenübersicht

Typ	Funktion	ZAK-Nr.	Seite
A 202 D	Aufnahme-, Mikrofon- und Wiedergabeverstärker	202002	23
A 210 E	6-W-NF-Leistungsverstärker	210029	35
A 210 K	6-W-NF-Leistungsverstärker	210010	35
A 211 D	1-W-NF-Leistungsverstärker	211005	49
A 223 D	Ton-ZF-Verstärker	223006	254
A 224 D	Ton-ZF-Verstärker	224092	254
A 225 D	FM-ZF-Verstärker und Demodulator	225079	64
A 241 D	Bild-ZF-Verstärker	241001	267
A 244 D	AM-Empfänger	244018	73
A 255 D	Horizontalkombination	255008	274
A 273 D	Lautstärke- und Balanceeinsteller (Stereo)	273003	91
A 274 D	Höhen- und Tiefeneinsteller (Stereo)	274006	100
A 281 D	AM-FM-ZF-Verstärker für Batterie und Netzbetrieb	281003	108
A 283 D	Einchip-AM/FM-Empfängerschaltkreis	283009	125
A 290 D	Stereodekoder (PLL-Verfahren)	290006	136
A 1524 D	NF-Stereo-Einsteller	152447	146
A 1670 VD	Vertikalablenkschaltung	167200	284
A 1818 D	Rauscharmer Aufnahme-Wiedergabeverstärker	181838	162
A 2000 V	Doppel-NF-Leistungsverstärker	200023	176
A 2000 Vm	Doppel-NF-Leistungsverstärker für Brückenbetrieb	200031	176
A 2005 V	Doppel-NF-Leistungsverstärker	200541	176
A 2005 Vm	Doppel-NF-Leistungsverstärker für Brückenbetrieb	200533	176
A 2030 H	16-W-NF-Verstärker	203064	198
A 2030 V	16-W-NF-Verstärker	203072	198
A 3501 D	Videokombination	350152	292
A 3510 D	PAL-Dekoder	351032	305
A 3520 D	SECAM-Dekoder	352019	313
A 4100 D	AM-FM-Kombi-Schaltung	410098	220
A 4510 D	PLL-Stereodekoder für Batteriebetrieb	451017	236
A 4511 D	PLL-Stereodekoder vorzugsweise für Netzbetrieb	451121	246
A 4555 D	Multistandarddekoder		325
A 4565 D	Signalversteilerungs- und Verzögerungsschaltung		328
A 4580 D	Videokombination		330

Kenn- und Grenzwerte

Im allgemeinen werden die Eigenschaften und Einsatzbedingungen von Halbleiterbauelementen durch die Angabe von Grenzwerten und Kennwerten beschrieben.

Grenzwerte charakterisieren die Betriebsbedingungen, unter denen das Bauelement betrieben werden darf. Ein Über- oder Unterschreiten dieser Werte kann das Bauelement sofort zerstören und ist daher unbedingt zu vermeiden.

Kennwerte charakterisieren die Eigenschaften des Bauelementes. Sie lassen sich in typspezifischen Meßschaltungen messen und werden in Form von Daten bzw. Kurven dargestellt. Man unterscheidet Garantiewerte (Minimal- bzw. Maximalwerte) und Informationskennwerte (werden im Standard nicht garantiert). Typische Werte sind Mittelwerte, die Exemplarstreuungen unterliegen. Sie sind Informationskennwerte.

Meßbedingungen für die Kenngrößen

Die allgemeinen Bedingungen für die Messung der Kenngrößen von bipolaren analogen integrierten Schaltkreisen sind in der TGL 31 487 enthalten.

Für die Messung der statischen und dynamischen Kennwerte (Garantiewerte) gilt die Meßschaltung, wenn nicht anders vermerkt.

Einbau- und Lötvorschriften

Allgemeine Hinweise

Diese Einbau- und Lötvorschriften gelten für integrierte Schaltkreise, die den Herstellerstempel des VEB Halbleiterwerkes Frankfurt/Oder tragen. Der Einbau muß so erfolgen, daß der Stempelaufdruck auf dem Bauelement deutlich lesbar bleibt.

Allgemeine technische Forderungen für den Betrieb und die Lagerung von integrierten Schaltkreisen werden in den DDR-Standards TGL 24 951 "Integrierte Halbleiterschaltkreise - Allgemeine Technische Bedingungen", TGL 32 377 "Bauelemente der Elektronik - Allgemeine technische Forderungen" und in den Typstandards für den entsprechenden Typ angegeben.

Die Schaltkreise sind vor elektrischen, mechanischen und thermischen Überbelastungen sowohl bei ihrer Verwendung in den Schaltungen als auch bei ihrem Einbau sorgfältig zu schützen.

Die im Typstandard angegebenen Grenzwerte der elektrischen, mechanischen und thermischen Parameter dürfen unter keinen Umständen überschritten werden. Dabei können schon kurzzeitige Überschreitungen der Grenzwerte zu einer Beschädigung oder Zerstörung des Bauelementes führen.

Eine Überschreitung einzelner Grenzwerte ist auch dann nicht zulässig, wenn andere Grenzwerte nicht voll ausgenutzt werden.

Bei der Dimensionierung von Schaltungen mit integrierten Schaltkreisen sind Schwankungen bei der Betriebsspannung und den Signalspannungen, Änderungen der Belastungen und der Temperatur sowie Kennwertänderungen in Abhängigkeit von der Temperatur und der Betriebsspannung so zu berücksichtigen, daß im vorgesehenen Anwendungsfall die absoluten Grenzwerte eingehalten werden.

Bei Schaltkreisen mit höherer Verlustleistung muß für ausreichende Wärmeabführung gesorgt und dabei die Einbaulage beachtet werden. Weiter ist auch auf thermische Stabilität zu achten, damit es nicht durch thermisches Aufschaukeln zum Überschreiten eines Grenzwertes kommt.

Beim Einbau und der Verwendung integrierter Schaltkreise in der Schaltung ist darauf zu achten, daß keine äußeren unzulässigen Einflüsse (mechanisch, thermisch o. ä.) direkt oder indirekt auf die Bauelemente einwirken können. Äußere Überbeanspruchungen können dazu führen, daß außer direkten mechanischen Unterbrechungen der zum Kristall führenden Zuleitungen auch die hermetisch abgeschlossenen Schaltkreise undicht werden und somit äußere klimatische Einflüsse sofort oder in der Folgezeit auf die Oberfläche einwirken können. Dadurch können die Bauelemente so beeinflusst werden, daß sie nicht mehr funktionstüchtig sind.

Im Reklamationsfall wird durch den Hersteller die Einhaltung dieser Einbau- und Lötvorschriften überprüft. Bei Verstoß gegen diese Vorschrift geht das Recht auf Garantieleistung verloren, entsprechende Schaltkreise dürfen nicht in die Datenrückmeldung einbezogen werden.

Einbauvorschrift für integrierte Schaltkreise im DIL-Plastgehäuse

Beim Einbau der Schaltkreise ist zu beachten, daß die zulässigen Kräfte nicht überschritten werden. Für den Einbauvorgang der Schaltkreise sind zulässig:

- Zug- und Druckkräfte in Richtung der Anschlüsse (bis zu 5 N für das gesamte Bauelement sowie bis 1 N für jeden einzelnen Anschluß).

Die Kräfte müssen am Gehäuse großflächig angreifen.

- Stoßbelastung bis zu einem Spitzenwert der Beschleunigung von $\hat{a} = 40 \text{ g}$ bei einer minimalen Stoßdauer von $t = 6 \text{ ms}$.

Torsionskräfte, die auf die Anschlüsse wirken, sind nicht zugelassen.

Der Winkel der Anschlüsse darf nur zum Zweck des Einbaus innerhalb des Bereiches von 90° bis 105° für Plastschaltkreise verändert werden (Bild 1). Zusätzliche Verbiegungen sind nicht zulässig.

Die Anschlüsse dürfen maximal bis zu den Aufsetzkanten in die Bohrungen der Leiterplatte gesteckt werden (Bild 2).

Die Schaltkreise dürfen nicht in der Nähe von wärmeerzeugenden Bauteilen angeordnet

werden, wenn dabei die zulässigen Grenzwerte der Umgebungstemperatur für den elektrischen Betrieb überschritten werden.

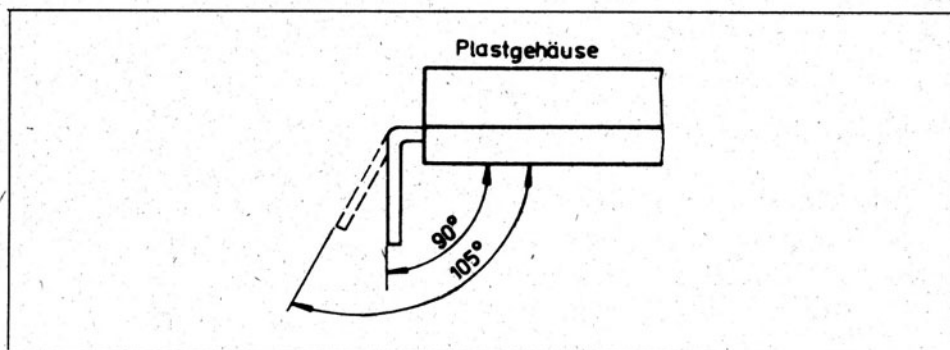


Bild 1: Zulässiger Biegewinkel der Anschlüsse

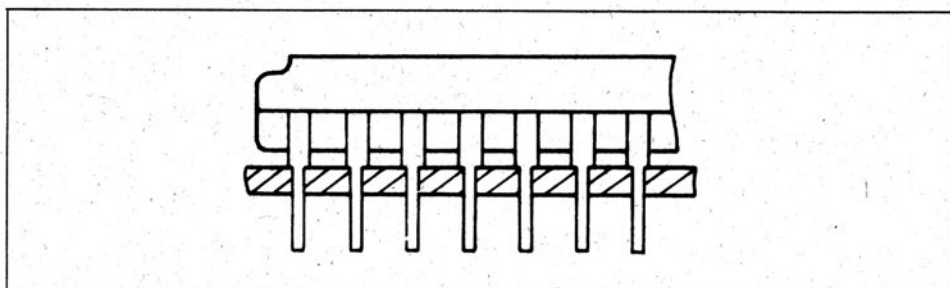


Bild 2: Schematische Darstellung

Einbauvorschrift für integrierte Schaltkreise mit Kühlfahnen bzw. Kühlkörpern

Einbauvorschrift für A 210 E

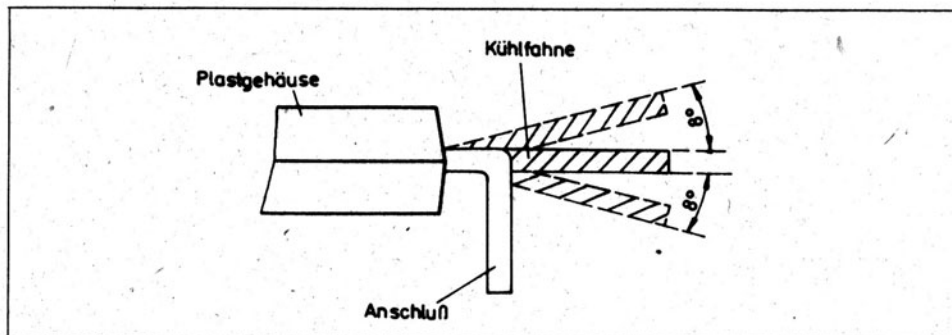


Bild 3: Zulässiger Biegewinkel der Kühlfahnen

Zusätzlich zu den im Abschnitt "Einbauvorschriften für integrierte Schaltkreise im DIL-Plastgehäuse" genannten Bedingungen gilt für die Kühlfahnen, daß sie weder thermisch noch mechanisch belastet werden dürfen. Der zulässige Biegewinkel beträgt $\leq \pm 8^\circ$ (Bild 3). Auf den Kühlfahnen darf nicht gelötet werden.

Einbauvorschrift für A 210 K

Es gelten die Angaben aus Abschnitt "Einbauvorschriften für integrierte Schaltkreise im DIL-Plastgehäuse". Der Winkel der Anschlüsse darf nur so verändert werden, daß dieser innerhalb des Bereiches von 90° bis 105° liegt (Bild 4).

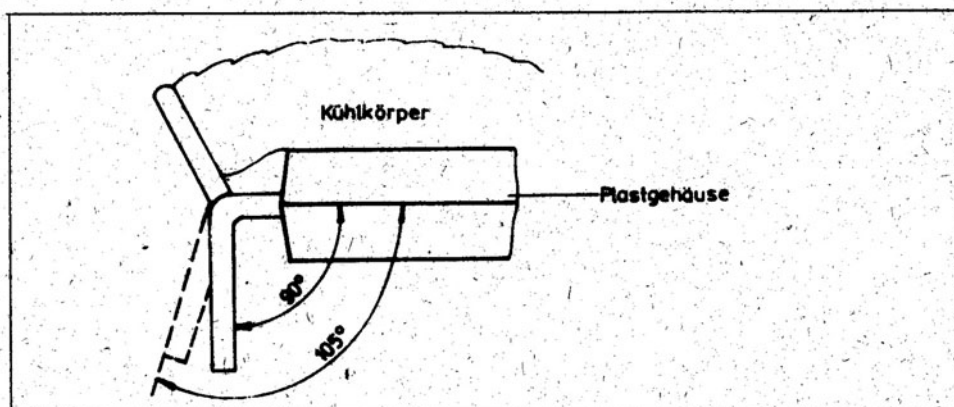


Bild 4: Zulässiger Biegewinkel der Anschlüsse

Die Vorwärmung darf nur auf die Unterseite der Leiterplatten direkt einwirken. Die Anschlüsse der Bauelemente dürfen vor und während des Einbaus nicht verunreinigt werden, insbesondere ist das Berühren mit bloßen Händen zu vermeiden. Hinsichtlich der Einbaulage ist zu beachten, daß sich der Wärmewiderstand bei Montage der Schaltkreise auf einer senkrechten Leiterplatte mit waagerechter Lage der Kühlrippen des Schaltkreises und bei der Montage der Bauelemente auf der Unterseite der Leiterplatte um 20 Prozent erhöht. Können diese Einbaulagen nicht vermieden werden, ist entweder die Verlustleistung entsprechend der 20prozentigen Erhöhung des Wärmewiderstandes zu reduzieren oder die Wärmeabführung zu verbessern.

Waschvorschrift

Die integrierten Schaltkreise dürfen zur Beseitigung von im Lötprozeß entstehenden Verunreinigungen maximal 2 Minuten bei Normaltemperatur mittels Ultraschall mit folgenden

Waschmitteln gewaschen werden:

- **Wasser mit oder ohne Ultraschall** (wahlweise mit Benetzungsmitteln)

Temperatur des Waschmittels mit Ultraschall $\leq +50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Temperatur des Waschmittels ohne Ultraschall $\leq +60\text{ }^{\circ}\text{C}$

Waschzeit $\leq 3\text{ min}$

Warmlufttrocknung Temperatur $\leq +85\text{ }^{\circ}\text{C}$

Zeit $\geq 7\text{ min.}$

- **Flourkohlenwasserstoff** (Fridona F 113 mit einem zulässigen Anteil Isopropanol von 0 bis 30 %) mit oder ohne Ultraschall

Waschmitteltemperatur $\leq +48\text{ }^{\circ}\text{C}$

Waschzeit $\leq 3\text{ min}$

Lufttrocknungszeit $\geq 4\text{ min}$

- **Alkohole** (Isopropanol, Äthanol)

Waschmitteltemperatur $\leq +35\text{ }^{\circ}\text{C}$

Tauchzeit (Waschzeit) $\leq 5\text{ min}$

Lufttrocknungszeit $\geq 10\text{ min}$

Kennwerte der Ultraschallwäsche

Ultraschall-Generatorfrequenz 40 kHz

Ultraschall-Leistung 30 W je Liter

Wanneninhalt 1 Liter.

Eine zusätzliche mechanische Belastung des Stempelbildes während des Wasch- und Trocknungsprozesses ist nicht zulässig.

Lötvorschrift

Bei der Lötung der Bauelemente ist nach TGL 32 377/02 "Bauelemente der Elektronik" zu verfahren.

Löttemperatur

Gelötet wird auf der den Bauelementen abgewandten Seite der Leiterplatte. Die Bauelemente müssen im unteren Bereich des in Bild 5 dargestellten Diagramms den Einwirkungen der Löttemperatur ohne Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit standhalten.

Als Löttemperatur wird die Temperatur des Lötbadés bzw. der LötKolbenspitze bezeichnet. Die LötDauer bezeichnet die Zeit, in der ein direkter thermischer Kontakt der Lötstelle mit der Wärmequelle (Lötbad, LötKolben) besteht.

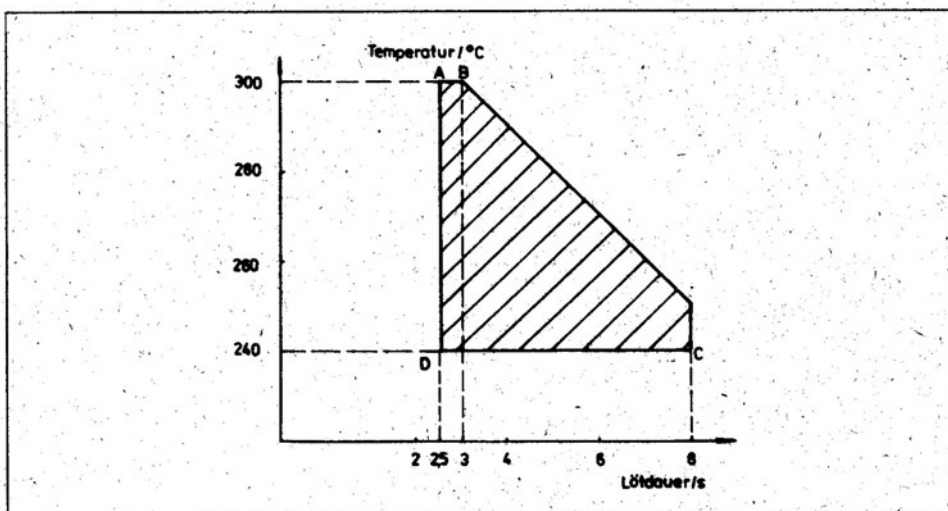


Bild 5: Temperatur-Zeit-Diagramm

Bei Vorwärmen der bestückten Leiterplatten sind folgende Werte einzuhalten:

Vorwärmtemperatur	$\leq +85$ °C
Vorwärmzeit	≤ 3 min.

Flußmittel

Die verwendeten Flußmittel dürfen nicht korrodierend sein. Zulässig sind z. B. die Flußmittel SW 31 und SW 32 nach TGL 14 907 mit entsprechenden Einwirkzeiten vor und nach dem Löten nach TGL 32 377/02.

Auslöten

Mehrfaches Ein- und Auslöten sollte man vermeiden. Zum Zwecke der Reparatur ist jedoch die Wiederverwendung gestattet. Die Bauelemente müssen einschließlich der Anzahl der Lötvorgänge einer viermaligen thermischen Belastung mit zwischenzeitlicher Abkühlung auf Raumtemperatur standhalten. Sowohl beim Auslöten als auch bei dem erneuten Einlöten sind die in den Einbau- und Lötvorschriften angegebenen Werte unbedingt einzuhalten.

Kurzzeichenübersicht

a_{AM}	AM-Unterdrückung	C_1	Eingangskapazität
a_{ct}	Übersprechdämpfung	C_O	Ausgangskapazität
a_G	Gleichlaufabweichung	d_{SB}	Seitenbandunterdrückung
a_H	Schaltheystese	f	Frequenz
a_m	Brummunterdrückung	Δf	Frequenzhub
a_N	Fremdspannungsabstand	f_{BT}	Bildträgerfrequenz
a_{NF}	NF-Abregelung	Δf_F	Frequenzfangbereich
a_p	Dämpfung der Ultraschallfrequenz	f_{FT}	Farbträgerfrequenz
a_{SB}	Seitenbandunterdrückung	f_H	obere Grenzfrequenz
a_{SM}	Monobalanee (Kapalgleichheit)	f_I	Eingangsfrequenz
$a_{S/N}$	Signal-Störabstand	f_m, f_{mod}	Modulationsfrequenz
a_{SNL}	Signal-Störabstand	f_{OSZ}	freilaufende Oszillatorfrequenz
a_{SNR}	Signal-Störabstand	f_p	Pilotfrequenz
ΔA_{sw}	Helligkeitseinstellungsbereich	ΔF_{RGB}	Dematrizierungsbereich
A_u	Spannungsverstärkung	Δf	Einsatz der verstimmabhängigen Stummschaltung
A_{umax}	maximale Verstärkung	Δf_{sy}	Synchronisationsbereich
A_{umin}	maximale Abregelung	f_{TT}	Tonträgerfrequenz
ΔA_u	Balanceeinstellbereich, Regelungsbereich, Gleichlaufabgleich	G	Leitwert
a_u	Dämpfung	G_O	Ausgangsleitwert
A_{umaxH}	Höhenanhebung	G_p	Übertragungsgewinn
A_{uminH}	Höhenabsenkung	I_A	Abschaltstrom
A_{umaxT}	Tiefenanhebung	I_{AFC}	AFC-Ausgangsstrom
A_{uminT}	Tiefenabsenkung	ICA	Intercarrierstörabstand
A_{uM}	Verstärkung Mono	I_{CC}	Stromaufnahme
A_{uNF}	NF-Verstärkung	I_{CCQ}	Ruhestromaufnahme
A_{uo}	offene Spannungsverstärkung	I_{CCQS}	Ruhestromaufnahme bei Stand-by-Betrieb
A_{uon}	geschlossene Spannungsverstärkung	I_H	Strom bei High-Potential
A_{uS}	Verstärkung Stereo	I_{IB}	Eingangsbiasstrom
A_{uT}	Tiefenanhebung	I_{IO}	Eingangsoffsetstrom
A_{uZF}	ZF-Verstärkung	I_{IQ}	Eingangsstrom
ΔA_{uZF}	ZF-Regelumfang	I_L	Strom bei Low-Potential
a_{19L}	Dämpfung der Ultraschallfrequenz (19 kHz)	I_O, i_O	Ausgangsstrom, Ausgangswechselstrom
a_{19R}		I_{OM}	Ausgangsspitzenstrom
a_{38L}	Dämpfung der Ultraschallfrequenz (38 kHz)	I_S	Schaltstrom
a_{38R}		I_{SO}	Sperrstrom
B_{video}	Videobandbreite		
B	Bandpaß		

I_{ST}	Ausgangsstoßstrom	t_{Tr}	Dauer der Horizontalimpulse bei Transistorbetrieb
k	Klirrfaktor	t_v	Dauer des Vertikalsynchronimpulses
k_M	Klirrfaktor Mono	U_A	Abschaltspannung
k_S	Klirrfaktor Stereo	U_{CC}	Betriebsspannung
L	Induktivität	U_D	Spannungspegel des Zeilenrücklauf-Dunkeltastimpulses
m	Modulationsgrad	u_{DF}	Ton-ZF-Spannung
P_G	Generatorleistung	U_F	Schaltswelle Farbschaltstufe
P_O	Ausgangsleistung	u_{FT}	Farbträgerrestspannung
P_{tot}	Gesamtverlustleistung	U_H	Austastschwellspegnung Horizontal
Q_O	Güte des Ausgangskreises	U_I, u_I	Eingangsspannung, Wechselspannung
R_f	innerer Gegenkopplungswiderstand	U_{IB}	Schaltswelle Identifikation
R_G	Generatorwiderstand	u_{IHF}	HF-Eingangsspannung
R_I	Eingangswiderstand	u_{IMPX}	Eingangsspannung des MPX-Signals
R_L	Lastwiderstand	u_{IN}	Eingangsrauschspannung
R_O	Ausgangswiderstand	u_{INF}	NF-Eingangsspannung
R_{thja}	Wärmewiderstand	U_{IO}	Eingangsoffsetspannung
R_{thjc}	innerer Wärmewiderstand	u_{IP}	Stereoeinschaltswelle
S	Steilheit	u_{IReg}	Regeleinsatzspannung
$\frac{S + N}{N}$	Signal-Rausch-Abstand	u_{IT}	Eingangsspannung für Begrenzungsinsatz
SVR	Brummspannungsunterdrückung	u_{IZF}	ZF-Eingangsspannung
T_a	Betriebstemperaturbereich	U_K	Klemmspannungsschwelle
T_{Ab}	Abschalttemperatur für Schutzschaltung	u_{LPP}	NF-Ausgangsspannung (Stereo)
t_{BL}	Austastdauer Vertikal	u_{RPP}	NF-Ausgangsspannung (Mono)
t_d	Verzögerungszeit	u_{MLpp}	Geräuschspannung
t_F	Dauer des Farbsynchronastimpulses	u_{MRpp}	NF-Ausgangsspannung
T_j	Sperrschichttemperatur	u_N	Ausgangsgleichspannung, Ausgangswchelspegnung
TK	Temperaturkoeffizient	u_{NF}	Oberspannung
t_r	Aufregelzeit	$U_{O'}, u_O$	Ausgangsoffsetspannung
t_s	Abregelzeit	U_{on}	Stereoausschaltswelle
t_{SF}	Phasenverschiebung zwischen Synchronimpulsmittle und Vorderflanke des Farbsynchronastimpulses	U_{OO}	Ausgangsruhespannung
T_{stg}	Lagerungstemperaturbereich	u_{OP}	Ausgangsstörspannung
t_{sz}	Phasenverschiebung zwischen Synchronimpulsmittle und Zeilenrücklaufimpulsmittle	U_{OQ}	
t_{TH}	Dauer der Horizontalimpulse bei Thyristorbetrieb	$u_{OStör}$	

u_{OSZ}	Oszillatorspannung
u_p	Pilotspannung
U_R	Richtspannung
U_S	Schaltspannung
ΔU_{SBS}	Begrenzungspegel Schwarz
ΔU_{SBW}	Begrenzungspegel Weiß
U_{sus}	Eintastschwelle Ultraschwarz
U_{suw}	Eintastschwelle Ultraweiß
ΔU_{sw}	nomineller Schwarzwert
U_{SY}	Synchronpegel
U_T	Spannungspegel des Farbsynchron- tastimpulses
U_{Th}	Schaltspannung bei Thyristor- betrieb
U_{Tr}	Schaltspannung bei Transistor- betrieb
U_{un}	Unterspannung
U_{us}	Eintastpegel Ultraschwarz
U_{uw}	Eintastpegel Ultraweiß
U_v	Austastschwellspannung vertikal
u_{ZF}	ZF-Ausgangsspannung
\bar{U}	Übertragungsfaktor n_1/n_2
Z_I	Eingangsimpedanz
Z_O	Ausgangsimpedanz

Bauformen

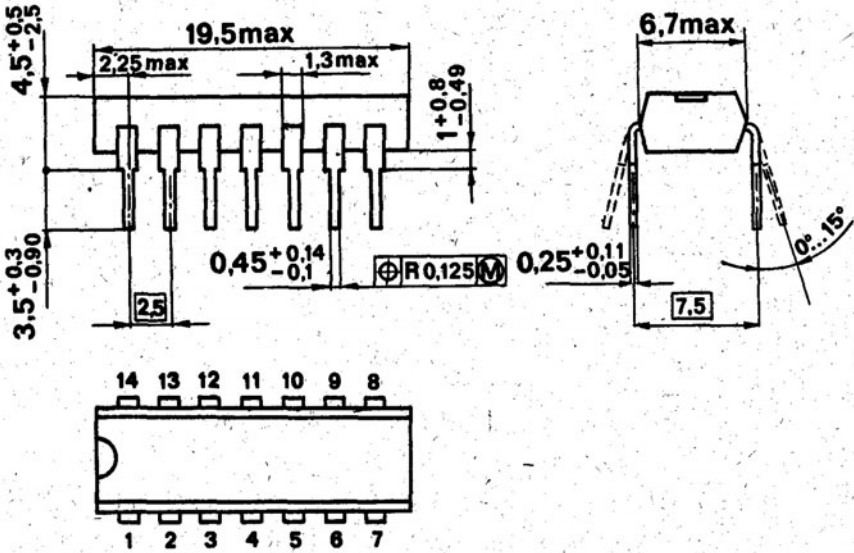


Bild 6 Gehäuse: DIP-Plast 14polig
Bauform: A1FH nach TGL 26 713/02

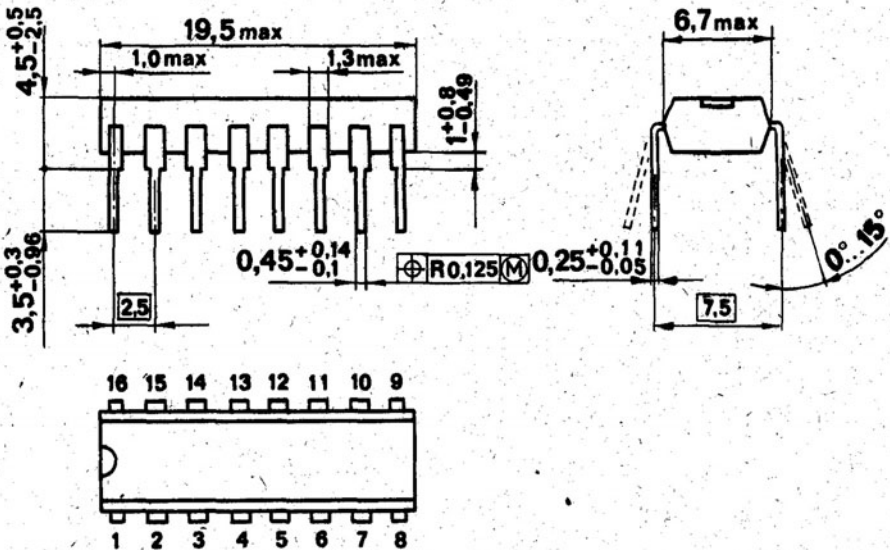


Bild 7 Gehäuse: DIP-Plast 16polig
Bauform: A1GG nach TGL 26 713/02

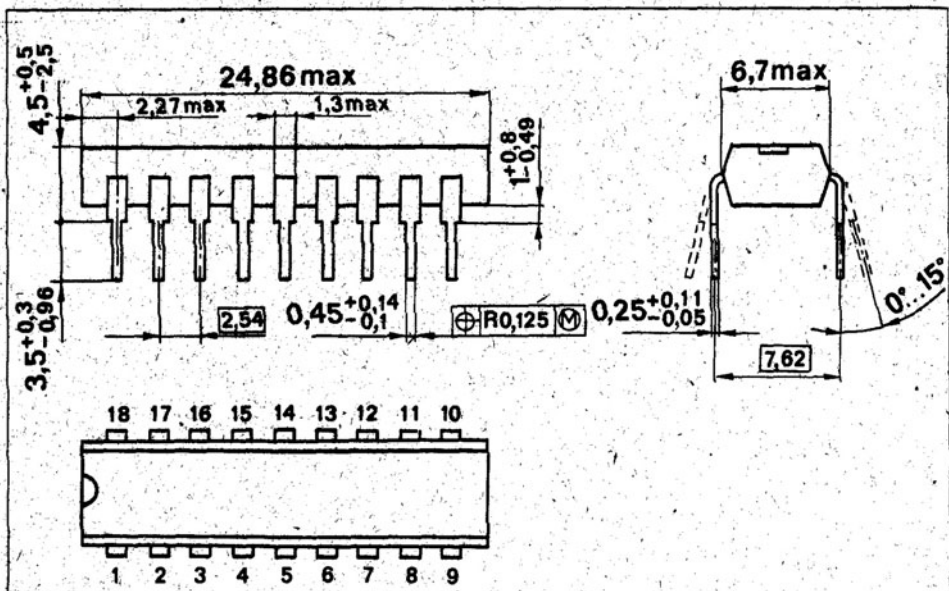


Bild 8 Gehäuse: DIP-Plast 18polig (Zollraster)
 Bauform: A1HB nach TGL 26 713/02

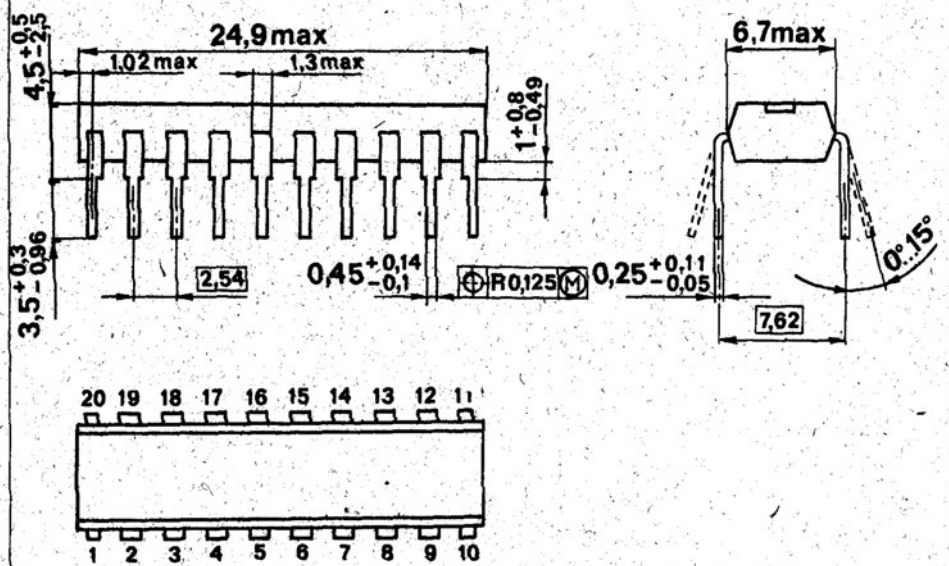


Bild 9 Gehäuse: DIP-Plast 20polig (Zollraster)
 Bauform: A1KA nach TGL 26 713/02

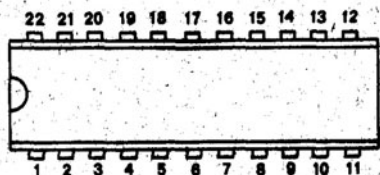
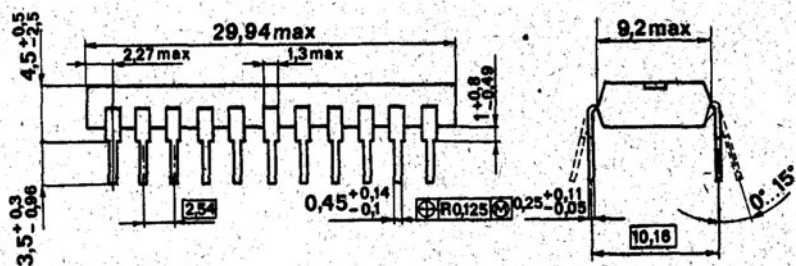


Bild 10 Gehäuse: DIP-Plast 22polig (Zollraster)
 Bauform: A1LD nach TGL 26 713/02

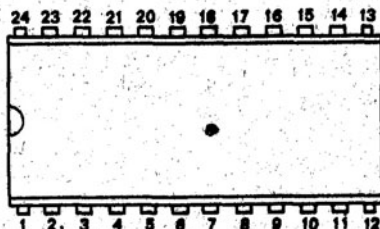
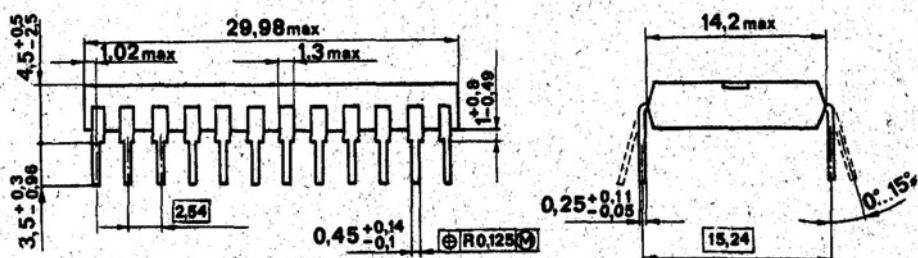


Bild 11 Gehäuse: DIP-Plast 24polig (Zollraster)
 Bauform: A1ME nach TGL 26 713/02

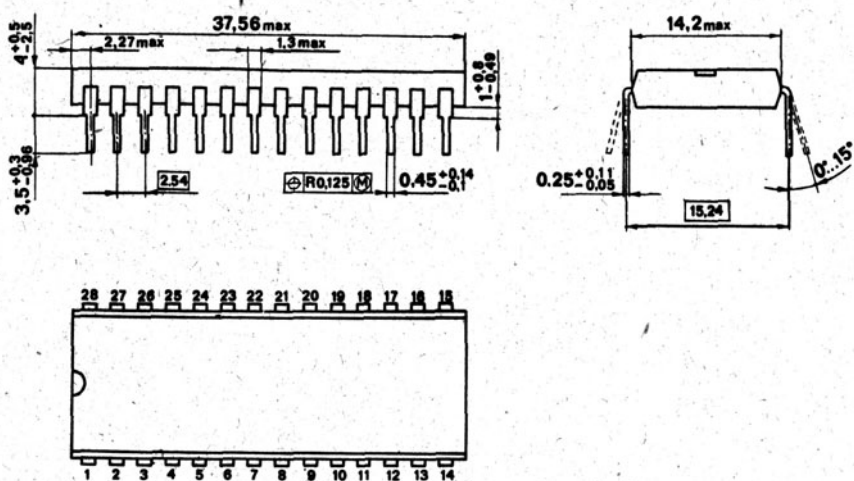


Bild 12: Gehäuse: DIP-Plast 28polig (Zollraster)
 Bauform: A1NF nach TGL 26 713/02

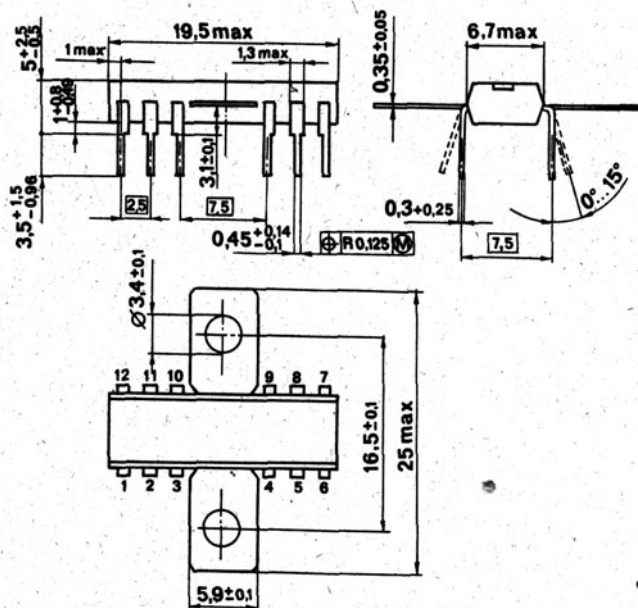


Bild 13: Gehäuse: DIP-Plast 12polig
 Bauform: A4 nach TGL 26 713/02

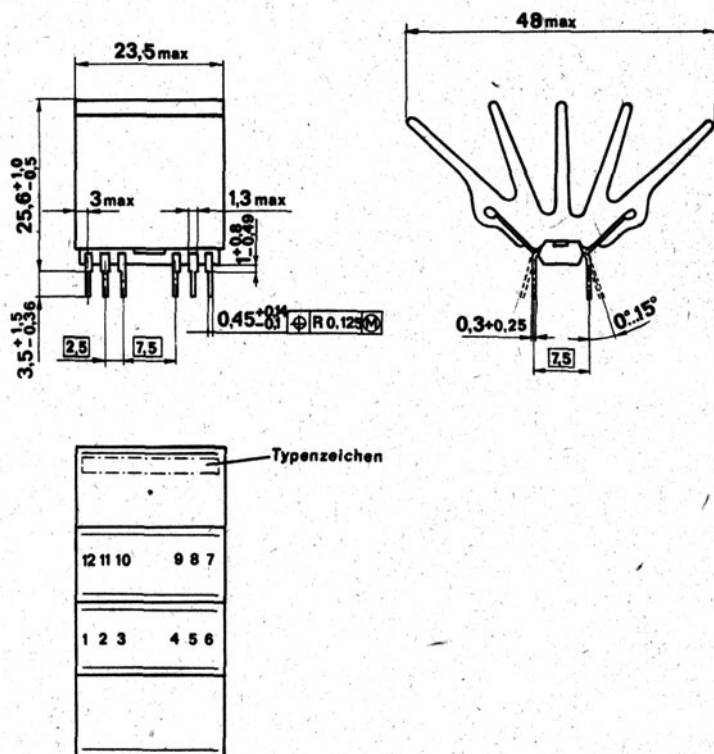


Bild 14 Gehäuse: DIP-Plast 12polig (mit Kühlkörper)
 Bauform: A5 nach TGL 26 713/02

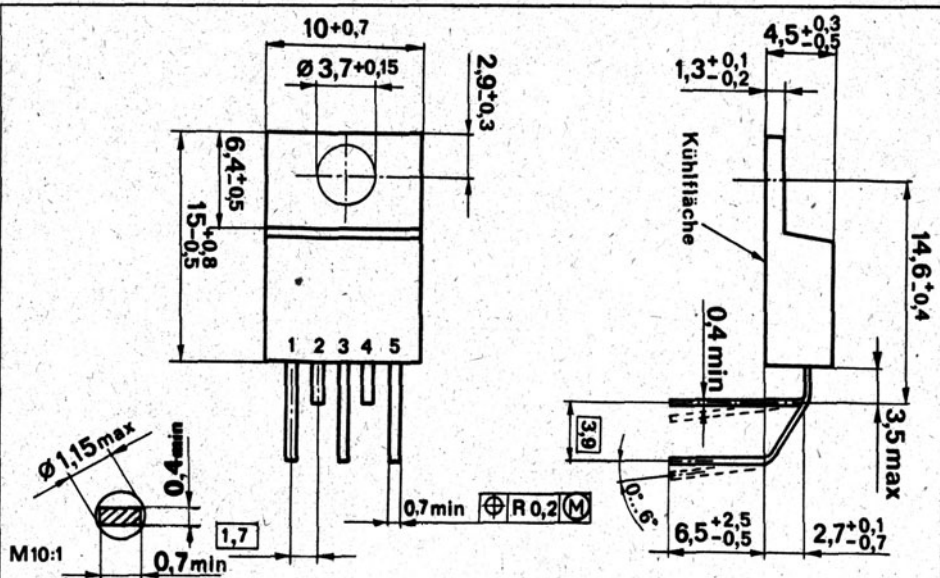


Bild 15 Gehäuse: TO 220 5H 5polig (Horizontal)
Bauform: H2C3 nach TGL 26 713/02

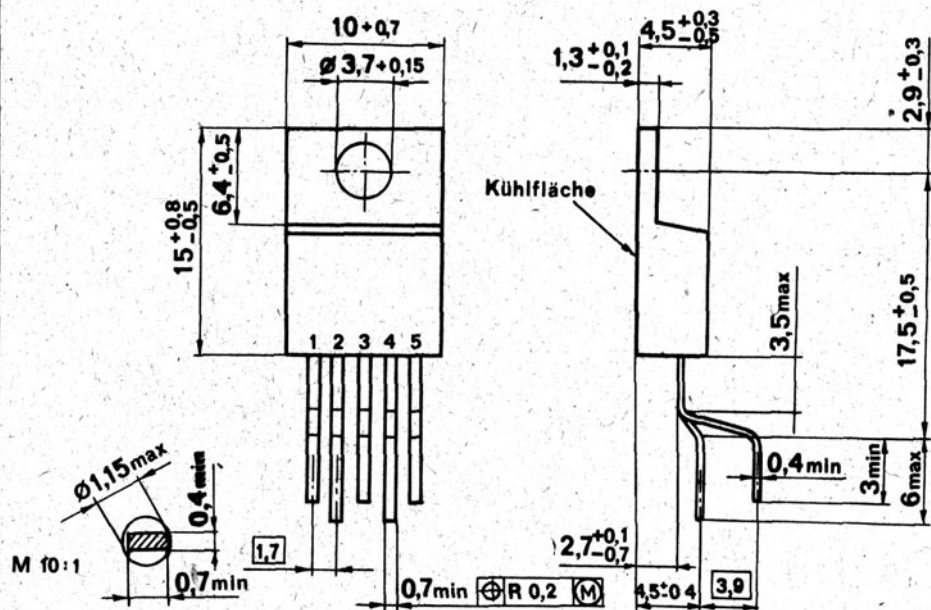


Bild 16 Gehäuse: TO 220 5V 5polig (Vertikal)
Bauform: H2C2 nach TGL 26 713/09

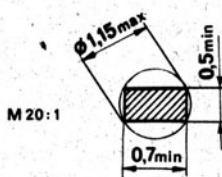
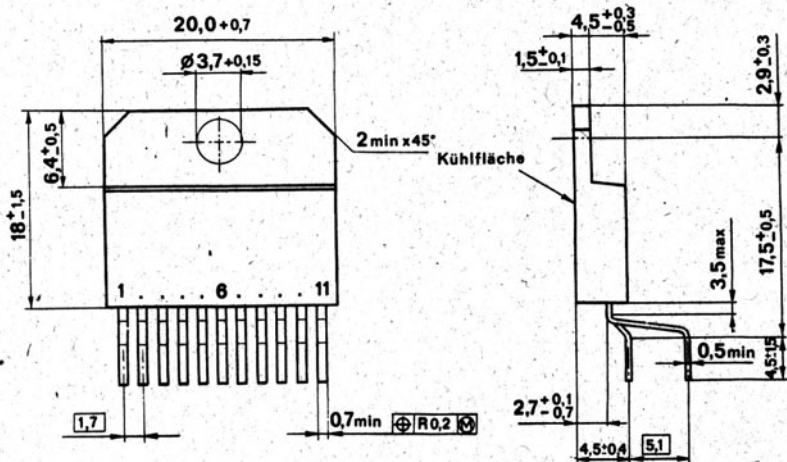


Bild 17 Gehäuse: TO 220 11polig
Bauform: H3E2 nach TGL 26 713/09

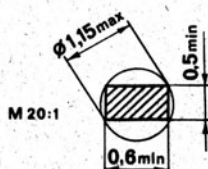
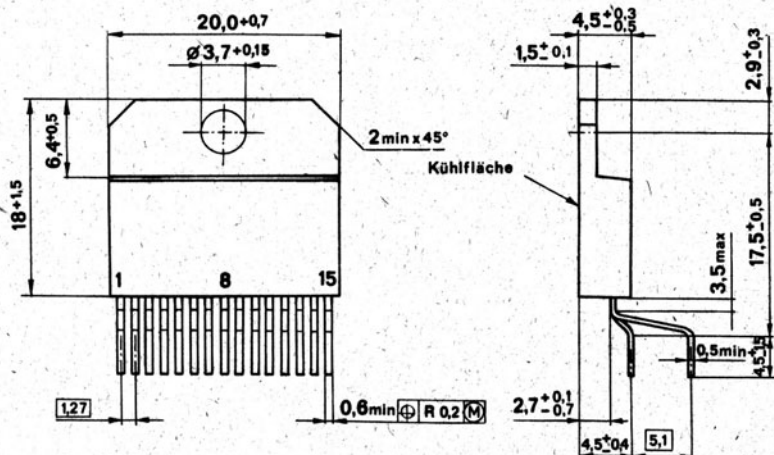
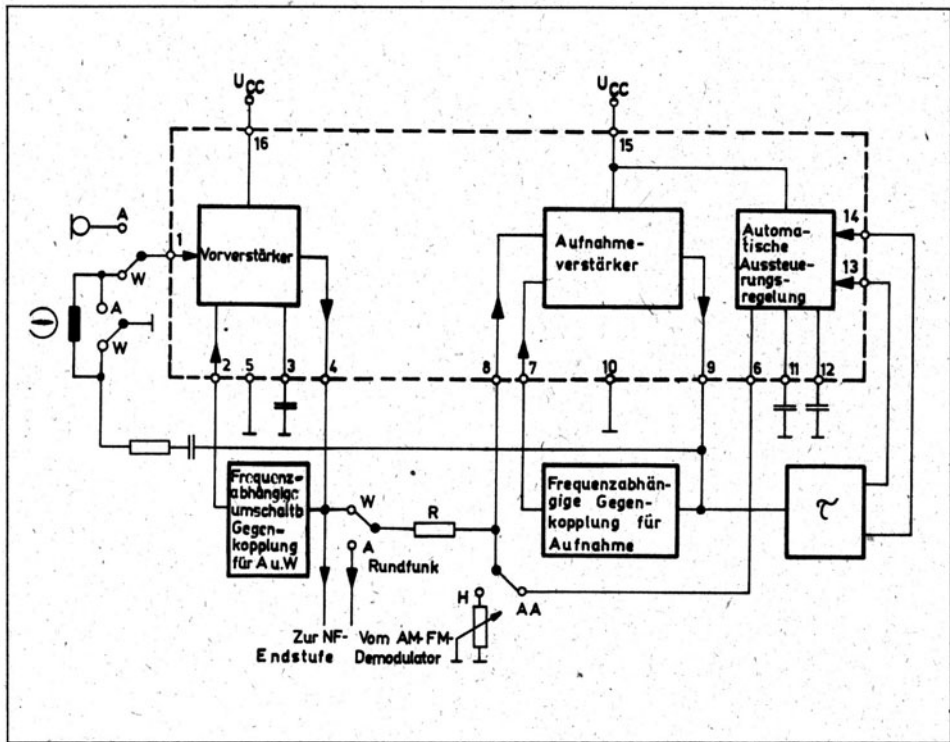


Bild 18 Gehäuse: TO 220 15polig
Bauform: H3F2 nach TGL 26 713/09

Schaltkreise für Phono-, Magnetband- und Rundfunkgeräte

A 202 D Aufnahme-, Mikrofon- und Wiedergabeverstärker



Übersichtsschaltplan

Typstandard: TGL 35 767

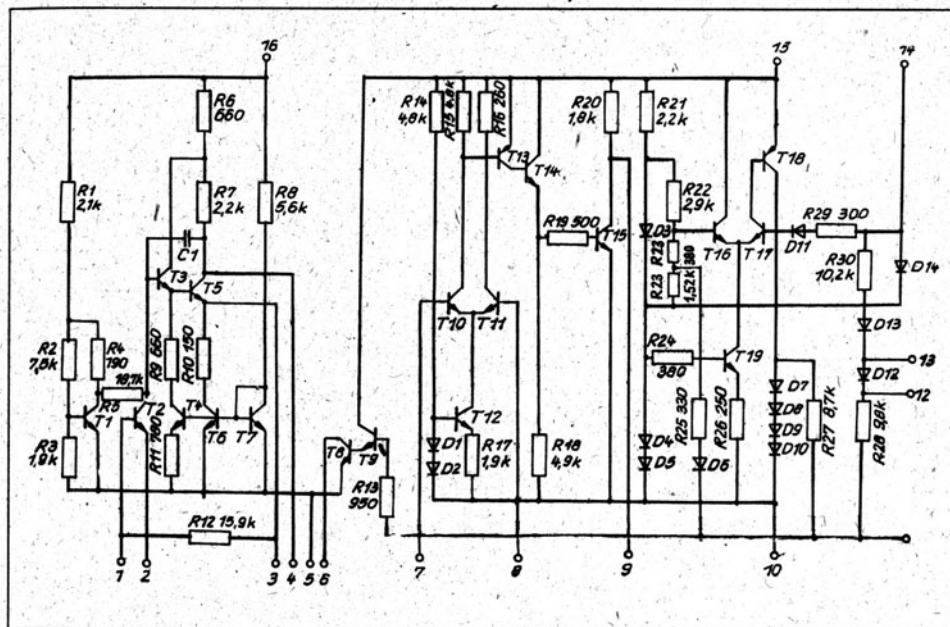
Gehäuse: DIP-Plast 16polig (Bild 7)

Bauform: A1GG nach TGL 26 713/02

Masse: $\leq 1,5$ g

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Eingang Vorverstärker (VV)	9	Ausgang AV
2	Emitter Eingangstristor VV	10	Masse AV und AA
3	NF-Massepunkt VV	11	Anschluß Integrationskondensator
4	Ausgang VV	12	Anschluß regelzeitbestimmendes RC-Glied
5	Masse VV und AA	13	Eingang AA
6	Ausgang automatische Aussteuerungsregelung (AA)	14	Eingang AA
7	Invertierender Eingang Aufnahmeverstärker (AV)	15	Betriebsspannung AV und AA
8	Nichtinvertierender Eingang AV	16	Betriebsspannung VV



Innenschaltung

Der bipolare Schaltkreis A 202 D ist ein Aufnahmeverstärker mit automatischer Aussteuerungsregelung, Mikrofonverstärker und Wiedergabevorverstärker für den Einsatz in Kassettenrecordern.

Eigenschaften

- rauscharmer linearer Vorverstärker,
- umschaltbare externe Gegenkopplung für Mikrofonaufnahme und Wiedergabe,
- automatische Aussteuerungsregelung zur Unterdrückung kurzzeitiger Störsignale,

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- Vorverstärker,
- Aufnahmeverstärker,
- automatische Aussteuerungsregelung.

Für länger anliegende große Eingangspegel regelt die automatische Aussteuerungsregelung nach der von τ bestimmten Verweilzeit sehr schnell ab. Die RC-Kombination an Pin 12 bestimmt die Aufregelzeit.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung ¹⁾³⁾	U_{CC}	0	12	V
Betriebstemperaturbereich ²⁾	T_a	-25	70	°C
$U_{CC} = 9\text{ V}$	$T_{a(9\text{ V})}$	-25	100	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

1) Die Schaltkreise sind im Umgebungstemperaturbereich funktionsfähig unter Berücksichtigung der Temperaturabhängigkeit der Kenngrößen

2) Meßschaltung 1

3) Bei $U_{CC} < 5\text{ V}$ ist die Funktion nicht gewährleistet

Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf angegebene Meßschaltung $T_a = 25\text{ °C} - 5\text{ K}$,

$U_{CC} = 9\text{ V} \pm 0,3\text{ V}$, $f = 1\text{ kHz} \pm 50\text{ Hz}$, falls nicht anders angegeben)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Stromaufnahme VV	I_{16}	$u_{11} = 0$ r_2 geschlossen		6	8	mA
Stromaufnahme AV und AA ¹⁾	I_{15}	$u_{18} = 0$ r_3 geschlossen		10	16	mA
Ausgangsgleichspannung VV ¹⁾²⁾³⁾	U_{04}	$u_{11} = 0$		5		V
Eingangswiderstand VV ¹⁾²⁾³⁾	R_{11}			16		kOhm
Spannungsverstärkung VV ¹⁾	A_u	$u_{11} = 0,5\text{ mV} \pm 0,03\text{ mV}$ r_2 offen	63	68		dB
Eingangsrauschspannung VV ²⁾³⁾	u_{IN}	$f = 0,3\text{ bis }15\text{ kHz}$		0,5		µV
offene Spannungsverstärkung VV ¹⁾²⁾³⁾	A_{uo}			70		dB

1) Meßschaltung 1

2) Meßschaltung 2

3) Informationskennwert

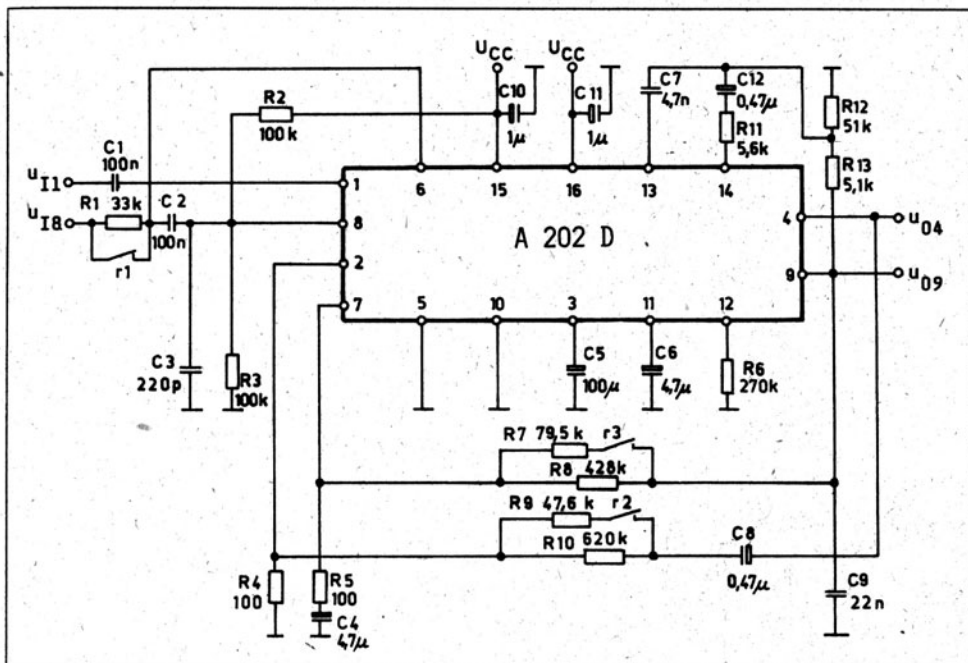
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Klirrfaktor VV ¹⁾	k	$u_I = 1,25 \text{ mV} \pm 0,06 \text{ mV}$ r_2 geschlossen		0,35	1,2	%
Spannungsverstärkung AV	A_u	$u_{I8} = 0,22 \text{ mV}$ r_1 geschlossen r_3 offen	66	69		dB
offene Spannungsverstärkung AV ¹⁾²⁾⁴⁾	A_{uo}			80		dB
Ausgangsspannung AV mit AA ¹⁾⁴⁾	u_{09}	$u_{I8} = 1 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$ r_1 offen r_3 geschlossen	800	900	1600	mV
Ausgangsspannungsverhältnis AV ¹⁾ $/\Delta u_{09}/$	$\frac{u_{09}(1 \text{ V})}{u_{09}(0,1 \text{ V})}$	$\Delta u_{I8} = -20 \text{ dB}$ bezogen auf: $u_{I8} = 1 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$ r_1 offen r_3 geschlossen		1,5	3	dB
Klirrfaktor AV mit AA ¹⁾	k	$u_{I8} = 100 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ r_1 offen r_3 geschlossen		0,4	1,2	%
Verzögerungszeit bis zum Einsatz des AA ³⁾⁴⁾	t_d	$\Delta u_{I8} = 20 \text{ dB}$ bezogen auf: $u_{I8} = 100 \text{ mV}$		14		ms
Abregelzeit ²⁾	t_s	$u_{I8} = 20 \text{ dB}$ bezogen auf: $u_{I8} = 100 \text{ mV}$ Regelfehler = 3 dB		100		ms
Aufregelzeit ²⁾	t_r	$u_{I8} = 20 \text{ dB}$ bezogen auf: $u_{I8} = 1 \text{ V}$ Regelfehler = 1 dB		30		s

1) Meßschaltung 1

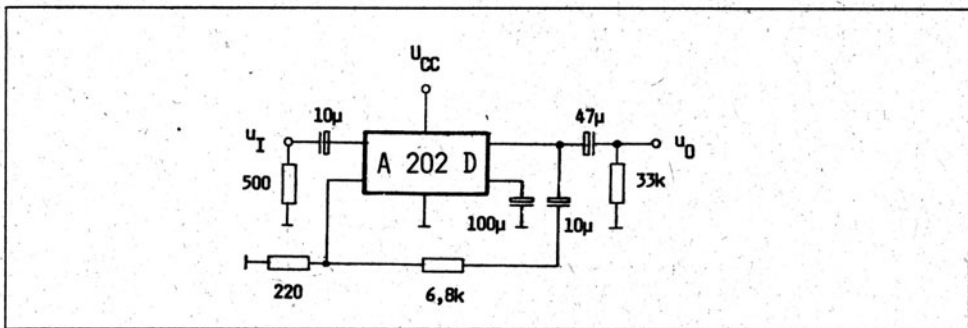
2) Meßschaltung 2

3) Meßschaltung 3

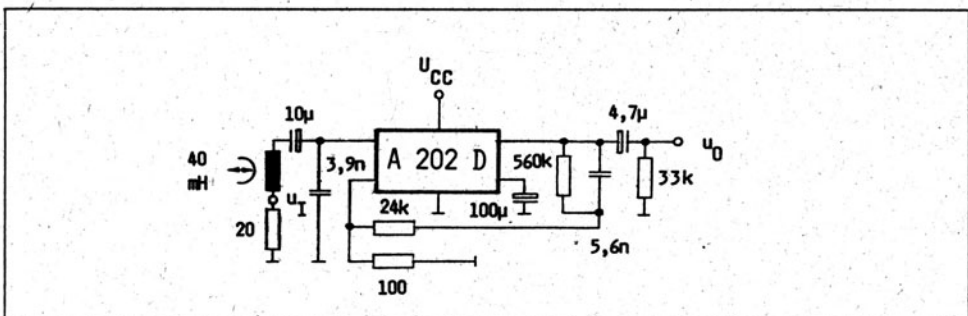
4) Informationskennwert



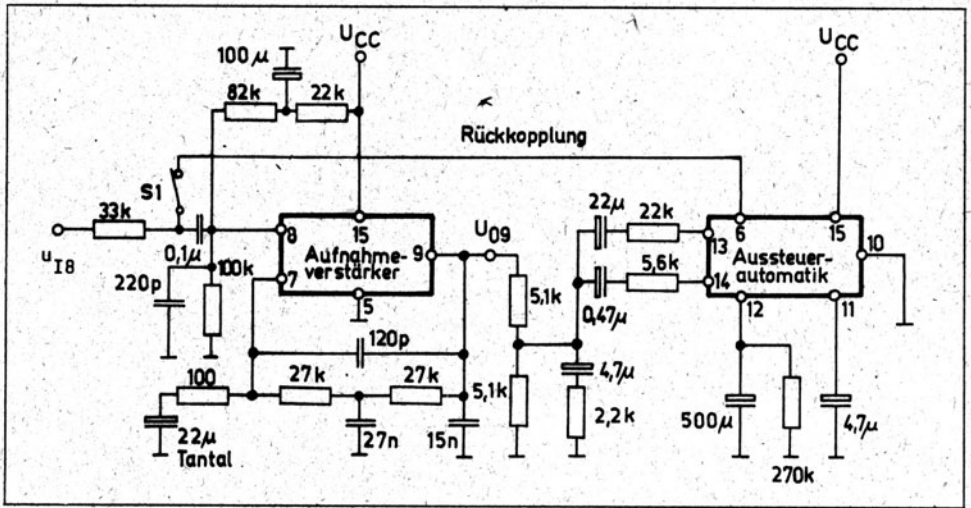
Meßschaltung 1



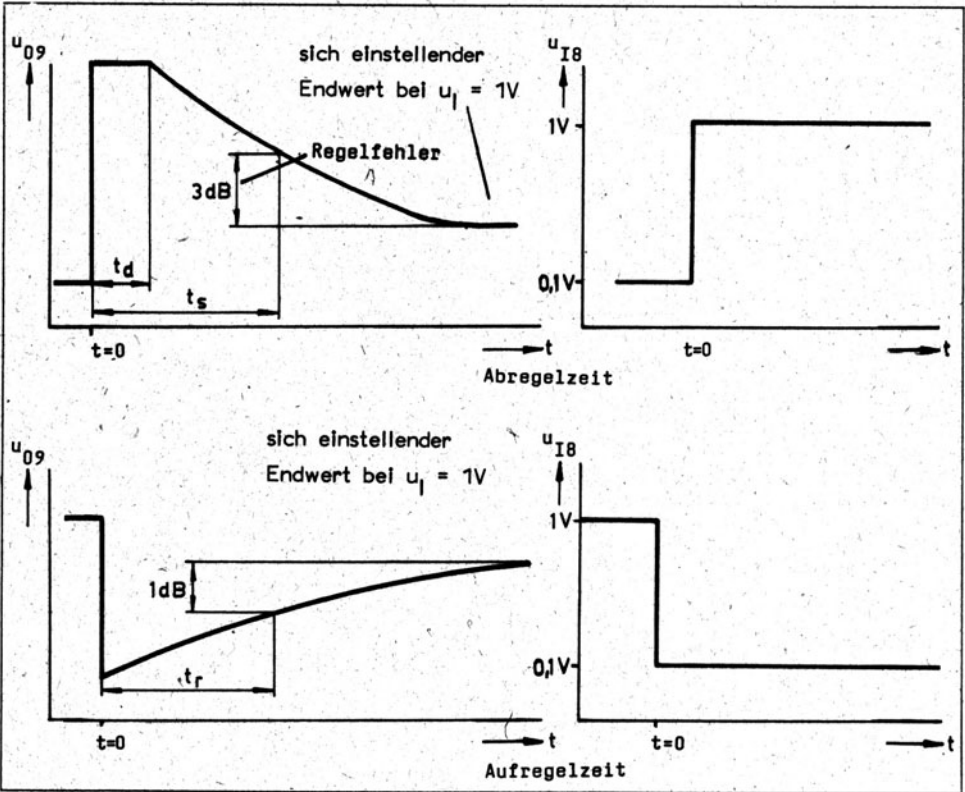
Meßschaltung 2 und Applikationsbeispiel: Mikrofonvorverstärker (MVV) /2/, /4/



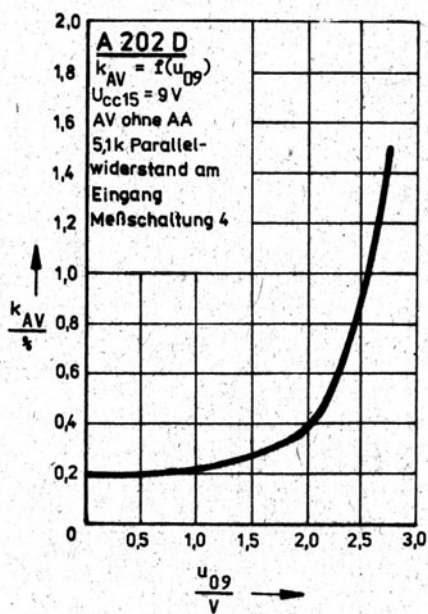
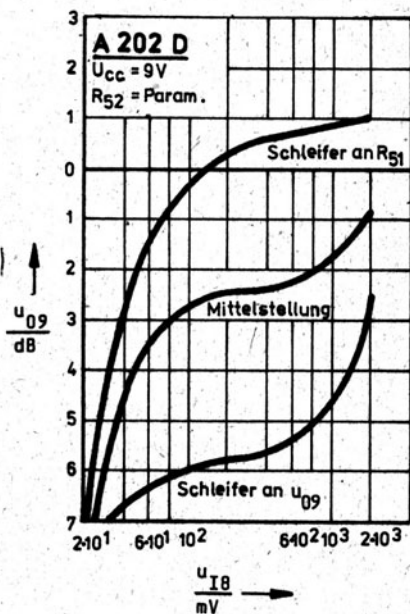
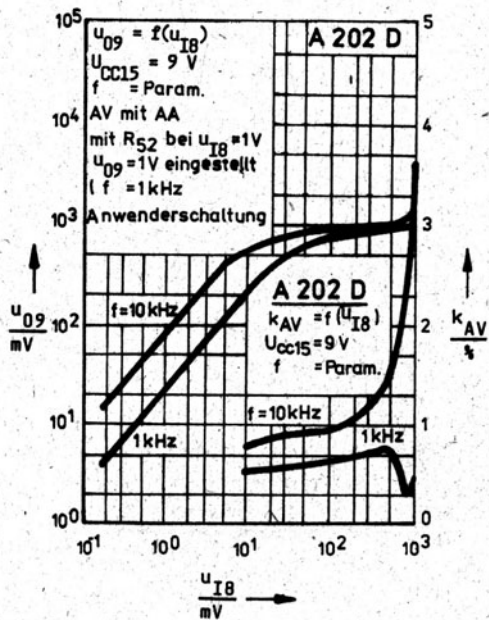
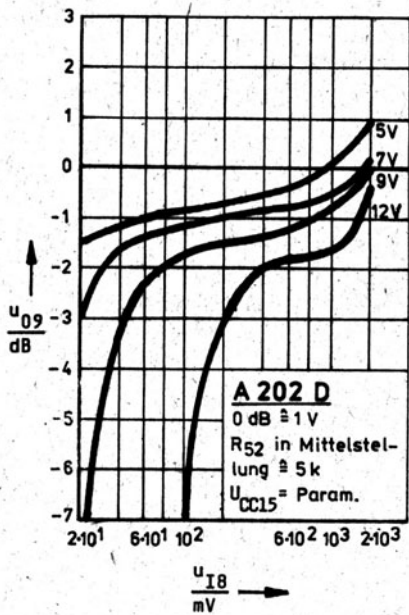
Meßschaltung 3 und Applikationsbeispiel: Wiedergabevorverstärker (WVV) /2/

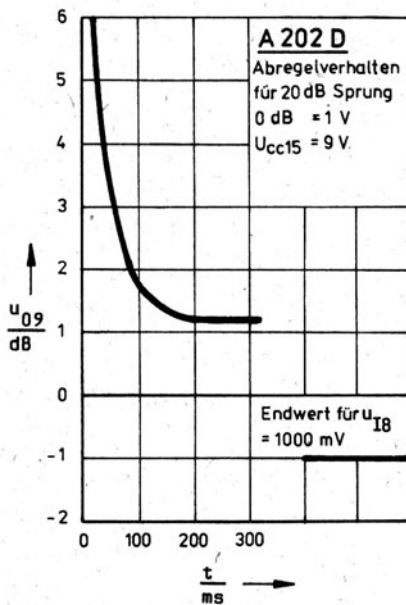
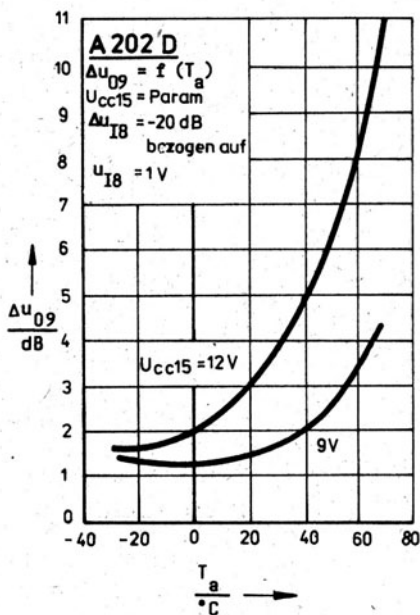
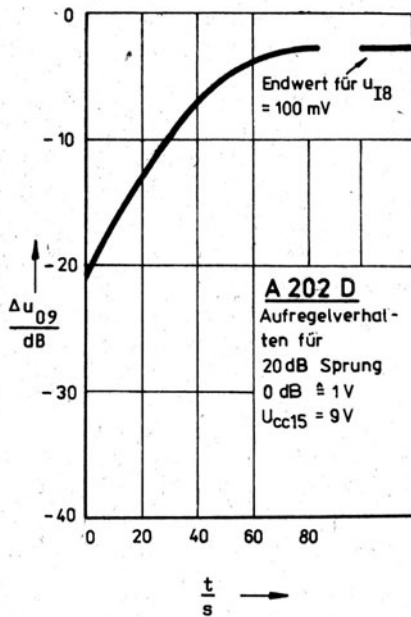
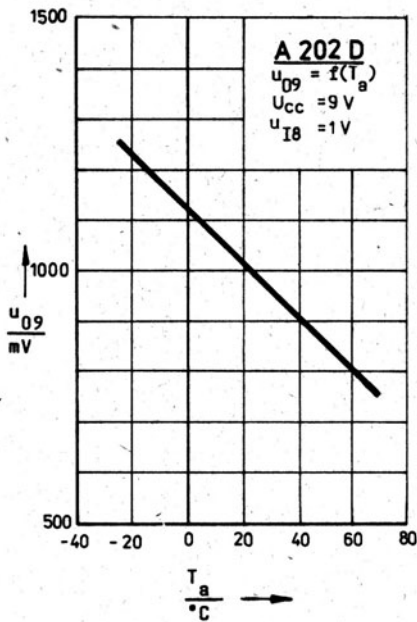


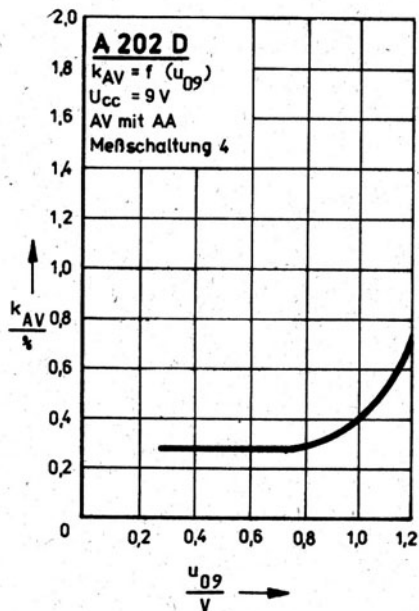
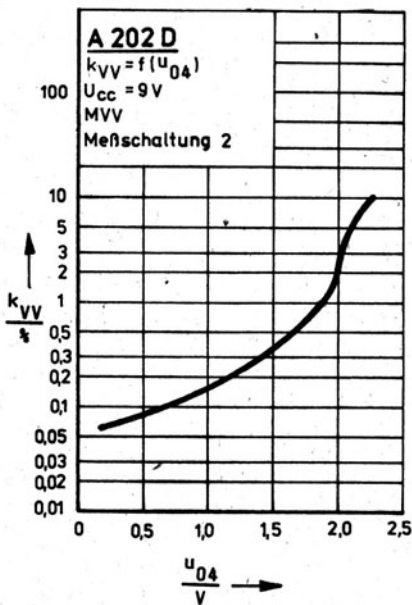
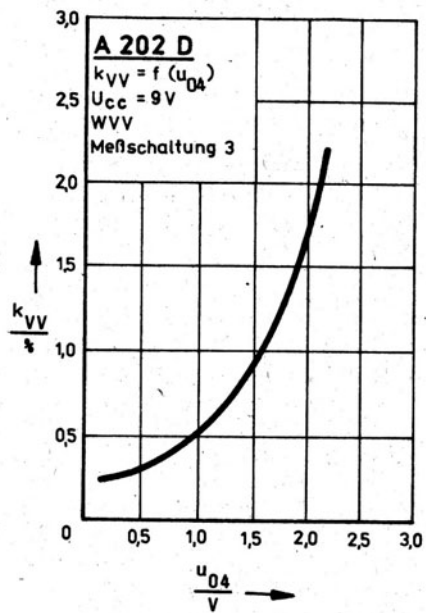
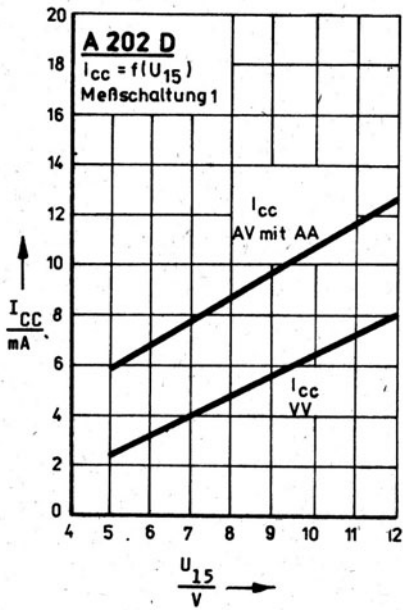
Meßschaltung 4 und Applikationsbeispiel: Aufnahmeverstärker mit Aussteuerungsautomatik (AV mit AA) /2/



Messung der Regelzeiten zur Meßschaltung 4: Definition der Auf- und Abregelzeit

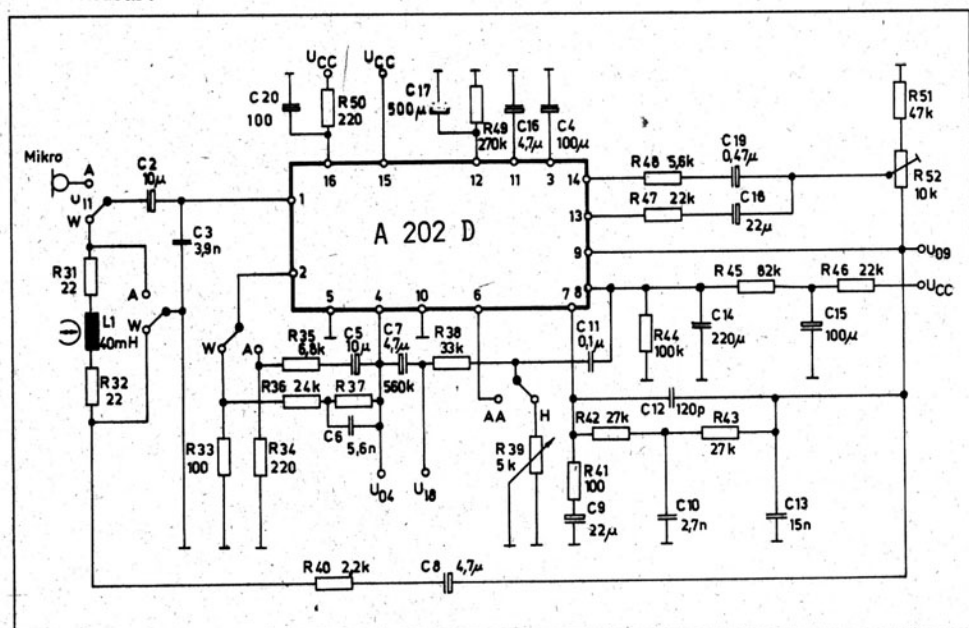




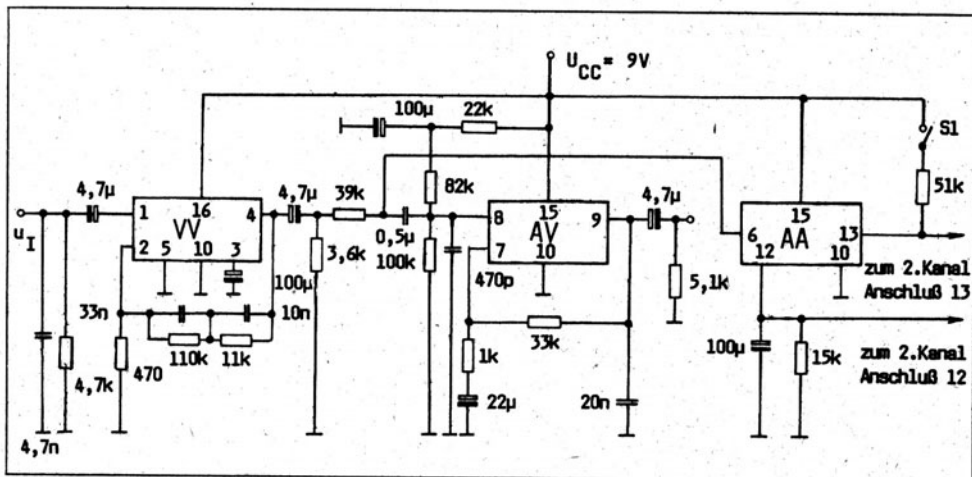


Applikationshinweise

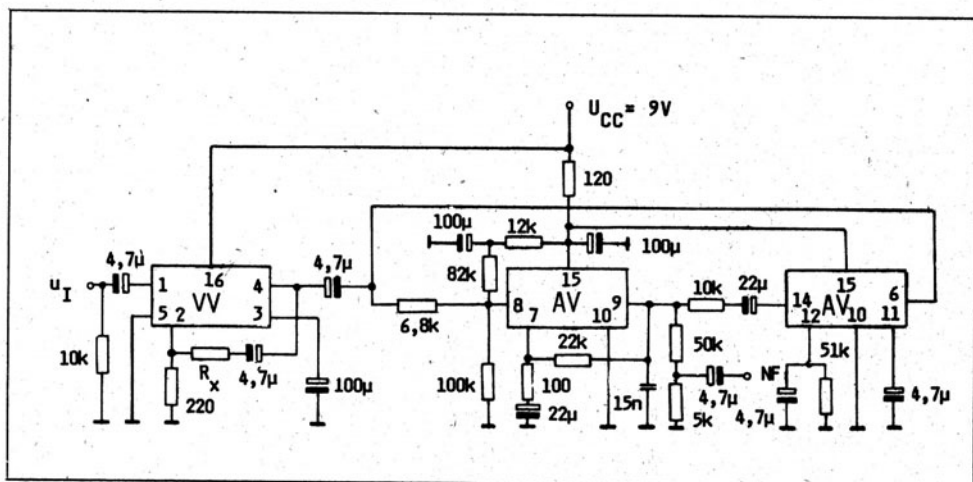
- Der Schaltkreis A 202 D darf nicht unter Betriebsspannung in eine Meßfassung gesteckt werden. In allen Anwendungsfällen sind die beiden Masseanschlüsse, Anschluß 5 und 10, stets gemeinsam und gleichzeitig anzuschließen.
- Mit dem Spannungsteiler R51/R52 läßt sich die Ausgangsspannung zwischen 700 mV und 1,6 V einstellen.
- Der Widerstand R38 wurde mit 33 kOhm so gewählt, daß der nutzbare Regelumfang im Mittel optimal ist. Wird für R38 ein Einstellregler verwendet, so können Exemplarstreuungen, die eine Verringerung des nutzbaren Regelumfanges bewirken, ausgeglichen werden.
- Die Betriebsspannungszuführungen, Anschlüsse 15 und 16, sind über R50 entkoppelt. Da sich mit geringerer Betriebsspannung U_{CC15} der Regelumfang stark vergrößert, kann bei Bedarf die Betriebsspannung am Anschluß 15 herabgesetzt werden.
- Für einen Betrieb mit Dynamikverminderung (z. B. Umschaltung Sprache/Musik) ist es ökonomisch vorteilhaft, anstelle von C_{17} den Widerstand R49 zu verkleinern, wodurch zusätzlich noch der Regelumfang größer wird.
- Der Vorverstärker ist für Mikrofone mit einer Ausgangsspannung von 0,2 bis 40 mV verwendbar.



Applikationsschaltung: Empfohlene Einsatzschaltung in Kassettenrecordern /2/, /3/



Applikationsbeispiel: Phonozenterrer mit Einblendautomatik für Stereosysteme (1 Kanal) /3/



Applikationsbeispiel: Dynamikkompresseur mit dem A 202 D /3/

Anmerkungen zu Applikationsbeispielen

Die empfohlene Einsatzschaltung in Kassettenrecordern entspricht dem Konzept des Schaltkreises. Der Vorverstärker wird bei Aufnahme als Wiedergabeverstärker zur Ansteuerung des NF-Teiles benutzt. Dadurch kann der Aufnahmeverstärker fest für Aufnahme beschaltet bleiben, so daß eine sonst übliche Vielzahl von störanfälligen Umschaltfunktionen für Entzerrumschaltungen entfällt.

Mit zwei A 202 D kann ein Phonoentzerrer mit Einblendautomatik für Stereosysteme aufgebaut werden. Bei der gezeigten Variante dient das Regelteil zur Einblendung nach dem Aufsetzen des Tonarmes. Um die Außenbeschaltung des Regelteils weitestgehend zu verringern, können Anschluß 12 und Anschluß 13 des Regelteils für beide Kanäle entsprechend verbunden werden.

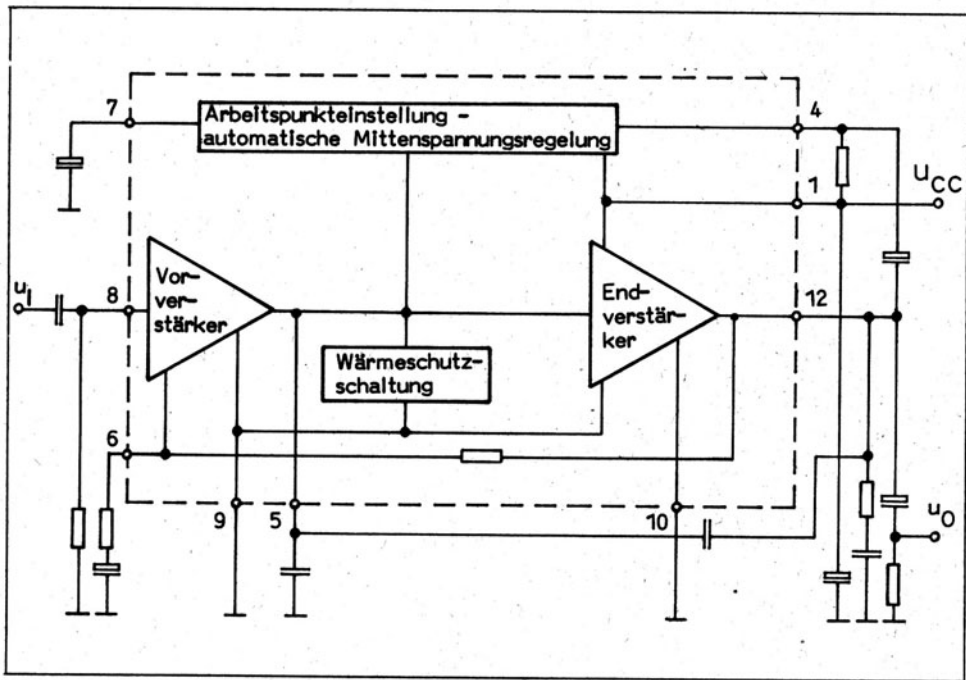
Das Regelteil erlaubt beim Öffnen eines Schaltkontaktes eine allmähliche Einblendung. Die Zeitkonstante ist hierfür am Anschluß 12 wählbar. Störgeräusche werden damit um 40 dB abgeregelt.

Mit der dargestellten Beschaltung im Applikationsbeispiel Dynamikkompressor mit dem A 202 D ist die Dynamikkompression für verschiedene Signalquellen realisierbar. Die Aufregelzeit für einen Eingangssprung von 1 V auf 10 mV am Ausgang des Vorverstärkers (Anschluß 4) beträgt weniger als 300 ms.

Für einen analogen Sprung von 10 mV auf 1 V ist die Abregelzeit kleiner 50 ms. Im angegebenen Spannungsbereich entspricht die Regelabweichung etwa 4 dB. Entsprechend dem Pegel der verwendeten Signalquelle muß die Verstärkung des Vorverstärkers so eingestellt werden, daß am Anschluß 4 maximale effektive Spannungen von 1 V anliegen. Die für viele Anwendungen zu große Ausgangsspannung von 1 V an Anschluß 9 wurde über einen Teiler herabgesetzt. Der Eingang sollte möglichst niederohmig abgeschlossen werden.

Für eine optimale Arbeitsweise des Dynamikkompessors bei stark verschiedenen Eingangspegeln ist eine Aussteuerungsanzeige am Anschluß 4 vorzusehen.

A 210 E, K 6 W-NF-Leistungsverstärker



Übersichtsschaltplan

Typstandard: TGL 35 797

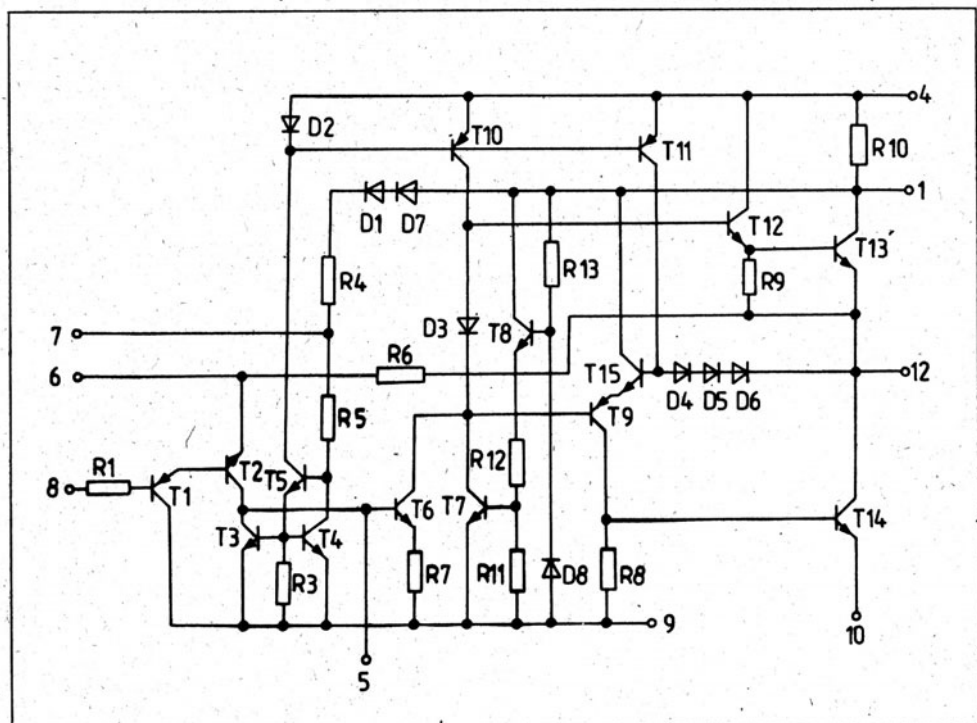
Gehäuse: DIP-Plast 12polig

Bauform: A4 (A 210 E) nach
TGL 26 713/02 (Bild 13)
A5 (A 210 K) nach
TGL 26 713/02 (Bild 14)

Masse: $\leq 1,5$ g (A 210 E)
 ≤ 15 g (A 210 K)

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Betriebsspannung	7	Entkopplung
2, 3, 11	nicht belegt	8	Eingang
4	Bootstrap	9	Vorstufenmasse
5	Frequenzkompensation	10	Endstufenmasse
6	Gegenkopplung	12	Ausgang



Innenschaltung

Der bipolare Schaltkreis A 210 E bzw. A 210 K ist ein 6-W-NF-Leistungsverstärker für den Einsatz in NF-Endverstärkern bzw. Vertikalablenkstufen von Fernsehern. Er wird in einem speziellen 12poligen DIP-Plastgehäuse gefertigt, bei dem Anschlüsse als Kühlfahne herausgeführt werden. Es gibt, angepaßt an den jeweiligen Einsatzfall, zwei unterschiedliche Bauformen. Bauform A4 (A 210 E) nach TGL 26713 mit seitlich abstehenden Kühlfahnen für den Anschluß von Kühlkörpern. Freitragend und ohne Kühlkörper ist diese Variante für eine Ausgangsleistung bis 1,3 W verwendbar. Bauform A5 (A 210 K) mit aufgedrehtem Kühlkörper.

Eigenschaften

- hoher Eingangswiderstand,
- hohe Verstärkung,
- großer Betriebsspannungsbereich,
- geringer Ruhestrombedarf,
- Wärmeschutzschaltung.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- Vorverstärker,
- Wärmeschutzschaltung,
- Rückkopplungsschleife R_6 zwischen Anschluß 12 und Anschluß 6,
- Arbeitspunkteinstellung (Gleichstromarbeitspunkt) und automatische Mittenspannungsregelung.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung 1)	U_{CC}	0	20	V
Eingangsspannung	U_I	-3	5	V
Eingangsstrom	$-I_I$		2	mA
Ausgangsspitzenstrom	I_{OM}		2,5	A
Ausgangsstoßstrom	I_{St}		3,5	A
Verlustleistung ($T_a \leq 25 \text{ °C}$)	P_{tot}			
A 210 E			1,3/5 ²⁾	W
A 210 K			5	W
Gesamtwärme- widerstand	R_{thja}			
A 210 E			95	K/W
A 210 K			25	K/W
Innerer Wärme- widerstand	R_{thjc}			
A 210 E			15	K/W
Sperrschichttem- peratur	T_j		150	°C
Betriebstemperatur- bereich	T_a	-25	70	°C
Lagerungstempera- turbereich	T_{stg}	-40	125	°C

1) Bei $U_{CC} < 4 \text{ V}$ ist die Funktion nicht gewährleistet

2) Bei Verwendung eines Kühlkörpers mit $R_{thk} \leq 10 \text{ K/W}$

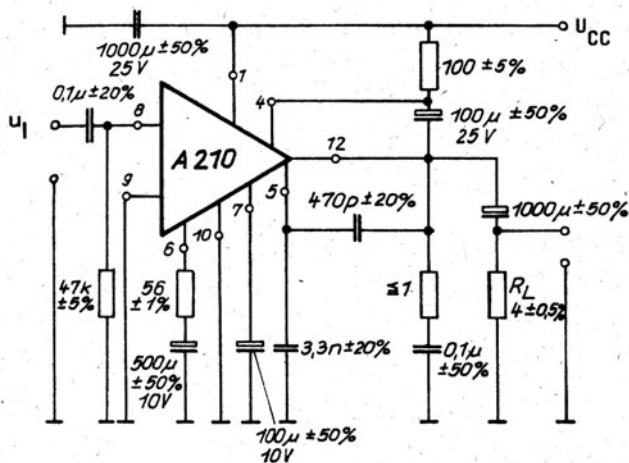
Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 15 \text{ V} \pm 0,075 \text{ V}$,
 $R_{CC} \leq 50 \text{ mOhm}$, $R_L = 4 \text{ Ohm} \pm 0,2 \text{ Ohm}$, $f = 1 \text{ kHz} \pm 50 \text{ Hz}$, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C} - 5 \text{ K}$,
 falls nicht anders angegeben)²⁾

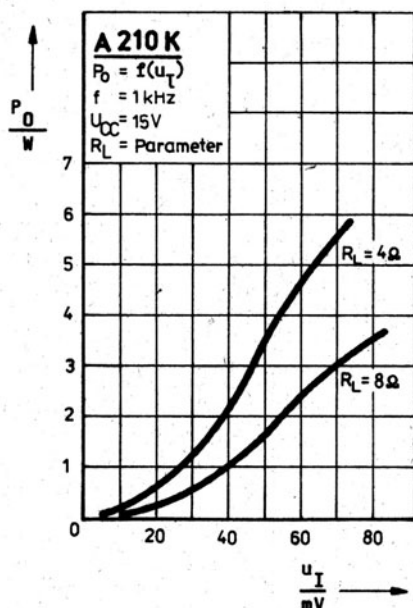
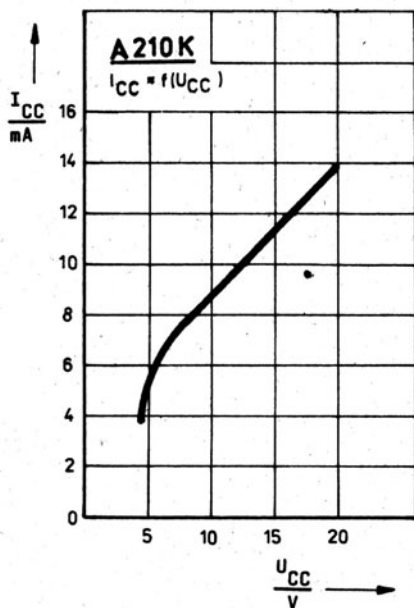
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Ruhestromaufnahme	I_{CCQ}	$u_I = 0$ $U_{CC} = 9 \text{ V}$		8,5	15	mA
		$U_{CC} = 15 \text{ V}$ $u_I = 0$ $T_a = 15 \text{ bis } 55 \text{ }^\circ\text{C}$		11,5	25	mA
Eingangsstrom	I_{IQ}	R_I des Strommessers zwischen Anschluß 8 und 9 $R_I \leq 50 \text{ kOhm}$		0,22	4	μA
Mittenspannung	U_{OO}		6,7	7,4	8,3	V
Eingangsspannung	u_I	$P_O = 2,5 \text{ W} \pm 0,1 \text{ W}$	30	41		mV
	u_I	$P_O = 2,5 \text{ W} \pm 0,1 \text{ W}$ $T_a = 15 \text{ bis } 55 \text{ }^\circ\text{C}$			70	mV
offene Spannungsverstärkung ¹⁾	A_{uo}	$P_O = 1 \text{ W}$		71,5		dB
geschlossene Spannungsverstärkung ¹⁾	A_{uon}	$P_O = 2,5 \text{ W}$		36,8		dB
Ausgangsleistung	P_O	$k = 10 \% \pm 0,25 \%$	5	5,8		W
Klirrfaktor	k	$P_O = 50 \text{ mW} \pm 7,5 \text{ mW}$		0,16	2	%
	k	$P_O = 2,5 \text{ W} \pm 0,375 \text{ W}$		0,32	2	%
	k	$P_O = 5 \text{ W}$		3,20		%
Ausgangsstörspannung	$u_{OStör}$	$U_{CC} = 15 \text{ V} \pm 0,3 \text{ V}$ $R_{8,9} = 47 \text{ kOhm}$ Einstellzeit: 2 s Meßzeit: 1 s		0,63	1,2	mV
Obere Grenzfrequenz	f_H	$P_O = 50 \text{ mW} \pm 7,5 \text{ mW}$ $T_a = 15 \text{ bis } 55 \text{ }^\circ\text{C}$ bezogen auf 3 dB	20	41		kHz
Eingangswiderstand	r_I		500			kOhm

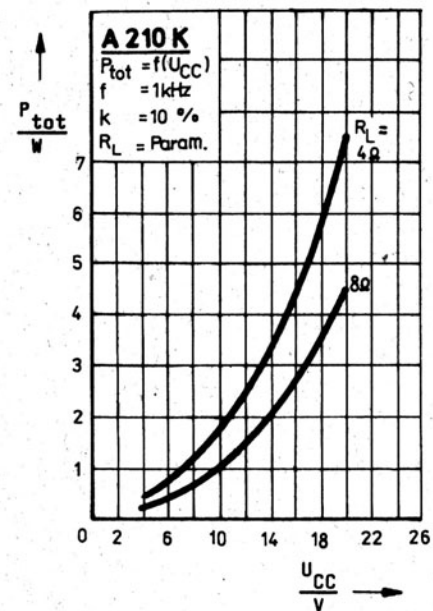
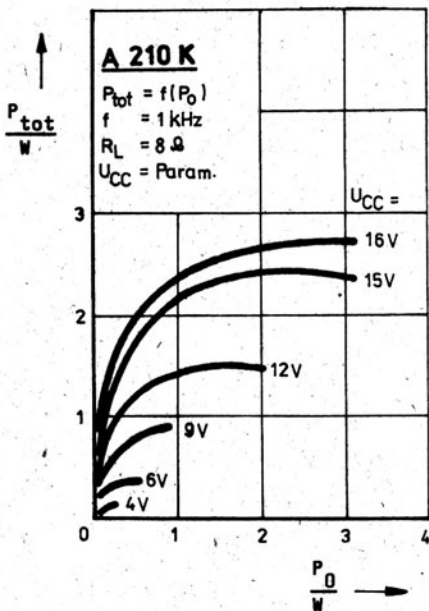
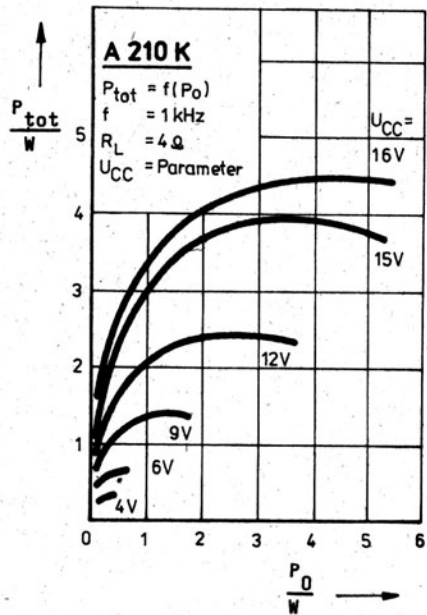
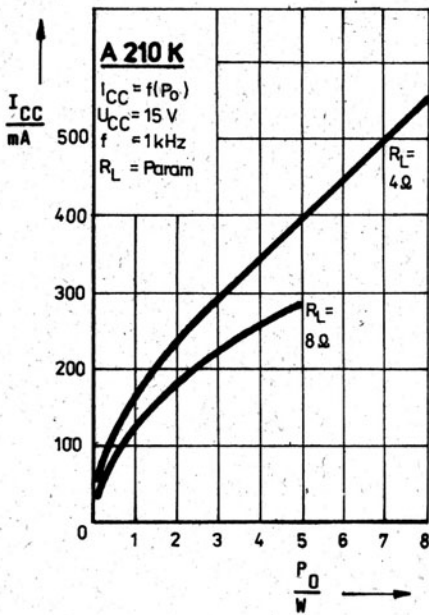
1) Informationskennwert

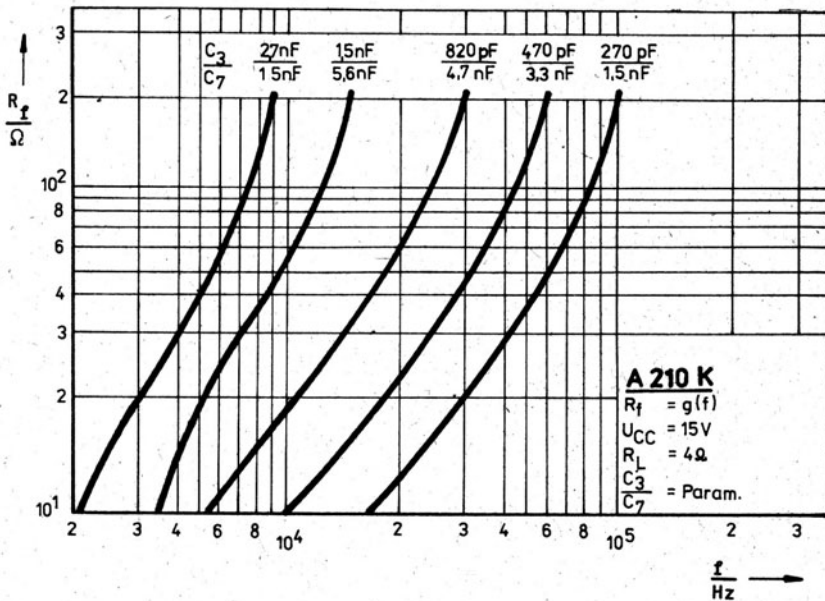
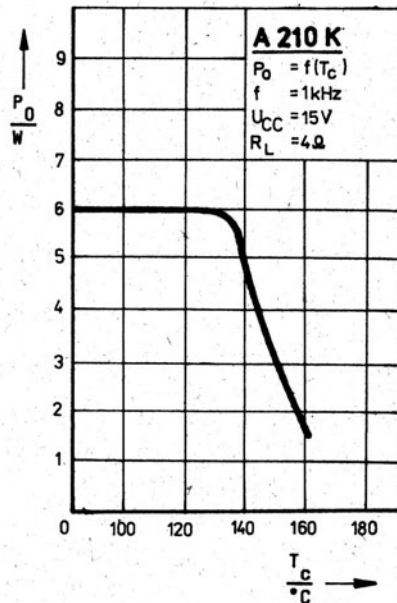
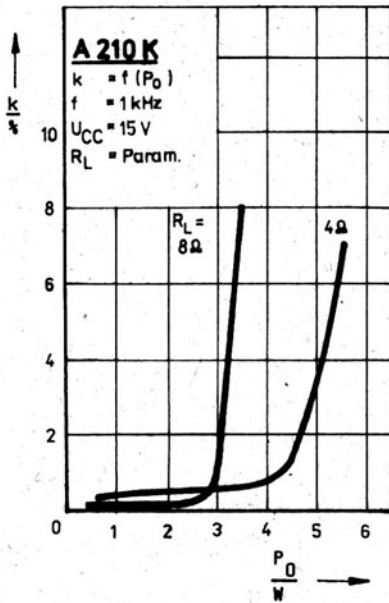
2) Die zum Teil durch die Einstellwerte bedingte Überlastung des Typs A 210 E ist auf maximal 3 s Meßzeit zu begrenzen

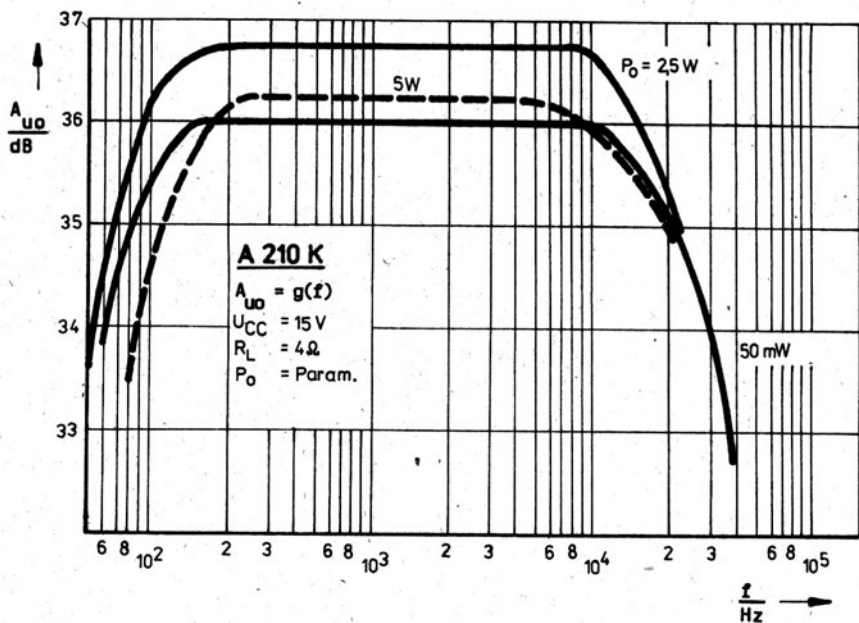
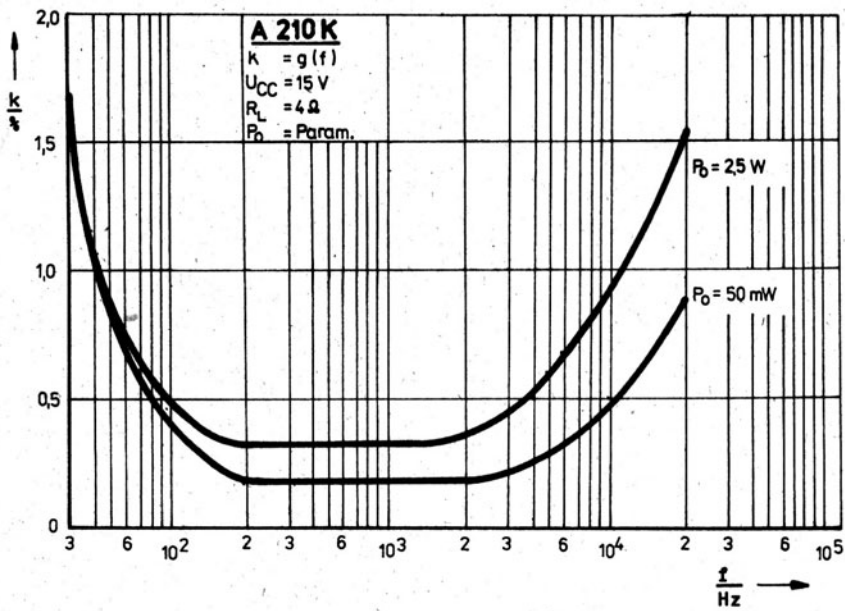


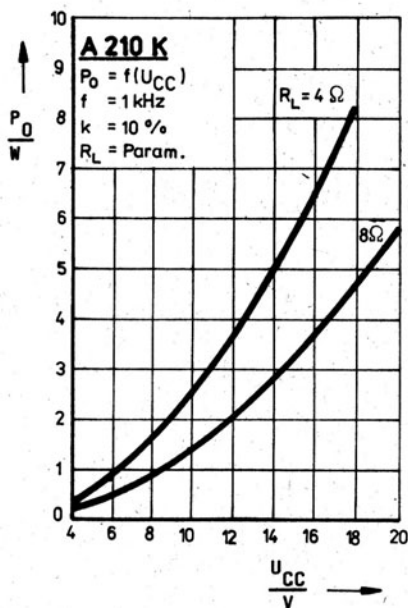
Meßschaltung











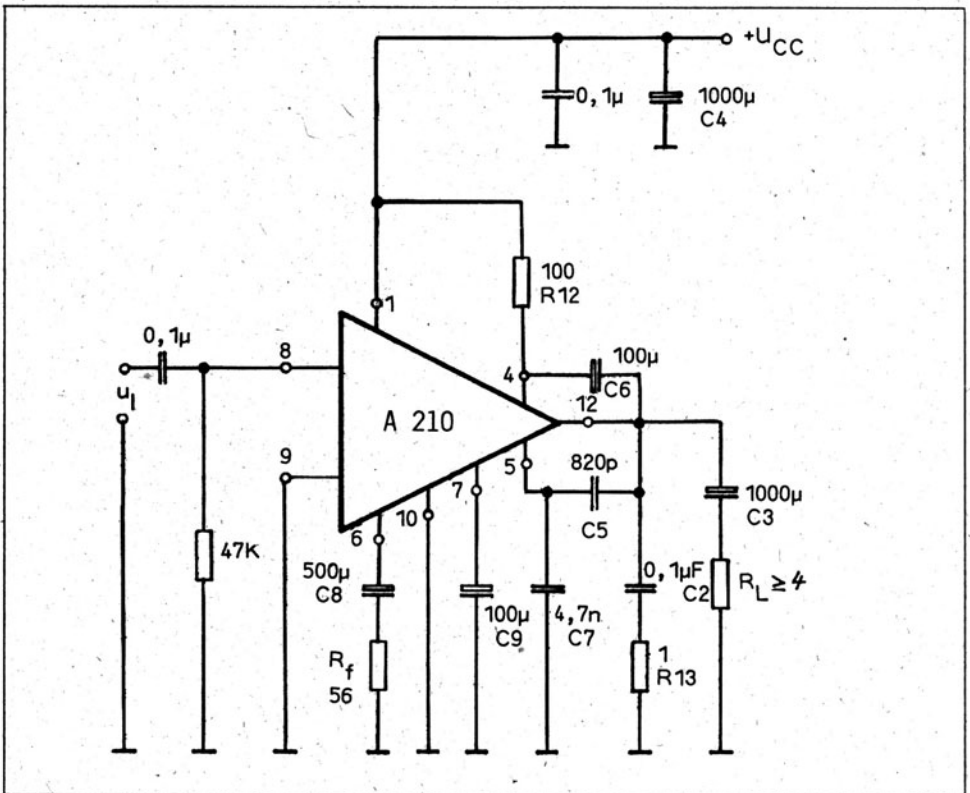
Applikationshinweise

- Die Leiterplatte ist so zu gestalten, daß die Leiterzüge von Betriebsspannung, Masse und Lautsprecheranschluß kleinstmögliche Impedanzen aufweisen.
- Beim Leiterplattenentwurf ist zu beachten, daß das Boucherot-Glied (100 nF, 1 Ohm) von Anschluß 12 gegen Masse zusammen mit C7 in die Zuleitung der Endstufe zu legen ist.
- Die Betriebsspannung U_{CC} für den A 210 ist mit einem Elektrolytkondensator (1000 μF) so dicht wie möglich am Schaltkreis abzublocken (Anschluß 1).
- Die angegebene maximale Ausgangsleistung ($k = 10 \%$) wird nur dann erreicht, wenn der Innenwiderstand der Spannungsquelle $R_I \leq 50 \text{ mOhm}$ ist.
- Bei Ansteuerung des Schaltkreises aus einer hochohmigen Quelle sind die bekannten Maßnahmen gegen Brumm- und Störspannungseinstreuung anzuwenden (Abschirmung, günstige Leitungsführung zum Eingang, kurze Leitungslänge).
- Als Koppelkondensator zum Eingang (Anschluß 8) ist ein Elektrolytkondensator ungeeignet.

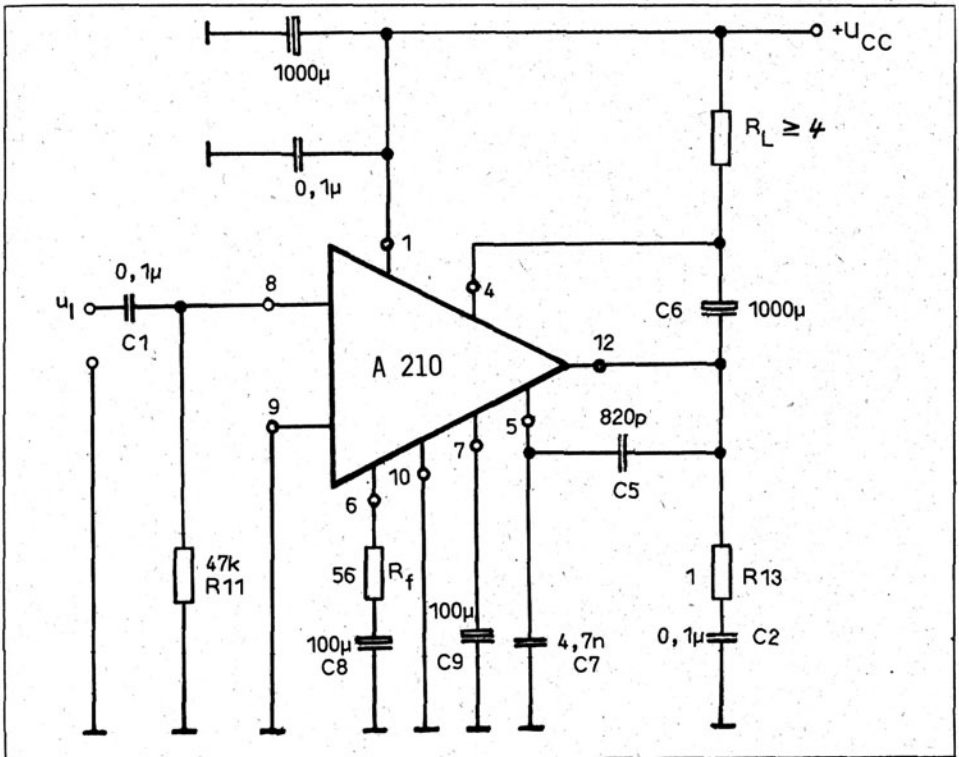
- Die maximale effektive Eingangsspannung sollte 200 mV nicht übersteigen. Der Gegenkopplungswiderstand R_f für die maximale Eingangsspannung beträgt daher 220 Ohm für $U_{CC} = 16$ V.
- Ein Kurzschluß des Ausganges (Anschluß 12) gegen Masse oder gegen die Betriebsspannung $+U_{CC}$ führt zur Zerstörung des Schaltkreises und ist deshalb verboten.
- Einstellung der oberen Grenzfrequenz bei $R_f = 56$ Ohm:

Beschaltung	$f = 20$ kHz	$f = 10$ kHz
C5 (zwischen Anschluß 5 und 12)	820 pF	1500 pF
C7 (zwischen Anschluß 5 und Masse)	4,7 nF	5,6 nF

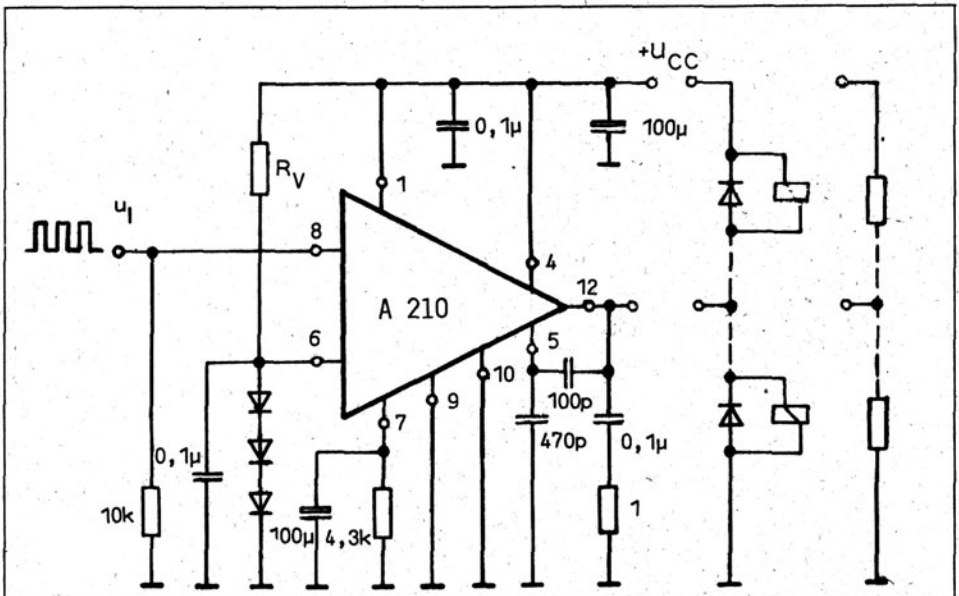
- Die untere Grenzfrequenz des RC-Gliedes zwischen den Anschlüssen 12 und 1 muß kleiner sein als diejenige des RC-Gliedes am Anschluß 6 gegen Masse.



