

Ing. WOLFRAM FISCHER

Sowjetische Transistoren (25)

Germanium-npn-Legierungstransistoren
MII 35 bis MII 38 A Teil 1

Bei dieser Typenreihe handelt es sich um Bauelemente mit npn-Zonenfolge, die sich für eine komplementäre Zusammenstellung zu einem entsprechenden pnp-Typ für Vor- und Treiberstufen eignen. Der Hersteller propagiert die Anwendungsgebiete NF-Eingangs-, Vor- und Treiberstufen sowie Schalteranwendung, wobei der MII 36 A als rauscharmer Typ angeboten wird. Die mechanischen Abmessungen zeigt Bild 1. In Tafel 1 sind die Grenz- und Kenndaten zusammengestellt (ent-

Halbleiterinformationen - 74

Mitteilung
aus dem
VEB Kombinat Halbleiterwerk Frankfurt/O.

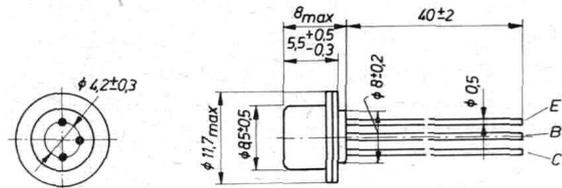


Bild 1: Mechanische Abmessungen

nommen aus ТРАНЗИСТОРЫ, МАЦПРИБОРИНТОРГ, МОСКВА), die jedoch nicht in jedem Fall die wirklich erreichten Daten der Bauelemente wiedergeben. Außerdem zeigen die Bilder 2 bis 7 Kennlinien und Abhängigkeiten nach Herstellerunterlagen.

Untersuchungsergebnisse

Die Stückzahl der geprüften Transistoren war für repräsentative Ergebnisse zu gering. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden die Bauelemente bei ähnlichen oder gleichen Arbeitspunkten, wie sie für die pnp-Serien gültig sind, gemessen. In Tafel 2 sind die Meßpunkte und die erhaltenen Werte mit ihren Streuungen zusammengestellt. Daraus läßt sich folgende Aussage ableiten. Die Sperrspannungen und Restströme werden mit Sicherheit eingehalten und liegen teilweise mit sehr großem Abstand zum Grenzwert. Obwohl der maximale Kollektorstrom nur 20 mA beträgt, besitzt die Typenreihe einen sehr guten $h_{21E} = f(I_C)$ -Verlauf (Bilder 8 und 9); allerdings steigen die Rest- bzw. Sättigungsspannungen oberhalb von 50 mA dann auch an (Bilder 10 und 11). Die im Bild 12 gezeigten Kennlinien korrelieren mit der Typisierung und werden in Tabelle 2 bestätigt. Der Rauschfaktor F liegt mit Ausnahme der Typen MII 37 und MII 37 A im Mittel recht niedrig, so daß die Bauelemente auch in Eingangsstufen eingesetzt werden können. Trotzdem ist aber eine vorherige Selektierung empfehlenswert. Den normierten Verlauf des Rauschfaktors über dem Kollektorstrom zeigt Bild 13, während Bild 14 in ebenfalls normierter Darstellung die Stromabhängigkeit der h-Parameter verdeutlicht. Zu den Sperrspannungen ist zu bemerken, daß eine relativ große Abhängigkeit von den Basisabschlußbedingungen besteht, ein Punkt, der bei der Dimensionierung beachtet werden sollte. Das Bild 15 stellt den normierten Verlauf als Funktion vom Abschlußwiderstand R_{BE} dar. Die Temperaturabhängigkeit des I_{CBO} (Bild 16) ist relativ gering. Da das gesamte Reststromniveau niedrig genug liegt, sind Oberflächenfehler nicht zu erwarten.

Zusammenfassung

Die Transistoren MII 35 bis MII 38 A halten die Datenblattangaben ein und besitzen oft große Sicherheitsabstände. Rauscharme Exemplare sind jedoch auszumessen, da keine engere Tolerierung von seiten des Herstellers

Tafel 1: Grenz- und Kennwerte

Grenzwerte	MII 35	MII 36 A	MII 37	MII 37 A	MII 37 B	MII 38	MII 38 A	
Kollektorvergleichsleistung P_V				150				mW
Kollektorgleichstrom I_C				20				mA
Kollektorimpulsstrom I_{CL}				150				mA
Sperrschichttemperatur θ_j				75				°C
Kennwerte								
Kollektor-Basisspannung U_{CB}	15	15	15	30	30	15	15	V
Kollektorreststrom I_{CBO} $U_{CE} = 5 V$				≤ 30				μA
Emitterreststrom I_{EBO} $U_{EB} = 5 V$				≤ 15				μA
Stromverstärkung h_{21e} $U_{CE} = 15 V$ $I_E = 1 mA$ $f = 1 kHz$				15...30	25...50			
Stromverstärkung h_{21e} $U_{CE} = 5 V$ $I_E = 1 mA$ $f_m = 1 kHz$	10...125	15...45	15...30			25...55	45...100	μS
Ausgangsleitwert h_{22b} $U_{CE} = 5 V$ $I_E = 1 mA$ $f_m = 1 kHz$				$\leq 3,3$				
Grenzfrequenz f_{h21b} $U_{CE} = 5 V$ $I_E = 1 mV$	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	MHz
Basisbahnwiderstand $r_{b'b}$ $U_{CE} = 5 V$ $-I_c = 1 mA$ $f = 500 kHz$				≤ 220				Ω
Kollektorkapazität C_c $U_{CE} = 5 V$ $f = 500 kHz$				≤ 60				pF
Rauschfaktor F $U_{CE} = 1,5 V$ $I_E = 0,5 mA$ $f_m = 1 kHz$		10						dB

Tafel 2: Meßwerte

Parameter	Arbeitspunkt	МП 35			МП 36 А			МП 37			МП 37 А			МП 37 Б			МП 38			МП 38 А		
		min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max
U_{CB} in V,	$I_C = 50 \mu A$	30	70	86	40	70	80	20	60	80	44	60	73	54	65	72	25	60	63	25	60	68
U_{EB} in V,	$I_B = 50 \mu A$	50	70	90	40	70	80	22	70	85	46	70	93	65	75	80	42	60	65	57	65	80
U_{CE} in V,	$I_C = 1 \text{ mA}$	33	70	80	45	70	78	22	75	82	57	70	82	58	70	77	28	60	67	27	70	74
U_{CEO} in V,	$I_C = 200 \mu A$	20	40	45	30	45	50	27	45	56	30	50	60	40	45	54	20	45	49	20	35	45
I_{CBO} in μA ,	$U_{CB} = 5 \text{ V}$	5,2	5,3	6,7	5	6	8	5	7,5	11	4	5,1	9,4	5	5,6	6,8	5,2	5,5	6	3,7	5	7,3
I_{CEO} in μA ,	$U_{CE} = 6 \text{ V}$	52	93	110	47	64	110	35	58	165	38	52	66	57	86	110	75	80	91	115	150	260
I_{EBO} in μA ,	$U_{EB} = 5 \text{ V}$	2,7	3,2	4,4	2,5	3,5	4,3	2,5	3,5	5	2,8	3,4	7,2	3,3	3,8	4,1	3,2	3,5	4,6	3,2	3,5	4,2
I_{CER} in μA ,	$U_{CE} = 20 \text{ V}$	—	—	—	—	—	—	12	22	680	11	14	600	14	15	24	15	15	15	15	18	23
I_{CER} in μA ,	$U_{CE} = 30 \text{ V}$	14	20	157	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I_{CER} in μA ,	$U_{CE} = 40 \text{ V}$	—	—	—	14	22	140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$U_{CE sat}$ in mV,	$I_C = 125 \text{ mA}$	100	134	190	132	144	200	150	184	330	134	184	300	144	184	200	128	142	206	112	128	200
$U_{BE sat}$ in V,	$I_B = 12,5 \text{ mA}$	0,63	0,96	1	0,65	0,95	1,13	0,77	1,06	1,6	0,76	1,18	1,4	0,83	1,1	1,7	0,66	0,81	0,95	0,68	1	1,3
$U_{CE rest}$ in mV,	$I_C = 125 \text{ mA}$	450	500	620	460	500	730	530	650	970	550	650	970	550	650	720	500	550	640	470	500	640
h_{11e} in k Ω	$I_C = 2 \text{ mA}$ $U_{CE} = 6 \text{ V}$	0,7	0,8	0,9	0,6	0,7	0,8	0,4	0,5	0,6	0,4	0,5	0,6	0,5	0,6	0,94	0,66	0,7	0,96	1,2	1,3	2
$h_{12e} \times 10^{-4}$		2,8	3,7	4	2,4	3,1	3,8	2	2,6	9	2	2,4	4	2,4	4,4	5,2	3,2	3,5	4,4	5,2	5,6	8
h_{22e} in μS		33	44	53	26	40	45	22	42	73	22	30	41	31	37	55	28	34	40	43	50	64
h_{21e}		36	43	62	30	35	57	21	29	33	21	28	44	30	35	60	20	33	53	75	86	123
$f\beta$ in kHz	$U_{CE} = 6 \text{ V}$	24	76	100	41	80	108	32	72	130	30	72	100	50	72	110	35	46	69	30	46	60
f_T in MHz,	$I_C = 2 \text{ mA}$	2,4	5,8	8,6	1,9	4,9	6	2	2,8	6,2	1,4	2,5	4,4	2,4	3,6	4,8	2	2,7	3,4	2,7	4,6	5,8
F in dB,	$U_{CE} = 6 \text{ V}$ $I_C = 0,3 \text{ mA}$ $R_g = 500 \Omega$ $f_m = 1 \text{ kHz}$	3,5	3,7	20	3,4	4	5,4	4	8,5	30	1,4	5,2	14	3,6	4,2	4,5	3,4	3,7	4,1	3,3	3,9	16

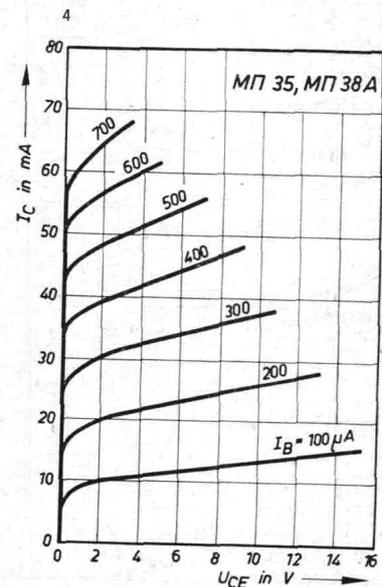
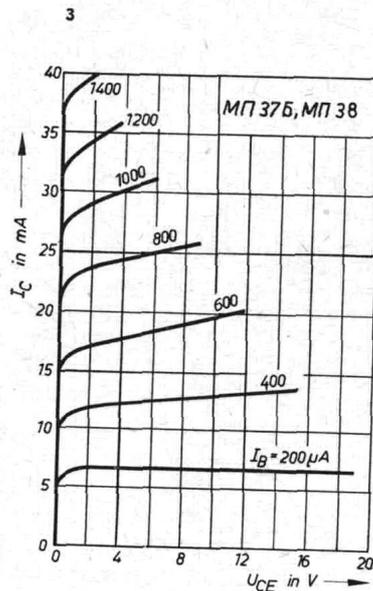
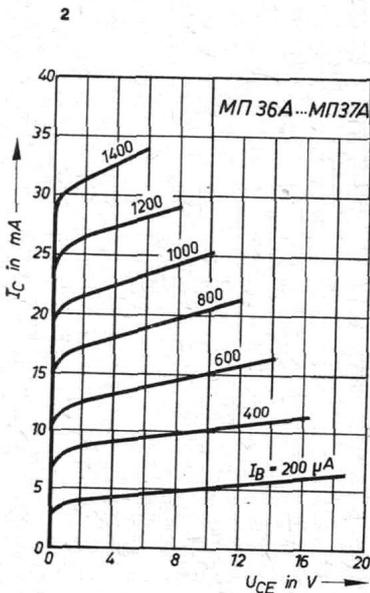
erfolgt. Die Bauelemente können strommäßig stärker belastet werden, als aus dem Datenblatt hervorgeht (jedoch ohne Garantie des Verkäufers). Die Typen können mit pnp-Transistoren der Typen МП 20/МП 21 bzw. GC 116-123 zu Komplementärpaaren zusammengestellt werden.

Wird fortgesetzt

Bild 2: Charakteristisches Ausgangskennlinienfeld für die Typen МП 36 А...МП 37 А (in Emitterschaltung)

Bild 3: Charakteristisches Ausgangskennlinienfeld für die Typen МП 37 Б, МП 38 (in Emitterschaltung)

Bild 4: Charakteristisches Ausgangskennlinienfeld für die Typen МП 35, МП 38 А (in Emitterschaltung)



Halbleiterinformationen · 75

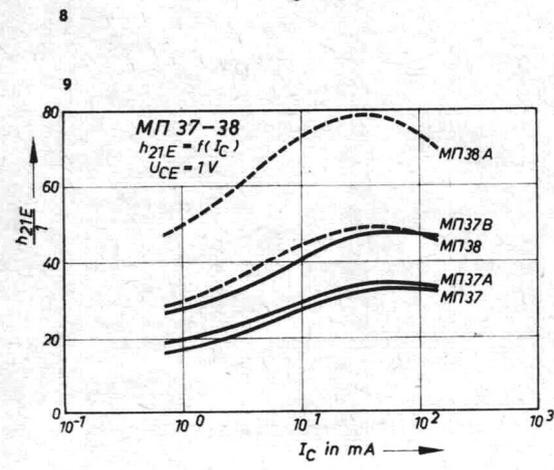
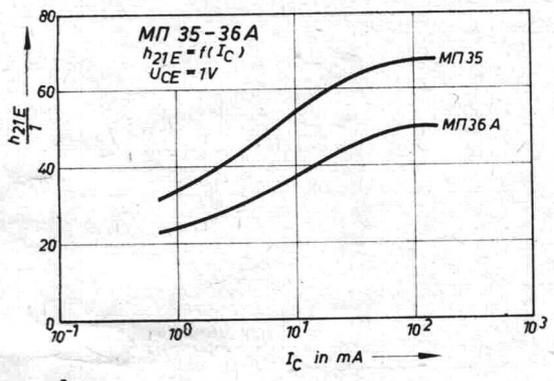
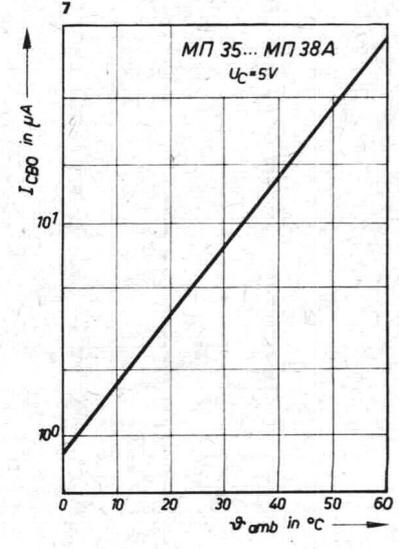
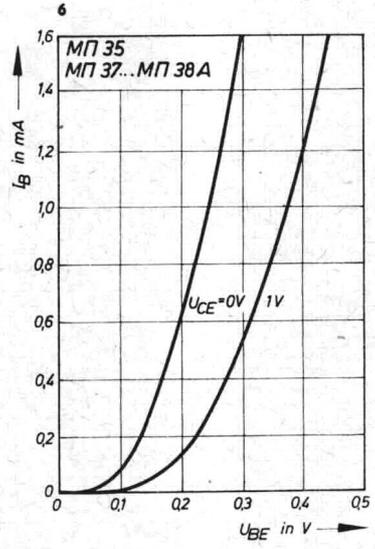
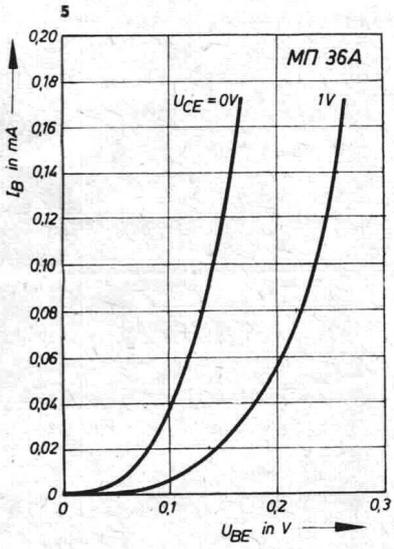
Mitteilung
aus dem
VEB Kombinat Halbleiterwerk Frankfurt/O.

Ing. WOLFRAM FISCHER

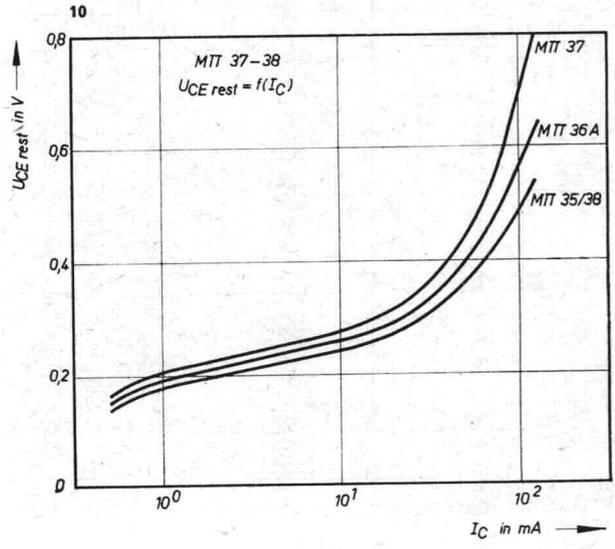
Sowjetische Transistoren (26)

Germanium-npn-Legierungstransistoren
МП 35 bis МП 38 А

Teil 2 und Schluß



- Bild 5: Eingangskennlinienfeld in Emitterschaltung ($U_{CE} = \text{Parameter}$)
- Bild 6: Eingangskennlinienfeld in Emitterschaltung ($U_{CE} = \text{Parameter}$)
- Bild 7: Darstellung des Kollektorquiescentstromes I_{CBO} in Abhängigkeit von der Temperatur
- Bild 8: Verlauf der Großsignalstromverstärkung h_{21E} (in Emitterschaltung) für МП 35, МП 36 А
- Bild 9: Verlauf der Großsignalstromverstärkung h_{21E} für МП 37 bis МП 38
- Bild 10: Darstellung der Restspannung $U_{CE \text{ rest}}$ in Abhängigkeit vom Kollektorstrom



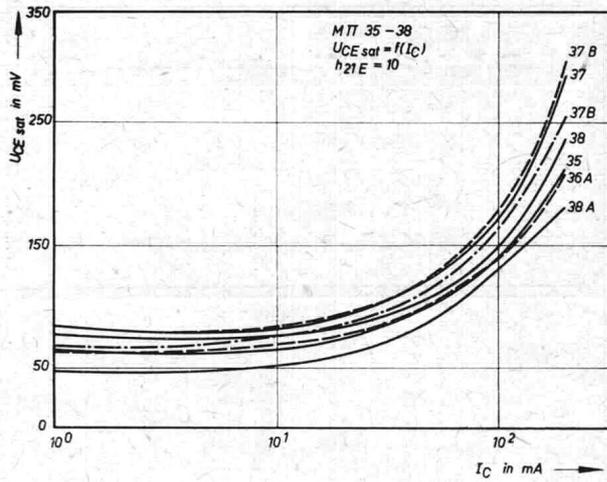


Bild 11: Abhängigkeit der Sättigungsspannung $U_{CE\text{ sat}}$ vom Kollektorstrom I_C . Die Bauelemente sind soweit übersteuert, daß die Stromverstärkung $H_{21E} = 10$ beträgt

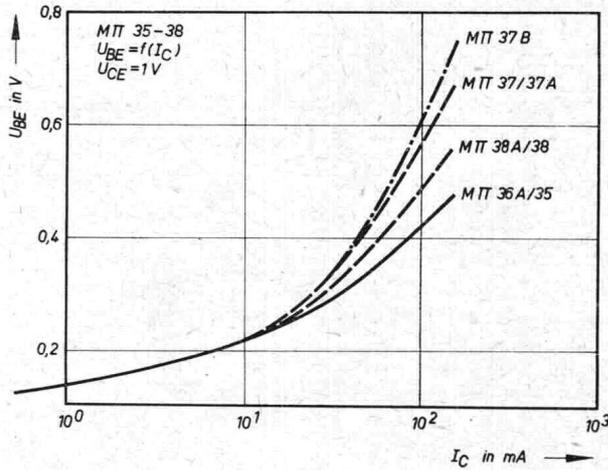


Bild 12: Abhängigkeit des Kollektorstromes von der Steuerspannung für die Typen MTT 35...38

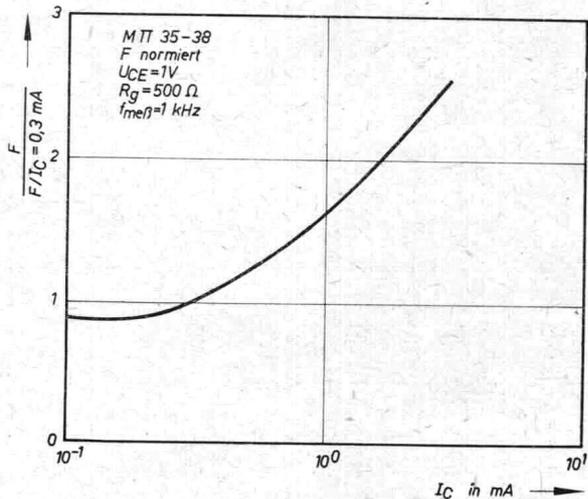


Bild 13: Normierte Darstellung des Rauschfaktors F über den Kollektorstrom I_C

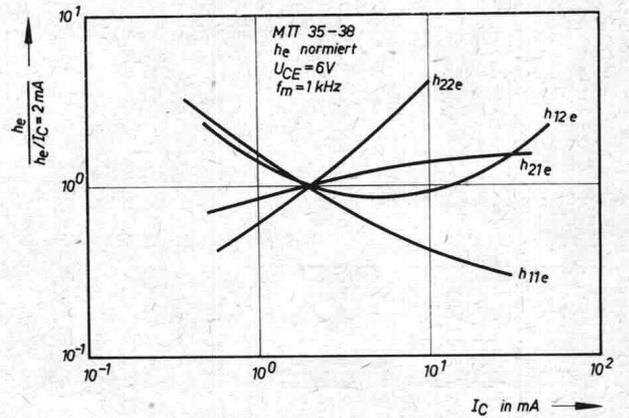


Bild 14: Normierte Darstellung der Hybridparameter in Emitterschaltung

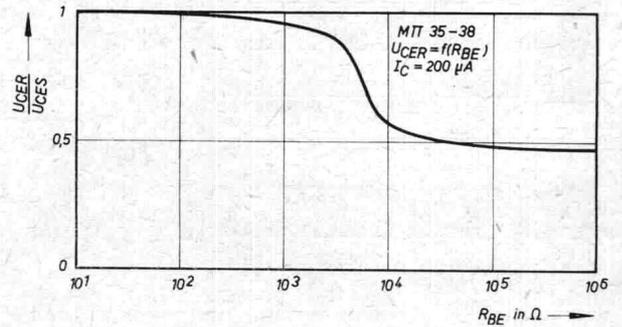


Bild 15: Einfluß des Basisabschlußwiderstandes auf die Sperrfähigkeit der Typen MTT 35...38

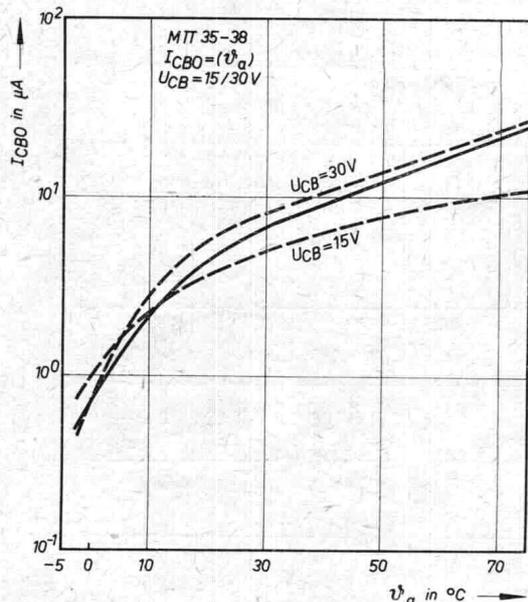


Bild 16: Verlauf des Reststromes I_{CBO} in Abhängigkeit von der Temperatur

Dipl.-Ing. PAUL MATUSCHEK

Fototransistor KP 101 von TESLA

Im Unterschied zur Silizium-Fotodiode 1 PP 75 handelt es sich beim KP 101 um einen npn-Silizium-Fototransistor, dessen pn-Übergang zwischen Basis und Emitter lichtgesteuert wird. Seine Eigenschaften werden am besten bei Beleuchtungsstärken von einigen hundert bis einigen tausend Lux genutzt.

Der Fototransistor KP 101 besitzt ein schwarz lackiertes Glasgehäuse, das an einem Ende mit einer Linse abschließt (Bild 1). Das eigentliche System ist zu einem Winkel, der an den (von beiden Anschlüssen kürzeren und mit einem roten Punkt gekennzeichneten) Kollektoranschluß angeschweißt ist, angelötet (Bild 2). Der Emitter ist durch einen goldenen Draht mit dem Emitteranschluß verbunden. Die Basis ist nicht herausgeführt. Die Anschlüsse dürfen in einer Entfernung von weniger als 3 mm vom Rand des Gehäuses nicht gebogen und auch nicht unter 6 mm Länge gekürzt werden. Die Lötzeit be-

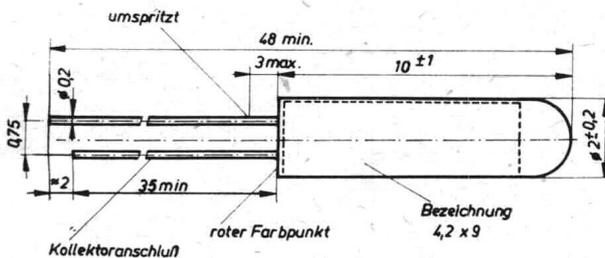


Bild 1: Gehäuseabmessungen und Anschlüsse

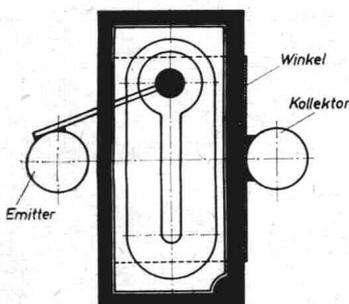


Bild 2: Innerer Aufbau

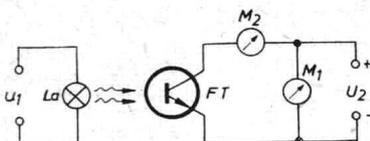


Bild 3: Meßschaltung für Hell- und Dunkelstrommessung

trägt maximal 4 s bei einer Löttemperatur von maximal 350 °C bei Wärmeableitung mittels Flachzange.

Die Speicherzeit wird als Antwort des Fototransistors auf einen Lichtimpuls einer Lumineszenzdiode gemessen; die Intensität ist so groß, daß der Fototransistor unter definierten Meßbedingungen gerade die Sättigungsgrenze erreicht.

Beim Messen des Hell- und Dunkelstroms wurde die Beleuchtungsstärke mit Hilfe eines Luxmeters (Lichtquelle: mit Wechselspannung u_1 gespeiste Wolframglühlampe La , Farbtemperatur 2850 °K) am Ort des Fototransistors FT auf 3200 lx eingestellt (Bild 3).

Die Gleichspannung U_2 wird mit Hilfe von M_1 (Gleichspannungsvoltmeter der Genauigkeitsklasse 1,5) auf 6 V eingestellt; der Hellstrom I_H wird mit Hilfe von M_2 (Gleichstrom-Milliamperemeter der Genauigkeitsklasse 1,5; der maximal zulässige Spannungsabfall beträgt 5% des kleinsten mit M_1 gemessenen Wert, sonst Korrektur notwendig) gemessen. Bei Messung des Dunkelstroms I_D muß anstelle des Milliamperemeters ein entsprechend empfindlicheres Meßgerät benutzt werden.

Bei der Messung muß eine Erwärmung des Fototransistors von seiten der Lichtquelle verhindert werden.

Tafel 1 enthält Grenzwerte und Tafel 2 Kennwerte; die Bilder 4 bis 10 zeigen die Abhängigkeiten der wichtigsten elektrischen und optischen Werte des Fototransistors KP 101.

Der KP 101 ist, was die elektrischen Werte betrifft, ein Äquivalent des LS 400 der amerikanischen Firma Texas Instruments.

Literatur

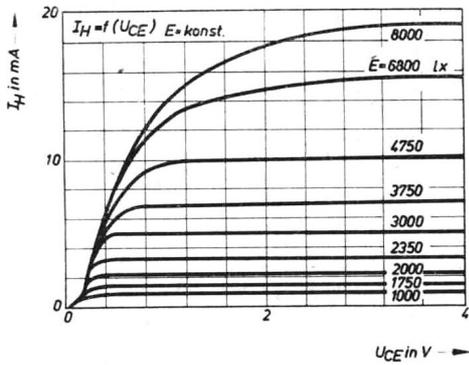
- [1] Bém, J.: Křemíková fotonka KP 101. Sděl. technika, Prag 18 (1970), H. 3/4, S. 93 und 94

Tafel 1: Grenzwerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)

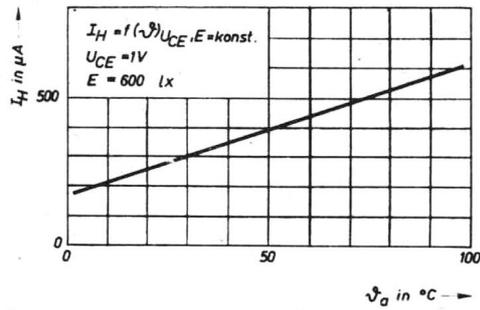
Kollektor-Emitterspannung U_{CE0} :	max. 32 V
Kollektorstrom I_C :	max. 50 mA
Sperrschichttemperatur ϑ_j :	max. 125 °C
Lagerungstemperaturbereich ϑ_{stg} :	min. - 40 °C
	max. 125 °C
Verlustleistung (ohne zusätzliche Kühlung) P:	max. 50 mW

Tafel 2: Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)

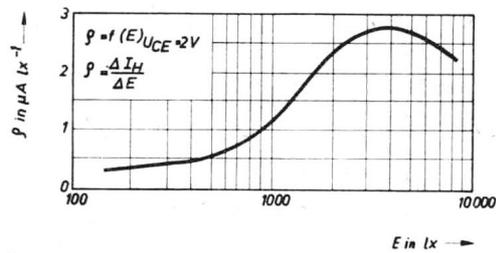
Dunkelstrom I_D :	< 100 nA (bei $U_{CE} = 32\text{ V}$; $E = 0\text{ lx}$)
	< 80 μA (bei $U_{CE} = 32\text{ V}$; $E = 0\text{ lx}$; $\vartheta_a = 85^\circ\text{C}$)
Hellstrom I_H :	> 1,0 mA (bei $U_{CE} = 6\text{ V}$; $E = 3200\text{ lx}$)
Durchbruchspannung	
$U_{(BR)CE0}$:	> 40 V (bei $I_C = 10\ \mu\text{A}$; $E = 0\text{ lx}$)
$U_{(BR)ECO}$:	> 5 V (bei $I_E = 10\ \mu\text{A}$; $E = 0\text{ lx}$)
Kollektor-Emitterkapazität	
C_{CE0} :	< 8 pF (bei $U_{CE} = 5\text{ V}$; $f = 2\text{ MHz}$)
Ausschaltzeit t_{off} :	< 30 μs (bei $U_{CE} = 5\text{ V}$; $R_L = 1\text{ k}\Omega$)



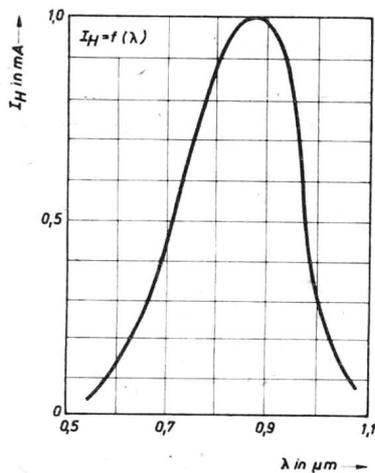
4



5



6



7

Bild 4: Ausgangskennlinien

Bild 5: Abhängigkeit des Hellstroms von der Umgebungstemperatur

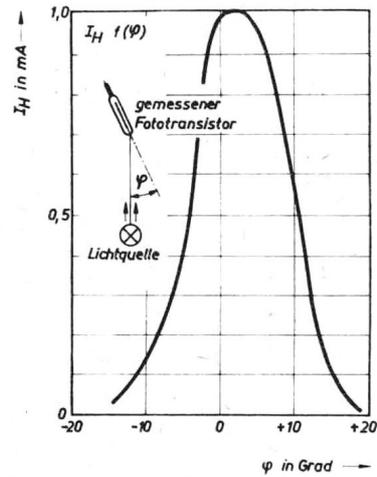
Bild 6: Abhängigkeit der Empfindlichkeit von der Beleuchtungsstärke

Bild 7: Spektrale Verteilung des Hellstroms

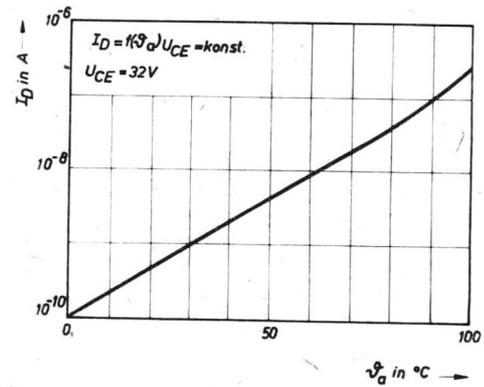
Bild 8: Richtungsabhängigkeit des Hellstroms

Bild 9: Abhängigkeit des Dunkelstroms von der Umgebungstemperatur

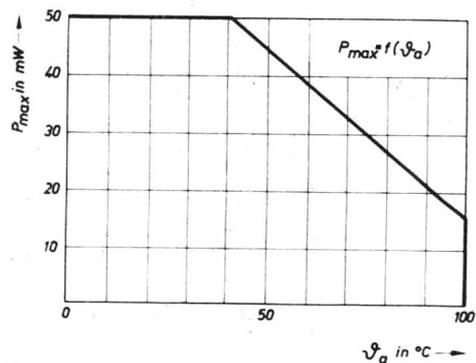
Bild 10: Abhängigkeit der zulässigen Verlustleistung von der Umgebungstemperatur (ohne zusätzliche Kühlung)



8



9



10

Dipl.-Ing. H. WEGER

Ing. G. SCHMIDT

pn_p-Germanium-Mesatransistor GF 147

Teil 1

Verwendung

Der pnp-Germanium-Mesatransistor GF 147 ist zum Aufbau von Vor-, Misch- und Oszillatorstufen im UHF-Bereich bis 900 MHz geeignet.

Gehäuse

Bauform A 4/15 - 4a nach TGL 11 811.
Der Kollektor ist vom Gehäuse elektrisch isoliert.

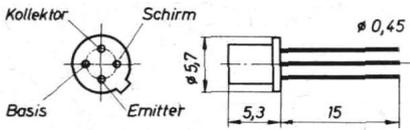


Bild 1: Gehäuseabmessungen

Masse

≈ 0,4 g

Wärmewiderstand

freitragend $R_{th} \leq 750 \text{ grad/W}$
innerer Wärmewiderstand $R_{thi} \leq 350 \text{ grad/W}$

Zulässige Höchstwerte (gültig bis $\vartheta_a = 45^\circ\text{C}$)

$-U_{CBO} = 20 \text{ V}$ $-I_C = 10 \text{ mA}$
 $-U_{CEO} = 15 \text{ V}$ $-I_B = 1 \text{ mA}$
 $-U_{EBO} = 0,3 \text{ V}$ $P_{tot} = 60 \text{ mW}$
 $\vartheta_j = 90^\circ\text{C}$

Betriebstemperaturbereich

$-25^\circ\text{C} \leq \vartheta_a \leq +60^\circ\text{C}$

Lagertemperaturbereich

$-40^\circ\text{C} \leq \vartheta_s \leq +75^\circ\text{C}$

Statische Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C} - 5 \text{ grad}$)

Restströme

$-I_{CBO} = 1 (\leq 8) \mu\text{A}$ ($-U_{CBO} = 20 \text{ V}$)
 $-I_{CEO} = 20 (\leq 500) \mu\text{A}$ ($-U_{CEO} = 15 \text{ V}$)
 $-I_{EBO} = 10 (\leq 100) \mu\text{A}$ ($-U_{EBO} = 0,3 \text{ V}$)

Halbleiterinformationen · 77

Mitteilung aus dem
Kombinat VEB Halbleiterwerk Frankfurt/O.
Betrieb Röhrenwerk „Anna Seghers“,
Neuhaus am Rennweg

Gleichstromverstärkung

$B = 50 (\geq 10)$ ($-U_{CE} = 10 \text{ V}; -I_C = 2 \text{ mA}$)
 $B = 45$ ($-U_{CE} = 5 \text{ V}; -I_C = 5 \text{ mA}$)

Emitter-Basisspannung

$-U_{BE} = 340 \text{ mV}$ ($-U_{CE} = 10 \text{ V}; -I_C = 2 \text{ mA}$)
 $-U_{BE} = 390 \text{ mV}$ ($-U_{CE} = 5 \text{ V}; -I_C = 5 \text{ mA}$)

Dynamische Kennwerte

Leistungsverstärkung (gemessen in angegebener Schaltung, Bild 2)

$V_{pb} = 13,5 (\geq 11,5) \text{ dB}$ ($-U_{CB} = 10 \text{ V}; -I_C = 2 \text{ mA};$
 $f = 800 \text{ MHz}; R_L = 2 \text{ k}\Omega$)

Rauschfaktor (gemessen in Schaltung nach Bild 2)
 $F = 4,9 (\leq 6) \text{ dB}$ ($-U_{CB} = 10 \text{ V}; -I_C = 2 \text{ mA};$
 $f = 800 \text{ MHz}; R_G = 60 \Omega$)

Übergangsfrequenz

$f_T = 650 \text{ MHz}$ ($-U_{CE} = 10 \text{ V}; -I_C = 2 \text{ mA};$
 $f_m = 100 \text{ MHz}$)

Rückwirkungskapazität

$-C_{12e} = 0,2 \text{ pF}$ ($-U_{CE} = 10 \text{ V}; -I_C = 2 \text{ mA};$
 $f = 100 \text{ MHz}$)

Rückwirkungszeitkonstante

$\tau_{bb'e} = 15 \text{ ps}$ ($-U_{CB} = 10 \text{ V}; -I_C = 2 \text{ mA};$
 $f = 30 \text{ MHz}$)

Ausgangskapazität

$C_{22b} = 1,2 \text{ pF}$ ($-U_{CB} = 10 \text{ V}; -I_E = 0;$
 $f = 100 \text{ MHz}$)

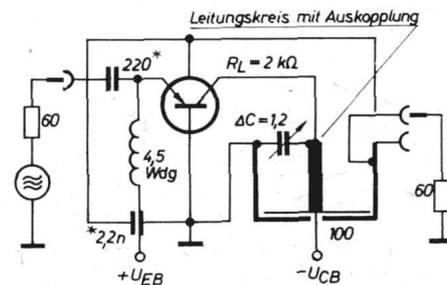


Bild 2: Schaltungsprinzip zur V_{pb} -Messung und Rauschfaktormessung bei 800 MHz
 R_L = der auf den Kollektor transformierte Lastwiderstand
* = Richtwert

Die bisher übliche Beschreibung des Hochfrequenzkleinsignalverhaltens durch die y-Parameter bringt eine Reihe meßtechnischer Nachteile mit sich, die bei hohen und höchsten Frequenzen durch Übergang zur Messung der S-Parameter (Scattering- oder Streumatrixparameter) vermieden werden.

Bei der Messung der S-Parameter ergeben sich hauptsächlich folgende Vorteile: Vermeidung von Kurzschlüssen und Leerläufen bei der Parametermessung, Vereinfachung des gesamten Meßaufbaus, absolute Sicherheit

gegenüber Schwingen des Prüflings, Messungen über einen großen Frequenzbereich ohne Umrüsten des Meßaufbaus.
Die S-Parameter stellen Verhältnisse zwischen zu- und ablaufenden Wellen am Eingang und Ausgang eines Vierpols dar.

- S_{11} = Eingangsreflexionsfaktor in bezug auf Z_0 bei ausgangsseitigem Abschluß mit $Z_L = Z_0$
- S_{22} = Ausgangsreflexionsfaktor in bezug auf Z_0 bei eingangsseitigem Abschluß mit $Z_G = Z_0$
- S_{12} = Rückwärtsübertragungsmaß mit $Z_L = Z_0$ und $Z_G = Z_0$
- $|S_{12}|^2$ = Leistungsverstärkung rückwärts mit $Z_L = Z_0$ und $Z_G = Z_0$
- S_{21} = Vorwärtsübertragungsmaß mit $Z_L = Z_0$ und $Z_G = Z_0$
- $|S_{21}|^2$ = Leistungsverstärkung vorwärts mit $Z_L = Z_0$ und $Z_G = Z_0$

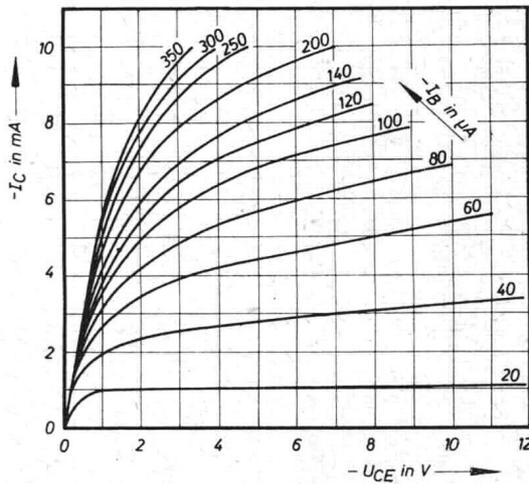


Bild 3: $-I_C = f(-U_{CE})$; Parameter: $-I_B$

S-Parameter

Meßebeine 5 mm unter Gehäuseboden
 $Y_0 = 16,67 \text{ mS}$
 Basisschaltung: $f = 800 \text{ MHz}$; $-U_{CB} = 10 \text{ V}$;
 $-I_C = 2 \text{ mA}$
 $S_{11b} = 0,76 \text{ ej } (110^\circ)$
 $S_{12b} = 0,015 \text{ ej } (11^\circ)$
 $S_{21b} = 1,16 \text{ ej } (-125^\circ)$
 $S_{22b} = 0,97 \text{ ej } (-35^\circ)$
 Emitterschaltung: $f = 800 \text{ MHz}$; $-U_{CE} = 10 \text{ V}$;
 $-I_C = 2 \text{ mA}$
 $S_{11e} = 0,21 \text{ ej } (154^\circ)$
 $S_{12e} = 0,04 \text{ ej } (100^\circ)$
 $S_{21e} = 0,94 \text{ ej } (29^\circ)$
 $S_{22e} = 0,96 \text{ ej } (-37^\circ)$

Die Fertigung wird im Kombinat VEB Halbleiterwerk Frankfurt/O., Betrieb Röhrenwerk „Anna Seghers“ Neuhaus am Rennweg, erfolgen.

