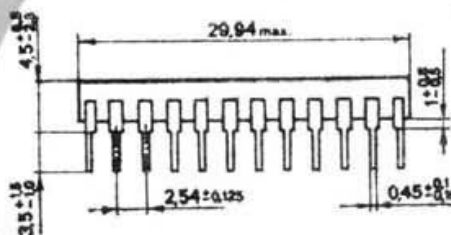


Information Applikation

**Bipolare
und digitale
IS**



**Übersicht
VEB
HALBLEITERWERK
FRANKFURT (ODER)**

20



mikroelektronik

INFORMATION - APPLIKATION

Bipolare
integrierte
Schaltkreise
des
VEB Halbleiterwerk
Frankfurt /Oder

Heft 20



veb halbleiterwerk frankfurt/oder
im veb kombinat mikroelektronik

 KAMMER DER TECHNIK
Bezirksvorstand Frankfurt/O.

Autor : Dipl.-Ing. Hermann Dornfeld
Layout : Annerose Dornfeld
Umschlag : Peter Hoffmann

Redaktionskollektiv: Heinz Schulz (Vorsitzender)
Dipl.-Ing. Peter Grunow,
Dipl.-Ing. Dieter Buttgerit
Dipl.-Wirtsch. Wolfgang Mattke
Ing. Wolfgang Richter
Dipl.-Ing. Egbert Knopke
Dipl.-Ing. Hermann Dornfeld

Redaktionsschluß : 31. 12. 1984

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des
Herausgebers!

0. Vorbemerkung

Die vorliegende technische Informationsschrift gibt in knapper Form einen zusammenfassenden Überblick über das aktuelle Erzeugnisspektrum bipolarer analoger und digitaler Schaltkreise des VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder). Neben der Kurzcharakteristik der Schaltkreise werden, falls nicht anders bezeichnet, die typischen Werte ausgewählter Kenndaten jeweils pro Typ angegeben. Diese beziehen sich im Normalfall auf Standard-einsatzbedingungen. Im Sinne des Charakters dieses Heftes als Fertigungskurzprogramm mußte auf die Angabe der jeweiligen Meßbedingungen verzichtet werden.

Den zusammengehörigen Bauelementegruppen folgt jeweils eine Tabelle mit dem international bekanntesten Vergleichstyp sowie Versorgungsgrößen, Verlustleistung, Betriebstemperaturbereich und Bauform.

Die Vergleichstypen sind nicht in jedem Fall voll äquivalent, so daß stets anhand ausführlicher Unterlagen für den speziell interessierenden Typ recherchiert werden muß.

Alle Angaben besitzen rein informativen Charakter. Aus ihnen sind keine Verbindlichkeiten zu Produktion und Liefermöglichkeit abzuleiten.

Gültige Unterlagen für den Bezug der Erzeugnisse sind allein die Typstandards, die aktuellen Kenndatenblätter oder die im Liefervertrag selbst fixierten Vereinbarungen.

Anfragen und Hinweise, die sich auf Inhalt und Bezug dieser Schrift beziehen, bitten wir an nachstehende Anschriften zu richten:

Interessenten im Ausland:

VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)
im VEB Kombinat Mikroelektronik
Außenstelle Leipzig
Werbung und Messen
DDR 7010 Leipzig
Messengelände, Halle 17, II. Etage

DDR-Interessenten:

Kammer der Technik
Bezirksvorstand Frankfurt (Oder)
1200 Frankfurt (Oder)
Ebertusstraße 2

0.1 Inhalt

	Seite
1. Integrierte Schaltkreise für Phono-, Tonband- und Rundfunkgeräte	7
2. Integrierte Schaltkreise für Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräte	32
3. Operationsverstärker	49
4. Initiator- und Sensorschaltkreise	63
5. Zeitgeber- und Zeitsteuerschaltkreise	70
6. Analog/Digital- und Digital/Analog-Wandler-Schaltkreise	78
7. Schaltkreise der Stromversorgungstechnik	89
8. Transistor-Arrays	93
9. Ansteuer-, Treiber- und Motorregel-Schaltkreise	96
10. TTL-, Low-Power-Schottky-TTL-, Schottky-Interface-Schaltkreise	106
10.1. Typenübersicht TTL-Normalreihe-, High-Speed-Reihe	106
10.2. Typenübersicht der Low-Power-Schottky-TTL-Serie	112
10.3. Schottky-Interface-Schaltkreise	118
11. Gehäusemaßbilder	121

0.2 Alphanumerische Typenübersicht

A 109 D	49	B 305 D/E/K	94	D 154 D	106	DL 295 D	115
A 110 D		B 331 G	28	D 160 D		DL 2121 D	118
A 202 D	7	B 340 D	95	D 172 D		DL B127 D	
A 210 E/K		B 341 D		D 174 D			
A 211 D	9	B 342 D		D 175 D		DS 8205 D	113
A 220 D	32	B 360 D/E/K	94	D 181 D		DS 8212 D	
A 223 D		B 380 D/E/K		D 191 D		DS 8216 D	
A 224 D		B 391 D	96	D 192 D		DS 8262 D	
A 225 D	10	B 461 G	66	D 193 D		DS 8282 D	
A 231 D	35	B 462 G		D 195 D		DS 8306 D	
A 232 D	36	B 511 N	67	D 200 D		DS 8307 D	
A 240 D		B 555 D	71	D 201 D			
A 241 D	33	B 556 D		D 204 D		E 100 D	105
A 244 D	12	B 589 N	69	D 210 D		E 103 D	
A 250 D	40	B 611 D	56	D 220 D		E 104 D	
A 255 D	41	B 615 D		D 230 D		E 108 D	
A 270 D		B 621 D		D 240 D		E 110 D	
A 273 D	12	B 625 D		D 251 D		E 120 D	
A 274 D	15	B 631 D		D 254 D		E 121 D	
A 277 D	96	B 635 D		D 274 D		E 126 D	
A 281 D	15	B 654 D	99	D 345 D		E 130 D	
A 283 D	16	B 761 D	55	D 346 D		E 140 D	
A 290 D	18	B 765 D		D 347 D		E 146 D	
A 295 D	44	B 861 D		D 348 D		E 147 D	
A 301 D/W	63	B 865 D		D 351 D	73	E 150 D	
A 302 D	70	B 2761 D		D 355 D		E 151 D	
A 1818 D	21	B 2765 D/S		D 356 D		E 153 D	
A 2000 V		B 3170 V		D 394 D	99	E 154 D	
A 2005 V		B 3171 V		D 395 D		E 160 D	
A 2030 H	18	B 3370 V		D 410 D	110	E 172 D	
A 2030 V		B 3371 V		D 461 D		E 174 D	
A 3501 D	45	B 4761 D		D 492 D		E 175 D	
A 3510 D		B 4765 D				E 191 D	
A 3520 D				DL 000 D	112	E 192 D	
A 4100 D	24	C 500 D	78	DL 002 D		E 193 D	
A 4510 D		C 501 D		DL 003 D/S		E 195 D	
B 060 D	49	C 502 D	79	DL 004 D		E 204 D	107
B 061 D		C 504 D		DL 008 D		E 345 D	110
B 062 D		C 520 D	84	DL 010 D		E 346 D	
B 064 D		C 570 D	85	DL 011 D		E 347 D	
B 066 D		C 571 D		DL 014 D		E 348 D	
B 080 D		C 565 D	86	DL 020 D		E 351 D	73
B 081 D		C 5650 D		DL 021 D		E 355 D	
B 082 D		C 5658 D		DL 030 D		E 356 D	
B 083 D				DL 037 D		E 412 D	110
B 084 D		D 100 D	106	DL 038 D			
B 109 D		D 103 D		DL 040 D			
B 110 D		D 104 D		DL 051 D			
B 165 H	50	D 108 D		DL 074 D			
B 165 V		D 110 D		DL 086 D			
B 176 D	56	D 120 D		DL 090 D			
B 177 D		D 121 D		DL 093 D			
B 222 D	27	D 122 D		DL 112 D			
B 260 D	89	D 123 D		DL 123 D			
B 303 D	63	D 126 D		DL 132 D			
B 304 D		D 130 D		DL 155 D			
B 305 D		D 140 D		DL 175 D			
B 306 D		D 146 D		DL 192 D			
B 308 D	28	D 147 D		DL 193 D			
B 315 D/E/K	94	D 150 D		DL 194 D			
B 318 D	28	D 151 D		DL 251 D			
		D 153 D		DL 253 D			
				DL 257 D			

1. Integrierte Schaltkreise für Phono-, Tonband- und Rundfunkgeräte sowie Sonderanwendungen

A 202 D

Aufnahme- und Wiedergabe- bzw. Mikrofonverstärker mit automatischer Aussteuerungsregelung für batterie- und netzgespeiste Tonband- und Kassettengeräte in Monobetrieb, separate Mikrofonverstärker, Phonoentzerrer für Magnetabtastrsysteme, Aufsetz- und Einblendautomatik, Dynamikkompessor-schaltungen u. a. (vgl. Heft 4 dieser Schriftenreihe).

	Vorverstärker	Aufnahmeverstärker
Stromaufnahme max. :	8 mA	16 mA
Spannungsverstärkung:	73 dB	82 dB
Ausgangsspannung max:	2,2 V _{eff}	1,5 V _{eff}
Klirrfaktor :	0,36 %	0,39 %
Eingangsräuschspannung :		0,63 μ V

A 210 E, A 210 K

6 Watt-NF-Verstärker mit Schutzschaltung gegen thermische Überlast, im DIL-Gehäuse mit Kühlfahnen ("E") bzw. DIL-Gehäuse mit Kühlkörper ("K"), für NF-Leistungsverstärker, Schaltverstärker und Vertikalendstufen (vgl. Heft 1 dieser Schriftenreihe).

Gesamtruhestrom :	12 mA
Ausgangsspitzenstrom :	2,5 A
Offene Spannungsverstärkung :	77 dB
Geschlossene Spannungsverstärkung:	37 dB

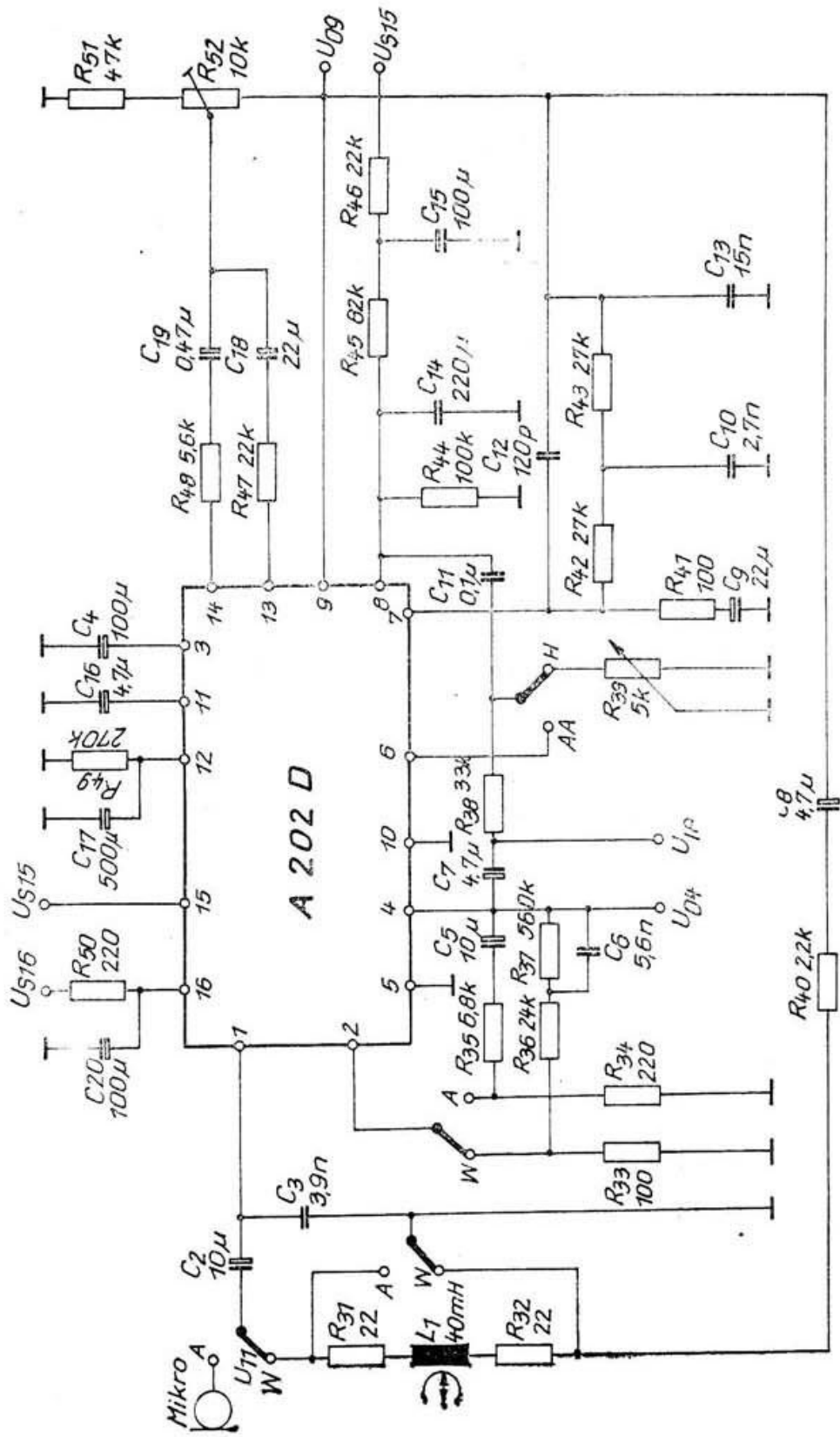


Bild 1.1.1. Empfohlene Anwenderschaltung des A 202 D als Tonband-Aufnahme-, Wiedergabeverstärker

Ausgangsleistung : 6 W
 (k = 10 %)
 Klirrfaktor : 0,46 %
 ($P_o \leq 3 \text{ W}$)
 Grenzfrequenz : 40 kHz

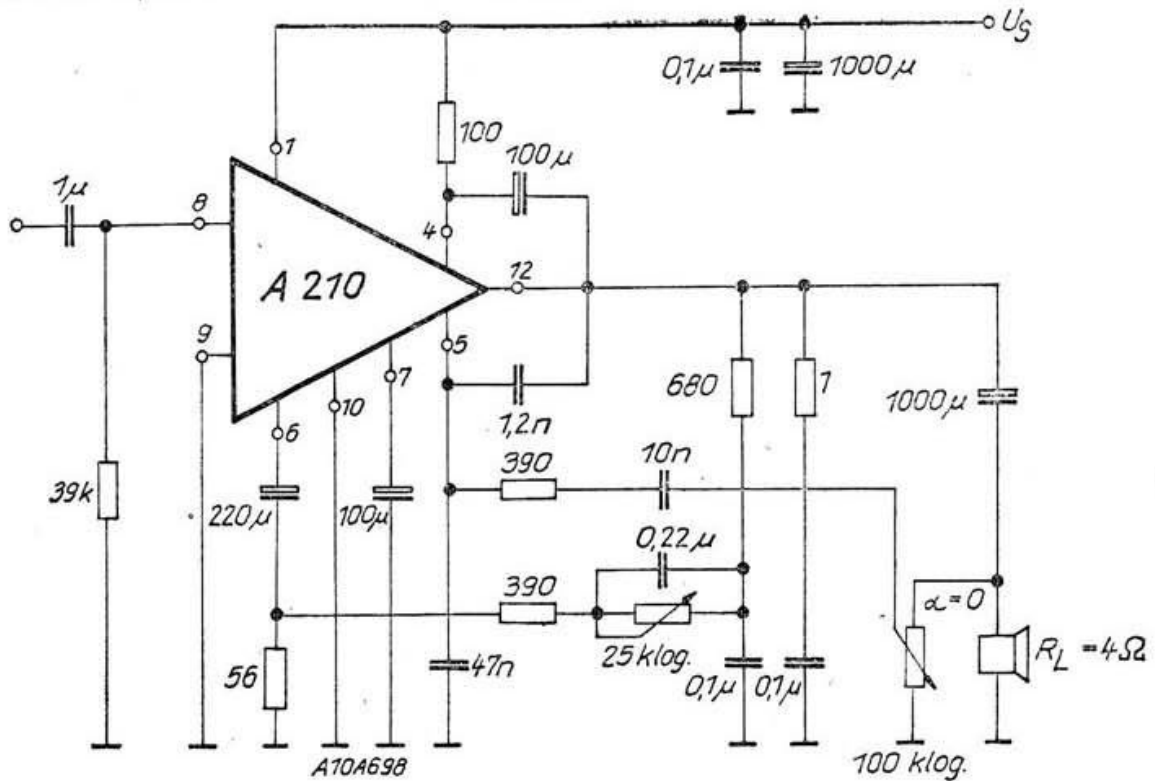


Bild 1.2. 6 W-NF-Verstärker mit einfacher Klangregelung
 Schaltkreis A 210 K

A 211 D

1 Watt-NF-Verstärker für universelle Anwendung
 (vgl. Heft 1 dieser Schriftenreihe)

Gesamttruhstrom : 10 mA
 Ausgangsspitzenstrom : 1 A
 Geschlossene Spannungsverstärkung: 44 dB
 Klirrfaktor : 1,4 %
 ($P_o \leq 850 \text{ mW}$)

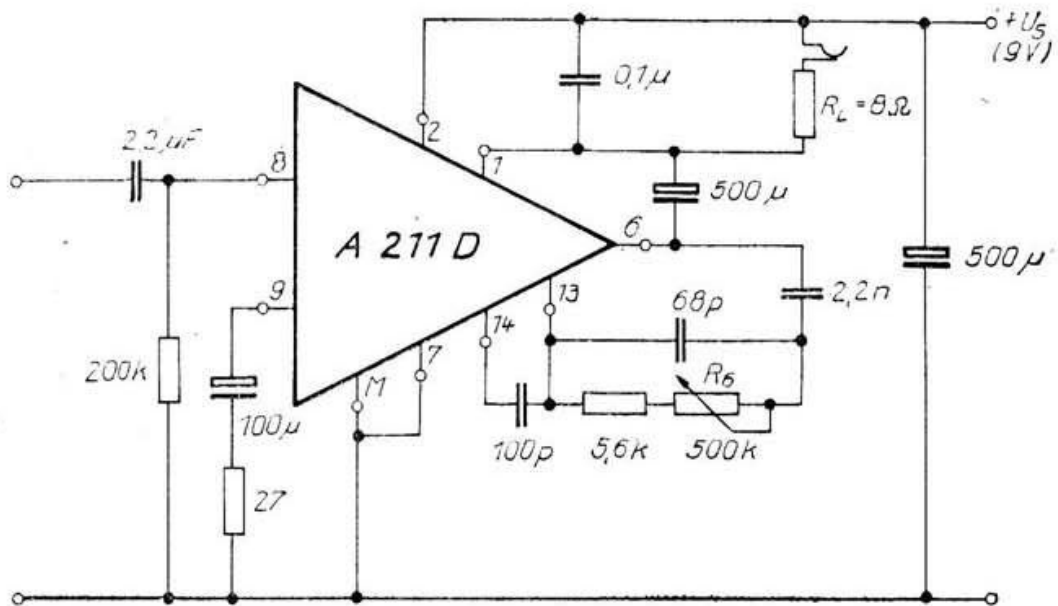


Bild 1.3. 1 W-NF-Verstärker mit Tonblende,
Schaltkreis A 211 D

A 225 D

10,7 MHz-FM-ZF-Verstärker und Demodulator mit interner AFC-Gewinnung einschließlich Abschaltautomatik, einstellbarer Stummschaltung, Mono-Stereo-Schaltstufe und Feldstärkeanzeige-Ausgang

NF-Ausgangsspannung ($U_I = 10 \text{ mV}$)	:	450 mV
Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz	:	30 μV
AM-Unterdrückung	:	67 dB
Signal-Störabstand	:	86 dB
NF-Klirrfaktor	:	0,44 %
AFC-Steilheit	:	1 $\mu\text{A/kHz}$
Verstimmabhängige Rauschsperrschwelle	:	$\pm 60 \text{ kHz}$

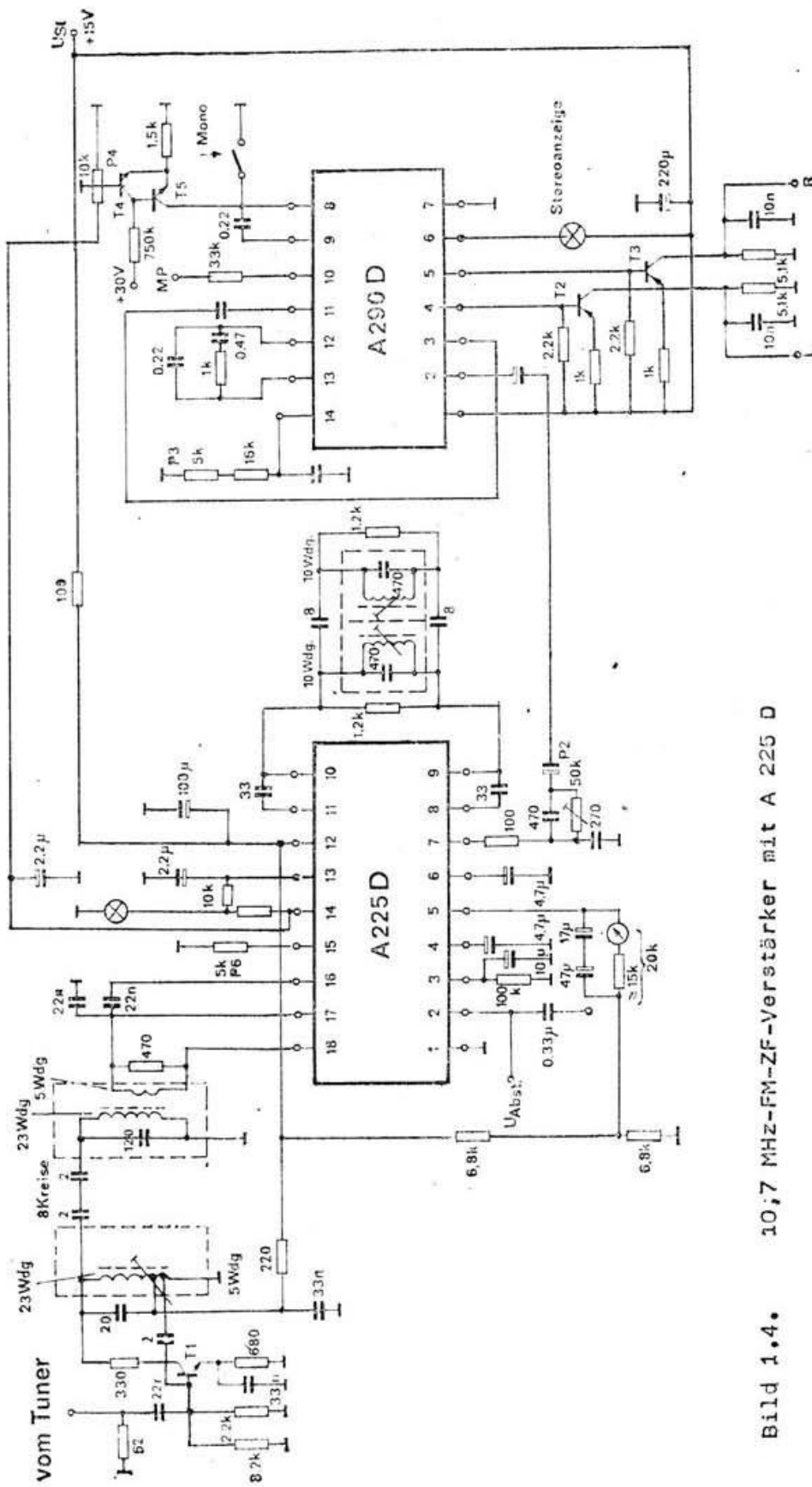


Bild 1.4. 10,7 MHz-FM-ZF-Verstärker mit A 225 D

A 244 D

AM-Empfängerschaltkreis bis 30 MHz mit regelbarer (groß-signalfester) HF-Vorstufe, multiplikativem Mischer, 4stufigem ZF-Verstärker (3 Stufen regelbar) und Feldstärke-anzeige-Ausgang (vgl. Heft 5 dieser Schriftenreihe)

Eingangsspannung	:	$10 \mu\text{V}_{\text{eff}} \dots 2 \text{ V}_{\text{eff}}$
Regelumfang max.	:	100 dB
Regeleinsatzpunkt	:	$7 \mu\text{V}$
HF-Verstärkung	:	44 dB
NF-Verstärkung	:	76 dB
NF-Ausgangsspannung	:	320 mV
Signal-Rauschabstand	:	32 dB

A 273 D

NF-Stereo-Lautstärke- und Balanceeinsteller mit Gleichspannungssteuerung sowie Realisierbarkeit der gehörrichtigen Lautstärkebeeinflussung (vgl. Heft 7 dieser Schriftenreihe)

Steuerspannung für		
- Lautstärke, Balance max.	:	12 V
- gehörrichtige Lautstärke max.	:	3 V
Lastwiderstand min.	:	4,7 k Ω
Spannungsverstärkung	:	20 dB
Klirrfaktor ($U_I = U_O = 1 \text{ V}$)	:	0,3 %
Frequenzbereich	:	20 Hz ... 20 kHz

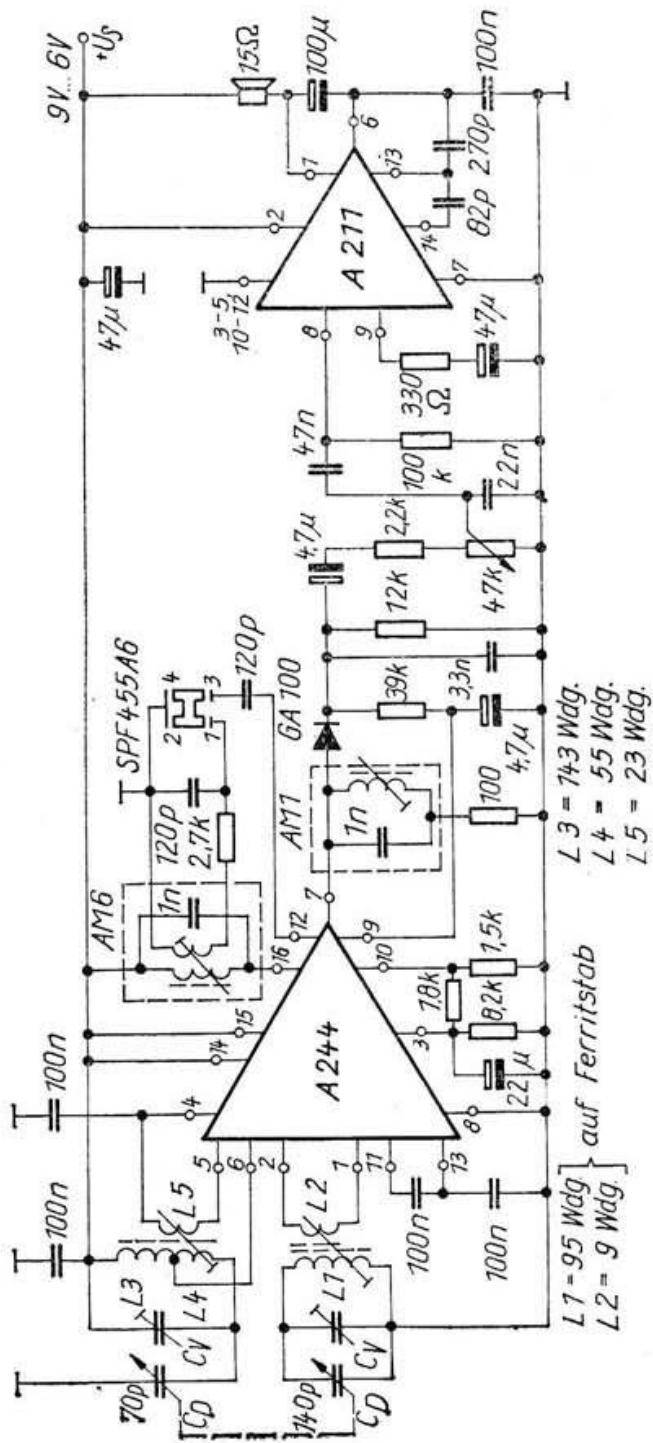


Bild 1.5. Einfacher Mittelwellen-AM-Empfänger mit
 A 244 D und A 211 D

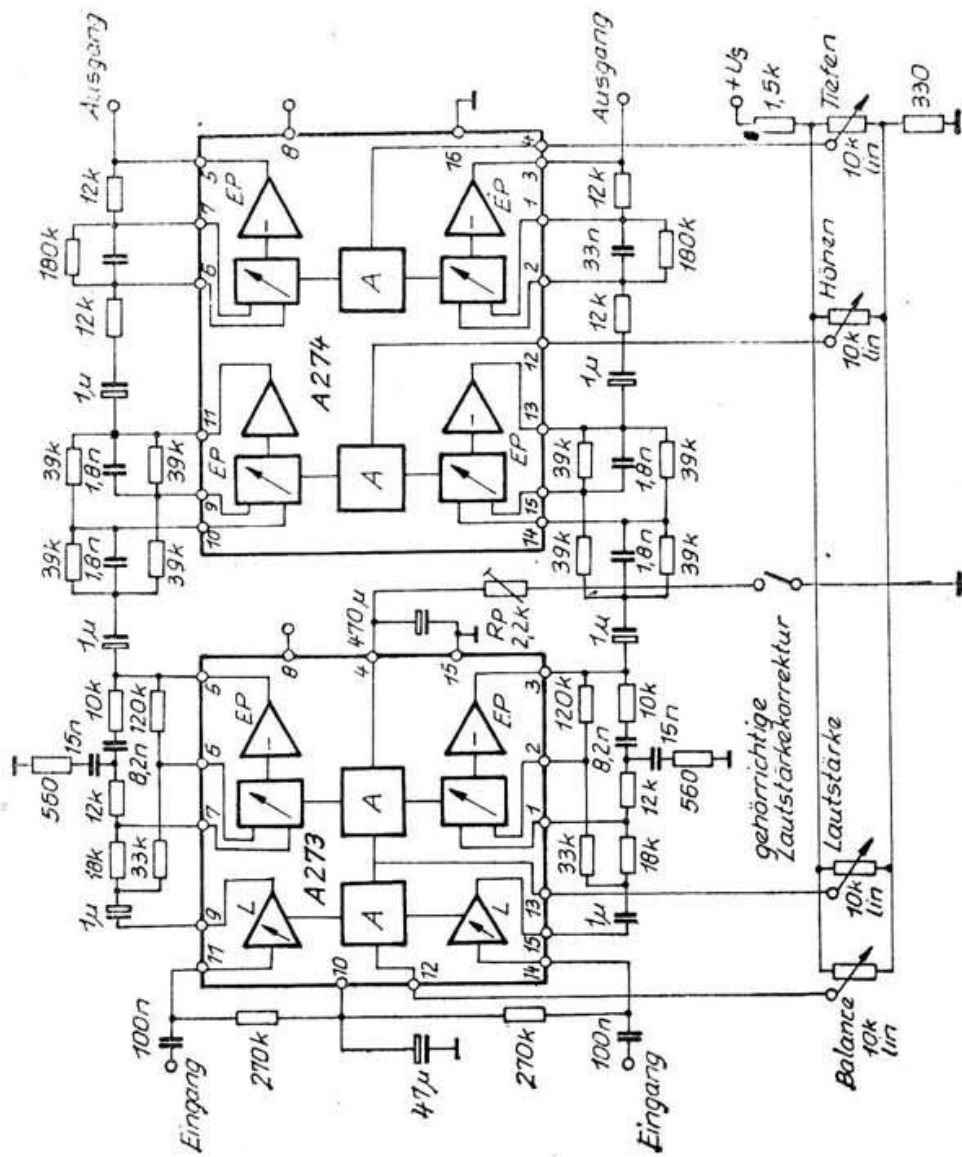


Bild 1.6. Kettenschaltung der NF-Stereo-Einsteller
A 273 D und A 274 D

A 274 D

NF-Stereo-Höhen- und Baßeinsteller mit Gleichspannungssteuerung (vgl. Heft 7 dieser Schriftenreihe)

Steuerspannung max.	:	12 V
Lastwiderstand min.	:	4,7 k Ω
Maximale Verstärkung	:	18 dB
Maximale Abschwächung	:	19,5 dB
Klirrfaktor ($U_I = U_O = 1 V$)	:	0,06 %

A 281 D

AM-FM-ZF-Verstärker für batterie- und netzgespeiste Rundfunkempfänger (vgl. Heft 5 dieser Schriftenreihe)

Parameter	AM-Betrieb	FM-Betrieb
Spannungsverstärkung	: 94 dB ($U_I = 5 \mu V$)	87 dB ($U_I = 50 \mu V$)
Regeleinsatzspannung	: 7,3 μV	-
Begrenzungseinsatz	:	200 μV
NF-Ausgangsspannung	: 510 mV ($U_I = 15 mV$)	820 mV ($U_I = 50 mV$)

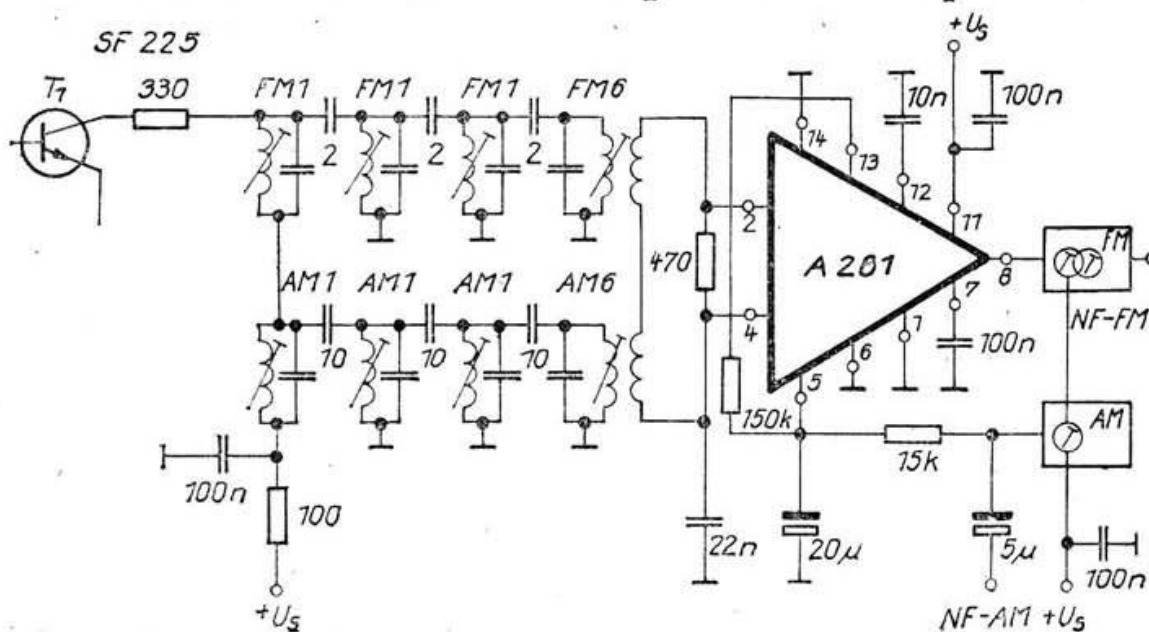


Bild 1.7. AM-FM-ZF-Verstärker mit Vierkreisfiltern und Schaltkreis A 281 D

A 283 D

Einchip-AM-FM-Empfängerschaltkreis mit NF-Endverstärker
für batterie- und netzgespeiste Rundfunkempfänger;
beinhaltet AM-Vor-, Misch- und ZF-Stufen sowie AM-Oszillator,
FM-ZF-Verstärker und -Demodulator, NF-Verstärker und interne
Spannungsstabilisierung

AM-Betrieb

Kennwerte am Demodulatorausgang		<u>$U_{IAM} = 20 \mu V$</u>	<u>$U_{IAM} = 100 \text{ mV}$</u>
NF-Spannung	:	56 mV	130 mV
Signal-Rauschabstand	:	20 dB	-
Klirrfaktor	:	-	1,4 %

FM-Betrieb:

Kennwerte am Demodulatorausgang		<u>$U_{IFM} = 1 \text{ mV}$</u>	
NF-Spannung	:	100 mV	
Klirrfaktor	:	0,24 %	
Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz	:		50 μV

NF-Verstärker

Ausgangsleistung (k = 10 %) :	322 mW
-------------------------------	--------

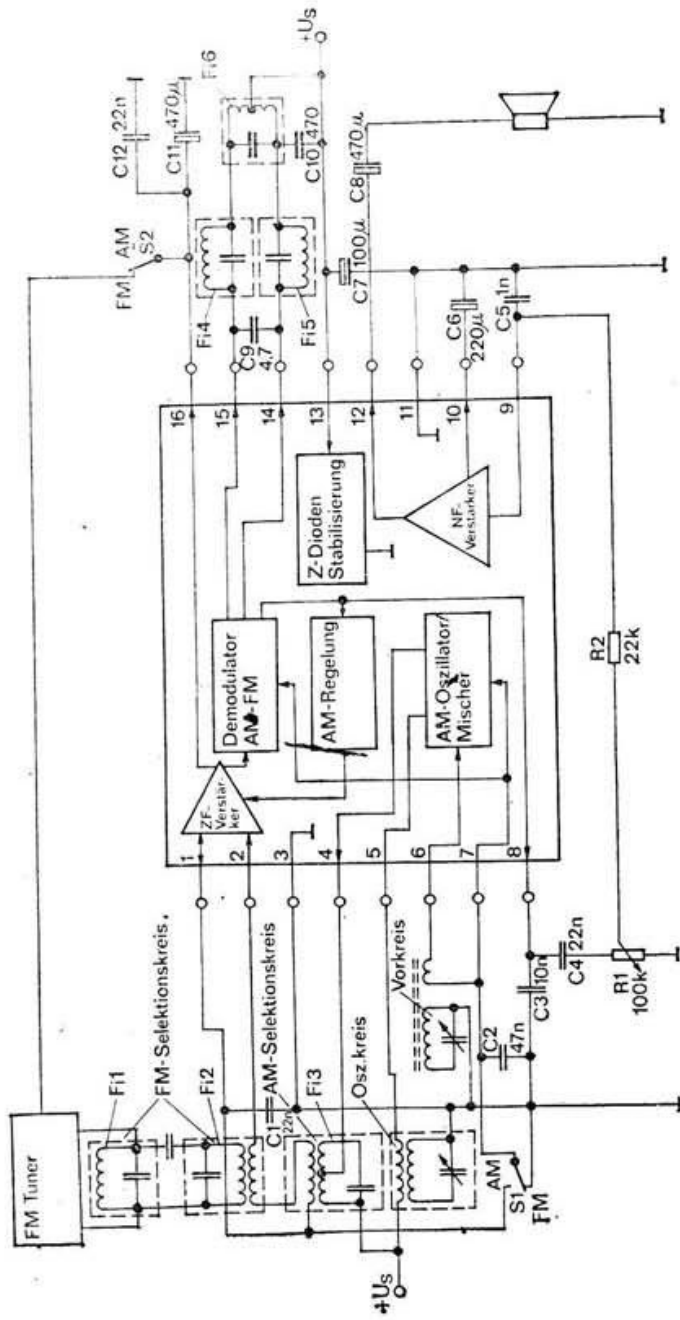


Bild 1.8. AM/FM-Empfänger mit A 283 D

A 290 D

FLL-Stereodekoder nach dem Zeitmultiplexverfahren, bestehend aus NF-Vorverstärker, PLL-Schaltung zur Hilfsträgergewinnung, Phasenvergleich mit Tiefpaßfilter zur Steuerung des Mono-Stereo-Umschalters, Trigger, mit Lampentreiber zur Stereoanzeige, Stereoschalter, Dekoder und Netzteil (vgl. Heft 3 dieser Schriftenreihe)

Stereoeinschaltsschwelle	:	15,7 mV
Übersprechdämpfung	:	40,5 dB
Klirrfaktor Stereo	:	0,28 %
Verstärkung	:	-5,8 dB
Fangbereich	:	18,25 ... 20,5 kHz