Applikationsbeispiel: NF-Verstärker, typische Schaltung, /6/, /7/

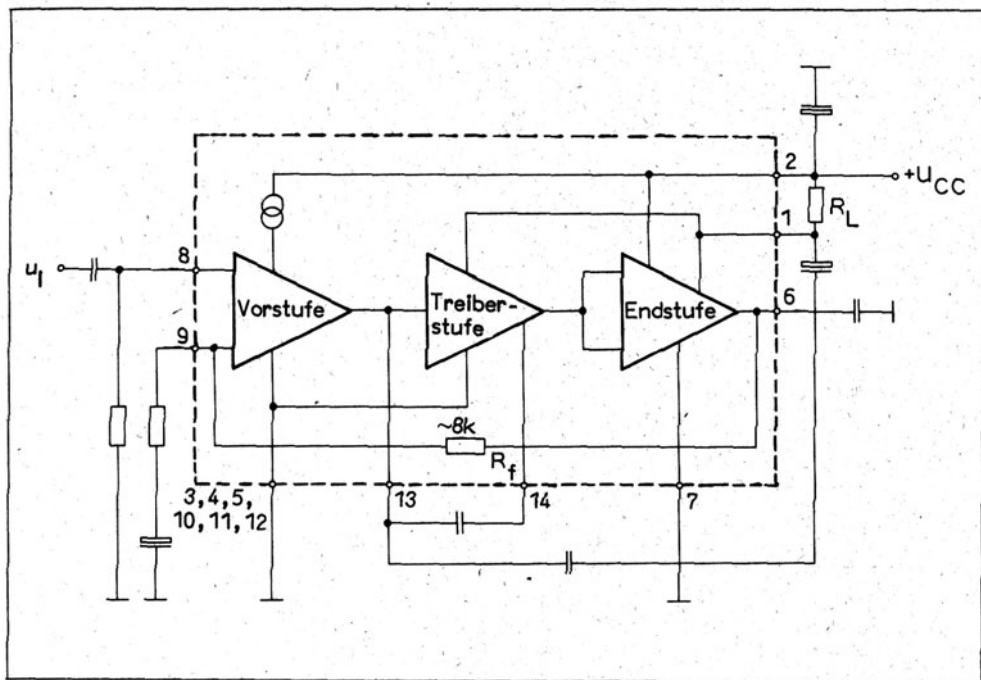


Applikationsbeispiel: NF-Verstärker für kleine Versorgungsspannung /6/



Applikationsbeispiel: Digitaler Schaltverstärker

A 211 D 1-W-NF-Verstärker



Übersichtsschaltplan

Typstandard: TGL 29 107

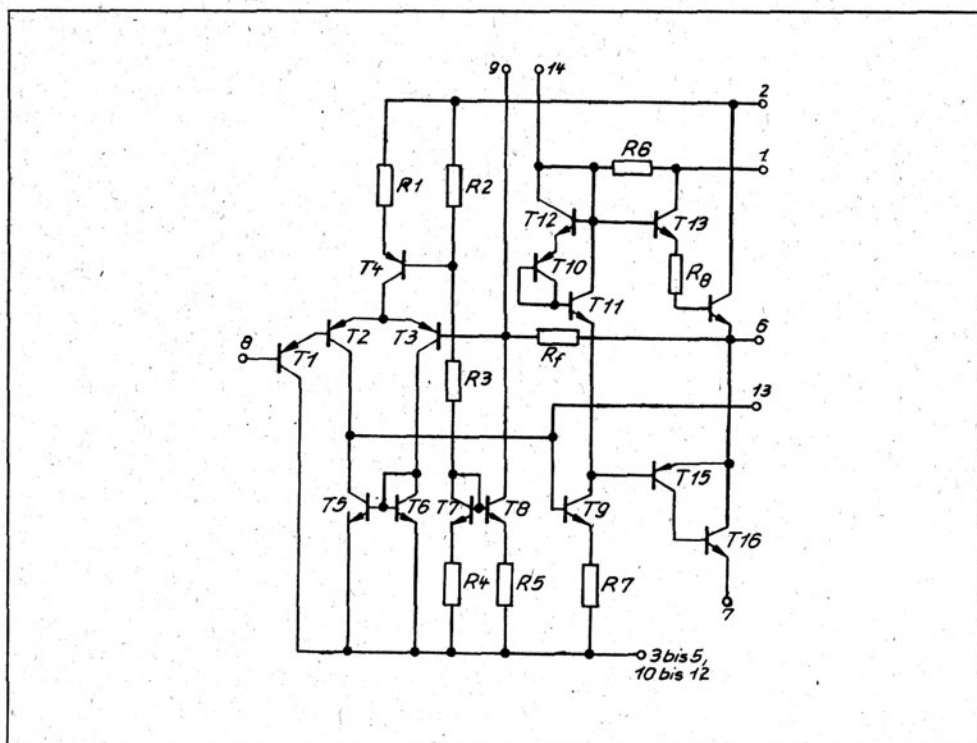
Gehäuse: DIP-Plast 14polig (Bild 6)

Bauform: A1FH nach TGL 26 713/02

Masse: $\leq 1,5$ g

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Bootstrap	8	Eingang
2	Betriebsspannung	9	Gegenkopplung
3, 4, 5	Masse, Vorstufe	10, 11, 12	Masse, Vorstufe
6	Ausgang	13	Frequenzkompensation
7	Masse, Endstufe	14	Frequenzkompensation



Innenschaltung

Der bipolare Schaltkreis A 211 D ist ein NF-Verstärker kleiner Leistung für den Einsatz in Rundfunk- und anderen elektroakustischen Geräten.

Eigenschaften

- hoher Eingangswiderstand,
- hohe Verstärkung,
- großer Betriebsspannungsbereich und
- geringer Ruhestrombedarf.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- Vorverstärker (Eingangsdifferenzverstärker),
- Treiberstufe,
- quasikomplementäre Endstufe,
- Netzwerk zur Regelung der Ausgangsmittenspannung, auf etwa die halbe Betriebsspannung

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung mit Eingangssignal	U_{CC}	4,2	15	V
Betriebsspannung ohne Eingangssignal	U_{CC}	0	18	V
Eingangsspannung	U_I	-0,5	1,5	V
Ausgangsspitzenstrom	I_{OM}		1	A
Gesamtverlustleistung ohne Kühlung bis $T_a = 45\text{ °C}$, $A_k = 0$	P_{tot}		1	W
Gesamtverlustleistung mit Kühlung bis $T_a = 45\text{ °C}^{1)}$, $A_k \geq 8\text{ cm}^2$	P_{tot}		1,35	W
Betriebstemperaturbereich	T_a	-10	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

1) Die Kühlfläche bezieht sich auf eine einseitige kupferkaschierte Platinenfläche von $A_k \geq 8\text{ cm}^2$ bei einer Dicke der Kupferschicht von 35 μm , die sich unmittelbar am Bauelement befindet und mit den Anschlüssen 3 bis 5 und 10 bis 12 verlötet ist

Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 9\text{ V} \pm 0,045\text{ V}$, $R_{CC} \leq 50\text{ m}\Omega$, $R_L = 8\text{ }\Omega \pm 0,4\text{ }\Omega$, $T_a = 25\text{ °C} - 5\text{ K}$, falls nicht anders angegeben)

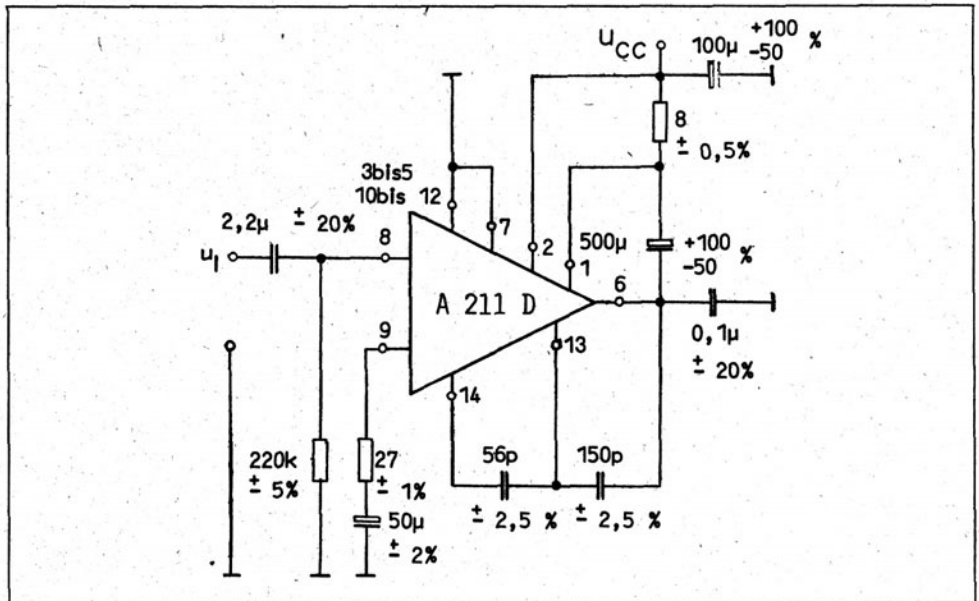
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Gesamtstromaufnahme	I_{CC}	$u_I = 0$		3,35	10	mA
Innerer Gegenkopplungswiderstand ¹⁾	R_f			8,4		k Ω
Ausgangsoffsetspannung ¹⁾	U_{OO}	$u_I = 0$		4,73		V
Eingangsoffsetstrom ¹⁾	I_{IO}	$u_I = 0$		240		nA

1) Informationskennwert

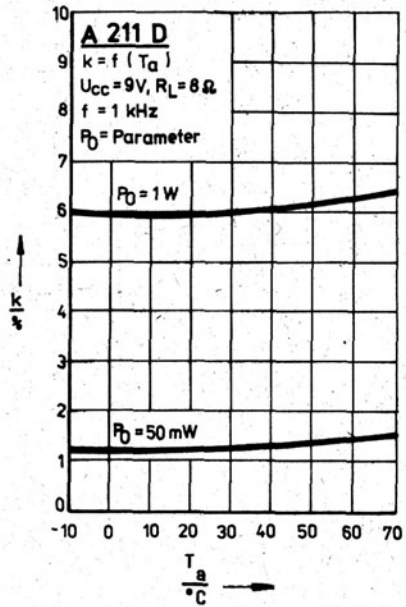
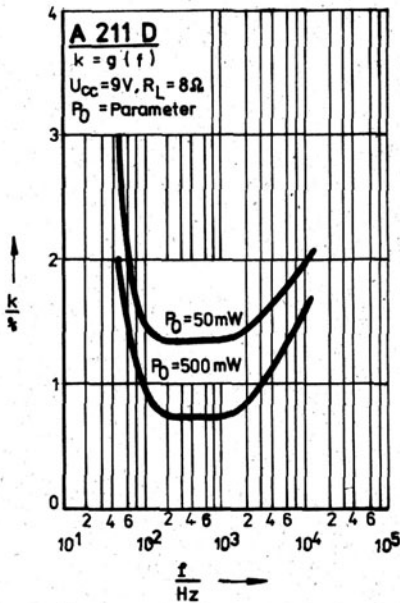
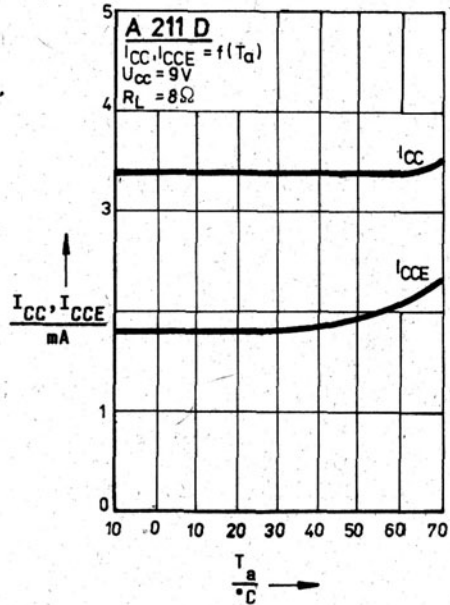
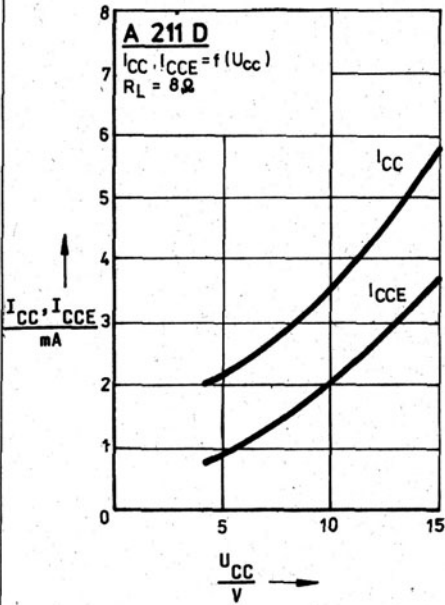
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Geschlossene Spannungsverstärkung ²⁾	A_{uon}	$f = 1 \text{ kHz} \pm 0,1 \text{ kHz}$ $P_O = 50 \text{ mW} \pm 2,5 \text{ mW}$	44	47,5		dB
Signal-Rausch-Abstand ¹⁾	$\frac{S+N}{N}$	$P_O = 1 \text{ W}$		54,7		dB
Eingangswiderstand für offene Verstärkung ¹⁾	R_I	$f = 1 \text{ kHz}$		455		kOhm
Klirrfaktor ²⁾	k	$f = 1 \text{ kHz}$ $P_O = 50 \text{ mW}$		1,33		%
	k	$f = 1 \text{ kHz} \pm 0,1 \text{ kHz}$ $P_O = 850 \text{ mW} \pm 34 \text{ mW}$		1,43	10	%
	k	$f = 1 \text{ kHz}$ $P_O = 925 \text{ mW}$		3,16		%
	k	$f = 1 \text{ kHz}$ $P_O = 1 \text{ W}$		8,0		%
Eingangsspannung ²⁾	u_I	$f = 1 \text{ kHz} \pm 0,1 \text{ kHz}$ $P_O = 50 \text{ mW} \pm 2,5 \text{ mW}$			4	mV

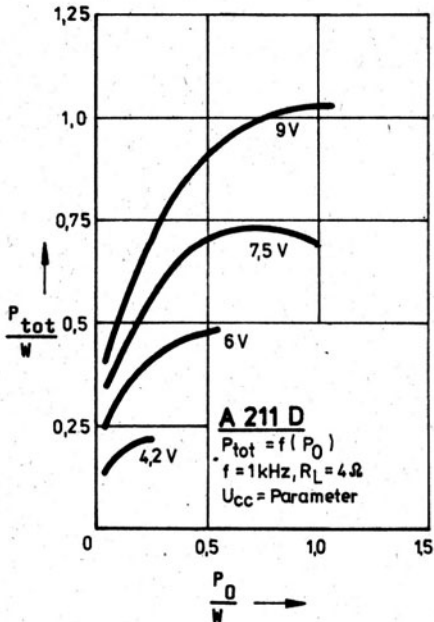
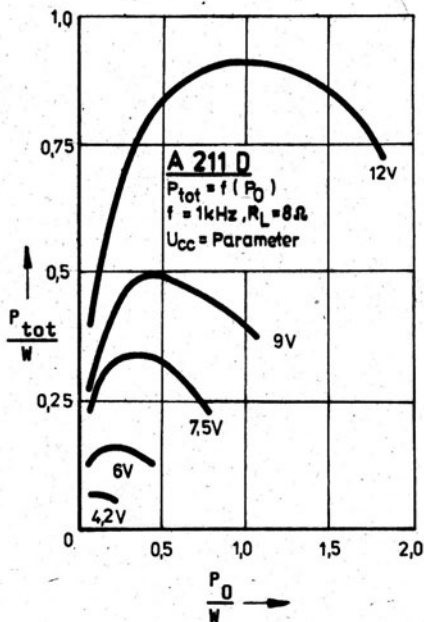
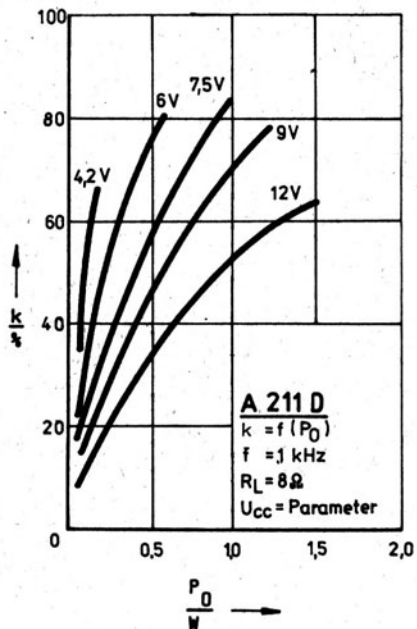
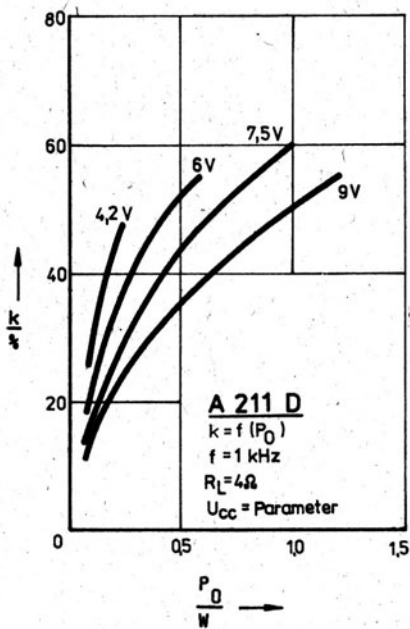
1) Informationskennwert

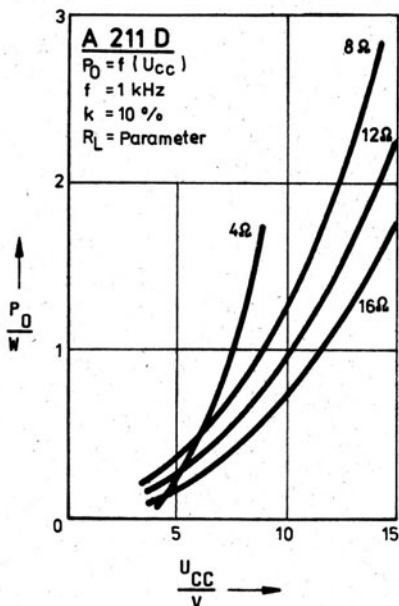
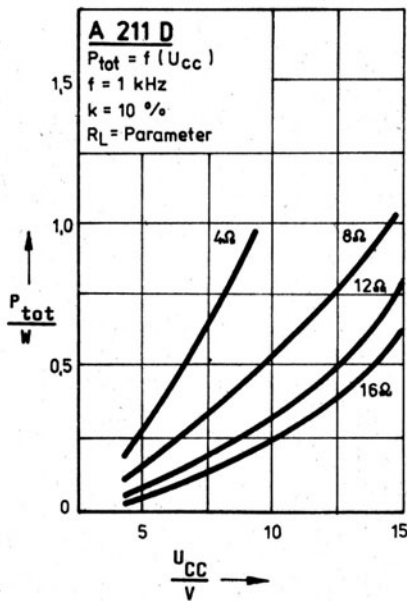
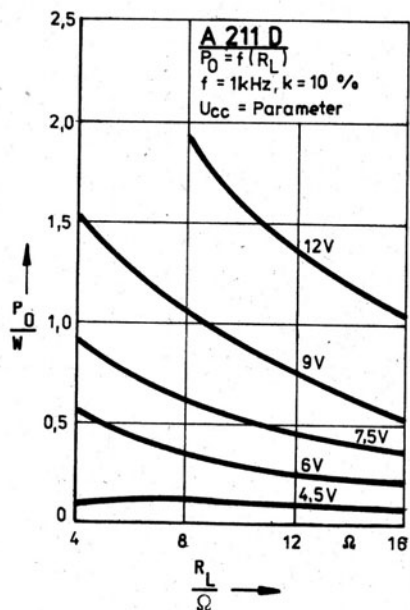
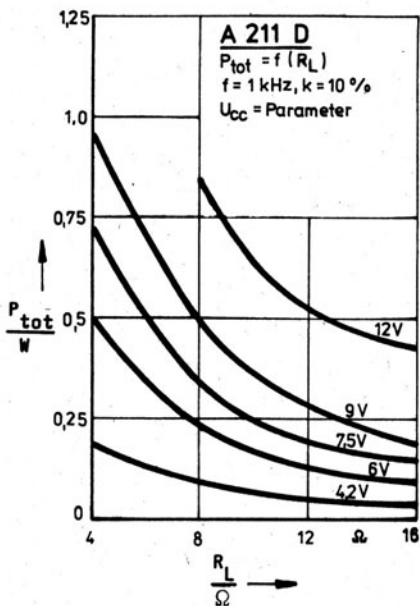
2) u_I ist so einzustellen, daß in R_L die Leistung P_O umgesetzt wird

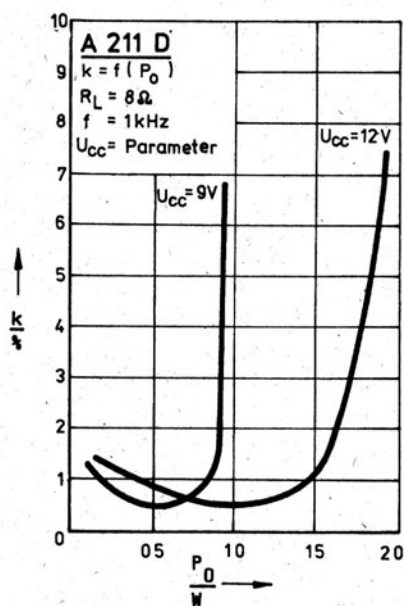
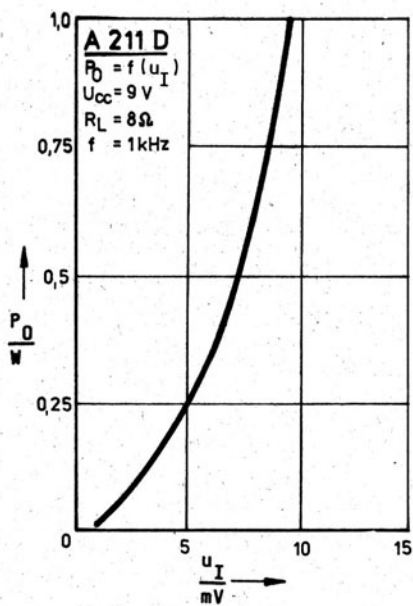
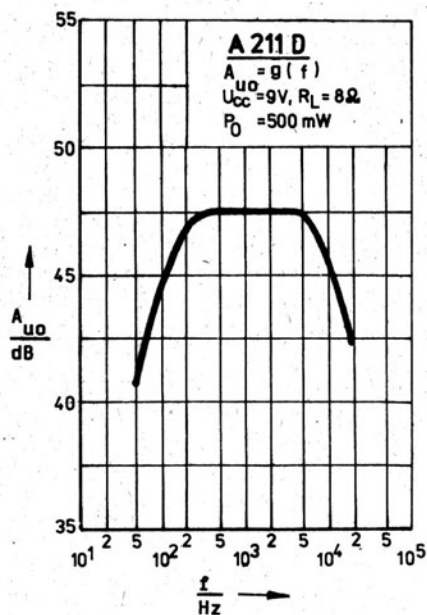
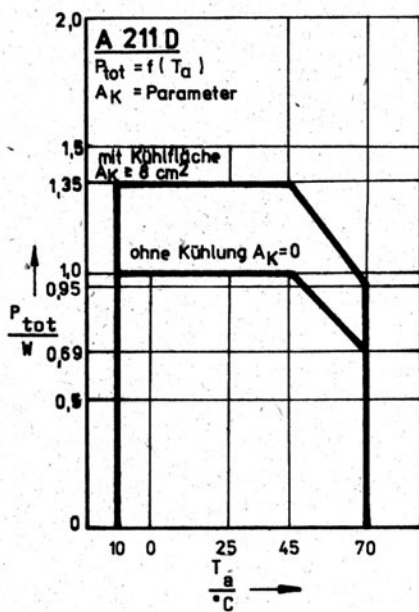


Meßschaltung



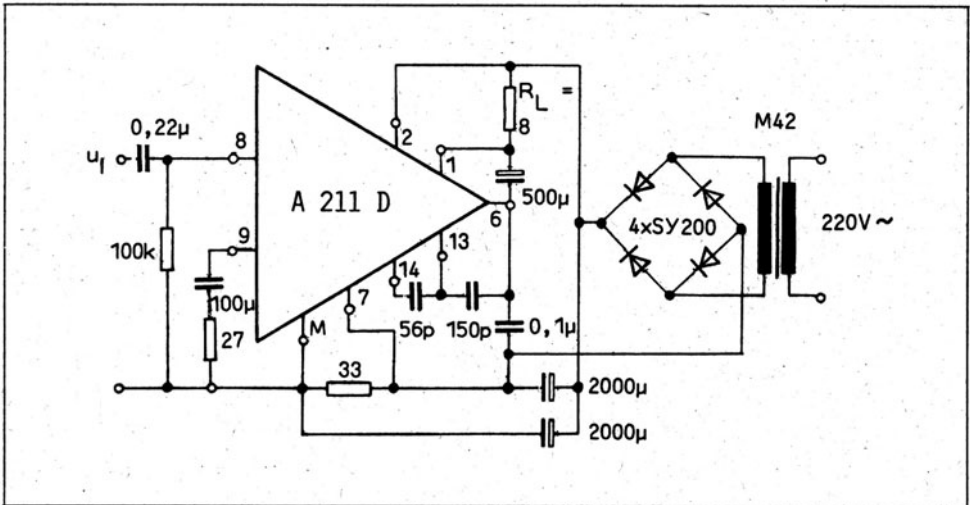




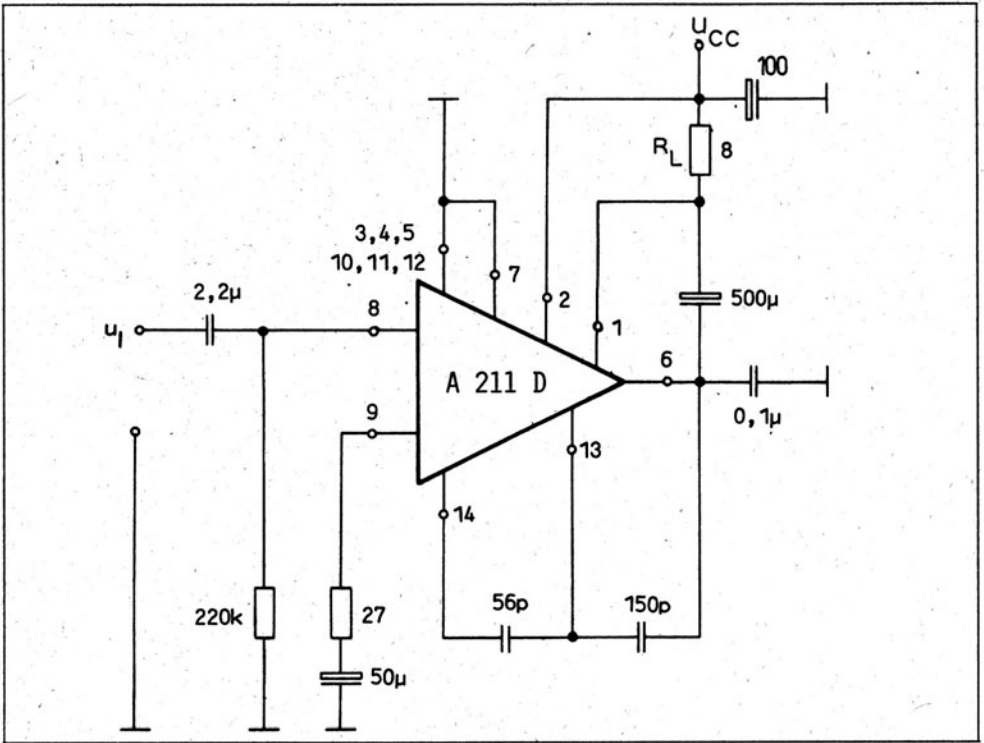


Applikationshinweise

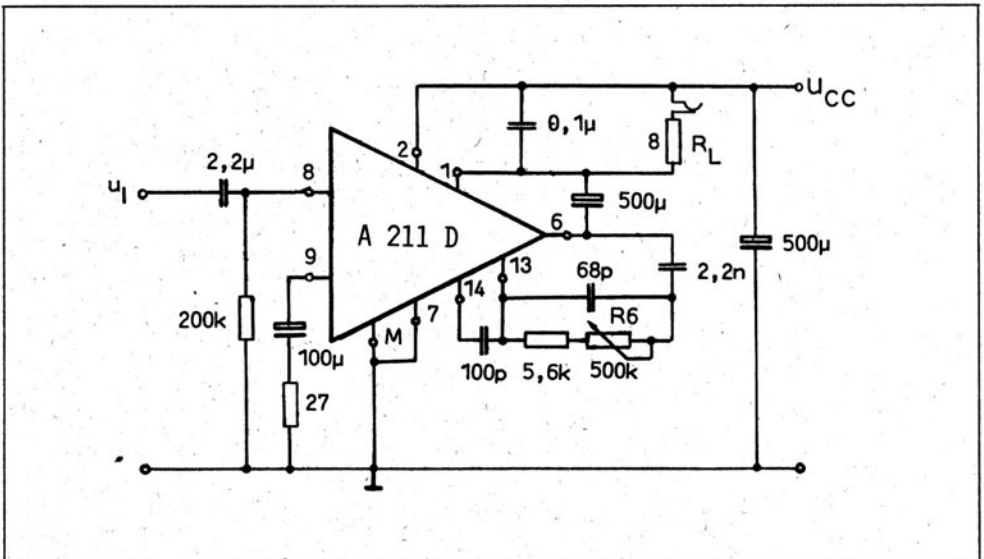
- Die Leiterplatte ist so zu gestalten, daß die Leiterzüge von Betriebsspannung, Masse und Lautsprecheranschluß kleinstmögliche Impedanzen aufweisen.
- Die Betriebsspannung U_{CC} ist mit einem Elektrolytkondensator $C \geq 100 \mu\text{F}$ so dicht wie möglich am Schaltkreis abzublenden.
- Die angegebene maximale Ausgangsleistung bei einem Klirrfaktor $k = 10 \%$ wird nur dann erreicht, wenn der Innenwiderstand der Versorgungsspannungsquelle $R_S \leq 50 \text{ m}\Omega$ ist.
- Die maximale effektive Eingangsspannung sollte $u_i = 250 \text{ mV}$ nicht überschreiten.
- Bei Ansteuerung des A 211 D aus einer hochohmigen Quelle sind die bekannten Maßnahmen gegen Brumm- und Störspannungseinstreuung anzuwenden (Abschirmung, günstige Leitungsführung zum Eingang, kurze Leitungen).
- Als Koppelkondensator zum Eingang des A 211 D (Anschluß 8) sollte kein Elektrolytkondensator verwendet werden.
- Ein Kurzschluß des Ausgangs (Anschluß 6) gegen Masse oder gegen die Betriebsspannung führt zur Zerstörung des Schaltkreises und ist deshalb zu vermeiden.
- Die Standardschaltung der Frequenzkompensation ist
 - 56 pF zwischen Anschluß 13 und 14
 - 150 pF zwischen Anschluß 14 und 6
 - 100 nF zwischen Anschluß 6 und Masse.
- Die untere Grenzfrequenz des RC-Gliedes am Anschluß 6 muß kleiner sein als diejenige des RC-Gliedes von Anschluß 9 nach Masse.



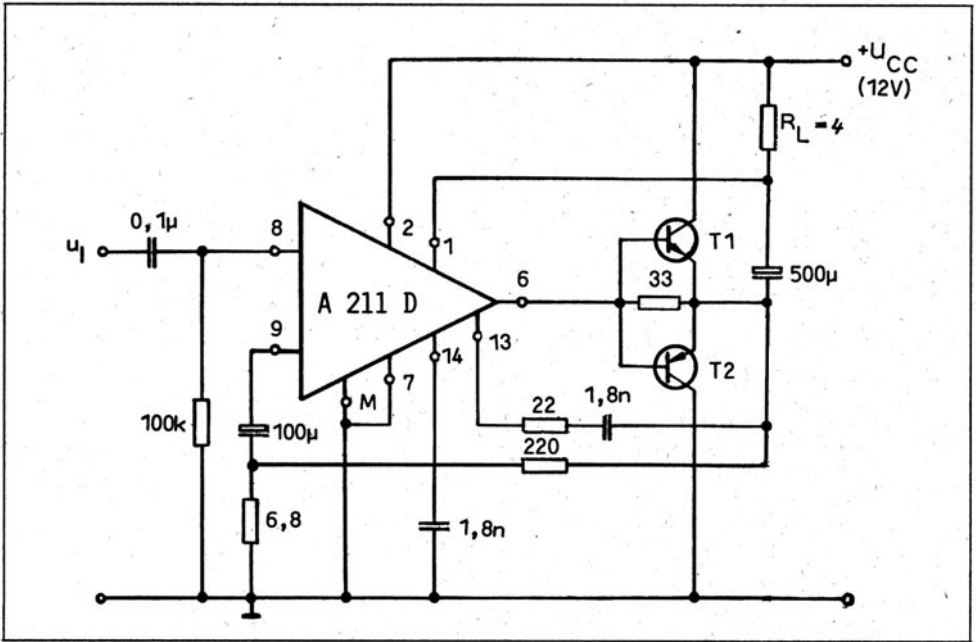
Applikationsbeispiel: NF-Verstärker mit unstablisiertem Netzteil /7/



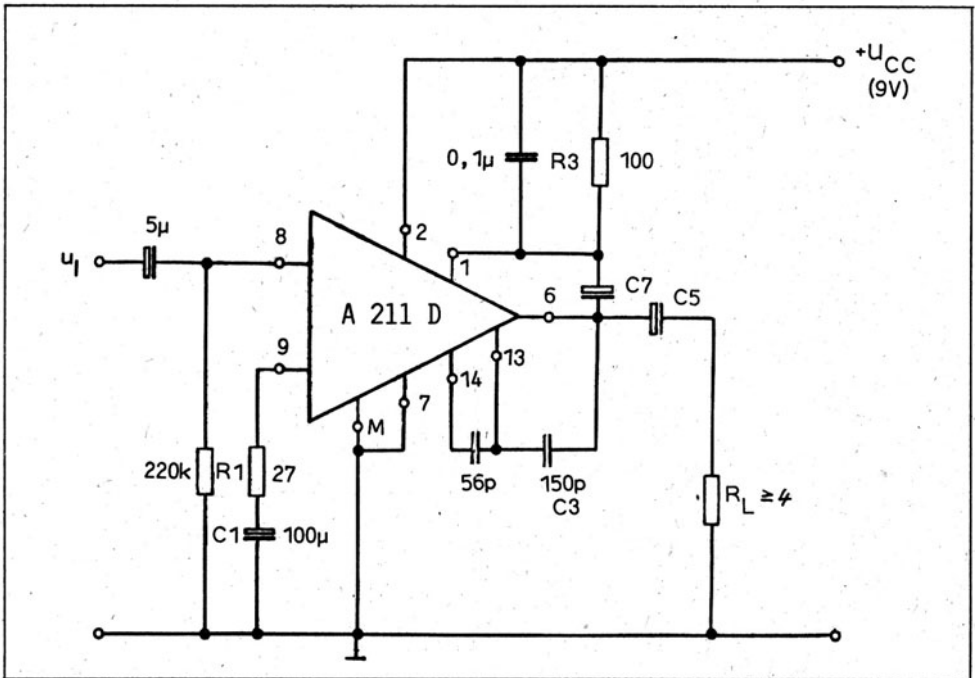
Applikationsbeispiel: NF-Verstärker mit fest eingestellter frequenzabhängigen Gegenkopplung mit Last nach U_{CC} /7/, /11/



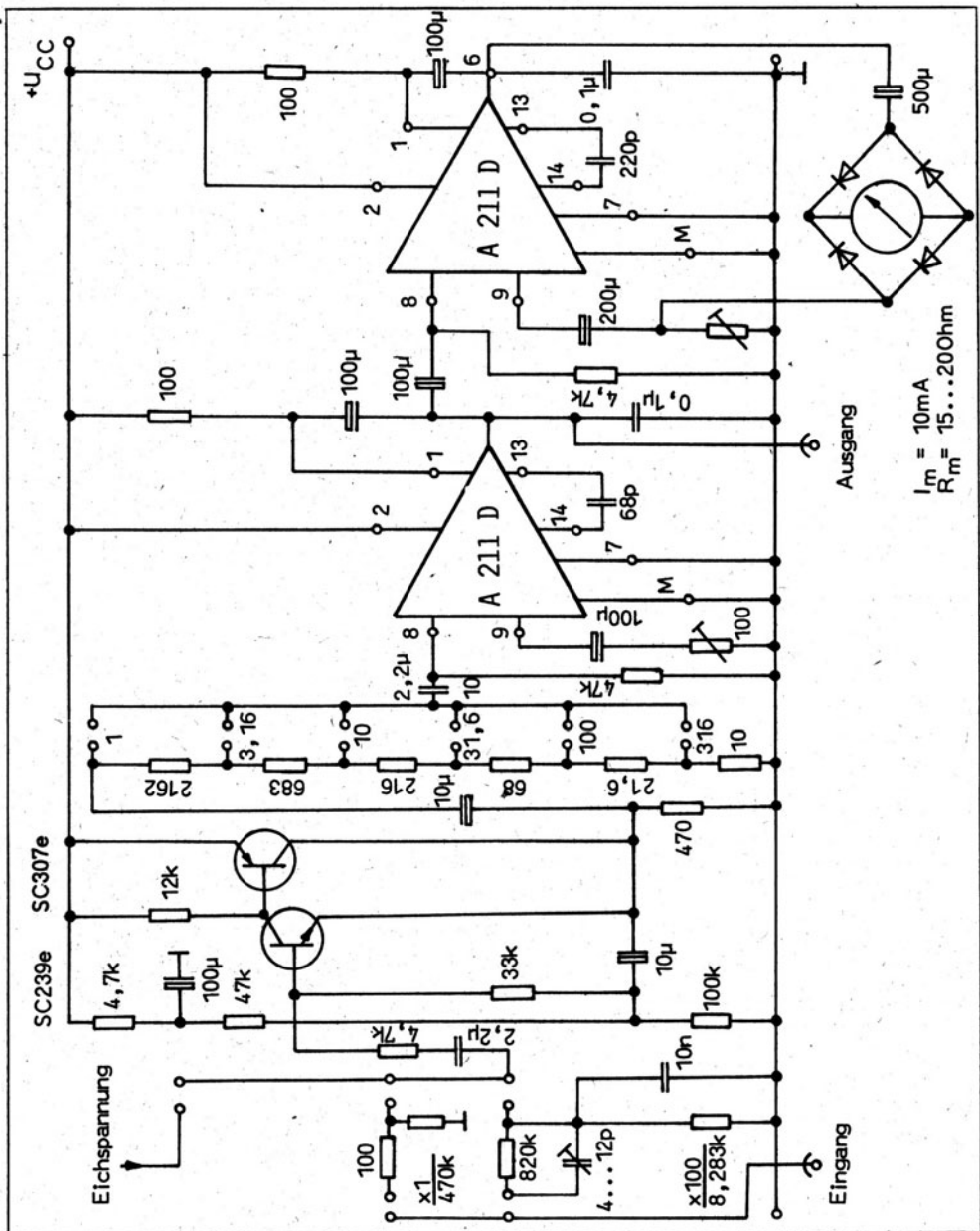
Applikationsbeispiel: NF-Verstärker mit Tonblende /7/, /11/



Applikationsbeispiel: NF-Verstärker mit Komplementär-Endstufe /7/, /11/



Applikationsbeispiel: NF-Verstärker mit Last nach Masse /7/, /11/



Applikationsbeispiel: NF-Millivoltmeter /7/

Anmerkungen zu Applikationsbeispielen

Da der A 211 D einen Differenzverstärkereingang hat und somit einen echten Leistungsoperationsverstärker darstellt, ergeben sich die vielfältigsten Einsatzmöglichkeiten vom NF-Verstärker bis zur Phasenanschnittsteuerung.

Ausgehend von der Standardschaltung für den A 211 D (NF-Verstärker mit fest eingestellter frequenzabhängiger Gegenkopplung) kann eine Regelung des gewünschten Frequenzganges durch ein äußeres Netzwerk erfolgen. Durch dieses Netzwerk, das zwischen Anschluß 13 und 6 geschaltet wird (NF-Verstärker mit Tonblende), lassen sich je nach Auslegung bestimmte Frequenzabschnitte dämpfen (z. B. Klangregelung). Dabei ist es günstig, eine geschlossene Spannungsverstärkung von $A_u = 48$ dB zu wählen, damit ein ausreichend hörbarer Klangregelumfang des Netzwerkes erreicht wird. Der Regelumfang sollte 10 dB nicht überschreiten, damit der A 211 D immer genügend gegengekoppelt bleibt.

Der A 211 D läßt sich im erlaubten Arbeitsbereich auch als Leistungstreiber (NF-Verstärker mit Komplementär-Endstufe) einsetzen. Im Anwendungsbeispiel arbeitet der Schaltkreis auf einem Lastwiderstand von etwa 33 Ohm als Treiberstufe für das komplementäre Transistorpaar. Die maximal erreichbare Ausgangsleistung wird in erster Linie durch den Kollektorstrom und die Verlustleistung der Endstufentransistoren bestimmt.

Für $U_{CC} = 12$ V und $R_L = 4$ Ohm sind alle Transistortypen SD 335/336 bzw. SD 345/346 geeignet.

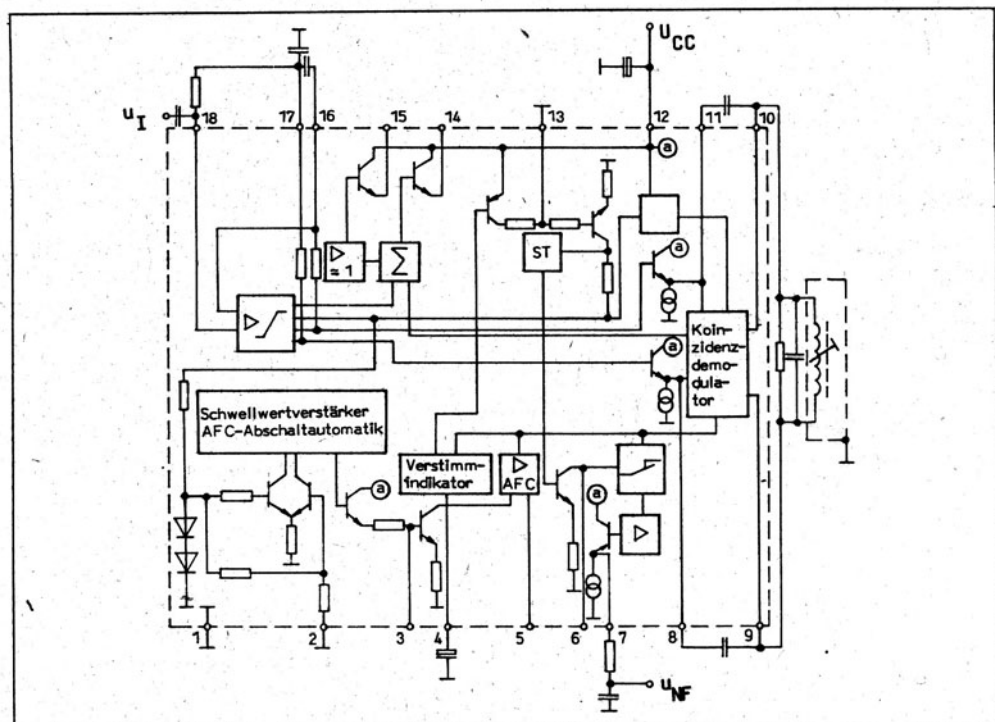
In dem Anwendungsbeispiel NF-Verstärker mit Last nach Masse wurde die Standardbeschaltung so modifiziert, daß der Lautsprecher an Masse liegt.

Die größere Brummspannungsunterdrückung macht diese Schaltung vor allem für netzgespeiste Empfänger interessant.

Bei den vorgestellten Schaltungen zur induktiven Signal-Übertragung ist zu beachten, daß die verwendete Induktionsschleife als Lastwiderstand des Senders größer 4 Ohm sein muß. Beim Einsatz in der Phasenanschnittsteuerung wird die Steuerfunktion über die "Nullzeit" des Ausgangs am A 211 D nach $\tau = 0,3 R_1 C_1$ und damit durch den mit Potentiometer eingestellten Widerstandswert bestimmt. Die Schaltung startet mit dem Anstieg der von der Brückengleichrichtung und der Z-Diode D_6 geformten Trapez-Impulse. Das Verhältnis von 310 V zu 10 V gibt den Impulsen eine sehr kurze Anstiegszeit. Von dem Startzeitpunkt der Schaltung an wird die Leistungsaufnahme der Last durch die Dioden-Brücke verhindert. Nach Ablauf der "Nullzeit" zündet der Thyristor und der Strompfad für die Last ist geschlossen.

Das dargestellte NF-Millivoltmeter zeigt den arithmetischen Mittelwert der NF-Spannung an. Der Vollausschlag des kleinsten Anzeigebereiches beträgt 1 mV bei einem Eingangswiderstand von 470 kOhm.

A 225 D FM-ZF-Verstärker und Demodulator



Übersichtsschaltplan

Typstandard: TGL 35 798

Gehäuse: DIP-Plast (Zollraster) 18polig (Bild 8)

Bauform: A1HB nach TGL 26 713/02

Masse: ≤ 1 g

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Masse	13	Eingang für feldstärkeabhängige Abschaltung
2	Sensor-Eingang für AFC-Abschaltung	14	Instrumentenanschluß und Stereo-Schaltspannung (positiv gehend)
3	AFC-Abschaltzeitkonstante	15	Spannung zur Einstellung der Rauschperre und Stereo-Schaltspannung (negativ gehend)
4	Tiefpaßkondensator für verstimmabhängige NF-Abschaltung	16, 17	Arbeitspunkt-Rückführungen des ZF-Verstärkers
5	AFC-Ausgang	18	ZF-Eingang
6	Tiefpaßkondensator zur Unterdrückung des Abschaltknackens bei Verstimmung und zu kleiner Feldstärke		
7	NF-Ausgang		
8, 11	Begrenzerverstärker-Ausgänge		
9, 10	Phasenschieberkreis		
12	Betriebsspannung U _{CC}		

Der bipolare Schaltkreis A 225 D ist ein FM-ZF-Verstärker und Demodulator vorzugsweise für den Einsatz im FM-ZF-Teil von Hör-Rundfunk-Empfängern.

Eigenschaften

- besitzt Instrumentenanschluß zur Amplitudenanzeige,
- mit wahlweise positiv oder negativ gehender Mono-Stereo-Schaltspannung,
- AFC-Ausgang mit Abschaltautomatik,
- einstellbare Rauschsperrung über einen großen Eingangspegelbereich, die auch auf Verstimmung anspricht,
- die Stummschaltung des NF-Verstärkers ist mit Hilfe des Stummschalttriggers möglich.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- ZF-Begrenzerverstärker,
- Demodulator mit Phasenschieberkreis,
- NF-Verstärker, AFC-Verstärker,
- Verstimmindikator,
- Stummschalttrigger,
- NF-Abschalter,
- Schwellwertverstärker mit AFC-Abschaltautomatik,
- Phasenumkehr.

Die Hauptfunktion übernimmt ein 8stufiger Begrenzerverstärker, dessen Ausgangssignal dem Demodulator mit Phasenschieberkreis zugeführt wird. Das durch Multiplikation gewonnene Ausgangssignal des Demodulators wird dem NF-Verstärker, dem AFC-Verstärker sowie dem Verstimmindikator zugeführt. Der Ausgang des AFC-Verstärkers läßt sich durch eine Spannungsänderung am Pin 2, dem Eingang des Schwellwertdetektors stromlos schalten.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_{CC}	0 ¹⁾	18	V
Strom aus Anschluß 14	I_{14}		3	mA
Strom aus Anschluß 15	I_{15}		1	mA
Betriebstemperaturbereich ²⁾	T_a	-25	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

1) Bei $U_{CC} < 4$ V ist die Funktion nicht gewährleistet.

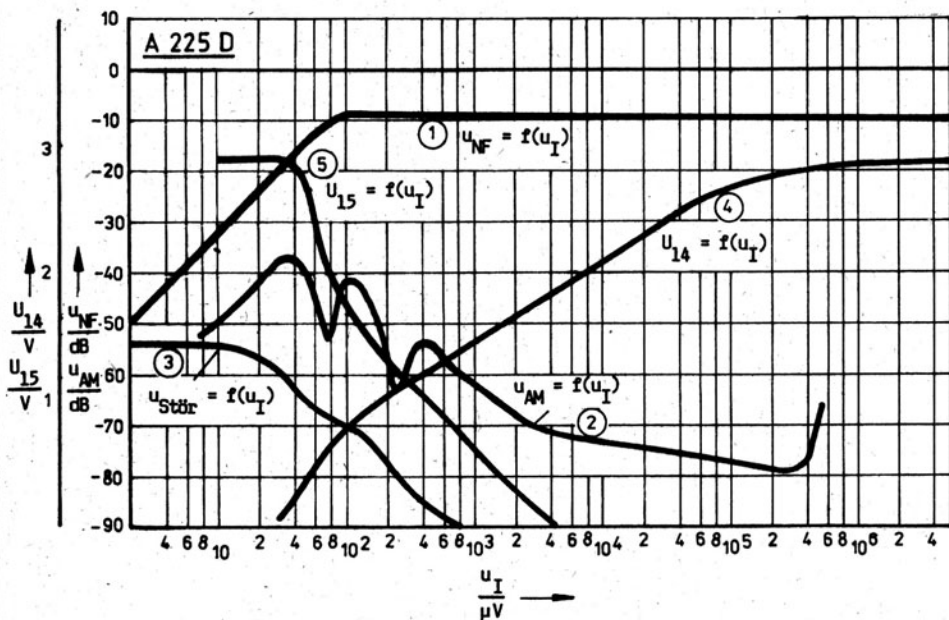
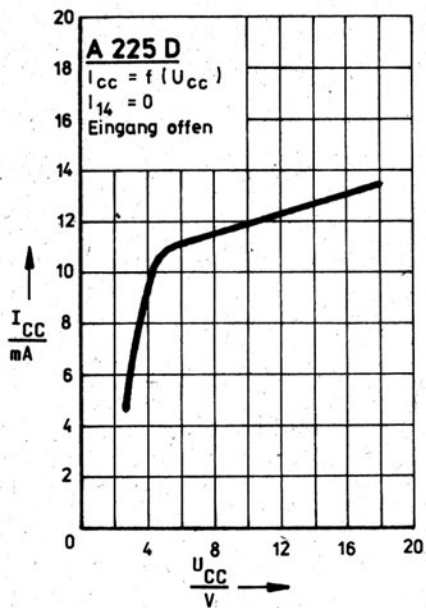
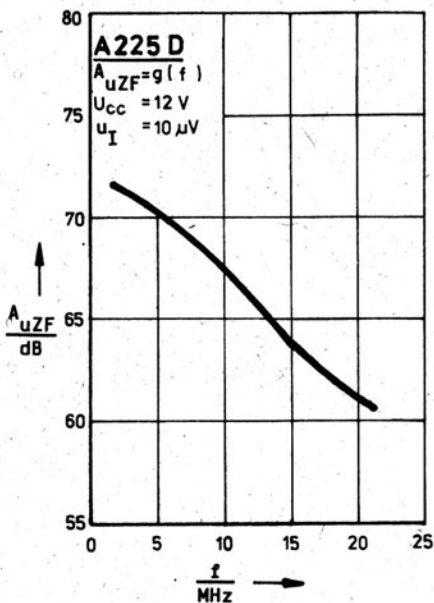
2) Die Schaltkreise sind im Betriebstemperaturbereich unter Berücksichtigung der Temperaturabhängigkeit der Kennwerte für den vorgesehenen Anwendungsfall einsetzbar.

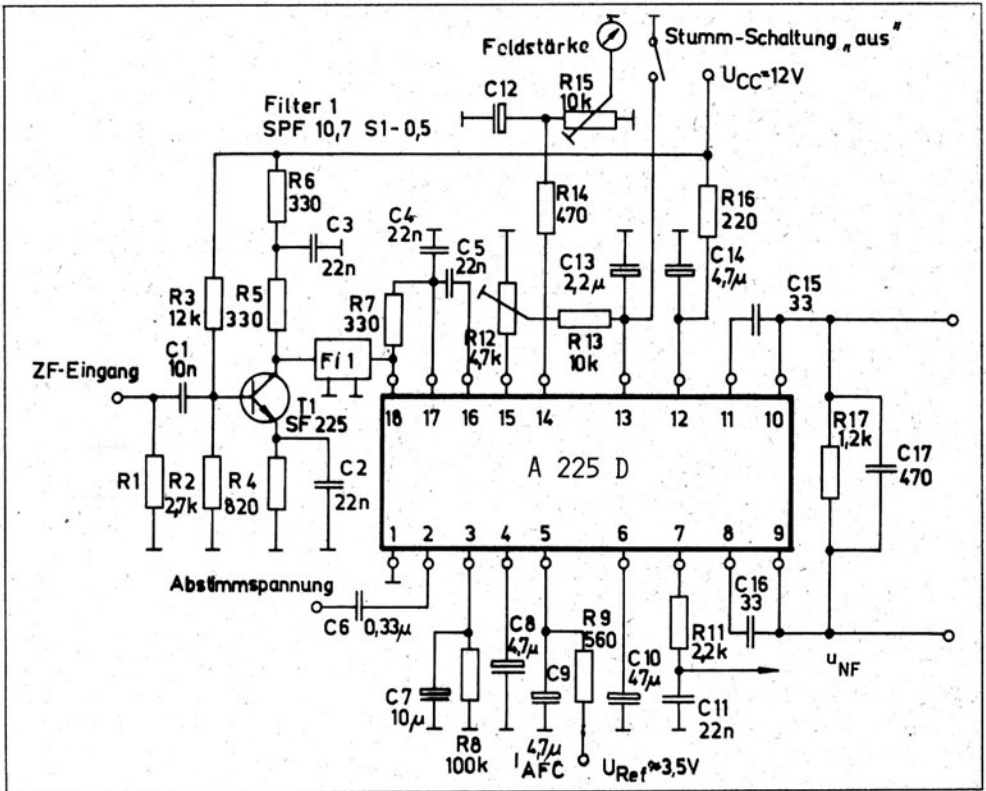
Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 12 \text{ V} \pm 0,18 \text{ V}$,
 $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C} - 5 \text{ K}$, $U_{13} = 0,5 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$, $f = 10,7 \text{ MHz} \pm 0,05 \text{ MHz}$, gilt, wenn der
 Frequenzschub Δf angegeben ist, falls nicht anders angegeben)

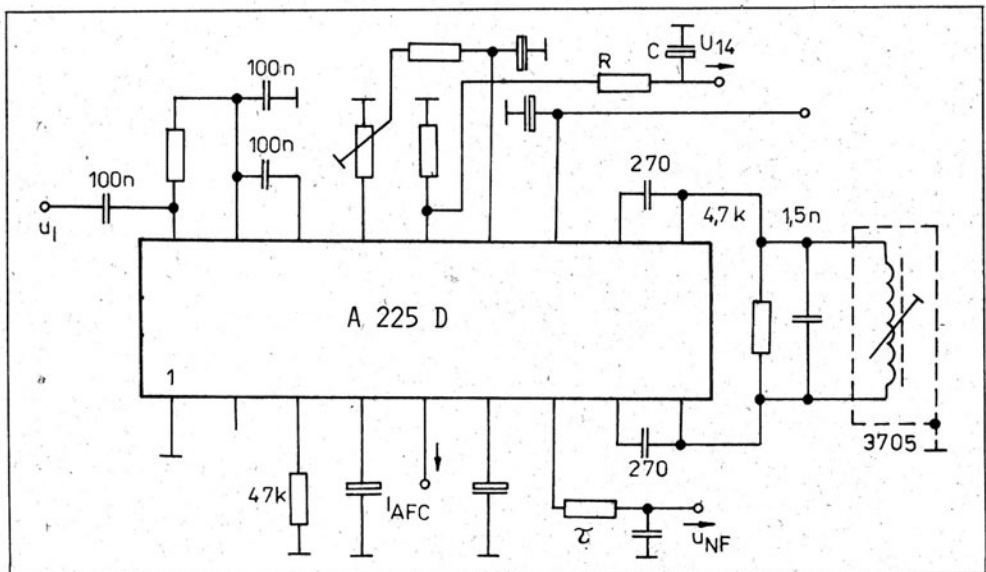
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Gesamtstromaufnahme	I_{CC}	$I_{14} = 0$ ohne Signal Anschluß 13 offen		11,8	15	mA
NF-Ausgangsspannung	u_{NF}	$u_I = 10 \text{ mV} \pm 1,5 \text{ mV}$ $\Delta f = \pm (75 \text{ kHz} \pm 3,8 \text{ kHz})$ $I_{AFC}^{1)} = 0 \text{ } \mu\text{A} \pm 5 \text{ } \mu\text{A}$ $f_m = 1 \text{ kHz} \pm 50 \text{ Hz}$	270	316		mV
AM-Unterdrückung	a_{AM}	$u_I = 10 \text{ mV} \pm 1,5 \text{ mV}$ $m = 0,3 \pm 0,015$ $\Delta f = \pm (75 \text{ kHz} \pm 3,8 \text{ kHz})$ $I_{AFC}^{1)} = 0 \text{ } \mu\text{A} \pm 5 \text{ } \mu\text{A}$ $f_m = 1 \text{ kHz} \pm 50 \text{ Hz}$	60	64		dB
Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz	$u_{IT}^{2)}$	$\Delta f = \pm (75 \text{ kHz} \pm 3,8 \text{ kHz})$ $I_{AFC}^{1)} = 0 \text{ } \mu\text{A} \pm 5 \text{ } \mu\text{A}$ $f_m = 1 \text{ kHz} \pm 50 \text{ Hz}$				
Spannung zur Feldstärkeanzeige	U_{14}	$u_I = 100 \text{ mV} \pm 10 \text{ mV}$ $U_{13} = 0,95 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $\Delta f = 0$ $I_{AFC}^{1)} = 0 \text{ } \mu\text{A} \pm 5 \text{ } \mu\text{A}$ $u_I = 16 \text{ } \mu\text{V} \pm 3,2 \text{ } \mu\text{V}$ $U_{13} = 0,95 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $\Delta f = 0$	1,6	2,55		V
Spannung zur Einstellung der Rauschsperrung	U_{15}	$I_{AFC}^{1)} = 0 \text{ } \mu\text{A} \pm 5 \text{ } \mu\text{A}$ $u_I = 16 \text{ } \mu\text{V} \pm 3,2 \text{ } \mu\text{V}$ $\Delta f = 0$ $U_{13} = 0,95 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $I_{AFC}^{1)} = 0 \text{ } \mu\text{A} \pm 5 \text{ } \mu\text{A}$	2,2	2,85	0 200	mV V

- I_{AFC} ist der Strom, der aus dem Anschluß 5 (oder in den Anschluß 5) fließt
- Als Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz gilt eine Spannung u_I , bei der die NF-Ausgangsspannung (u_{NF}) 3 dB kleiner als bei $u_I = 10 \text{ mV}$ ist; $u_{IT} = u_I$ (threshold)
- Informationskennwert

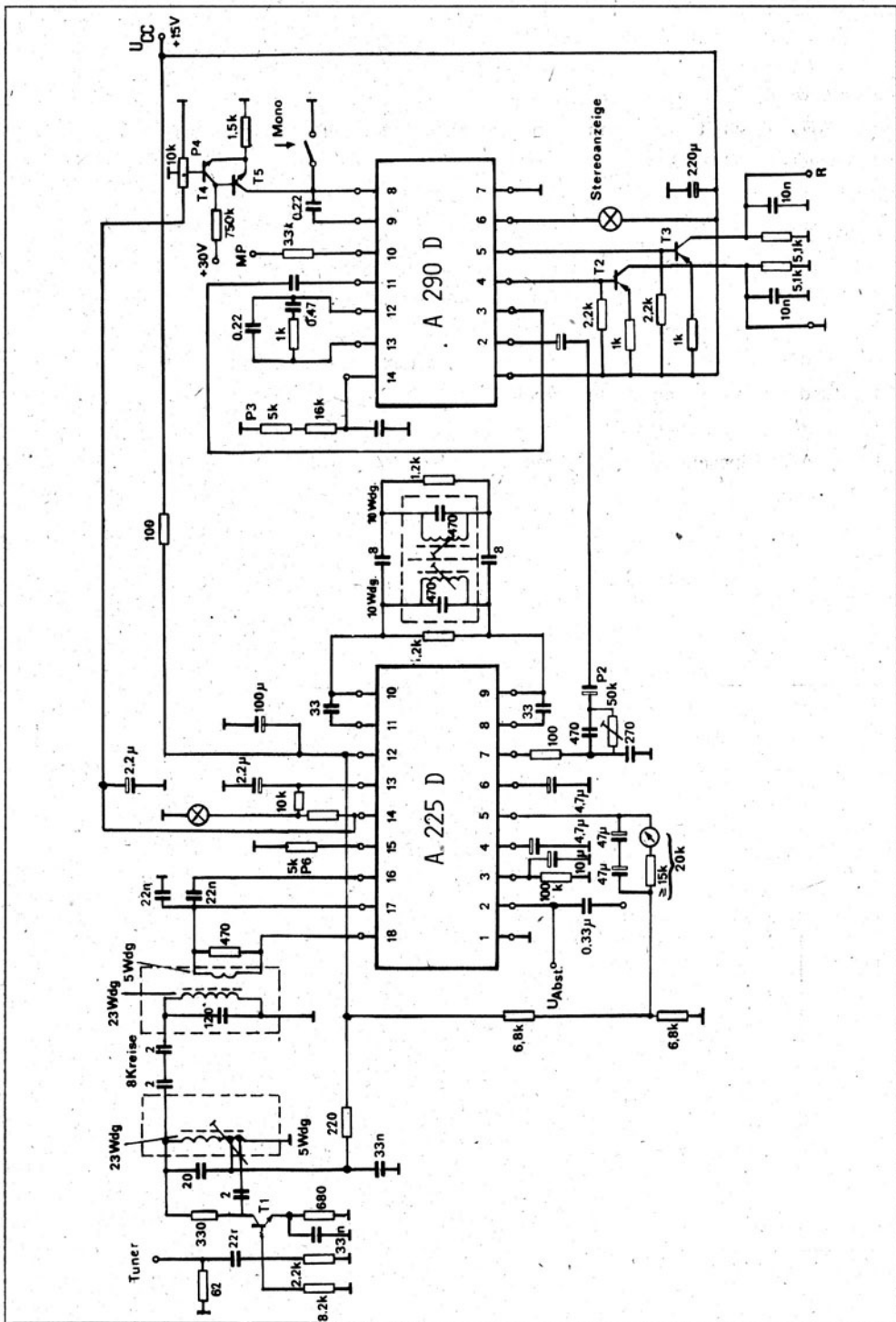




Applikationsbeispiel: Rundfunk-ZF-Modul für hohe Ansprüche /15/



Applikationsbeispiel: 455 kHz-Schmalband-FM-ZF-Verstärker /15/



Applikationsbeispiel: 10,7 MHz-FM-ZF-Verstärker /15/, /14/

Anmerkungen zu Applikationsbeispielen

Mit dem dargestellten Rundfunk-FM-ZF-Modul wird eine Schaltung für hohe Ansprüche gezeigt.

Zwischen Anschluß 1 und 2 wird das Ausgangssignal eines UKW-Tuners eingespeist. Der Transistor SF 225 arbeitet als Vorverstärker vor dem A 225 D und erbringt neben dem Ausgleich der Durchgangsdämpfung des verwendeten Piezofilters eine zusätzliche Verstärkung von 12 bis 14 dB vom Moduleingang zum Eingang des Schaltkreises. R_1 am Moduleingang ermöglicht den Anschluß des Tuner-ZF-Kreises und ist somit tunerspezifisch auszulegen. Für Meßzwecke kann hier der Generatorabschlußwiderstand eingesetzt werden. Als Selektionsmittel dient in dieser Schaltung ein stereotüchtiger 8-Kreis-Piezofilter. Entsprechend den Anforderungen können auch andere Piezofilter eingesetzt werden. Vom Piezofilterausgang gelangt das ZF-Signal an den Eingang des A 225 D. Mit R_{12} kann die Stummschaltsschwelle eingestellt werden. Der Stummschalttriggerausgang (Anschluß 6) wird über R_{10} nach außen geführt. Mittels eines Reglers gegen U_{CC} kann die Signaldämpfung bei Stummschaltung eingestellt werden.

Über einen Tiefpaß zur Unterdrückung von ZF-Resten liegt das NF-Ausgangssignal an.

Zum Einsatz des A 225 D im 455 kHz-Schmalband-ZF-Verstärker sind folgende Hinweise zu beachten.

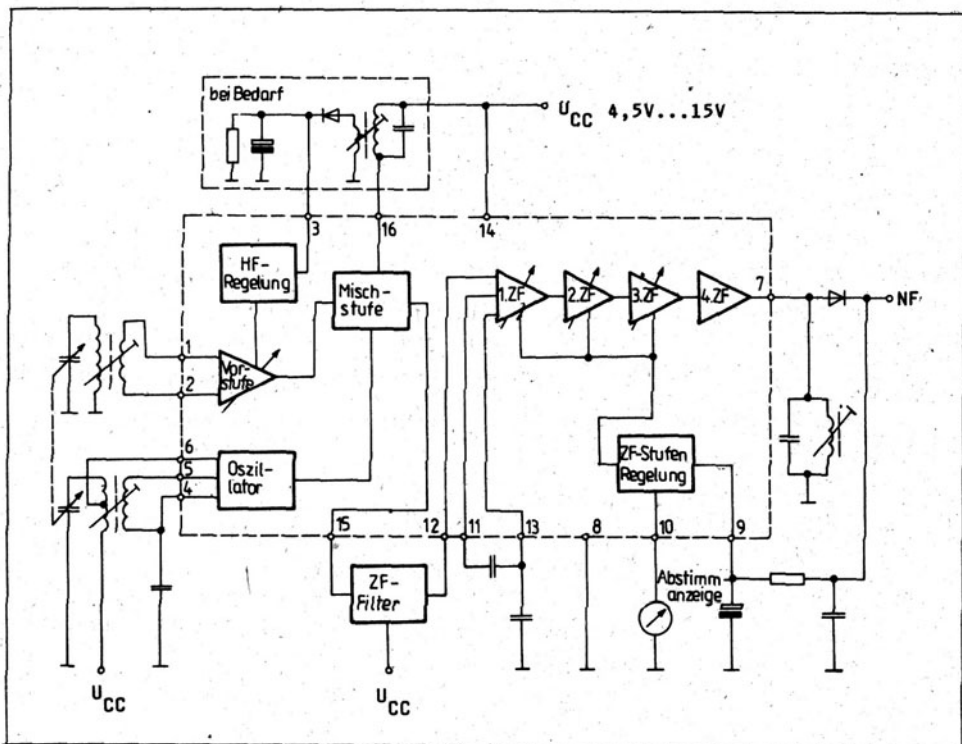
Die Kondensatoren für die Abblockung der Verstärkerrückführung sind mit 100 nF bemessen und sollten keinesfalls kleiner angesetzt werden.

Der Phasenschieberkreis ist mit einem Standardfilterkreis 3705 realisiert und mit 4,7 kOhm bedämpft. Als günstiger Wert für die Koppelkapazitäten ergaben sich 270 pF.

Der NF-Ausgang ist mit einem Tiefpaß zu beschalten, um die Demodulatorausgangsimpulse mit $f = 910$ kHz zu reduzieren. Die Ausgangsspannung U_{14} zur Feldstärkeinformation wird mit der Siebschaltung R und C am Anschluß 14 geglättet, da auch hier die niedrige ZF-Frequenz als Welligkeit der Spannung durchschlägt.

Alle anderen Anschlüsse sind entsprechend der Standardbeschaltung auszuführen.

A 244 D AM-Empfänger



Übersichtsschaltplan

Typstandard: TGL 32 650

Gehäuse: DIP-Plast 16polig (Bild 7)

Bauform: A1GG nach TGL 25 713/02

Masse: $\leq 1,5$ g

Bezeichnung der Anschlüsse

1, 2	Anschlüsse für Eingangskreis	9	Regeleingang ZF
3	Regeleingang HF	10	Ausgang Indikator
4, 5, 6	Anschlüsse für Oszillatorkreis	11, 13	Abblock Kondensator ZF
7	ZF-Ausgang	12	Eingang ZF
8	Masse	14	Betriebsspannung
		15, 16	Mischerausgänge

Der Schaltkreis A 244 D ist eine AM-Empfängerschaltung und dient in Verbindung mit entsprechenden Selektionsmitteln zum Aufbau von AM-Hör-Rundfunk-Empfängern für Frequenzen bis etwa 30 MHz.

Eigenschaften

- regelbare HF-Vorstufe mit hohem Eingangswiderstand
- multiplikative Mischung,
- vierstufiger geregelter ZF-Verstärker,
- externe Demodulation mit Diode,
- Ausgang zur Feldstärkeanzeige und
- vielseitige Beschaltungsmöglichkeiten (z. B. getrennte Vorstufenregelung, externer Oszillator usw.).

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

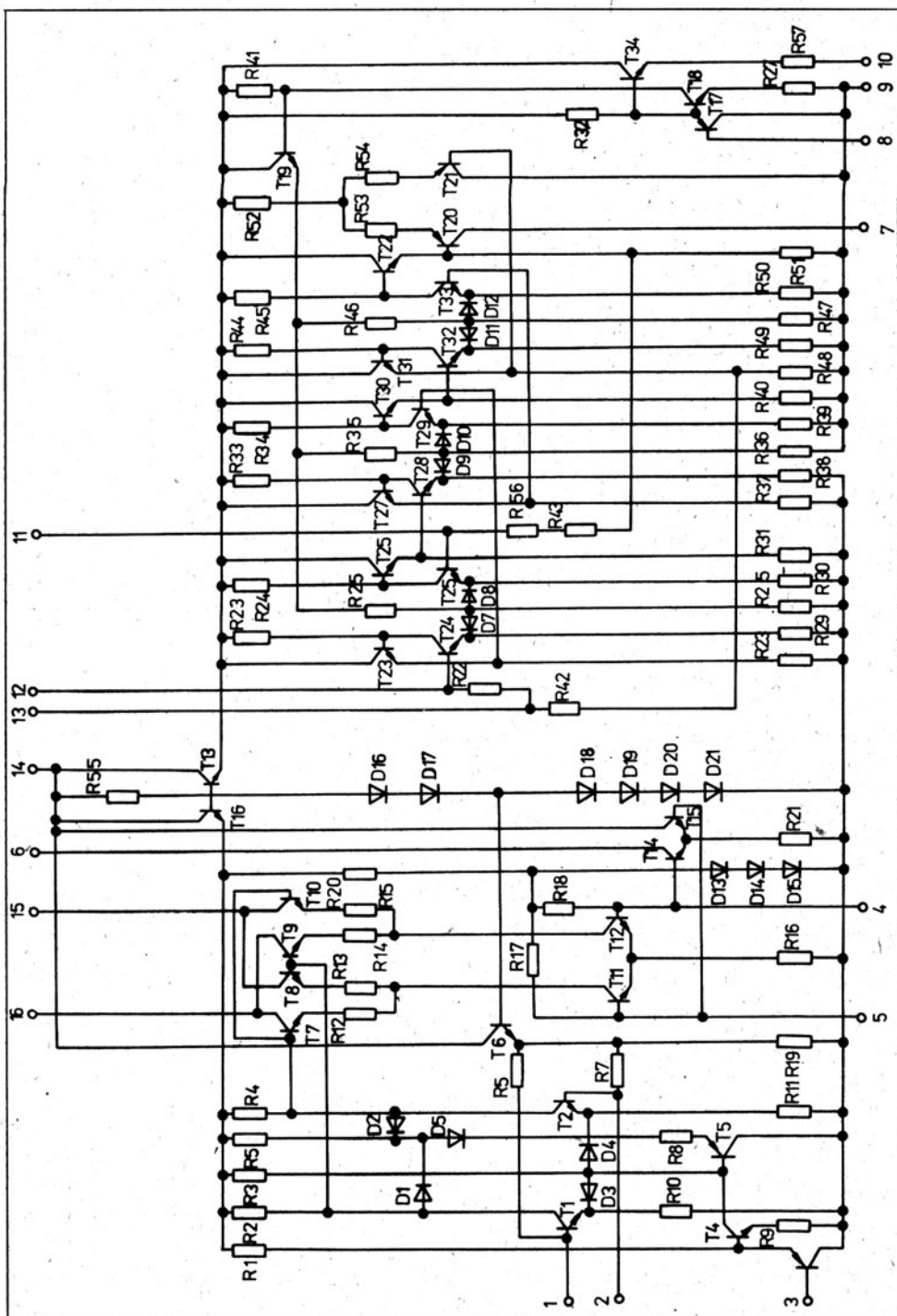
- Vorstufe,
- Mischstufe,
- Oszillator,
- HF-Regelung,
- ZF-Stufen und
- ZF-Stufenregelung.

Das amplitudenmodulierte Eingangssignal wird in einer regelbaren Vorstufe verstärkt und in der Mischstufe mit der Oszillatorfrequenz in die ZF-Lage transportiert. Nach der Filterung wird das ZF-Signal in einem vierstufigen regelbaren ZF-Verstärker verstärkt und mit einer Diode demoduliert.

Die Regelung erfolgt für die HF und ZF über entsprechende getrennte Regelverstärker, wobei die ZF-Regelspannung mit einem Instrument zur Feldstärkeauswertung angezeigt werden kann.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_{CC}	4,5	15	V
Eingangsspannung	U_{I3}, U_{I9}		2	V
Betriebstemperaturbereich	T_a	-10	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C



Innenschaltung

Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 9 \text{ V} \pm 0,036 \text{ V}$,
 $f_I = 1 \text{ MHz} \pm 0,1 \text{ MHz}$, $f_{OSZ} = 1,455 \text{ MHz}$, $f_{ZF} = 455 \text{ kHz}$, $f_m = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$,
 $m = 0,8 \pm 0,08$, $\frac{\Delta f_I}{f_I} = 10^{-4}$, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C} - 5 \text{ K}$, falls nicht anders angegeben)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Gesamtempfänger						
Stromaufnahme		$u_{IHF} = 0$ S3 geschlossen				
	$I_{CC}^{1)}$	$U_{CC} = 4,5 \text{ V}$		9,3		mA
	$I_{CC}^{1)}$	$U_{CC} = 9 \text{ V}$		12,4	16	mA
	$I_{CC}^{1)}$	$U_{CC} = 15 \text{ V}$		15,1		mA
Regeleinsatzpunkt ²⁾¹⁾	u_{IReHF}			8		μV
Regelumfang ¹⁾	ΔA_u	$\Delta u_{NF} = 10 \text{ dB}$		95		dB
Signal-Rauschabstand ³⁾	$\frac{S+N}{N}$	S1, S2 geschlossen	24	31		dB
		$u_{IHF} = 20 \pm 4 \mu\text{V}$ S3 offen				
NF-Ausgangsspannung		S1, S2 geschlossen				
/	u_{NF}	$u_{IHF} = 20 \mu\text{V} \pm 4 \mu\text{V}$	60	140		mV
	u_{NF}	$u_{IHF} = 500 \text{ mV} \pm 75 \text{ mV}$	100	330	560	mV
Klirrfaktor		S1, S2 geschlossen				
	k	$u_{IHF} = 500 \text{ mV} \pm 75 \text{ mV}$		4,5	10	%
	k	$u_{IHF} = 30 \text{ mV} \pm 6 \text{ mV}$		2,8	8	%
HF-Eingangsspannung ¹⁾	u_{IHF}	$\frac{S+N}{N} = 20 \text{ dB}$ $R_G = 30 \text{ Ohm}$ $m = 0,3$		12,5		μV
maximale HF-Eingangsspannung ¹⁾	u_{IHF}	$k = 10 \%$			1,5	V
HF-Teil						
Eingangswiderstand ¹⁾	R_{IHF}	$U_3 = 0$		3,3		kOhm
	R_{IHF}	$U_3 = 0,4 \text{ V}$		4,1		kOhm
Mischer-Ausgangsleitwert ¹⁾	G_{OHF}			1,6		μS

1) Informationskennwert

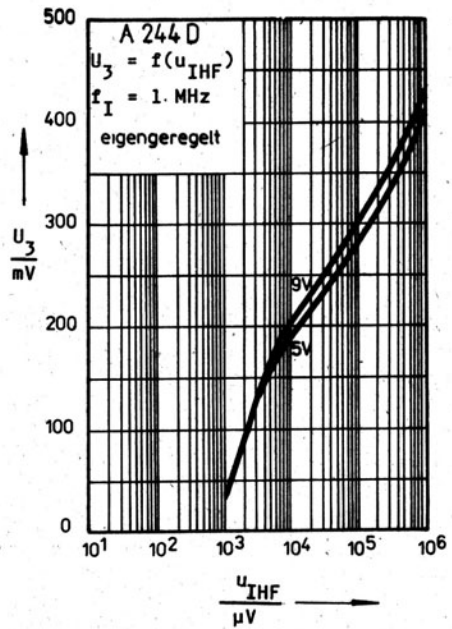
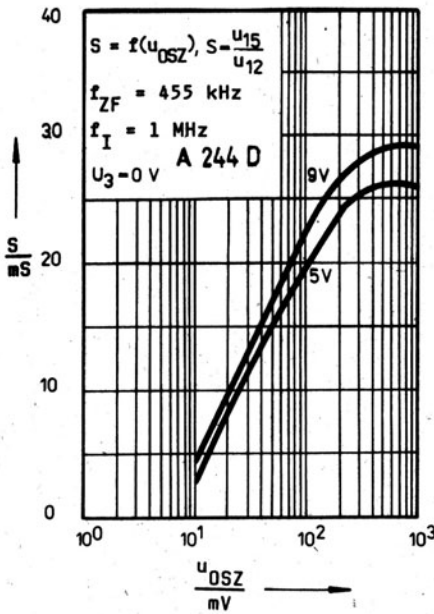
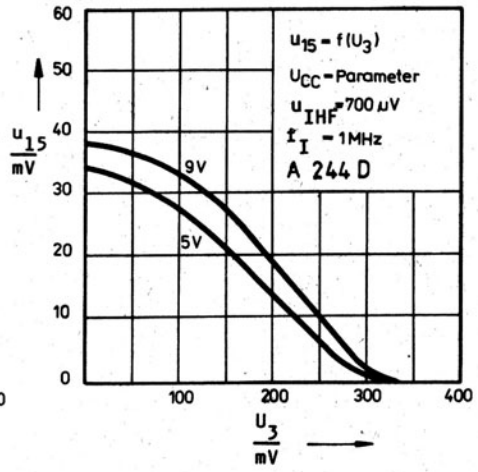
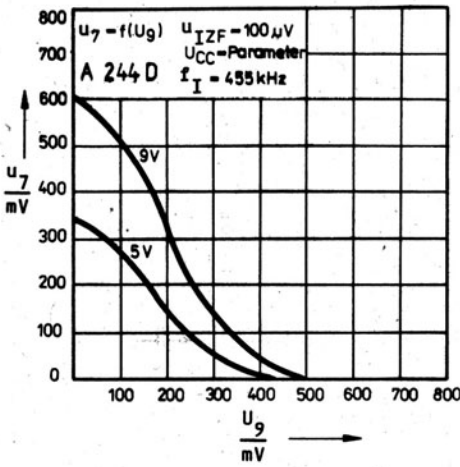
2) Regeleinsatzpunkt ist die Eingangsspannung u_I , bei der $\frac{\Delta u_I}{\Delta u_{NF}} = \frac{10 \text{ dB}}{3 \text{ dB}}$ gilt

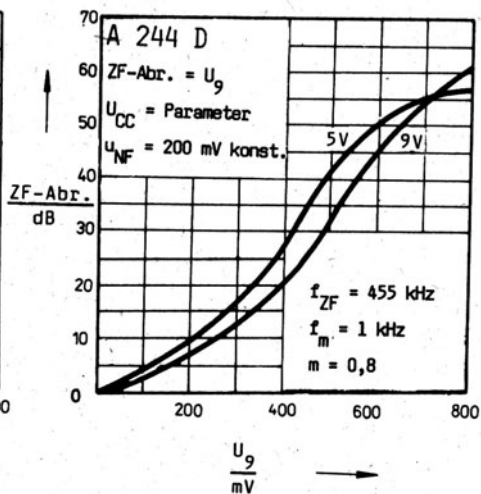
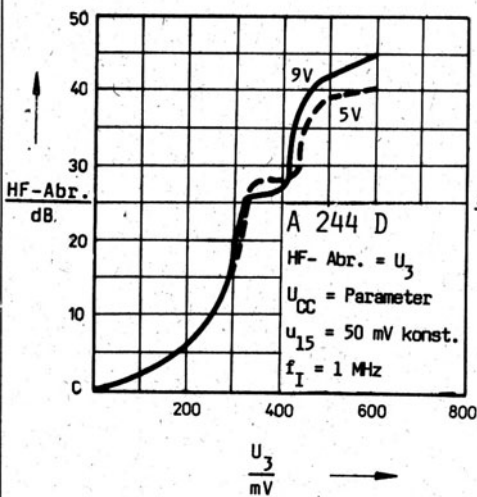
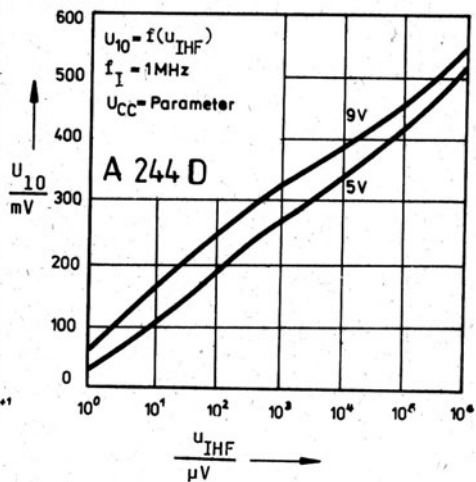
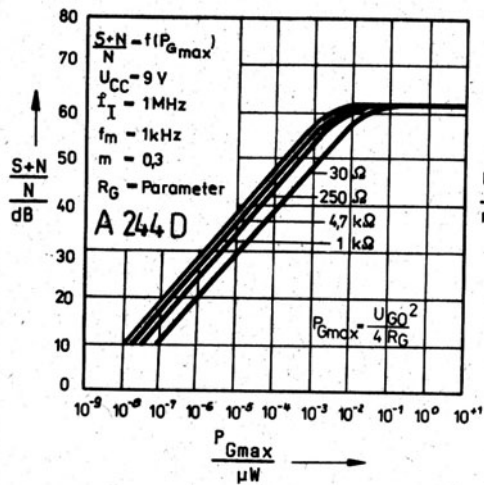
3) Messung erfolgt mit Bandpaß $f_o = 15 \text{ kHz}$, $f_u = 50$ bis 100 Hz

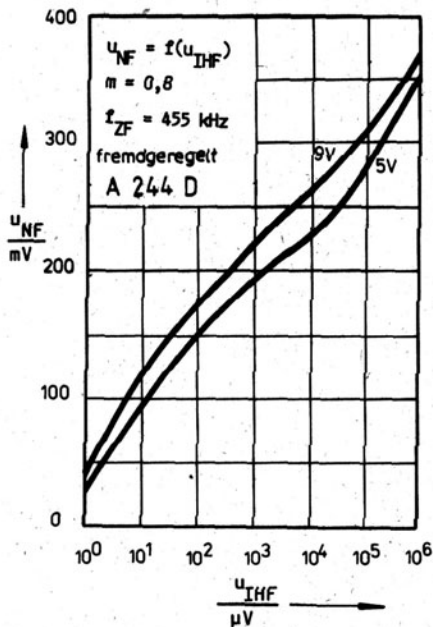
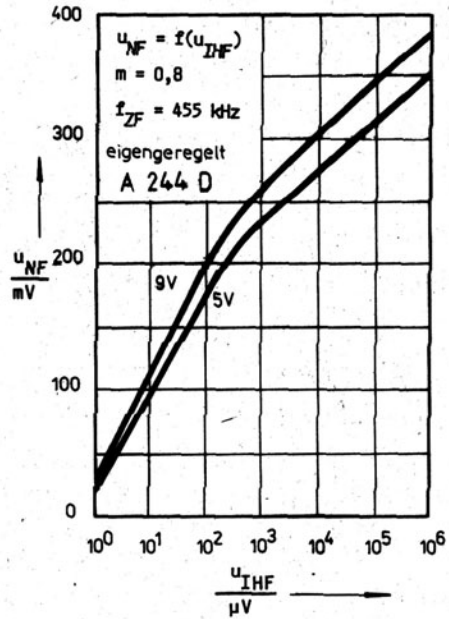
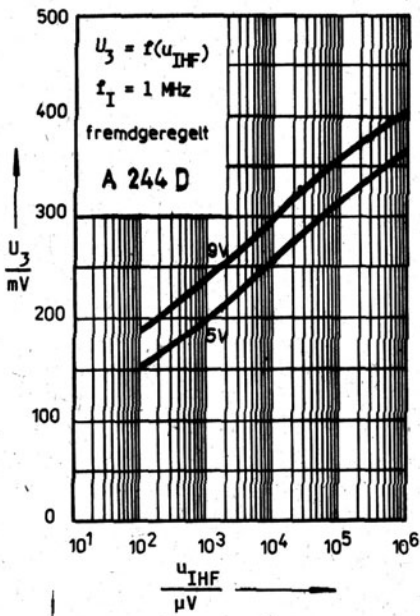
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Mischer-Ausgangskapazität ¹⁾	C_{OHF}			4,2		pF
Steilheit ¹⁾	S_{HF}	$U_3 = 0$ $u_{OSZ} = 500 \text{ mV}$		28		mS
ZF-Teil						
Regeleinsatzpunkt ²⁾¹⁾	u_{IReZF}			143		μV
Regelumfang ¹⁾	ΔA_u	$\Delta u_{NF} = 10 \text{ dB}$		60		dB
maximale ZF-Eingangsspannung ¹⁾	u_{IZFmax}	$k = 10 \%$		290		mV
ZF-Eingangswiderstand ¹⁾	R_{IZF}	$U_9 = 0$		2,7		kOhm
Ausgangsleitwert ¹⁾	G_{OZF}	$U_9 = 0,4 \text{ V}$		3,2		kOhm
Ausgangskapazität ¹⁾	C_{OZF}			9,8		μS
				7,5		pF

1) Informationskennwert

2) Regeleinsatzpunkt ist die Eingangsspannung u_I , bei der $\frac{\Delta u_I}{\Delta u_{NF}} = \frac{10 \text{ dB}}{3 \text{ dB}}$ gilt



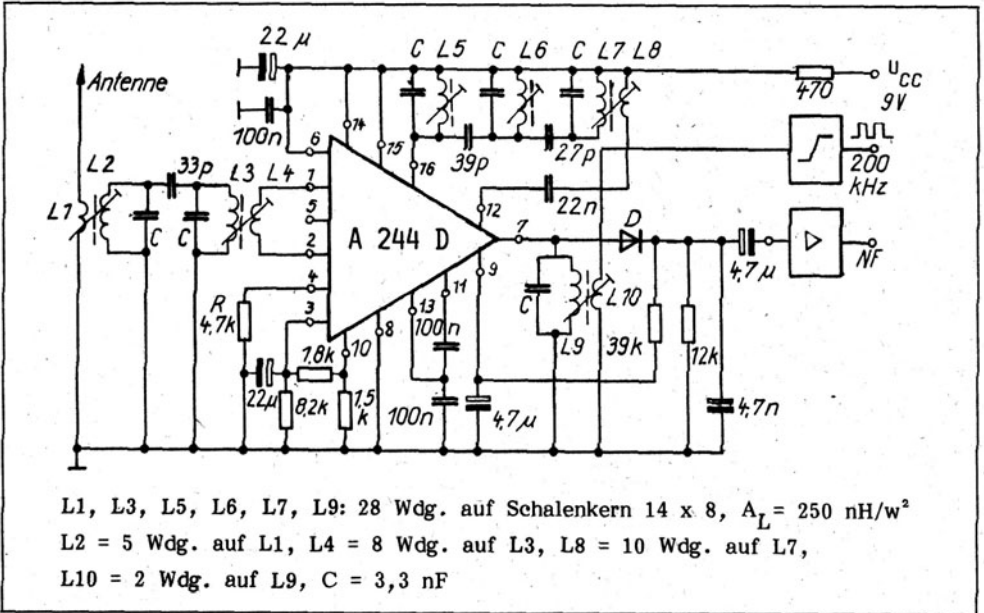




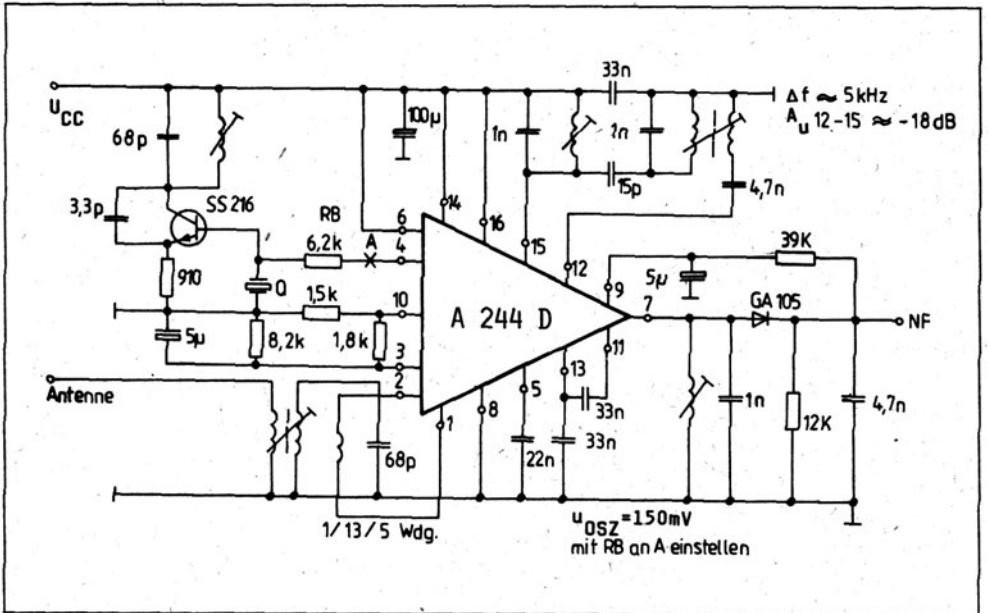
Applikationshinweise

- Die Leiterplatte ist so zu gestalten, daß maximale Masseflächen vorhanden sind.
- Die Betriebsspannungsführung sollte zur Vermeidung von Störungen mit einem Kondensator von 10 bis 100 nF gegen Masse abgeblockt werden. Die Abblockung sollte möglichst dicht am Schaltkreis erfolgen.
- Der Oszillatorkreis ist so zu dimensionieren, daß am Anschluß 5 eine effektive Oszillatorspannung von 150 mV liegt.
- Die Einspeisung eines Fremdoszillators kann an Anschluß 4 oder 5 bzw. symmetrisch erfolgen. Dabei ist der nicht benutzte Eingang kapazitiv zu erden und Anschluß 6 mit U_{CC} zu verbinden.
- Es ist vorteilhaft, eine erdfreie Ansteuerung der Anschlüsse 1 und 2 vorzusehen, da Gleichtaktstörungen so besser unterdrückt werden.
- Eine einseitige kapazitive Ansteuerung am Anschluß 1 oder 2 ist möglich, der nicht benutzte Eingang wird dann kapazitiv geerdet.
- Die Mischerausgänge 15, 16 können gleichberechtigt verwendet werden.
- Der Mischerlastwiderstand (ZF-Selektion) an den Anschlüssen 15 bzw. 16 sollte bei etwa 7 kOhm liegen.
- Die im Betrieb maximal auftretende Spitzenspannung an den Anschlüssen 15 bzw. 16 sollte den Wert 3 V nicht überschreiten (Sättigung des Multiplikators).
- Der ZF-Spannungsübertragungsfaktor von Anschluß 15 bzw. 16 zum Anschluß 12 sollte bei -18 dB liegen, da so die Regelkennlinien von ZF- und HF-Teil optimal aneinander angepaßt werden.
- Die im Betrieb maximal auftretende Spitzenspannung am Anschluß 7 sollte 2 V nicht überschreiten (Sättigung der ZF-Endstufe).
- Alle HF-Abblockkondensatoren sollten 100 nF betragen.
- Bei Betrieb mit Ferritantenne ist auf eine ausreichende Entkopplung von Ferritstab und Oszillatorspule zu achten.
- Es ist vorteilhaft, eine AM-Schaltung mit dem A 244 D durch eine Blechhaube insgesamt abzuschirmen.
- Kritisch bezüglich des Rauschens ist die optimale Dimensionierung der Eingangsschaltung, da sehr viele aktive und passive Schaltungskomponenten zusätzliche Rauschteile am Eingang verursachen, so daß z. B. nicht die Werte selbstschwingender Mischstufen mit modernen bipolaren Transistoren erreicht werden können. Nachstehende spezielle Hinweise sollte man besonders beachten:
 - * Es ist dabei günstig, bei Anwendung von Ferritantennen eine möglichst große effektive Antennenhöhe (große Ferritmasse) anzustreben.
 - * Das Übersetzungsverhältnis der Eingangsschaltung sollte bei $U = 10$ bis 12 liegen.
 - * Bei Forderungen nach erhöhter Empfindlichkeit ist es vorteilhaft, eine zusätzliche HF-Vorstufe einzusetzen bzw. eine Ferritantenne mittels Impedanzwandler entsprechen fest ($U_{eff} = 1$ bis 5) an den Schaltkreis anzukoppeln.

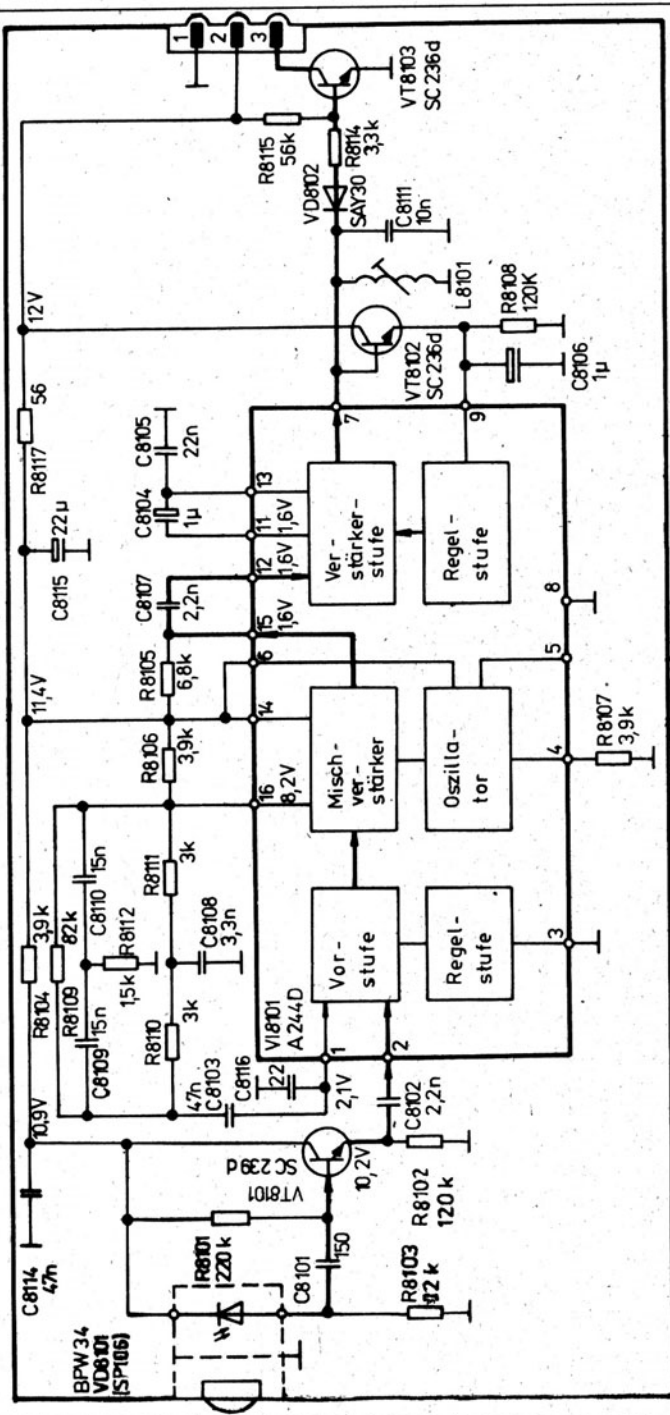
* Eine Verbesserung des Störabstandes bei mittleren Eingangsspannungen kann durch eine verzögerte Regelung des HF-Teiles erreicht werden, wobei der Regeleinsatzpunkt des HF-Teiles dann bei 1 bis 2 mV liegt.



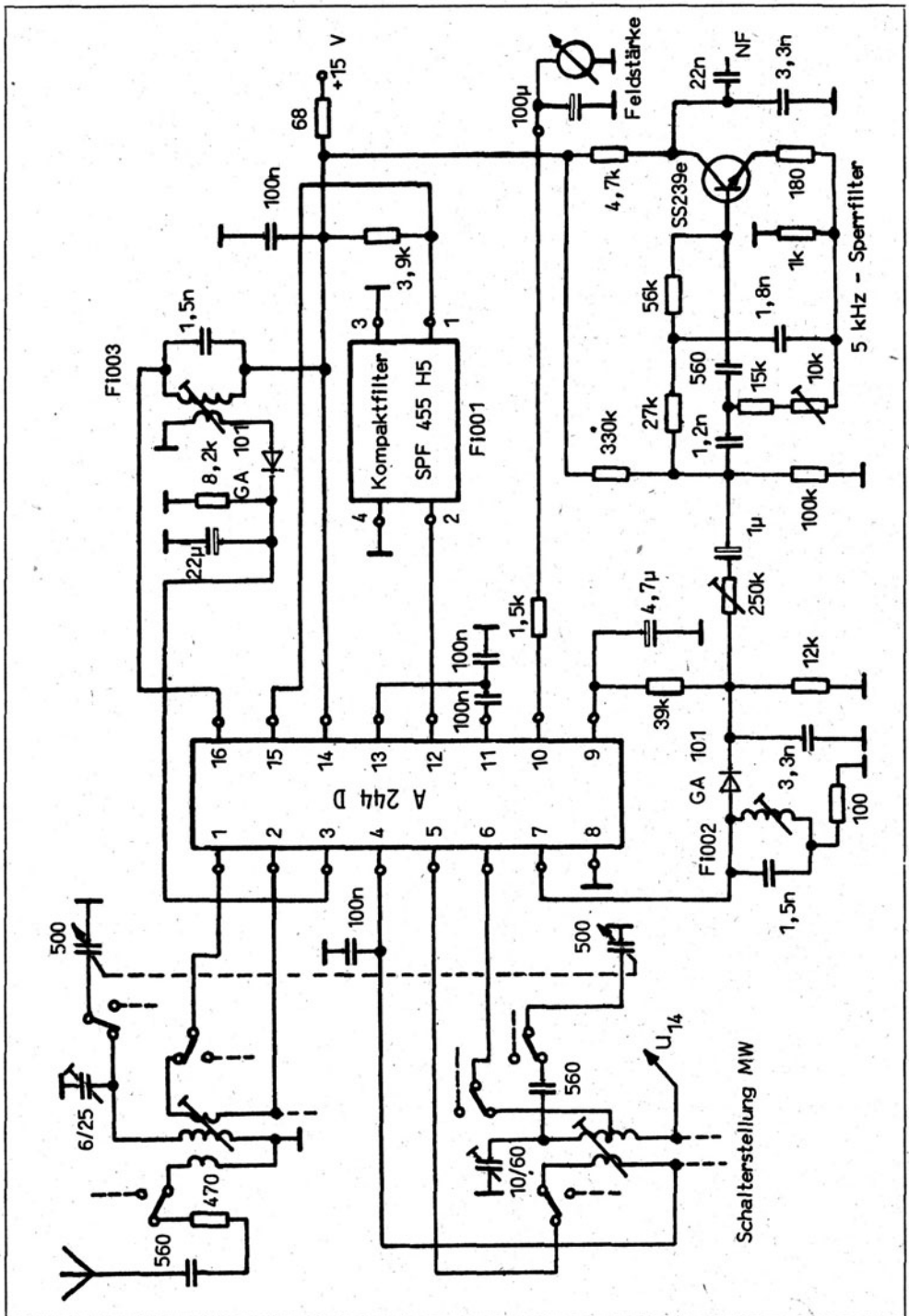
Applikationsbeispiel: 200 kHz-Normalfrequenzempfänger /17/, /19/



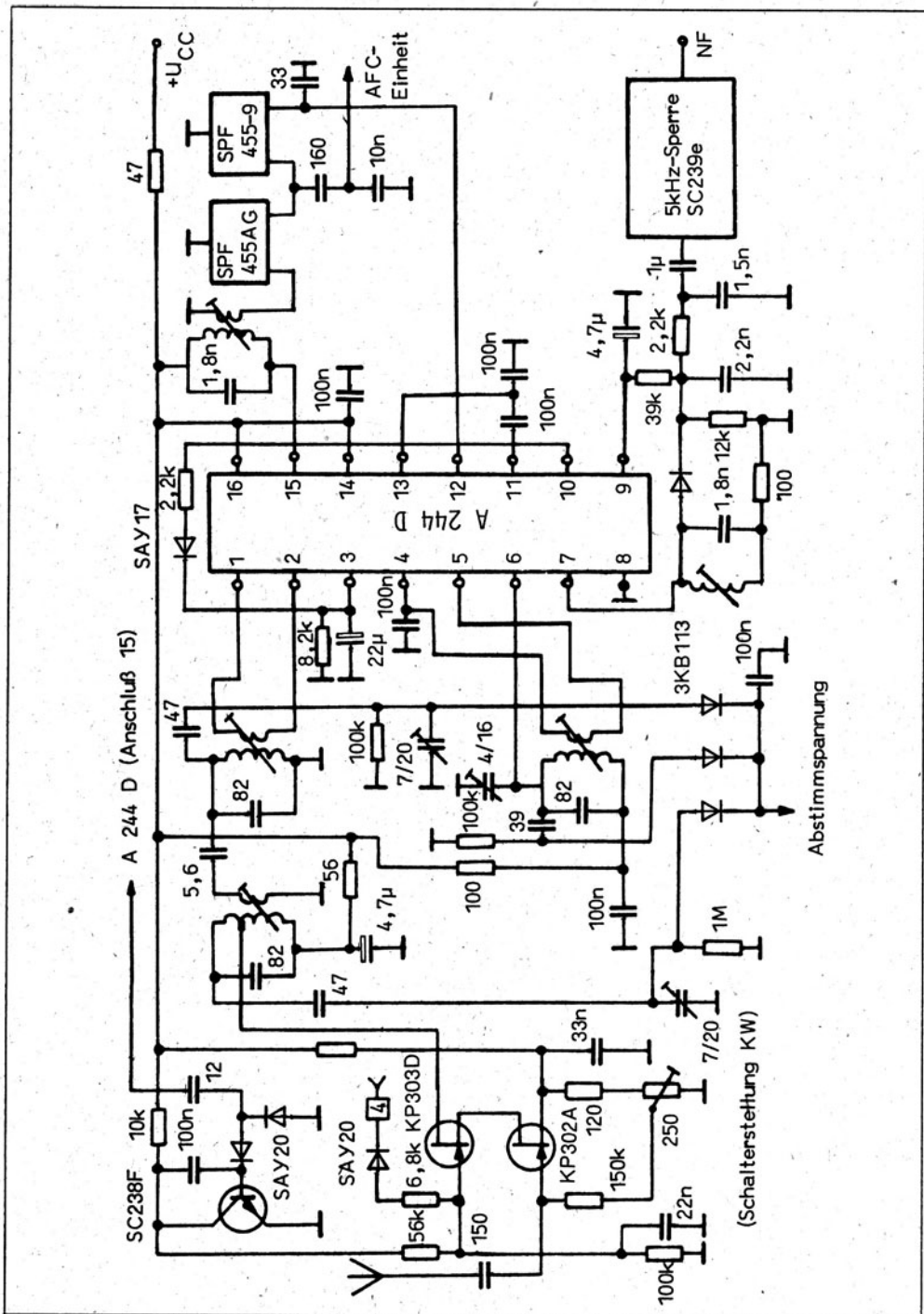
Applikationsbeispiel: Fernsteuerempfänger für 27,12 MHz /17/, /19/



Applikationsbeispiel: Infrarotempfänger Fernbedienung Colormat 4510; Colorlux 5220



Applikationsbeispiel: 10,7 MHz-ZF-Umsetzer für Amateurempfänger /19/



Applikationsbeispiel: Autoempfänger

Anmerkungen zu Applikationsbeispielen

Die Schaltung Normalfrequenzempfänger stellt einen Linearempfänger für 200 kHz dar. Da sich bei dieser Empfängerklasse aus Stabilitätsgründen ein Überlagerungsempfang verbietet, muß der Mischer (Multiplikator) des A 244 D in Linearbetrieb arbeiten. Dies wird durch eine statische Arbeitspunktverschiebung mit $R = 4,7 \text{ k}\Omega$ an Anschluß 4 erreicht (Multiplikation von f_1 mit einer Gleichspannung).

Um ausreichend kleine Bandbreiten zu erhalten, werden die LC-Filtergruppen mit Schalenkernen entsprechender Güte ausgeführt. Wegen der hohen Gesamtverstärkung (von Anschluß 1-2 nach 7) von 114 dB und der gewöhnlich geringen Empfangsfeldstärke ist das Ausgangsrauschen entsprechend hoch, so daß eine direkte Messung der Ausgangsfrequenzen durch Jitter zu ungenau ist und der Vergleich der zu messenden Frequenz mit einem Oszillographen durchgeführt werden sollte. Die erreichbare Vergleichsstabilität dieser Schaltung liegt bei etwa 10^{-9} .

Der Fernsteuerempfänger für 27,12 MHz zeichnet sich durch hohe Zuverlässigkeit, gute Empfängerqualität und eine sehr einfache Gesamtschaltung aus. Durch den Einsatz eines getrennten Oszillators wird ein stabiler, von den Quarzdaten unabhängiger Betrieb erreicht, wobei mit R_B der Arbeitspunkt des Transistors und an A eine Oszillatorspannung von etwa 150 mV eingestellt wird. Ein Betrieb ohne Fremdoszillator ist natürlich möglich, die Dimensionierung der Kreislagen ist dabei jedoch kritisch. Die Selektionsmittel - hier genügt ein Zweikreisfilter - können beliebig gestaltet werden. Es ist aber darauf zu achten, daß die Spannungsübersetzung von Anschluß 15 nach Anschluß 12 des A 244 D bei ungefähr -18 dB liegen sollte, da dieser Wert optimale Arbeitsbedingungen zwischen Empfindlichkeit und Regelverhalten ermöglicht.

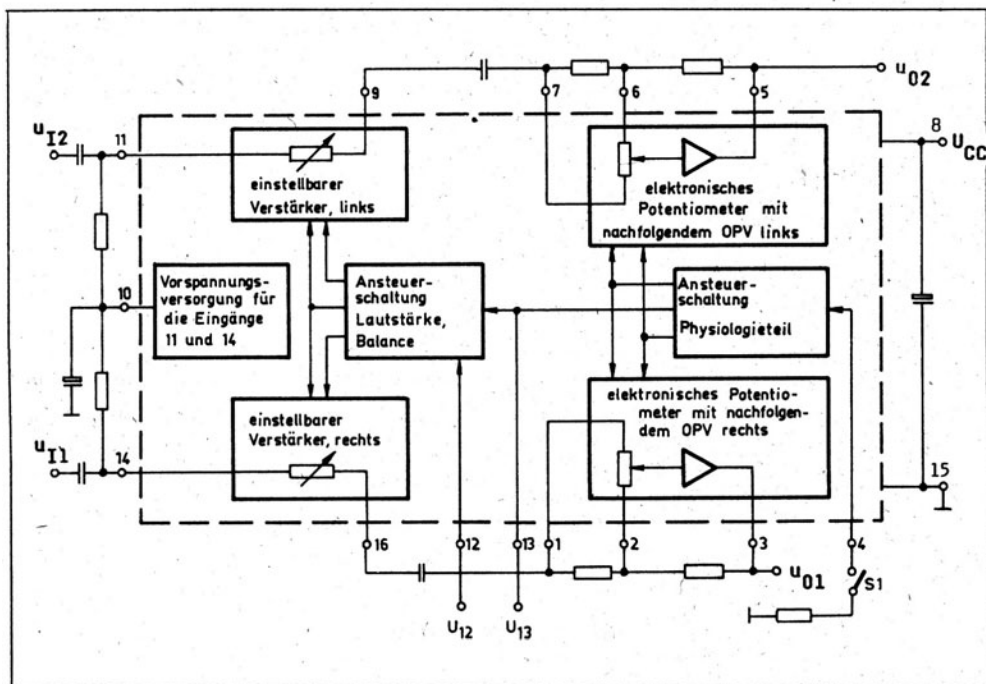
Der dargestellte Mittelwellenempfänger mit dem A 244 D und A 211 D ist als Kleinempfänger mit guten Eigenschaften konzipiert. Die Empfindlichkeit eines solchen Empfangskonzeptes wird stark von der effektiven Antennenhöhe des Ferritstabes bestimmt. Die Selektion erfolgt mit einem LC-Einzelschaltkreis und einem Piezofilter, wobei sich ausreichend gute Selektionswerte ergeben.

Im AM-Teil des Stereosteuergerätes "Carat S" ist die Eingangsschaltung für den Anschluß einer Außenantenne dimensioniert, wobei die Ansteuerung des Schaltkreises symmetrisch erfolgt. Als Selektionsmittel (455 kHz-Filter) wird ein spezielles Kontaktfilter eingesetzt, das durch seine Dimensionierung eine einfache Widerstandsbeschaltung am Eingang bzw. am Mischer Ausgang ermöglicht. Das Filter wird mit dem Eingangswiderstand des ZF-Verstärkers sekundärseitig abgeschlossen. Demodulation und Regelspannungsgewinnung für den ZF-Verstärker sind konventionell. Zum Erreichen eines maximalen Störabstandes bei kleinen Eingangssignalen erfolgt die Regelung des HF-Teiles über eine spezielle Regelspannungsgewinnung mit Einzelkreis am zweiten Mischer Ausgang. Um die bei KW-Empfang

häufig auftretenden Interferenzprodukte von 5 kHz wirksam zu unterdrücken, wurde der Demodulationsschaltung ein 5 kHz-Sperrfilter mit Sperrtiefen um 40 dB nachgeschaltet. Das am Eingang der Schaltung 10,7 MHz-ZF-Umsetzer für Amateurempfänger ankommende 10,7 MHz-Signal wird verstärkt und ein Mischer des A 244 D mit Hilfe eines Quarzoszillators auf 200 kHz umgesetzt. Die Dimensionierung des Oszillators wird so vorgenommen, daß neben einer ausreichenden Stabilität eine oberwellen- und rauscharme Oszillatorspannung von etwa 150 mV den Oszillatoreingang Anschluß 4 steuert. Die ZF-Selektion erfolgt mit magnetomechanischen Filtern, die in der gezeigten Schaltung mit ohmschen Widerständen angepaßt sind. Zur Demodulation und Regelspannungserzeugung werden aktive Spitzenwertgleichrichter - T2, T5 (Emitterfolger mit Ladekondensator) eingesetzt.

Zur Realisierung einer für einen Autoempfänger ausreichenden Selektion werden zwei gekoppelte, über einen LC-Schwingkreis angesteuerte Piezofilter eingesetzt. Demodulation und die Regelung des ZF-Verstärkers sind konventionell, die Regelung der HF-Vorstufe erfolgt durch eine Diode verzögert vom Feldstärkeanzeigeausgang des Schaltkreises. Die Regelspannung für die FET-Vorstufe wird durch Gleichrichtung der Mischerausgangsspannung am Anschluß 15 mit zwei Siliziumdioden und nachfolgendem Regelverstärker gewonnen.