Wird fortgesetzt

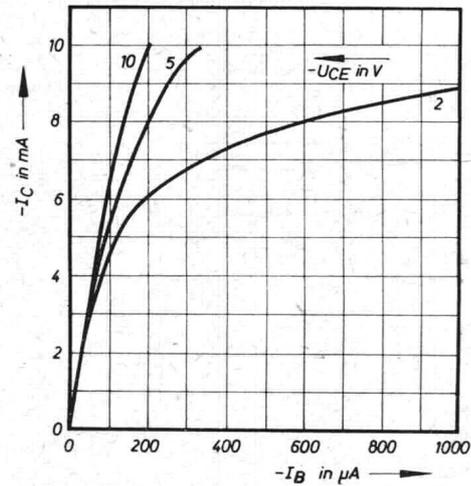


Bild 4: $-I_C = f(-I_B)$; Parameter: $-U_{CE}$

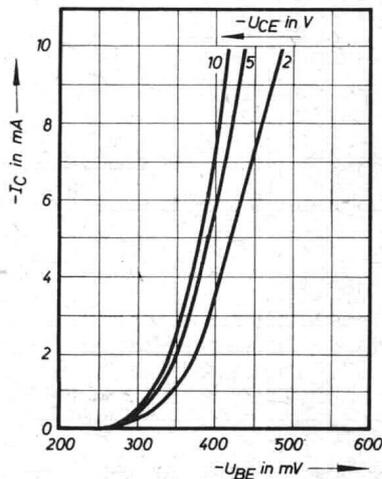


Bild 5: $-I_C = f(-U_{BE})$;
Parameter: $-U_{CE}$

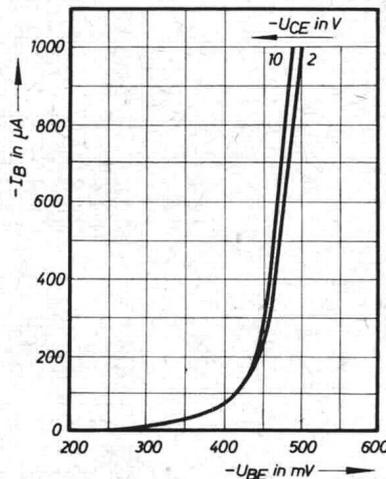


Bild 6: $-I_B = f(-U_{BE})$;
Parameter: $-U_{CE}$

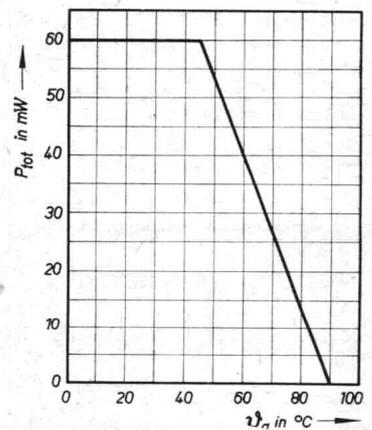


Bild 7: Zulässige Gesamtverlustleistung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

Mitteilung aus dem
Kombinat VEB Halbleiterwerk Frankfurt/O.
Betrieb Röhrenwerk „Anna Seghers“,
Neuhaus am Rennweg

Dipl.-Ing. H. WEGER, Ing. G. SCHMIDT

pn-p-Germanium- Mesatransistor GF 147

Teil 2

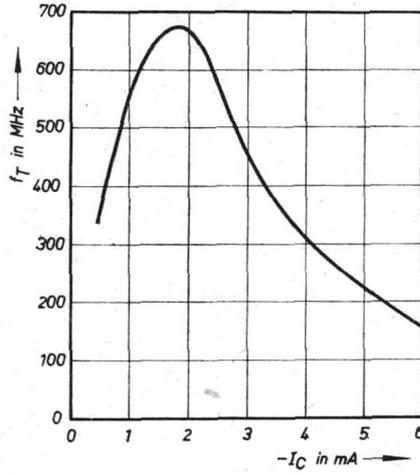
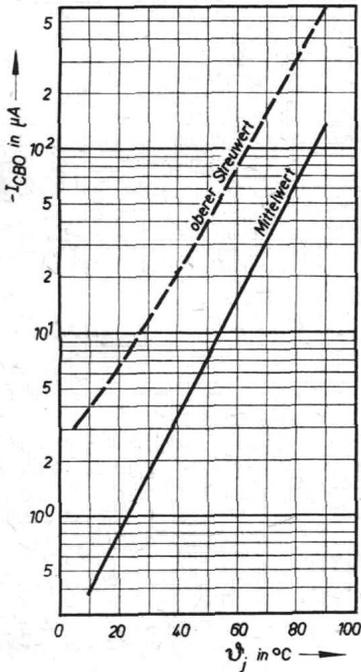


Bild 8: Abhängigkeit des Kollektor-Basisreststromes von der Sperrschichttemperatur. — $U_{CBO} = 20 \text{ V}$

Bild 9: Abhängigkeit der Übergangsfrequenz vom Kollektorstrom. — $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $f_m = 100 \text{ MHz}$

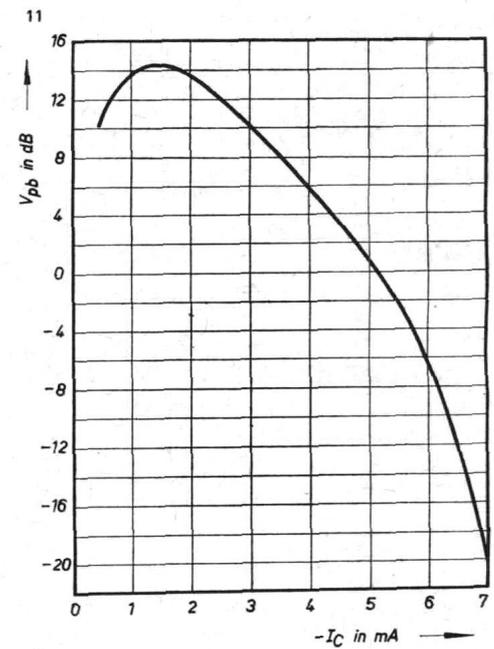
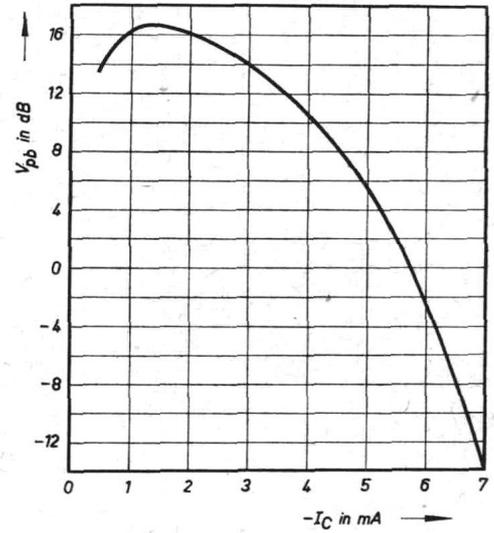


Bild 10: Leistungsverstärkung bei 200 MHz als Funktion des Kollektorstromes (Basisschaltung). — $U_{Batt} = 12 \text{ V}$, $R_v = 1 \text{ k}\Omega$, $R_L = 2 \text{ k}\Omega$

Bild 11: Leistungsverstärkung bei 500 MHz als Funktion des Kollektorstromes (Basisschaltung). — $U_{Batt} = 12 \text{ V}$, $R_v = 1 \text{ k}\Omega$, $R_L = 2 \text{ k}\Omega$

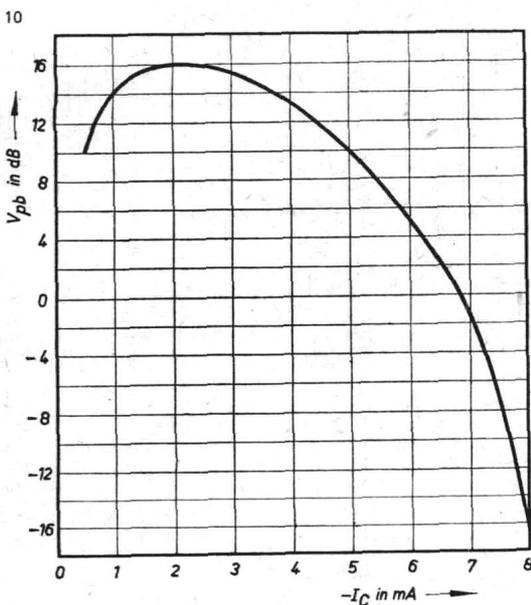
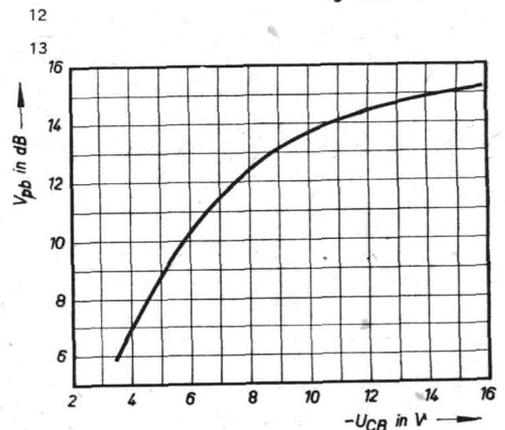


Bild 12: Leistungsverstärkung bei 800 MHz als Funktion des Kollektorstromes (Basisschaltung). — $U_{Batt} = 12 \text{ V}$, $R_v = 1 \text{ k}\Omega$, $R_L = 2 \text{ k}\Omega$

Bild 13: Leistungsverstärkung bei 800 MHz als Funktion der Kollektor-Basisspannung (Basisschaltung). — $I_C = 2 \text{ mA}$, $R_L = 2 \text{ k}\Omega$



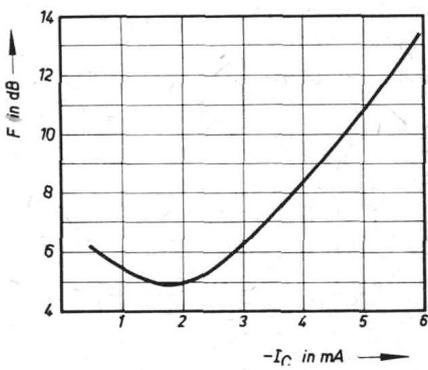


Bild 14: Rauschfaktor bei 800 MHz in Abhängigkeit vom Kollektorstrom. — $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $R_G = 60 \Omega$

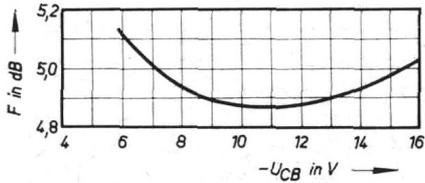
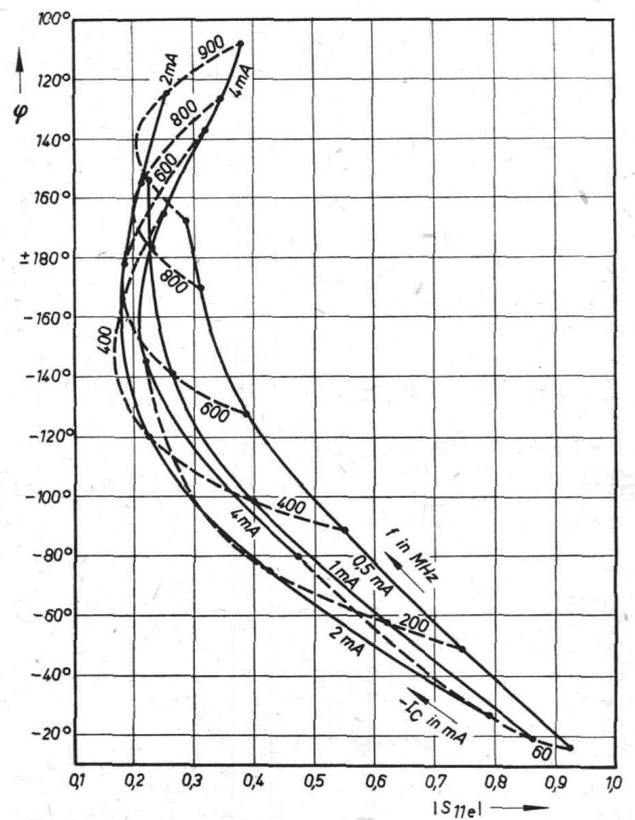
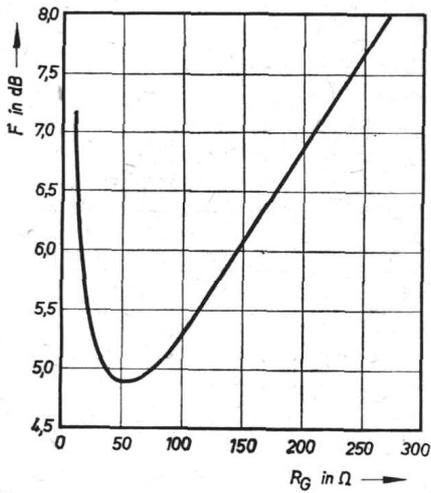


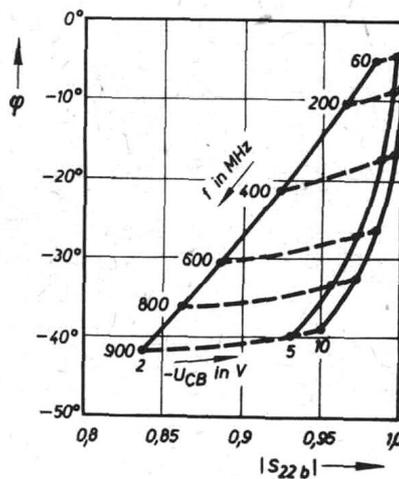
Bild 15: Rauschfaktor bei 800 MHz in Abhängigkeit von der Kollektor-Basis-Spannung. — $I_C = 2 \text{ mA}$, $R_G = 60 \Omega$



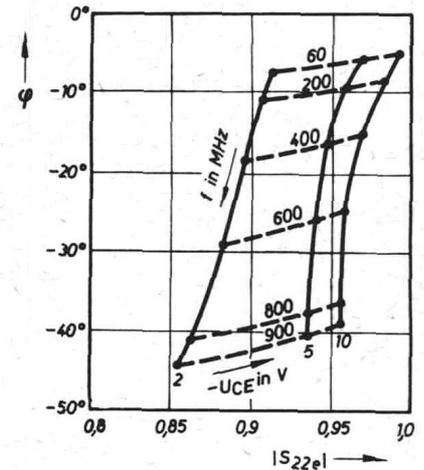
18



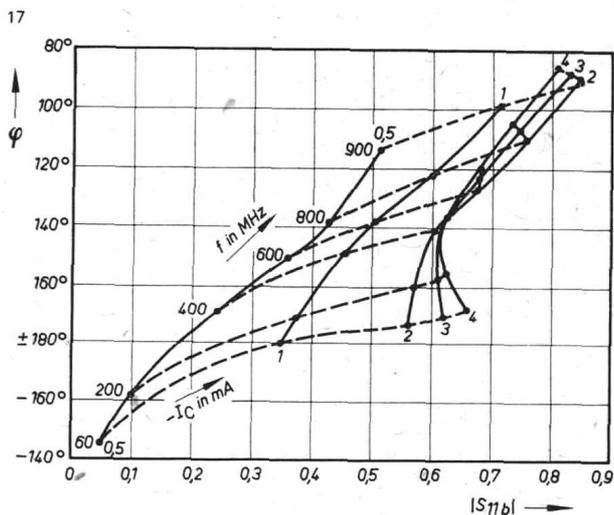
16



19



20



17

Bild 16: Rauschfaktor bei 800 MHz als Funktion des Generatorwiderstandes. — $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $I_C = 2 \text{ mA}$

Bild 17: Eingangsreflexionsfaktor in Basisschaltung als Funktion der Frequenz und des Kollektorstromes. — $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $Y_o = 16,67 \text{ mS}$, Meßebeine 5 mm unter Gehäuseboden

Bild 18: Eingangsreflexionsfaktor in Emitterschaltung als Funktion der Frequenz und des Kollektorstromes. — $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $Y_o = 16,67 \text{ mS}$, Meßebeine 5 mm unter Gehäuseboden

Bild 19: Ausgangsreflexionsfaktor in Basisschaltung als Funktion der Frequenz und der Kollektor-Basis-Spannung. — $I_C = 2 \text{ mA}$, $Y_o = 16,67 \text{ mS}$, Meßebeine 5 mm unter Gehäuseboden

Bild 20: Ausgangsreflexionsfaktor in Emitterschaltung als Funktion der Frequenz und der Kollektor-Emitterspannung — $I_C = 2 \text{ mA}$, $Y_o = 16,67 \text{ mS}$, Meßebeine 5 mm unter Gehäuseboden

Halbleiterinformationen-79

Mitteilung aus dem
 Kombinat VEB Halbleiterwerk Frankfurt/O.
 Betrieb Röhrenwerk „Anna Seghers“,
 Neuhaus am Rennweg

Dipl.-Ing. H. WEGER
 Ing. G. SCHMIDT

pnp-Germanium-Mesatransistor GF 147

Teil 3 und Schluß

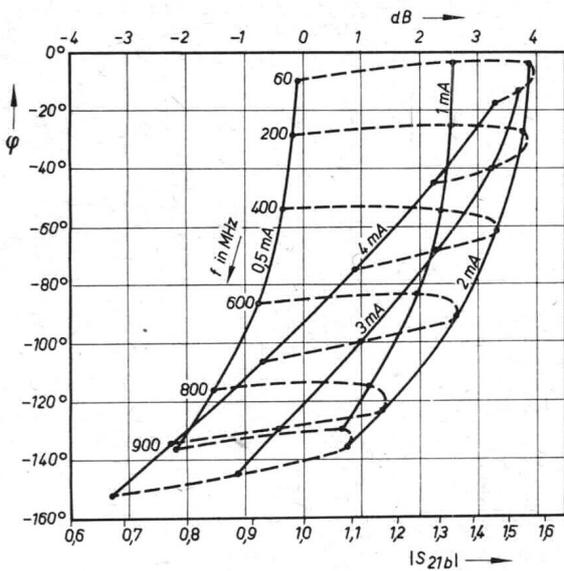


Bild 21: Übertragungsmaß vorwärts in Basisschaltung als Funktion der Frequenz und des Kollektorstromes. — $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $Y_o = 16,67 \text{ mS}$, Meßebeine 5 mm unter Gehäuseboden

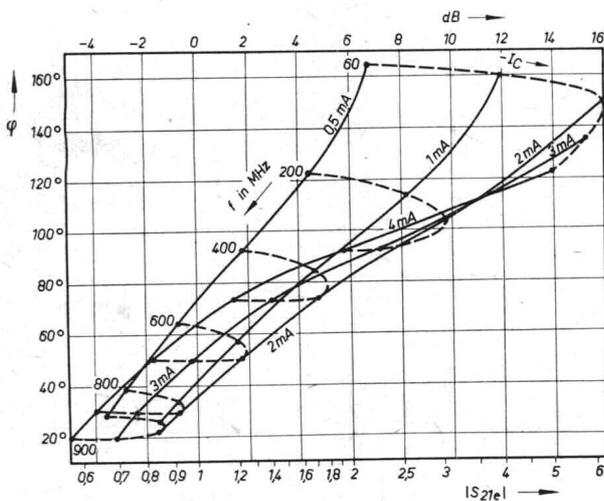


Bild 22: Übertragungsmaß vorwärts in Emitterschaltung als Funktion der Frequenz und des Kollektorstromes. — $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $Y_o = 16,67 \text{ mS}$, Meßebeine 5 mm unter Gehäuseboden

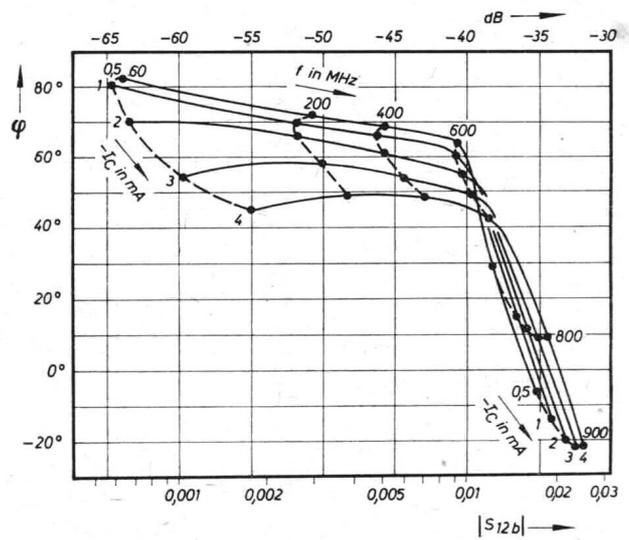


Bild 23: Übertragungsmaß rückwärts in Basisschaltung als Funktion der Frequenz und des Kollektorstromes. — $U_{CB} = 10 \text{ V}$, $Y_o = 16,67 \text{ mS}$. Meßebeine 5 mm unter Gehäuseboden

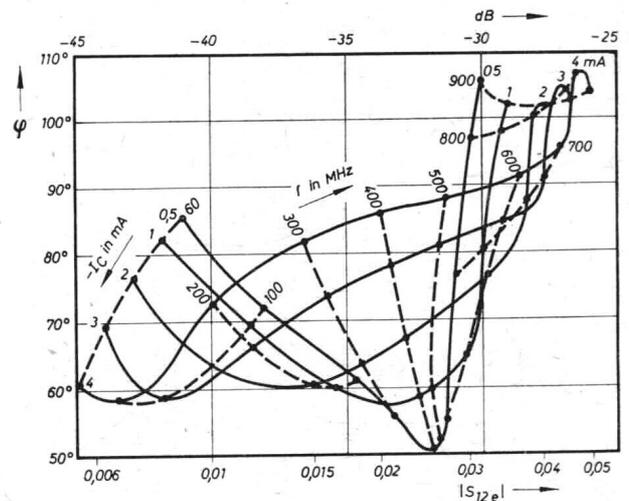


Bild 24: Übertragungsmaß rückwärts in Emitterschaltung als Funktion der Frequenz und des Kollektorstromes. — $U_{CE} = 10 \text{ V}$, $Y_o = 16,67 \text{ mS}$, Meßebeine 5 mm unter Gehäuseboden

Mitteilung aus dem
Kombinat VEB Halbleiterwerk Frankfurt/O.

Ing. WOLFRAM FISCHER

Sowjetische Transistoren (27)

Germanium-pnp-Transistoren МП 39 bis МП 42 Б Teil 1

Die sowjetische Typenreihe МП 39 bis МП 42 Б umfaßt legierte pnp-Germanium-NF-Transistoren mit kleiner Verlustleistung. Vom Hersteller werden die Anwendungsgebiete

МП 39, МП 40, МП 41, МП 41 А МП 39 Б	NF-Vor- und Treiberstufen rauscharme NF-Eingangsstufen
МП 40 А	NF-Treiber und Endstufen

propagiert.

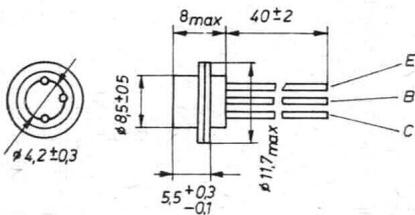


Bild 1: Abmessungen der Germanium-pnp-Transistoren МП 39 bis МП 42 Б

Die Typen МП 42, МП 42 А, МП 42 Б sind als langsame Schalter einsetzbar. Alle Typen arbeiten im Temperaturbereich $-20^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$ und sind hermetisch im Metallgehäuse verschlossen, dessen Abmessungen Bild 1 zeigt.

In den Tafeln 1 und 2 sind die Grenz- und Kenndaten zusammengestellt (entnommen aus ТРАНЗИСТОРЫ МАШПРИБОРИНТОРГ, МОСКВА).

Die Bilder 2 bis 16 zeigen Kennlinien und Abhängigkeiten nach Herstellerunterlagen. Den Herstellerangaben werden im folgenden eigene Untersuchungsergebnisse gegenübergestellt.

Untersuchungsergebnisse

Die Kenndatenüberprüfung erfolgte an 10 bis 20 Transistoren je Typ. Da diese Messungen unter dem Gesichtspunkt der Austauschbarkeit zu DDR-Typen erfolgten, wurden entsprechende Arbeitspunkte gewählt. Die Meßpunkte und -ergebnisse sind in der Tafel 3 aufgeführt. Auf Grund der Untersuchung kann folgende Aussage getroffen werden:

Alle geprüften Bauelemente erfüllen die Angaben des Herstellers. Sperrspannungen und Restströme liegen mit großem Sicherheitsabstand zu den Grenzwerten. Auffällig ist der angegebene niedrige Wert der Emitter-Basis-Sperrspannung $-U_{EBO} \geq 5\text{V}$, die in Wirklichkeit in der

Größenordnung der Kollektor-Basis-Sperrspannung liegt. Die Rest- und Sättigungsspannungen liegen wesentlich höher als bei vergleichbaren DDR-Typen.

Daß die МП 39- bis МП 42 Б-Typen im statischen Betrieb auch bei Kollektorströmen oberhalb des im Datenblatt angegebenen Wertes $-I_C = 40\text{mA}$ einsetzbar sind, zeigt der Verlauf der Großsignalstromverstärkung $h_{21E} = f(-I_C)$ (Bilder 18 und 19).

Der Stromverstärkungsabfall beträgt

$$\frac{h_{21E} (-I_C = 100\text{mA})}{h_{21E\text{max}}} \approx 10 \dots 15\%$$

Obwohl nur der Typ МП 39 Б als „rauscharm“ gekennzeichnet wird, kann festgestellt werden, daß hier Ausfälle auftraten, aber die Typen МП 40 und МП 40 А günstigeres Rauschverhalten zeigen. Nicht nur die Typen МП 42 bis МП 42 Б sind als Schalttransistoren zu bezeichnen; vielmehr weisen alle hier beschriebenen Typen gleiche Schaltzeiten auf.

Tafel 1: Typen МП 39–МП 41 А

	МП 39	МП 39 Б	МП 40	МП 40 А	МП 41	МП 41 А	Dim
Grenzwerte							
Kollektorstrom (imp) $- I_{CM}$					150		mA
Emitterstrom I_E					40		mA
Kollektor-Emitter-Spannung $- U_{CER}$	15	15	15	20	15	15	V
$R_{BE} \leq 10\text{k}\Omega$							
$t_{amb} \leq 40^{\circ}\text{C}$							
Emitter-Basis-Spannung $- U_{EBO}$				5			V
Kollektorverlustleistung P_C				150			mW
$t_{amb} \leq 55^{\circ}\text{C}$							
Sperrschichttemperatur t_j				85			$^{\circ}\text{C}$
Kennwerte							
Kollektorstrom $- I_{CBO}$				15			μA
$- U_C = 5\text{V}$							
Emitterstrom $- I_{EBO}$				30			μA
$- U_E = 5\text{V}$							
Kollektorkapazität C_C				60			pF
$- U_C = 5\text{V}$							
$I_E = 1\text{mA}$							
$f = 0,5\text{MHz}$							
Basiswiderstand $b'b$				220			Ω
$- U_C = 5\text{V}$							
$I_E = 1\text{mA}$							
$f = 0,5\text{MHz}$							
Kleinsignalstromverstärkung h_{21e}	≥ 12	20...60	20...40	20...40	30...40	50...100	
$- U_C = 5\text{V}$							
$I_E = 1\text{mA}$							
$f = 1\text{kHz}$							
Grenzfrequenz $f_{h\ 21b}$	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	MHz
$- U_C = 5\text{V}$							
$I_E = 1\text{mA}$							
Rauschfaktor F		≤ 12					dB
$- U_C = 1,5\text{V}$							
$I_E = 0,5\text{mA}$							
$f = 1\text{kHz}$							

Vergleichbarkeit

Auf Grund der Datenblattangaben sind die sowjetischen Typen МП 39 bis МП 42 Б nur bedingt mit HFO-Transistoren vergleichbar (Tafeln 4 bis 7).

Auf Grund der gewonnenen Meßwerte erstreckt sich die gegenseitige Austauschbarkeit auf nahezu alle Typen. Ein Unterscheidungsmerkmal ist teilweise nur in der Stromverstärkung h_{21e} und der Grenzfrequenz f_T der einzelnen МП-Typen zu finden.

Zusammenfassung

Die Transistoren der Typen МП 39 bis МП 42 Б zeigen gute Kenndatensicherheit. Sie können (ohne Garantie des Verkäufers) strommäßig stärker belastet werden. Die Einsetzbarkeit erstreckt sich nicht nur auf die propagierten Anwendungsfälle, sondern die Typen lassen sich gut gegeneinander austauschen. Sie sind vergleichbar mit den HFO-Transistoren GC 116 bis GC 122 bzw. GS 121/122.

Tafel 2: Typen МП 42–МП 42 Б

МП 42 МП 42А МП 42Б Dim

Grenzwerte

Kollektorstrom (imp)	— I_{CM}	150	mA
Kollektor-Basisspannung	— U_{CBO}	15	V
Kollektor-Emitterspannung	— U_{CER}	15	V
Kollektorverlustleistung	P_C	200	mW
$t_{amb} \leq 45^\circ C$	t_j	85	$^\circ C$

Kennwerte

Grenzfrequenz	— $U_C = 5 V; I_E = 1 mA$	$f_{h_{21b}}$	≥ 1	MHz		
Kollektor-Emitterstrom DC	— $U_C = 15 V$	— I_{CEX}	25	μA		
imp		— I_{CEX}	400	μA		
Kollektor-Sättigungsspannung	— $I_C = 10 mA$	$U_{CE sat}$	0,15	0,15	0,20	V
statische Vorwärtskonduktanz	— $I_C = 10 mA$	Y_{21E}	25	28	25	mS
Großsignalstromverstärkung	— $U_C = 1 V$	h_{21E}	20...35	30...50	45...100	
— $I_C = 10 mA$						
Totale Schaltzeit!)	— $U_C = 15 V$	t_t	2,5	1,5	1,0	μs
	— $I_C = 10 mA$					

Wird fortgesetzt

) entspricht der Einschaltzeit t_{ON}

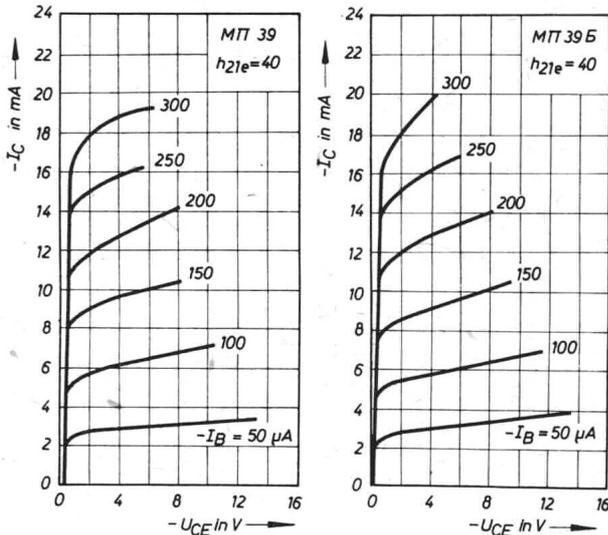


Bild 2: Ausgangskennlinienfeld des Typs МП 39

Bild 3: Ausgangskennlinienfeld des Typs МП 39 Б

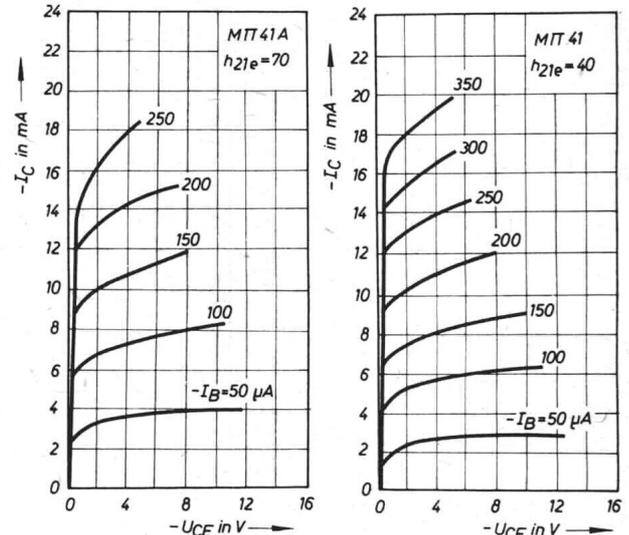


Bild 6: Ausgangskennlinienfeld des Typs МП 41 А

Bild 7: Ausgangskennlinienfeld des Typs МП 41

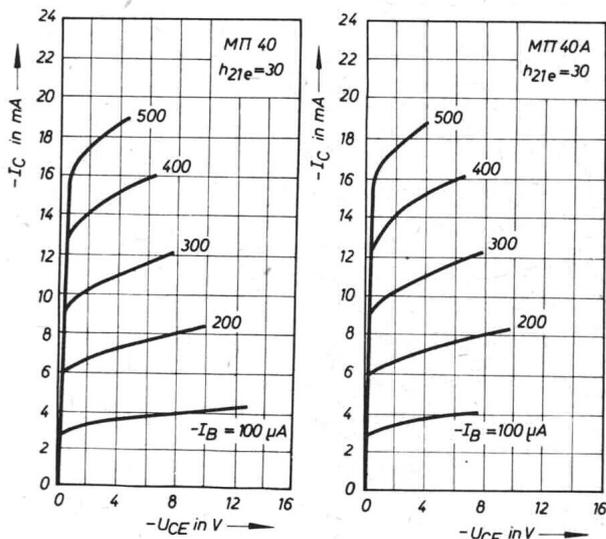


Bild 4: Ausgangskennlinienfeld des Typs МП 40

Bild 5: Ausgangskennlinienfeld des Typs МП 40 А

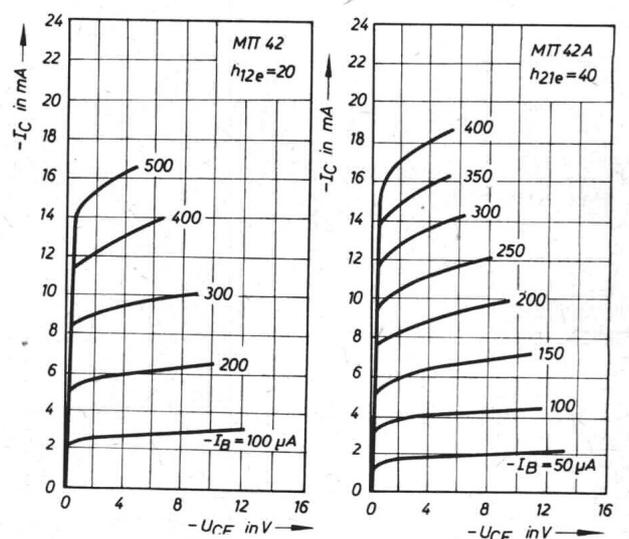


Bild 8: Ausgangskennlinienfeld des Typs МП 42

Bild 9: Ausgangskennlinienfeld des Typs МП 42 А

Halbleiterinformationen - 81

Mitteilung aus dem
Kombinat VEB Halbleiterwerk Frankfurt/O.

Ing. WOLFRAM FISCHER

Sowjetische Transistoren (28)

Germanium-Transistoren МП 39 bis МП 42 Teil 2

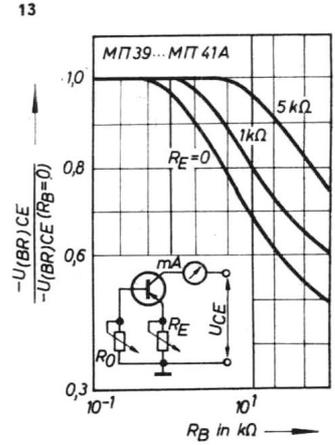
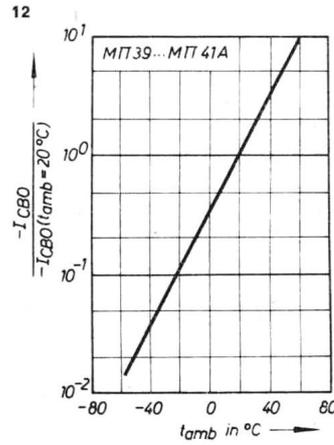
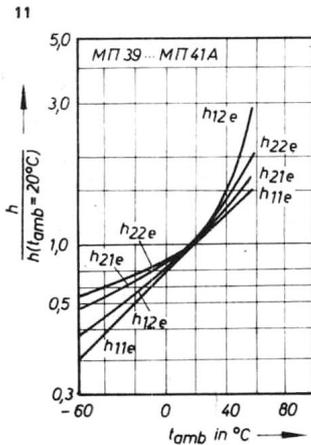
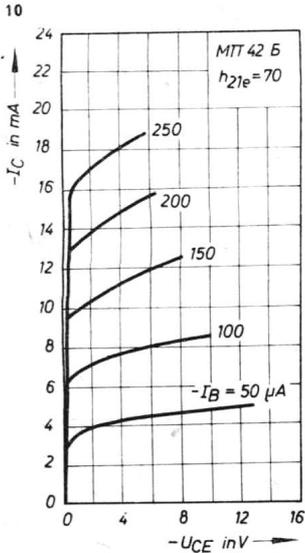


Bild 10: Ausgangskennlinienfeld des Typs МП 42 Б

Bild 11: Normierte Darstellung der Hybridparameter in Emitter-schaltung für die NF-Typen МП 39 bis МП 41 A (Temperaturabhängigkeit)

Bild 12: Kollektor-Basis-Sperrstrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur für die NF-Typen МП 39 bis МП 41 A

Bild 13: Normierte Darstellung der Abhängigkeit des Abschlußwiderstandes R_{BE} auf die Sperrspannung $-U_{CE}$. Der Emitterwiderstand R_E ist als Parameter aufgetragen

Tafel 3

Parameter	Arbeitspunkt	Dimens.	МП 39		МП 39 Б			МП 40			МП 40 A			МП 41			МП 42			МП 42 A			МП 42 Б			
			min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max	min	typ	max
$-U_{CB}$	$-I_C = 50 \mu A$	V	28	58	70	38	54	64	53	62	72	38	60	70	25	56	80	41	54	84	46	58	79	40	52	60
$-U_{EB}$	$-I_E = 50 \mu A$	V	51	70	98	42	60	87	35	63	86	52	64	81	36	60	88	16	58	88	46	65	83	37	56	66
$-U_{CE}$	$-I_C = 1 \text{ mA}$	V	28	45	52	33	42	52	39	43	47	30	42	46	20	36	42	36	44	49	37	40	43	28	35	40
$-U_{CER}$	$-I_C = 200 \mu A$ $R_{BE} = 1 \text{ k}\Omega$	V	31	59	68	43	56	66	56	62	72	43	60	69	28	57	81	43	60	82	49	59	77	42	53	60
$-I_{CBO}$	$-U_{CB} = 5 \text{ V}$	μA	2,3	2,6	4,4	1,5	2,4	2,9	2,3	3,1	3,6	2,3	3,2	3,6	2	2,8	4	2,4	3,3	4,5	1,5	4,3	5,2	1,4	2,3	3,8
$-I_{CEO}$	$-U_{CE} = 6 \text{ V}$	μA	15	19	30	22	26	33	23	32	40	17	29	46	22	35	65	15	22	36	22	34	53	41	54	80
$-I_{EBO}$	$-U_{EB} = 5 \text{ V}$	μA	1,1	2,1	2,2	1	1,3	1,6	1,4	1,5	2	1,4	1,6	2,1	1,3	1,7	2,4	1,4	1,7	3,5	1,6	2,1	3,3	1,5	1,9	2,5
$-I_{CER}$	$-U_{CE} = 10 \text{ V}$ $R_{BE} = 1 \text{ k}\Omega$	μA	13	18	28	21	24	32	22	30	38				27	46	77				18	27	41	33	51	77
$-I_{CER}$	$-U_{CE} = 15 \text{ V}$ $R_{BE} = 1 \text{ k}\Omega$	μA																								
$-I_{CER}$	$-U_{CE} = 30 \text{ V}$ $R_{BE} = 1 \text{ k}\Omega$	μA										47	73	330												
$-U_{CE sat}$	$-I_C = 125 \text{ mA}$	mV	170	220	300	160	186	230	166	211	320	150	185	220	125	158	215	164	204	290	145	209	245	128	143	160
$-U_{BE sat}$	$-I_B = 125 \text{ mA}$	V	0,7	0,87	1,25	0,6	0,73	0,9	0,65	0,79	1,2	0,7	0,87	1,65	0,6	0,69	1,11	0,6	0,7	0,8	0,7	1	1,8	0,5	0,65	0,8
$-U_{CE rest}$	$-I_C = 125 \text{ mA}$	mV	600	660	790	550	660	710	510	620	860	550	620	1090	450	520	730	530	580	770	550	580	1130	450	580	590
h_{11e}	$-U_{CE} = 6 \text{ V}$	k Ω	0,36	0,45	0,56	0,53	0,6	0,64	0,54	0,6	0,74	0,54	0,6	0,7	0,7	0,8	0,96	0,44	0,5	0,62	0,6	0,7	0,88	0,8	1	1,3
h_{12e}	$-I_C = 2 \text{ mA}$	$\cdot 10^{-4}$	2,4	3	4,2	3,2	3,6	4	2,4	2,9	4,2	3,2	3,7	4,4	3,6	4,5	5,6	2,6	3,1	4	3,6	4,5	6,7	4,4	5	6
h_{21e}	$f_m = 1 \text{ kHz}$		21	25	32	28	33	38	30	35	41	28	35	41	37	50	61	24	27	35	35	42	50	47	61	80
h_{22e}		μS	27	30	37	30	32	35	32	36	41	32	36	43	36	45	62	27	31	38	32	46	51	43	51	60
f_{β}	$-U_{CE} = 6 \text{ V}$	kHz	31	44	62	24	34	36	33	45	54	34	45	61	30	42	80	38	47	62	35	47	84			47
f_T	$-I_C = 2 \text{ mA}$	MHz	0,8	1,2	1,6	0,94	1	1,1	1,4	1,54	2,1	1,1	1,68	2,3	1,4	2,5	5,3	1,1	1,4	2,2	1,2	2,1	3			2,3
F	$-U_{CE} = 6 \text{ V}$ $R_B = 500 \Omega$ $-I_C = 0,3 \text{ mA}$ $f_m = 1 \text{ kHz}$	dB	3,8	5,9	11	3,4	4,9	10	3,3	3,9	5	2,8	4,2	8,5	3,2	4,8	15	3,6	5,1	23	3,5	4	5	3,2	3,7	4,5
t_r	$-U_{CE} = 10 \text{ V}$	μS	5,5	6,1	6,6	6,6	6,8	7	5,2	6,1	7,4	5,2	5,8	6,6	4	5,3	6	2,8	5,8	7	4,6	6,1	6,4	5,5	6,9	7,4
t_r	$-I_C = 100 \text{ mA}$ $m = 1$	μS	2,8	3,9	6,2	4,8	5,1	5,4	3	3,6	4	2,8	3,6	4	2,4	3,5	4	2,8	3,4	4	2,8	3,4	3,8	2,1	2,7	4,3

Tafel 4: Vergleich der SU-Typen zu DDR-Typen

Typ Anwendung	MП 39 Б SU-Typ	GC 118 DDR-Typ
	rauscharme NF-Eingangsstufe	
P_C	mW 150	90
$-I_{CM}$	mA 150	150
$-U_{CBO}$	V 10	25
$-U_{EBO}$	V 5	10
$-U_{CEO}$	V 10	15
h_{21e}	20...60	45...224
f_T	MHz 0,5	1,2
F	dB 12	5

Tafel 5: Vergleich der SU-Typen zu DDR-Typen

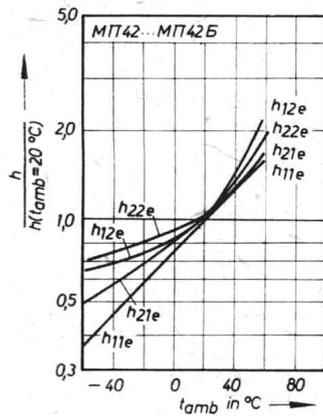
Typ Anwendung	MП 40 A SU-Typ	GC 122 DDR-Typ
	NF-Endstufe NF-Transistor mit erhöhter Sperrspannung	
P_C	mW 150	90
$-I_{CM}$	mA 150	250
$-U_{CBO}$	V 30	35
$-U_{CEO}$	V 5	15
$-U_{EBO}$	V 30	33
h_{21e}	20...40	
h_{21E}		18...140
f_T	MHz 1	
f_β	kHz	12