A 2030 H, A 2030 V

16 Watt-NF-Leistungsverstärker mit gegen Überlast geschützter Gegentakt-B-Endstufe, Thermoschutz sowie interner Frequenzkompensation, Pentawattgehäuse für horizontale und vertikale Montage, neben NF-Verstärkeranwendung auch als Leistungs-OPV, Leistungsschalter und Vertikalablenk-Endstufe einsetzbar

Ausgangsspitzenstrom	:	3,5 A
Klirrfaktor ($P_o \leq 12$ W)	:	0,06 %
Ausgangsleistung	:	20 W
(U _{CC} = ± 14 V, k = 10 %, R _L = 4 Ω , f = 1 kHz)		
Offene Spannungsverstärkung	:	80 dB
Brummspannungsunterdrückung	:	55 dB
Obere Grenzfrequenz	:	172 kHz

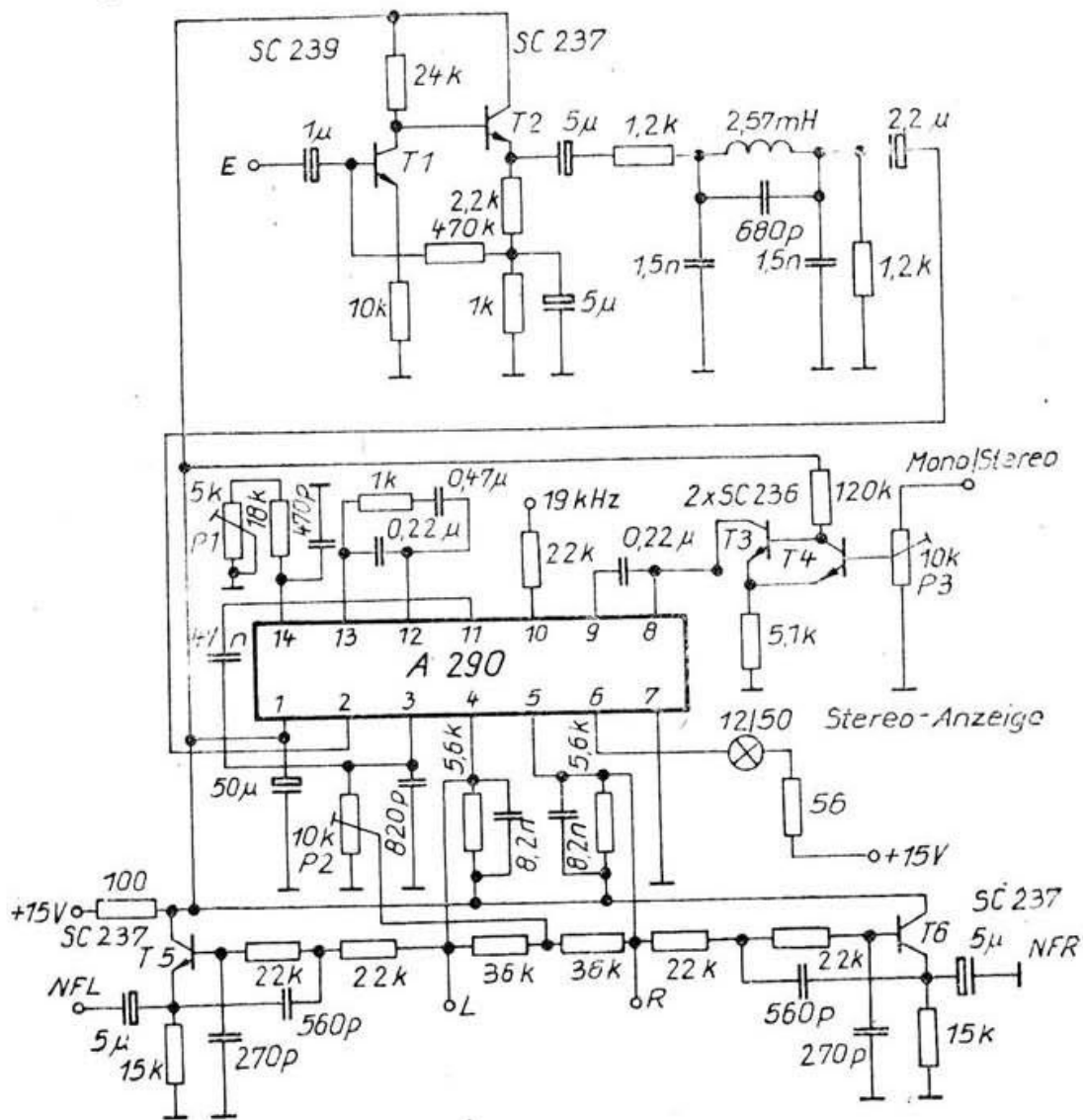


Bild 1.9. Stereodekoderbaustein mit A 290 D, Seitenband- und Hilfsträgerfilter

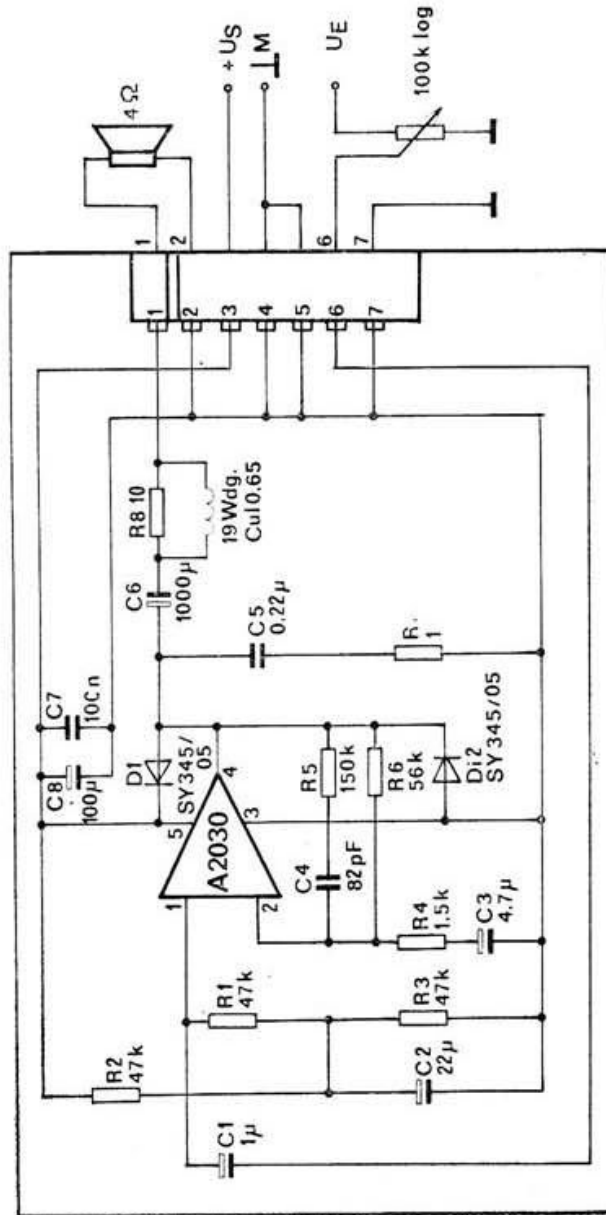


Bild 1.10. 15 W-NF-Verstärker-Modul mit A 2030 H/W

A 1818 D

Aufnahme-Wiedergabeverstärker in rauscharmer Bipolartechnologie, vorrangig für batteriegespeiste Kassettenrecorder, separate Mikrofon-/Aufnahme-, Wiedergabe- und Monitorverstärker, ALC-Stufe, Treiber für Aussteuerungsanzeige, elektronische Umschaltung des Signalweges für Aufnahme und Wiedergabe, interne Spannungsversorgung für Mikrofon- und Wiedergabeverstärker

Klirrfaktor Mikrofonverstärker max.:	1,5 %
Klirrfaktor Wiedergabeverstärker max.:	1,5 %
Klirrfaktor Monitorverstärker max.:	0,5 %
(Aufnahme/Wiedergabe)	
Eingangsbezogene Rauschspannung max.:	1,4 μ V
(Wiedergabebetrieb)	

A 2000 V, A 2005 V

Doppel-NF-Leistungsverstärker für Stereo-Radiorecorder (A 2000 V) und Kfz-Rundfunkempfänger (A 2005 V), eingebaute Schutzschaltungen für Temperatur, Überspannung, SOAR und Lautsprecherkurzschluß

	<u>A 2000 V</u>	<u>A 2005 V</u>
Gesamtruhestrom:	30 mA	75 mA
Ausgangsstrom max.:	2,5 A	3,5 A
Ausgangsleistung (an 4 Ω):	2x6,25 W	2x6,5 W
Leerlaufspannungsverstärkung:	83 dB	84 dB
Übersprechen:	49 dB	47 dB

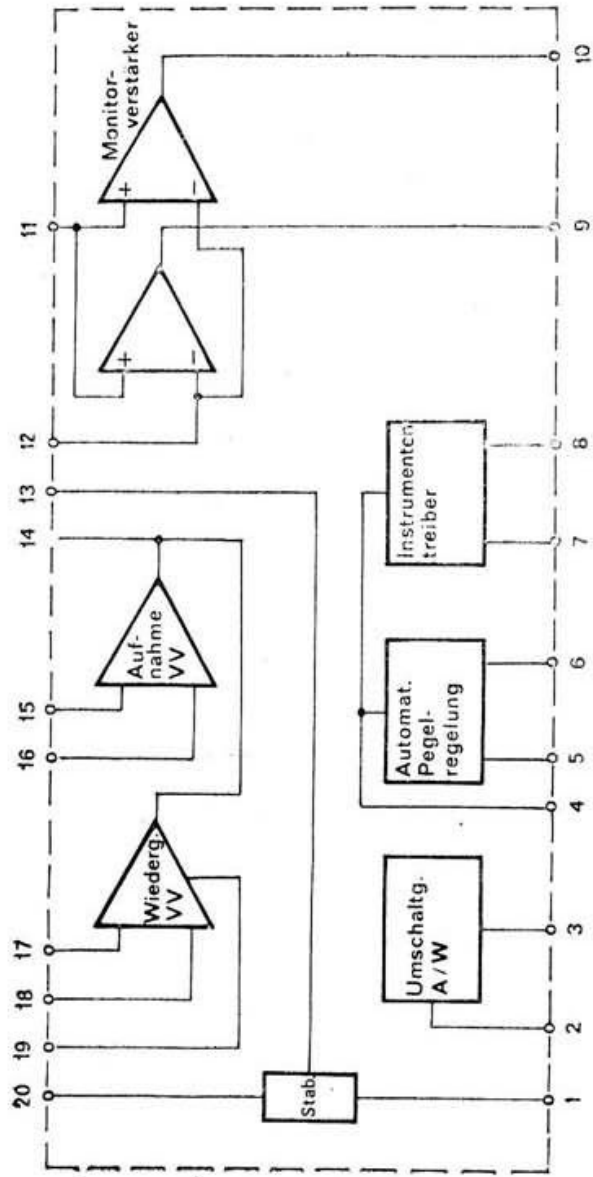


Bild 1,11. Blockschaltbild A 1818 D

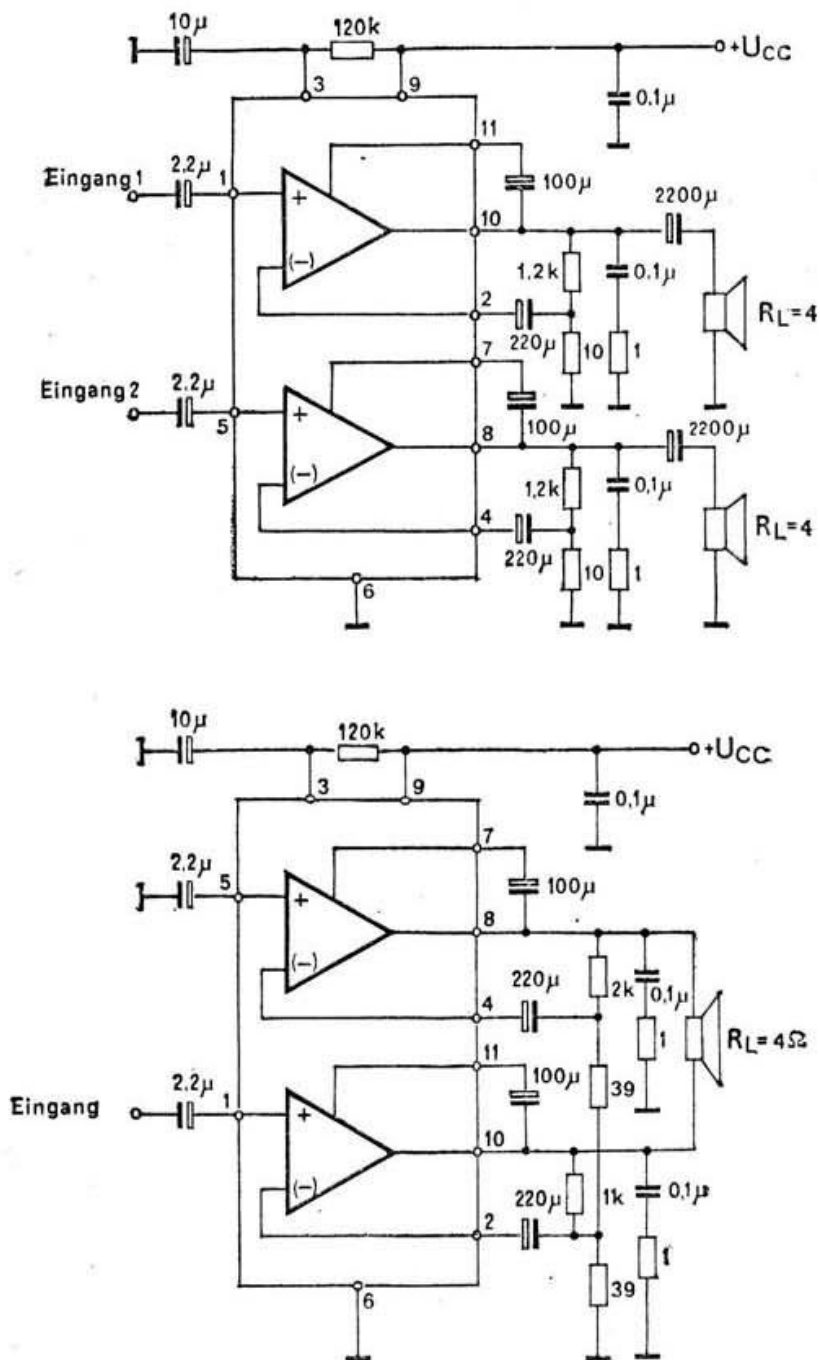


Bild 1.12. Einsatzschaltungen A 2000 V/A 2005 V

A 4100 D

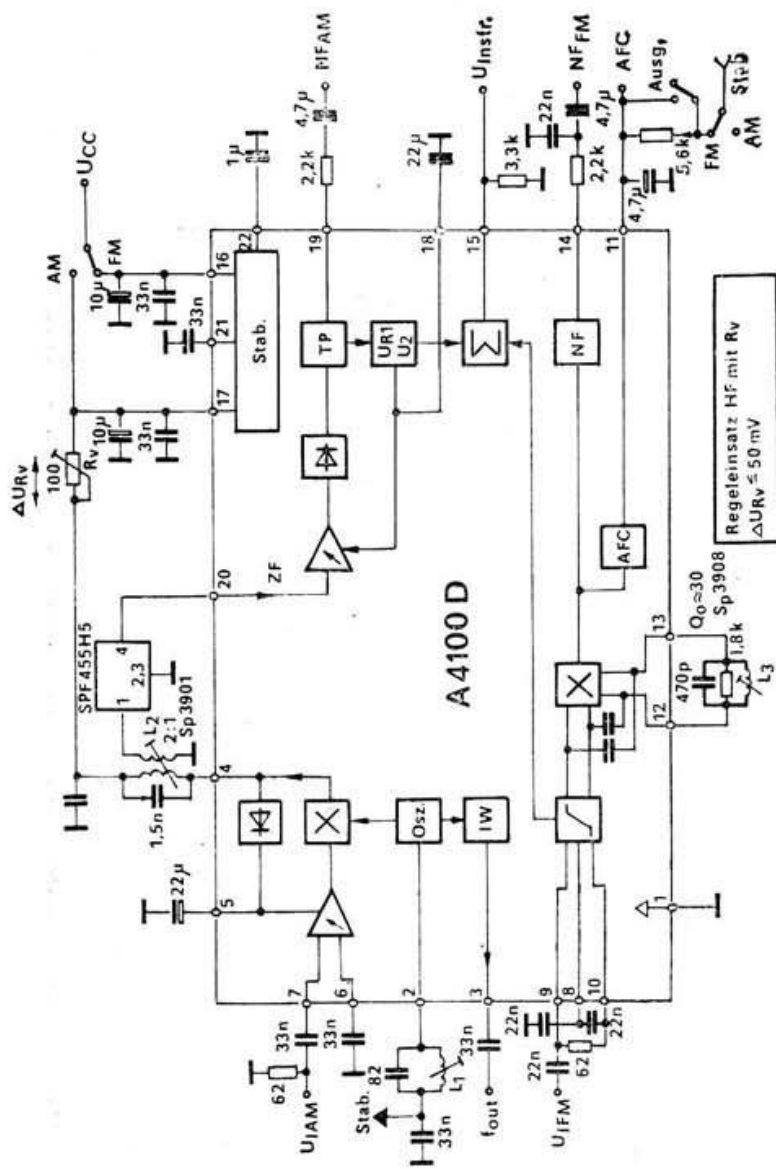
AM/FM-Kombischaltung für Kofferrundfunkempfänger und Radiorecorder, getrennte Signalwege für AM und FM, Feldstärkeindikatorausgang, sehr günstiges Signal-Rauschverhältnis

	<u>AM-Teil</u>	<u>FM-Teil</u>
Stromaufnahme max. :	20 mA	14 mA
NF-Ausgangsspannung min.:	30 mV ($U_I=20 \mu\text{V}$)	300 mV ($U_I=10 \text{ mV}$)
Klirrfaktor :	4,5 % ($U_I=10 \text{ mV}$)	2 % ($U_I=10 \text{ mV}$)
Signal-Rauschabstand min. :	20 dB ($U_I=20 \mu\text{V}$)	-
AM-Unterdrückung min. :	..	55 dB ($U_I=10 \text{ mV}$)

A 4510 D

PLL-Stereodekoder in I^2L -Analog-Bipolartechnologie vorzugsweise für batteriegespeiste Kofferrundfunkempfänger und Radiorecorder, Zeitmultiplex-(Schalter) und Frequenzmultiplexbetrieb (Matrix), kontinuierliches Überblenden von Stereo auf Mono möglich, Lampenausgang für Stereoanzeige

Obersprechdämpfung min. :	30 dB
Klirrfaktor max. :	0,6 %
NF-Ausgangsspannung Stereo :	500...1000 mV
NF-Ausgangsspannung Mono :	250...500 mV
Monobalance max. :	1 dB
Signal-Störabstand min. :	60 dB



- L1 = 146 μH w = 90 0,11 Cul (AM-F)
- f_{osz} = 1,455 MHz
- L2 = Sp.3901 (AM-Filter)
- L3 = Sp.3908 (FM-Filter)

Bild 1.13. Blockschaltbild des A 4100 D und externe Beschaltung

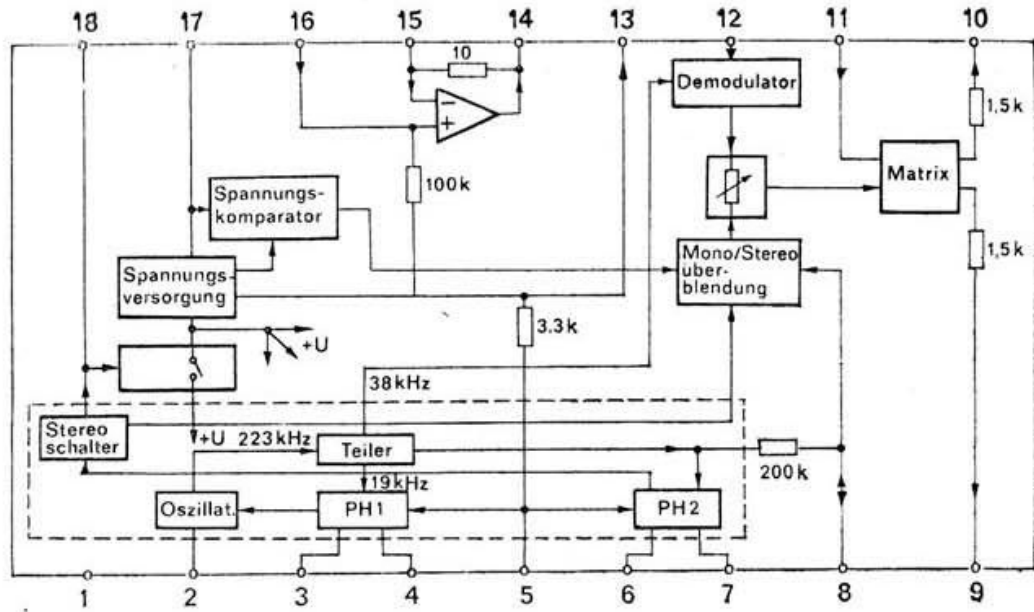


Bild 1.14. Blockschaltbild A 4510 D

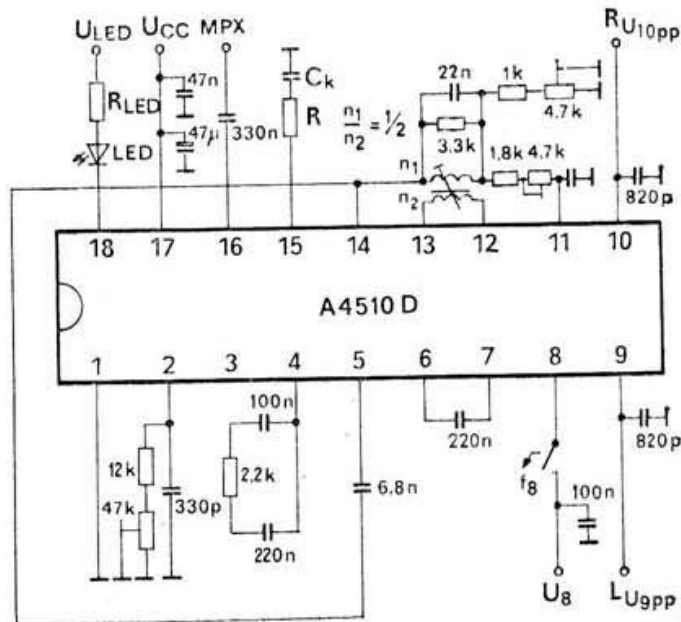


Bild 1.15. Stereodekoderschaltung mit A 4510 D

B 222 D

Integrierter Doppelgegentaktmischer (Vierquadranten-multiplizierer) zur Mischung einer Träger- und einer Signalfrequenz, zur Demodulation, als Polaritätsumschalter und als phasenempfindlicher Gleichrichter (Phase-Lock-Schaltung)

Mischverstärkung ($U_{CC} = 18\text{ V}$) : 33 dB

Mischsteilheit : 16 mS

Trägerunterdrückung : 46 dB

Gleichtakt-Eingangsspannungsunterdrückung : 29 dB

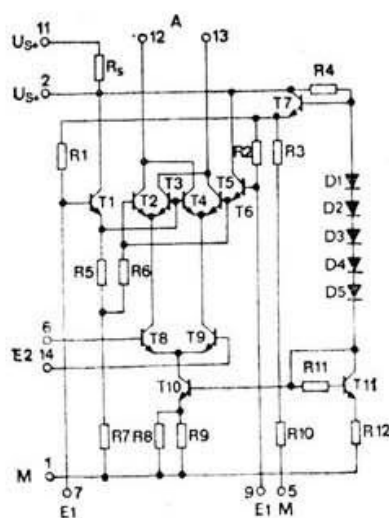


Bild 1.16. Innenschaltung B 222 D

B 308 D, B 318 D

Ungeregelter (B 308 D) und geregelter (B 318 D) NF-Verstärker für Telefon-Sprechkapseln mit piezoelektrischem Wandler, Doppel-Endstufenausgang zur polaritätsunabhängigen Anschaltung des Verstärkers an die Teilnehmeranschlußleitung, Rufspannungsschutz sowie externe Verstärkungseinstellbarkeit bei B 308 D

	B 308 D (bei $I_{cc} = 35 \text{ mA}$, $U_I = 10 \text{ mV}$)	B 318 D (bei $I_{cc} = 45 \text{ mA}$, $U_I = 5 \text{ mV}$)
Spannungsverstärkung :	37 dB	36 dB
Klirrfaktor :	1,12 %	0,58 %
Maximale Ausgangsspannung :	2,5 V	2,1 V
Psophometrische Ausgangsrauschspannung :	106 μV	135 μV

B 331 G

Hörhilfeschaltkreis mit Hörspulenverstärker, einstellbarer Dynamikkompression, regelbarem Mikrofonverstärker und A-Endstufe, vorrangig für hochwertige Hinterohr-Hörgeräte kleinen Volumens und Hörbrillen

Stromaufnahme der Endstufe :	2,3 mA max.
Spannungsverstärkung :	22 dB (Hörspulenverstärker) 68 dB (Mikrofon- und End- vorverstärker)
Ausgangsspannung Endverstärker:	0...6 V
Ausgangsleistung ($k \leq 3 \%$) :	0,5 mW.
Klirrfaktor max. :	6 %
Regelbereich des Mikrofonverstärkers :	36 dB

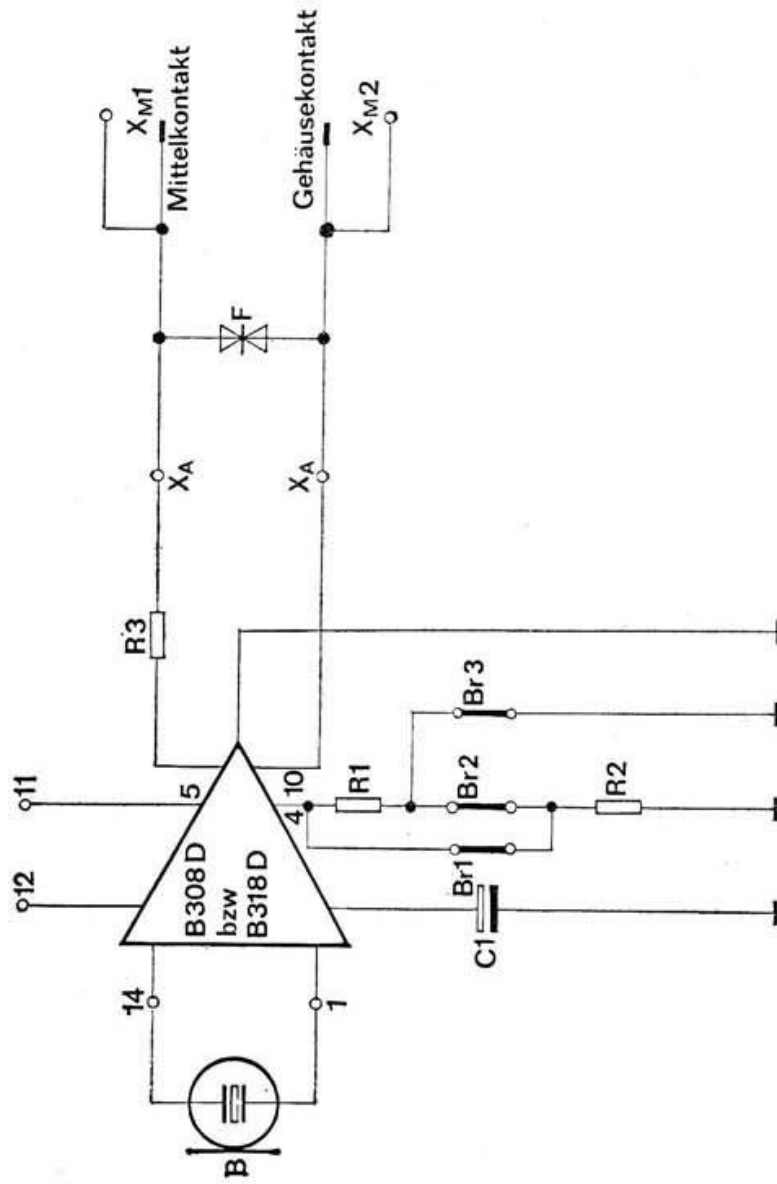


Bild 1.17. Piezospreschkepselverstärker mit
B 308 D/B 318 D

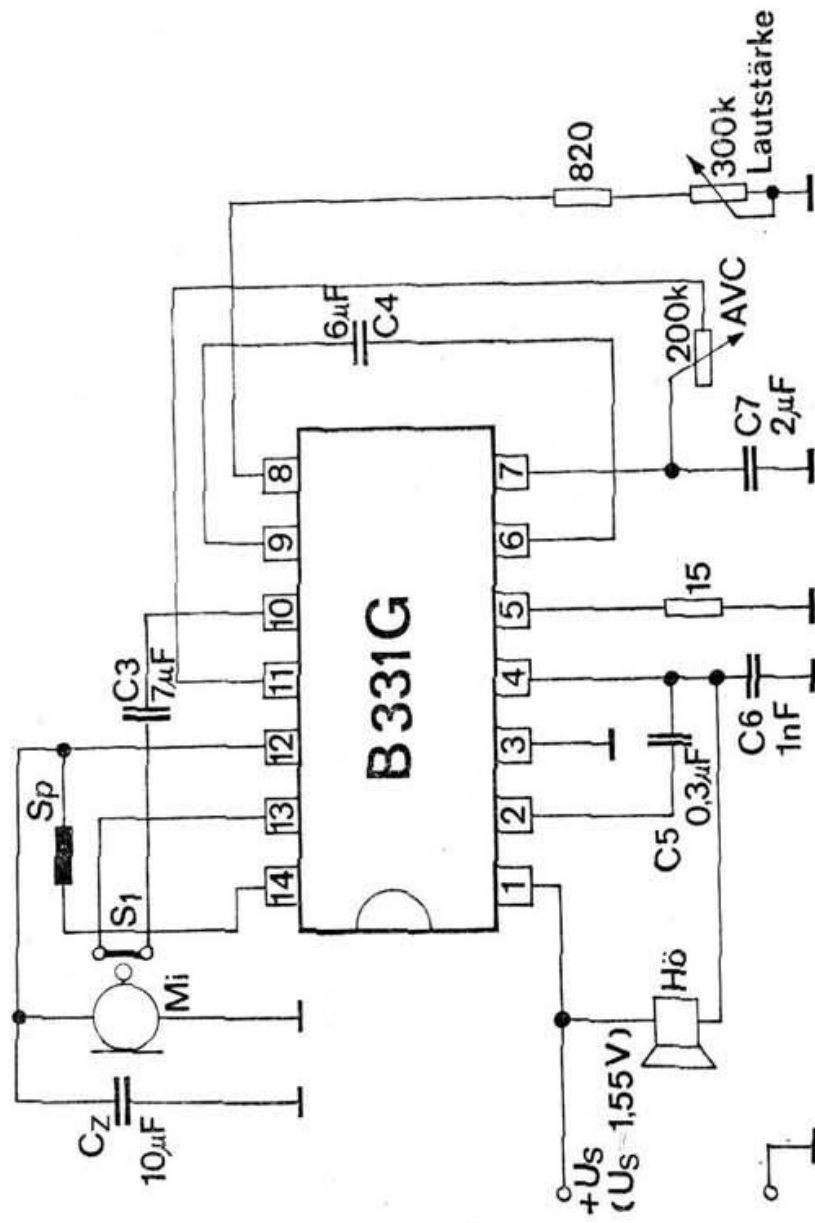


Bild 1,18. Hörhilfesaltung mit B 331 G.

Tabelle 1 Grundparameter Rundfunk- und NF-Schaltungen

Typ	Vergleichs- typ	Betriebs- spannung. (V)	max. Strom- aufnahme (mA)	max. Verlust- leistung (W)	Betriebs- temperatur- bereich (°C)	Bauform
A 202 D	TDA 1002 A	5...12	-	-	-25...+70	D/16
A 210 E	TBA 310 AS	4...20	-	1,3/6 ⁺	-25...+70	E/16
A 210 K	TBA 810 AS	4...20	-	6	-25...+70	F/16
A 211 D	TBA 611	4,2...15	-	1/1,35 ⁺	-10...+70	C/14
A 225 D	TDA 1047	4...18	15	-	-25...+70	G/18
A 244 D	TCA 440	4,5...15	15	-	-10...+70	D/16
A 273 D	TCA 730	18	40	-	-25...+70	D/16
A 274 D	TCA 740	18	40	-	-10...+70	D/16
A 281 D	TAA 981	4,5...11	9	-	-10...+70	C/14
A 283 D	TDA 1083	3...12	20	0,6	-10...+70	D/16
A 290 D	MC 1310 P	8...15	20	-	-10...+70	C/14
A 1818 D	LM 1818	3,5...18	12	0,65	0...+70	J/20
A 2000 V	TDA 4925	3,5...28	-	30	-25...+70	H/11
A 2005 V	TDA 2005	3,5...28	-	30	-25...+70	H/11
A 2030 H/V	TDA 2030 H/V	+6...+18	60	20	-25...+70	M/5
A 4100 D	TDA 4100	4,5...16,5	-	-	-10...+70	I/22
A 4510 D	TCA 4510	5...18	15	1,5	-10...+70	G/18
B 222 D	-	6...18	13	0,36	-25...+85	C/14
B 308 D	-	8,5	10...100	-	-25...+55	C/14
B 318 D	-	8,5	10...100	-	-25...+55	C/14
B 331 G	WC 501 G	1...3	1	-	-25...+70	P/14

31 +) ohne/mit Kühlung

2. Integrierte Schaltkreise für Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräte

A 220 D

Fernsehton-ZF- bzw. FM-ZF-Verstärker mit breitbandigem, symmetrischem Begrenzerverstärker und symmetrischem Koizidenz demodulator sowie fernbedienbarer gleichspannungsgesteuerter Lautstärkeregelung; separater Kleinsignaltransistor und Z-Diode mit integriert

		5,5 MHz	6,5 MHz	10,7 MHz
Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz	:	40 μ V	55 μ V	125 μ V
NF-Ausgangsspannung	bei 5,5 MHz			
	$U_I = 10 \text{ mV}$	1,1 V	540 mV	280 mV
Klirrfaktor	sonst			
	1 mV	3,5 %	1,3 %	0,7 %
Umfang der Lautstärkeregelung	:	73 dB		

A 223 D, A 224 D

Fernsehton-ZF- bzw. FM-ZF-Verstärker wie A 220 D, jedoch mit zusätzlichem NF-Ausgang vor der Lautstärkeregelung und zusätzlichem NF-Eingang zum Anschluß äußerer NF-Quellen (bei Wegfall des separaten Transistors mit Z-Diode), Unempfindlichkeit gegen Brumm auf der Betriebsspannung, konstante NF-Ausgangsspannung im gesamten Betriebsspannungsbereich

A 224 D eingangs- und demodulatorseitig speziell für Keramikfilter ausgelegt

5,5 MHz 10,7 MHz

Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz		38 μ V	70 μ V
NF-Ausgangsspannung (Pin 8) :		1,1 V	0,5 V
Klirrfaktor ($Q_0 = 45$) :		2,6 %	0,6 %
Umfang der Lautstärke- regelung (Fin 8) :			97 dB

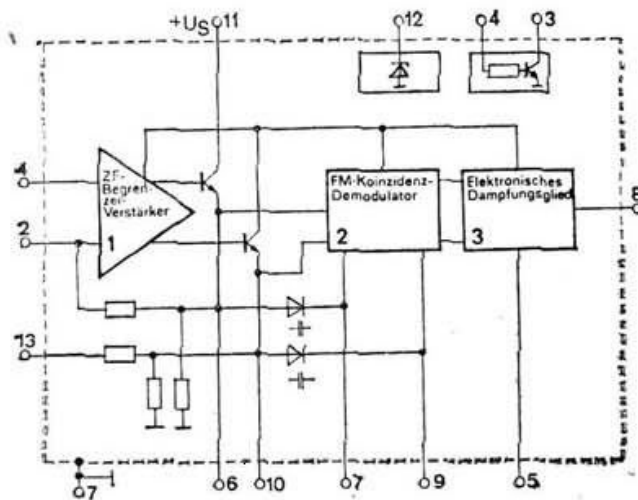


Bild 2.1. Blockschaltbild A 220 D

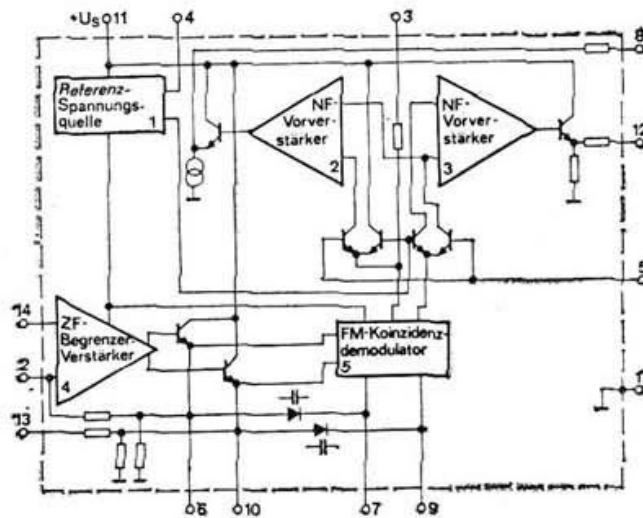


Bild 2.2. Blockschaltbild A 223 D/ A 224 D

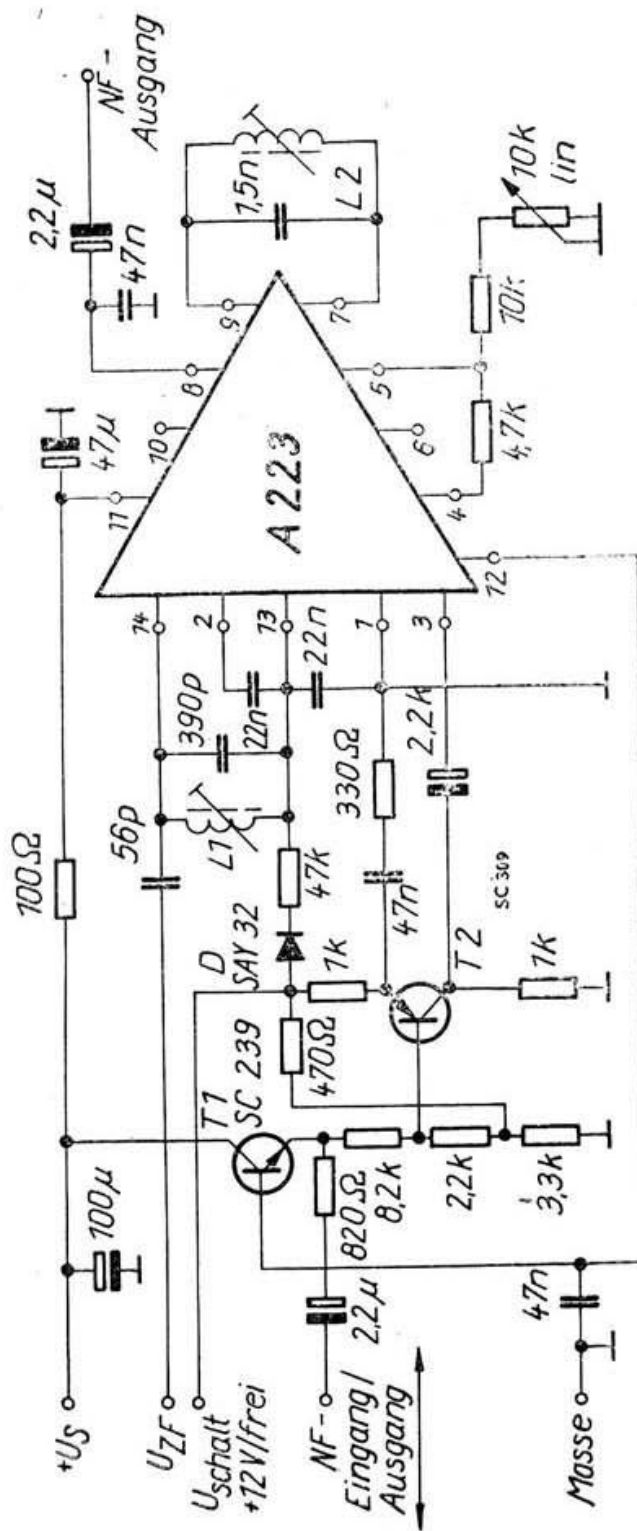


Bild 2.3. Einsatzschaltung des A 223 D in Fernsehgeräten mit VCR-Anschluß

A 231 D

RGB-Matrix mit Dunkelstastschaltung zur direkten Ansteuerung von Videopendstufen in Farbfernsehgeräten