A 273 D Lautstärke und Balanceeinstellung (Stereo)



Übersichtsschaltplan

Typstandard: TGL 35 765

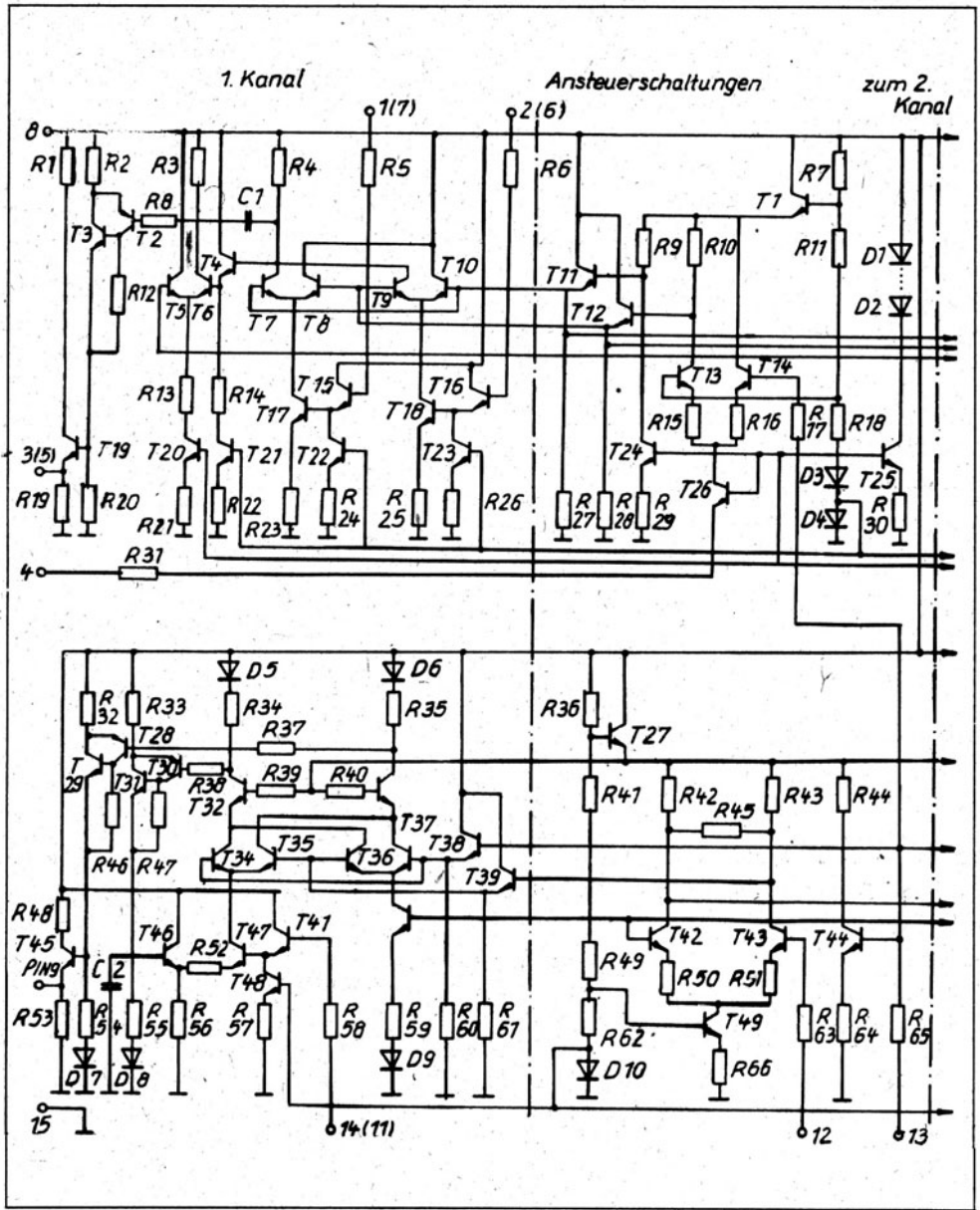
Gehäuse: DIP-Plast 16polig (Bild 7)

Bauform: A1GG nach TGL 26 713/02

Masse: $\leq 1,5$ g

Bezeichnung der Anschlüsse

1, 2	Eingänge der physiologischen Lautstärkebeeinflussung rechts	10	NF-Massepunkt
3	Ausgang der physiologischen Lautstärkebeeinflussung rechts	11	Eingang des Lautstärke-Balanceeinstellers links
4	Anschluß für Widerstand zum Einschalten der physiologischen Lautstärkebeeinflussung	12	Eingang der Balanceeinstellspannung
5	Ausgang der physiologischen Lautstärkebeeinflussung links	13	Eingang der Lautstärkeeinstellspannung
6, 7	Eingänge der physiologischen Lautstärkebeeinflussung links	14	Eingang des Lautstärke-Balanceeinstellers rechts
8	Betriebsspannung	15	Masse
9	Ausgang des Lautstärke-Balanceeinstellers links	16	Ausgang des Lautstärke-Balanceeinstellers rechts



Innenschaltung

Der A 273 D ist ein bipolarer Schaltkreis zur gleichspannungsgesteuerten Lautstärke- und Balanceeinstellung für NF-Stereosysteme.

Eigenschaften

- kontinuierliches Einstellen der Lautstärke gleichlaufend für beide Stereokanäle mittels Gleichspannung,
- abschaltbare gehörrichtige Frequenzgangkorrektur,
- kontinuierliche Einstellung der Lautstärke-Balance in den Stereokanälen mittels Gleichspannung.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- einstellbarer Verstärker,
- Ansteuerschaltung, Lautstärke, Balance,
- elektronische Potentiometer mit nachfolgendem Operationsverstärker,
- Ansteuerschaltung, Physiologieteil,
- Vorspannungsversorgung für die Eingänge 11 und 14.

Zusammen mit dem Schaltkreis A 274 D dient der Schaltkreis A 273 D zum Aufbau von kompletten NF-Stereoverstärkern.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung ¹⁾	U_{CC}	0	18	V
Steuerspannungen	U_{12}		12	V
	U_{13}		12	V
	U_4		3	V
Lastwiderstand	R_L	4,7		kOhm
Betriebstemperaturbereich	T_a	-25	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

1) Für $13,5 \text{ V} \leq U_{CC} \leq 16,5 \text{ V}$ wird die Funktion gewährleistet

Elektrische Kennwerte

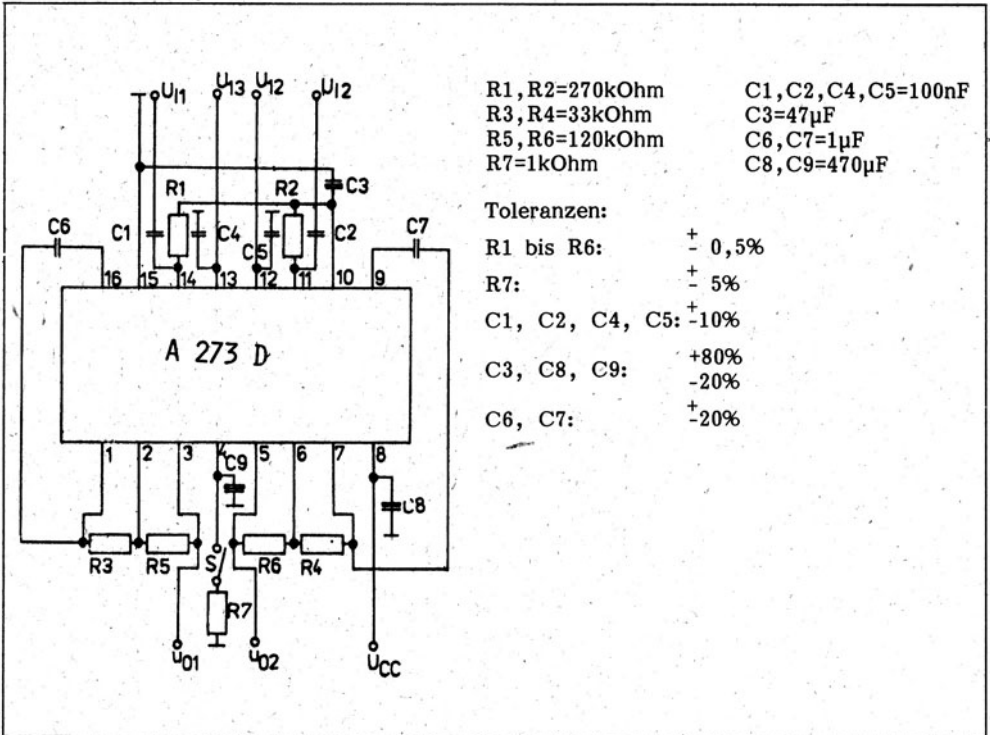
(bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 15 \text{ V} \pm 1,5 \text{ V}$, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C} - 5 \text{ K}$)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Stromaufnahme	I_{CC}	$U_{12} = 6,0 \text{ V} \pm 0,08 \text{ V}$ $U_{13} = 6,0 \text{ V} \pm 0,08 \text{ V}$ S geschlossen		30	40	mA
Klirrfaktor	k	$u_{I1} = 1,0 \text{ V} \pm 0,071 \text{ V}$ $u_{I2} = 1,0 \text{ V} \pm 0,071 \text{ V}$ $u_{O1} = 1,0 \text{ V} \pm 0,12 \text{ V}$ $u_{O2} = 1,0 \text{ V} \pm 0,12 \text{ V}$ $f = 1,0 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ S offen		0,31	0,5	%
	k	Balance hergestellt $u_I = 100 \text{ mV} \pm 7,1 \text{ mV}$ $f = 1,0 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ $U_{13} = 9,0 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ S offen		0,08	0,2	%
Übersprechdämpfung	a_{ct}	Balance hergestellt $u_{I1} = 1,0 \text{ V} \pm 0,03 \text{ V}$ $u_{I2} = 1,0 \text{ V} \pm 0,03 \text{ V}$ $u_{O1} = 1,0 \text{ V} \pm 0,12 \text{ V}$ $u_{O2} = 1,0 \text{ V} \pm 0,12 \text{ V}$ $f = 1,0 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ S offen	56	67		dB
	a_{ct}	Balance hergestellt $u_{I1} = 1,0 \text{ V} \pm 0,03 \text{ V}$ $u_{I2} = 1,0 \text{ V} \pm 0,03 \text{ V}$ $u_{O1} = 1,0 \text{ V} \pm 0,12 \text{ V}$ $u_{O2} = 1,0 \text{ V} \pm 0,12 \text{ V}$ $f = 12,5 \text{ kHz} \pm 200 \text{ Hz}$ S offen	56	67		dB
Fremdspannungsabstand	a_n	Balance hergestellt $u_I = 100 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ $u_O = 50 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 0,1 \text{ kHz}$ S offen	52,5			dB

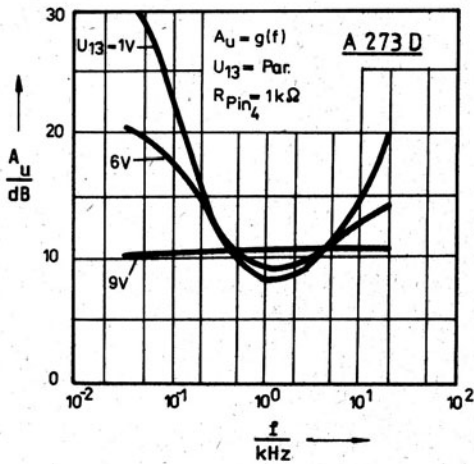
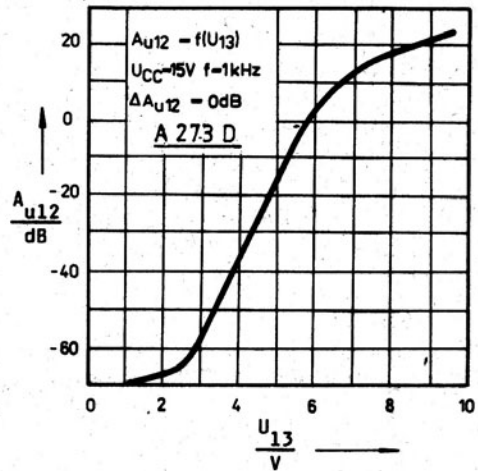
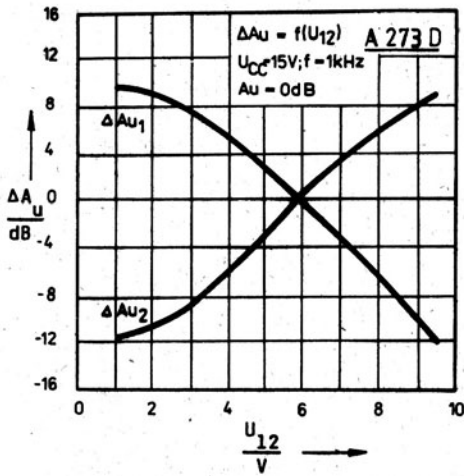
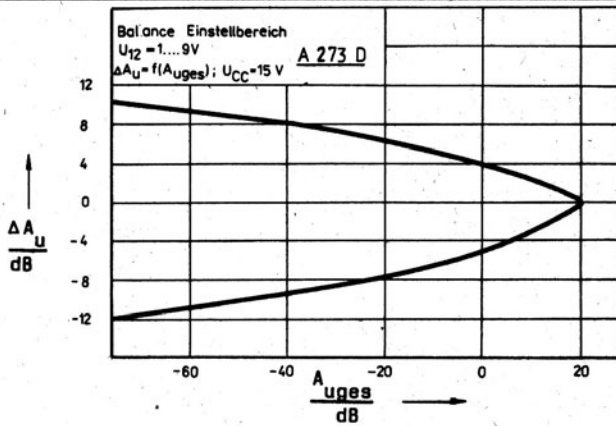
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Betrag der Gleichlaufabweichung	$ a_G $	Balance bei $A_u = 0$ dB hergestellt $u_{I1} = 1,0 \text{ V} \pm 0,03 \text{ V}$ $u_{I2} = 1,0 \text{ V} \pm 0,03 \text{ V}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ $A_u = -60 \text{ dB} \pm 0,6 \text{ dB}$ S offen		0,06	4	dB
	$ a_G $	Balance bei $A_u = 0$ dB hergestellt $u_{I1} = 1,0 \text{ V} \pm 0,03 \text{ V}$ $u_{I2} = 1,0 \text{ V} \pm 0,03 \text{ V}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ $U_{13} = 3,5 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$ S offen		0,42	2	dB
Balanceeinstellbereich	ΔA_{u1}	$u_{I1} = 100 \text{ mV} \pm 3,1 \text{ mV}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ $A_u = 0 \text{ dB} \pm 1,1 \text{ dB}$ $U_{12} = 1 \text{ V} \pm 0,02 \text{ V}$	6			dB
	ΔA_{u2}	$u_{I1} = 100 \text{ mV} \pm 3,1 \text{ mV}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ $A_u = 0 \text{ dB} \pm 1,1 \text{ dB}$ $U_{12} = 1 \text{ V} \pm 0,02 \text{ V}$			-6	dB
Balanceeinstellbereich	ΔA_{u1}	$u_{I1} = 100 \text{ mV} \pm 3,1 \text{ mV}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ $A_u = 0 \text{ dB} \pm 1,1 \text{ dB}$ S offen			-6	dB
	ΔA_{u2}	$U_{12} = 9 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $u_{I1} = 100 \text{ mV} \pm 3,1 \text{ mV}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ $A_u = 0 \text{ dB} \pm 1,1 \text{ dB}$ S offen	6			dB
Verstärkung	A_u	$U_{12} = 9 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ Balance hergestellt $u_I = 100 \text{ mV} \pm 3,1 \text{ mV}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ $U_{13} = 9,0 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ S offen	17	20		dB

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
maximale Abregelung ¹⁾	a_u	$u_{I1} = u_{I2} = 1 \text{ V}$ $U_{13} = 1 \text{ V}$ S offen		72		dB
Steuerspannungsbereich ¹⁾	U_{12}, U_{13}		1		9	V

1) Informationskennwert



Meßschaltung



Applikationshinweise

- Die Masseleitungen sind niederohmig auszuführen, um die induzierten Störspannungen klein zu halten und die Kanaltrennung (Übersprechdämpfung) zu gewährleisten.
- Die Betriebsspannung des Schaltkreises muß gut stabilisiert sein. Die Abblockung soll möglichst dicht am Schaltkreis erfolgen.
- Der Eingangstransistor des A 273 D ist über den Gleichstrompfad der externen Beschaltung mit Basisruhespannung von dem entsprechenden Ausgang bzw. mit der internen stabilisierten Spannung von Anschluß 10 des A 273 D zu versorgen.
- Der A 273 D ist für einen maximalen effektiven Signalpegel von 1 V ausgelegt. Dieser Wert darf nicht überschritten werden.
- Der Ausgang des A 273 D darf nur wenig kapazitiv belastet werden (Schwingneigung). Es ist daher vorteilhaft, in Reihe zu den Ausgängen einen Widerstand von etwa 100 Ohm zu schalten.
- Der Schaltkreis ist nicht ausgangskurzschlußfest. Der zulässige minimale Lastwiderstand beträgt 4,7 kOhm.
- Es ist günstig, den Steuerspannungsanschluß des Schaltkreises abzublocken, um Störspannungen vom Steuereingang fernzuhalten.
- Als Koppelkondensator zu den Eingängen des A 273 D sollten keine Elektrolytkondensatoren verwendet werden.
- Der Anschluß 10 des A 273 D ist mit 47 μ F/10 V gegen Masse abzublocken.
- Generatorwiderstände mit $R_G \geq 270$ kOhm am Eingang des A 273 D bringen erhöhte Rauschanteile.

Anmerkungen zu dem Applikationsbeispiel

In der Kettenschaltung der NF-Einsteller A 273 D und A 274 D kann die Dimensionierung der RC-Glieder entsprechend den geforderten Frequenzverläufen angepaßt werden. Bei der angegebenen Dimensionierung wird für die Höheneinsteller eine Grenzfrequenz der RC-Gliedern von

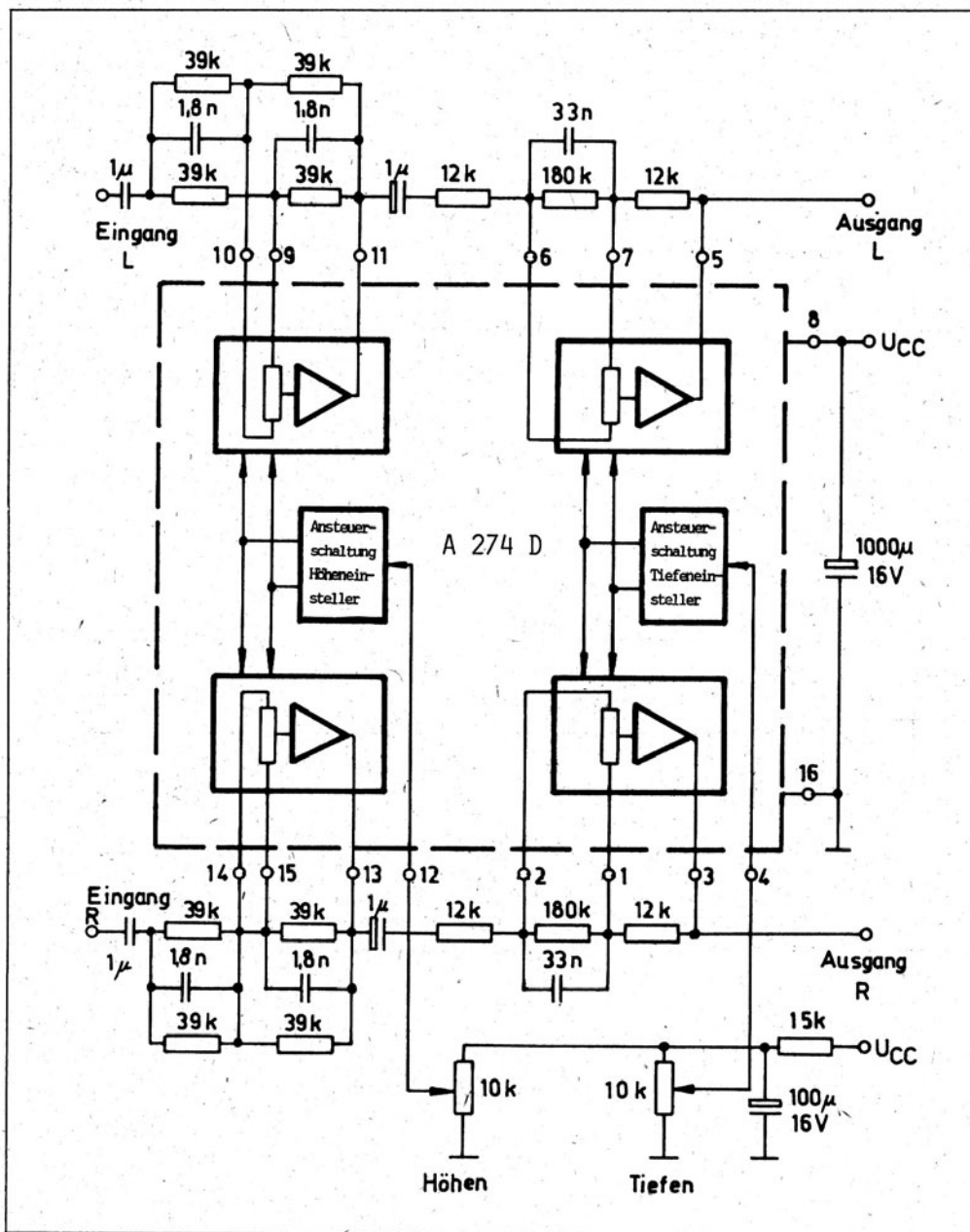
$$f_{QH} = \frac{1}{2 RC} = 2,27 \text{ kHz}$$

und für den Tiefeneinsteller eine Grenzfrequenz von

$$f_{QT} = \frac{1}{2 RC} = 402 \text{ Hz} \quad \text{erreicht.}$$

Werden diese Grenzfrequenzen eingehalten, kann die Bauelementedimensionierung variiert werden, ohne daß der Frequenzgang geändert wird. Mit dem Nachschalten von Tiefpaßgliedern von $R = 3,3$ kOhm und $C = 1,2$ nF kann der Frequenzgang nach höheren Frequenzen hin eingengt werden, um den Verstärkungsabfall, der durch die Frequenzkompensation des Endverstärkers gegeben ist, zu versteilern.

A 274 D Höhen- und Tiefeneinsteller (Stereo)



Übersichtsschaltplan

Typstandard: TGL 35 766

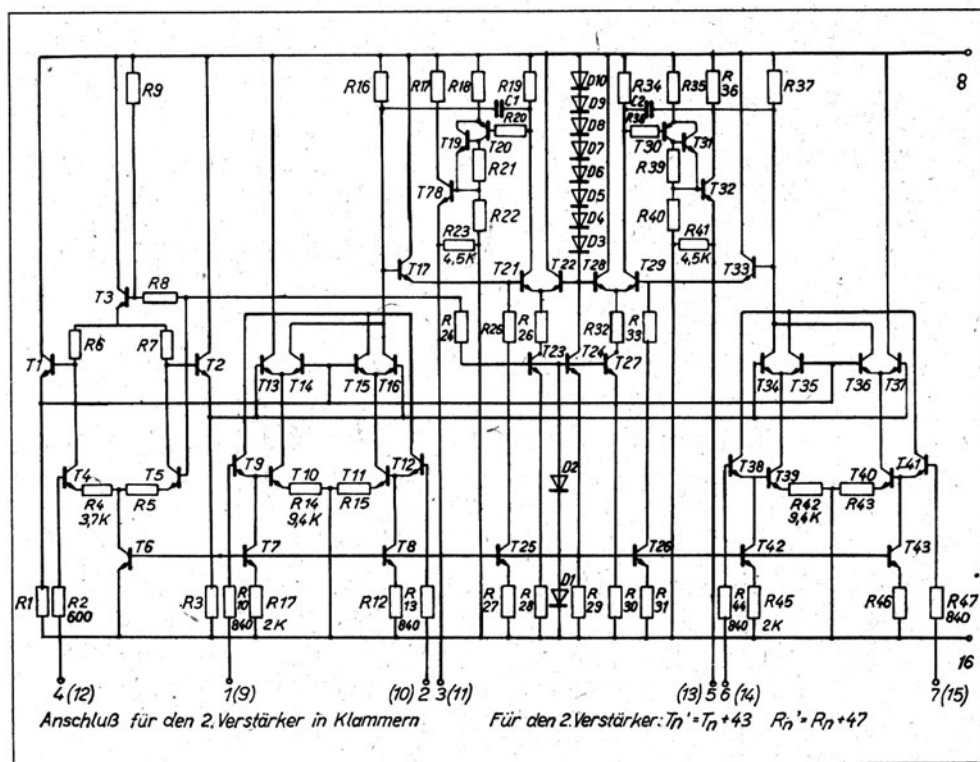
Gehäuse: DIP-Plast 16polig (Bild 7)

Bauform: A1GG nach TGL 26 713/02

Masse: $\leq 1,5$ g

Bezeichnung der Anschlüsse

1, 2	Eingänge des Tiefeneinstellers rechts	11	Ausgang des Höheneinstellers links
3	Ausgang des Tiefeneinstellers rechts		
4	Eingang der Steuerspannung des Tiefeneinstellers	12	Eingang der Steuerspannung des Höheneinstellers
5	Ausgang des Tiefeneinstellers links	13	Ausgang des Höheneinstellers rechts
6, 7	Eingänge des Tiefeneinstellers links		
8	Betriebsspannung	14, 15	Eingänge des Höheneinstellers rechts
9, 10	Eingänge des Höheneinstellers links		
		16	Masse



Innenschaltung

Der A 274 D ist ein bipolarer Schaltkreis zur gleichspannungsgesteuerten Höhen- und Tiefeneinstellung für NF-Stereosysteme.

Eigenschaften

- kontinuierliche Beeinflussung des Klangbildes durch Anheben oder Absenken bestimmter Frequenzbereiche gleichlaufend in beiden Stereokanälen mittels Gleichspannung.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- elektronisches Potentiometer mit nachfolgendem Operationsverstärker zur Höheneinstellung links,
- Ansteuerschaltung Höheneinsteller,
- elektronisches Potentiometer mit nachfolgendem Operationsverstärker zur Höheneinstellung rechts,
- elektronisches Potentiometer mit nachfolgendem Operationsverstärker zur Tiefeneinstellung links,
- Ansteuerschaltung Tiefeneinsteller,
- elektronisches Potentiometer mit nachfolgendem Operationsverstärker mit Tiefeneinstellung rechts.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung 1)	U_{CC}	0	18	V
Steuerspannungen	U_{12}		12	V
	U_4		12	V
Lastwiderstand	R_L	4,7		kOhm
Betriebstemperaturbereich	T_a	-25	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

1) Für $13,5 \leq U_{CC} \leq 16,5$ V wird die Funktion gewährleistet

Elektrische Kennwerte

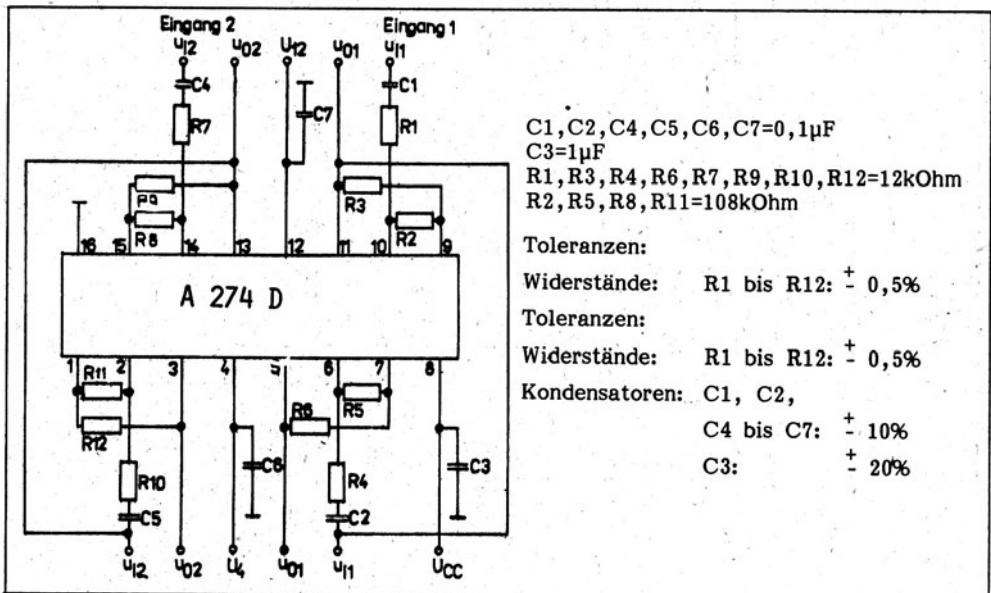
(Standardwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 15 \text{ V} \pm 1,5 \text{ V}$,

$T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C} - 5 \text{ K}$)

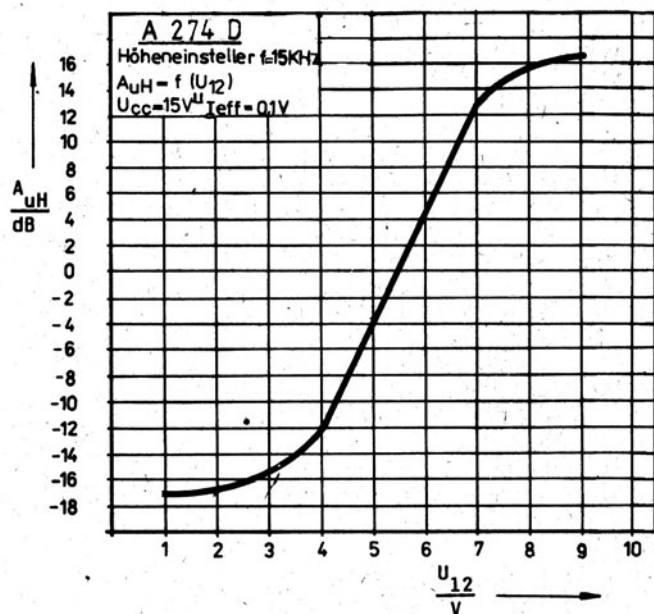
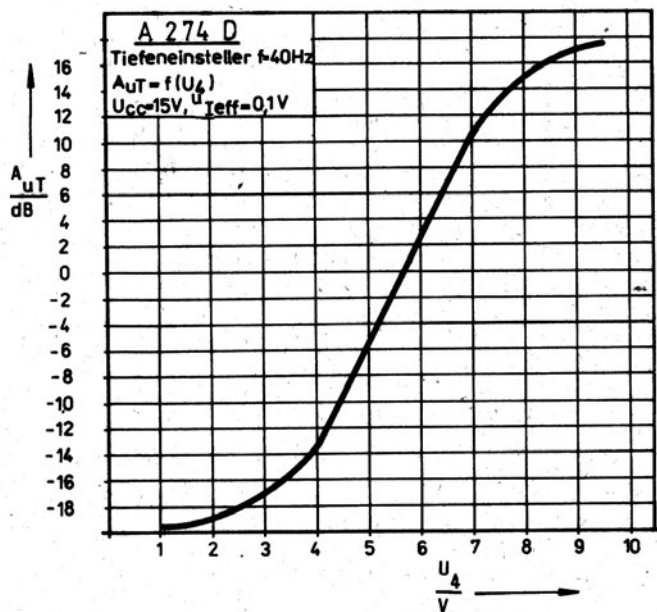
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Stromaufnahme	I_{CC}	$U_4 = 6,0 \text{ V} \pm 0,15 \text{ V}$ $U_{12} = 6,0 \text{ V} \pm 0,15 \text{ V}$			40	mA
Klirrfaktor	k	$u_{I1} = 1,0 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $u_{I2} = 1,0 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $u_{O1} = 1,0 \text{ V} \pm 0,08 \text{ V}$ $u_{O2} = 1,0 \text{ V} \pm 0,08 \text{ V}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$		0,06	0,2	%
Übersprechdämpfung	a_{ct}	$u_{I1} = 1 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$ $u_{I2} = 1 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$ $u_{O1} = 1 \text{ V} \pm 0,08 \text{ V}$ $u_{O2} = 1 \text{ V} \pm 0,08 \text{ V}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$	56	68		dB
	a_{ct}	$u_{I1} = 1 \text{ V} \pm 0,01 \text{ V}$ $u_{I2} = 1 \text{ V} \pm 0,01 \text{ V}$ $u_{O1} = 1,0 \text{ V} \pm 0,08 \text{ V}$ $u_{O2} = 1,0 \text{ V} \pm 0,08 \text{ V}$ $f = 12,5 \text{ kHz} \pm 10 \text{ Hz}$	56			dB
Fremdspannungsabstand	a_n	$A_u = 0 \text{ dB} \pm 3 \text{ dB}$ durch äußere Widerstandsbeschaltung	56,5	60		dB
maximale Verstärkung	A_u	$U_4 = 5,7 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $U_{12} = 5,7 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $u_{I1} = 100 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ $u_{I2} = 100 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ $f = 1,0 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$	15			dB
maximale Abschwächung	$-A_u$	$U_4 = U_{12} = 0,5 \text{ V}$ $u_{I1} = 100 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ $u_{I2} = 100 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ $f = 1,0 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$	15			dB
Höhenanhebung bezogen auf 1 kHz ¹⁾	A_{umaxH}	$U_4 = U_{12} = 1,0 \text{ V} \pm 0,02 \text{ V}$ $u_{I1} = 100 \text{ mV}$ $u_{I2} = 100 \text{ mV}$ $f = 15 \text{ kHz}$ $U_4 = 10 \text{ V}$ $U_{12} = 10 \text{ V}$		16,8		dB

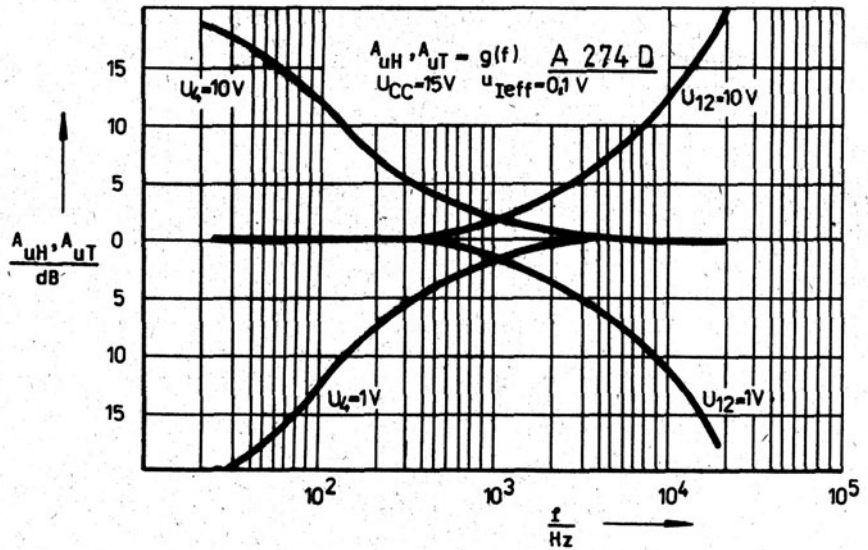
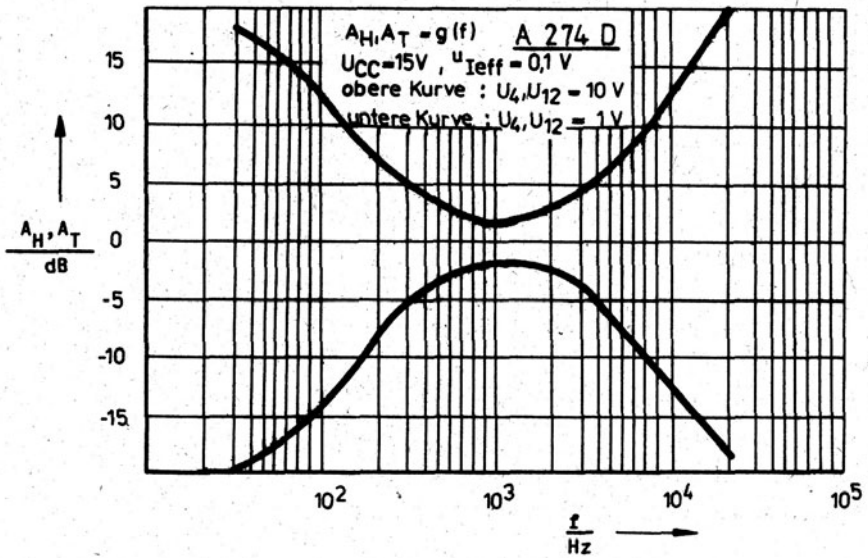
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Höhenabsenkung bezogen auf 1 kHz ¹⁾	$A_{u\text{min}H}$	$u_{I1} = 100 \text{ mV}$ $u_{I2} = 100 \text{ mV}$ $f = 15 \text{ kHz}$ $U_4 = 1,0 \text{ V}$ $U_{12} = 1,0 \text{ V}$		16,5		dB
Tiefenanhebung bezogen auf 1 kHz ¹⁾	$A_{u\text{max}T}$	$f = 40 \text{ Hz}$ $U_4 = 10 \text{ V}$ $U_{12} = 10 \text{ V}$		17		dB
Tiefenabsenkung bezogen auf 1 kHz ¹⁾	$A_{u\text{min}T}$	$f = 40 \text{ Hz}$ $U_4 = 1 \text{ V}$ $U_{12} = 1 \text{ V}$		19		dB
Betrag der Gleichlaufabweichung	a_G	Höhen- und Tiefeneinsteller getrennt $u_{I1} = 100 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ $u_{I2} = 100 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ $A_u = 0 \text{ dB} \pm 0,5 \text{ dB}$ für den abzugleichenden Kanal		0,1	2	dB

1) Informationskennwert

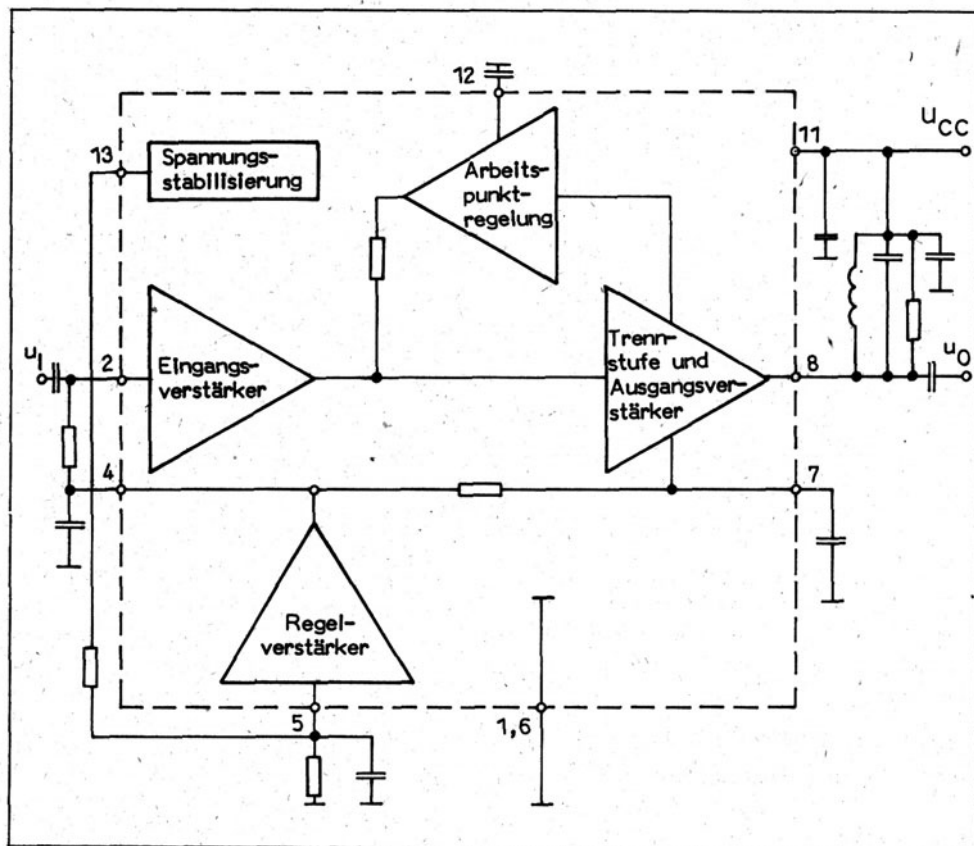


Meßschaltung





A 281 D AM-FM-ZF-Verstärker für Batterie und Netzbetrieb



Übersichtsschaltplan

Typstandard: TGL 29 108

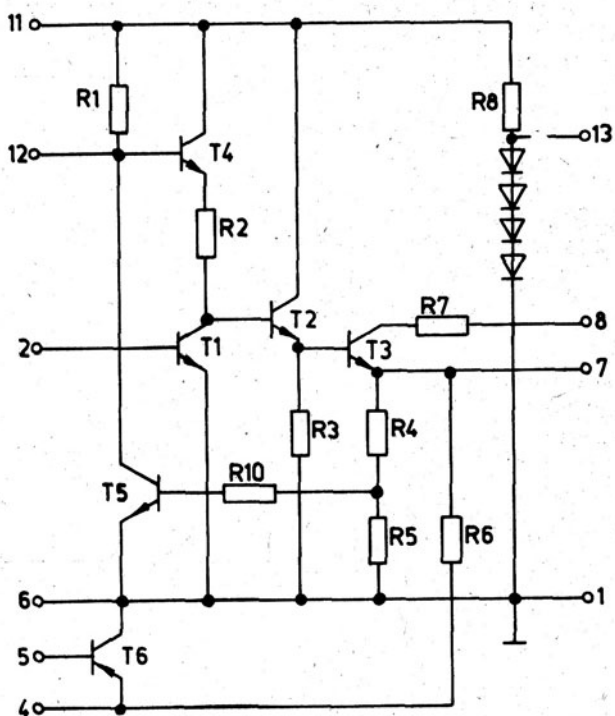
Gehäuse: DIP-Plast 14polig (Bild 6)

Bauform: A1FH nach TGL 26 713/02

Masse: $\leq 1,5$ g

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Masse	7	Abblockung des Ausgangsverstärkers
2	Eingang	8	Ausgang
3, 14	nicht belegt	9, 10	nicht belegt
4	Arbeitspunkteinstellung für den Eingangsverstärker	11	Betriebsspannung
5	Regelspannungsrückführung	12	Abblockung der Arbeitspunktregelung
6	Masse	13	interne stabilisierte Spannung



Innenschaltung

Der bipolare Schaltkreis A 281 D ist ein regelbarer AM-FM-ZF-Verstärker für den Einsatz in Hör-Rundfunk-Empfängern.

Eigenschaften

- arbeitet bei AM als geregelter Verstärker,
- arbeitet bei FM im Begrenzerbetrieb,
- großer Betriebsspannungsbereich.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- Spannungsstabilisierung,
- Eingangsverstärker,
- Trennstufe und Ausgangsverstärker,
- Regelverstärker,
- Arbeitspunktregelung.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung ¹⁾	U_{CC}	0	11	V
Spannung	$U_{2/1}$	-4	0,5	V
Spannung	$U_{5/1}$	-0,5	4	V
Strom	I_2		2	mA
Strom	I_5	2		mA
Strom	I_{13}		3	mA
Betriebstemperaturbereich	T_a	-10	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C
Sperrschichttemperatur	T_j		125	°C
Wärmewiderstand	R_{thja}		120	K/W

1) Bei $U_{CC} < 4,5$ V ist die Funktion nicht gewährleistet.

Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 9$ V \pm 0,045 V, $T_a = 25$ °C - 5 K falls nicht anders angegeben)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Gesamtstrom- ¹⁾ aufnahme	I_{CC}	$U_{CC} = 5$ V $u_I = 0$		3,8		mA
	I_{CC}	$U_{CC} = 9$ V $u_I = 0$		6,4	9,0	mA
Basisstrom des Regeltransistors T6	$-I_5$	$U_{CC} = 9$ V $U_{5/1} = -100$ mV \pm 3,3 mV		23,2	30	μ A
Kollektorstrom T3 ²⁾	I_8	$U_{CC} = 5$ V		1,9		mA
		$U_{CC} = 9$ V		2,0		mA
Stabilisierte Spannung ²⁾	$U_{13/1}$	$U_{CC} = 5$ V		2,8		V
		$U_{CC} = 9$ V		2,9		V

1) Meßschaltung 1

2) Informationskennwert

AM-Betrieb ($f = 455 \text{ kHz}$, $f_m = 1 \text{ kHz}$, $m = 0,8$)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Übertragungsgewinn ¹⁾	G_P	$U_R = 0$ $u_I \leq 10 \mu\text{V} \pm 1,5 \mu\text{V}$ $U_{CC} = 9 \text{ V}$ $f = 455 \text{ kHz} \pm 22,75 \text{ kHz}$ oder $f = 465 \text{ kHz} \pm 23,25 \text{ kHz}$	65			dB
Spannungsver- verstärkung ⁴⁾	A_u	$u_I = 5 \mu\text{V}$ $U_{CC} = 5 \text{ V}$		88,3		dB
	A_u	$u_I = 5 \mu\text{V}$ $U_{CC} = 9 \text{ V}$		95,8		dB
Regelumfang ²⁾⁴⁾	A_u	$U_{CC} = 5 \text{ V}$		65		dB
		$U_{CC} = 9 \text{ V}$		70,2		dB
Regeleinsatz- spannung ³⁾⁴⁾	$u_{I\text{Reg}}$	$U_{CC} = 5 \text{ V}$		24,2		μV
		$U_{CC} = 9 \text{ V}$		7,3		μV
NF-Ausgangs- spannung ⁴⁾	u_{NF}	$U_{CC} = 5 \text{ V}$		241		mV
		$u_I = 50 \mu\text{V}$				
	u_{NF}	$U_{CC} = 9 \text{ V}$		238		mV
		$u_I = 15 \mu\text{V}$				
Richtspannung ⁴⁾	$-U_R$	$U_{CC} = 5 \text{ V}$		377		mV
		$u_I = 50 \mu\text{V}$				
	$-U_R$	$U_{CC} = 9 \text{ V}$		382		mV
		$u_I = 15 \mu\text{V}$				
maximale Eingangs- spannung ⁴⁾	$u_{\text{Imax.}}$	$U_{CC} = 5 \text{ V}$		32,8		mV
		$k \leq 10 \%$				
	$u_{\text{Imax.}}$	$U_{CC} = 9 \text{ V}$		18,8		mV
		$k \leq 10 \%$				

1) Meßschaltung 1

2) Regelumfang ist die Eingangsspannungsänderung Δu_I , bei der $\Delta u_{\text{NF}} = 10 \text{ dB}$ ist, bezogen auf die Regeleinsatzspannung u_{IReg}

3) Regeleinsatzspannung ist die Eingangsspannung u_I , bei der $\frac{\Delta u_I}{\Delta u_{\text{NF}}} = \frac{10 \text{ dB}}{3 \text{ dB}}$ ist

4) Informationskennwert

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Klirrfaktor ²⁾	k	$U_{CC} = 9 \text{ V} \pm 0,27 \text{ V}$ $u_I = 15 \text{ mV} \pm 0,9 \text{ mV}$ $f = 455 \text{ kHz} \pm 22,75 \text{ kHz}$ oder $f = 465 \text{ kHz} \pm 23,25 \text{ kHz}$ $f_m = 1 \text{ kHz} \pm 0,1 \text{ kHz}$ $m = 80 \% \pm 4 \%$		7,2	10	%
Eingangswiderstand ¹⁾	R_I	$U_{CC} = 9 \text{ V}$ $u_I = 200 \mu\text{V}$		2,1		kOhm
Eingangskapazität ¹⁾	C_I			59		pF

1) Informationskennwert

2) Meßschaltung ,2

FM-Betrieb ($f = 10,7 \text{ MHz}$, $f_m = 1 \text{ kHz}$, $\Delta f = 75 \text{ kHz}$)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Übertragungsgewinn ¹⁾	G_P	$U_{CC} = 9 \text{ V} \pm 0,045 \text{ V}$ $u_I = 30 \mu\text{V} \pm 4,5 \mu\text{V}$ $U_R = 0$ $f = 10,7 \text{ MHz} \pm 0,535 \text{ MHz}$	62			dB
Spannungsverstärkung ²⁾	G_P ²⁾	$U_{CC} = 9 \text{ V}$ $u_I = 25 \mu\text{V}$		65		dB
	A_u	$U_{CC} = 5 \text{ V}$ $u_I = 50 \mu\text{V}$		79,2		dB
NF-Ausgangsspannung ²⁾	A_u	$U_{CC} = 9 \text{ V}$ $u_I = 50 \mu\text{V}$		87,9		dB
	u_{NF}	$U_{CC} = 5 \text{ V}$ $u_I = 50 \text{ mV}$		410		mV
	u_{NF}	$U_{CC} = 9 \text{ V}$ $u_I = 50 \text{ mV}$		822		mV

1) Meßschaltung 1

2) Informationskennwert

2. Abgleich der Meßschaltung

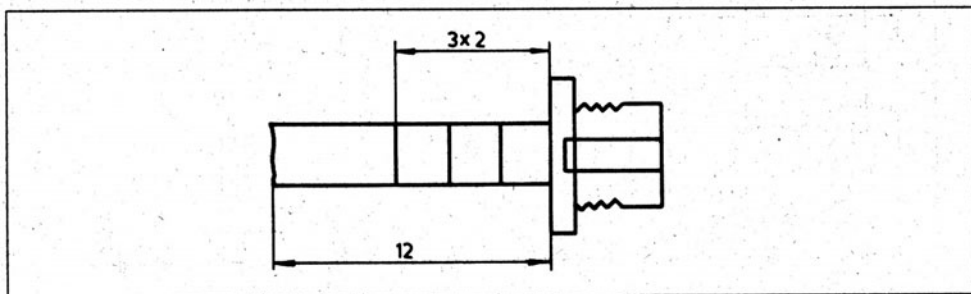
Der Abgleich erfolgt ohne Prüfling mit einer Ersatzkapazität von Anschluß 8 gegen Masse. Bei $R_E = 0$ wird am Punkt M mit R^* der Leerlaufresonanzwiderstand R_{LO} eingestellt.

Bei $R_E = R_f \leq 75 \text{ Ohm}$ wird am Punkt M mit C^* der Gesamtlastwiderstand R_{Lges} eingestellt.

Der Wert für die Ersatzkapazität beträgt $C_A = 11 \text{ pF} \pm 4 \%$.

Anmerkung zu Meßschaltung 2

1. Angaben zum AM-Demodulatorfilter



Skizze des Spulenkörpers

Filterkörper:	Standardfilter Meuselwitz mit rotem Kern und Ferrithülse
Wicklungslänge:	Hälfte der Spulenkörperlänge (6 mm) unterteilt in 3 gleichgroße Kammern (3 x 2 mm) entsprechend Skizze
Windungszahlen:	$w_1 = 60 \text{ Wdg. } 0,12 \text{ CuL (je Kammer } 20 \text{ Wdg.)}$ $w_2 = 45 \text{ Wdg. } 0,12 \text{ CuL (je Kammer } 15 \text{ Wdg.)}$

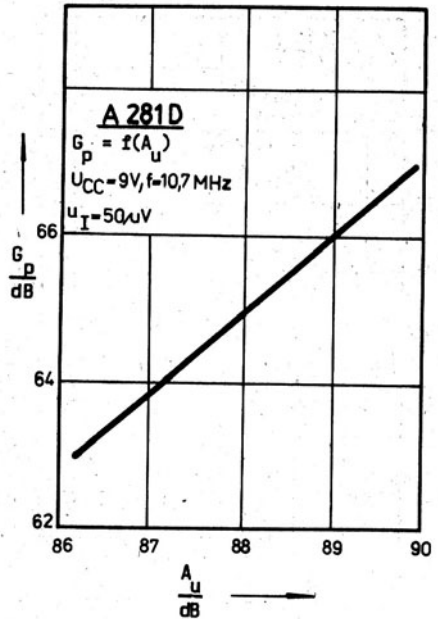
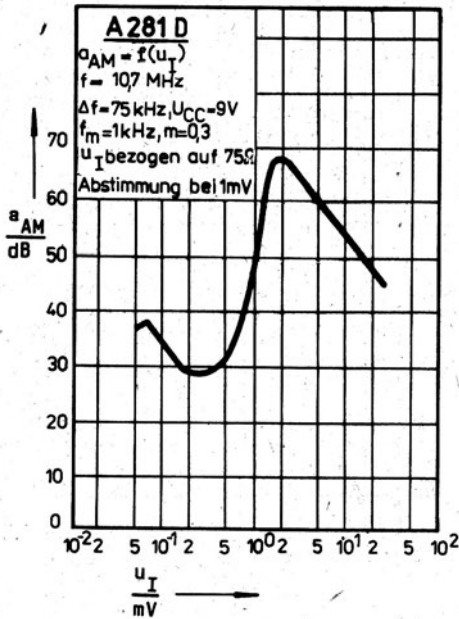
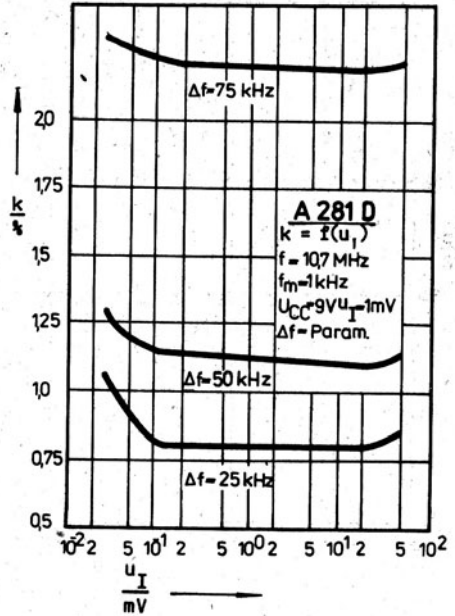
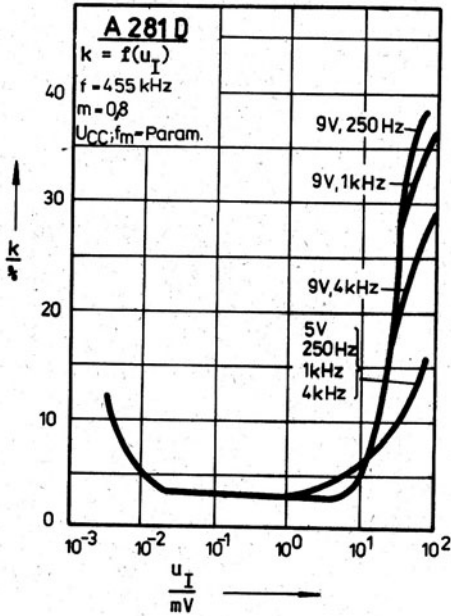
2. Toleranzen und Anpassung der Meßgeräte

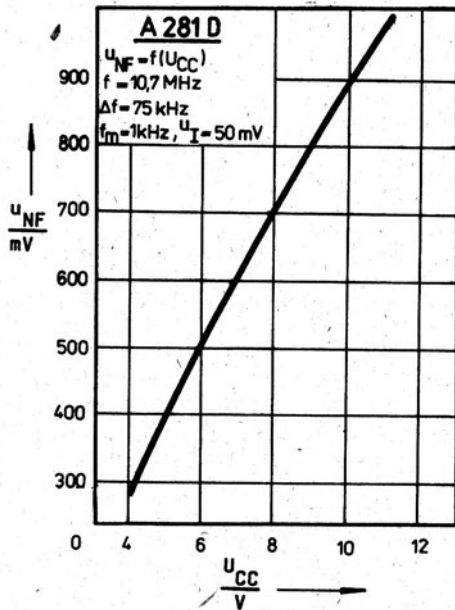
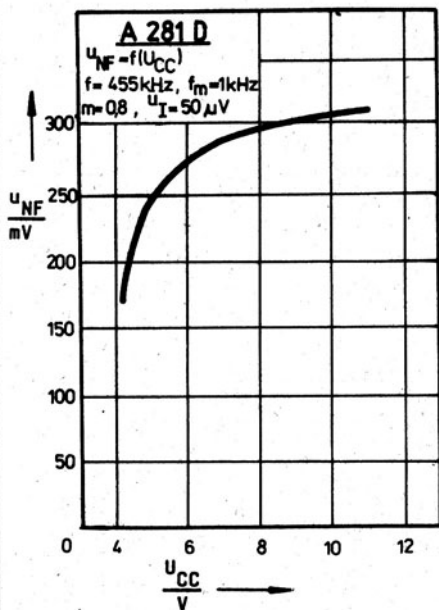
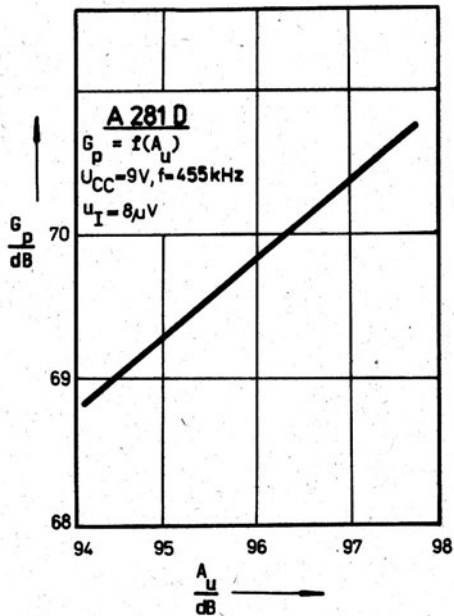
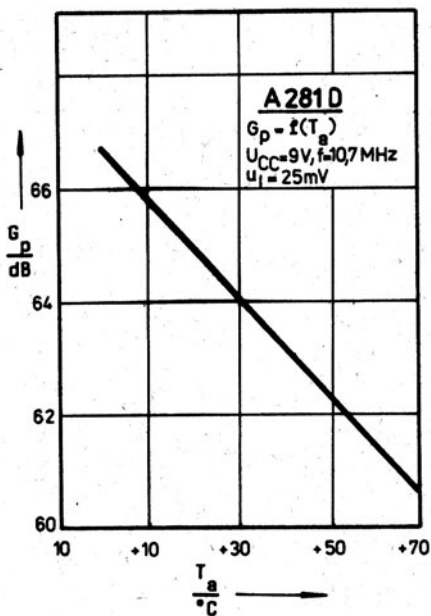
- Widerstände $\pm 2 \%$,
- Schwingkreis Kapazitäten $\pm 2,5 \%$
- Koppelkondensatoren $C_k = 1 \mu\text{F}$,
- Innenwiderstand der Meßgeräte = 500 kOhm.

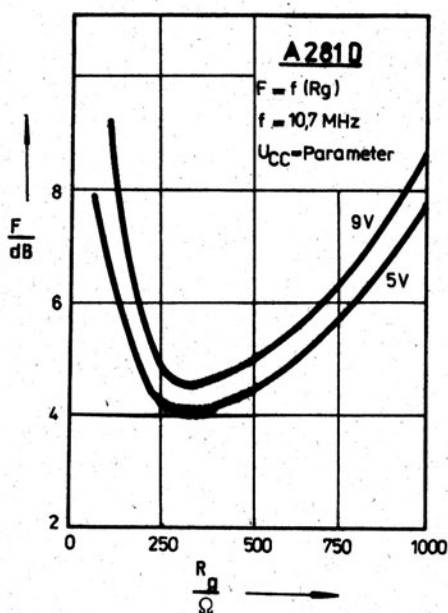
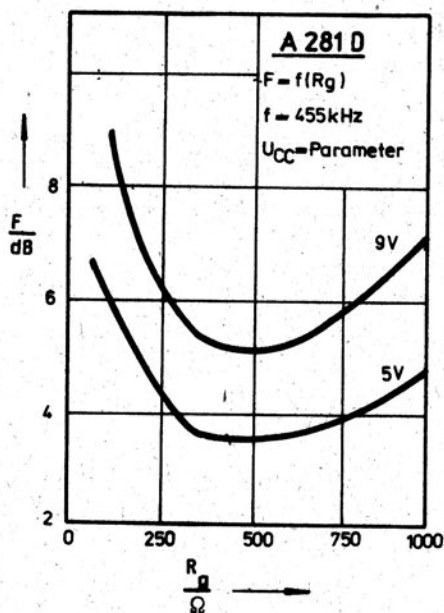
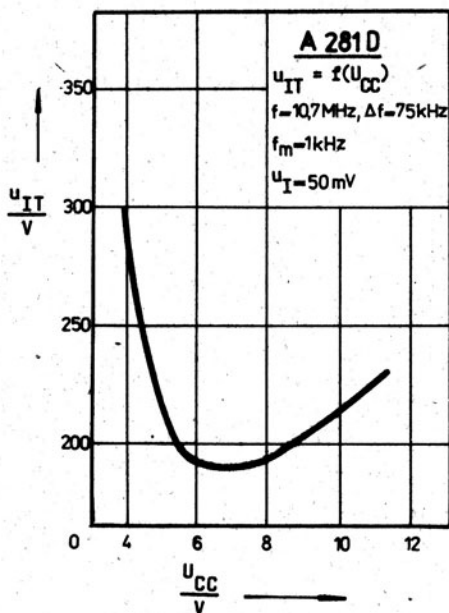
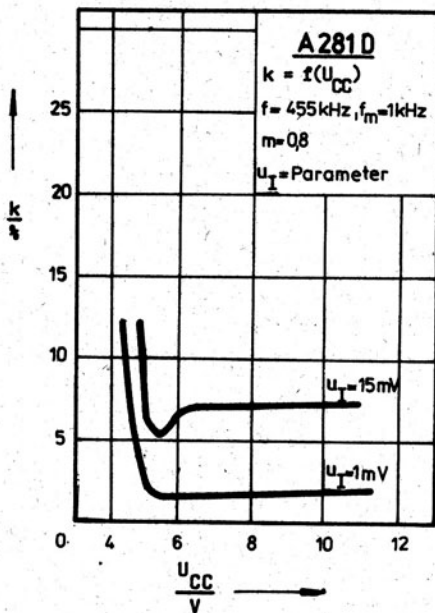
3. Abgleich der Meßschaltung

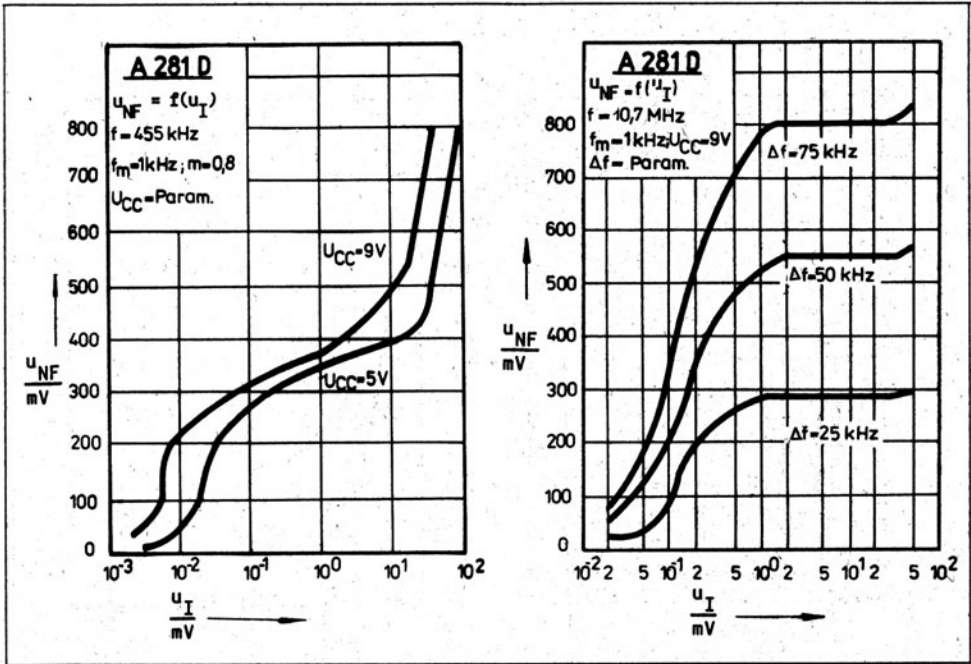
Der AM-Ausgangskreis wird mit moduliertem Eingangssignal abgeglichen.

$u_1 = 8 \mu\text{V} + 1,2 \text{ mV}$ bei $f = 455 \text{ kHz} \pm 22,75 \text{ kHz}$ oder $f = 465 \text{ kHz} \pm 23,25 \text{ kHz}$,
 $f_m = 1 \text{ kHz} \pm 0,1 \text{ kHz}$, $m = 0,8 \pm 0,04$ auf maximale NF-Ausgangsspannung.



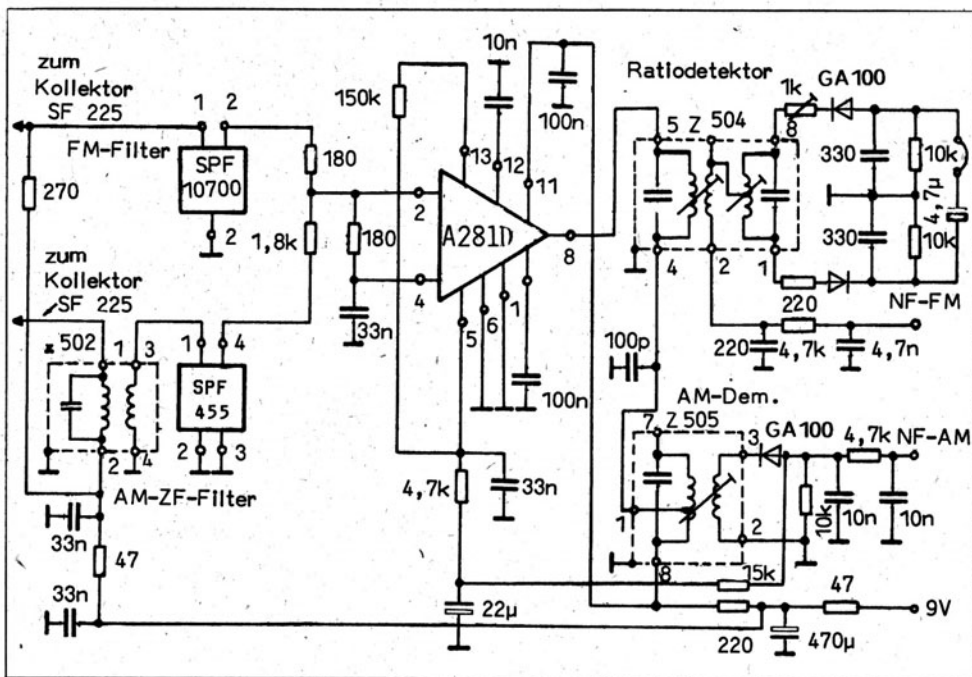




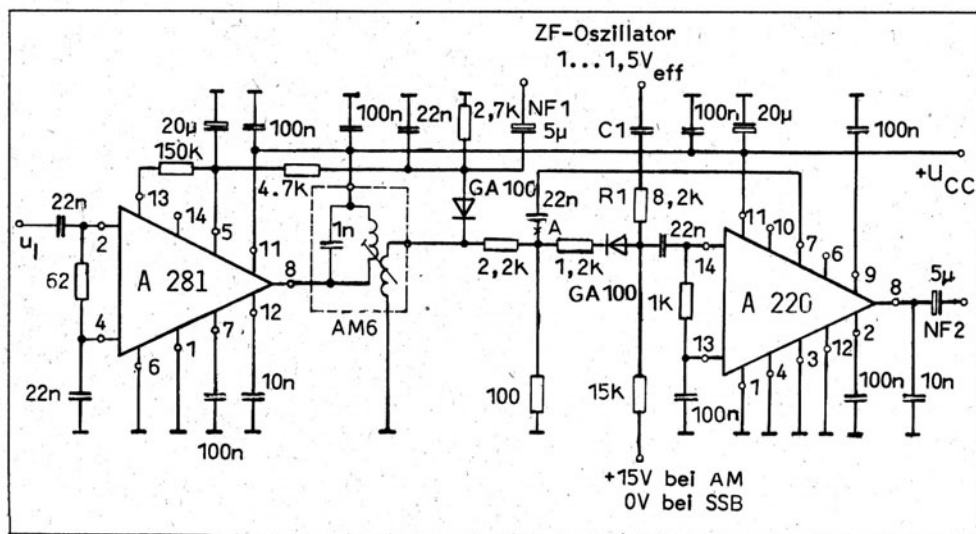


Applikationshinweise

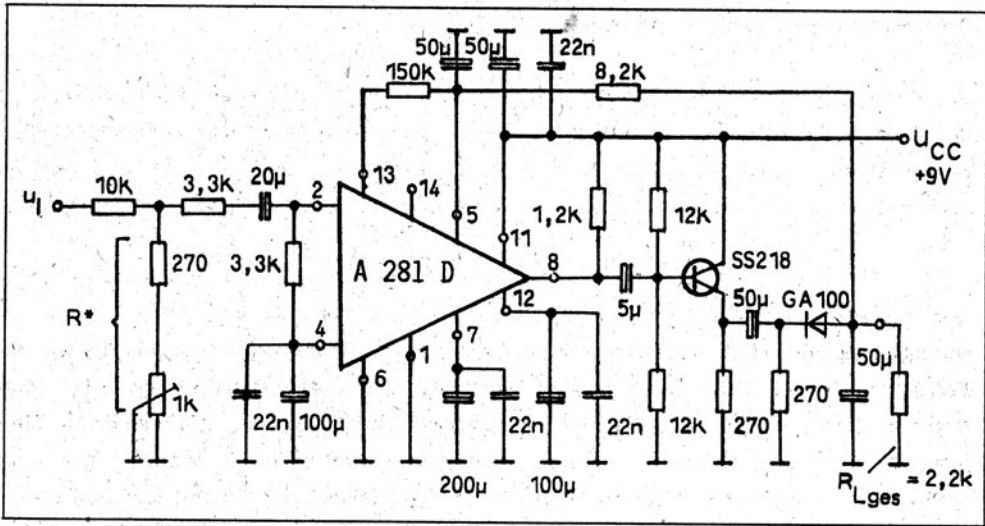
- Die Leiterplatte ist so zu gestalten, daß maximale Masseflächen vorhanden sind.
- Der Eingangsstrompfad Generator - Anschluß 2 - Anschluß 4 - Masse sollte den Ausgangsstrompfad Anschluß 8 - Filter AM/FM-Masse - Anschluß 7 nicht berühren.
- Bei kapazitiver Ansteuerung am Anschluß 2 muß der Widerstand zwischen Anschluß 2 und 4, $R_{2/4} \leq 3,3 \text{ kOhm}$ bleiben.
- Es ist vorteilhaft, die nicht beschalteten Anschlüsse 3, 9, 10 und 14 zu erden.
- Die Abblockkondensatoren an den Anschlüssen 4, 7, 11 und 12 sind je nach Einsatzfrequenzbereich zu wählen und sollten möglichst aus Epsilon sein.
- Die Lage der Bauelemente auf der Leiterplatte ist nach den üblichen HF-technischen Gesichtspunkten (maximale Entkopplung von Ein- und Ausgangsbeschaltung der IS) zu wählen.
- Es ist günstig, die Betriebsspannung über einen Vorwiderstand an den A 281 zu legen, da so eine bessere Entkopplung zu anderen Baugruppen erfolgt.



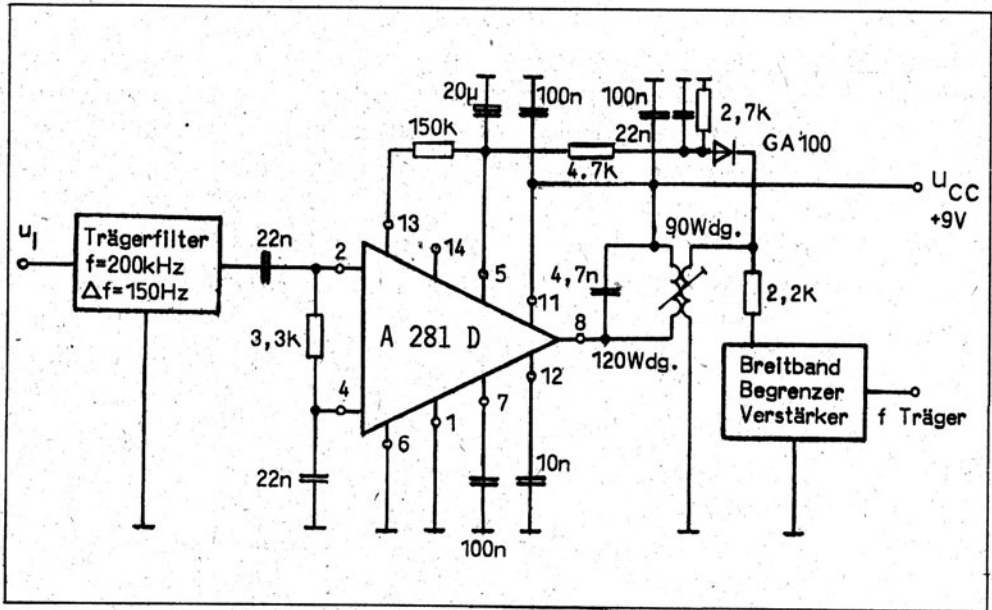
Applikationsbeispiel: ZF-Verstärker mit Keramikfiltern /19/



Applikationsbeispiel: AM-ZF-Verstärker mit aktivem Demodulator /19/, /27/



Applikationsbeispiel: NF-Pegelmesser mit logarithmischer Anzeige /19/, /27/



Applikationsbeispiel: Trägerregenerierung für Kurzwellenempfänger /19/, /27/

Anmerkungen zu Applikationsbeispielen

In den Applikationsbeispielen ZF-Verstärker mit Keramikfiltern werden zur Anpassung der Empfindlichkeiten an das Gerätekonzept, zur Entkopplung und zur niederohmigen reellen Ansteuerung des A 281 D die Keramikfilter über Widerstände entkoppelt und normgerecht abgeschlossen. In der selbstschwingenden Mischstufe dieses Empfängers ist der SF 225 eingesetzt.

Der AM-ZF-Verstärker mit aktivem Demodulator ist zum Empfang von AM- und Einseitenbandsignalen mit und ohne Träger geeignet. Als aktiver Demodulator wird der Fernseh-ZF-Verstärker A 220 D eingesetzt, in dessen Breitbandverstärker durch Begrenzung des AM-Signals der Träger gewonnen wird und das AM-Signal im Multiplikator aktiv demoduliert wird. Bei gesperrter Diode kann ein Zusatzträger eingespeist werden, so daß diese Schaltung dann ein hochwertiger Demodulator für den Empfang einseitenbandmodulierter Signale ist. Der Regeleinsatzpunkt der Schaltung beträgt etwa 15 μV .

Beim ZF-Verstärker mit 4-Kreis-Filtern für AM und FM wird ein Transistor SF 225 als erste FM-ZF-Stufe bzw. als AM-Mischerstufe eingesetzt. Bei einer Verstärkung von der Basis des SF 225 zum Schaltkreiseingang von 10 dB bei AM und 20 dB bei FM ergeben sich folgende Parameter bei $f_m = 1 \text{ kHz}$, $m = 0,3$ und $\Delta f = 25 \text{ kHz}$.

AM-Werte: Regeleinsatzpunkt:	$U_{I\text{Reg}}$	= 3 μV
Regelumfang:	ΔA_u	= 62 dB
NF-Ausgangsspannung:	u_{NF}	= 140 mV
S/N-Eingangsspannung:		
$\frac{S+N}{N} = 26 \text{ dB}$:	u_I	= 3 μV
9 kHz-Selektion:	S_g	= 50 dB
FM-Werte: Begrenzungseinsatz:	u_{IT}	= 28 μV
AM-Unterdrückung:	a_{AM}	= 57 dB
NF-Ausgangsspannung:	u_{NF}	= 280 mV
300 kHz-Selektion:	$S_{(300)}$	= 50 dB

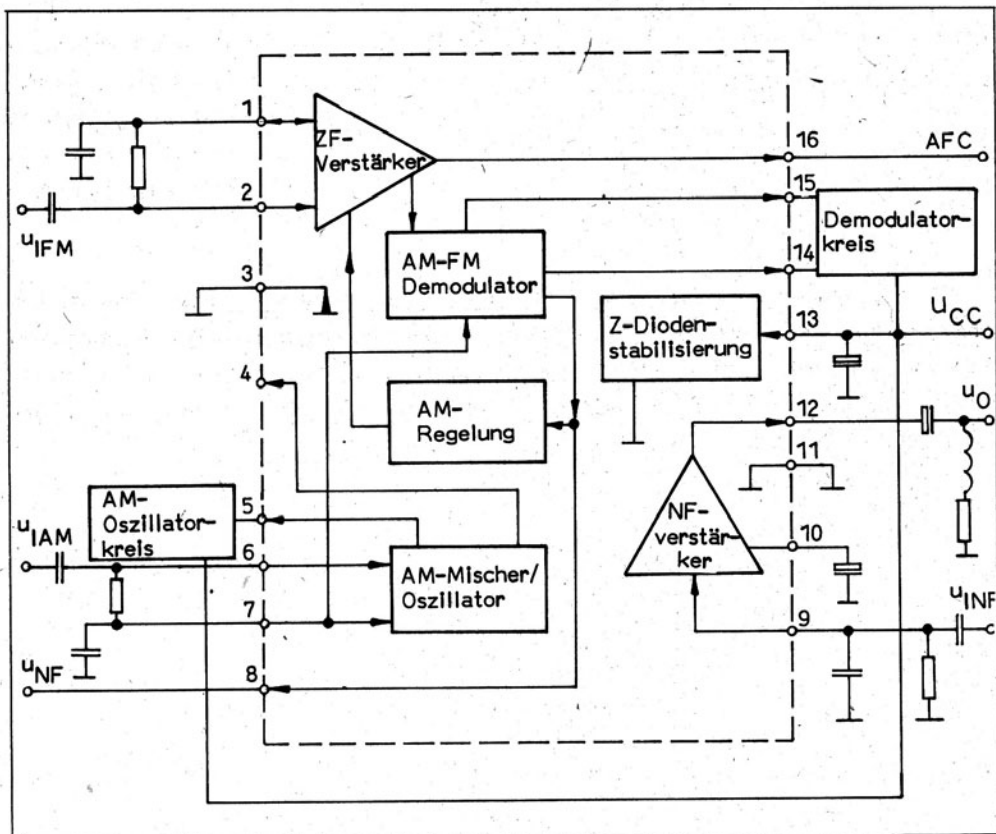
Zur Feldstärkeanzeige für UKW-Empfänger arbeitet der A 281 D als logarithmischer Pegeldetektor der Tunerausgangsspannung parallel zum FM-ZF-Verstärker. Am Instrument lassen sich in dieser Schaltung Eingangsspannungsbereiche mit einem Regelumfang von $\geq 60 \text{ dB}$ überwachen. Die Ausgleichsspannung kann zusätzlich andere Funktionen des UKW-Empfängers wie Stummschaltung, Mono-Stereo-Umschaltung usw. feldstärkeabhängig steuern.

Im Einsatzbeispiel NF-Pegelmesser mit logarithmischer Anzeige ist der A 281 D als regelbarer NF-Verstärker mit einem nachgeschalteten Emitterfolger zur niederohmigen Ansteuerung der Gleichrichterschaltung eingesetzt.

Die gleichgerichtete NF-Spannung wird über ein Siebglied dem Regelspannungseingang 5 des A 281 D zugeführt. Die Ausgangsgröße dieser Anordnung ist eine Gleichspannung, die dem Logarithmus des Eingangssignals folgt. Der erreichte Anzeigeumfang beträgt 55 dB, wobei die von der Beschaltung abhängigen Zeitkonstanten eine Einschwingzeit von ca. 0,4 s und eine Abklingzeit von ca. 0,8 s für einen 50 dB Eingangsspannungssprung ergeben.

In dem Applikationsbeispiel Trägerregenerierung für Kurzwellenempfänger wird, um den Dynamikumfang bzw. die Trägerfilterwirkung einer Trägerregenerierung mit Ausgangsbegrenzer zu erhöhen, der A 281 D als geregelter Verstärker eingesetzt. Die Filterwirkung, die sonst durch die Begrenzung vermindert wird, ist um den Faktor des Regelumfangs des A 281 D verbessert.

A 283 D Einchip - AM-FM-Empfängerschaltkreis



Übersichtsschaltplan

Typstandard: TGL 38 012

Gehäuse: DIP-Plast 16polig (Bild 7)

Bauform: A1GG nach TGL 26 713/02

Masse: $\cong 1,5$ g

Bezeichnung der Anschlüsse

1	ZF-Entkopplung	8	Demodulatorausgang
2	ZF-Eingang	9	NF-Eingang
3	HF-Masse	10	NF-Gegenkopplung
4	AM-Mischerausgang	11	NF-Masse
5	AM-Oszillatorkreis	12	NF-Ausgang
6	AM-Eingang	13	Betriebsspannung
7	AM-Entkopplung	14, 15	Demodulatorkreis
		16	AGC/AFC-Spannung

Der bipolare Schaltkreis A 283 D ist ein AM-FM-Empfängerschaltkreis mit NF-Leistungsverstärker für den Einsatz in Hör-Rundfunk-Empfängern.

Eigenschaften

- Einchip-AM-FM-Empfängerschaltkreis,
- Einchip-AM-FM-Empfängerschaltkreis mit NF-Leistungsverstärker vorrangig zum Aufbau von AM-FM-Klein- und Taschenempfängern,
- universelle Einsatzmöglichkeiten im Amateurbereich.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- ZF-Verstärker,
- AM-FM-Demodulator,
- AM-Regelung,
- AM-Mischer-Oszillator,
- ZF-Diodenstabilisierung und
- NF-Verstärker.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung ²⁾	U_{CC}	0	12 ¹⁾	V
Versorgungsstrom bei Verwendung der integrierten Stabilisierungsschaltung	I_{CC}		50 ³⁾	mA
Gesamtverlustleistung ($T_a = 70\text{ °C}$)	P_{tot}		600	mW
Ausgangsspitzenstrom	I_{OM}		400	mA
Betriebstemperaturbereich	T_a	-10	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

1) Grenzwert bei Versorgung aus einer Spannungsquelle

2) Bei $U_{CC} < 3\text{ V}$ ist die Funktion nicht mehr gewährleistet

3) Bei Versorgung aus einer Stromquelle

Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 5,5 \text{ V} \pm 55 \text{ mV}$ (außer bei der Kenngröße U_{CC} bei Stromspeisung) und bei $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C} - 5 \text{ K}$)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Gesamtstromaufnahme	I_{CC}	S in Stellung FM		14	20	mA
Versorgungsspannung bei Stromspeisung	U_{CC}	$I_{CC} = 42 \text{ mA} \pm 0,42 \text{ mA}$ S in Stellung FM	12,3	14,3		V
Mittenspannung des NF-Verstärkers	$U_{12}^{1)}$	$U_{CC} = 3 \text{ V}$		1,16		V
Gleichspannung am AGC/AFC-Ausgang	$U_{12}^{1)}$	$I_{CC} = 42 \text{ mA}$ $U_{CC} = 3 \text{ V}$		6,8		V
	$U_{16}^{1)}$	AM-Betrieb		1,56		V
	$U_{16}^{1)}$	FM-Betrieb		-2,21		V
	$U_{16}^{1)}$	$I_{CC} = 42 \text{ mA}$ AM-Betrieb		1,55		V
	$U_{16}^{1)}$	FM-Betrieb		2,49		V

1) Informationskennwert

AM-Verstärker

(Standardwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 5,5 \text{ V} \pm 55 \text{ mV}$, $f_{IAM} = 1 \text{ MHz} \pm 10 \text{ kHz}$, $f_{ZF} = 455 \text{ kHz} \pm 5 \text{ kHz}$, $f_{NF} = 1 \text{ kHz} \pm 30 \text{ Hz}$, $m = 0,3 \pm 0,015$, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C} - 5 \text{ K}$, S in Stellung AM)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
NF-Spannungen am Demodulatorausgang	u_{NF}	$u_{IAM} = 20 \text{ } \mu\text{V} \pm 4 \text{ } \mu\text{V}$	30	58		mV
Signal-Rauschabstand am Demodulatorausgang	$\frac{S+N}{N}$	$u_{IAM} = 100 \text{ mV} \pm 20 \text{ mV}$ $u_{IAM} = 20 \text{ } \mu\text{V} \pm 4 \text{ } \mu\text{V}$	16	20	200	dB
Klirrfaktor am Demodulatorausgang	k	$u_{IAM} = 100 \text{ mV} \pm 20 \text{ mV}$		1,1	6	%

1) Informationskennwert

FM-Verstärker

(bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 5,5 \text{ V} \pm 55 \text{ mV}$,
 $f_{IFM} = 10,7 \text{ MHz} \pm 103,5 \text{ kHz}$, $f_{NF} = 1 \text{ kHz} \pm 30 \text{ Hz}$, $\Delta f = \pm 22,5 \text{ kHz} \pm 675 \text{ Hz}$,
 $T_a = 25 \text{ °C} - 5 \text{ K}$, S in Stellung FM)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
NF-Spannung am Demodulatorausgang	u_{NF}	$u_{IFM} = 1 \text{ mV} \pm 0,2 \text{ mV}$	65	100		mV
Klirrfaktor am Demodulatorausgang	k	$u_{IFM} = 1 \text{ mV} \pm 0,2 \text{ mV}$		0,16	1,5	%
AM-Unterdrückung	a_{AM}	$u_{IFM} = 1 \text{ mV} \pm 0,2 \text{ mV}$ $m = 0,3 \pm 0,015$	32	49		dB
Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz ²⁾	u_{IT}			69	120	μV

1) Informationskennwert

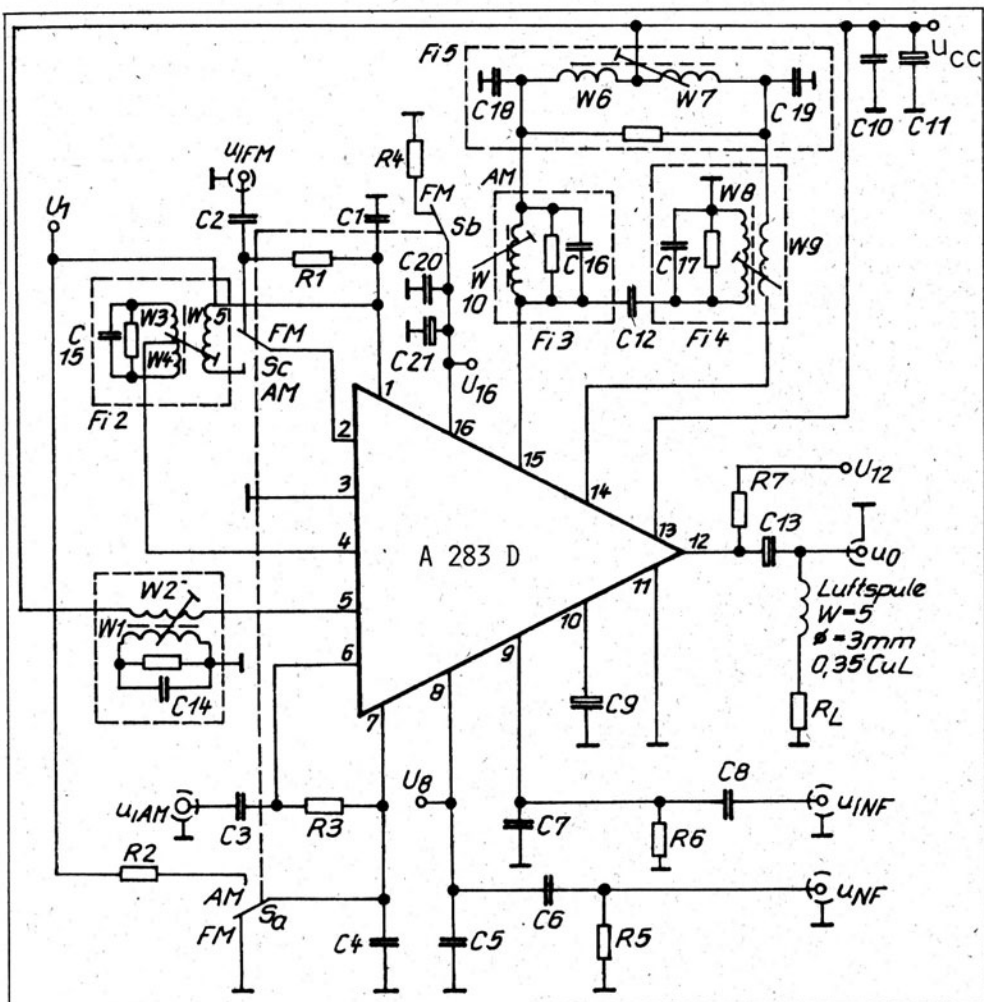
2) Die Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz u_{IT} ist die Spannung u_{IFM} , bei der die Ausgangsspannung u_{NF} um 3 dB kleiner als bei $u_{IFM} = 1 \text{ mV}$ ist

NF-Verstärker

(bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 5,5 \text{ V} \pm 55 \text{ mV}$,
 $f_{NF} = 1 \text{ kHz} \pm 30 \text{ Hz}$, $R_L = 8 \text{ Ohm} (0,5 \%)$, S in Stellung FM)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Ausgangsleistung	P_O	$k = 10 \% \pm 2 \%$	300	322		mW
Eingangsspannung	u_{INF}	$u_O = 1,55 \text{ V} \pm 0,23 \text{ V}$		17	30	mV
Spannungsverstärkung im Leerlauf	A_{uo} ¹⁾			40		dB
Eingangswiderstand	R_I ¹⁾			350		kOhm

1) Informationskennwert



Meßschaltung

Anmerkung zur Meßschaltung

Filterdaten:

Filter 1: $f_o = 1455 \text{ kHz}$	Filter 2: $f_o = 455 \text{ kHz}$	Filter 5: $f_o = 455 \text{ kHz}$
$Q_o = 60$	$Q_o = 100$	$Q_o = 60$
$W1:W2 = 105:9$	$W3:W4:W5 = 69:126:8$	$W6= W7 \text{ (bifilar)}$
Filter 3: $f_o = 10,7 \text{ MHz}$	Filter 4: $f_o = 10,7 \text{ MHz}$	
$Q_o = 72,6$	$Q_o = 30$	
	$W8:W9 = 18:13$	

Mit dem Parallelwiderstand zu den Schwingkreisen ist jeweils im aufgebauten Zustand die Güte Q_o einzustellen.

Anmerkung zur Meßschaltung

$$R1 = 30 \text{ bis } 100 \text{ Ohm } \pm 1 \% ^{1)}$$

$$R2 = 1,2 \text{ kOhm } \pm 1 \%$$

$$R3 = 30 \text{ bis } 100 \text{ Ohm } \pm 1 \% ^{1)}$$

$$R4 = 1,2 \text{ kOhm } \pm 1 \%$$

$$C1 = 47 \text{ nF } \begin{matrix} + 100 \% \\ - 20 \% \end{matrix}$$

$$C2 = 10 \text{ nF } \begin{matrix} + 100 \% \\ - 20 \% \end{matrix}$$

$$C3 = 47 \text{ nF } \begin{matrix} + 100 \% \\ - 20 \% \end{matrix}$$

$$C4 = 47 \text{ nF } \begin{matrix} + 100 \% \\ - 20 \% \end{matrix}$$

$$C5 = 10 \text{ nF } \pm 5 \%$$

$$C6 = 22 \text{ nF } \pm 5 \%$$

$$C7 = 1 \text{ nF } \pm 5 \%$$

$$C8 = 100 \text{ nF } \begin{matrix} + 100 \% \\ - 20 \% \end{matrix}$$

$$C9 = 100 \text{ } \mu\text{F } \begin{matrix} + 80 \% \\ - 20 \% \end{matrix} / 16 \text{ V}$$

$$C10 = 100 \text{ nF } \begin{matrix} + 100 \% \\ - 20 \% \end{matrix}$$

$$C11 = 470 \text{ } \mu\text{F } \begin{matrix} + 80 \% \\ - 20 \% \end{matrix} / 16 \text{ V}$$

$$R5 = 100 \text{ kOhm } \pm 1 \%$$

$$R6 = 22 \text{ kOhm } \pm 1 \%$$

$$R7 = 470 \text{ Ohm } \pm 5 \%$$

$$R_L = 8 \text{ Ohm } \pm 0,5 \%$$

$$C12 = 6,8 \text{ pF } \begin{matrix} + 50 \% \\ - 20 \% \end{matrix}$$

$$C13 = 220 \text{ } \mu\text{F } \begin{matrix} + 80 \% \\ - 20 \% \end{matrix} / 16 \text{ V}$$

$$C14 = 68 \text{ pF } \pm 5 \%$$

$$C15 = 180 \text{ pF } \pm 2,5 \%$$

$$C16 = 270 \text{ pF } \pm 2,5 \%$$

$$C17 = 180 \text{ pF } \pm 2,5 \%$$

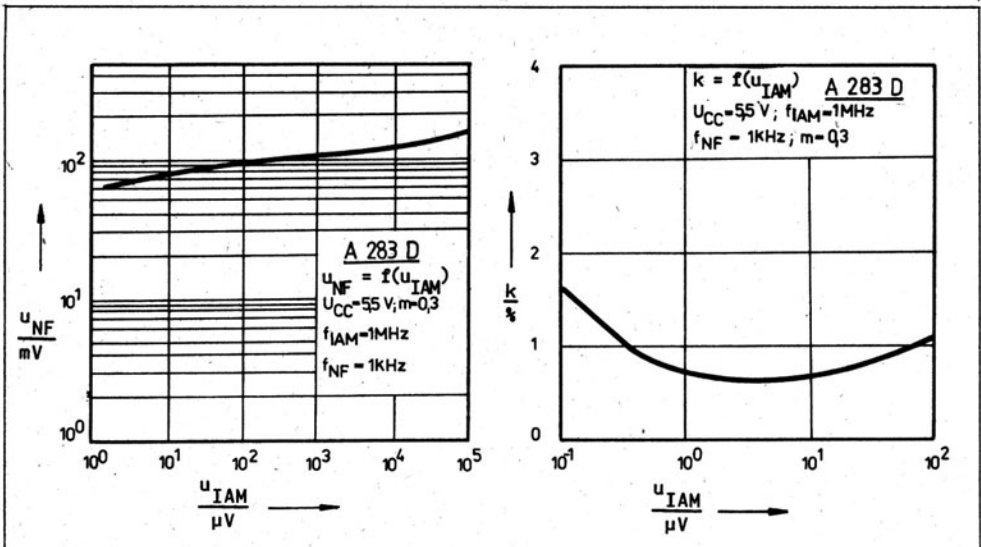
$$C18 = 390 \text{ pF } \pm 2,5 \%$$

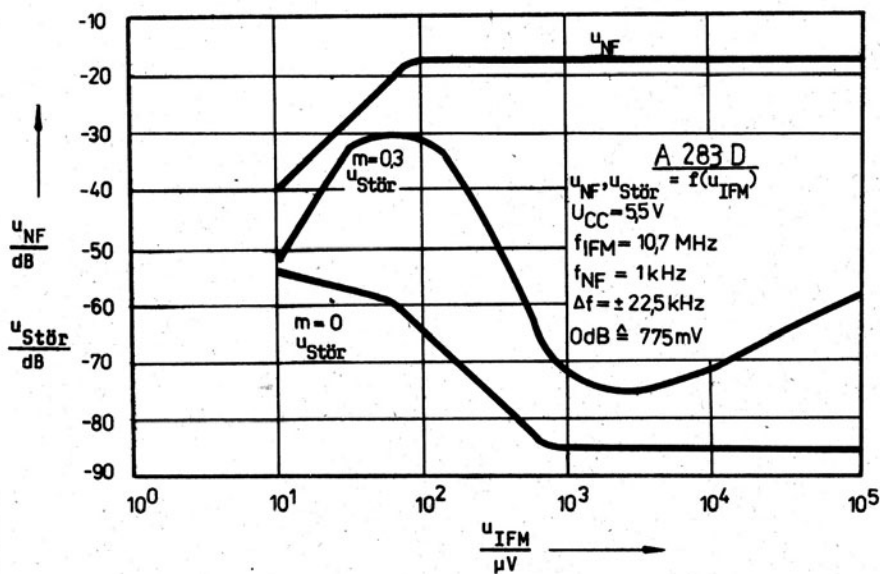
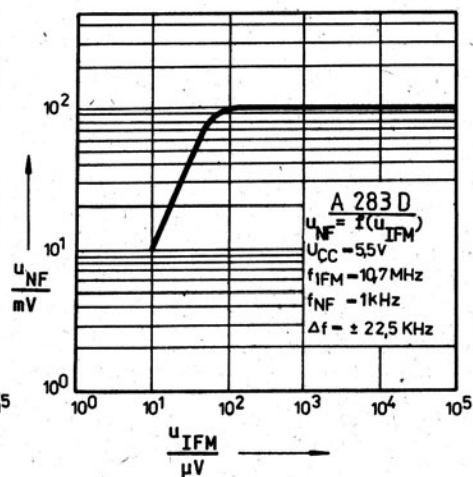
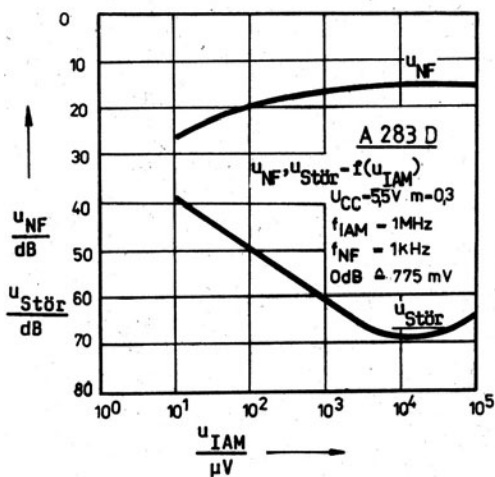
$$C19 = 390 \text{ pF } \pm 2,5 \%$$

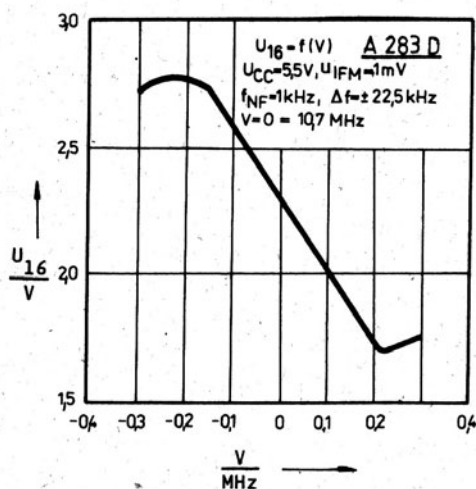
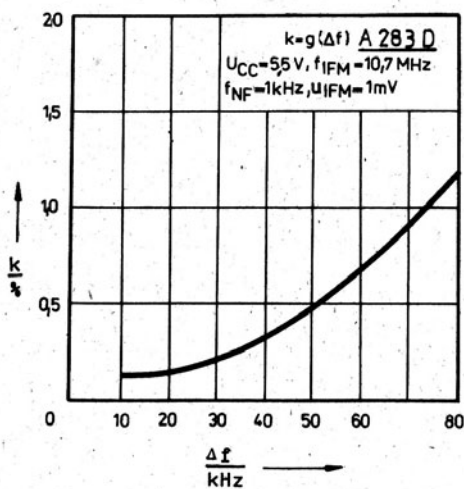
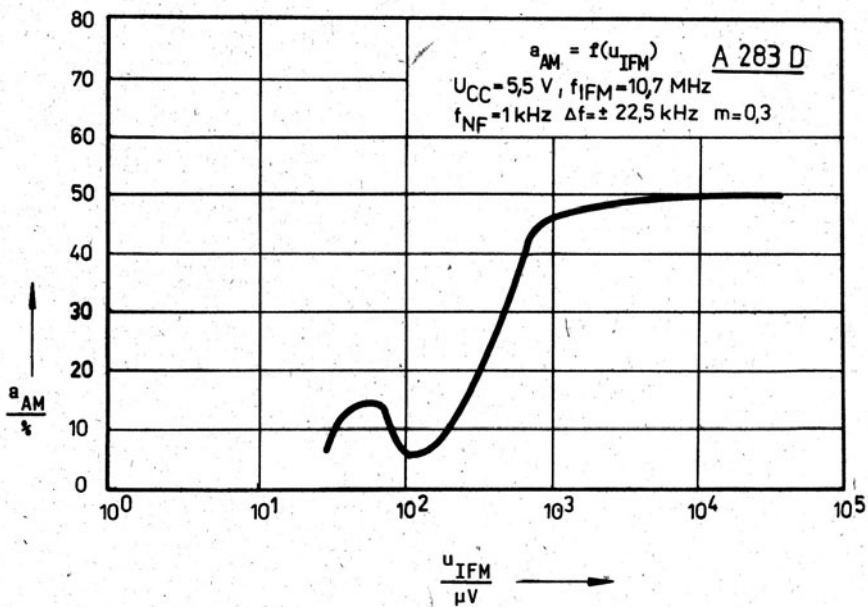
$$C20 = 22 \text{ nF } \begin{matrix} + 100 \% \\ - 20 \% \end{matrix}$$

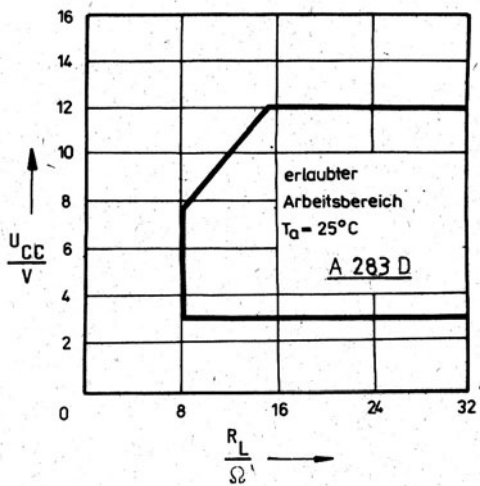
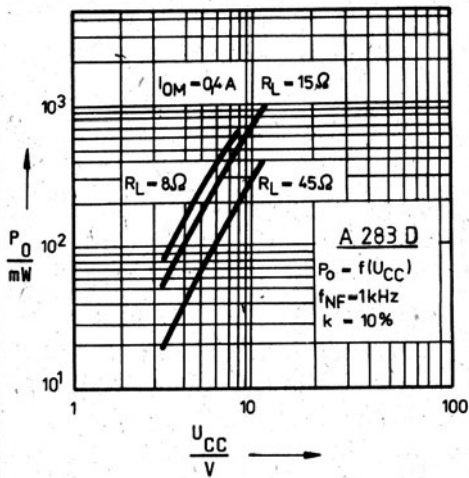
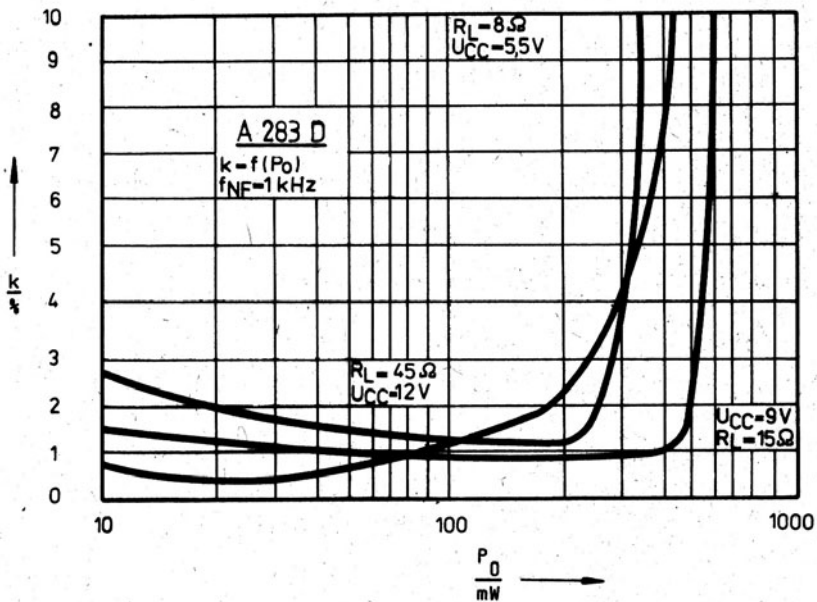
$$C21 = 47 \text{ } \mu\text{F } \begin{matrix} + 80 \% \\ - 20 \% \end{matrix} / 16 \text{ V}$$

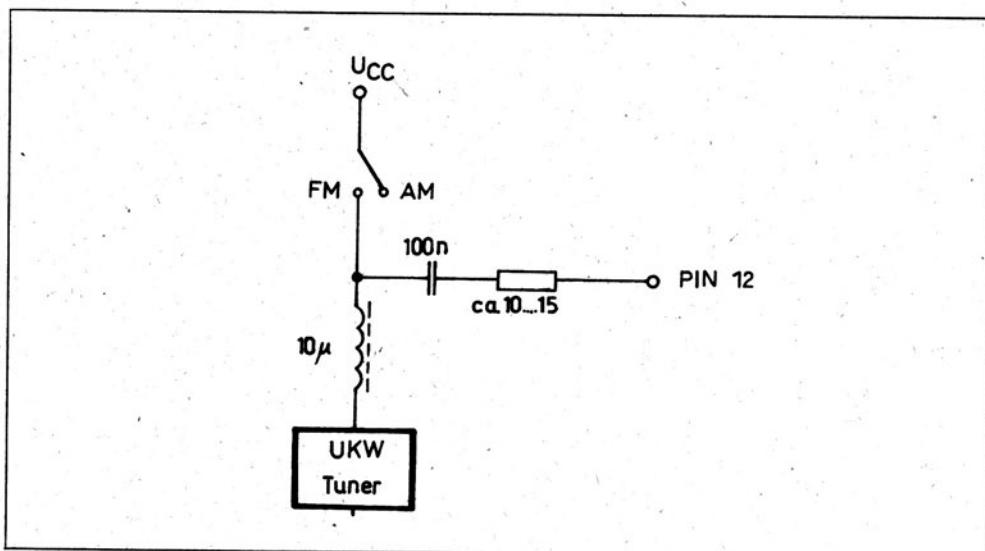
1) R1 bzw. R3 an R_G angepaßt.







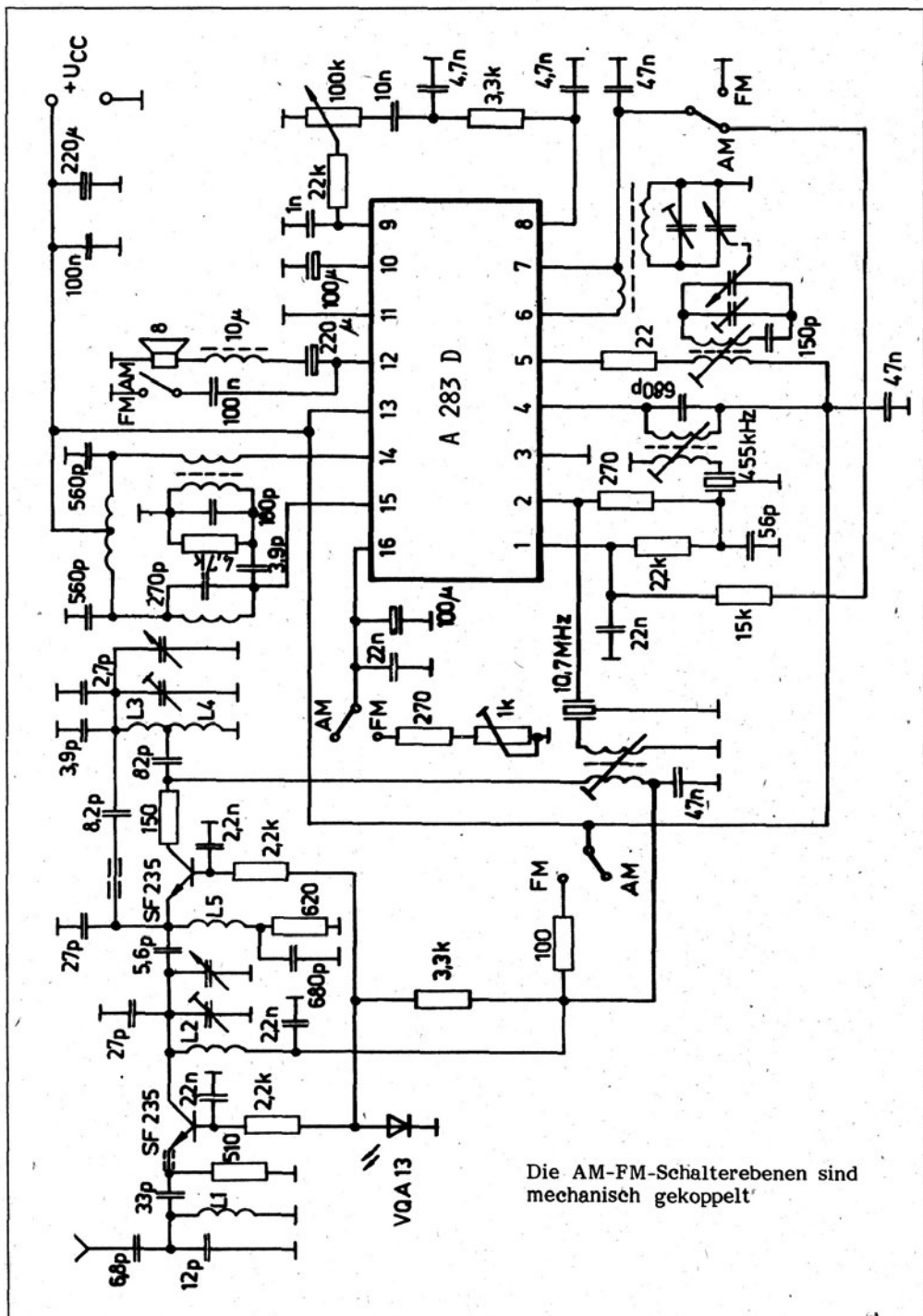




Empfohlene Beschaltung bei gedrängtem Platinen-Layout

Applikationshinweise

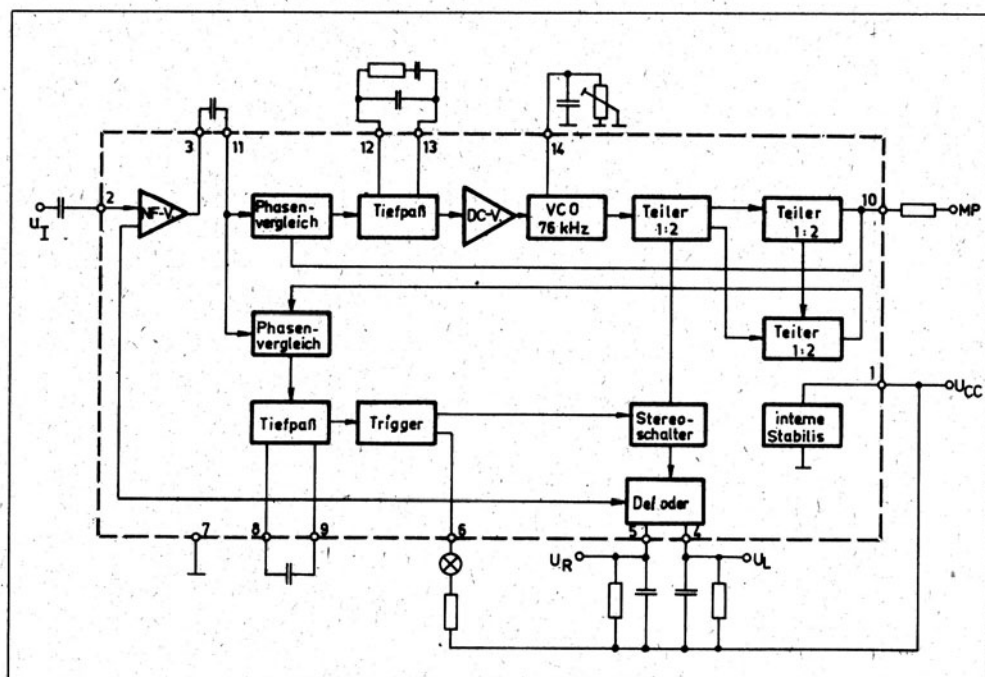
- Die Leiterplatte ist so zu gestalten, daß maximale Masseflächen vorhanden sind.
- Die Anschlüsse 1, 7, 10 und 13 sollen unmittelbar am Schaltkreis abgeblockt werden.
- Die Betriebsspannungszuführung zu den übrigen Schaltungsteilen muß direkt vom Anschluß 13 erfolgen, um NF-Verkopplungen möglichst gering zu halten. Die Betriebsspannungszuführung der Demodulatorkreise Anschlüsse 14, 15 ist unbedingt getrennt davon direkt von Anschluß 13 zu versorgen.
- Die Betriebsspannung ist gut abzublocken.
- Die Demodulatorkreise müssen so angeordnet werden, daß keine Verkopplungen zum Schaltkreiseingang auftreten können.
- Um Zieherscheinungen der Oszillatorfrequenz durch die HF-Regelung bei hohen Frequenzen gering zu halten, sollte die Kreisgüte des Oszillatorkreises ≥ 60 sein.
- Die Ankopplung des Oszillatorkreises ist so festzulegen, daß sich eine Oszillatorspannung von etwa 200 mV im unregulierten Fall $u_1 = 0$ V ergibt.
- Sollen Eingangsfrequenzen $\geq 2,0$ MHz verarbeitet werden, ist ein getrennter Oszillator vorzusehen.
- Um Schwingungen der NF und Rauscheinströmungen in die Ferritantenne zu vermeiden ist eine kleine Induktivität mit geringem Streufeld (Ringkern) in die Lautsprecherleitung zu schalten.
- Zur Sicherung der Stabilität im FM-Betrieb und zur Erreichung einer ausreichenden AM-Empfindlichkeit bei gedrängtem Platinen-Layout und höheren Batteriespannungen ist die oben angegebene Beschaltung vorzusehen.



Die AM-FM-Schaltenebenen sind mechanisch gekoppelt

Applikationsbeispiel: AM-FM-Empfänger mit NF-Leistungsverstärker

A 290 D Stereodekoder (PLL-Verfahren)



Übersichtsschaltplan

Typstandard: TGL 34 168

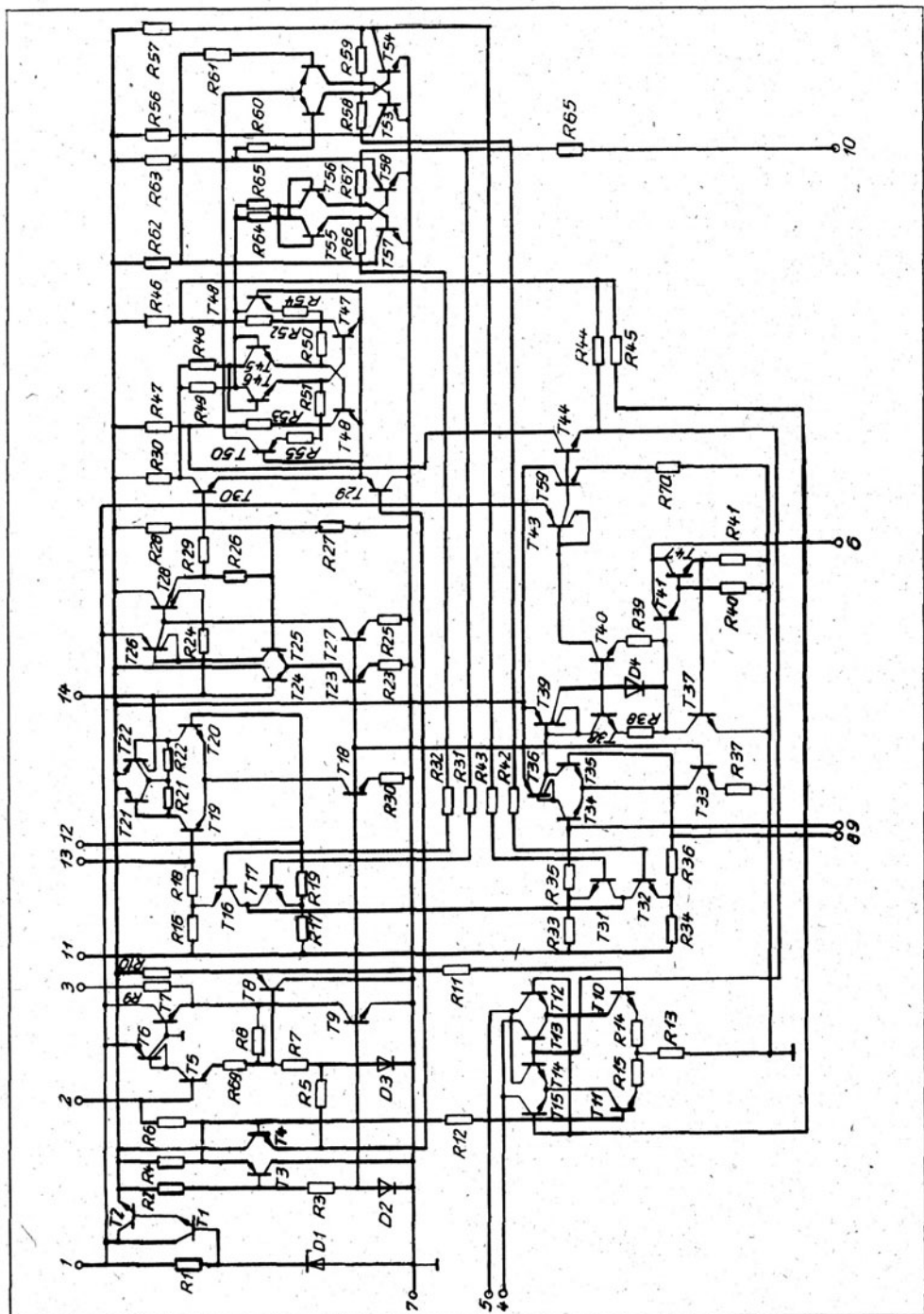
Gehäuse: DIP-Plast 14polig (Bild 6)

Bauform: A1FH nach TGL 26 713/02

Masse: $\leq 1,5$ g

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Betriebsspannung	7	Masse
2	MPX-Eingang	8, 9	Schaltfilter
3	MPX-Ausgang	10	19 kHz-Ausgang
4	Ausgang linker Kanal	11	Eingang Phasenvergleich
5	Ausgang rechter Kanal	12, 13	Tiefpaß für PLL
6	Lampentreiberausgang	14	RC-Oszillator



Innenschaltung

Der bipolare Schaltkreis A 290 D ist ein PLL-Stereodekoder nach dem Zeitmultiplexverfahren für den Einsatz in Stereo-Rundfunk-Empfängern.