Tafel 6: Vergleich der SU-Typen zu DDR-Typen

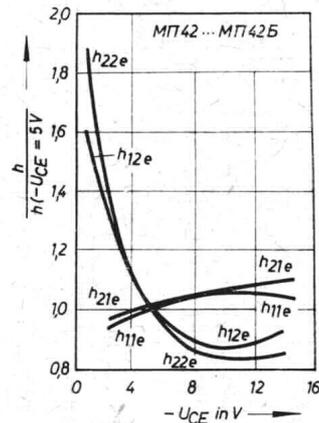
Typ Anwendung	MП 39 SU-Typen	MП 40 NF-Vor- und Treiberstufen	MП 41 A	GC 116 DDR-Typ
P_C	mW		150	90
$-I_{CM}$	mA		150	150
$-U_{CBO}$	V		10	20
$-U_{EBO}$	V		5	10
$-U_{CEO}$	V		13	15
h_{21e}		≥ 12	20...40	50...100
f_T	MHz	0,5	1,0	1,0
				28...224
				0,75

Tafel 7: Vergleich der SU-Typen zu DDR-Typen

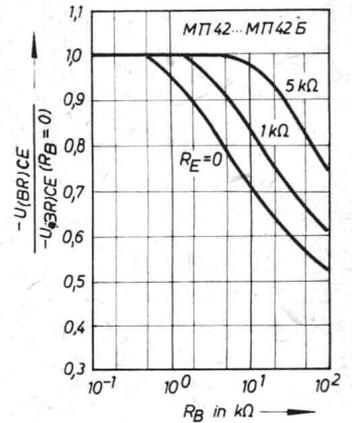
Typ Anwendung	MП 42	MП 42 A SU-Typen	MП 42 Б	GS 121 DDR-Typ
P_C	mW		200	90
$-I_{CM}$	mA		150	150
$-U_{CBO}$	V		15	30
$-U_{EBO}$	V		15	10
$-U_{CEO}$	V		15	20
h_{21E}		20...35	30...50	45...100
f_T	MHz		1	28...140
τ_I	μs			10
t_{ON}	μs	2,5	1,5	1,0



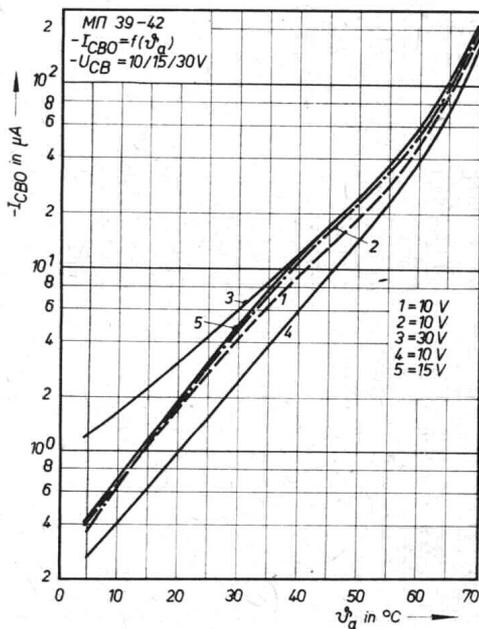
14



15



16



17

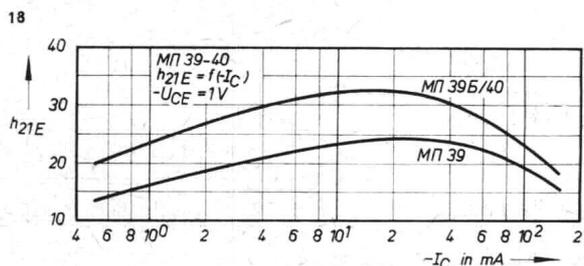
Bild 14: Normierte Darstellung der Hybridparameter in Emitterschaltung für die langsamen Schalter MП 42 bis MП 42 Б (Temperaturabhängigkeit)

Bild 15: Normierte Darstellung der Hybridparameter in Emitterschaltung für langsame Schalter MП 42 bis MП 42 Б (Kollektorspannungsabhängigkeit)

Bild 16: Normierte Darstellung der Abhängigkeit des Abschlußwiderstandes R_{BE} auf die Sperrspannung mit R_B als Parameter

Bild 17: Gemessene Temperaturabhängigkeit des Kollektor-Basis-Sperrstromes. Die Sperrspannung $-U_{CB}$ ist als Parameter aufgetragen

Bild 18: Verlauf der Großsignalstromverstärkung in Emitterschaltung für die Typen MП 39, MП 39 Б, MП 40 (Mittelwertmuster)



18

Ing. WOLFRAM FISCHER

Sowjetische Transistoren (29)

Germanium-Transistoren МП 39 bis МП 42

Teil 3 und Schluß

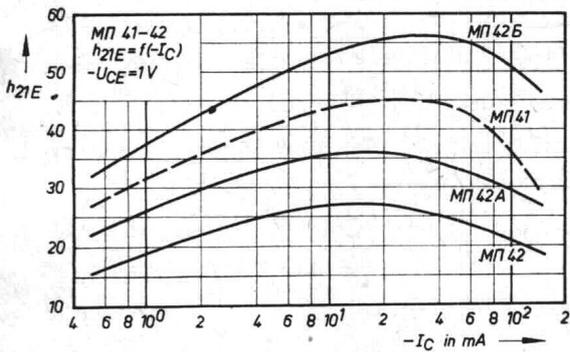


Bild 19: Verlauf der Großsignalstromverstärkung in Emitterschaltung für die Typen МП 41, МП 42, МП 42 A, МП 42 Б (Mittelwertmuster)

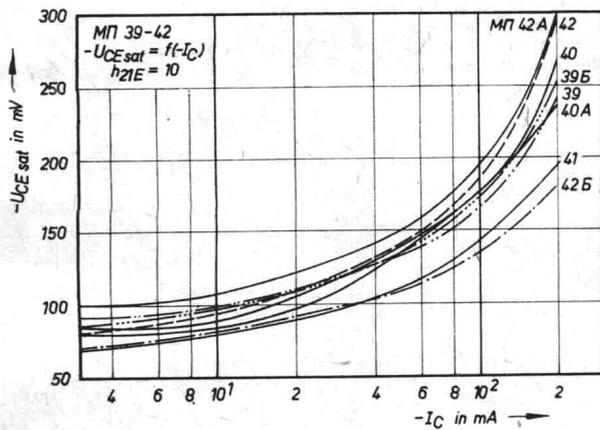


Bild 21: Gemessene Mittelwerte der Kollektorsättigungsspannung $-U_{CE sat}$ in Abhängigkeit vom Kollektorstrom

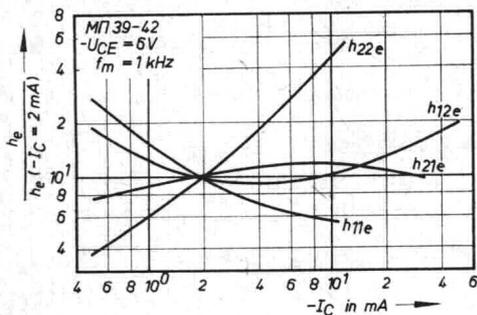


Bild 23: Normierte Darstellung gemessener Hybridparameter in Emitterschaltung

Halbleiterinformationen-82

Mitteilung aus dem
 VEB Kombinat Halbleiterwerk Frankfurt/O.

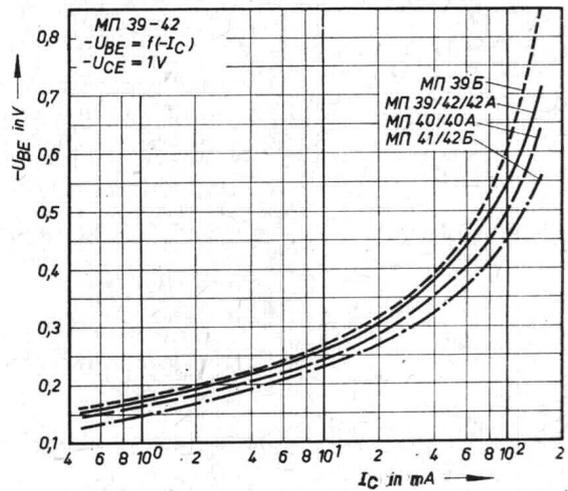


Bild 20: Gemessene Mittelwerte der Steuerspannung $-U_{BE}$ in Abhängigkeit vom Kollektorstrom

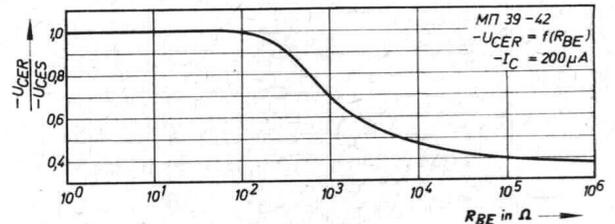


Bild 22: Einfluß des Abschlußwiderstandes R_{BE} auf das Sperrverhalten bei $R_E = 0$

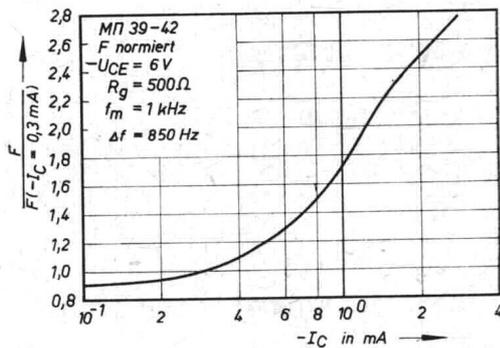


Bild 24: Normierte Darstellung des Rauschfaktors F , bezogen auf den für HFO-Transistoren üblichen Arbeitspunkt

Halbleiterinformationen · 83

Mitteilung aus dem
Kombinat VEB Funkwerk Erfurt

Ing. M. JANSEN und Ing. G. KÖNIG

MOS-Feldeffekttransistor SMY 50 in Entwicklung

Der SMY 50 ist ein MOS-Feldeffekttransistor auf Si-Basis vom p-Kanal-Anreicherungstyp vorwiegend für den Einsatz in digitalen Schaltungen. Er ist ein Ergänzungstyp für integrierte Schaltkreise der unipolaren Baureihe. Der Bulk-Substrat-Anschluß ist getrennt herausgeführt. Der Transistor ist in Dual-in-line-Plastgehäuse ausgeführt und enthält eine integrierte Gateschutzdiode.

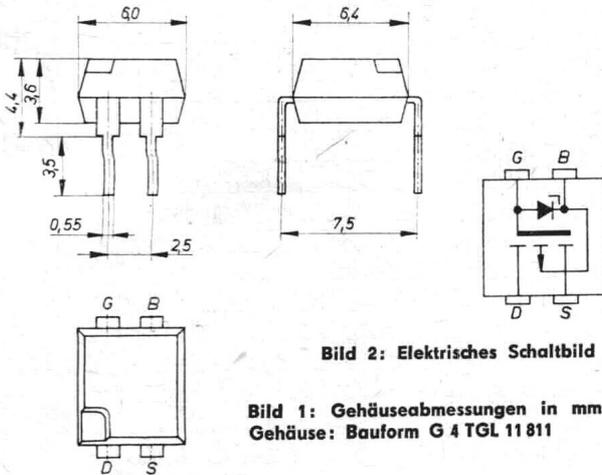


Bild 2: Elektrisches Schaltbild

Bild 1: Gehäuseabmessungen in mm.
Gehäuse: Bauform G 4 TGL 11 811

Vorläufige technische Daten Elektrische Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)

Kennwert	Symbol	Meßbedingungen	min	typ	max	Einh.
Drainstrom	$-I_D$	$-U_{DS} = 2\text{ V};$ $-U_{GS} = 10\text{ V};$ $-U_{SB} = 0\text{ V}$	3,0	—	—	mA
Schwellspannung	$-U_T$	$U_{DS} = U_{GS};$ $-U_{SB} = 0\text{ V};$ $-I_D = 10\ \mu\text{A}$	3,0	—	—	V
Gatesperrstrom	$-I_{GSS}$	$-U_{DS} = 0\text{ V};$ $-U_{GS} = 31\text{ V};$ $-U_{SB} = 0\text{ V}$	—	—	10	μA
Gatesperrstrom	$-I_{GSS}$	$-U_{DS} = 0\text{ V};$ $-U_{GS} = 20\text{ V};$ $-U_{SB} = 0\text{ V}$	—	—	100	nA
Drainsperrstrom	$-I_{DSS}$	$-U_{DS} = 31\text{ V};$ $-U_{GS} = 0\text{ V};$ $-U_{SB} = 0\text{ V}$	—	—	10	μA
Drainsperrstrom	$-I_{DSS}$	$-U_{DS} = 20\text{ V};$ $-U_{GS} = 0\text{ V};$ $-U_{SB} = 0\text{ V}$	—	—	100	nA
Source-Bulksperrstrom	$-I_{SBS}$	$-U_{SB} = 15\text{ V};$ $-U_{DB} = 0\text{ V};$ $-U_{GS} = 0\text{ V}$	—	—	150	nA
Eingangskapazität	C_{gss}	$-U_{DS} = 0\text{ V};$ $-U_{GS} = 0\text{ V};$ $-U_{SB} = 0\text{ V}$	—	—	12	pF
Drainstrom	$-I_D$	$-U_{DS} = 10\text{ V};$ $-U_{GS} = 10\text{ V};$ $-U_{SB} = 0\text{ V}$	—	10	—	mA ¹⁾
Steilheit	Y_{21}	$-U_{DS} = 10\text{ V};$ $-U_{GS} = 10\text{ V};$ $-U_{SB} = 0\text{ V}$	—	3,6	—	mS ¹⁾
Drain-Sourcewiderstand	R_{on}	$-I_D = 100\ \mu\text{A};$ $-U_{GS} = 20\text{ V};$ $-U_{SB} = 0\text{ V}$	—	150	—	Ω ¹⁾

¹⁾ Diese Werte sowie die beigefügten Kennlinien haben informativen Charakter

Charakteristische Merkmale:

- hoher Eingangswiderstand, Sperrzustand bei 0 V Gate-spannung
- quadratische Übertragungskennlinie
- gleiche Polarität für Gate- und Drainspannung

Grenzwerte

Kennwert	Sym-bol	Temperaturbedingungen	max. Wert bzw. Bereich	Ein-h.
Drain-Sourcespannung	U_{DS}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	$-31 \dots +0,3$	V
Gate-Sourcespannung	U_{GS}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	$-31 \dots +0,3$	V
Drain-Gatespannung	U_{DG}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	$-31 \dots +31$	V
Source-Bulkspannung	U_{SB}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	$-15 \dots +0,3$	V
Gate-Bulkspannung	U_{GB}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	$-31 \dots +0,3$	V
Drain-Bulkspannung	U_{DB}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	$-31 \dots +0,3$	V
Drainstrom ¹⁾	$-I_D$	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	25	mA
Flußstrom der Schutzdiode	I_G	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	0,1	mA
Impulsflußstrom der Schutzdiode ²⁾	I_{GSM}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	2	mA
Gesamtverlustleistung ¹⁾	P_{tot}	$\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$	225	mW
Betriebstemperatur	ϑ_a	—	$-25 \dots +85$	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperatur	ϑ_s	—	$-40 \dots +125$	$^\circ\text{C}$

¹⁾ siehe Bild 7; ²⁾ $\tau = 1 : 10$, $t_{p\max} = 1\ \mu\text{s}$

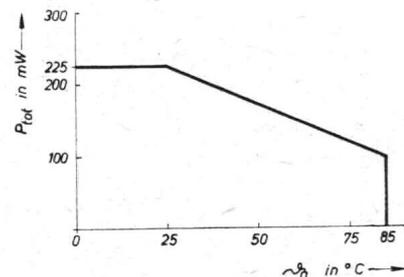


Bild 3: Zulässige Gesamtverlustleistung $P_{tot} = f(\vartheta_a)$

MOS-Feldeffekttransistor SMY 51 in Entwicklung

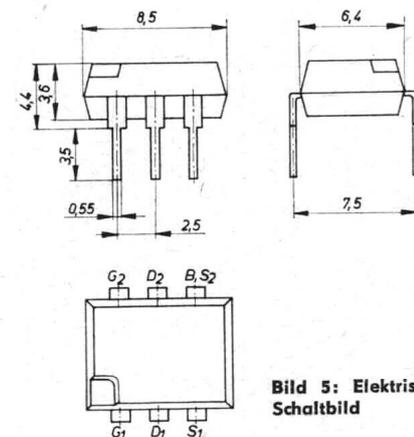


Bild 4: Gehäuseabmessungen in mm.
Gehäuse: Bauform G 6 TGL 11 811

Bild 5: Elektrisches Schaltbild

Der SMY 51 ist ein Doppel-MOS-Feldeffekttransistor auf Si-Basis vom p-Kanal-Anreicherungstyp vorwiegend für den Einsatz in digitalen Schaltungen. Er ist ein Ergänzungstyp für integrierte Schaltkreise der unipolaren Baureihe. Source von Transistor 2 ist innerhalb des Ge-

häuses mit dem Bulk (Substrat) verbunden. Der Doppeltransistor ist in Dual-in-line-Plastgehäuse ausgeführt und enthält je eine integrierte Gateschutzdiode.

Charakteristische Merkmale:

- hoher Eingangswiderstand, Sperrzustand bei 0V Gate-spannung
- quadratische Übertragungskennlinie
- gleiche Polarität für Gate- und Drainspannung

Vorläufige technische Daten

Elektrische Kennwerte je Transistor ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)

Kennwert	Symbol	Meßbedingungen	min	typ	max	Einh.
Drainstrom	$-I_D$	$-U_{DS} = 2\text{ V};$ $-U_{GS} = 10\text{ V};$ $-U_{SB} = 0\text{ V}$	3,0	-	-	mA
Schwellspannung	$-U_T$	$U_{DS} = U_{GS};$ $-U_{SB} = 0\text{ V};$ $-I_D = 10\text{ }\mu\text{A}$	3,0	-	-	V
Gatesperrstrom	$-I_{GSS}$	$-U_{DS} = 0\text{ V};$ $-U_{GS} = 31\text{ V};$ $-U_{SB} = 0\text{ V}$	-	-	10	μA
Gatesperrstrom	$-I_{GSS}$	$-U_{DS} = 0\text{ V};$ $-U_{GS} = 20\text{ V};$ $-U_{SB} = 0\text{ V}$	-	-	100	nA
Drainsperrstrom	$-I_{DSS}$	$-U_{DS} = 31\text{ V};$ $-U_{GS} = 0\text{ V};$ $-U_{SB} = 0\text{ V}$	-	-	10	μA
Drainsperrstrom	$-I_{DSS}$	$-U_{DS} = 20\text{ V};$ $-U_{DB} = 0\text{ V};$ $-U_{GB} = 0\text{ V}$	-	-	100	nA
Eingangskapazität	C_{GSS}	$-U_{DS} = 0\text{ V};$ $-U_{GS} = 0\text{ V};$ $-U_{GB} = 0\text{ V}$	-	-	12	pF
Drainstrom	$-I_D$	$-U_{DS} = 10\text{ V};$ $-U_{GS} = 10\text{ V};$ $-U_{SB} = 0\text{ V}$	-	10	-	$\text{mA}^1)$
Steilheit	Y_{21}	$-U_{DS} = 10\text{ V};$ $-U_{GS} = 10\text{ V};$ $-U_{SB} = 0\text{ V}$	-	3,6	-	$\text{mS}^1)$
Drain-Source-widerstand	R_{on}	$-I_D = 100\text{ }\mu\text{A};$ $-U_{GS} = 20\text{ V};$ $-U_{SB} = 0\text{ V}$	-	150	-	$\Omega^1)$

¹⁾ Diese Werte sowie die beigefügten Kennlinien haben informativen Charakter

Grenzwerte je Transistor

Kennwert	Sym-bol	Temperatur-bedingungen	max. Wert bzw. Bereich	Einh.
Drain-Source-spannung	U_{DS}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	$-31 \dots +0,3$	V
Gate-Source-spannung	U_{GS}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	$-31 \dots +0,3$	V
Drain-Gate-spannung	U_{DG}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	$-31 \dots +31$	V
Source-Bulk-spannung	U_{SB}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	0	V
Drainstrom ¹⁾	$-I_D$	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	20	mA
Flußstrom der Schutzdiode	I_G	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	0,1	mA
Impulsflußstrom der Schutzdiode ²⁾	I_{GSM}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	2	mA
Kanalverlustleistung ¹⁾	P_{DS}	$\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$	200	mW
Gesamtverlustleistung ¹⁾	P_{tot}	$\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$	240	mW
Betriebstemperatur	ϑ_a	-	$-25 \dots +85$	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperatur	ϑ_a	-	$-40 \dots +125$	$^\circ\text{C}$

¹⁾ siehe Bild 4; ²⁾ $\tau = 1:10$, $t_{p,max} = 1\text{ }\mu\text{s}$

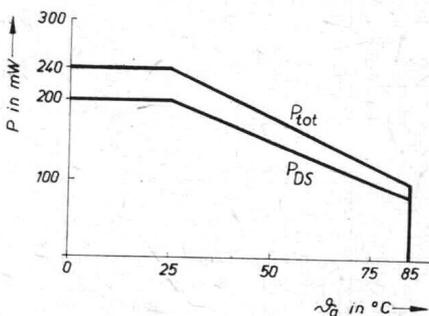


Bild 6: Zulässige Kanalverlustleistung $P_{DS} = f(\vartheta_a)$ und zulässige Gesamtverlustleistung $P_{tot} = f(\vartheta_a)$

Hinweis: Die Einbau- und Lötvorschriften für p-Kanal-MOS-Bauelemente in Dual-in-line-Bauform sind jeweils zu beachten.

Wir veröffentlichen sie im Heft 1 (1972)

Änderungen im Zuge der technischen Weiterentwicklung vorbehalten.

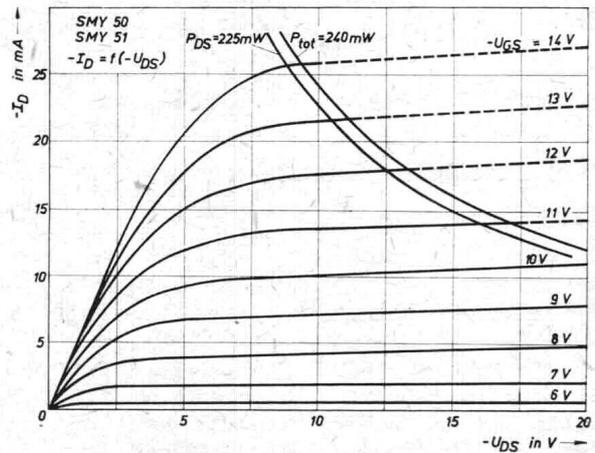


Bild 7: $-I_D = f(-U_{DS})$ für die Typen SMY 50 und SMY 51

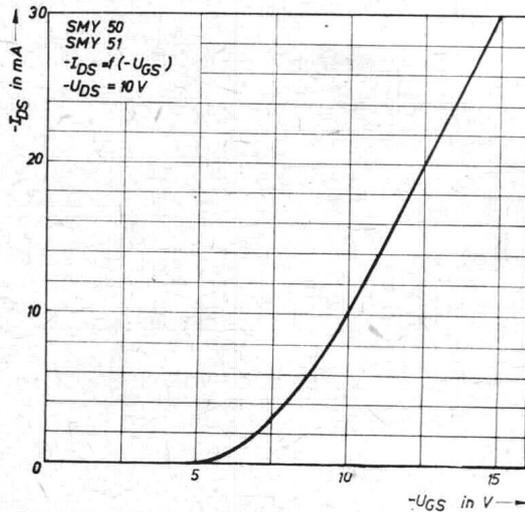


Bild 8: $-I_{DS} = f(-U_{GS})$ für die Typen SMY 50 und SMY 51

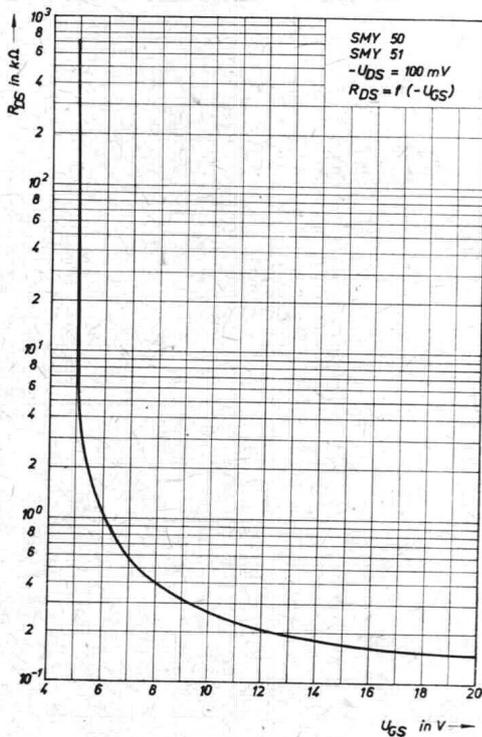


Bild 9: $R_{DS} = f(-U_{GS})$ für die Typen SMY 50 und SMY 51

Mitteilung aus dem
Komplant VEB Funkwerk Erfurt

THELM HEI

Ing. M. JANSEN und Ing. G. KÖNIG

MOS-Feldeffekttransistor SMY 52 in Entwicklung

Der SMY 52 ist ein MOS-Feldeffekttransistor mit erhöhter Leistung auf Si-Basis vom p-Kanal-Anreicherungstyp, vorwiegend für den Einsatz in digitalen Schaltungen. Der SMY 52 ist ein Ergänzungstyp für integrierte Schaltkreise der unipolaren Baureihe. Der Bulk-Substrat-Anschluß ist getrennt herausgeführt. Der Transistor ist in Dual-in-line-Plastgehäuse ausgeführt und enthält eine integrierte Gateschutzdiode.

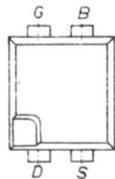
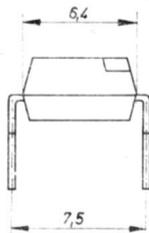
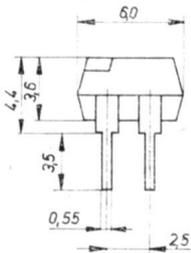


Bild 2: Elektrisches Schaltbild

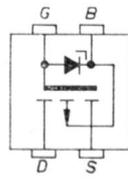


Bild 1: Gehäuseabmessungen in mm. Gehäusebauform G4 TGL 11 811

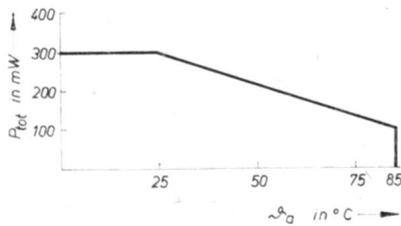


Bild 3: Zulässige Gesamtverlustleistung $P_{tot} = f(\theta_a)$

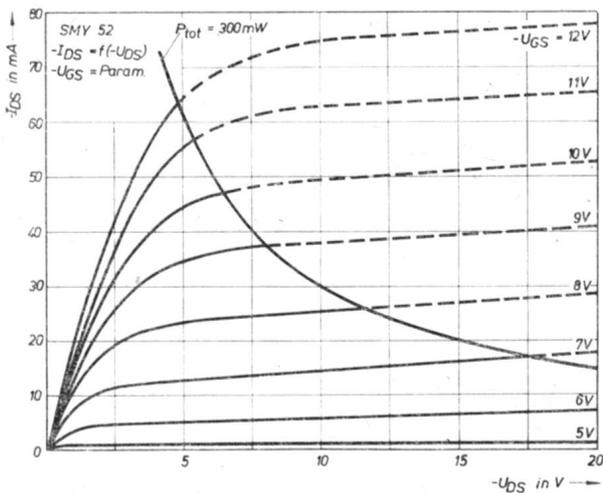


Bild 4: $-I_{DS} = f(U_{DS})$

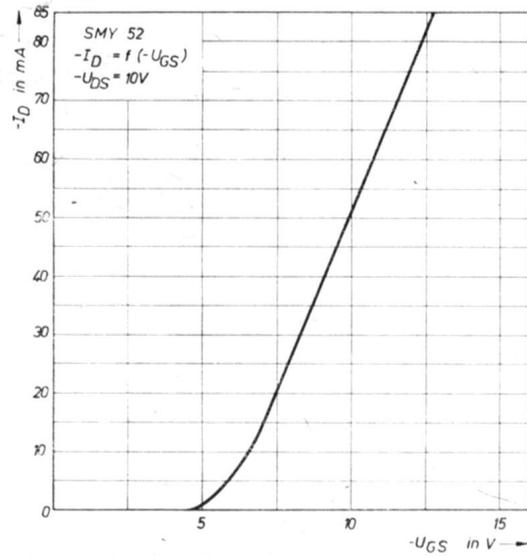


Bild 5: $-I_D = f(-U_{GS})$

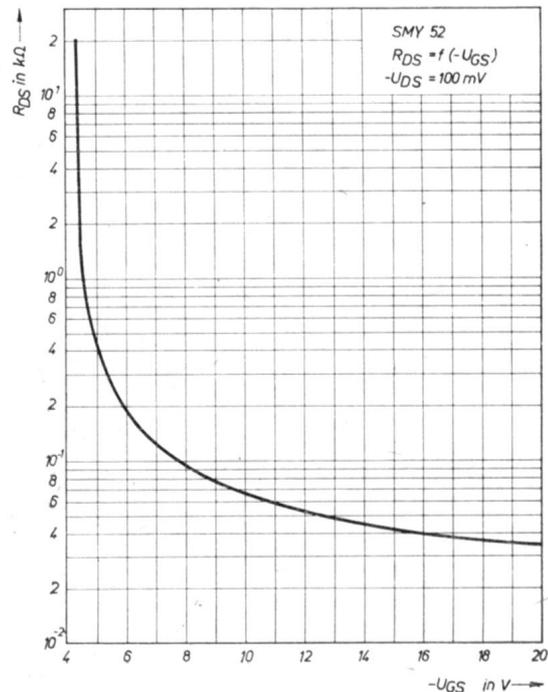


Bild 6: $R_{DS} = f(-U_{GS})$

Charakteristische Merkmale:

hoher Eingangswiderstand, Sperrzustand bei 0 V Gatespannung
quadratische Übertragungskennlinie
gleiche Polarität für Gate- und Drainspannung

Hinweis:

Die folgenden Einbau- und Lötvorschriften für p-Kanal-MOS-Bauelemente in Dual-in-line-Bauform sind zu beachten. Änderungen im Zuge der technischen Weiterentwicklung vorbehalten.

Vorläufige Einbau- und Lötvorschriften für p-Kanal-MOS-Bauelemente in Dual-in-line-Bauform

Die p-Kanal-MOS-Transistoren und integrierten MOS-Schaltkreise des Kombinats VEB Funkwerk Erfurt werden in DIL-Plastgehäusen gemäß TGL 11 811 und TGL 26 713 geliefert. Die Bauelementeanschlüsse sind für einen Anschlußraster von 2,5 mm angelegt. Durch Gehäuseform und Anschlußraster eignen sich die Bauelemente besonders für den Einsatz in gedruckten Schaltungen. Transistoren und Schaltkreise können bei durchkontaktierten und nicht durchkontaktierten Leiterplatten bis zur Aufsetzkante eingelötet werden (Bild 7).

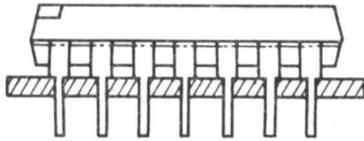


Bild 7: Einsetzen der MOS-Bauelemente in Leiterplatten

Allgemeine Richtlinien

Obwohl die Eingänge der p-Kanal-MOS-Bauelemente mit integrierten Schutzdioden versehen sind, können hohe elektrostatische Aufladungen die Bauelemente gefährden, wenn nicht besondere Schutzmaßnahmen bei der Anwendung der Bauelemente beachtet werden. In diesem Zusammenhang muß darauf hingewiesen werden, daß die integrierte Schutzdiode keinesfalls für schaltungstechnische Zwecke (z. B. als Begrenzer) verwendet werden darf. Durch den Bauelementehersteller wird durch entsprechende Verpackung für Transport und Lagerung die erforderliche Sicherheit gegeben.

Folgende Hinweise sind bei Verwendung von p-Kanal-MOS-Transistoren und integrierten MOS-Schaltkreisen zu beachten:

- Arbeitsplätze, an denen mit o. g. Bauelementen gearbeitet wird, sollen leitende, geerdete Auflageflächen haben.
- MOS-Bauelemente sollen erst unmittelbar vor ihrer Verwendung aus der Herstellerpackung herausgenommen werden.
- Beim Transport und bei der Weiterverarbeitung müssen statische Aufladungen verhindert werden. Deshalb sind die Bauelemente in Magazinen oder Behältern mit gut leitender Oberfläche aufzubewahren bzw. zu befördern, so daß die Anschlüsse nicht mit Isoliermaterial in Berührung kommen. Bei der Übernahme von einer Transporteinrichtung in die nächste oder in eine Verarbeitungs- bzw. Meßeinrichtung sind diese vorher auf gleiches Potential zu bringen.

- Die Berührung der Bauelementeanschlüsse mit der Hand ist zu vermeiden. Sollte das unumgänglich sein, müssen die Personen, die die Bauelemente weiterverarbeiten, sowie die Bauelemente selbst und die Verarbeitungseinrichtungen das gleiche Potential haben.

Es sind deshalb besonders sich statisch aufladende Textilien (z. B. Dederonkittel) und Gegenstände (z. B. Stühle, Tische, Fußböden) aus hochisolierenden Materialien zu vermeiden.

- Die Löteinrichtungen sind einwandfrei zu erden. Besonders kritisch sind Lötarbeiten mit Löt-

kolben. Bei häufigen Lötarbeiten (Laboruntersuchungen) empfiehlt sich die Verwendung von Fassungen. Hierbei sind die Bauelemente vor Änderungen der Schaltung aus der Fassung zu nehmen und unter Beachtung der Punkte 3 und 4 auf geerdetem Potential aufzubewahren.

Biegebeanspruchungen

Eine Biegebeanspruchung der Anschlüsse wird über den Winkel hinaus, der durch die Angabe der Anschlüsse vorgegeben ist (max. 15° zum Gehäuseboden), nicht zugelassen.

Torsions- und Zugbeanspruchungen

Beanspruchungen der Anschlüsse durch Zug oder Torsion, die auf die Gehäusedurchführung wirken, sind nicht zulässig.

Lagerung

Die Bauelemente sollen möglichst in der vom Hersteller gelieferten Transportverpackung (oder mit gleichwertigen Sicherheitsmaßnahmen) entsprechend den für diese Bauelemente gültigen Lieferstandards gelagert werden.

Lötung

Lötungen sind an den Bauelementeanschlüssen maximal bis zu deren Aufsetzkante vorzunehmen.

Löttemperatur und Lötzeit sind Maximalwerte und dürfen nicht überschritten werden.

	Löttemperatur	Lötzeit
Kolbenlötung	max. 270 °C	max. 5 s
Tauch- oder Schwalllötung	max. 250 °C	max. 5 s

Vorläufige technische Daten des SMY 52

Elektrische Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)

Kennwert	Symbol	Meßbedingungen	min	typ	max	Einh.
Drainstrom	$-I_D$	$-U_{DS} = 2\text{ V}; -U_{GS} = 10\text{ V}; -U_{SB} = 0\text{ V}$	20	—	—	mA
Schwellspannung	$-U_T$	$U_{DS} = U_{GS}; -U_{SB} = 0\text{ V}; -I_D = 10\text{ }\mu\text{A}$	3	—	—	V
Gatesperrstrom	$-I_{GSS}$	$-U_{DS} = 0\text{ V}; -U_{GS} = 31\text{ V}; -U_{SB} = 0\text{ V}$	—	—	10	μA
Gatesperrstrom	$-I_{GSS}$	$-U_{DS} = 0\text{ V}; -U_{GS} = 20\text{ V}; -U_{SB} = 0\text{ V}$	—	—	0,20	μA
Drainsperrstrom	$-I_{DSS}$	$-U_{DS} = 31\text{ V}; -U_{GS} = 0\text{ V}; -U_{SB} = 0\text{ V}$	—	—	10	μA
Drainsperrstrom	$-I_{DSS}$	$-U_{DS} = 20\text{ V}; -U_{GS} = 0\text{ V}; -U_{SB} = 0\text{ V}$	—	—	0,20	μA
Source-Bulksperrstrom	$-I_{SBS}$	$-U_{SB} = 15\text{ V}; -U_{DB} = 0\text{ V}; -U_{GB} = 0\text{ V}$	—	—	0,20	μA
Eingangskapazität	C_{GSS}	$-U_{DS} = 0\text{ V}; -U_{GS} = 0\text{ V}; -U_{SB} = 0\text{ V}$	—	—	38	pF
Drainstrom	$-I_D$	$-U_{DS} = 10\text{ V}; -U_{GS} = 10\text{ V}; -U_{SB} = 0\text{ V}$	—	50	—	mA ¹⁾
Steilheit	γ_{21}	$-U_{DS} = 10\text{ V}; -U_{GS} = 10\text{ V}; -U_{SB} = 0\text{ V}$	—	12,5	—	mS ¹⁾
Drain-Sourcewiderstand	R_{on}	$-I_D = 100\text{ }\mu\text{A}; -U_{GS} = 20\text{ V}; -U_{SB} = 0\text{ V}$	—	35	—	Ω ¹⁾

¹⁾ Diese Werte sowie die beigefügten Kennlinien haben informativen Charakter

Grenzwerte

Kennwert	Symbol	Meßbedingungen	max. Wert bzw. Bereich	Einheit
Drain-Source-Spannung	U_{DS}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	$-31 \dots +0,3$	V
Gate-Source-Spannung	U_{GS}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	$-31 \dots +0,3$	V
Drain-Gate-Spannung	U_{GS}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	$-31 \dots +31$	V
Source-Bulk-Spannung	U_{SB}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	$-15 \dots +0,3$	V
Gate-Bulk-Spannung	U_{GB}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	$-31 \dots +0,3$	V
Drain-Bulk-Spannung	U_{DB}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	$-31 \dots +0,3$	V
Drainstrom ¹⁾	$-I_D$	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	60	mA
Drainspitzenstrom ²⁾	$-I_{DM}$	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	120	mA
Flußstrom der Schutzdiode	I_G	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	1	mA
Impulsflußstrom der Schutzdiode ³⁾	I_{GSM}	$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	2	mA
Gesamtverlustleistung ¹⁾	P_{tot}	$\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$	300	mW
Betriebstemperatur	ϑ_a	—	$-25 \dots +85$	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperatur	ϑ_a	—	$-40 \dots +125$	$^\circ\text{C}$

¹⁾ siehe Bild 4; ²⁾ $\tau = 1 : 5$, $t_{p\text{max}} = 1\text{ }\mu\text{s}$; ³⁾ $\tau = 1 : 10$, $t_{p\text{max}} = 1\text{ }\mu\text{s}$

Mitteilung aus dem
Kombinat VEB Halbleiterwerk Frankfurt

Si-npn-Planartransistor im Plastgehäuse SF 245 Teil 2 und Schluß

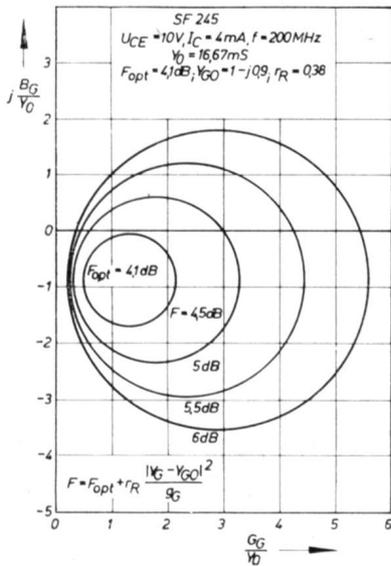


Bild 13

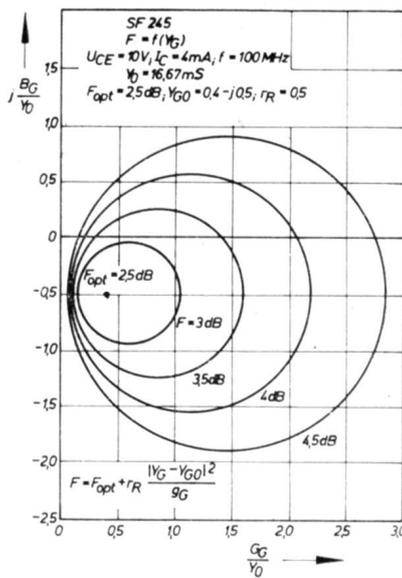


Bild 14

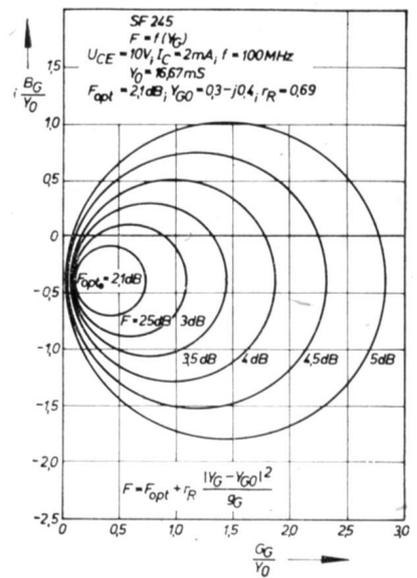


Bild 15

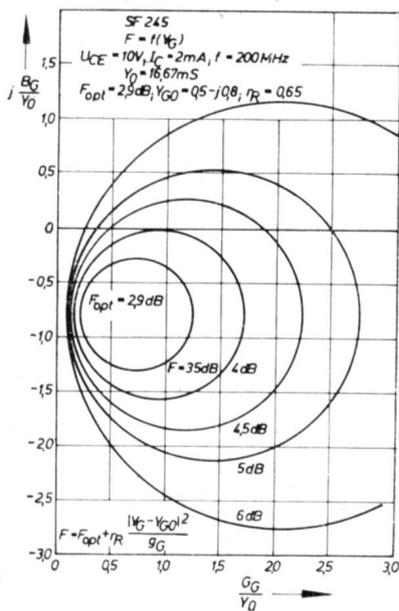


Bild 16

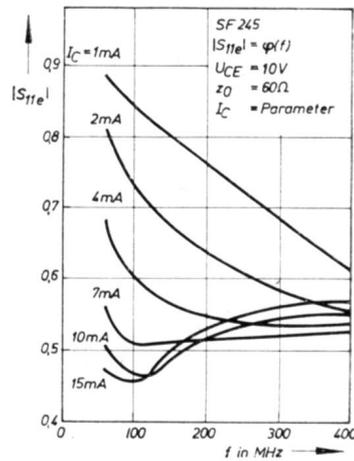


Bild 17

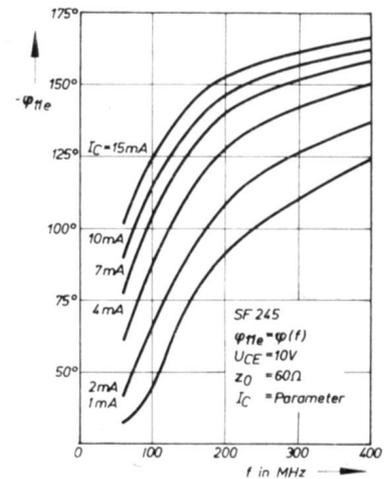


Bild 18

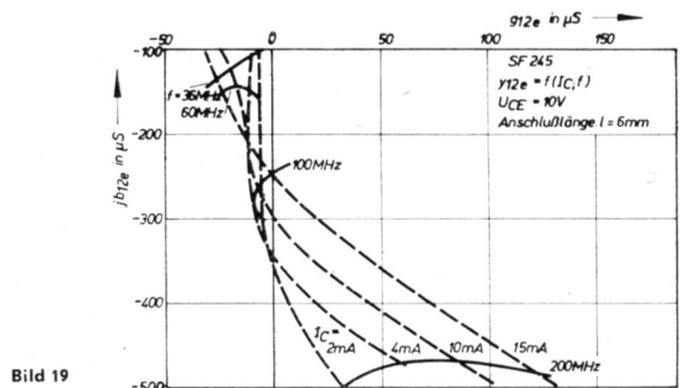


Bild 19

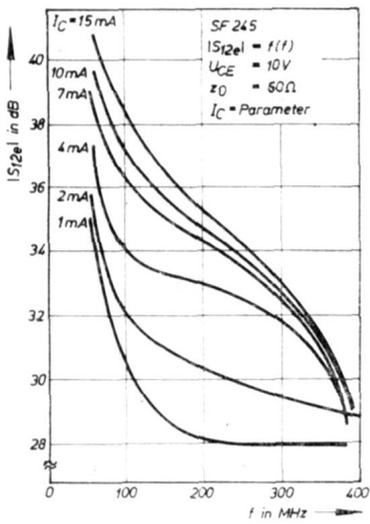


Bild 20

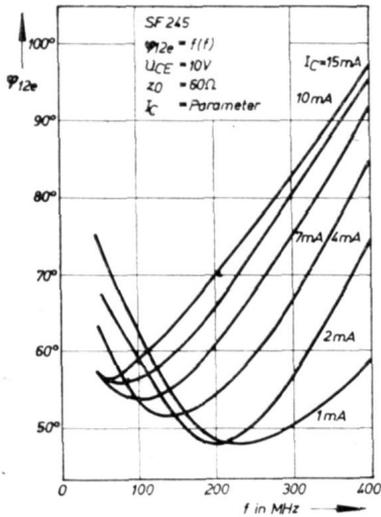


Bild 21

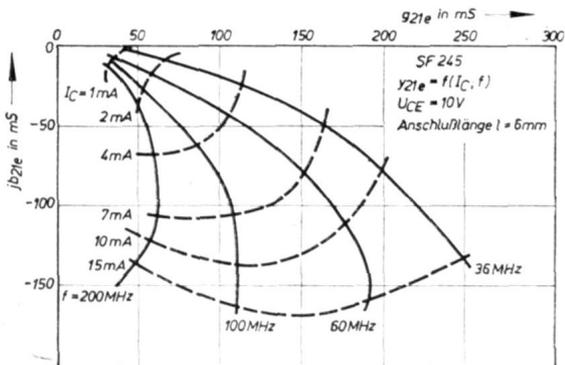


Bild 22

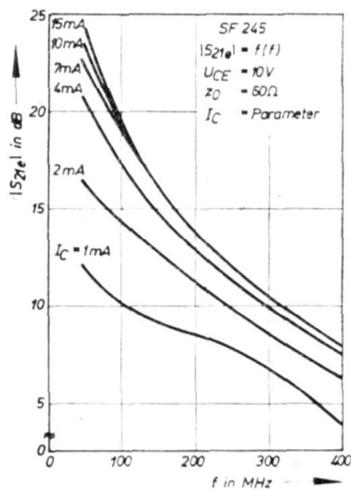


Bild 23

Bild 24

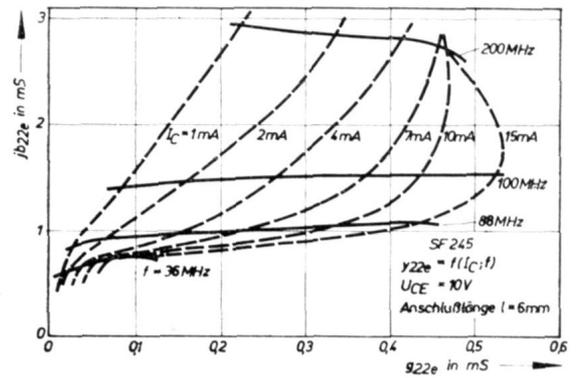
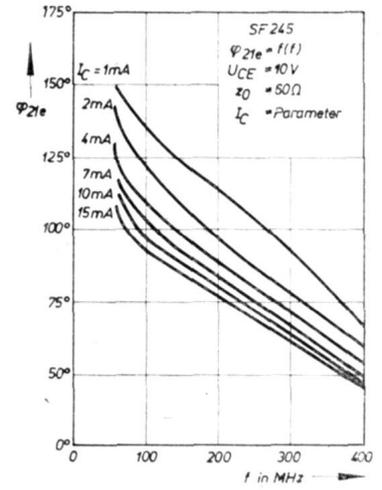


Bild 25

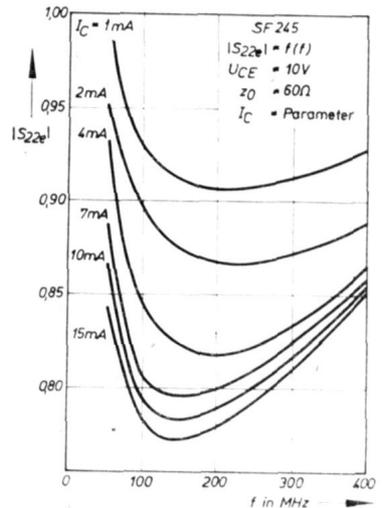


Bild 26

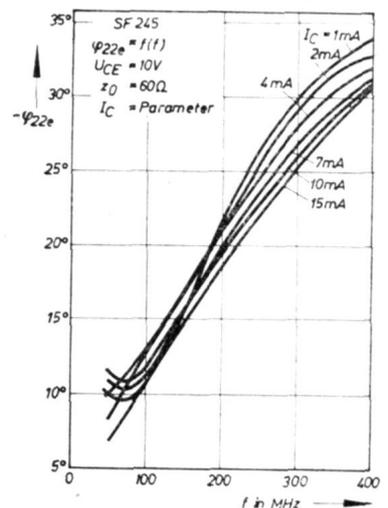


Bild 27

Mitteilung aus dem
Kombinat VEB Funkwerk Erfurt

Dipl.-Ing. G. HUNDT

Siliziumplanardiode SA 403 TGL 29247

Die SA 403 ist eine Siliziumplanardiode im Plastikgehäuse in axialer Bauform, vorgesehen für die Anwendung in der Digital-, NF- und HF-Technik, vorzugsweise als mittelschneller Schalter in Logikschaltungen.