Spannung an Gleichspannungs- und Farbdifferenzeingängen	:	0...9 V
Belastungsstrom, max.		
- Farbausgänge	:	30 mA
- Dunkelstastausgang	:	15 mA
- Referenzspannung	:	-2...+2 mA
- Y-Rückführung	:	-3...+3 mA

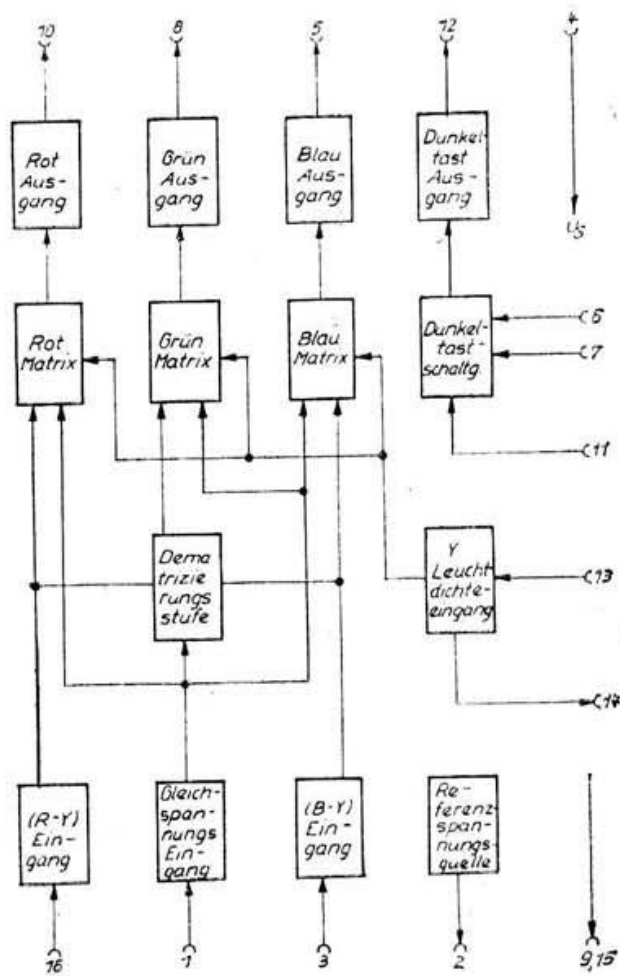


Bild 2.4. Blockschaltbild A 231 D

A 232 D

RGB-Matrix zur Ansteuerung leistungsarmer Videoendstufen
in Farbfernsehgeräten; zusätzliche Teilschaltungen zur
Einblendung externer RGB-Signale in die Endstufen

Farbdifferenz-Eingangsstrom

- "Klemmung aus"	:	-3...-0,2 μ A
- "Klemmung ein" max.	:	-100 μ A
Ausgangsstrom min.	:	3,5 mA

A 240 D

Geregelter Bild-ZF-Verstärker und Demodulator, Video-
Vorverstärker mit Tast-, Regel- und Schwellwertstufe
für Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräte

min. Eingangsspannung Pin 1-16:	200 μ V
Ton-ZF	
Tunerregelstrom	: 6 mA
BAS-Ausgangsamplitude Pin 11	: 3,22 V _{SS}
Pin 12	: 3,5 V _{SS}
ZF-Regelumfang	: > 50 dB
Videobandbreite	: 8 dB

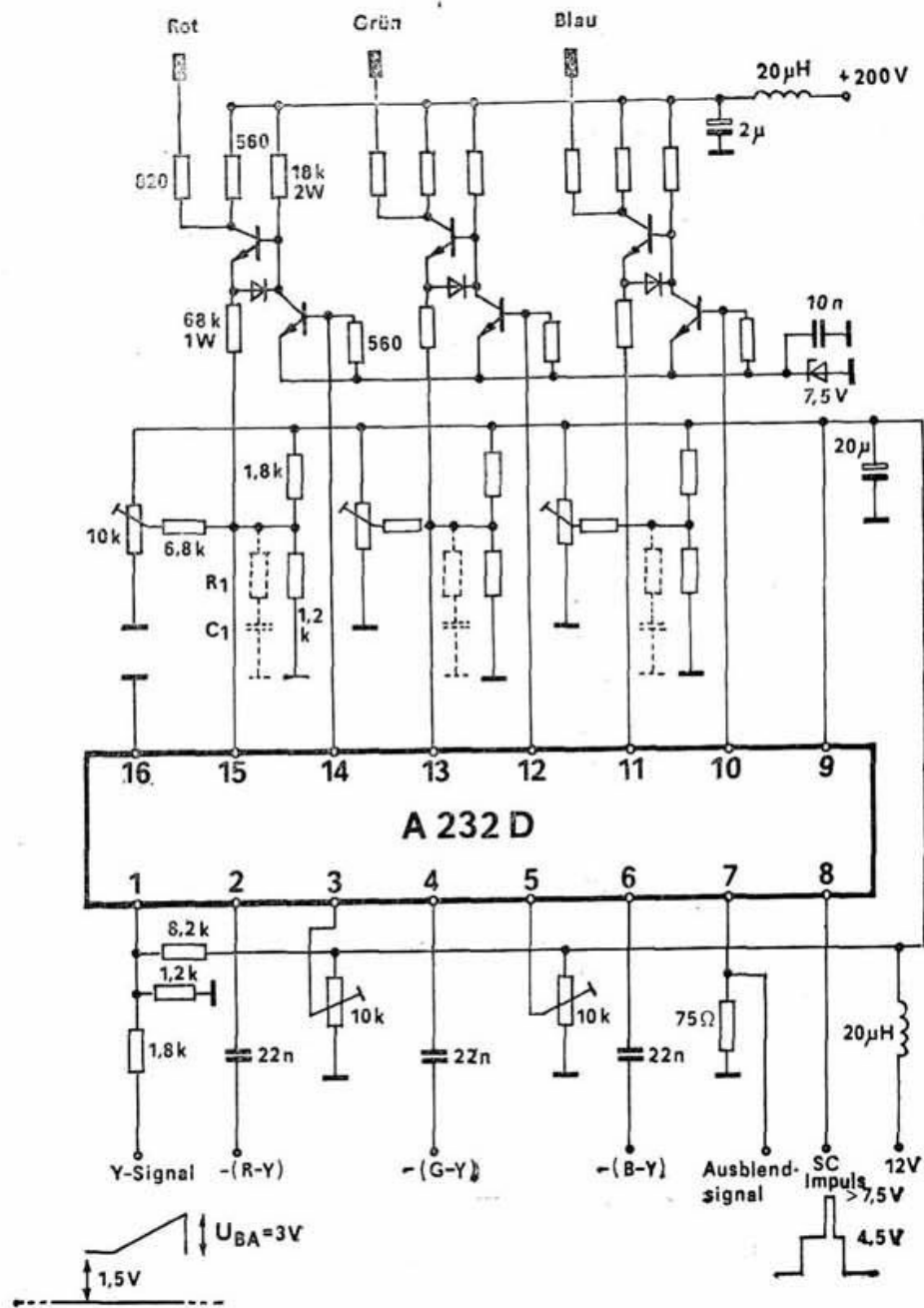


Bild 2.5. RGB-Matrix mit A 232 D und AB-Endstufe

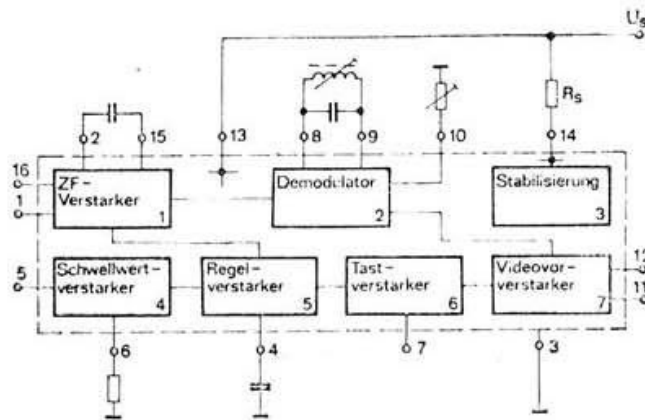


Bild 2.6. Blockschaltbild A 240 D

A 241 D

Bild-ZF-Verstärker mit Referenzsignalgewinnung, Demodulator, Störsignalinvertierung, AFC-Regelsignalgewinnung und Regelstrombereitstellung für Kanalwähler mit pnp-Transistoren

min. Eingangsspannung bis Synchronpegel	:	100 μ V
Tunerregelstrom max.	:	12 mA
Ausgangsspannung Pin 12 ($U_i = 0$)	:	6 V
Synchronpegel Pin 12 ($U_i = 20$ mV)	:	3 V
BAS-Ausgangsamplitude Pin 12 bei 10 % Restträger	:	2,6 V_{SS}
ZF-Regelumfang	:	60 dB
Videobandbreite	:	8 MHz
AFC-Schaltspannung ($f_{BT} + 100$ kHz)	:	2,7 V

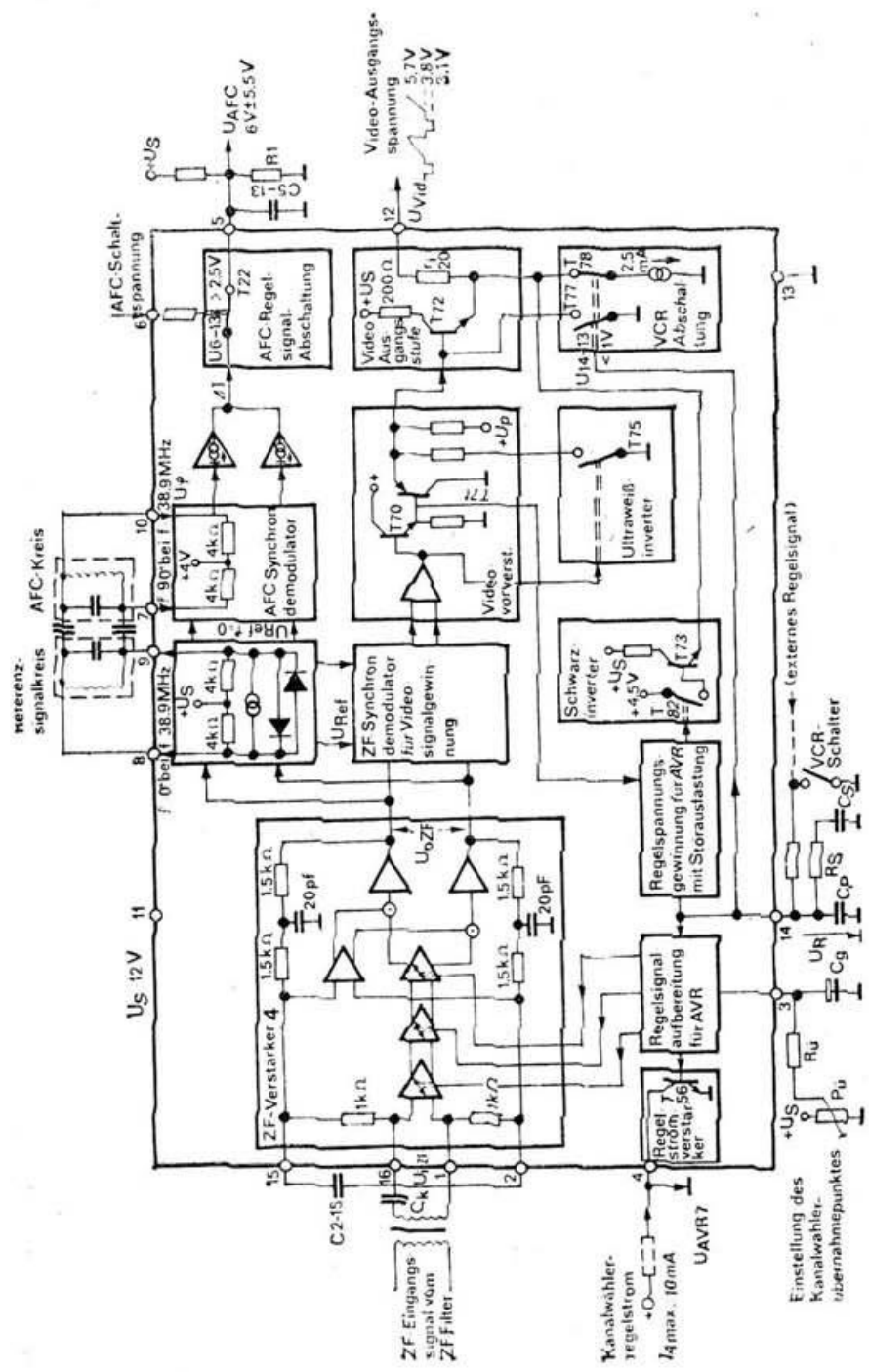


Bild 2.7. Blockschaltbild A 241 D sowie externe Beschaltung des Bild-ZF-Verstärker-IS

A 250 D

Horizontalkombination für die Impulsabtrennung und
Zeilensynchronisation in Fernsehgeräten mit Transistor-
Zeilenendstufen

Ausgangsstrom Pin 2 max.	:	22 mA
Freilaufende Oszillator- frequenz	:	16,37 kHz
Frequenzfangbereich	:	+835 Hz / -740 Hz
Bildsynchronimpulsspannungs- amplitude	:	9,3 V _{SS}

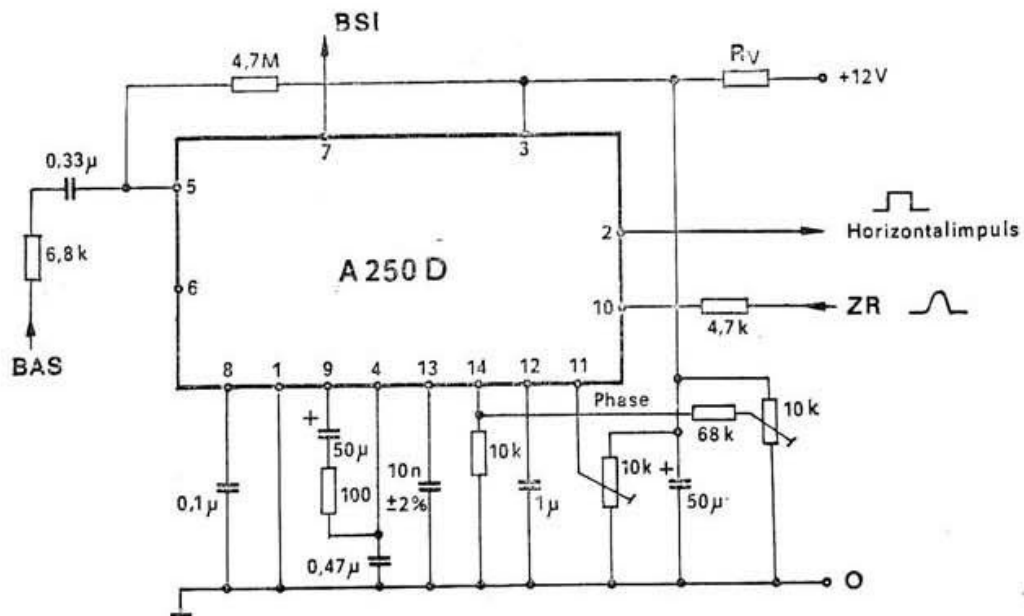


Bild 2.8. Horizontalablenkschaltung mit A 250 D

A 255 D

Horizontalkombination zur direkten Ansteuerung von Thyristor-Ablenkschaltungen bzw. Treiberstufen von Transistorablenkschaltungen durch Umschaltbarkeit der Ausgangs-Horizontalimpulsbreite, Bereitstellung des Kombinationstastimpulses (Sandcastle-Impuls) für Farbdokoder und Videoteil, externe Umschaltung der Zeitkonstanten im Phasenvergleich bei VCR-Betrieb, getrennte Phasenvergleichsschaltungen für Synchronimpuls- und Zeilenrücklaufimpuls-Oszillator, erweiterter Frequenzfangbereich durch Koinzidenzdetektor

Betriebsspannung der Horizontal-Ausgangsstufe	:	4...18 V
Horizontal-Ausgangsstrom/ Impulsdauer	:	
- Transistorbetrieb	:	400 mA / 13,2 μ s+tp
- Thyristorbetrieb	:	650 mA / 7,2 μ s
Freilaufende Oszillatorfrequenz	:	16,18 kHz
Frequenzfangbereich	:	+800 Hz, +770 Hz
Bildsynchronimpulsamplitude	:	10,6 V

A 270 D

Video- und Leuchtdichtesignalverstärker mit Strahlstrombegrenzung sowie gleichspannungsgesteuerter Kontrast- und Helligkeitseinstellung, Anschluß von Verzögerungsleitungen beliebiger Impedanz möglich, separater Transistor intern vorhanden

Spannungsverstärkung	:	2,4
Videobandbreite min.	:	6,5 MHz
Ausgangsspannung bei Strahlstrombegrenzung max.	:	160 mV

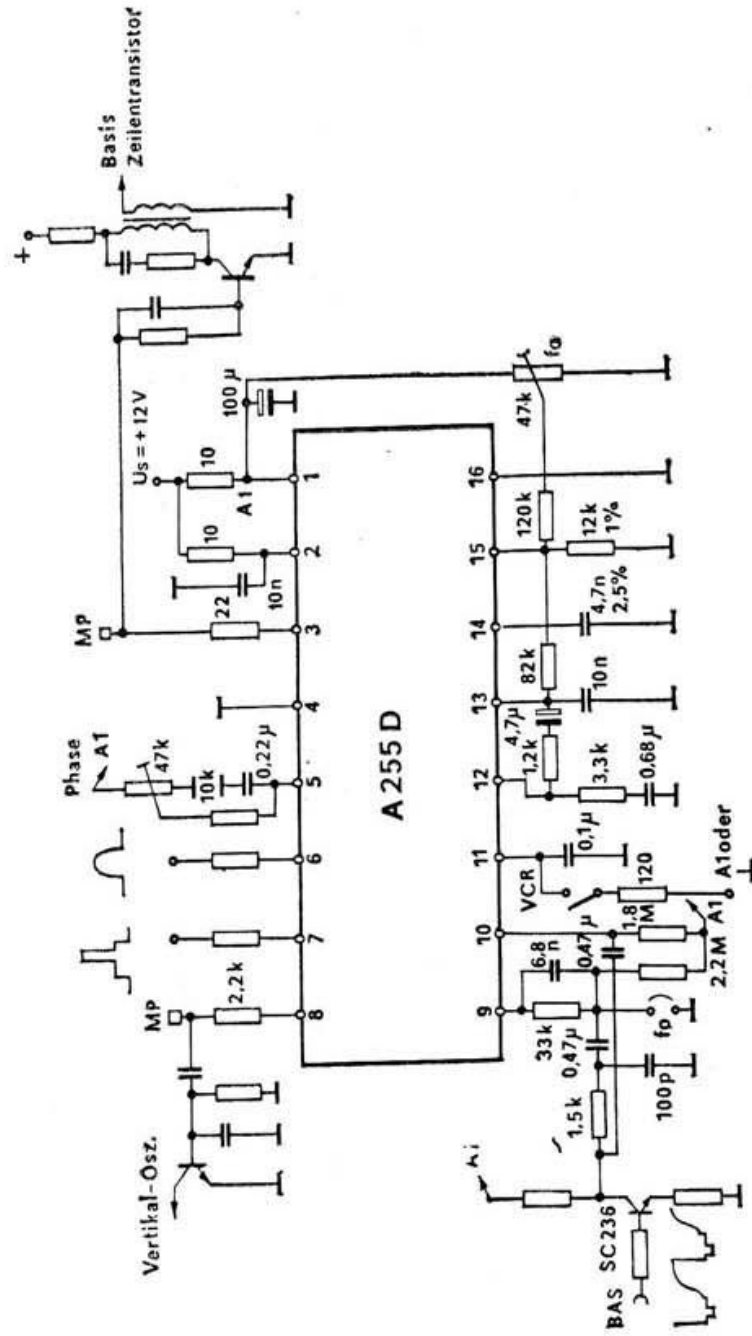


Bild 2.9. Horizontaltablenkschaltung mit A 255 D

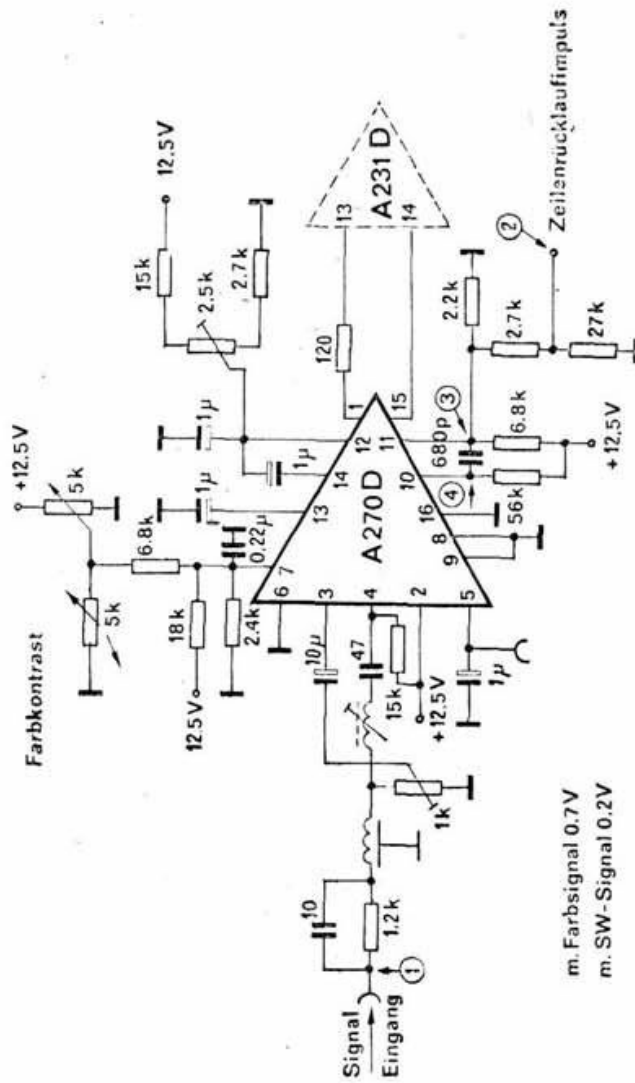
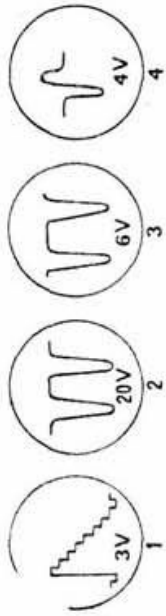


Bild 2.10. KGB-Matrix und Videoverstärker
 mit A 231 D und A 270 D

A 295 D

SECAM-Dekoder mit getrennten Verstärkern für das direkte und verzögerte Signal, Kreuzschalter, regelbaren Begrenzern für beide Farbdifferenzsignale, Farbauf- und -austastung sowie Farbabschalter

Eingangssignalspannung max. : 1,5 V_{SS}
Ausgangsspannung max. : 1,9 V
(U_I = 95 mV_{eff})

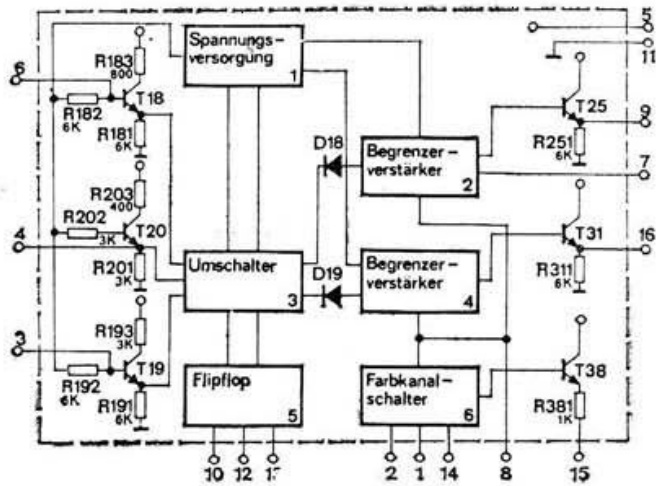


Bild 2.11. Blockschaltbild A 295 D

A 3501 D

Videokombination für RGB-Endstufen mit Einblendmöglichkeit für lineare RGB-Signale, z. B. zur "Bild im Bild" Darstellung, elektronische Potentiometer für Kontrast, Helligkeit, Farbsättigung und Weißabgleich im Grün- und Blaukanal, Bildschärfenverbesserung durch Spitzenstrombegrenzung

Spannungsverstärkung 17-27/18-5	:	-2...0,5	dB
15-27/15-2/15-5	:	8...11	dB
Regelbereich - Helligkeit	:	+45	%
- Sättigung	:	5,5...-40	dB
- Kontrast	:	2,5...-16	dB
- dyn. Weißregler	:	+40	%
interne Signalbegrenzung	:	+120%...-20	%

A 3510 D

PAL-Dekoder mit geregelter Farbsignalverstärker, über den Farbschalter gesteuerte Farbsignal-Ausgangsstufe zum Betreiben der Verzögerungsleitung, 8,8 MHz Referenzoszillator mit Teilerstufe zur Erzeugung der beiden 4,4 MHz Ausgangssignale, Demodulatorteil mit zwei Synchron-Demodulatoren für das (B-Y)- und (R-Y)-Signal, PAL-Flip-Flop, PAL-Umschalter

A 3520 D

SECAM-Dekoder mit geregelter Farbsignalverstärker, SECAM-Kreuzschalter, 2 Demodulatoren nach dem PAL-Prinzip, Impulsaufbereitung, Schwellendetektor zur Erzeugung eines verzögerten 1 μ s-Identifikationsimpulses, Synchronisierter Flip-Flop,

Einsatz in SECAM-Geräten als auch in PAL-SECAM-Geräten in Verbindung mit dem A 3510 D bei minimaler Außenbeschaltung

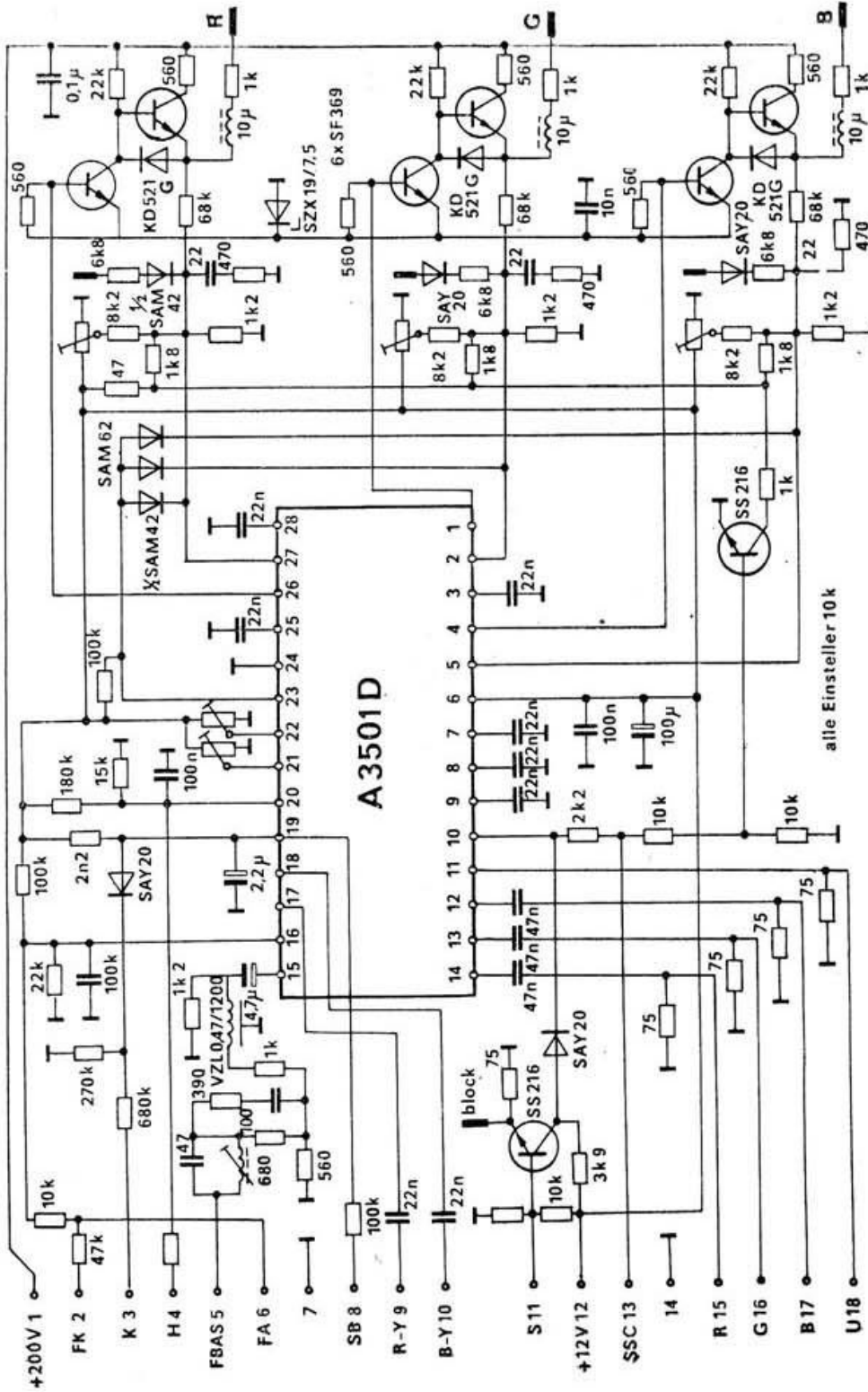


Bild 2.12. Applikationsbeispiel der Videokombination

A 3501 D

Tabelle 2 - Grundparameter Fernsehschaltkreise

Typ	Vergleichs- typ	Betriebs- spannung (V)	max. Strom- aufnahme (mA)	max. Verlust- leistung (W)	Betriebs- temperatur bereich (°C)	Bauform
A 220 D	TBA 120 S	6 ... 18	15	0,4	-10...+70	C 14
A 223 D	TBA 120 U	10 ... 18	17,5	0,4	-25...+70	C 14
A 224 D	TBA 120 T,	10 ... 18	17,5	0,4	-25...+70	C 14
A 231 D	-	15	150	1,06	0...+55	D 16
A 232 D	TDA 2532	11 ... 13,2	85	1,2	-25...+60	D 16
A 240 D	TDA 440	15	50	0,7	-10...+55	D 16
A 241 D	TDA 2541	14	70		-25...+55	D 16
A 250 D	TBA 950	11	50		-10...+55	C 14
A 255 D	TDA 2593	4 ... 13,2	50	0,8	-25...+75	D 16
A 270 D	TBA 970	15,5	36	0,7	-10...+55	D 16
A 295 D	-	15	60	1,0	0...+55	D 16
A 3501 D	TDA 3501	10,8...13,2	122	1,7	0...+55	L 28
A 3510 D	TDA 3510	10,8...13,2	75		0...+55	K 24
A 3520 D	TDA 3520	10,8...13,2	110	1,7	0...+55	L 28

3. Operationsverstärker

A 109 D, B 109 D

OPV mit hoher Verstärkung, kleinen Offsetgrößen, großem Eingangswiderstand und großer Ausgangsamplitude, extern frequenzkompensierbar

Großsignalverstärkung	:	40 000-fach
Verlustleistung max.	:	300 mW

A 110 D, B 110 D

Differential-Spannungskomparator mit niederohmigem, zu allen Logikformen kompatiblen Ausgang

Ausgangsstrom max.	:	10 mA
Verlustleistung	:	300 mW
Verzögerungszeit t_{DLH}	:	55 ns
t_{DHL}	:	47 ns

B 060 D...B 066 D - Kleinleistungs-BIFET-OPV
B 080 D...B 084 D - BIFET-OPV

BIFET-Operationsverstärker mit Sperrschicht-Feldeffekt-Transistoren in der Eingangsstufe, hohem Eingangswiderstand $> 10^{12}$ Ohm, kleinen Offset- und sehr kleinen Biasströmen, Kurzschlußsicherheit bei Einhaltung der maximalen Verlustleistung, Latch-up-geschützt, intern frequenzkompensiert

(außer B 060 D, B 080 D), extern offsetabgleichbar (außer B 062 D, B 064 D, B 082 D, B 084 D), Stromaufnahme bei B 066 D extern steuerbar, alle Typen mit folgenden Selektierungsmerkmalen lieferbar:

- D : Grundtyp, geringe Anforderungen
- Dm : für höhere Anforderungen
- Dp : für höchste Anforderungen
- Dt : für erweiterten Temperaturbereich

Offene Spannungsverstärkung

	min. :	25 000 für D-Typ
	:	35 000 für Dm-, Dp-, Dt-Typ
Bandbreite	:	3 MHz

B 165 H, B 165 V

Leistungsoperationsverstärker mit großer Verstärkung und hoher Brummspannungs- sowie Gleichtaktunterdrückung, interner Frequenzkompensation, Thermoschutzschaltung und interner Ausgangsstrombegrenzung

Verlustleistung max.	:	20 W
Ausgangsspitzenstrom max.	:	3,5 A
Offene Spannungsverstärkung	:	76 dB

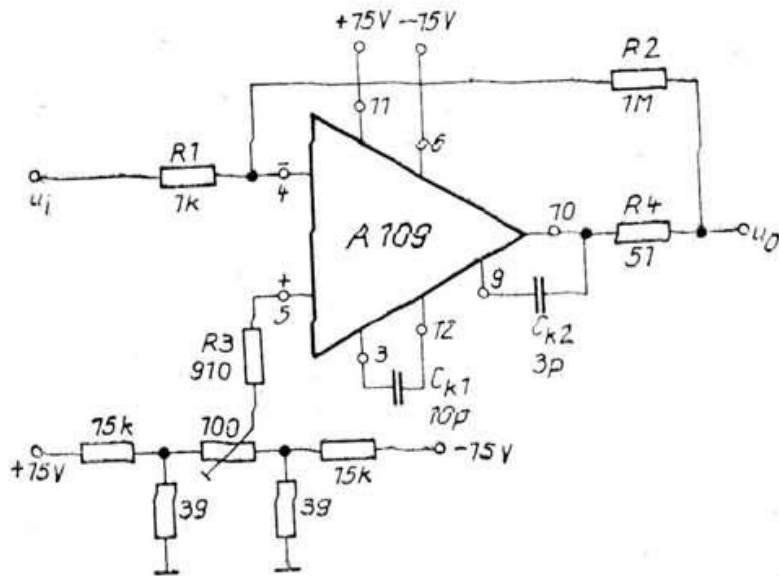


Bild 3.1. Offsetkompensation des A/B 109 D

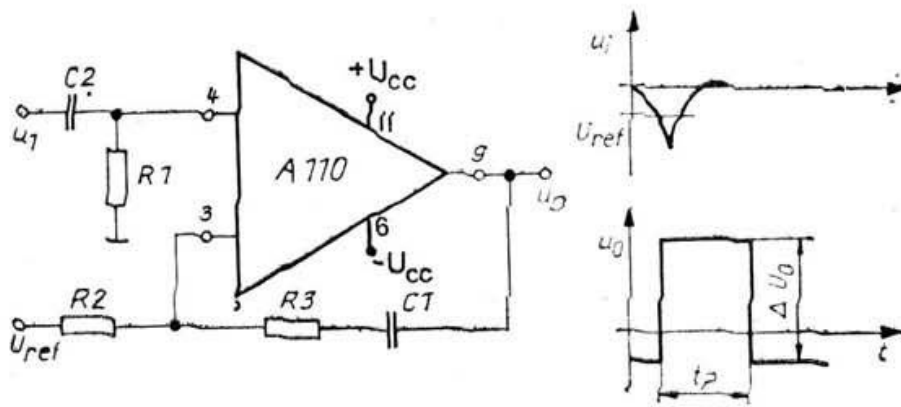
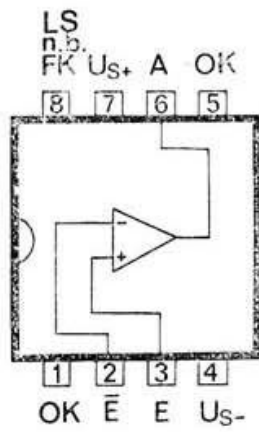
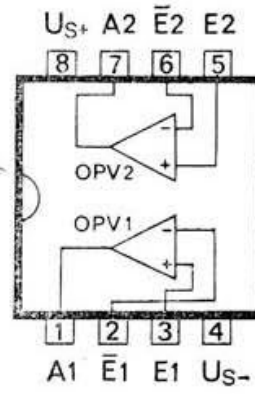


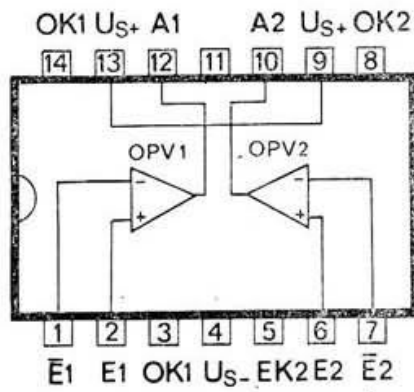
Bild 3.2. Monostabiler Multivibrator mit A/B 110 D



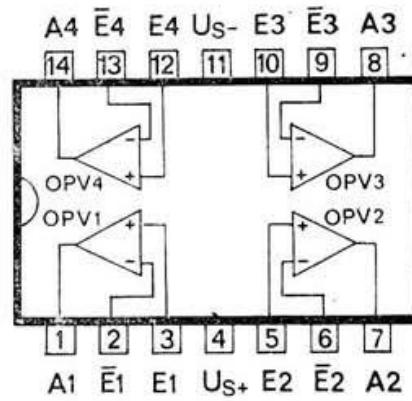
B060 D/ B080 D – Pin 8: FK
 B061 D/ B081 D – Pin 8: n.b.
 B066 D – Pin 8: LS