Eigenschaften

- PLL-Stereodekoder nach dem Zeitmultiplexverfahren,
- spulenlose Außenbeschaltung,
- geringer Abgleichaufwand durch nur einen Abgleichpunkt,
- minimale externe Bauelementebeschildung,
- gleicher Übertragungsfaktor sowie gleiche Ausgangsimpedanz bei Mono- und Stereo-betrieb.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- interne Stabilisierung
- NF-Vorverstärker,
- PLL-Schaltung zur Hilfsträgergewinnung,
- Phasenvergleich mit Tiefpaßfilter zur Steuerung des Mono-Stereo-Umschalters,
- Teilerstufe mit Phasendrehung des Pilottones,
- Triggerschaltung mit Lampentreiber zur Stereoanzeige,
- Stereoschalter und
- Dekoder.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung ¹⁾	U_{CC}	0	15	V
Lampenstrom	I_6		75	mA
Eingangsspannung	U_{Ipp}		2,8	V
Umgebungstemperatur	T_a	-10	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

1) Für $U_{CC} \leq 8$ V wird die Funktion nicht gewährleistet

Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 15,0 \text{ V} - 0,5 \text{ V}$,
 $T_a = 25 \text{ °C} - 5 \text{ K}$)

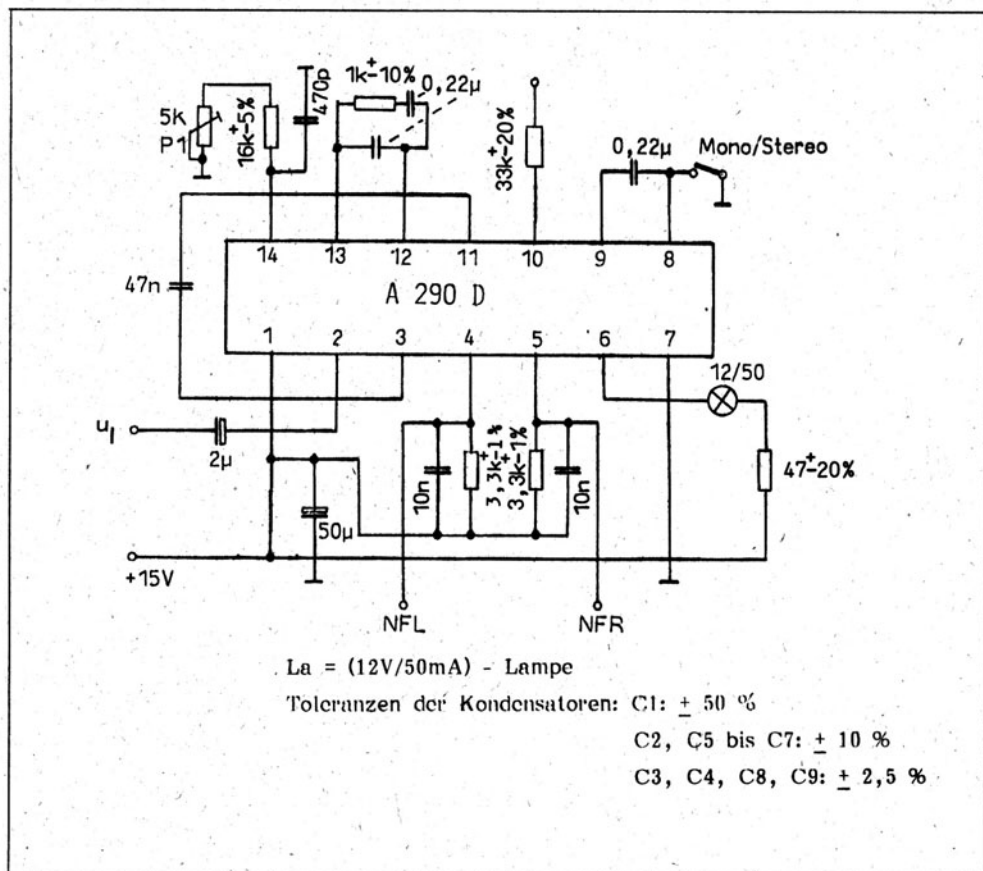
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Stromaufnahme	I_{CC}	$u_I = 0 \text{ V}$		12,5	20	mA
Monobalance	a_M	$u_{Ipp} = 2,8 \text{ V} - 0,28 \text{ V}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 100 \text{ Hz}$		0,08	1,6	dB
Stereoeinschalt- schwelle	u_{IST}	$f_p = 19,0 \text{ kHz}$		16,0	22,0	mV
Stereoausschalt- schwelle ¹⁾	u_{OST}			10,0		mV
Übersprechdämpfung	a_{ct}	MPX-Signal: $u_{IMPXpp} = 2,8 \text{ V} - 0,28 \text{ V}$ $f_p = 19,0 \text{ kHz}$ $f_{mod} = 1 \text{ kHz} \pm 100 \text{ Hz}$ $u_p = 100 \text{ mV} \pm 10 \text{ mV}$ L oder R moduliert	30,0	40,0		dB
	$a_{ct}^{1)}$	MPX-Signal: $u_{IMPXpp} = 1,6 \text{ V}$ $f_p = 19,0 \text{ kHz}$ $f_{mod} = 1 \text{ kHz} \pm 100 \text{ Hz}$ $u_p = 57 \text{ mV}$ L oder R moduliert	30,0	40,0		dB
Eingangswiderstand	R_I	$u_{Ipp} = 2,8 - 0,28 \text{ V}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 100 \text{ Hz}$	30,0 ²⁾	60,0		kOhm
Klirrfaktor Mono ¹⁾	k_M			0,35		%
Klirrfaktor Stereo	k_S	MPX-Signal: $u_{IMPXpp} = 2,8 \text{ V} - 0,28 \text{ V}$ $f_{mod} = 1 \text{ kHz} \pm 100 \text{ Hz}$ $u_p = 100 \text{ mV} \pm 10 \text{ mV}$ $f_p = 19,0 \text{ kHz}$ L oder R moduliert		0,2	0,6	%
Verstärkung Mono ¹⁾	A_{uM}			-8,0		dB
Verstärkung Stereo ¹⁾	A_{uS}		-10,0	-8,1		dB
Seitenbandunter- drückung ¹⁾	d_{SB}			21,4		dB

1) Informationskennwert

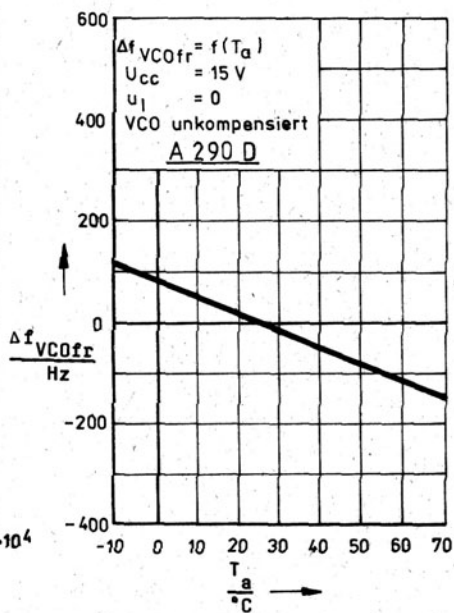
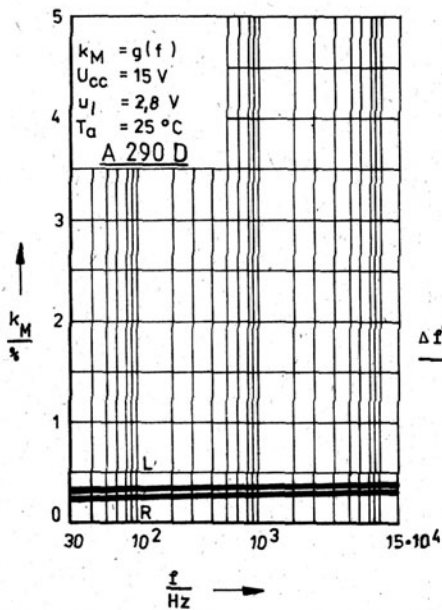
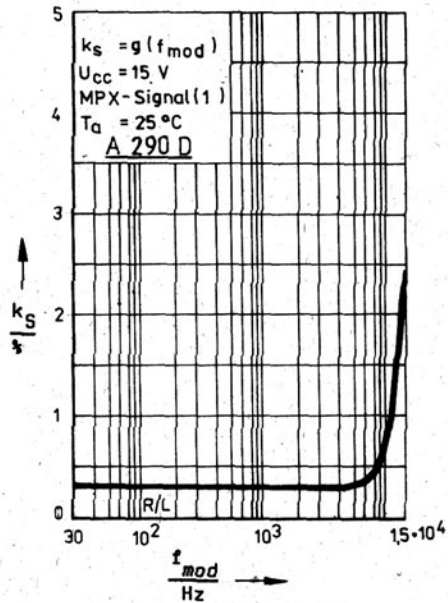
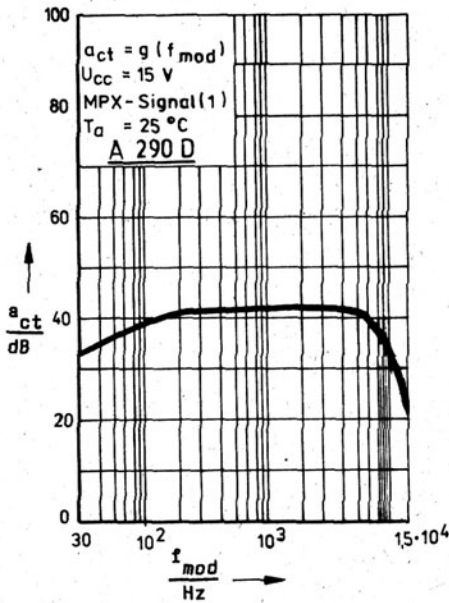
2) Richtwert

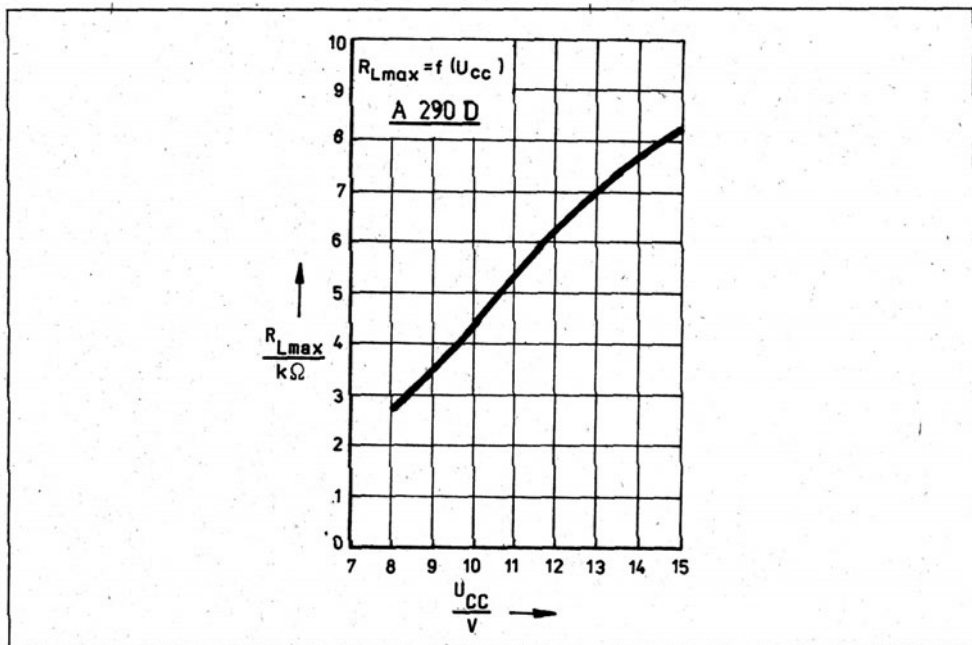
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Dämpfung der Ultraschall-Frequenzen	a_p	$u_p = 100 \text{ mV} \pm 10 \text{ mV}$ $f_p = 19,0 \text{ kHz}$				
19 kHz			28,0	32,0		dB
38 kHz			31,0	36,0		dB
67 kHz ¹⁾				82,0		dB
114 kHz ¹⁾				53,0		dB
Lampentreibersättigungsspannung ¹⁾	U_6	$u_I = 100 \text{ mV}$ $f_p = 19 \text{ kHz}$ $I_6 = 75 \text{ mA}$	1,4			V
Fangbereich der Pilotfrequenz ¹⁾	Δf_F	$u_{Ip} = 100 \text{ mV}$		± 1		kHz

1) Informationskennwert



Meßschaltung





Applikationshinweise

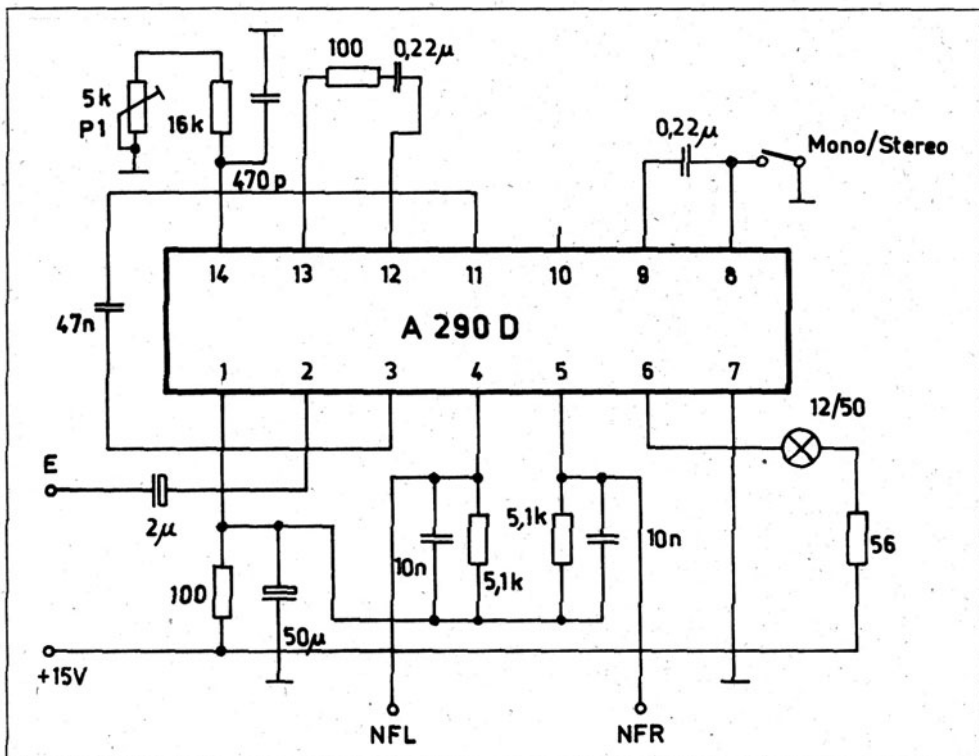
- Die Betriebsspannung U_{CC} ist mit einem Elektrolytkondensator von $C \geq 20 \mu F$ abzublocken.
- Bei Verwendung der in der Meßschaltung angegebenen Außenbeschaltung für die Anschlüsse 4 und 5 wird wegen der fehlenden Brummspannungsunterdrückung ein Siebglied $\tau \geq 2$ ms in der Betriebsspannungsleitung empfohlen.
- Das frequenzbestimmende RC-Glied am Anschluß 14 sollte zur Temperaturgangkompensation der freilaufenden Oszillatorfrequenz einen Temperaturkoeffizienten von $-200 \cdot 10^{-6} K^{-1}$ aufweisen.
- Die Oszillatorfrequenz läßt sich nach folgender Gleichung ermitteln:

$$f_{OSZ} \approx \frac{0,66}{R \cdot C}$$

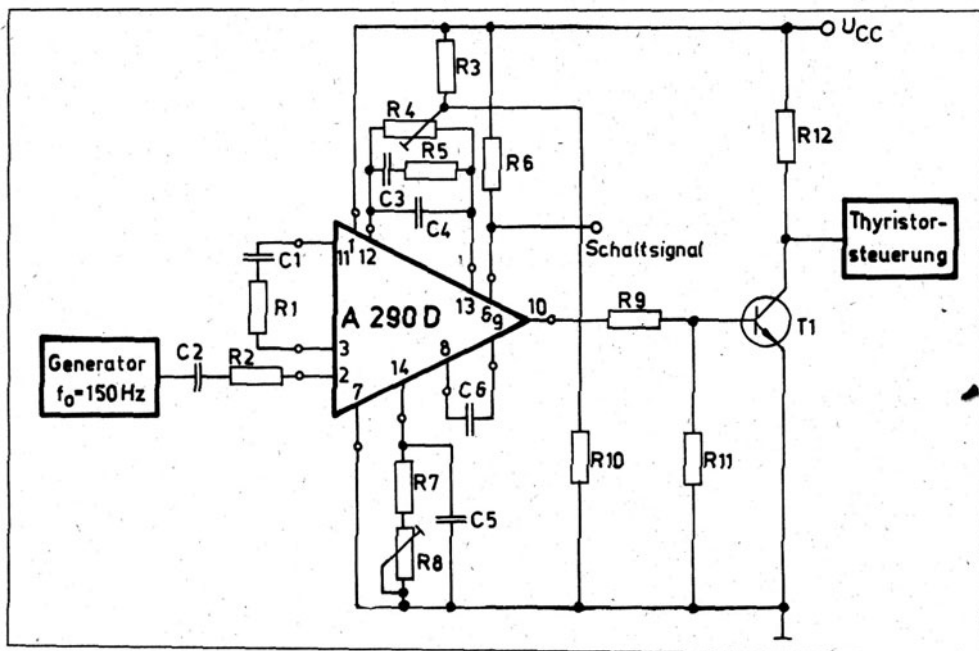
- Für das Tiefpaßfilter zwischen Anschluß 12 und 13 sind verlustarme Kondensatoren einzusetzen.
- Maximale Lastwiderstände am Anschluß 4 und 5 bei verschiedenen Betriebsspannungen:

U_{CC}	8 V	10 V	12 V	15 V
$R_{4,5}$	2,7 kOhm	4,3 kOhm	6,2 kOhm	8,2 kOhm

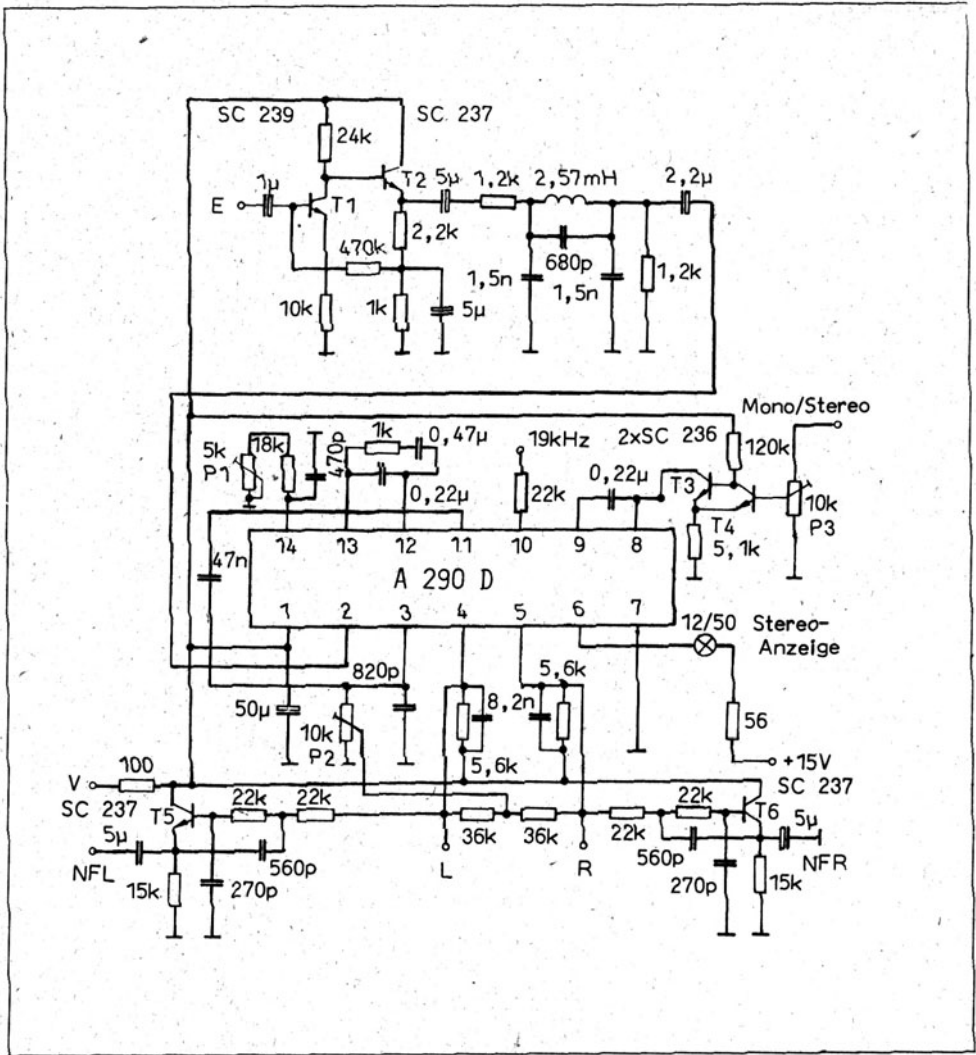
- Der Kondensator für die Deemphasis läßt sich aus der Gleichung $\tau = R_{4,5} \cdot C_{4,5}$ ermitteln, wobei $\tau = 50 \mu s$ ist.



Applikationsbeispiel: Einfacher Stereodekoder /31/, /32/



Applikationsbeispiel: Phasenregelschleife mit A 290 D zur Stromrichtersteuerung



Applikationsbeispiel: Stereodekoder mit Seitenband- und Hilfsträgerfilter /31/, /32/

Anmerkungen zu Applikationsbeispielen

Der gezeigte einfache Stereodekoder weist einen minimalen Aufwand an diskreten Bauelementen auf und stellt eine Grundschialtung dar, die den Ansprüchen z. B. in Koffer- oder Autoradios genügt. Diese Grundschialtung kann durch Filter für den Hilfsträger und den Pilotton ergänzt werden. Der Abgleich des Dekoders beschränkt sich auf die Oszillatorfrequenz mit P1, wobei die durch vier geteilte Oszillatorfrequenz am Anschluß 10 mit einem Frequenzzähler kontrolliert werden kann.

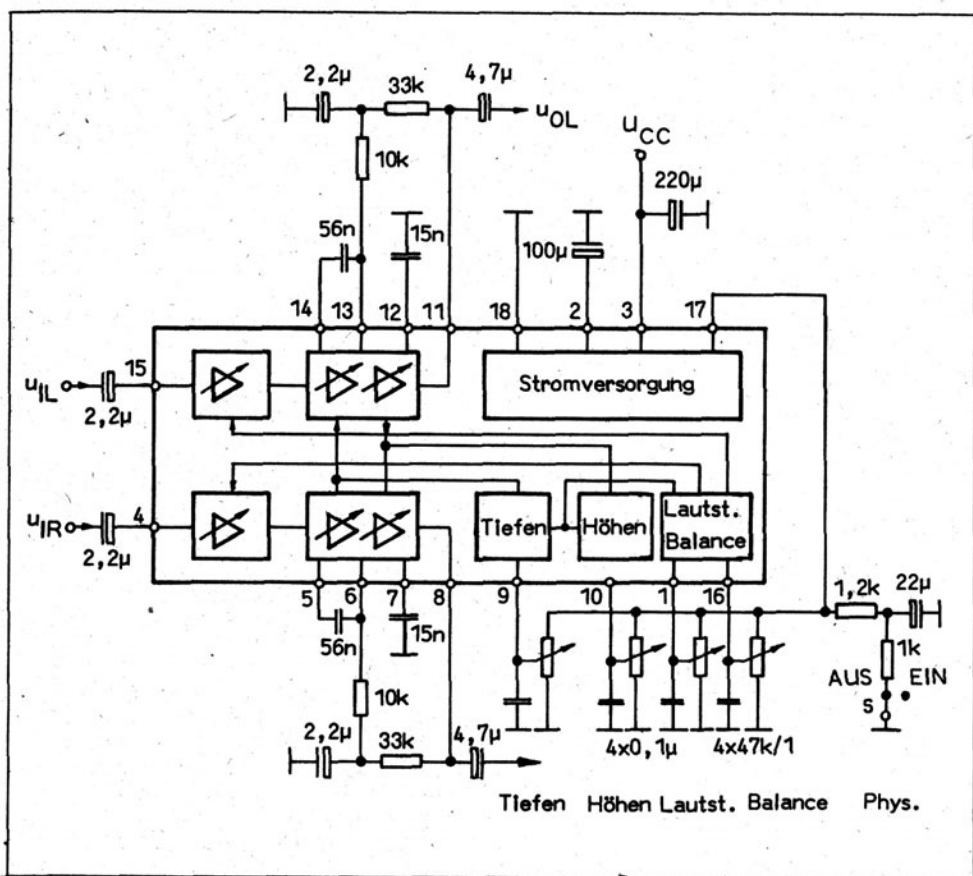
Dem Stereodekoder mit Seitenband- und Hilfsträgerfilter sind ein Vorverstärker mit Seitenbandfilter am Eingang vorgeschaltet und Hilfsträgerfilter an den NF-Ausgängen nachgeschaltet. Zur Zwangsmonoschialtung wird eine Triggerschialtung eingesetzt, die bei Vorhandensein eines entsprechenden Ausganges am ZF-Verstärker den Dekoder in Abhängigkeit von der Feldstärke auf Mono schaltet, wobei die Ansprechschwelle einstellbar ist. Der Vorverstärker ist so dimensioniert, daß die durch das Seitenbandfilter entstehende Dämpfung von 6 dB ausgeglichen wird. Das Filter wird auf 114 kHz abgeglichen, wobei eine Unterdrückung dieser Harmonischen von 62 dB erreichbar ist.

Mit dem Potentiometer P1 wird der Oszillator auf 76 kHz abgeglichen. Mit dem Potentiometer P2 läßt sich die Phasendrehung innerhalb des MPX-Signals, die durch die Selektion im ZF-Verstärker entsteht, kompensieren. D.h. es wird eine Verbesserung der Übersprechdämpfung vor allem bei niedrigen und hohen Frequenzen erreicht.

Durch das an den NF-Ausgängen angeschlossene Hilfsträgerfilter wird eine zusätzliche Dämpfung der 38 kHz-Schaltfrequenz und der Harmonischen erreicht.

Unter Berücksichtigung seiner Daten und seines Schaltungsaufbaus ist die Realisierung von PLL-Schaltungen möglich. -

A 1524 D NF-Stereo-Einsteller



Übersichtsschaltplan

Typstandard: TGL 42 789

Gehäuse: DIP-Plast 18polig (Bild 8)

Bauform: A1HB nach TGL 26 713/02

Masse: $\leq 1,5$ g

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Einstellanschluß Lautstärke	11	Ausgang linker Kanal (L)
2	Betriebsspannungsabblockung	12	Netzwerk für Höhenbeeinflussung (L)
3	Betriebsspannung		
4	Eingang rechter Kanal (R)	13, 14	Netzwerk für Tiefenbeeinflussung (L)
5, 6	Netzwerk für Tiefenbeeinflussung (R)		
7	Netzwerk für Höhenbeeinflussung (R)	15	Eingang (L)
8	Ausgang (R)	16	Einstellanschluß Balance
9	Einstellanschluß Tiefen	17	Referenzspannung
10	Einstellanschluß Höhen	18	Masse

Der bipolare Schaltkreis A 1524 D ist ein NF-Stereo-Einsteller für die Funktionen Lautstärke, Höhen, Tiefen, Balance und physiologische Lautstärkeeinstellung für NF-Stereosysteme.

Eigenschaften

- kontinuierliches Einstellen der Lautstärke gleichlaufend für beide Stereokanäle mittels Gleichspannung,
- gehörrichtige Frequenzgangkorrektur,
- kontinuierliches Einstellen der Lautstärke-Balance in den Stereokanälen mittels Gleichspannung,
- kontinuierliche Beeinflussung des Klangbildes durch Anheben oder Absenken bestimmter Frequenzbereiche gleichlaufend in beiden Stereokanälen,
- großer Betriebsspannungsbereich,
- nur geringe Außenbeschaltung,
- eine Fernbedienung der Stellfunktionen ist möglich,
- Lautstärke umschaltbar zwischen physiologischer (gehörrichtiger) und linearer Regelung.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- Stellglieder und Verstärker linker Kanal,
- Stellglieder und Verstärker rechter Kanal,
- Stabilisierte Stromversorgung und
- Einstellspannungskonverter.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung ¹⁾	U_{CC}	0	20	V
Eingangsspannung	U_4	0	U_{CC}	V
	U_{15}	0	U_{CC}	V
Verlustleistung	P_{tot}		1,2	W
Sperrschichttemperatur	T_j		150	°C
Referenzstrom	$-I_{17}$	0	·10	mA
aufgeprägte Referenzspannung	$-U_{17}$ ²⁾	4,5	$0,5 \cdot U_{CC} - 0,7$	V
Einstellspannung	U_1	0	U_{17}	V
	U_9	0	U_{17}	V
	U_{10}	0	U_{17}	V
	U_{16}	0	U_{17}	V
Betriebstemperaturbereich	T_a	0	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

1) Die Funktion wird für $7,5 \text{ V} \leq U_{CC} \leq 16,5 \text{ V}$ gewährleistet

2) für $U_{CC} \geq 10,8 \text{ V}$, Physiologie fest eingeschaltet

Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 15 \text{ V}$, $f = 1 \text{ kHz}$, $T_a = 25 \text{ °C} - 5 \text{ K}$, Schalter S1 bis S7 in Stellung 1, $U_{1,9,10,16} = 0,5 \cdot U_{17}$, falls nicht anders angegeben)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Stromaufnahme	I_{CC}	$u_I = 0$		52	56	mA
Eingangsgleichspannung	U_4	$u_I = 0$	6,5	7,1	8,2	V
	U_{15}					
Ausgangsgleichspannung	U_8	$u_I = 0$	5,7	7,0	9,3	V
	U_{11}					
Referenzspannung	U_{17}	$u_I = 0$	3,3	3,8	4,2	V

1) bei S1 und S2 wird in Schalterstellung 1 der linke Kanal und in Schalterstellung 2 der rechte Kanal überprüft

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Klirrfaktor ¹⁾²⁾	k	$u_I = 1,4 \text{ V}$ $u_O = f(U_1) = 2,7 \text{ V}$		0,25		%
	k	$u_I = 1 \text{ V}$ $u_O = f(U_1) = 2,2 \text{ V}$			0,5	%
maximale Verstärkung ¹⁾	$A_{u\max}$	$U_1 = U_{17}$ $u_I = 100 \text{ mV}$	20	21	26	dB
maximale Abregelung ¹⁾	$A_{u\min}$	$u_I = 1 \text{ V}$ $U_1 = 0 \text{ V}$	-67	-80		dB
Gleichlauf ³⁾	ΔA_u	Abgleich U_{16} $U_{16} = \Delta A_u = 0 \text{ dB}$ bei $u_I = 100 \text{ mV}$ und $U_1 = 0,7 \cdot U_{17}$ Vergleich mit $U_1 = 0,8 \cdot U_{17}$ und $u_I = 100 \text{ mV}$ sowie $U_1 = 0,4 \cdot U_{17}$ und $u_I = 1 \text{ V}$	-2,5	0,1	2,5	dB
Übersprechdämpfung ⁴⁾	a_{ct}	$u_I = 1 \text{ V}$ $U_1 = 0,6 \cdot U_{17}$	46	70		dB
Höhenanhebung ¹⁾⁵⁾	$A_{uH\max}$	$u_I = 100 \text{ mV}$ $U_{10} = U_{17}$	10	13,5		dB

1) bei S1 und S2 wird in Schalterstellung 1 der linke Kanal und in Schalterstellung 2 der rechte Kanal überprüft

2) Informationskennwert

$$3) \Delta A_u = \frac{U_O \text{ für S2 und S1 in Stellung 1}}{U_O \text{ für S2 und S1 in Stellung 2}}$$

$$4) a_{ct \text{ L} \rightarrow \text{R}} = 20 \lg \frac{U_O \text{ für S2 in Stellung 2}}{U_O \text{ für S2 in Stellung 1}} \text{ bei S1 in Stellung 1}$$

$$a_{ct \text{ R} \rightarrow \text{L}} = 20 \lg \frac{U_O \text{ für S2 in Stellung 2}}{U_O \text{ für S2 in Stellung 1}} \text{ bei S1 in Stellung 2}$$

$$5) A_{uH} = 20 \lg \frac{U_O \text{ für S5 und S6 in Stellung 2}}{U_O \text{ für S5 und S6 in Stellung 1}}$$

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ. 2)	max.	Einheit
Höhenabsenkung ¹⁾³⁾	-A _{UHmin}	u _I = 1 V U ₁₀ = 0	-10	-13,5		dB
Tiefenanhebung ¹⁾⁴⁾	A _{UTmax}	u _I = 100 mV U ₉ = U ₁₇	10	17		dB
Tiefenabsenkung ¹⁾⁴⁾	-A _{UTmin}	u _I = 1 V U ₉ = 0	-10	-21		dB
Balanceeinstellung ⁵⁾	ΔA _{uB}	u _I = 1 V U ₁₆₍₁₎ = 0,5 · U ₁₇ U ₁₆₍₂₎ = U ₁₇		-42	-30	dB
	ΔA _{uB}	u _I = 1 V U ₁₆₍₁₎ = 0,5 · U ₁₇ U ₁₆₍₂₎ = U ₁₇ S1 und S2 in Stellung 2	-3	0,5	3	dB
	ΔA _{uB}	u _I = 1 V U ₁₆₍₁₎ = 0,5 · U ₁₇ U ₁₆₍₂₎ = 0		-42	-30	dB
	ΔA _{uB}	u _I = 1 V U ₁₆₍₁₎ = 0,5 · U ₁₇ U ₁₆₍₂₎ = 0 S1 und S2 in Stellung 2	-3	0,5	3	dB
Tiefenanhebung bei Physiologie "Ein" ¹⁾⁴⁾	ΔA _{uT}	U ₁ = 0,3 · U ₁₇ u _I = 1 V S3 und S4 in Stellung 2	6	15		dB

1) bei S1 und S2 wird in Schalterstellung 1 der linke Kanal und in Schalterstellung 2 der rechte Kanal überprüft

2) Informationskennwert

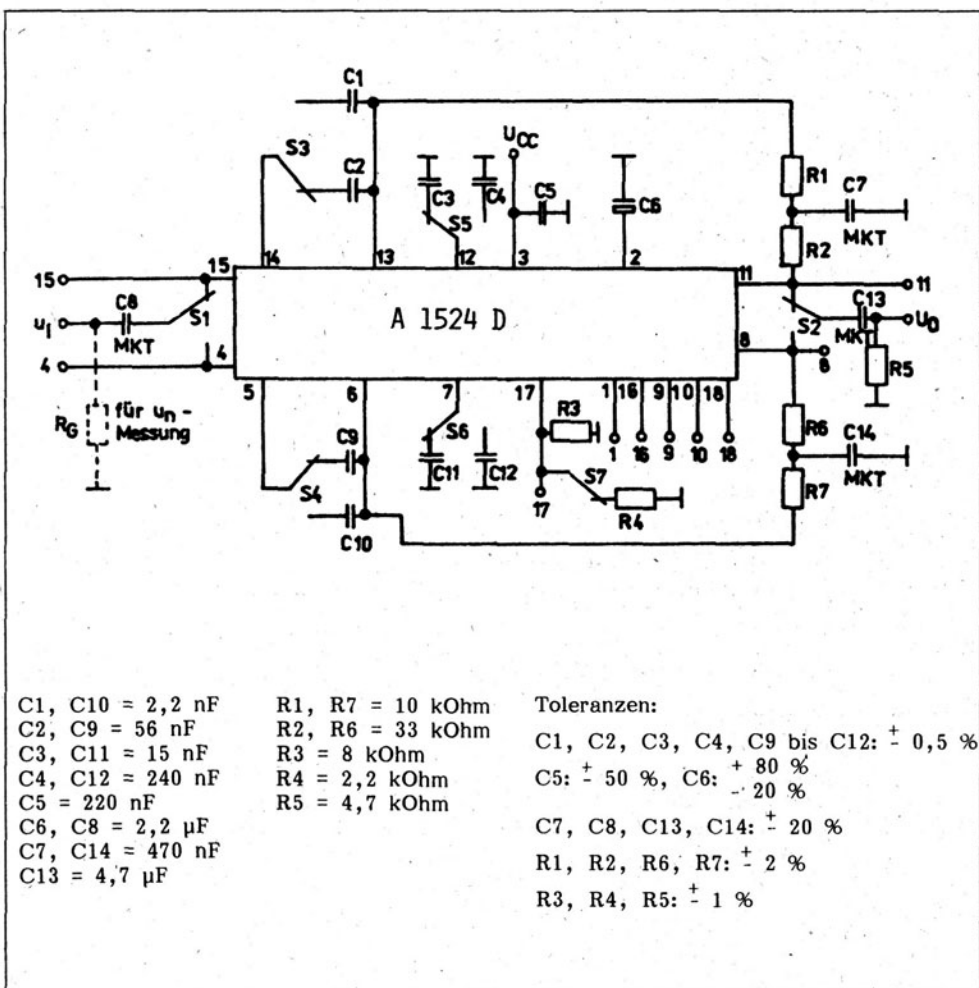
$$3) A_{uH} = 20 \lg \frac{U_O \text{ für S5 und S6 in Stellung 2}}{U_O \text{ für S5 und S6 in Stellung 1}}$$

$$4) A_{uT} = 20 \lg \frac{U_O \text{ für S3 und S4 in Stellung 2}}{U_O \text{ für S3 und S4 in Stellung 1}}$$

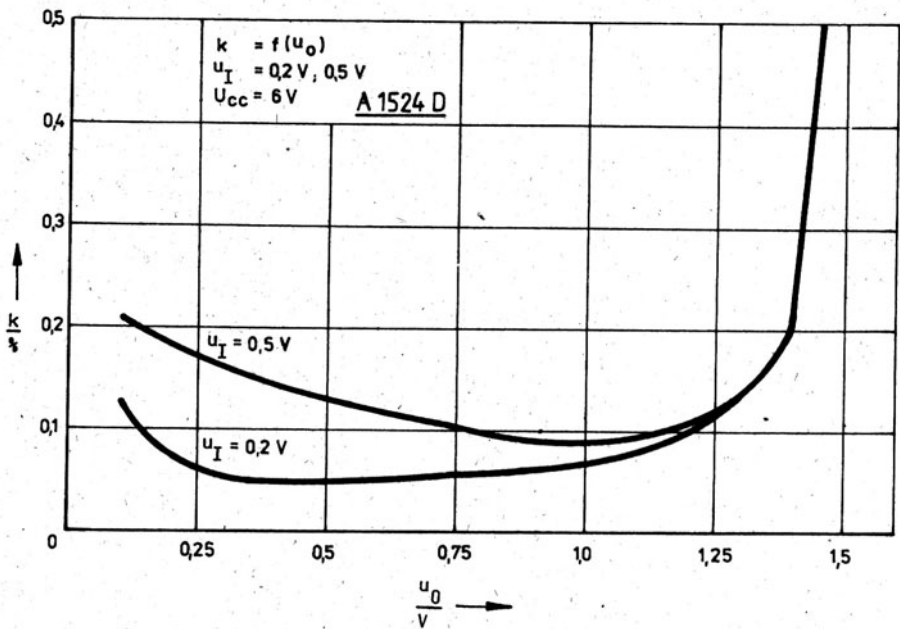
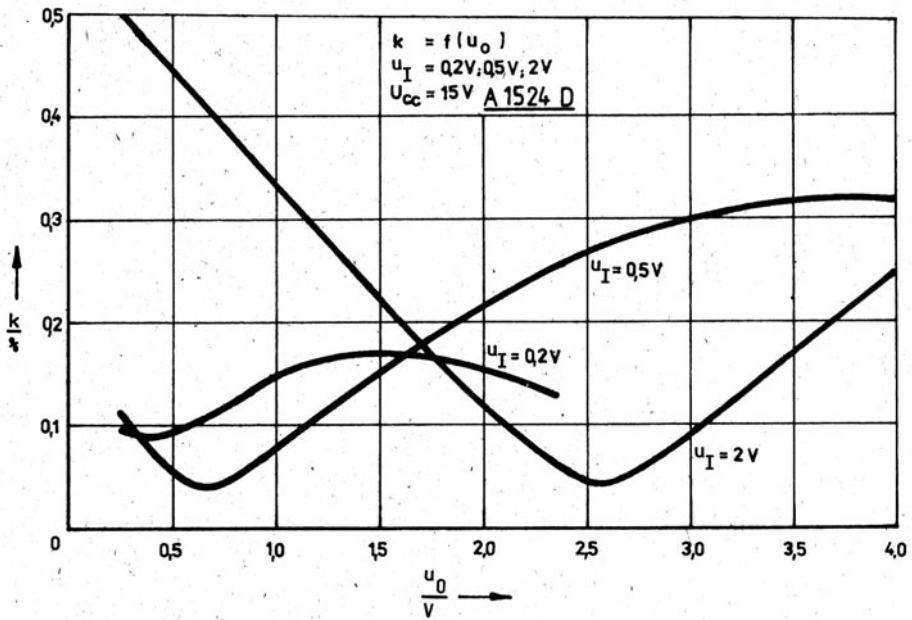
$$5) \Delta A_{uB} = 20 \lg \frac{U_O \text{ für } U_{16(2)}}{U_O \text{ für } U_{16(1)}}$$

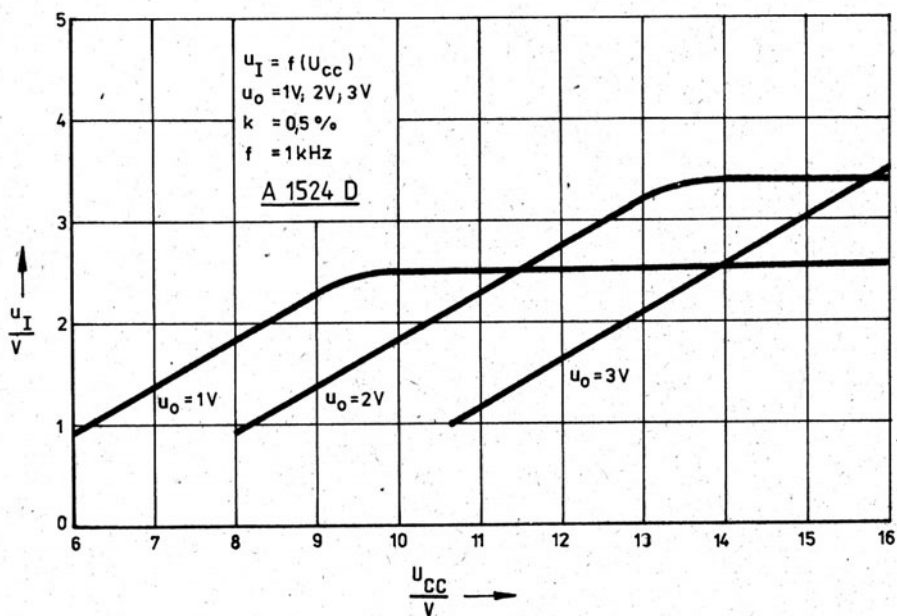
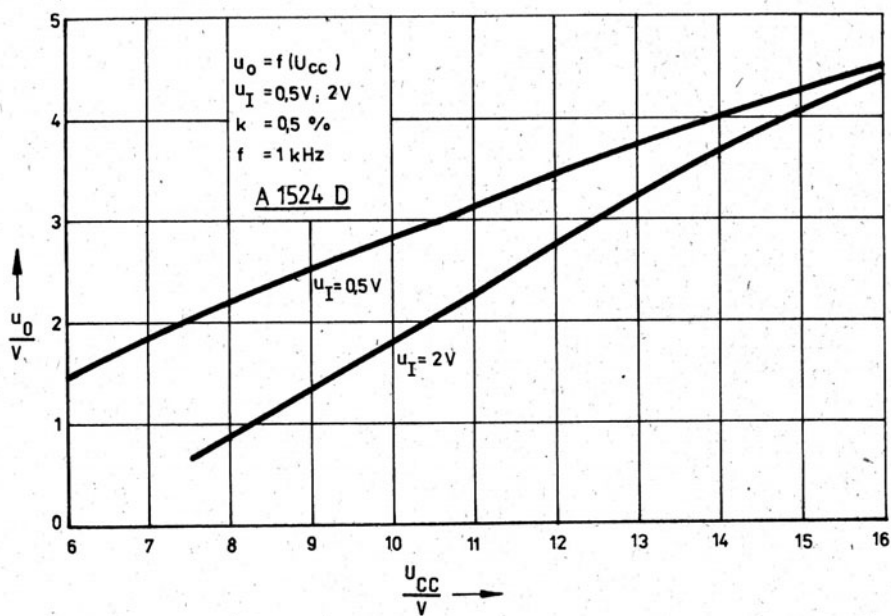
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Ausgangswiderstand ¹⁾	R_0	$U_1 = U_{17}$ $u_o = 1 \text{ V}$		4		Ohm
Eingangsimpedanz ¹⁾	Z_I	$U_1 = U_{17}$ $U_1 = 0,3 U_{17}$		11 130		kOhm kOhm

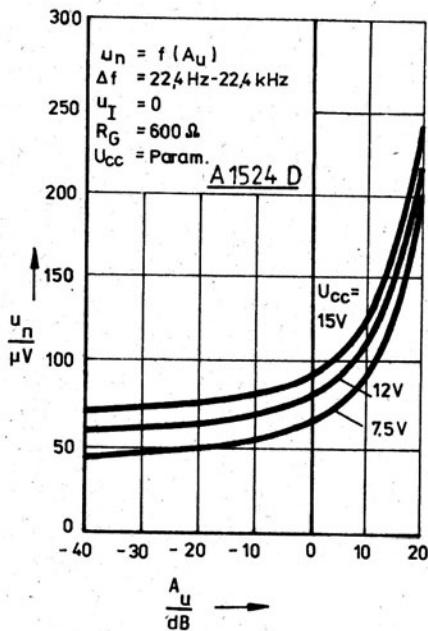
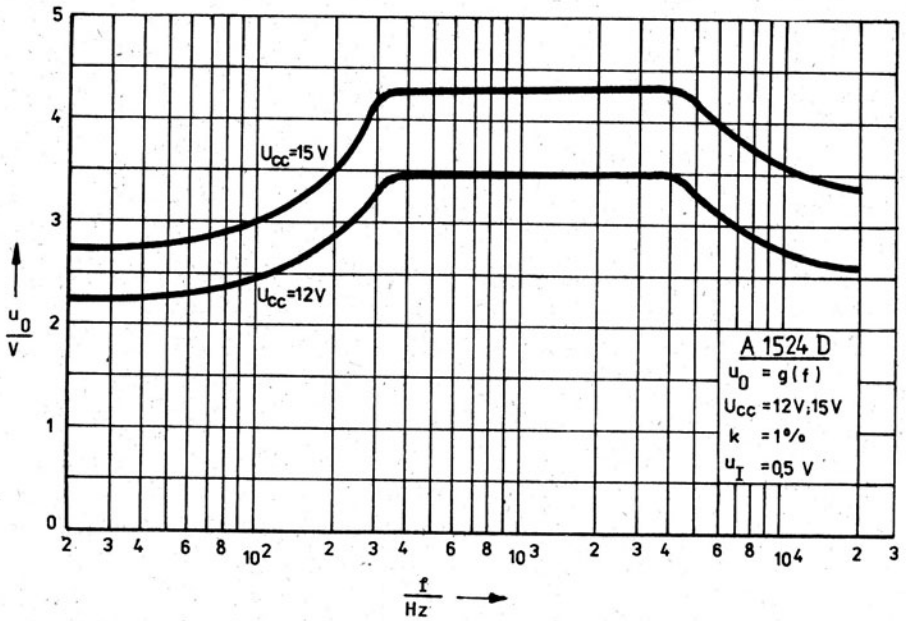
1) Informationskennwert

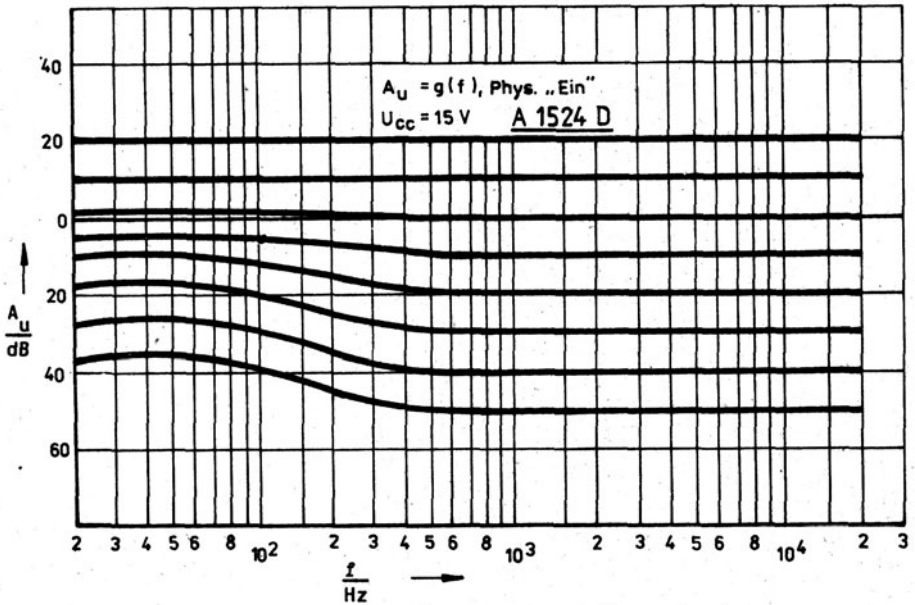
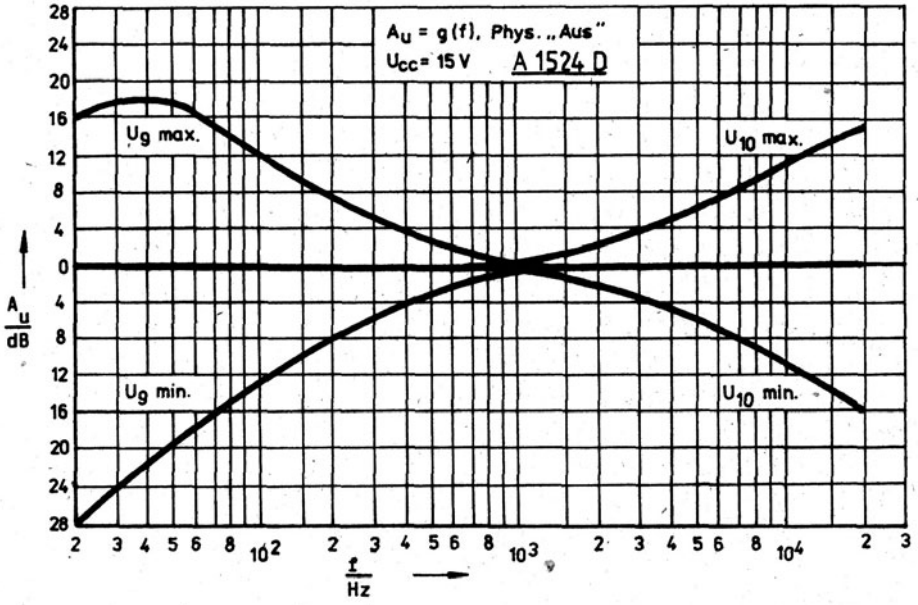


Meßschaltung



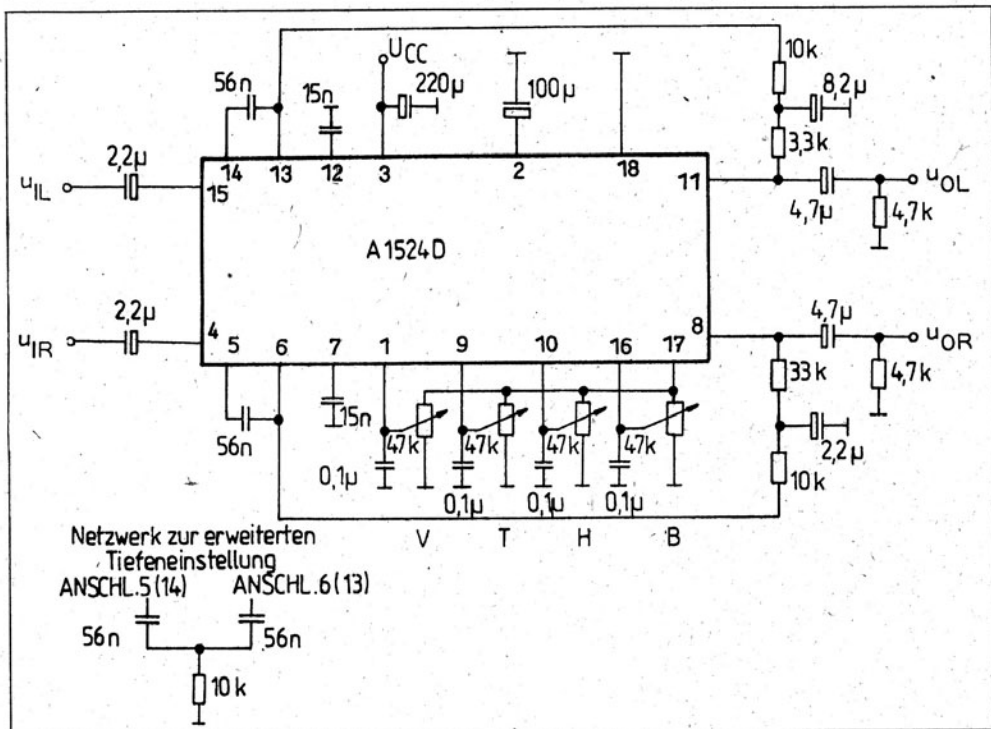




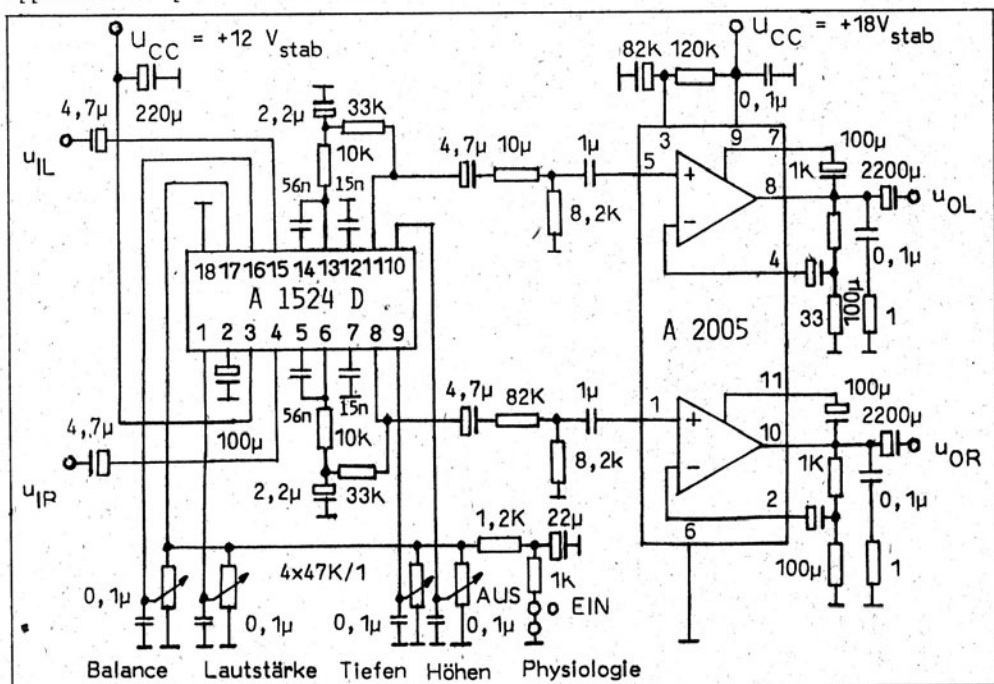


Applikationshinweise

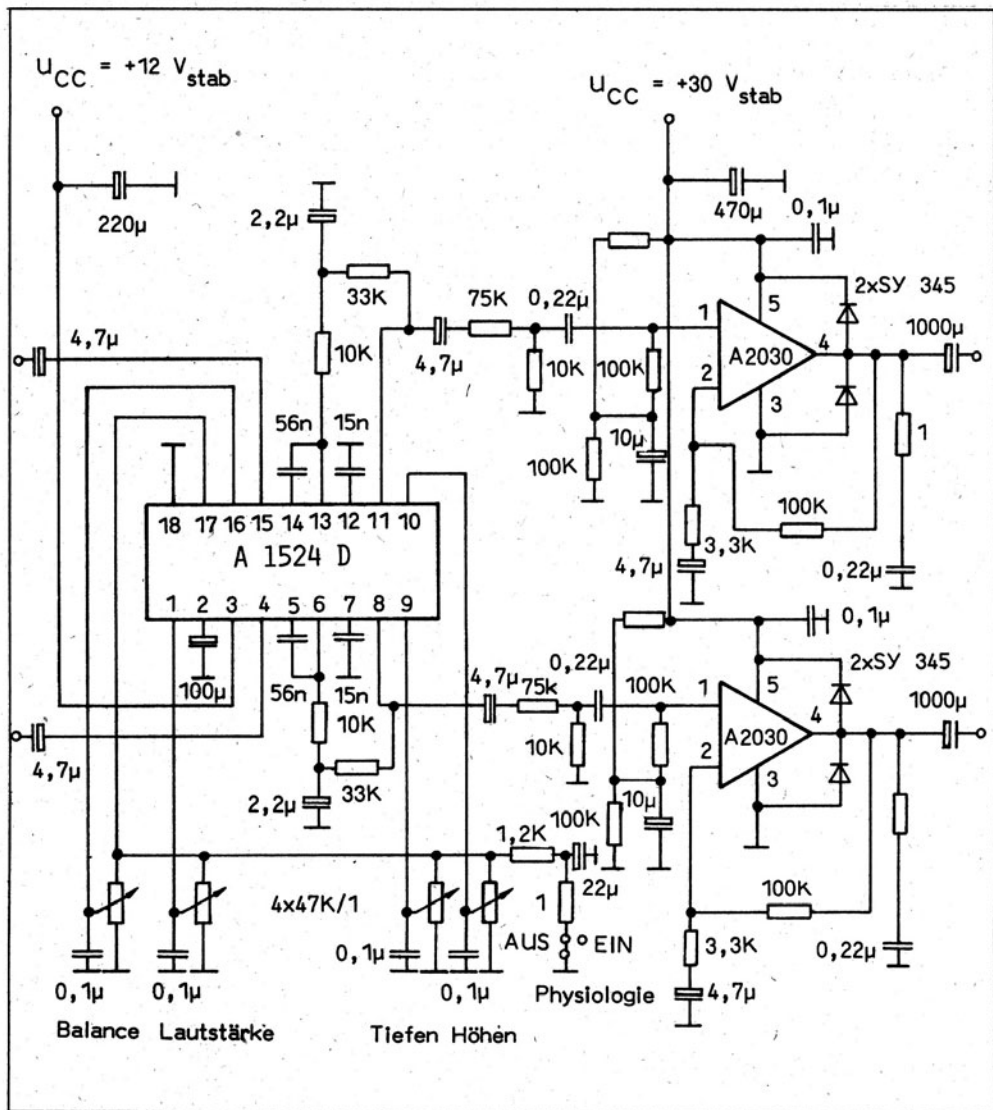
- Masse- und Versorgungsspannungsleitungen sind niederohmig auszuführen, um induzierte Störspannungen klein zu halten und eine hohe Übersprechdämpfung zu gewährleisten.
- Die Versorgungsspannung des Schaltkreises sollte stabilisiert sein und die Abblockung möglichst dicht am Schaltkreis erfolgen.
- Der Versorgungsspannungsbereich des A 1524 D liegt zwischen 7,5 und 16,5 V.
- Die Physiologieabschaltung erfolgt durch die zuschaltbare Belastung des Referenzspannungsanschlusses 17 mit $\leq 2,2 \text{ k}\Omega$.
- Bei kapazitiver Belastung der Ausgänge muß ein Serienwiderstand (100 bis 470 Ω) vorgesehen werden, um Schwingneigung zu vermeiden.
- Zwischen den Anschlüssen 8 und 6 bzw. 11 und 13 ist ein Gleichspannungs-Gegenkopplungsnetzwerk zur Erhöhung der Aussteuerfähigkeit anzuordnen.
- Zur Erhöhung des Tiefeneinstellbereiches ist die Anschaltung des Netzwerkes an den Anschlüssen 5 und 6 bzw. 14 und 13 möglich.
- Um ein Eindringen von Störspannungen in die Steuerspannungsanschlüsse zu vermeiden, sollten diese möglichst dicht am Schaltkreis abgeblockt werden.
- Zur Erlangung eines optimalen Signal-Rauschabstandes sind die folgenden Dimensionierungshinweise unbedingt zu beachten:
 1. Bei minimalem Signalpegel ($u_{\text{Imin}} = 0,2 \text{ V}$) muß bei voller Verstärkung und linearer Klangstellung bei $f = 1 \text{ kHz}$ die Nennausgangsleistung des Gesamtverstärkers erreicht werden.
 2. Die Verstärkung des A 1524 D beträgt typ. 21 dB ($\geq 20 \text{ dB}$). Die sich somit ergebende effektive Ausgangsspannung von 2,25 V ($\geq 2 \text{ V}$) ist über einen Widerstandsteiler an die Endstufenempfindlichkeit so anzupassen, daß die Nennausgangsleistung erreicht wird. (Hier keine oder geringe Reserven zulassen.)
 3. Die Eingangsspannungsverträglichkeit beträgt typ. $u_{\text{eff}} = 2,5 \text{ V}$. Somit kann der A 1524 D den maximalen Signalpegel $u_{\text{eff}} = 2 \text{ V}$ sicher verarbeiten.
- Diese Angaben gelten für eine Betriebsspannung von $U_{\text{CC}} \geq 12 \text{ V}$. Wird diese Spannung reduziert, geht dementsprechend die Aussteuerfähigkeit der Ein- und Ausgänge zurück.
- Die Eingangsimpedanz des A 1524 D ist von der eingestellten Verstärkung abhängig. Sie beträgt bei voller Abregelung typ. 130 $\text{k}\Omega$ und verringert sich bei voller Aufregelung auf $\geq 10 \text{ k}\Omega$. Gegebenenfalls ist ein Impedanzwandler (Emitterfolger in Bootstrapschaltung) vorzuschalten.
- Die Aussteuerfähigkeit der Ausgänge reduziert sich bei $f = 40 \text{ Hz}$ und $f = 16 \text{ kHz}$ gegenüber $f = 1 \text{ kHz}$ um bis zu 30 %.



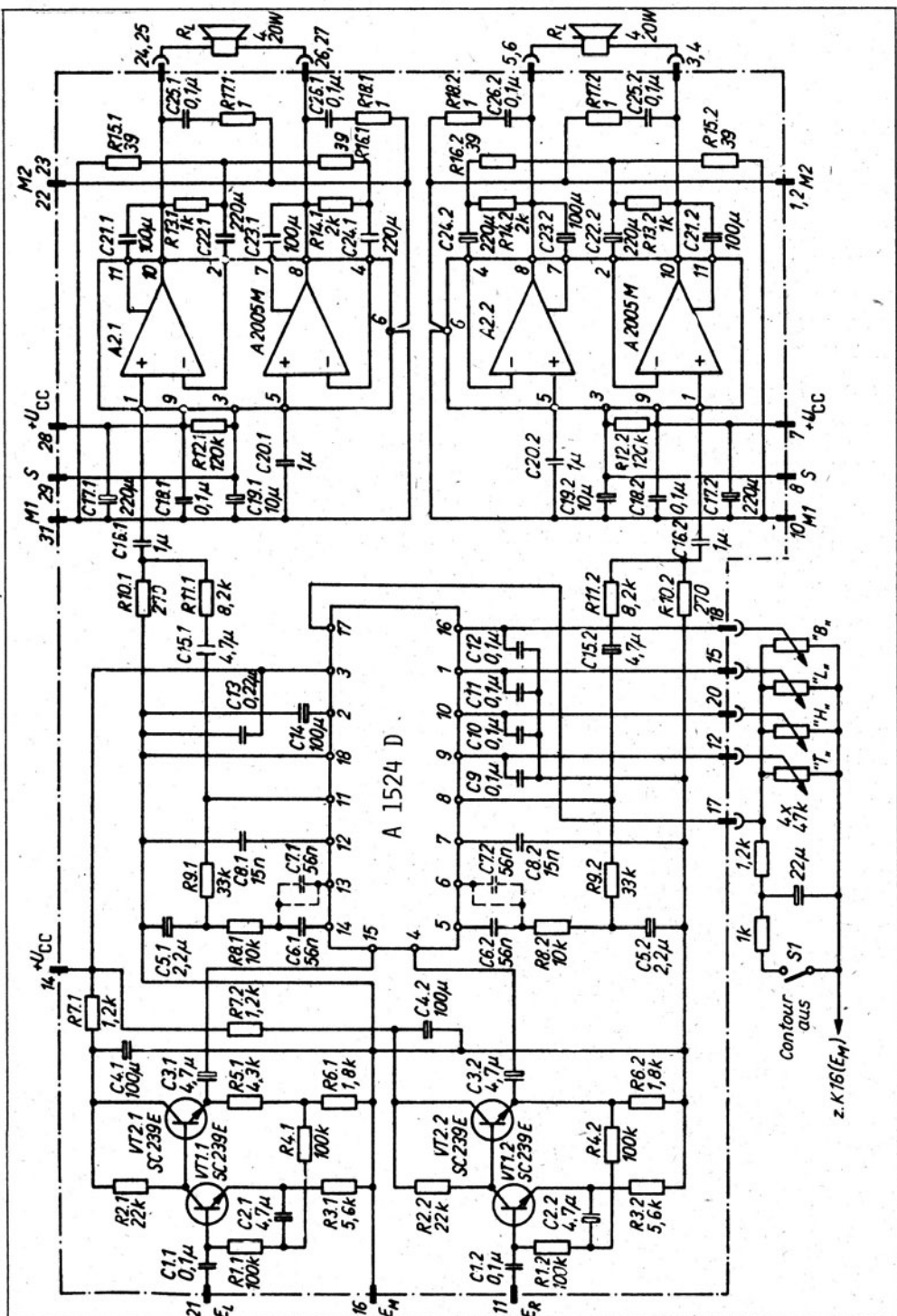
Applikationsbeispiel: NF-Einsteller



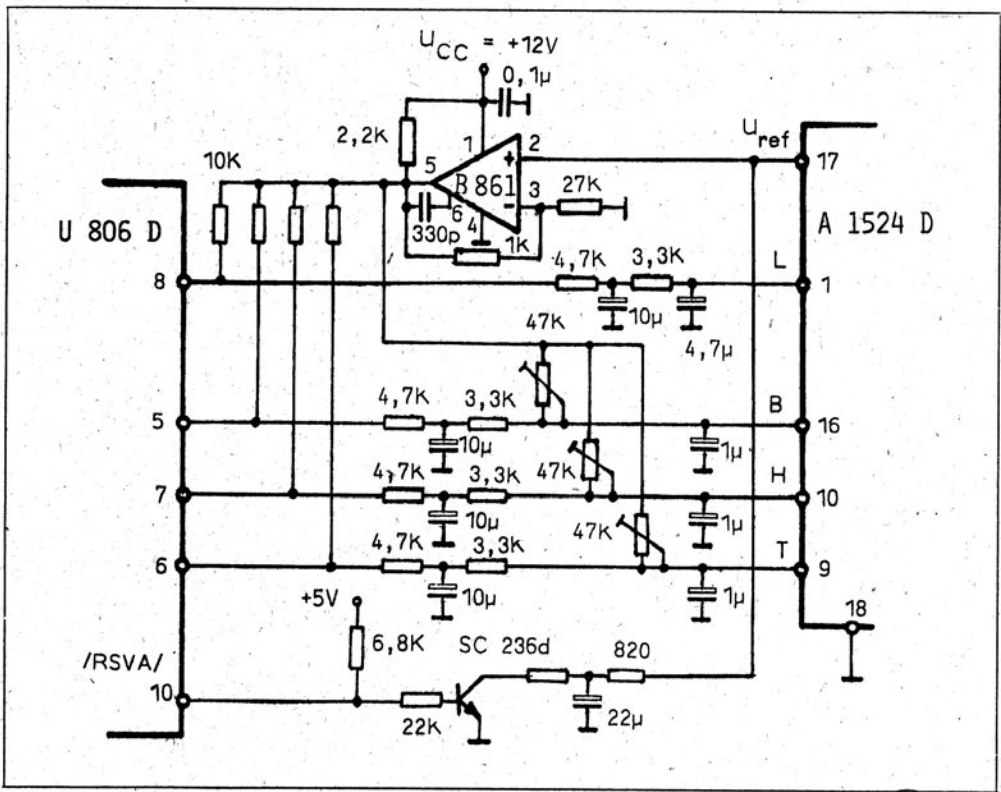
Applikationsbeispiel: Stereo-NF-Verstärker /36/



Applikationsbeispiel: Stereo-NF-Verstärker /36/



Applikationsbeispiel: NF-Verstärker mit 2 x 20 W-Endstufe /37/



Applikationsbeispiel: Fernsteuerung des A 1524 D /36/

Anmerkungen zu Applikationsbeispielen

Für den Einsatz von integrierten elektronischen Stellern in NF-Verstärkern sind grundsätzlich andere Kriterien anzuwenden als in passiven Stellern. Um optimale Signalverarbeitungseigenschaften zu erreichen, muß sowohl die Anpassung der elektronischen Steller an die NF-Endverstärker als auch die Berücksichtigung der NF-Quellen sehr sorgfältig erfolgen.

Die im Standard für NF-Verstärker festgelegten minimalen und maximalen Eingangsspegel von $u_{Imin} = 0,2 \text{ V}$ und $u_{Imax} = 2 \text{ V}$ legen das erste Kriterium fest.

Bei diesem minimalen Signalpegel von $u_{Imin} = 0,2 \text{ V}$ muß bei voller Aufregelung und linearer Klangstellung bei 1 kHz die Nennausgangsleistung erreicht werden. Aus Gründen eines guten Signal-Rauschabstandes bei Nenningangsspannung $u_I = 0,5 \text{ V}$ dürfen bei u_{Imin} keine Verstärkungsreserven zugelassen werden.

Das zweite Kriterium liegt in der Anpassung der Endverstärker. Die sich bei minimalem Signalpegel von $u_{Imin} = 0,2 \text{ V}$ und Maximal eingestellter Verstärkung von typisch 21 dB ergebende Ausgangsspannung von $u_{Omax} = 2,25 \text{ V}$ ist über einen Widerstandsteiler sorgfältig an die Endstufenempfindlichkeit anzupassen.

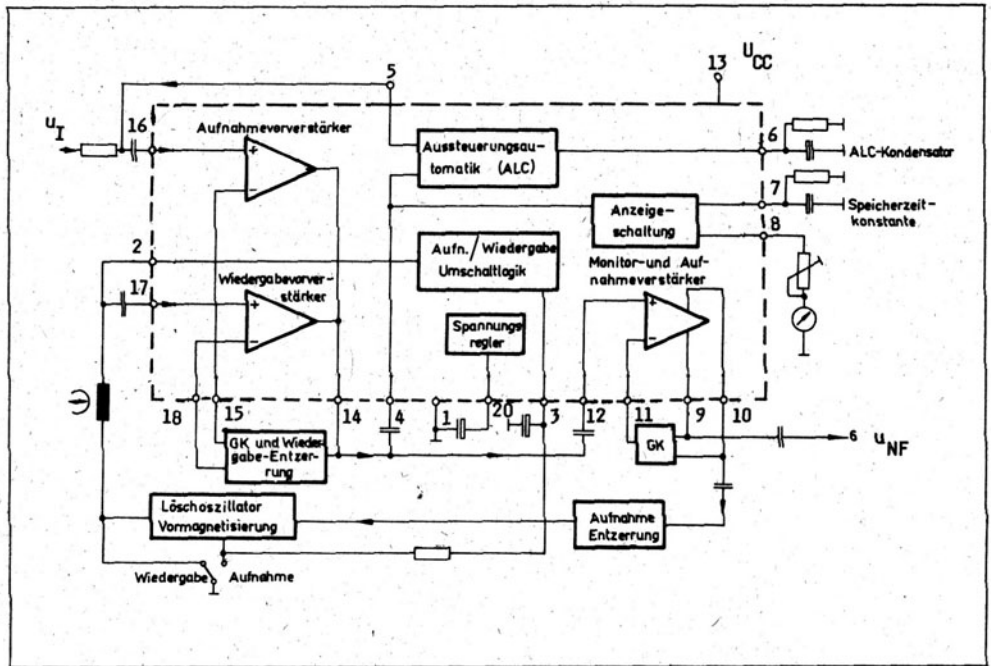
Die elektronische Steuerung aller Funktionen des A 1524 D legt eine Fernsteuerung geradezu nahe. Die am U 806 D verfügbaren Analogausgänge eignen sich sehr gut zur Steuerung der Analogfunktionen, wobei der Ausgang 8 schon für eine Lautstärkesteuerung konzipiert ist. An die anderen drei Analogausgänge lassen sich dann die Funktionen Balance, Höhen und Tiefen anpassen. Die Steuerung der Analogausgänge erfolgt durch die Veränderung des jeweiligen Tastverhältnisses, die Frequenz beträgt ca. 1,8 kHz und die Ausgangsstufen sind Open-Drain-Ausgangsstufen, die einen Lastwiderstand gegen eine positive Oberspannung benötigen.

Um die Temperaturabhängigkeit der Steuergrößen gering zu halten, wird die Referenzspannung des A 1524 D genutzt. Ein Bufferverstärker mit dem B 861 D sorgt für eine geringfügige Verstärkung und Bereitstellung der nötigen niederohmigen Oberspannung. Die Einspeisung von Korrekturströmen in die Balance-, Höhen- und Tiefenstelleingänge des A 1524 D ermöglicht die Linear- und Balanceeinstellung. Bei Betätigung dieses Befehls erscheint an den Ausgängen 5, 6 und 7 des U 806 D ein Tastverhältnis von 50 %. Mit den drei Einstellreglern kann nun die Balance und Linearstellung abgeglichen werden. Bedingt durch die Einspeisung der Korrekturströme, lassen sich die Steuerspannungen der Balance-, Höhen- und Tiefeneingänge nicht mehr bis auf Null regeln. Dadurch ergeben sich geringfügige Einschränkungen der Steuergrößen Balance, Höhen und Tiefen. Betroffen ist hauptsächlich die Balancesteuerung in einem Kanal, die sich auf -18 dB reduziert, aber noch ausreichend groß ist.

Über einen zusätzlichen Transistor besteht die Möglichkeit, die physiologische Lautstärkebeeinflussung durch die Belastung des Referenzausganges 17 des A 1524 D auszuschalten. Zur Vermeidung von Knackgeräuschen wird ein RC-Glied eingesetzt.

Die Fernsteuerung aller erwähnten Funktionen sowie auch die Stummschaltung des A 1524 D über die entsprechenden Befehle, die auf die Lautstärkesteuerung wirken, erfolgen völlig knackfrei. Die Möglichkeit der mittleren Balance- und der Lineareinstellung des A 1524 D durch die sogenannte "Oma-Taste" ergeben eine optimale und einfache Bedienung von ferngesteuerten NF-Verstärkern mit dem A 1524 D.

A 1818 D Rauscharmer Aufnahme-Wiedergabeverstärker



Übersichtsschaltplan

Typstandard: TGL 43 155

Gehäuse: DIP-Plast 20polig (Bild 9)

Bauform: A1KA nach TGL 26 713/02

Masse: ≤ 2 g

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Masse	11	Gegenkopplung Monitorverstärker
2	Kopfumstellung	12	Eingang Monitorverstärker
3	Aufnahme-Wiedergabe (A/W)-Umschaltung	13	Betriebsspannung
4	ALC-Eingang	14	Ausgang Vorverstärker (VV)
5	ALC-Transistor	15	Gegenkopplung Aufnahmevorverstärker
6	ALC-Zeitkonstante	16	Eingang Aufnahmevorverstärker
7	Anzeige-Zeitkonstante	17	Eingang Wiedergabe-Vorverstärker
8	Anzeige-Ausgang	18	Gegenkopplung-Vorverstärker
9	Ausgang Monitorverstärker-Wiedergabe	19	Kollektor Eingangs-Transistor
10	Ausgang Aufnahmeverstärker	20	Abblockung interne Versorgungsspannung

Der bipolare Schaltkreis A 1818 D ist ein Aufnahme-Wiedergabeverstärker für den Einsatz in Kassetten- und Radiokassettenrekordern. Durch die niedrige Stromaufnahme ist dieser Schaltkreis besonders für batteriebetriebene Geräte geeignet.

Eigenschaften

- enthält außer dem Löschoszillator alle aktiven Bauelementefunktionen zum Aufbau eines Kassettengerätes,
- Umschaltung zwischen Aufnahme und Wiedergabe erfolgt elektronisch,
- hohe Brummspannungsunterdrückung und großer Betriebsspannungsbereich und
- rauscharme Vorverstärker.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- Vorverstärker für Aufnahme und Wiedergabe,
- Monitor- und Aufnahmeverstärker,
- Aussteuerungsautomatik (ALC) und
- Spannungsregler und
- Schaltung zur Aussteuerungsanzeige.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung ¹⁾	U_{CC}	0	18	V
Gleichspannung an den Anschlüssen 2 und 5	U_2 U_5	0	0,1	V
Ausgangsstrom am Anschluß 14	$-I_{14}$	0	5	mA
Ausgangsstrom Anzeige	$-I_8$	0	3	mA
Verlustleistung	P_{tot}		650	mW
Schaltspannung Aufnahme-Wiedergabe ²⁾	U_3	0	U_{CC}	V

1) Die Funktion wird für $U_{CC} \leq 3,5$ nicht gewährleistet.

2) Für Wiedergabebetrieb muß $U_3 \geq 0,7 \cdot U_{CC}$, für Aufnahmebetrieb muß $U_3 \leq 0,3 \cdot U_{CC}$ betragen.

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebstemperaturbereich	T_a	-10	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 6 \text{ V} \pm 0,3 \text{ V}$,
 $T_a = 25 \text{ °C} - 5 \text{ K}$, S1 bis S3 in Stellung a, falls nicht anders angegeben)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Stromaufnahme	I_{CC}	Anschluß 4 angeschlossen		6,3	12	mA
Klirrfaktor Aufnahme vorverstärker AVV	k	$U_3 = U_{CC} \pm 0,3 \text{ V}$ $U_3 = 0 \text{ V} \pm 0,3 \text{ V}$ ALC-Eingang angeschlossen $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$, bei $u_{16} = 5 \text{ mV} \pm 250 \mu\text{V}$ ergibt sich		0,06	1,5	%
Klirrfaktor Wieder- gabevorverstärker WVV	k	$u_{14} = 0,5 \text{ V} \begin{matrix} + 200 \text{ mV} \\ - 100 \text{ mV} \end{matrix}$ $U_3 = U_{CC} \pm 0,3 \text{ V}$ ALC-Eingang angeschlossen $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$, bei $u_{16} = 5 \text{ mV} \pm 250 \mu\text{V}$ ergibt sich		0,05	1,5	%
Klirrfaktor Monitor- verstärker-Aufnahme AV	k	$u_{14} = 0,5 \text{ V} \begin{matrix} + 200 \text{ mV} \\ - 100 \text{ mV} \end{matrix}$ $U_3 = 0 \text{ V} \pm 0,3 \text{ V}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ bei $u_{12} = 100 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ ergibt sich		0,07	0,5	%
Klirrfaktor Monitor- verstärker-Wieder- gabe WV	k	$u_{10} = 1 \text{ V} \begin{matrix} + 200 \text{ mV} \\ - 200 \text{ mV} \end{matrix}$ $U_3 = U_{CC} \pm 0,3 \text{ V}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ bei $u_{12} = 100 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ ergibt sich $u_9 = 1 \text{ V} \begin{matrix} + 200 \text{ mV} \\ - 200 \text{ mV} \end{matrix}$		0,08	0,5	%

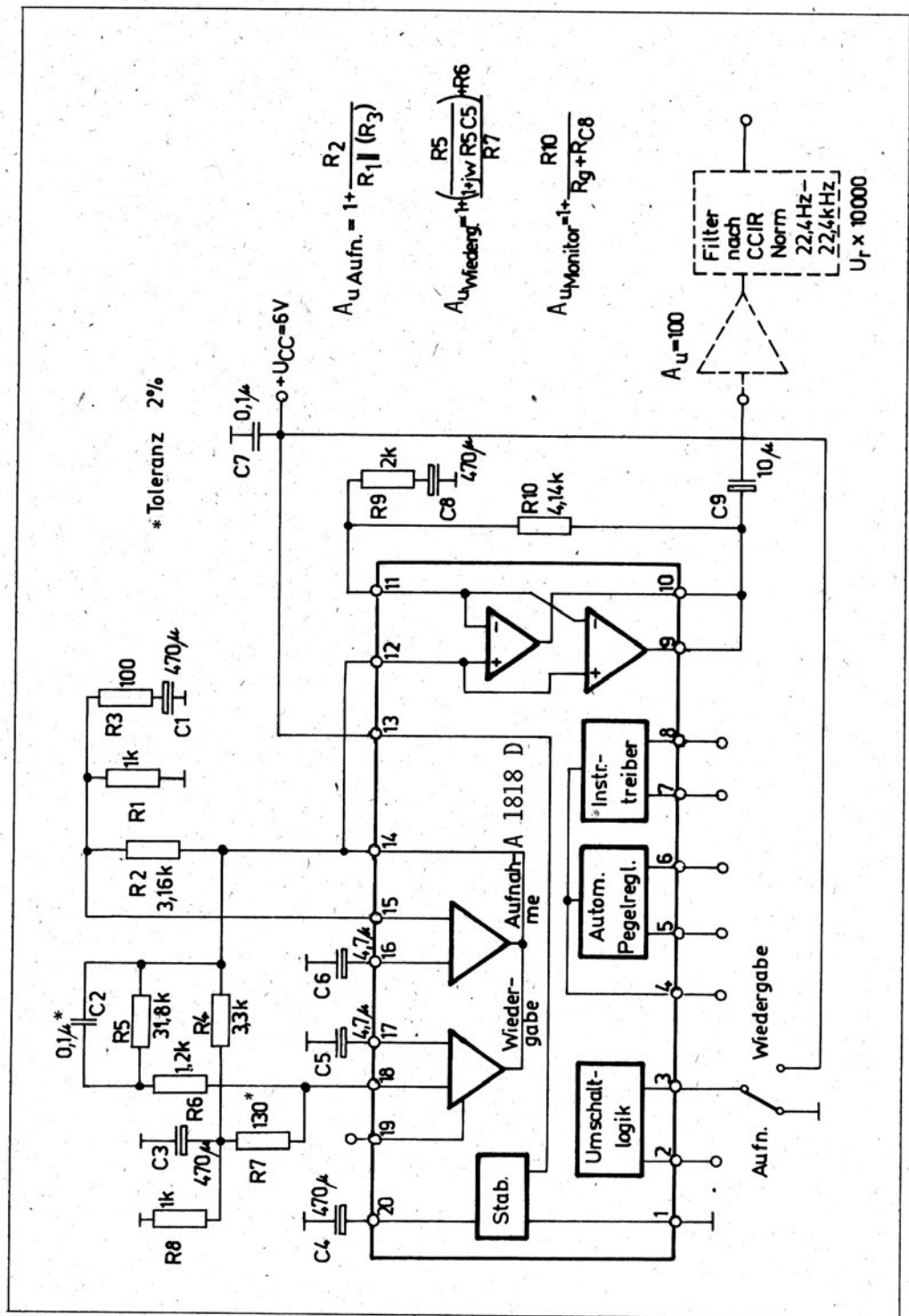
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Aufregelzeit Aufnahmeverstärker ¹⁾	t_r	$u_{14} = 100 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ $U_3 = 0$ $R = 1 \text{ MOhm}$ $C = 10 \text{ } \mu\text{F}$ $f = 10 \text{ kHz}$ bei Sprung - 20 dB		2,25		s
Abregelzeit ¹⁾	t_s	$U_3 = 0$ $R = 1 \text{ MOhm}$ $C = 10 \text{ } \mu\text{F}$ $f = 10 \text{ kHz}$ bei Sprung + 20 dB		11,5		ms
ALC-Einsatzpunkt an Anschluß 4 ¹⁾	U_{14}	$\frac{\Delta U_O}{\Delta U_I} = \frac{2 \text{ dB}}{10 \text{ dB}}$		45		mV
ALC-Bereich ¹⁾	u_I	$u_{14} = 8 \text{ dB}$		52		dB
Eingangswiderstände ¹⁾	R_4 R_{16} R_{17}	$u_{I14} = 100 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ Anschluß 4 Anschluß 16 Anschluß 17		5,3 45 45		kOhm kOhm kOhm
Ausgangsspannung ¹⁾ Vorverstärker	u_{14}	$u_{17} = 5 \text{ mV} \pm 250 \text{ } \mu\text{V}$ $U_3 = U_{CC} \pm 0,3 \text{ V}$ $u_{16} = 5 \text{ mV} \pm 250 \text{ } \mu\text{V}$ $U_3 = 0$	400	492	700	mV
Ausgangsspannung ¹⁾ Monitorverstärker	$u_{9\text{eff}}$	$u_{12} = 100 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ $U_3 = U_{CC} \pm 0,3 \text{ V}$	0,8	1,01	1,2	V
Ausgangsspannung ¹⁾ Aufnahmeverstärker	$u_{10\text{eff}}$	$u_{12} = 100 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ $U_3 = 0$	0,8	1,01	1,2	V
Kontrolle ALC ¹⁾	$u_{14\text{eff}}$	$u_I = 3 \text{ mV}$ $U_3 = 0$		57,5		mV
Referenzspannung ¹⁾	U_{20}			2,89		V
Eingangsstrom ¹⁾ Anschluß 12	I_{I12}			0,64		μA

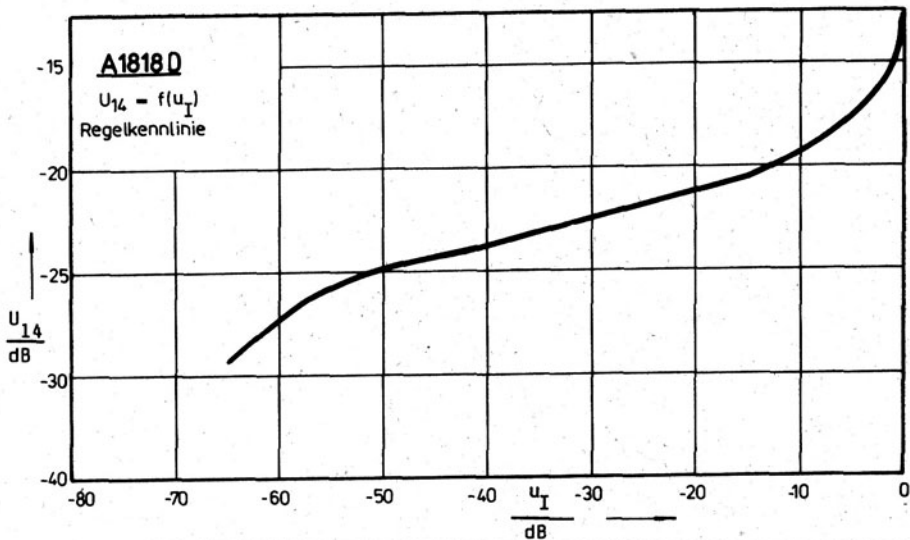
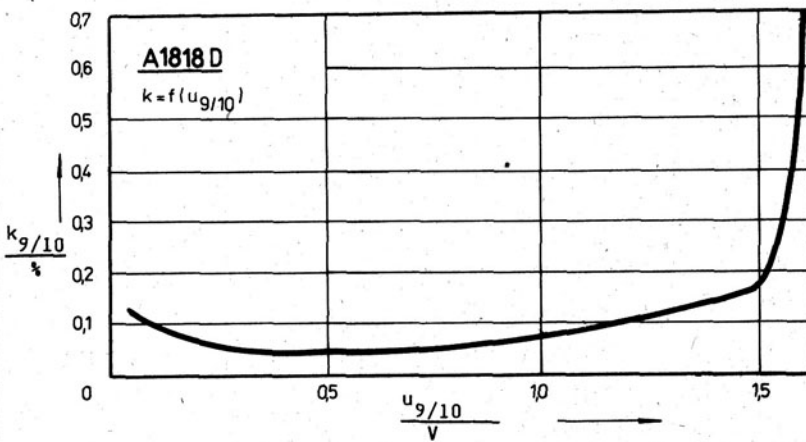
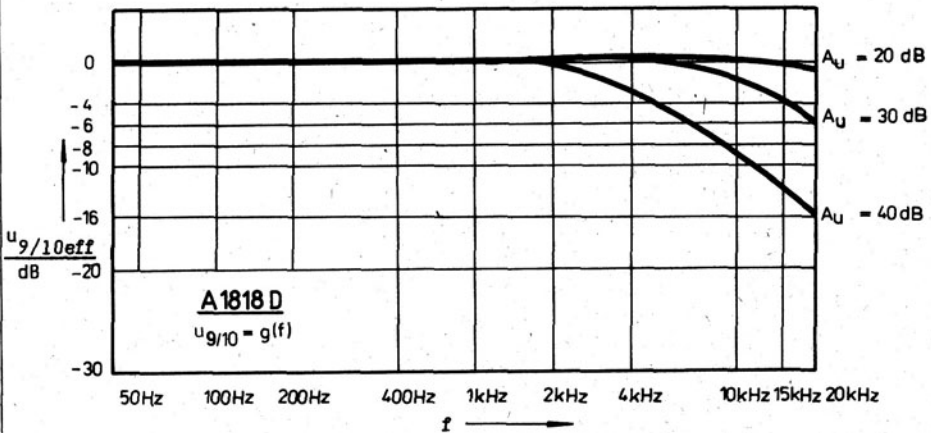
1) Informationskennwert

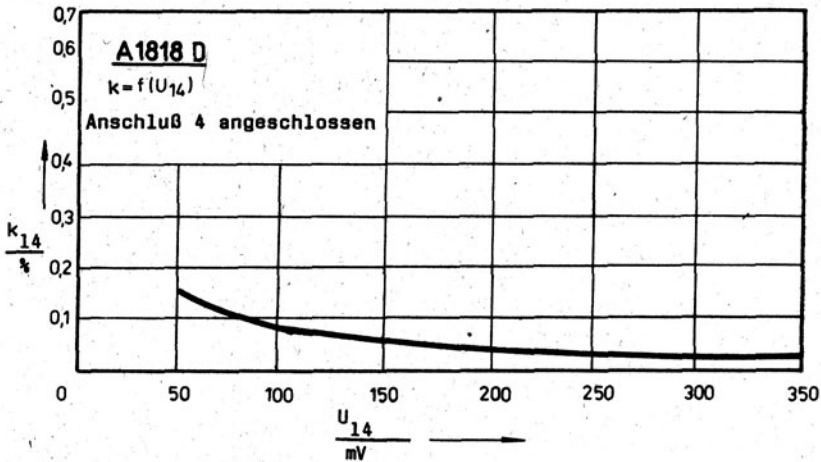
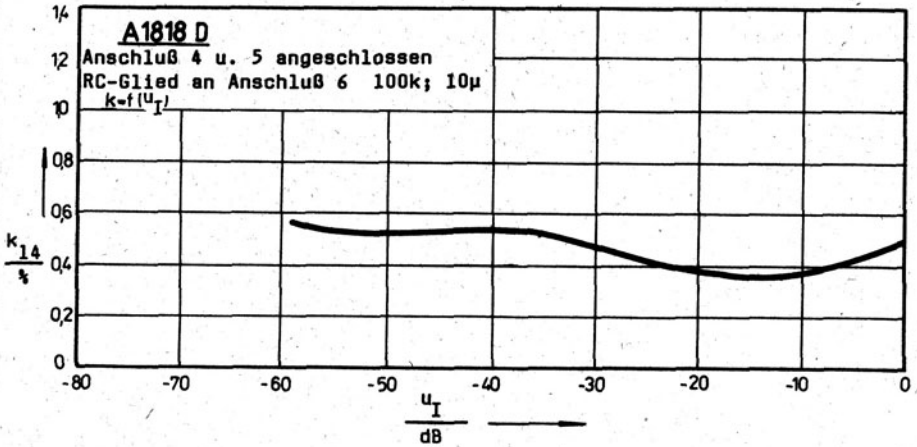
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Ausgangsspannungsänderung U_{14} (Kontrolle ALC)	a	$u_{12} = 3 \text{ mV} \pm 30 \text{ dB}$ $U_3 = 0 \text{ V} \pm 0,3 \text{ V}$ $u_{11} = 3 \text{ mV} \pm 0,2 \text{ mV}$ S1, S3 in Stellung b		3,7	7,2	dB
Rauschspannung bezogen auf den Eingang im Wiedergabebetrieb	u_{IN}	$U_3 = U_{CC}$ mit Bandpaß B = 22,4 Hz bis 22,4 kHz $A_u = 40 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$ bei $f = 400 \text{ Hz}$		0,55	1,4	μV
Spannung für Aussteuerungsanzeige	U_8	$u_4 = 100 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ $U_3 = 0 \text{ V} \pm 0,3 \text{ V}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ S2 in Stellung b	600	1010		mV
Kontrolle der Ausgangssignale bei abgeschalteten Verstärkern						
Ausgang Monitorverstärker-Wiedergabe	u_9	$u_{12} = 100 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ $U_3 = 0 \text{ V} \pm 0,3 \text{ V}$			300	mV
Ausgang Aufnahmeverstärker	u_{10}	$u_{12} = 100 \text{ mV} \pm 5 \text{ mV}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ $U_3 = U_{CC} \pm 0,3 \text{ V}$			300	mV
Wiedergabevorverstärker	u_{14}	$u_{17} = 5 \text{ mV} \pm 250 \mu\text{V}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ $U_3 = 0 \text{ V} \pm 0,3 \text{ V}$			10	mV
Aufnahmeververstärker	u_{14}	$u_{16} = 5 \text{ mV} \pm 250 \mu\text{V}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ $U_3 = U_{CC} \pm 0,3 \text{ V}$			10	mV

$$1) a = 20 \cdot \lg \frac{U_{14} (u_{12})}{U_{14} (u_{11})} = 20 \lg \frac{U_{14} (94,9 \text{ mV})}{U_{14} (3 \text{ mV})}$$

2) Rauschmeßschaltung



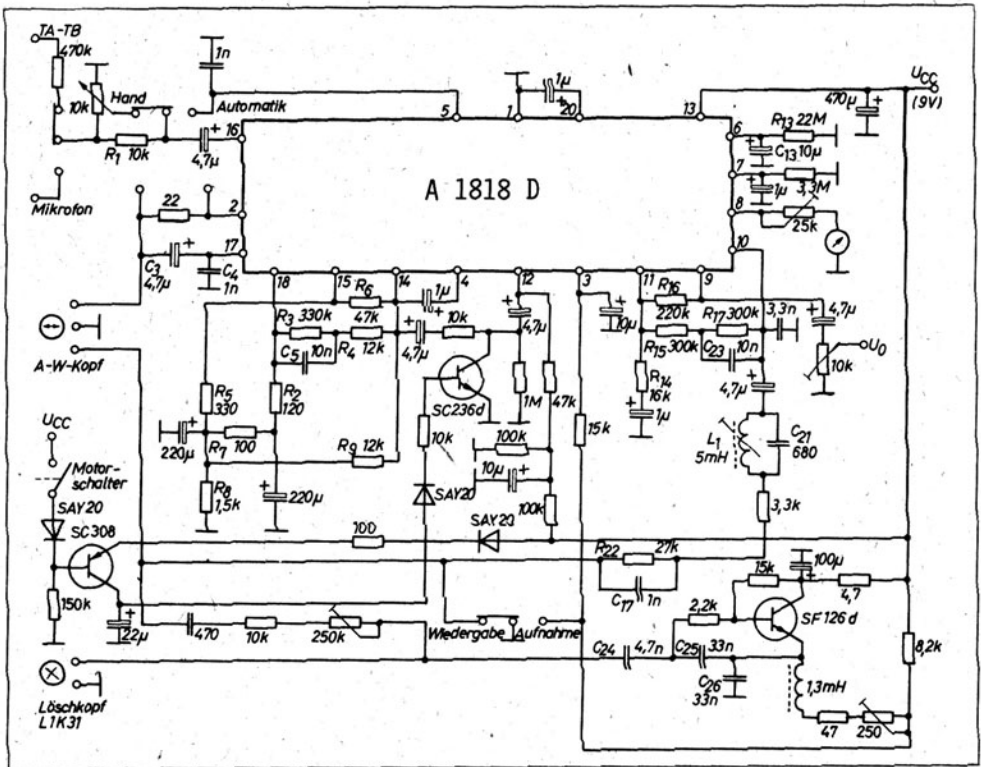




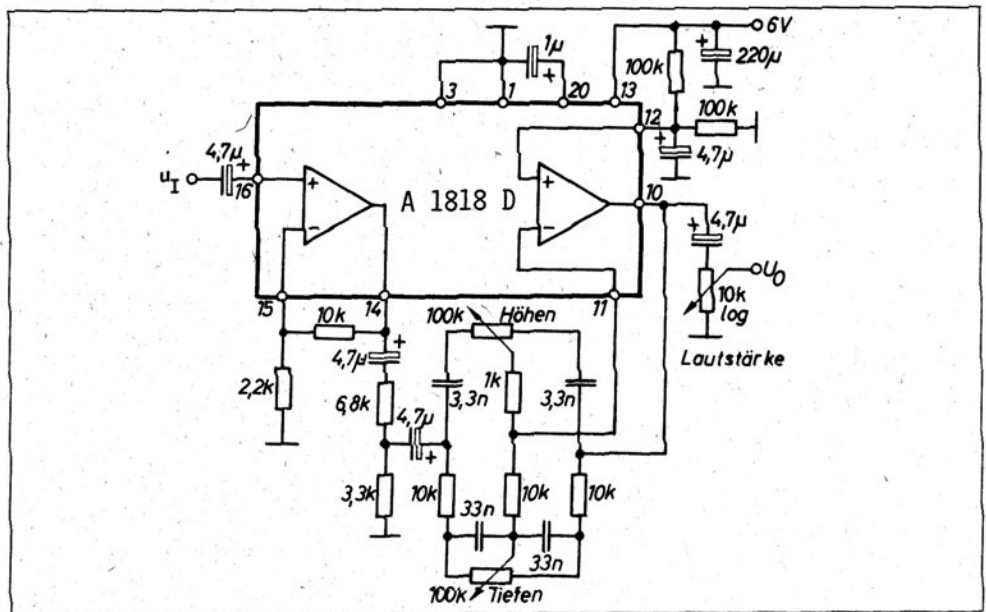
Applikationshinweise

- Masseleitungen sind niederohmig auszuführen und so, daß keine Verkopplungen zwischen Aus- und Eingängen auftreten können.
- Der nichtinvertierende Eingang Anschluß 12 des Aufnahme- und Monitorverstärkers ist über einen Widerstandsteiler auf $U_{CC}/2$ zu legen bzw. über einen Widerstand mit der internen Referenzspannung am Anschluß 20 zu verbinden.
- Die Gegenkopplung des Aufnahme- bzw. Monitorverstärkers sollte möglichst niederohmig dimensioniert werden, um Ausgangsarbeitspunktverschiebungen, bedingt durch die Eingangsströme, zu verhindern.

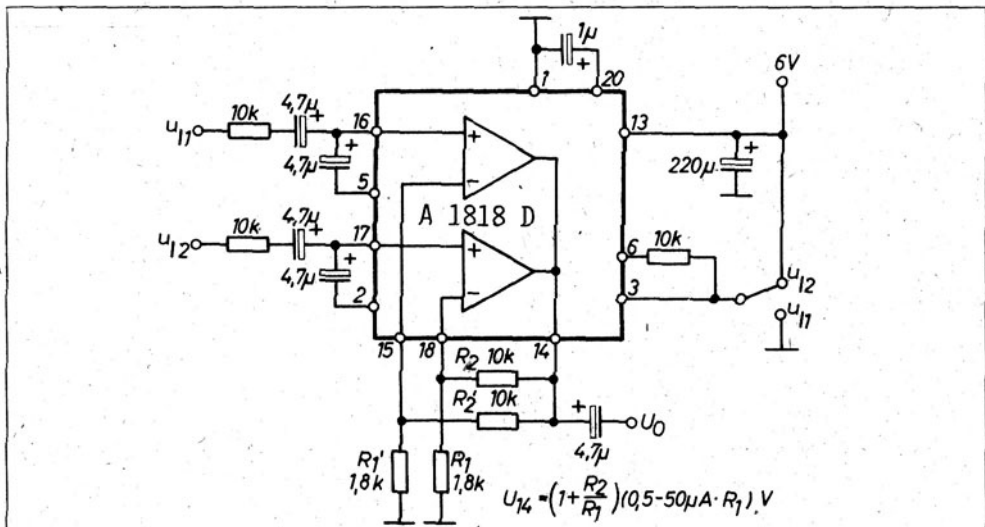
- Aus Stabilitätsgründen dürfen die Vorverstärker nur bis zu einer minimalen Verstärkung von 5 bzw. 3 für die Aufnahme- und Monitorverstärker dimensioniert werden.
- Der Kondensator am Anschluß 20 bestimmt die Brummunterdrückung der Vorverstärker, sollte aber aus Gründen einer sich erhöhenden Einschaltzeit nicht wesentlich größer als 1 μF gewählt werden.
- Das Gegenkopplungsnetzwerk der Vorverstärker bestimmt neben der Wechselspannungsverstärkung auch den Gleichspannungsausgangspegel der Vorverstärker und muß daher sehr sorgfältig dimensioniert werden, um auch Arbeitspunktverschiebungen bei Betriebsartenumschaltung gering zu halten.
- Der ALC-Kondensator am Anschluß 6 muß auch angeschaltet werden, wenn die ALC nicht benutzt wird.
- Die Anschlußleitungen des A/W-Kopfes sind abzuschirmen, um Brummeinstreuungen zu verhindern.
- Wird beim Hauptanwendungsfall die Höhenanhebung durch die Gegenkopplung im Aufnahmeverstärker realisiert, ist die Aussteuerfähigkeit dieses Verstärkers zu berücksichtigen.
- Die Verstärkung des Aufnahme- und Monitorverstärkers sollte nicht größer als 30 dB dimensioniert werden, da ansonsten ein deutlicher Verstärkungsabfall bei Frequenzen oberhalb von 10 kHz eintritt.
- Der Widerstand des R-C-Gliedes am Anschluß 3 sollte nicht größer als 50 kOhm gewählt werden, um Offsetspannungen über 200 mV, bedingt durch den Eingangsstrom, zu verhindern.
- Die Signaleinspeisung in Anschluß 4 muß galvanisch getrennt, d. h. über einen Kondensator, erfolgen.
- Die Stromergiebigkeit der Ausgänge Anschluß 9 und 10 kann durch einen externen Pull-up-Widerstand erhöht werden.
- Da die ALC auf der Veränderung der Impedanzeigenschaften eines gesättigten Transistors beruht, ist ein Vorwiderstand in Reihe zu Anschluß 16 vorzusehen. Dieser Widerstand beträgt für eine optimale Regelkennlinie ca. 10 kOhm.
Die ALC wird eingeschaltet, indem Anschluß 5 mit Anschluß 16 über ein C verbunden wird.
- Die Eingangsimpedanz des Anschlusses 5 beträgt ca. 5 kOhm, mit einem Reihenwiderstand gleicher Größe wird der Regeleinsatzpunkt um 6 dB nach oben verschoben.
- Die Eingangsspannung am Anschluß 4 sollte aus Gründen einer optimalen Aussteuerungsanzeige für einen 0 dB-Aufzeichnungspegel bei ca. $u_{\text{eff}} = 100 \text{ mV}$ liegen.



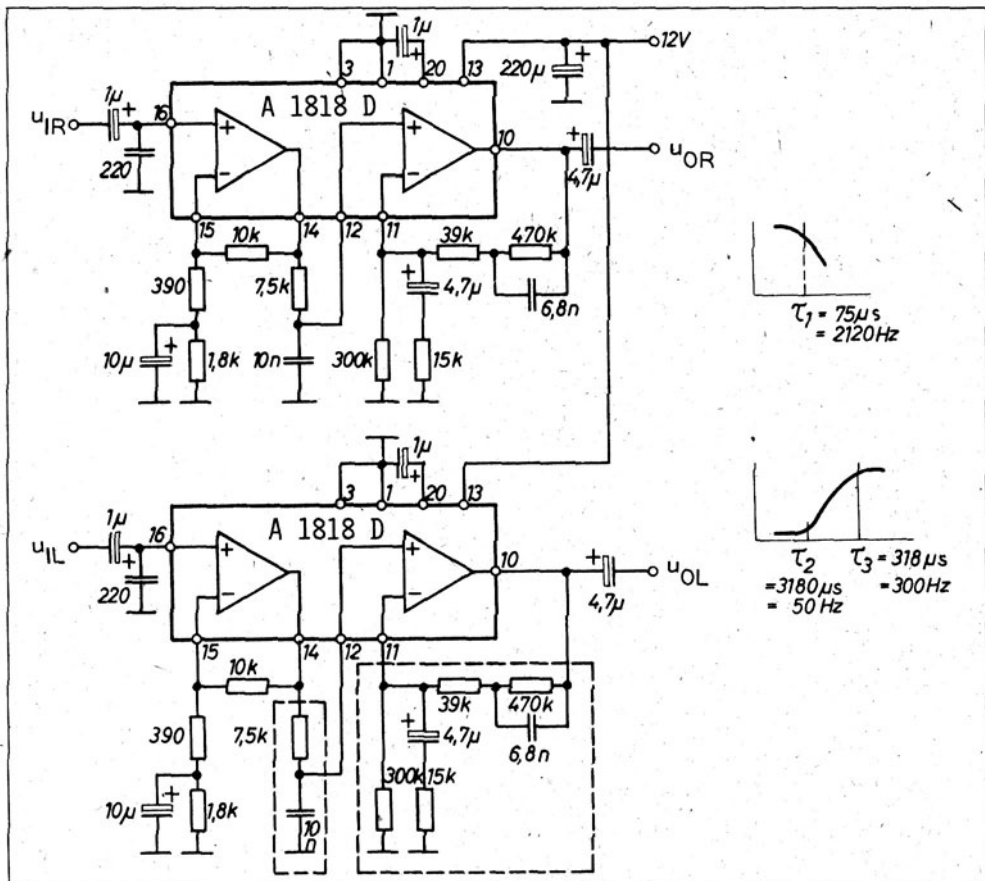
Applikationsschaltung: Schaltung für ein Monokassettengerät /39/



Applikationsbeispiel: Klang- und Lautstärkeregelung /39/



Applikationsbeispiel: Signalquellenumschalter /39/



Applikationsbeispiel: Schneidkennlinien-Entzerrerverstärker /39/

Motorschalter des Laufwerkes gesteuert und bei jedem Umschaltvorgang aktiviert wird. Das NF-Signal wird nun kapazitiv in den Eingang des Monitorverstärkers eingespeist und steht linear verstärkt am Anschluß 9 zur Verfügung.

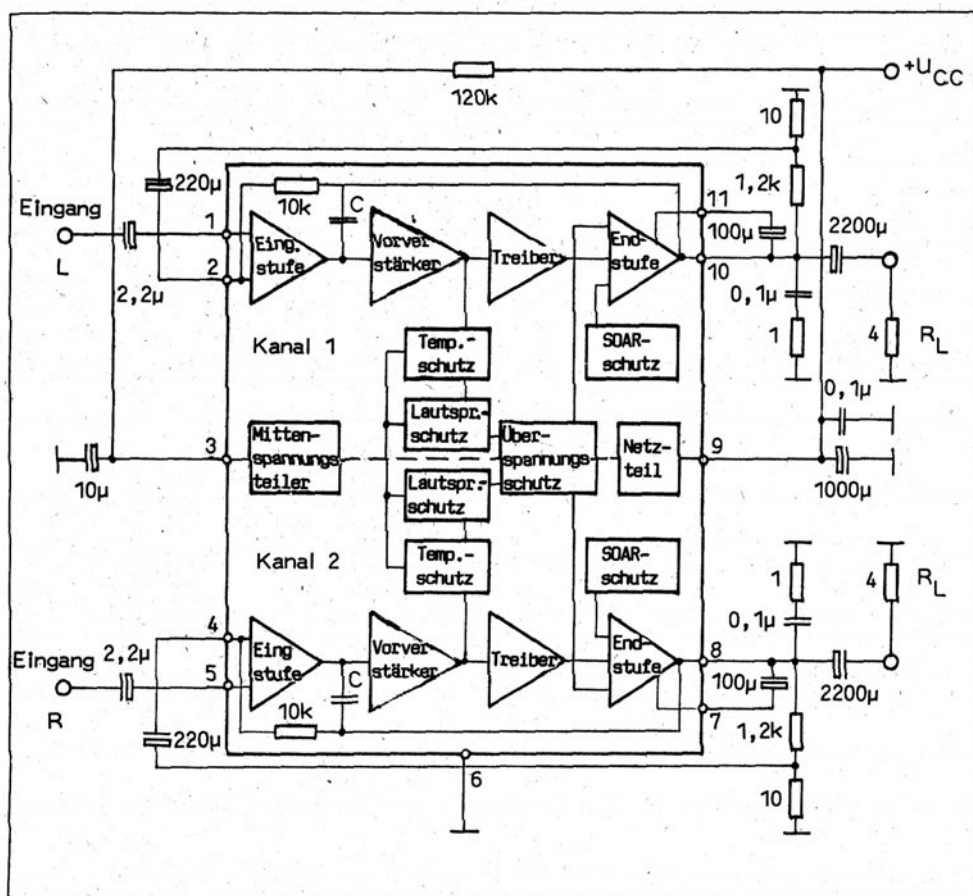
Im Aufnahmebetrieb liegt Anschluß 3 über 6,8kOhm an Masse, der Anschluß 2 zieht das Potential an einem Kopfanschluß ebenfalls an Masse und nimmt jetzt den Aufnahme Strom auf. Das Aufnahmesignal gelangt über eine Pegelsteuerung entweder von Hand oder automatisch in den linear verstärkenden Aufnahmevorverstärker. In diesem wird über den Gegenkopplungs Zweig eine Tiefenanhebung mit $\tau = R_{15}C_{23} = 3180 \mu s$ festgelegt, die Höhenanhebung erfolgt hier ausschließlich passiv im Kopfanpassungsnetzwerk mit R_{21} , R_{22} und C_{17} . L_1 und C_{21} bilden einen Sperrkreis für die Vormagnetisierungsfrequenz. Der Löschfrequenzoszillator ist eine Dreipunktschaltung mit kapazitiver Spannungsteilung (Clapp-Oszillator). Der Transistor SF 126 D arbeitet in Kollektorschaltung, der Schwingkreis, bestehend aus der Löschkopfinduktivität und den Kondensatoren C_{24} , C_{25} , und C_{26} , ist über die Basis-Emitterstrecke sehr lose angekoppelt. Deshalb ist die Frequenzstabilität hoch. Der Vormagnetisierungsstrom wird in den Aufnahme Stromkreis kapazitiv über einen Einstellregler eingespeist.

Die Aussteuerungsanzeige erfolgt über einen Einstellregler, so daß verschiedene Meßwerke einsetzbar sind und ein Abgleich möglich ist.

Für die Schaltung für ein Stereokassettengerät werden zwei A 1818 D benötigt. Eine Ausnutzung aller Baugruppen wird über eine Zusatzbeschaltung möglich. Das betrifft die Aussteuerungsanzeige und die Aussteuerungsautomatik bei Stereobetrieb. Aus diesem Grund wird das Signal für die Aussteuerungsautomatik entweder von beiden Ausgängen der Aufnahmeverstärker gewonnen oder wie dargestellt an den Anschlüssen 6 jedes Kanals. Mit der dargestellten Schaltung erfolgt die Pegelsteuerung in gleicher Weise, wie sonst mit dem ALC-Transistor (Anschluß 5). Die ALC wird abgeschaltet, in dem der ALC-Kondensator mit 53 Herz kurzgeschlossen wird. Die übrige Schaltung ist identisch zum Monokassettengerät. Lediglich die Höhenanhebung im Aufnahme Stromzweig wird verteilt auf das Kopfanpassungsnetzwerk und den Gegenkopplungs Zweig des Aufnahmeverstärkers, hier ist eine Polstelle bei ca. 12 kHz festgelegt worden.

Mit dem A 1818 D sind, bedingt durch die vier integrierten Verstärker, einige Nebenanwendungen möglich. So. z. B. der Einsatz in einer Klang- und Lautstärkeregel-schaltung, in der das Klangregelnetzwerk im Gegenkopplungs Zweig eines Ausgangsverstärkers angeordnet wird und der dazugehörige Vorverstärker zur Pegelanpassung dient oder als Signalquellenumschalter von zwei Eingängen auf einen Ausgang. Dabei sind die Grenz- und Kennwerte des A 1818 D zu beachten.

A 2000 V/A 2005 V Doppel-NF-Leistungsverstärker



Übersichtsschaltplan

Typstandard: TGL 43 157

Gehäuse: TO 220 11polig (Bild 17)

Bauform: H3E2 nach TGL 26 713/09

Masse: ≤ 10 g

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Eingang Verstärker 1	7	Bootstrap Verstärker 2
2	Gegenkopplung Verstärker 1	8	Ausgang Verstärker 2
3	Betriebsspannungsunterdrückung	9	Betriebsspannung
4	Gegenkopplung Verstärker 2	10	Ausgang Verstärker 1
5	Eingang Verstärker 2	11	Bootstrap Verstärker 1
6	Masse		

Die bipolaren Schaltkreise A 2000 V/A 2005 V sind Doppel-NF-Leistungsverstärker mit Gegentakt-B-Endstufen für den Einsatz in Radiorecordern (A 2000 V) und in Autoempfängern (A 2005 V). Sie werden in einem 11poligen-TO 220-Leistungsplastgehäuse gefertigt. Der A 2000 V und A 2005 V unterscheiden sich im wesentlichen durch ihre Ausgangsleistung, die Ruhestromaufnahme und den intern begrenzten Ausgangsspitzenstrom.

Eigenschaften

- großer Betriebsspannungsbereich,
- geringe Außenbeschaltung,
- Schutzschaltung für Temperatur, Überspannung, SOAR und Lautsprecherkurzschluß und
- hohe Betriebszuverlässigkeit.