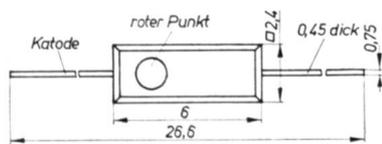


Bild 1:
Abmessungen in mm

Die Kennzeichnung erfolgt mit einem roten Punkt auf der Katodenseite.

Abmessungen siehe Bild 1

Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)

Kennwert	Meßbedingungen	Wert min typ max	Einheit
Durchlaßgleichspannung U_F	$I_F = 0,1 \text{ mA}$ $I_F = 3 \text{ mA}$	0,5 0,81	V
Sperrgleichstrom I_R	$-U_R = 25 \text{ V}$	40	nA
Kapazität C_0	$U = 0 \text{ V}$	8	pF
Sperrverzögerungszeit t_{rr}		65	ns

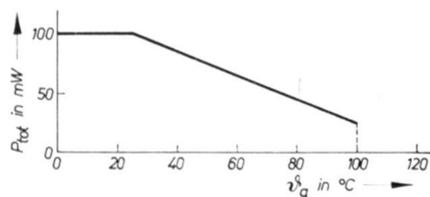


Bild 2:
Gesamtverlustleistung in
Abhängigkeit
von der Betriebs-
umgebungstemperatur

Grenzwerte

Kennwert	Meßbedingungen	max. Wert bzw. Bereich	Einheit
Sperrgleichspannung $-U_R$		25	V
Scheitelsperrspannung $-U_{RM}$		30	V
Durchlaßgleichstrom $I_F^{1)}$		30	mA
Scheiteldurchlaßgleichstrom $I_{FRM}^{1)}$	Integrationszeit $t_{max} = 20 \text{ ms}$	60	mA
Gesamtverlustleistung $P_{tot}^{1)}$		100	mW
Sperrschichttemperatur ϑ_j		125	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperatur ϑ_s		$-55 \dots +125$	$^\circ\text{C}$
Betriebsumgebungstemperatur ϑ_a		$-25 \dots +100$	$^\circ\text{C}$

¹⁾ siehe Bild 2

Silizium-Epitaxie-Planardioden SA 418, SA 418/1 TGL 29053

Die SA 418, SA 418/1 sind Silizium-Epitaxie-Planardioden im Plastikgehäuse in axialer Bauform, vorgesehen für die Anwendung in der Digital-, NF- und HF-Technik, vorzugsweise in Betrieb mit erhöhter Sperrspannung. Bei der SA 418/1 handelt es sich um eine Anfalldiode, sie ist daher nur begrenzt lieferbar.

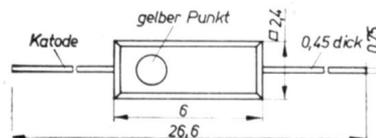


Bild 1:
Abmessungen in mm

Die Kennzeichnung erfolgt mit einem grünen Farbpunkt auf der Katodenseite. Die SA 418/1 erhält zusätzlich einen grünen Strich.

Abmessungen siehe Bild 1

Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)

Kennwert	Meßbedingungen	Wert min typ max	Einheit
Durchlaßgleichspannung U_F	$I_F = 100 \text{ mA}$	1,2	V
Sperrgleichstrom $I_R^{1)}$	$-U_R = 50 \text{ V}^{1)}$	0,5 ¹⁾	μA
	$I_R^{2)}$ $-U_R = 80 \text{ V}^{2)}$	0,5 ²⁾	μA
Kapazität C_0	$U = 0 \text{ V}$ $f = 0,5 \text{ MHz}$	8	pF
Sperrverzögerungszeit t_{rr}		1	μs

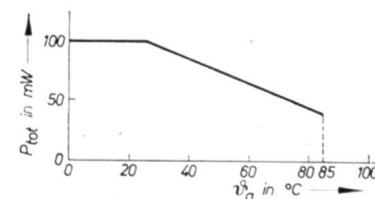


Bild 2: Gesamtverlustleistung in
Abhängigkeit
von der Betriebs-
umgebungstemperatur

Grenzwerte

Kennwert	Meßbedingungen	max. Wert bzw. Bereich	Einheit
Sperrgleichspannung	$-U_R^{1)}$ bis $\vartheta_a = 85^\circ\text{C}$ $-U_R^{2)}$ bis $\vartheta_a = 85^\circ\text{C}$	50 ¹⁾ 80 ²⁾	V
Durchlaßgleichstrom I_F		100	mA
Gesamtverlustleistung $P_{tot}^{3)}$		100	mW
Betriebsumgebungstemperatur ϑ_a		$-25 \dots +85$	$^\circ\text{C}$
Sperrschichttemperatur ϑ_j		125	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperatur ϑ_s		$-55 \dots +125$	$^\circ\text{C}$

¹⁾ gültig nur für SA 418/1

²⁾ gültig nur für SA 418

³⁾ siehe Bild 2

Silizium-Epitaxie-Planardiode SA 412 TGL 28364

Die SA 412 ist eine Silizium-Epitaxie-Planardiode im Plastikgehäuse in axialer Bauform, vorgesehen für die Anwendung zur elektronischen Bereichsumschaltung in VHF-Fernsehtunern. Die Kennzeichnung erfolgt mit einem gelben Punkt auf der Katodenseite.

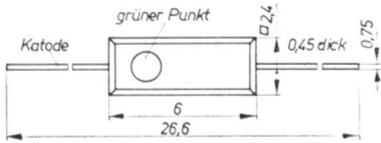


Bild 1: Abmessungen in mm

Abmessungen siehe Bild 1

Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)

Kennwert	Meßbedingungen	Wert min typ max	Einheit
Durchlaßgleichspannung U_F	$I_F = 100\text{ mA}$	1,2	V
Sperrgleichstrom I_R	$-U_R = 20\text{ V}$	100	nA
differentieller Durchlaßwiderstand r_F	$I_F = 10\text{ mA}$ $f = 30 \dots 300\text{ MHz}$	1	Ω
Sperrschichtkapazität C_j	$-U_R = 10\text{ V}$ $f = 0,5\text{ MHz}$	1,8 3,1	pF

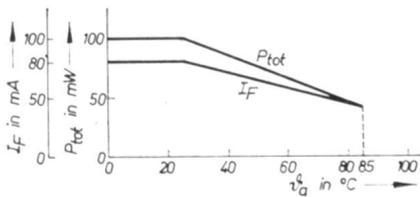


Bild 2: Gesamtverlustleistung und Durchlaßgleichstrom in Abhängigkeit von der Betriebsumgebungstemperatur

Grenzwerte

Kennwert	Meßbedingungen	max. Wert bzw. Bereich	Einheit
Sperrgleichspannung $-U_R$		20	V
Durchlaßgleichstrom I_F ¹⁾		80	mA
Gesamtverlustleistung P_{tot} ¹⁾		100	mW
Betriebsumgebungstemperatur ϑ_a		$-25 \dots +85$	$^\circ\text{C}$
Sperrschichttemperatur ϑ_j		125	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperatur ϑ_s		$-55 \dots +125$	$^\circ\text{C}$

¹⁾ siehe Bild 2

Monolithisch-integrierter MOS-Schaltkreis im DIL-14-Plastgehäuse U 112 D

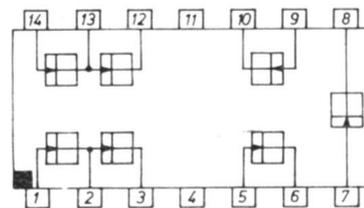
MANFRED LESSEN

Der U 112 D ist ein binärer Frequenzteiler mit sieben 2 : 1-Teilerstufen in p-Kanal-MOS-Hochvolttechnik
3 - 2 : 1-Teilerstufen mit getrennten Ein- und Ausgängen

2 - 4 : 1-Teilerstufen mit einem Eingang und Ausgängen für 2 : 1 und 4 : 1 geteilte Signale.

Die Eingänge sind durch Schutzschaltungen vor statischen Aufladungen geschützt. Alle Teiler sprechen auf die H-L-Flanke des Eingangssignals an. Sämtliche Teilerstufen können direkt in beliebiger Reihenfolge ohne zusätzliche Bauelemente zu einer Teilerkette zusammengeschaltet werden.

Der U 112 D ist signalkompatibel mit den MOS-Schaltkreisen des KFWE U 101 D bis U 109 D, U 311 D und U 352 D. Eingesetzt wird er in elektronische Tastenmusikinstrumente und in Meßgeräte.



(Das Flip-Flop zwischen 5 und 6 muß so gedreht werden, daß der Eingang an 6 liegt.)

Anschlußbelegung

1 = Eingang e_5	8 = Ausgang a_2
2 = Ausgang a_{51}	9 = Eingang e_1
3 = Ausgang a_{52}	10 = Ausgang a_1
4 = Betriebsspannung $-U_{B1}$	11 = Bulk B
5 = Ausgang a_1	12 = Ausgang a_{12}
6 = Eingang e_1	13 = Ausgang a_{11}
7 = Eingang e_2	14 = Eingang e_4

Betriebsspannung $-U_{B1} = 27 + 1/-2\text{ V}$

Statische Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)

Kennwert	Meßbedingungen	Wert min typ max	Einheit
Ausgangsspannung $-U_{aL}$	$R_a = 100\text{ k}\Omega$	10 14 20	V
Ausgangsspannung $-U_{aH}$	$R_a = 100\text{ k}\Omega$	— — 1	V
Ausgangsspannung $-U_{aL}$	$I_L = 1,5\text{ mA}$	9 — —	V
Ausgangsspannung $-U_{aH}$	$I_L = -1\text{ mA}$	— — 3	V
Stromverbrauch I_{B1}	$R_a = 100\text{ k}\Omega$	— — 10	mA
Lastwiderstand R_a		6 — —	k Ω

Dynamische Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)

Kennwert	Meßbedingungen	Wert min typ max	Einheit
Grenzfrequenz f_{gr}	$C_L = 60\text{ pF}$	125 — —	kHz
Eingangsfankensteilheit t_{HL}, t_{LH}	$-2\text{ V}/-9\text{ V};$ $C_L = 60\text{ pF}$	— — 10	μs
Verzögerungszeit t_{on}, t_{off}	$R_a = 6\text{ k}\Omega$ $C_L = 60\text{ pF}$	— — 1	μs
Taktimpulslänge	$-9\text{ V}/-9\text{ V};$ $C_L = 60\text{ pF}$	2 — —	μs
Taktpause	$-2\text{ V}/-2\text{ V};$ $C_L = 60\text{ pF}$	2 — —	μs
Eingangskapazität C_e		10	pF
Lastkapazität C_L	$R_a = 6\text{ k}\Omega$	2	nF

Hinweis

Die Behandlungsvorschriften für p-Kanal-MOS-Bauelemente in Dual-in-line-Bauform sind unbedingt einzuhalten. Änderungen im Zuge der technischen Weiterentwicklung vorbehalten.

WILFRIED REGEL

Kleinleistungsthyristor ST 103/1.../6

Der ST 103/1.../6 ist ein steuerbarer Siliziumgleichrichter in Kunststoffausführung, der für netzgeführte Stromrichter bis zu einem Dauergrenzstrom von 3 A bei periodischen Spitzensperrspannungen von 100...600 V geeignet ist.

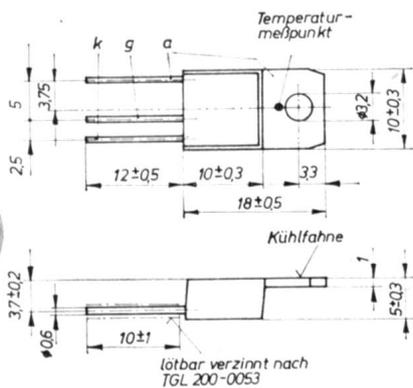


Bild 1: Abmessungen des Thyristors

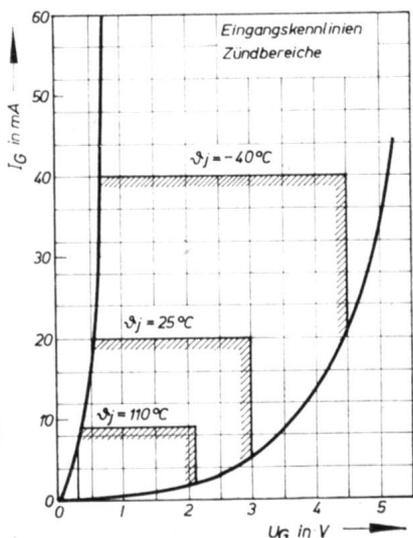


Bild 2: Eingangskennlinienfeld mit den Bereichen möglicher Zündung

Abmessungen (siehe Bild 1)

Masse \approx 2 g
Standard TGL 28 220

Kennwerte

Durchlaßspannung U_T bei $i_T = 10$ A, $\vartheta_j = 25^\circ\text{C}$	$< 1,8$ V
Schleusenspannung $U_{T(TO)}$ differentieller Widerstand r	$\leq 1,1$ V $\leq 0,07$ Ω
Zündspannung U_{GT} bei $U_D = 6$ V, $\vartheta_j = 25^\circ\text{C}$	< 3 V
Zündstrom I_{GT} bei $U_D = 6$ V, $\vartheta_j = 25^\circ\text{C}$	< 20 mA
Nichtzündspannung U_{GD} bei $U_D = \text{DRM}$, $\vartheta_j = 125^\circ\text{C}$	0,25 V
Haltestrom I_H bei $U_D = 10$ V, $\vartheta_j = 25^\circ\text{C}$	< 20 mA

Halbleiterinformationen - 116

Mitteilung aus dem
VEB Werk für Fernsehelektronik

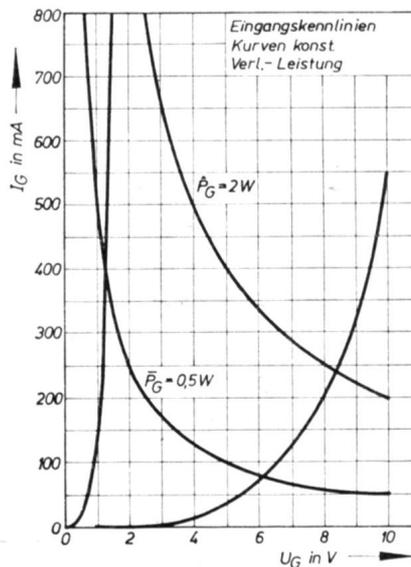
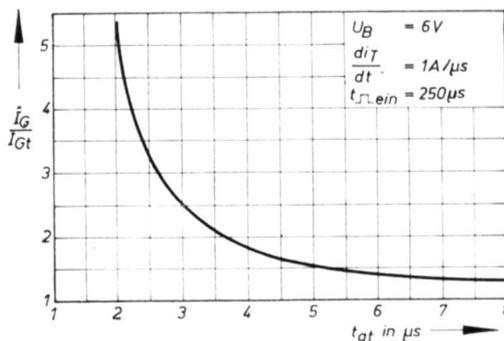


Bild 3: Eingangskennlinienfeld mit Kurven konstanter Verlustleistung

Bild 4: Mittlere Einschaltzeit in Abhängigkeit vom Übersteuerungsfaktor I_G/I_{GT} bei $\vartheta_j = 25^\circ\text{C}$



BESTELLSCHEIN

Die aufgeführten Bücher können Sie mit diesem Bestellschein im Inland beim örtlichen Buchhandel oder über den Buchdienst Berlin, 102 Berlin, Rungestraße 20, bestellen

Expl.

Taschenbuch Elektrotechnik in sechs Bänden

Band 1: Allgemeine Grundlagen
Herausgegeben von E. Philippow
1. Auflage, 898 Seiten, 625 Bilder, 166 Tafeln
Kunstleder 30,00 Mark, Bestell-Nr. 552 266 2

Theoretische Grundlagen der Nachrichtentechnik

Von G. Fritzsche, 2., durchgesehene Auflage
596 Seiten, zahlreiche Bilder und Tafeln
Leinen 35,00 Mark, Bestell-Nr. 551 890 3

Numerische Steuerungen, VEM-Handbuch

Von H.-J. Bartsch
1. Auflage, 344 Seiten, 254 Bilder, 12 Tafeln
Kunstleder 25,00 Mark, Bestell-Nr. 552 362 2

Mensch und Automat im All

Übersetzung aus dem Russischen
Von V. G. Denissow und V. F. Onitschenko
1. Auflage, 228 Seiten, zahlreiche Bilder
Leinen 12,00 Mark, Bestell-Nr. 552 163 5

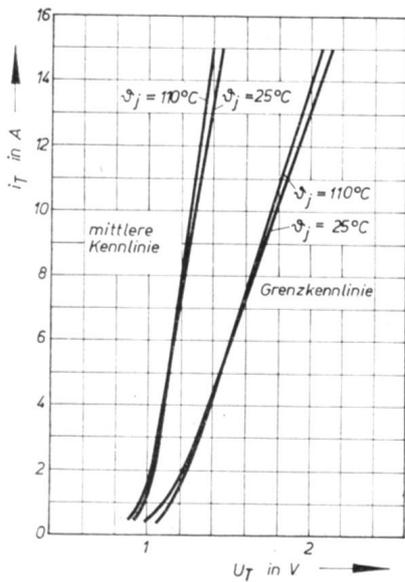


Bild 5:
Flußkennlinien

Einschaltzeit t_{gt}
bei $\vartheta_j = 25^\circ\text{C}$, $i_T = 3\text{ A}$
 $u_D = 100\text{ V}$, $i_{FG} = 100\text{ mA}$

typ. $2\ \mu\text{s}$
max. $5\ \mu\text{s}$

Freiwerdezeit t_0
bei $\vartheta_j = 125^\circ\text{C}$, $i_T = 3\text{ A}$
 $-di_T/dt = 5\text{ A}/\mu\text{s}$, $u_R = 100\text{ V}$
 $du_D/dt = 20\text{ V}/\mu\text{s}$
bei 67% U_{DRM}

typ. $40\ \mu\text{s}$
max. $100\ \mu\text{s}$

innerer Wärmewiderstand R_{thi}
Gesamtwärmewiderstand R_{th}
bei freitragendem Einbau senkrecht

$\leq 6\text{ K/W}$
 60 K/W

Grenzkenngrößen

	ST 103/1	103/2	103/3	103/4	103/5	103/6
periodische Spitzenblockierspannung U_{DRM}	100 V	200 V	300 V	400 V	500 V	600 V
periodische Spitzensperrspannung U_{RRM}	100 V	200 V	300 V	400 V	500 V	600 V

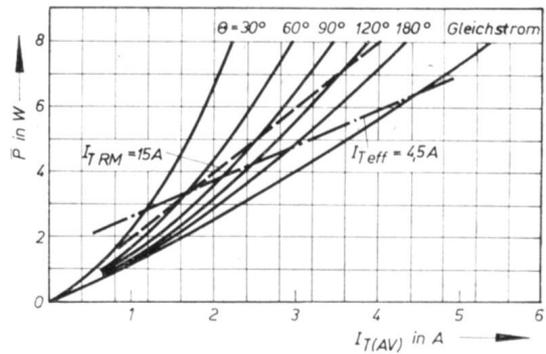


Bild 6: Verlustleistung in Abhängigkeit vom mittleren Durchlaßstrom

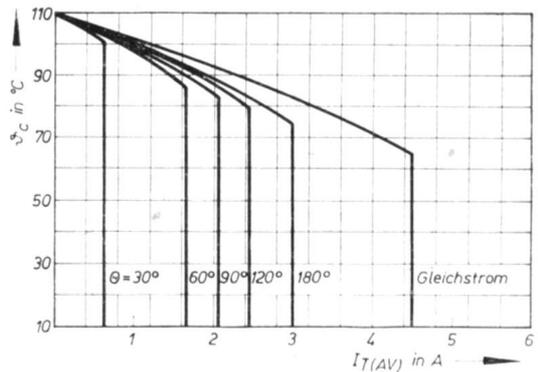


Bild 7: Höchstzulässige Gehäusetemperatur in Abhängigkeit vom mittleren Durchlaßstrom

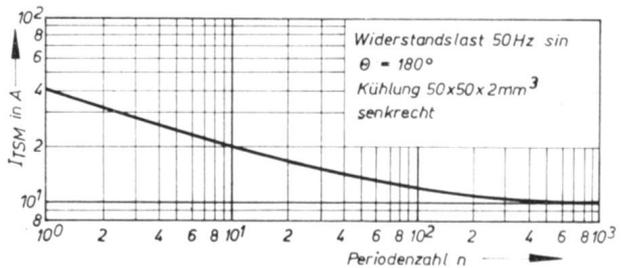


Bild 8: Grenzstromkennlinie als Funktion der Periodenzahl

- Dauergrenzstrom $I_{T(AV)}$ bei $\vartheta_c = 75^\circ\text{C}$ 3 A
- effektiver Durchlaßstrom I_T 4,5 A
- periodischer Spitzenstrom I_{TRM} 15 A
- Grenzstrom I_{TSM} bei $\vartheta_j = 125^\circ\text{C}$, $f = 50\text{ Hz}$ 40 A
- 10 ms
- Grenzlastintegral bei $\vartheta_j = 125^\circ\text{C}$, 10 ms 8 A²s
- Anstiegsgeschwindigkeit der Blockierspannung du_D/dt bei $\vartheta_j = 125^\circ\text{C}$, Anstieg auf $0,67 U_{DRM}$ 20 V/ μs
- Anstiegsgeschwindigkeit des Durchlaßstromes di_T/dt bei $\vartheta_j = 125^\circ\text{C}$, $i_T = 3\text{ A}$, $f = 50\text{ Hz}$ 5 A/ μs
- Spitzensteuerstrom I_{FGM} 1 A
- negativer Steuerstrom $-I_G$ max. 50 A
- mittlere Steuerverlustleistung \bar{P}_G 0,5 W
- Spitzensteuerverlustleistung P_{GM} 2 W
- Sperrschichttemperatur ϑ_j min. -40°C
max. $+125^\circ\text{C}$
- Kurzlagertemperatur ϑ_{stg} min. -40°C
max. $+125^\circ\text{C}$
- max. zulässige Gehäusetemperatur am Temperaturmeßpunkt ϑ_c bei Betrieb mit $I_{TAV} = 3\text{ A}$ $+75^\circ$

Bitte wenden!

Darüber hinaus können Sie alle in dieser Zeitschrift angezeigten und rezensierten Bücher des VEB Verlag Technik ebenfalls mit diesem Vordruck bestellen.

Name, Vorname Anschrift mit Postleitzahl

Datum Unterschrift

Halbleiterinformationen - 117

Mitteilung aus dem
Kombinat VEB Halbleiterwerk
Frankfurt (Oder)

Das Kombinat VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder) hat im September einen Katalog seiner analogen integrierten Schaltkreise herausgebracht. Da viele unserer Leser diese umfassenden Unterlagen besitzen möchten, dieser Katalog aber nur zur Information der Auslandskunden vorgesehen ist, vereinbarten wir mit dem HFO seinen Abdruck, mit dem wir in diesem Heft beginnen. Abweichend von dem bisherigen Charakter unserer Halbleiterinformationen werden wir auch die Applikationsbeispiele für die IS mitveröffentlichen. Da unsere Halbleiterinformationen ausheftbar sind, und damit gute Arbeitsunterlagen darstellen, werden wir alle Typen bringen; einige Wiederholungen aus früheren Beiträgen sind dabei unvermeidbar.

Operationsverstärker A 109, B 109

Integrierte bipolare hochverstärkende Operationsverstärker im DIL-Keramik- bzw. -Plastgehäuse mit kleinen Offsetgrößen, großem Eingangswiderstand und großer Ausgangsamplitude für universellen Einsatz

Abmessungen in mm und Anschlußbelegung (s. Bild 1)

Gehäuse	DIL-Keramik- bzw. -Plastgehäuse
Masse	1 g
Bauform	K 21 nach TGL 26 713
Typstandard	TGL 28 873
Meßverfahren	TGL 31 487/01...18

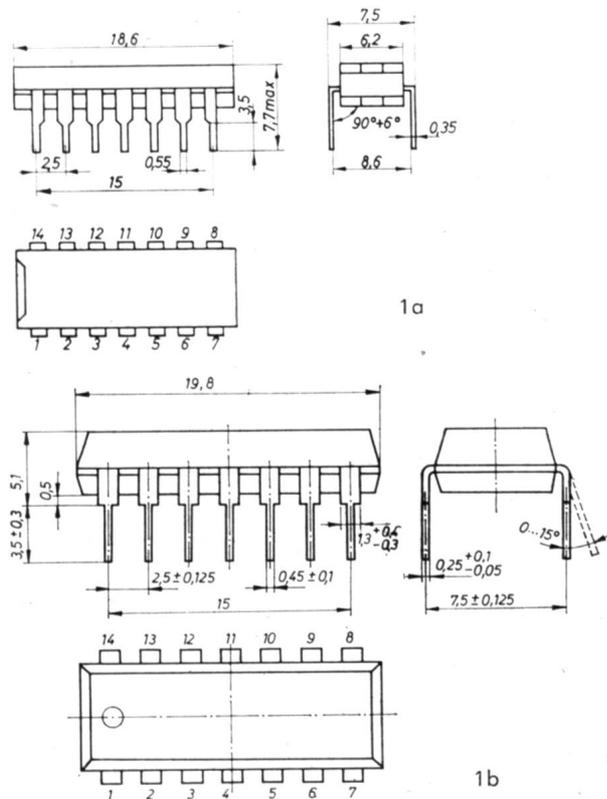


Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung a) für A 109 C und B 109 C; b) für A 109 D und B 109 D

3 – Eingangsfrequenzkompensation
4 – invertierender Eingang
5 – nichtinvertierender Eingang

6 – negative Betriebsspannung
9 – Ausgangsfrequenzkompensation
10 – Ausgang
11 – positive Betriebsspannung
12 – Eingangsfrequenzkompensation
1, 2, 7, 8, 13, 14 – nicht belegt

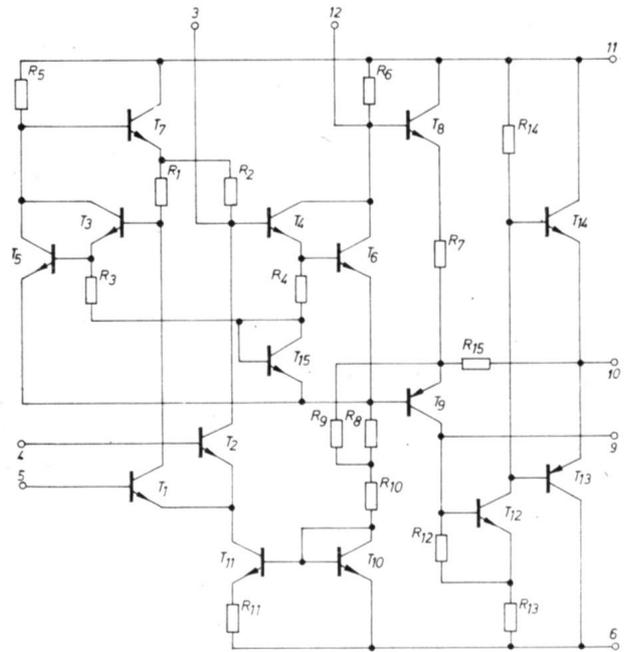


Bild 2: Innere Schaltung

Grenzwerte, gültig für den Betriebstemperaturbereich

	min	max	
Betriebsspannung U_{S+}		+18	V
U_{S-}	-18		V
Gleichtakteingangsspannung U_I	-10	+10	V
Differenzeingangsspannung U_{ID}	-5	+5	V
Gesamtverlustleistung P_{tot} bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$		300	mW
Dauer des Kurzschlußausgangsstromes t_k bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$		5	s
Betriebstemperaturbereich ϑ_a			
A 109	0	+70	$^\circ\text{C}$
B 109	-25	+85	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich ϑ_{stg}			
A 109 C, B 109 C	-55	+150	$^\circ\text{C}$
A 109 D, B 109 D	-40	+125	$^\circ\text{C}$

1) gilt nur für A 109 C, B 109 C

2) gilt nur für Temperaturwechselprüfung nach TGL 28 505, Prüfgruppe B2.

Statische Kennwerte ($U_{S+} = -U_{S-} = 15\text{ V}$, $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)

Eingangsoffsetspannung U_{IO}

	min	typ	max
$R_S = 100\ \Omega$			
A 109	0,52	7,5	mV
B 109	0,4	5	mV
$R_S = 100\ \Omega$, $\vartheta_a = 0 \dots 70^\circ\text{C}$			
A 109		10	mV
$R_S = 100\ \Omega$, $\vartheta_a = -25 \dots 85^\circ\text{C}$			
B 109		10	mV

Temperaturkoeffizient der Eingangsoffsetspannung $\frac{\Delta U_{IO}}{\Delta \vartheta}$

$R_S = 100\ \Omega$			
$\vartheta_{a1} = 0^\circ\text{C}$, $\vartheta_{a2} = 70^\circ\text{C}$	A 109	1,9	$\mu\text{V}/\text{grd}$
$\vartheta_{a1} = -25^\circ\text{C}$, $\vartheta_{a2} = 85^\circ\text{C}$	B 109	1,85	$\mu\text{V}/\text{grd}$

Eingangsoffsetstrom I_{IO}

$\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$			
A 109	38	500	nA
B 109	32	200	nA
$\vartheta_a = 0 \dots +70^\circ\text{C}$	A 109		750 nA
$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	B 109		750 nA

Eingangsbiasstrom I_I		min	typ	max
$\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$	A 109	330	1500	nA
	B 109	280	500	nA
$\vartheta_a = 0 \dots +70^\circ\text{C}$	A 109		2000	nA
	B 109		2000	nA
$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	A 109			
	B 109			

Betriebsspannungsunterdrückung SVR				
$R_S = 100 \Omega, \Delta U_{S+} = 1 \text{ V}$	A 109	43,5	200	$\mu\text{V/V}$
	B 109	40,5	150	$\mu\text{V/V}$
$R_S = 100 \Omega, \Delta U_{S-} = -1 \text{ V}$	A 109	14,7	200	$\mu\text{V/V}$
	B 109	13,5	150	$\mu\text{V/V}$

Ausgangsspitzenspannung				
$R_L = 2 \text{ k}\Omega$	U_{0+}	10	13,2	V
	$-U_{0-}$	10	13,4	V
$R_L = 10 \text{ k}\Omega$	U_{0+}	12	14,0	V
	$-U_{0-}$	12	13,9	V

Gleichtakteingangsspannung $\pm U_I$		8		
				V

Gleichtaktunterdrückung CMR				
$R_S = 100 \Omega$	A 109	65	105	dB
	B 109	70	108,5	dB
$R_S = 10 \Omega$	A 109		104,1	dB
	B 109		108,8	dB

Großsignalverstärkung V_U				
$U_0 = \pm 10 \text{ V}, R_L = 2 \text{ k}\Omega$	A 109	15	31,1	$\cdot 10^3$
	B 109	25	34,2	$\cdot 10^3$
$U_0 = \pm 10 \text{ V}, R_L = 2 \text{ k}\Omega$				
$\vartheta_a = 0 \dots +70^\circ\text{C}$	A 109	12		$\cdot 10^3$
	B 109	12		$\cdot 10^3$
$\vartheta_a = -25 \dots +85^\circ\text{C}$	A 109			
	B 109			

Eingangswiderstand R_I		A 109	B 109	
		50	270	k Ω
		150	270	k Ω

Eigenleistungsaufnahme P_V		A 109	B 109	
		72	200	mW
		71,1	165	mW

Dynamische Kennwerte ($U_{S+} = -U_{S-} = 15 \text{ V}$, $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)

Anstiegszeit t_r				
$R_L = 2 \text{ k}\Omega, C_L = 0$	A 109	0,68		μs
	B 109	0,74		μs

Überschwingen $\frac{\Delta U_0}{U_0}$				
$U_I = 20 \text{ mV}, C_L = 100 \text{ pF}$		3		%

Allgemeine Applikationshinweise

● Es ist zweckmäßig, die positive und die negative Versorgungsspannung U_{S+} und U_{S-} mit je einem Kondensator von $0,01 \dots 0,1 \mu\text{F}$ gegen 0 V abzublöcken.

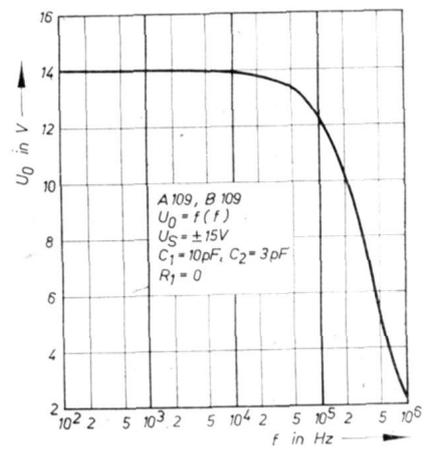
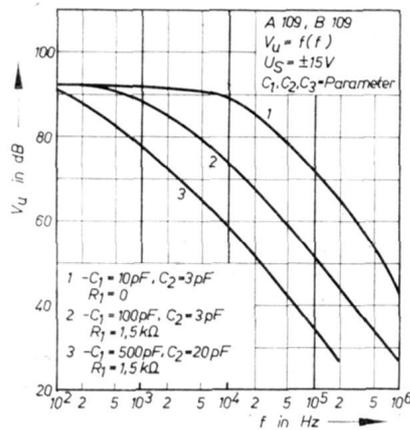
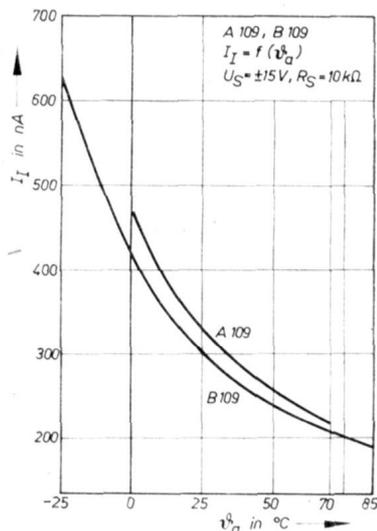
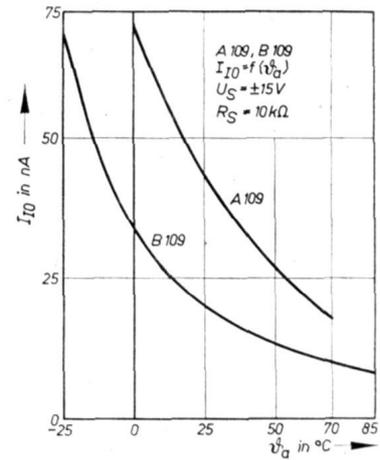
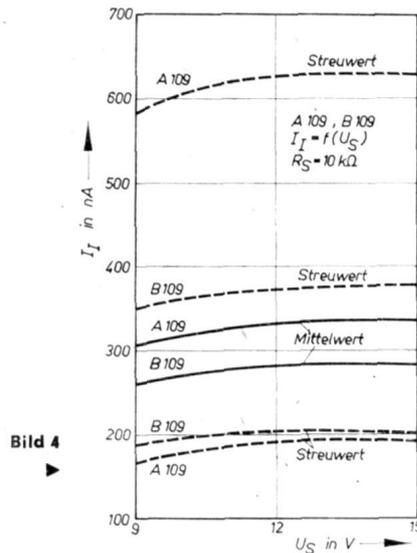
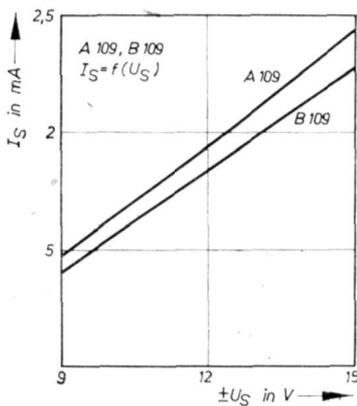
● Um eine eventuelle Schwingneigung in der positiven Halbwelle der Ausgangsspannung zu vermeiden, ist das Einschalten eines Widerstandes von 51Ω in den Ausgang erforderlich.

● Es ist zu beachten, daß der Schaltkreis auch beim Betrieb in offener Schleife bereits frequenzkompensiert werden muß. Dazu sind zwei Kondensatoren mit den Werten $C_{k1} = 10 \text{ pF}$ und $C_{k2} = 3 \text{ pF}$ erforderlich.

● Beim Betrieb in geschlossener Schleife richten sich die Werte für die Frequenzkompensationsglieder nach der geschlossenen Schleifenverstärkung $|V_g|$:

$ V_g $ in dB	C_{k1} in pF	R_k in k Ω	C_{k2} in pF
60	10	0	3
50	27	1,5	3
40	100	1,5	3
30	270	1,5	10
20	470	1,5	20
10	2700	1,5	100
0	4700	1,5	200

Fortsetzung auf Seite 801



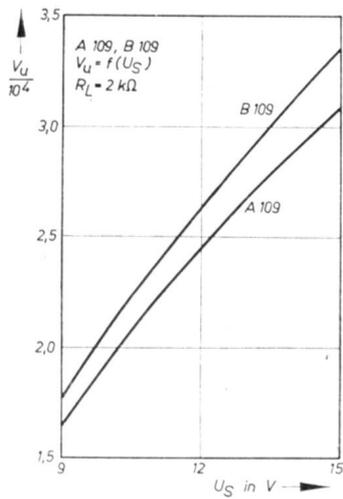


Bild 9

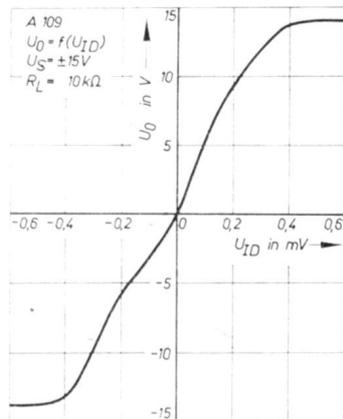


Bild 12

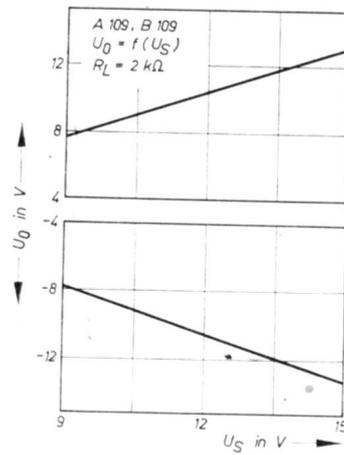


Bild 10

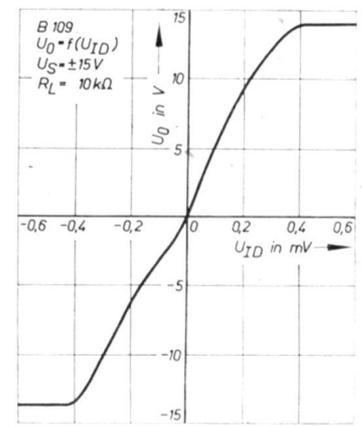


Bild 11

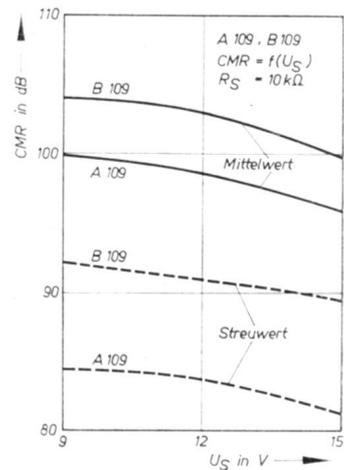


Bild 13

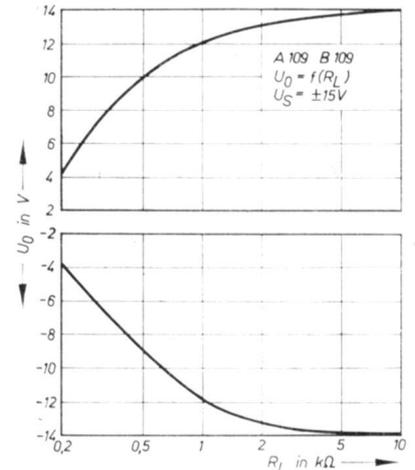


Bild 14

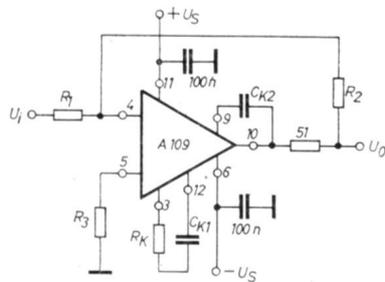


Bild 15: Frequenzkompensation des A 109, B 109 und Beschaltung als invertierender Verstärker

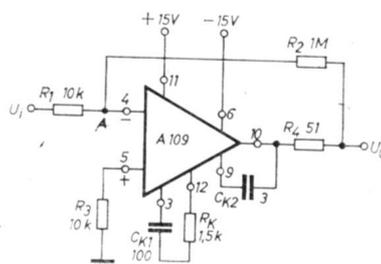


Bild 16: Invertierender Verstärker

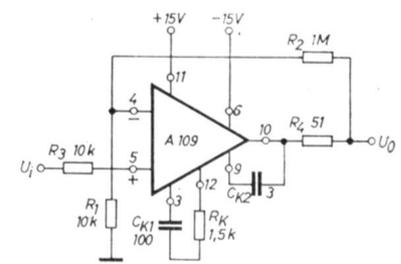


Bild 17: Nichtinvertierender Verstärker

Fortsetzung von Seite 796

Frequenzkompensation des A 109, B 109 und Beschaltung als invertierender Verstärker (Bild 15)

– Für Verstärkungen $|V_g| > 30$ dB ist eine Offsetkompensation vorzusehen, um die Ausgangsruhespannung auf 0 V bei 0 V Eingangsspannung einstellen zu können.