B062 D, B082 D



B083 D



B064 D, B084 D

Bild 3.3. Anschlußbelegung B 060 D...B 066 D

Bild 3.4. Anschlußbelegung B 080 D...B 084 D

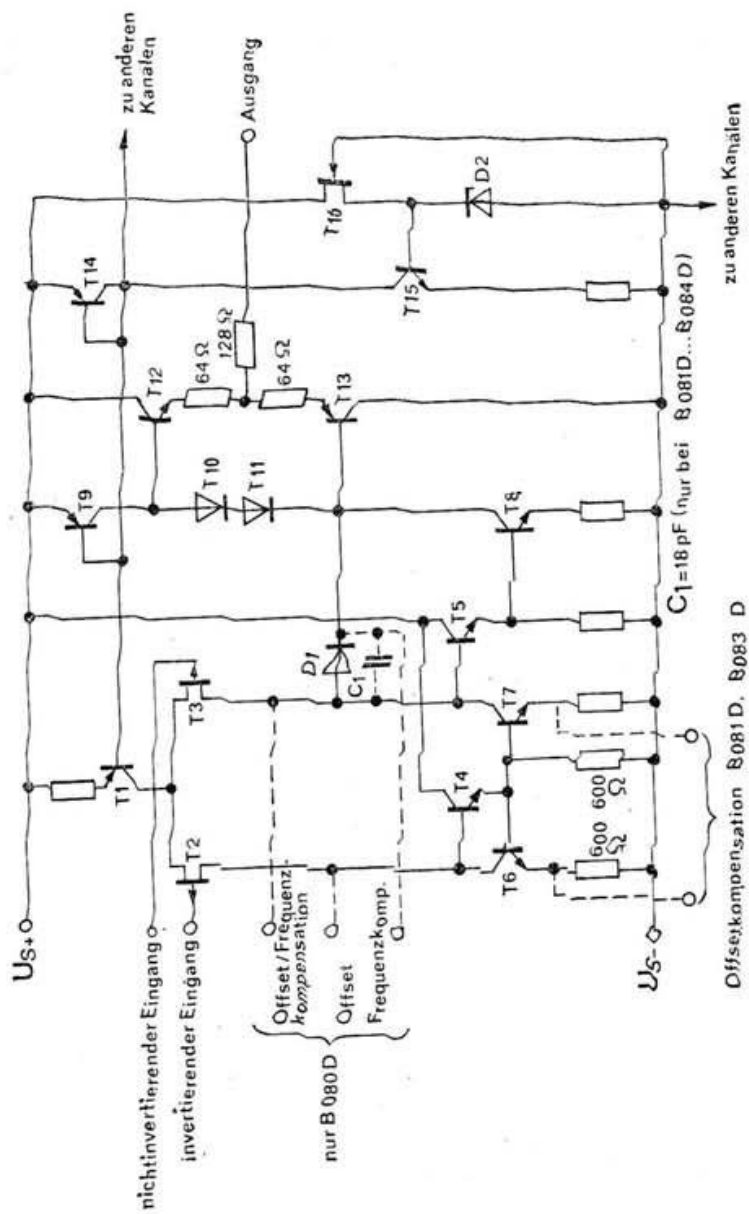
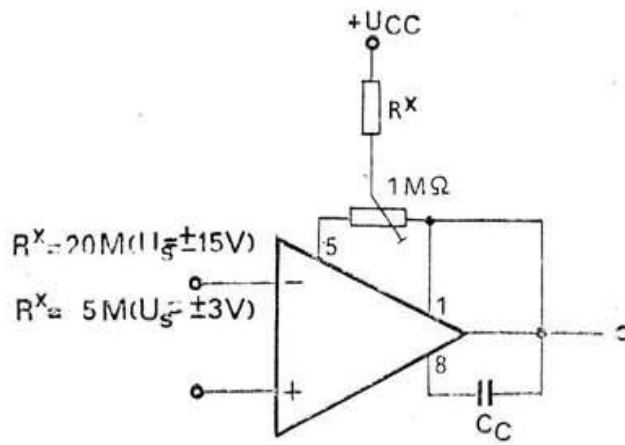
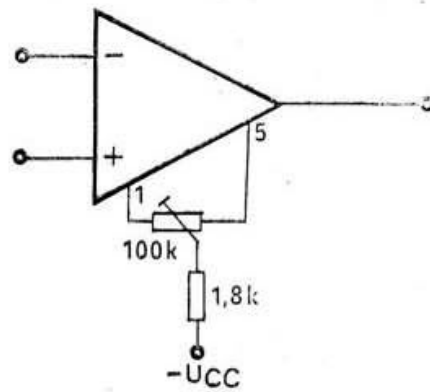


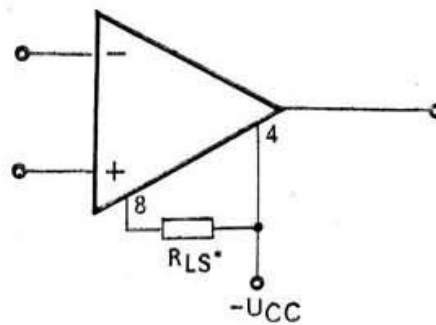
Bild 3.5. Innenschaltung eines Systems B 080 D... B 084 D



B060D



B061D/B066D
B081D/B083D



B066D

$$* I_{CC} = \frac{2,85}{2,85 + R_{LS}} \cdot I_{CC(0)} \text{ mit } R_{LS} \text{ in } k\Omega \text{ und } I_{CC(0)} \text{ mit } R_{LS} = 0$$

B 060 D
B 080 D

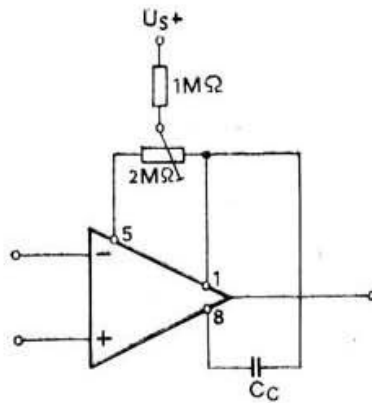
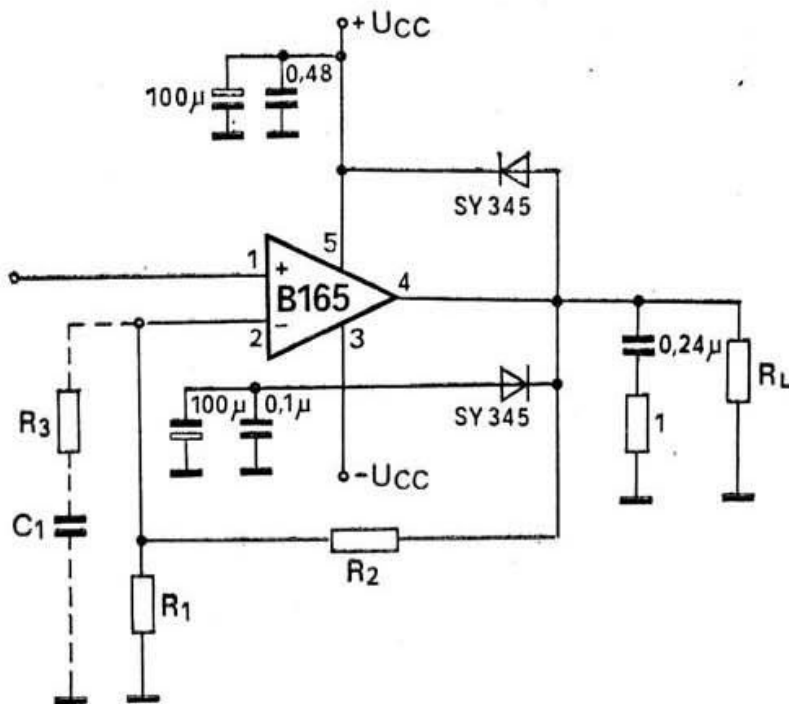


Bild 3.6. Schaltungen zur Frequenzgang- und Eingangsoffsetkompensation
B 060 D...B 084 D



$$V_u = 1 + \frac{R_1}{R_2}$$

bei $V_u < 10 \text{ dB}$

$$R_3 = \frac{R_1}{2 - \frac{R_1}{R_2}}$$

$$C_1 = \frac{15 \cdot 10^{-4}}{R_3}$$

Bild 3.7. Einsatzschaltung mit B 165 H/V

B 176 D, B 177 D

Programmierbarer Operationsverstärker mit hoher Verstärkung, kleinen Offsetströmen, großem Eingangswiderstand und großer Ausgangsamplitude; Programmierbarkeit des Eingangsoffsetstromes, des Eingangsbiassstromes, des Eingangswiderstandes, der Stromaufnahme sowie der Slew-Rate mittels Steuerstrom; B 177 D extern frequenzkompensierbar

Offene Spannungsverstärkung : 94 dB
Steuerstrom max. : 200 μ A

B 611 D...B 4761 D

B 615 D...B 4765 D

Wirtschaftliche, universell einsetzbare OPV mit hoher Verstärkung, kleinen Offsetgrößen, hohem Eingangswiderstand, großem Betriebsspannungs- und Aussteuerbereich, hohem Ausgangsstrom open-collector-Ausgängen;

Temperaturbereich		Besonderheiten			Bemerkungen
0...+70 °C	-25...+85 °C	Eingang	Ausgang	f-Kompensation	
B 761 D	B 765 D	einfach	Darlington	extern	Einfach-OPV
B 861 D	B 865 D	einfach	Darlington	extern	Einfach-OPV
B 611 D	B 615 D	Darlington	TTL	ohne	Einfach-OPV
B 621 D	B 625 D	einfach	TTL	ohne	Einfach-OPV
B 631 D	B 635 D	Darlington	Darlington	extern	Einfach-OPV
B2761 D	B2765 D,S	einfach	Darlington	intern	Doppel-OPV
B4761 D	B4765 D	einfach	Darlington	intern	Vierfach-OPV

Offene Spannungsverstärkung : 80 dB

(vgl. Hefte 21, 22 dieser Schriftenreihe)

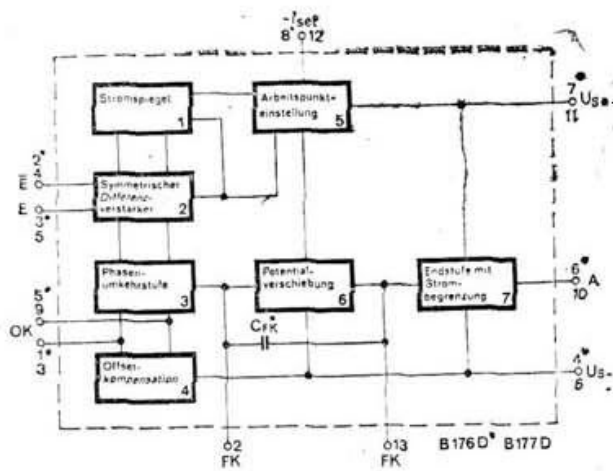


Bild 3.8. Blockschaltbild B 176 D/B 177 D

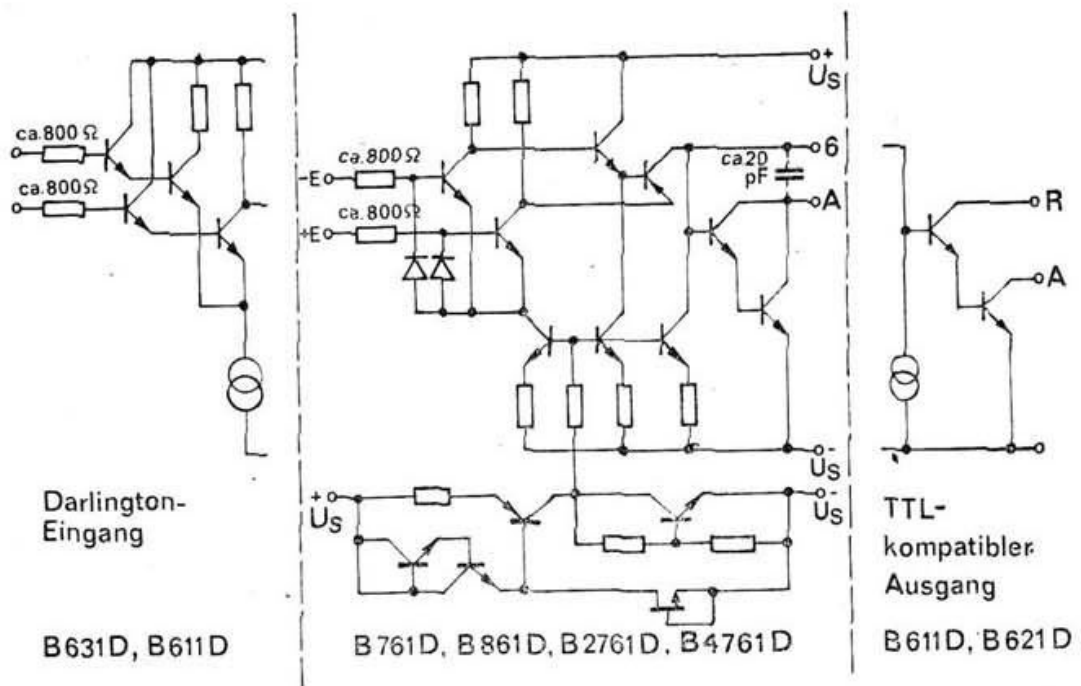


Bild 3.9. a Innenschaltung B 611 D...B 4765 D

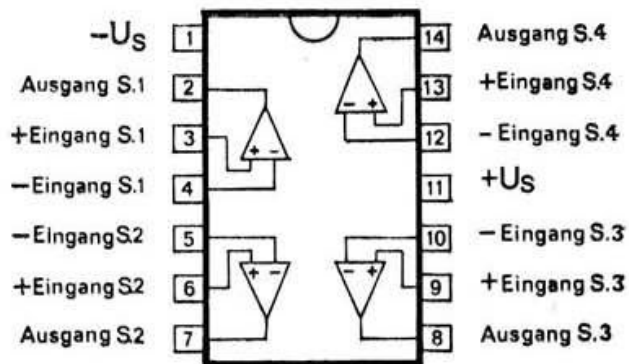
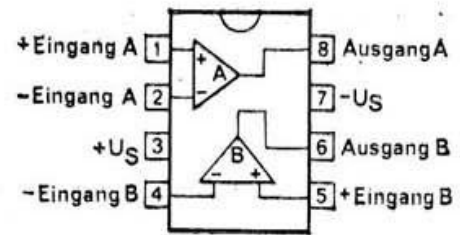
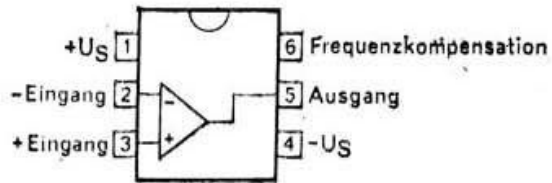


Bild 3.9. b Anschlußbelegung B 611 D...B 4765 D

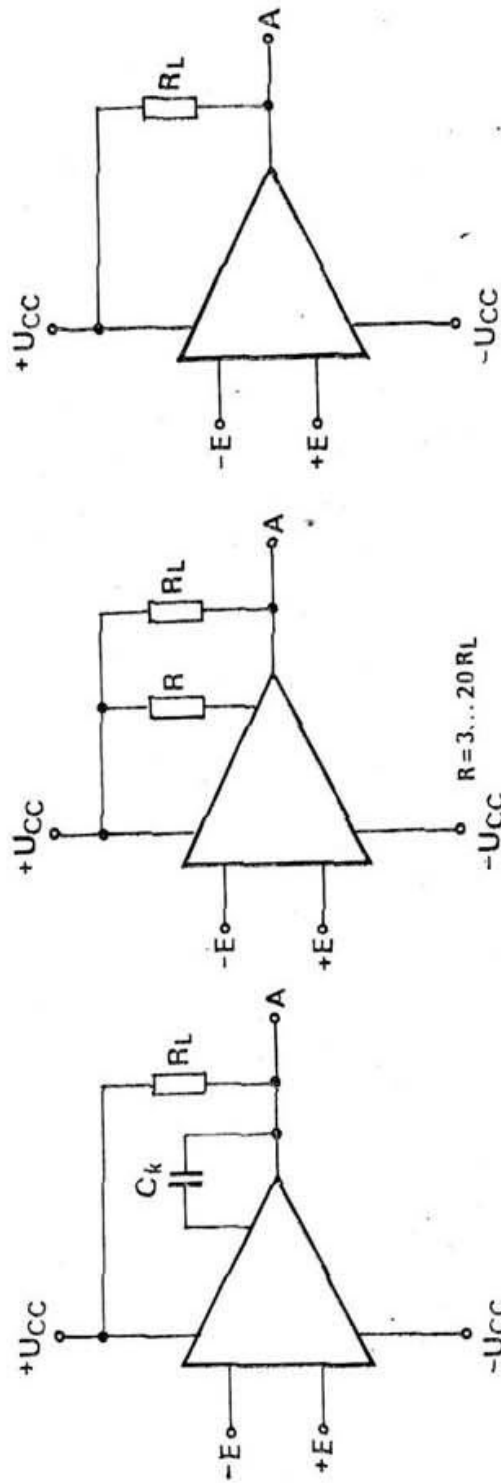


Bild 3.10. Schaltungen zur Frequenz und Eingangsoffset-
kompensation B 611 D...B 4765 D

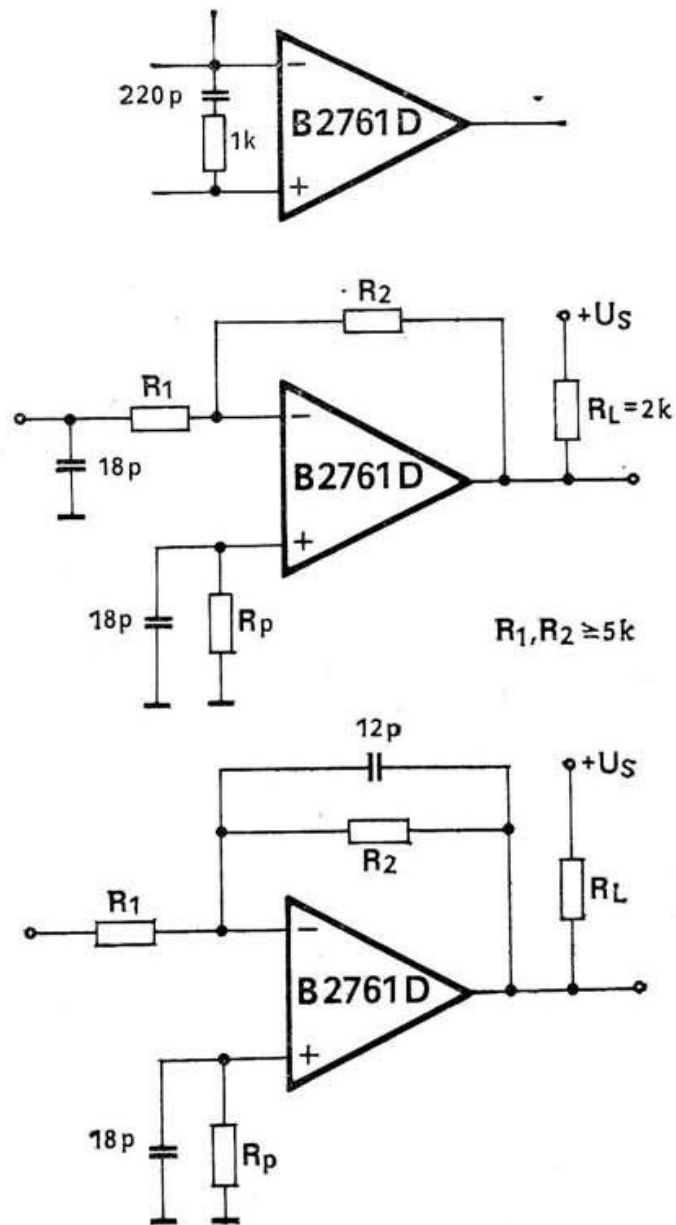


Bild 3.11. Möglichkeiten zur Schwingunterdrückung
B 2761 D / B 2765 D,S

Tabelle 3.1. Parameter der Universal-, Leistungs- und BIFET-OPV

T y p	Interna- r Vergl. typ	Art	Betriebs- spannung (V)	Strom- aufnahme (mA)	Eingangss- pannung offset (mV)	Eingangs- strom offset (μ A)	Differenz- spannung max. (V)	Gleichtakt- spannung max. (V)	Gleichtakt- spannung max. (V)	Gleichtakt- unter- drückung (dB)	Betriebs- temperatur Bereich ($^{\circ}$ C)	Bez./Pins
A 109 D	μ A 709 C	einf.	+18	3,7	0,9	0,034	10	+10	112	0...+70	C/14	
B 109 D	μ A 709 C	einf.	+18	3,5	0,5	0,027	10	+10	114	-25...+85	C/14	
A 110 D	μ A 710 C	einf.	+14/-7	+5,5/-3,4	1,0	0,7	10	+7	98	0...+70	C/14	
B 110 D	μ A 710 C	einf.	+14/-7	+5,5/-3,7	0,8	0,4	10	+7	105	-25...+70	C/14	
B 165 H/V	L165 H/V	einf.	+6...+18	60	20	200 mA	30	+U _{CC}		-25...+70	M/5	
B 176 D	μ A 776	einf.	+18	0,03...0,16	6	0,06...0,025	30	+15	70	-25...+85	B/8	
B 177 D	-	einf.	+18	0,03...0,16	6	0,06...0,025	30	+15	70	-25...+85	C/14	
B 060 D	TL 060	einf.									B/8	
B 061 D	TL 061	einf.									B/8	
B 062 D	TL 062	zweif.									B/8	
B 064 D	TL 064	vierf.									C/14	
B 066 D	TL 066	einf.									B/8	
B 080 D	TL 080	einf.	+5...+18	2			30	-15...+15			B/8	
B 081 D	TL 081	einf.									B/8	
B 082 D	TL 082	zweif.									B/8	
B 083 D	TL 083	zweif.									C/14	
B 084 D	TL 084	vierf.									C/14	

Tabelle 3.2. - Parameter wirtschaftliche OPV

TYP	Integriertes Verzeichniss	Art	Betriebsspannung (V)	Stromaufnahme (mA)	Eingangsspannung (mV)	Eingangsstrom (nA)	Differenzspannung (V)	Eingangsgleichstrom (V)	Eingangsspannung (V)	Eingangsgleichstrom (V)	Eingangsspannung (dB)	Ausgangsdrukung (mA)	Betriebsbereich (°C)	Bezeichnung
B 611 D	TCA 311 A	einfach	+2...+15	1,5	+15	+25	+13	+13	+13	+13	60	70	0...+70	A/6
B 615 D	TCA 315 A	einfach	+2...+15	1,5	+15	+25	+13	+13	+13	+13	60	70	-25...+85	A/6
B 621 D	TCA 321 A	einfach	+2...+15	2,5	+7,5	+300	+15	+15	+13	+13	60	70	0...+70	A/6
B 625 D	TCA 325 A	einfach	+2...+15	2,5	+7,5	+300	+15	+15	+13	+13	60	70	-25...+85	A/6
B 631 D	TCA 331 A	einfach	+2...+15	2,5	+15	+25	+13	+13	+13	+13	60	70	0...+70	A/6
B 635 D	TCA 335 A	einfach	+2...+15	2,5	+15	+25	+13	+13	+13	+13	60	70	-25...+85	A/6
B 761 D	TAA 761 A	einfach	+1,5...+18	2,5	+6	+300	+18	+18	+12	+12	65	70	0...+70	A/6
B 765 D	TAA 765 A	einfach	+1,5...+18	2,5	+6	+300	+18	+18	+12	+12	65	70	-25...+85	A/6
B 861 D	TAA 861 A	einfach	+1,5...+10	1,5	+10	+300	+10	+10	+8	+8	60	70	0...+70	A/6
B 865 D	TAA 865 A	einfach	+1,5...+10	1,5	+10	+300	+10	+10	+8	+8	60	70	-25...+85	A/6
B2761 D	TAA2761 A	doppelt	+2...+15	1,5	+6	+300	+15	+15	+12	+12	65	70	0...+70	B/8
B2765 D,S	TAA2765 A	doppelt	+2...+15	1,5	+6	+300	+15	+15	+12	+12	65	70	-25...+85	B/8; S/8
B4761 D	TAA4761 A	vierfach	+2...+15	3	+6	+300	+15	+15	+12	+12	65	70	0...+70	C/14
B4765 D	TAA4765 A	vierfach	+2...+15	3	+6	+300	+15	+15	+12	+12	65	70	-25...+85	C/14

4. Initiator- und Sensorschaltkreise

A 301 D, A 301 W

Initiatorschaltkreise für induktive Schlitz-, Näherungs- und Ringinitiatoren, für fotoelektrische- und thermische Schalter sowie für Oszillatoren, A 301 D mit Konstantspannungsquellenausgang 2,9 V/1 mA

Ausgangsspannung	:	0...27 V
Ausgangsstrom	:	50 mA
max. Schaltfrequenz	:	20 kHz

(vgl. Heft 2 dieser Schriftenreihe)

B 303 D...B 306 D

Initiatorschaltkreise zur Realisierung von induktiven fotoelektrischen und kapazitiven Initiatoren sowie für multivalenten Einsatz durch wesentliche Zusatzfunktionen, z. B. Schaltabstandshysterese-Programmierbarkeit

Ausgangsspannung	:	0...30 V
Ausgangsstrom max.	:	70 mA
Ausgangsstrom der Konstantspannungsquelle 2,9 V max.	:	3 mA

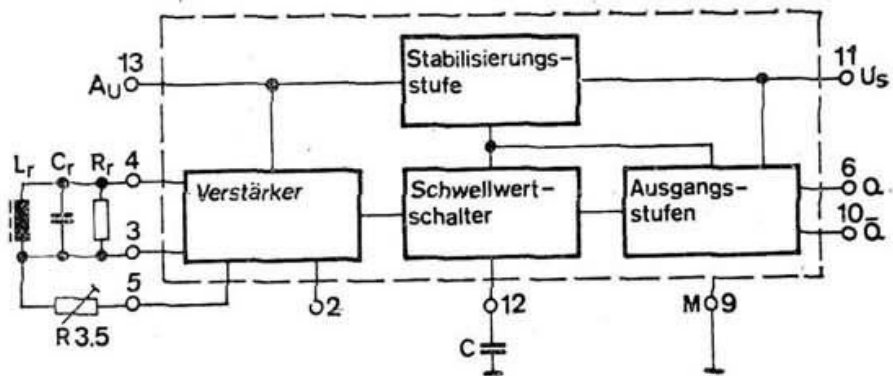


Bild 4.1. Prinzipschaltung Induktiver Initiator mit A 301 D

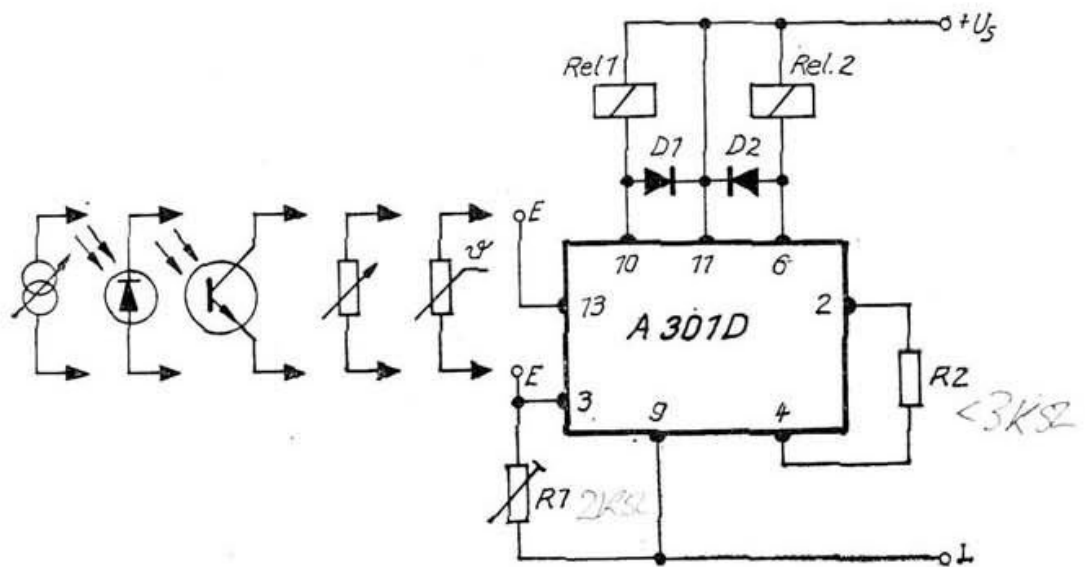


Bild 4.2. Der A 301 D als Schwellwertschalter mit Relaisausgang

Tabelle 4.1. = Besondere Zusatzfunktionen der Initiatorschaltkreise

	A 301 D	A 301 W	B 303 D	B 304 D	B 305 D	B 306 D
Schaltabstandshysterese- Programmierung	-	-	X	X	X	-
~ Grundhysterese	X	X	-	-	X ¹⁾	X
~ X-fache Hysterese	-	-	-	-	X ¹⁾	-
~ stufenlos einstellbar	-	-	X	X	-	-
~ High gleichzeitig an Q u. \bar{Q}	-	-	X	X	X	-
Schaltzustandsanzeige (Q = High)	-	-	-	-	X	-
Wärmeschutzschaltung (ψ_{jmax} 150°C)	-	-	X	X	X	X
Interne Konstantspannungsquelle herausgeführt	X	-	X	X	X	-
Integrierte Freilaufdioden	-	-	-	X	X	X
Ausgangskurzschlußstrom- begrenzung (≥ 130 mA)	-	-	X	X	X	X
Separater 300mW-npn-Transistor	-	-	X	X	X	-

¹⁾ entweder Grundhysterese oder X-fache Hysterese

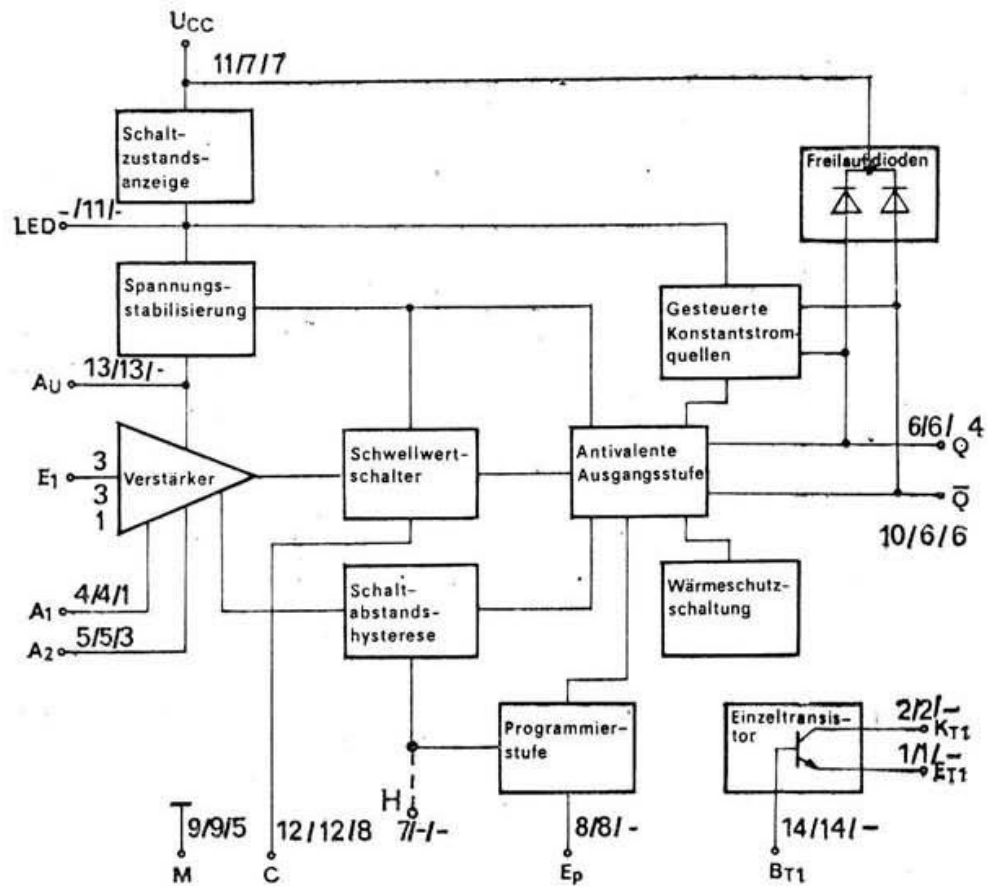


Bild 4.3. Blockschaltbild B 303 D...B 306 D,
 (vgl. Tabelle 4.1.)
 Pin-Ziffern gelten hintereinander je
 für die Typen B 303 D/304 D, B 305 D, B 306 D

B 461 G, B 462 G

Kontaktlose, magnetisch betätigte Schalter auf Basis
 "Hall-Effekt",
 mit Freigabeeingang und "open-collector-Ausgang",
 zur Hauptverwendung als prellfreier, nichtrastender
 Schalter in der "Halltaste" sowie universell für beliebige,
 durch ein Magnetfeld auszulösende Schaltfunktionen
 einsetzbar (vgl. Heft 9 dieser Schriftenreihe)

Einschaltinduktion ($U_{CC} = 5 \text{ V}$)	:	37 mT
Ausschaltinduktion ($U_{CC} = 5 \text{ V}$)	:	23 mT
Ausgangsstrom max.	:	30 mA
Spannung Freigabeeingang	:	-0,5...+5,5 V
Ausgangsspannung B 461 G	:	-0,5...+7 V
Ausgangsspannung B 462 G	:	-0,5...+18 V
Einschaltverzögerungszeit ($U_{CC} = 5 \text{ V}$)	:	1 μs

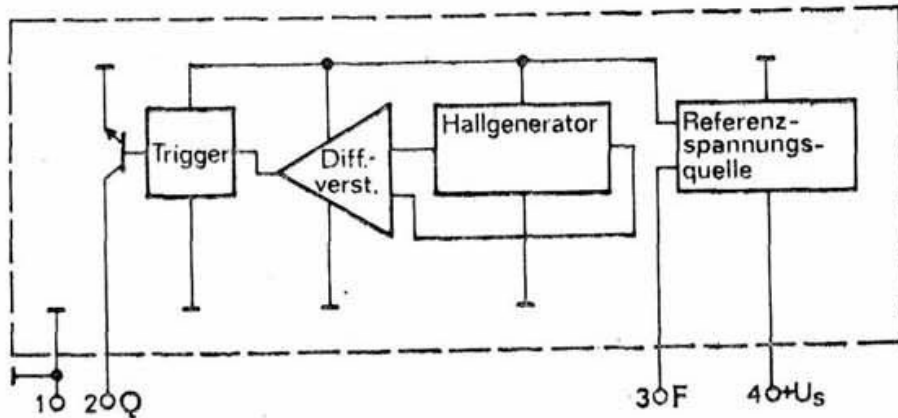


Bild 4.4. Blockschaltbild B 461 G/B 462 G

B 511 N

Temperatursensor, bestehend aus hochohmiger Konstantstromquelle mit meßtemperaturproportionalem Ausgangsstrom, geringer Aufwand externer Beschaltung, z. B. Einsparung von Linearitätsschaltungen bzw. Präzisionsverstärkern

Toleranz des Temperaturkoeffizienten	:	0,8...1,2 $\mu\text{A/K}$
Referenzstrom bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$:	298 $\mu\text{A} \pm 20\%$
Betriebsspannungsrückwirkung		
$4 \text{ V} \leq U_{CC} \leq 5 \text{ V}$:	-0,5...+0,5
$5 \text{ V} \leq U_{CC} \leq 15 \text{ V}$:	-0,2...+0,2 $\mu\text{A/V}$
$15 \text{ V} \leq U_{CC} \leq 30 \text{ V}$:	-0,1...+0,1

Toleranz des Temperaturstrom-
Nennwertes je Selektionsklasse

B 511 N 1	:	-50,6...-28,7
B 511 N 2	:	-31,3...-2,0
B 511 N 3	:	2,0...-30,8 μA
B 511 N 4	:	28,2...60,6
B 511 Nm	:	-3,0...3,0

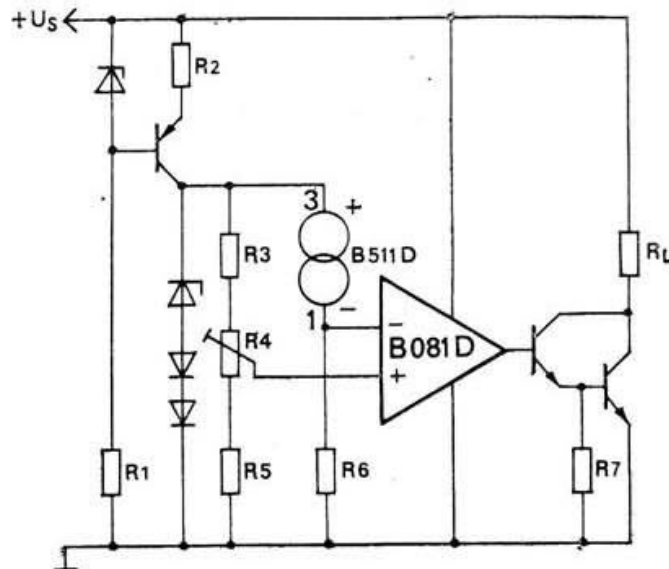


Bild 4.5. Thermostatregelschaltung mit B 511 D
sowie B 081 D

B 589 N

Temperaturkompensierte Zweipol-Bandgap-Referenzspannungsquelle
mit einer typischen 1,235 V-Spannung für Eingangsströme zwischen
50 μA und 5 mA, niedrige Ausgangsimpedanz

Ausgangsspannung ($I_{CC} = 0,5 \text{ mA}$)	:	1,2...1,25 V
Änderung der Ausgangsspannung zwischen 0,05 und 5 mA	:	0...5 mV

Temperaturkoeffizient der
Ausgangsspannung je Selektionsklasse

B 589 N	:	0...100
B 589 Nm	:	0...50
B 589 Np	:	0...25
B 589 Nq	:	0...10

Tabelle 4 - Grundparameter Initiator- und Sensorschaltkreise

T Y P	Vergleichs- typ	Betriebs- spannung (V)	Strom- aufnahme (mA)	Verlust- leistung (mW)	Betriebs- temperatur- bereich (°C)	Bauform Bez./Pins
A 301 D	} ähnlich TCA 205 A	4,75...27	11	-	-25...+70	C/14
A 301 W		4,75...27	11	-	-25...+70	B/8
B 303 D	} Weiterentw. des TCA 205 A bzw. A 301 D	4,75...30	15	700 mW	-25...+70	C/14
B 304 D		4,75...30	15			C/14
B 305 D		9...30	17	B/8		
B 306 D		4,75...30	15	B/8		
B 461 G	SAS 261 S 4	-0,5...10	5	-	0...+70	Q/4
B 462 G	SAS 261	-0,5...20	5	-	0...+70	Q/4
B 511 N	ähnl. AD 590	4...30	-	-	-55...+125	N/3
B 589 N	AD 589	"	0,05...5	0,06	0...+70	N/3

5. Zeitgeber- und Zeitsteuerschaltkreise

A 302 D

Elektronischer Schalter mit betriebsspannungsproportionaler Schwellenspannung, hochohmigem Eingang, Relaisausgang, Betriebsspannungs-Verpolungsschutz sowie guten dynamischen Eigenschaften, zur Verwendung für die Verschlusszeitensteuerung elektronischer Kameras sowie beliebige Generator- und Initiatorfunktionen (vgl. Heft 9 dieser Schriftenreihe)

Eingangsstrom max.	:	25 nA
Ausgangslaststrom max.	:	60 mA
Lastinduktivität max.	:	2 H
Schaltpegel " I_{Oaus} " ($U_{CC} = 4 V, R_L = 120 \Omega$)	:	$a_a = \frac{U_{Ia.}}{U_{CC}} = 0,587$
Schaltpegel " I_{Oein} " ($U_{CC} = 4 V, R_L = 120 \Omega$)	:	$a_e = \frac{U_{Ie}}{U_{CC}} = 0,518$
Schaltverzögerungszeit	:	1,3 μ s
Flankensteilheit	:	45 ns

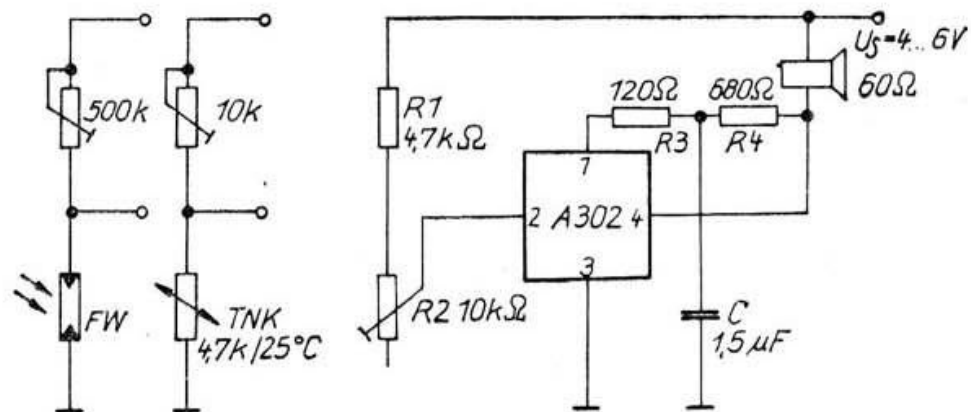


Bild 5.1. Tongenerator/akustischer Signalgeber mit A 302 D

B 555 D, B 556 D

Einfach- und Doppel-Zeitgeberschaltkreise für präzise Zeitverzögerungen im Bereich von Mikrosekunden bis Stunden, extern trigger- und rücksetzbar, Stabilität der Verzögerungszeiten weitgehend vom Schaltkreis unabhängig, Funktionsweise im astabilen oder monostabilen Betrieb sowie als Pegelumsetzer von TTL auf 15 V-CMOS möglich