Neben dem 2-Kanal-Betrieb läßt sich eine Brückenschaltung, Stereobasisbreiten- und Stand-by-Beschaltung realisieren.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- Eingangsstufen,
- Vorverstärker,
- Treiberstufen,
- Endstufen,
- Mittenspannungsteiler,
- Netzteil,
- Temperaturschutz,
- Lautsprecherschutz,
- Überspannungsschutz und
- SOAR-Schutz (sicherer Arbeitsbereich).

Bei einer Betriebsspannung von 14,4 V wird der A 2000 V üblicherweise mit 2 x 5 W an 4 Ohm betrieben. Der A 2005 V wird bei einer Betriebsspannung von 14,4 V dagegen typisch mit 2 x 10 W an 2 Ohm eingesetzt.

Schaltkreise mit der Typbezeichnung A 2000 Vm bzw. A 2005 Vm sind speziell für den Brückenbetrieb geeignet.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung ¹⁾	U_{CC}	0	28	V
Ausgangsspitzenstrom (intern begrenzt)				
A 2000 V	I_{OM}		2,5	A
A 2005 V	I_{OM}		3,5	A
Gesamtverlustleistung bei $T_c = 60\text{ °C}$	P_{tot}		30	W
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}		3	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j		150	°C
Betriebstemperaturbereich	T_a	-25	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

1) Die Funktion wird für $4\text{ V} \leq U_{CC} \leq 18\text{ V}$ gewährleistet

Elektrische Kennwerte

(Standartwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $T_a = 25\text{ °C} - 5\text{ K}$, bei Verwendung eines Kühlkörpers mit $R_{th} = 4\text{ K/W}$ sowie bei $U_{CC} = 14,4\text{ V} \pm 0,13\text{ V}$ und $f = 1\text{ kHz} \pm 50\text{ Hz}$, falls nicht anders angegeben)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Ruhestromaufnahme:						
A 2000 V	I_{CCQ}	$u_I = 0$		28	40	mA
A 2005 V	I_{CCQ}	$u_I = 0$		55	115	mA
Ruhestromaufnahme bei Stand-by-Betrieb ¹⁾						
A 2000 V	I_{CCQS}			4,2		mA
A 2005 V	I_{CCQS}			3,6		mA
Ausgangsleistung ²⁾	P_O	$U_{CC} = 9\text{ V}$ $k = 10\% \pm 1\%$				
A 2000 V		$R_L = 2\text{ Ohm}$	2,8	3,8		W

1) Informationskennwert

2) beide Kanäle nacheinander gemessen

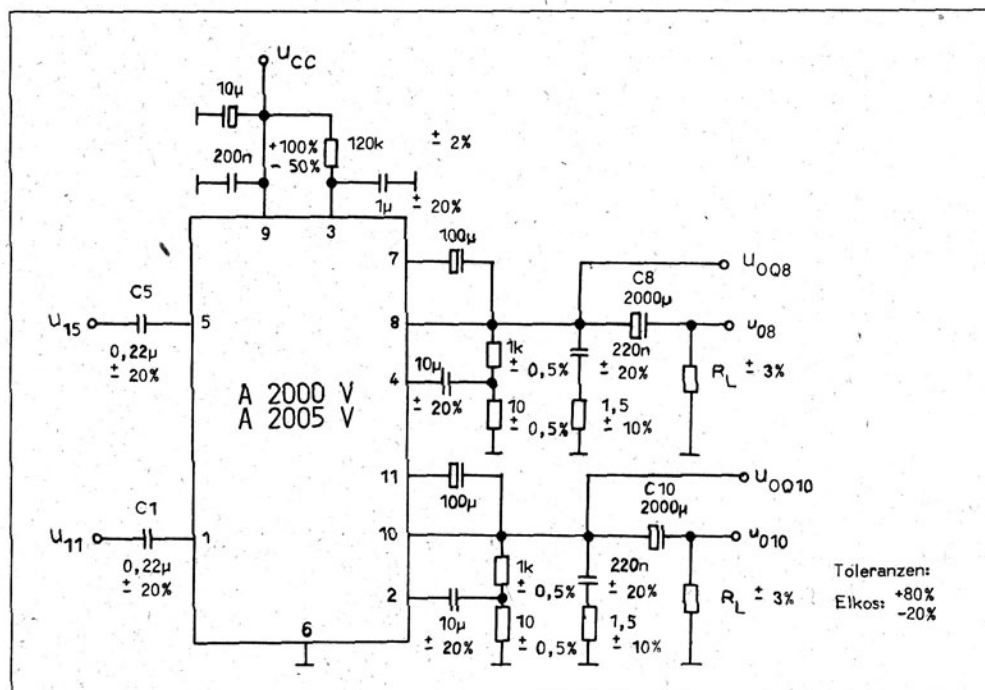
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
A 2000 V		$R_L = 4 \text{ Ohm}$	5,0	6,3		W
A 2005 V		$R_L = 4 \text{ Ohm}$	6,0	6,4		W
A 2005 V		$R_L = 2 \text{ Ohm}$	9,0	10,0		W
Klirrfaktor ²⁾						
A 2000 V	k	$P_O = 50 \text{ mW} \pm 10 \text{ mW}$ $P_O = 2 \text{ W} \pm 0,16 \text{ W}$ $U_{CC} = 9 \text{ V} \pm 90 \text{ mV}$ $R_L = 2 \text{ Ohm}$			1	%
A 2000 V	k	$P_O = 50 \text{ mW} \pm 10 \text{ mW}$ $P_O = 4,1 \text{ W} \pm 0,29 \text{ W}$ $R_L = 4 \text{ Ohm}$		0,28	1	%
A 2005 V	k	$P_O = 50 \text{ mW} \pm 10 \text{ mW}$ $P_O = 4,1 \text{ W} \pm 0,29 \text{ W}$ $R_L = 4 \text{ Ohm}$			1	%
A 2005 V	k	$P_O = 50 \text{ mW} \pm 10 \text{ mW}$ $P_O = 6 \text{ W} \pm 0,42 \text{ W}$ $R_L = 2 \text{ Ohm}$		0,18	1	%
Ausgangsruhe- spannung						
A 2000 V	U_{OQ}	$u_I = 0$	6,6	7,2	7,8	V
A 2005 V	U_{OQ}	$u_I = 0$	6,6	7,2	7,8	V
Differenz der Aus- gangsruhe spannungen						
A 2000 Vm	ΔU_{OQ}	$u_I = 0$	-150	40	150	mV
A 2005 Vm	ΔU_{OQ}	$u_I = 0$	-150	30	150	mV
Leerlaufverstär- kung: ¹⁾						
A 2000 V	A_{uO}			83,5		dB
A 2005 V	A_{uO}			84,0		dB
Übersprech- dämpfung ¹⁾		$U_O = 4 \text{ V}$ $R_G = 10 \text{ kOhm}$				
A 2000 V	a_{ct}	$R_L = 4 \text{ Ohm}$		58,0		dB
A 2005 V	a_{ct}			58,0		dB

1) Informationskennwert

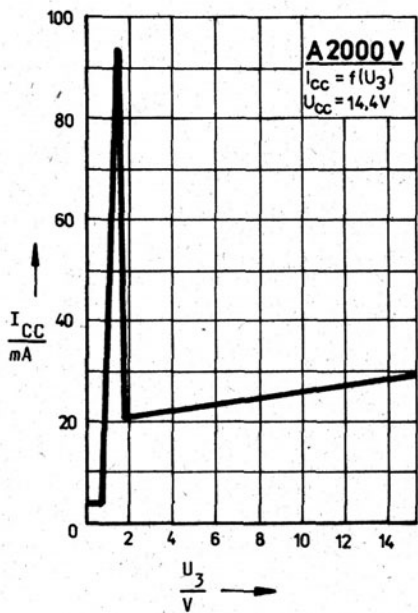
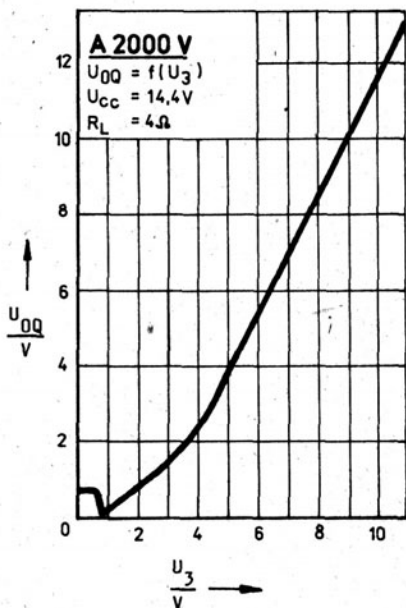
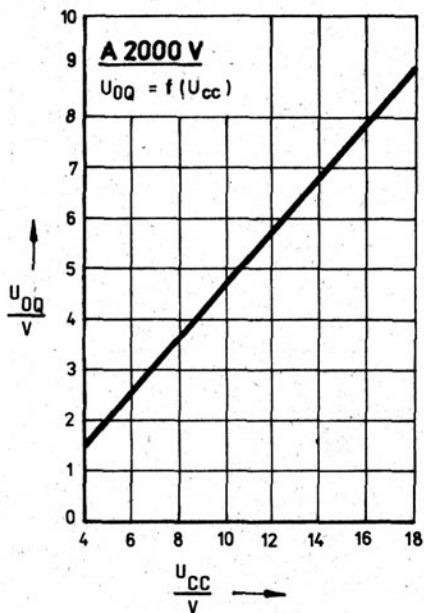
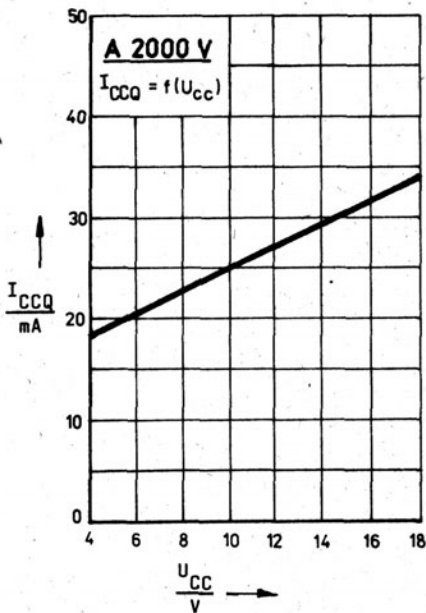
2) beide Kanäle nacheinander gemessen

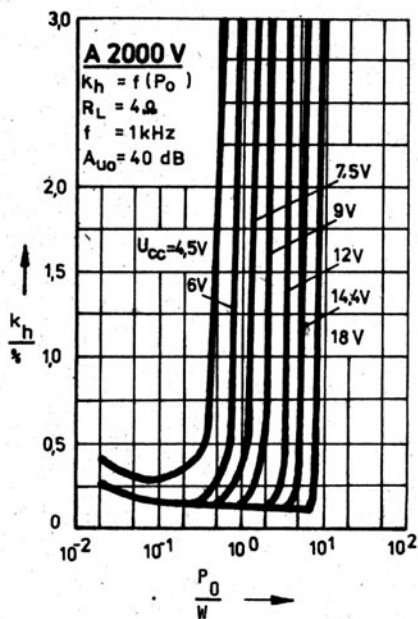
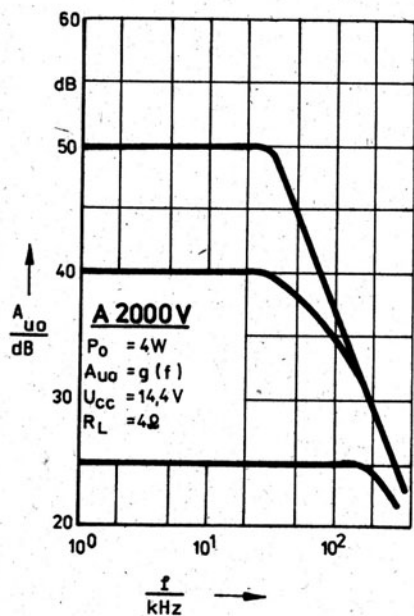
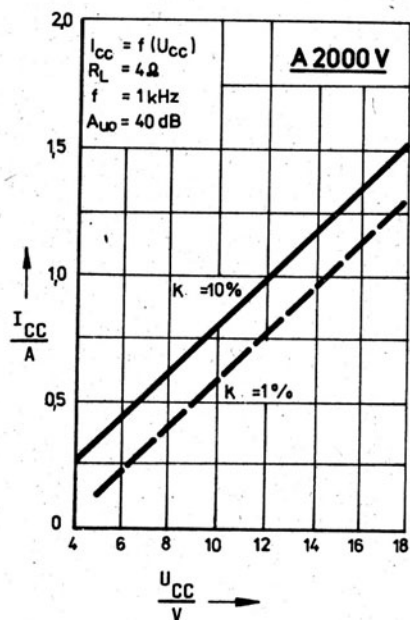
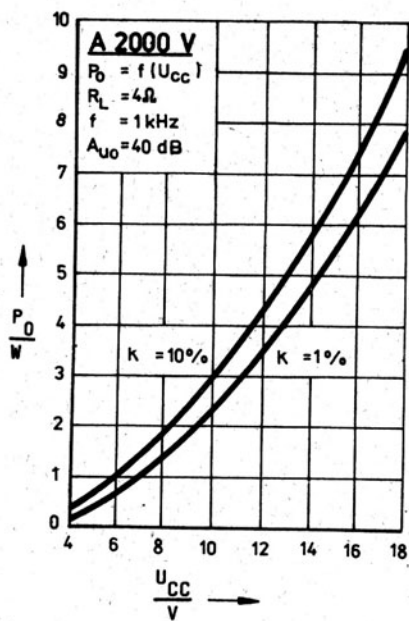
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Eingangswiderstand Anschluß 1 und 5 ¹⁾						
A 2000 V	r_I			100		kOhm
A 2005 V	r_I			120		kOhm
Eingangswiderstand Anschluß 2 und 4 ¹⁾						
A 2000 V	r_{GK}			10		kOhm
A 2005 V	r_{GK}			10		kOhm
obere Grenzfrequenz bei -3 dB ¹⁾						
A 2000 V	f_H			68		kHz
A 2005 V	f_H			85		kHz
Brummspannungs- unterdrückung ¹⁾		$f = 100 \text{ Hz}, u_I = 5 \text{ V}$ $R_G = 10 \text{ kOhm}$				
A 2000 V	SVR			51,0		dB
A 2005 V	SVR			48,0		dB

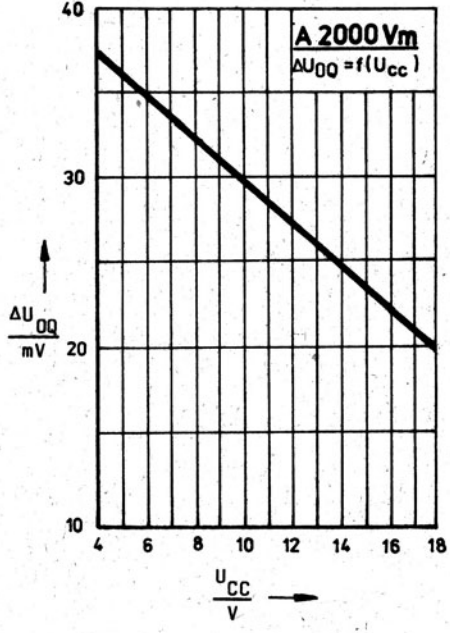
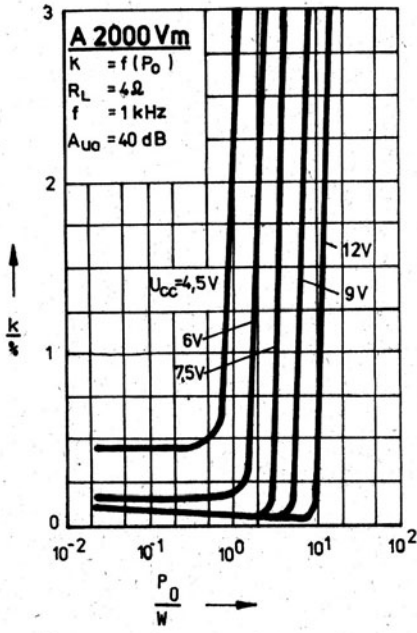
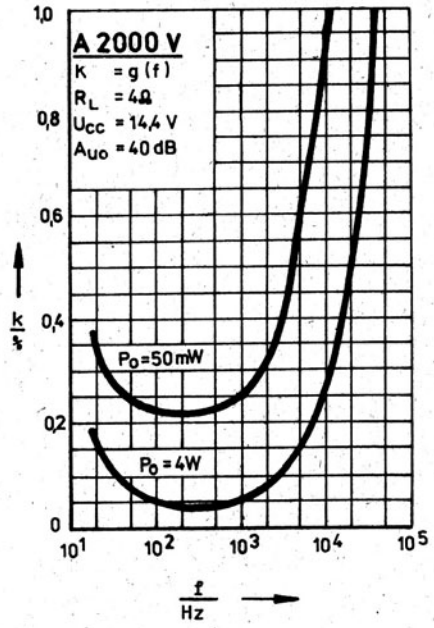
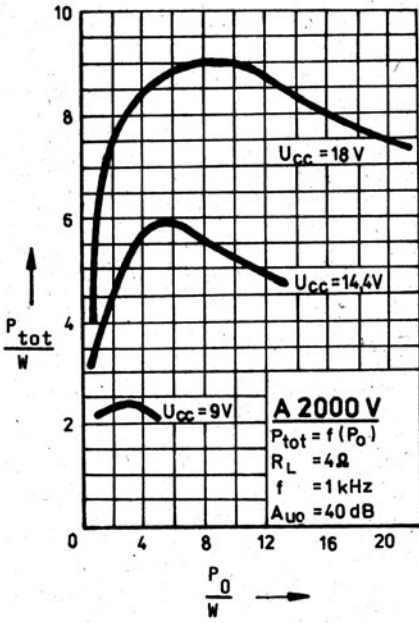
1) Informationskennwert

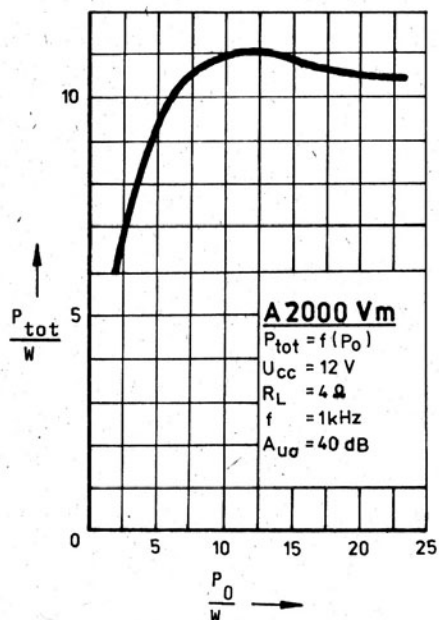
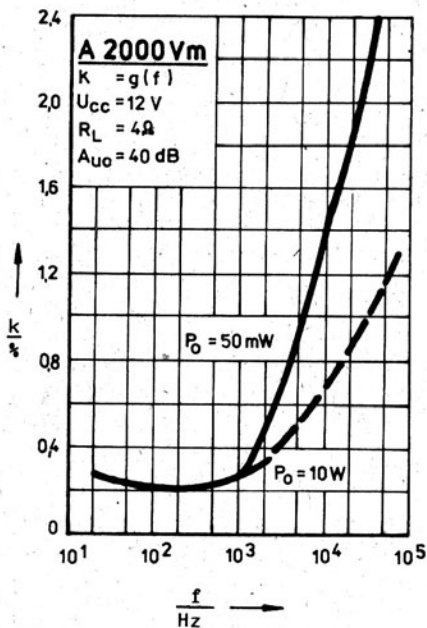
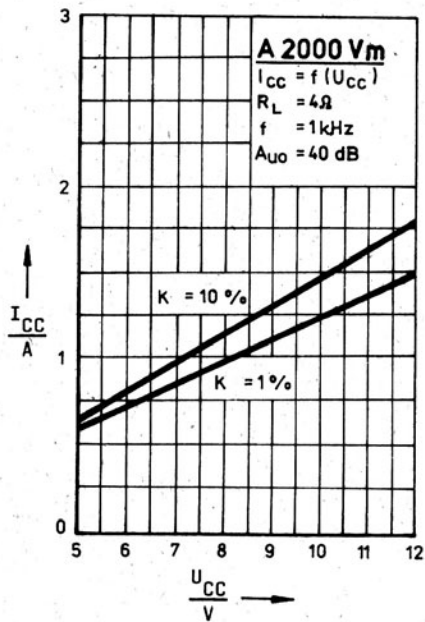
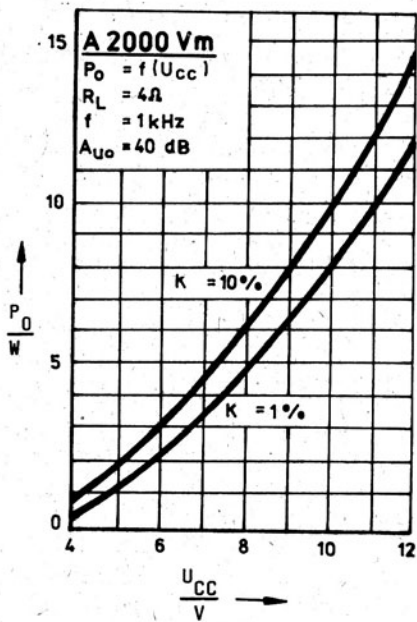


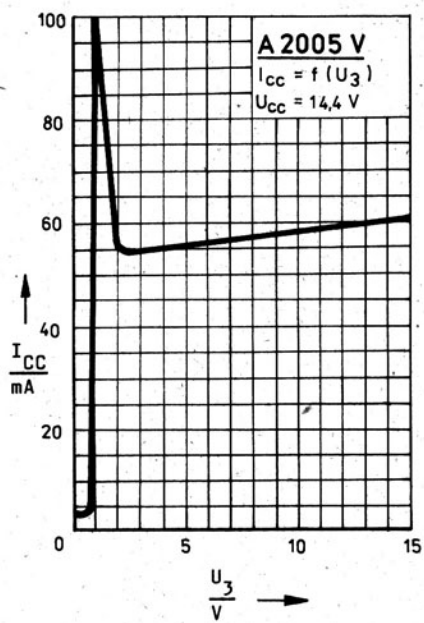
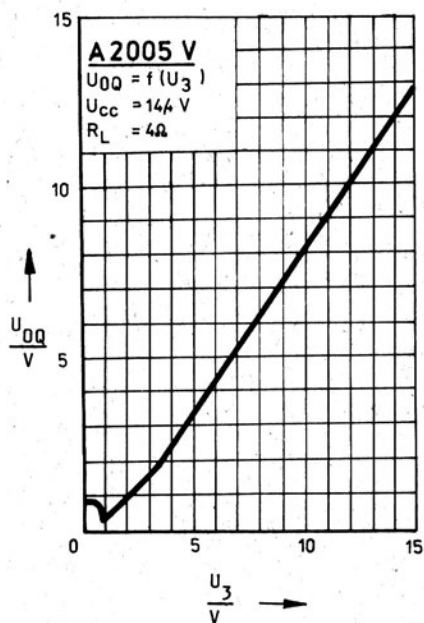
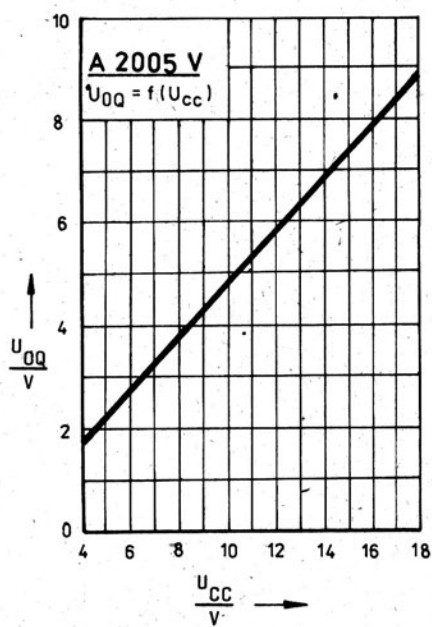
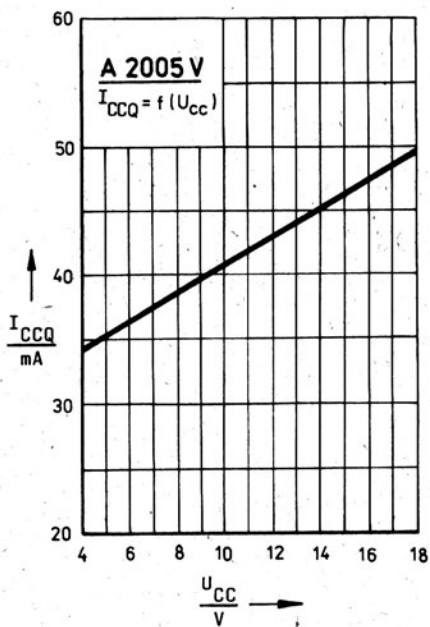
Meßschaltung

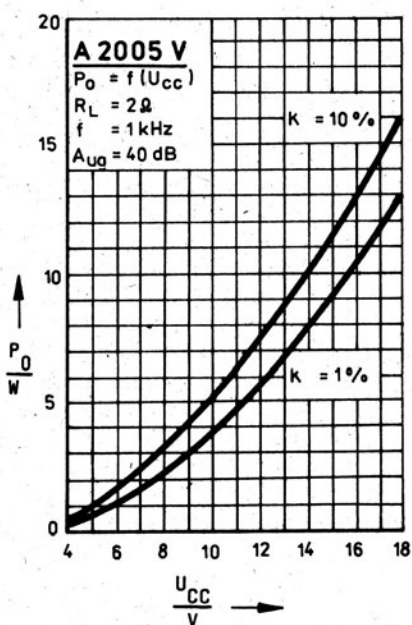
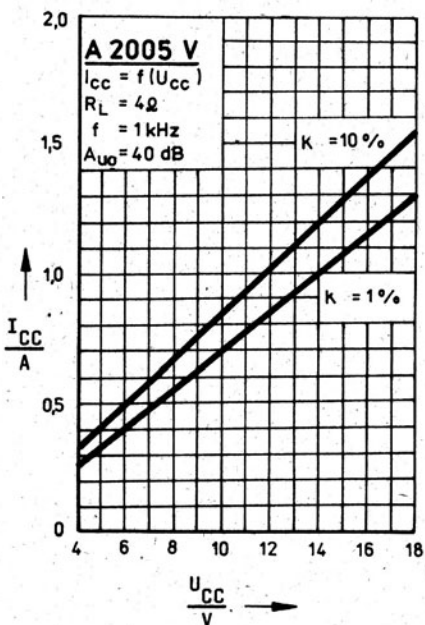
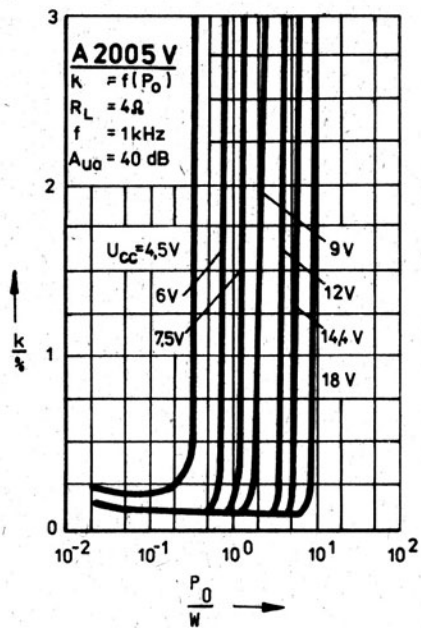
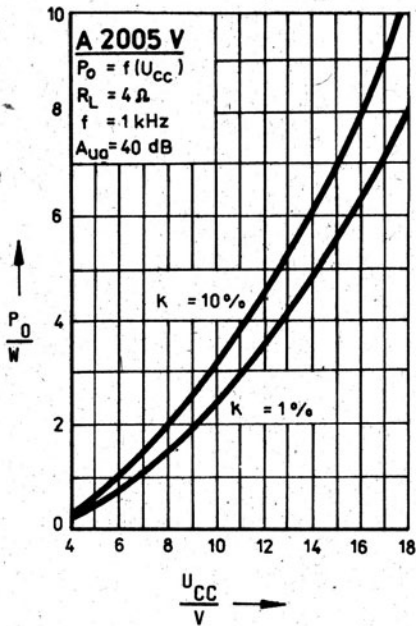


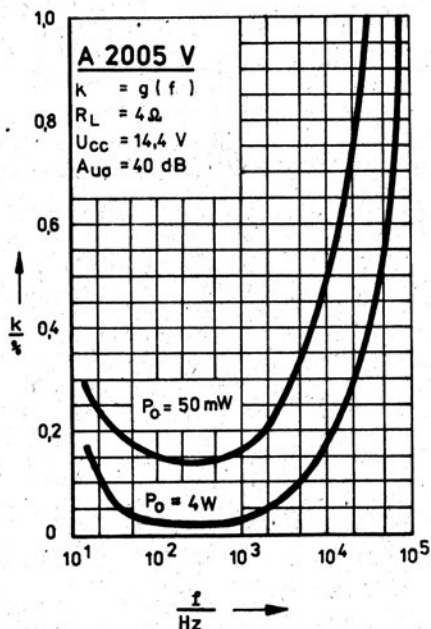
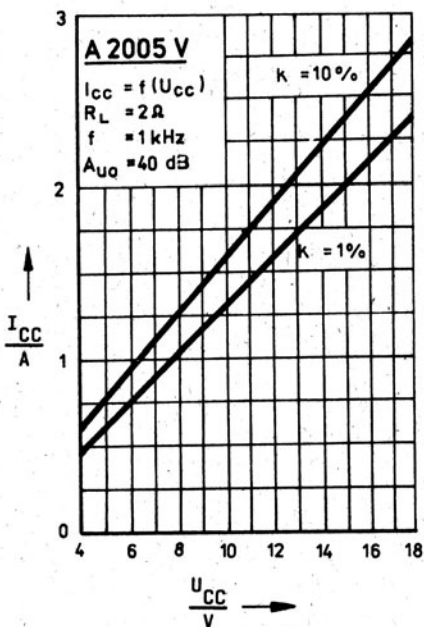
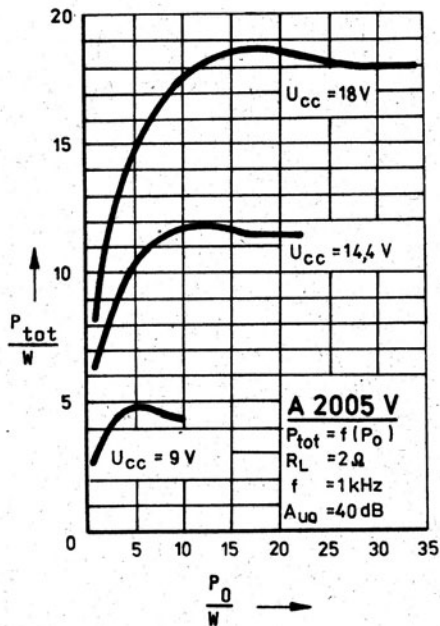
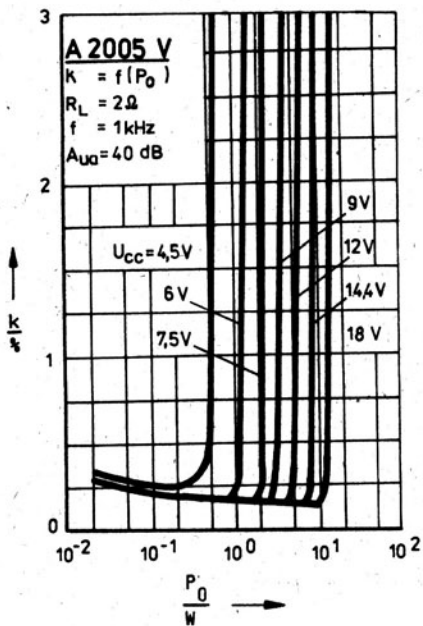


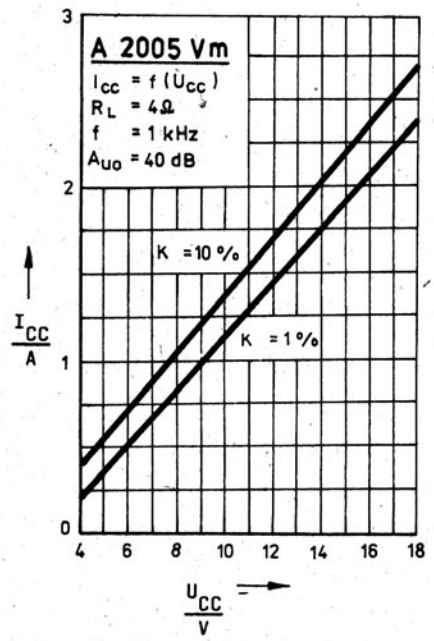
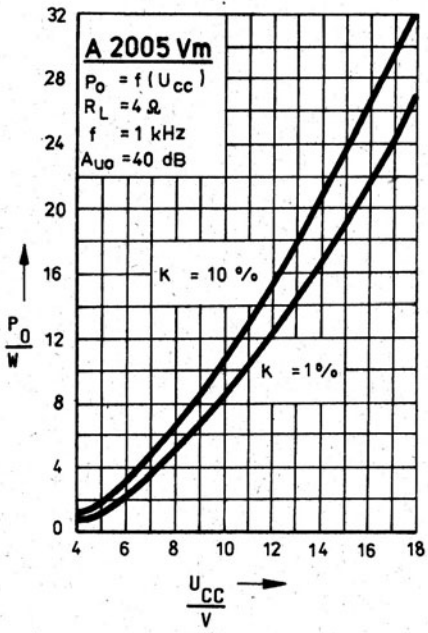
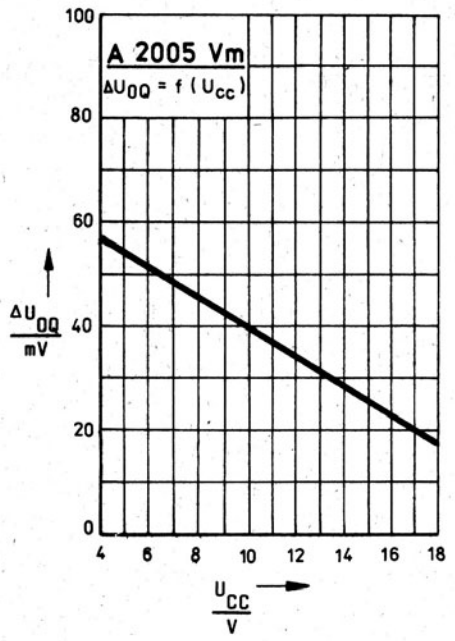
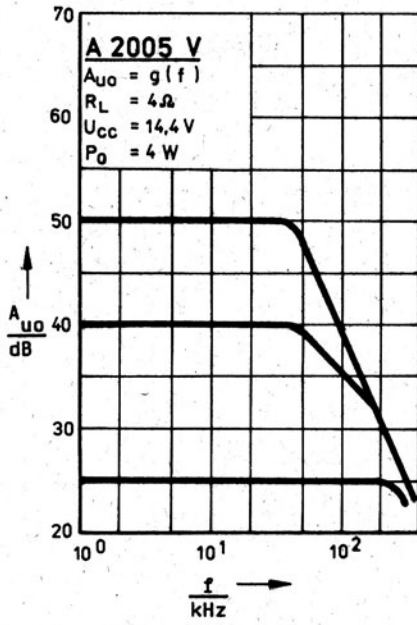


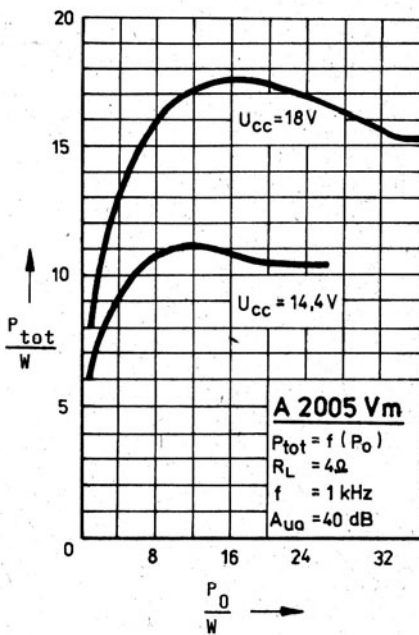
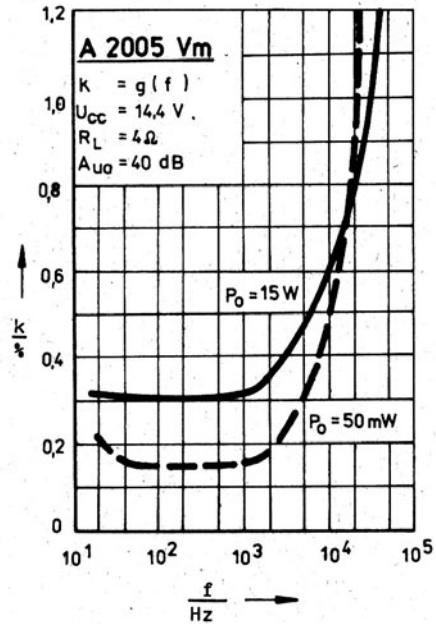
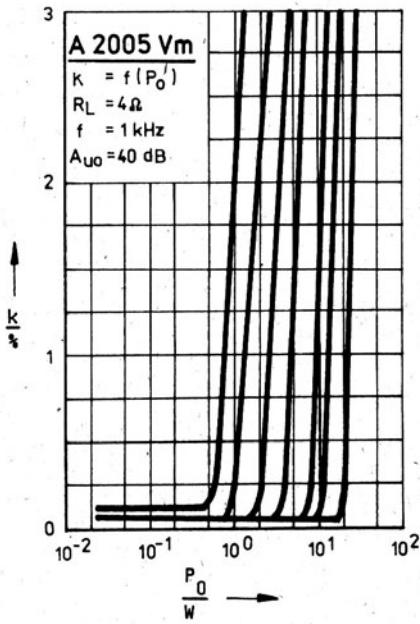






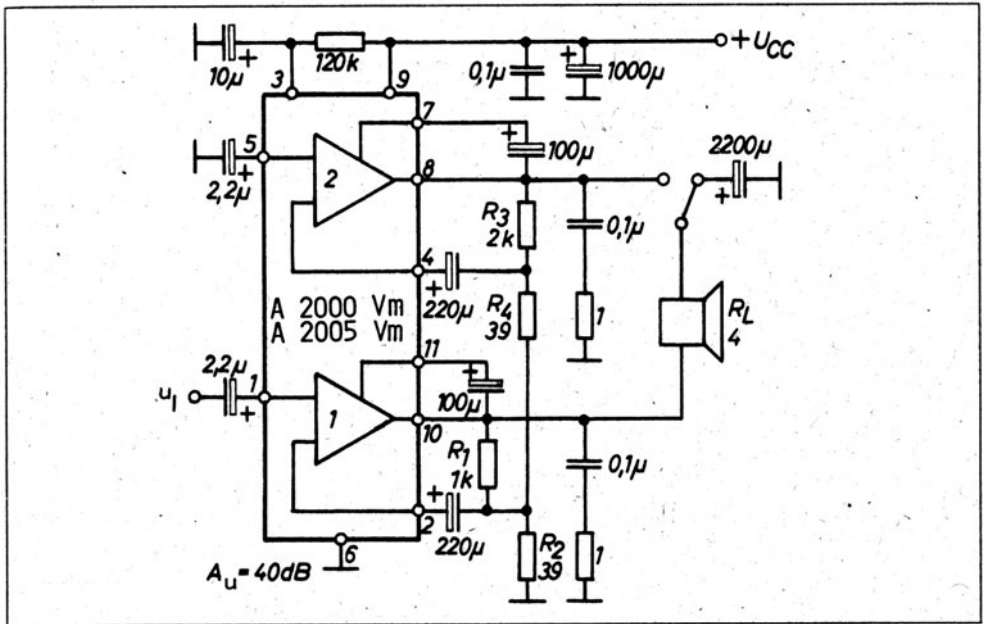




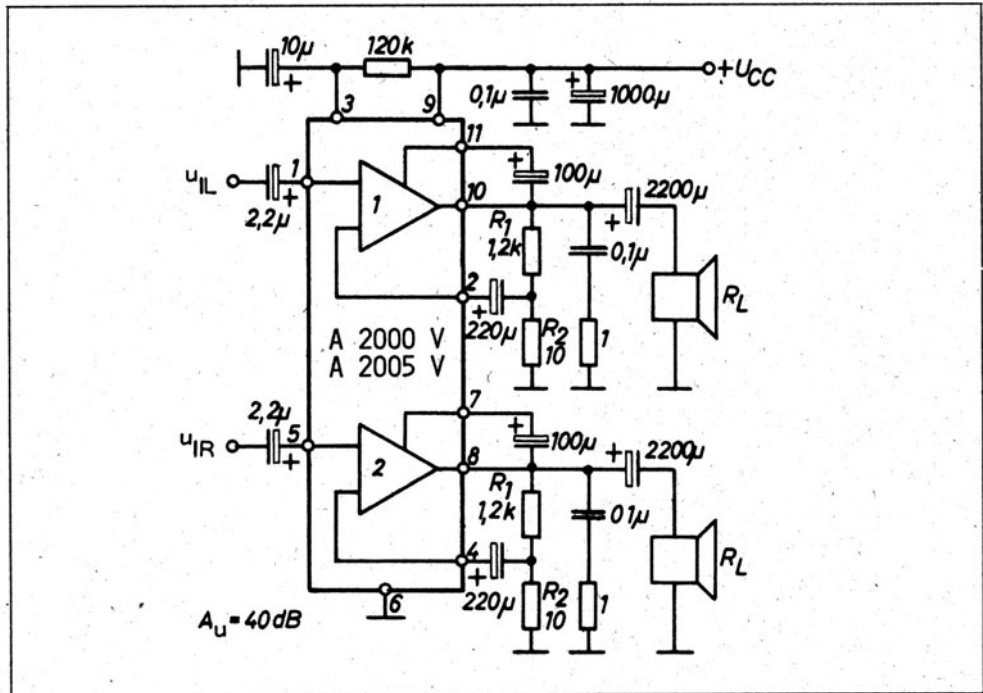


Applikationshinweise

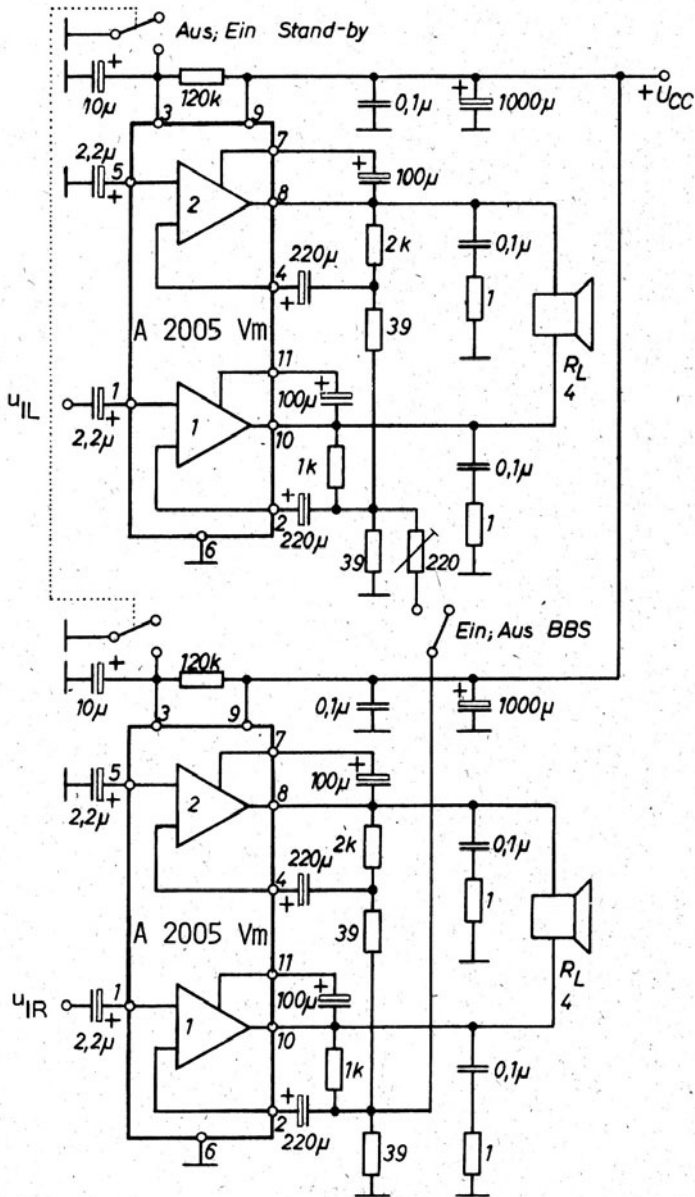
- Die Leiterplatte ist so zu gestalten, daß die Leiterzüge von Betriebsspannung, Masse und Lautsprecheranschluß kleinstmögliche Impedanzen aufweisen.
- Beim Leiterplattenentwurf ist darauf zu achten, daß die Boucherot-Glieder ($0,1 \mu\text{F}/1 \text{ Ohm}$) von den Ausgängen Anschluß 8 und 10 nach Masse möglichst nahe am Schaltkreis in die Zuleitungen der Ausgangsendstufen plaziert werden. Auf keinen Fall dürfen die Boucherot-Glieder nach dem Auskoppelkondensator angeschlossen werden. Die Eingangs- und Ausgangsmasse ist getrennt an Anschluß 6 heranzuführen.
- Beim Einsatz der Schaltkreise ist auf guten thermischen Kontakt zum Kühlkörper zu achten (Wärmeleitpaste). An den Anschlüssen darf keine dauernde mechanische Belastung auftreten.
- Die maximale Eingangsspannung sollte $u_{\text{eff}} = 250 \text{ mV}$ nicht übersteigen.
- Die Verstärkung ist durch niederohmige Spannungsteiler vom Ausgang auf den Gegenkopplungseingang im Bereich von 24 bis 52 dB einstellbar. Eine Verringerung der Ruhestromaufnahme erreicht man durch die Ankopplung des Spannungsteilers nach dem Lautsprecher-Auskoppelkondensator. Die Erdpunkte dieser Spannungsteiler sind auf die Vorstufen-Masse zu schalten.
- Wird keine Bootstrap-Beschaltung verwendet, muß der Widerstand 120 kOhm zwischen Anschluß 3 und 9 entfallen und die Anschlüsse 7 und 11 sind auf Betriebsspannung zu schalten.
- Für ausreichende HF-Stabilität ist die Betriebsspannung mit mindestens $0,1 \mu\text{F}$ gegen Masse zu beschalten.
- Unter bestimmten Betriebsbedingungen (HF-Schwingneigung) können die HF-Eingänge mit einem Kondensator von maximal 220 pF gegen Masse beschaltet werden.
- Mit einem Kurzschluß des Freigabeeingangs, Anschluß 3 gegen Masse, läßt sich der Schaltkreis stumm schalten. Gleichzeitig erfolgt eine Ruhestromverringerng. Ein Einschaltknackgeräusch ist nicht mehr vorhanden, wenn alle Zeitkonstanten am Verstärker entladen sind.



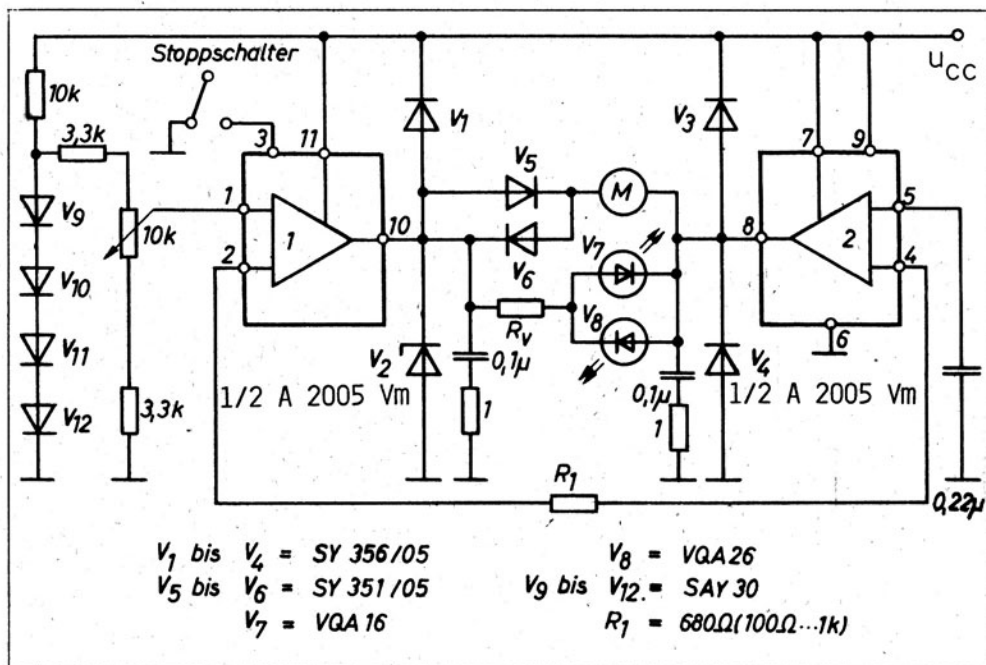
Applikationsbeispiel: Mono-Brückenschaltung mit A 2000 Vm, A 2005 Vm /41/, /42/



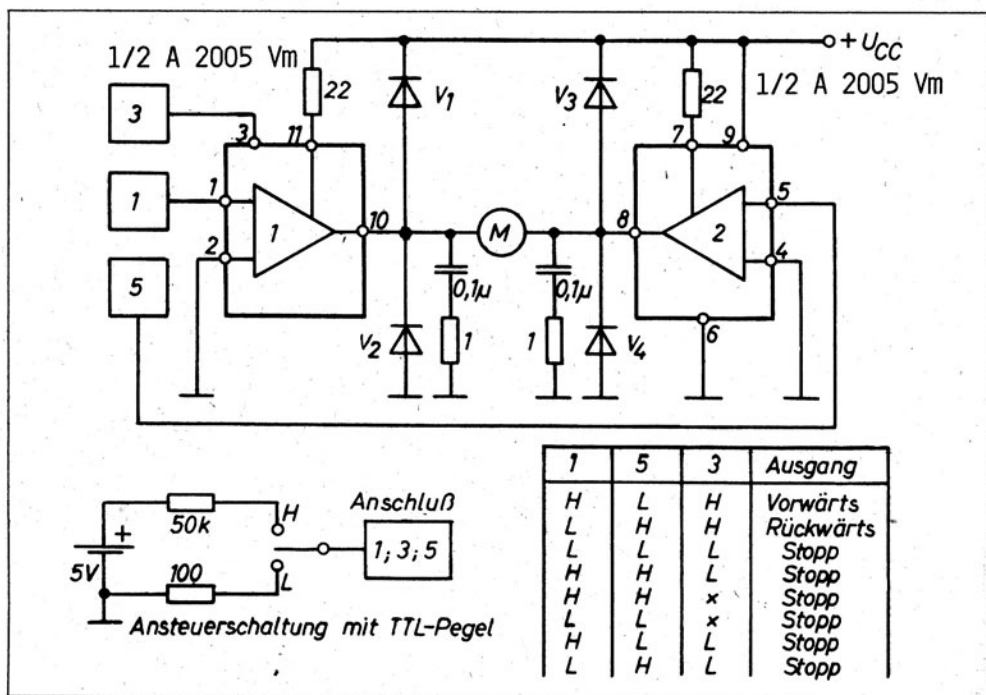
Applikationsbeispiel: Stereoverstärker mit Stummschaltung und Basisbreitensteuerung /41/, /42/



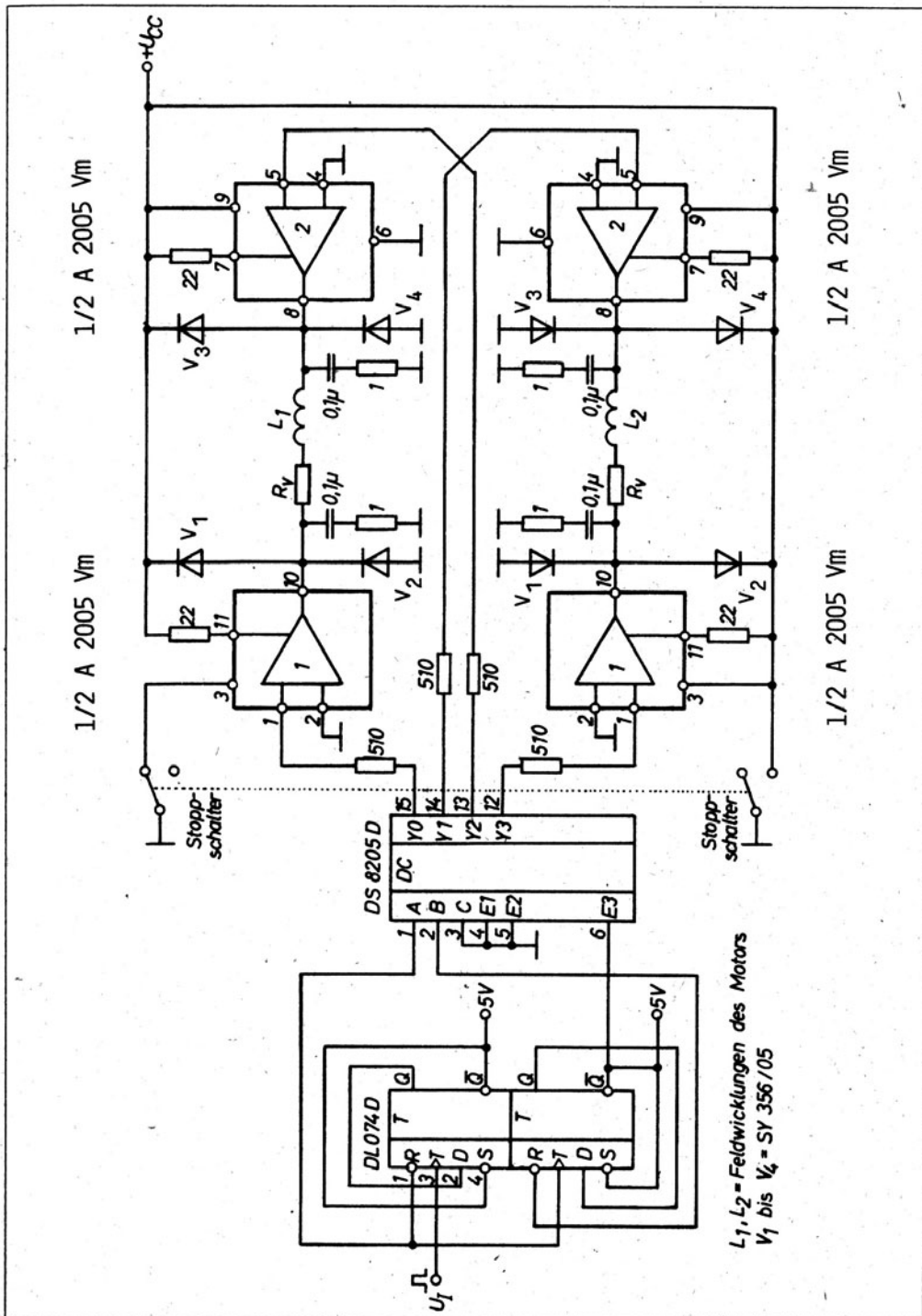
Applikationsbeispiel: 2 x A 2005 Vm, Stereo-Brückenverstärker mit Stummschaltung und Basisbreitensteuerung /41/, /42/



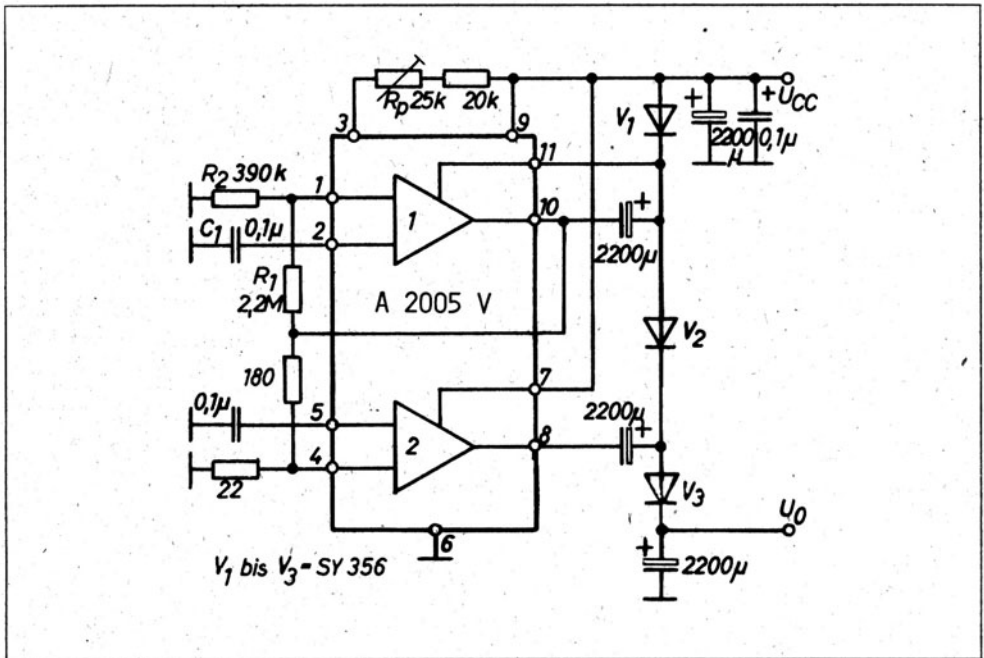
Applikationsbeispiel: Lineare Motorsteuerung für beide Drehrichtungen mit A 2005 Vm, /41/, /42/



Applikationsbeispiel: Motorrichtungssteuerung mit TTL für A 2005 Vm /41/, /42/



Applikationsbeispiel: Digitale Motorsteuerung mit 2 x A 2005 Vm /41/, /42/



Applikationsbeispiel: Ungeregelter Leistungsspannungswandler mit A 2005 V /41/, /42/

Anmerkungen zu Applikationsbeispielen

Der dargestellte schaltbare Stereoverstärker mit Stummschaltung und Basisbreitensteuerung ermöglicht eine kontinuierliche Verringerung oder Verbreiterung der Stereo-Basisbreite mit dem 100 Ohm-Einstellregler. Die Anhebung der Richtungsinformation erfolgt aus dem Differenzsignal + R und -L bzw. -R und +L. Beim Zuschalten der Basisbreitensteuerung zwischen den beiden Gegenkopplungseingängen Anschluß 2 und 4 erfolgt eine Aufsummierung des Differenzsignals. Sind die Widerstände R_1 und $R_{BBS} = 2 \times R_1$, dann erhält man für +R und -L bzw. -R und +L am Ausgang $2 \times R$ und $2 \times L$. Dabei ist die Eingangsspannung soweit zu verringern, daß der Ausgang nicht übersteuert wird. Wird R_{BBS} kleiner als $2 \times R_1$, kommt es zu Verfremdungseffekten. Die Stummschaltung kann mit einem Kurzschluß nach Masse erfolgen.

Für die dargestellte lineare Motorsteuerung für beide Drehrichtungen sind Kanal 1 und Kanal 2 des A 2005 Vm in Brücke geschaltet. Mit dem Widerstand R_1 , der den Kanal 2 über den Gegenkopplungs-Eingang 4 ansteuert, kann die Brückenverstärkung zwischen 20 und 40 dB eingestellt werden. Die Spannung am Verstärker-Eingang 1 liegt für Brücken-Null auf etwa $2 \times U_{BE}$ (1,3 V). Durch äußere Potentialverschiebung unter oder über 1,3 V ist die Motorspannung in beiden Polaritätsrichtungen bis zu $U_{CC} = 2 \times U_{CEsat}$ beliebig einstellbar. Eine mögliche Ansteuerung ist mit den 4 Dioden in Flußrichtung als

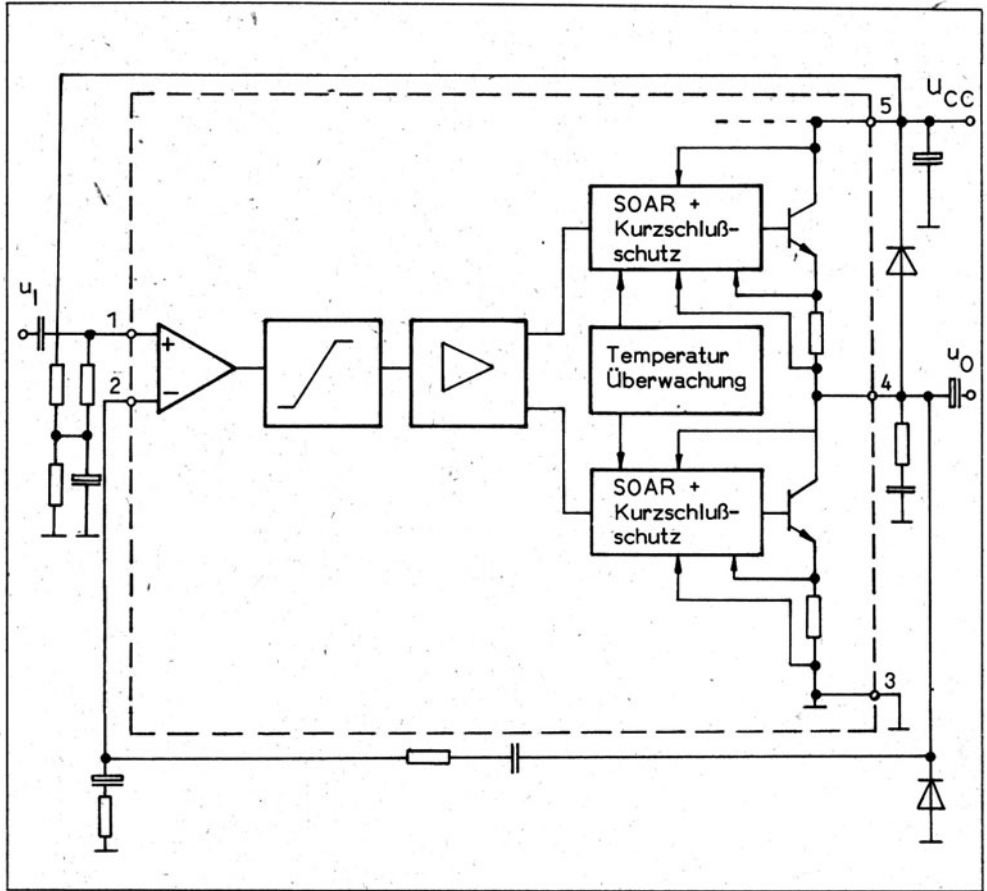
Referenz und dem parallelgeschalteten Potentiometer dargestellt. Ein antiparallelschaltetes Diodenpaar in Reihe zum Motor sorgt für eine bessere Nullage. Es sind Motorströme bis zu 2 A möglich. Ein Schnell-Stop ist über die Stummschaltung Anschluß 3 nach Masse möglich.

Im ungeregelten Leistungsspannungswandler mit dem A 2005 V ist der Kanal 1 als Multiplikator geschaltet. Das Ausgangssignal des 2. Kanals am Anschluß 8 ist gegenphasig zum Kanal 1, da über die Widerstände R_3/R_4 der Gegenkopplungs-Eingang des 2. Kanals angesteuert wird. Somit addiert sich die Spitzenspannung des 2. Kanals zusätzlich zum bereits verdoppelten Spannungswert am Punkt A, so daß U_o etwa den 3fachen Wert von U_{CC} annimmt. Die Schwingfrequenz wird mit C_1 bestimmt. Sie sollte nicht höher als 6 kHz sein, da aufgrund der internen Kompensation der Wirkungsgrad der Wandler-schaltung abnimmt. Mit dem Potentiometer R_p läßt sich der Wirkungsgrad geringfügig verbessern.

Die Motorrichtungssteuerung mit TTL mit dem A 2005 Vm ermöglicht eine Vor-, Rückwärts- und Stopp-Steuerung des Motors. Dabei ist auf den Innenwiderstand der TTL-Pegel für den Schaltkreis zu achten. Die in der Logik-Tabelle angegebenen Zustände zeigen das Bit-Muster für die Ansteuerung des Motors.

Im Applikationsbeispiel "Digitale Motorsteuerung" wird das von einem Rechteckgenerator abgegebene Signal variabler Frequenz mit TTL-Pegel über einen 2 x D-Flip-Flop DL074 D dem 1 aus 8-Binärdekoder DS 8205 D zugeführt, der dem Doppel-NF-Leistungsverstärker A 2005 mV ein Bit-Muster bereitstellt, um die Spulen eines Motors fortlaufend in einer Richtung in Abhängigkeit von der angelegten Frequenz weiterzuschalten.

A 2030 H/V 16-W-NF-Verstärker



Übersichtsschaltplan:

Typstandard: TGL 39 609

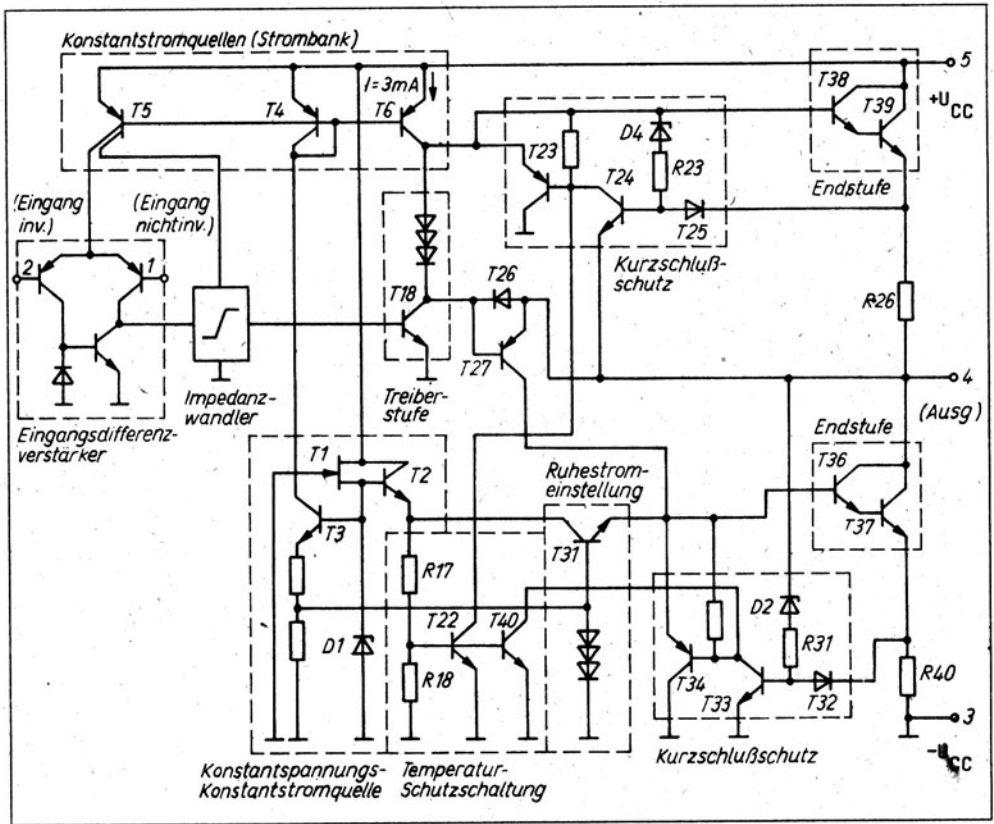
Gehäuse: TO 220 5 (A 2030 H) (Bild 15)
TO 220 5 V (A 2030 V) (Bild 16)

Bauform: H2C2 (A 2030 H)
H2C3 (A 2030 V)
nach TGL 26 713/09

Masse: ≤ 3 g

Bezeichnung der Anschlüsse

1	nicht invertierender Eingang	4	Ausgang
2	invertierender Eingang	5	positive Betriebsspannung
3	negative Betriebsspannung U_{CC2}		U_{CC1}



Innenschaltung (vereinfacht)

Die bipolaren Schaltkreise A 2030 H/A 2030 V sind 16-W-NF-Leistungsverstärker mit einer Gegentakt-B-Endstufe, vorwiegend für den Einsatz in NF-Endstufe in der Rundfunk- und Phonoindustrie.

Der A 2030 H wird in einem 5poligen-TO 220-Gehäuse für waagerechten Einbau gefertigt. Der A 2030 V dagegen wird in einem 5poligen-TO 220-Gehäuse für senkrechten Einbau produziert.

Eigenschaften

- thermischer Überlastungsschutz,
- AC Ausgangskurzschlußschutz,
- automatische Ausgangsstrombegrenzung,
- interne Frequenzkompensation,
- SOAR-Schutz (sicherer Arbeitsbereich),
- minimale externe Beschaltung,
- großer Betriebsspannungsbereich und
- geteilte oder einfache Versorgungsspannung möglich.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- Eingangsdifferenzverstärker,
- Treiberstufe,
- Endstufe,
- Temperaturschutzschaltung,
- Kurzschlußschutz,
- Stromversorgung und
- Ruhestromeinstellung.

Hinsichtlich seiner äußeren Beschaltung bildet der Schaltkreis einen Leistungsoperationsverstärker mit interner Frequenzkompensation. Die Operationsverstärkergleichungen für die Berechnung der äußeren Betriebsbedingungen sind durch die hohe Leerlaufverstärkung von etwa 90 dB anwendbar.

Die Leistungsoperationsverstärker B 165 H und B 165 V sind Selektionstypen des A 2030 H/V, die speziell für den industriellen Einsatz ausgemessen wurden.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung ¹⁾	$U_{5/3}$	0	36	V
Eingangsspannung	$U_{1/3}$	0	$U_{5/3}$	V
Differenzeingangsspannung	$U_{2/3}$ $ \Delta U_I $		30	V
Ausgangsspitzenstrom	I_{OM}		3,5	A
Gesamtverlustleistung	P_{tot}		20	W
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}		3	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j		150	°C
Umgebungstemperaturbereich	T_a	-25	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

1) Die Funktion wird für $U_{CC1} \geq 6 \text{ V}$ und $-U_{CC2} \geq 6 \text{ V}$ gewährleistet

Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $U_{CC1} = -U_{CC2} = 14 \text{ V} \pm 0,14 \text{ V}$,
 $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C} - 5 \text{ K}$, $R_{thja} = 4 \text{ K/W}$ falls nicht anders angegeben)

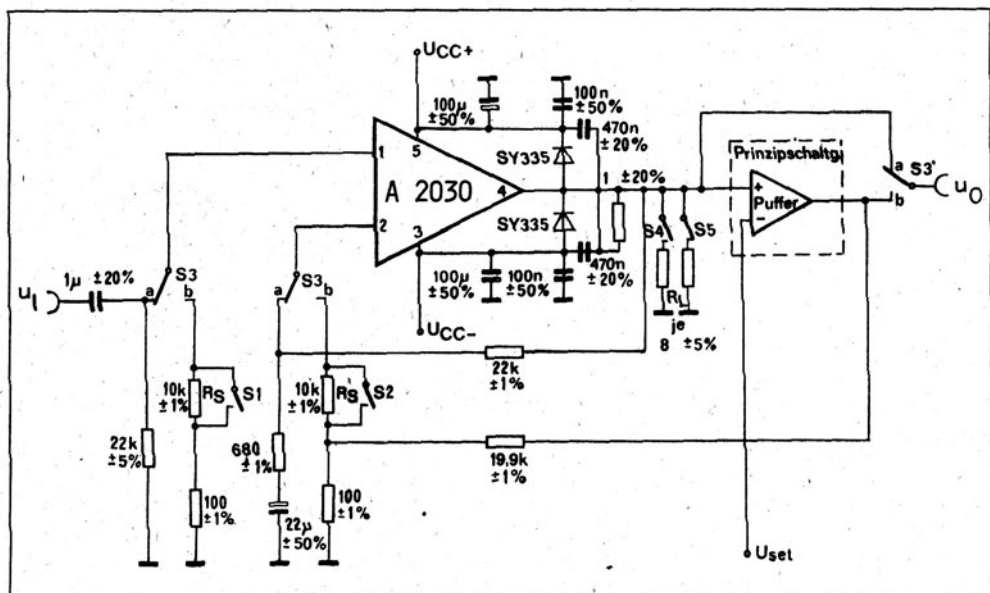
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Ruhestromaufnahme ¹⁾	I_{CCQ}	$U_{CC} = \pm 18 \text{ V} \pm 0,18 \text{ V}$		40	60	mA
Eingangsoffsetspannung ¹⁾	$ U_{IO} $	$U_{CC} = \pm 18 \text{ V} \pm 0,18 \text{ V}$		4	20	mV
Eingangsoffsetstrom ¹⁾	$ I_{IO} $	$U_{CC} = \pm 18 \text{ V} \pm 0,18 \text{ V}$		2	500	nA
Eingangsbiasstrom ¹⁾	$-I_{IB}$	$U_{CC} = \pm 18 \text{ V} \pm 0,18 \text{ V}$		70	1000	nA
Ausgangsoffsetspannung ¹⁾	$ U_{OO} $	$U_{CC} = \pm 18 \text{ V} \pm 0,18 \text{ V}$		5	22	mV
Offene Spannungsverstärkung	A_{uo}	$U_{set} = 20 \text{ V} \pm 0,2 \text{ V}$ $R_L \rightarrow \infty$	76	80		dB
Ausgangsleistung ¹⁾	P_O	$f = 1 \text{ kHz} \pm 50 \text{ Hz}$ $k = 10 \% \pm 1 \%$ $R_L = 4 \text{ Ohm} \pm 0,12 \text{ Ohm}$	16	18		W
Klirrfaktor ¹⁾	P_O	$R_L = 8 \text{ Ohm} \pm 0,24 \text{ Ohm}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 50 \text{ Hz}$	10	11		W
	k	$P_O = 0,1 \text{ W} \pm 0,02 \text{ W}$ $R_L = 4 \text{ Ohm} \pm 0,12 \text{ Ohm}$		0,1	0,5	%
	k	$P_O = 12 \text{ W} \pm 1,2 \text{ W}$ $R_L = 4 \text{ Ohm} \pm 0,12 \text{ Ohm}$		0,1	0,5	%
	k	$P_O = 8 \text{ W} \pm 0,8 \text{ W}$ $R_L = 8 \text{ Ohm} \pm 0,24 \text{ Ohm}$		0,1	0,5	%
Brummspannungsunterdrückung ²⁾	SVR	$U_{CC} = 28 \text{ V} + u_{BT}$ $R_L = 4 \text{ Ohm} \pm 0,12 \text{ Ohm}$ $R_G = 22 \text{ kOhm} \pm 1,1 \text{ kOhm}$ $f_{Br} = 100 \text{ Hz} \pm 5 \text{ Hz}^4)$ $u_{Bref} = 0,5 \text{ V}_{eff} \pm 0,01$	40	50		dB
Signal-Rauschabstand ³⁾	$\frac{S+N}{N}$	$B = 20 \text{ Hz bis } 20 \text{ kHz}$ $P_O = 50 \text{ mW}$		70		dB
Obere Grenzfrequenz ³⁾	f_H	$P_O = 12 \text{ W} \pm 1,2 \text{ W}$ $R_L = 4 \text{ Ohm} \pm 0,12 \text{ Ohm}$		170		kHz

1) Meßschaltung 1

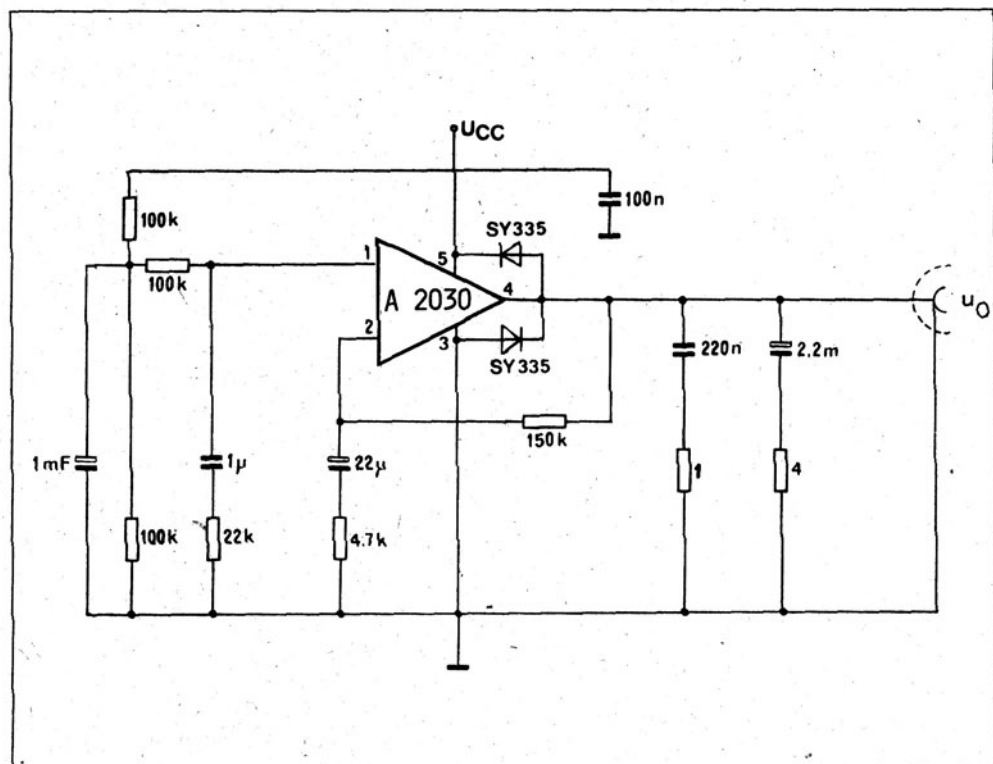
2) Meßschaltung 2

3) Informationskennwert

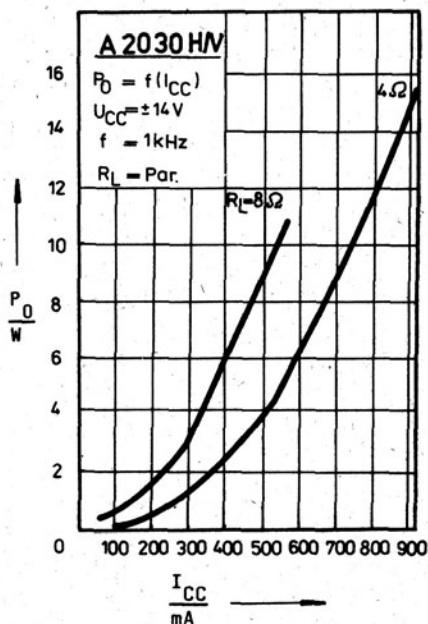
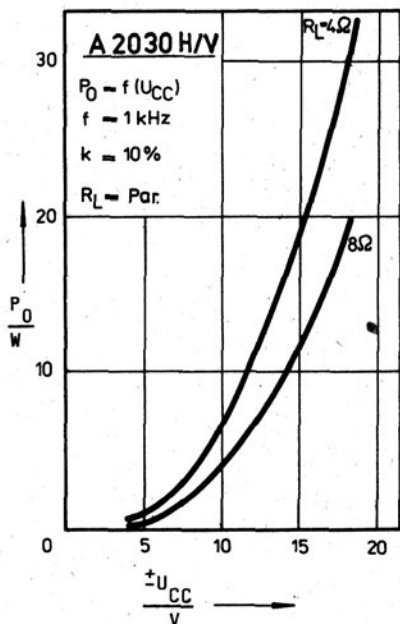
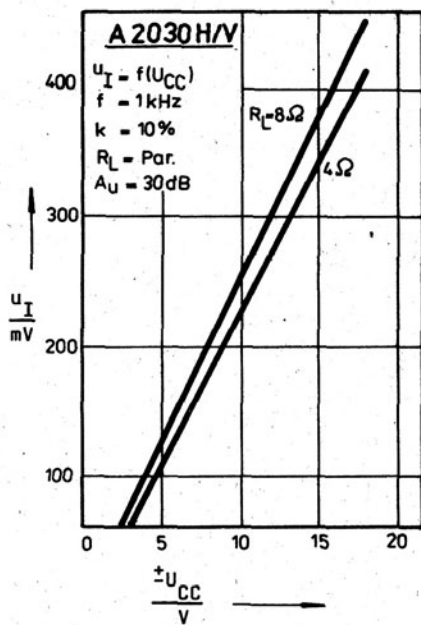
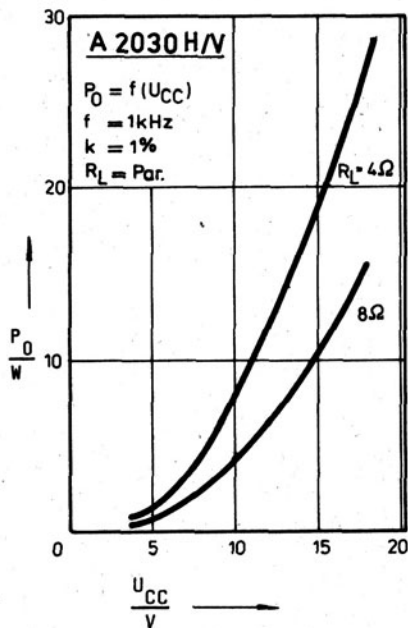
4) Sinus

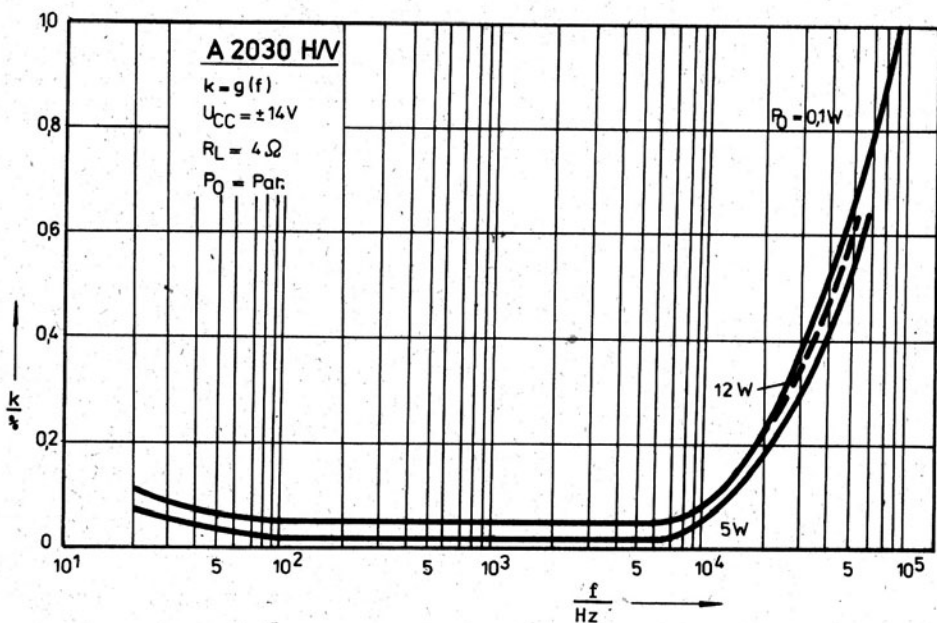
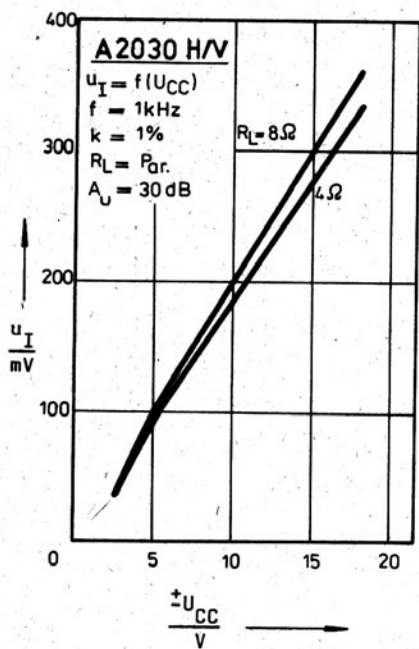


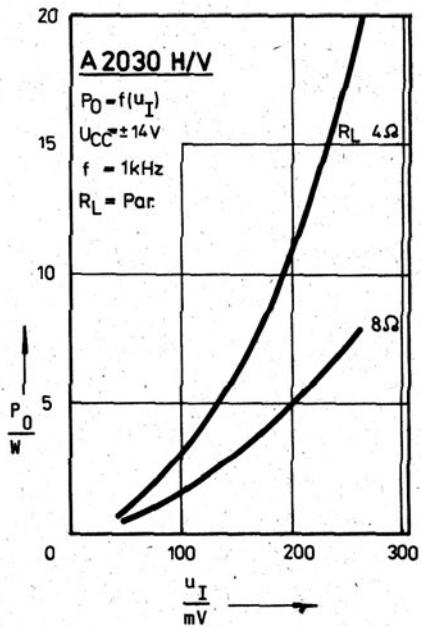
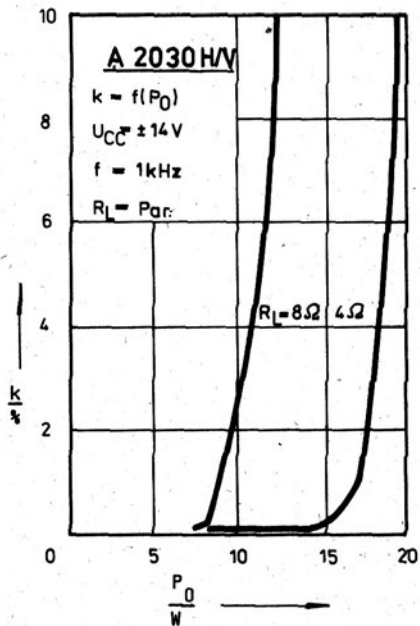
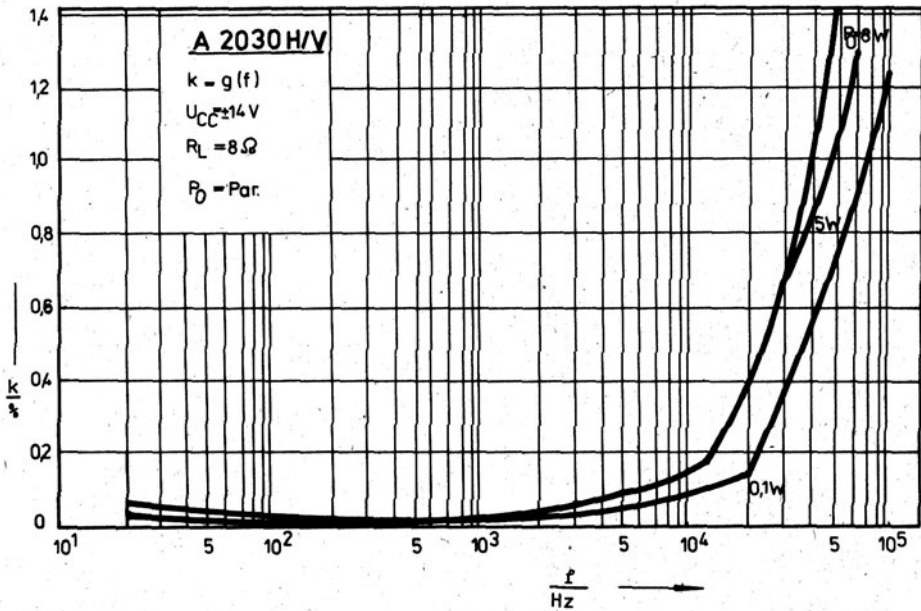
Meßschaltung 1



Meßschaltung 2 für Brummspannungsunterdrückung SVR







Applikationshinweise

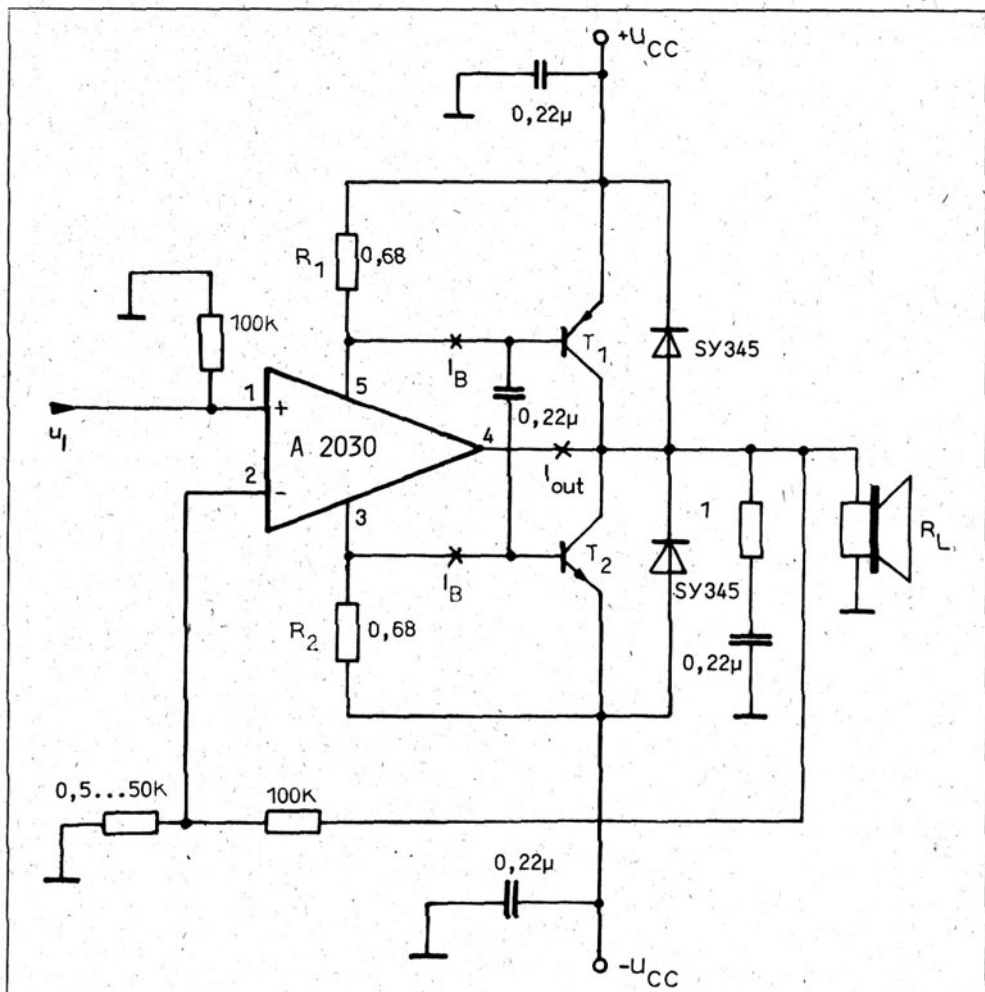
- Die Leiterplatte ist so zu gestalten, daß die Leiterzüge für Betriebsspannung, Masse und Lautsprecheranschluß kleinstmögliche Impedanzen aufweisen.
- Zu den Schutzschaltungen muß grundsätzlich gesagt werden, daß sie ausschließlich zum Schutz des Schaltkreises vorgesehen sind und nicht etwa dazu dienen, bei der Dimensionierung anderer Schaltungsteile Einsparungen vornehmen zu können.
- Ein galvanischer Kurzschluß zwischen Anschluß 4 und dem negativen Anschluß 3 bzw. dem positiven Betriebsspannungsanschluß 5 ist nicht zulässig und kann zur Zerstörung des Bauelementes führen. Das Bauelement hat keinen DC-Kurzschlußschutz, sondern nur einen AC-Kurzschlußschutz.

Da die Begriffe "AC"- und "DC"-Kurzschlußfestigkeit von IC's häufig benutzt werden, sollen sie kurz erläutert werden:

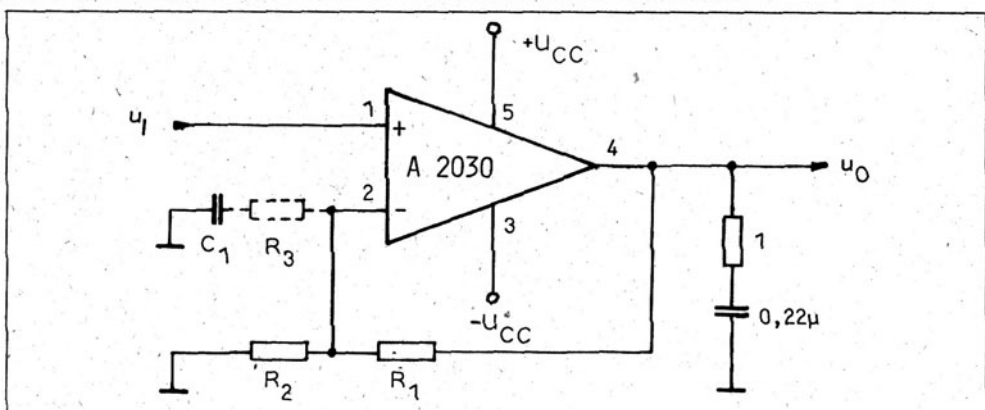
Schließt man einen Verstärker mit einer B-Ausgangsstufe und unsymmetrischer Versorgungsspannung hinter dem Auskoppelkondensator (also direkt am Lautsprecher) kurz, so wird von einem "AC-Kurzschluß" gesprochen, weil sich dieser Kurzschluß nur auswirkt, wenn der Verstärker angesteuert wird.

Ein "DC-Kurzschluß" liegt dagegen vor, wenn der DC-Arbeitspunkt der Ausgangsstufe verschoben wird, wenn also vor dem Auskoppelkondensator kurzgeschlossen wird. Im ungünstigsten Fall kann ein AC-Kurzschluß gleich einem DC-Kurzschluß werden.

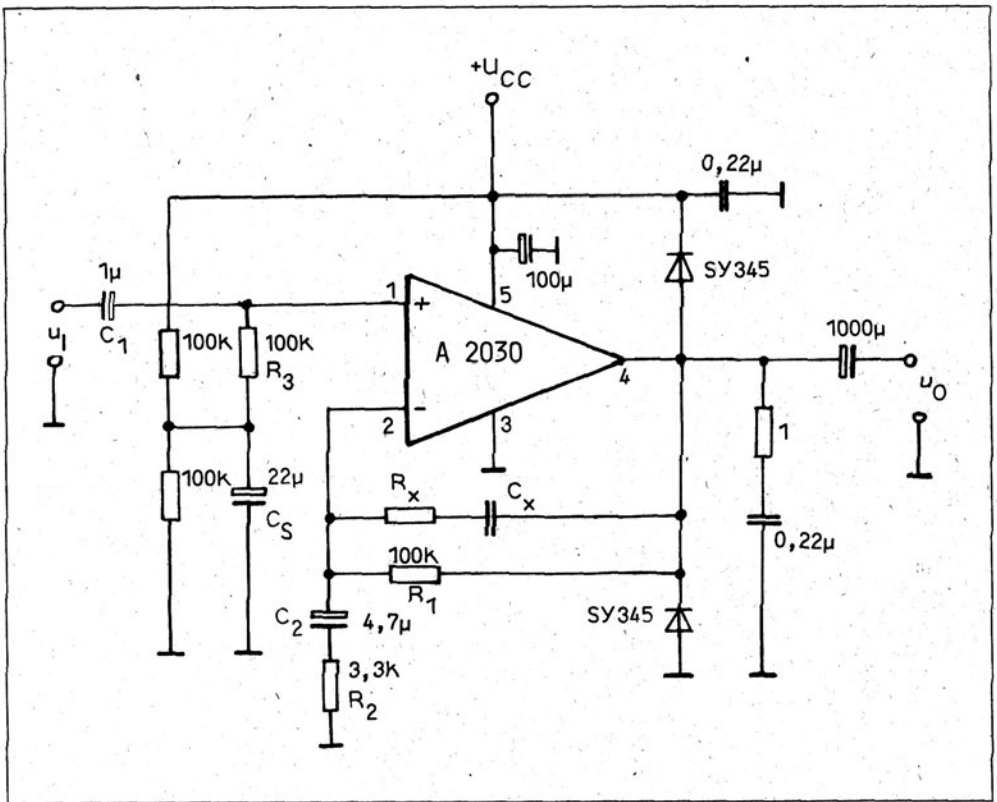
- Beim Leiterplattenentwurf ist zu beachten, daß das Boucherot-Glied (220 nF/1 Ohm) von Anschluß 4 nach Masse möglichst nahe am Schaltkreis in die Zuleitung der Endstufe plaziert wird. Auf keinem Fall darf das Boucherot-Glied nach dem Koppelkondensator angeschlossen werden.
- Die Betriebsspannung ist so dicht wie möglich am Schaltkreis abzublocken.
- Der Ausgang des Schaltkreises ist mit zwei schnellen Dioden (SY 345) vor induktiven Spannungsspitzen, die beim Ein- und Ausschalten des Lautsprechers entstehen, zu schützen.
- Beim Einsatz des A 2030 ist auf guten thermischen Kontakt zwischen Schaltkreis und Kühlkörper zu achten (Wärmeleitpaste). Der Andruck auf den Kühlkörper sollte mit einem zusätzlichen Bügel oder einer Feder über den Schaltkreis erhöht werden.
- Für Verstärkung $A_u < 10$ kann zur Beseitigung von Schwingungen eine zusätzliche RC-Kombination vom invertierenden Eingang nach Masse geschaltet werden.
- Die Eingangsmasse ist dort anzuschließen, wo sich die 3 Leitungsmassen vom Schaltkreis, R_L und die negative Betriebsspannung U_{CC2} treffen. Der Siebkondensator des Mittenspannungsteilers (Betrieb mit einer Versorgungsspannung) sollte ebenfalls auf diesen Punkt geführt werden, damit keine zusätzliche Störspannung in den Eingang eingekoppelt wird.



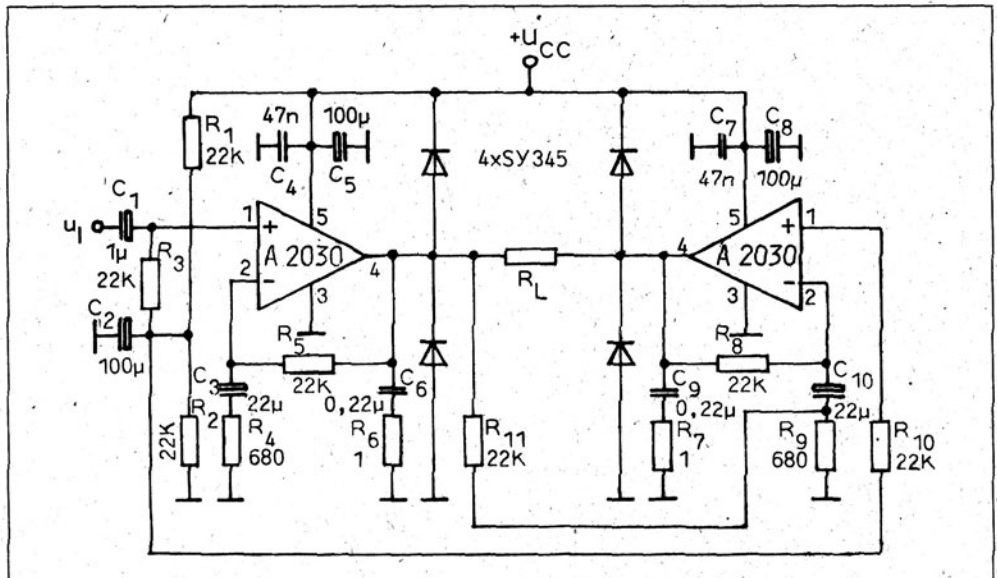
Applikationsbeispiel: NF-Verstärker mit Treiberstufe /44/, /46/, /47/



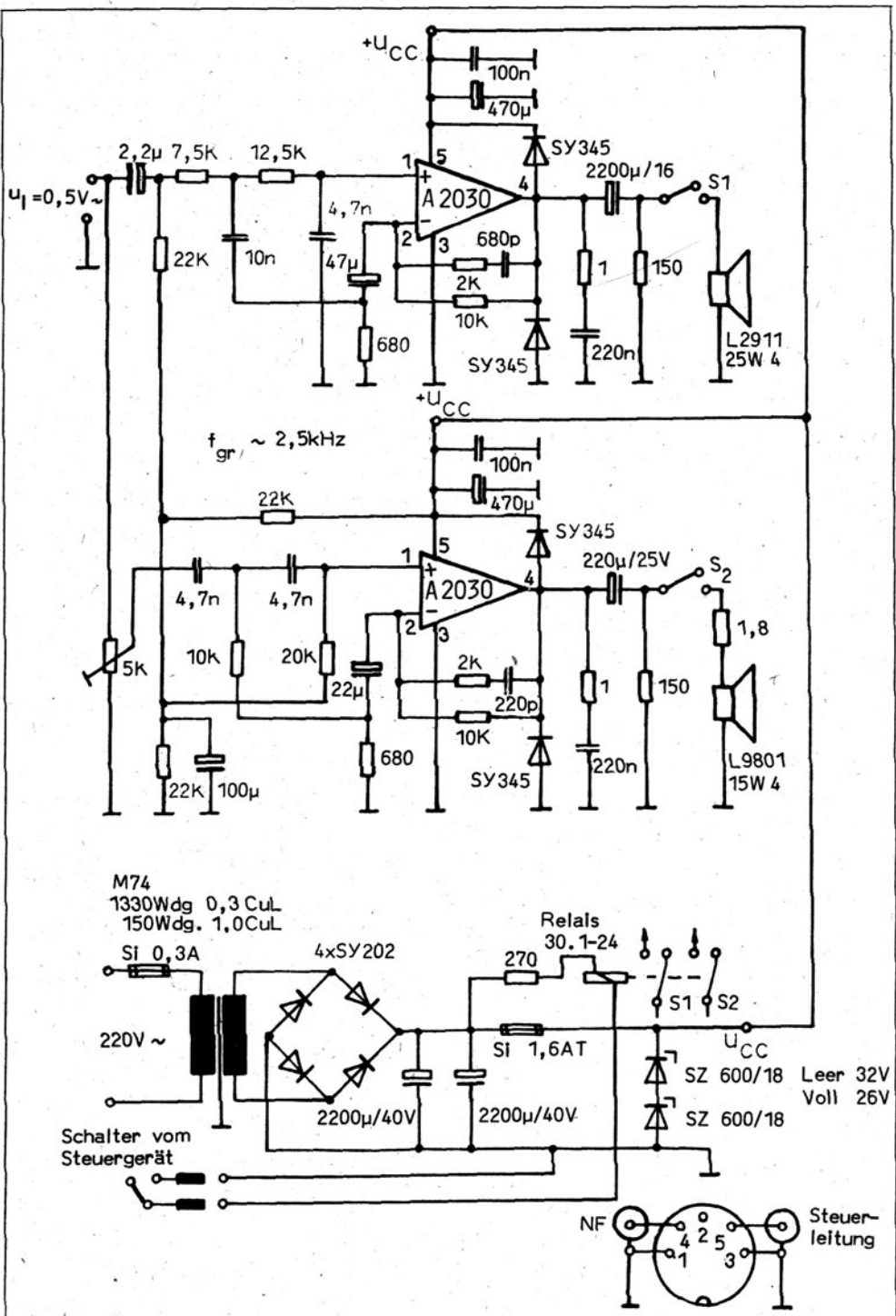
Applikationsbeispiel: Nichtinvertierender Leistungsverstärker /46/



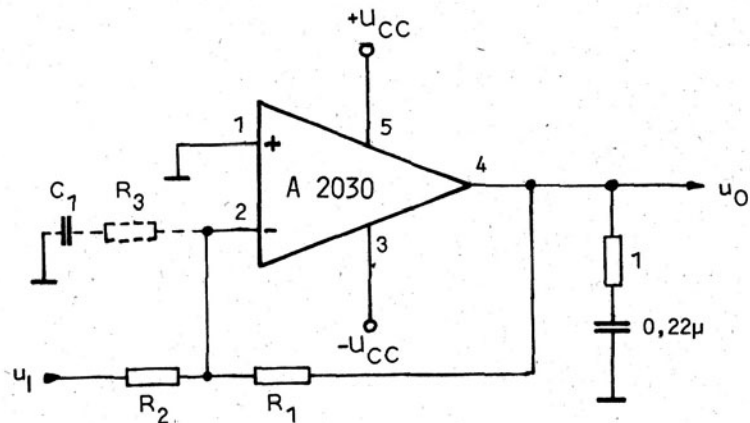
Applikationsbeispiel: Unsymmetrischer Betrieb /44/, /45/, /46/, /37/, /56/



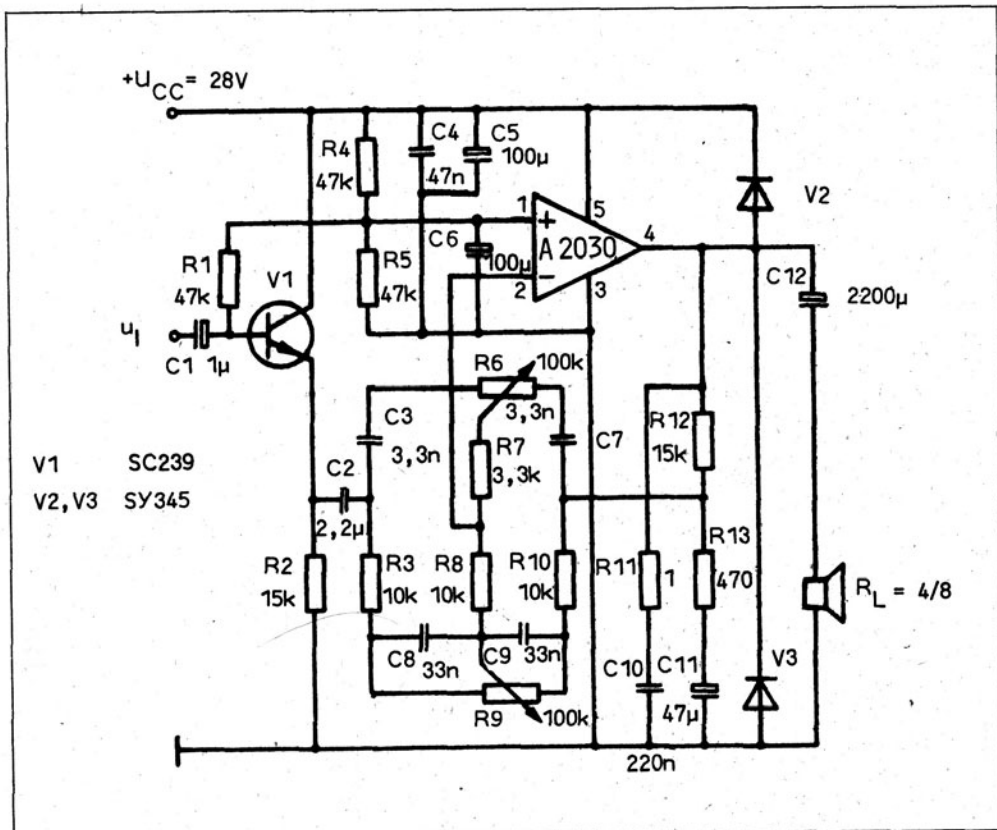
Applikationsbeispiel: Brückenschaltung bis 120 W /37/, /44/, /45/, /46/, /47/



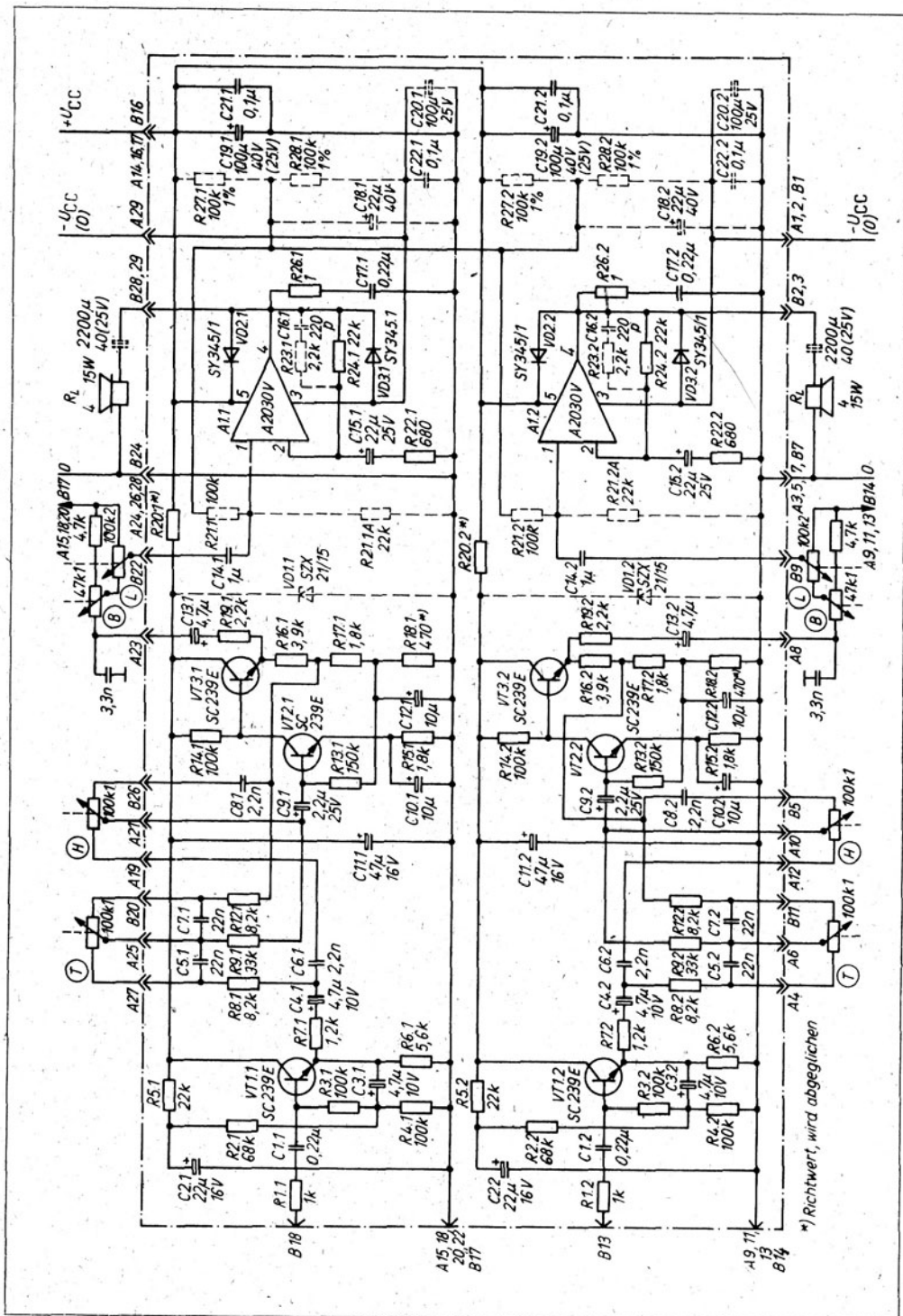
Applikationsbeispiel: 2-Wege-Aktiv-Box /44/, /46/, /47/



Applikationsbeispiel: Invertierender Leistungsverstärker /46/

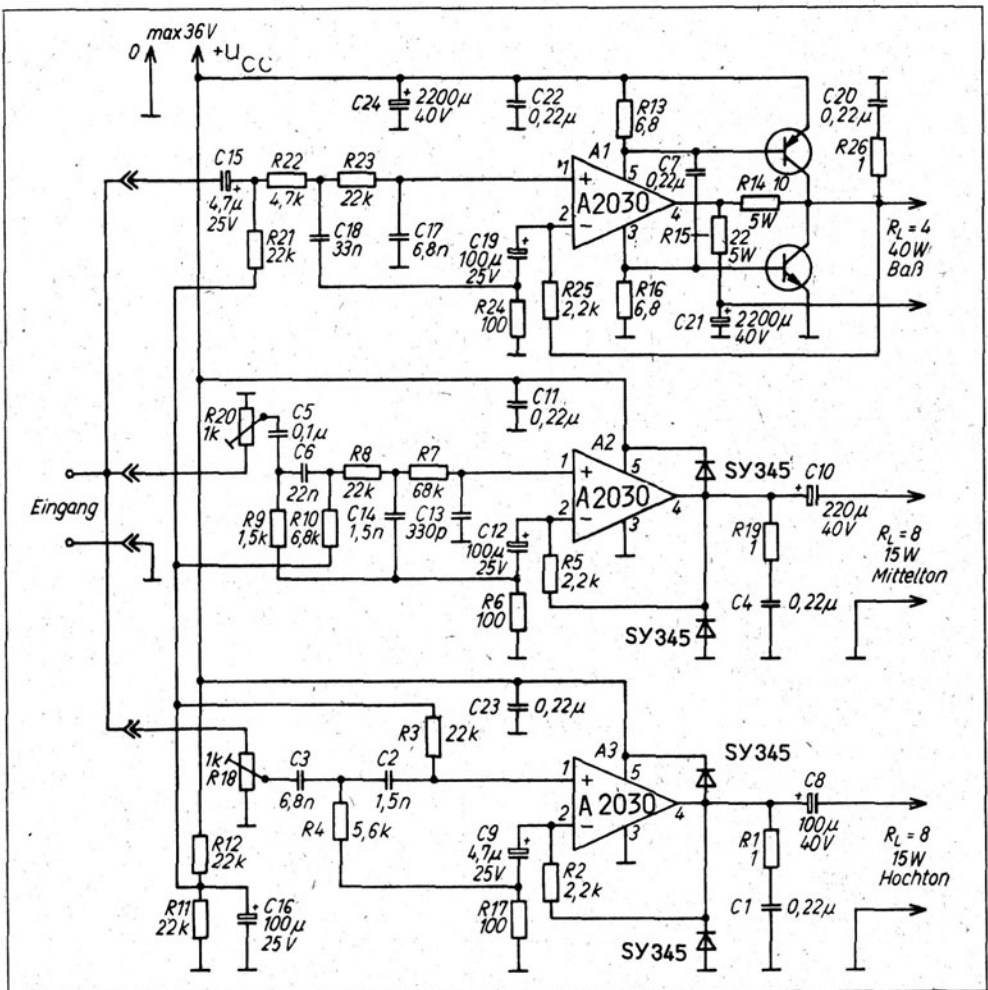


Applikationsbeispiel: NF-Leistungsverstärker mit aktiver Klangregelung
/44/, /47/