– Zur Erzielung einer minimalen Temperaturdrift müssen die von den Anschlüssen des invertierenden bzw. des nichtinvertierenden Eingangs in die Schaltung hineingemessenen Wirkwiderstände gleich groß sein.

Daraus resultiert die Bedingung $R_3 = R_1 || R_2$.

– Beim Betrieb als Spannungsfolger kommt der Einhaltung des maximalen Gleichspannungsbereichs eine besondere Bedeutung zu. Der maximale Gleichspannungsbereich darf auch nicht kurzzeitig überschritten werden, da es sonst zum „Latch up“ (Festfahren oder Hängenbleiben der Ausgangsspannung) kommen kann. Es ist deshalb beim Betrieb des A 109 bzw. B 109 als Spannungsfolger in die Rückführung vom Ausgang auf den invertierenden Eingang ein Widerstand von 10 kΩ einzuschalten.

– Sofern in der angewendeten Schaltung die Möglichkeit besteht, daß die Spannungsdifferenz direkt zwischen dem invertierenden und nichtinvertierenden Eingang größer als 5 V werden kann, ist ein besonderer Schutz für die Eingänge vorzusehen. Dieser Schutz kann entweder aus zwei in Reihe liegenden, gegensinnig geschalteten Z-Dioden oder mit Hilfe zweier antiparallel geschalteter schneller Si-Dioden erfolgen.

– Soll der A 109 bzw. B 109 eine Logik ansteuern, so ist zwischen dem Ausgang des Schaltkreises und dem Eingang der logischen Schaltung eine Logikpegelangleichung vorzunehmen.

Zur Ansteuerung eines TTL-Gattereingangs genügt dazu die Einschaltung eines Widerstandes von 2 kΩ zwischen dem Ausgang des A 109 bzw. B 109 und dem Gattereingang sowie die Anschaltung zweier Klemmdioden an den gatterseitigen Anschluß des Widerstandes; eine Diode von 0 V (Anode) zum Widerstand, die andere Diode vom Widerstand (Anode) zu einer positiven Hilfsspannung von 2,8 V.

– Bei Brettschaltungsaufbauten mit dem A 109 bzw. B 109 kann zum Schutz gegen unbeabsichtigte Verpolung der Betriebsspannungen vor die Anschlüsse U_{S+} und U_{S-} je eine Diode geschaltet werden, die bei versehentlich falscher Polung sperren und die Zerstörung des Schaltkreises verhindern.

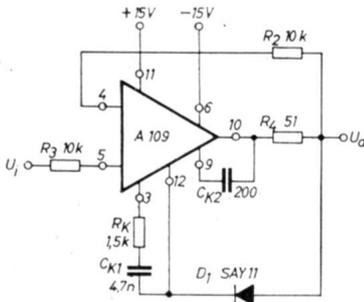


Bild 18: Spannungsfolger

Anwendungsbeispiele

1. Invertierender Verstärker (Bild 16)

Unter der erfüllten Voraussetzung sehr hoher offener Schleifenverstärkung und vernachlässigbaren Eingangsstroms des Operationsverstärkers befinden sich die beiden Eingänge des Verstärkers stets auf gleichem Potential, und Punkt A kann als virtuelle Masse betrachtet werden. Damit wird die Spannungsverstärkung der geschlossenen Schleife

$$V_g = \frac{U_0}{U_i} = -\frac{R_2}{R_1} = -100$$

Der Eingangswiderstand der Schaltung ist näherungsweise

$$R_i \approx R_1$$

R_k, C_{k1} und C_{k2} dienen der Frequenzkompensation. Mit R₃ = 10 kΩ wird minimale Temperaturdrift erreicht.

2. Nichtinvertierender Verstärker (Bild 17)

Die Verstärkung wird unter der Voraussetzung sehr hoher offener Schleifenverstärkung und vernachlässigbaren Eingangsstroms des Operationsverstärkers

$$V_g = \frac{U_0}{U_i} = \frac{R_2 + R_1}{R_1} = 101$$

Der Eingangswiderstand ist näherungsweise

$$R_i = \frac{V_0 R_{1V}}{1 + \frac{R_2}{R_1}}$$

V₀ ist die offene Schleifenverstärkung, R_{1V} der Eingangswiderstand des A 109 zwischen den Anschlüssen 4 und 5. Der Eingangswiderstand des nichtinvertierenden Verstärkers ist damit wesentlich höher als der des invertierenden Verstärkers.

3. Spannungsfolger (Bild 18)

Infolge seines großen zulässigen Gleichtaktingangsspannungsbereiches eignet sich der A 109 als Spannungsfolger. Dabei ist zu beachten, daß die Grenzen der Gleichtaktingangsspannung nicht überschritten werden dürfen.

Grundsätzlich ist bei Spannungsfolgern die Möglichkeit des „Hängenbleibens“ (Latch up) zu berücksichtigen, die dadurch zustande kommt, daß der Eingangstransistor des invertierenden Eingangs in die Sättigung kommt und somit die Invertierung verloren geht. Die Gegenkopplung über R₂ wird in diesem Fall zur positiven Rückkopplung, und der Schaltkreis fährt sich fest, sofern die Ausgangsspannung die Sättigung des Eingangs aufrechterhalten kann.

Die Diode D₁ begrenzt die Ausgangsspannung auf einen Wert, der die Sättigung des Eingangstransistors nicht zuläßt, und verhindert das Hängenbleiben der Schaltung.

4. Differentiator (Bild 19)

Der Strom im Summierpunkt S ist bestimmt durch

$$I_c = C_d \frac{d[U_i(t)]}{dt}$$

Unter Vernachlässigung des Eingangsstroms des Schaltkreises wird die Ausgangsspannung

$$U_0(t) = I_c R_d = -R_d C_d \frac{d[U_i(t)]}{dt} = -\tau_d p U_i(t)$$

Der Differentiator muß sehr sorgfältig frequenzkompensiert werden. Der Kondensator C_R ist für ausreichende Frequenzstabilität zusätzlich erforderlich. R_V begrenzt den maximalen Eingangsstrom. Die Schaltung wirkt nur im unteren Frequenzbereich (f < 20 Hz) als Differentiator; für Frequenzen f > 2 kHz arbeitet sie bereits als Integrator. Dazwischen liegt ein etwa proportionaler Bereich. Die Verstärkungsabnahme bei hohen Frequenzen wirkt stark vermindert auf die Ausgangsspannung. Die Differentiationszeitkonstante R_dC_d ist so gewählt, daß die zu erwartende maximale Änderungsgeschwindigkeit des Eingangssignals die volle Aussteuerung des Ausgangs innerhalb des zulässigen Ausgangsspannungsbereiches ergibt.

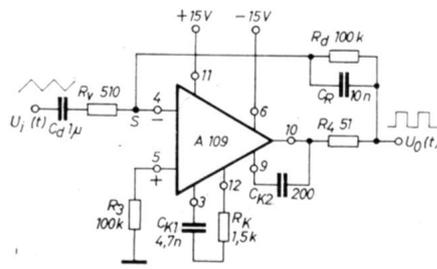


Bild 19: Differentiator

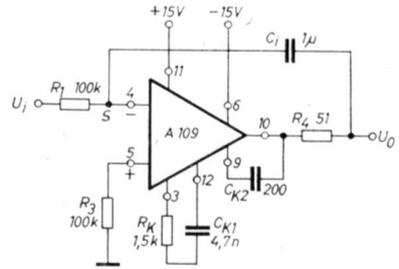


Bild 20: Integrator

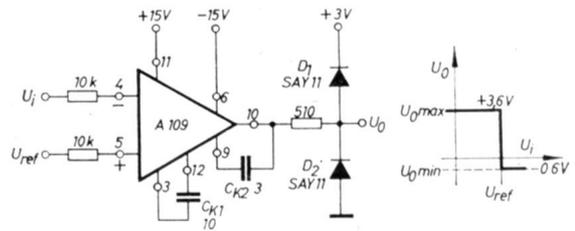


Bild 21: Komparator

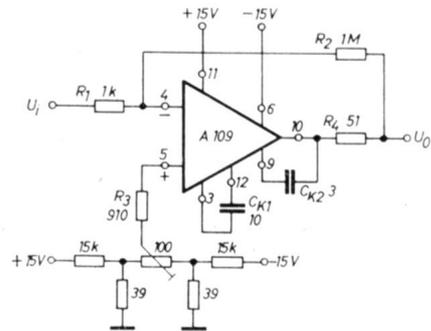


Bild 22: Offsetkompensation

5. Integrator (Bild 20)

Bei vernachlässigbarem Eingangsstrom des A 109 muß der Strom, der über den Widerstand R₁ in den Summenpunkt S hineinfließt, über den Integrationskondensator C₁ wieder abfließen. Deshalb gilt

$$\frac{U_i(t)}{R_i} = -C_1 \frac{d[U_0(t)]}{dt}$$

und

$$U_0(t) = \frac{-1}{R_i C_1} \int U_i(t) dt$$

mit τ₁ = C₁R₁ als Integrationszeitkonstante. Im angegebenen Beispiel ist τ₁ = 0,1 s.

Die gezeigte Prinzipschaltung des Integrators muß in einer geschlossenen Schleife zusammen mit einer Vorrichtung zum Halten und Setzen verwendet werden, weil sonst innerhalb einer gewissen Zeit die Ausgangsspannung einen ihrer möglichen Endwerte erreichen würde.

6. Komparator (Bild 21)

Diese Schaltung vergleicht die Eingangsspannung u₁ mit der Bezugsspannung U_{ref}. Die Ansprechempfindlichkeit beträgt etwa 1 mV. Liegt die Eingangsspannung 1 mV über der Bezugsspannung, beträgt die Ausgangsspannung U₀ ≈ -14 V, im umgekehrten Fall etwa +14 V.

Die Schnelligkeit des Spannungsvergleiches hängt von der Übersteuerung ab und beträgt für 10 mV Übersteuerung etwa 5 µs. Eine Angleichung des Ausgangspegels an die Logikpegel ist z. B. mit zwei Dioden D₁, D₂ möglich.

Offsetkompensation (Bild 22)

Infolge geringer Unsymmetrien innerhalb des Operationsverstärkers sowie auf Grund der geringfügig unterschiedlichen Spannungsabfälle, die die Eingangsströme des Verstärkers an den vor die beiden Eingänge geschalteten Widerständen hervorrufen, ist die Ausgangsspannung nicht Null, wenn die Eingangsspannung zu Null gemacht wird. Diese Tatsache kann sehr störend wirken, besonders bei hohen Verstärkungen. Deshalb sind Maßnahmen zur Offsetkompensation erforderlich, die z. B. durch Gegenschaltung einer kleinen Kompensationsspannung realisiert werden können.

Mitteilung aus dem
Kombinat VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

Integrierte bipolare Komparatoren A 110, B 110

Integrierte bipolare Komparatoren im DIL-Keramik- bzw. Plastikgehäuse mit einem Differenzeingang und einem mit allen Logikformen kompatiblen, niederohmigen Ausgang für universelle Anwendung

Abmessungen in mm und Anschlußbelegung (s. Bild 1)

Gehäuse DIL-Keramik- bzw. Plastikgehäuse
Bauform K21; TGL 26 713
Masse 1 g
Typstandard TGL 28 874
Meßverfahren TGL 31 487/01 ... 18

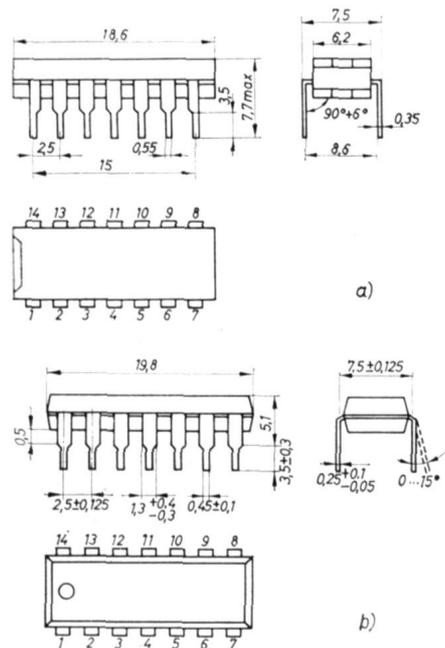


Bild 1:
Abmessungen und Anschlußbelegung,
a) für A 110 C
und B 110 C;
b) für A 110 D
und B 110 D
2 - 0 V
3 - nichtinvertierender Eingang
4 - invertierender Eingang
6 - negative Betriebsspannung
9 - Ausgang
11 - positive Betriebsspannung

Grenzwerte, gültig für den Betriebstemperaturbereich

	min	max	
Betriebsspannung U_{S+}		+ 14	V
U_{S-}	- 7		V
Gleichtakteingangsspannung U_I	- 7	+ 7	V
Differenzeingangsspannung U_{ID}	- 5	+ 5	V
Ausgangsstrom I_O		10	mA
Gesamtverlustleistung P_{tot}		300	mW
Betriebstemperaturbereich ϑ_a			
A 110	0	70	°C
B 110	-25	85	°C
Lagerungstemperaturbereich $\vartheta_{stg}^{1)}$			
A 110 C, B 110 C	-55	+150	°C
A 110 D, B 110 D	-40	+125	°C

¹⁾ gilt nur für Temperaturwechsellprüfung nach TGL 28 505, Prüfuntergruppe B2

Statische Kennwerte

($U_{S+} = 12$ V, $U_{S-} = -6$ V, $\vartheta_a = 25$ °C)

	min	typ	max
Eingangsoffsetspannung U_{I0}			
$R_S = 100 \Omega$, $U_O = 1,4$ V	A 110	0,92	7,5 mV
	B 110	0,76	5 mV
$R_S = 100 \Omega$, $\vartheta_a = 0 \dots +70$ °C	A 110		10 mV
$R_S = 100 \Omega$, $\vartheta_a = -25 \dots +85$ °C	B 110		10 mV
Temperaturkoeffizient der Eingangsoffsetspannung $\frac{\Delta U_{I0}}{\Delta \vartheta}$			
$\vartheta_{a1} = 0$ °C, $\vartheta_{a2} = +70$ °C	A 110	2,7	μ V/grd
$\vartheta_{a1} = -25$ °C, $\vartheta_{a2} = +85$ °C	B 110	2,0	20 μ V/grd
Eingangsoffsetstrom I_{I0}			
$U_O = 1,4$ V	A 110	1,55	15 μ A
	B 110	0,95	5 μ A
$\vartheta_a = 0 \dots +70$ °C	A 110		20 μ A
$\vartheta_a = -25 \dots +85$ °C	B 110		20 μ A

Eingangsbiasstrom I_i			
$U_O = 1,4$ V	A 110	21	100 μ A
	B 110	11	25 μ A
$\vartheta_a = 0 \dots +70$ °C	A 110		150 μ A
$\vartheta_a = -25 \dots +85$ °C	B 110		150 μ A
Ausgangswiderstand R_O			
$U_O = 1,4$ V		150	Ω
High-Ausgangsspannung U_{OH}			
$U_{ID} = 10$ mV, $I_{OH} = -5$ mA		2,5	3,0 V
$U_{ID} = 2,5$ V, $I_{OH} = -5$ mA			2,7 V
Low-Ausgangsspannung U_{OL}			
$U_{ID} = 10$ mV, $I_{OL} = 1,6$ mA	A 110	-0,44	0 V
$U_{ID} = 10$ mV, $I_{OL} = 2$ mA	B 110	-0,32	0 V
$U_{ID} = 2,5$ V, $I_{OL} = 2$ mA	B 110	-0,21	V
$U_{ID} = 2,5$ V, $I_{OL} = 1,6$ mA	A 110	-0,32	V
Spannungsverstärkung V_u			
$\Delta U_O = 2$ V	A 110	750	1200
	B 110	1000	1490
$\vartheta_a = 70$ °C	A 110		1120
$\vartheta_a = 85$ °C	B 110		1250
Gleichtakterdrückung CMR			
$R_S = 100 \Omega$, $\Delta U_I = 10$ V	A 110	70	101 dB
	B 110	70	103 dB
Betriebsstrom			
$U_O = 0$ V			
I_{S+}	A 110	5,75	9 mA
I_{S-}		4,2	7 mA
I_{S+}	B 110	5,2	9 mA
I_{S-}		3,8	7 mA

Dynamische Kennwerte

($U_{S+} = 12$ V, $U_{S-} = -6$ V, $\vartheta_a = 25$ °C)

Verzögerungszeit			
$\Delta U_{ID} = 100$ mV, $\ddot{u} = 5$ mV			
$R_L = 2$ k Ω	t_{DLH}	50	ns
	t_{DHL}	38	ns

Allgemeine Applikationshinweise

- Die Zuleitungen, besonders die Erdleitung, sollten so niedrige Impedanzen wie möglich aufweisen.
- Es ist zweckmäßig, die Versorgungsleitung $+U_S$ und $-U_S$ direkt am Schaltkreis mit einem HF-Kondensator von 0,01 ... 0,1 μ F und die Versorgungsleitungen für die Platine mit einem Kondensator von 10 μ F zur Ableitung von Störungen abzublocken.
- Die Quellwiderstände der Signal- und Referenzquellen sollten gleich groß und kleiner als 200 Ω sein, um die thermische Drift und die Offsetspannung gering zu halten.
- Eine Parallelschaltung von maximal vier Ausgängen ist zulässig.
- Der Ausgang des A 110/B 110 ist TTL-kompatibel und mit einem Fan-out von 1 belastbar.

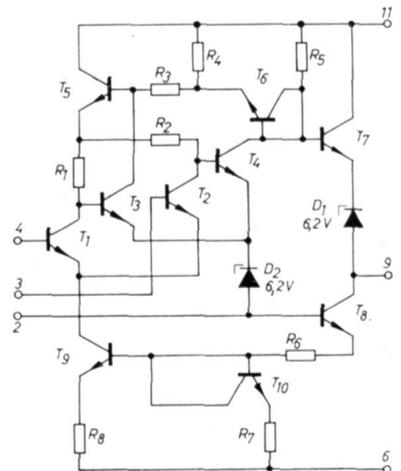


Bild 2: Innere Schaltung

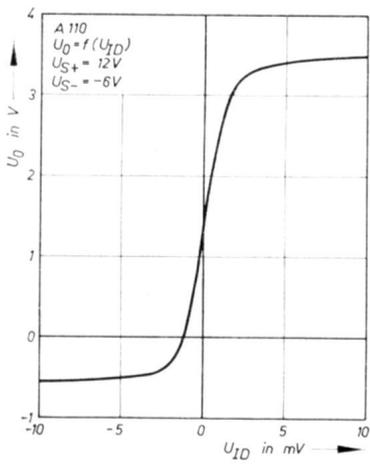


Bild 3

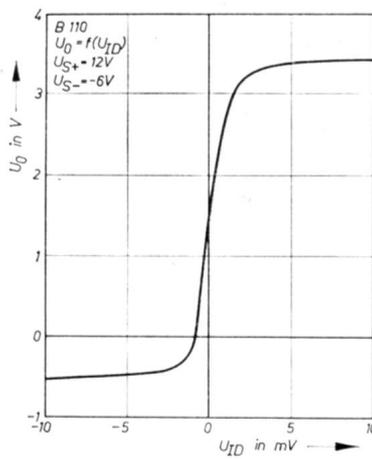


Bild 4

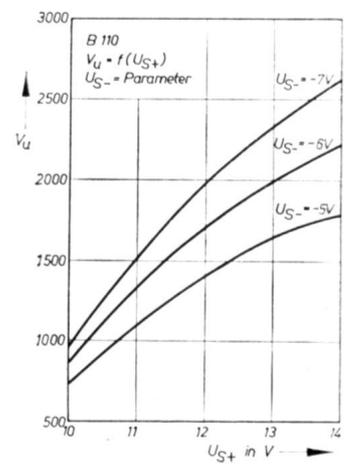


Bild 5

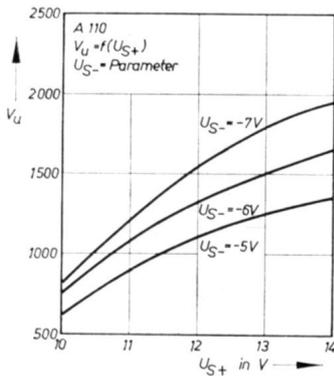


Bild 6

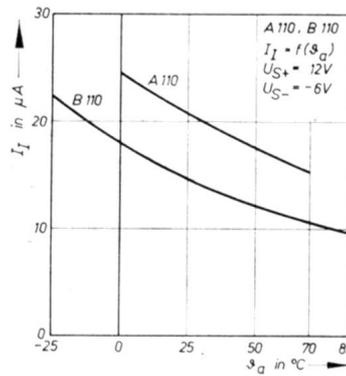


Bild 7

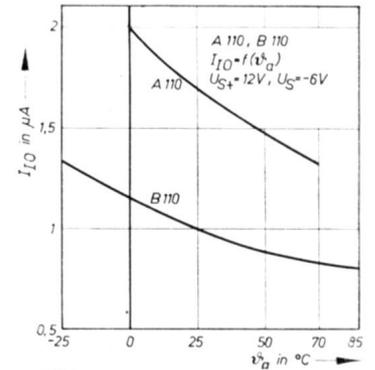


Bild 8

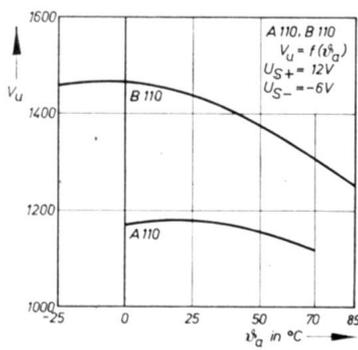


Bild 9

Bild 10: Schaltzeiten
 t_{DLH} , t_{DLH} ; $U_{S+} = 12V$;
 $U_{S-} = -6V$; $U_{I0} = 0,1V$;
 Übersteuerung $\ddot{u} =$ Parameter

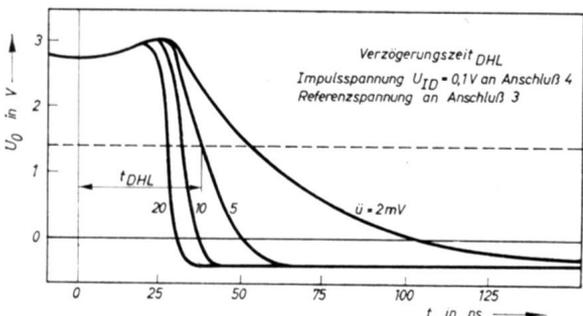
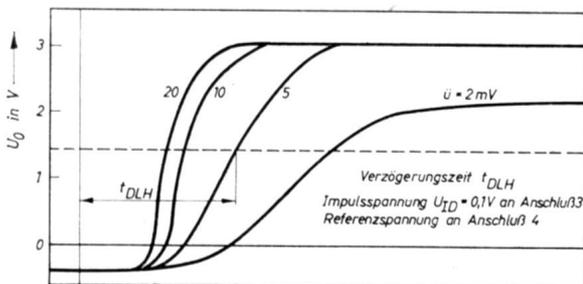
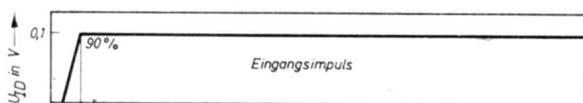


Bild 11:
 Fensterdiskriminator

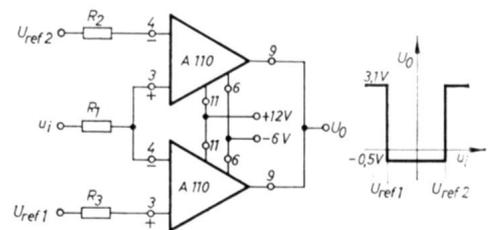
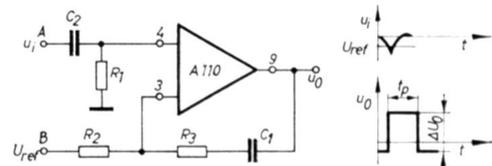


Bild 12:
 Monostabiler Multivibrator



Anwendungsbeispiele

1. Fensterdiskriminator (Bild 11)

Bei Meßautomaten tritt oft das Problem auf, Meßwerte, die zwischen einem oberen und einem unteren Grenzwert liegen, als gut, alle außerhalb der beiden Grenzen liegenden Werte als schlecht zu bewerten. Eine elegante Lösung dieses Problems ist mit einem Fensterdiskriminator möglich. Mit der dargestellten einfachen Grundschaltung läßt sich eine Funktion der Ausgangsspannung erreichen, die ein Fenster zwischen den beiden Bezugsspannungen U_{ref1} und U_{ref2} bildet. Die untere Grenze (U_{ref1}) wird an den nichtinvertierenden Eingang des einen A 110, die obere Grenze (U_{ref2}) an den invertierenden Eingang des anderen A 110 gelegt. Die übrigen Eingänge werden zusammenschaltet und mit der zu vergleichenden Spannung beaufschlagt.

2. Monostabiler Multivibrator (Bild 12)

Die Schaltung wird mit negativen Impulsen am Eingang A getriggert. Der Schwellwert wird an B vorgegeben. Mit C_1 , R_2 und R_3 läßt sich die Ausgangsimpulsdauer t_p einstellen:

$$t_p = (R_2 + R_3) C_1 \ln \frac{\Delta U_0 R_2}{U_{ref} (R_2 + R_3)}$$

Durch Einsatz des A 110 ist die Ansprechgenauigkeit des monostabilen Multivibrators sehr hoch (± 10 mV in einem Bereich von ± 5 V). Die Schaltung ist daher für monostabile Multivibratoren mit hohen Genauigkeitsanforderungen universell anwendbar.

Mitteilung aus dem
VEB Gleichrichterwerk Stahnsdorf

Dipl.-Ing. EGON SCHWERDT, Dipl.-Phys. GÜNTER MISCHER

Schnelle Gleichrichterdiode SY 330

Die schnellen Gleichrichterioden SY 330 sind insbesondere für elektronische Schaltungen mit hohen Spannungen und Arbeitsfrequenzen bis etwa 16 kHz vorgesehen, wie sie z. B. in der Horizontalablenkstufe von Fernsehempfängern auftreten. Auf Grund ihrer kleinen Sperrholungszeit und damit geringen Umschaltverlustleistung können daher je nach Kühl- und Montagebedingungen und Spannungsbeanspruchung noch Durchlaßströme bis etwa 0,5 A geführt werden.

Grenzwerte

SY 330/...	1	2	4	6	8	10	12	15
period. Spitzensperrspannung U_{RRM} in V	100	200	400	600	800	1000	1200	1500
Durchlaßstrommittelwert $I_{F(AV)}$ in A bei Einwegschtaltung und $\vartheta_a = 45^\circ\text{C}$	0,46	0,42	0,37	0,32	0,29	0,26	0,24	0,21
Grenzstrom I_{FSM} in A (Scheitelwert einer 50-Hz-Sinushalbwellen)	20 ($\vartheta_j = 120^\circ\text{C}$)							
	30 ($\vartheta_j = 45^\circ\text{C}$)							
virtuelle Sperrschichttemperatur ϑ_j in $^\circ\text{C}$	-40 ... +150							
Umgebungstemperatur für elektr. Betrieb ϑ_a in $^\circ\text{C}$	-40 ... +100							

Kennwerte

SY 330/...	1	2	4	6	8	10	12	15
Mindestwert der Durchbruchspannung $U_{(BR)}$ in V bei $\vartheta_j = 25^\circ\text{C}$	200	400	600	800	1000	1200	1400	1700
Durchlaßspannung U_{FM} in V bei $I_{FM} = 1\text{ A}$, $\vartheta_j = 25^\circ\text{C}$	$\leq 2,4$							
Sperrholungszeit t_{rr} in μs	$\leq 0,5$							
Gesamtwärmeleitfähigkeit R_{thJA} in K/W	$\leq 100^1$							

¹⁾ auf Leiterplatte gelötet, volle Drahtlänge

Es wird empfohlen, mit Rücksicht auf eventuell auftretende Überspannungen während des Betriebes eine Betriebsscheitelspannung von 0,7fachen der periodischen Spitzenspannung nicht zu überschreiten. Nähere Einzelheiten zu den technischen Angaben sind den Bildern 1 bis 7 zu entnehmen.

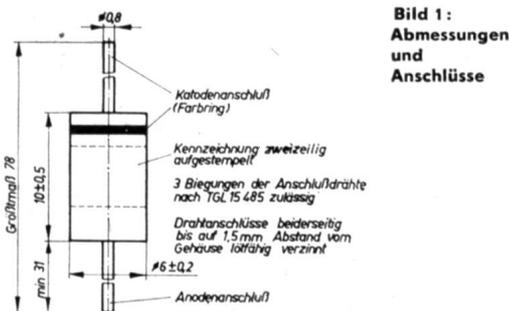


Bild 1: Abmessungen und Anschlüsse

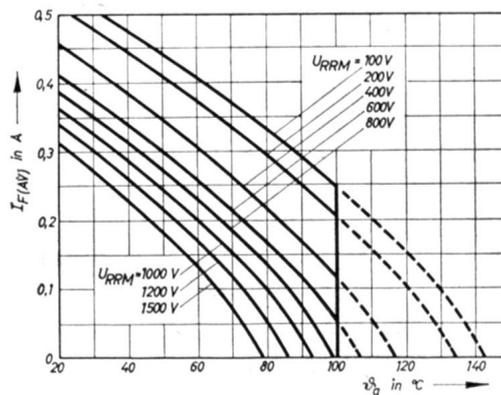


Bild 2: Grenzwert des mittleren Durchlaßstromes in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur bei Einwegschtaltung und voller Drahtlänge auf Leiterplatte. Parameter: periodische Spitzenspannung

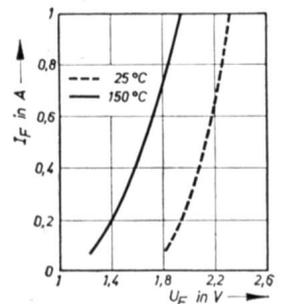


Bild 3: Durchlaßkennlinie, obere Werte. Parameter: Sperrschichttemperatur

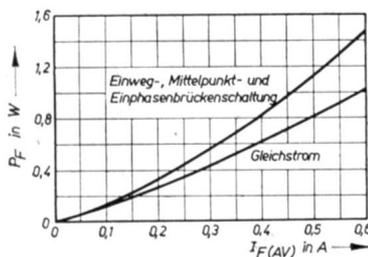


Bild 4: Durchlaßverlustleistung in Abhängigkeit vom mittleren Durchlaßstrom. Parameter: Gleichrichterschaltung

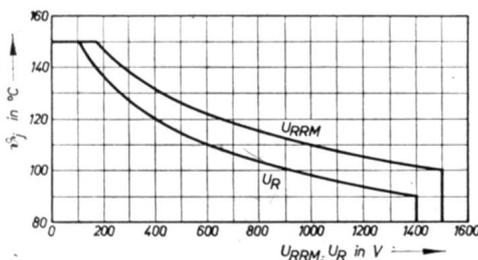


Bild 5: Zulässige Sperrschichttemperatur in Abhängigkeit von der periodischen Spitzenspannung bzw. Sperrgleichspannung

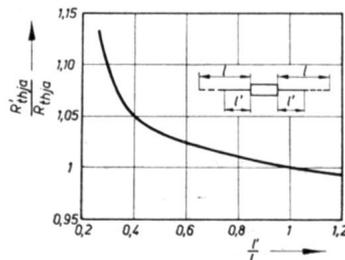
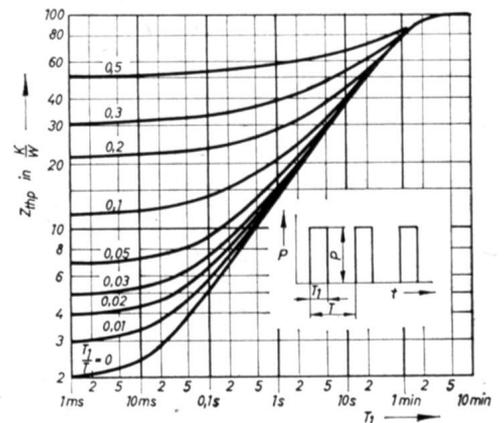


Bild 6: Relativer Gesamtwärmeleitfähigkeit in Abhängigkeit von der relativen Drahtlänge auf Leiterplatte. R_{thJA} Gesamtwärmeleitfähigkeit bei voller Drahtlänge l

Bild 7: Gesamte Impulswärmeleitfähigkeit in Abhängigkeit von der Impulsdauer bei natürlicher Luftkühlung, volle Drahtlänge auf Leiterplatte. Parameter: Tastverhältnis T_1/T



Schnelle Gleichrichterdiode SY 335

Diese im VEB Gleichrichterwerk Stahnsdorf entwickelten schnellen Siliziumgleichrichterdioden SY 335 haben gegenüber gewöhnlichen Gleichrichterdioden vergleichsweise kleine Sperrerholungszeiten. Das bedeutet, daß der Umschaltvorgang von der Durchlaß- in die Sperrphase sehr schnell vonstatten geht und somit eine Verwendung dieser Dioden bei höheren Frequenzen möglich wird. Zusammen mit dem relativ großen zulässigen Durchlaßstrom ist damit eine Anwendung bei vielen elektronischen Schaltungen bis zu einer Arbeitsfrequenz von etwa 16 kHz gegeben.

Grenzwerte

SY 335/...	05	1	2	4	6	8
period. Spitzensperrspannung U_{RRM} in V	50	100	200	400	600	800
Durchlaßstrommittelwert $I_{F(AV)}$ in A bei Einwegschialtung und $\vartheta_a = 45^\circ\text{C}$	1,40	1,20	1,10	1,00 ¹⁾		
	0,90	0,78	0,70	0,60 ²⁾		
Grenzstrom I_{FSM} in A (Scheitelwert einer 50-Hz-Sinushalbwellle)	40 ($\vartheta_j = 120^\circ\text{C}$)					
virtuelle Sperrschichttemperatur ϑ_j in $^\circ\text{C}$	50 ($\vartheta_j = 45^\circ\text{C}$)					
Umgebungstemperatur für elektrischen Betrieb ϑ_a in $^\circ\text{C}$	-40 ... +150					
	-40 ... +100					

Kennwerte

SY 335/...	05	1	2	4	6	8
Mindestwert der Durchbruchsspannung $U_{(BR)}$ in V bei $\vartheta_j = 25^\circ\text{C}$	100	200	400	600	800	1000
Durchlaßspannung U_{FM} in V bei $I_{FM} = 1\text{ A}$, $\vartheta_j = 25^\circ\text{C}$	$\leq 1,2$					
Sperrerholungszeit t_{rr} in μs	$\leq 0,5$					
$I_F = I_R = 10\text{ mA}$, $\vartheta_j = 25^\circ\text{C}$	≤ 1					
Gesamtwärme-widerstand R_{thja} in K/W	$\leq 60^1)$					
	$\leq 100^2)$					

- 1) Anschlußdrähte im Abstand von 10 mm vom Gehäuse auf Umgebungstemperatur gehalten
- 2) auf Leiterplatte gelötet, volle Drahtlänge

Es wird empfohlen, mit Rücksicht auf eventuell auftretende Überspannungen während des Betriebes eine Betriebsschichtspannung vom 0,7fachen der periodischen Spitzenspannung nicht zu überschreiten. Nähere Einzelheiten zu den technischen Angaben können den Bildern 1 bis 8 entnommen werden.

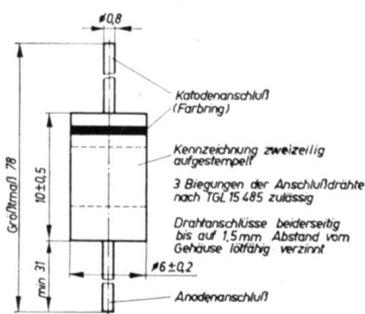


Bild 1: Abmessungen und Anschlüsse

Bild 2: Grenzwert des mittleren Durchlaßstromes in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur bei Einwegschialtung und Kühlung der Anschlußdrähte im Abstand von 10 mm vom Gehäuse auf Umgebungstemperatur. Parameter: periodische Spitzenspannung

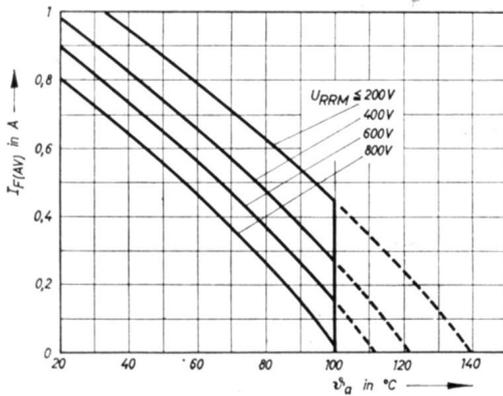
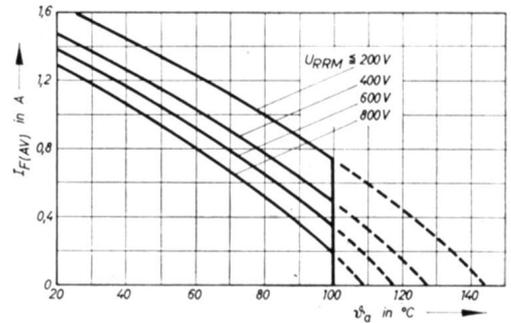


Bild 3: Grenzwert des mittleren Durchlaßstromes in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur bei Einwegschialtung und voller Drahtlänge auf Leiterplatte. Parameter: periodische Spitzenspannung

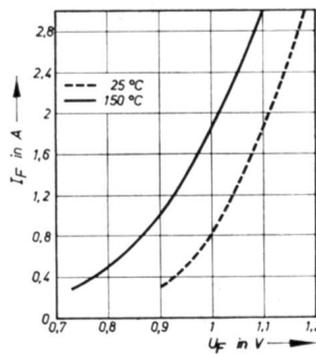


Bild 4: Durchlaßkennlinie, obere Werte. Parameter: Sperrschichttemperatur

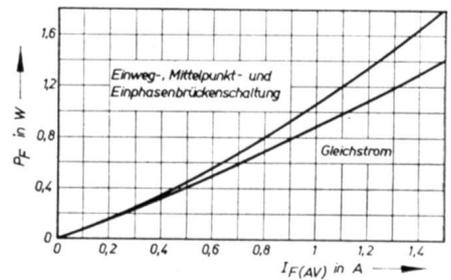


Bild 5: Durchlaßverlustleistung in Abhängigkeit vom mittleren Durchlaßstrom. Parameter: Gleichrichterschaltung

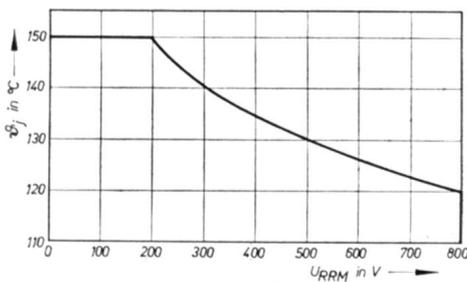


Bild 6: Zulässige Sperrschichttemperatur in Abhängigkeit von der periodischen Spitzenspannung

Bild 7: Gesamte Impuls-wärmeimpedanz Z_imp in K/W in Abhängigkeit von der Impulsdauer bei natürlicher Luftkühlung, volle Drahtlänge auf Leiterplatte. Parameter: Tastverhältnis T_1/T

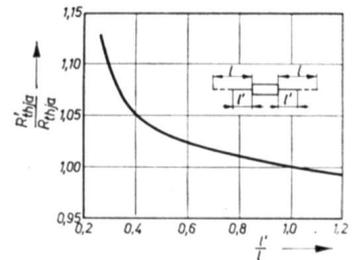
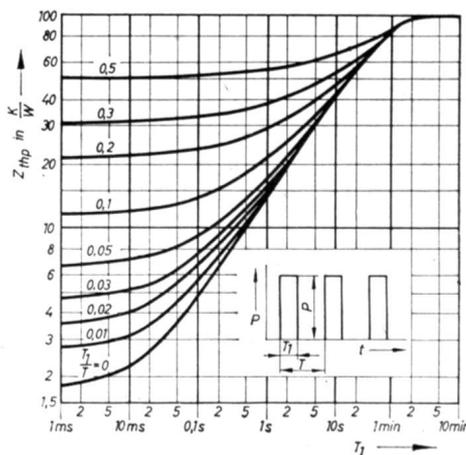


Bild 8: Relativer Gesamtwärme-widerstand in Abhängigkeit von der relativen Drahtlänge auf Leiterplatte. R_{thja} Gesamtwärme-widerstand bei voller Drahtlänge l

Monolithisch integrierte Initiatorschaltung A 301 D

Teil 1

(Vorläufige technische Daten)

Monolithisch integrierte Initiatorschaltung für induktive Schlitz-, Näherungs- und Ringinitiatoren sowie allgemeine Anwendung (Schwellwertschalter, fotoelektrische Initiatoren, kontaktlose Schalter). Der Schaltkreis besteht aus Stabilisierungsstufe, Verstärker und Schwellwertschalter. Er ist kompatibel mit allen TTL-, DTL- und MOS-Systemen.