Ausgangsstrom max.	:	± 200 mA
Schwellstrom	:	$0,1$ μ A
Triggerstrom	:	$0,5$ μ A
Rücksetzstrom	:	$0,4$ mA
Entladeleckstrom	:	20 nA
Anstiegszeit ($U_{CC} = 5$ V)	:	130 ns
Abfallzeit ($U_{CC} = 5$ V)	:	23 ns

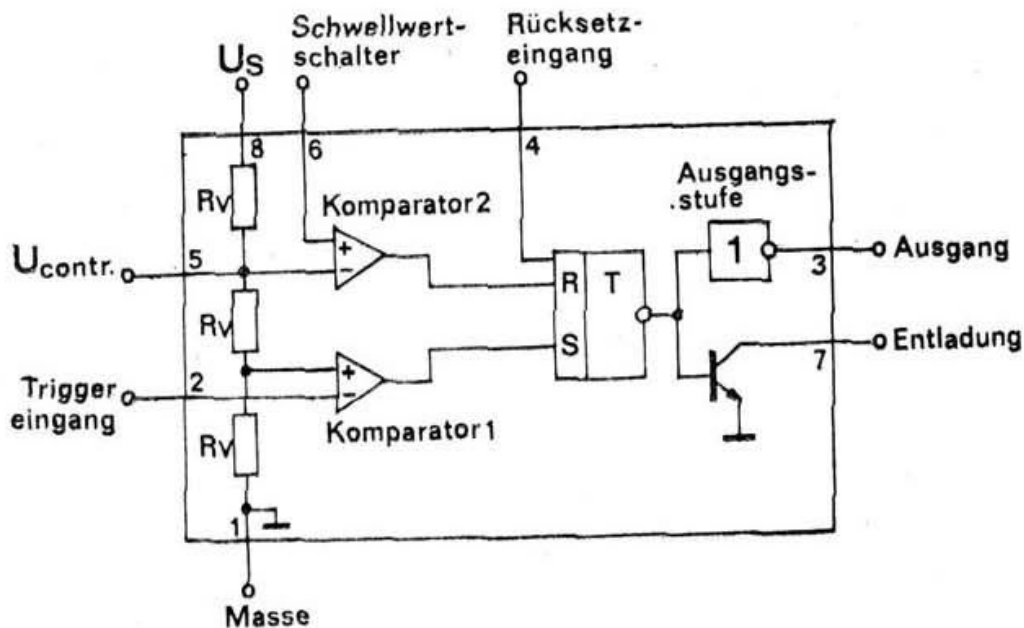


Bild 5.2. Blockschaltbild B 555 D; γ 2 B 556 D

Pinbelegung B 555 D

	<u>System 1</u>	<u>System 2</u>
Masse	7	7
Triggereingang	6	8
Ausgang	5	9
Rücksetzeingang	4	10
Referenzspannung	3	11
Schwellwerteingang	2	12
Entladung	1	13
Betriebsspannung	14	14

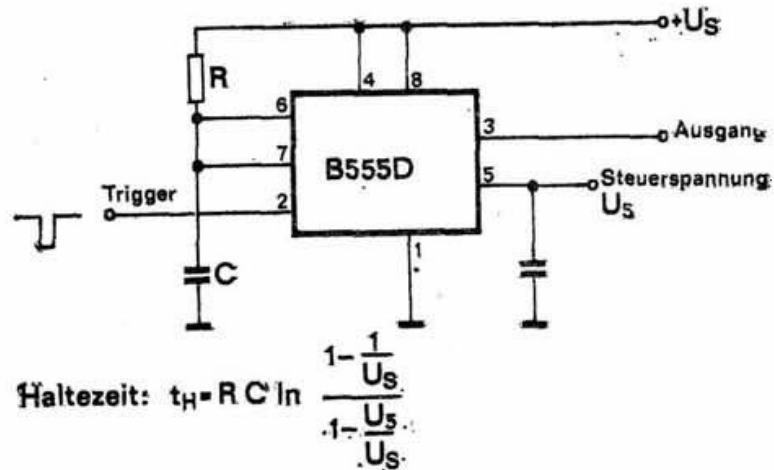


Bild 5.3. Der B 555 D als monostabiler Multivibrator

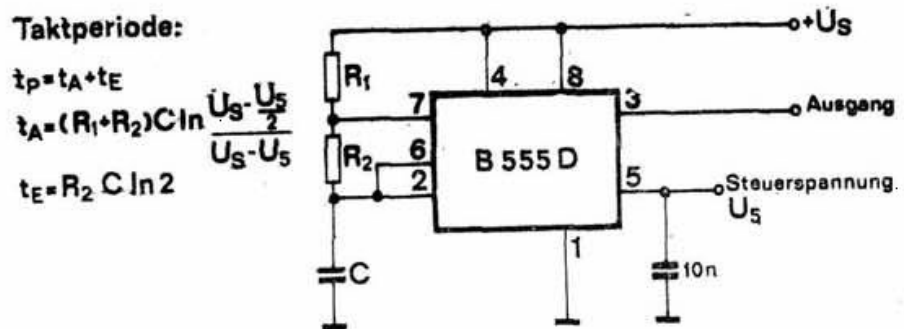


Bild 5.4. Der B 555 D als astabiler Multivibrator

D 351 D, E 351 D

Universelle Frequenzteiler in I²L-Technologie;
mit 4 unabhängigen, extern kombinierbaren Teilerketten 10 : 1,
6 : 1, 10 : 1 und 96 : 1, letztere mit zusätzlichen Ausgängen
bei 24 : 1 und 48 : 1, vorrangig zur Zeitbereichserweiterung
nachstehender Zeitsteuerschaltkreise bei Zeitrelaiseinsatz;
TTL-kompatibel, open-collector-Ausgänge

Betriebsspannung	:	4,75 V...6 V...7,25 V
Eingangsströme max.	:	1 mA
L-Ausgangsströme max.	:	4 mA
Eingangsfrequenz max.	:	105 kHz

D 355 D, D 356 D, E 355 D, E 356 D

Zeitsteuerschaltkreise in I²L-Technologie für elektronische
Zeitrelais mit Zeitverzögerungen von 100 ms bis 10 min,
sowie in Verbindung mit D 351 D/E 351 D bis zu 40 Tagen;
mit RC-Relaxationsoszillator, 4 in Reihe geschalteten
Teilerketten 1024 : 1, 10 : 1, 10 : 1 und 6 : 1, Ein- und
Ausgangsverstärkern, Prellunterdrückung, Setzschaltung,
Startautomatik und Steuerlogik, TTL-kompatibel, open-collector-
Ausgänge;

Programmierbarkeit der Steuerlogik mit den 8 Relaisfunktionen:

Einschaltverzögerung ohne und mit Teilerunterdrückung,
addierende Einschaltverzögerung, Ausschaltverzögerung,
Kippfunktion, Wischfunktion, astabiler Multivibrator,
Relaisfunktion ohne Automatikstart, ohne Eingangsver-
riegelung

Betriebsspannung	:	4,75 V...6 V...7,25 V
L-Eingangsströme	:	-10 μ A
Relaisausgangs- spannung	:	14,5 V (D355D) 7,25 V (D356D)
Relaisausgangsstrom	:	50 mA
Oszillatorfrequenz max.:	:	200 kHz

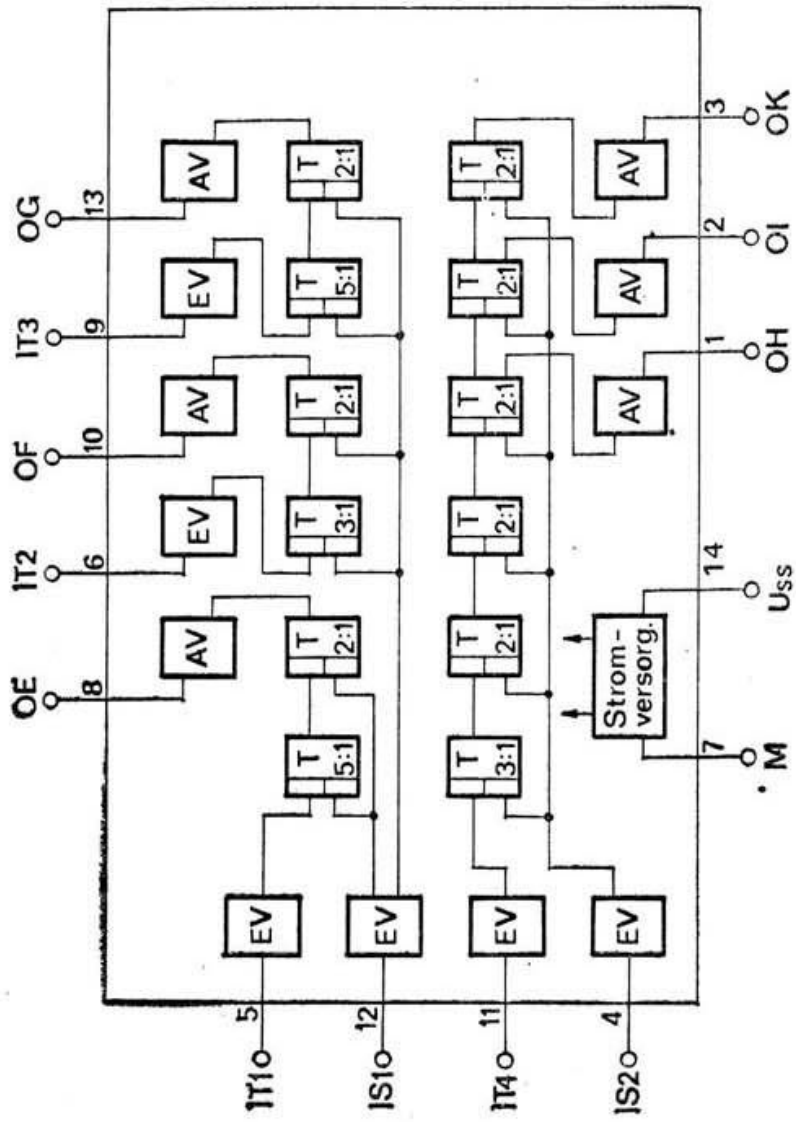


Bild 5.5. Blockschaltbild D 351 D/E 351 D

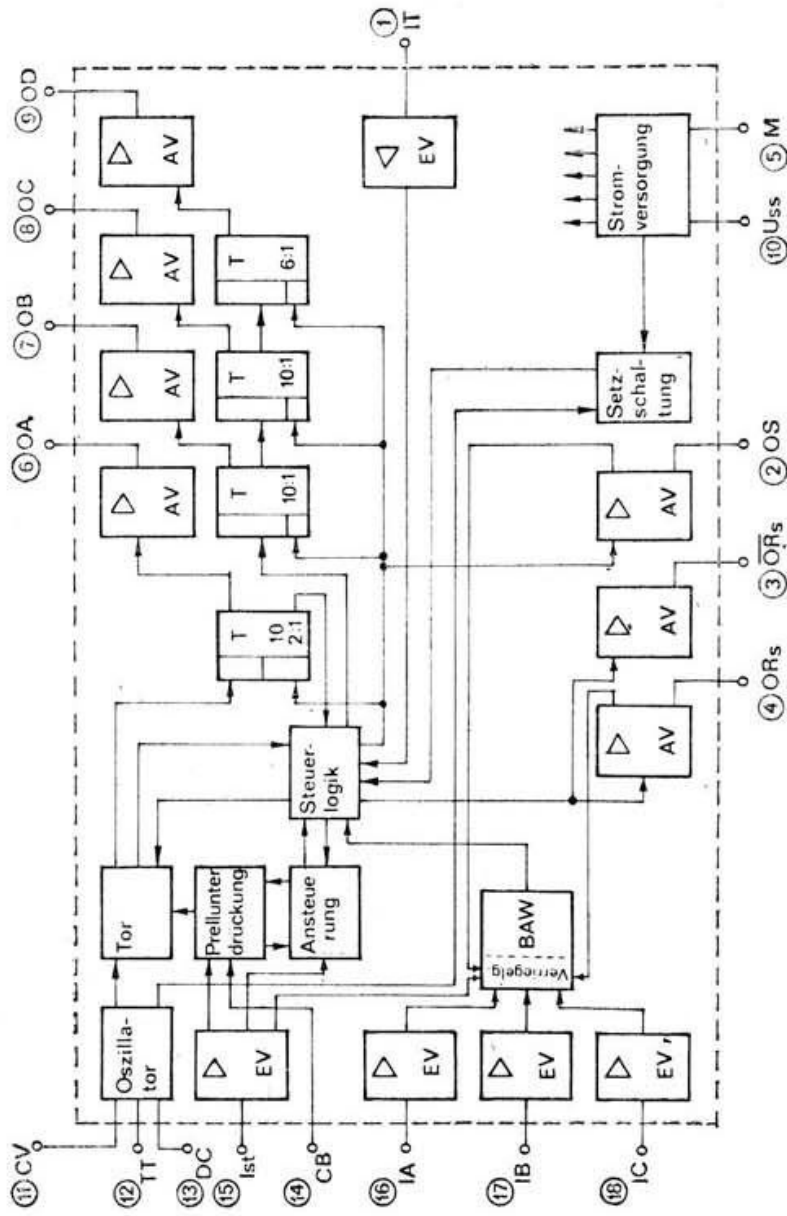


Bild 5.6. Blockschaltbild D 355 D/E 355 D

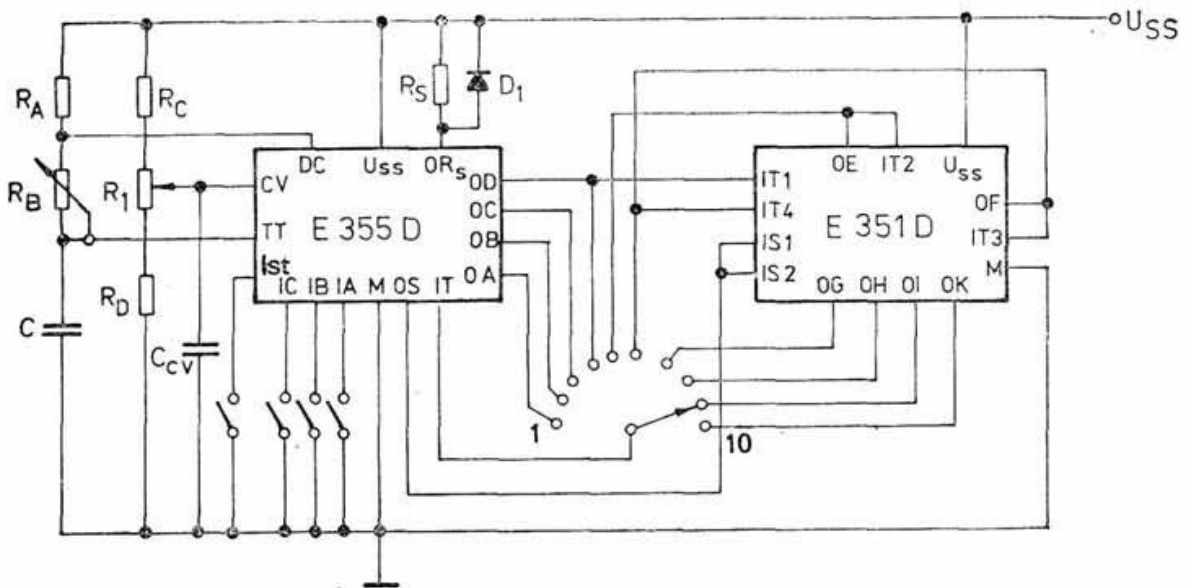


Bild 5.7. Typische Langzeitrelaisschaltung mit E 351 D und E 355 D

$C = 6,8 \text{ n}$
 $C_{CV} = 10 \text{ n}$
 $R_A = R_C = 15 \text{ k}$

$R_B = 100 \text{ klin.}$
 $R_S = \text{Relais } 50 \text{ mA}$

Drehschaltereinstellung von links nach rechts:.

1.	0,1...1 s	6.	1...10 h
2.	1 ...10 s	7.	10...100 h
3.	10 ...100 s	8.	1...10 d
4.	1 ...10 min	9.	2...20 d
5.	10 ...100 min	10.	4...40 d

Tabelle 5.2. - Grundparameter Zeitgeber- und Zeitsteuerschaltkreise

Typ	Vergleichs- typ	Betriebs- spannung (V)	max. Strom- auf- nahme (mA)	max. Verlust- leistung (mW)	Betriebs- temperatur- bereich (°C)	Bauform
A 302 D	MCC 102	2,3...6,3	5		-10...+55	Q/4
B 555 D	LM 555 CN	4,5...16	10	600	-25...+85	B/8
B 556 D	LM 556 CN	4,5...16	20	1200	-25...+85	C/14
D 351 D	"	0...8	7	400	0...+70	C/14
E 351 D	"	0...8	7	400	-25...+85	C/14
D 355 D	"	0...8	17	400	0...+70	G/18
E 355 D	"	0...8	17	400	-25...+85	G/18
D 356 D	"	0...8	17	400	0...+70	G/18
E 356 D	"	0...8	17	400	-25...+85	G/18

6. Analog/Digital- und Digital/Analog- Wandler- Schaltkreise

C 500 D, C 501 D

Analogprozessoren für A/D-Wandler mit 14bit Genauigkeit bzw. 11bit Genauigkeit zum Einsatz in hochwertigen 4 1/2- bzw. 3 1/2 Digit-Digitalvoltmetern nach dem Dual-Slope-Verfahren

pos. Betriebsspannung typ. :	12 V...15 V
neg. Betriebsspannung typ. :	-12 V...-15 V
"full-scale"-Linearitätsfehler :	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$ (C 500 D)
	$\pm 5 \cdot 10^{-4}$ (C 501 D)

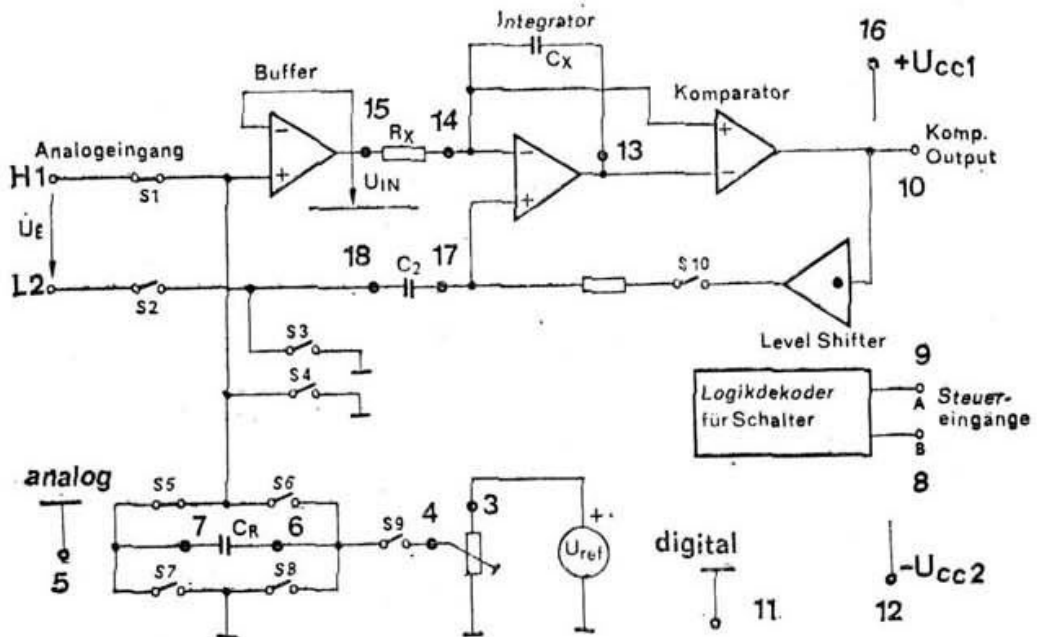


Bild 6.1. Blockschaltbild C 500 D / C 501 D

C 502 D

I²L-Digitalprozessor für A/D-Wandler mit 3 1/2 bzw. 4 1/2 Digit-Auflösung; Meßwertausgabe im gemultiplexten 7-Segment-Code; speziell ausgelegt zur Steuerung der Analogprozessoren C 500 D und C 501 D

Betriebsspannung typ.	:	4,75 V...5,25 V
Eingangsspannung max. (KO, TR, OSZ)	:	5,5 V
L-Ausgangsstrom SA...SG max.:		120 mA
D1...D5 max.:		40 mA
A, B, 20 K max.:		20 mA

C 504 D

I²L-Digitalprozessor für A/D-Wandler mit 3 1/2 und 4 1/2 Digit-Auflösung; Meßwertausgabe im gemultiplexten BCD-Code, zusätzliche Steuer- und Ausgabemöglichkeiten wie Digitumschaltung, Sperrern der BCD- und Digitausgänge, Start, Vorzeichen, Über-/Unterlauf, End of Conversion. Spezielle Auslegung zur Steuerung der Analogprozessoren C 501 D, C 502 D

Betriebsspannung typ	:	4,75 V...5,25 V
Eingangsspannung max.	:	5,5 V
L-Ausgangsstrom max.	:	10 mA
L-Ausgangsstrom max.	:	20 mA
Umsetzrate	:	25s ⁻¹ (3 1/2 Digit) 2,5s ⁻¹ (4 1/2 Digit)

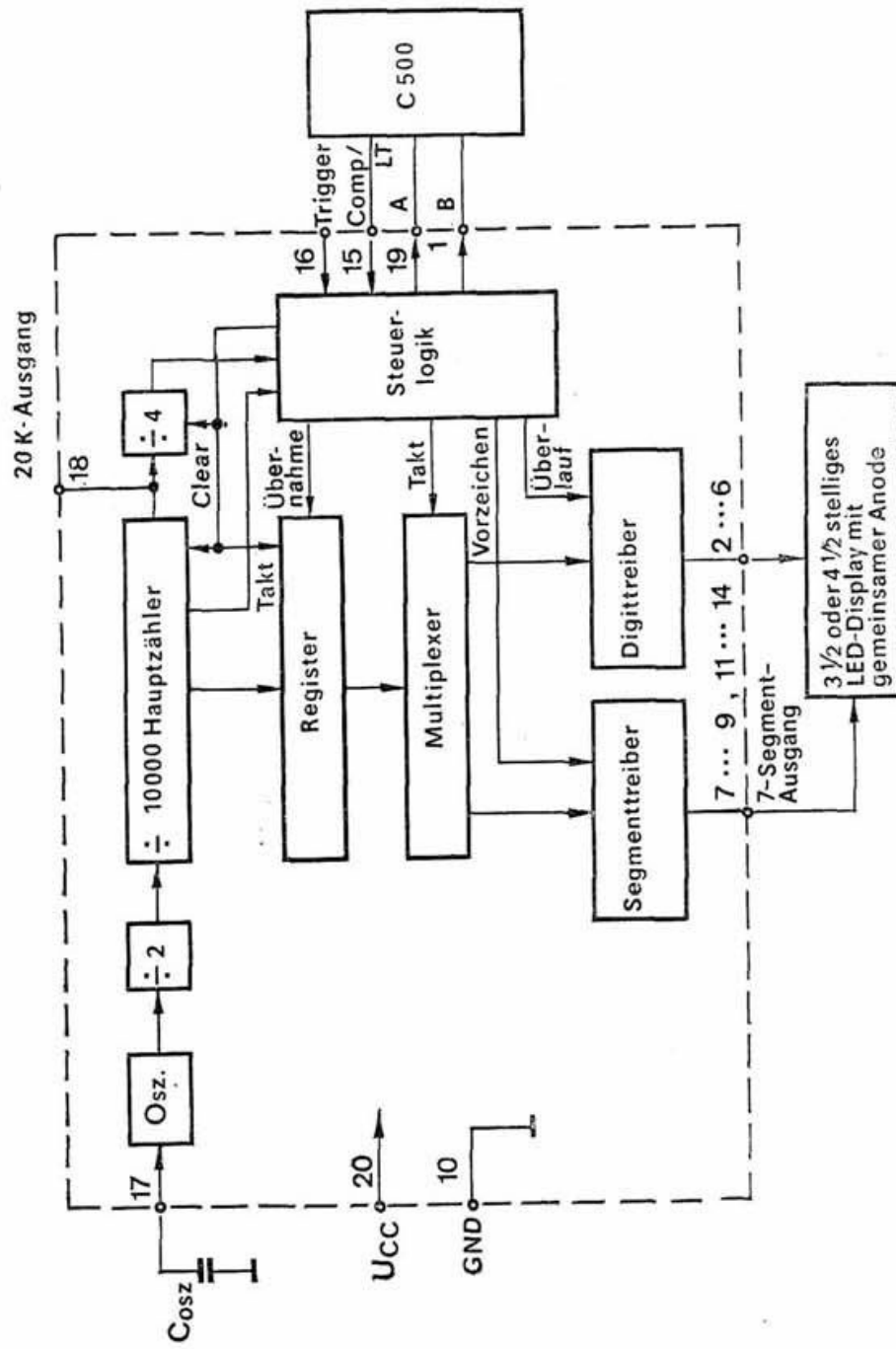


Bild 6.2. Blockschaltbild C 502 D

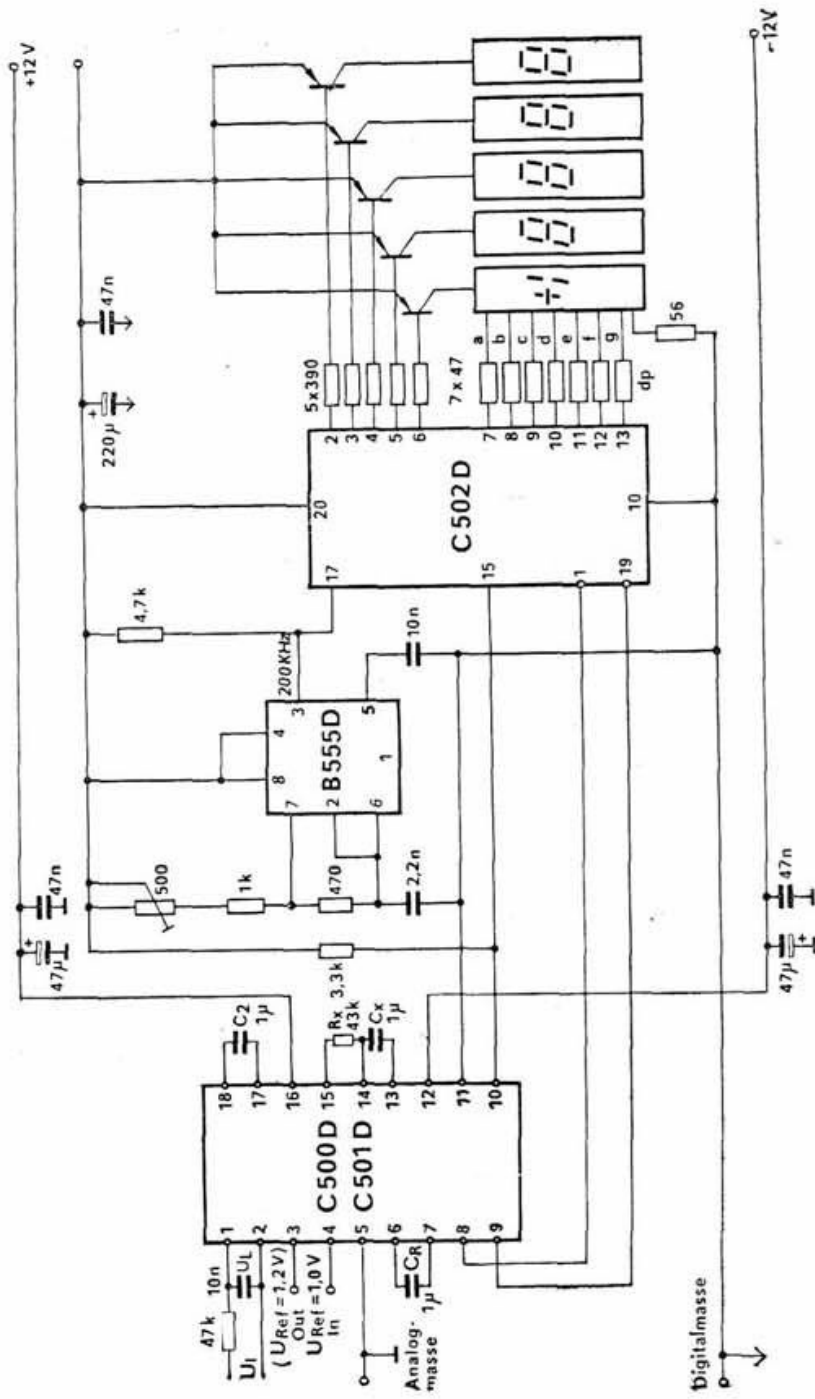


Bild 6.3. Digitalvoltmeterschaltung mit C 500 D/C 501 D, B 555 D, C 502 D

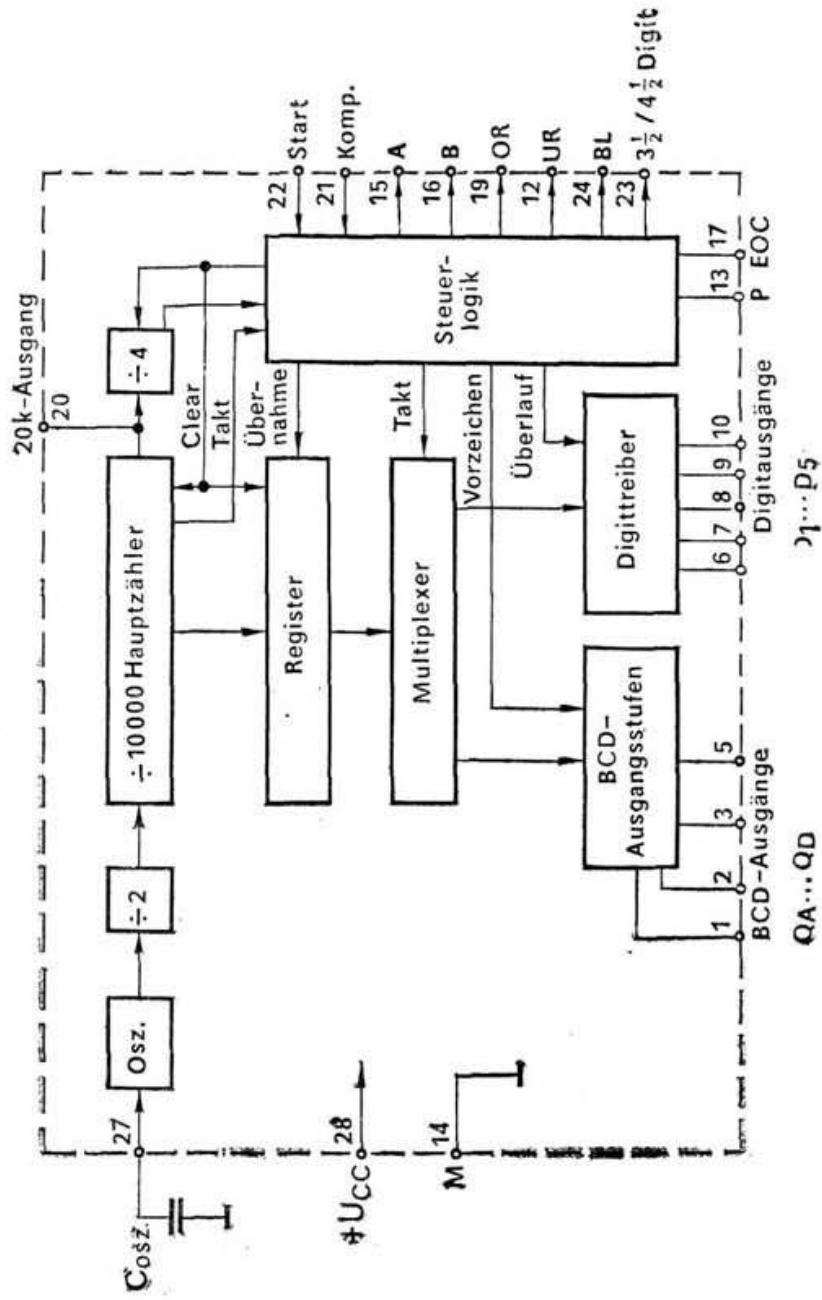
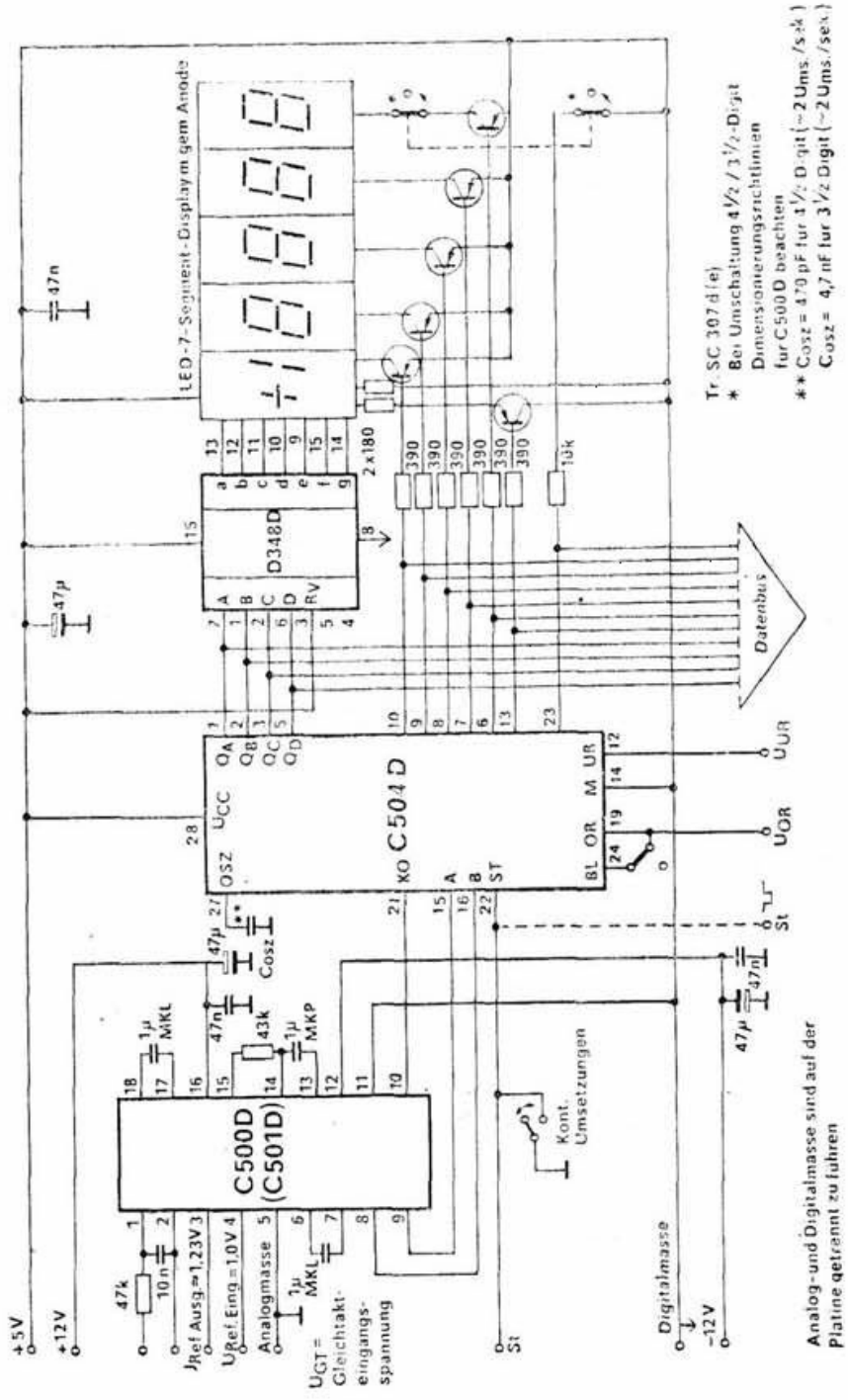


Bild 6.4. Blockschaltbild C 504 □



Tr. SC 307 d (ie)
 * Bei Umschaltung 4 1/2 / 3 1/2 -Digit
 Dimensionierungsrichtlinien
 für C500 D beachten
 ** Cosz = 470 pF für 4 1/2 -Digit (~2 Ums./Sek.)
 Cosz = 4,7 nF für 3 1/2 -Digit (~2 Ums./Sek.)