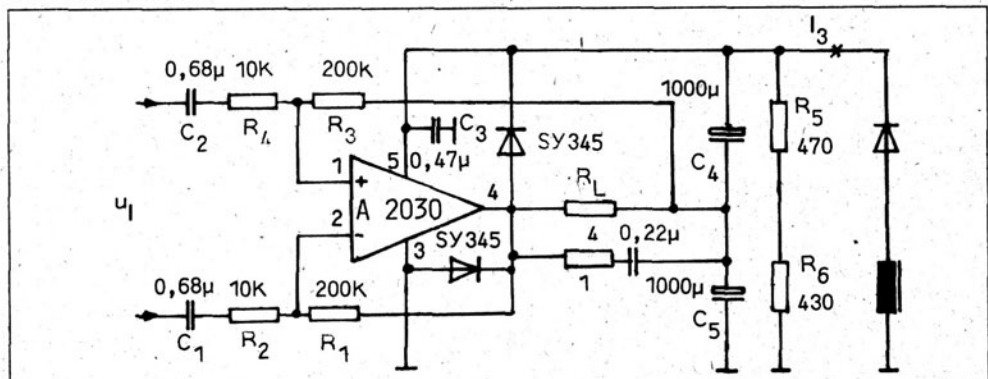


*) Richtwert, wird abgeglichen

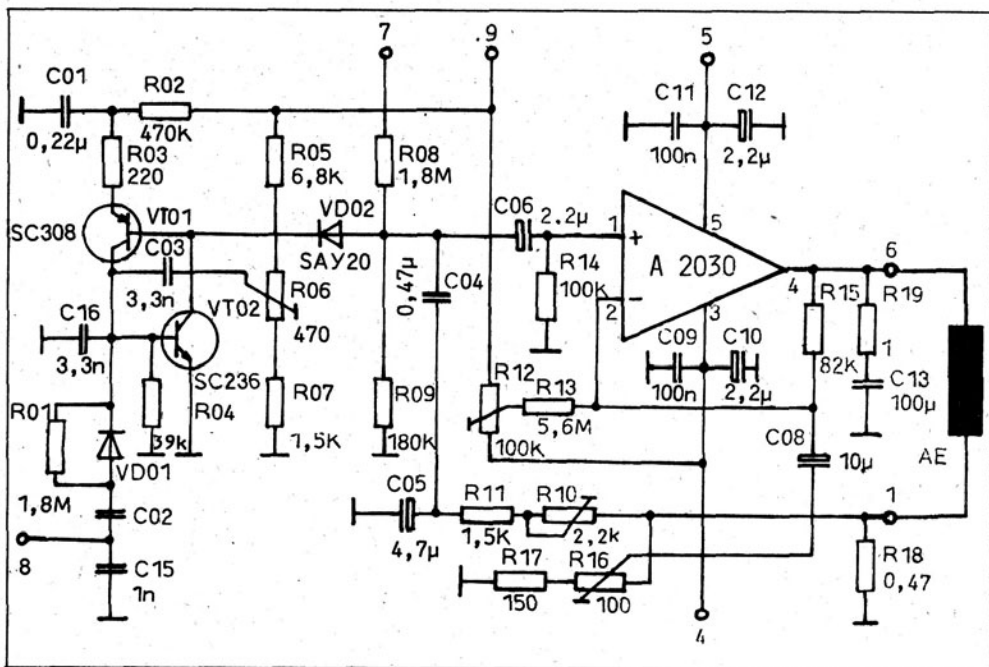
Applikationsbeispiel: Stereoverstärker mit Klangregelnetzwerk /37/



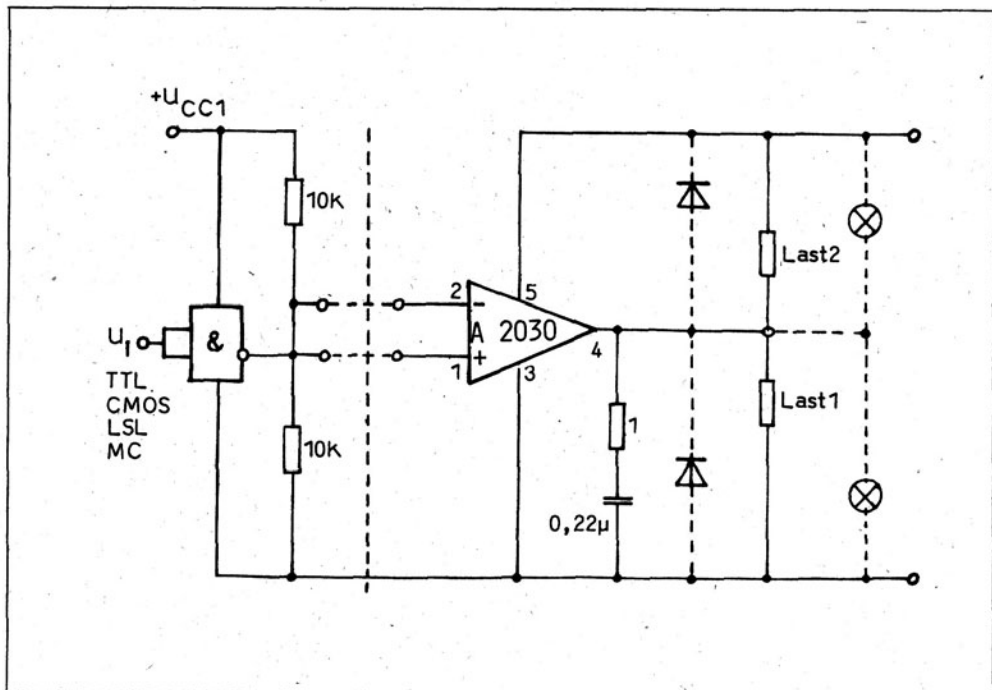
Applikationsbeispiel: 3-Wege-Aktiv-Box /44/



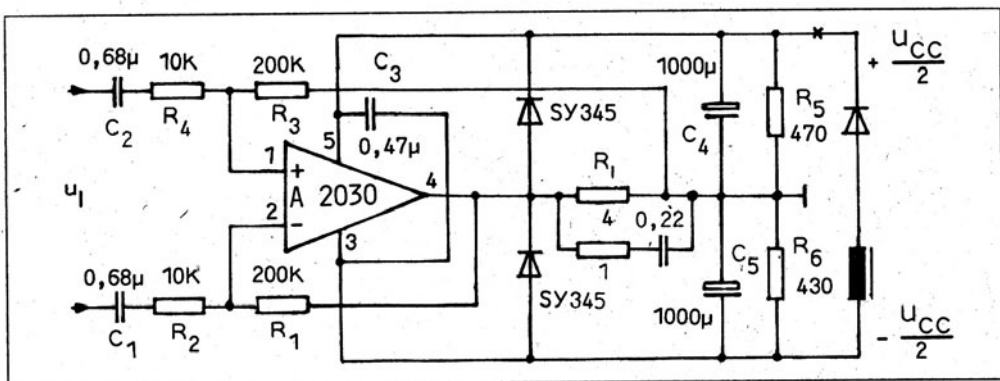
Applikationsbeispiel: NF-Leistungsendstufe mit reduziertem Spitzenstrom /44/



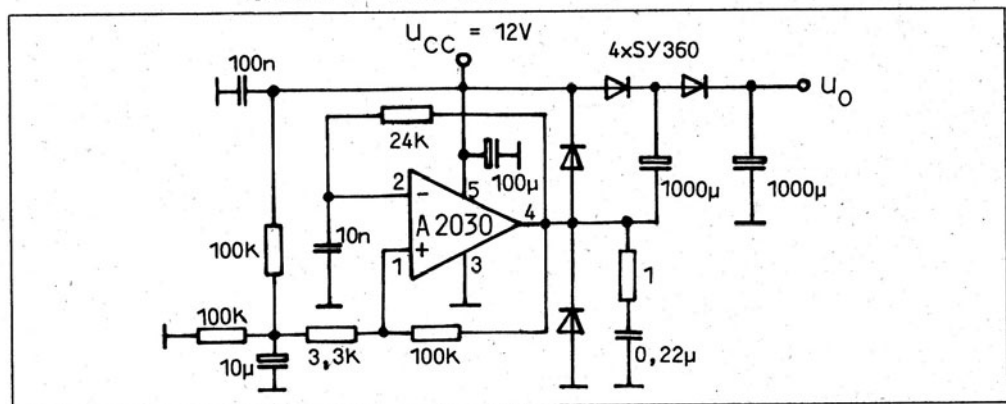
Applikationsbeispiel: Vertikalendstufen /44/



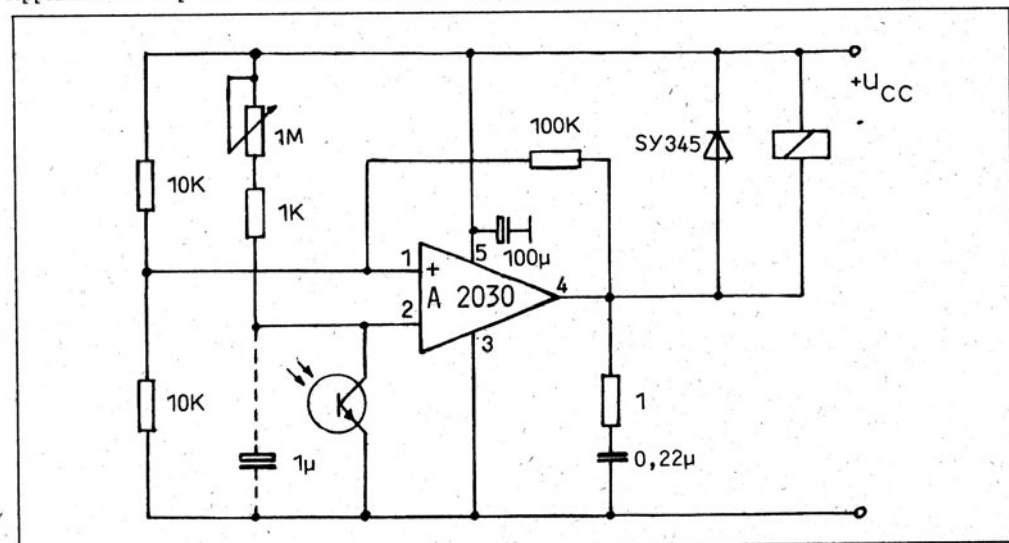
Applikationsbeispiel: Schaltverstärker /44/



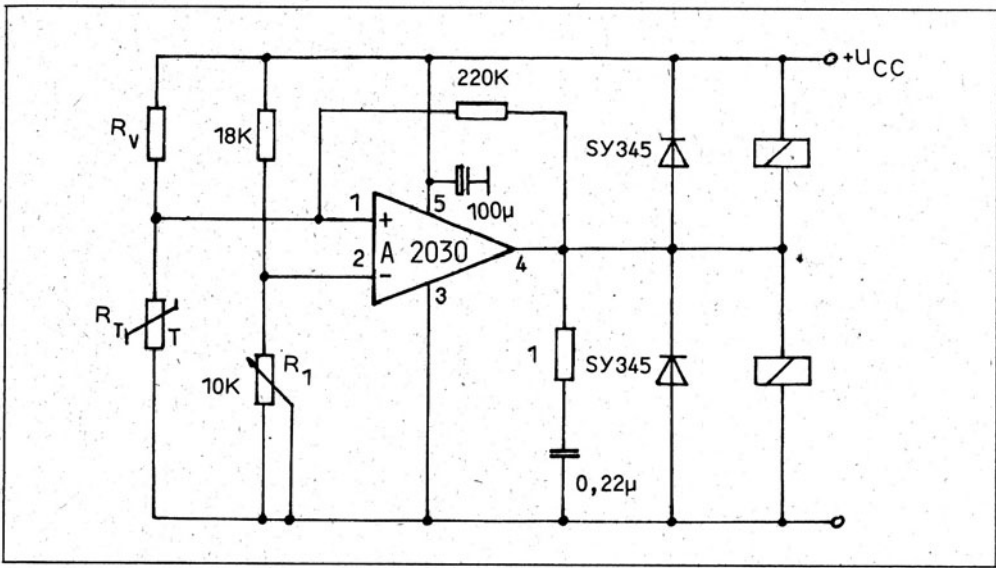
Applikationsbeispiel: NF-Leistungsstufe mit reduziertem Spitzenstrom und Lautsprecher an Masse /44/



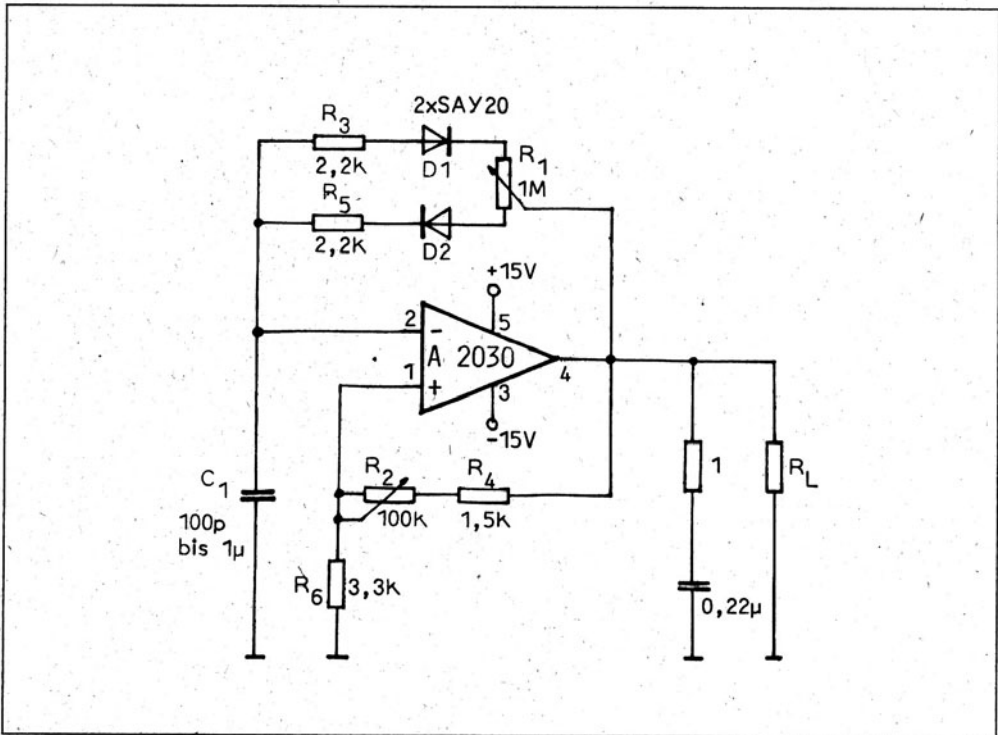
Applikationsbeispiel: Einfacher DC-DC-Wandler /44/



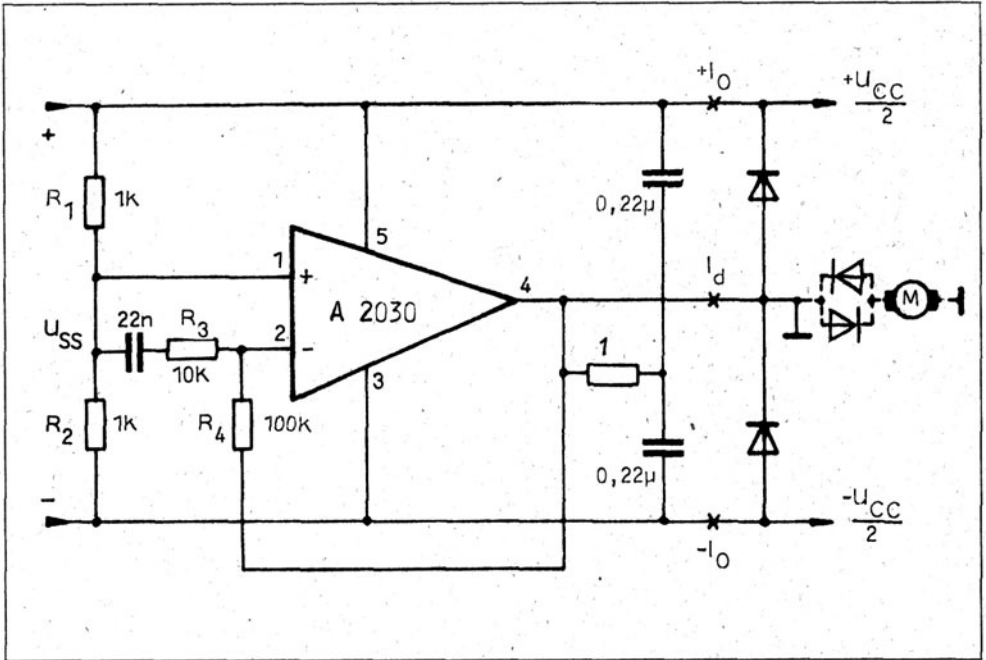
Applikationsbeispiel: Dämmerungsschalter /44/



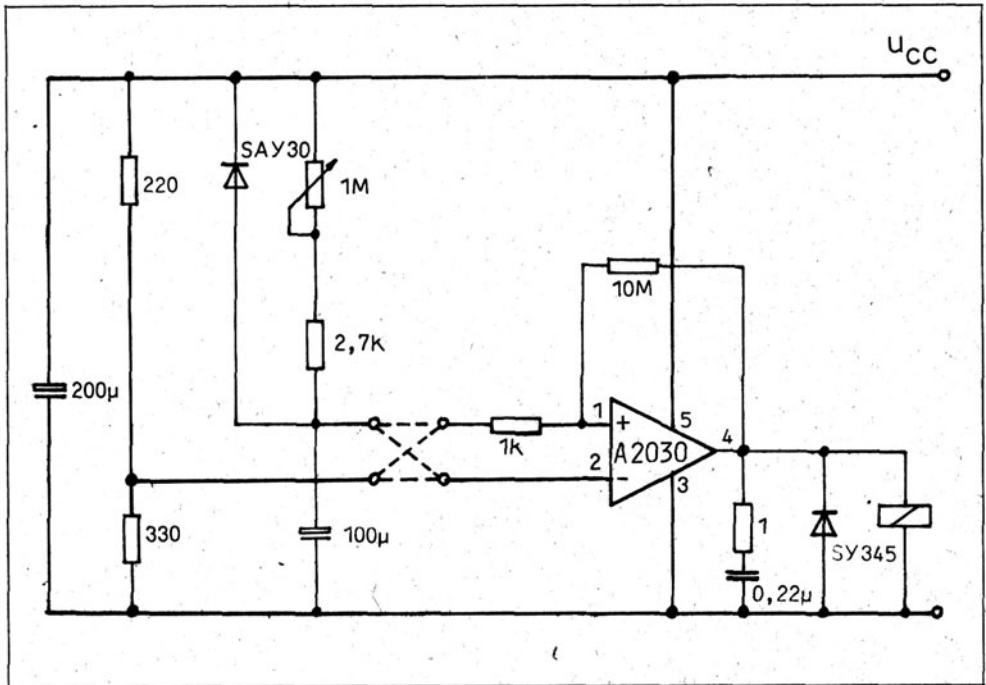
Applikationsbeispiel: Temperaturwächter /44/



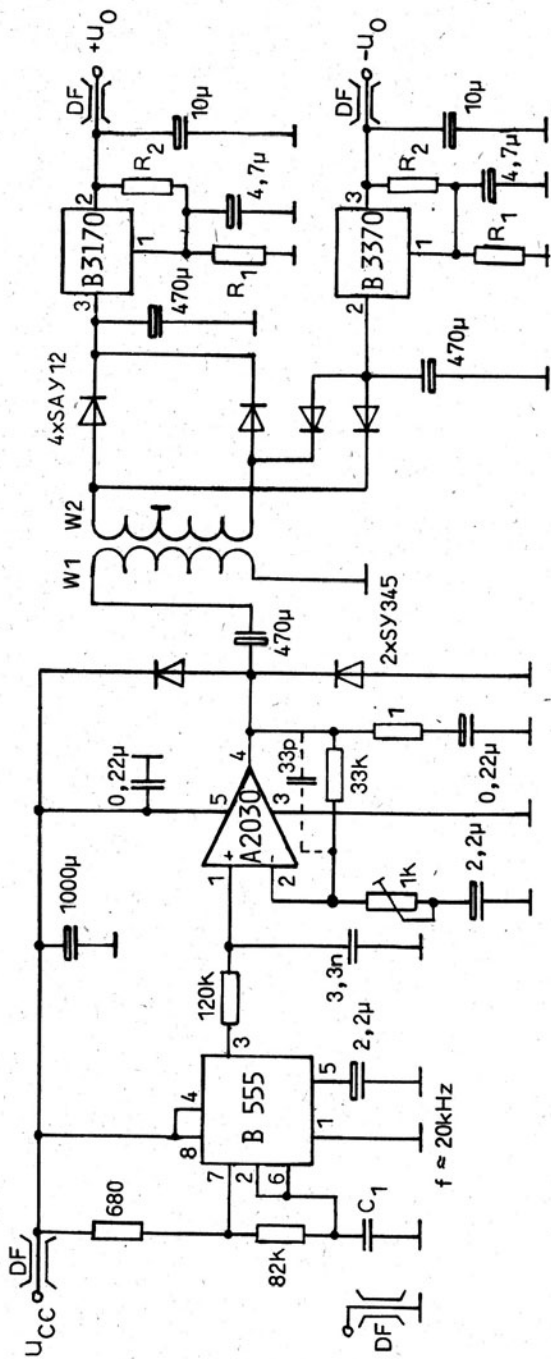
Applikationsbeispiel: Leistungs-Impulsgenerator für ein frequenzunabhängiges Impuls-Phasen-Verhältnis /44/



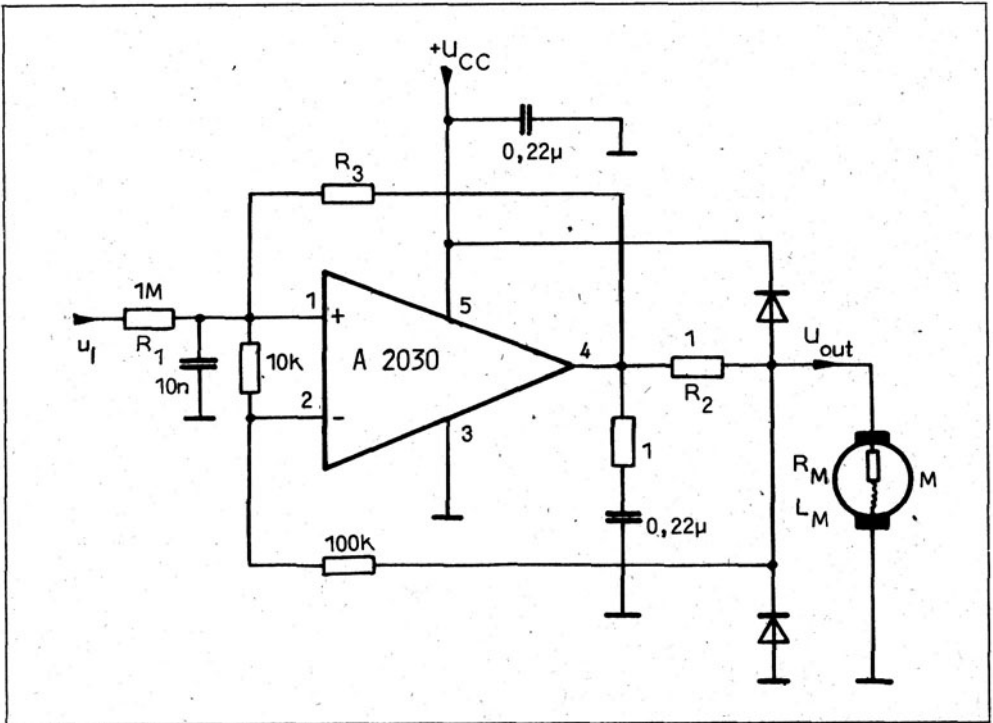
Applikationsbeispiel: Spannungsregler /44/, /46/, /56/



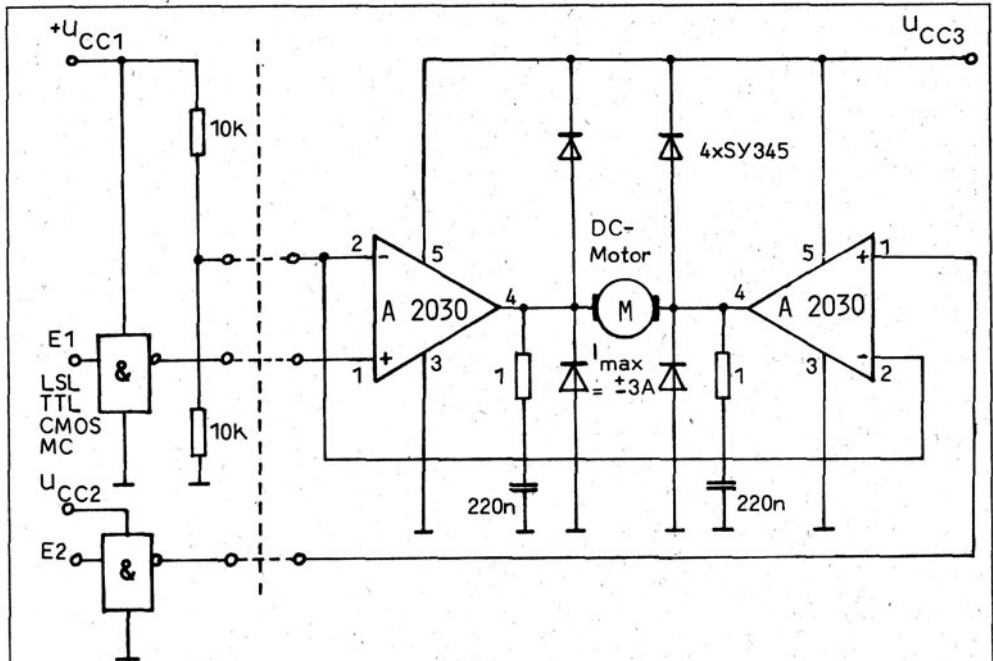
Applikationsbeispiel: Verzögerungsschaltung /44/



Applikationsbeispiel: Fremdgesteuerter DC-DC-Wandler /44/

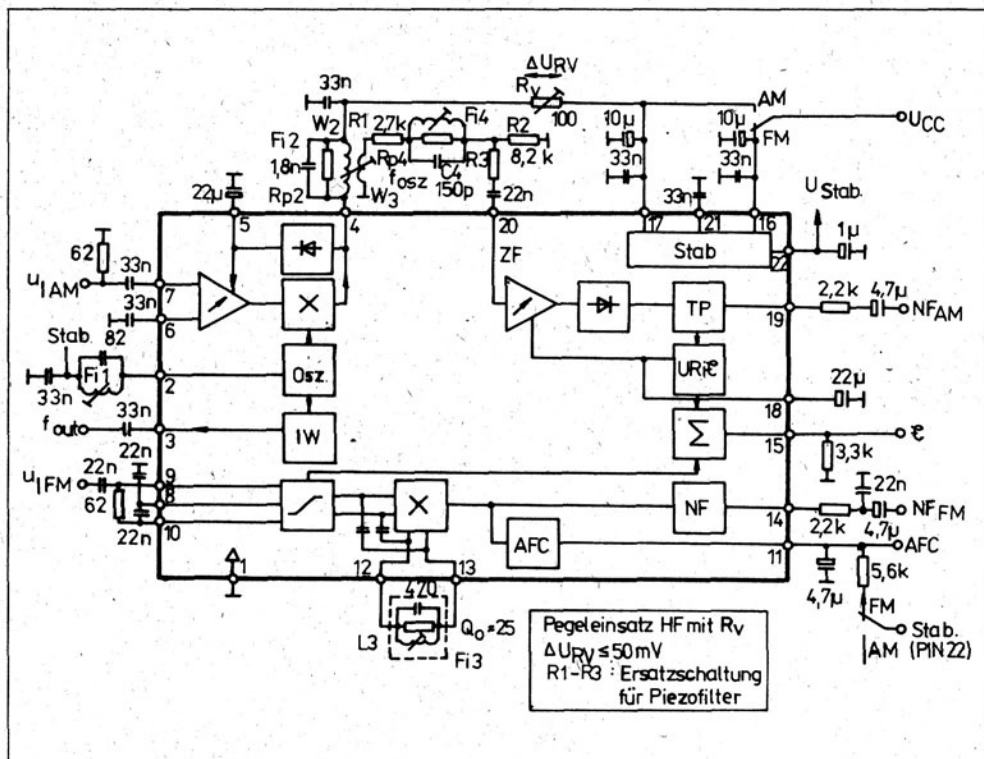


Applikationsbeispiel: Drehzahlstabilisierung von Gleichstrommotoren /44/, /46/, /56/



Applikationsbeispiel: Dreipunkt-Motorsteuerung /44/

A 4100 D AM-FM-Kombi-Schaltung



Übersichtsschaltplan

Typstandard: TGL 43 156

Gehäuse: DIP-Plast (Zollraster) 22polig
 (Bild 10)

Bauform: A1LD nach TGL 26 713/02

Masse: $\leq 2,2 \text{ g}$

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Masse	14	NF-Ausgang FM-Teil
2	Oszillatorbeschaltung	15	Instrumentenausgang
3	Zählerausgang	16	Betriebsspannung FM-Teil (U_{CC2})
4	ZF-Ausgang	17	Betriebsspannung AM-Teil (U_{CC1})
5	Tunerregelzeitkonstante	18	ZF-Regelzeitkonstante AM-Teil
6, 7	AM-HF-Eingänge	19	NF-Ausgang AM-Teil
8, 9	FM-ZF-Eingänge	20	AM-ZF-Eingang
10	Abblockkondensator	21	Abblockkondensator
11	AFC-Ausgang	22	Stabilisierte Spannung
12, 13	Phasenschieberkreis		

Der Schaltkreis A 4100 D beinhaltet eine komplette AM-Empfängerschaltung und einen davon getrennten FM-ZF-Verstärker mit Koinzidenzdemodulator, Feldstärkeindikator und AFC-Gegentaktstromausgang für den Einsatz in Rundfunk-Reise-Empfängern.

Eigenschaften

- eigengeregelte HF-Vorstufe mit einstellbarem Regeleinsatz,
- Ausgang für die Oszillatorfrequenz,
- C-Dioden-gekoppelter AM-ZF-Verstärker,
- interner AM-Demodulator mit aktiven NF-Tiefpaß,
- Betriebsartenumschaltung über die Betriebsspannung,
- gemeinsamer Feldstärkeausgang für AM/FM,
- großer Betriebsspannungsbereich,
- günstiges Signal-Rausch-Verhältnis der AM- und FM-Teile,
- geringe Außenbeschaltung.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

AM-Betrieb

- HF-Vorstufe/Mischstufe,
- Regelung,
- Oszillator,
- ZF-Verstärker mit Demodulator, Regelung und
- NF-Tiefpaß.

FM-Betrieb

- ZF-Verstärker,
- Demodulator und
- Ausgangsverstärker, AFC.

Die AM-FM-Kombi-Schaltung hat für AM- und FM-Betrieb getrennte Signalwege und somit getrennte HF-Eingänge und getrennte NF-Ausgänge. Das Einschalten der ausgewählten Betriebsart erfolgt durch Anlegen der Betriebsspannung an Anschluß 16 (FM-Betrieb) oder 17 (AM-Betrieb).

Für AM- und FM-Betrieb gemeinsam ist der Feldstärkeausgang Anschluß 15.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung: AM-Teil ¹⁾	U_{CC1}		16,5	V
FM-Teil ¹⁾	U_{CC2}		16,5	V
Strom aus Anschluß 22	$-I_{22}$		1	mA
Strom aus Anschluß 15	$-I_{15}$		1,5	mA
Betriebstemperaturbereich	T_a	-10	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

1) Die Funktionsfähigkeit wird für $15,0 \text{ V} \geq U_{CC1}, U_{CC2} \geq 4,5 \text{ V}$ gewährleistet

Betriebsbedingungen

Kennwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Oszillatorfrequenz	f_{OSZ}	0,5	30	MHz
Eingangsfrequenz AM-HF	f	0,1	30	MHz
Eingangsfrequenz AM-ZF	f_{ZF}	0,2	0,7	MHz
Eingangsfrequenz FM	f	0	15	MHz

Elektrische Kennwerte

AM-Teil: (Standardwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei

$$f = 1 \text{ MHz} \pm 10 \text{ kHz}, f_m = 1 \text{ kHz} \pm 0,5 \text{ kHz}, f_{OSZ} = f + 455 \text{ kHz} \pm 0,5 \text{ kHz}$$

$$U_4 = U_{CC1} - 25 \text{ mV} \pm 2,5 \text{ mV}, U_{CC} = 10 \text{ V} \pm 0,2 \text{ V}, T_a = 25 \text{ °C} \pm 5 \text{ K},$$

Schalter S1 und S2 offen, falls nicht anders angegeben)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Stromaufnahme	$I_{CC}^{1)}$	$u_I = 0 \text{ V}$ $R_1 = 50 \text{ Ohm}$		13	20	mA
NF-Ausgangsspannung	u_{NF}	$m = 30 \% \pm 2 \%$ $u_I = 20 \mu\text{V} \pm 4 \mu\text{V}$	30	65		mV

$$1) I_{CC} = I_4 + I_{17}$$

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
NF-Ausgangsspannung	u_{NF}	$m = 30 \% \pm 2 \%$ $u_I = 10 \text{ mV} \pm 1 \text{ mV}$		85	130	mV
Klirrfaktor	k	$m = 80 \% \pm 5 \%$ $u_I = 10 \text{ mV} \pm 1 \text{ mV}$ S1 geschlossen		2,1	4,5	%
Signal-Rauschabstand	$\frac{S+N}{N}$	$m = 30 \% \pm 2 \%$ $u_I = 20 \text{ } \mu\text{V} \pm 4 \text{ } \mu\text{V}$	20	25		dB
Zählerausgangsspannung	u_{3pp}	$f_{OSZ} = 1,455 \text{ MHz} \pm 10 \text{ kHz}$	200	740		mV
Oszillatorspannung Anschluß 2 ¹⁾	u_{OSZ}			200		mV
Oszillatorspannung Anschluß 3 ¹⁾	u_{OSZ}			250		mV

1) Informationskennwert

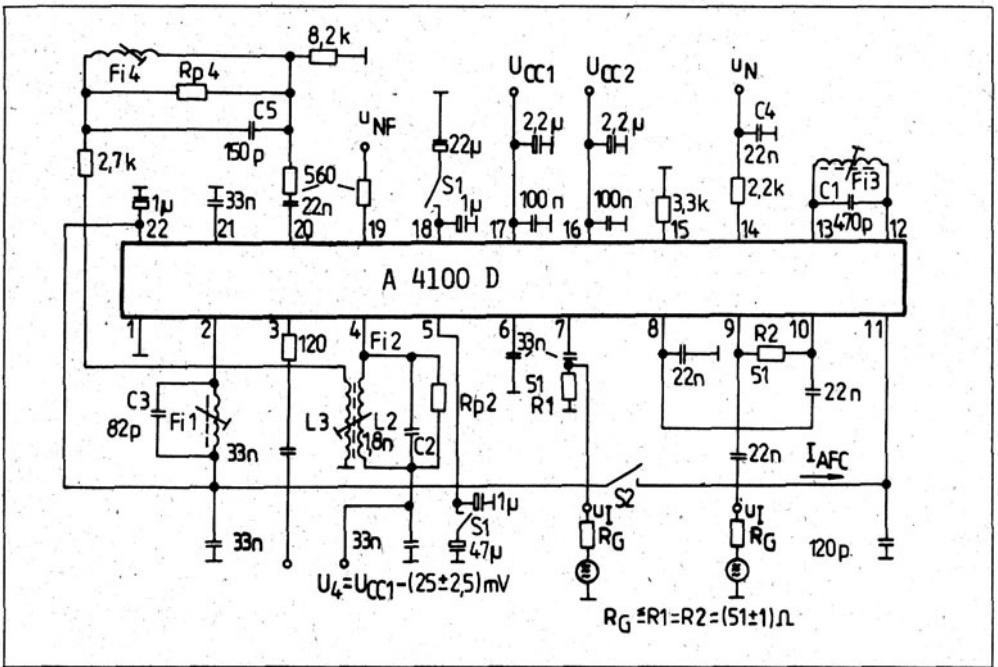
FM-Teil: (Standardwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei

$$f = 10,7 \text{ MHz} \pm 50 \text{ kHz}, f_m = 1 \text{ kHz} \pm 0,05 \text{ kHz}, Q_O = 25 \pm 1,25,$$

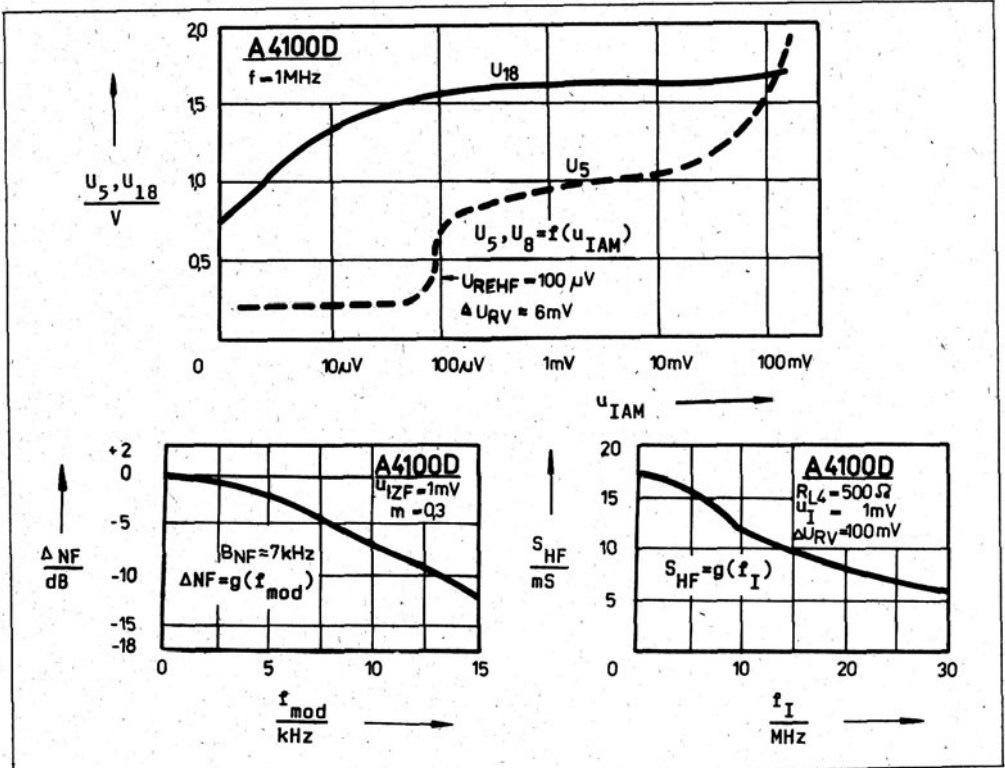
$$\Delta f = \pm 75 \text{ kHz} \pm 3,75 \text{ kHz}, I_{AFC} = 0 \text{ } \mu\text{A} \pm 1 \text{ } \mu\text{A}, U_{CC} = 10 \text{ V} \pm 0,2 \text{ V},$$

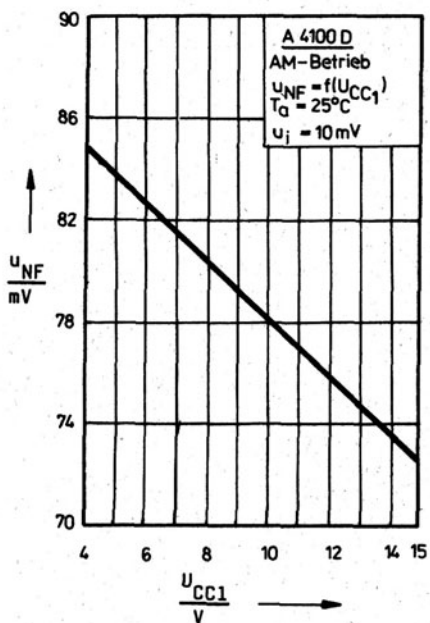
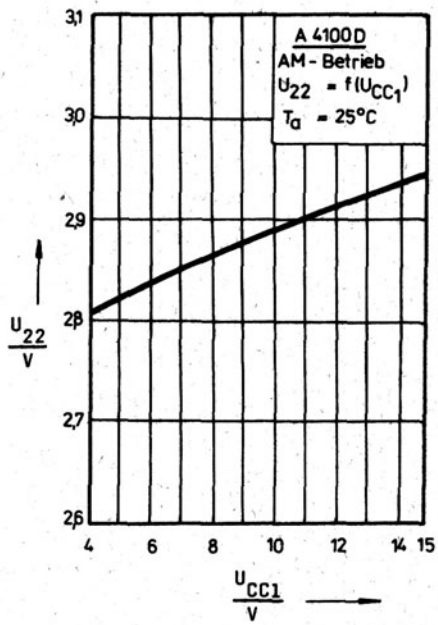
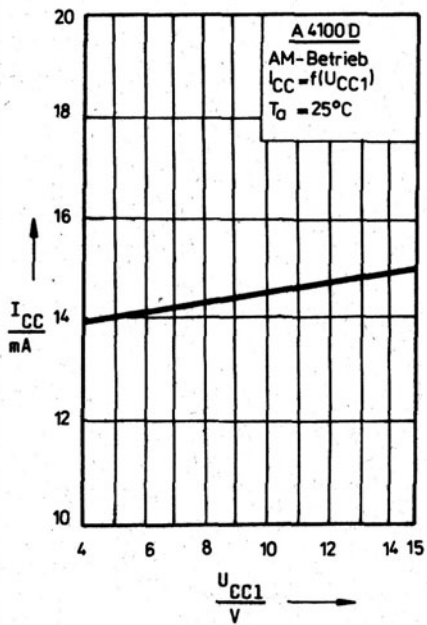
$$T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C} - 5 \text{ K, Schalter S1 und S2 offen, falls nicht anders angegeben)$$

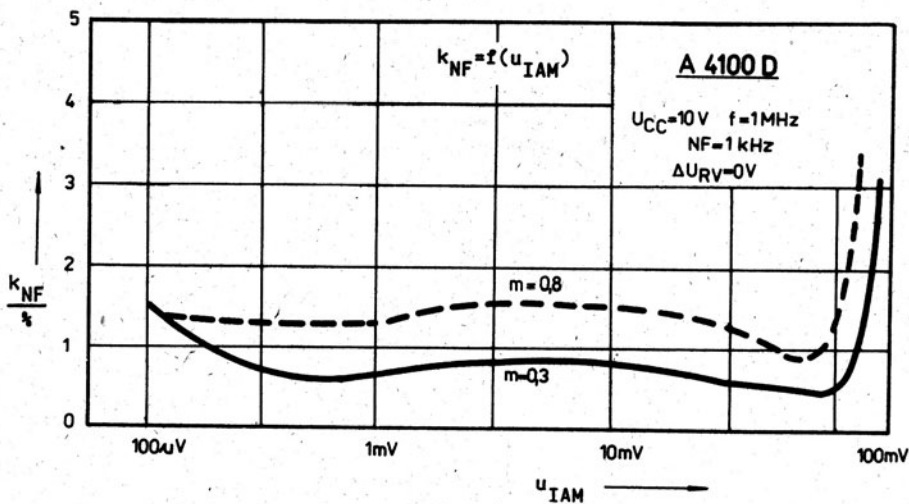
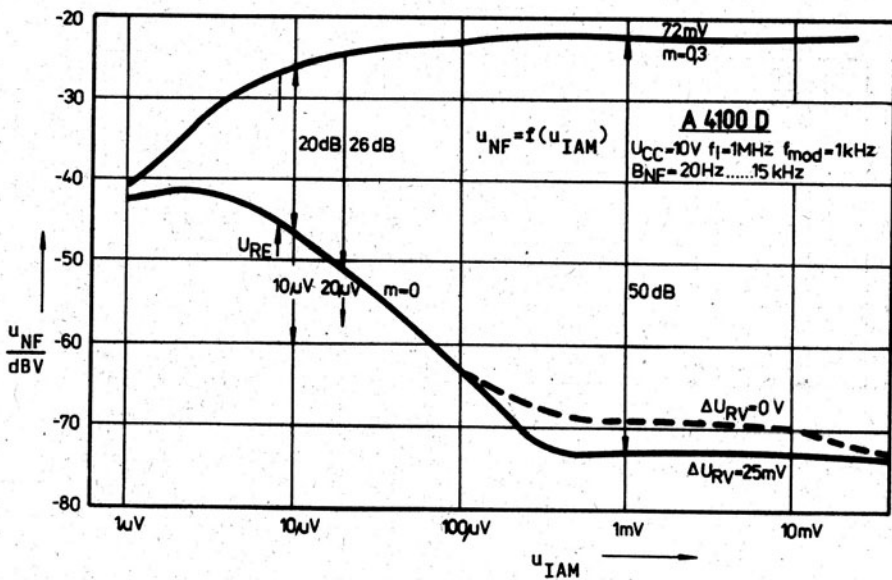
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Stromaufnahme	I_{CC}	$u_I = 0$		10	14	mA
NF-Ausgangsspannung	u_{NF}	$u_I = 10 \text{ mV} \pm 1 \text{ mV}$	300	458		mV
Klirrfaktor	k	$u_I = 10 \text{ mV} \pm 1 \text{ mV}$		0,8	2	%
AM-Unterdrückung	a_{AM}	$m = 30 \% \pm 3 \%$ $u_I = 10 \text{ mV} \pm 1 \text{ mV}$	55	62		dB
Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz	u_{IT}	Bezugswert: u_{NF} bei $u_I = 10 \text{ mV} \pm 1 \text{ mV}$		25	50	μV

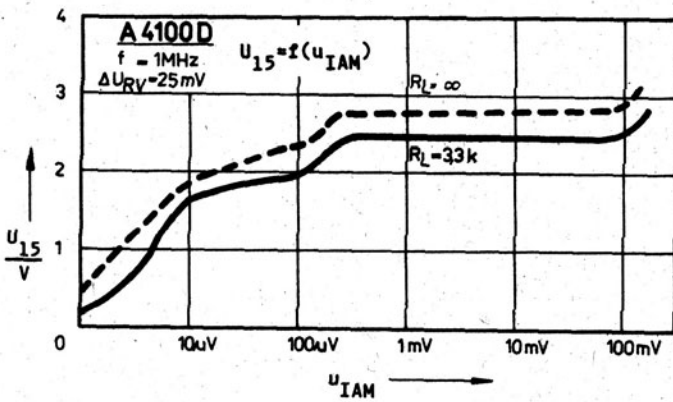
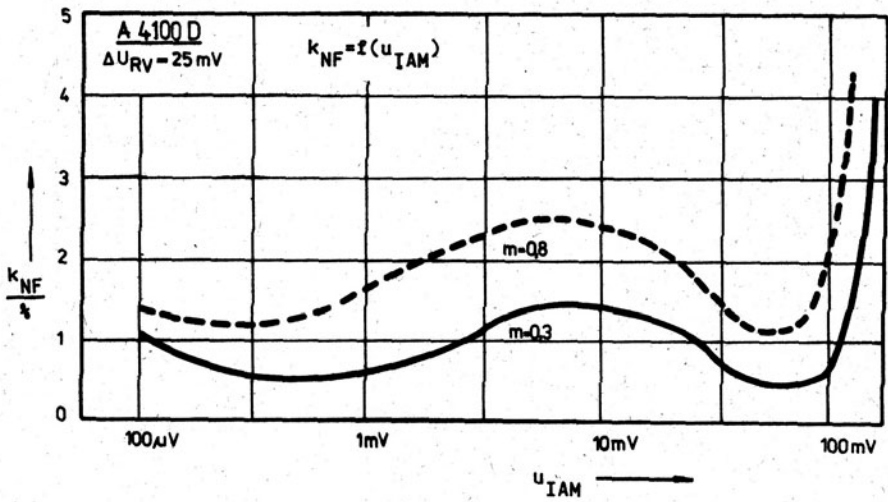


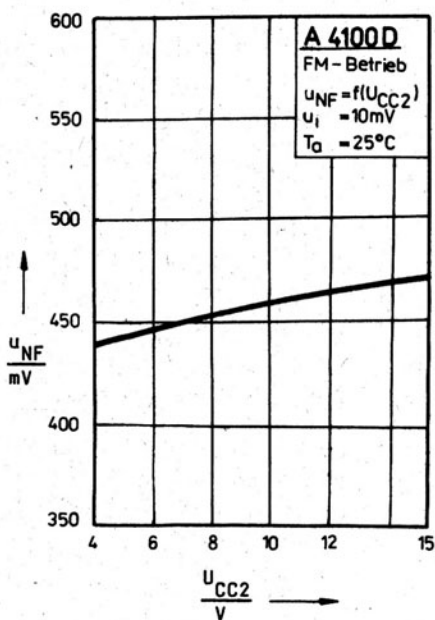
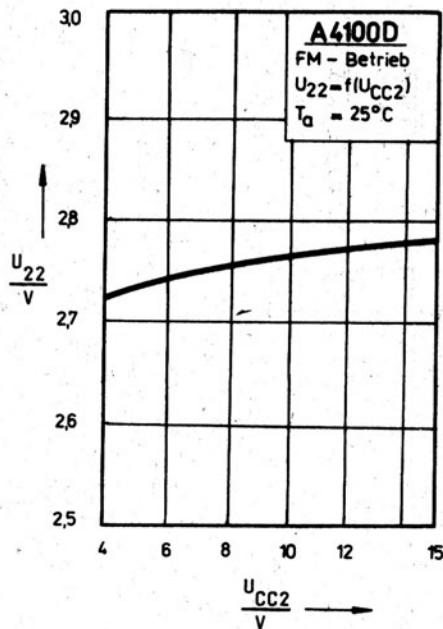
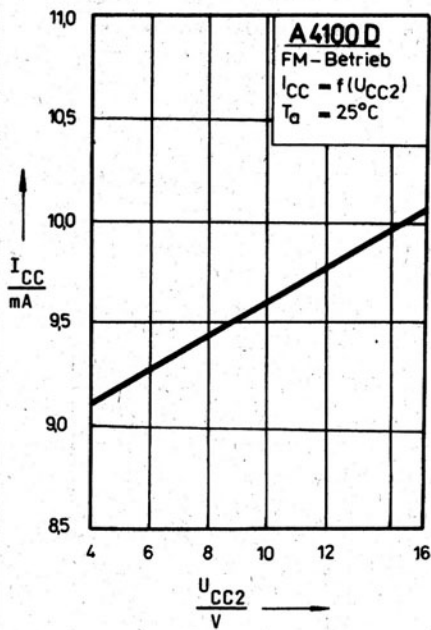
Meßschaltung

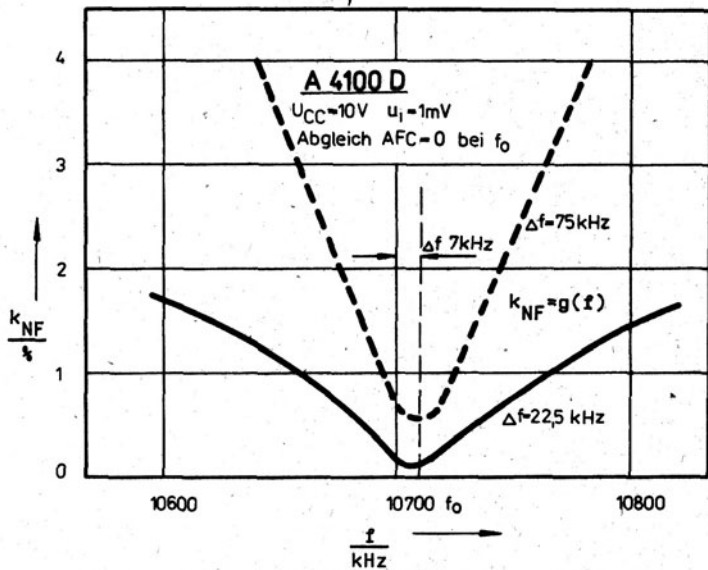
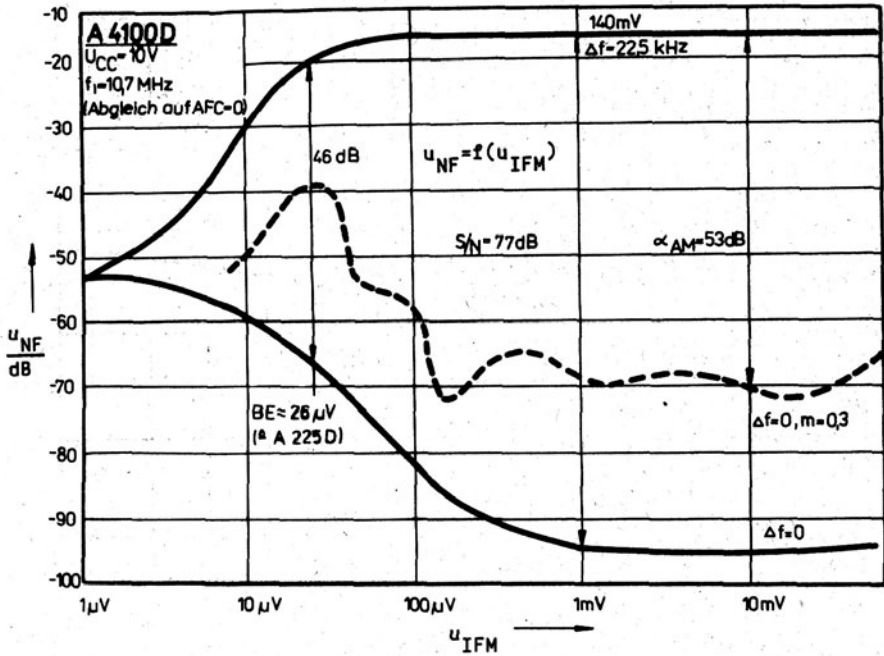


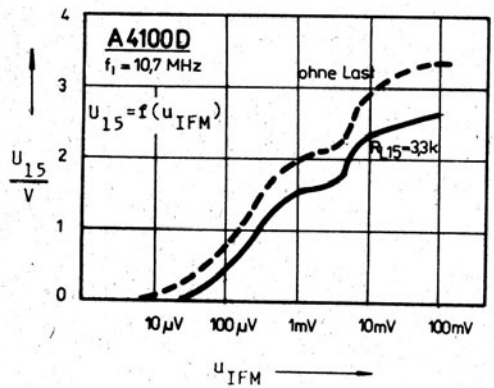
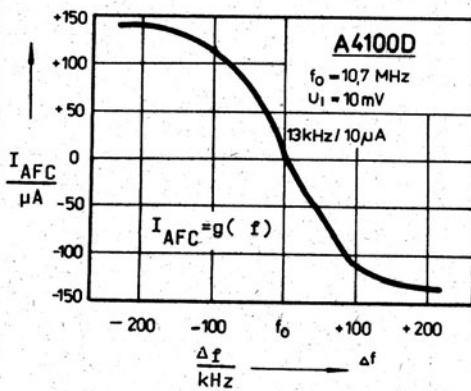
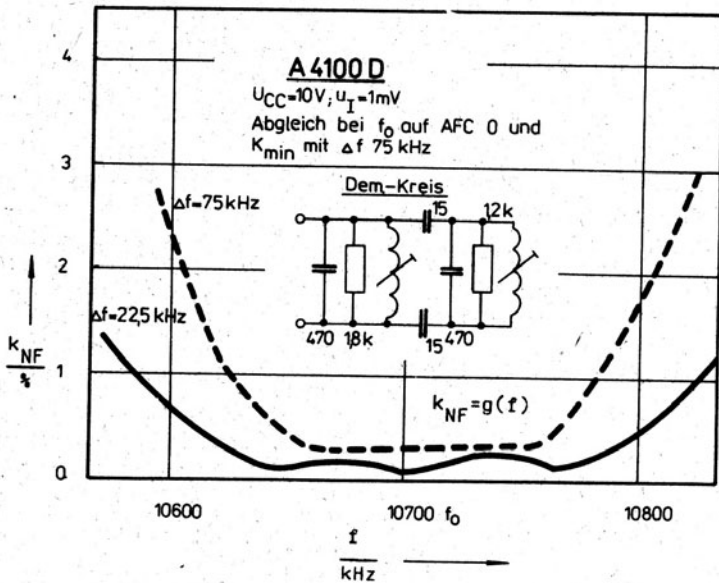












Applikationshinweise

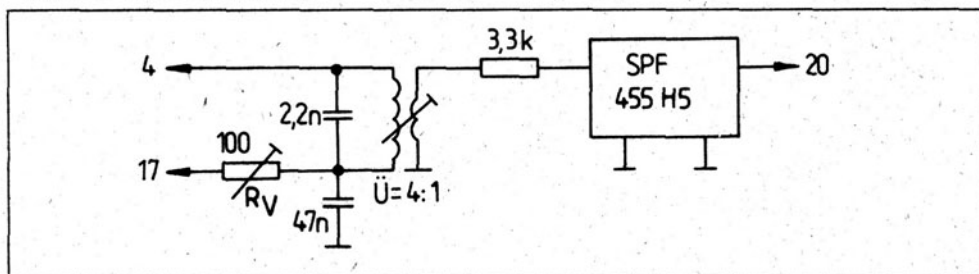
- Die Leiterplatte ist so zu gestalten, daß maximale Masseflächen vorhanden sind.
- Es ist vorteilhaft, die Betriebsspannung mit ca. 33 nF und 10 μ F gegen Masse abzublenden.
- Um Störströme im A 4100 D bei AM-Betrieb zu vermeiden, ist es vorteilhaft, die Referenzspannung für den AFC-Arbeitswiderstand an Anschluß 11 abzuschalten.
- Der Signalfluß im FM-Bereich ist günstigerweise "quer" zum A 4100 D zu führen.
- Wegen der Breitbandigkeit des ZF-Verstärkers und der internen Demodulation kann es bei starken LW-Sendern zur Einstahlung kommen. Man sollte deshalb die A 4100 D-Schaltung mit einer Abschirmung versehen.

AM-HF-Teil

- Die Eingänge 6, 7 sind gleichberechtigt.
- Eine symmetrische Ansteuerung ist möglich.

ZF-Auskoppelfilter

- Für ein gutes Regelverhalten der HF-Stufe sollte die Lastimpedanz am Mischerausgang 4 bei 10 bis 15 kOhm liegen.
- Das Übersetzungsverhältnis der Filter sollte so gewählt werden, daß die HF-Verstärkung A_{uG-20} etwa 20 bis 25 dB beträgt.
- Die Wahl von A_{uHF} bestimmt den Regeleinsatzpunkt des Gesamtempfängers.
- Erprobte Filterbeschaltung



- Die Betriebsspannung für den Mischerausstellerkreis (Anschluß 4) muß grundsätzlich über einen (möglichst stellbaren) Widerstand R_V von Anschluß 17 zugeführt werden. Es wird für den Spannungsabfall von 4 nach 17 ein Bereich von 5 bis 25 mV empfohlen.
- Eine Widerstandskopplung am Mischerausgang ist nicht möglich.
- Mit R_V sollte der Regeleinsatzpunkt des HF-Teils bei etwa $u_1 = 100$ bis 200 μ V eingestellt werden ($U_5 \approx 0,7$ V).
- Wegen möglicher Offsetsparnungen im HF-Regelverstärker ist ein R_V unbedingt nötig.
- Der Siebkondensator für die HF-Regelung am Anschluß 5 muß mindestens 22 μ F betragen (Klirrfaktor) - günstig sind Werte ab 47 μ F.

- Die Betriebsspannung für den Oszillatorkreis wird am Anschluß 22 zugeführt.
- Um parasitäre Oszillatorschwingmoden zu unterdrücken, ist es sinnvoll, in Reihe mit dem Oszillatoranschluß 2 einen Dämpfungswiderstand (z. B. 47 Ohm) bzw. eine Ferritperle zu schalten.
- Größere kapazitive Belastungen an Anschluß 3 sind zu vermeiden (zu geringe Ausgangsamplitude).

AM-ZF-Teil

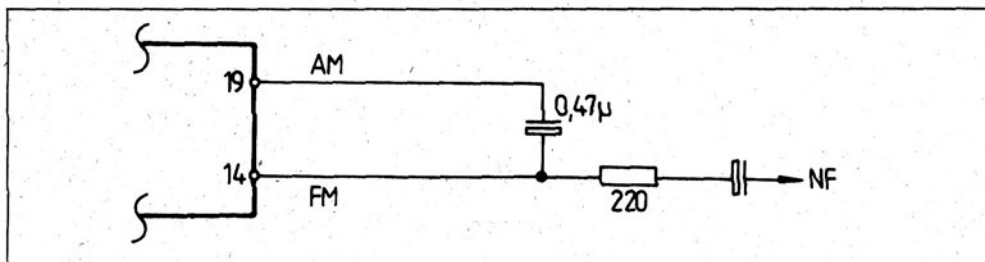
- Der Siebkondensator für die ZF-Regelung am Anschluß 18 sollte mindestens 22 μF betragen.
- Es ist vorteilhaft, an den Feldstärkeindikator-Ausgang ein Potentiometer von etwa 25 kOhm zur Pegelanpassung für nachfolgende Stufen anzuschalten.
- Besonders im LW- und MW-Bereich kommt es zu Oszillatoreinstrahlungen von Anschluß 4 über die Selektionsmittel in den ZF-Verstärker, so daß bei $u_1 = 0 \text{ V}$ eine Indikatorspannung, deren Höhe von der Qualität der Selektionsmittel abhängt, angezeigt wird.
- Die Demodulationsbandbreite des ZF-Verstärkers wird durch den NF-Tiefpaß auf etwa 6,5 kHz begrenzt.
- Der Generatorwiderstand für den ZF-Verstärker sollte $R_G = 1 \text{ kOhm}$ nicht unterschreiten.
- Eine Verringerung der ZF-Verstärkung und damit eine Einstellung der Gesamtverstärkung ist über eine Vorabregelung des ZF-Verstärkers durch zwischenschalten eines Widerstandes von Anschluß 20 nach Masse möglich.

FM-ZF-Teil

- Die Güte Q des Phaseschieberkreises sollte zwischen 20 und 30 liegen (Klirrfaktor).
- Bessere Klirrfaktoren sind nur mit einem Bandfilterphaseschieber möglich.
- Die AFC-Steilheit ist mit dem Arbeitswiderstand am Anschluß 11 wählbar.
- Anschluß 11 sollte mit mindestens 2,2 μF abgeblockt werden.
- Für hochwertige Konzepte kann man $\text{AFC} = 0$ und k_{min} durch einen zusätzlich im Anschluß 11 einzuspeisenden Strom zur Deckung bringen.

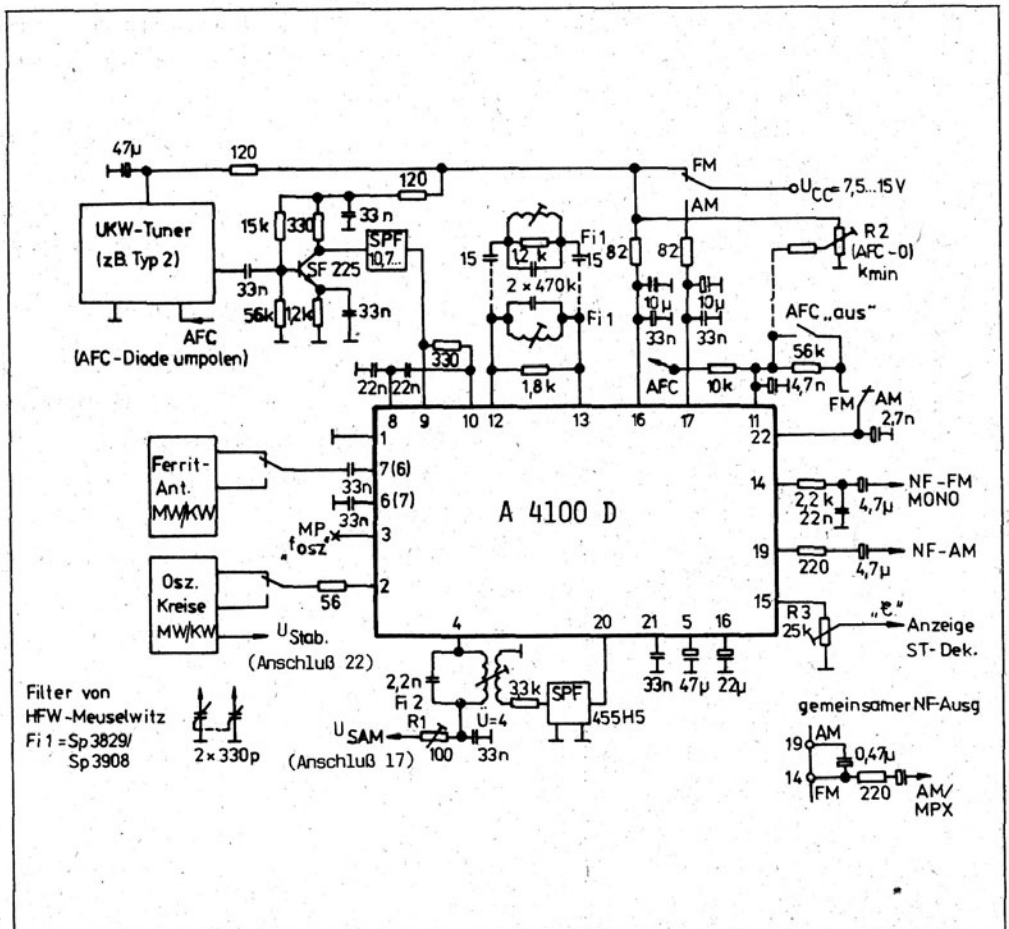
Gemeinsamer NF-Ausgang

- Ein gemeinsamer NF-Ausgang ist in der unten gezeigten Weise möglich.



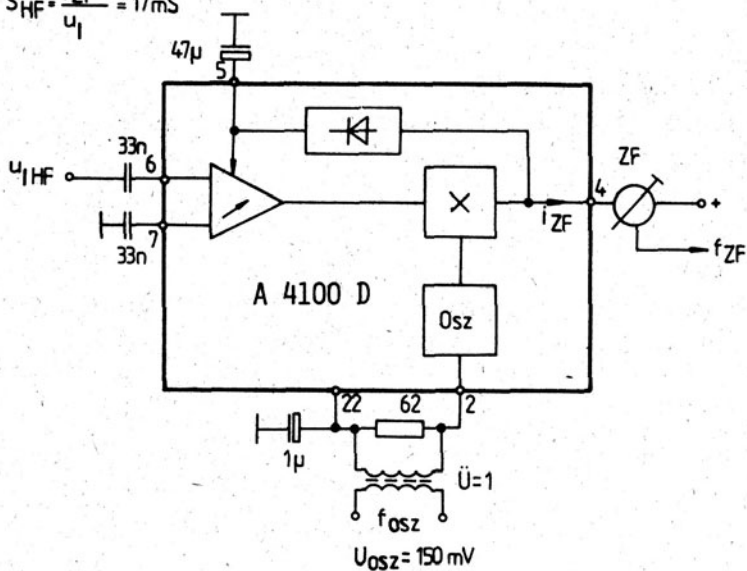
Gleichzeitiger Betrieb von AM- und FM-Teil

- Ein gleichzeitiger Betrieb des AM- und FM-Teils ist möglich.
- Das FM-Teil zur AFC-Gewinnung für die ZF von 455 kHz zu verwenden, führt zu starken Störungen des AM-Empfangs im unteren Frequenzbereich.
- Ein möglicher Demodulatorkreis für niedrige FM-Frequenzen muß wegen der fest integrierten Koppeldioden sehr hochohmig sein.
- Ein paralleler Betrieb des AM- und FM-Teils ist für Spezialanwendungen möglich, dabei ist jedoch für den normalen AM-Empfangsbetrieb mit starken Störungen zu rechnen.
- Für besonders hohe Ansprüche an die Oszillatorstabilität, wie sie z. B. bei Schmalbandempfängern gefordert wird, kann ein Fremdoszillator angekoppelt werden.
- Die Lastimpedanz an Anschluß 2 muß dann aber breitbandig niederohmig sein, so daß keine Störschwingung entstehen kann.
- Das HF-Teil kann als eigengeregelter Breitbandverstärker eingesetzt werden.



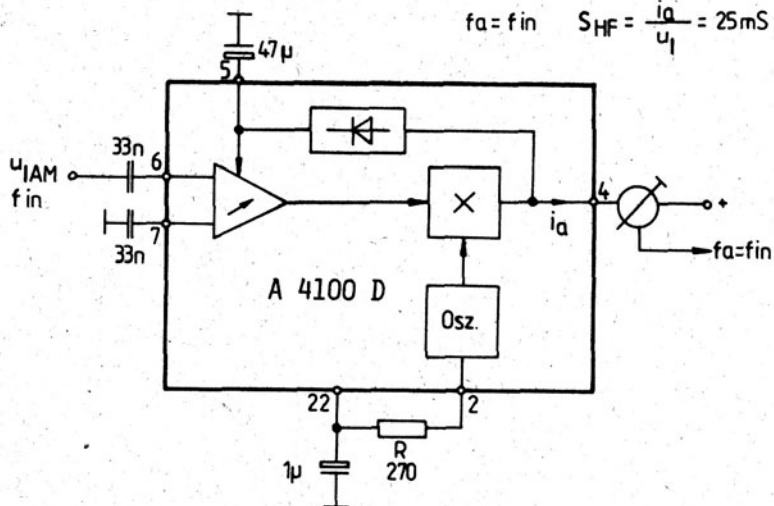
Anwendungsbeispiel: AM-FM-Empfangsteil /50/, /51/, /52/

$$S_{HF} = \frac{i_{ZF}}{u_1} = 17 \text{ mS}$$



Applikationsbeispiel: Oszillatorfremdeinspeisung bei AM ($S_{HF} = \frac{i_{ZF}}{u_1} = 17 \text{ mS}$),
/50/, /51/, /52/

$$f_a = f_{in} \quad S_{HF} = \frac{i_a}{u_1} = 25 \text{ mS}$$



Applikationsbeispiel: Linearbetrieb des HF-Teils ($S_{HF} = \frac{i_a}{u_1} = 25 \text{ mS}$),
/50/, /51/, /52/

Anmerkung zu Applikationsbeispielen

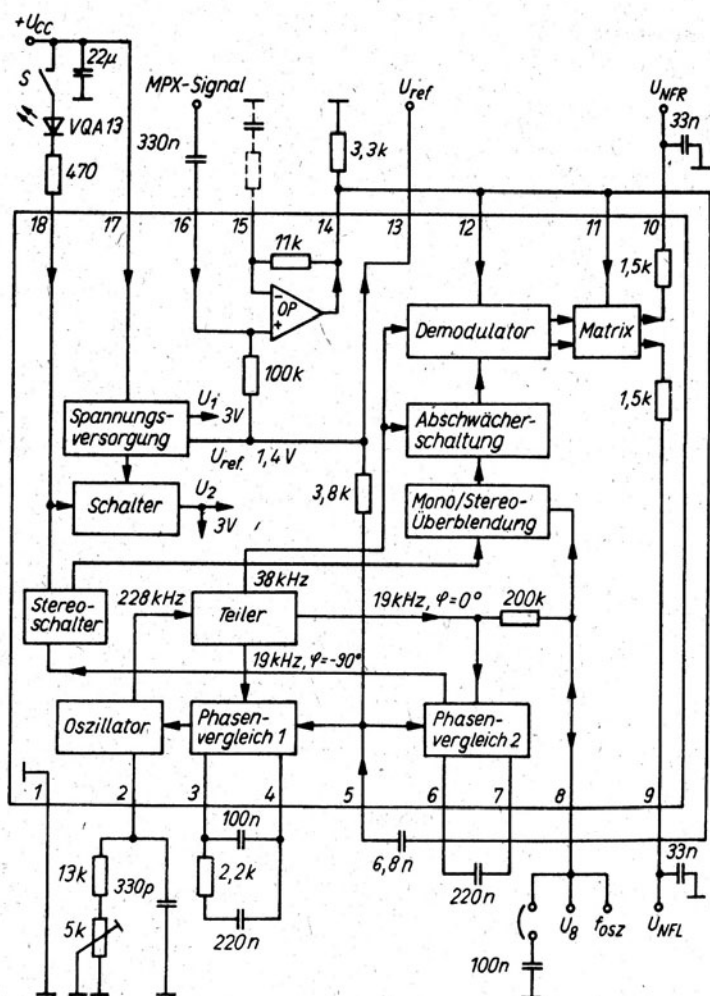
Der dargestellte AM/FM-Empfangsteil zeigt eine universelle Anwenderschaltung für den Einsatz in Koffer- und Heimempfängern, wobei ohne wesentliche Parameteränderungen der volle Betriebsspannungsbereich des A 4100 D genutzt werden kann.

Die AM-Beschaltung weist bezüglich der dynamischen Parameter des ZF-Auskoppelfilters gegenüber der Meßschaltung eine um etwa 4 dB kleiner HF-Verstärkung auf. Der Regelleistungspunkt der Gesamtschaltung wird damit auf Werte um 10 bis 15 V angehoben. Bei Kofferempfängern mit Ferritantenne wird so ein besseres Verhalten bei industriellen Störgeräuschen ohne Verschlechterung des Signalrauschabstandes erreicht. Die Anschaltung üblicher Ferritantennen an dieses Empfängerkonzept ist problemlos möglich. Dabei sind z. B. mit dem Einsatz von Ferritstäben von 145 mm Länge gute Mittelwellenempfindlichkeiten möglich.

Gleichzeitig vereinfacht sich der Aufbau und die Umschaltung der Oszillatorkreise wesentlich, da bei Einsatz des A 4100 D Spulen ohne Anzapfungen und Koppelwicklungen eingesetzt werden können.

Die dargestellten Schaltungsvarianten für den FM-Betrieb erlauben den universellen Einsatz dieser Grundschialtung in den unterschiedlichsten Empfängerklassen. Bei Einsatz eines Bandfilterschiebers, einer Schaltung für AFC-Offset-Abgleich und regelbarer Schwellenwert für Stereodekoder und Mutingeinrichtung mit R_3 sind auch hochwertige Konzepte realisierbar. Bei Verstärkungen des FM-Vorverstärkers (SF 225 D) von ca. 10 - 15 dB ergeben sich gute Störabstände und ausreichende Werte der AM-Unterdrückung. Da bei Umschalten der Empfangsart mit der Betriebsspannung die NF-Ausgangsstufe des nicht benutzten Kanals hochohmig wird, ist ein gemeinsamer NF-Ausgang in der gezeigten Weise möglich.

A 4510 D PLL-Stereodekoder für Batteriebetrieb



Übersichtsschaltplan

Typstandard: TGL 43 158

Gehäuse: DIP-Plast (Zollraster) 18polig
(Bild 8)

Bauform: A1HB nach TGL 26 713/02

Masse: $\leq 1,5$ g

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Masse	11	(L+R) Eingang
2	RC-Oszillator	12	(L-R) Eingang
3, 4	Tiefpaß für PLL (Phasenvergleich 1)	13	Referenzspannung
5	Pilottoneingang	14	Ausgang des OPV
6, 7	Tiefpaß für Stereokennung (Phasenvergleich 2)	15	Invertierender Eingang des OPV
8	19-kHz-Ausgang bzw. Stereo- Mono-Überblendung	16	Nichtinvertierender Eingang des OPV (MPX-Eingang)
9	NF-Ausgang links (L)	17	Betriebsspannung U_{CC}
10	NF-Ausgang rechts (R)	18	Lampentreiber

Der bipolare Schaltkreis A 4510 D ist ein Stereo-Dekoder-Schaltkreis zur Dekodierung der senderseitigen Stereoinformation (MPX-Signal) in die Lautsprecher-signale L und R. Der A 4510 D ist hauptsächlich für den Einsatz in Reise- oder Kofferempfängern vorgesehen.

Eigenschaften

- kontinuierliches Überblenden von Stereo auf Mono ist möglich,
- Stereodekoder ist für Zeitmultiplex-(Schalter) oder Frequenzmultiplexbetrieb (Matrix) ausgelegt,
- Aufbereitung der Schaltfrequenzen mittels PLL,
- Anzeige von Stereosendern durch Lampe,
- großer Betriebsspannungsbereich von 5 bis 15 V,
- geringe Stromaufnahme.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- Eingangsoperationsverstärker,
- Dekoder bestehend aus Demodulator und Matrix,
- Mono-Stereo-Überblendung,
- Spannungskomparator,
- Frequenzteiler,
- Phasenvergleich 1 zur Synchronisation des Oszillators und
- Phasenvergleich 2 zur Aktivierung des Mono-Stereo-Schalters.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung ¹⁾	U_{CC}	0	18	V
Lampenspannung	U_{18}	0	U_{CC}	V
Hilfsspannung	U_8	0	3	V
Lampenstrom ²⁾	I_{18}		50	mA
Sperrschichttemperatur	T_j		150	°C
Gesamtverlustleistung bei $T_a \leq 25$ °C	P_{tot}		0,67	W
Eingangsspannung an Anschluß 16	u_{MPXpp}		1,0	V
Betriebstemperaturbereich	T_a	-10	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

1) Die Funktion wird für $4,5 \text{ V} \leq U_{CC} \leq 15 \text{ V}$ für Mono und für $5 \leq U_{CC} \leq 15 \text{ V}$ für Stereobetrieb gewährleistet

2) $U_{18} \cdot I_{18} \leq 0,3 \text{ W}$, die Funktion wird für $10 \text{ mA} \leq I_{18} \leq 25 \text{ mA}$ gewährleistet

Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 8 \text{ V} \pm 80 \text{ mV}$, $T_a = 25$ °C - 5 K, falls nicht anders angegeben)

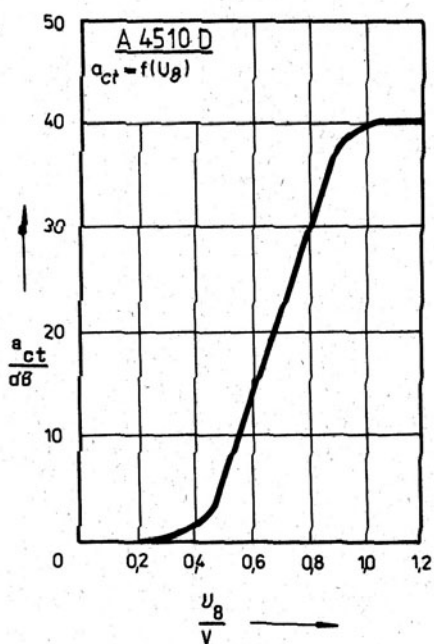
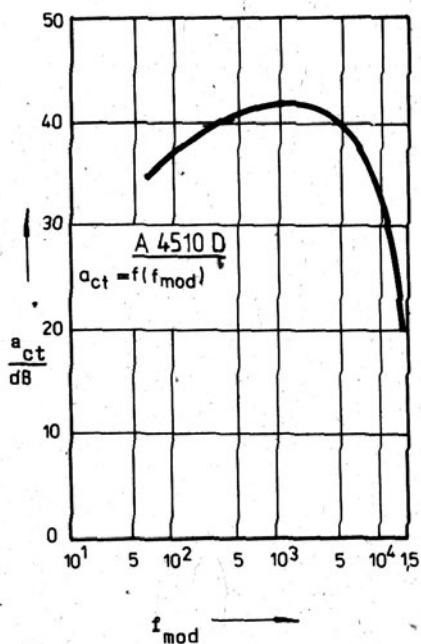
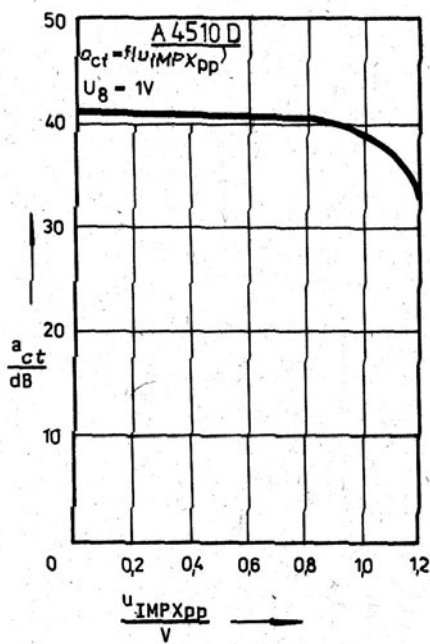
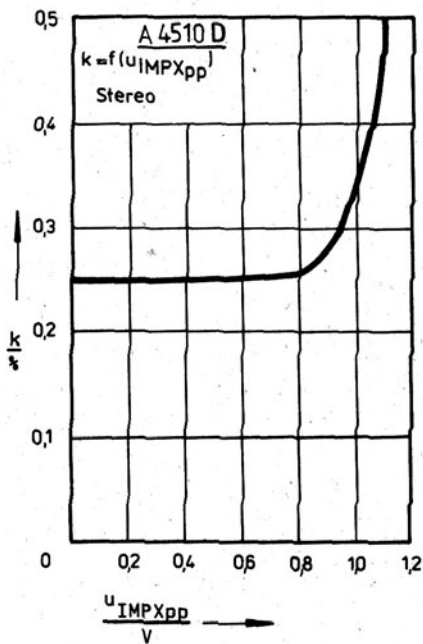
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Stromaufnahme (ohne Lampentreiber)	I_{CC}	$U_{18} = 8 \text{ V} \pm 80 \text{ mV}$ S1 offen		12	15	mA
Stromaufnahme bei Zwangsmono	I_{CC}	S1 offen		6	8	mA
Übersprechdämpfung L → R R → L	a_{et}	MPX-Signal ¹⁾ $U_8 = 1,0 \text{ V} \pm 10 \text{ mV}$ S1 geschlossen S2 in Stellung a	30			dB

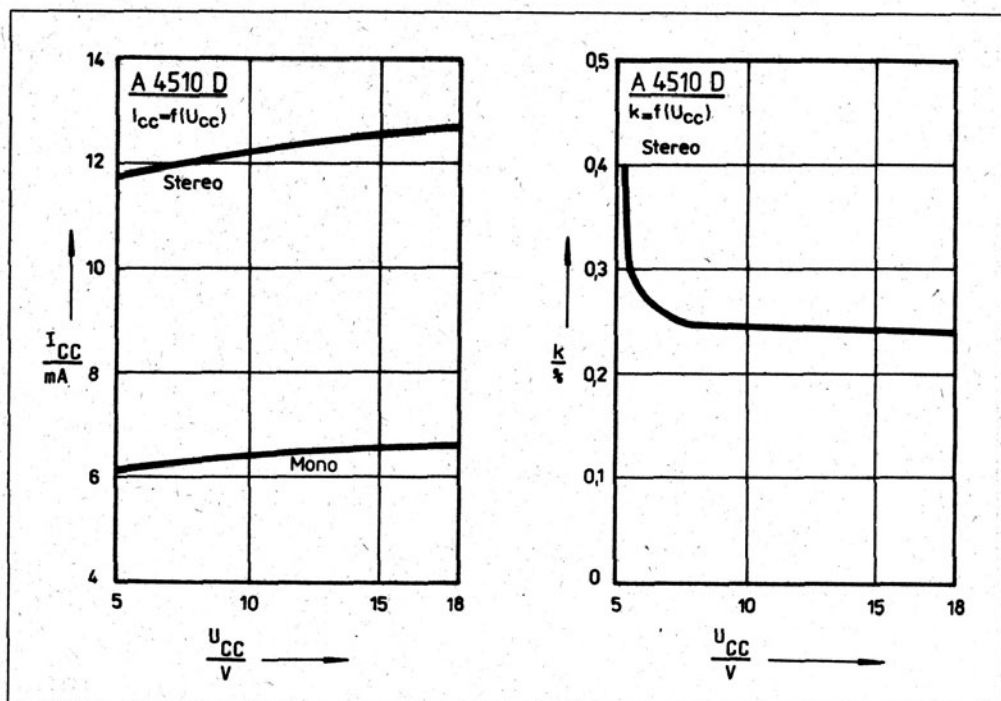
1) MPX-Signal am Eingang $u_{MPXpp} = 700 \text{ mV} \pm 17,5 \text{ mV}$, $f_{mod} = 1 \text{ kHz} \pm 25 \text{ Hz}$, $u_{ppp} = 70 \text{ mV} \pm 1,75 \text{ mV}$, $f_p = 19,0 \text{ kHz} \pm 2 \text{ Hz}$, L oder R moduliert

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Klirrfaktor L, R (Mono)	k	$u_{lpp} = 700 \text{ mV} \pm 17,5 \text{ mV}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 25 \text{ Hz}$ S1 offen		0,15	0,6	%
Klirrfaktor (Stereo) ²⁾	k	MPX-Signal ¹⁾ $U_8 = 1 \text{ V}$ S1 geschlossen		0,25		%
Lampentreiberspannung (Kontrolle für Abschalten des Oszillators)	U_{18Aus}	S1 offen S2 in Stellung b			0,4	V
Lampentreiberspannung (Kontrolle für Schwingen des Oszillators)	U_{18EIN}	S1 offen S2 in Stellung b	0,9			V
NF-Ausgangsspannung (Stereo)	u_{Lpp} u_{Rpp}	MPX-Signal ¹⁾ $U_8 = 1,0 \text{ V} \pm 10 \text{ mV}$ S1 geschlossen S2 in Stellung a	500	790	1000	mV
NF-Ausgangsspannung (Mono)	u_{MLpp} u_{MRpp}	MPX-Signal ¹⁾ S1 offen S2 in Stellung a	250	410	500	mV
Kanalgleichheit (Monobalance)	a_{SM}	MPX-Signal ¹⁾ S1 offen S2 in Stellung a		0,15	1	dB
Dämpfung der Ultraschallfrequenzen	a_{19L} a_{19R}	$u_{ppp} = 70 \text{ mV} \pm 1,75 \text{ mV}$ $f_p = 19,0 \text{ kHz} \pm 2 \text{ Hz}$ S1 geschlossen S2 in Stellung a	28	32		dB
19 kHz-Unterdrückung						
38 kHz-Unterdrückung ²⁾	a_{38L} a_{38R}	$u_{ppp} = 70 \text{ mV} \pm 1,75 \text{ mV}$ $f_p = 19,0 \text{ kHz} \pm 2 \text{ Hz}$ S1 geschlossen S2 in Stellung a		40		dB
Signal-Störabstand	a_{SNL} a_{SNR}	S1 offen S3 in Stellung b $R_I = 2,7 \text{ kOhm} \pm 5 \%$	60	80		dB

1). MPX-Signal am Eingang $u_{IMPXpp} = 700 \text{ mV} \pm 17,5 \text{ mV}$, $f_{mod} = 1 \text{ kHz} \pm 25 \text{ Hz}$,
 $u_{ppp} = 70 \text{ mV} \pm 1,75 \text{ mV}$, $f_p = 19,0 \text{ kHz} \pm 2 \text{ Hz}$, L oder R moduliert

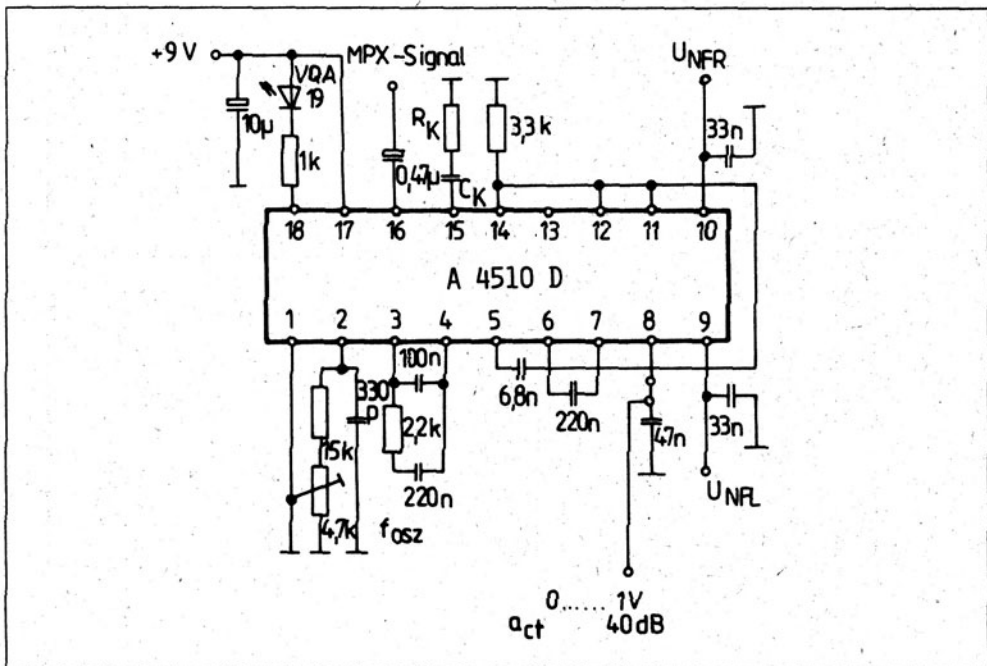
2) Informationskennwert



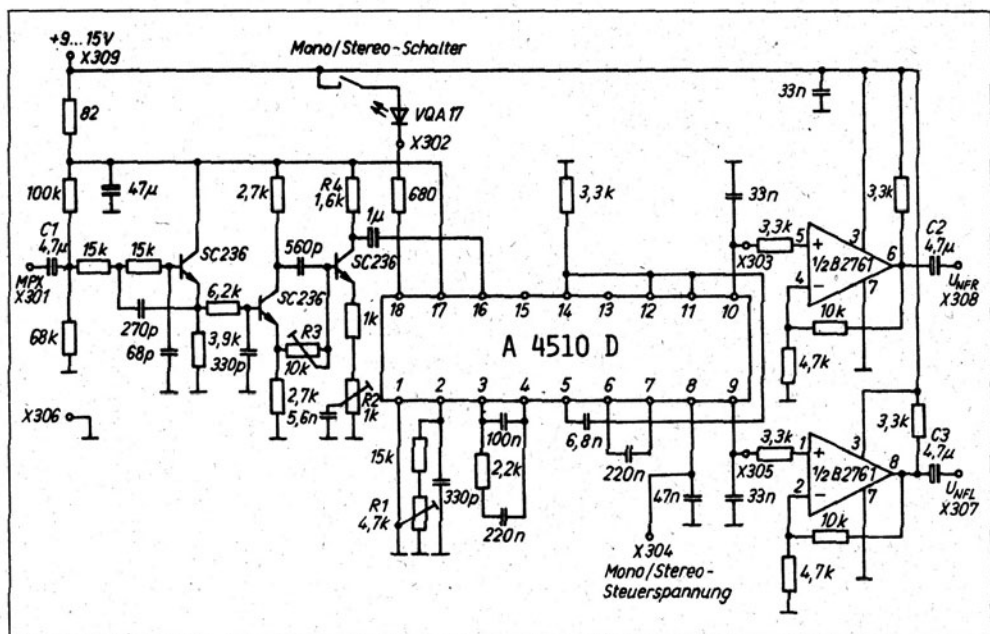


Applikationshinweise

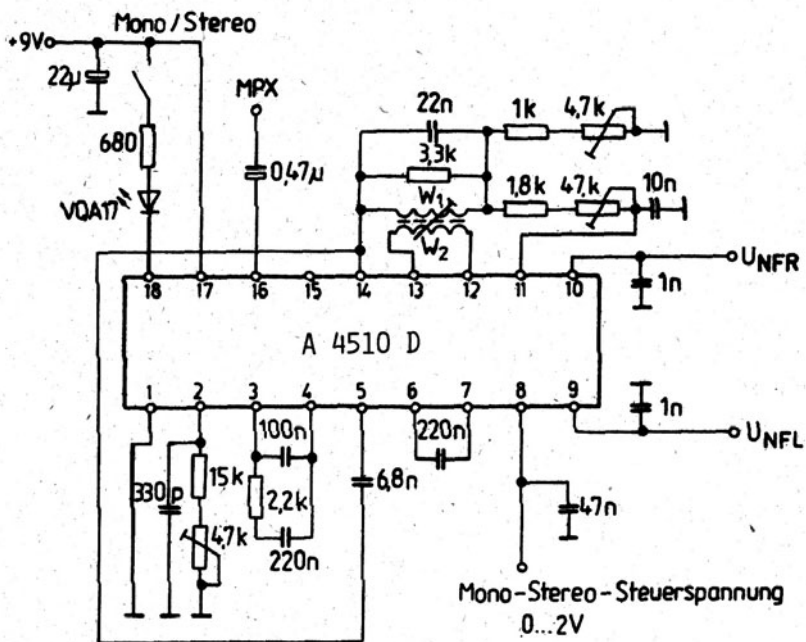
- Die Betriebsspannung ist mit einem Kondensator $\geq 4,7 \mu\text{F}$ möglichst dicht am Anschluß 17 abzublocken.
- Für Zwangsmonoschaltung und bei AM-Empfang ist der Anschluß 18 von der Betriebsspannung abzutrennen. Wird Anschluß 7 nach Masse geschaltet, erreicht man ebenfalls Monobetrieb, jedoch arbeitet dabei der Oszillator weiter.
- Der Koppelkondensator am Anschluß 5 bewirkt zusammen mit dem Eingangswiderstand eine definierte Phasendrehung des Pilotsignals und beeinflusst somit die Übersprechdämpfung.
- Für das Tiefpaßfilter am Anschluß 3 und 4 sind verlustarme Kondensatoren einzusetzen.
- Der Anschluß 8 der IS muß zur Verbesserung der Übersprechdämpfung mit einem Kondensator $> 1 \text{ nF}$ nach Masse abgeblockt werden.
- Die Kondensatoren am Anschluß 9 und 10 bilden zusammen mit den Ausgangswiderständen ($1,5 \text{ k}\Omega \pm 15\%$) die Deemphasis.
- Für höhere Ansprüche an den Frequenzgang sind die Widerstände durch Reihenschaltung in ihrer Toleranzwirkung zu scheren bzw. ist eine externe Zeitkonstante von $50 \mu\text{s}$ an geeigneter Stelle einzusetzen.
- Für den frequenzbestimmenden Kondensator am Anschluß 2 sollte ein Polystyrol-Kondensator verwendet werden.



Applikationsbeispiel: Schalterverfahren (Zeitmultiplexbetrieb mit Basisbreitenregelung), /55/, /50/



Applikationsbeispiel: Zeitmultiplexdekodier mit Basisbreitenregelung, Seitenbandfilter und Phasenkorrekturschalter /50/, /55/, /25/



Applikationsbeispiel: Matrixdekoer (Zeitmultiplexbetrieb ohne Basisbreitenregelung),
/50/, /55/, /25/

Anmerkungen zu Applikationsbeispielen

Der Zeitmultiplexdekoder mit Basisbreitenregelung, Seitenbandfilter und Phasenkorrekturschalter mit der Möglichkeit zur Mono-Stereo-Überblendung in Abhängigkeit von der "Feldstärkespannung" des ZF-Verstärkers A 4100 D ermöglicht die Verbesserung des Signal-Rauschabstandes bei geringen Eingangspegeln am Tuner.

Durch die annähernd feldstärkeproportionale Spannung am Anschluß 15 des A 4100 D wird das Differenzsignal im A 4510 D über den Eingang Anschluß 8 frequenzunabhängig abgesenkt und damit die Bandbreite des MPX-Signals reduziert. Eine hörbare Verbesserung des Signal-Rauschverhältnisses tritt dabei unterhalb 10 dB Übersprechdämpfung ein. Diese Schaltungsvariante bewährt sich vor allem in portablen Geräten, wo mit starken Feldstärkeschwankungen und damit verbundenem "Aufrauschen" bei Stereoempfang gerechnet werden muß.

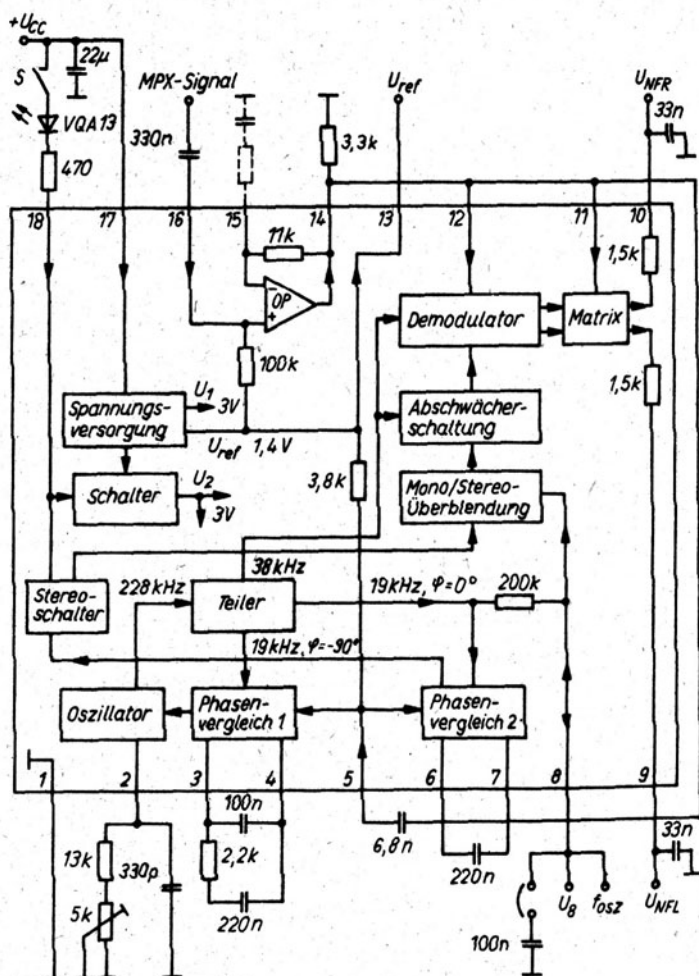
In den NF-Signalweg wurde zur Phasenkorrektur des MPX-Signals ein Phasensplitter und zur Unterdrückung von Seitenbandstörungen ein auf 114 kHz abgestimmtes Filter geschaltet. Zur Kompensation der in der ZF-Selektion und im Demodulator entstehenden Phasendrehungen muß die Phasenkorrekturstufe mit einem stereomodulierten HF-Signal im Empfänger abgeglichen werden.

Mit den beiden Einstellwiderständen wird die Phasenlage des Differenzsignals L-R so beeinflusst, daß am Anschluß 16 des A 4510 D ein unverzerrtes MPX-Signal (gerade Nulllinie und exakte Nulldurchgänge von Pilotton und 38 kHz-Schaltsignal) erscheint. Zur Kontrolle des Abgleichs wird die Übersprechdämpfung bei 1 kHz und 10 kHz Modulationsfrequenz gemessen und eventuell nachgeglichen. Die Dimensionierung des Phasensplitters ist nach /50/ vorgenommen worden und ist bei abweichenden Schaltungsvarianten vor allem in der ZF-Selektion zu optimieren.

Das Mono- bzw. Summensignal R+L wird durch die Schaltung des Phasensplitters und des Seitenbandfilters um ca. 3 dB abgesenkt und somit eine Anpassung des NF-Pegels des A 4100 D bei 75 kHz Hub an dem Stereodekoder erreicht.

Höhere Spannungsverstärkung bewirkt ein Ansteigen des Klirrfaktors bei 75 kHz Maximalhub im Stereodekoder und ist zu vermeiden.

A 4511 D PLL-Stereodekoder vorzugsweise für den Netzbetrieb



Übersichtsschaltplan

Typstandard: TGL 45 039

Gehäuse: DIP-Plast (Zollraster) 18polig
(Bild 8)

Bauform: A1HB nach TGL 26 713/02

Masse: $\leq 1,5 \text{ g}$

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Masse	11	(L+R) Eingang
2	RC-Oszillator	12	(L-R) Eingang
3, 4	Tiefpaß für PLL (Phasenvergleich 1)	13	Referenzspannung
5	Pilottoneingang	14	Ausgang des OPV
6, 7	Tiefpaß für Stereokennung (Phasenvergleich 2)	15	Invertierender Eingang des OPV
8	19-kHz-Ausgang bzw. Stereo- Mono-Überblendung	16	Nichtinvertierender Eingang des OPV (MPX-Eingang)
9	NF-Ausgang links (L)	17	Betriebsspannung
10	NF-Ausgang rechts (R)	18	Lampentreiber

Der bipolare Schaltkreis A 4511 D ist ein Stereo-Dekoder-Schaltkreis zur Dekodierung der senderseitigen Stereoinformation (MPX-Signal) in die Lautsprechersignale L- und R. Der A 4511 D ist für eine Betriebsspannung größer 8 V konzipiert und damit vorzugsweise für den Einsatz in Heim-Hörrundfunkempfängern vorgesehen.

Eigenschaften

- kontinuierliches Überblenden von Stereo auf Mono ist möglich,
- Stereodekoder für Zeitmultiplex-(Schalter) oder Frequenzmultiplexbetrieb (Matrix)
- Anzeige von Stereosendern durch Lampe,
- Betriebsspannungsbereich 8 bis 18 V,

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- Eingangsoperationsverstärker,
- Dekoder bestehend aus Demodulator und Matrix,
- Mono-Stereo-Überblendung,
- Frequenzteiler,
- Phasenvergleich 1 zur Synchronisation des Oszillators und
- Phasenvergleich 2 zur Aktivierung des Mono-Stereo-Schalters.

Grenzwerte

Kennwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Gesamtverlustleistung bei $T_a \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$	P_{tot}		0,67	W
Betriebstemperaturbereich	T_a	-10	70	$^\circ\text{C}$

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung ¹⁾	U_{CC}	0	18	V
Lampenspannung	U_{18}	0	U_{CC}	V
Hilfsspannung	U_8	0	3	V
Lampenstrom ²⁾	I_{18}		50	mA
Sperrschichttemperatur	T_j		150	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C
Eingangsspannung an Anschluß 16	u_{IMPXpp}		1,6	V

1) Die Funktion wird für $U_{CC} \geq 8$ V gewährleistet

2) $U_{18} \cdot I_{18} \leq 0,3$ W, die Funktion wird für $10 \text{ mA} \leq I_{18} \leq 25$ mA gewährleistet

Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 12 \text{ V} \pm 120 \text{ mV}$,

$T_a = 25 \text{ °C} - 5 \text{ K}$)

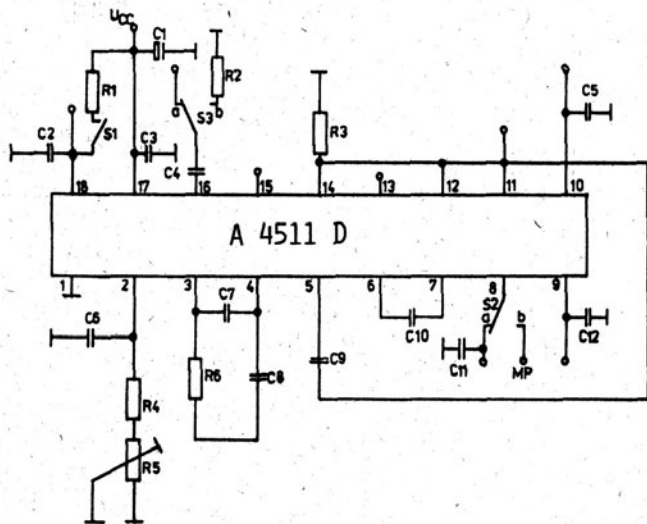
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Stromaufnahme (ohne Lampentreiber)	I_{CC}	$U_{18} = 12 \text{ V} \pm 120 \text{ mV}$ S2 offen		14	20	mA
Stromaufnahme (Zwangs-Mono)	I_{CC}	S1 offen		8	15	mA
Übersprehdämpfung L → R R → L	a_{ct}	MPX-Signal ¹⁾ $U_8 = 1,0 \text{ V} \pm 10 \text{ mV}$ S1 geschlossen S2 in Stellung a	30	40		dB
Klirrfaktor L, R (Mono)	k_M	$u_{Ipp} = 1,2 \text{ V} \pm 30 \text{ mV}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 25 \text{ Hz}$ S1 offen		0,15	0,6	%
Klirrfaktor (Stereo)	k_S	MPX-Signal ¹⁾ $U_8 = 1 \text{ V} \pm 10 \text{ mV}$ S1 geschlossen S2 in Stellung a		0,2	0,6	%

1) MPX-Signal am Eingang $u_{IMPXpp} = 1,2 \text{ V} \pm 30 \text{ mV}$, $f_{mod} = 1 \text{ kHz} \pm 25 \text{ Hz}$,
 $u_{ppp} = 120 \text{ mV} \pm 3 \text{ mV}$, $f_p = 19 \text{ kHz} \pm 2 \text{ Hz}$, L oder R moduliert

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Lampentreiberspannung (Kontrolle für Abschalten des Oszillators)	U_{18AUS}	S1 offen S2 in Stellung b			0,4	V
Lampentreiberspannung (Kontrolle für Schwingen des Oszillators)	U_{18EIN}	S1 offen S2 in Stellung b	0,9			V
NF-Ausgangsspannung (Stereo)	u_{Lpp} u_{Rpp}	MPX-Signal ¹⁾ $U_8 = 1,0 V \pm 10 mV$ S1 geschlossen S2 in Stellung a	0,9	1,32	1,6	V
NF-Ausgangsspannung (Mono)	u_{MLpp} u_{MRpp}	MPX-Signal ¹⁾ S1 offen S2 in Stellung a	0,45	0,66	0,8	V
Kanalgleichheit (Monobalance)	a_{SM}	MPX-Signal ¹⁾ S1 offen S2 in Stellung a		0,15	0,6	dB
Dämpfung der Ultraschallfrequenzen	a_{19L} a_{19R}	$u_{ppp} = 120 mV \pm 3 mV$ $f_p = 19,0 kHz \pm 2 Hz$ S1 geschlossen S2 in Stellung a	28	32		/dB
19-kHz-Unterdrückung						
38-kHz-Unterdrückung	a_{38L} a_{38R}	$u_{ppp} = 120 mV \pm 3 mV$ $f_p = 19 kHz \pm 2 Hz$ S1 geschlossen S2 in Stellung a	35	40		dB
Fangbereich	$\pm \Delta f$	$I_{18} = 20 mA \pm 2 mA$ S1 geschlossen S2 in Stellung a	400			Hz
Stereoeinschalt-schwelle	u_{IPpp}	$I_{18} = 6 mA \pm 1 mA$		44	60	mV
Stereoausschalt-schwelle ²⁾	u_{OPpp}			24		mV
Signal-Störabstand ²⁾	$a_{S/N}$		60	85		dB

1) MPX-Signal am Eingang $u_{IMPXpp} = 1,2 V \pm 30 mV$, $f_{mod} = 1 kHz \pm 25 Hz$,
 $u_{Ppp} = 120 mV \pm 3 mV$, $f_p = 19 kHz \pm 2 Hz$, L oder R moduliert

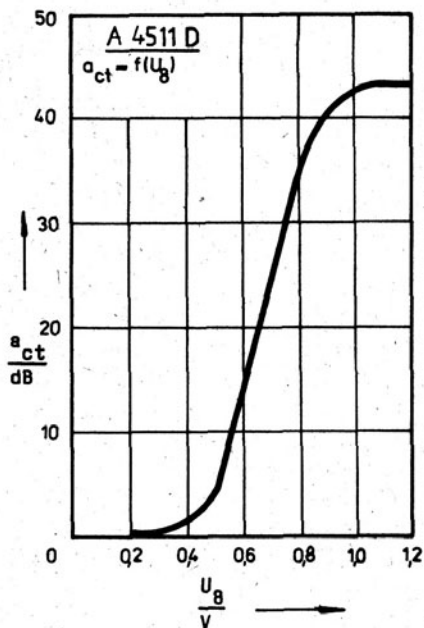
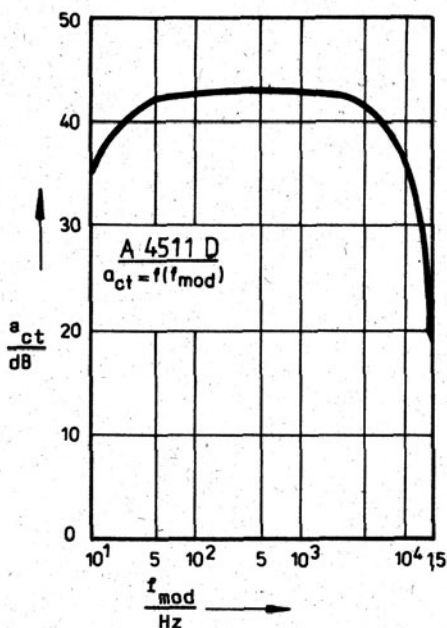
2) Informationskennwert

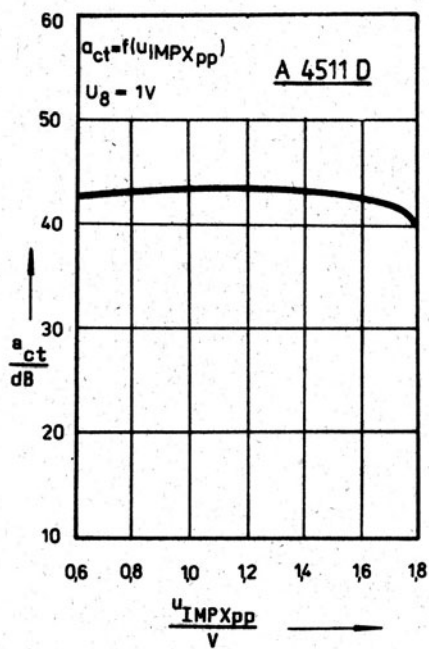
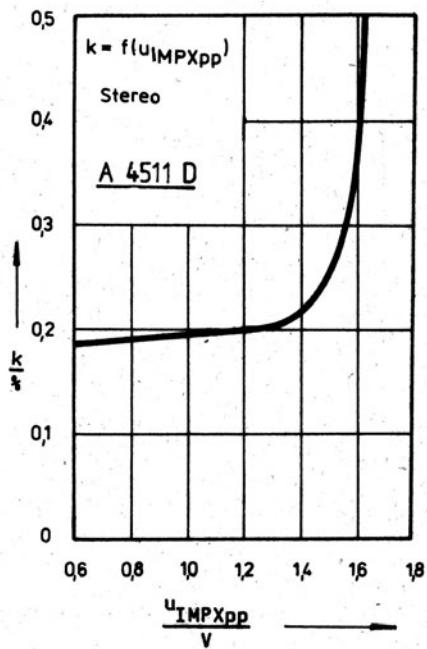
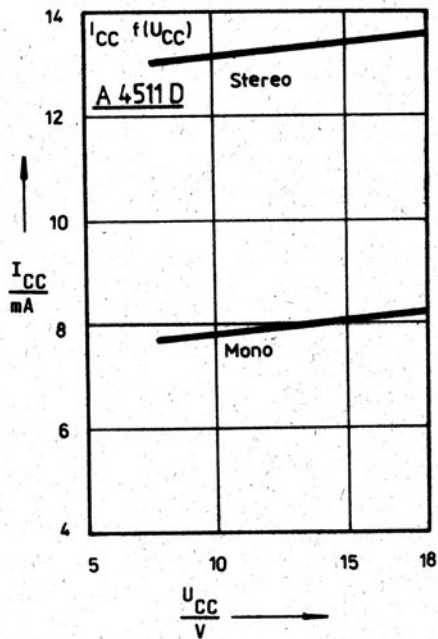
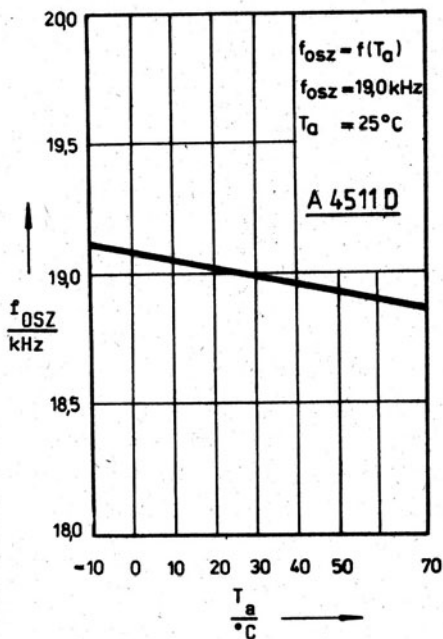


Kondensator am Anschluß 2: KER Typ 1 oder Polystyrol
 $R1 = 1 \text{ k}\Omega$; $R2 = 2,7 \text{ k}\Omega$; $R3 = 3,3 \text{ k}\Omega$; $R4 = 13 \text{ k}\Omega$;
 $R5 = 5 \text{ k}\Omega$; $R6 = 2,2 \text{ k}\Omega$
 $C1 = 1 \mu\text{F}$, $C2, C3, C7, C11 = 100 \text{ nF}$; $C4 = 330 \text{ nF}$; $C5$,
 $C12 = 33 \text{ nF}$; $C6 = 330 \text{ pF}$; $C8, C10 = 220 \text{ nF}$; $C9 = 6,8 \text{ nF}$

Toleranzen: $C1: +50\%$; $C2, C3, C11: \pm 50\%$;
 -20% ;
 $C4, C7, C8, C10: \pm 10\%$;
 $C5, C6, C9, C12: \pm 2\%$
 $R1, R2, R3, R6: \pm 5\%$; $R4: \pm 1\%$

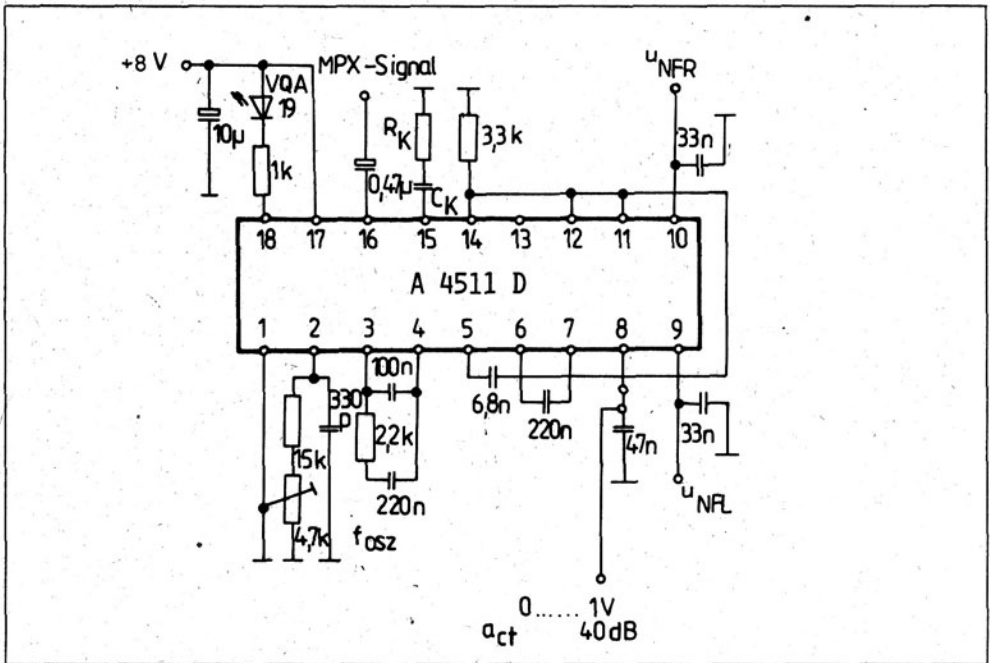
Meßschaltung





Applikationshinweise

- Die Betriebsspannung ist mit einem Kondensator $\geq 4,7 \mu\text{F}$ möglichst dicht am Anschluß 17 abzublocken.
- Für Zwangsmonoschaltung und bei AM-Empfang ist der Anschluß 18 von der Betriebsspannung abzutrennen. Wird Anschluß 7 nach Masse geschaltet, erreicht man ebenfalls Monobetrieb, jedoch arbeitet dabei der Oszillator weiter.
- Der Koppelkondensator am Anschluß 5 bewirkt zusammen mit dem Eingangswiderstand eine definierte Phasendrehung des Pilotsignals und beeinflusst somit die Übersprechdämpfung.
- Für das Tiefpaßfilter am Anschluß 3 und 4 sind verlustarme Kondensatoren einzusetzen.
- Der Anschluß 8 des Schaltkreises muß zur Verbesserung der Übersprechdämpfung mit einem Kondensator $> 1 \text{ nF}$ nach Masse abgeblockt werden.
- Die Kondensatoren am Anschluß 9 und 10 bilden zusammen mit den Ausgangswiderständen ($1,5 \text{ k}\Omega \pm 15 \%$) die Deemphasis.
- Für höhere Ansprüche an den Frequenzgang sind die Widerstände durch Reihenschaltung in ihrer Toleranzwirkung zu scheren bzw. ist eine externe Zeitkonstante von $50 \mu\text{s}$ an geeigneter Stelle einzusetzen.
- Für den frequenzbestimmenden Kondensator am Anschluß 2 sollte ein Polystyrol-Kondensator verwendet werden.