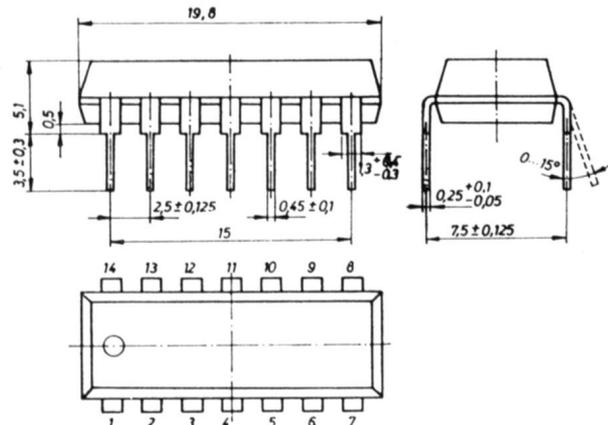


Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung

1, 7, 8, 14	nicht belegt	9	- Masse
2	- Eingang E 2	10	- Ausgang \bar{Q}
3	- Eingang E 1	11	- Betriebsspannung U_S
4	- Ausgang A 1	12	- Anschluß C
5	- Ausgang A 2	13	- Ausgang der stabilisierten Spannung A_{17}
6	- Ausgang Q		

Abmessungen in mm und Anschlußbelegung (Bild 1)

Gehäuse DIL-Plastgehäuse
 Bauform K21.D2.1.14 nach TGL 26 713
 Masse 1 g
 Typstandard TGL 31 461

Grenzwerte, gültig für den Betriebstemperaturbereich

	min	max	
Betriebsspannung U_S		27	V
Funktionsbereich U_S	4,75	27	V
Ausgangsspannung U_{OH}	0	27	V
Ausgangsstrom I_{OL}	0	50	mA
Strombelastung der stabilisierten Spannung $-I_{13}$	0	1	mA
Lagerungstemperaturbereich $\vartheta_{SR}^{1)}$	-40	+125	°C
Umgebungstemperaturbereich ϑ_a	-25	+70	°C

1) nur gültig für Temperaturwechselprüfung nach TGL 28 505, Prüfuntergruppe B2

Elektrische Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C} - 5 \text{ grad}$) (Bild 4)

	min	typ	max
Stromaufnahme $I_S^{1)}$			
$U_S = 27 \text{ V}$		11,6	18,5 mA
L-Ausgangsspannung $U_{OL}^{2)}$ an Q bzw. \bar{Q}			
$U_S = 4,75 \text{ V}, I_{OL} = 16 \text{ mA}$		95	350 mV
$U_S = 4,75 \text{ V}, I_{OL} = 50 \text{ mA}$		330	1 150 mV
interne stabilisierte Spannung U_{17}			
$U_S = 4,75 \text{ V}, -I_{13} = 1 \text{ mA}$		2,9	V
Ausgangsstrom im H-Zustand $I_{OH}^{3)}$ an Q bzw. \bar{Q}			
$U_S = 4,75 \text{ V}, U_{OH} = 27 \text{ V}, R_L = 520 \Omega$		20	µA

Halbleiterinformationen · 120

Mitteilung aus dem
 Kombinat VEB Halbleiterwerk
 Frankfurt (Oder)

Informationskennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C} - 5 \text{ grad}$)

zulässige Lastkapazität des Ausgangs A_{17}

$C_{L \text{ max}}$	47	nF
---------------------	----	----

maximale Schaltfrequenz f_{max}

$U_S = 5 \text{ V}, C_{12} = 1,5 \text{ nF}$

$R_{3,5} = 6 \text{ k}\Omega$	10	kHz
-------------------------------	----	-----

$R_{3,5} = 2,7 \text{ k}\Omega$	20	kHz
---------------------------------	----	-----

1) Schalter S_1 geschlossen, Q und \bar{Q} offen

2) S_1 geschlossen, L-Niveau an Q bzw. S_1 offen, L-Niveau an \bar{Q}

3) Vor der Messung sind die Ausgänge Q bzw. \bar{Q} vom L- in den H-Zustand zu schalten

Schaltungsbeschreibung und Anwendung (Bilder 2 und 3)

Die Stabilisierungsstufe besteht aus zwei gegeneinander geschalteten Konstantstromstufen T_1 bis T_4 , die zusammen mit den Dioden D_1 bis D_5 eine intern stabilisierte Spannung von etwa 2,9 V liefern, die auch am Anschluß 13 zur Verfügung steht und mit maximal 1 mA belastet werden darf. Diese interne Stabilisierungsstufe ermöglicht den Einsatz des Schaltkreises im Betriebsspannungsbereich von 4,75... 27 V. Im Hauptanwendungsfall arbeitet der Verstärker (T_5 bis T_7) in Verbindung mit der externen Beschaltung an den Anschlüssen 3, 4 und 7 als Oszillator. Das externe Netzwerk besteht dabei aus Schwingkreis und Mitkoppelwiderstand. In der Standardbeschaltung ($f_r = 100 \text{ kHz}, R_r = 20 \text{ k}\Omega, R_{3,5} = 6 \text{ k}\Omega$) beträgt die maximale Schaltfrequenz $f_{\text{max}} \approx 10 \text{ kHz}$.

Der Schwellwertschalter, bestehend aus Integrationsstufe (D_6, T_8) und Trigger (T_9 bis T_{11}), dient der Auswertung des schwingenden bzw. nichtschwingenden Zustandes des Oszillators. Im ersten Fall ändert sich das Potential am Kollektor von T_8 im Rhythmus der Oszillatorfrequenz zwischen $U_{CE \text{ sat}}$ und R_{16} die Schaltschwellen des Triggers fest [Mittelwerte: $U_{IL} = 1,59 \text{ V}; U_{IH} = 2,68 \text{ V}; \text{Hysterese } (U_{IH} - U_{IL}) = 1,09 \text{ V}$]. Bei separater Benutzung des Triggers und der Endstufen ergibt sich bei $U_S = 5 \text{ V}, R_L = 400 \Omega$ und $C_L = 15 \text{ pF}$ zwischen Anschluß 12 und 6 bzw. 10 im Mittel eine maximal mögliche Triggerfrequenz von etwa 380 kHz.

Im nichtschwingenden Zustand des Oszillators (Bedämpfung des Schwingkreises bzw. Veränderung der Größe des Mitkoppelwiderstandes) liegt der Triggereingang etwa auf intern stabilisierter Spannung. T_{13} legt in Verbindung mit R_{15} und R_{16} die Schaltschwellen des Triggers fest [Mittelwerte: $U_{IL} = 1,59 \text{ V}; U_{IH} = 2,68 \text{ V}; \text{Hysterese } (U_{IH} - U_{IL}) = 1,09 \text{ V}$]. Bei separater Benutzung des Triggers und der Endstufen ergibt sich bei $U_S = 5 \text{ V}, R_L = 400 \Omega$ und $C_L = 15 \text{ pF}$ zwischen Anschluß 12 und 6 bzw. 10 im Mittel eine maximal mögliche Triggerfrequenz von etwa 380 kHz.

Die Ausgangsstufen (T_{14} bis T_{16}) haben antivalente Ausgänge Q und \bar{Q} , die einen maximalen Laststrom von je 50 mA aufnehmen, so daß Relais direkt angesteuert werden können. Die Flankensteilheit der Ausgangsimpulse gestattet die Ansteuerung von DTL-, TTL- und MOS-Schaltkreisen. Die Bilder 5 bis 16 auf Seite 160 zeigen verschiedene Diagramme.

Anwendungsbeispiele

1. Grundschialtung (Bild 17)

In der Grundschialtung arbeitet der A 301 D als Abreißoszillator. Die Oszillatorschaltung ist so ausgelegt, daß die Mit-

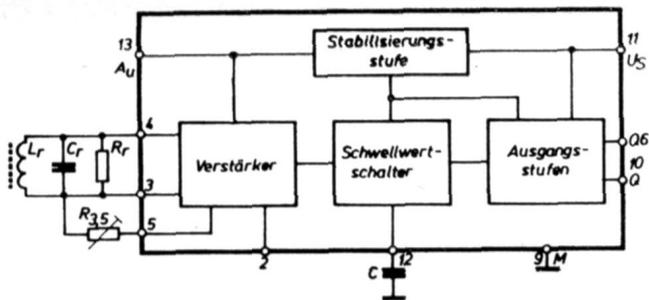


Bild 2: Blockschaltbild (Ausgangsanschluß 10 ist der Ausgang Q)

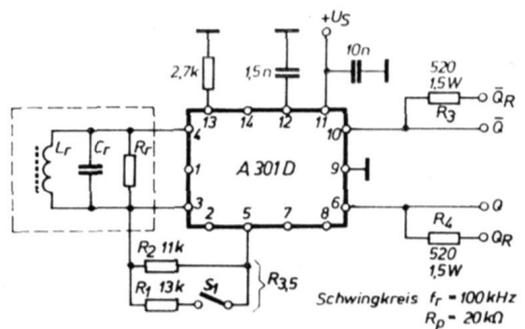


Bild 4: Meßschaltung

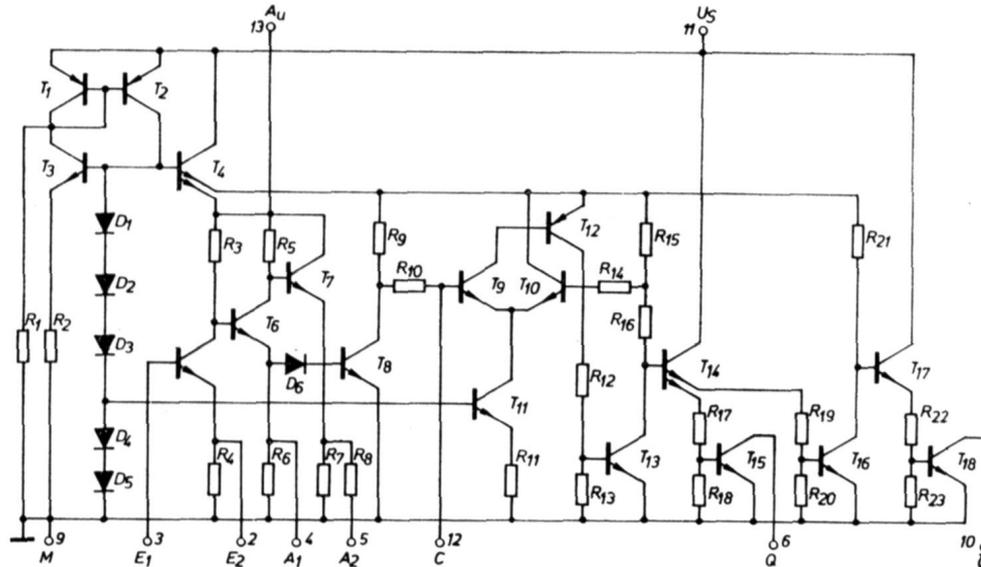


Bild 3: Innenschaltung

kopplung und damit die Entdämpfung des Schwingkreises (L, C) über einen reellen Widerstand R_1 erfolgt. Durch Annäherung eines Metallgegenstandes an die Spule L bzw. durch Eintauchen desselben in die Spule wird dem Schwingkreis Energie entzogen, und die Schwingung reißt ab.

Funktionstabelle

Eingang	Ausgang	
	Q	\bar{Q}
Oszillator schwingt	L	H
Oszillator schwingt nicht	H	L

Dimensionierungshinweise

$$f_r \approx \frac{1}{2\sqrt{LC}}$$

Es ist zweckmäßig, $f_r \leq 2 \text{ MHz}$ zu wählen, da sonst die Reichweite der Schaltung als Näherungsschalter zu klein wird.

$$R_1 = (0,3 \dots 0,5) R_s$$

$$R_s = 2 \pi f_r L Q_B$$

R_1 kann als Festwiderstand oder als Regler ausgelegt werden.

$$C_1 \text{ in nF} \geq \frac{100 \dots 200}{f_r \text{ in kHz}}$$

C_1 kann beliebig größer gewählt werden; dadurch treten jedoch zusätzliche Verzögerungszeiten zwischen Anschwingen (t_{v1}) und Abreißen (t_{v2}) des Oszillators bis zur Reaktion der Endstufen auf, deren Zuverlässigkeit im jeweiligen Anwendungsfall überprüft werden muß.

$$t_{v1} \text{ in } \mu\text{s} \approx 3 \dots 5 C_1 \text{ in nF}; t_{v2} \text{ in } \mu\text{s} \approx 20 C_1 \text{ in nF}$$

Die stabilisierte Spannung U_{Au} ($R_i \approx 8 \dots 15 \Omega$) darf mit maximal 1 mA belastet werden.

2. Induktiver Schlitzinitiator (Bild 18)

Der Schwingkreis L_1, L_2, C_1 und der Mitkopplungswiderstand R_1 bilden die Außenbeschaltung des Verstärkers. Dieser arbeitet analog der Grundschialtung als Aussetzoszillator, d. h., bei überwiegender Mitkopplung (unbedämpfter Schwingkreis) setzen die Schwingungen ein, bei bedämpftem Schwingkreis setzen die Schwingungen aus.

C_2 bildet mit einem internen Widerstand des A 301 D ein Siebglied, das verhindert, daß die Ausgänge A und \bar{A} des Schwellwertschalters im Rhythmus der Oszillatorfrequenz umschalten. D_1 und D_2 sind Freilaufdioden, die bei induktiven Belastungen der Ausgänge benötigt werden.

3. Generator (Bild 19)

In der Schaltung werden der Schwellwertschalter und die Endstufen des A 301 D als Laufzeitgenerator verwendet. Die zeitbestimmenden Glieder sind R_2, R_3 und C. Durch Variation der Beschaltung des Oszillatorteils (Anschlüsse 2, 3 und 4) kann ein von verschiedenen Eingangsbedingungen abhängiger Betrieb als Start-Stopp-Oszillator realisiert werden.

Beschaltung der Anschlüsse 2, 3, 4

Betriebsart	Anschluß 2	Anschluß 3	Anschluß 4	U_1
a) freilaufender Betrieb		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
b) gesteuerter Start-Stopp-Betrieb		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
c) Start-Stopp-Betrieb über Schmitt-Trigger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Dimensionierungshinweise

Fall a

$$R_1 \text{ in k}\Omega \geq 0,02 U_s \text{ in V}$$

- C kann beliebig groß gewählt werden. Bei Verwendung von Elektrolytkondensatoren sollten die Restströme $< 1 \mu\text{A}$ sein.

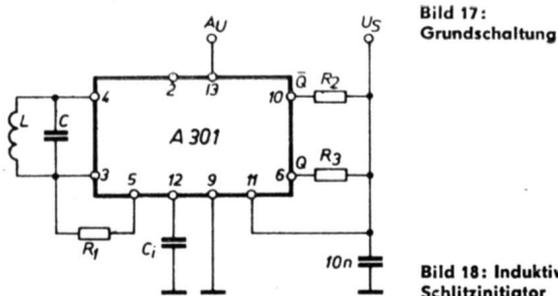


Bild 17: Grundsaltung

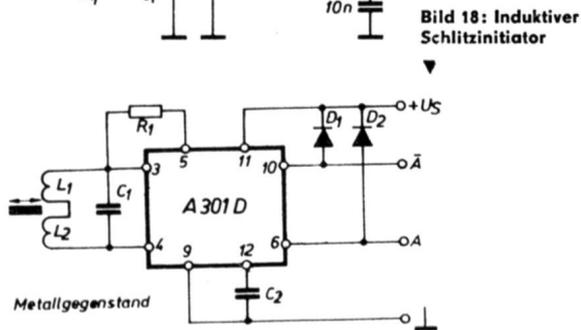


Bild 18: Induktiver Schlitzinitiator

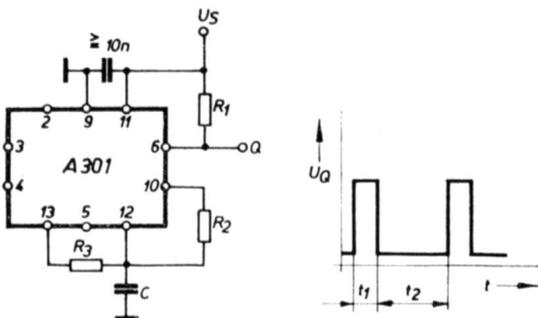


Bild 19: Generator

– R_2 ist im Bereich von $68 \dots 0,9 \cdot (R_3 \parallel 10 \text{ k}\Omega)$ zu wählen. Die Größe $10 \text{ k}\Omega$ ist die Reihenschaltung der internen Widerstände $R_9 + R_{10}$.

$$R_3 \geq 3 \text{ k}\Omega$$

$$f = \frac{1}{t_1 + t_2}$$

ist die Impulsfolgefrequenz. Dabei sind

$$t_1 \approx \ln \left(\frac{1}{1 - \frac{1,3}{2,9 - U_{12} \text{ in V}}} \right) C (R_3 \parallel R_2 \parallel 10 \text{ k}\Omega)$$

und

$$t_2 \approx 1 \dots 1,5 C (R_3 \parallel 10 \text{ k}\Omega);$$

$$U_{12} \text{ in V} = \frac{2,9 \cdot R_2}{R_2 + R_3 \parallel 10 \text{ k}\Omega}$$

Fall b

$$R_4 \text{ in k}\Omega = 1 \dots 10 (U_{IH} \text{ in V} - 0,7)$$

– $U_{IH} = 1 \text{ V}$; für $U_I = 0$ ergibt sich:
L-Niveau an Q und H-Niveau an \bar{Q} .

Für $U_I = U_{IH}$ arbeitet die Schaltung als Generator.

Fall c

– Mit R_5 wird die Oszillatorschaltung zum Schmitt-Trigger. R_5 kann jeden beliebigen Wert annehmen. Für $R_5 = 0$ erreicht die Hysterese ihren Maximalwert.

$$R_6 \text{ in k}\Omega \geq U_{IH} \text{ in V} - 0,7$$

Die Ansprechschwelle liegt etwa bei $0,6 \dots 0,7 \text{ V}$ bei Eingangsströmen von $10 \dots 30 \mu\text{A}$.

R_6 kann bei $U_{IH} = U_{Au} = \text{konst.}$ entsprechend dem jeweiligen Anwendungsfall durch Sensoren verschiedenster Art ersetzt werden, z. B. durch

- temperaturabhängige Widerstände bei Temperaturfühlern bzw. -schaltern
- Fotodioden bzw. Fototransistoren bei Lichtschranken und Dämmerungsschaltern

- Wechselspannungsquellen bei Einsatz der Schaltung als Amplitudendiskriminator
- veränderliche Widerstände im Anwendungsfall als Lageanzeige.

4. Schwellwertschalter mit Relaisausgang (Bild 20)

In dieser Schaltung arbeitet der Verstärker des Schaltkreises als Schwellwertschalter. Durch Einfügen des Widerstandes R_2 wird der Verstärker des A 301 D zu einem Schmitt-Trigger,

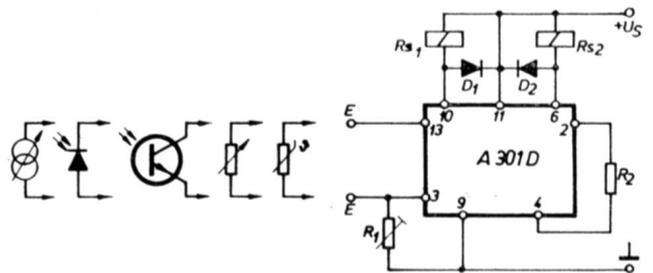


Bild 20: Schwellwertschalter mit Relaisausgang

dessen Hysterese in gewissen Grenzen mit R_2 festgelegt werden kann. Mit R_1 werden die Schaltschwellen eingestellt. Durch Nutzung der internen stabilisierten Spannung erreicht man gute Temperatur- und Spannungsstabilität der Schaltungspunkte.

5. Frequenzschalter (Bild 21)

Der A 301 D ist als Schwellwertschalter geschaltet. Das passive Eingangsnetzwerk zeigt keine Besonderheiten. C_1 und R_4 bestimmen die Schaltfrequenz. Die Diode D_3 verhindert bei Überschreitung der Schaltfrequenz, daß der Eingang des

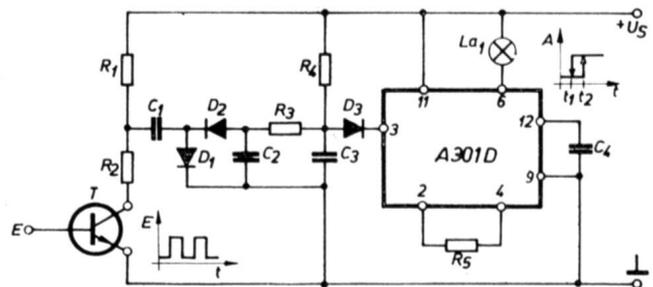
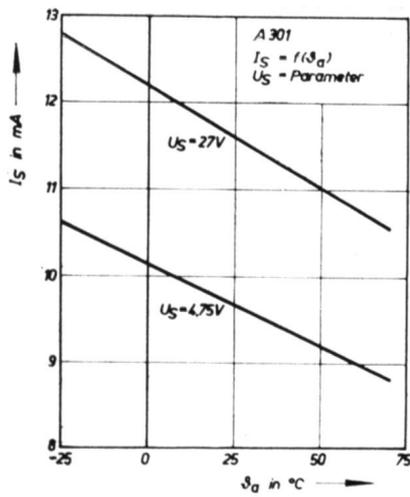


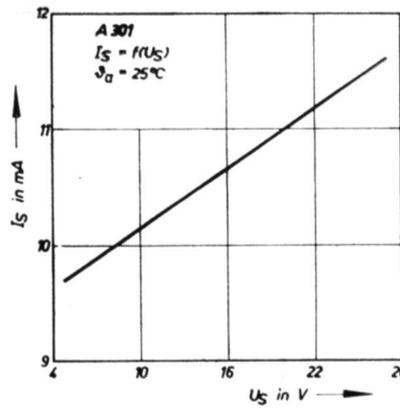
Bild 21: Frequenzschalter

A 301 D (Anschluß 3) gegenüber dem Massepunkt der Schaltung (Anschluß 9) negatives Potential annehmen kann. Die Ansteuerung des Frequenzschalters kann durch einen induktiven Initiator erfolgen, wobei der Aussteuertransistor ein Ausgangstransistor des A 301 D ist. Der Widerstand R_2 ist entsprechend der maximalen Strombelastbarkeit der A 301-Ausgangstransistoren zu dimensionieren. Praktische Anwendungsfälle sind z. B. die Laufüberwachung von Förderbändern, Drehzahlüberwachung von Motoren, Getriebeschaltstufen usw.

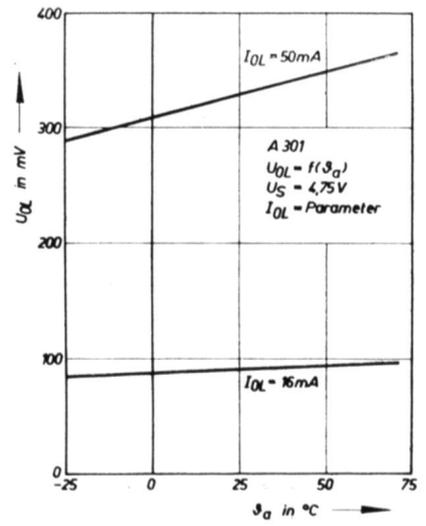
Wird fortgesetzt



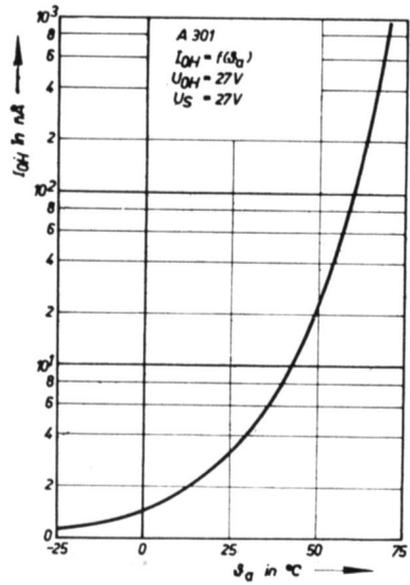
▲ Bild 5



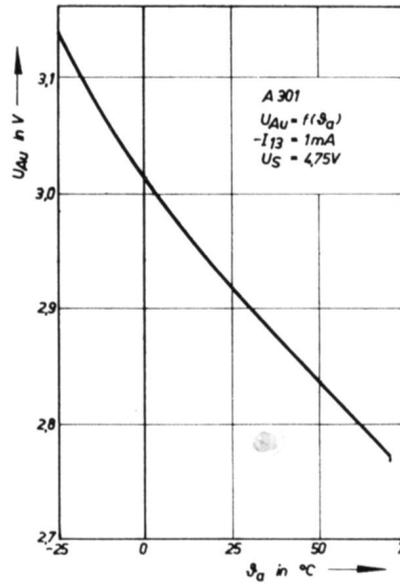
▲ Bild 6



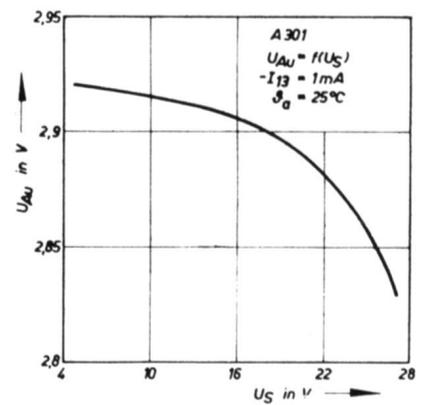
▲ Bild 7



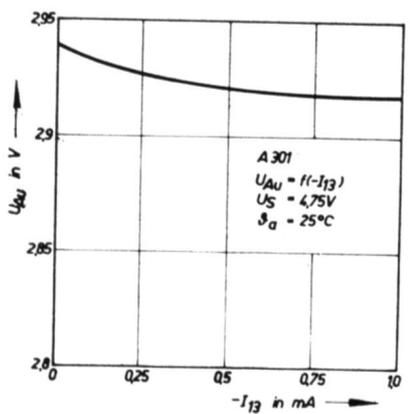
▲ Bild 8



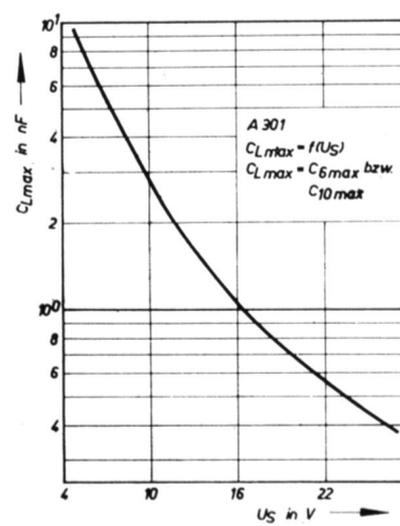
▲ Bild 9



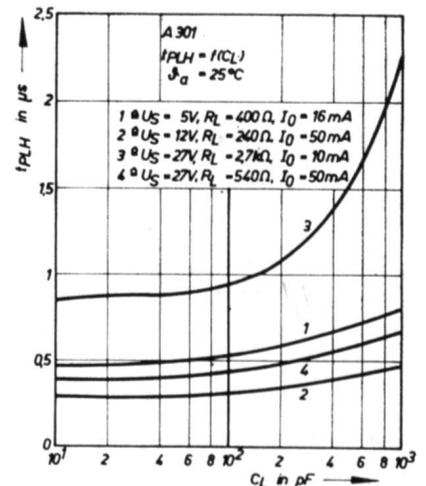
▲ Bild 10



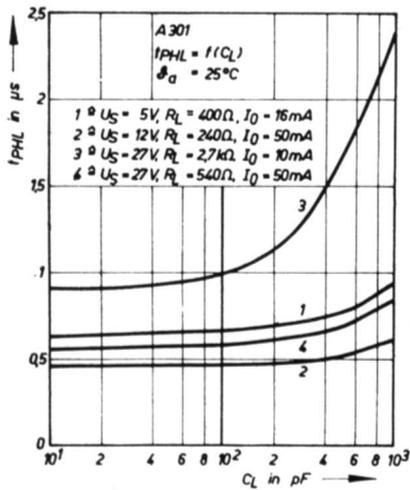
▲ Bild 11



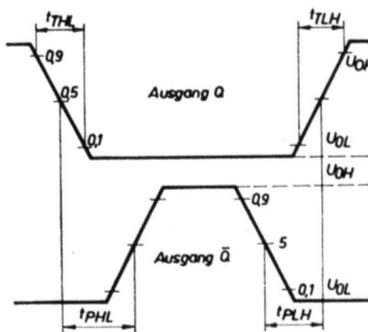
▲ Bild 12



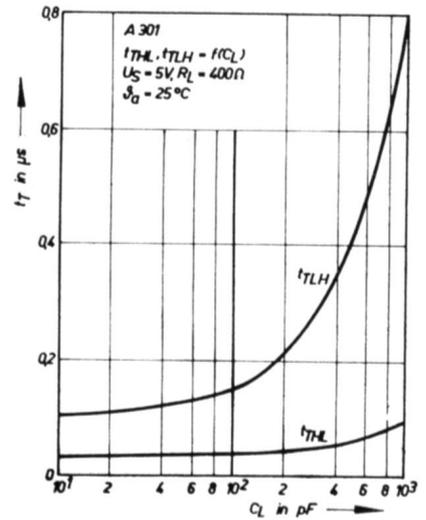
▲ Bild 13



▲ Bild 14



▲ Bild 15



▲ Bild 16

Mitteilung aus dem
Kombinat VEB Halbleiterwerk
Frankfurt (Oder)

Monolithisch integrierte Initiator- schaltung A 301 D

Teil 2 und Schluß

6. Windungsschlußprüfer (Bild 22)

Dieser Windungsschlußprüfer kann zur Kontrolle von Über-
tragerwicklungen und ähnlichen Spulen verwendet werden.
Dazu wird der Ferritstab in die zu prüfende Spule einge-
führt. Erlischt die LED (L-D), liegt ein Windungsschluß vor.
Bei korrekter Wicklung bleibt die Anzeige an.

Daten des Eingangsnetzwerkes

L = Ferritstab Manifer 360, 125 × 8, 1 200 Wdg. 0,1 CuL
(≈100 mH)

R ist so einzustellen, daß bei ungedämpftem L der Oszil-
lator gerade noch anschwingt, d. h. die LED leuchtet.

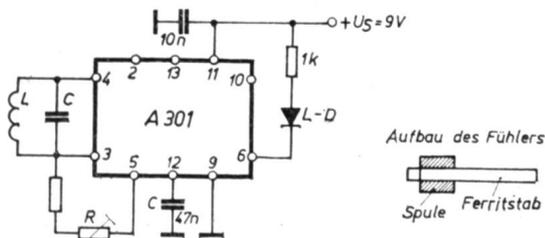


Bild 22: Windungsschlußprüfer

7. Empfindliche Lichtschranke (Bild 23)

Diese Schaltung nutzt die Verstärkung des Oszillator-
teils aus. R_1 dient als Schutzwiderstand zur Begrenzung des Ein-
gangsstroms des Schaltkreises; mit R_2 lassen sich beliebige
Empfindlichkeiten $>5 \mu A$ einstellen.

Um eine hohe Stabilität der Schaltung zu erreichen, wurde
 R_1 an Anschluß 13 des A 301 gelegt, da so die Temperatur-
abhängigkeit der Basis-Emitterspannung des Eingangstran-
sistors durch die Temperaturdrift der internen stabilisierten
Spannung teilweise kompensiert wird und nicht so stark in
den Schwellwert geht. Eine geringfügige Hysterese ist
auch hier vorhanden.

Durch Anschalten eines Kondensators C vom Anschluß 12
nach Masse lassen sich nahezu beliebige Einschaltverzö-
gerungszeiten

$$t_{on} \text{ in } \mu s = 20 \dots 30 C \text{ in nF}$$

erreichen. Diese Eigenschaft kann zur Störaustattung kurz-
zeitiger, unerwünschter Informationen herangezogen wer-
den, d. h., nur Lichtimpulse einer bestimmten Länge führen
am Ausgang zu einem Signal.

Die Weiterverarbeitung des Ausgangssignals erfolgt vom
Ausgang 10 als logisches Signal mit H-Pegeln zwischen 5
bis 27 V; die Schaltung ist DTL-, TTL- und MOS-kompatibel.

8. Einfache Lichtschranke (Bild 24)

Unter Verzicht auf die Ausnutzung des Verstärkers des
A 301 läßt sich auch eine einfache Lichtschranke auf-
bauen. Durch Verbinden der Eingänge 3 und 4 wird T_8 ge-

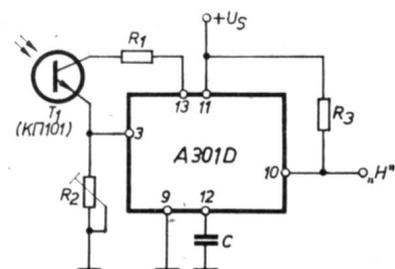


Bild 23: Empfindliche Lichtschranke

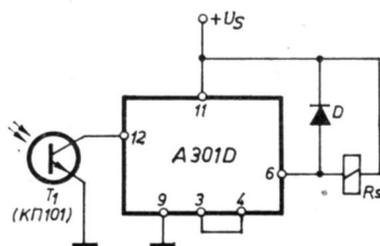


Bild 24: Einfache Lichtschranke

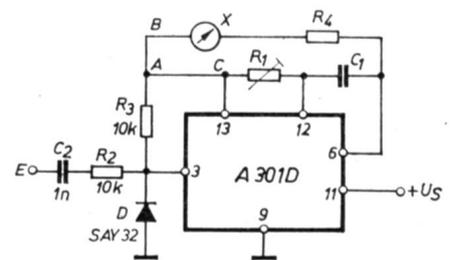


Bild 25: Frequenzmesser mit direkter Anzeige

sperrt; der Rest der IS arbeitet als Schmitt-Trigger mit nach-
folgenden Endstufen.

Wird der Fototransistor ausreichend belichtet, sperrt T_9 .
Dann steht am Ausgang 6 ein L-Signal zur Verfügung, das
z. B. ein Relais mit maximal 50 mA Erregerstrom betätigen
kann. Die Diode D wirkt hierbei als Schutzdiode.

Störeinflüsse werden durch die Hysterese der Schaltung un-
terdrückt. So beträgt der für das Einschalten notwendige
Fotostrom etwa $200 \mu A$, der Ausschaltstrom etwa 20 bis
 $50 \mu A$.

9. Frequenzmesser mit direkter Anzeige (Bild 25)

Der Schaltkreis arbeitet als monostabiler Multivibrator. Die
Triggerung erfolgt über den Oszillatorteil. Die Eingangszeit-
konstante $R_3 C_2$ muß etwa $10 \mu s$ sein, auf kürzere Impulse
reagiert der Schmitt-Trigger nicht (Verzögerungszeit 5 bis
 $7 \mu s$).

Bleibt die Haltezeit t_H konstant, ist der Strom am Aus-
gang 6 $I \approx f_{max}$. Sind der Endausschlag X des Amperemeters
und f_{max} gegeben, wird

$$t_H \sim (2 \dots 3) \cdot (R_1 \parallel 10 \text{ k}\Omega) C_1$$

$$C_1 \approx \frac{(30 \dots 40) \cdot 10^{-6}}{f_{max}}$$

und

$$R_4 \approx 0,8 \frac{U_{13}}{X}$$

Mit R_1 kann die gewünschte Haltezeit eingestellt werden
(100-...250-k Ω -Regler); R_4 wird zur Eichung des Endaus-
schlages als Einstellregler ausgeführt.

Durch Verwendung der internen stabilisierten Spannung
(U_{13}) wird eine hohe Temperatur- und Spannungsstabilität
der Schaltung erreicht.

Kurzdaten der Schaltung

Eingangsspannung $U_{SS} = 2 \dots 20 \text{ V}$

Betriebsspannung 4,75 ... 27 V

Linearitätsfehler $< 5 \%$

10. Drehzahlmesser für Benzinmotoren (Bild 26)

Der Drehzahlmesser besteht aus einem über den Oszillator-
teil getriggerten monostabilen Multivibrator, dessen zeit-
bestimmende Glieder R_1 und C sind.

Die Haltezeit

$$t_H \approx 2C (R_1 \parallel 10 \text{ k}\Omega)$$

ist so zu wählen, daß $R_1 > 3 \text{ k}\Omega$ und $t_H < 1/2 f_{max}$ bleiben,
wobei f_{max} die maximal zu messende Drehzahl in $U \cdot s^{-1}$
ist. R_2 ist mit

$$R_2 \text{ in k}\Omega \approx \frac{1,5}{I \text{ in mA}}$$

zu bemessen; dabei ist I der Endausschlag des verwendete-
ten Meßinstrumentes. Es sollte ein Instrument eingesetzt

werden, das die Bedingung $I < 500 \mu A$ einhält. Ist dies nicht möglich, kann das Instrument über einen Emitterfolger (Bild 27) angesteuert werden.

11. Drehzahlmesser mit induktivem Aufnehmer (Bild 28)

Auf die Welle, deren Drehzahl zu bestimmen ist, werden ein oder mehrere metallisierte Segmente aufgetragen. Die Aufnehmerspule wird der Welle so gegenübergestellt, daß beim Passieren der metallisierten Fläche der Oszillator abreißt.

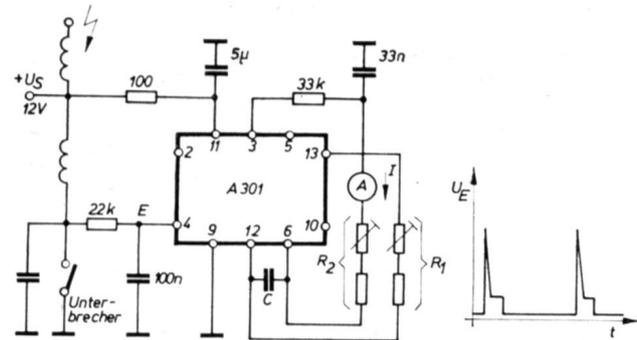


Bild 26: Drehzahlmesser für Benzinmotoren

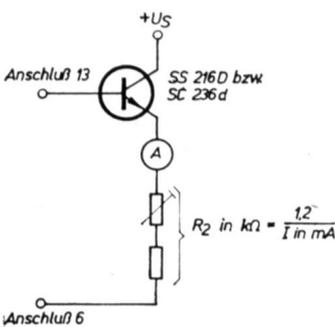


Bild 27: Emitterfolger

Zur Bestimmung der Drehzahl ist es notwendig, Impulse konstanter Länge zu erzeugen. Dazu wird die unterschiedliche Signallaufzeit zu den Ausgängen Q und \bar{Q} benutzt. Da diese Differenz nur etwa $1 \dots 1,5 \mu s$ beträgt, wird sie durch kapazitive Beschaltung von \bar{Q} definiert vergrößert. Die Laufzeitdifferenz ist proportional der Zeitkonstanten $R_1 C$, sie kann durch Variation von R_1 und C dem zu mes-

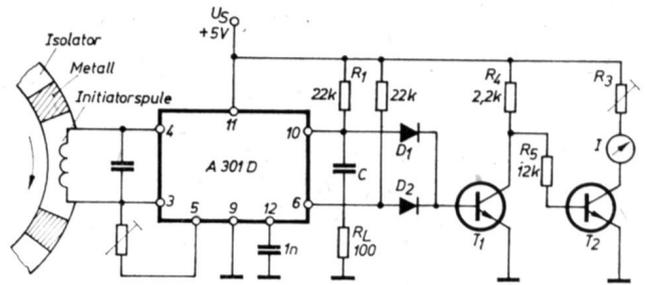


Bild 28: Drehzahlmesser mit induktivem Aufnehmer

senden Drehzahlbereich angepaßt werden. Über die ODER-Verknüpfung wird T_2 für die Dauer der Laufzeitdifferenz $Q-\bar{Q}$ leitend; das Amperemeter zeigt einen der Drehzahl proportionalen Strom an.

Durch Integration der Kollektorspannung von T_1 kann eine Vergleichsspannung für die Drehzahlregelung von Elektromotoren gewonnen werden.

Dimensionierungshinweise

$$t_{H1} \leq \frac{1}{2f_{\max}} ; t_{H1} = 0,5 R_1 C$$

$$R_2 = \frac{U_s}{2I}$$

I ist hierbei der Endausschlag des Instrumentes.