**Bild 6.5. Digitalvoltmeterschaltung mit C 500 D/C 501 D,
 C 504 D, D 348 D**

C 520 D

I^2L -Digit-Analog/Digital-Wandler nach dem Zweiflanken-Integrationsverfahren (Dual-Slope) für 3-stellige digitale Meßwertanzeigen; Einstellbarkeit der Umsetzrate von "Hold" bis "schnell"; TTL-angepaßt; integrationszeitabhängige Störspannungsunterdrückung; relative Unempfindlichkeit gegenüber Taktfrequenzschwankungen; (vgl. Heft 14 dieser Schriftenreihe)

Betriebsspannung typ.	:	4,5 V...5,5 V
Eingangsspannung	:	-15 V...+15 V
Meßspannung	:	-0,099 V...0,999 V
Linearitätsfehler	:	$\pm 1\% \pm 1$ Digit vom Meßwert
Gleichtaktunterdrückung typ.	:	47 dB
Wandlungsrate normal typ.	:	5 s^{-1}
schnell typ.	:	122 s^{-1}

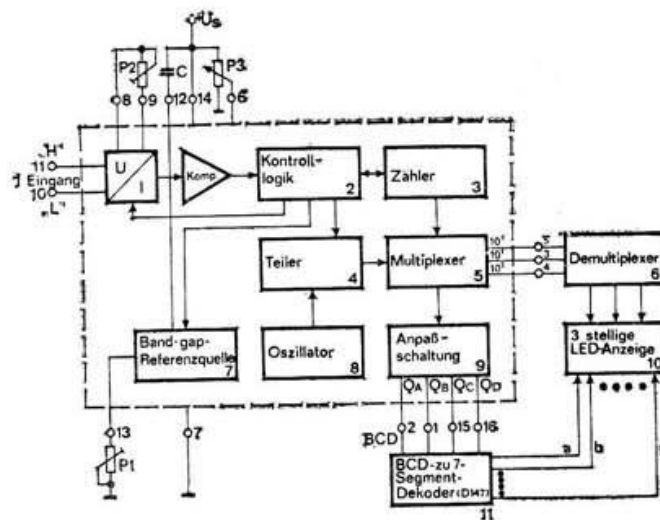


Bild 6.6. Blockschaltbild des C 520 D und Bezeichnung als Digitalvoltmeter

C 570 D, C 571 D

Analog/Digital-Wandler 8bit (C 570 D) und 10 bit (C 571 D)
 nach dem sukzessiven Approximationsverfahren;
 zur Umsetzung von Eingangsspannungen zwischen 0 und 10 V
 bzw. -5 V...+5 V, Tri-State-Bit-Ausgänge,
 TTL-kompatibel, kurze Umsetzzeit

pos. Betriebsspannung typ. : 4,5 V...5,5 V
 neg. Betriebsspannung typ. : -12 V...-16,5 V

	<u>Unipolarbetrieb</u>	<u>Bipolarbetrieb</u>
Analoge Eingangsspannung max.:	0...10 V	-5 V...+5 V
Offsetfehler max.:		+2 LSB
Linearitätsfehler max.:		+1 LSB
Analoger Eingangswiderstand typ		5 kOhm
Umsetzzeit		15 μ s...30 μ s

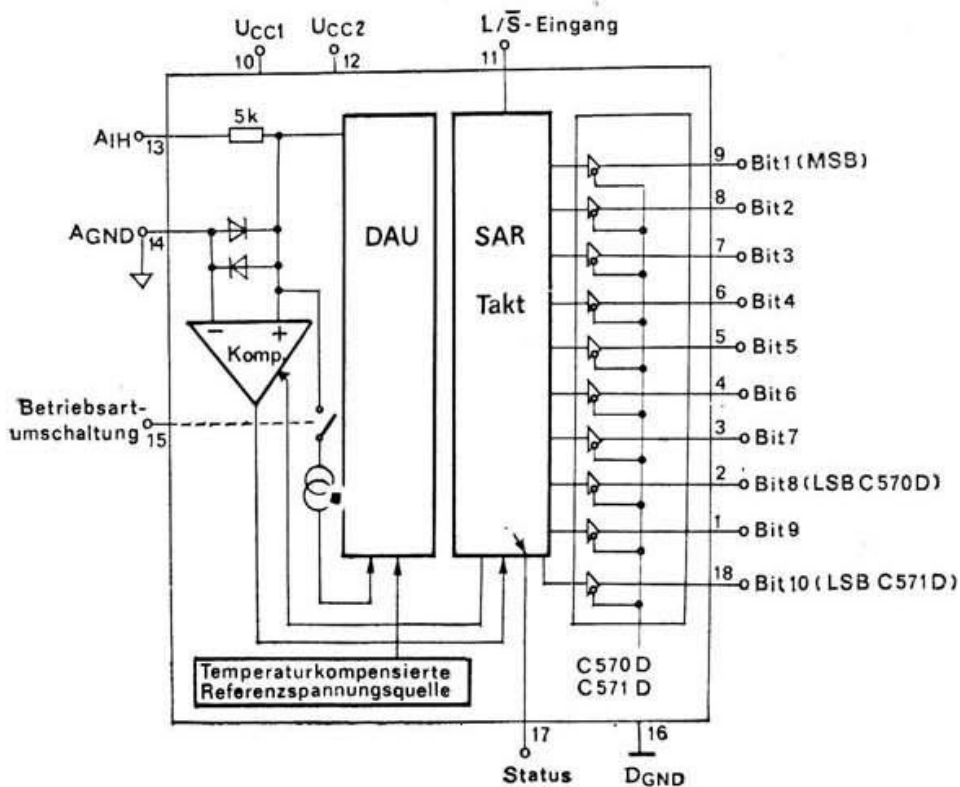


Bild 6.7. Blockschalbild C 570 D / C 571 D

C 565 D, C 5650 D, C 5658 D

Digital/Analog-Wandler mit einer Auflösung von 12 bit (C 565 D), 10 bit (C 5650 D) und 8 bit (C 5658 D), interne temperaturkompensierte Z-Dioden-Referenzspannungserzeugung, Stromausgang, Gegenkopplungswiderstände für I/U-Wandlung mittels externem OPV vorhanden

pos. Betriebsspannung typ.	:	11,4 V...16,5 V
neg. Betriebsspannung typ.	:	-11,4 V...-16,5 V
Eingangsspannung max.	:	5,5 V
Ausgangsspannung	:	-3 V...+12 V
Ausgangsstrom	:	1,6 mA...2,4 mA
Referenz Ausgangsspannung typ.	:	10 V
Linearitätsfehler max.	:	$\pm 1/2 \dots \pm 8$ LSB je nach Typ
Setzzeit max.	:	500 ns

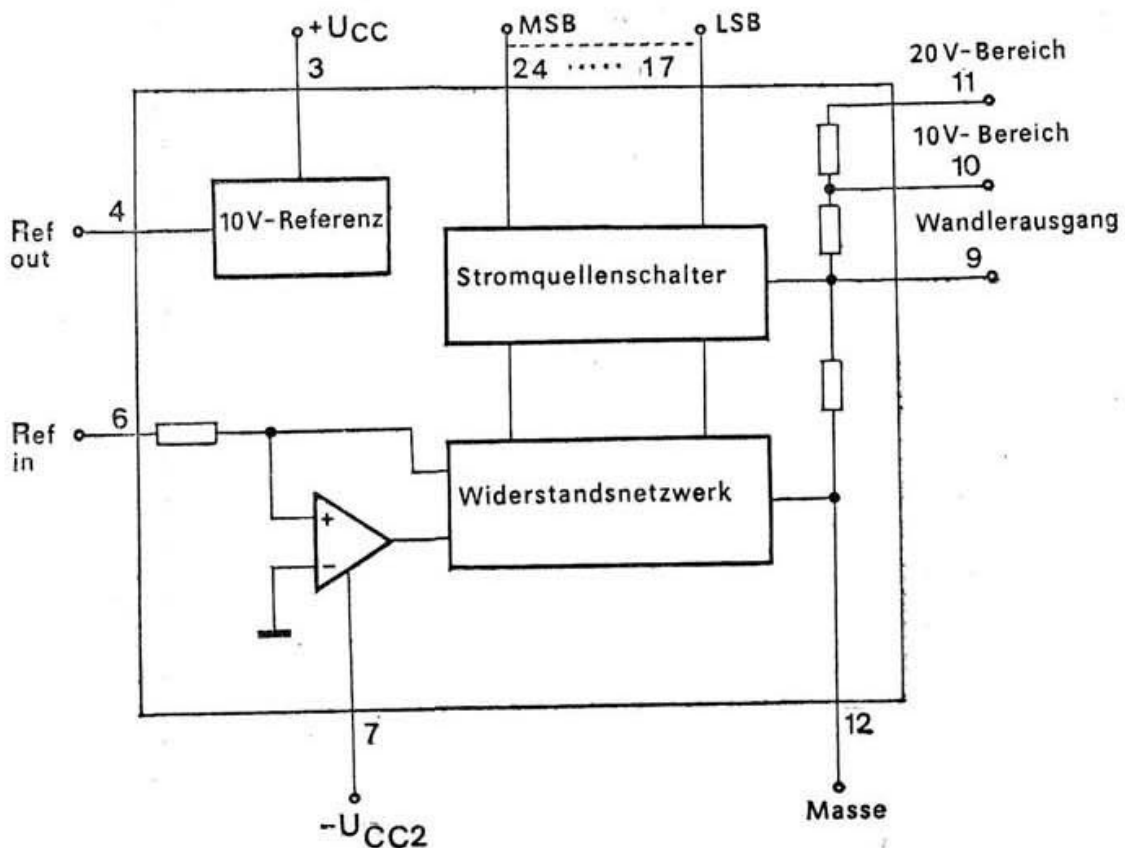
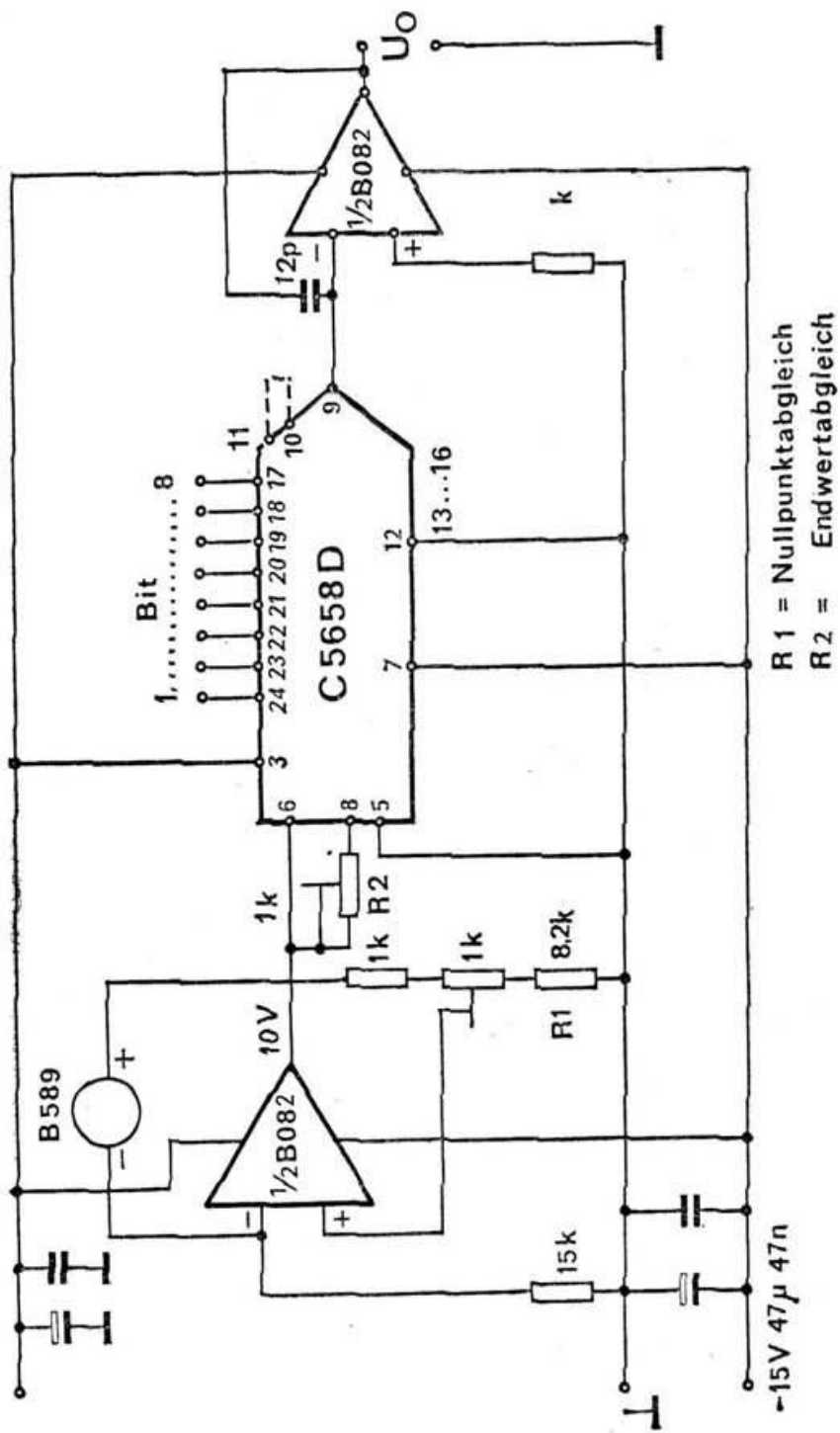


Bild 6.8. Blockschaltbild C 565 D, C 5650 D, C 5658 D



R 1 = Nullpunktabgleich
R 2 = Endwertabgleich

Bild 6.9. 8 bit D/A-Wandlerschaltung mit C 5658 D,
B 082 D und B 589 D

Tabelle 6.1. Grundparameter der A/D- und D/A-Wandler

Typ	Vergleichs- typ	pos. Betriebs- spannung (V)	neg. Betriebs- spannung (V)	Stromaufnahme pos. (mA)	Stromaufnahme neg. (mA)	Verlust- leistung (mW)	Betriebs- temperatur- bereich (°C)	Bauform
C 500 D	TL 500 C	+18	-18	20	-18	-	0...70	G/18
C 501 D	TL 501 C	+18	-18	20	-18	-		G/18
C 502 D	TL 502 C	7	-	110	-	1100 ($\leq 30^\circ\text{C}$)	0...70	J/20
C 504 D	-	7	-	55	-	1100 ($\leq 30^\circ\text{C}$)		L/28
C 520 D	AD 2020	7	-	20	-	typ. 50		D/16
C 570 D	-	7	-16,5	5	15	350		V/18
C 571 D	AD 571 JN	7	-16,5	5	15	350		V/18
C 565 D	AD 565 JN	18	-18	5	-18	-	0...70	K/24
C 5650 D	-	18	-18	5	-18	-		K/24
C 5658 D	-	18	-18	5	-18	-		K/24

7. Schaltkreise der Stromversorgungstechnik

B 260 D

Ansteuerschaltkreis für geregelte Sperrwandler- und Durchflußwandlerschaltnetzteile, Regelung der Ausgangsspannung durch Tastverhältnisvariation bei konstanter Frequenz, Realisierung von Haupt-, Schutz- und Zusatzfunktionen bei geringer externer Beschaltung, Spannungs- oder Stromspeisung; Fernsteuer- und Synchronisationseingang TTL-kompatibel

Betriebsspannung (bei Spannungsspeisung)	10,2 ... 18 V
Stromaufnahme	13 mA
Betriebsspannung (bei Stromspeisung, 30 mA)	20 ... 30 V
Interne Referenzspannung	3,42 ... 4,02 V
Stabilisierte Spannung	8 ... 9,2 V
Tastverhältnis	0 ... 0,95

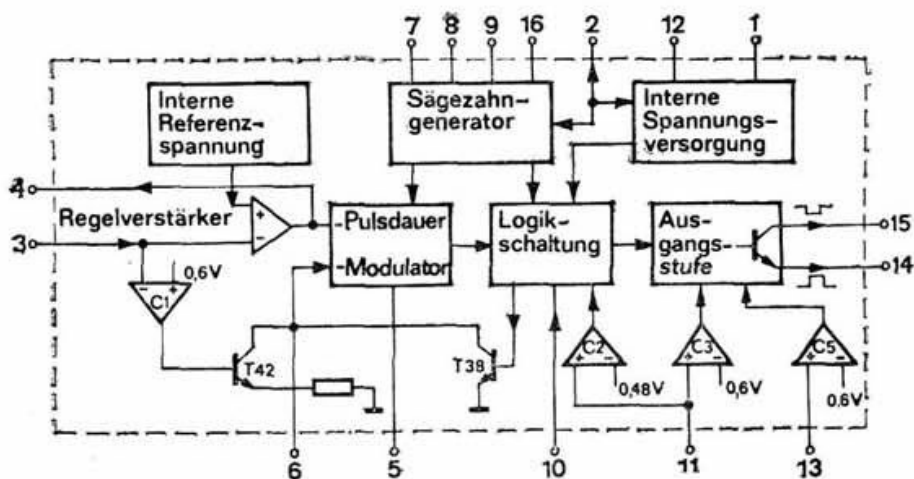


Bild 7.1. Blockschaltbild B 260 D

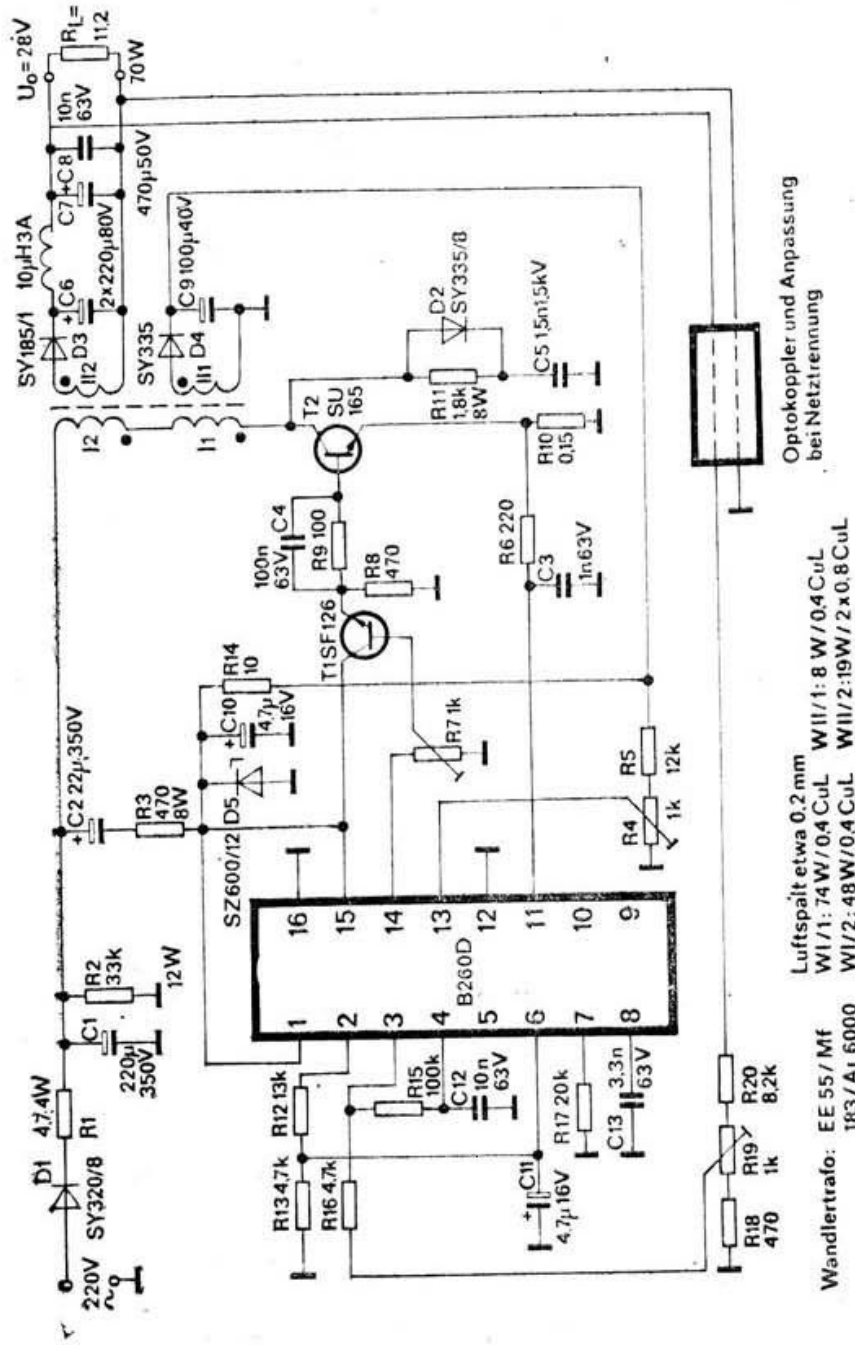


Bild 7.2. Sperrwandler-schaltenteil 70 W mit B 260 D

B 3170 V, B 3171 V - Positivspannungsregler
 B 3370 V, B 3371 V - Negativspannungsregler

Einstellbare Floating-Spannungsregler bis 1,5 A,
 für Ein-/Ausgangsspannungsdifferenzen von 3 V bis 60 V
 bzw. -3 V bis -50 V, einer minimalen Ausgangsspannung
 von typ. 1,25 V, Übertemperatur-, Kurzschluß- sowie
 SOAR-Schutz

	<u>Posit.-Regler</u>	<u>Neg.-Regler</u>
Eingangsspannungsausregelung max. :	25/35 mV	-25/-25 mV
Lastausregelung :	30 mV	-30 mV
Einstellstrom (I_{ADj}) :	-100 μ A	100 μ A
Referenzspannung :	1,25 V	-1,25 V
Brummspannungsunterdrückung :	60 dB	50 dB

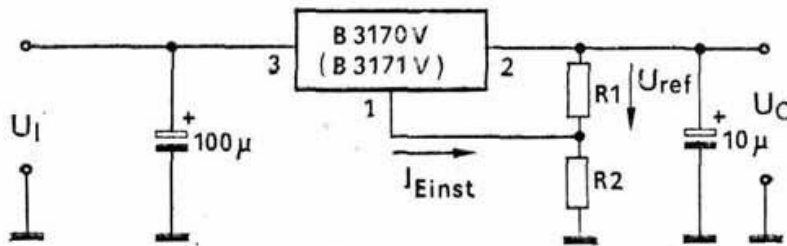


Bild 7.3. Einsatzschaltung Spannungsregler

Tabelle 7.1. Grundparameter für Schaltkreise der Stromversorgungstechnik

Typ	Vergleichs- typ	Eingangs-/Ausg. spannungs- differenz (V)	Ausgangs- strom (A)	Verlust- leistung (W)	Betriebs- temperatur- bereich (°C)	Bauform
B 260 D	TDA 1060	~	0,04	0,9		D/1E
B 3170 V	LM 317 T	3...40	1,5	15	-25...+85	R/3
B 3171 V	LM 317 HV	3...60				
B 3370 V	LM 337 T	-3...-40				
B 3371 V	LM 337 HV	-3...-50				

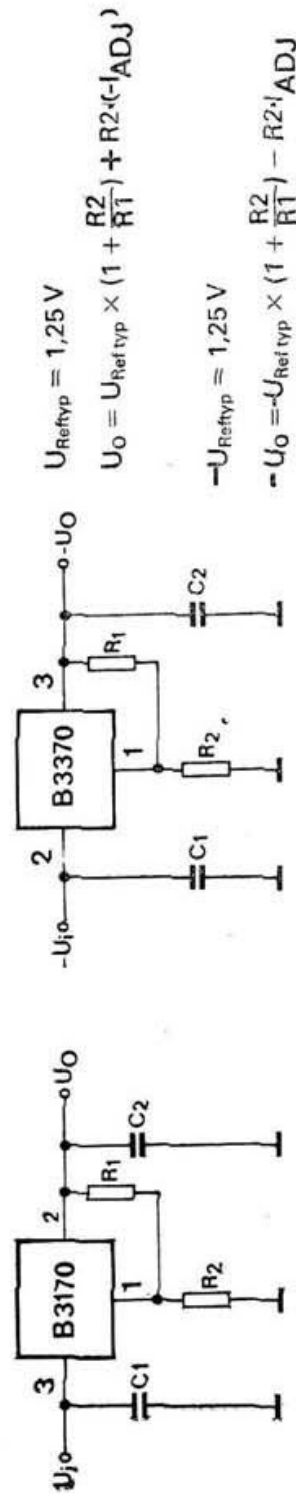


Bild 7.4. Prinzipielle Beschaltung der Spannungsregler B 3170 V ... B 3371 V

8. Transistorarrays

B 340 D, B 341 D, B 342 D

Transistor-Arrays mit 4 Silizium-npn-Transistoren

Differenz der U_{BE}

für alle Transistorpaare max.: 5 mV
(nur B 340 D, B 341 D)

Gleichstromverstärkung typ. : 190; 250 (Gruppen d...e)
(1 mA/5 V)

h_{21E} -Verhältnis für alle

Transistorpaare : 0,8...1,25

Rauschfaktor (B 341 D) max. : 6 dB

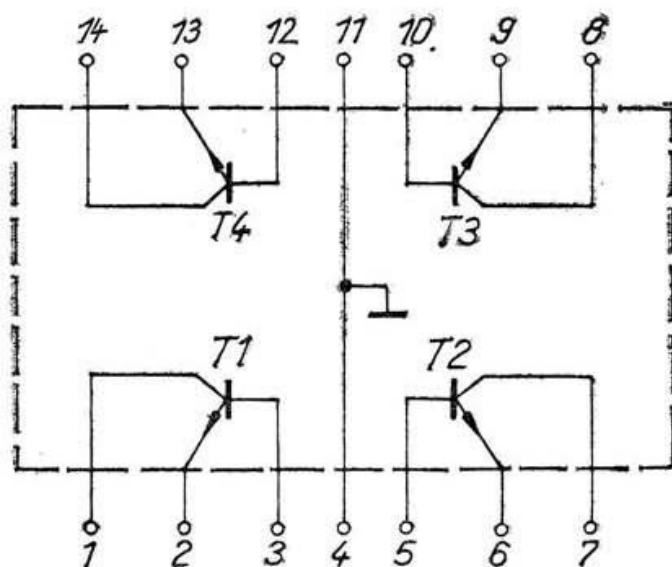


Bild 8.1. Anschlußbelegung B 340 D...B 342 D

B 315 D,E,K; B 325 D,E,K; B 360 D,E,K; B 380 D,E,K

Transistor-Arrays mit 4 Silizium-npn-Transistoren;
 Gehäusevariante E mit Kühlsteg, K mit Kühlkörper;
 bei E und K Emitter T_3 mit Substrat verbunden

I_B -Verhältnis für alle

Transistorpaare : 0,8...1,25

Gleichstromverstärkung typ. : 48...285 (Gruppen b...e)
 (50 mA/3 V)

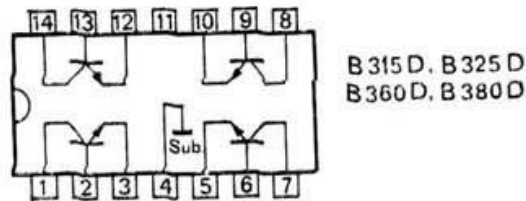


Bild 8.2. Anschlußbelegung B 315 D...B 380 D

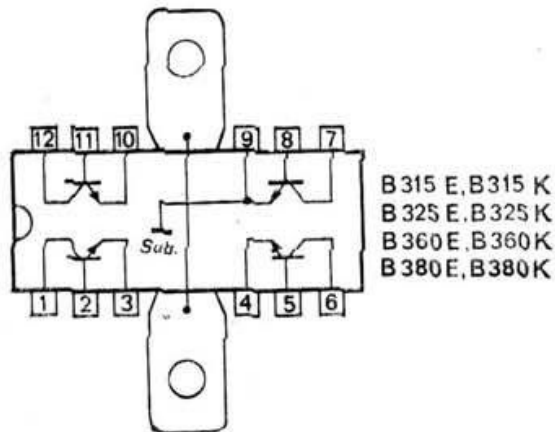


Bild 8.3. Anschlußbelegung B 315 E,K...B 380 E,K

Tafel 8.1. Grenz- und Kennwerte - Transistor-Arrays

Parameter	Typ		B 315		B 325		B 360		B 380		B 340 D	
	Vergl.-Typ		QZT 2217	QZT 2222	TPQ 2222	TPQ 2222	TPQ 2222	TPQ 3725			B 341 D	B 342 D
U_{CBO} (V)			20	30	90	100	20					
U_{CEO} (V)			15	25	60	80	15					
U_{EBO} (V)				5			5					
U_{CEsat} (V)				0,5			-					
I_C (mA)				500			10					
I_B (mA)				250			5					
f_T (MHz)typ.			135...230 (je nach h_{21E} -Gruppe)									

Tafel 8.2. Thermische- und Leistungsparameter - Transistor-Arrays

Typ	$\vartheta_{j \max}$ (°C)	ϑ_a (°C)	R_{thja} (K/W)	P_{tot} (W)	Bauform
B 3... D	150	-25...+85	105	1,3	C/14
B 3... E	150	-25...+85	75	1,8	E/16
B 3... K	150	-25...+85	37	4,0	F/16
B 340 D...B 342 D	125	-25...+85	120	0,4	C/14

9. Ansteuer- und Treiber- Schaltkreise für Motoren, LED und Lampen

A 277 D

LED-Ansteuerschaltkreis für Quasi-Analoganzeigen mit max. 12 LED, wahlweise Punkt- oder Bandbetrieb je nach LED-Anschaltung, Kaskadierbarkeit, Helligkeitssteuerung, Arbeitsweise zwischen gleitend und abrupt einstellbar, (vgl. Heft 10 dieser Schriftenreihe)

Betriebsspannung Bandbetrieb:	10,5 V...18 V
Betriebsspannung Punktbetrieb:	5,5 V...18 V
Eingangsspannungen :	0...6,2 V
LED-Strom (gleitend bis abrupt) :	0...20 mA
Eingangsströme max. :	2 μ A

B 391 D

Komplette mikroelektronische Komponente von kollektorlosen Elektronik-Motoren für Kassettenlaufwerke, Kommutierungsschaltung, Anlaufschaltung für schnellen Motorhochlauf, Temperaturschutzschaltung zur Motorstromabschaltung

Tachospannung	\approx	5 V bis 7 V	$U_{CC} / 27 V - U_{CC}$
Endstufen-Dauerstrom	\approx		250 mA
Referenzfrequenz	\approx		10...100 kHz, typ. 32,7 kHz

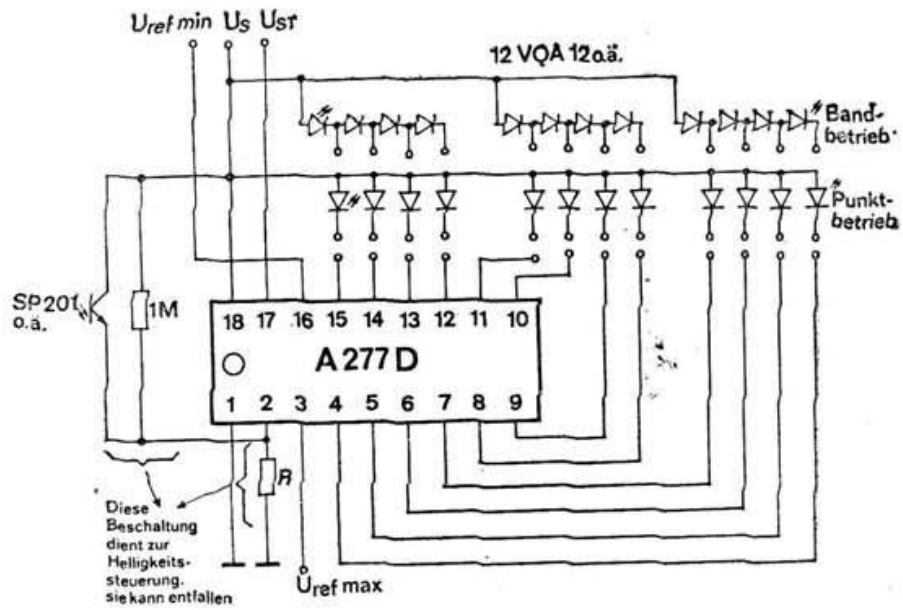


Bild 9.1. Einsatz des A 277 D für Punkt- und Bandbetrieb

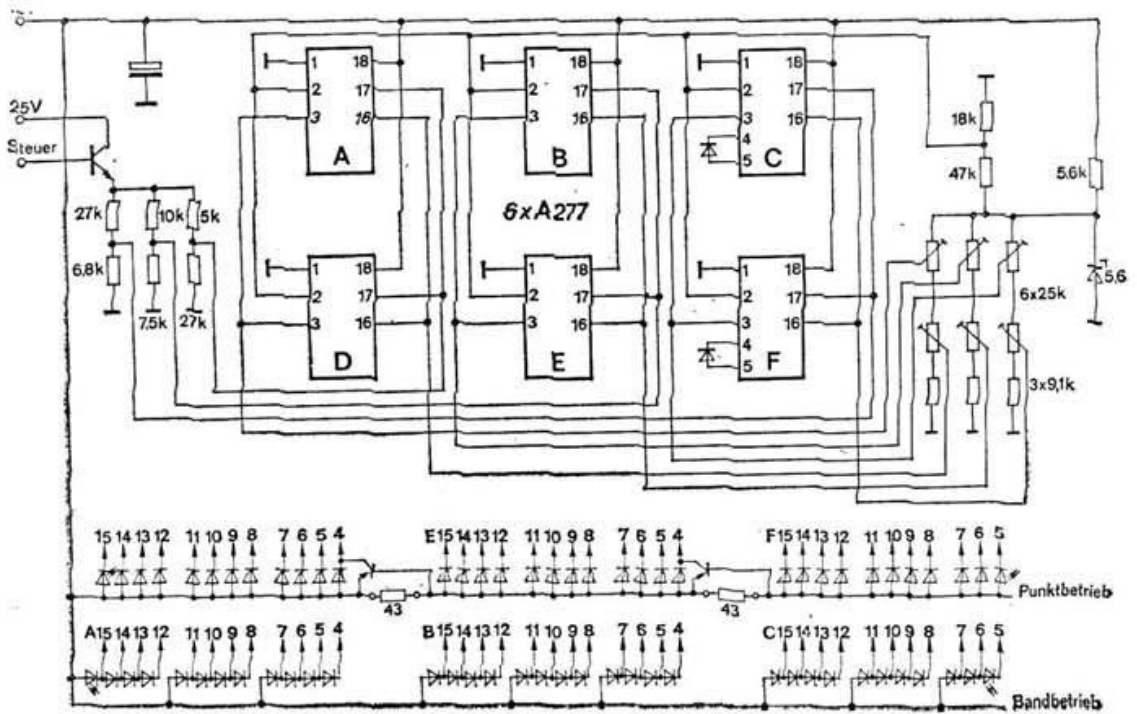


Bild 9.2. Einsatzbeispiel "UKW-Doppelskala mit Punkt- und Bandbetrieb

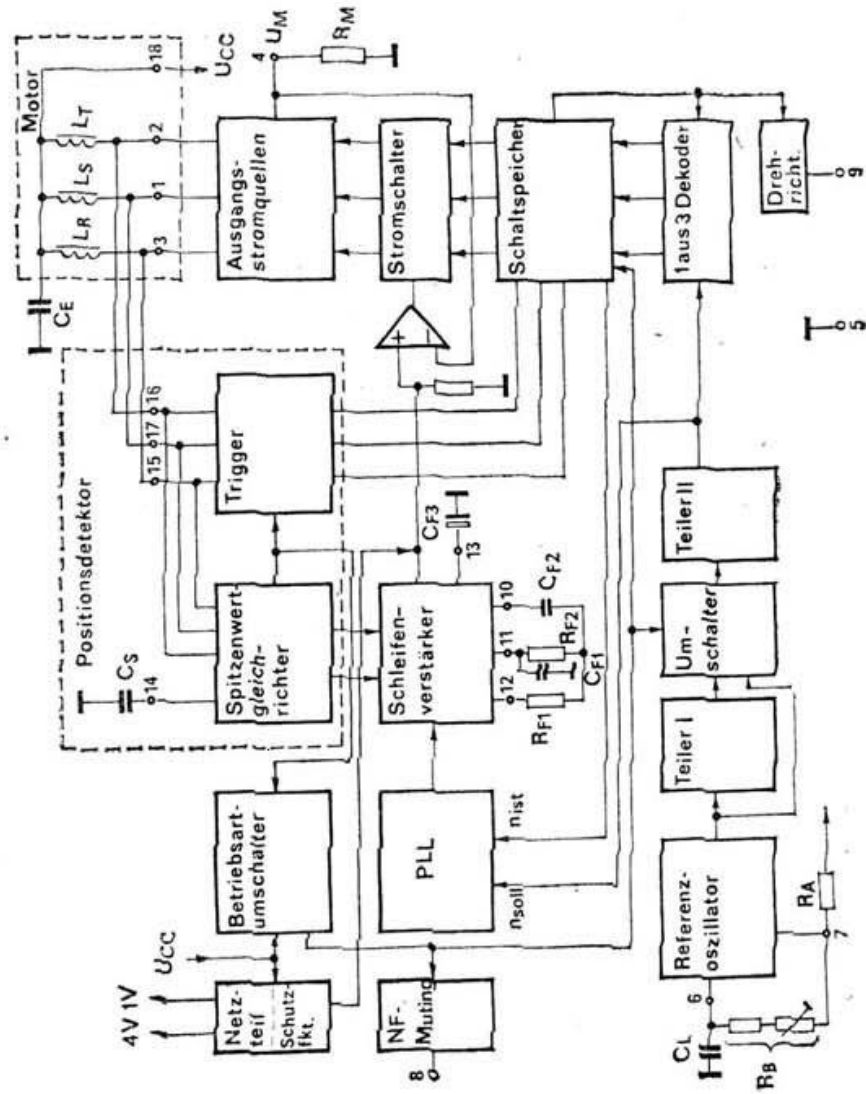


Bild 9.3. Blockschaltbild B 391 Q.

B 654 D

Servomotor-Steuerschaltkreise für elektronische Rudermaschinen in ferngesteuerten Fahrzeug-, Schiffs- und Flugmodellen; digitalproportionale Verarbeitung der Führungsgröße zur Motorsteuerung, Brückenschaltung

Eingangsspannung	:	- 5 V...+7 V
Eingangsstrom max.	:	300 μ A
Ruhestrom max.	:	12 mA
Dauergrenzstrom Brücken- ausgänge max.	:	400 mA
Ausgangs-Differenz- Spannungen ($R_L = 10 \Omega$) min.	:	2,8 V

D 394 D, D 395 D

Schaltkreise zur Ansteuerung von Endstufen für gehopperte Schrittmotoren bzw. weitere gehopperte elektromagnetische Antriebe; 2 Komparatoreinheiten, 2 Logikblöcke mit 4 (D 394 D) bzw. 2 (D 395 D) Treiberausgängen, Komparatorausgänge TTL-gerecht.