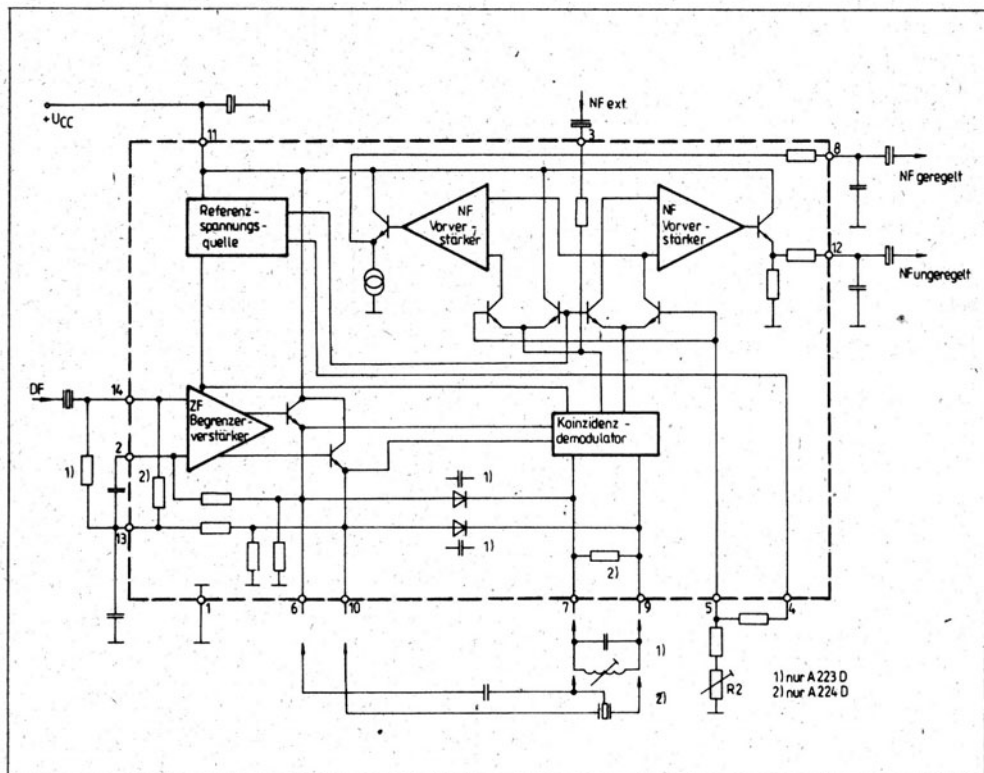


Applikationsbeispiel: Schalterverfahren (Zeitmultiplexbetrieb mit Basisbreitenregelung),
/50/, /55/, /25/

Spezielle

Schaltkreise für Fernsehempfänger

A 223 D/A 224 D Ton-ZF-Verstärker



Übersichtsschaltplan

Typstandard: A 223 D TGL 35 149

A 224 D TGL 42 624

Gehäuse: DIP-Plast 14polig (Bild 6)

Bauform: A1FH nach TGL 26 713/02

Masse: $\leq 1,5$ g

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Masse	7, 9	LC-Phasenschieberkreis (A 223 D) bzw. piezokeramisches Diskriminatorfilter (A 224 D)
2	zweiter Eingang		
3	NF-Eingang		
4	Referenzspannungsausgang		
5	Lautstärkeregelung	11	Betriebsspannung
6, 10	ZF-Ausgänge	13, 14	LC-Eingangsfiler oder piezokeramischer Eingangsfiler
8	regelbarer NF-Ausgang		
12	ungeregelter NF-Ausgang		

Der bipolare Schaltkreis A 223 D/A 224 D sind FM-ZF-Verstärker mit Demodulator für den Einsatz im Ton-ZF-Teil von Fernsehempfängern.

Eigenschaften

- enthält einen 8stufigen hoch verstärkenden symmetrischen Begrenzerverstärker,
- über Gleichspannung regelbares NF-Signal,
- die Lautstärkeinstellercharakteristik ist keinen Schwankungen unterworfen wegen der internen Referenzspannung, ein konstanter NF-Ausgang und ein zusätzlicher NF-Eingang ermöglichen den Anschluß von Videorecordern oder Autiorecordern,
- sehr kleine ZF-Restspannungen an den NF-Ausgängen machen Oberwellenstörungen der Bild-ZF durch die Ton-ZF vernachlässigbar.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- ZF-Begrenzerverstärker,
- symmetrischer Koinzidenzdemodulator,
- getrennte NF-Vorverstärker,
- Referenzspannungsquelle.

Beim A 224 D sind Eingang und Demodulator für den Betrieb mit piezokeramischen Filtern angepaßt, während der A 223 D zur Beschaltung mit LC-Kreisen vorgesehen ist.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung ¹⁾	U_{CC}	10	18	V
Spannung am Anschluß 5	U_5		6	V
Strom aus Referenzquelle	I_4		5	mA
Gesamtverlustleistung $T_a = 25 \text{ °C}$	P_{tot}		400	mW
Wärmewiderstand	R_{thja}		120	K/W
Betriebstemperaturbereich ²⁾	T_a	-25	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

1) Bei $U_{CC} \leq 10 \text{ V}$ wird die Funktion nicht gewährleistet

2) Der Schaltkreis ist im Betriebstemperaturbereich unter Berücksichtigung der Temperaturabhängigkeit der Kenngrößen für den vorgesehenen Anwendungsfall einsetzbar

Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 12 \text{ V} \pm 0,12 \text{ V}$,
 $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C} - 5 \text{ K}$, Toleranz von $R_2 \pm 1 \%$, wenn nicht anders angegeben)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_{CC}		10	12	18	V
Stromaufnahme	I_{CC}	$R_2 = 10 \text{ k}\Omega \pm 100 \text{ }\Omega$ Eingang offen	9,5	14	17,5	mA
ZF-Spannungsverstärkung ¹⁾	A_{uZF}			67		dB
ZF-Ausgangsspannungen bei Begrenzung ¹⁾	u_6 u_{10}			230		mV
Eingangsspannung für Begrenzereinsatz	u_{IT}	DF-Signal ²⁾ $R_2 = 10 \text{ k}\Omega \pm 100 \text{ }\Omega$		35	60	μV
Ausgangswiderstand am ¹⁾						
Anschluß 8	R_{O8}			1,1		k Ω
Anschluß 12	R_{O12}					
Eingangswiderstand für NF-Eingang ¹⁾	R_{I3}			2,25		k Ω
Gleichspannung an den NF-Ausgängen ¹⁾	U_8 U_{12}	$u_I = 0$		3,7 5,4		V V
Referenzspannung	U_4		4,2	4,75	5,3	V
Innenwiderstand der Referenzspannungsquelle ¹⁾	R_{I4}			11		Ω
NF-Verstärkung unabgeregelt	A_{u3-8}	$f = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$ $u_3 = 100 \text{ mV} \pm 10 \text{ mV}$ $R_2 = 10 \text{ k}\Omega \pm 100 \text{ }\Omega$ S geschlossen	10	16		dB
Regelhub der Lautstärkeregelung	ΔA_u	DF-Signal ²⁾ $u_I = 10 \text{ mV} \pm 1 \text{ mV}$ u_{NF8max} bei $R_2 = 10 \text{ k}\Omega \pm 100 \text{ }\Omega$ zu u_{NF8min} bei $R_2 = 0$	70	87		dB

1) Informationskennwert

2) DF-Signal: $f = 5,5 \text{ MHz} \pm 0,001 \text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50 \text{ kHz} \pm 5 \text{ kHz}$, $f_m = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
NF-Abregelung	a_{NF}	DF-Signal ²⁾ $u_I = 10 \text{ mV} \pm 1 \text{ mV}$ u_{NF8} bei $R2 = 10 \text{ kOhm} \pm 100 \text{ Ohm}$ zu u_{NF8} bei $R2 = 3 \text{ kOhm} \pm 30 \text{ Ohm}$	20	30	36	dB
NF-Geräuschspannung	u_{NF}				100	μV
ZF-Restspannungen	u_{ZF8}			20		mV
an den NF-Ausgängen	u_{ZF12}			11		mV
ohne Deemphasis ¹⁾						
Signal-Störabstand ¹⁾	$a_{S/N}$			84		dB
Brummunterdrückung	a_{m8}			38		dB
an den NF-Ausgängen ¹⁾	a_{m12}			27		dB

1) Informationskennwert

2) DF-Signal: $f = 5,5 \text{ MHz} \pm 0,001 \text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50 \text{ kHz} \pm 5 \text{ kHz}$, $f_m = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$.

nur A 223 D

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Eingangsimpedanz ¹⁾	R_I			45		kOhm
Eingangskapazität ¹⁾	C_I			4,5		pF
AM-Unterdrückung	a_{AM}	$u_I = 500 \mu\text{V} \pm 50 \mu\text{V}$ DF-Signal ²⁾ $m = 0,3 \pm 0,03$ $R2 = 10 \text{ kOhm} \pm 100 \text{ Ohm}$	50	56		dB
NF-Ausgangsspannung	u_{NF8}	DF-Signal ²⁾ $R2 = 10 \text{ kOhm} \pm 100 \text{ Ohm}$ $u_I = 10 \text{ mV} \pm 1 \text{ mV}$	780	1120		mV
	u_{NF12}	DF-Signal ²⁾ $R2 = 10 \text{ kOhm} \pm 100 \text{ Ohm}$ $u_I = 10 \text{ mV} \pm 1 \text{ mV}$	650	940		mV

1) Informationskennwert

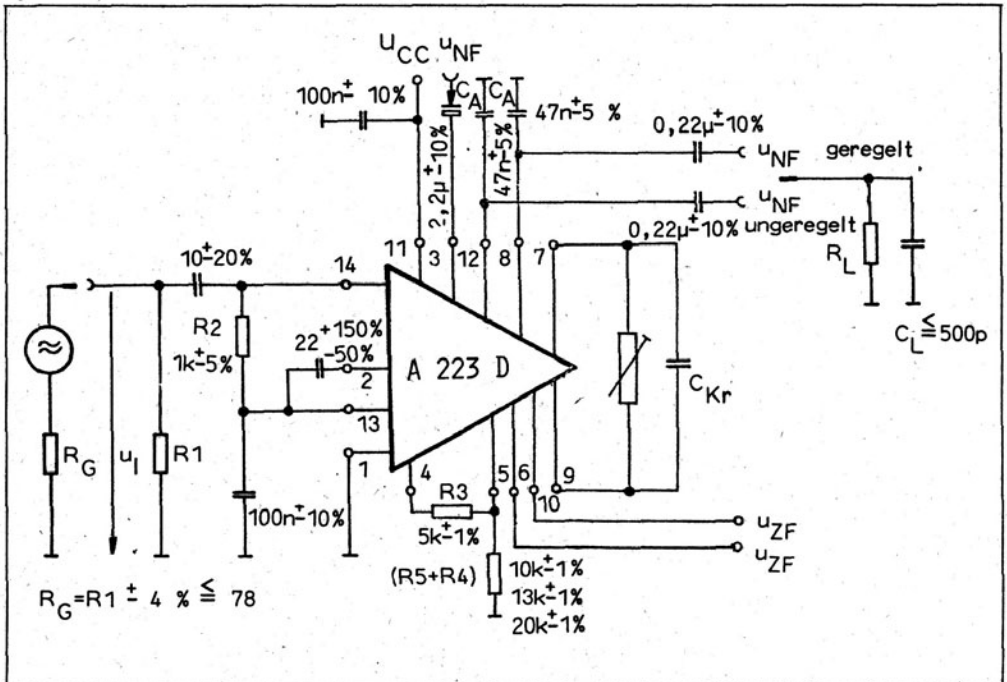
2) DF-Signal: $f = 5,5 \text{ MHz} \pm 0,001 \text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50 \text{ kHz} \pm 5 \text{ kHz}$, $f_m = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Klirrfaktor ¹⁾	k	$Q_0 = 20$		1,1		%
	k	$Q_0 = 45$		2,6		%
Eingangsimpedanz ¹⁾	R_I			800		Ohm
Eingangskapazität ¹⁾	C_I			4,5		pF
AM-Unterdrückung	a_{AM}	DF-Signal ²⁾ $m = 0,3 \pm 0,03$ $R_2 = 10 \text{ kOhm} \pm 100 \text{ Ohm}$ $u_I = 500 \mu\text{V} \pm 50 \mu\text{V}$	47	56		dB
NF-Ausgangsspannung am Anschluß 8 ³⁾	u_{NF8}	DF-Signal ²⁾ $u_I = 10 \text{ mV} \pm 1 \text{ mV}$	350	1160		mV
NF-Ausgangsspannung am Anschluß 12 ³⁾	u_{NF12}	DF-Signal ²⁾ $u_I = 10 \text{ mV} \pm 1 \text{ mV}$	300	1040		mV
Klirrfaktor	k ¹⁾			0,5		%

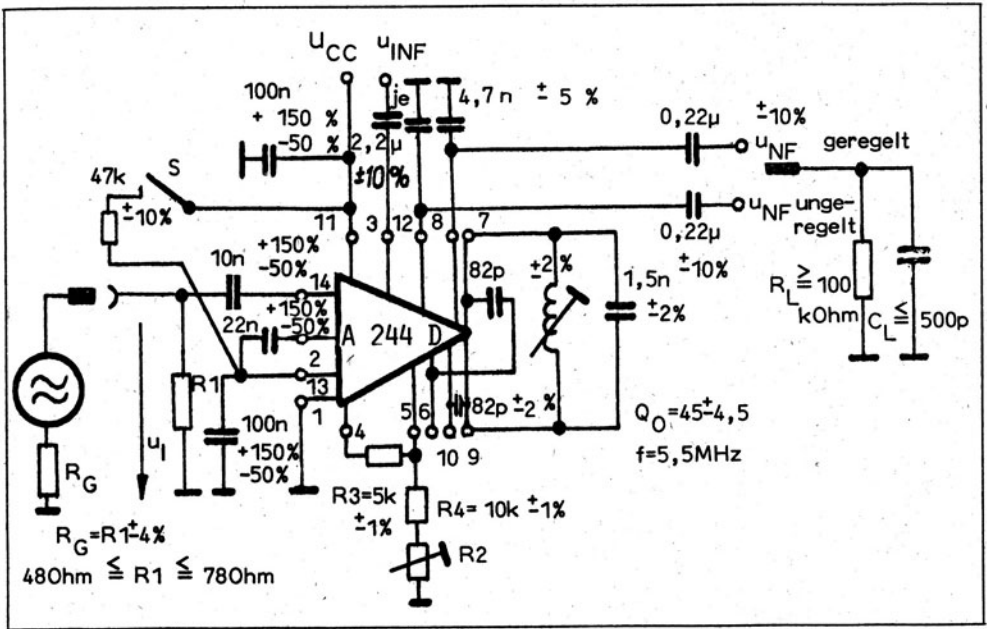
1) Informationskennwert

2) DF-Signal: $f = 5,5 \text{ MHz} \pm 0,001 \text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50 \text{ kHz} \pm 5 \text{ kHz}$, $f_m = 1 \text{ kHz} \pm 20 \text{ Hz}$

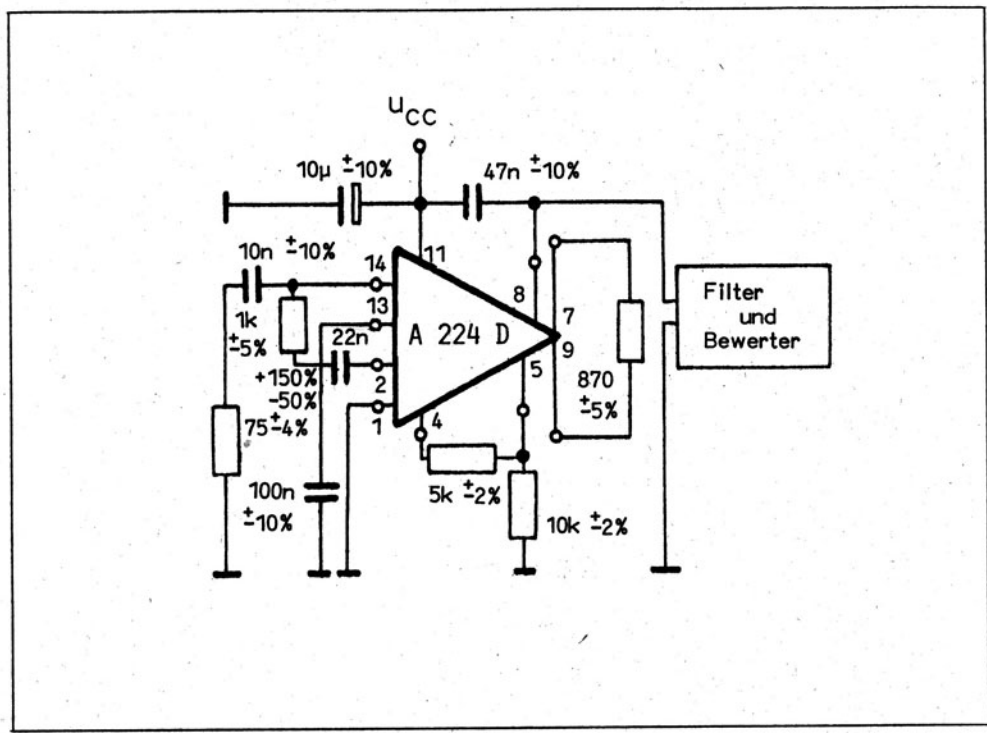
3) Gemessen in der Anwenderschaltung mit piezokeramischen Diskriminatorfiltern, dabei ergeben sich höhere u_{NF} -Werte als bei LC-Beschaltung



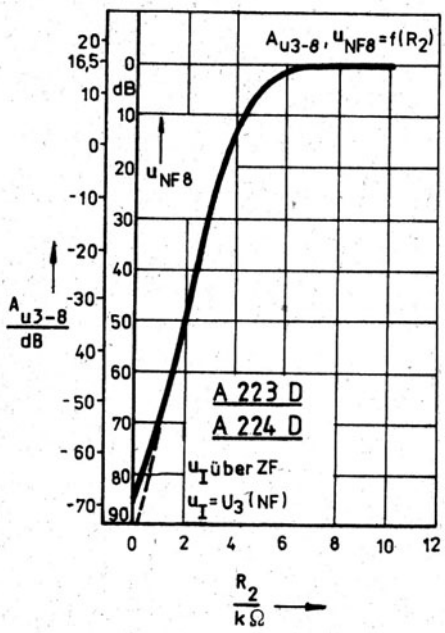
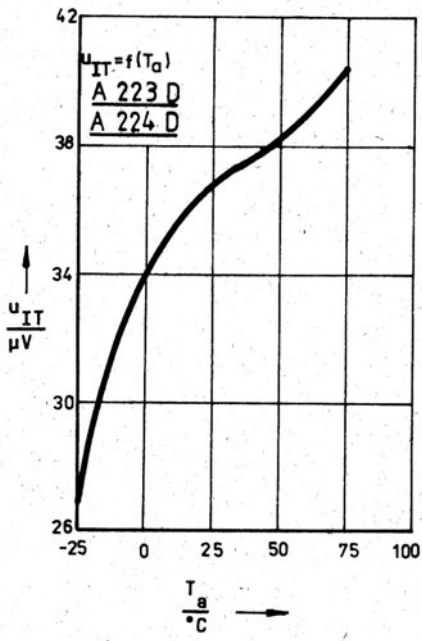
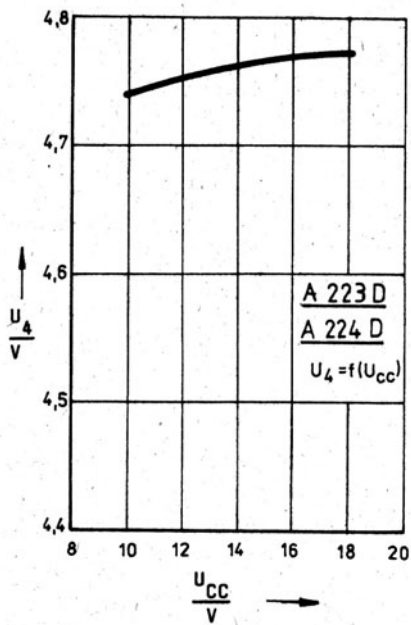
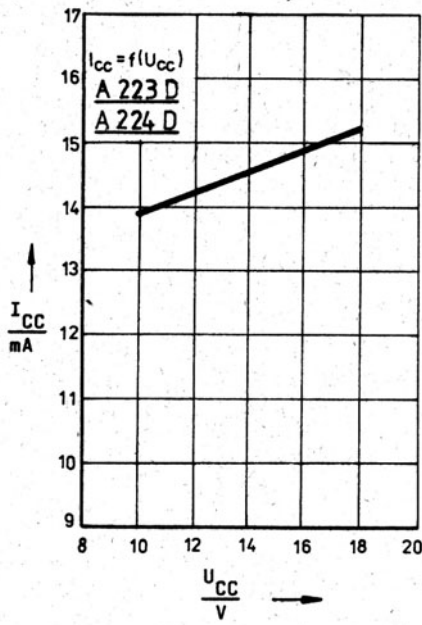
Meßschaltung (außer Geräuschspannung)

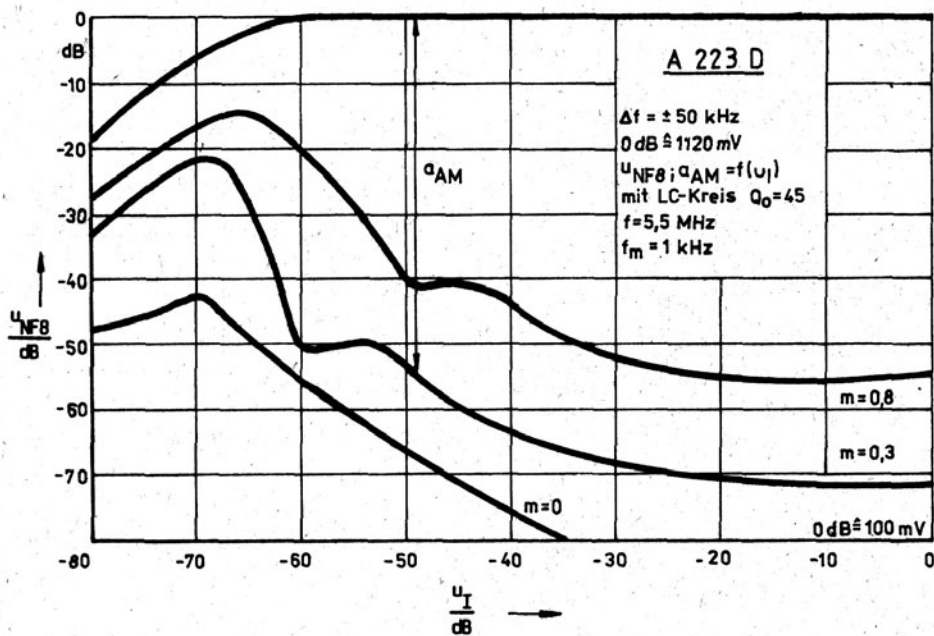
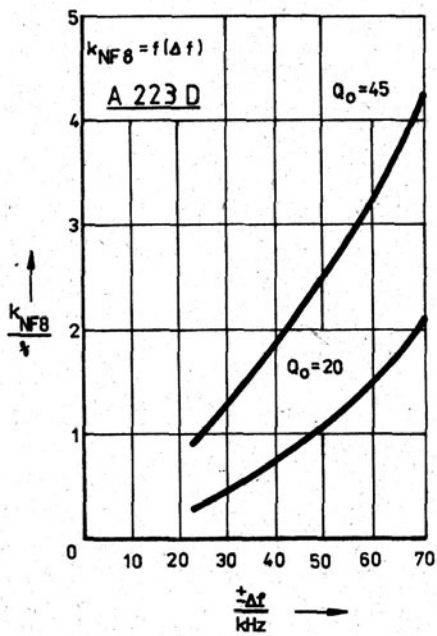
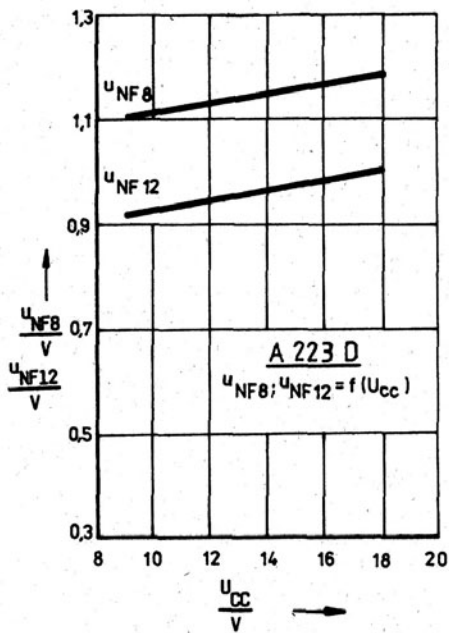


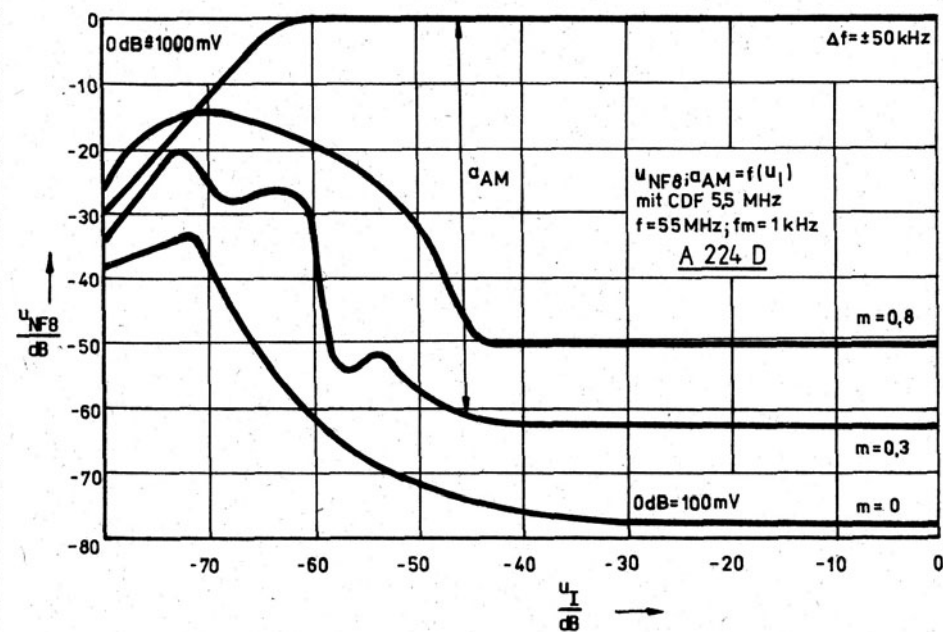
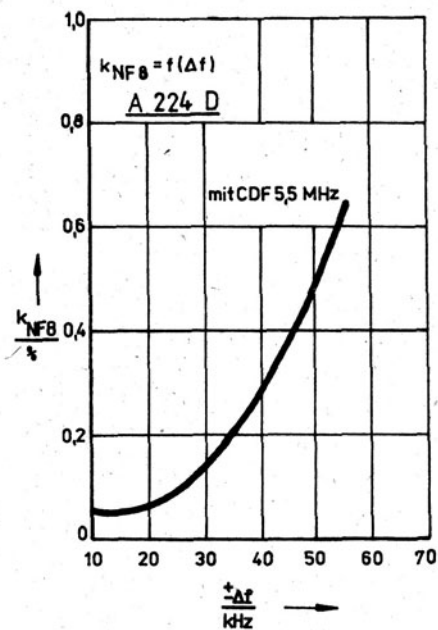
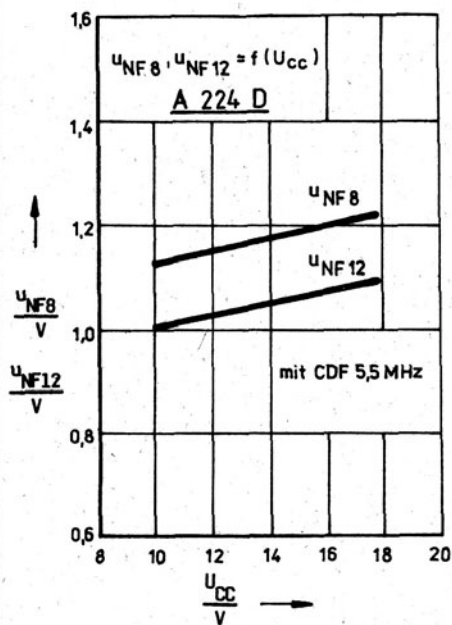
Meßschaltung (außer Geräuschspannung)



Meßschaltung zur Messung der Geräuschspannung







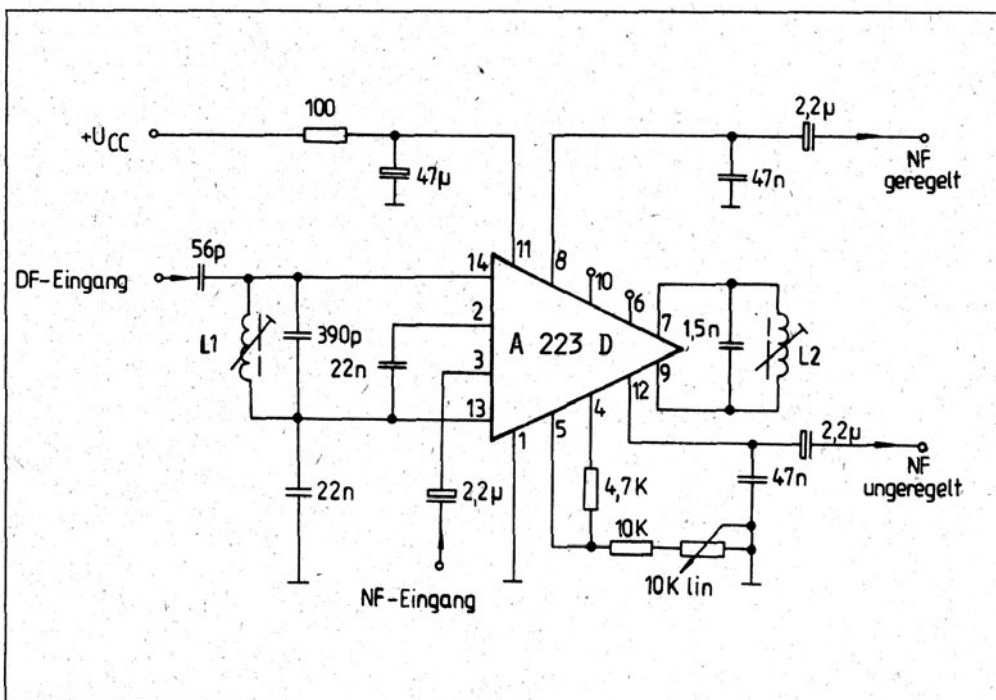
Applikationshinweise

A 223 D/A 224 D

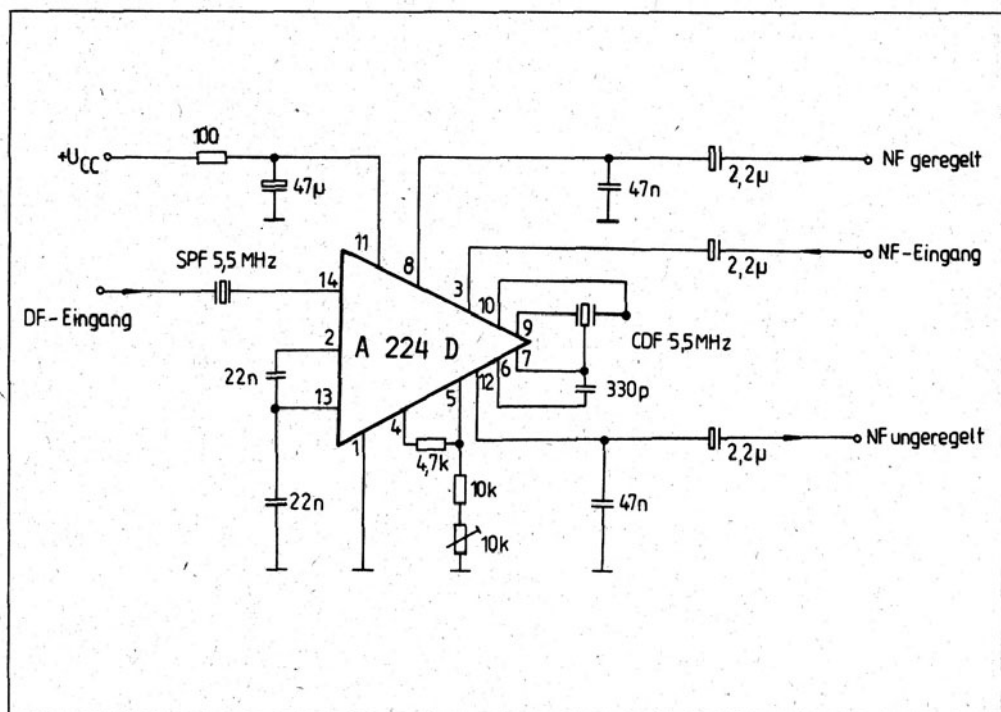
- Die Leiterplatte ist so zu gestalten, daß keine HF-Ausgangsströme zum Schaltungseingang gelangen können und maximale Masseflächen vorhanden sind.
- Es ist zweckmäßig, den Schaltkreis über ein RC-Siebglied mit der Betriebsspannung zu versorgen, um eine Entkopplung zu anderen Baugruppen zu erzielen.
- Der Ausgangswiderstand am Anschluß 8 und 12 von etwa 1,1 kOhm bildet mit einem 47-nF-Kondensator die Deemphasis von $\tau = 50 \mu\text{s}$. Wird keine Deemphasis verwendet, so ist ein der Betriebsfrequenz entsprechender HF-Siebkondensator vorzusehen.
- Wird die unregelmäßige NF-Ausgangsspannung am Anschluß 12 nicht genutzt, ist es zweckmäßig, diesen Anschluß über einen 4,7-nF-Kondensator an Masse zu schalten.
- Das Widerstandsnetzwerk an den Anschlüssen 4 und 5 gegen Masse muß so dimensioniert werden, daß der maximale Strom aus dem Referenzspannungsanschluß 4 von $I_4 = 5 \text{ mA}$ nicht überschritten wird.
- Die Anschlüsse 6 und 10 dürfen nicht geerdet werden, da dies eine Zerstörung des Bauelementes zur Folge hat. Diese Anschlüsse dürfen ebenfalls nicht kapazitiv belastet werden (Schwingneigung).
- Die Abblockung an den Anschlüssen 2 und 13 auf der Leiterplatte muß unmittelbar am Schaltkreis erfolgen (Epsilon- bzw. Folienkondensatoren).
- Die Anordnung der Phasenschieberbauelemente sollte so erfolgen, daß keine Verkopplung zum Schaltungseingang auftreten kann.

Für A 223 D

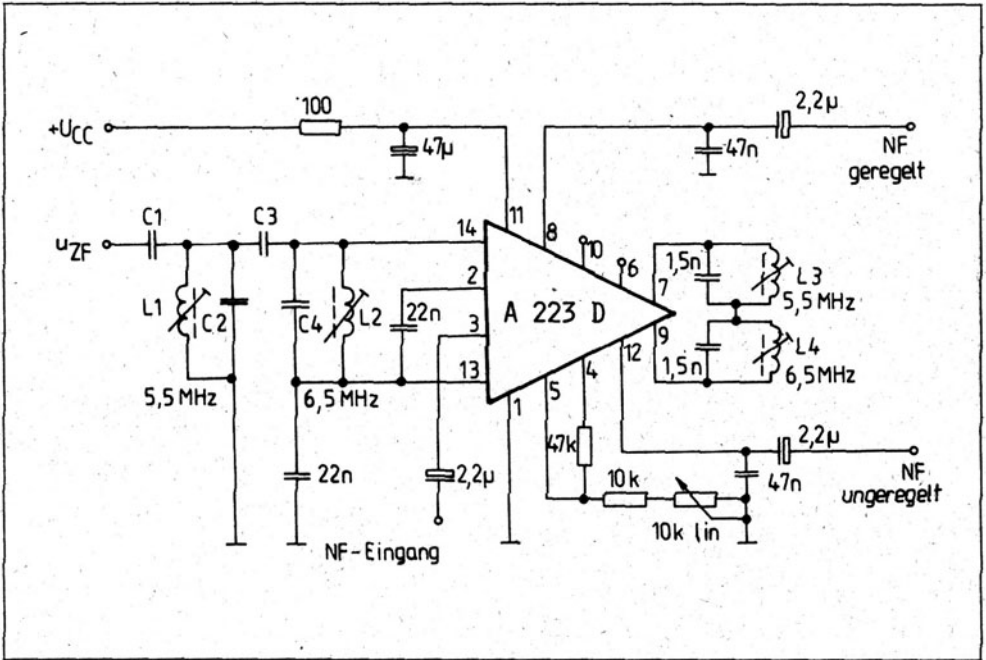
- Bei kapazitiver Einspeisung des Eingangssignals darf der Rückführwiderstand vom Anschluß 13 zum Anschluß 14 nicht größer als 1 kOhm sein.



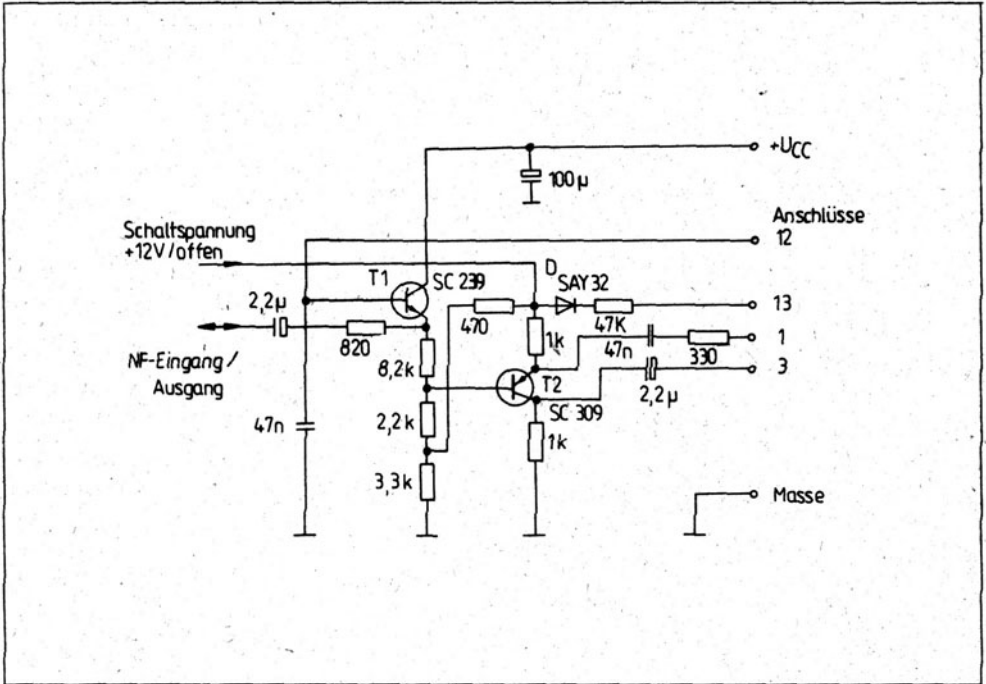
Applikationsbeispiel: DF-Verstärker /59/, /60/



Applikationsbeispiel: DF-Verstärker



Applikationsbeispiel: Zweinormenempfänger /59/, /60/



Applikationsbeispiel: Zusatzschaltung in TV-Empfängern mit VCR-Anschluß und A 223 D/A 224 D /60/

Anmerkungen zu Applikationsbeispielen

Die universell einsetzbaren DF-Verstärker mit dem A 223 D oder A 224 D müssen für die entsprechende Fernsehnorm entweder an die LC-Kreise oder die Piezofilter angepaßt werden. An den Anschlüssen 8 und 12 steht die NF-Spannung entweder von der elektronischen Lautstärkeregelung abhängig (8) oder unabhängig (12) zur Verfügung. Dem Anschluß 3 kann ein externes NF-Signal zugeführt werden. Die elektronische Lautstärkeregelung an Anschluß 5 ist für das an Anschluß 8 anliegende NF-Signal in beiden Fällen wirksam.

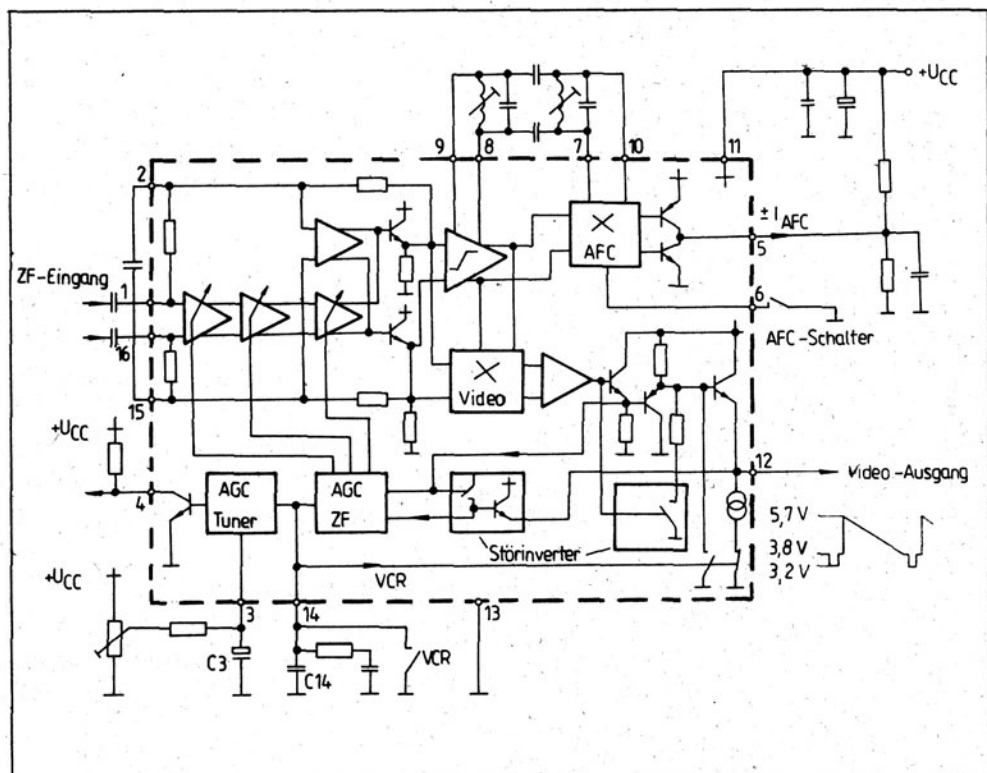
Das Applikationsbeispiel Zweinormenempfänger zeigt den A 223 D als DF-Verstärker für Tonsignale nach der CCIR- und OIRT-Norm. Zur Verarbeitung der beiden DF-Signale von 5,5 MHz und 6,5 MHz ist als Eingangsschaltung ein überkritisch gekoppeltes Bandfilter geschaltet. Die zur Demodulation notwendigen Signale werden durch zwei in Reihe geschaltete Phasenschieberkreise erzeugt. Liegen abhängig von der Fernsehnorm senderseitig unterschiedliche Frequenzhübe vor, sind die Schwingkreisgüten entsprechend anzupassen, so daß gleiche NF-Amplituden der beiden Differenzfrequenzen erreicht werden.

Zum direkten normgerechten Anschluß eines Videorecorders sind in Verbindung mit dem A 223 D/A 224 D die aufgeführte Zusatzschaltung benötigt.

Der Videorecorder gibt im Wiedergabemodus eine Schaltspannung ab. Mit dieser Spannung werden die Emitterfolger T1 und über die Diode D der DF-Verstärker blockiert. Das NF-Signal gelangt vom Videorecorder über den Trennverstärker T2 zum NF-Eingang des A 223/A 224 D. Zum Ausgleich der Deemphasis am NF-Ausgang 8 ist der Trennverstärker mit einer Preemphasis beschaltet.

Der Videorecorder gibt im Aufnahmemodus keine Schaltspannung ab und die Diode D ist gesperrt. Über den Emitterfolger T1 gelangt das vom DF-Verstärker gewonnene NF-Signal ungeregelt an den NF-Ausgang, der ebenso als NF-Eingang benutzt wird.

A 241 D Bild-ZF-Verstärker



Übersichtsschaltplan:

Typstandard: TGL 37 903

Gehäuse: DIP-Plast 16polig (Bild 7)

Bauform: A1GG nach TGL 26 713/02

Masse: $\leq 1,5$ g

Bezeichnung der Anschlüsse

1, 16	Eingang ZF-Signal	7	AFC-Kreis
2, 15	Anschluß für externe Kapazität	8, 9	Referenzsignalkreis
3	Anschluß für Tunerregleinsatzpunkteinstellung	10	AFC-Kreis
4	Anschluß für Tunerregelung	11	Betriebsspannung
5	Anschluß für AFC-Regelstrom	12	Videoausgang
6	Anschluß für AFC-An- und Abschaltung	13	Masse
		14	Anschluß für Siebung der Regelspannung VCR-Schalter

Der Schaltkreis A 241 D ist ein Bild-ZF-Verstärker für den Einsatz in Kanalwählern mit pnp-Transistoren von S/W- und Farbfernsehempfängern.

Eigenschaften

- geregelter Bild-ZF-Verstärker und Demodulator,
- interne Regelspannungsgewinnung,
- abschaltbare AFC-Gewinnung,
- zur Einspeisung externer Signale abschaltbarer Videoausgang.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- geregelter dreistufiger ZF-Verstärker,
- Synchrondemodulator mit abschaltbarer Videoausgangsstufe (VCR-Betrieb),
- Videovorverstärker mit Ultraweißinverter,
- Regelsignalgewinnung für die ZF-Verstärkungsregelung mit Störaustattung mit Ultraschwarzinverter,
- Koinzidenzdemodulator für die AFC-Gewinnung (abschaltbar),
- Regelsignalaufbereitung für die verzögerte Tunerregelung (pnp-Vorstufe).

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_{CC}	0	14	V
Tunerregelstrom	I_4		12	mA
AFC-Strom	I_5	-1	1	mA
AFC-Schaltspannung	U_6		6	V
Betriebstemperaturbereich	T_a	-25	55	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

1) Für $U_{CC} \leq 10,8$ V wird die Funktion nicht gewährleistet

Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 12 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$,
 $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C} - 5 \text{ K}$, $f_{BT} = 38,9 \text{ MHz} \pm 0,4 \text{ MHz}$, wenn nicht anders angegeben)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_{CC}		10,8	12	14	V
Stromaufnahme ³⁾	I_{CC}			52	70	mA
minimale Eingangsspannung ¹⁾	u_{Imin}			100	160	μV
ZF-Regelumfang ¹⁾	A_{uZF}		50	64		dB
Videoausgangsspannung bei 10 % Restträger	u_{12SS}		2,25	2,65	3,06	V
Synchronpegel bei minimaler Eingangsspannung ³⁾	U_{12Sy}	$u_I = 0,2 \text{ mV} \pm 0,04 \text{ mV}^{2)}$ Rechteckimpulsmodulation $t_p = 5 \mu\text{s} \pm 0,5 \mu\text{s}$ $f_p = 15 \text{ kHz} \pm 0,1 \text{ kHz}$ $m = 0,18 \pm 0,018$ (negativ)	2,9	3,05	3,2	V
Synchronpegel ³⁾	U_{12Sy}	$R_{12} = 2,5 \text{ k}\Omega \pm 62,5 \text{ }\Omega$ $u_I = 20 \text{ mV} \pm 3 \text{ mV}$ $m = 0$				
Gleichspannung am Videoausgang ³⁾	U_{12}	$u_I = 0$ $U_{14} = 8,1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$	5,7	6,0	6,3	V
Videobandbreite ⁴⁾	B_{video}	$u_I = 20 \text{ mV} \pm 3 \text{ mV}$	6	7		MHz
ZF-Restspannung am Videoausgang ³⁾	u_{ZF}	$u_I = 20 \text{ mV} \pm 3 \text{ mV}$ 38,9 MHz 77,6 MHz		5	50	mV
Ton-ZF-Ausgangsspannung ³⁾	u_{DF}	$f_{DD} = 32,5 \text{ MHz} \pm 0,4 \text{ MHz}$ $m = 0$ $u_{IBT} = 20 \text{ mV}$ $u_{ITT} = 0,63 \text{ mV}$ $20 \lg \frac{u_{IBT}}{u_{ITT}} = 30 \text{ dB} \pm 1,5 \text{ dB}$ Zusatzbedingung: $f_{DF} = 6,5 \text{ MHz} \pm 0,4 \text{ MHz}$	40	65	50	mV

1) Informationskennwert

3) Meßschaltung 2

4) Meßschaltung 1

2) Die unter Meßbedingung genannte Spannung u_I ist das 0,707fache des Eingangssignals-Spitzenwertes des unmodulierten Signals

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Signal-Rauschabstand ¹⁾	$a_{S/N}$			55		dB
Intercarrierstörabstand ¹⁾	ICA			18		dB
Tunerregelspannung ²⁾	U_4	$I_4 = 10 \text{ mA} \pm 0,1 \text{ mA}$ $u_I = 0$ $U_{14} = 5 \text{ V} \pm 0,03 \text{ V}$		100	300	mV
VCR-Schaltswelle ¹⁾	U_{14}			1,3		V
AFC-Schaltswelle ¹⁾	U_6			2,7		V
Störinverterpegel ¹⁾						
Eintastswelle ultraweiß	U_{12SUW}			6,6		V
Eintastpegel ultraweiß	U_{12UW}			4,6		V
Eintastswelle ultraschwarz	U_{12SUS}			1,8		V
Eintastpegel ultraschwarz	U_{12US}			3,9		V
AFC-Spannungsbereich ¹⁾	U_5	$f_{BT} = \pm 100 \text{ kHz}$ $U_6 = 3,5 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $I_5 = 0,2 \text{ mA} \pm 0,01 \text{ mA}$ $-I_5 = 0,2 \text{ mA} \pm 0,01 \text{ mA}$		0,4	1	V
AFC-Stromsymmetrie ²⁾	I_5	$U_6 = 3,5 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $u_I = 0$ $U_{14} = 8,1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $U_5 = 6 \text{ V} \pm 0,03 \text{ V}$	10 -40	11,3 5		V μA
Kontrolle der Schaltfunktionen ²⁾						
AFC-Strom "aus"	I_5	$U_6 = 2 \text{ V} \pm 0,04 \text{ V}$ $u_I = 0$ $U_5 = 6 \text{ V} \pm 0,03 \text{ V}$			20	μA
VCR-Strom "ein"	I_{12}	$U_{14} = 0,8 \text{ V} \pm 0,01 \text{ V}$ $u_I = 0$ $U_{12} = 5 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$	-20		20	μA

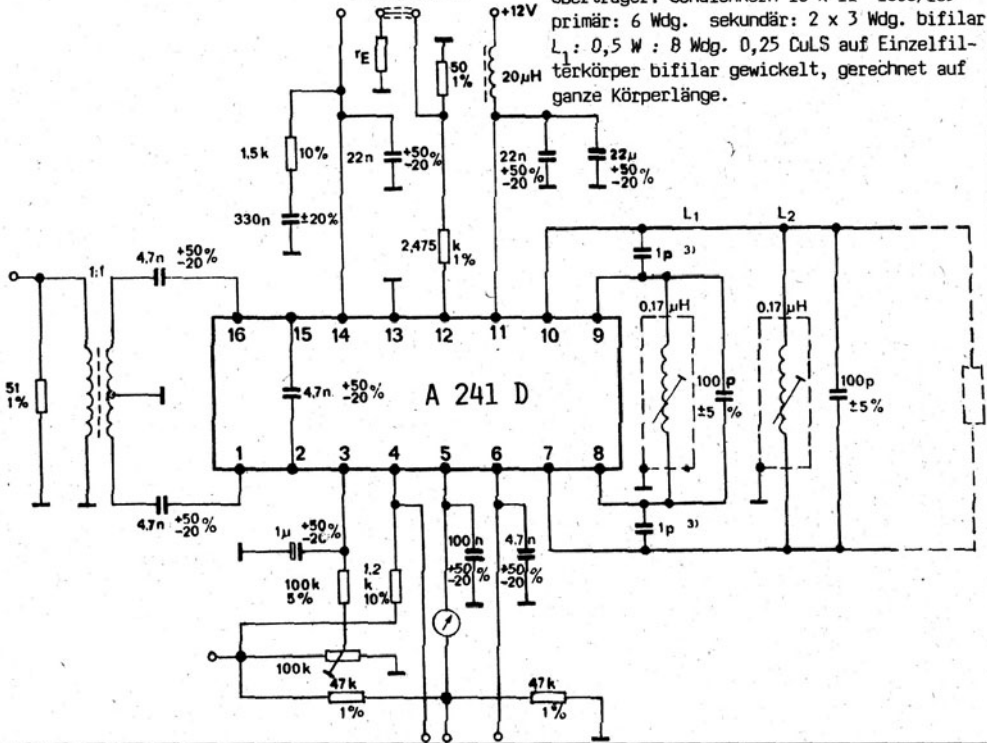
1) Informationskennwert

2) Meßschaltung 2

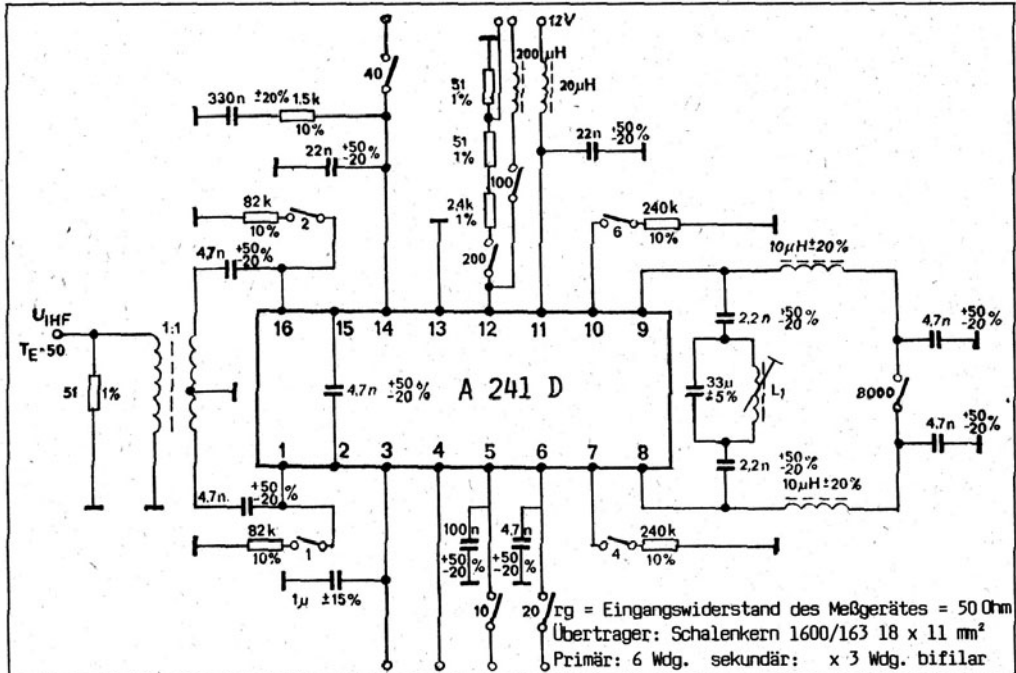
3) Meßschaltung 1

50Ω-Kabel

Übertrager: Schalenkern 18 x 11 1600/163
 primär: 6 Wdg. sekundär: 2 x 3 Wdg. bifilar
 L_1 : 0,5 W : 8 Wdg. 0,25 CuLS auf Einzelfil-
 terkörper bifilar gewickelt, gerechnet auf
 ganze Körperlänge.

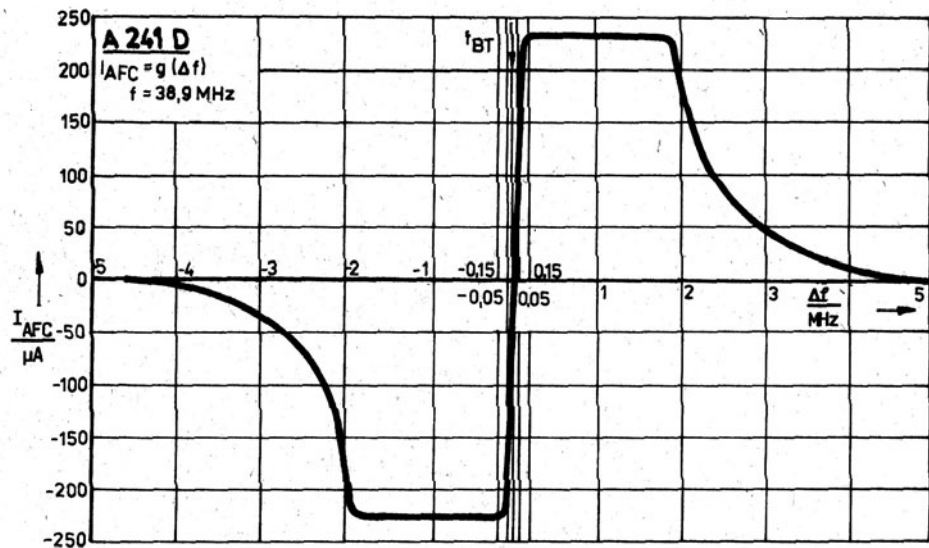
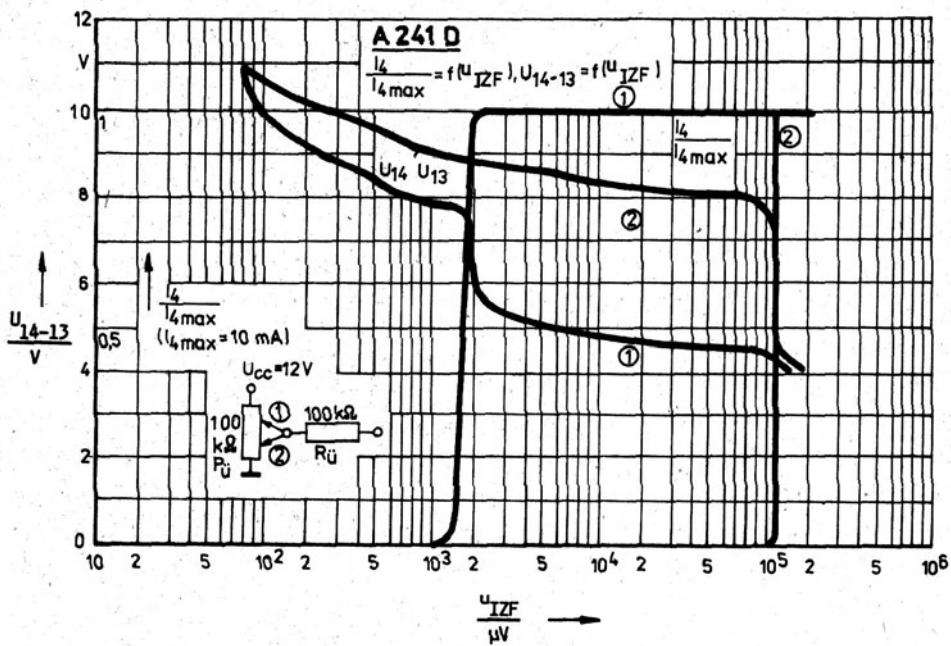


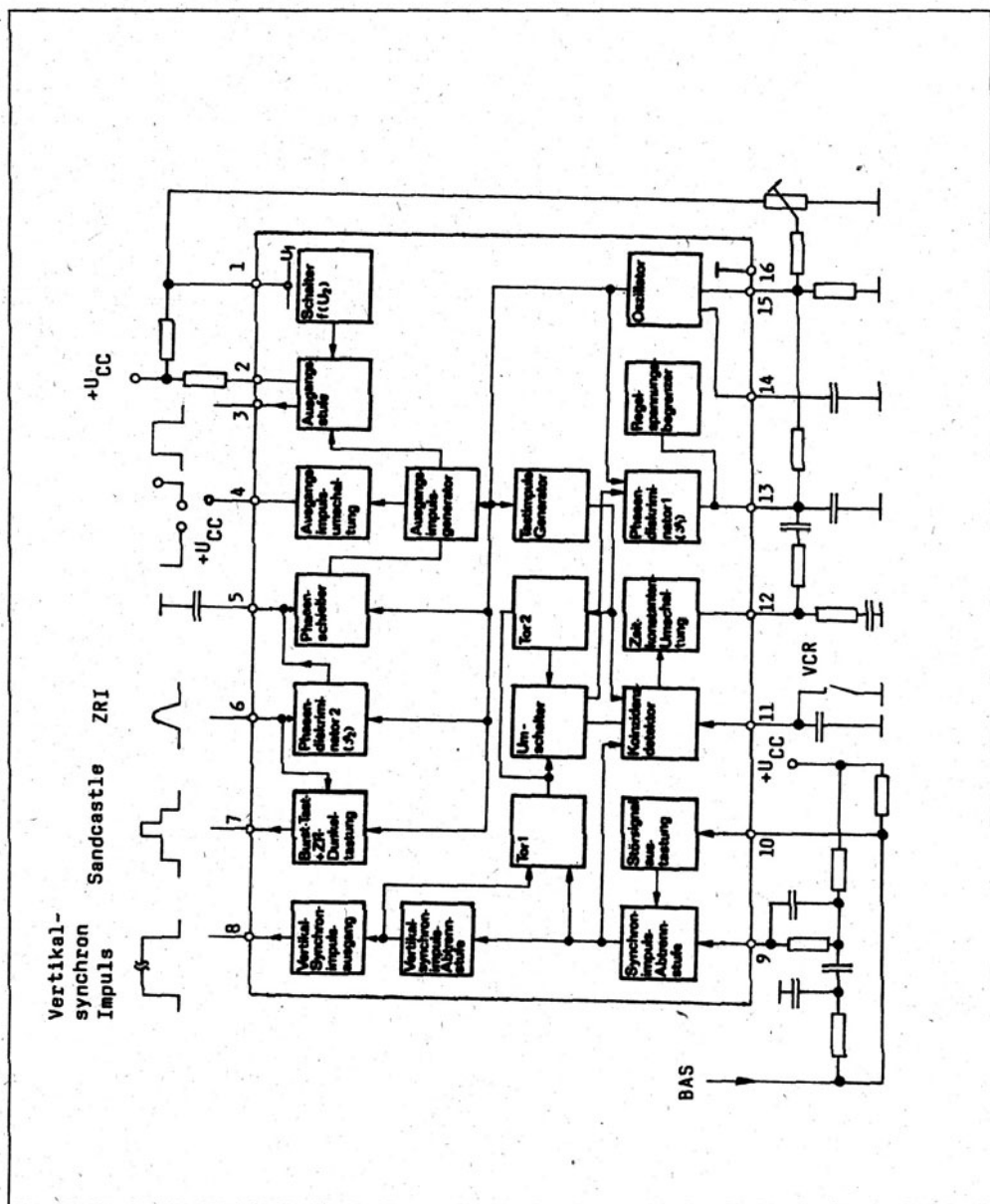
Meßschaltung 1



Meßschaltung 2

r_g = Eingangswiderstand des Meßgerätes = 50 Ohm
 Übertrager: Schalenkern 1600/163 18 x 11 mm²
 Primär: 6 Wdg. sekundär: x 3 Wdg. bifilar





Übersichtsschaltplan:

Typstandard: TGL 38 009

Gehäuse: DIP-Plast 16polig (Bild 7)

Bauform: A1GG nach TGL 26 713/02

Masse: \approx 1,5 g

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Betriebsspannung	9	Eingang Synchronimpulsabtrennstufe
2	Betriebsspannung der Horizontalendstufe	10	Eingang Störsignalaustaststufe
3	Ausgang Horizontalendstufe	11	Eingang VCR-Umschalter und Ausgang Koinzidenzdetektor
4	Eingang Impulsbreitenumschaltung	12	Ausgang Zeitkonstantenumschaltung
5	Phasenschieberanschluß Ausgang Phasenvergleich	13	Ausgang Phasenvergleich 1
6	Eingang Zeilenrücklaufimpuls	14, 15	Oszillatorfrequenzeinstellung
7	Ausgang Sandcastle-Impuls	16	Masse
8	Ausgang Vertikalsynchronimpuls		

Monolithisch integrierte Horizontalkombination zur Synchronisation und Ansteuerung der Zeilenablenkung und Abtrennung des Bildsynchronsignals sowie zur Tastimpulserzeugung.

Eigenschaften

- enthält alle Stufen, die für die Synchronisation von Vertikal- und Horizontalablenkung sowie für die Ansteuerung der Horizontalablenkung notwendig sind,
- liefert einen Kombinationstastimpuls, der im Farbdekorator bzw. im Videoteil verwendet wird,
- der Ausgangszeilenimpuls kann wahlweise für Transistor- und Thyristorablenkschaltungen in seiner Impulsbreite umgeschaltet werden.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- Zeilenoszillator nach dem Schwellwertschalterprinzip,
- getasteter Phasenvergleich zwischen Synchronsignal und Oszillator (φ 1),
- Phasenvergleich zwischen Zeilenrücklaufimpuls und Oszillator (φ 2),
- Koinzidenzdetektor zum Vergleich von Synchron- und Tastimpuls (φ 3) zur Fangbereichserweiterung der Zeitkonstanten- und Tonumschaltung bei VCR-Betrieb,
- Störsignalaustastung, Synchronimpulsabtrennung, Vertikalsynchronimpulsgewinnung,
- Erzeugung eines Kombinationstastimpulses (Burstast- und Zeilenausastimpuls),
- Phasenschieber für Zeilensteuerimpuls, Zeilenausgangsimpulsbreitenumschaltung für Transistor- und Thyristorablenkkonzepte,
- Ausgangsstufe mit getrennter Speisespannungszuführung, Ausgangsimpulsabschaltung bei zu geringer Speisespannung.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_{CC}	0	13,2	V
Horizontalimpulsbreitenumschaltspannung	U_4	0	U_{CC}	V
Betriebsspannung der Horizontalausgangsstufe	U_2	4	18	V
Eingangsspannung der Synchronimpulsabtrennstufe	$^+U_9$		6	V
Eingangssignal der Störsignalaustaststufe	$^+U_{10}$		6	V
Umschaltspannung für VCR-Betrieb	U_{11}		U_{CC}	V
Zeilenrücklaufimpulseingangsstrom	$^+I_6$		10	mA
Farbsynchronastimpulsstrom	$-I_7$		10	mA
Horizontalausgangsstrom bei Thyristorbetrieb	I_2		650	mA
	$-I_3$		650	mA
Horizontalausgangsstrom bei Transistorbetrieb	I_2		400	mA
	$-I_3$		400	mA
Gesamtverlustleistung	P_{tot}		0,8	W
Betriebstemperaturbereich	T_a	-25	70	°C
Lagerungstemperatur	T_{stg}	-40	+125	°C

1) Für $U_{CC} \leq 4$ V wird die Funktion nicht gewährleistet

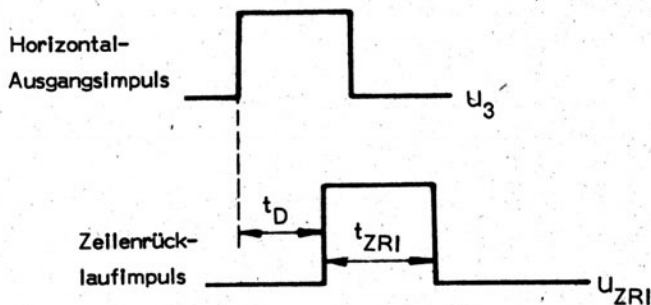
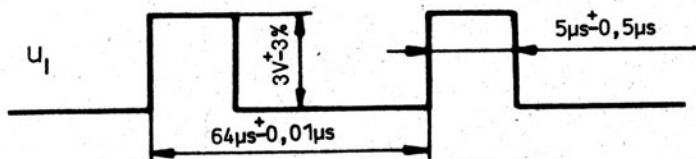
Elektrische Kennwerte

(bei $U_{CC} = 12$ V, $T_a = 25$ °C - 5 K, wenn nicht anders angegeben)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_{CC}			12	13,2	V
Stromaufnahme	I_{CC}			31	50	mA
Ausgangsspannung der Horizontalimpulse	U_{3SS}	$U_2 = 12$ V ± 1 % $U_4 = 3,5$ V ± 0 % $-I_3 = 100$ mA ± 10 %	9	10,7		V

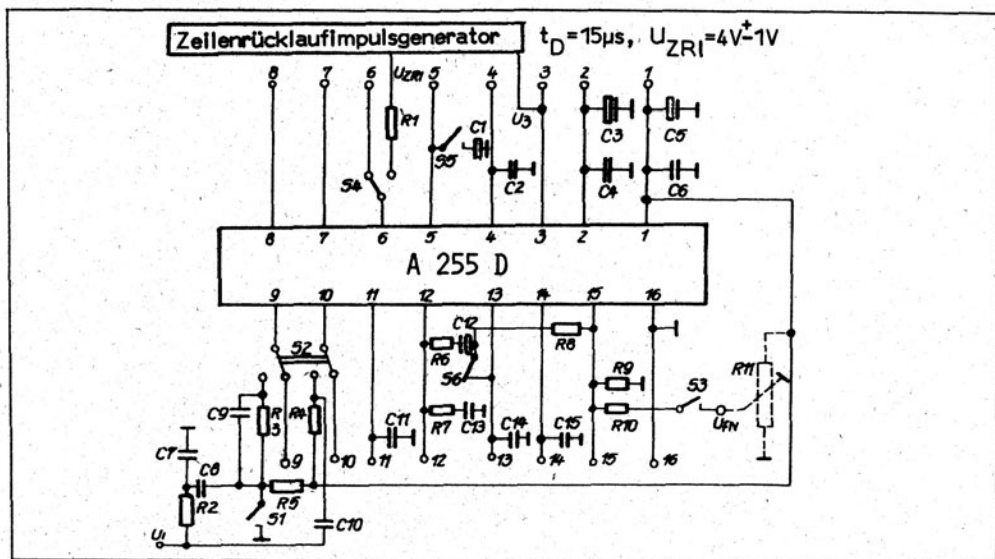
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Dauer des Vertikal-synchronimpulses ¹⁶⁾	t_v			173		μs
freilaufende Oszillatorfrequenz ³⁾	f_o	$U_2 = 12 V \pm 1 \%$ $U_4 = 0$	14800	15600	16400	Hz
Fangbereich ⁴⁾	$\pm \Delta f$	$U_2 = 12 V \pm 1 \%$ $U_4 = 0$	700	790	900	Hz
Temperaturkoeffizient der freilaufenden Oszillatorfrequenz	Tk_{fo}	$U_2 = 12 V \pm 1 \%$ $U_4 = 0$ $T_{a1} = 10 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ K}$ $T_{a2} = 70 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ K}$	-150	70	150	$10^{-6}/\text{K}$
Regelstrom des Phasendiskriminators 1	$^+I_{13}$	$U_9 = 2 V \pm 5 \%$ $U_{13} = 6 V \pm 5 \text{ K}$	1,6	2,2	2,6	mA
Sperrstrom des Phasendiskriminators 1	$^+I_{13O}$	$U_9 = 1 V \pm 5 \%$ $U_{13} = 6 V \pm 5 \%$		0	1	μA
Sperrstrom des Phasendiskriminators 2	$^+I_{50}$	$U_5 = 6 B \pm 5 \%$ $U_6 = 0$		0,4	5	μA
Regelsteilheit des Phasendiskriminators 2	S_2	$U_2 = 12 V \pm 1 \%$ $U_4 = 0$ $I_{S1} = -30 \mu A \pm 1 \%$ $I_{S2} = 30 \mu A \pm 1 \%$ u_{I1})	20	33	40	$\frac{\mu A}{\mu s}$
Störsignalaustaststufe						
Eingangssperrstrom	$-I_{10O}$	$-U_{10} = 5 V \pm 2 \%$		7	1000	nA
Eingangsschaltstrom ⁵⁾	I_{10S}	$U_9 = 1 V \pm 5 \%$	100	160		μA
Eingangsschaltspannung ⁵⁾	U_{10S}	$U_9 = 1 V \pm 5 \%$		1,5	2	V
Synchronimpulsabtrennstufe						
Eingangssperrstrom	I_{9O}	$-U_9 = 5 V \pm 2 \%$		25	1000	μA
Eingangsschaltstrom ⁶⁾	I_{9S}			0,8	5	μA
Eingangsabschaltstrom ⁶⁾	I_{9A}		100	150		μA
Eingangsspannung für die Umschaltung der Horizontalausgangsstufe						
Transistorbetrieb ⁷⁾	U_{4Tr}	$U_2 = 12 V \pm 1 \%$	3,5	4,0	5,4	V
Thyristorbetrieb ⁸⁾	U_{4Th}	$U_2 = 12 V \pm 1 \%$	6,6	8,3	9,4	V

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Eingangsstrom der VCR-Umschaltung	I_{11H}	$U_{11} = 12 \text{ V} \pm 1 \%$		1,2	2	mA
	$-I_{11L}$	$U_{11} = 0$		0,08	2	mA
Ausgangsstrom des Koinzidenzdetektors	$-I_{11}$	$U_9 = 1 \text{ V} \pm 5 \%$ $U_{11} = 2 \text{ V} \pm 5 \%$	250	580		μA
Eingangsspannung für die Zeitkonstantenumschaltung ¹¹⁾	U_{11U} ⁹⁾	$R_{012} \geq 30 \text{ kOhm}$ $U_{12} = 0$	1,5	3,1	3,7	V
	U_{11O} ¹⁰⁾	$R_{012} \leq 250 \text{ Ohm}$ $U_{12} = 12 \text{ V}$	6,3	6,6	9,0	V
Dauer der Horizontalimpulse bei Transistorbetrieb ¹⁵⁾	t_{Tr}	$U_2 = 12 \text{ V} \pm 1 \%$ $U_4 = 0$	11	13,2	17	μs
Dauer der Horizontalimpulse bei Thyristorbetrieb	t_{Th}			7,6		μs
Phasenverschiebung zwischen Mitte Synchronimpuls und Mitte Zeilenrücklaufimpuls ¹²⁾	Δt_{SZ}	$U_2 = 12 \text{ V} \pm 1 \%$ $U_4 = 0$ $t_{ZRI} = 12 \mu\text{s} \pm 1 \%$ ²⁾ $t_D = 15 \mu\text{s} \pm 1 \%$ ²⁾ u_{I1}	1,9	2,8	3,2	μs
Ausgangsspannungen des Kombinationsastimpulses						
Farbsynchronastimpuls	U_{7T}	$-I_7 = 10 \text{ mA} \pm 5 \%$	8	10,5		V
Zeilenrücklauf-Dunkelastimpuls	U_{7D}	$I_6 = 50 \mu\text{A} \pm 5 \%$	4	4,3	5	V
Sättigungsspannung	U_{7O}	$I_7 = 1 \text{ mA} \pm 1 \%$		0,36	1	V
Dauer des Farbsynchronastimpulses ¹⁴⁾	t_F	$U_6 = 0$ u_{I1}	3,7	4,1	4,3	μs
Phasenverschiebung zwischen Mitte Synchronimpuls und Vorderflanke Farbsynchronastimpuls ¹³⁾	Δt_{SF}	u_{I1}	2,15	2,7	3,15	μs
Ausgangsspannung des Vertikalsynchronimpulses	U_8	$U_9 = 1 \text{ V} \pm 5 \%$ $-I_8 = 1 \text{ mA} \pm 2 \%$	7,5	11		V



- 3) Die Frequenz des freilaufenden Oszillators ist durch Messung der Periodendauer der Zeilenausgangsimpulse zu bestimmen (S1 geschlossen).
- 4) Mit U_{FN} wird ein Abgleich der Oszillatorfrequenz auf $f_o = 15625 \pm$ Hz durchgeführt (freilaufend); Kontrolle des Synchronzustandes ($U_{11} > 5$ V, S1 offen), Erhöhung von Δf bis $U_{11} < 1$ V;
Verringerung von Δf bis Spannungssprung $U_{11} < 1$ V auf $U_{11} > 5$ V;
Messung dieser Impulsfrequenz am Anschluß 3
- 5) Der Gleichstrom I_{10} ist von 90 ± 5 μ A kontinuierlich zu erhöhen, bis am Anschluß 8 ein Spannungssprung von $U_8 > 5$ V auf $U_8 < 5$ V auftritt; der für den Spannungssprung notwendige Strom ist I_{10S} .
Entsprechend ist für U_{10} beginnend mit $U_{10} = 1 \pm 0,1$ V zu verfahren. Die für den Spannungssprung notwendige Spannung ist U_{10S} .
- 6) Der Gleichstrom I_9 ist von $0 \pm 0,5$ μ A kontinuierlich zu erhöhen, bis am Anschluß 8 ein Spannungssprung von $U_8 < 5$ V auf $U_8 > 5$ V auftritt. Der dazu notwendige Strom ist I_{9S} .
Der Gleichstrom I_9 ist von 90 ± 5 μ A kontinuierlich zu erhöhen, bis am Anschluß 8 ein Spannungssprung von $U_8 > 5$ V auf $U_8 < 5$ V auftritt. Der dazu notwendige Strom ist I_{9A} .
- 7) Die Gleichspannung U_4 ist von $6,5 \pm 0,5$ V kontinuierlich zu verringern, bis ein Spannungssprung von $U_3 > 5$ V auf $U_3 < 5$ V auftritt. Die dazu notwendige Spannung ist U_{4Tr} .

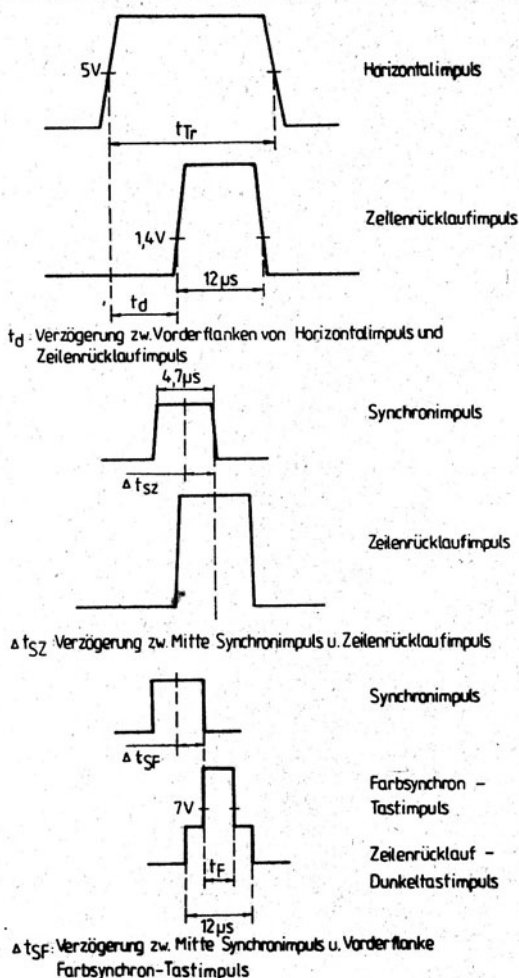
- 8) Die Gleichspannung U_4 ist von $10 \pm 0,5$ V kontinuierlich zu verringern, bis ein Spannungssprung von $U_3 > 5$ V auf $U_3 < 5$ V auftritt. Die dazu notwendige Spannung ist U_{4Th} .
- 9) Die Gleichspannung U_{11} ist von $1 \pm 0,2$ V kontinuierlich zu erhöhen, bis eine Stromänderung von $-I_{12} > 200 \mu A$ auf $-I_{12} < 0,5$ mA auftritt. Die dazu notwendige Spannung ist U_{11U} .
- 10) Die Gleichspannung U_{11} ist von $5 \pm 0,5$ V kontinuierlich zu erhöhen, bis eine Stromänderung von $I_{12} > 0,5$ mA auf $I_{12} < 200 \mu A$ auftritt. Die dazu notwendige Spannung ist U_{11O} .
- 11) Die Stromwerte $|I_{12}| = 200 \mu A \hat{=} R_{012} = 30$ kOhm
 $|I_{12}| = 0,5$ mA $\hat{=} R_{012} = 250$ Ohm
- 12) Vor der Messung ist die freilaufende Oszillatorfrequenz auf $f_o = 15625 \pm 25$ Hz abzugleichen (S1 bei Abgleich geschlossen). Zur Messung sind die Vorderflanken von U_I und $U_{ZRI} = U_6$ bei einem Triggerpegel von $U_I = 1,5$ V ± 10 % und $U_6 = 0,7$ V ± 5 % zu benutzen. Der ermittelte Meßwert ist unter Berücksichtigung der Impulsbreiten von U_{ZRI} und U_I umzurechnen.
- 13) f_o -Abgleich entsprechend 12):
 Zur Messung sind die Vorderflanken von U_I und U_7 bei einem Triggerpegel von $U_I = 1,5$ V ± 10 % und $U_7 = 7$ V ± 5 % zu benutzen. Der ermittelte Meßwert ist unter Berücksichtigung der Impulsbreite von U_I umzurechnen.
- 14) f_o -Abgleich entsprechend 12):
 Es ist die Impulsbreite von U_7 bei einem Triggerpegel $U_7 = 7$ V zu bestimmen.
- 15) f_o -Abgleich entsprechend 12):
 Es ist die Impulsbreite von U_3 bei einem Triggerpegel von $U_3 = 5$ V zu bestimmen.
- 16) Informationskennwert



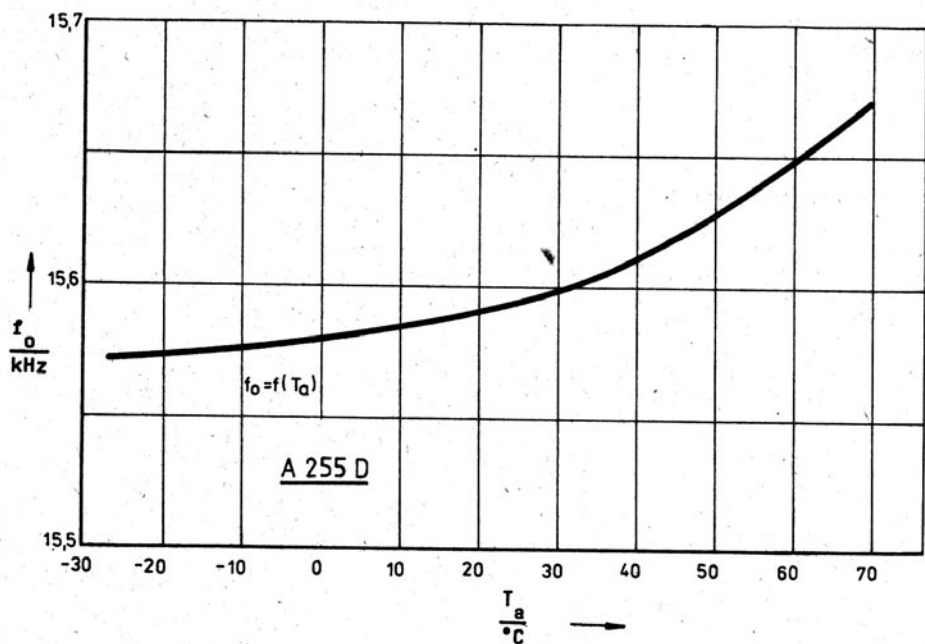
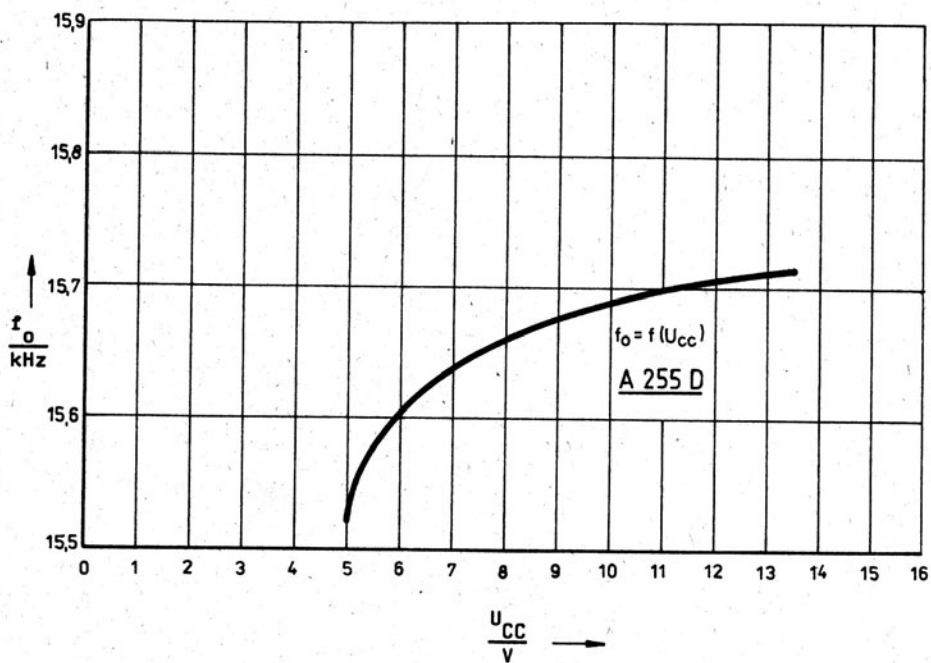
Meßschaltung

R1 = 4,7 kOhm \pm 5 %	C1 = 0,22 μ F \pm 5 %	C9 = 6,8 nF \pm 5 %
R2 = 1,5 kOhm \pm 5 %	C2 = 100 nF \pm 5 %	C10 = 0,47 μ F \pm 5 %
R3 = 33 kOhm \pm 5 %	C3 = 10 μ F \pm 80 % - 20 %	C11 = 100 nF \pm 50 % - 20 %
R4 = 1,8 MOhm \pm 5 %	C4 = 100 nF \pm 50 % - 20 %	C12 = 4,7 μ F \pm 1 %
R5 = 2,2 MOhm \pm 5 %	C5 = 10 μ F \pm 80 % - 20 %	C13 = 0,68 μ F \pm 1 %
R6 = 1,2 kOhm \pm 1 %	C6 = 100 nF \pm 50 % - 20 %	C14 = 10 nF \pm 5 %
R7 = 3,3 kOhm \pm 1 %	C7 = 100 pF \pm 5 %	C15 = 4,7 nF \pm 1 %
R8 = 82 kOhm \pm 0,1 %	C8 = 0,47 μ F \pm 5 %	
R9 = 12 kOhm \pm 1 %		
R10 = 120 kOhm \pm 0,1 %		
R11 = 50 kOhm \pm 10 %		

Zusatzbedingung $R9 \cdot C15 = 56,4 \mu\text{s} \pm 0,2 \%$

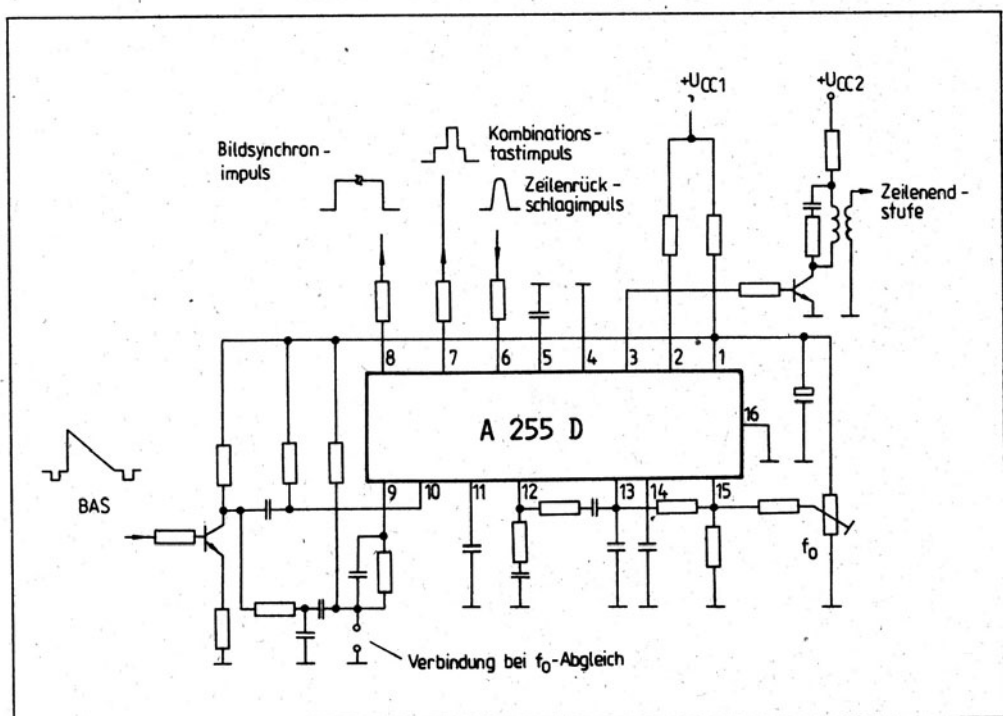


Impulsbreiten und Phasenbeziehungen beim A 255 D



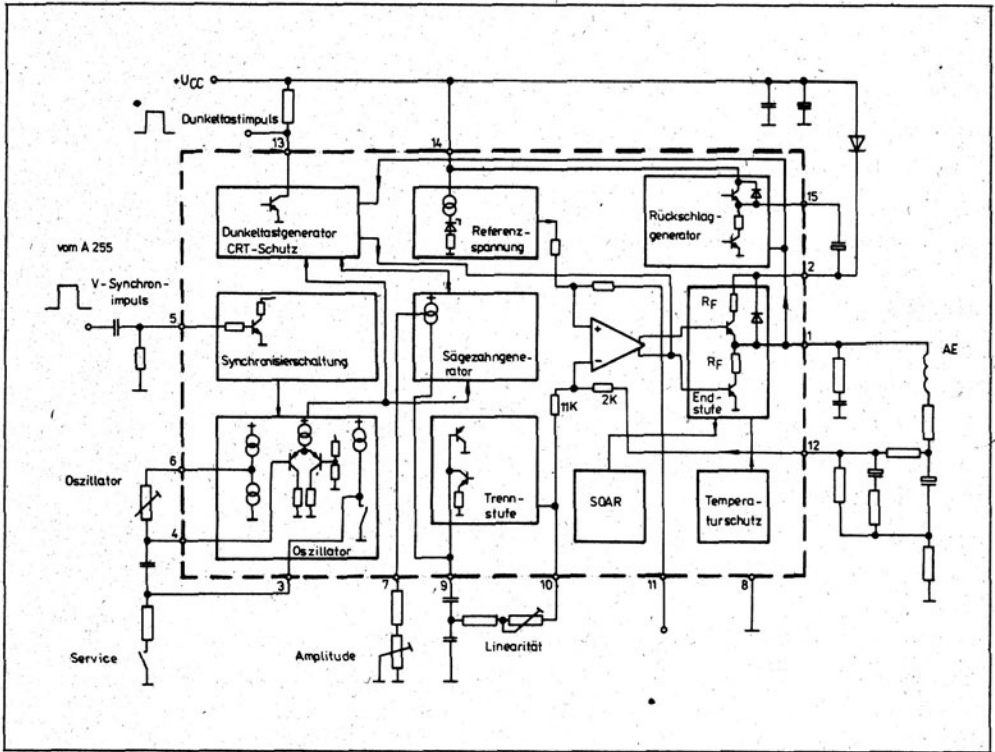
Applikationshinweise

- Die Betriebsspannungszuführung am Anschluß 1 und der Anschluß der Versorgungsspannung der Horizontaltreiberstufe am Anschluß 2 sollten jeweils über Entkopplungswiderstände erfolgen. Der Anschluß 1 ist mit einem Kondensator von 100 μF nach Masse abzublocken.
- Zur Unterdrückung steiler Schaltflanken ist am Anschluß 2 ein Kondensator von 10 nF bis 100 nF nach Masse vorzusehen. Der Strombegrenzungswiderstand am Anschluß 3 sollte zusammen mit dem Vorwiderstand am Anschluß 2 mindestens so groß gewählt werden, daß der maximal zulässige Ausgangsstrom $-I_3$ nicht überschritten wird. Dies gilt analog für die Nutzung negativer Ausgangsimpulse am Anschluß 2. Für die Frequenz-, Phasen- und Taststromeinstellung sollte die Betriebsspannung am Anschluß 1 verwendet werden. Für die Korrektur der Gesamtphasenlage am Anschluß 5 sollte ein resultierender Gesamtwiderstand $\geq 100 \text{ k}\Omega$ gewählt werden, um den verbleibenden Regelfehler möglichst gering zu halten. Die VCR-Umschaltung am Anschluß 11 nach Masse oder nach Betriebsspannung sollte über einen Schutzwiderstand von 47 bis 220 Ω erfolgen.
- Die Eingänge Anschluß 9 und 10 sind intern nicht geschützt. Gegen eventuell auftretende Spannungsspitzen bei Bildröhrenüberschlägen sind geeignete Schaltungsmaßnahmen im Gerät vorzusehen.



Applikationsbeispiel: Horizontalkombination /63/

A 1670 VD Vertikalablenkschaltung



Übersichtsschaltplan

Typstandard: TGL 45 133

Gehäuse: TO 220 15polig (Bild 18)

Bauform: H3F2 nach TGL 26 713/09

Masse: ≤ 7 g

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Verstärker-Ausgang	9	Sägezahn-generator
2	Verstärker-Versorgungsspannung	10	Sägezahn-generator
3	Oszillator	11	Nichtinvertierender Eingang-Verstärker
4	Oszillator	12	Invertierender Eingang-Verstärker
5	Synchronisier-Eingang	13	Dunkeltastimpuls-Ausgang
6	Oszillator	14	Betriebsspannung
7	Sägezahn-generator-Bildhöhe	15	Rückschlag-generator
8	Masse		

Der Schaltkreis A 1670 VD enthält eine Vertikalablenkschaltung für Farbfernsehgeräte mit 90° und 110° Ablenkeinheiten.

Eigenschaften

- Betriebsspannungsbereich 10 bis 35 V,
- Endstufe mit Impulsspannungen bis zu 60 V und Ströme bis zu 3 A (Spitze-Spitze),
- SOAR-Schutz und Temperatursicherung für die Endstufe.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- Referenzspannungsquelle,
- Oszillator mit Synchronisierstufe,
- Sägezahngenerator mit Trennstufe,
- Dunkeltastgenerator mit CRT-Schutz,
- Temperaturschutz, SOAR-Schutz,
- Rückschlaggenerator und
- Endstufe.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung am Anschluß 14	U_{14}	0	35	V
Rückschlaggeneratorspannung an den Anschlüssen 1 und 2; $t_{fly} \leq 1,5$ ms	U_1 U_2	0	60	V
Ausgangsstrom	I_{OSS}		3	A
Spannung am Anschluß 13	U_{13}	0	U_{CC}	V
Strom am Anschluß 13	I_{13}		30	mA
Sychroneingangsspannung	U_5	0	20	V
Spannung an den Anschlüssen 11, 12	U_{11} U_{12}	-10	U_{CC}	V
Rückschlaggeneratorstrom $f = 50$ Hz $f_{fly} \leq 1,5$ ms	I_{15SS}		3	A

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Strom am Anschluß 15 für $U_1 < U_{14}$	I_{15}	0	100	mA
Gesamtverlustleistung bei $T_c \leq 60^\circ\text{C}$	P_{tot}		30	W
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}		3	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	-25	142 ¹⁾	$^\circ\text{C}$
Betriebstemperaturbereich	T_a	-10	70	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	$^\circ\text{C}$

1) wird durch interne Temperatursicherung im Bereich von 142 bis 158 $^\circ\text{C}$ festgelegt

Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $U_{\text{CC}} = 24 \text{ V} \pm 0,24 \text{ V}$, $T_a = 25^\circ\text{C} - 5 \text{ K}$, $R_{\text{thcha}} = 4 \text{ K/W}$, falls nicht anders angegeben; Daten der Ablenkspule $R = 6,4 \text{ Ohm}$, $L = 10 \text{ mH}$, S1 in Stellung II, S2 in Stellung I)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_{CC}		10		35	V
freilaufende Oszillatorfrequenz	f_{OSZ}		42		45	Hz
Austastdauer	t_{bLk}	$f_{\text{OSZ}} = 50 \text{ Hz} \pm 50 \text{ mHz}$ S2 in Stellung II	1,33		1,47	ms
Ausgangssättigungsspannung gegen Masse	$U_{1/8}$	$U_{12} = 8 \text{ V}$ $U_4 = 1 \text{ V}$ $U_5 = U_{10} = 0$ $U_2 = 24 \text{ V}$ $I_1 = 1,2 \text{ A}$			1,1	V
Ausgangssättigungsspannung gegen Versorgungsspannung	$U_{2/1}$	$U_{12} = U_4 = 1 \text{ V}$ $U_5 = U_{10} = 0$ $U_2 = 24 \text{ V}$ $-I_1 = 1,2 \text{ A}$			3,0	V

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Rückschlaggeneratorspannung zwischen Anschluß 1 und 2	$U_{1/2}$	$U_{10} = U_5 = 0$ $U_2 = 24 \text{ V}$ $U_{12} = U_4 = 1 \text{ V}$ $I_1 = 1,2 \text{ A}$			2,0	V
Rückschlaggeneratorspannung zwischen Anschluß 14 und 15	$U_{14/15}$	$U_{10} = U_5 = 0$ $U_2 = 27 \text{ V}$ $U_4 = U_{12} = 1 \text{ V}$ $-I_{15} = 1,2 \text{ A}$			2,2	V
	$U_{15/14}$	$U_{10} = U_{12} = 0$ $U_2 = 27 \text{ V}$ $U_4 = U_{12} = 1 \text{ V}$ $I_{15} = 1,2 \text{ A}$			2,2	V
Referenzspannung am Anschluß 7	U_7	$U_5 = U_{10} = 0$ $U_{14} = U_2 = 35 \text{ V}$ $U_4 = U_{12} = 1 \text{ V}$ $-I_7 = 20 \mu\text{A}$ S1 in Stellung I	6,2		7	V
Referenzspannung am Anschluß 11	U_{11}	$U_{14} = U_2 = 35 \text{ V}$ $U_4 = U_{12} = 1 \text{ V}$ $U_5 = U_{10} = 0$	4,1		4,7	V
Sägezahngeneratorstrom	$-I_9$	$U_2 = U_{14} = 35 \text{ V}$ $U_4 = U_{12} = 1 \text{ V}$ $-I_7 = 20 \mu\text{A}$ $U_{10} = U_9 = U_5 = 0$ S1 in Stellung I	18,5		21,5	μA
Synchronisationsbereich	Δf_{sy}	$I_5 = 100 \mu\text{A}$ S1 in Stellung I	15		19	Hz
Sättigungsspannung am Anschluß 13	U_{13L}	$f_{\text{OSZ}} = 50 \text{ Hz} \pm 50 \text{ mHz}$ S2 in Stellung II			0,5	V
Sättigungsspannung am Anschluß 10	U_{10L}	$f_{\text{OSZ}} = 50 \text{ Hz} \pm 50 \text{ mHz}$	1,2		2,3	V
Vorstufenstromaufnahme	I_{CCQ14}	$U_5 = U_{10} = 0$ $U_{14} = U_2 = 35 \text{ V}$ $U_{12} = U_4 = 1 \text{ V}$			50	mA

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Endstufenstromaufnahme	I_{CCQ2}	$U_{14} = U_2 = 35 \text{ V}$ $U_4 = U_{12} = 1 \text{ V}$ $U_5 = U_{10} = 0$			30	mA
Nichtlinearität des Sägezahngenerators	ΔI_9	$U_2 = U_{14} = 35 \text{ V}$ $-I_7 = 20 \mu\text{A}$ $U_{10} = U_5 = 0$ $U_9 = 0 \text{ V} - 15 \text{ V} \pm 75 \text{ mV}$ $U_4 = U_{12} = 1 \text{ V}$ S1 in Stellung I	-0,2		0,2	μA

Applikationshinweise

- Die Betriebsspannung der Endstufe des A 1670 V ist mit ca. 800 μF pro $I_{pp} = 1 \text{ A}$ Ablenkstrom zu stützen und zusätzlich mit einem induktivitätsarmen Kondensator von etwa 100 nF gegen HF-Störungen abzublocken.
- Zur Unterdrückung von Zeilenfrequenzanteilen aus der Ablenkeinheit und Schwingen der Vertikalendstufe ist der Ausgang Anschluß 1 mit einem RC-Glied ($R_s = 1 - 2 \text{ Ohm}$, $C_s = 220 \text{ nF}$) nach Masse abzublocken.
- Die Betriebsspannung sollte wegen der Energiebilanz nicht höher als für den Hin- und Rücklauf erforderlich gewählt werden.
- Folgende Gleichungen können zur Ermittlung der Betriebsspannung verwendet werden:

$$\text{Für den Hinlauf: } U_{CCR} \geq U_{1/8} + I_{1pp} (R_f + R_y) + U_{2/1} + U_{DR}$$

Für den Bildrücklauf bei Verwendung des Rückschlaggenerators:

$$U_{CCR} \geq \frac{1}{2}(U_{1/8} + U_{DR} + I_{1pp} R_{ges} \left(\frac{1}{1 - e^{-\frac{t_R}{\tau}}} + \frac{\tau}{t_H} \right))$$

wobei $U_{1/8}$; $U_{2/1}$ aus der TGL zu entnehmen ist.

U_{DR} - Flußspannung

t_H - Hinlaufzeit im Synchronbetrieb

t_R - Rücklaufzeit im Synchronbetrieb

τ - Zeitkonstante im L_y -Ablenkkreis: $\tau = \frac{L_y}{R_y + R_f} = \frac{L_y}{R_{ges}}$

- Der optimale statische Arbeitspunkt der Endstufe am Anschluß 1 liegt etwa 1 V über $\frac{U_{CC}}{2}$.
- Die Dimensionierung des Fühlerwiderstandes und der Koppelkapazität kann entsprechend folgender Gleichungen vorgenommen werden:

$$R_f \geq \frac{1,1 \text{ V}}{I_{1pp}}$$

$$C_y \geq \frac{I_{1pp}}{3 \text{ V}} \cdot \frac{t_H}{8}$$

- Die erforderliche Amplitude des Sägezahngenerators für einen bestimmten Ablenkstrom läßt sich unter Vernachlässigung der Linearitätseinstellung nach folgenden Beziehungen mit guter Näherung ermitteln:

$$u_{10} \approx \frac{I_{1pp} \cdot R_1 \cdot R_f}{R_2 + R_g} \quad \text{mit} \quad |R_g| = \sqrt{R_c^2 + \frac{1}{(w \cdot C \cdot c)^2}} \quad \begin{array}{l} R_1 = 1 \text{ k} - \text{interner Widerstand;} \\ R_2 = 2 \text{ k} - \text{interner Widerstand} \end{array}$$

$$I_7 \approx \frac{u_{10} \cdot C_a}{2 \cdot t_H} ; I_7 = I_9 = \frac{U_7}{R_H}$$

- Die Oszillatorbeschaltung läßt sich mit einer zugeschnittenen Größengleichung bestimmen, wobei die Freilauffrequenz immer kleiner als die Synchronfrequenz sein muß.

$$f_o = \frac{k}{R_o \cdot C_o}$$

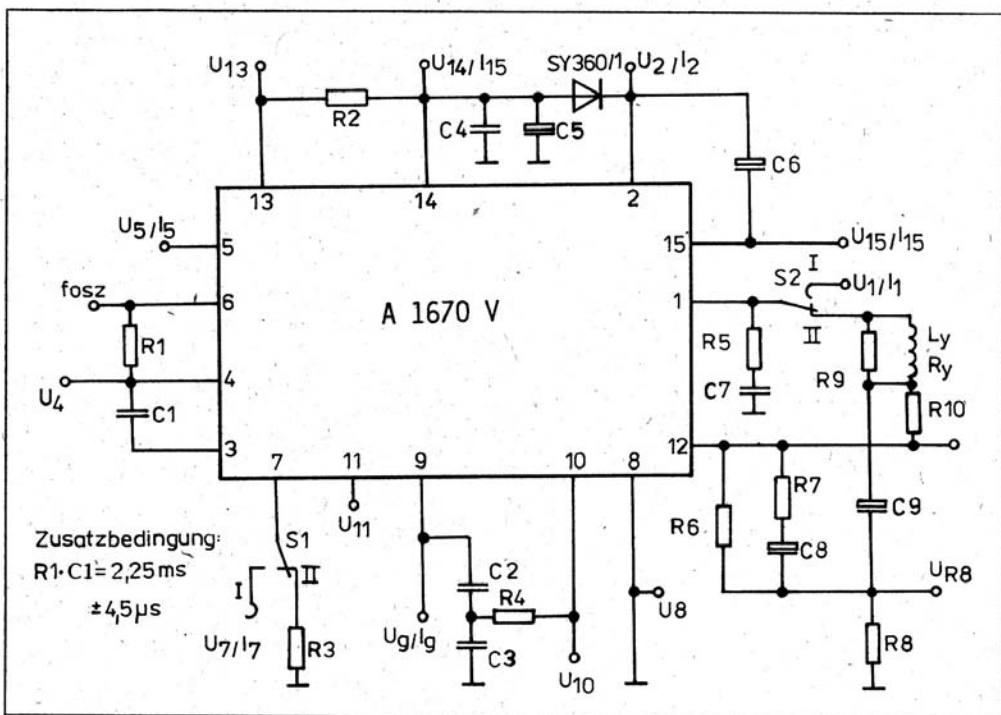
wenn R_o in Ohm und C_o in Farad eingesetzt werden, beträgt $k = 0,0978 \pm 0,00562$, wobei $10 \text{ k} \leq R_o \leq 250 \text{ k}$ eingehalten werden sollte.

- Die Dunkeltastimpulsbreite t_{blk} kann zur Anpassung an den A 4580 D durch Parallelschaltung einer Diode D und eines Widerstandes R_p zu R_o verkürzt werden, wobei $t_{blk} > t_R$ eingehalten werden muß.

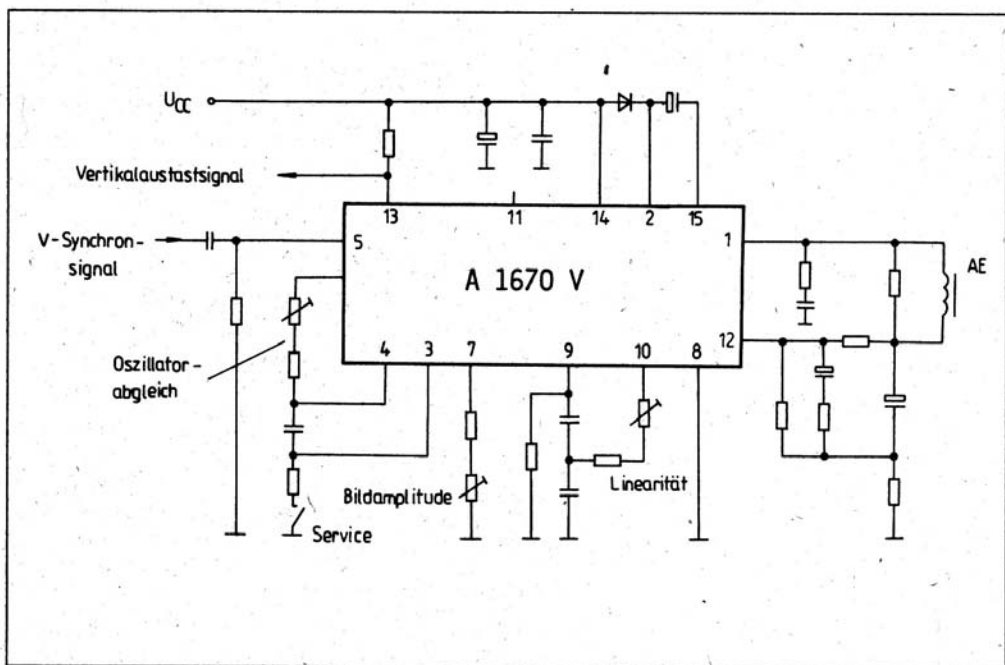
$$R_p = \frac{g}{\frac{d \cdot C_o}{t_{blk}} - \frac{e}{R_o}} \quad \begin{array}{l} \text{mit } d = 4,63 \text{ V} \\ e = 6,5 \text{ V} \\ g = 5,8 \text{ V} \\ t_{blk} = t_e - \text{Entladezeit.} \end{array}$$

- Die Berechnung gilt für die Freilauffrequenz und unter Synchronbedingung verkürzt sich t_{blk} entsprechend $\frac{f_o}{f_{syn}}$.

- Der A 1670 V besitzt eine Temperaturschutzschaltung, die bei $T_g = 140$ bis $150 \text{ }^\circ\text{C}$ anspricht. Diese Schaltung sollte nur für den Havariefall genutzt werden.
- Bei Kurzschluß des Ausgangs Anschluß 1 nach Masse oder der Betriebsspannung kann es wegen der auftretenden Verlustleistung zur Zerstörung der Endstufe kommen. Die Bauelemente sollten deshalb so behandelt werden, daß Kurzschlüsse vermieden werden.
- Ein Kurzschluß der Ablenkheit führt nicht zur Schädigung des Schaltkreises.

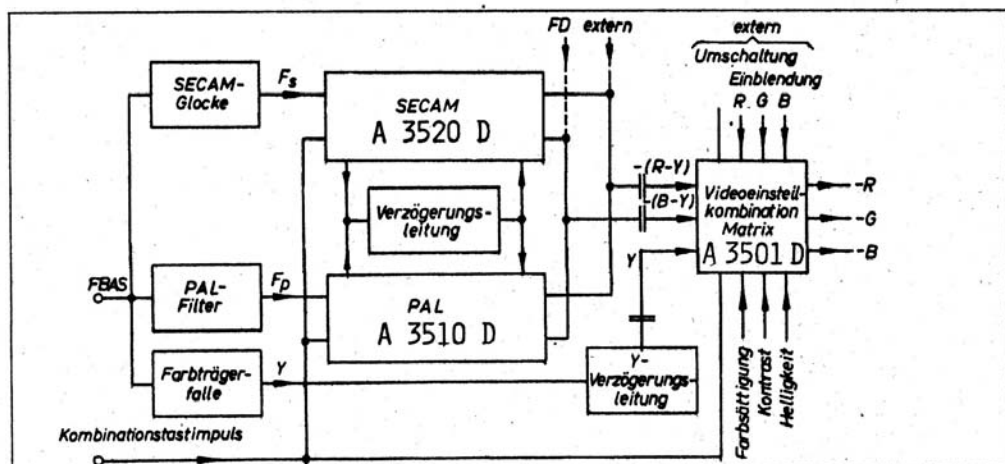


Meßschaltung



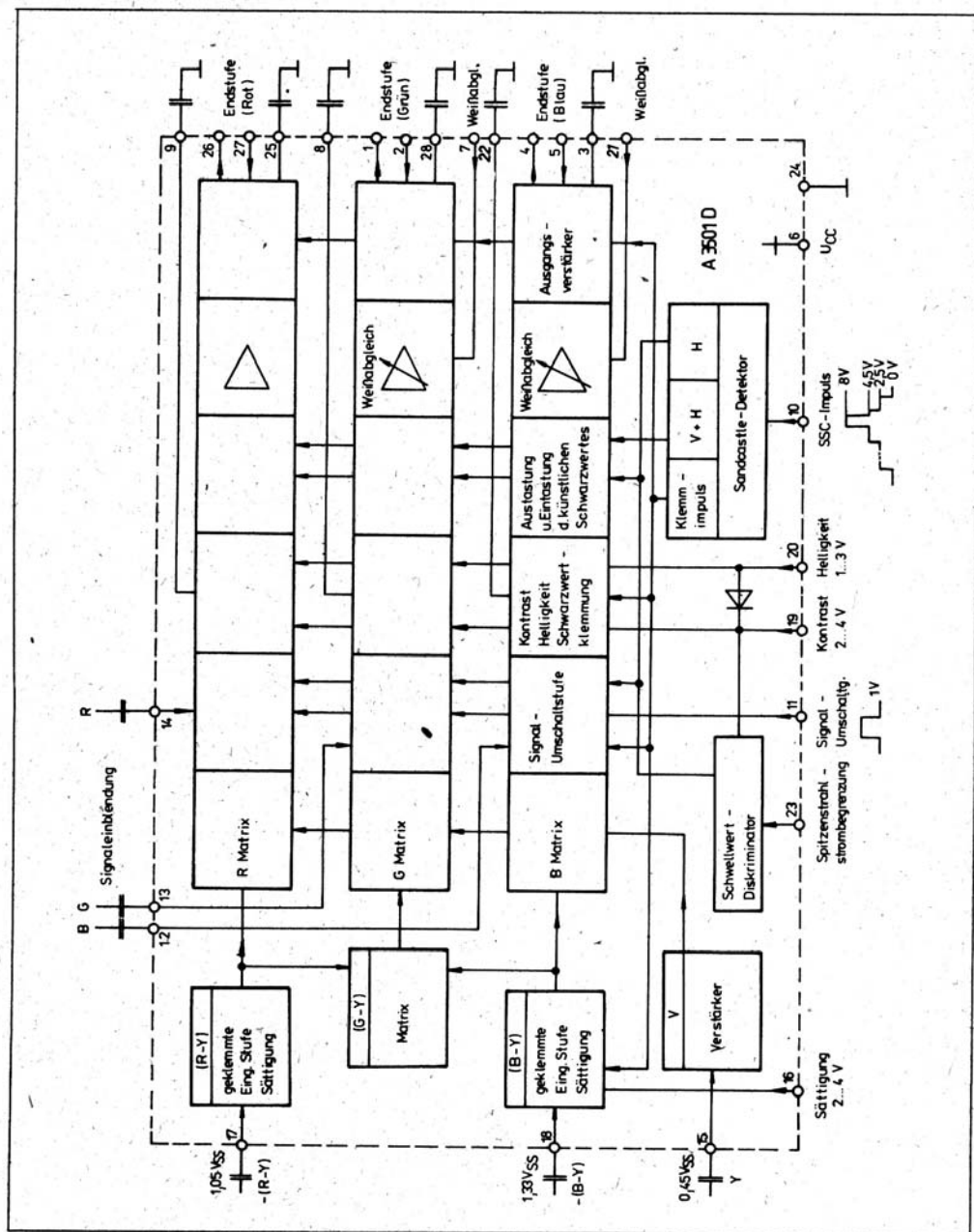
Applikationsbeispiel: Vertikalablenkung 90°/110°

Prinzip der Farbsignalverarbeitung mit A 3501 D, A 3510 D, A 3520 D



Für die Aufbereitung des SECAM-Farbsignals dient der A 3520, für das PAL-Farbsignal der A 3510. Die Verarbeitung der Farbdifferenzsignale und des Leuchtesignals übernimmt die Videokombination A 3501. Um ein systemgerechtes Farbsignal zu erhalten, durchläuft das FBAS-Signal jeweils ein Bandfilter, das optimal an das SECAM- bzw. PAL-System angepaßt ist. Das so aufbereitete Farbsignal gelangt in den entsprechenden Farbdecoder. Im SECAM- bzw. PAL-Dekoder erfolgt die Aufspaltung des Farbsignals in die trägerfrequenten Farbsignale F_{R-Y} sowie eine Demodulation dieser Signale, so daß an den Decoderausgängen die Farbdifferenzsignale (R-Y) und B-Y zur Verfügung stehen. Die Systemumschaltung erfolgt automatisch durch eine interne Erkennungsschaltung systemeigener Signale, die die jeweiligen Decoderausgänge einschalten bzw. sperren. Die zur Signalaufspaltung notwendige Ultraschallverzögerungsleitung wird parallel für beide Decoder genutzt. Durch Weglassen eines Decoderschaltkreises entsteht somit sofort ein Einnormen - SECAM bzw. -PAL-Decoder, da bei dem gewählten Schaltungskonzept alle systembedingten Schaltungsteile einerseits und alle systemunabhängigen Schaltungsteile andererseits zusammengefaßt sind. Die beiden Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y werden mit dem durch die Farbträgerfalle abgetrennten Leuchtdichtesignal Y, das durch eine Verzögerungsleitung läuft, über Koppelkapazitäten der Videokombination A 3501 zugeführt. In dieser integrierten Schaltung werden durch Dematrizierung die Farbwertsignale R, G und B gebildet. Durch externe Steuergleichspannungen lassen sich in dieser Schaltung die Farbsättigung, der Kontrast und die Helligkeit einstellen. Weiterhin besteht die Möglichkeit externe RGB-Signale einzublenden, was z. B. bei der Einblendung von Uhrzeit, Kanalnummer, Videotext, Telespiele u.a. auf dem Bildschirm benötigt wird. Die Ausgangsstufen der Videokombination steuern die externen Videoendstufen und werden in den Gegenkopplungszweig einbezogen. Zur Tastung der Farbdecoder und der Videokombination wird ein Kombinationstastimpuls verwendet, der den Burst-Auftastimpuls und die Zeilen- und Bildrücklaufdunkeltastimpulse enthält, die den drei IS über eine gemeinsame Leitung zuführt und jeweils intern durch Schwellwertdiskriminatoren abgetrennt werden.