Fortsetzung von Seite 192

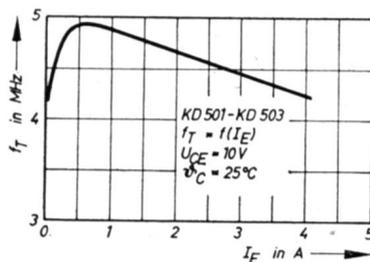


Bild 14

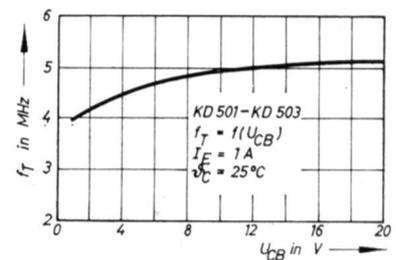


Bild 15

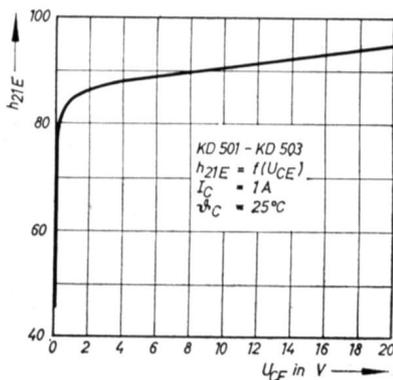


Bild 16

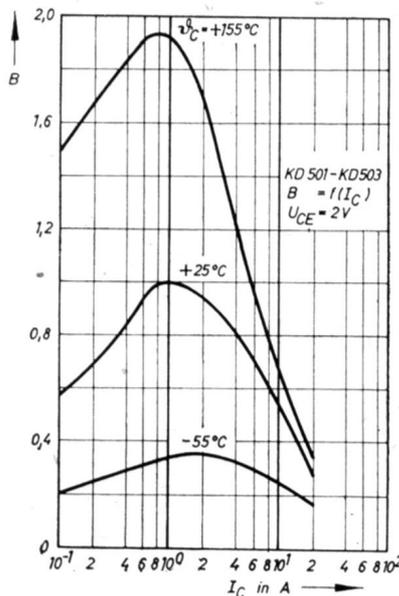


Bild 17

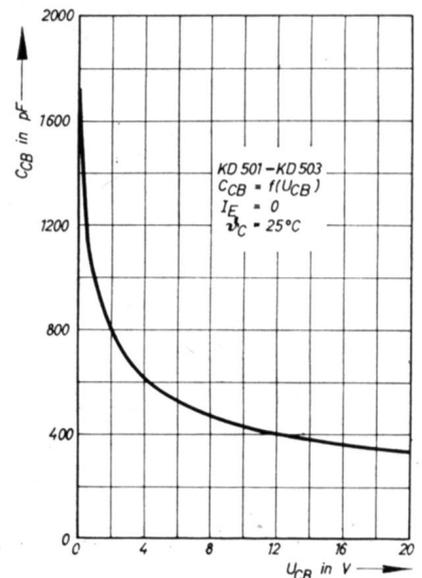


Bild 18

Si-Leistungstransistoren aus der ČSSR KD 501, KD 502, KD 503

Seit einiger Zeit werden in der ČSSR die Transistorreihen KD 501 bis KD 503 und KD 605 bis KD 607 hergestellt. Sie sind als Ergänzung zu der bekannten Schalttransistorreihe KU 605 bis KU 607, die bereits seit langem in der DDR angewendet wird, entwickelt worden. Diesen gegenüber zeichnen sie sich durch verbesserte Kenndaten bei linearen Betriebszuständen aus; auch die Stabilität (Sicherheit gegen zweiten Durchbruch) ist gegenüber den KU-Typen verbessert. Speziell die Typen KD 502 und KD 503 haben mit dem bekannten Typ 2 N 3055 große Ähnlichkeit in den Kennwerten und können diesen in den meisten Fällen ersetzen. Im folgenden veröffentlichen wir die technischen Daten und die Kennlinien (Bilder 2 bis 18) für die Transistoren KD 501 bis 503. Die Unterlagen für die KD 605 bis 607 folgen im Heft 8 (1977)

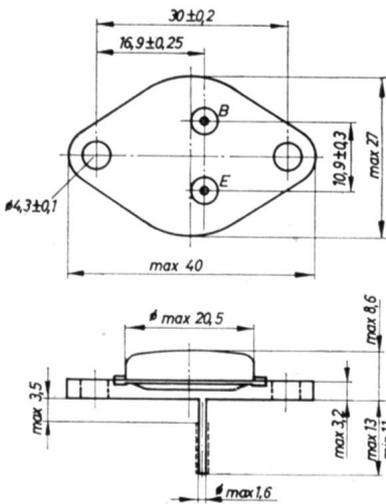


Bild 1: Gehäuseabmessungen KD 501 bis KD 503

Grenzwerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)

	KD 501	KD 502	KD 503
Kollektor-Emitterspannung $U_{CE0 \max}$	40 V	60 V	80 V
Kollektor-Emitterspannung $U_{CER \max}$ $R_{BE} = 47 \Omega$	50 V	70 V	90 V
Emitter-Basisspannung $U_{EBO \max}$		5 V	
Kollektorstrom $I_{C \max}$		20 A	

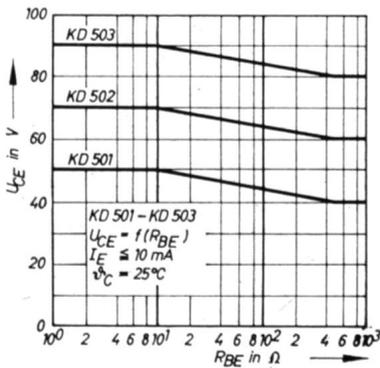


Bild 2

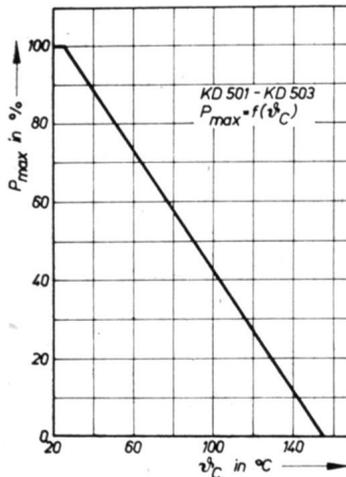


Bild 3

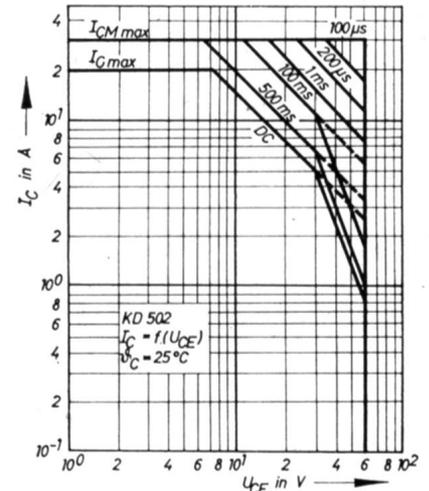


Bild 4

Halbleiterinformationen · 121

Mitteilung aus dem
VEB Elektronikhandel

	KD 501	KD 502	KD 503
Kollektor-Spitzenstrom $I_{CM \max}$		30 A	
Basisstrom $I_{B \max}$		7 A	
Verlustleistung $P_{\text{tot} \max}$		150 W	
Sperschichttemperatur $\vartheta_j \max$		155 °C	
Lagerungstemperaturbereich $\Delta \vartheta_{\text{str}}$		-55 ... +155 °C	

Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)

	KD 501	KD 502	KD 503
Kollektor-Emitterspannung U_{CE0} $I_C = 0,2 \text{ A}$	$\geq 40 \text{ V}$	60 V	80 V
Kollektor-Sättigungsspannung $U_{CE \text{ sat}}$ $I_C = 10 \text{ A}, I_B = 1 \text{ A}$		$\leq 0,75 \text{ V}$	
Basis-Sättigungsspannung $U_{BE \text{ sat}}$ $I_C = 10 \text{ A}, I_B = 1 \text{ A}$		$\leq 1,7 \text{ V}$	
Stromverstärkungsfaktor h_{21E} $I_C = 1 \text{ A}, U_{CE} = 2 \text{ V}$	≥ 40		
$I_C = 15 \text{ A}, U_{CE} = 2 \text{ V}$	≥ 15		

Informationswerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)

	KD 501	KD 502	KD 503
Kollektor-Emitter-Reststrom I_{CER} $U_{CER} = 50 \text{ V}$	$\leq 10 \text{ mA}$		
$U_{CER} = 70 \text{ V}$		$\leq 10 \text{ mA}$	
$U_{CER} = 90 \text{ V}$			$\leq 10 \text{ mA}$
Kollektor-Basis-Reststrom I_{CBO} $U_{CB} = 40 \text{ V}$	$\leq 0,5 \text{ mA}$		
$U_{CB} = 60 \text{ V}$		$\leq 0,5 \text{ mA}$	
$U_{CB} = 80 \text{ V}$			$\leq 0,5 \text{ mA}$
Kollektor-Sättigungsspannung $U_{CE \text{ sat}}$ $I_C = 15 \text{ A}, I_B = 1,5 \text{ A}$		$\leq 1,5 \text{ V}$	
$I_C = 20 \text{ A}, I_B = 4 \text{ A}$		$\leq 2 \text{ V}$	
Basis-Sättigungsspannung $U_{BE \text{ sat}}$ $I_C = 20 \text{ A}, I_B = 4 \text{ A}$		$\leq 2,5 \text{ V}$	
Stromverstärkungsfaktor h_{21E} $I_C = 20 \text{ A}, U_{CE} = 2 \text{ V}$	≥ 5		
Transitfrequenz f_T $I_C = 1 \text{ A}, U_{CE} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	$\geq 2 \text{ MHz}$		
mittlere Einschaltzeit t_{on} $U_{CE} = 40 \text{ V}, I_C = 10 \text{ A}, I_B \pm 1 \text{ A}$		0,8 μs	
mittlere Ausschaltzeit t_{off} $U_{CE} = 40 \text{ V}, I_C = 10 \text{ A}, I_B \pm 1 \text{ A}$		1,8 μs	
innerer Wärmewiderstand R_{th1} $U_{CE} = 30 \text{ V}$		$\leq 0,866 \text{ }^\circ\text{C/W}$	

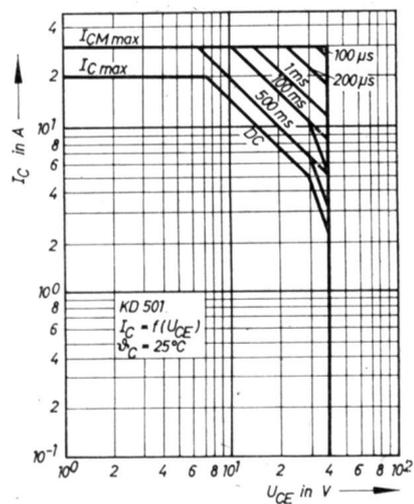


Bild 5

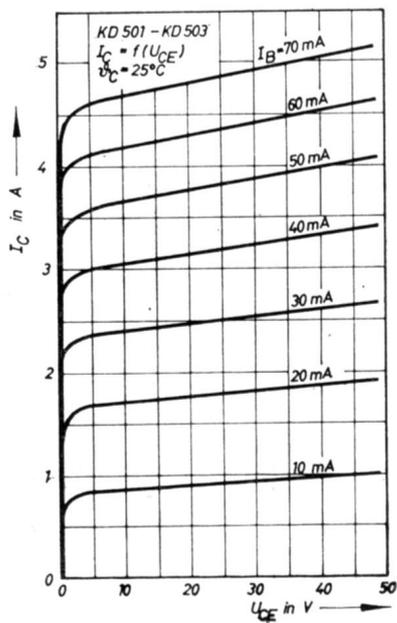


Bild 8

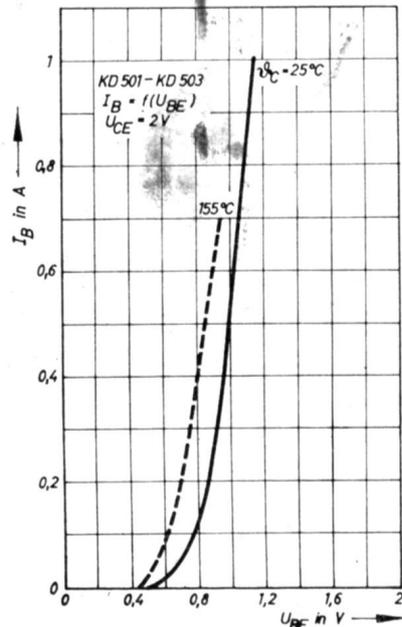


Bild 11

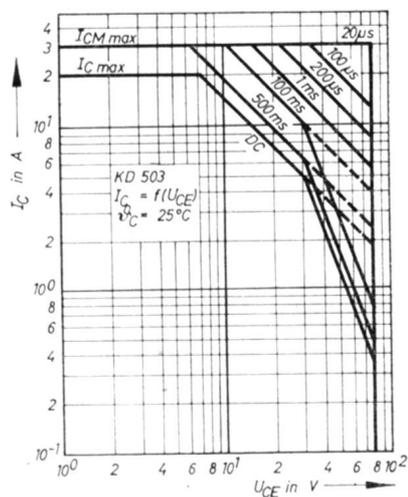


Bild 6

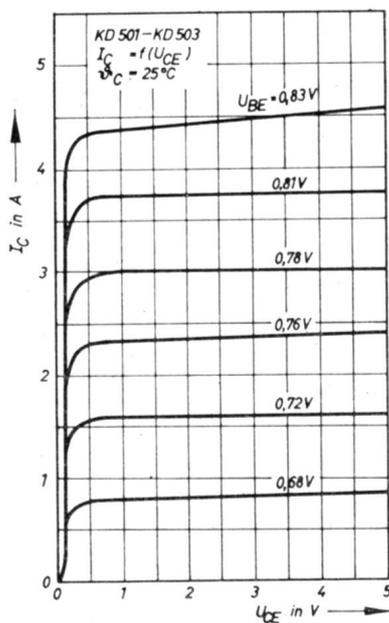


Bild 9

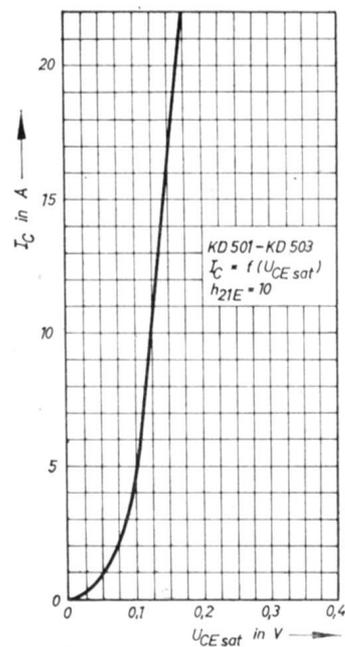


Bild 12

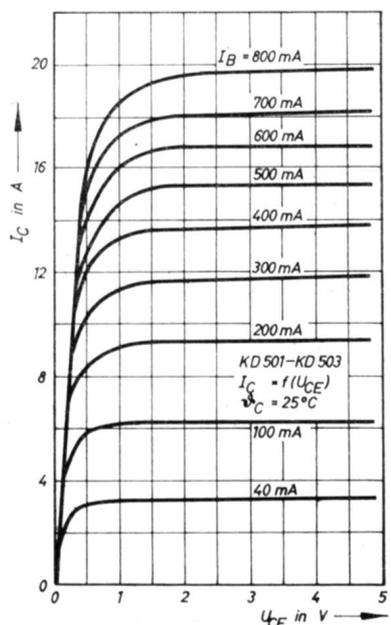


Bild 7

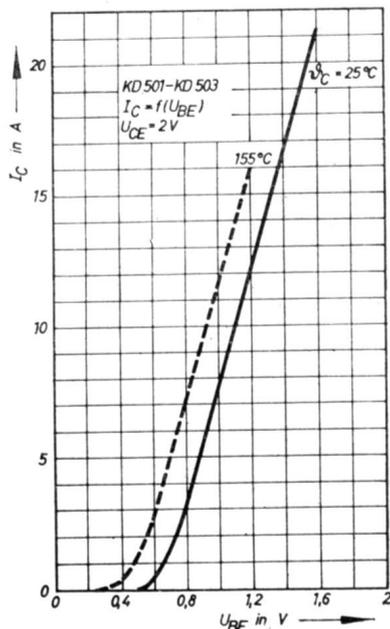


Bild 10

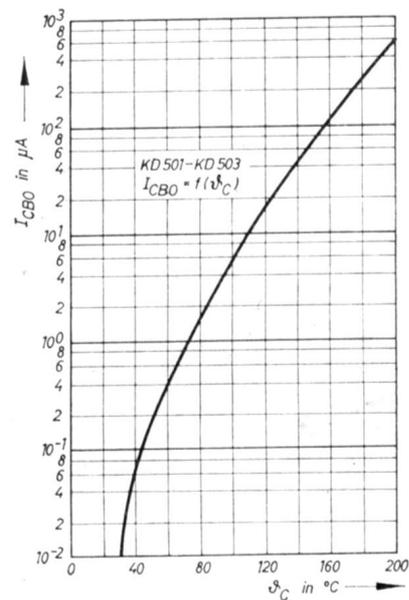


Bild 13

Fortsetzung auf Seite 194

Si-Leistungstransistoren aus der ČSSR KD 605 bis KD 607

Dipl.-Ing. WOLFGANG MÖGLING

Im Heft 6 (1977) veröffentlichten wir bereits Halbleiterinformationen von den Si-Leistungstransistoren KD 501 bis KD 503.

Abmessungen (Bild 1)

Grenzwerte ($\vartheta_c = 25^\circ\text{C}$)

	KD 605	KD 606	KD 607
Kollektor-Emitterspannung $U_{CE0\text{ max}}$	40 V	60 V	80 V
Kollektor-Emitterspannung $U_{CER\text{ max}}$ $R_{BE} = 47\ \Omega$	50 V	70 V	90 V
Emitter-Basisspannung $U_{EBO\text{ max}}$		5 V	
Kollektorstrom $I_{C\text{ max}}$		10 A	
Kollektor-Spitzenstrom $I_{CM\text{ max}}$		14 A	
Basisstrom $I_{B\text{ max}}$		2 A	
Verlustleistung $P_{\text{tot max}}$		70 W	
Sperrschichttemperatur $\vartheta_{j\text{ max}}$		155 °C	
Lagerungstemperaturbereich $\Delta_{\text{sig max}}$		-55...+155 °C	

Kennwerte ($\vartheta_c = 25^\circ\text{C}$)

	KD 605	KD 606	KD 607
Kollektor-Emitterspannung U_{CE0} $I_C = 0,2\text{ A}$	$\geq 40\text{ V}$	60 V	80 V
Kollektor-Sättigungsspannung $U_{CE\text{ sat}}$ $I_C = 10\text{ A}, I_B = 1\text{ A}$		$\leq 2\text{ V}$	
Basis-Sättigungsspannung $U_{BE\text{ sat}}$ $I_C = 10\text{ A}, I_B = 1\text{ A}$		$\leq 2,4\text{ V}$	
Stromverstärkungsfaktor h_{21E} $I_C = 1\text{ A}, U_{CE} = 2\text{ V}$		≥ 30	
$I_C = 10\text{ A}, U_{CE} = 2\text{ V}$		≥ 10	

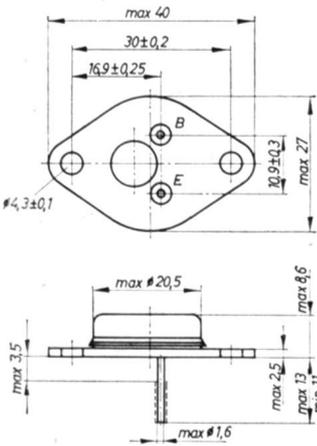


Bild 1: Gehäuseabmessungen KD 605 bis KD 607

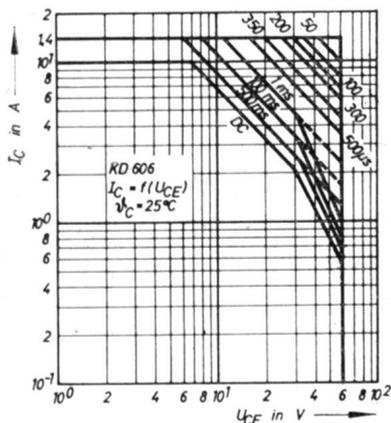


Bild 4

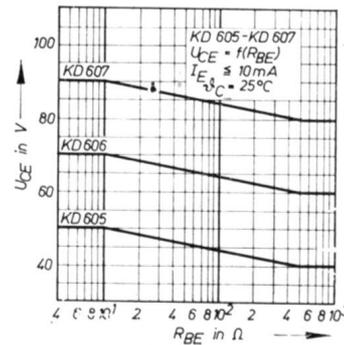


Bild 2

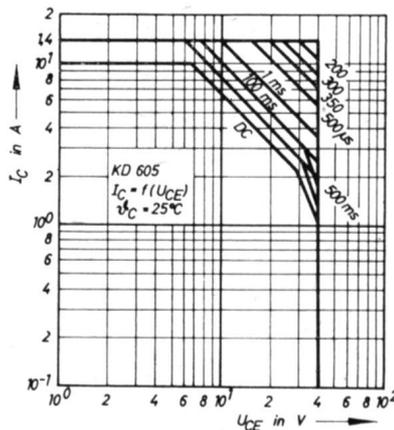


Bild 5

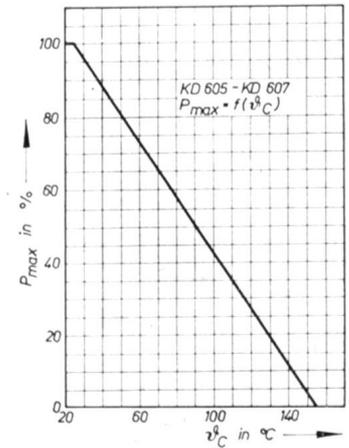


Bild 3

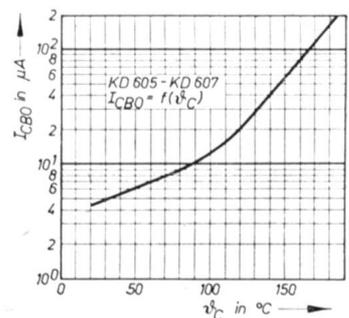


Bild 6

Halbleiterinformationen · 123

Mitteilung aus dem
VEB Elektronikhandel Berlin

Informationswerte ($\vartheta_c = 25^\circ\text{C}$)

	KD 605	KD 606	KD 607
Kollektor-Emitter-Reststrom I_{CER} $U_{CER} = 50\text{ V}$	$\leq 10\text{ mA}$		
$U_{CER} = 70\text{ V}$		$\leq 10\text{ mA}$	
$U_{CER} = 90\text{ V}$			$\leq 10\text{ mA}$
Kollektor-Basis-Reststrom I_{CBO} $U_{CB} = 40\text{ V}$	$\leq 0,5\text{ mA}$		
$U_{CB} = 60\text{ V}$		$\leq 0,5\text{ mA}$	
$U_{CB} = 80\text{ V}$			$\leq 0,5\text{ mA}$
Transitfrequenz f_T $I_C = 1\text{ A}, U_{CE} = 10\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$		$\geq 2\text{ MHz}$	
mittlere Einschaltzeit t_{on} $U_{CE} = 40\text{ V}, I_C = 10\text{ A}, I_B = \pm 1\text{ A}$		0,8 μs	
mittlere Ausschaltzeit t_{off} $U_{CE} = 40\text{ V}, I_C = 10\text{ A}, I_B = \pm 1\text{ A}$		1,8 μs	
innerer Wärmewiderstand R_{thl} $U_{CE} = 30\text{ V}$		$\leq 1,5^\circ\text{C/W}$	

Die Kennlinien der Si-Leistungstransistoren zeigen die Bilder 2 bis 17.

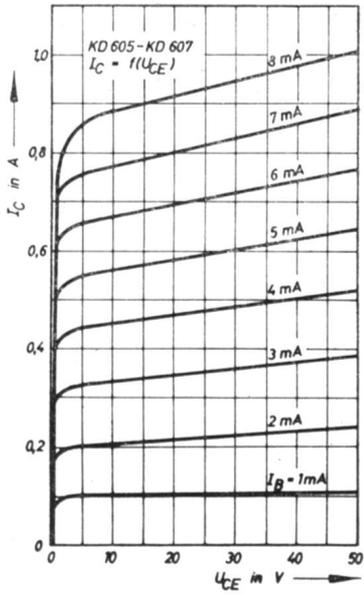


Bild 7

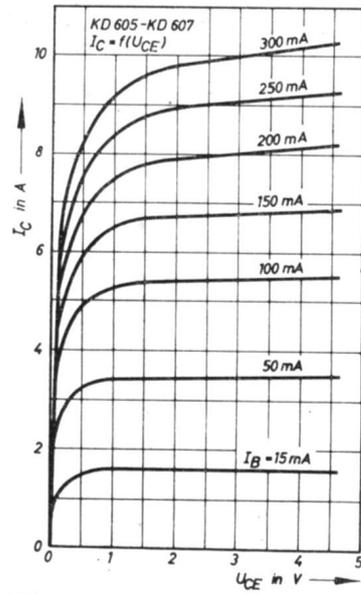


Bild 8

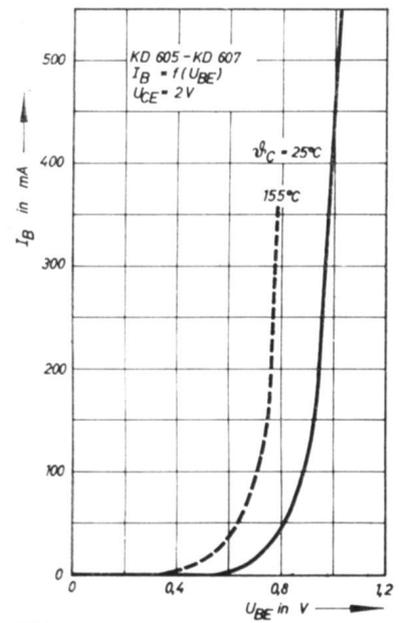


Bild 9

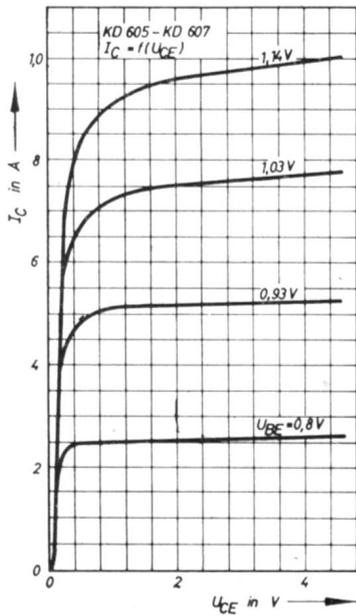


Bild 10

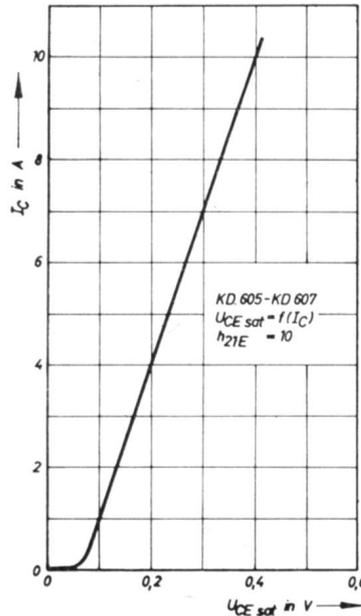


Bild 11

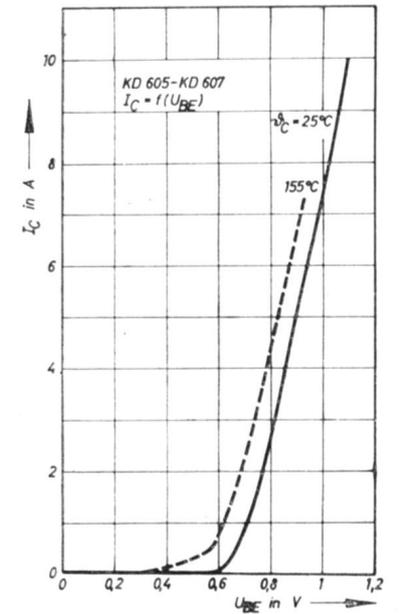


Bild 12

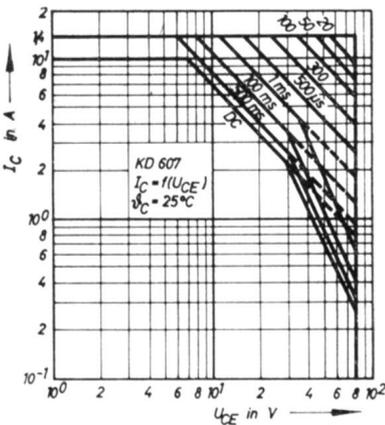


Bild 13

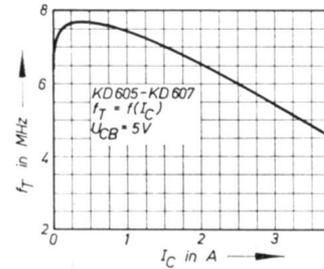


Bild 14

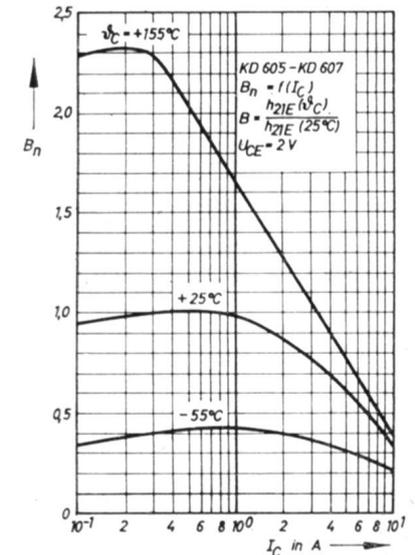


Bild 17

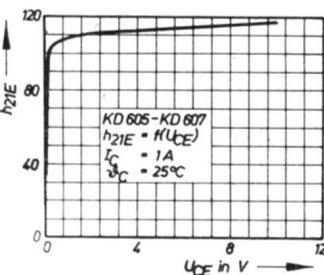


Bild 15

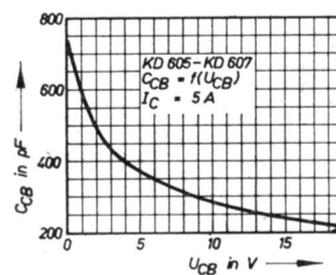


Bild 16

Integrierter MOS-Schaltkreis U 700 D TGL 31299

Der Programmwahltastenschaltkreis U 700 D dient in Fernsehgeräten mit vollelektronischen Tunern und in Rundfunkgeräten mit C-Dioden-Tunern zur Programmschaltung mit Berührungstasten. Er enthält sechs Programmstellen.

Beim Einschalten der Betriebsspannung erscheint als Vorzugslage die Speicherstelle 1. Mit Hilfe des Fernsteuereinganges arbeitet der Schaltkreis als Ringzähler. Die Ausgänge sind Ein-Transistor-Ausgangsstufen (Open-Drain). Die im folgenden angegebenen H- bzw. L-Pegel erscheinen am Ausgang nur dann, wenn er mit einem Widerstand nach $-U_1$ beschaltet ist.

Abmessungen und Anschlußbelegung (Bild 1)

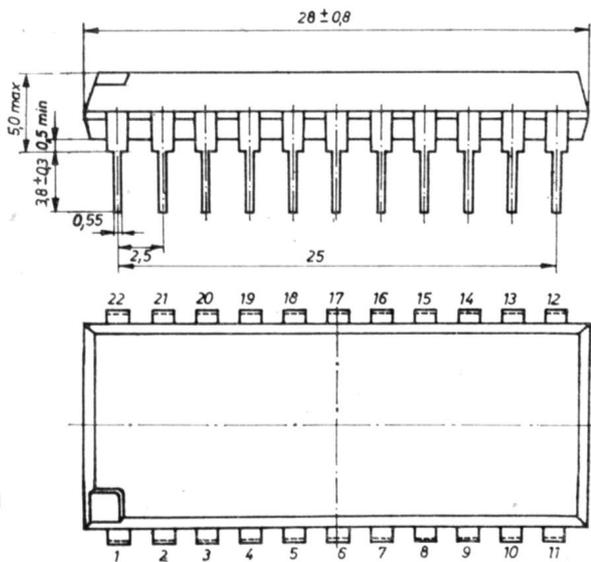


Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 - Fernsteuereingang e_s | 12 - Ausgang a_{51} |
| 2 - Tasteneingang e_1 | 13 - Ausgang a_{42} |
| 3 - Tasteneingang e_2 | 14 - Ausgang a_{41} |
| 4 - Tasteneingang e_3 | 15 - Ausgang a_{32} |
| 5 - Tasteneingang e_4 | 16 - Ausgang a_{31} |
| 6 - Betriebsspannung U_B | 17 - Betriebsspannung U_B |
| 7 - Tasteneingang e_5 | 18 - Ausgang a_{22} |
| 8 - Tasteneingang e_6 | 19 - Ausgang a_{21} |
| 9 - Ausgang a_{62} | 20 - Ausgang a_{12} |
| 10 - Ausgang a_{61} | 21 - Ausgang a_{11} |
| 11 - Ausgang a_{52} | 22 - Betriebsspannung U_1 |

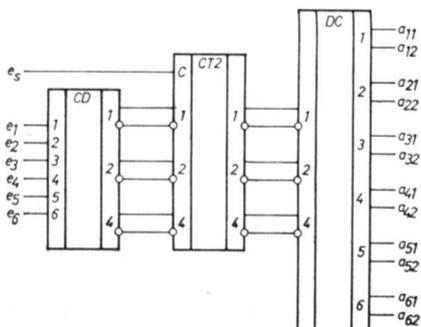


Bild 2: Logische Struktur

Halbleiterinformationen - 124

Mitteilung aus dem
Kombinat VEB Funkwerk Erfurt

Funktionstabelle

e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	e_6	e_s	a_{11}	a_{21}	a_{31}	a_{41}	a_{51}	a_{61}
L	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L
H	L	H	H	H	H	H	L	H	L	L	L	L
H	H	L	H	H	H	H	L	L	H	L	L	L
H	H	H	L	H	H	H	L	L	L	H	L	L
H	H	H	H	L	H	H	L	L	L	L	H	L
H	H	H	H	H	L	H	L	L	L	L	L	H
H	H	H	H	H	H	T	H	L	L	L	L	L
H	H	H	H	H	H	T	L	H	L	L	L	L
H	H	H	H	H	H	T	L	L	H	L	L	L
H	H	H	H	H	H	T	L	L	L	H	L	L
H	H	H	H	H	H	T	L	L	L	L	H	L
H	H	H	H	H	H	T	L	L	L	L	L	H

T - Taktimpuls (H-L-Flanke)

Betriebsspannung $-U_1 = 27 \begin{matrix} +1 \\ -2 \end{matrix} V$
 $U_B = 0 V$

Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ C$)

Kennwert	Meßbedingungen	Wert		Einheit
		min	max	
Eingangsspannung $-U_{eH}$	—	—	2	V
Eingangsspannung $-U_{eL}$	—	9	—	V
Ausgangsspannung $-U_{aH}$	$R_L = 100 k\Omega$	—	1	V
Ausgangsspannung $-U_{aL}$	$I_L = 1 mA$	—	2	V
Stromaufnahme (ohne äußere Beschaltung) $-I_1$	—	—	1	mA
Strombelastbarkeit der Ausgänge $-I_a$	—	—	2	mA
Temperaturdrift des $-U_{aH}$ -Pegels ΔU_{aH}	$\vartheta_a = 10 \dots 50^\circ C$ $R_L = 100 k\Omega$	—	40	mV
Fernsteuerimpuls Anstiegszeit t_1	gem. zw. $-2 V$ und $-9 V$	—	10	μs
Impulsdauer t_2	—	60	200	μs

Grenzwerte

Kennwert	Meßbedingungen	max. Wert bzw. Bereich	Einheit
Betriebsspannung U_1	—	$-31 \dots +0,3$	V
Eingangsspannung U_e	—	$-25 \dots +0,3^1$	V
Eingangsreststrom I_e	$-U_e = 10 V$	0,5	μA
Betriebsumgebungs-temperatur ϑ_a	—	$0 \dots +70$	$^\circ C$
Lagerungstemperatur ϑ_s	—	$-55 \dots +125$	$^\circ C$

¹⁾ Kann beim Einschalten (Berühren der Taste) über einen $R_V = 22 M\Omega$ an U_1 gelegt werden.

Integrierter MOS-Schaltkreis U 311D TGL 26177

Der U 311 D enthält ein statisches 5-BIT-Schieberegister; bestehend aus MOS-Feldeffekttransistoren vom p-Kanal-Anreicherungsstyp. Sämtliche Eingänge des MOS-Schaltkreises sind mit integrierten Gateschutzdioden versehen. Er wird im 16poligen Dual-in-line-Plastgehäuse geliefert.

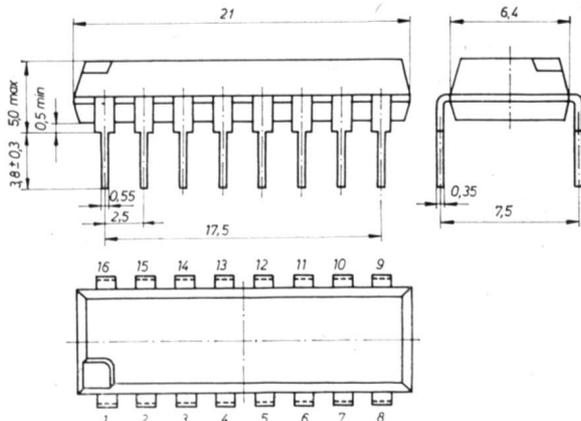


Bild 1: Abmessungen, Bauform K 21.D2.1.16 TGL 26 713

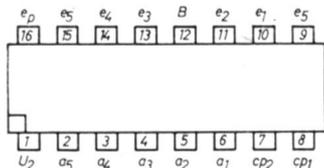


Bild 2: Anschlußbelegung

- 1 - Betriebsspannung U_2
- 2 - Ausgang a_5
- 3 - Ausgang a_4
- 4 - Ausgang a_3
- 5 - Ausgang a_2
- 6 - Ausgang a_1
- 7 - Takteingang cp_2
- 8 - Takteingang cp_1
- 9 - serieller Dateneingang e_s
- 10 - paralleler Dateneingang e_1
- 11 - paralleler Dateneingang e_2
- 12 - Bulkanschluß B
- 13 - paralleler Dateneingang e_3
- 14 - paralleler Dateneingang e_4
- 15 - paralleler Dateneingang e_5
- 16 - Befehlseingang paralleles Einschreiben ep

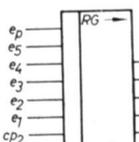


Bild 3: Logische Struktur

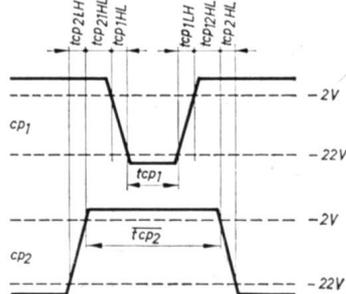


Bild 4: Impulsdiagramm

Abmessungen (Bild 1)

Anschlußbelegung und Schaltzeichen (Bild 2)

Die IS ist vorgesehen für eine Betriebsspannung von $-U_2 = 13V \pm 0,5V$, $-U_{cp1} = -U_{cp2} = 26V \pm 2V$ und für einen Betriebstemperaturbereich von $0 \dots 70^\circ C$. Drei Betriebsweisen sind möglich:

Betriebsweise	cp1	cp2	ep
Speichern	H	L	H
Parallel laden	H	L	L
Schieben	L	H	H

Bei paralleler Übernahme von den Eingängen e_1 bis e_5 wird die Information während der gesamten Zeit, in der $ep \cdot cp2 = L$ ist, statisch übernommen. Die eingeschriebene Information erscheint während $cp2 = L$ an den Parallelausgängen a_1 bis a_5 . Beim seriellen Schieben wird mit $cp2 = H$ die Information im Schieberegister kapazitiv zwischengespeichert. Bei $cp1 = L$ wird die Rückführung des Flip-Flops getrennt und die Information der (n-1)ten Zelle an den Eingang der n-ten Zelle gelegt.

Der Eingang der ersten Speicherzelle übernimmt während der gesamten Zeit $cp1 = L$ die Information von e_s . Wenn $cp1 = H$, $cp2 = L$ sind, wird die Rückführung geschlossen, und die verschobene Information gelangt an die Ausgänge.

Statische Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ C$)

Kennwert	Meßbedingungen	Wert			Einheit
		min	typ	max	
Eingangsreststrom, Signal und Speichereingänge $-I_e$	$-U_e = 25V$	—	—	10	μA
Eingangsstrom, Takteingang $-I_{ep1}$	$-U_e = 31V$	—	—	50	μA
Eingangsstrom, Takteingang $-I_{ep2}$	$-U_e = 31V$	—	—	1	mA
Ausgangsspannung $-U_{aL}$	$-U_2 = 11,5V$; $-U_{eH} = 2V$; $-U_{cpH} = 2V$; $-U_{cpL} = 24V$	10	—	—	V
Ausgangsspannung $-U_{aH}$	$-U_{eL} = 9V$; $R_L = 100k\Omega$	—	—	1	V
Ausgangsspannung $-U_{aL}$ bei Belastung mit 1 mA	$-U_2 = 11,5V$; $-U_{eH} = 2V$; $-U_{cpH} = 2V$; $-U_{cpL} = 24V$	5	—	—	V
Ausgangsspannung $-U_{aH}$ bei Belastung mit $-1mA$ mittlere Stromaufnahme $-I_2$	$-U_{eL} = 9V$	—	—	3	V
$-I_{cp2}$ obere Grenzfrequenz f_0	$-U_2 = 13V$; $-U_{eH} = 0V$; $-U_{eL} = 13V$; $-U_{cpL} = 26V$	—	0,8	—	mA
	$-U_2 = 13V$; $U_{cpH} = 0V$; $U_{cpL} = 26V$; $C_L = 60pF$	500	—	—	kHz

Dynamische Kennwerte

	Meßbedingungen	Wert min	typ	max	Einheit
für parallele Arbeitsweise					
Impulsdauer t_{ep}		750	—	—	ns
Anstiegszeit t_{epLH}		—	—	3	μs
Einschaltverzögerungszeit t_{onep}	$-U_2 = 13V$; $-U_{eH} = 0V$; $-U_{eL} = 10V$; $C_L = 60pF$; $-U_{cpH} = 0V$; $-U_{cpL} = 26V$	—	400	—	ns
Ausschaltverzögerungszeit t_{offep}		—	600	—	ns
Eingangskapazität, Signaleingänge C_e		—	—	4	pF
Eingangskapazität, Takteingänge C_{cp1}		—	—	5	pF
Takteingänge C_{cp2}		—	—	7	pF
für serielle Arbeitsweise					
Anstiegszeit t_{cp1HL}		0	—	10	μs
Anstiegszeit t_{cp1LH}		0	—	10	μs
Anstiegszeit t_{cp2HL}		0	—	10	μs
Anstiegszeit t_{cp2LH}		0	—	10	μs
Taktdauer t_{cp1}		1	—	10	μs
Dauer der Taktpause t_{cp2}		1	—	10	μs
Taktabstand cp_{12HL}		0	—	10	μs
Taktabstand cp_{21HL}		0	—	10	μs

Grenzwerte

Kenngröße	Meßbedingungen	Grenzwert bzw. Bereich	Einheit
Betriebsspannung U_2		$-31 \dots +0,3$	V
Eingangsspannung, Takteingänge U_{cp}		$-31 \dots +0,3$	V
Eingangsspannung, Signaleingänge U_e		$-25 \dots +0,3$	V
Eingangsspitzenspannung U_{eM}	$t_{pmax} = 1\mu s$ $\tau = 1:10$	-31	V
Impulsspitzenstrom I_{eM}		+2	mA
Lastkapazität C_o		10	nF
Betriebsumgebungstemperatur ϑ_a		$0 \dots 70$	$^\circ C$
Lagertemperatur ϑ_a		$-55 \dots +125$	$^\circ C$

Mitteilung aus dem
Kombinat VEB Halbleiterwerk
Frankfurt (Oder)

Monolithischer bipolarer Analogschaltkreis A 230 D

Teil 1

Dipl.-Ing. RÜDIGER KANNBLEY

Anwendung

Der Schaltkreis A 230 D ist eine monolithisch integrierte RGB-Matrix mit Dunkelstastschaltung und für den Einsatz in Farbfernsehempfängern vorgesehen. Als Ergänzung zu den folgenden Informationen verweisen wir auf die Beiträge „A 270 D, A 295 D, A 230 D – Aufbau, Funktionsweise und Anwendung“ sowie „Integrierte Schaltung A 230 D“, die beide im Heft 8 (1977) veröffentlicht sind.

Gehäuse

Plastgehäuse mit innerem Wärmeverteiler. Die Abmessungen entsprechen der Bauform 21.2.1.2.16 nach TGL 26 713 „Mikroelektronik, Bauformen für monolithische integrierte Schaltkreise“.