Eingangsdifferenzspannung (Komparatoren) max.:	6 V
Ausgangsstrom Treiber max.:	50 mA
Ausgangsstrom Kompar. max.:	16 mA
Anstiegszeit der Ausgangs- impulse typ.:	50 ns
Abfallzeit der Ausgangs- impulse typ.:	Komp. : 13 ns Treiber: 100 ns

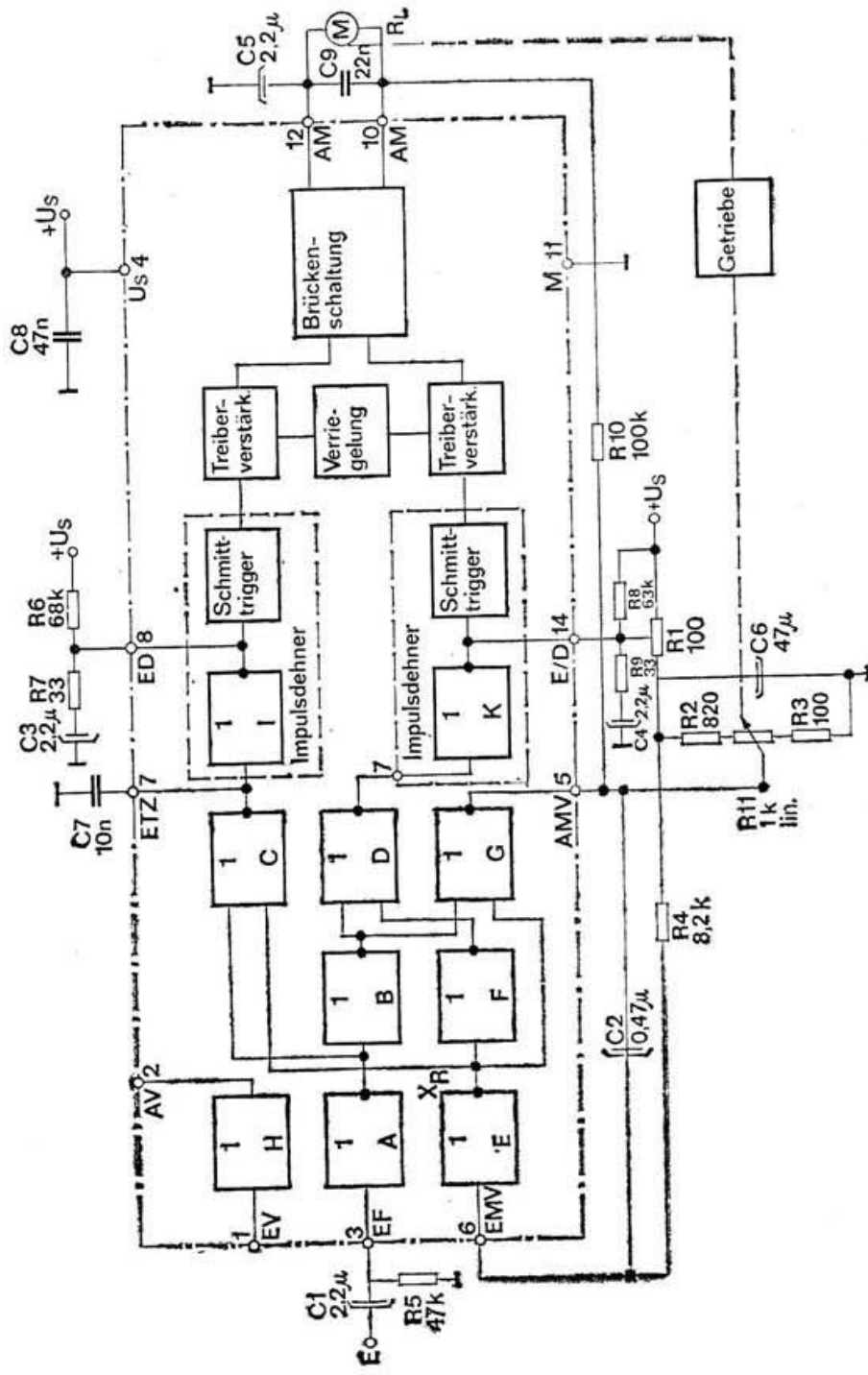


Bild 9.4. Blockschaltbild und Einsatzschaltung mit B 654 P

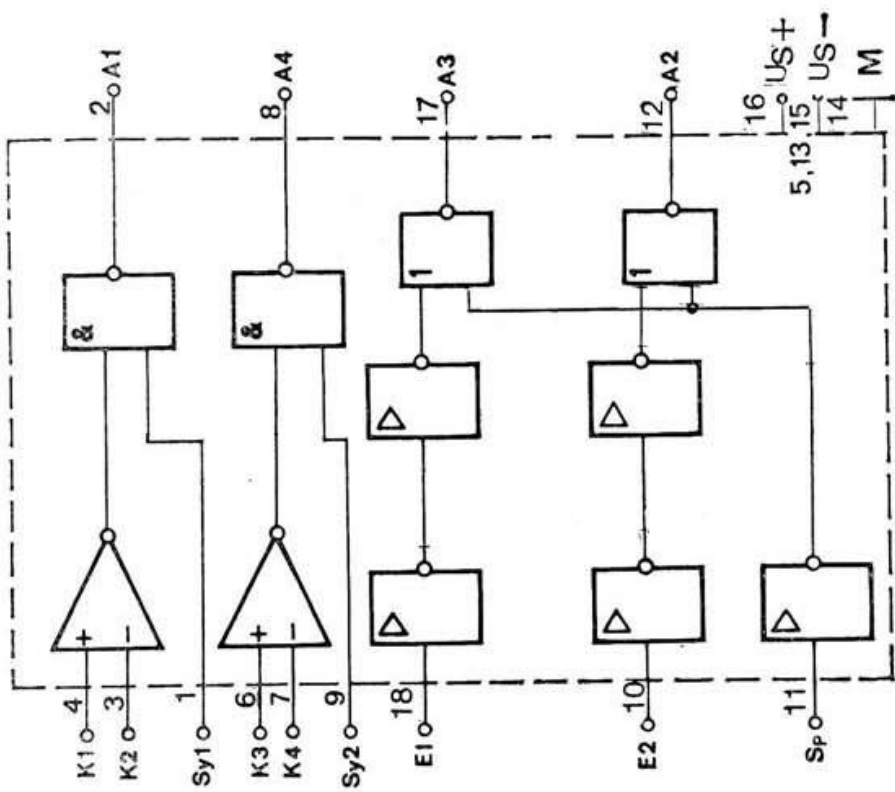


Bild 9.6. Blockschaltbild D 395 D

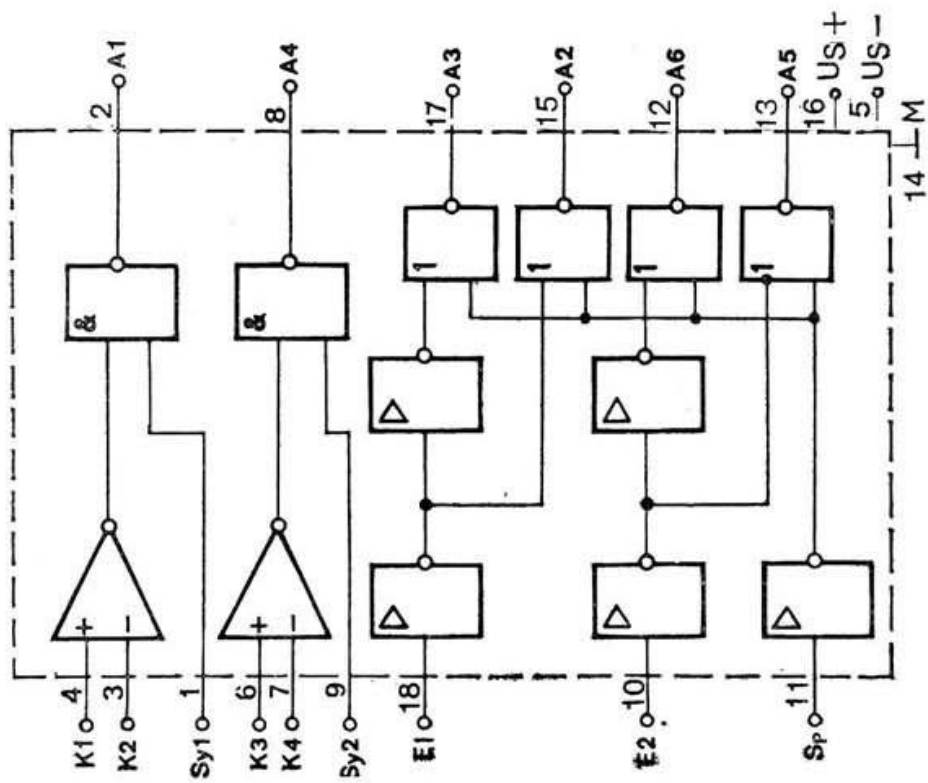


Bild 9.5. Blockschaltbild D 394 D

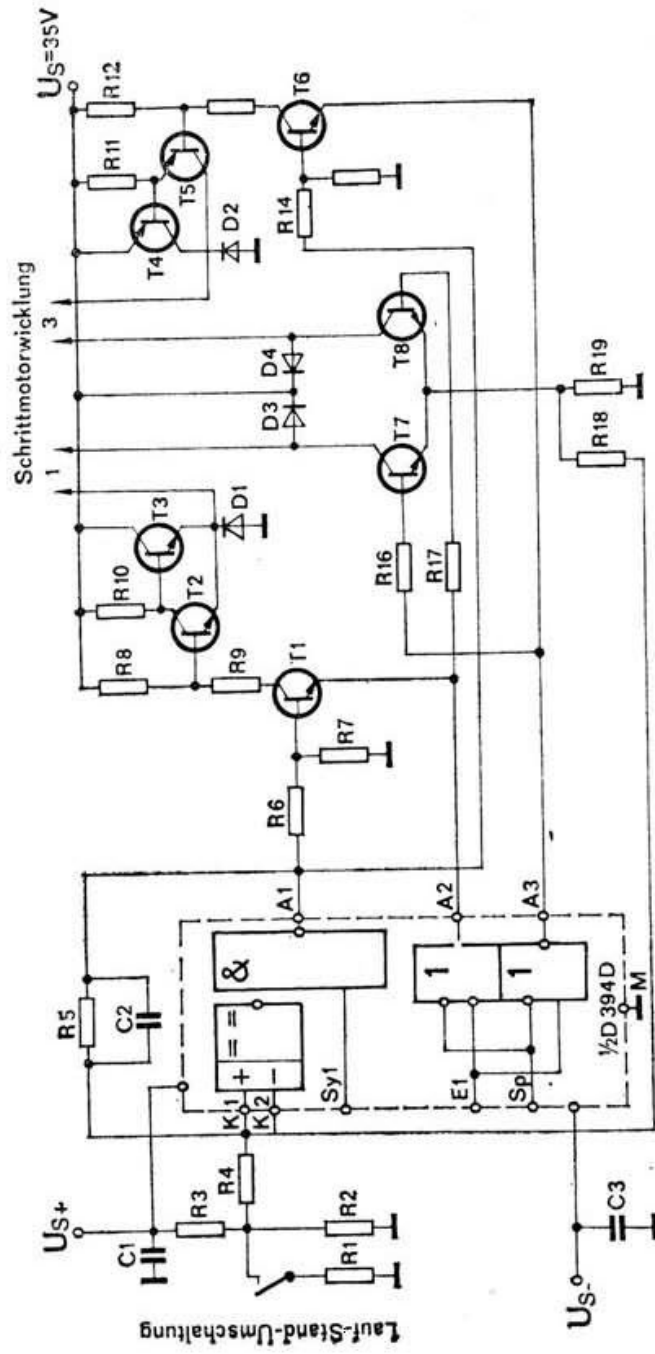


Bild 9.7. Teil einer typischen Anwenderschaltung zur Ansteuerung eines gehopperten 4-Phasen-Schrittmotors

D 716 X

Ansteuerchip für Thermodruckkopf-Heizwiderstände;
Serien-Parallelwandlung und Zwischenspeicherung einer
16 bit-Information; 16 open-collector-Ausgänge
wahlweise oder in Vierergruppen aktivierbar,
Eingänge LS-TTL- und TTL-kompatibel,
Kaskadierbarkeit gemäß erforderlicher Zeilenlänge

Eingangsspannung	:	-0,3 V...+5,5 V
Ruhestrom	max. :	38 mA
Eingangsstrom	max.:	300 μ A
Ausgangsstrom je Stufe	max. :	150 mA
Taktfrequenz	max. :	500 kHz

E 310 D

Elektronischer Blinkgeberschaltkreis für Einkreis-
und Mehrkreis-Kfz-Blinkanlagen mit 12 V- oder 24 V-
Bordnetz; Blinkfrequenz und Tastverhältnis extern durch
RC-Beschaltung einstellbar, Ausfallkontrolle der Blink-
lampen über externen Fühlwiderstand sowie Rückmeldung
durch Kontroll-Lampen

Relaisausgangsstrom	max.:	200 mA
Kontrollampenstrom	max.:	20 mA
L-Ausgangsspannung		
Relais	max.:	3 V
Stabilisierte Spannung	:	5,8 V...6,8 V

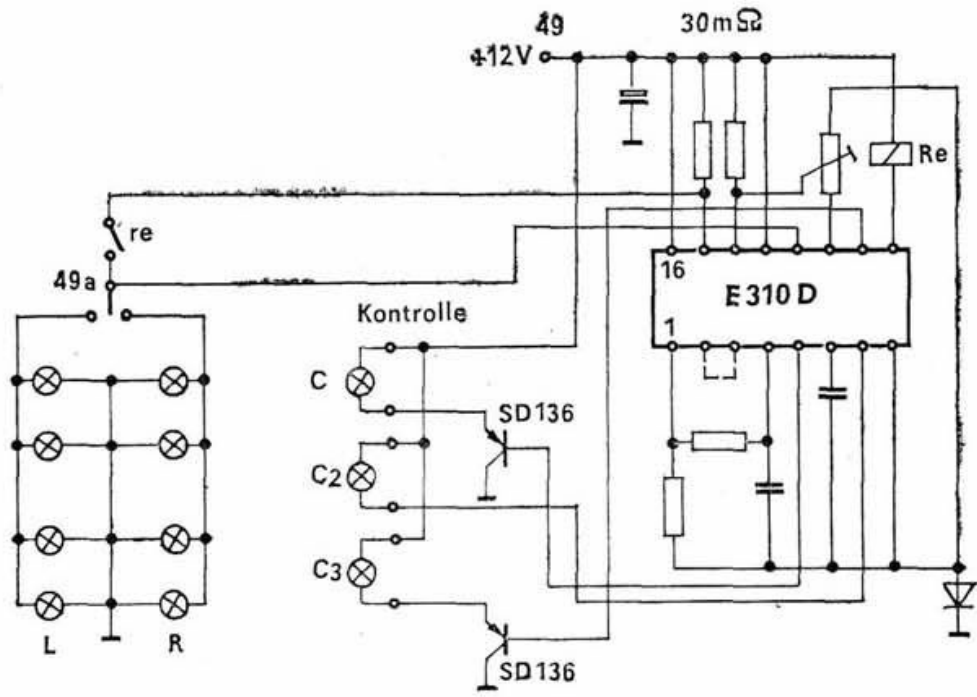


Bild 9.8. Dreikreis-Blinkgeber für Kfz mit E 310 D

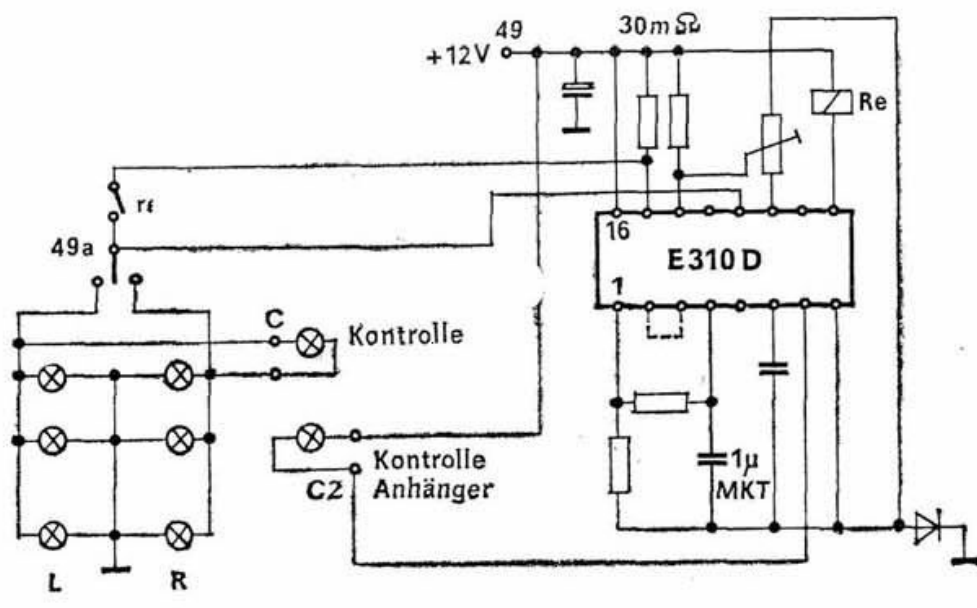


Bild 9.9. Zweikreis-Blinkgeber mit E 310 D

Tabelle 9.1. Grundparameter Ansteuer-, Treiber- Und Motorregel-Schaltkreise

Typ	Vergleichs- Typ	Betriebsspannung (V)	Stromauf- nahme (mA)	Verlust- leistung (mW)	Betriebs- temperatur bereich (°C)	Bauform
A 277 D	-	5,5...18	10	650	-25...+85	G/18
B 391 D	-	6...20	48	750	-10...+70	G/18
B 654 D	SN 28654 N	3,8 ...7	45	860	-15...+55	C/14
D 394 D	**	+7/-7	+70/-26	730	0...70	G/18
D 395 D	**	+7/-7	+60/-30	-	0...70	G/18
D 716 X	*	4,5...7	125	-	-	Chip
E 310 D	*	0...30	25	1000	-25...+85	P/16

10. TTL- und Low-Power-Schottky-TTL-Schaltkreise, Schottky-TTL-Interface-Schaltkreise

Serienübersicht:

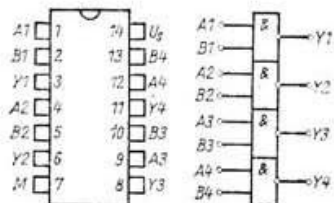
Bezeichnung	Betriebstemperaturbereich	
	0...70 °C	-25...+85 °C
TTL-Normalreihe	D1..D	E1..D
TTL-High-Speed-Reihe	D2...D	E2..D
LS-TTL-Reihe	DL....D	-
Schottky-Interface-Reihe	DS....D	-

10.1. Typenübersicht TTL-Normalreihe, -High-Speed-Reihe

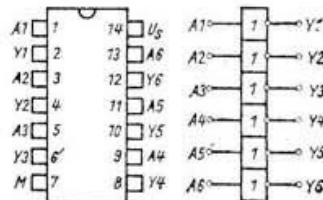
TTL-Grund- und Leistungsgatter, Expander, Inverter

Typ	Vergleichstyp	Funktion
D100D/E100D	SN7400N/SN8400N	4 NAND-Gatter mit je 2 Eingängen
D103D/E103D	SN7403N/SN8403N	4 NAND-Gatter mit je 2 Eingängen Kollektor offen
D104D/E104D	SN7404N/SN8404N	6 Inverter
D108D/E108D	SN7408N/SN8404N	4 AND-Gatter mit je 2 Eingängen
D110D/E110D	SN7410N/SN8410N	3 NAND-Gatter mit je 3 Eingängen
D120 D/E120D	SN7420N/SN8420N	2 NAND-Gatter mit je 4 Eingängen
D126D/E126D	SN7426N/SN8426N	4 NAND-Gatter mit je 2 Eingängen Kollektor offen, 15 V-Ausgangs- sperrspannung
D130D/E130D	SN7430N/SN8430N	1 NAND-Gatter mit 8 Eingängen
D140D/E140D	SN7440N/SN8440N	2 NAND-Gatter mit je 4 Eingängen (Leistungsgatter)
D150D/E150D	SN7450N/SN8450N	2 AND-NOR-Gatter mit je 2 x 2 Eingängen, 1 Gatter Expander- eingang, nicht bei D151D...
D151D	
D153D/E153D	SN7453N/SN8453N	1 AND-NOR-Gatter mit je 4 x 2 Eingängen und Expandereingang, nicht bei D154D ...
D154D	
D160D/E160D	SN7460N/SN8460N	2 Expander mit je 4 Eingängen

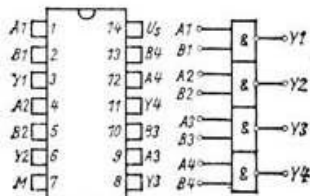
Typ	Vergleichs- typ	Funktion
D 200 D	SN 74H00 N	4 NAND-Gatter mit je 2 Eingängen
D 201 D	SN 74H01 N	4 NAND-Gatter mit je 2 Eingängen, Kollektor offen
D 204 D	SN 74H04 N	6 Inverter
E 204 D	SN 84H04 N	6 Inverter, erweiterter Temperatur- bereich
D 210 D	SN 74H10 N	3 NAND-Gatter mit je 3 Eingängen
D 220 D	SN 74H20 N	2 NAND-Gatter mit je 4 Eingängen
D 230 D	SN 74H30 N	1 NAND-Gatter mit 8 Eingängen
D 240 D	SN 74H40 N	2 NAND-Gatter mit je 4 Eingängen, Leistungsgatter
D 251 D	SN 74H51 N	2 AND-NOR-Gatter mit je 2 x 2 Ein- gängen
7 254 D	SN 74H54 N	1 AND-NOR-Gatter mit 3 x 2 und 1 x 3 Eingängen



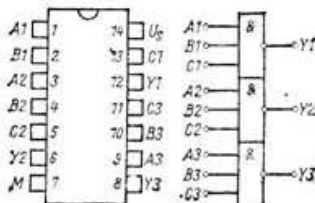
D/E 100 D · D/E 103 D · D/E 126 D
D 200 D · D 201 D



D/E 104 D
D/E 204 D

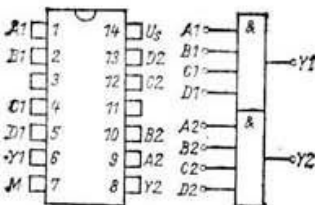


D/E 108

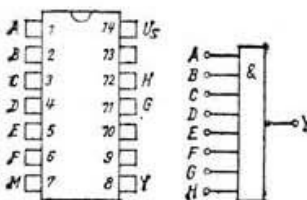


D/E 110 D
D 210 D

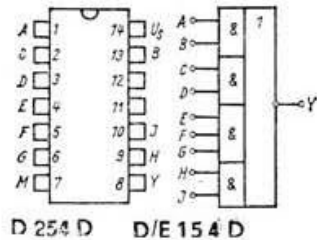
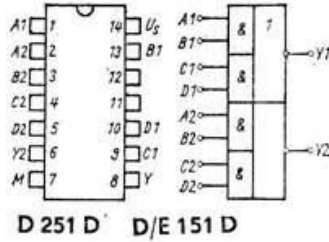
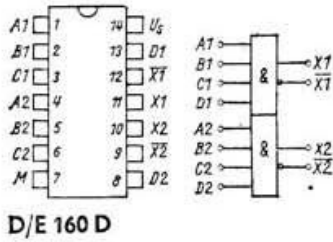
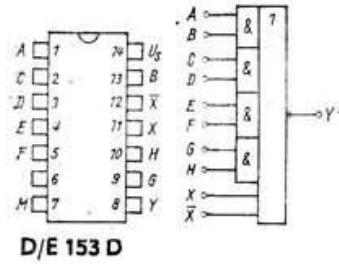
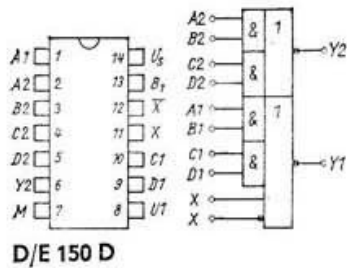
alle
Bauformen C/14



D/E 120 D · D/E 140 D
D 220 D · D 240 D



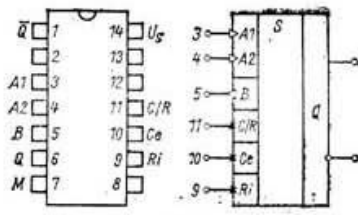
D/E 130 D
D 230 D



alle Bauformen C/ 14

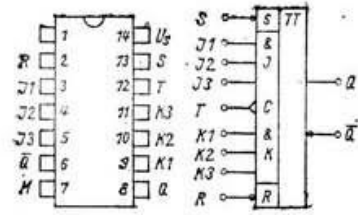
11L-Multivibratoren/Trigger

Typ	Vergleichstyp	Funktion
D121D/E121D	SN7412N/SN8412N	Monoflop mit Schmitt-Trigger-Eingängen
D172D/E172D	SN7472N/SN8472N	JK-Master-Slave-Flip-Flop
D174D/E174D	SN7474N/SN8474N	2fach-D-Flip-Flop
D274D	SN74H74 N	
D175D/E175D	SN7475N/SN8475N	4fach-Speicher-Flip-Flop



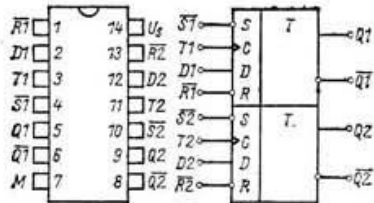
D 121 D · E 121 D

C/14



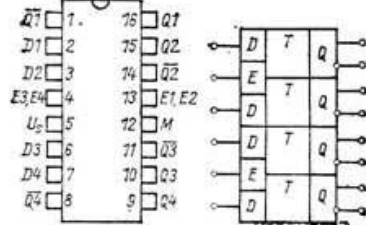
D/E 172 D

C/14



D/E 174 D
D 274 D

C/14

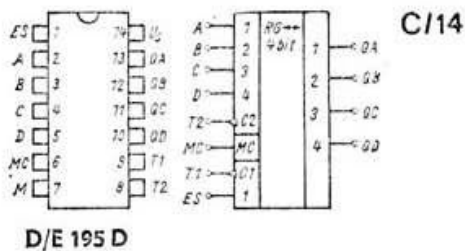
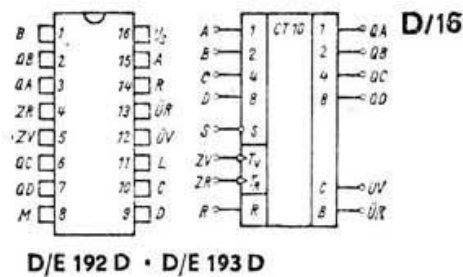
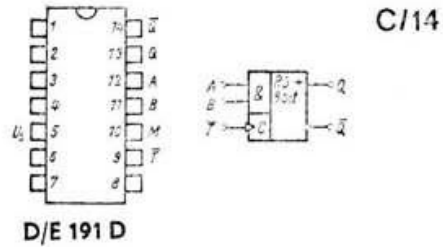
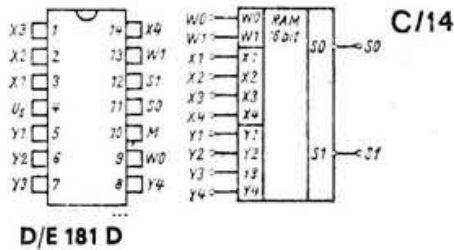
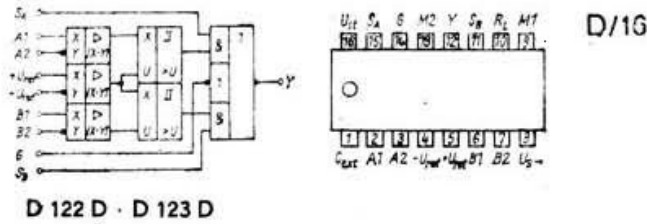


D 175 D · E 175 D

D/16

TTL-Leseverstärker/Speicher/Zähler/Register

Typ	Vergleichstyp	Funktion
D 122 D	SN 7522 N	Leseverstärker
D 123 D	SN 7523 N	Leseverstärker
D 181 D	SN 7481 N	16 bit-Speicher (RAM)
D 191 D/E 191 D	SN 7491 N/SN 8491 D	8 bit-Schieberegister
D 192 D/E 192 D	SN 74192N/SN 84192D	Synchroner 4 bit-BCD-Vor-/Rückwärts-Dezimalzähler
D 193 D/E 193 D	SN 74193N/SN 84193D	Synchroner 4 bit-Vor-/Rückwärts-Binärzähler
D 195 D/E 195 D	SN 74195N/SN 84195N	4 bit-Rechts-Links-Schieberegister



TTL-/I²L-Dekoder/Treiber

Typ	Vergleichstyp	Funktion
D 146 D/E 146 D	SN 7446 N/SN 8446 N	BCD-zu7-Segment-Dekoder/-Treiber
D 147 D/E 147 D	SN 7447 N/SN 8447 N	
D 346 D/E 346 D	-	
D 347 D/E 347 D	-	
D 348 D/E 348 D	-	BCD-zu 7-Segment-Dekoder/-Treiber, Konstantstromausgänge, I ² L-Technik
D 410 D	SAA 1029	Kurzschlußfester Treiber, 3AND-Gatter mit 2, 3 und 4 Eingängen, je 1 Eingang invertierend, E 412 D-Tri-state-Ausgänge, Störunterdrückung (vergl. Heft 15 dieser Schriftenreihe)
E 412 D	-	

D 461 D

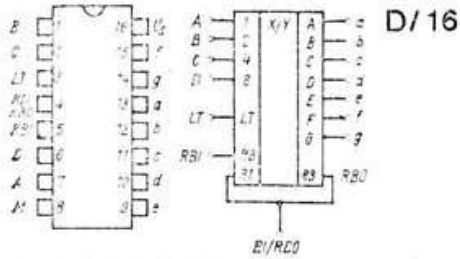
SN 75361 N

TTL-MIS-Treiber,
2NAND-Gatter, je Gatter
ein separater Ein-/Ausgang,
1 gemeinsamer Eingang

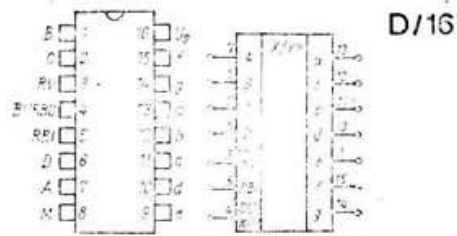
D 492 D

SN 75492 N

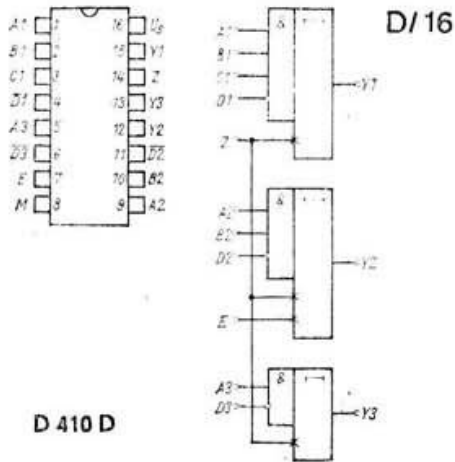
6 Digtreiber



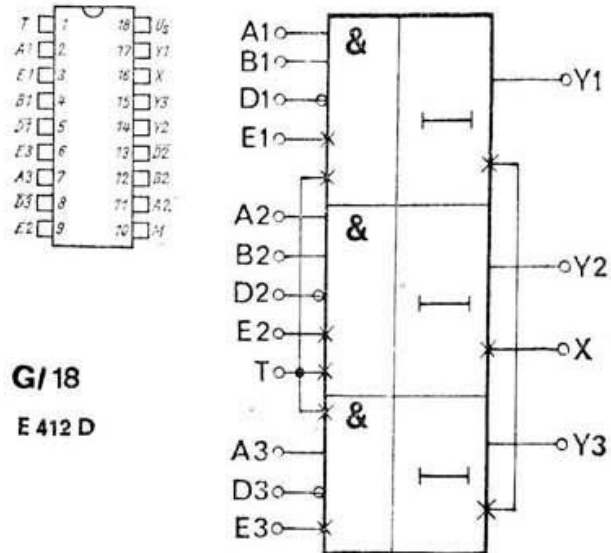
D/E 146 D · D/E 147 D



D/E 345 D · · · · D/E 348 D

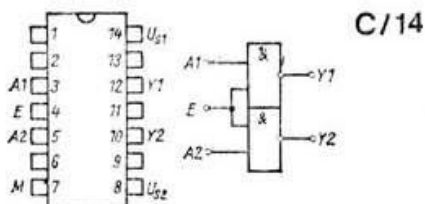


D 410 D

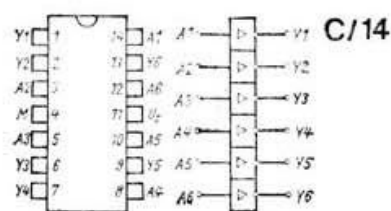


G/18

E 412 D



D 461 D

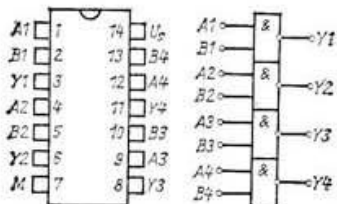


D 492 D

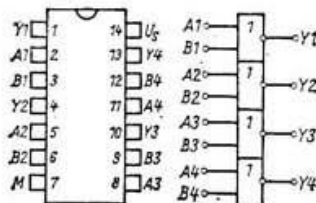
10.2. Typenspektrum der Low-Power-Schottky-TTL-Serie

LS-TTL-Grund- und Leistungsgatter, Inverter

Typ	Vergleichstyp	Funktion
DL 000 D	SN 74 LS 00 N	4 NAND-Gatter mit je 2 Eingängen
DL 002 D	SN 74 LS 02 N	4 NOR-Gatter mit je 2 Eingängen
DL 003 D	SN 74 LS 03 N	4 NAND-Gatter mit je 2 Eingängen, Kollektor offen, sowie - Gehäusevariante
DL 003 S		
DL 004 D	SN 74 LS 04 N	6 Inverter
DL 008 D	SN 74 LS 08 N	4 AND-Gatter mit je 2 Eingängen
DL 010 D	SN 74 LS 10 N	3 NAND-Gatter mit je 3 Eingängen
DL 011 D	SN 74 LS 11 N	3 AND-Gatter mit je 3 Eingängen
DL 020 D	SN 74 LS 20 N	2 NAND-Gatter mit je 4 Eingängen
DL 021 D	SN 74 LS 21 N	2 AND-Gatter mit je 4 Eingängen
DL 030 D	SN 74 LS 30 N	1 NAND-Gatter mit 8 Eingängen
DL 037 D	SN 74 LS 37 N	4 NAND-Treiber mit je 2 Eingängen
DL 038 D	SN 74 LS 38 N	4 NAND-Treiber mit je 2 Eingängen, offener Kollektor
DL 040 D	SN 74 LS 40 N	2 NAND-Treiber mit je 4 Eingängen
DL 051 D	SN 74 LS 51 N	2 AND/NOR-Gatter mit 2 x 2 bzw. 2 x 3 Eingängen
DL 086 D	SN 74 LS 86 N	4 Exklusiv-OR-Gatter mit je 2 Eingängen

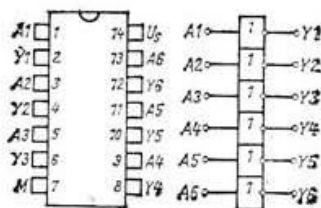


DL 000 D · DL 003 D · DL 003 S

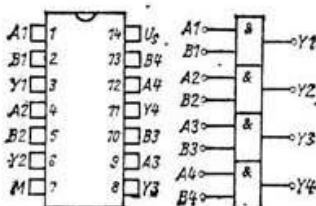


DL 002 D

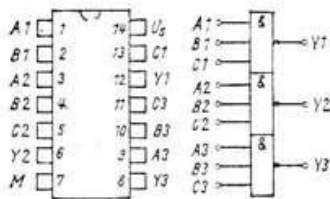
alle
Bauformen C/14



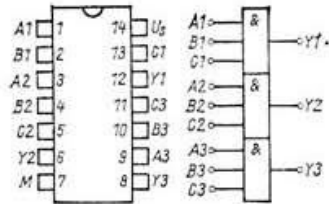
DL 004 D



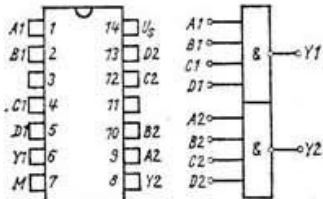
DL 008 D



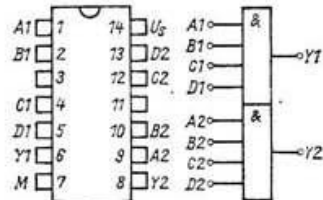
DL 010 D



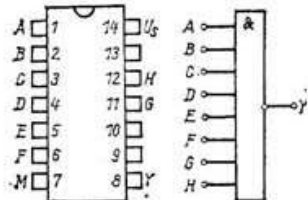
DL 011 D



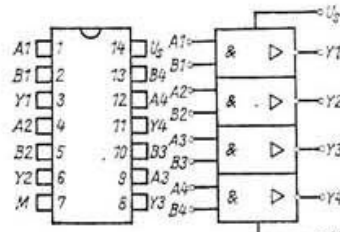
DL 020 D



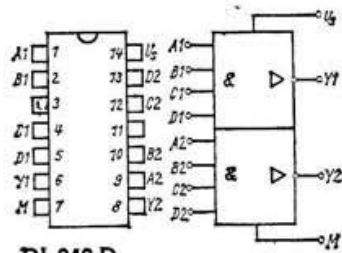
DL 021 D



DL 030 D

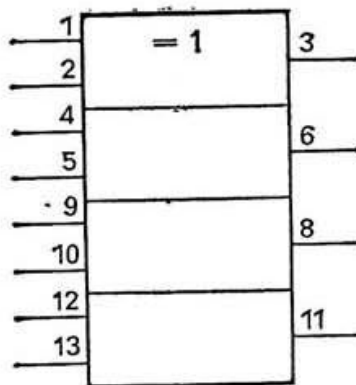


DL 037 D DL 038 D

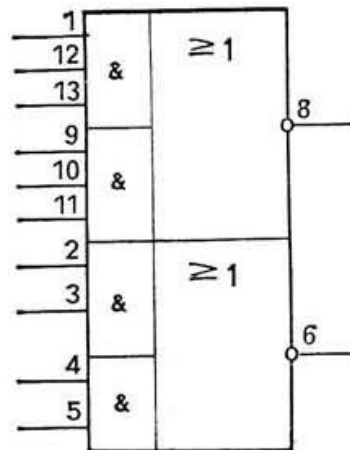


DL 040 D

alle
Bauformen C/14



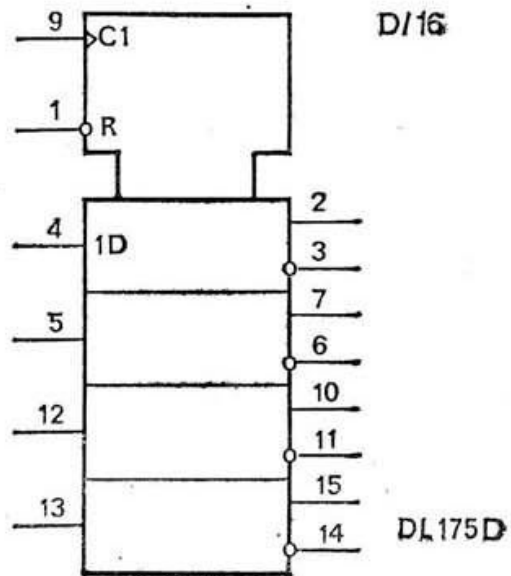
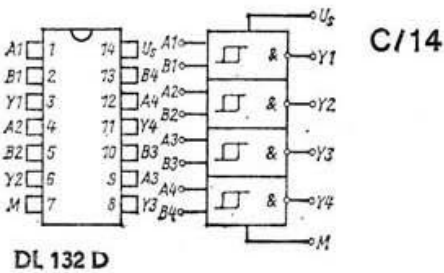
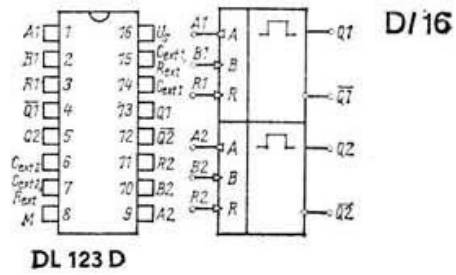
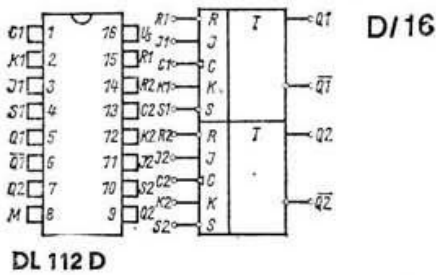
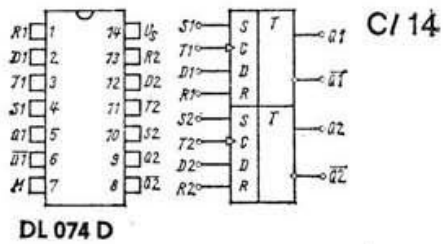
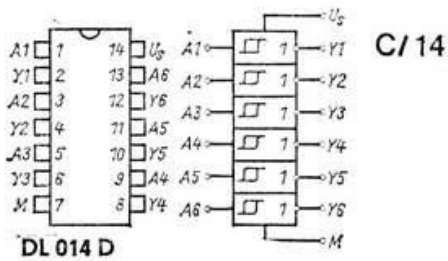
DL086D



DL051D

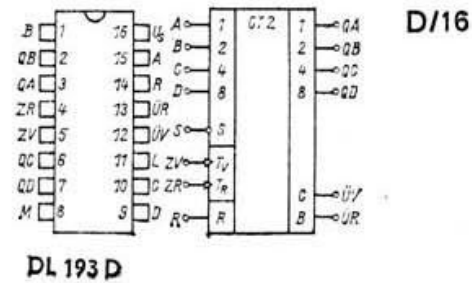
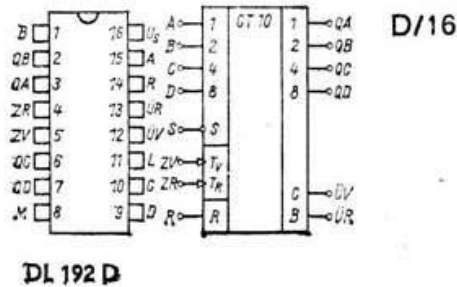
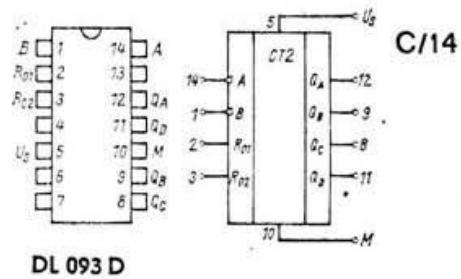
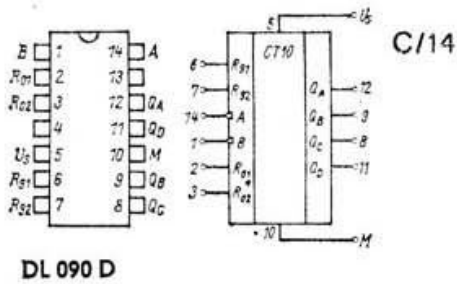
LS-TTL-Multivibratoren und Trigger

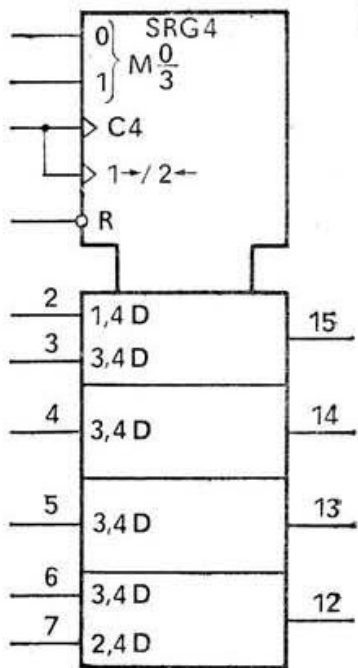
Typ	Vergleichstyp	Funktion
DL 074 D	SN 74 LS 74 N	2fach flankengetriggerte D-Flip-Flop
DL 112 D	SN 74 LS 112 N	2fach negativgetriggertes JK-Flip-Flop
DL 175 D	SN 74 LS 175 N	4fach D-Flip-Flop mit gemeinsamem Rücksetzeingang
DL 123 D	SN 74 LS 123 N	2fach Monoflop, retriggerbar und rücksetzbar
DL 014 D	SN 74 LS 14 N	6 invertierende Schmitt-trigger
DL 132 D	SN 74 LS 132 N	4fach Schmitt-Trigger mit je 2 Eingängen