A 3501 D Videokombination



Übersichtsschaltplan.

Typstandard: TGL 42 073

Gehäuse: DIP-Plast (Zollraster) 28polig (Bild 12)

Bauform: A1NF nach TGL 26 713/02

Masse: $\hat{=}$ 3,4 g

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Ausgang Grün	15	Y-Signaleingang
2	Gegenkopplungseingang Grün	16	Sättigungseinstelleingang
3	Anschluß des Speicherkondensators für die Klemmregelung im Ausgangskreis Blau	17	Farbdifferenzeingang Rot
4	Ausgang Blau	18	Farbdifferenzeingang Blau
5	Gegenkopplungseingang Blau	19	Kontrasteinstelleingang
6	Betriebsspannung	20	Helligkeitseinstelleingang
7	Anschluß des Speicherkondensators für die Klemmregelung in der Helligkeitseinstellstufe Blau	21	Verstärkungseinstelleingang Blau
8	Anschluß des Speicherkondensators für die Klemmregelung in der Helligkeitseinstellstufe Grün	22	Verstärkungseinstelleingang Grün
9	Anschluß des Speicherkondensators für die Klemmregelung in der Helligkeitseinstellstufe Rot	23	Strahlstrombegrenzungseingang (SSB)
10	Tasteingang	24	Masse
11	Signalumschalteingang	25	Anschluß des Speicherkondensators für die Klemmregelung im Ausgangskreis Rot
12	Einblendeingang Blau	26	Ausgang Rot
13	Einblendeingang Grün	27	Gegenkopplungseingang Rot
14	Einblendeingang Rot	28	Anschluß des Speicherkondensators für die Klemmregelung im Ausgangskreis Grün

Der bipolare Schaltkreis A 3501 D ist eine Videokombination mit Einblendmöglichkeit für externe analoge RGB-Signale.

Gemeinsam mit dem PAL-Dekoder A 3510 D und dem SECAM-Dekoder A 3520 D bildet die Videokombination A 3501 D ein Schaltungskonzept für den Farbdekoder und den Videokomplex in Farbfernsehgeräten, welches sich durch verringerten Aufwand an externer Beschaltung und Abgleich auszeichnet.

Eigenschaften

- enthält alle Schaltungsgruppen zur Verarbeitung des Leuchtdichtesignales, der Farbdifferenzsignale und zur Steuerung der RGB-Videoendstufen,
- gestattet die gleichspannungsgesteuerte Einstellung von Farbsättigung, Kontrast, Helligkeit und Weißabgleich im Grün- und Blaukanal,
- bewirkt eine Bildschärfenverbesserung durch Spitzenstrahlstrombegrenzung,
- erlaubt die externe Einblendung von RGB-Signalen, z. B. zur Bild im Bild-Darstellung.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- kapazitive Ankopplung der Farbdifferenzeingänge des Y-Einganges,
- interne Schwarzwertklemmung, lineare Sättigungseinstellung in den FD-Eingangsstufen,
- (G-Y)- und RGB-Matrixstufen gleicher Schwarzwert für matrizierte und eingeblendete Signale durch Tasting,
- Horizontal- und Vertikalaustastung sowie Schwarzwertklemmung mit Hilfe eines 3stufigen Kombinationstastimpulses,
- lineare Kontrast- und Helligkeitseinstellung, die sowohl auf die eingeblendeten als auch auf die matrizierten Signale wirkt,
- elektronisches Potentiometer für den Weißabgleich im Grün- und Blaukanal,
- Differenzverstärker mit Gegenkopplung zur Arbeitspunktstabilisierung der RGB-Endstufen,
- Spitzenstrahlstrombegrenzung.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung ¹⁾	U_{CC}	0	13,2	V
Ausgangsspannungen	U_1 U_4 U_{26}	$\frac{U_{CC}}{2}$	$U_{CC} + 1$	V
Gegenkopplungseingangsspannungen	U_2 U_5 U_{27}	0	U_{CC}	
Intern vorgegebene Regelspannungen	U_3 U_{25} U_{28} U_7 U_8 U_9	0		
Tasteingangsspannung	U_{10}	0	U_{CC}	V
Signalumschalteneingangsspannung	U_{11}	-0,5	3	V
Externes Einblendesignal	U_{12} U_{13} U_{14}	2)		

1) Für $U_{CC} \leq 10,6$ V wird die Funktion nicht gewährleistet

2) Es darf keine externe Gleichspannung angelegt werden, außer bei der Messung der Kenngrößen $I_{17,18}$ und $I_{14,13,12}$

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Farbsättigungseingangsspannung	U_{16}	0	U_{CC}	V
Eingangsspannung der Kontrastregelung	U_{19}	0	U_{CC}	V
Eingangsspannung der Helligkeitsregelung	U_{20}	0	U_{CC}	V
Y-Eingangssignal	U_{15}	1)		
Farbdifferenzeingangssignal	U_{17}	1)		
Eingangsspannung für dynamische Weißregelung	U_{21} U_{22}	0	U_{CC}	V
Eingangsspannung des SSB	U_{23}	0	U_{CC}	V
Eingangsstrom der Helligkeitsregelung	I_{20}		5	mA
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	0	1,7	W
Betriebstemperaturbereich	T_a	0	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

1) Es darf keine externe Gleichspannung angelegt werden, außer bei der Messung der Kenngrößen $I_{17,18}$ und $I_{14,13,12}$

Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bei $U_{CC} = 12 \text{ V} \pm 0,12 \text{ V}$, $T_a = 25 \text{ °C} \pm 5 \text{ K}$, $U_{16} = 3 \text{ V} \pm 15 \text{ mV}$, $U_{19} = 3,4 \text{ V} \pm 15 \text{ mV}$, $U_{20} = 2 \text{ V} \pm 15 \text{ mV}$, falls nicht anders angegeben)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_{CC}		10,8	12	13,2	V
Stromaufnahme	I_{CC}			110	122	mA

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Fehler der (G-Y)-Matrix	ΔF_{RGB}	$U_{10}^{2)}$ $u_{17,18SS} = 890 \text{ mV} \pm 89 \text{ mV}^{2)}$	-5	-2,5	5	%
Eingangsamplitude ¹⁾ des Y-Signals	u_{15SS}			315		mV
Spannungsverstärkung zwischen Y-Eingang und Gegenkoppelungseingängen	A_{u15-27} A_{u15-2} A_{u15-5}	$U_{10}^{2)}$ $u_{15SS} = 316 \text{ mV} \pm 32 \text{ mV}^{2)}$	8	10	11	dB
Eingangsspannung ¹⁾ an den Einblendeingängen	u_{12} u_{13} u_{14SS}			1		V
Einblendeingangsströme	I_{12} I_{13} I_{14}	$U_{10} = 1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $U_{11} = 1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $u_{14,13,12SS} = 3,5 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$		1	5	μA
Eingangsstrom des ¹⁾ Signalumschalters ohne Signaleinblendung	$-I_{11}$			15		μA
mit Signaleinblendung	I_{11}			150		μA
Einschaltpegel der ¹⁾ Signalumschaltung	U_{11}			860		mV
Nominelle Verstärkung zwischen den Einblendeingängen und den Gegenkoppelungseingängen	A_{u12-5} A_{u13-2} A_{u14-27}	$U_{10}^{2)}$ $U_{11} = 1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $u_{14,13,12SS} = 890 \text{ mV} \pm 89 \text{ mV}^{2)}$	-1	0	1	dB
Regelumfang der Kontrasteinstellung bezogen auf die nominelle Verstärkung	ΔA_{u12-5} max ΔA_{u13-2} max ΔA_{u14-27} max	$U_{19} = 4 \text{ V} \pm 15 \text{ mV}$ $U_{10}^{2)}$ $u_{14,13,12SS} = 316 \text{ mV} \pm 32 \text{ mV}^{2)}$ $U_{11} = 1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$	2,5	3,5		dB

1) Informationskennwert

2) Siehe Seite 300

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
	ΔA_{u12-5} min	$U_{19} = 2, V \pm 15 \text{ mV}$ $U_{10}^{2)}$		-17	-16	dB
	ΔA_{u13-2} min	$u_{14,13,12SS} = 890 \text{ mV} \pm 89 \text{ mV}^{2)}$				
	ΔA_{u14-27} min	$U_{11} = 1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$				
Eingangsstrom des Kontrasteinstell- einganges	$-I_{19}$	$U_{19} = 4 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ Anschluß 23 offen		0,8	2,5	μA
Einsatzpunkt der Strahlstrombe- grenzung	$I_{19\text{min}}$	$U_{20} = 3 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $U_{19} = 4 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $U_{10} = 1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $U_{23} = U_2 - 100 \text{ mV} \pm 6 \text{ mV}$		3	10	μA
	$I_{19\text{max}}$	$U_{19} = 4 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $U_{10} = 1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $U_{23} = U_2 - 600 \text{ mV} \pm 6 \text{ mV}$	12	18		mA
Helligkeitseinstell- umfang	ΔA_{sw27}	$U_{20} = 3 \text{ V} \pm 15 \text{ mV}$	45	55		%
in Richtung "weiß"	ΔA_{sw2} ΔA_{sw5}	$U_{10}^{2)}$				
in Richtung "schwarz"	ΔA_{sw27} ΔA_{sw2} ΔA_{sw5}	$U_{20} = 1 \text{ V} \pm 15 \text{ mV}$ $U_{10}^{2)}$ $u_{15SS} = 316 \text{ mV} \pm 32 \text{ mV}^{2)}$		-55	-45	%
nomineller Schwarz- wert	ΔU_{sw27} ΔU_{sw2} ΔU_{sw5}	$U_{20} = 2 \text{ V} \pm 15 \text{ V}$ $U_{10}^{2)}$	-5	-2,5	5	%
Eingangsstrom der Helligkeitsregelung	$-I_{20}$	$U_{19} = 4 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ $U_{20} = 1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$		2,5	10	μA
Interne Signalbe- grenzung in Richtung "weiß"	ΔU_{SB27W} ΔU_{SB2W} ΔU_{SB5W}	$U_{10}^{2)}$ $u_{14,13,12SS} = 1,7 \text{ V} \pm 0,15 \text{ V}^{2)}$ $U_{11} = 1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$	120	140		%
Interne Signalbe- grenzung in Richtung "schwarz"	ΔU_{SB27S} ΔU_{SB2S} ΔU_{SB5S}	$U_{10}^{2)}$ $u_{14,13,12} = -500 \text{ mV} \pm 50 \text{ mV}^{2)}$ $U_{11} = 1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$		-27	-20	%

1) Informationskennwert

2) Siehe Seite 300

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Farbdifferenzein- ¹⁾ gangsspannungen für 75 % Signal (R - Y)	u_{17SS}			1,05		V
	u_{18SS}			1,33		V
(B - Y)	I_{17}	$U_{10} = 6,5 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$		0,2	2	μA
Farbdifferenzein- gangsströme	I_{18}	$u_{17,18SS} = 4,2 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$ ²⁾				
Nominelle Spannungs- verstärkung zwischen den FD-Eingängen und den Gegenkopp- lungseingängen	A_{u17-27}	U_{10}	-2	-1,2	0,5	dB
	A_{u18-5}	$u_{17,18SS} = -890 \text{ mV} \pm 89 \text{ mV}$ ²⁾				
Regelumfang der Farbsättigungsein- stellung bezogen auf die nominelle Verstärkung	ΔA_{u17-27} max	U_{10} ²⁾ $u_{17,18SS} = -316 \text{ mV} \pm 32 \text{ mV}$ ²⁾	5,5	6,5		dB
	ΔA_{u18-5} max	$U_{16} = 4 \text{ V} \pm 15 \text{ mV}$				
	ΔA_{u17-27} min	U_{10} ²⁾ $u_{17,18SS} = -890 \text{ mV} \pm 89 \text{ mV}$		-30	-20	dB
	ΔA_{u18-5} min	$U_{16} = 2,1 \text{ V} \pm 15 \text{ mV}$				
	ΔA_{u17-27}	U_{10} ²⁾		-57	-40	dB
	ΔA_{u18-5}	$u_{17,18SS} = -1,5 \text{ V} \pm 150 \text{ mV}$ ²⁾ $U_{16} = 1,8 \text{ V} \pm 15 \text{ mV}$				
Farbsättigungsein- ¹⁾ stellumfang, Span- nungsverstärkung	A_{u17}	$U_{16} = 4 \text{ V}$	5,5	6,5		dB
	A_{u18}	$U_{16} = 2,1 \text{ V}$		-30	-20	dB
	A_{u17}	$U_{16} = 2,1 \text{ V}$		-30	-20	dB
	A_{u18}	$U_{16} = 1,8 \text{ V}$		-57	-40	dB
Eingangsstrom des Farbsättigungsein- stelleinganges	I_{16}	$U_{16} = 4 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$		3	20	μA

1) Informationskennwert

2) Siehe Seite 300

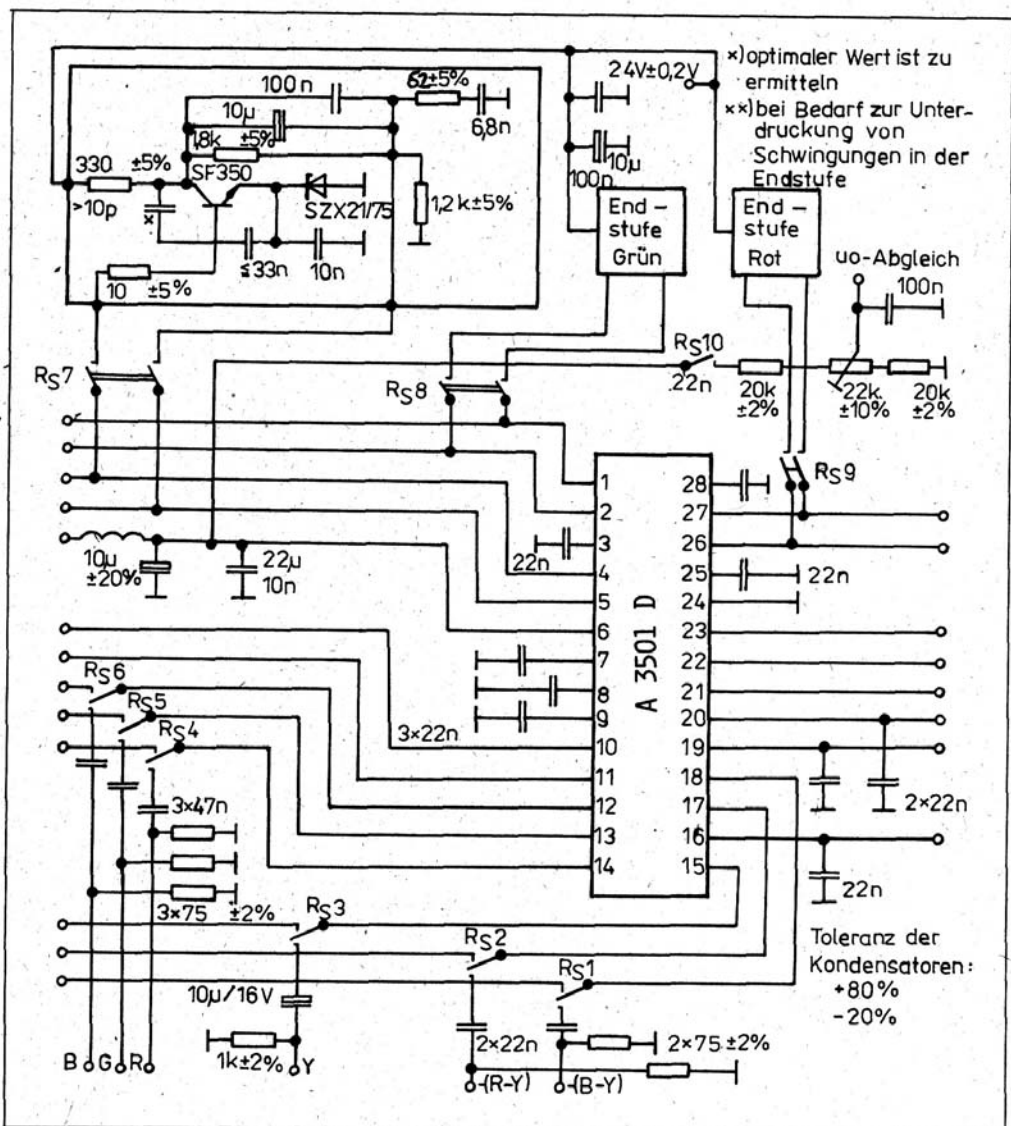
Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Weißwerteeinstellung im Blau- und Grünkanal bezogen auf die Rotverstärkung	A_{ul2-5}	$U_{21} = 12 \text{ V} \pm 0,12 \text{ V}$	40	45		%
	$\frac{\max}{A_{ul4-27}}^{-1}$	$U_{22} = 12 \text{ V} \pm 0,12 \text{ V}$				
	A_{ul3-2}	$U_{11} = 1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$				
	$\frac{\max}{A_{ul4-27}}^{-1}$	$u_{13,12SS} = 316 \text{ mV} \pm 32 \text{ mV}^{2)}$				
	A_{ul3-2}	$U_{10}^{2)}$				
	$\frac{\min}{A_{ul4-27}}^{-1}$	$U_{10}^{2)}$				
	A_{ul3-2}	$u_{13,12SS} = 890 \text{ mV} \pm 89 \text{ mV}^{2)}$				
	$\frac{\min}{A_{ul4-27}}^{-1}$	$U_{11} = 1 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$				
	A_{ul2-5}	$U_{21} = 0 \pm 3 \text{ mV}$				
	$\frac{\min}{A_{ul4-27}}^{-1}$	$U_{22} = 0 \pm 3 \text{ mV}$				
Gegenkopplungseingangsspannung während der Klemmung	U_{27}	$U_{10} = 8 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$	5,87	5,95	6,03	V
	U_2	$U_O = 5,95 \text{ V} \pm 5 \text{ mV}$				
	U_5					
Ausgangsspitzenstrom	$-I_{26}$	$U_{26,1,4} = 8,2 \text{ V} \pm 50 \text{ mV}$	4	5		mA
	$-I_1$	$U_{27,2,5} = 9 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$				
	$-I_4$					
Steilheit der Ausgangsdifferenzverstärker	S_{26}			22,5		mA/V
	S_1					
	S_4					
Schwellwerte des Tastimpulsdiskriminators						
V-Austastschwelle	U_{10V}			1,5		V
H-Austastschwelle	U_{10H}			3,6		V
Klemmung	U_{10K}			7,0		V
Eingangsstrom des Tasteinganges	$-I_{10}$	$U_{10} = 0 \pm 3 \text{ mV}$		16	100	μA

1) Informationskennwert

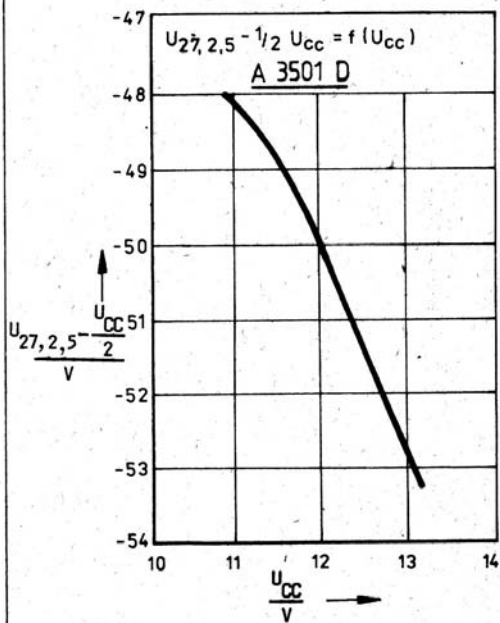
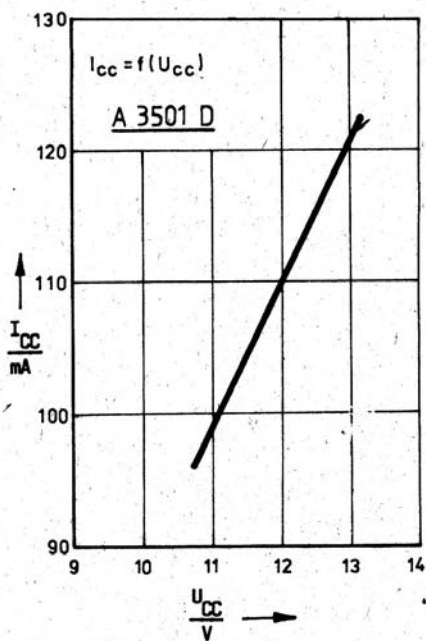
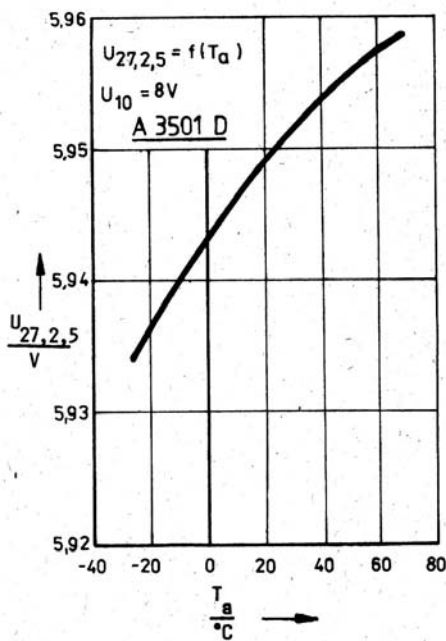
2) Siehe Seite 300

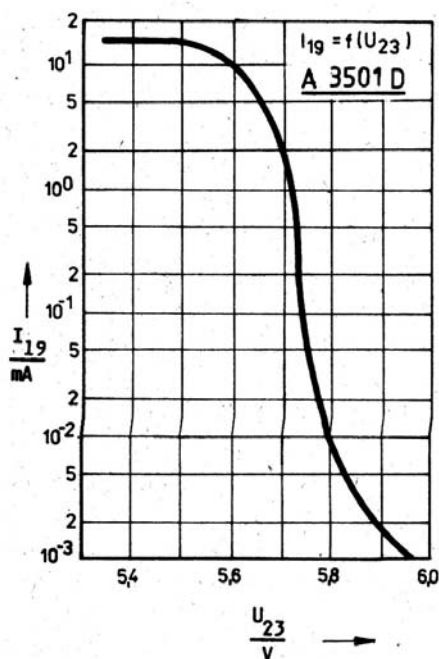
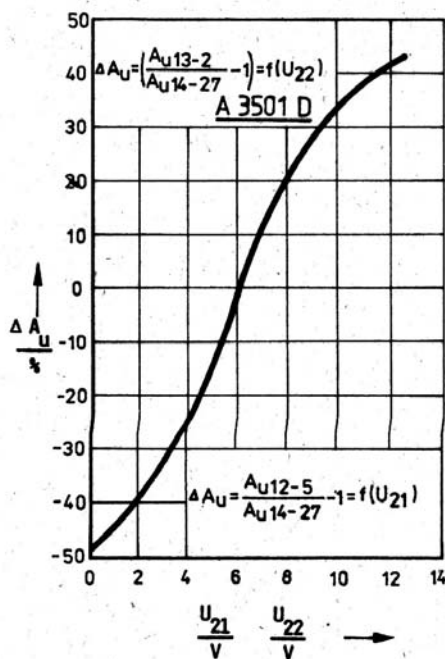
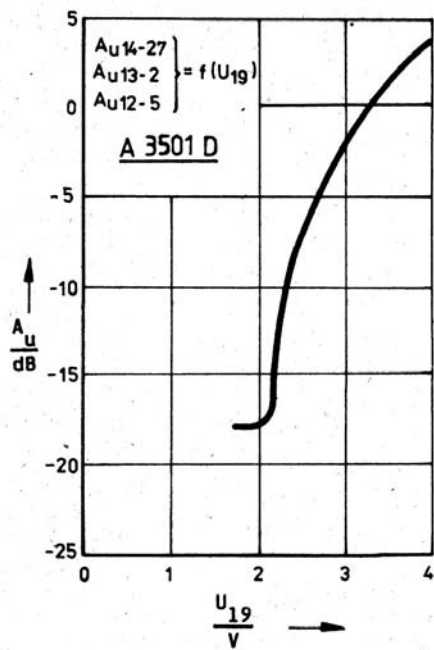
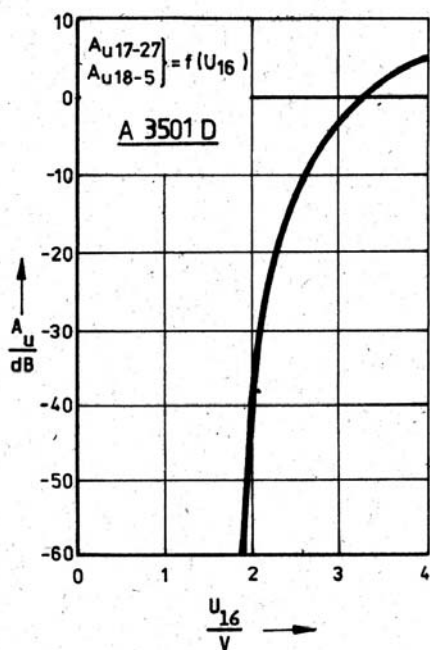
2) Alle dynamischen Messungen einschließlich die Messung der Gegenkopplungseingangsspannung werden mit angeschlossener Endstufe durchgeführt.

Als Eingangsspannung $u_{14,13,12ss}$, u_{15ss} und $u_{17,18ss}$ wird eine Rechteckspannung mit $f = 62,5 \text{ kHz} \pm 10 \%$ und einem Tastverhältnis von 0,5 verwendet. Die angegebene Eingangsspannung ist gleich der Spannung u_{ss} . Die Klemmpulse sind synchron zur Eingangsspannung ($f = 15,625 \text{ kHz} \pm 10 \%$; Impulsdauer $4 \mu\text{s}$). Die angegebene Polarität der Eingangsspannung bezieht sich auf die Lage des Signalpegels bezüglich des Klemmpegels (Klemmpuls auf positivem Dach \rightarrow Signalpegel negativ, Klemmpuls auf negativem Dach \rightarrow Signalpegel positiv).



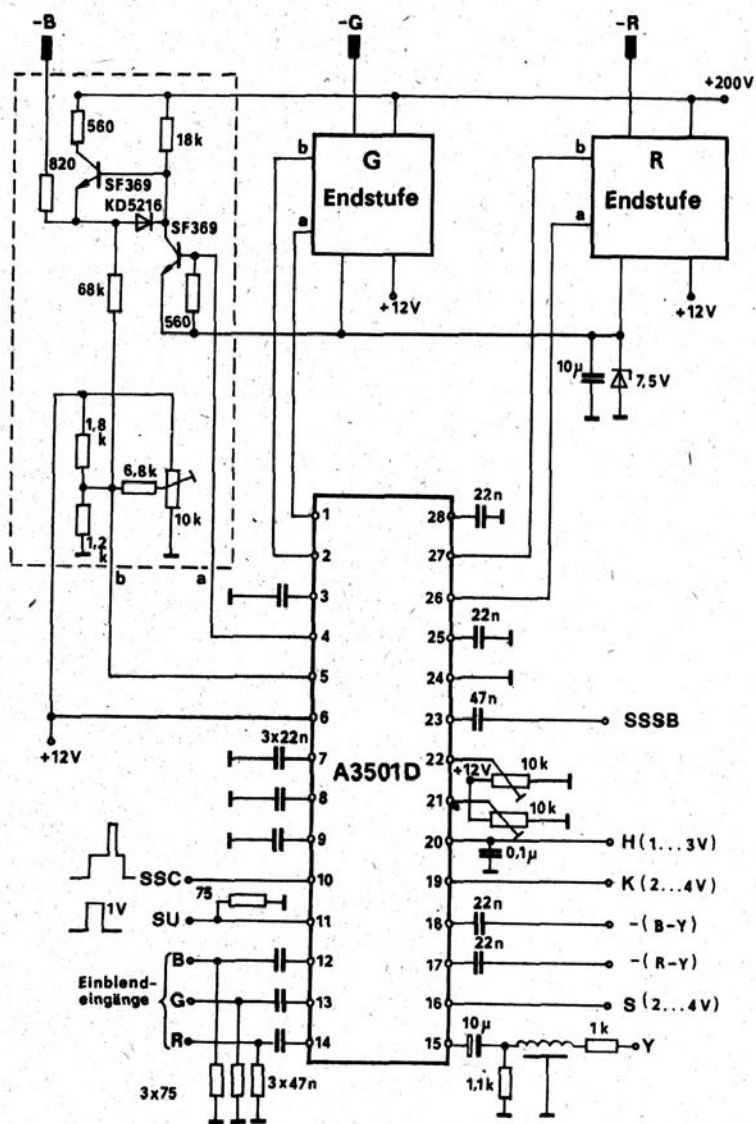
Meßschaltung





Applikationshinweise

- Der Quellenwiderstand an den Farbeingängen sollte $< 200 \text{ Ohm}$ sein.
- Es ist zweckmäßig, die 3 Endstufen zusammen mit der RGB-Schaltung und deren äußerer Beschaltung gemeinsam auf einer Leiterplatte aufzubauen.
- Die erforderlichen Schutzwiderstände zwischen den Endstufenausgängen und Bildröhrenkatoden sollten in 2 Einzelwiderstände aufgeteilt werden. Der eine Teilwiderstand (820 Ohm) befindet sich auf der Endstufenleiterplatte und der andere Teilwiderstand (680 Ohm) wird auf der Bildröhrenplatte angeordnet.
- Da sich die Ausgänge des A 3501 D auf einem Gleichspannungspegel von etwa $8,2 \text{ V}$ befinden, muß der Emitter der Endstufentransistoren durch die Hilfsgleichspannung U_H auf etwa $7,5 \text{ V}$ angehoben werden.
- Die Schaltungskapazität des relativ großen Gegenkopplungswiderstandes ist so gering wie möglich zu gestalten. Durch Zuschalten einer geeigneten Kapazität vom Gegenkopplungseingang nach Masse ist es möglich, den Teiler zu kompensieren.
- Die Eigenerwärmung der 68-kOhm -Gegenkopplungswiderstände ist durch geeignete Wahl so gering wie möglich zu halten, damit die dadurch bedingte Änderung des Schwarzwertes unter 1 V bleibt.
- Bei ausgangsseitigem Anschluß der Y-Verzögerungsleitung muß der Eingangswiderstand am Leuchtdichtesignaleingang des Schaltkreises von ca. 12 kOhm berücksichtigt werden. Der extern verwendete ausgangsseitige Abschlußwiderstand von $1,2 \text{ kOhm}$ ergibt dann den erforderlichen Wellenwiderstand von 1 kOhm für die Verzögerungsleitung.
- Damit sich langsame Schwankungen der Versorgungsspannung möglichst gering auswirken, sollte die extern angelieferten Einstellspannungen proportional zu der Betriebsspannung U_{CC} des Schaltkreises sein. Die Einstellspannungen U_{16} , U_{19} , U_{20} sollten noch einmal gesiebt werden.
- Bei nichtbeschalteten WeißEinstellspannungen U_{21} , U_{22} stellt sich die nominelle Verstärkung ein.
- Für die externen RGB-Einblendesignale und das Umschaltsignal sind 75-Ohm -Abschlußwiderstände auf der Platine für die Übertragung dieser Signale für entsprechende Koaxialkabel vorzusehen.



Applikationsbeispiel: Videokombination mit RGB-Endstufen /68/, /69/

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Farbsignaleingang	16	Zeitkonstante für Identifikationssignal und Farbe "Aus"
2	Abblockung Farbartsignalverstärker		
3	Siebung Gegenkoppelungssignal		
4	Siebung Gegenkoppelungssignal	17	Zeitkonstante für Regelspannungsgewinnung
5	Treiber Ausgang für Verzögerungsleitung	18	Ladekondensator für Referenzspannung
6	Vorspannung für verzögerten Kanal		
7	Eingang verzögerter Kanal	19	Zeitkonstante für Farbe "Ein"
8	Zeitkonstante für Anstiegs- bzw. Abfallzeit der Farbdifferenzsignal-Gleichspannungspegel	20	Eingang Kombinationstastimpuls (Sandcastle)
9	Betriebsspannung U_{CC}	21	Ausgang Farbschaltspannung
10	Ausgang (B-Y)-Signal	22	Siebung Regelspannung für Farbartsignalverstärker
11	Ausgang (R-Y)-Signal		
12	Siebglied für Nachstimmspannung	23	Farbartsignalausgang, Burstkurzschluß für Oszillatorabgleich
13	Siebglied für Nachstimmspannung		
14, 15	Farbhilfsträgeroszillator 8,8 MHz-Quarz	24	Masse

Der bipolare Schaltkreis A 3510 D ist ein PAL-Dekoder für Farbfernsehgeräte, der gemeinsam mit dem SECAM-Dekoder A 3520 D und der Videokombination A 3501 D ein modernes Schaltungskonzept für Farbdekoder und Videokomplex ermöglicht.

Eigenschaften

- beinhaltet alle Schaltungsgruppen, die für eine vollständige PAL-Dekodierung notwendig sind und
- ist sowohl für den Einsatz in reinen PAL-Empfängern, als auch für Zweinormenbetrieb gemeinsam mit dem A 3520 D geeignet.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- geregelter Farbartverstärker
mit einer über Farbabschalter gesteuerten Treiberstufe für die 64- μ s-Verzögerungsleitung und einer Austastschaltung für das Farbsynchronsignal,
- Referenz- und Regelspannungsteil
mit 8,8-MHz-Farbhilfsträgeroszillator und Teilerstufe zur Erzeugung der 4,4-MHz-Referenzsignale, getasteter Phasenvergleichsschaltung, Schaltung zur Gewinnung der Farbartregelspannung und einer Referenzspannung, sowie einer Schaltung zur Gewinnung der PAL-Identifikation und Farbabschaltung,

- Demodulatorteil

mit (B-Y)- und (R-Y)-Synchrodemodulator, PAL-Flip-Flop und PAL-Umschalter, Rücklauf-tastung in den Synchrodemodulatoren und durch Farbabschalter gesteuerte Farbdifferenzausgangsstufen.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_{CC}	0	13,2	V
Spannung am Anschluß 19	U_{19}	/	U_{CC}	V
Ströme am Anschluß 5	$-I_5$		10	mA
Ströme am Anschluß 21	I_{21}		11	mA
Ströme am Anschluß 10	$-I_{10}$		1	mA
Ströme am Anschluß 11	$-I_{11}$		1	mA
Betriebstemperaturbereich	T_a	0	70	°C
Verlustleistung	P_{tot}		1,1	W
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

1) Für $U_{CC} \leq 10,8$ V wird die Funktion nicht gewährleistet

Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 12$ V \pm 0,12 V, $T_a = 25$ °C - 5 K, $u_I = 100$ mV für 75 % Farbbalkensignal, wenn nicht anders angegeben)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_{CC}		10,8	12	13,2	V
Stromaufnahme	I_{CC}	3), 11)	40	60	75	mA
Farbdifferenzsignal-Ausgangsspannung (R-Y)	u_{11SS}	$u_{ISS} = 100$ mV \pm 10 mV 1), 3), 4), 11), 14)	0,74	1,05	1,48	V
(B-Y)	u_{10SS}	$u_{ISS} = 72$ mV \pm 7,2 mV 2), 3), 4), 11), 14)	0,94	1,33	1,88	V
Verhältnis der Farbdifferenzsignale	$\frac{u_{11SS}}{u_{10SS}}$		0,71	0,79	0,87	

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Signaldämpfung an den FD-Ausgängen	a ₁₁	u _{ISS} = 100 mV ± 10 mV U ₈ = 7 V ± 0,14 V 1), 3), 4), 6), 7), 11), 14)	60	80		dB
	a ₁₀	u _{ISS} = 72 mV ± 7,2 mV U ₈ = 7 V ± 0,14 V 2), 3), 4), 6), 7), 11), 14)				
Eingangsspannungsbereich ¹⁶⁾	u _{1SS}		10		200	mV
Farbartausgangsspannung am Leitungstreiber ¹⁶⁾	u _{5SS}			2,2		V
Farbartdämpfung	a ₅	U ₅ = 8 V ± 1,6 V 1), 3), 4), 11), 12)	56	74		dB
Gleichspannung an den FD-Ausgängen	U ₁₀ U ₁₁					
"Farbe ein"		3), 4), 11), 14)	7,5	8	8,5	V
"Farbe aus"		3), 4), 9), 11)	3	4	4,5	V
Gleichspannung am Leitungstreiber	U ₅					
"Farbe ein"		3), 4), 11), 14)	8	8,5	9	V
"Farbe aus"		3), 4), 9), 11)	3	4	4,5	V
Restträgerspannung an den FD-Ausgängen	u _{FT10SS} u _{FT11SS}	3), 4), 11), 14)		15 5	40 40	mV mV
Farbschaltspannung (offener Kollektor)	U ₂₁					
"Farbe ein"				12		V
"Farbe aus"		I ₂₁ = 10 mA ± 1 mA 3), 4), 9), 11)			0,5	V
Kontrolle des Farbschalttransistors	I ₂₁	U ₂₁ = 12 V ± 0,12 V 3), 4), 11), 14)			10	µA
Schwellwerte des Tastimpulsdiskriminators ¹⁶⁾	U ₂₀					
Burststastschwelle				7	7,5	V
Austastschwelle				1,5	1,8	V

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
H/2-Welligkeit am (R-Y)-Ausgang (ohne Eingangssignal)	u_{11HSS}	3), 4), 11), 14)		0,5	10	mV
Funktionskontrolle Oszillator	u_{11SS}	$u_{ISS} = 100 \text{ mV} \pm 10 \text{ mV}$ S3 geöffnet 1), 3), 4), 11), 13), 14)	0,65			V
Normierte Farbdifferenzsignal-Ausgangsspannung (R-Y) im Eingangsspannungsbereich	V_{11}	$u_{ISS} = 10 \text{ mV} \pm 1 \text{ mV}$ 1), 4), 10), 11), 14), 15)	0,9		1,1	
	V_{11}	$u_{ISS} = 200 \text{ mV} \pm 20 \text{ mV}$ 1), 4), 5), 11), 14), 15)	0,9		1,1	

- 1) v-Komponente des Farbartsignals; $f_{SC} = (4433,62) \text{ kHz}$; $\varphi = (90 \pm 10)^\circ$ zeilenfrequent alternierend
 $\varphi = +90^\circ$, wenn Brustphase $+135^\circ$

180°-Phasensprung in der Mitte der sichtbaren Zeile

- 2) u-Komponente des Farbartsignals; $f_{SC} = (4433,62 \pm 0,02) \text{ kHz}$; $\varphi = (0 \pm 10)^\circ$
 180°-Phasensprung in der Mitte der sichtbaren Zeile

- 3) $u_{issBurst} = 47 \text{ mV} \pm 10 \%$ (entspricht $u_{issv} = 100 \text{ mV}$; $u_{issu} = 72 \text{ mV}$)

- 4) Farbsynchronsignal (Burst); $f = (4433,62 \pm 0,02) \text{ kHz}$; $\varphi = (135 \pm 10)^\circ$, zeilenfrequent alternierend,

Burstdauer $(2,3 \pm 0,3) \mu\text{s}$; Burstbeginn $(6,3 \pm 0,1) \mu\text{s}$ nach Beginn der Horizontalaustastlücke,

Horizontalfrequenz $(15\,625 \pm 250) \text{ Hz}$; Horizontalaustastlücke $(12,6 \pm 0,1) \mu\text{s}$

- 5) $u_{issBurst} = 94 \text{ mV} \pm 10 \%$ (entspricht $u_{issv} = 200 \text{ mV}$)

- 6) Es ist nur die durch die Modulation des Trägers hervorgerufene FD-Ausgangsspannung an den entsprechenden FD-Ausgängen zu bewerten

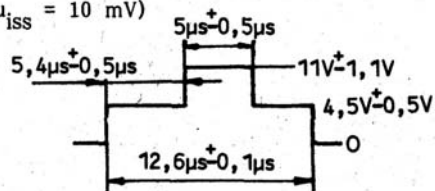
- 7) $a_{11} = 20 \lg \frac{u_{11ss}}{u_{11ss} (U_8 = 7 \text{ V})}$

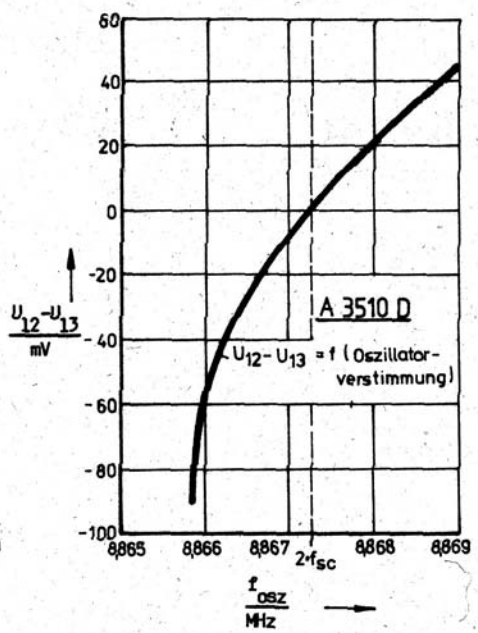
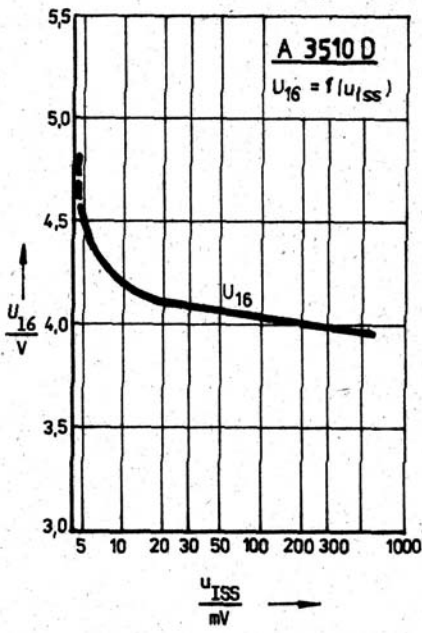
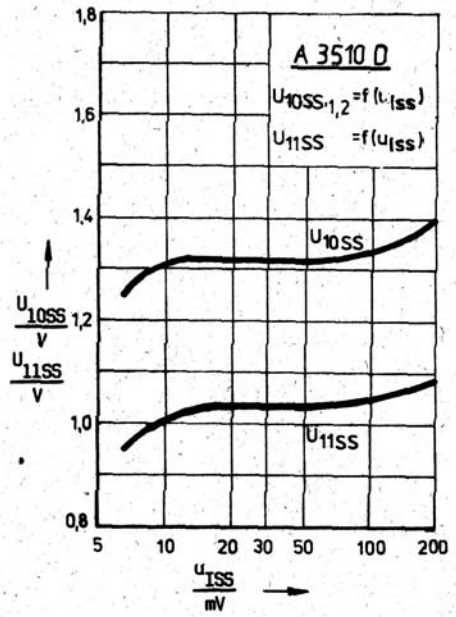
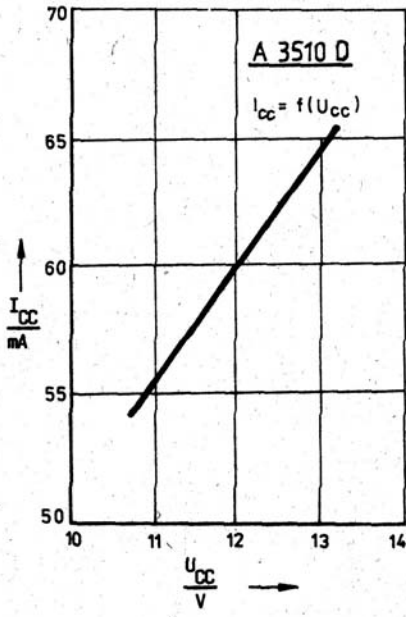
- 8) $a_{10} = 20 \lg \frac{u_{10ss}}{u_{10ss} (U_8 = 7 \text{ V})}$

- 9) Ohne Burstalternierung

- 10) $u_{issBurst} = 4,7 \text{ mV} \pm 10 \%$ (entspricht $u_{iss} = 10 \text{ mV}$)

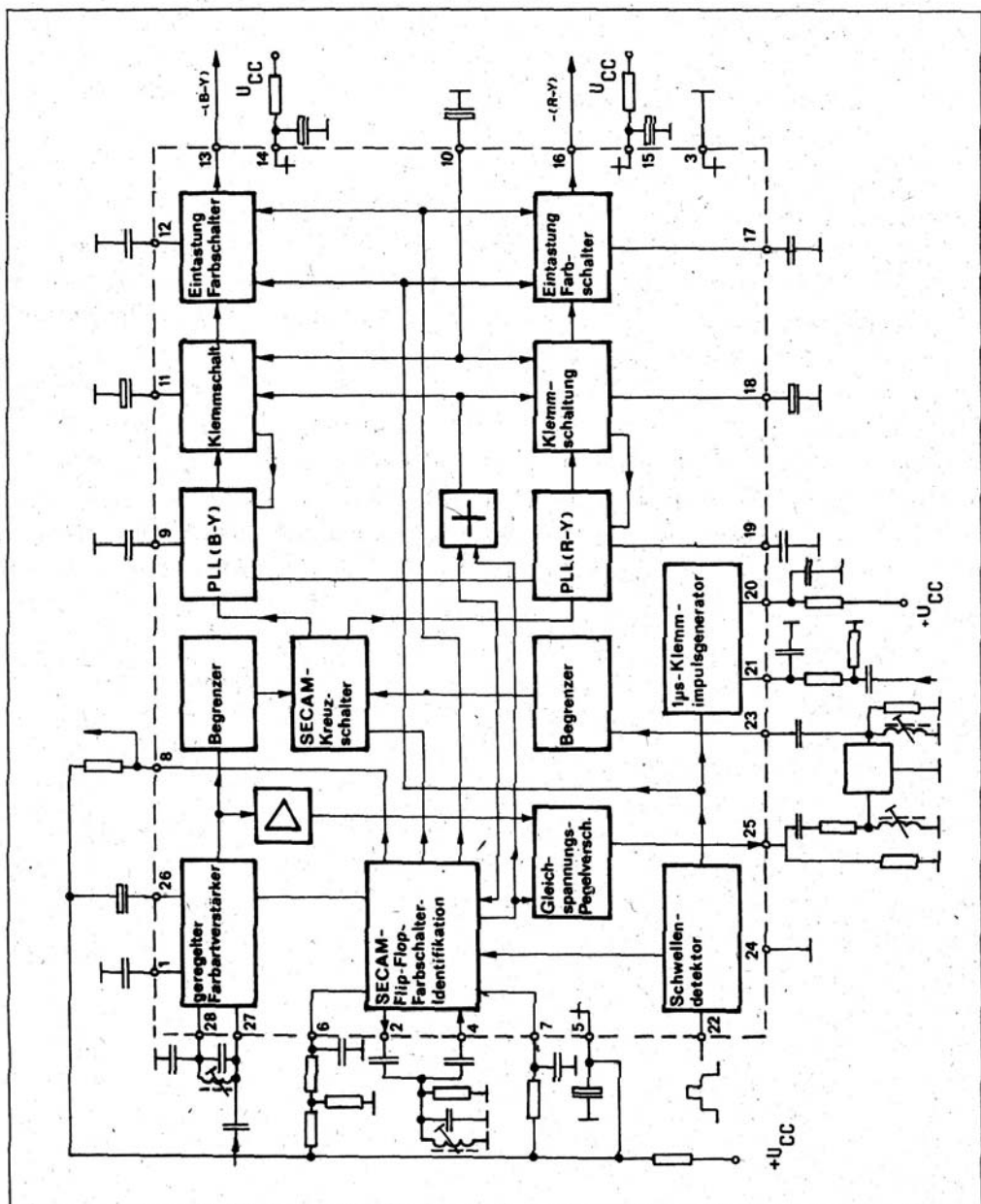
- 11) Sandcastleimpuls





Applikationshinweise

- Die Versorgungsspannungen der Demodulatoren an den Anschlüssen 14 und 15 sollten mit Elektrolytkondensatoren $> 10 \mu\text{F}$ induktivitätsarm abgeblockt werden. Die Betriebsspannung am Anschluß 5 blockt man mit einem Elektrolytkondensator $> 47 \mu\text{F}$ dicht an Masseanschluß 3 ab. Die Masseleitung sollte unter Vermeidung von Schleifen induktivitätsarm ausgeführt werden.
- Der Abblockkondensator am Anschluß 1 beeinflusst die H/2-Welligkeit der FD-Signale. Es wird ein Wert von 1 nF empfohlen. Mit einem Einstellregler von 1 MOhm am Anschluß 1 nach U_{CC} kann man gegebenenfalls auf H/2-Minimalpegel abgleichen.
- Die VCO-Kondensatoren an den Anschlüssen 9 und 19 bestimmen die Amplitude der FD-Signale und die Freilauffrequenz der VCO, so daß nur Polystyrolkondensatoren kleiner 2% verwendet werden sollten.
- Das RC-Glied am Anschluß 20 bestimmt die Lage des f_o -Tastimpulses auf der hinteren Schwarzscharter. Es sind engtolerierete Bauelemente kleiner 2% zu verwenden.
- Für einen Abgleich des f_o -Pegels der FD-Signale können an den Anschlüssen 12 und 17 oder 11 und 18 Korrekturspannungen zugeführt werden. Die Abgleichsteilheit ist an den Anschlüssen 11 und 18 höher und beeinflusst gleichzeitig die Ruhefrequenz der VCO.
- Das RC-Glied am Anschluß 7 bestimmt die Farbeinschaltverzögerung $t_v = R_v \cdot C$.
- Der Identifikationskreis muß auf eine Frequenz abgeglichen werden, die zwischen den SECAM-Ruheträgerfrequenzen liegt.
- Das RC-Glied am Anschluß 6 bestimmt die Identifikationszeitkonstante. Dabei ist zusätzlich das C so zu wählen, daß die Zeit $t (\mu\text{s}) = 200 \cdot C (\text{nF})$ zwischen 10 und $20 \mu\text{s}$ liegt, jedoch stets $< 52 \mu\text{s}$ ist. Durch Verbinden von Anschluß 6 mit Masse erfolgt zwangsweise Farbeinschaltung.
- Zur Tasterung der $1\text{-}\mu\text{s}$ -Schaltung wird am Anschluß 21 das positive Synchronsignal benötigt, so daß die Synchronimpulsspitze den Schwellwert von $2,5 \text{ V}$ unterschreitet.



Übersichtsschaltplan:

Typstandard: TGL 42 072

Gehäuse: DIP-Plast (Zollraster) 28polig
(Bild 12)

Bauform: A1NF nach TGL 26 713/02

Masse: \approx 4,2 g

Bezeichnung der Anschlüsse

1	Farbartsignalentkopplung	15	U_{CC} für (R-Y)-Demodulator
2	Identifikationskreis (Eingang)	16	Ausgang (R-Y)
3	Masse	17	Deemphasiskondensator (R-Y)
4	Identifikationskreis (Ausgang)	18	Schwarzwertspeicher-konden- sator (R-Y)
5	U_{CC} für Schaltung (außer Demo- dulatoren)	19	Oszillator-Kondensator (R-Y)
6	Identifikations-R-C-Glied	20	Anschluß für 1 μ s-RC-Glied
7	Farbeinschalt-R-C-Glied	21	Synchroneingang
8	Ausgang des unverzögerten Farb- schaltsignals	22	Kombinationstastimpulsein- gang (Sandeastlé)
9	Oszillator-Kondensator (B-Y)	23	Eingang des verzögerten
10	Siebkondensator der Demodulatoren		Farbartsignals (von VZL)
11	Schwarzwertspeicher-konden- sator (B-Y)	24	Masse
12	Deemphasiskondensator (B-Y)	25	Farbartsignal-Ausgang (zur VZL)
13	Ausgang (B-Y)	26	Regelspannungssiebung
14	U_{CC} für (B-Y)-Demodulator	27	Farbartsignal-Eingang
		28	Siebkondensator des Glocken- kreises

Der bipolare Schaltkreis A 3520 D ist ein SECAM-Dekoder für Farbfernsehgeräte, der gemeinsam mit dem PAL-Dekoder A 3510 D und der Videokombination A 3501 D ein modernes Schaltungskonzept für Farbdekoder und Videokomplex ermöglicht.

Eigenschaften

- enthält alle Schaltungsgruppen, die notwendig sind, um aus einem SECAM-Farbartsignal die (B-Y)- und (R-Y)-Farbartdifferenzsignale zu erzeugen und
- ist sowohl für den Einsatz in reinen SECAM-Empfängern, als auch gemeinsam mit dem PAL-Dekoder A 3510 D für Zweinormenbetrieb geeignet.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- Farbarteil

mit geregelter Farbartsignalverstärker und einer über den Farbabschalter gesteuerte Treiberstufe für die 64- μ s-Verzögerungsleistung, je einem Begrenzer für das verzögerte und unverzögerte Signal, sowie den SECAM-Kreuzschalter,

- Demodulatorteil

mit zwei PLL-Demodulatoren mit automatischer Stabilisierung des Ausgangspegels über die SECAM-Ruheträger durch Eintastung auf dem hinteren Schwarzscharter, Deemphasis, durch Farbabschalter gesteuerte Farbdifferenzgangsstufen,

- Impulsaufbereiter

mit Schwellendetektor für den Kombinationstastimpuls, Erzeugung eines verzögerten 1- μ s-Impulses zur Klemmung und Identifikation auf dem hinteren Schwarzscharter,

- Identifikation

mit H-Identifikation der SECAM-Ruheträger in der Zeilenaustastlücke, synchronisiertem Flip-Flop, Farbabschalter, Farbschaltausgang mit überlagertem H/2-Strom.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung ($U_{CC} = U_5 = U_{14} = U_{15}$)	U_{CC}	0	13,2	V
Ströme aus Anschluß 8	I_8		5	mA
Ströme aus Anschluß 13	$-I_{13}$		5	mA
Ströme aus Anschluß 16	$-I_{16}$		5	mA
Ströme aus Anschluß 25	$-I_{25}$		12	mA
Gesamtverlustleistung	P_{tot}		1,7	W
Betriebstemperaturbereich	T_a	0	70	$^{\circ}$ C
Lagertemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	$^{\circ}$ C

1) Für $U_{CC} \leq 10,8$ V wird die Funktion nicht gewährleistet

Elektrische Kennwerte

(Standardwerte bezogen auf die angegebene Meßschaltung bei $U_{CC} = 12$ V $\pm 0,12$ V, $T_a = 25$ $^{\circ}$ C ± 5 K, $u_I = 100$ mV ± 10 mV für 75 % Farbbalkensignal, Toleranz der Einstellwerte 2 %, wenn nicht anders angegeben)

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_{CC}		10,8	12	13,2	V
Stromaufnahme	I_{CC}	$u_{27ss} = 0$ $U_{22} = 1$ V	70	105	130	mA

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Farbdifferenzsignal- ausgangsspannungen (R-Y)	u _{16SS}	u _{27SS} = 100 mV ± 10 mV 1), 2), 4), 5)	0,74	1,05	1,48	V
Verhältnis der Farb- differenzsignale	u _{16SS} u _{13SS}	u _{27SS} = 100 mV ± 10 mV 1), 3), 4), 5)	0,71	0,79	0,87	
Eingangsspannungs- bereich	14) u _{27SS}		10		200	mV
Farbartausgangs- spannung am Lei- tungstreiber	9) u _{25SS}	u _{27SS} = 20 mV ± 4 mV U ₆ = 2 V 1), 2), 4), 5)	1,8	2,3		V
Farbartdämpfung	8) a ₂₅	U ₂₅ = 8 V, 14)	56	68		dB
Gleichspannung an den FD-Ausgängen	U _{16F} U _{13F}	u _{27SS} = 0 U ₂₂ = 1 V U ₆ = 2 V	5,5	6	6,5	V
"Farbe ein"		U ₆ = 6 V	7,0	7,5		V
"Farbe aus"		U ₆ = 7 V		4,3	5,5	V
Ausgangsspannung für Identifikation	u _{2SS}	u _{27SS} = 100 mV ± 10 mV 1), 2), 4), 5)	2,2	2,5		V
Übersprechdämpfung	7)6) a ₁₃ a ₁₆	u _{27SS} = 100 mV ± 10 mV 1), 4), 5), 11)	32	36		dB
Schaltswelle des Synchronanteils vom positiven Videosignal	14) U ₂₁			2,55		V
Schaltswellen des Tastimpulsdiskrimi- nators	U ₂₂					
Austastschwelle				1,5	2	V

Kennwert	Kurzzeichen	Meßbedingung	min.	typ.	max.	Einheit
Flip-Flop-Umschaltung				3,5	4	V
Schaltswelle der 14) 1. Farbschaltstufe	U_{6F}					
"Farbe aus"				6,3		V
"Farbe ein"				6,1		V
Schaltswellen der 14) Identifikation	U_{6ID}					
"Identifikation ein"				8,45		V
"Identifikation aus"				8,35		V
Ausgangsstrom bei:	I_8	$U_8 = U_{CC} \pm 1\%$ $U_6 = 2\text{ V}$				
Blau-Zeile					10	μA
Rot-Zeile			400			μA
L-Spannung	U_{20L}	$I_{20} = 1\text{ mA}$ $U_{21} = 0$ $U_{22} = 2\text{ V}$			500	mV
H-Spannung	U_{20H}	$I_{20} = 1\text{ mA}$ $U_{21} = 0$ $U_{22} = 1\text{ V}$	12			V
Symmetrie der Farb- 13) differenzsignal-Ausgangsspannungen	S_{13} S_{16}		0,9		1,1	
(B-Y)-Signal						
(R-Y)-Signal						

1) ohne HF-Preemphasis

2) $f_{(B-Y)} = 4,250\text{ MHz}$, $\Delta f_{(B-Y)} = 0$, $f_{(R-Y)} = 4,406\text{ MHz}$, $\Delta f_{(R-Y)} = 0$

3) $f_{(B-Y)} = 4,250\text{ MHz}$, $\Delta f_{(B-Y)} = 230\text{ kHz}$, $f_{(R-Y)} = 4,406\text{ MHz}$, $\Delta f_{(R-Y)} = 280\text{ kHz}$

4) Signal am Anschluß 22: positiver Zeilenaustastimpuls, $U_{22p} = 5\text{ V} \pm 0,5\text{ V}$
 $t_{ZA} = 12\text{ }\mu\text{s} \pm 1,5\text{ }\mu\text{s}$

5) Signal am Anschluß 21: negativer Synchron-Impuls $U_{21p} = -0,4\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$;
 $t_{syn} = 5\text{ }\mu\text{s} \pm 0,5\text{ }\mu\text{s}$

6) $a_{13/16} = 20\text{ lg} \frac{u_{13}^{(1),2),4),5)}}{u_{13}^{(1),4),5)}, f_{(R-Y)} = 4,406\text{ MHz}, \Delta f_{(R-Y)} = 280\text{ kHz}}$
 $f_{(B-Y)} = 4,250\text{ MHz}, \Delta f_{(B-Y)} = 0$

$$7) a_{16/13} = 20 \lg \frac{u_{16}^{(1),3),4),5)}}{u_{16}^{(1),4),5)}, f_{(R-Y)} = 4,406 \text{ MHz}, \Delta f_{(R-Y)} = 0$$

$$f_{(B-Y)} = 4,250 \text{ MHz}, \Delta f_{(B-Y)} = 230 \text{ kHz}$$

$$8) a_3 = 20 \lg \frac{u_x (U_6 = 2 \text{ V}, u_{27ss} = 100 \text{ mV})}{u_x (u_{27ss} = 200 \text{ mV})}; x = 13, 16, 25$$

9) Prüfung des Farbeingangsspannungsbereiches

10) Prüfung der Eingangsempfindlichkeit der Identifikation mittels einer Dämpfung

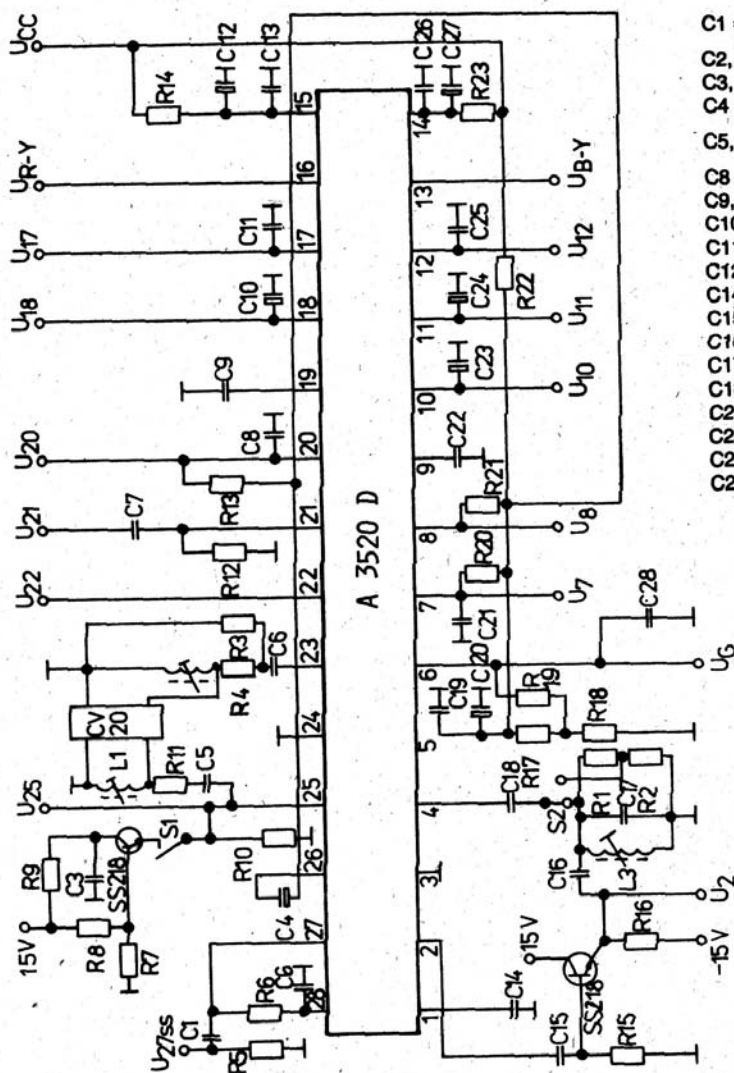
$$a_{4/2} = 24 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$$

11) einschließlich Verzögerungsleitung $a_{23/25} = 20 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$

$$12) S_x = \frac{u_x(f - \Delta f) - u_x(f)}{u_x(f) - u_x(f + \Delta f)}; \text{ für } x = 13, 16; f \text{ entspricht Unbunt-Pegel}$$

13) ohne Identifikationssignal

14) Informationskennwert



- $C_1 = 1 \text{ nF}$ $+50\%$
 -20%
 $C_2, C_7, C_{21} = 100 \text{ nF}$
 $C_3, C_{13}, C_{19}, C_{26} = 15 \text{ nF}$
 $C_4 = 10 \mu\text{F}$
 $C_5, C_6 = 10 \text{ nF}$ $+50\%$
 -20%
 $C_8 = 1 \text{ nF} \pm 2\%$
 $C_9, C_{22} = 120 \text{ pF} \pm 2\%$
 $C_{10}, C_{24} = 2,2 \mu\text{F}$
 $C_{11} = 130 \text{ pF} \pm 10\%$
 $C_{12}, C_{27} = 100 \mu\text{F}$
 $C_{14} = 1 \text{ nF}$
 $C_{15} = 2,2 \text{ nF}$
 $C_{16} = 15 \text{ pF}$
 $C_{17} = 390 \text{ pF} \pm 10\%$
 $C_{18} = 100 \text{ pF} \pm 10\%$
 $C_{20} = 220 \mu\text{F}$
 $C_{23} = 4,7 \mu\text{F}$
 $C_{25} = 130 \text{ pF}$
 $C_{28} = 10 \text{ nF}$

- $R_1 + R_2 = 680 \Omega$
 $R_3 + R_4 = 390 \Omega$
 $R_5 = 51 \Omega$
 $R_6 = 2,2 \text{ k}\Omega$
 $R_7 = 8,6 \text{ k}\Omega$
 $R_8 = 6,2 \text{ k}\Omega$
 $R_9 = 130 \Omega$
 $R_{10} = 1,8 \text{ k}\Omega$
 $R_{11} = 390 \Omega$
 $R_{12} = 300 \text{ k}\Omega$
 $R_{13} = 5,1 \text{ k}\Omega \pm 2\%$
 $R_{14}, R_{23} = 10 \Omega$
 $R_{15} = 9,1 \text{ k}\Omega$
 $R_{16} = 3,3 \text{ k}\Omega$
 $R_{17} = 3,9 \text{ k}\Omega$
 $R_{18} = 22 \text{ k}\Omega$
 $R_{19} = 1 \text{ M}\Omega$
 $R_{20} = 240 \text{ k}\Omega$
 $R_{21} = 3,9 \text{ k}\Omega$
 $R_{22} = 3,3 \Omega$

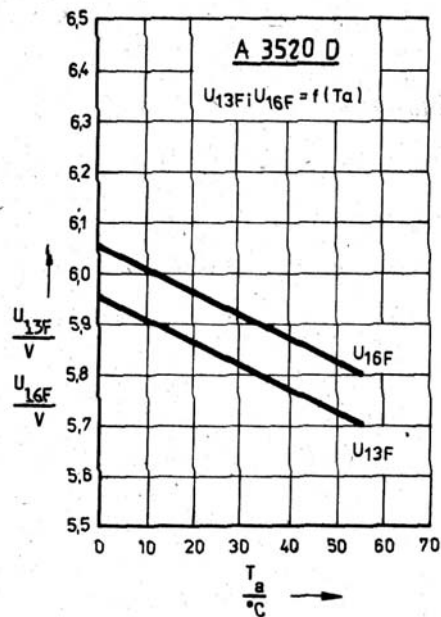
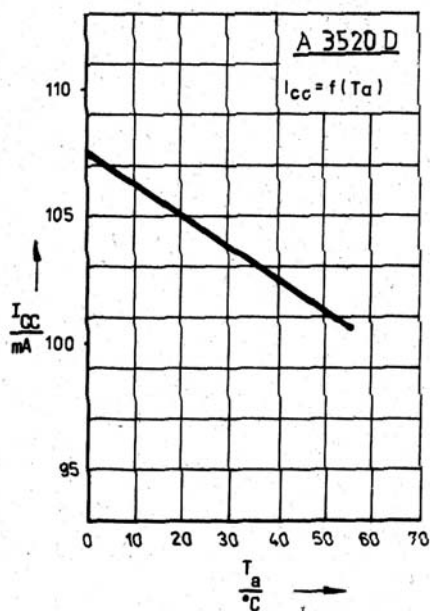
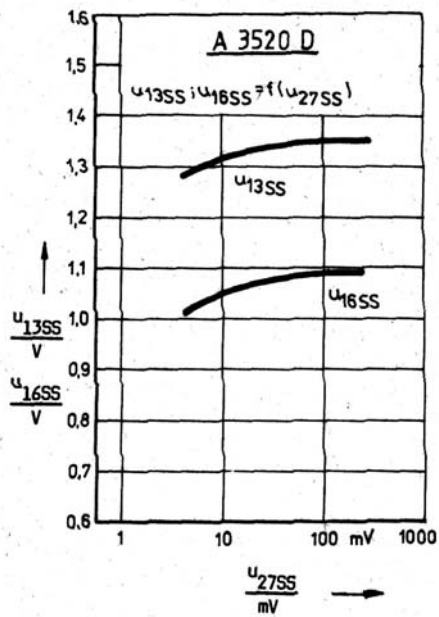
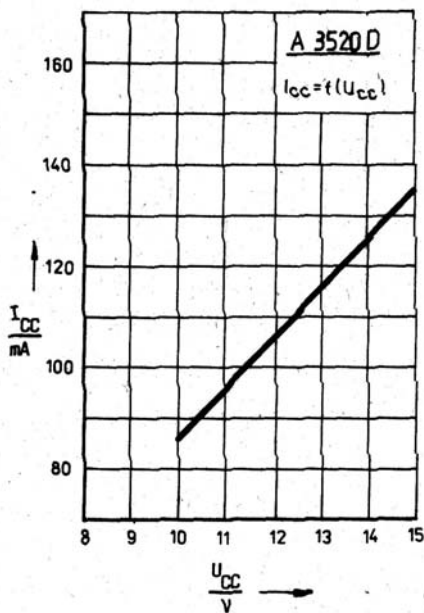
$L_1 \approx 11 \mu\text{H}; L_2 \approx 11 \mu\text{H}; L_3 \approx 3,3 \mu\text{H}$

$a_{42} = 20 \lg \frac{U_2}{U_1} = 24 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}; a_{23/25} = 20 \lg \frac{U_{23}}{U_{25}} = 20 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$

$f_0 = 4330 \text{ kHz} \pm 50 \text{ kHz}; U_{25SSW} = 8 \text{ V} \pm 0,16 \text{ V}$ bei S1 geschlossen

Falls nicht anders angegeben gelten folgende Toleranzen:

Widerstände $\pm 5\%$; Elkos: $+100\%$; übrige Kondensatoren: $+80\%$
 $+50\%$ -20%



Applikationshinweise

- Die Siebkondensatoren an den Anschlüssen 2, 3 und 4 sollten über möglichst kurze Leitungen mit den IS-Anschlüssen verbunden werden und in ihrem Wert nicht unter 1 nF liegen. Die Kapazität zwischen Anschluß 3 und 4 bestimmt u. a. den Farbartpegel am Anschluß 5. Es werden induktivitätsarme Kondensatoren von 10 nF empfohlen.
- Der Abblockkondensator am Anschluß 6 sollte nicht $< 1 \mu\text{F}$ sein, es wird ein Wert von $4,7 \mu\text{F}$ empfohlen.
- Der Abgleich des Laufzeitdekoders erfolgt als Phasenabgleich mit den Spulen parallel der 64- μs -Leitung und als Amplitudenabgleich mit einem Einstellregler am Ausgang der Verzögerungsleitung, nachdem ein Abgleich des freilaufenden Referenzoszillators mit einem Trimmer 4 bis 20 pF in Reihe zum Quarz erfolgt ist. Durch Verbinden von Anschluß 22 und 23 wird das Farbsynchronsignal nach Masse abgeleitet. Ein Verbinden von Anschluß 19 mit Masse führt zur Zwangseinschaltung des Dekoders. Der Oszillatorabgleich beeinflusst die Allgemeinphase.
- Die Betriebsspannung sollte über einen Elektrolytkondensator $> 47 \mu\text{F}$ und einem Scheibenkondensator $> 22 \text{nF}$ abgeblockt werden.
- Der Kondensator an Anschluß 19 bestimmt die Farbeinschaltverzögerung t_v . Die Dimensionierung ist mit $20 \text{ms}/\mu\text{F}$ möglich.
- Der Kondensator an Anschluß 8 bestimmt die Anstiegs- und Abfallzeit der FD-Gleichspannungspegel bei Systemumschaltung und Farbabschaltung und sollte nicht weniger als $1\mu\text{F}$ betragen.
- Die RC-Kombination zwischen Anschluß 12 und 13 legt die dynamischen Eigenschaften der Phasenregelschleife fest. Es sollten verlustarme Kondensatoren eingesetzt werden.

Abgleichhinweise

Der Abgleich des Dekoders teilt sich in getrennte Abgleichschritte für PAL und SECAM.

PAL: Abgleich des PAL-Eingangsfilters auf die Mittenfrequenz von 4,433 MHz mit geeignetem HF-Pegelmesser.

Kurzschließen der Anschlüsse 22 und 23 des Schaltkreises A 3510 (Kurzschluß des Burst, Farbartverstärker abgeregelt).

Verbindung Anschluß 19 mit Masse (Zwangsoffnung des Farbkanals).

Mit Trimmkondensator C auf langsam durchlaufende oder stehende Farbflächen abgleichen.

Verbindung 19-Masse und 22-23 entfernen.

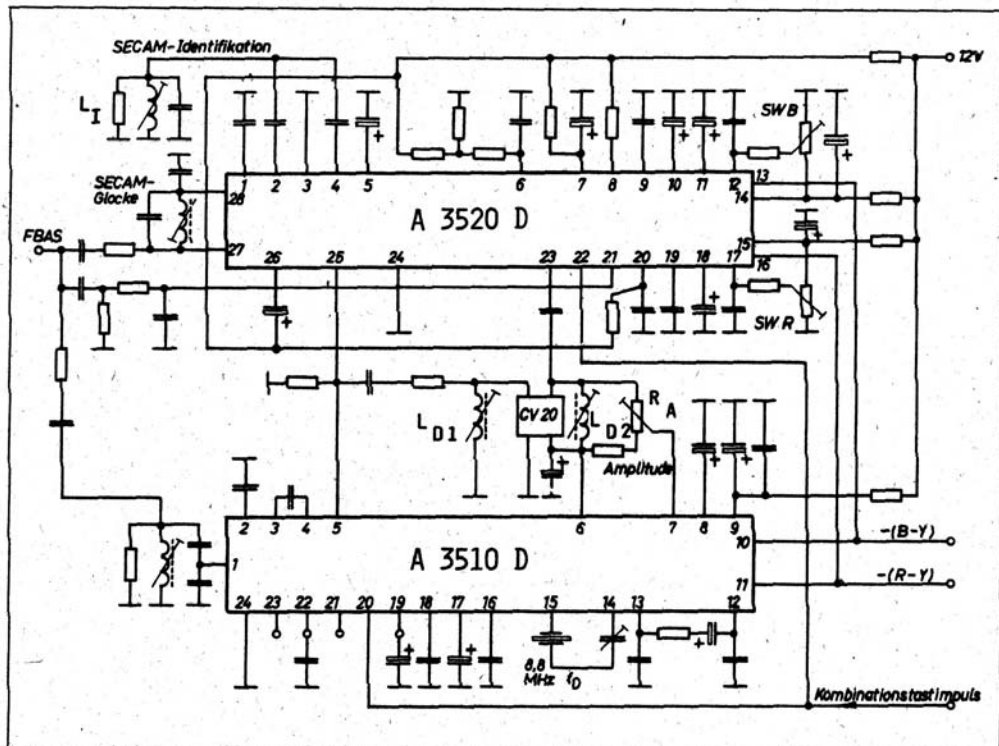
Abgleich des Laufzeitdekoders in Amplitude mit R_A und Phase mit L_{D1} bzw. L_{D2} . Günstig für diesen Abgleich ist die Anwendung eines "Anti-PAL"-Signals, d. h. es wird nicht die (R-Y)-Phase, sondern die (B-Y)-Phase von Zeile zu Zeile umgeschaltet. Damit erhält man bei korrektem Abgleich ein störstrukturfrees, unbuntes Schirmbild. Im FuBK-Testbild sind diese Signale enthalten.

SECAM: Abgleich des SECAM-Eingangsfilters (Glockenfilter) auf die Mittenfrequenz von 4,28 MHz bzw. auf Amplitudengleichheit eines SECAM-Farbbalkensignals mit geeignetem HF-Pegelmesser bzw. Oszilloskop.

Anschluß eines hochohmigen Gleichspannungsmessers (RVM, DVM) an Anschluß 6. Bei Anliegen eines SECAM-Signals wird mit L_1 (Identifikationskreis) ein Minimum der Spannung an Anschluß 6 eingestellt.

Bei Bedarf kann an den Anschlüssen 12 und 17 mittels SW_R und SW_B der Schwarzwert (Unbunt-Wert) für $-(R-Y)$ und $-(B-Y)$ korrigiert werden.

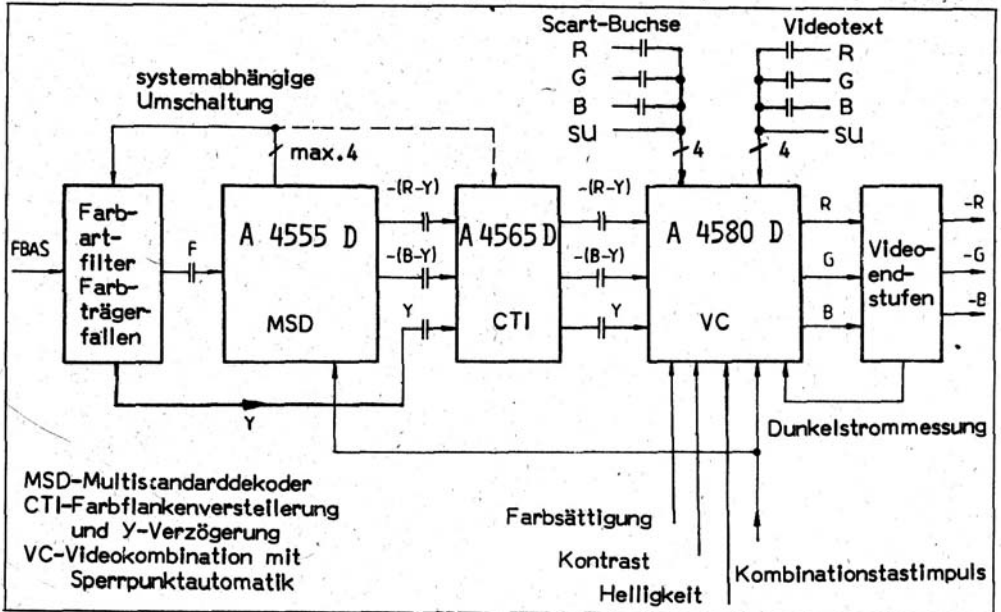
Als Testsignal sollte für diesen Abgleich ein unmoduliertes SECAM-Signal verwendet werden.



Applikationsbeispiel: Zweinormendekoder /68/, /69/

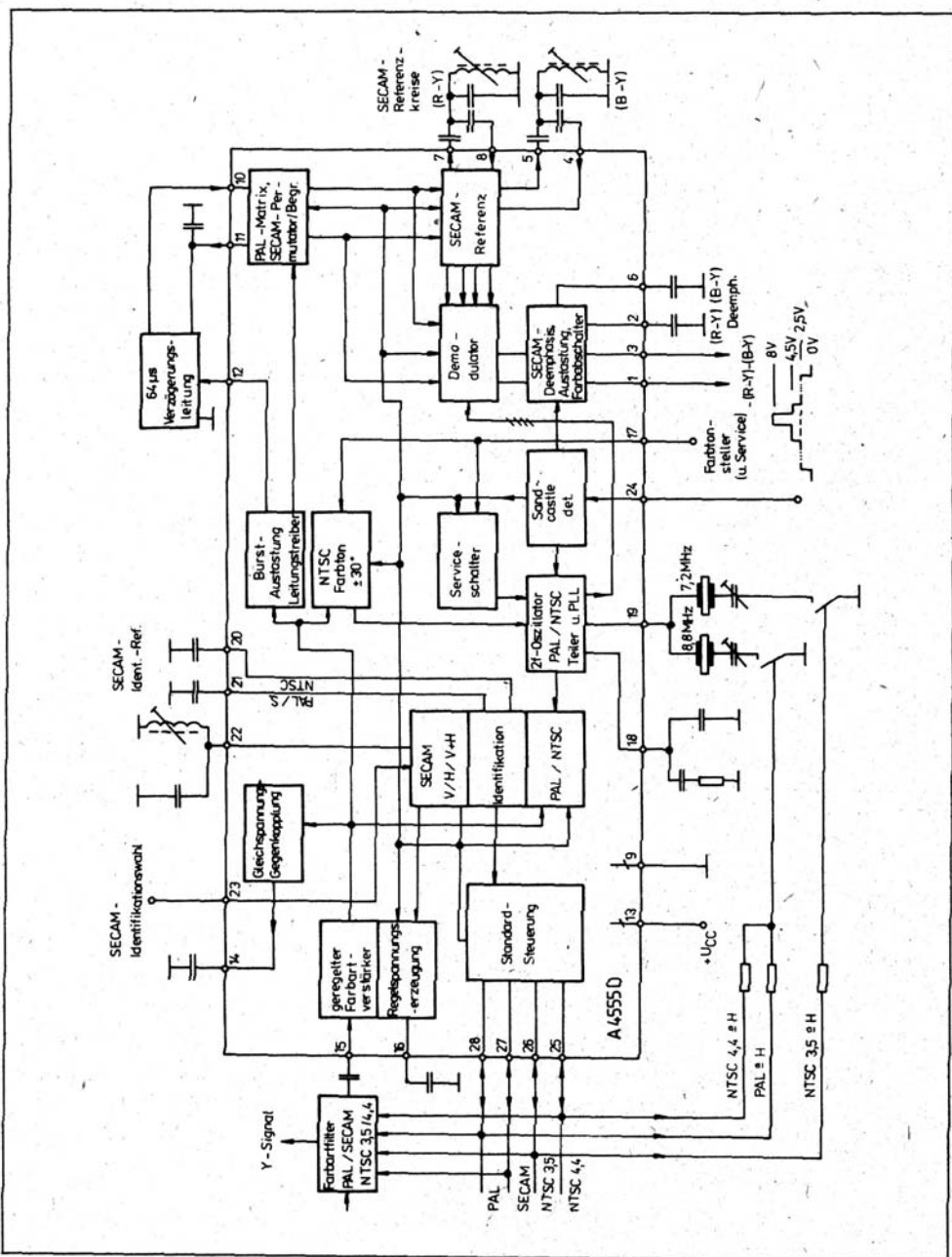
Neu- und Weiterentwicklungen

Prinzip der Farbsignalverarbeitung mit A 4555 D, A 4565 D, A 4580 D



Das neue Schaltungskonzept für die Farbsignalverarbeitung besteht im wesentlichen aus drei Teilen, die durch je einen Schaltkreis vertreten werden. Für die Farbdecodierung dient der A 4555 D, für die Verstärkung der Farbdifferenzsignale und zur Y-Signalverzögerung dient der A 4565 D und für die Videosignalverarbeitung der A 4580 D. Das FBAS-Signal wird in einer Filterschaltung in das Leuchtdichtesignal Y und das trägerfrequente Farbartsignal F aufgespalten. Da für jeden Farbstandard PAL, SECAM, NTSC eine spezielle Filterschaltung erforderlich ist, wird durch den Multistandarddeko- der A 4555 D eine Filterumschaltung vorgenommen, die mittels automatischer Standardauswahl elektronisch gesteuert wird. Das Farbartsignal F gelangt an den Eingang des Multistandarddekoders A 4555 D, der die negativen Farbdifferenzsignale $-(R-Y)$ und $-(B-Y)$ liefert. Die Flanken dieser Signale werden in dem nachfolgenden Schaltkreis A 4565 D zur Verbesserung der Farbschärfe verstellert. Der Schaltkreis enthält auch eine mit Hilfe von Syratoren realisierte Y-Verzögerungsleitung, deren Verzögerungszeit sich in einem Bereich von 720 bis 990 ns einstellen läßt. Die weitere Signalverarbeitung erfolgt in einer integrierten Videokombination A 4580 D, in der aus den Farbdifferenzsignalen sowie dem Leuchtdichtesignal Y die Farbwertsignale R, G und B gewonnen werden und in der die Einstellung von Farbsättigung, Kontrast und Helligkeit vorgenommen wird. Die Videokombination besitzt eine Einblendmöglichkeit für zwei externe analoge RGB-Signale und ist mit einer automatischen Sperrpunktregelung ausgestattet, die am Schwarzwert in allen drei Bildröhrensteuerspannungen so verschiebt, daß er mit dem Sperrpunkt des jeweiligen Bildröhrensystems zusammenfällt und Bildröhrentoleranzen und -alterungen ausgeglichen werden.

A 4555 D Multistandarddekoder



Übersichtsschaltplan

Gehäuse: DIP-Plast (Zollraster) 28polig (Bild 12)

Bauform: A1 NF nach TGL 26 713/2

Masse: I_{Δ}^{\wedge} 4,2 g

Der bipolare Schaltkreis A 4555 D ist ein Multistandarddekoder für PAL, SECAM, NTSC 3,58 MHz und NTSC 4,43 MHz mit negativen Farbdifferenz-Ausgangssignalen.

Eigenschaften

- Die Farbdekoderschaltung ist in der Lage, die Farbartsignale der meisten in Europa und Übersee verwendeten Übertragungssysteme zu verarbeiten.
- Die Schaltung ermöglicht eine Farbtoneinstellung bei NTSC, sowie eine Identifikationswahl zwischen H-, V- oder kombinierter H- und V-Identifikation bei SECAM.

Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- Farbarteil

mit geregelter Farbartsignalverstärker für PAL, SECAM und NTSC,

Farbartsignal - Regelspannungserzeugung,

PAL - Burst - Austaststufe,

Leitungstreiber Ausgang für die 64 μ s-Verzögerungsleitung (PAL, SECAM) sowie je ein Begrenzer für das verzögerte und das unverzögerte SECAM-Signal und SECAM-Kreuzschalter.

- Demodulatorteil

mit zwei Quadraturdemodulatoren mit externen Phasenschieberkreisen für SECAM und zwei Synchrondemodulatoren mit Austastung für PAL und NTSC mit interner Restträgerabsiebung, Deemphasis und Eintastung einer Referenzspannung als Unbuntwert bei SECAM sowie Farbdifferenz-Ausgangsstufen mit Farbabschaltung.

- Identifikationsteil

mit automatischer Standarderkennung durch sequentielle Abfrage mit Farbeinschalt- und Suchlaufstartverzögerung, Standardzwangseinschaltung.

Vier Schaltspannungsausgänge zum Schalten externer Filter,

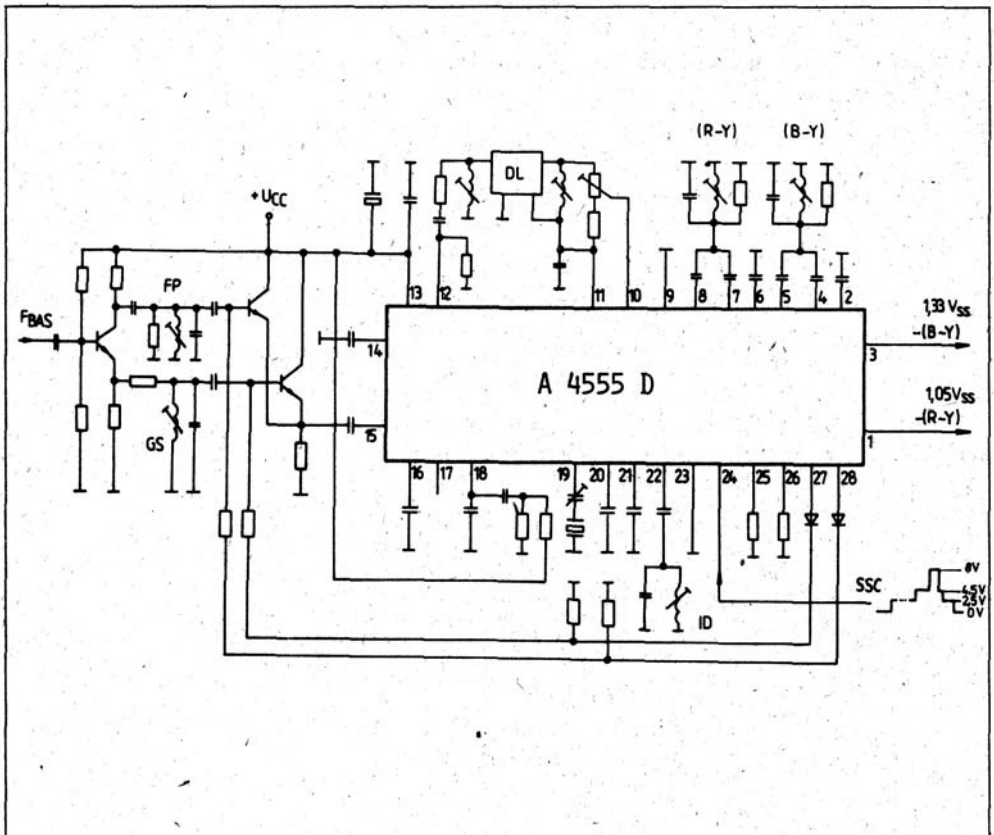
Identifikationsschaltungen für PAL, SECAM, NTSC 3,58 MHz und NTSC 4,43 MHz.

PAL/SECAM - Flipflop und PAL - Umschalter,

Quarzoszillator mit Teilerstufe und Phasenvergleicherschaltung für doppelte Farbhilfs-trägerfrequenz.

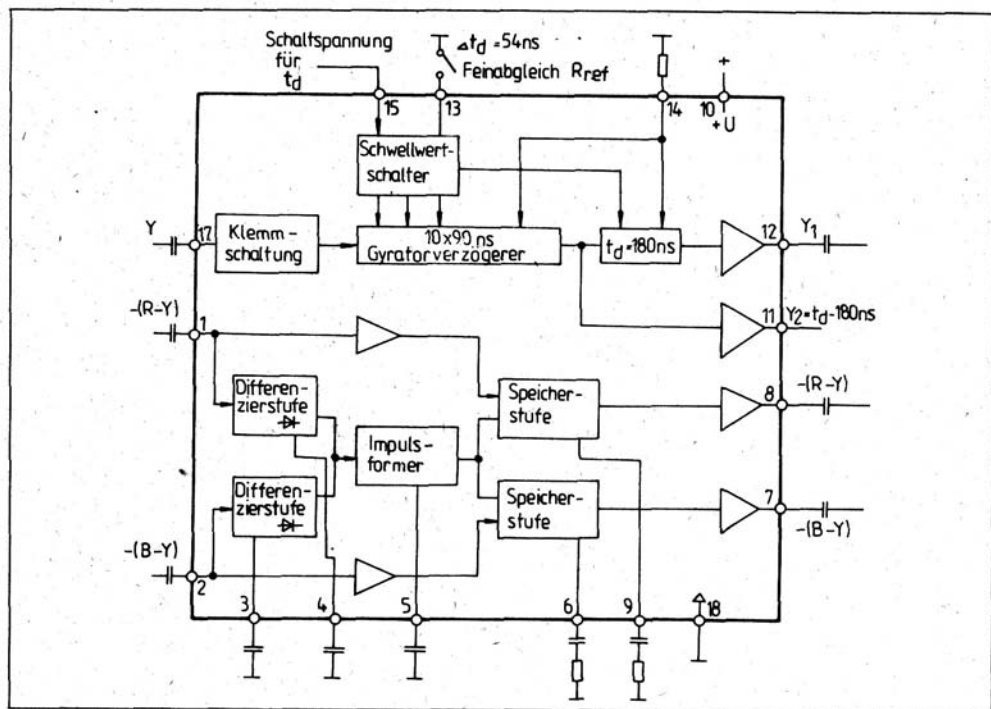
Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_{CC}	0	13,2	V
Spannung an den Anschlüssen 10, 11, 17, 23, 24, 25, 26, 27, und 28	U_I	0	U_{CC}	V
Strom an Leitungstreiberausgang	I_{12}		8	mA
Betriebstemperaturbereich	T_a	0	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C



Applikationsbeispiel: Multistandarddekode

A 4565 D Signalversteilerungs- und Verzögerungsschaltung



Übersichtsschaltplan

Gehäuse: DIP-Plast 18polig (Bild 8)

Bauform: A1 HB nach TGL 26 713/02

Masse: $\leq 1,5$ g

Der bipolare Schaltkreis A 4565 D ist eine Signalversteilerungs- und Verzögerungsschaltung.

Eigenschaften

- Die Schaltung wird zur Verbesserung des Kantenaufösungsvermögens der Farbdifferenzsignale eingesetzt.
- Sie wird an der (R-Y)- und (B-Y)-Schnittstelle eingefügt. Das Leuchtdichtesignal Y kann systemabhängig von 720 bis 990 ns verzögert werden, was zum Wegfall der üblichen Y-Verzögerungsleitung führt.

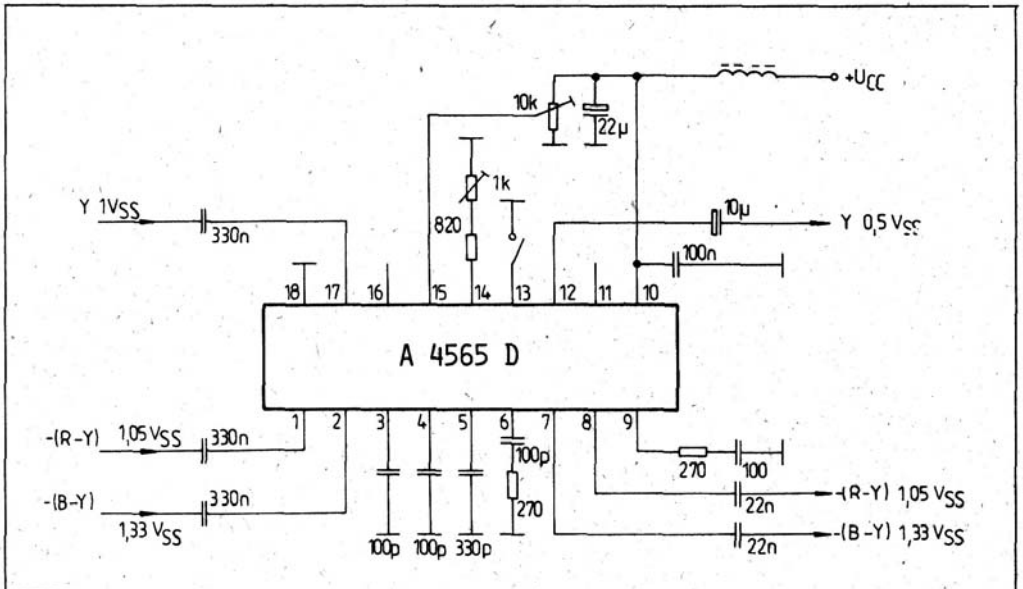
Folgende Baugruppen sind auf dem Chip integriert:

- integrierte Gyratorverzögerung, umschaltbar in Schritten von 45 ns,
- Farbdifferenzkanäle (R-Y) und (B-Y) mit Speicherstufen und verzeilerten Ausgangssignalen,
- Ausgang zur Geschwindigkeitsmodulation der Zeilenablenkung.

Grenzwerte

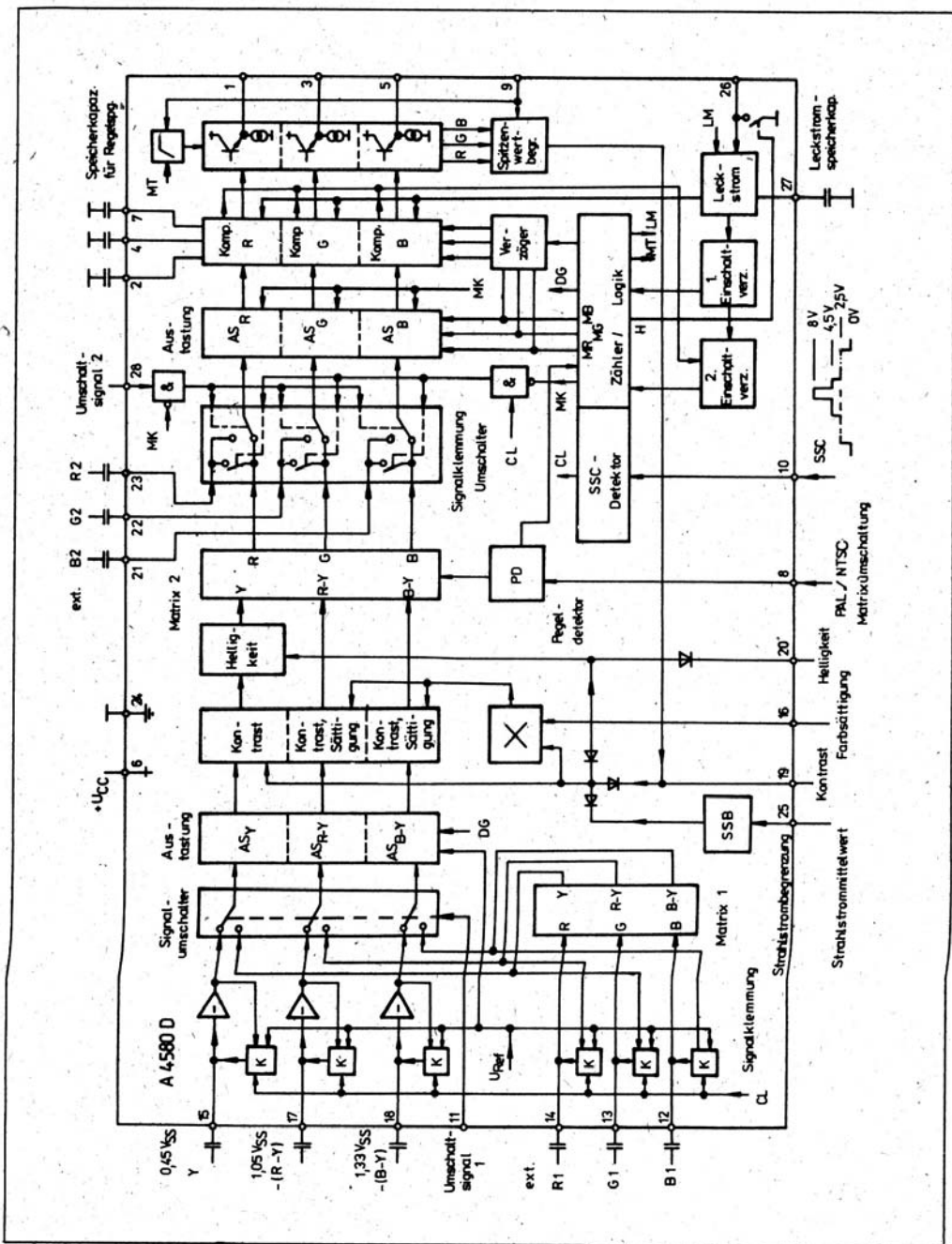
Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_{CC}	0	13,2	V
Eingangsspannung an den Anschlüssen 1, 2, 12, 15	U_I	0	U_{CC}	V
Spannung an Anschluß 7 gegen 6	$U_{7/6}$	0	5	V
Spannung an Anschluß 8 gegen 9	$U_{8/9}$	0	5	V
Eingangsspannung an Anschluß 11	U_{11}	0	$U_{CC} - 3$	V
Eingangsspannung an Anschluß 17	U_{17}	0	7	V
Eingangsstrom	$ I_6 $, $ I_9 $		10	mA
Verlustleistung	P_{tot}		1,1	W
Betriebstemperaturbereich	T_a	0	70	°C
Lagerungstemperaturbereich	T_{stg}	-40	125	°C

An die Anschlüsse 3, 4, 5, 6, 9, 13 und 14 ist das Anlegen einer Gleichspannung nicht erlaubt.



Applikationsbeispiel: Signalversteiler- und Verzögerungsschaltung

A 4580 D Videokombination



Übersichtsschaltplan

Gehäuse: DIP-Plast (Zollraster) 28polig (Bild12)

Bauform: A1 NF nach TGL 26 713/2

Masse: Π^{\wedge} 4,2 g

Der bipolare Schaltkreis A 4580 D ist eine Videokombination für RGB-Endstufen in Farbfernsehgeräten.

Eigenschaften

- Die Videokombination realisiert die Videoeinstellfunktionen in Farbfernsehgeräten mit Farbdifferenzschnittstelle.
- Sie besitzt Einblendmöglichkeiten für 2 externe analoge RGB-Signale.
- Die Schaltung ermöglicht automatischen Sperrpunktgleich.

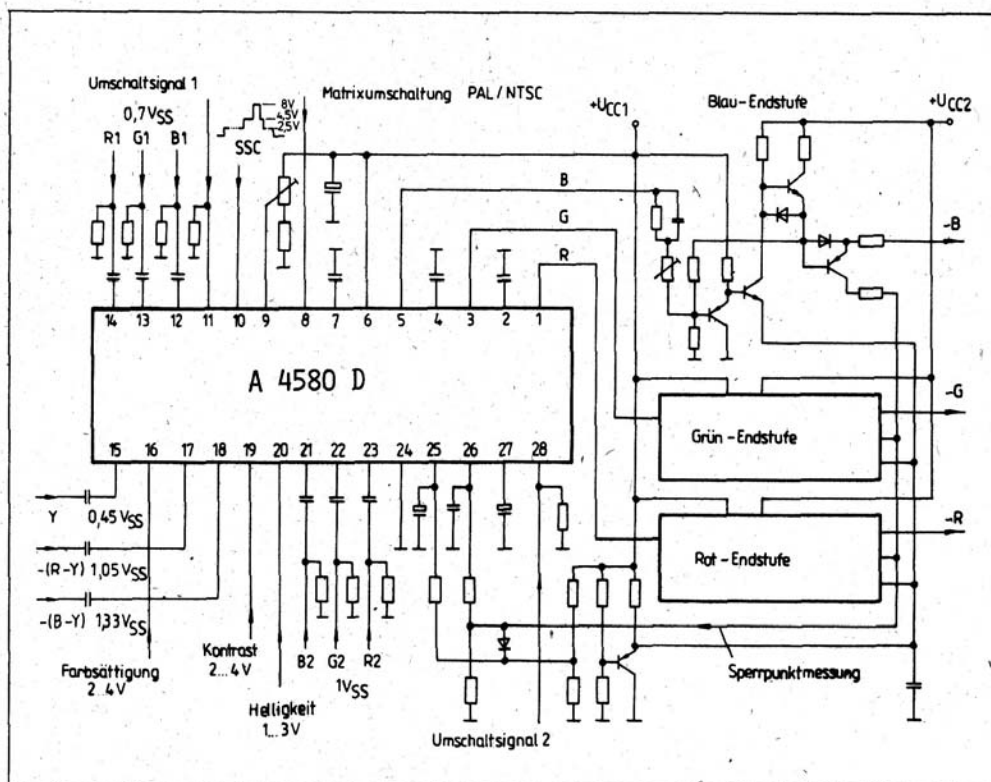
Folgende Besonderheiten werden durch den Schaltkreis realisiert:

- Kapazitive Signalankopplung der Farbdifferenzsignale und der externen RGB-Signale und Klemmung dieser Signale auf einen künstlichen Schwarzwert, sowie Horizontal- und Vertikalaustastung.
- Zwei unabhängige RGB-Eingänge mit schnellen Signalumschaltern, wobei auf RGB 1 alle Einstellfunktionen wirken und auf RGB 2 nur die Helligkeitseinstellung, umschaltbare Matrix für PAL/SECAM und NTSC entsprechend der unterschiedlichen Primärfarben, Mittelwertstrahlstrombegrenzung mit Istwerteingang, Spitzenwertpegel der Endstufensteuerspannung extern wählbar, automatische Sperrpunktregelung mit Kompensation des Bildröhrenleckstroms und Einschaltverzögerungen zur Vermeidung von sichtbaren Einlaufeffekten, Bandbreite in allen Videokanälen typ. 10 MHz, Emitterfolgerausgänge zu den RGB-Endstufen.

Grenzwerte

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_{CC}		13,2	V
Spannungen an den Anschlüssen 4, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 27 gegen Masse	U_n	0	U_{CC}	
Spannungen an den Anschlüssen 8, 11, 28 gegen Masse	U_n	-0,5	U_{CC}	
	U_{10}	0	$U_{CC} + 0,7$	V
	U_{26}	-0,7	$U_{CC} + 0,7$	V

Grenzwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Ausgangsspitzenstrom	$-I_{1,3,5}$		10	mA
Strom am Anschluß 26	I_{26}		1	mA
Verlustleistung	P_{tot}		2	W
Umgebungstemperatur	T_a	0	70	°C



Applikationsbeispiel: Videokombination

Literaturquellen

- /1/ Fachbereichstandard TGL 35767, Bipolarer Aufnahme-Wiedergabe-Verstärker-Schaltkreis für Heim-Tonbandgeräte A 202 D.
- /2/ ZAK-Information vom 31.07.1984, Schaltkreis A 202 D - TGL 35767, ZAK-Nr. 1378765004202002.
- /3/ Mikroelektronik Applikation; HFO/Kd'1 Frankfurt/Oder; Heft 4; A 202 D
- /4/ P. Salomon, NF-Vorverstärker mit A 202 D. In: radio fernsehen elektronik 33 (1984) 1. - S. 51 f..
- /5/ Fachbereichstandard TGL 35797, Bipolare NF-Verstärker-Schaltkreise A 209 K, A 210 E, A 210 E2, A 210 K, A 210 K2.
- /6/ ZAK-Information vom 31.07.1984, Schaltkreis A 210 E, K - TGL 35797, ZAK-Nr. 1378761003210010.
- /7/ Mikroelektronik Applikation; HFO/KdT Frankfurt/Oder; Heft 1; A 210 D, A 210 K, A 211 D.
- /8/ S. Kantimm, Monolithische bipolare Analogschaltkreise A 210 D und A 210 K. In: radio fernsehen elektronik 28 (1979) H. 4, S. 243 ff.
- /9/ P. Salomon, Eisenlose Gleichspannungswandler.... In: radio fernsehen elektronik 28 (1979) H. 4, S. 263 f.
- /10/ Fachbereichstandard TGL 29107, Bipolarer NF-Verstärker-Schaltkreis A 211 D.
- /11/ ZAK-Information vom 31.07.1984, Schaltkreis A 211 D - TGL 29107, ZAK-Nr. 1378761003211005.
- /12/ G. Turinsky, Leistungsschalter mit NF-Verstärker A 211 D. In: radio fernsehen elektronik 28 (1979) H. 9.
- /13/ Fachbereichstandard TGL 35798, Bipolarer ZF-Verstärker-Schaltkreis A 225 D.
- /14/ ZAK-Information vom 31.07.1981, Schaltkreis A 225 D - TGL 35798, ZAK-Nr. 1378765004225079.
- /15/ Mikroelektronik Applikation; HFO/KdT Frankfurt/Oder; Heft 24, A 225 D.
- /16/ Fachbereichstandard TGL 32650, Monolithischer bipolarer Empfängerschaltkreis A 244 D.
- /17/ ZAK-Information vom 31.07.1984, Schaltkreis A 244 D - TGL 32650, ZAK-Nr. 1378765004244018.
- /18/ Halbleiterinformation, 149, 150; AM-Empfängerschaltung A 244 D. In: radio fernsehen elektronik 27 (1978) H. 7, S. 445 und 27 (1978) H. 8, S. 516.
- /19/ Mikroelektronik Applikation; HFO/KdT Frankfurt/Oder; Heft 5; A 244 D, A 281 D.
- /20/ Fachbereichstandard TGL 35765, Bipolarer Lautstärke- und Balance-Einstell-Schaltkreis A 273 D.
- /21/ ZAK-Information vom 31.07.1984, Schaltkreis A 273 D - TGL 35765, ZAK-Nr. 1378765004273003.

- /22/ Mikroelektronik Applikation; HFO/KdT Frankfurt/Oder; Heft 7; A 273 D, A 274 D.
- /23/ Fachbereichstandard TGL 35766, Bipolarer Höhen- und Tiefeneinstellschaltkreis A 274 D.
- /24/ ZAK-Information vom 31.07.1984, Schaltkreis A 274 D - TGL 35766, ZAK-Nr. 1378765004274006.
- /25/ Autorenkollektiv, Moderne integrierte Schaltkreise für Rundfunkempfänger, S. 58 f., Amateurreihe "electronica Bd. 240", Militärverlag.
- /26/ Fachbereichstandard TGL 29108, Monolithischer bipolarer ZF-Verstärkerschaltkreis A 281 D.
- /27/ ZAK-Information vom 31.07.1984, Schaltkreis A 281 D - TGL 29108, ZAK-Nr. 1378765004281003.
- /28/ Fachbereichstandard TGL 38012, Bipolarer Einchip-AM/FM-Empfängerschaltkreis A 283 D.
- /29/ ZAK-Information vom 31.07.1984, Schaltkreis A 283 D - TGL 38012, ZAK-Nr. 1378765004283009.
- /30/ Fachbereichstandard TGL 34168, Bipolarer Stereodekoder-Schaltkreis A 290 D.
- /31/ ZAK-Information vom 31.07.1984, Schaltkreis A 290 D - TGL 34168, ZAK-Nr. 1378765004290006.
- /32/ Mikroelektronik Applikation; HFO/KdT Frankfurt/Oder; Heft 3, A 290 D.
- /33/ H. E. Kröbel, Integrierte PLL-Stereodekoder A 290 D. In: radio fernsehen elektronik 27 (1978) H. 8, S. 495 f.
- /34/ R. Radant, Stereodekoder mit A 290 D. In: radio fernsehen elektronik 28 (1979) H. 2, S. 116.
- /35/ Fachbereichstandard TGL 42789, Bipolarer NF-Stereo-Steller-Schaltkreis A 1524 D.
- /36/ P. Edelmann, A 1524 D - Kostengünstige, hochintegrierte NF-Stereo-Einstellkombination, 12. Mikroelektronik-Bauelemente-Symposium 1987 in Frankfurt/Oder.
- /37/ D. Schiller, Praktische NF-Verstärkertechnik, Militärverlag, Berlin, 1988, S. 102.
- /38/ Fachbereichstandard TGL 43155, Bipolarer Aufnahme-Wiedergabe-Verstärkerschaltkreis A 1818 D.
- /39/ P. Edelmann, Integrierter Aufnahme- und Wiedergabeverstärker A 1818 D. In: radio fernsehen elektronik 35 (1986) H. 3, S. 143 f.
- /40/ Fachbereichstandard TGL 43157, Bipolare Doppel-NF-Leistungsverstärkerschaltkreise A 2000 V/Vm und A 2005 V/Vm.
- /41/ H. Jahn, Integrierter Doppel-NF-Leistungsverstärker A 2000 V und A 2005 V. In: radio fernsehen elektronik 35 (1986) H. 3, S. 158 f..

- /42/ H. Jahn, A 2000 V, A 2005 V - Doppel-NF-Leistungsverstärker für den ökonomischen Einsatz in Stereo-Auto-Kofferempfängern, 11. Mikroelektronik-Bau-elemente-Symposium 1985 in Frankfurt/Oder.
- /43/ Fachbereichstandard TGL 39609, Bipolare NF-Leistungsverstärker-Schaltkreise A 2030 H und A 2030 V.
- /44/ Mikroelektronik Applikation; HFO/KdT Frankfurt/Oder; Heft 27, A 2030 H/V.
- /45/ ZAK-Information vom 31.12.1983, Schaltkreis A 2030 H - TGL 39609, ZAK-Nr. 137876504203064.
- /46/ K. H. Kresse, Universeller NF-Leistungsverstärker A 2030. In: radio fernsehen elektronik 33 (1984) H. 2, S. 77 f.
- /47/ H. Kühne, Applikationsbeispiele mit NF-Leistungsverstärkern und Leistungs-operationsverstärkern, Militärverlag Berlin, 1986, S. 7 f.
- /48/ Fachbereichstandard TGL 43156, Bipolarer AM-FM-ZF-Verstärker-Schaltkreis A 4100 D.
- /49/ ZAK-Information vom 31.10.1987, Schaltkreis A 4100 D - TGL 43156, ZAK-Nr. 1378765004410098.
- /50/ Mikroelektronik Applikation; HFO/KdT Frankfurt/Oder; Heft 39, A 4100 D, A 4510 D.
- /51/ H. Jüngling, AM-FM-Empfängerschaltkreis A 4100 D: In: radio fernsehen elektronik 35 (1986) H. 3, S. 149 f.
- /52/ H. Jüngling, A 4100 D - AM/FM-ZF-Schaltkreis mit hohem Integrationsgrad für Koffer und Heimgeräte, 11. Mikroelektronik-Bauelemente-Symposium 1985 in Frankfurt/Oder.
- /53/ Fachbereichstandard TGL 43158, Bipolare Stereo-Dekoder-Schaltkreise A 4510 D und A 4510 D1.
- /54/ ZAK-Information vom 31.10.1987, Schaltkreis A 4510 D - TGL 43158, ZAK-Nr. 1378765004451017.
- /55/ L. P. Barck, Stereodekoderschaltkreis A 4510 D. In: radio fernsehen elektro-nik 35 (1986) H. 3, S. 153 f.
- /56/ K. Schlenzig/ D. Jung; Mikroelektronik für Praktiker, Berlin (1985).
- /57/ Fachbereichstandard TGL 35149, Bipolarer Ton-ZF-Verstärker-Schaltkreis A 223 D.
- /58/ Fachbereichstandard TGL 42624, Bipolarer Ton-ZF-Verstärker-Schaltkreis A 224 D.
- /59/ ZAK-Information vom 31.07.1981, Schaltkreis A 223 D - TGL 35149, ZAK-Nr. 1378765004223006.
- /60/ P. Edelmann, Neuer integrierter Fernseh-ton-ZF-Verstärker A 223 D. In: radio fernsehen elektronik 27 (1978) H. 8, S. 498 f.
- /61/ Fachbereichstandard TGL 37903, Bipolarer Bild-ZF-Verstärker-Schaltkreis A 241 D.

- /62/ ZAK-Information vom 31.07.1984, Schaltkreis A 241 D - TGL 37903, ZAK-Nr. 1378765004241001.
- /63/ U. Roick, Neue Bauelemente für die Fernsehgeräteindustrie - Bauelementesymposium 1981 in Frankfurt/Oder.
- /64/ Fachbereichstandard TGL 38009, Bipolarer Horizontalkombinations-Schaltkreis für Fernsehempfänger A 255 D.
- /65/ ZAK-Information vom 31.07.1984, Schaltkreis A 255 D - TGL 38009, ZAK-Nr. 1378765004255008.
- /66/ Fachbereichstandard TGL 45133, Vertikalablenk-Schaltkreis A 1670 VD und A 1670 VD1, Entwurf.
- /67/ Fachbereichstandard TGL 42073, Bipolarer Video-Kombinations-Schaltkreis A 3501 D.
- /68/ U. Roick, Integrierte Schaltungen A 3501 D, A 3510 D und A 3520 D. In: radio fernsehen elektronik 35 (1986) H. 8, S. 492 f.
- /69/ U. Roick, IS für die Farbaufbereitung von PAL- und SECAM-Norm, Bauelementesymposium 1985 in Frankfurt/Oder.
- /70/ Fachbereichstandard TGL 42071, Bipolarer PAL-Dekoder-Schaltkreis A 3510 D.
- /71/ Fachbereichstandard TGL 42072, Bipolarer SECAM-Dekoder-Schaltkreis A 3520 D.