LS-TTL-Zähler/Schieberegister

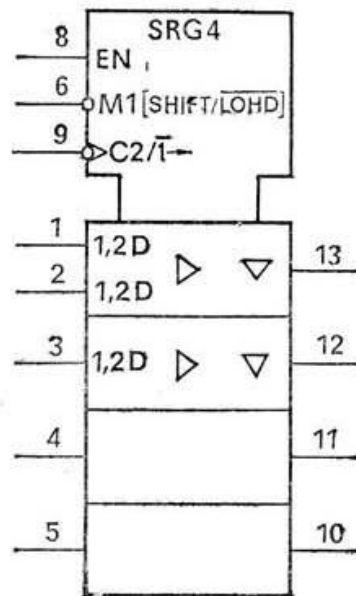
Typ	Vergleichstyp	Funktion
DL 090 D	SN 74 LS 90 N	Dekadischer Zähler
DL 093 D	SN 74 LS 93 N	4 bit-Dualzähler
DL 192 D	SN 74 LS 192 N	Synchroner Vor-/Rückwärts- Dezimal-Zähler
DL 193 D	SN 74 LS 193 N	Synchroner Vor-/Rückwärts- Binär-Zähler
DL 194 D	SN 74 LS 194 N	4 bit-Rechts-/Links-Schieberegister mit parallelen Ein- und Ausgängen
DL 295 D	SN 74 LS 295 N	4 bit-Rechts-/Links-Schieberegister mit parallelen Ein- und parallelen Tristate-Ausgängen erhöhter Treiberfähigkeit





DL 194 D

D/16

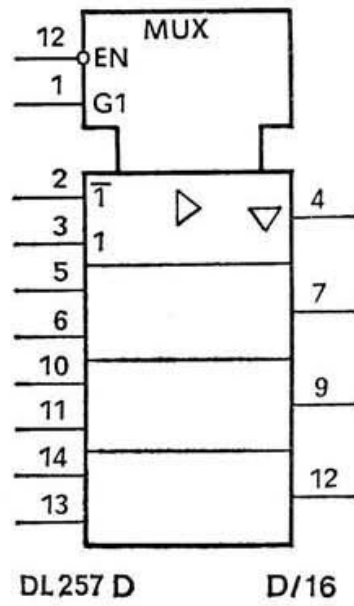
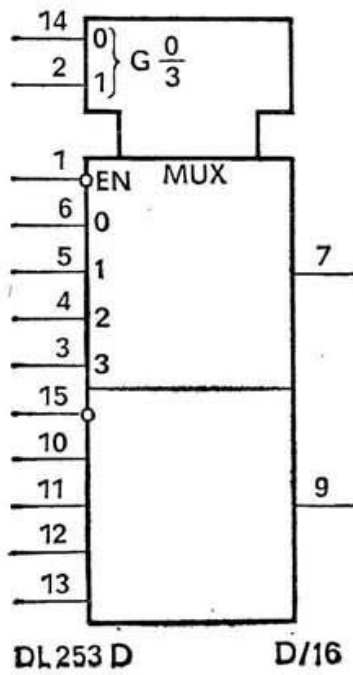
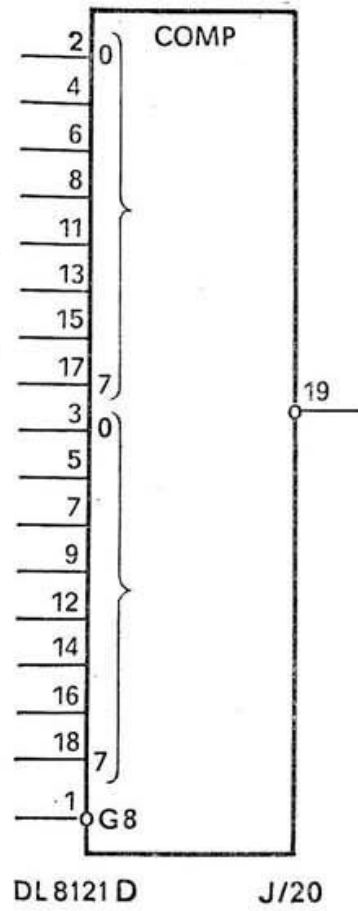
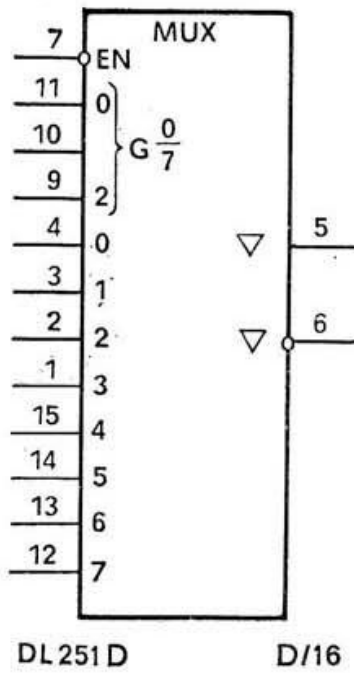
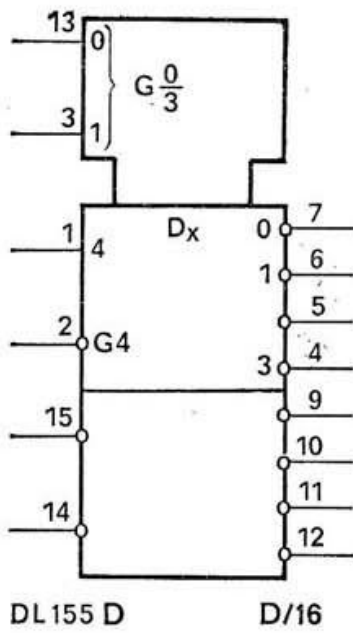


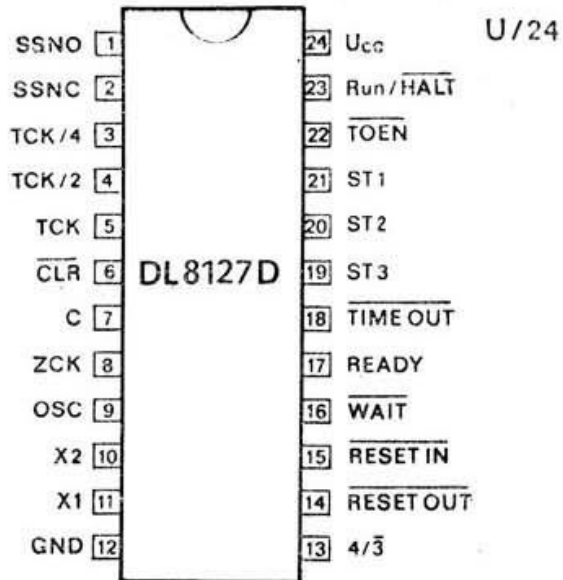
DL 295 D

C/14

LS-TTL-Dekoder, Multiplexer, Komparatoren:

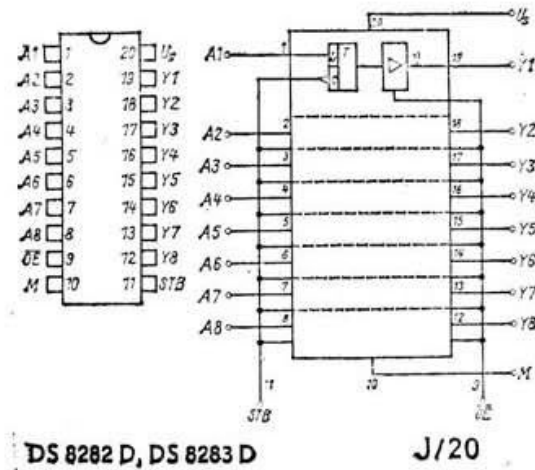
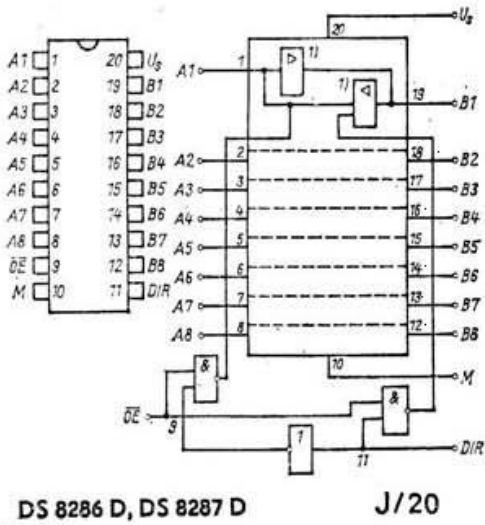
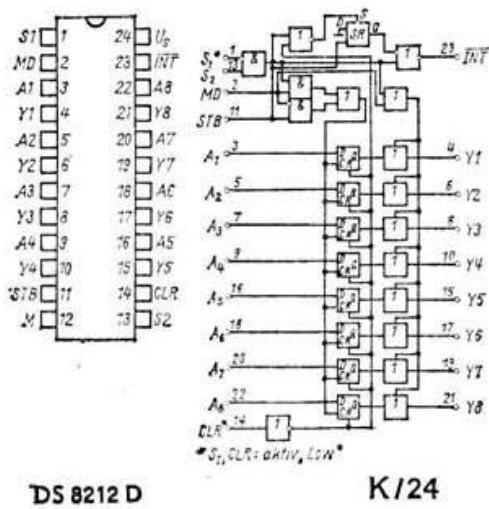
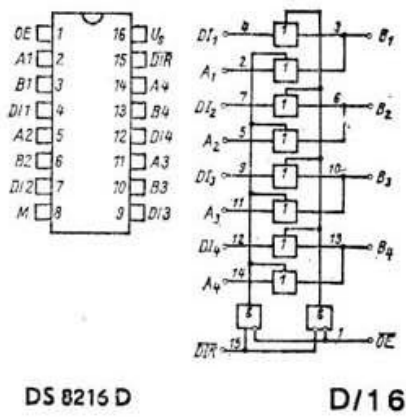
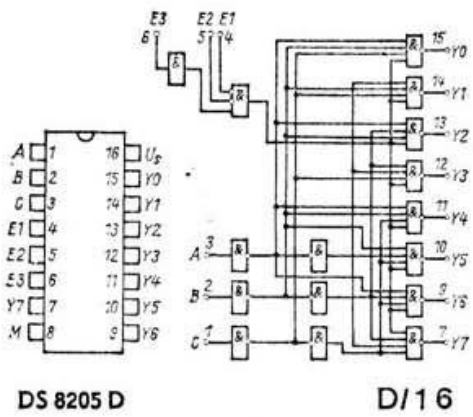
Typ	Vergleichstyp	Funktion
DL 155 D	SN 74 LS 155 N	2fach 2- auf 4-Dekoder/Demultiplexer
DL 251 D	SN 74 LS 251 N	8- auf 1-Multiplexer mit Tri-state-Ausgängen
DL 253 D	SN 74 LS 253 N	2fach 4- auf 1-Multiplexer mit Tri-state-Ausgängen
DL 257 D	SN 74 LS 257 N	4fach 2- auf 1-Multiplexer mit Tri-state-Ausgängen
DL 8121 D	AmZ 8121	8 bit-Komparator
DL 8127 D	AmZ 8127	Systemtaktgenerator zur Ansteuerung moderner 16 bit-Mikroprozessorsysteme





10.3. Schottky-Interface-Schaltkreise

Typ	Vergleichstyp	Funktion
DS 8205 D	P 8205	1 aus 8-Binärdekoder
DS 8212 D	P 8212	8 bit-Bustreiber mit Zwischen- speicher, Tri-State-Ausgänge
DS 8216 D	P 8216	4 bit-paralleler bidirektionaler Bustreiber, Tri-state-Ausgänge
DS 8282 D	P 8282	8 bit-Bustreiber und Speicher, nicht invertierend, Tri-state- Ausgänge
DS 8283 D	P 8283	8 bit-Bustreiber und Speicher, invertierend, Tri-state-Ausgänge
DS 8286 D	P 8286	8 bit-Bidirektionaler Bustreiber, nicht invertierend, Tri-state- Ausgänge
DS 8287 D	P 8287	8 bit-Bidirektionaler Bustreiber, invertierend, Tri-state-Ausgänge



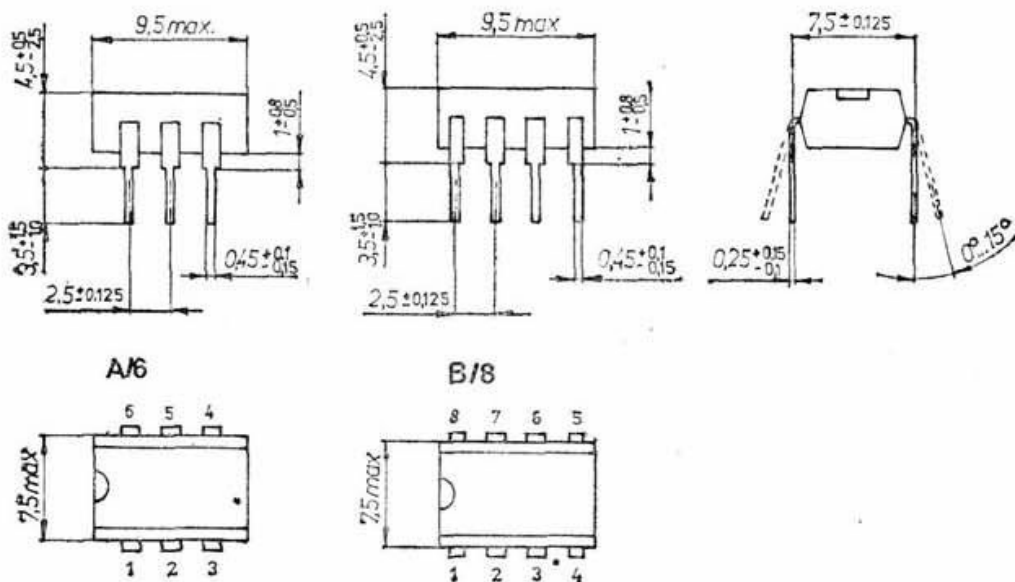
Tafel 10.1.1: Charakteristische Grenz- und Kennwerte der TTL- und LS-TTL-Serien

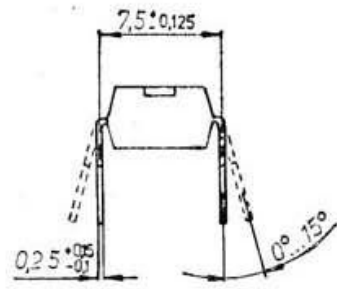
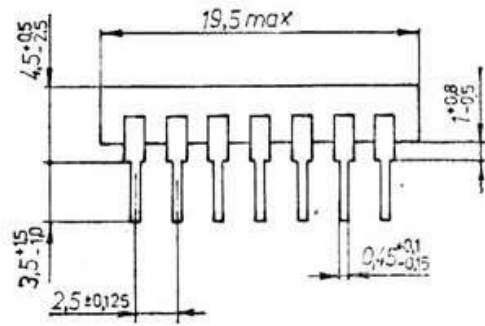
Grenzwerte	Serie D1..D/E1..D		Serie D2..D/E2..D		Serie DL...D		max.	Dimension
	min.	max.	min.	max.	min.	typ		
Betriebsspannung	0	7	0	7	0	7	7	V
Eingangsspannung	-0,8	5,5	-0,8	5,5			7	V
Betriebsbedingungen								
Betriebsspannung	4,75	5,25	4,75	5,25	4,75	5	5,25	V
H-Ausgangsspannung	2,4	0,4	2,4	0,4	2,7			V
L-Ausgangsspannung								V
H-Ausgangsstrom		16,0					0,5	mA
L-Ausgangsstrom		5,5					-2,6	mA
H-Eingangsspannung	2		2		2		8	V
L-Eingangsspannung	0	0,8					0,8	V
H-Eingangsstrom	7,5	40					40	µA
L-Eingangsstrom	-0,9	-1,6					400	µA
Flußspannung der Eingangsdiode		-					1,5	V
Einschaltverzögerungszeit	10						15	ns
Ausschaltverzögerungszeit	15						15	ns
H-Ausgangslastfaktor		10/20					20	-
L-Ausgangslastfaktor		10/20					10	-
Lastfaktorleistungsgatter		30					30	-
Statteche Störsicherheit	0,4	1	0,4	1				-

Tafel 10.2. - Grundparameter Schottky-Interface-Schaltkreise

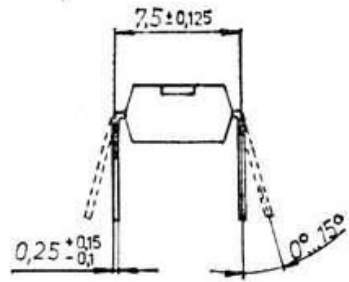
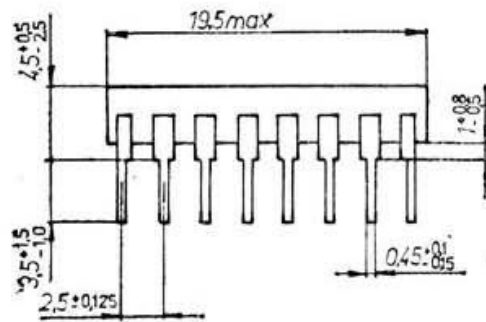
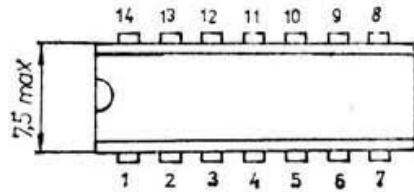
<u>Grenzwerte</u>	min.	max.	
Betriebsspannung	0	7	V
Eingangsspannung		5,5	V
Betriebsbedingungen:			
Betriebsspannung	4,75	5,25	V
L-Eingangsspannung		0,8	V
H-Eingangsspannung	2		V
Flußspannung der Eingangsdiode		1,5	V
Betriebstemperaturbereich	0.	70	°C

11. Gehäusemaßbilder

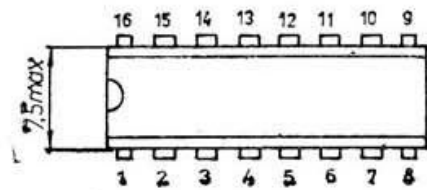


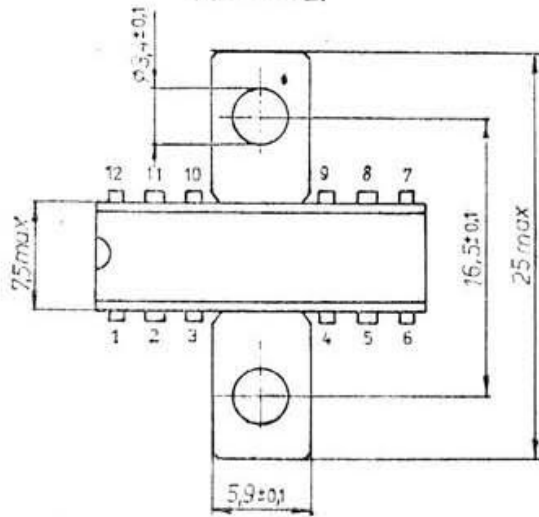
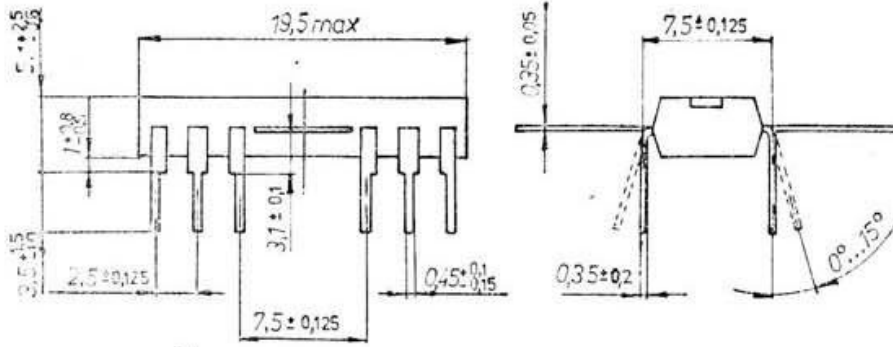


C/14

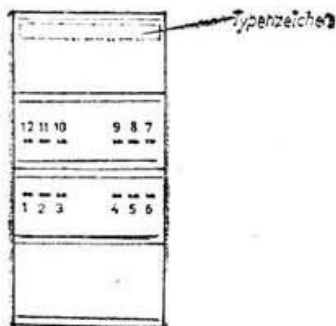
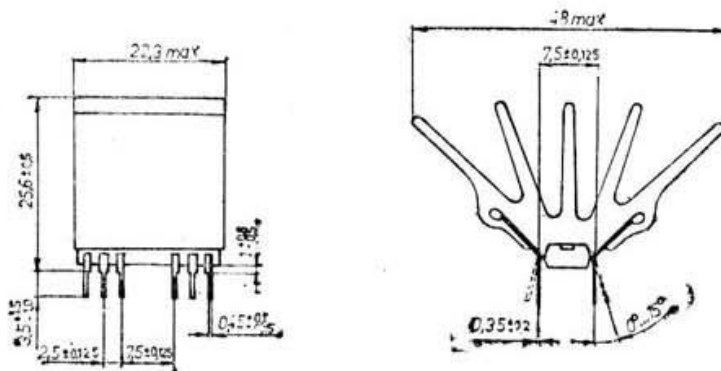


D/16

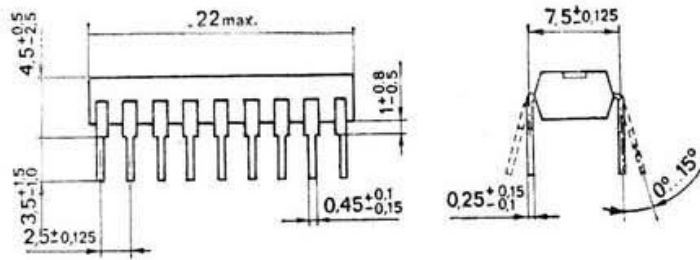




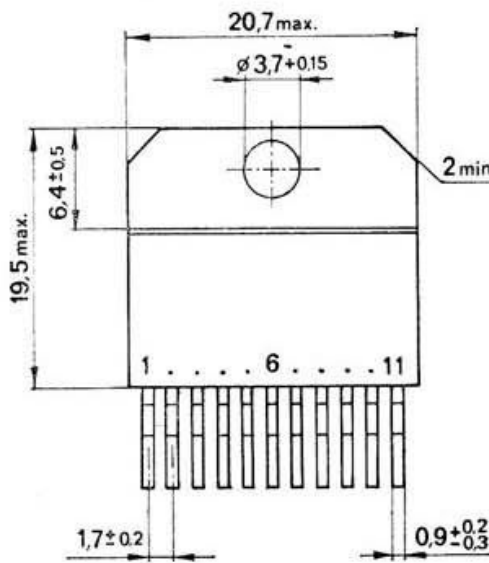
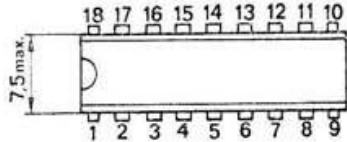
E/16



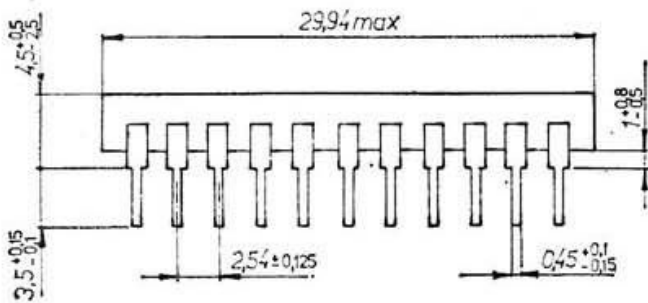
F/16



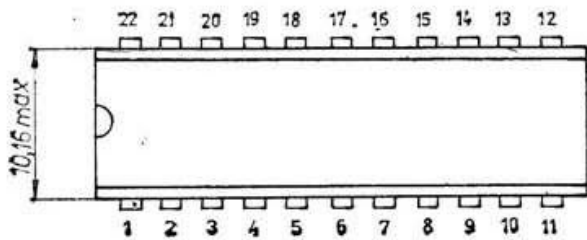
G/ 18

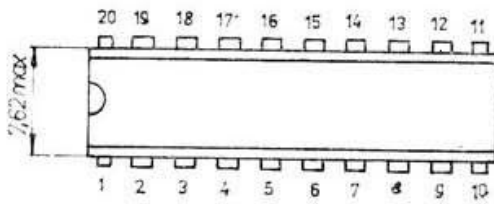
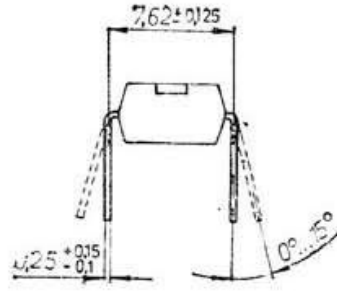
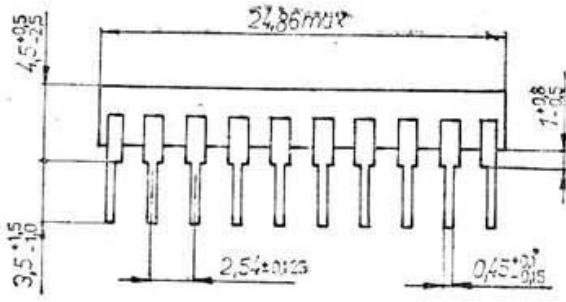


H/11

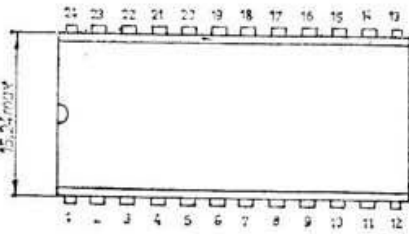
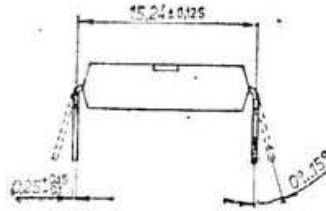
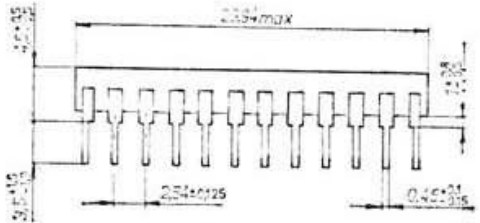


I/ 22

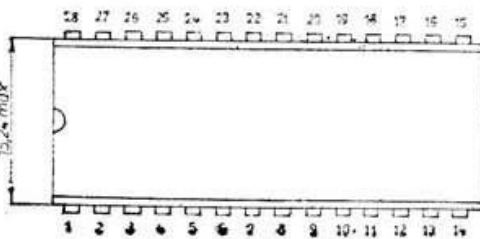
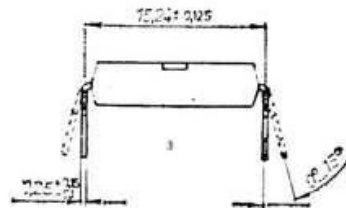
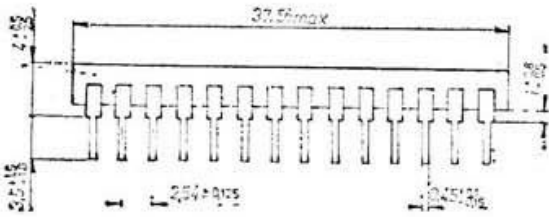




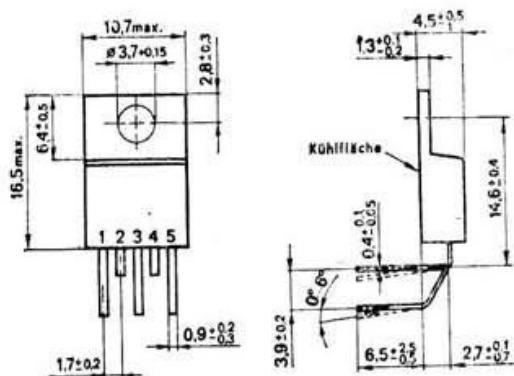
J/20



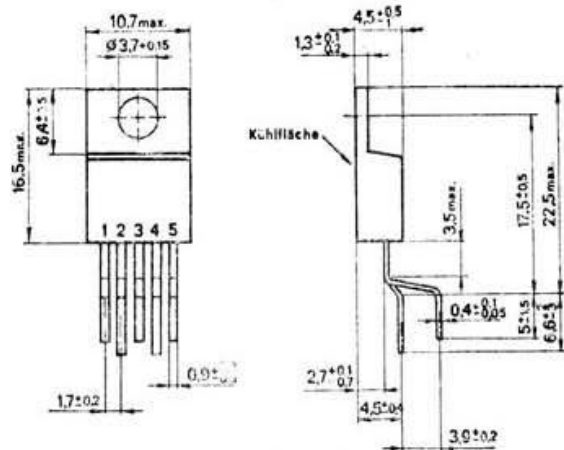
K/24



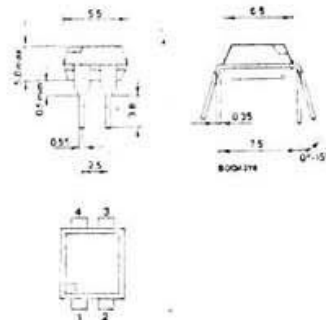
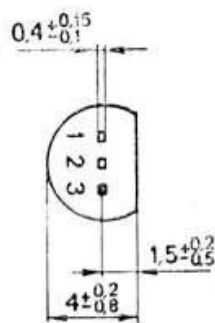
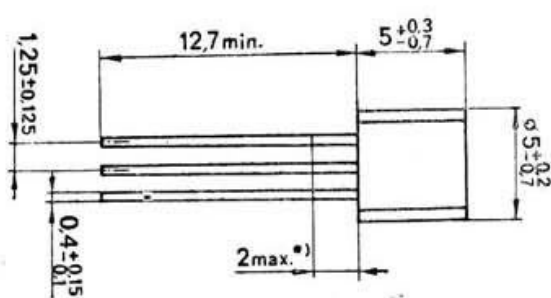
L/28



M/5-H



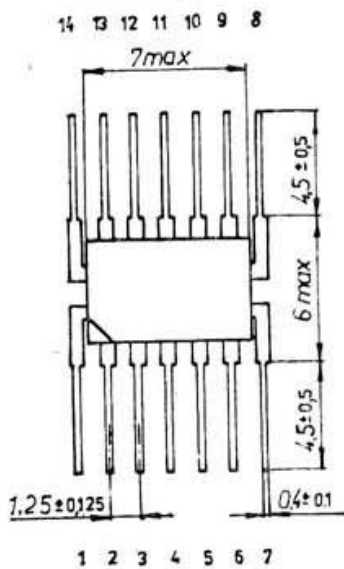
M/5-V



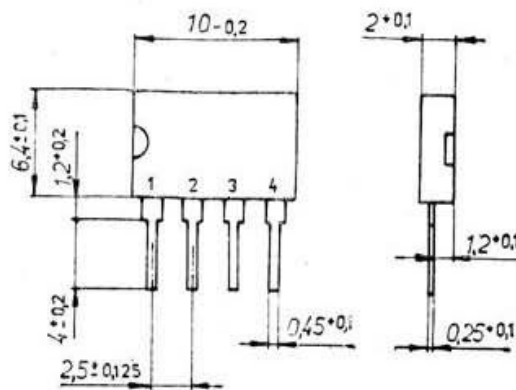
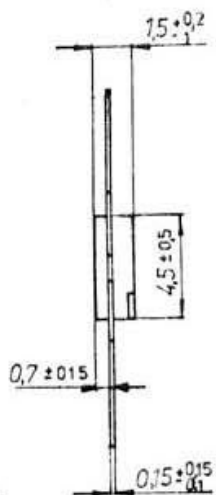
^{*)} Für Lötung nicht geeigneter Bereich

N/3

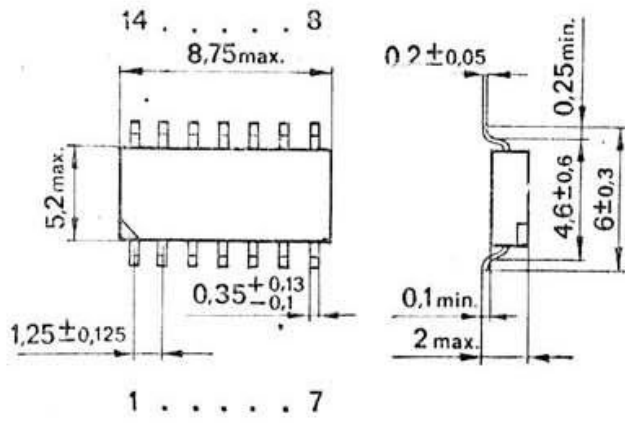
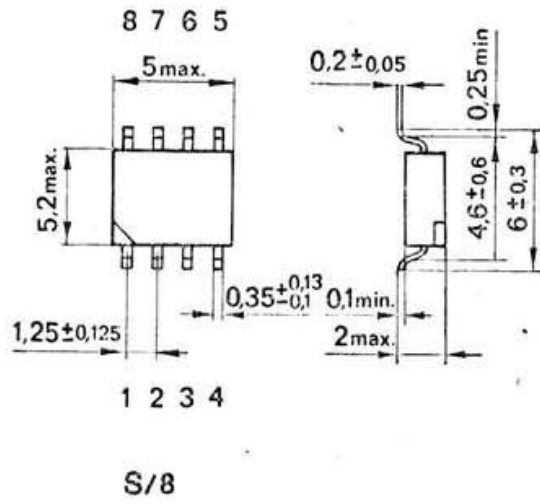
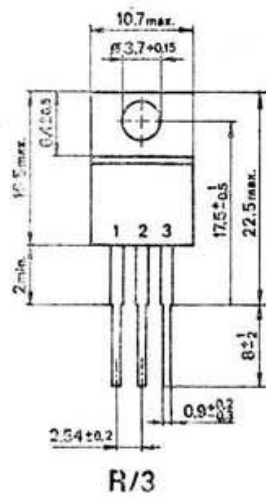
O/4

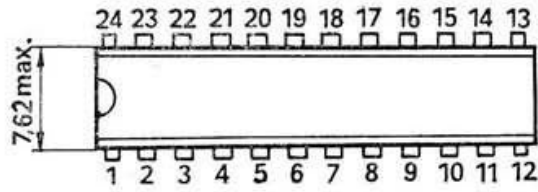
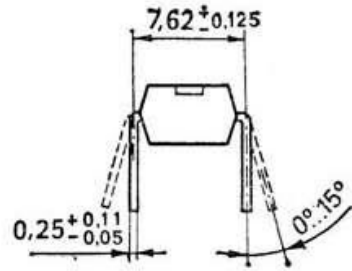
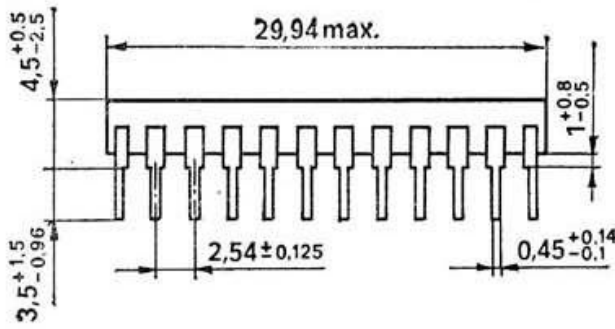


P/14

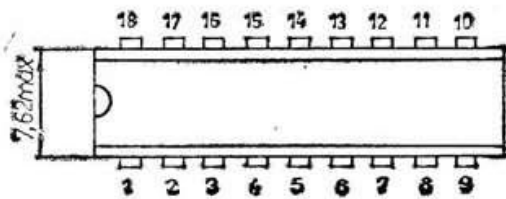
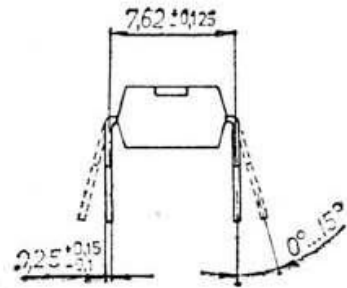
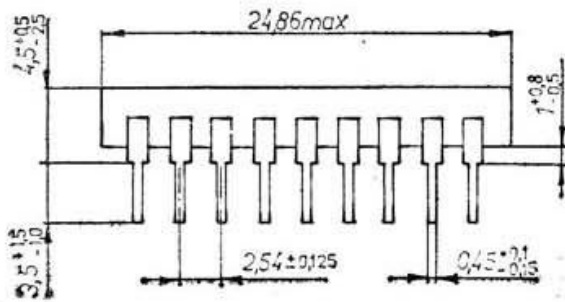


Q/4





U/24



V/18

Informations- und Applikationshefte „MIKROELEKTRONIK“

- Heft 1: A 210 und A 211 (6 W und 1 W-Verstärker)
- Heft 2: A 301 (Initiator-IS)
- Heft 3: A 290 (Stereo-Dekoder IS)
- Heft 4: A 202 (Verstärker-IS für Tonbandgerät)
- Heft 5: A 244 und A 281 (AM-Empfänger-IS und AM-FM-ZF-Verst.)
- Heft 6: Importbauelemente RGW (IS)
- Heft 7: A 273 und A 274 (Stereo-Höh.- und Tiefen-Einst.)
- Heft 8: Importbauelemente RGW (Transistoren)
- Heft 9: A 302 (Schwellspannungs-IS) und B 461/B 462 G
- Heft 10: A 277 (LED-Ansteuer-IS)
- Heft 11: B 260 (IS für Schaltnetzteile)
- Heft 12: CMOS — Logik IS
- Heft 13: Leistungselektronik 1 (Grundlagen)
- Heft 14: C 520 (3-Digit-Analog/Digitalwandler)
- Heft 15: D 410 und E 412 (Treiber-IS)
- Heft 16: Leistungselektronik 2
- Heft 17: Leistungselektronik 4 (Arb.-Bereiche)
- Heft 18: Leistungselektronik 3 (Leist.-Transistoren DDR)
- Heft 19: Interface IS
- Heft 20: Übersicht IS des HFO
- Heft 21: Bipolare Op.-Verstärker 1
- Heft 22: Bipolare Op.-Verstärker 2
- Heft 23: B 303 D — B 306 D (Initiator-IS)
- Heft 24: A 225 D (FM-ZF-Verstärker IS)

In Vorbereitung:

Leistungselektronik 5 (Importbauelemente)
MOS — Speicher IS 1 + 2
Import IS 1 + 2
Transistor-Arrays

Die Hefte 1 bis 16 und Heft 18 sind bereits vergriffen.
Heft 17, 19 und 20 können noch bestellt werden. Für die Hefte 21 bis 30 sind nur Komplexbestellungen zu je 10 Titeln möglich.

Schriftliche Bestellungen für Versand nur an:

KAMMER der TECHNIK
Bezirksvorstand Frankfurt (Oder)
1200 Frankfurt (Oder), Ebertusstraße 2

Direktverkauf:

Informationszentrum HFO
1200 Frankfurt (Oder), Karl-Marx-Straße 32



**elektronik
export·import**

Volkseigener Außenhandelsbetrieb der
Deutschen Demokratischen Republik
DDR - 1026 Berlin, Alexanderplatz 6
Telex: BLN 114721 elei



v eb halbleiterwerk frankfurt/oder
leitbetrieb im veb kombinat mikroelektronik



KAMMER DER TECHNIK
Vorstand des Bezirksverbandes
Frankfurt (Oder), Ebertusstraße 2

Neuerscheinung!

Neuerscheinung!

INSTANDHALTUNG VERFÜGBARKEIT ZUVERLÄSSIGKEIT

Diese neue Schriftenreihe wendet sich an Instandhalter, Konstrukteure, Projektanten, TKO- und Produktions-Ingenieure aller Industrie- und Wirtschaftsbereiche.

Sie dient dem Erfahrungsaustausch mit vorwiegend praktischen Beispielen und gibt aktuelle Informationen zu Fragen der Reduzierung des Instandhaltungs-Aufwandes und der Erhöhung der Zuverlässigkeit der Erzeugnisse.

Die Schriftenreihe erscheint 2x jährlich und ist nur im Abonnement zu erhalten. Hefte 1 bis 3 bereits im Versand.

Jedes Heft etwa 100 Seiten

EVP: 5,- M

Bestellungen an:

KAMMER DER TECHNIK
Bezirksvorstand Frankfurt (Oder)
1200 FRANKFURT (ODER)
Ebertusstraße 2

EVP 4,00 M