Masse

≤ 1,5 g

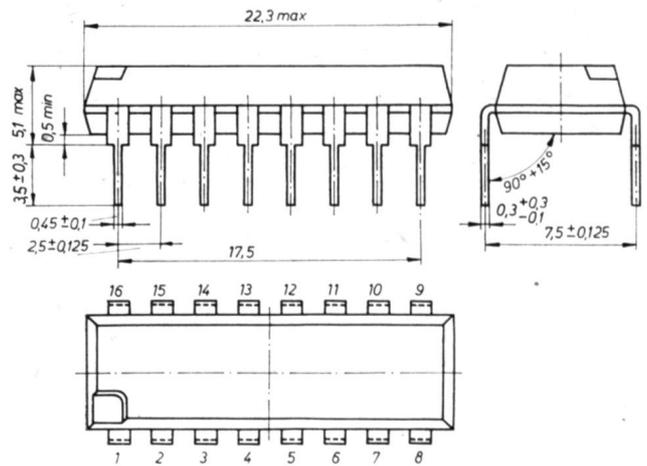


Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung

- 1 Gleichspannungseingang
- 2 Referenzspannungsausgang
- 3 Farbdifferenzeingang $u_{(B-Y)}$
- 4 Betriebsspannung
- 5 Blauausgang
- 6 Helligkeitseinstellung
- 7 Dunkelstasteingang für positive Impulse
- 8 Grünausgang
- 9 Masse
- 10 Rotausgang
- 11 Dunkelstasteingang für negative Impulse
- 12 Dunkelstastausgang
- 13 Y-Eingang
- 14 Y-Rückführung
- 15 Masse
- 16 Farbdifferenzeingang $u_{(R-Y)}$

Bild 2: A 230 D, Schaltbild

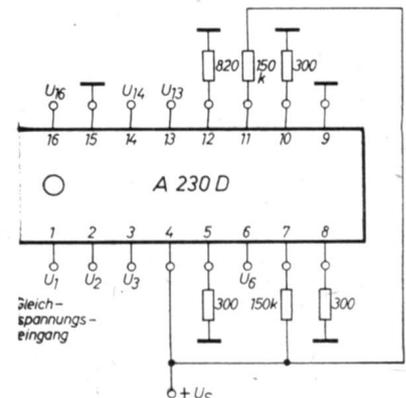
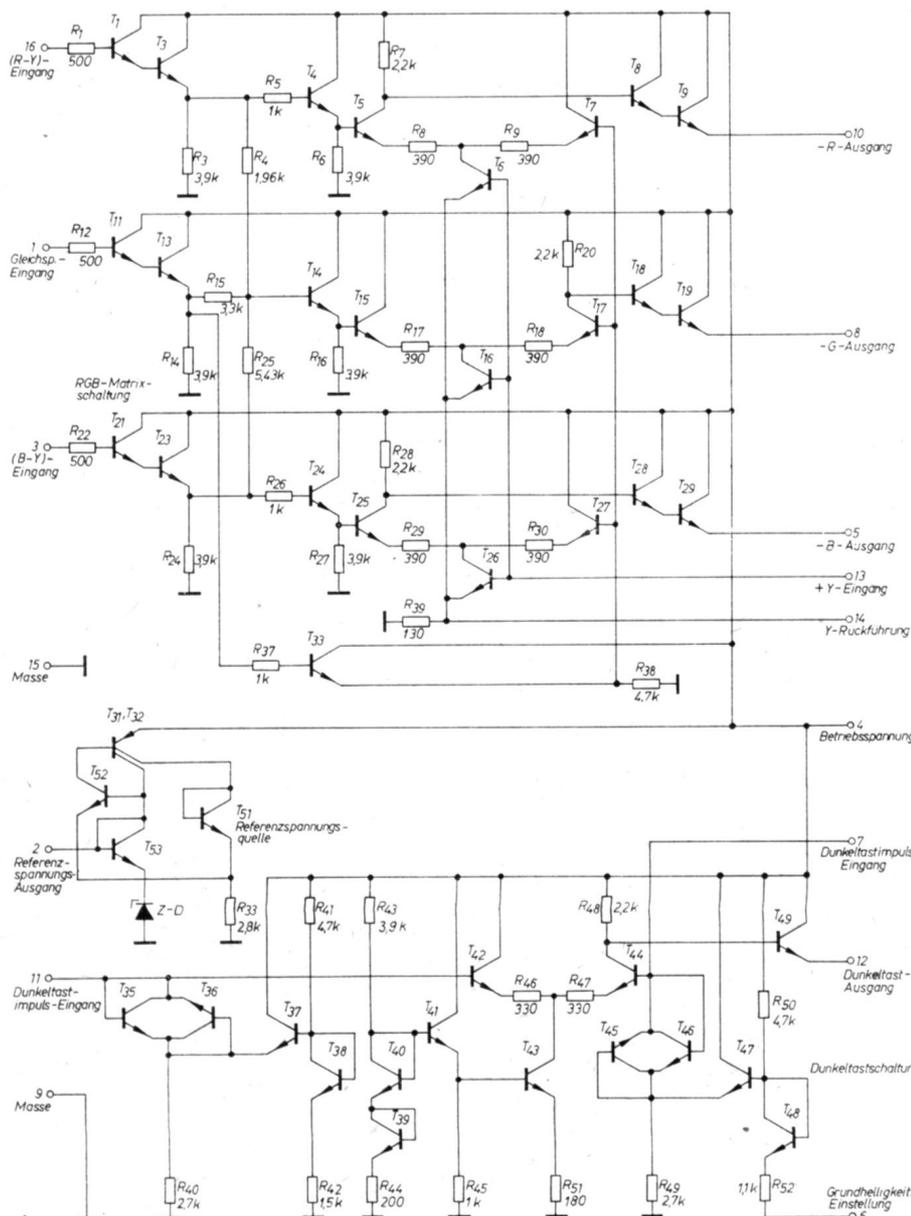


Bild 3: Prüfschaltung 1

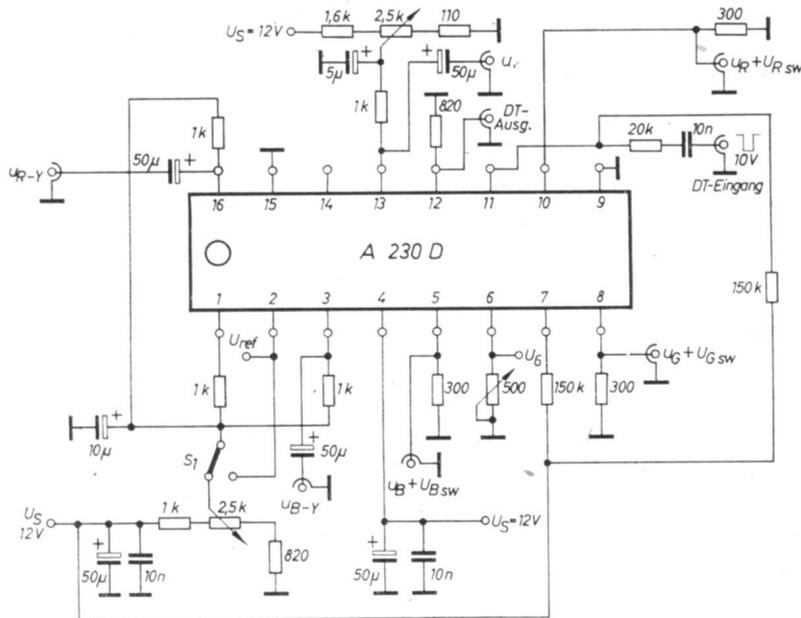


Bild 4: Prüfschaltung 2

Grenzwerte (gültig für den Umgebungstemperaturbereich)

	max.	min.	
Elektrische Verlustleistung $P_{tot\ max}$	1060	—	mW
Umgebungstemperatur ϑ_a	55	—	°C
Sperrschichttemperatur $\vartheta_{j\ max}$	130	0	°C
Wärmewiderstand R_{thja}	70	—	K/W
Betriebsspannung U_S	15	0	V
Spannung an den Farbdifferenz- und Gleichspannungseingängen $U_{1,3,16}$	9	0	V
Spannung am Y-Eingang U_{13}	3,5	0	V
Belastungsstrom für die Farbausgänge $I_{5,8,10}$	30	0	mA
Belastungsstrom für den Dunkeltestausgang I_{12}	15	0	mA
Eingangsstrom für die Dunkeltestschaltung $I_{7,11}$	+2	-2	mA
Belastungsstrom der Referenzspannung I_2	+2	-2	mA
Belastungsstrom für die Y-Rückführung I_{14}	+3	-3	mA

Elektrische Kennwerte

1. Statische Kennwerte ($\vartheta_a = (25 \pm 5) ^\circ\text{C}$; $U_S = 12\text{ V}$; $U_{13} = 1,6\text{ V}$; $U_{1,3,16} = 6,9\text{ V}$; Prüfschaltung 1)

	$\bar{x} - 2\sigma$	\bar{x}	$\bar{x} + 2\sigma$	
Stromaufnahme bei Schwarzbild I_{S0}	109,7	125,7	129,6	mA
Schwarzwertpegel in den Ausgangssignalen $U_{F\ sw}$	7,95	8,11	8,27	V
relative Schwarzwertpegelabweichung $\Delta U_{F\ sw}$	-150	-25	155	mV
Änderung der relativen Schwarzwertpegelabweichung im Temperaturbereich $15 \dots 45\text{ }^\circ\text{C}$ $\Delta U_{F\ sw}(\vartheta_a)$	0	13	30	mV
Schwarzwertpegel am Dunkeltestausgang $U_{DT\ sw}$	8,40	8,88	9,23	V
Eingangsgleichströme für die FD- und Gleichspannungseingänge $I_{1,3,16}$	0,11	1,05	2,64	μA
Differenz der Eingangsgleichströme $\Delta I_{1,3,16}$	-1,4	0	0,65	μA
Referenzspannung U_{ref}	6,74	6,90	7,05	V
$-I_{ref} = 100\ \mu\text{A}$				

2. Dynamische Kennwerte ($\vartheta_a = (25 \pm 5) ^\circ\text{C}$; $U_S = 12\text{ V}$; Prüfschaltung 2)

Parameter	\bar{x}	Meßbedingungen
Eingangsimpedanz des Y-Kanals bei 1 MHz R_{ey} in k Ω	33,7	$U_{1,3,16} = 6,9\text{ V}$
C_{ey} in pF	5,4	$U_{13} = 2,1\text{ V}$
Eingangsimpedanz der FD-Kanäle bei 1 MHz R_{eFD} in k Ω	> 200	$u = 0,1\text{ V}$
C_{eFD} in pF	5,5	$f = 1\text{ MHz}$

Parameter	\bar{x}	Meßbedingungen
nichtlineare Verzerrungen bei einer Ausgangsamplitude von 2,5 V		$U_{1,3,16} = 6,9\text{ V}$ $U_{13} = 2,1\text{ V}$
$m(Y)$ in %	1,85	$f = 1\text{ kHz}$ modifiziertes Signal nach RFZ-Standard (Sägezahn)
$m(FD)$ in %	1,09	$f_{\sim} = 1\text{ MHz}$
Y-Verstärkungsabfall bei 3 MHz und bei 5 MHz		$U_{1,3,16} = 6,9\text{ V}$ $U_{13} = 2,1\text{ V}$
$\Delta V_u(Y)$ 3 MHz in dB	0,04	Kleinsignalbetrieb
$\Delta V_u(Y)$ 5 MHz in dB	0,15	
Flankenanstiegszeit in den Kanälen t_r, t_f in ns	< 80	$U_{1,3,16} = 6,9\text{ V}$ $U_{13} = 2,1\text{ V}$; $U_{Imp} = 1\text{ V}$ $t_{r,r} = 80\text{ ns}$; $t_p = 20\ \mu\text{s}$
Dematrizierungsfehler F in %	2,44	$U_{1,3,16} = 6,9\text{ V}$ $U_{13} = 2,1\text{ V}$; $u_{3,16} = 0,3\text{ V (SS)}$; $f = 1\text{ kHz}$
Gleichtaktunterdrückung GTU in dB	48,4	$U_{1,3,16} = 6,9\text{ V}$; $U_{13} = 1,6\text{ V}$; $u_{ss} = 1\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$
Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen		
$\alpha(R-Y)$ in dB	39,5	$U_{1,3,16} = 6,9\text{ V}$; $U_{13} = 2,1\text{ V}$;
$\alpha(B-Y)$ in dB	42,9	$u_{10}, u_{5SS} = 1\text{ V}$; $f = 10\text{ kHz}$
Spannungsverstärkungen der FD-Kanäle $V_u(FD)$ (1)	2,60	$U_{1,3,16} = 6,9\text{ V}$; $U_{13} = 2,1\text{ V}$;
Y-Spannungsverstärkungen $V_u(Y)$ (1)	2,73	$u_{SS} = 0,3\text{ V}$; $f = 1\text{ kHz}$
Abweichung der FD-Spannungsverstärkungen untereinander		
$\Delta V_u(FD)$ in %	$3,0 \frac{V_B(B-Y) - V_R(R-Y)}{V_B(B-Y)} 100$	
Abweichung der Y-Spannungsverstärkungen untereinander		
$\Delta V_u(Y)$ in %	$< 4,0 \frac{V_1(Y) - V_2(Y)}{V_1(Y)} 100$	
Austastimpuls der Dunkeltestung $U_{DT\ aust}$ in V	-3,89	$U_0 = 0,55\text{ V}$ $U_{DT\ Eingr.} = 10\text{ V}$

Wird fortgesetzt

Monolithischer bipolarer Analogschaltkreis A 230 D

Teil 2 und Schluß

Dipl.-Ing. RÜDIGER KANNBLEY

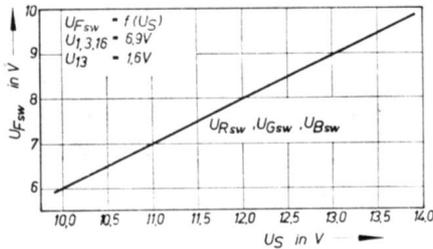


Bild 5: $U_{Fsw} = f(U_S)$, $U_{1,3,16} = 6,9\text{ V}$, $U_{13} = 1,6\text{ V}$

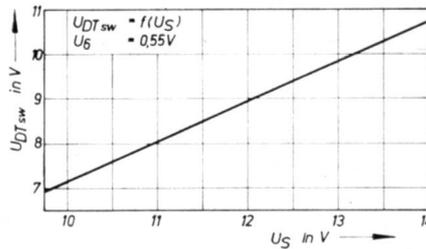


Bild 6: $U_{DTsw} = f(U_S)$, $U_6 = 0,55\text{ V}$

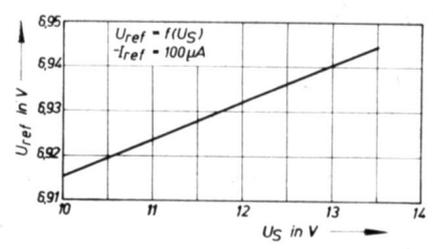


Bild 7: $U_{ref} = f(U_S)$, $-I_{ref} = 100\ \mu\text{A}$

Sonstiges

Die Qualitätskennwerte und Methoden zu ihrer Sicherung sind in der TGL 24 951 „Mikroelektronik, Monolithische integrierte Schaltkreise, allgemeine technische Forderungen, Prüfung, Lieferung“ und im Fachbereichsstandard TGL 31 457 „Monolithischer bipolarer RGB-Matrix-Schaltkreis A 230 D“ festgelegt.

Abhängigkeiten

Die folgenden Abhängigkeiten gelten, wenn nicht anders angegeben, für $\vartheta_a = (25 \pm 5)^\circ\text{C}$. Die Abhängigkeiten stellen typische Verläufe, aufgenommen an einer repräsentativen Stückzahl, dar (siehe Bilder 5 bis 14).

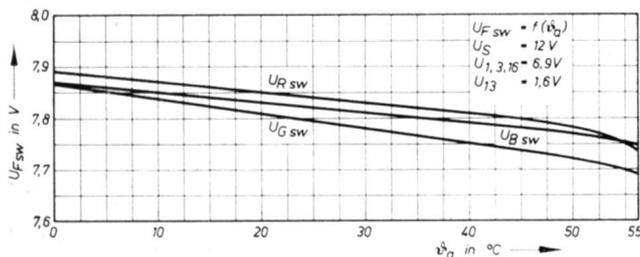


Bild 8: $U_{Fsw} = f(\vartheta_a)$, $U_S = 12\text{ V}$, $U_{1,3,16} = 6,9\text{ V}$, $U_{13} = 1,6\text{ V}$

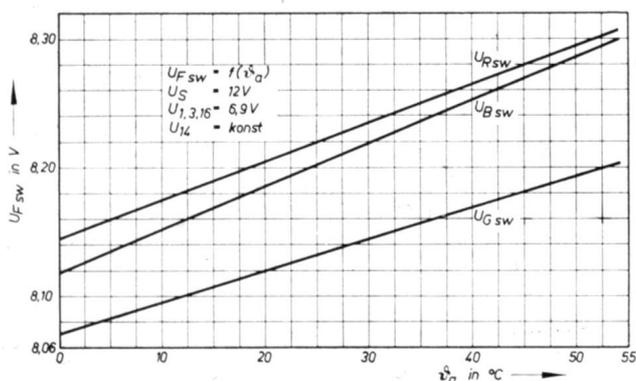


Bild 9: $U_{Fsw} = f(\vartheta_a)$, $U_S = 12\text{ V}$, $U_{1,3,16} = 6,9\text{ V}$, $U_{14} = \text{konst.}$

Bild 10: $U_{DTsw} = f(\vartheta_a)$, $U_S = 12\text{ V}$, $U_6 = 0,55\text{ V}$

Bild 11: $U_{ref} = f(\vartheta_a)$, $U_S = 12\text{ V}$, $-I_{ref} = 100\ \mu\text{A}$

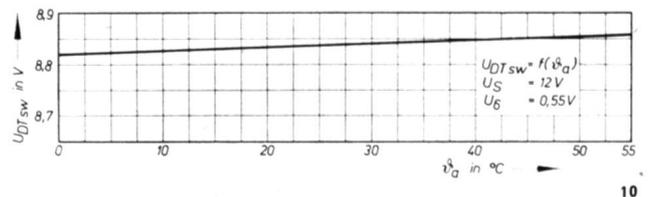
Bild 12: $V_n(Y) = f(\vartheta_a)$, $U_S = 12\text{ V}$, $U_{1,3,16} = 6,9\text{ V}$, $U_{13} = 2,1\text{ V}$, $u_{ss} = 0,3\text{ V}$, $f = 1\text{ kHz}$

Bild 13: $U_{DTsw} = f(U_6)$, $U_S = 12\text{ V}$

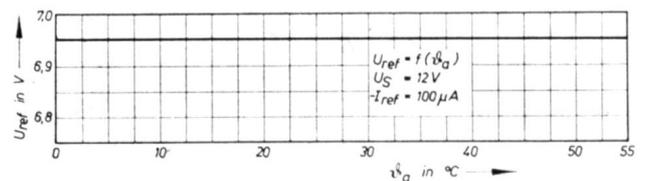
Bild 14: $U_{ref} = f(-I_{ref})$, $U_S = 12\text{ V}$

Halbleiterinformationen - 126

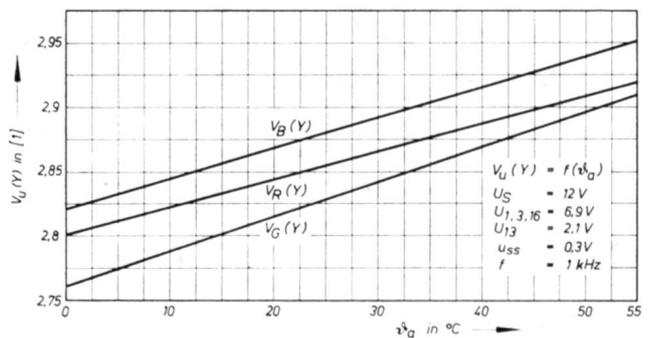
Mitteilung aus dem
Kombinat VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)



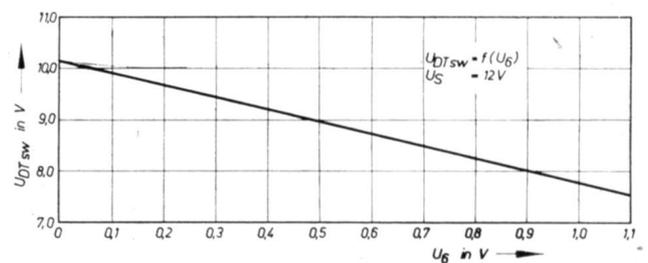
10



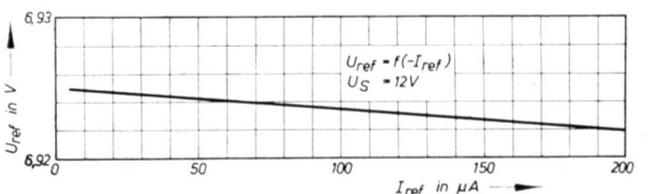
11



12



13



14

Integrierter MOS-Schaltkreis U 352 D TGL 26178

Dipl.-Ing. RICHARD KLEIN

Der U 352 D enthält ein dynamisches 64-Bit-Schieberegister in 4-Phasentechnik, bestehend aus MOS-Feldeffekttransistoren vom p-Kanal-Anreicherungstyp. Sämtliche Eingänge des MOS-Schaltkreises sind mit integrierten Gateschutzdioden versehen. Neben dem eigentlichen 64-Bit-Serienspeicher enthält er eine logische Schaltung zum Steuern der Funktionen „Einschreiben“ und „Speichern“.

Der Schaltkreis wird in einem zehnpoligen Dual-in-line-Plastgehäuse geliefert.

Abmessungen (Bild 1)

Anschlußbelegungen und Schaltzeichen (Bild 2)

Die Ausgangsinformation steht direkt am Ausgang a und negiert am Ausgang \bar{a} zur Verfügung. Zur Vervielfachung der Kapazität können mehrere Schaltkreise ohne Zuschaltung anderer Bauelemente direkt zusammengeschaltet werden.

Ein sicherer Umlauf der Information ist gewährleistet, wenn der Speichereingang e_L mindestens während der Zeit t_{ch} auf L liegt.

Wenn über den Dateneingang e ein L eingeschrieben werden soll, so muß der Signaleingang e während der Zeit t_{ks} mindestens für 100 ns auf L und anschließend der Speichereingang e_L mindestens während der Zeit t_{sf} auf H liegen.

Das Ausgangssignal an a und \bar{a} steht im Zeitraum von 500 ns bis maximal 4 μ s nach dem Erreichen des H-Pegels von cp_2 zur Verfügung. Das Ausgangssignal L entlädt sich mit einer Zeitkonstanten, die sich aus der angeschalteten äußeren RC-Belastung ergibt.

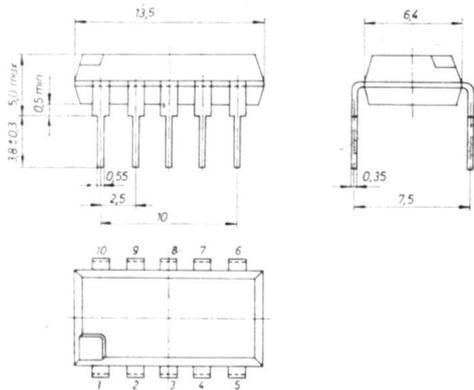


Bild 1:
Abmessungen,
Bauform
K 21.D2.1.10
TGL 26 713

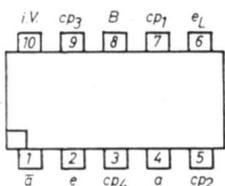


Bild 2: Anschlußbelegung
1 - Ausgang \bar{a} 7 - Takteingang cp_3
2 - Dateneingang e 8 - Bulkanschluß B
3 - Takteingang cp_1 9 - Takteingang cp_4
4 - Ausgang a 10 - innere Verbindung i. V.
5 - Takteingang cp_2
6 - Befehlseingang e_L

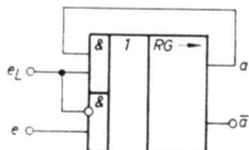


Bild 3: Logische Struktur

Halbleiterinformationen - 127

Mitteilung aus dem
Kombinat VEB Funkwerk Erfurt

Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)

Kennwerte	Meßbedingungen	Wert		Einheit
		min	max	
Eingangsreststrom Signal- und Speichereingänge $-I_e$	$-U_c = 25\text{ V}$	—	10	μA
Eingangsreststrom Takteingänge $-I_{cp}$	$-U_c = 31\text{ V}$	—	50	μA
Ausgangsspannung $-U_{aL}$	$-U_{eH} = 2\text{ V};$ $-U_{eL} = 9\text{ V};$ $-U_{cpH} = 1\text{ V};$ $-U_{cpL} = 24\text{ V};$	10	—	V
Ausgangsspannung $-U_{aH}$	$f = 300\text{ kHz};$ $R_L = 10\text{ M}\Omega$ $C_L = 30 \dots 60\text{ pF}$	—	2	V
Eingangskapazität Signal- und Speichereingänge C_e		—	3	pF
Eingangskapazität Takteingänge C_{cp}		—	22	pF
Taktspannung $-U_{cpL}$		24	27	V
Taktspannung $-U_{cpH}$		0	1	V
Signal- und Speicherspannung $-U_{eL}$		9	24	V
$-U_{eH}$		0	2	V
Taktfrequenz f_{cp}		0,01	1	MHz

Grenzwerte

Kenngröße	Meßbedingungen	Grenzwert bzw. Bereich	Einheit
Eingangsspannung Signal- und Speichereingänge U_e		$-25 \dots +0,3$	V
Eingangsspitzenspannung Signal- und Speichereingänge $-U_{eM}$	$\tau = 1 : 10,$ $t_p \text{ max} = 1\text{ }\mu\text{s}$	31	V
Eingangsspannung Takteingänge U_{cp}		$-31 \dots +0,3$	V
Impulsspitzenstrom $-I_{cM}$	$\tau = 1 : 10,$ $t_p \text{ max} = 1\text{ }\mu\text{s}$	2	mA
Betriebsumgebungs- temperatur ϑ_a		$0 \dots +70$	$^\circ\text{C}$
Lagertemperatur ϑ_s		$-55 \dots +125$	$^\circ\text{C}$
Zeitbedingungen für Taktsignale ($C_L = 30 \dots 60\text{ pF}$) (alle Werte sind Minimalwerte)			
Impulsdauer		$t_{r,d} = 150\text{ ns}$ $t_{fM} = 150\text{ ns}$ $t_{gh} = 300\text{ ns}$ $t_{rs} = 300\text{ ns}$	
Taktflankenabstand		$t_{bh} = 150\text{ ns}$ $t_{ks} = 150\text{ ns}$ $t_{pa} = 0\text{ ns}$ $t_{rl} = 0\text{ ns}$ $t_{rn} = 0\text{ ns}$ $t_{pe} = 0\text{ ns}$ $t_{rm} = 150\text{ ns}$ $t_{gd} = 150\text{ ns}$	

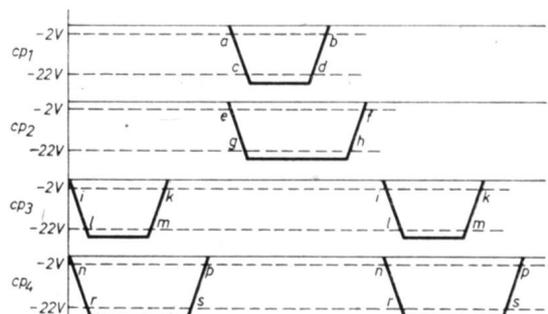


Bild 4: Impulsdiagramm

Operationsverstärker MAA 725, MAA 725 B, MAA 725 C, MAA 725 H, MAA 725 J und MAA 725 K

Teil 1

Dipl.-Ing. IVAN STEHNO, Tesla Rožnov, nar pod.,
ČSSR

Die analogen integrierten Schaltungen MAA 725, MAA 725 B, MAA 725 C, MAA 725 H, MAA 725 J und MAA 725 K gehören mit ihren Parametern zu den besten Operationsverstärkern von Tesla Rožnov. Sie sind für Gleichstrom- und Niederfrequenzanwendungen bestimmt und, wie Bild 1 zeigt, in Metallgehäusen mit acht Anschlüssen verkappt. Bild 2 zeigt das Schaltbild. Die elektrischen Grenzwerte sind aus der Tafel 1 und den Bildern 3 und 4 zu ersehen.

In den Tafeln 2 und 3 sind charakteristische Werte der Parameter der einzelnen Typen MAA 725, B, C, H, J und K angeführt. Typische (Mittel-)Werte sind Informationswerte und werden nicht garantiert.

Aus den technischen Daten geht hervor, daß die Typen MAA 725, MAA 725 H die besten Eigenschaften aufweisen, dann folgen MAA 725 B, MAA 725 J und zuletzt erst MAA 725 C und MAA 725 K, die auch die billigsten sind. Dabei liegt der Hauptunterschied im zulässigen Bereich der Arbeitstemperaturen, der bei den Typen MAA 725, MAA 725 H die höchste ist, und zwar $-55...+125^{\circ}\text{C}$. Die Parameterwerte bei einer Temperatur von 25°C unterscheiden sich bei den einzelnen Typen nicht wesentlich, in einigen Fällen sind die Eigenschaften sogar übereinstimmend.

Da es um einen Gleichstromverstärker mit großer Verstärkung geht, beeinflußt der Innenwiderstand der Signalquelle (des Generators) nicht nur die resultierenden Rauscheigenschaften, sondern auch die Gleichstromverhältnisse.

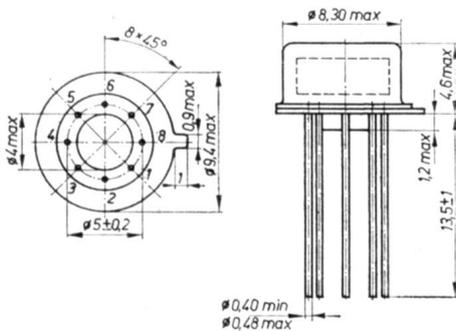


Bild 1: Hauptabmessungen ▲
und Schaltung der Anschlüsse
der IS MAA 725, B, C, H, J, K

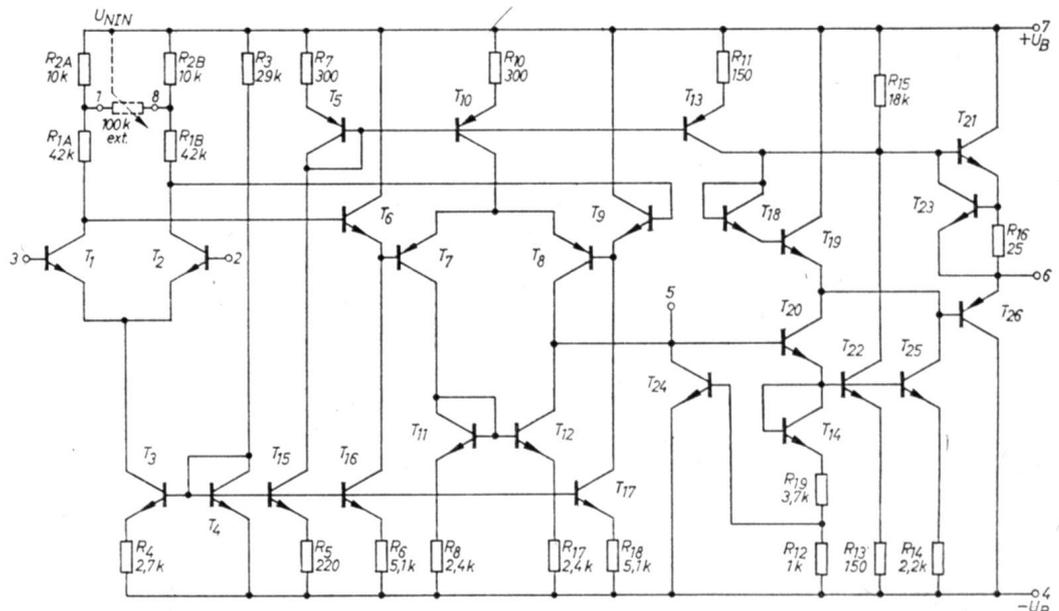


Bild 2: Schaltung der IS
MAA 725, B, C, H, J, K

Halbleiterinformationen - 128

Tafel 1: Grenzwerte der Operationsverstärker MAA 725, B, C, H, J, K

Betriebsspannung		
MAA 725, B, C,	$U_{B \max}$	$\pm 3... \pm 22 \text{ V}$
MAA 725, H, J, K	$U_{B \max}$	$\pm 3... \pm 15 \text{ V}$
Differenzeingangsspannung ¹⁾	$U_{ID \max}$	$\pm 22 \text{ V}$
Eingangsspannung ²⁾	$U_{i \max}$	$\pm 20 \text{ V}$
Spannung zwischen den Anschlüssen 1 und 7 oder 8 und 7	$U_{1/7 \max}$	$\pm 0,5 \text{ V}$
	$U_{8/7 \max}$	$\pm 0,5 \text{ V}$
Gesamtverlustleistung ³⁾ ($\vartheta_a < 75^{\circ}\text{C}$)	$P_{\text{tot max}}$	500 mW
Betriebstemperatur		
MAA 725, MAA 725 H	$\vartheta_a \max$	$-55...+125^{\circ}\text{C}$
MAA 725 B, MAA 725 J	$\vartheta_a \max$	$-20...+85^{\circ}\text{C}$
MAA 725 C, MAA 725 K	$\vartheta_a \max$	$0...+70^{\circ}\text{C}$
Lagerungstemperatur	$\vartheta_s \max$	$-65...+150^{\circ}\text{C}$

¹⁾ Gültig für Impulse mit Impulslänge 5% und Tastverhältnis 10%. Bei Gleichstrombetrieb muß dieser Wert um $\pm 5 \text{ V}$ verkleinert sein

²⁾ Siehe Bild 3

³⁾ Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur ist im Bild 4 angeführt

Daher kann es bei der Änderung dieses Widerstandes auch zur Änderung der Spannungsverhältnisse kommen, die man durch das mit den Anschlüssen 1, 7 und 8 (siehe Bild 5) verbundene Potentiometer kompensieren kann. Für eine große Spannungsverstärkung des Operationsverstärkers ist diese Kompensation notwendig.

Die Eingangs-Offsetspannung kann auch durch die Schaltung im Bild 5 einfach realisiert werden und ist für die meisten Applikationen ausreichend.

Bei Forderungen nach geringerem Rauschen sollte der Innenwiderstand der Signalquelle niedrig sein. Die Eigenschaften des Widerstandes der Signalquelle können die gesamten Rauscheigenschaften ebenfalls beeinflussen. Eine der empfohlenen Schaltungen für die Frequenzkompensation zeigt Bild 6; die Werte der Kompensationsbauelemente für verschiedene Verstärkungen sind in der Tafel 4 angeführt.

Bei besonders hohen Ansprüchen an die Gleichstromparameter und ihre Unabhängigkeit von der Temperatur ist die Kompensation des Eingangsruhestromes notwendig.

Tafel 2: Charakteristische Parameter der Operationsverstärker MAA 725, B, C, H, J, K (gültig bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)

Kenndaten		MAA 725	MAA 725 B	MAA 725 C	
		MAA 725 H	MAA 725 J	MAA 725 K	
MAA 725, B, C	U_B	± 15	± 15	± 15	V
	U_B	± 12	± 12	± 12	V
Eingangsspannungs-Unsymmetrie bei $R_s \leq 10\text{ k}\Omega$					
	U_{I0}	$0,5 < 1$	$0,5 < 1,5$	$0,7 < 2,5$	mV
Eingangsstrom-Unsymmetrie					
	I_{I0}	$2 < 20$	$3,2 < 20$	$6,5 < 35$	nA
Eingangs-Nullstrom					
	I_I	$53 < 100$	$68 < 100$	$80 < 125$	nA
Eingangs-Rauschspannung (effektive) bei $\Delta f = 10\text{ Hz} \dots 15\text{ kHz}$, $R_s = 10\text{ k}\Omega$					
	$U_{I\text{F}eff}$	1	1	1	μV
Eingangswiderstand bei $f = 1\text{ kHz}$					
	R_I	1,5	1,5	1,5	$\text{M}\Omega$
Eingangs-Spannungsbereich					
MAA 725, B, C	U_I	$\pm 14 > \pm 13,5$	$\pm 14 > \pm 13,5$	$\pm 14 > \pm 13,5$	V
MAA 725 H, J, K	U_I	$\pm 11 > \pm 10,5$	$\pm 11 > \pm 10,5$	$\pm 11 > \pm 10,5$	V
Leerlauf-Spannungsverstärkung bei $R_Z \geq 2\text{ k}\Omega$, $U_{out} \pm 10\text{ V}$					
MAA 725, B, C	A_{u1}	$3 \cdot 10^6 > 1 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^6 > 0,5 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^6 > 2,5 \cdot 10^5$	
MAA 725 H, J, K	A_{u1}	$3 \cdot 10^6 > 1 \cdot 10^6$	$2,4 \cdot 10^6 > 0,5 \cdot 10^6$	$2 \cdot 10^6 > 2,5 \cdot 10^5$	
Gleichtakt-Unterdrückung $R_s \leq 10\text{ k}\Omega$					
	H	$120 > 110$	$120 > 100$	$120 > 94$	dB
Empfindlichkeit (U_{I0})					
Betriebsspannungsänderung bei $R_s \leq 10\text{ k}\Omega$					
MAA 725, B, C	E_{UB}	$4 < 10$	$4 < 10$	$9 < 35$	$\mu\text{V}/\text{V}$
MAA 725 H, J, K	E_{UB}	$4 < 10$	$6 < 10$	$9 < 35$	$\mu\text{V}/\text{V}$
Ausgangs-Spitzenspannung bei $R_s \geq 10\text{ k}\Omega$					
MAA 725, B, C	$U_{0\text{max}}$	$\pm 13,5 > \pm 12$	$\pm 13,5 > \pm 12$	$\pm 13,5 > \pm 12$	V
MAA 725 H, J, K	$U_{0\text{max}}$	$\pm 10,5 > \pm 9$	$\pm 10,5 > \pm 9$	$\pm 10,5 > \pm 9$	V
$R_s \geq 2\text{ k}\Omega$	$U_{0\text{max}}$	$\pm 13,5 > \pm 10$	$\pm 13,5 > \pm 10$	$\pm 13,5 > \pm 10$	V
MAA 725 H, J, K	$U_{0\text{max}}$	$\pm 10,5 > \pm 7$	$\pm 10,5 > \pm 7$	$\pm 10,5 > \pm 7$	V
Ausgangswiderstand bei $f = 1\text{ kHz}$					
	R_0	150	150	150	Ω
Leistungsverbrauch					
MAA 725, B, C	P	$85 < 105$	$90 < 120$	$95 < 150$	mW
MAA 725 H, J, K	P	$55 < 75$	$60 < 90$	$60 < 120$	mW

1) ohne äußere Kompensation; R_s - Innenwiderstand der Spannungsquelle

Tafel 3: Charakteristische Parameter der Operationsverstärker MAA 725, B, C, H, J, K

MAA 725, B, C	U_B	± 15	± 15	± 15	V
MAA 725 H, J, K	U_B	± 12	± 12	± 12	V
gültig bei $-55 \leq \vartheta_a \leq +125^\circ\text{C}$ MAA 725, H					
$-20 \leq \vartheta_a \leq +85^\circ\text{C}$ MAA 725, J					
$0 \leq \vartheta_a \leq +70^\circ\text{C}$ MAA 725, C, K					
		MAA 725	MAA 725 B	MAA 725 C	MAA 725 K
Eingangsspannungs-Unsymmetrie $R_s \leq 10\text{ k}\Omega$					
	U_{I0}	$< 1,5$	$< 2,5$	$< 3,5$	mV
Temperaturkoeffizient der Eingangsspannungs-Unsymmetrie $R_s = 50\text{ }\Omega$					
	D_U	$1,2 < 5$	$2 < 10$	4	$\mu\text{V}/\text{K}$
	D_U	0,6	0,6	0,6	$\mu\text{V}/\text{K}$
Eingangsstrom-Unsymmetrie					
$\vartheta_a = +125^\circ\text{C}$	I_{I0}	$1,2 < 20$	—	—	nA
$\vartheta_a = +85^\circ\text{C}$	I_{I0}	—	$2,2 < 20$	—	nA
$\vartheta_a = +70^\circ\text{C}$	I_{I0}	—	—	$5 < 35$	nA
$\vartheta_a = -55^\circ\text{C}$	I_{I0}	$7,5 < 40$	—	—	nA
$\vartheta_a = -20^\circ\text{C}$	I_{I0}	—	$7,5 < 40$	—	nA
$\vartheta_a = 0^\circ\text{C}$	I_{I0}	—	—	$9,5 < 50$	nA
Temperaturkoeffizient der Eingangsstrom-Unsymmetrie					
	D_I	$42 < 150$	< 300	90	pA/K
Eingangs-Nullstrom					
$\vartheta_a = +125^\circ\text{C}$	I_I	$45 < 100$	—	—	nA
$\vartheta_a = +85^\circ\text{C}$	I_I	—	< 100	—	nA
$\vartheta_a = +70^\circ\text{C}$	I_I	—	—	< 125	nA
$\vartheta_a = -55^\circ\text{C}$	I_I	$90 < 200$	—	—	nA
$\vartheta_a = -20^\circ\text{C}$	I_I	—	< 200	—	nA
$\vartheta_a = 0^\circ\text{C}$	I_I	—	—	< 250	nA
Leerlauf-Spannungsverstärkung $R_Z \geq 2\text{ k}\Omega$					
$\vartheta_a = +125^\circ\text{C}$	A_{u1}	$> 1 \cdot 10^6$	—	—	
$\vartheta_a = +85^\circ\text{C}$	A_{u1}	—	$> 5 \cdot 10^5$	—	
$\vartheta_a = +70^\circ\text{C}$	A_{u1}	—	—	$> 125 \cdot 10^3$	
$\vartheta_a = -55^\circ\text{C}$	A_{u1}	$> 2,5 \cdot 10^5$	—	—	
$\vartheta_a = -20^\circ\text{C}$	A_{u1}	—	$> 2,5 \cdot 10^5$	—	
$\vartheta_a = 0^\circ\text{C}$	A_{u1}	—	—	$> 125 \cdot 10^3$	

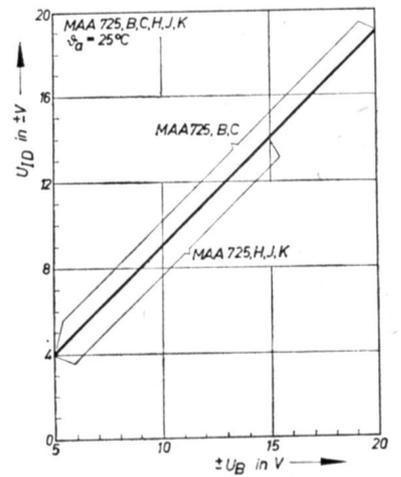


Bild 3: Bereich der zulässigen Gleichtakt-Eingangsspannungen in Abhängigkeit von der Speisespannung

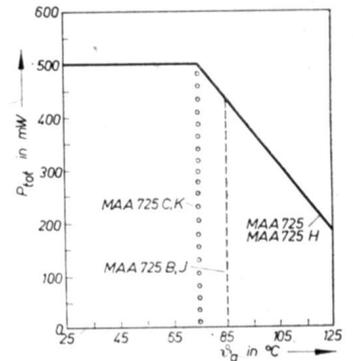


Bild 4: Maximale Verlustleistung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

Bild 5: Die Kompensation der Eingangs-Offsetspannung

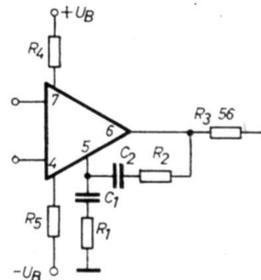
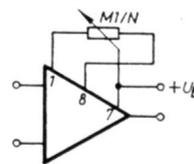


Bild 6: Empfohlene Frequenzkompensation (s. Tafel 4). Der Widerstand R_3 muß bei kapazitiver Belastung des Operationsverstärkers angewandt werden. R_4 und R_5 ($3,3\text{ k}\Omega \dots 10\text{ M}\Omega$) (je nach Bedarf) sind gemeinsam mit den Kondensatoren C für die Filterung der Speisespannungen bestimmt und schützen auch teilweise die IS gegen Stromüberlastung.

Tafel 4: Kompensationsbauelemente für verschiedene A_{u1} in geschlossener Schleife

A_{u1}	R_1 in Ω	C_1 in μF	R_2 in Ω	C_2 in μF
10 000	10 000	0,058	—	—
1 000	470	1	—	—
100	47	10	—	—
10	27	47	270	1,5
1	10	47	39	22

Fortsetzung von Tafel 3

Gleichtaktunterdrückung $R_s \leq 10\text{ k}\Omega$	CMR	> 100	> 100	115	dB
Empfindlichkeit (I_{I0})					
Betriebsspannungsänderung $R_s \leq 10\text{ k}\Omega$	E_{UB}	< 20	< 20	20	$\mu\text{V}/\text{V}$
Ausgangsspitzenspannung $R_Z \geq 2\text{ k}\Omega$					
MAA 725, B, C	$U_{0\text{max}}$	$> \pm 10$	$> \pm 10$	$> \pm 10$	V
MAA 725 H, J, K	$U_{0\text{max}}$	$> \pm 7$	$> \pm 7$	$> \pm 7$	V

5) ohne äußere Einstellung 6) mit äußerer Einstellung

Operationsverstärker MAA 725, MAA 725 B, MAA 725 C, MAA 725 H, MAA 725 J und MAA 725 K

Teil 2 und Schluß

Dipl.-Ing. IVAN STEHNO, Tesla Rožnov, nar. pod., ČSSR

Die wichtigsten Abhängigkeiten der Spannungsverstärkung und der Eingangs-Offsetspannung von der Temperatur und der Frequenz sind in den Bildern 7 bis 10 angeführt.

Die Stabilität des Verstärkers kann ungünstig durch zu große Widerstände besonders der gemeinsamen Masseverbindungen beeinflusst werden.

Die Kondensatoren, die die Speisespannung (Anschlüsse 4 und 7) abblocken, müssen unmittelbar am Operationsverstärker angeschlossen werden. Das Gehäuse ist mit dem Anschluß 4 leitend verbunden.

Die Operationsverstärker der Reihe MAA 725 haben einen Schutz gegen Übersteuerung des invertierenden Eingangs. Ihr Ausgang ist gegen Massekurzschluß (auf die Spannungsquellenmitte bezogen) geschützt. Die Operationsverstärker MAA 725, B, C sind analog den ausländischen Erzeugnissen μ A 725, B, C der Firma Fairchild.

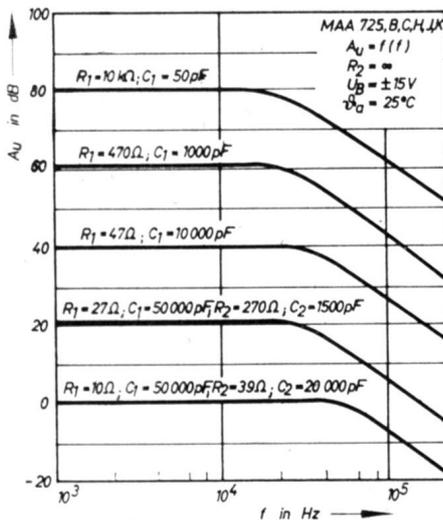


Bild 7: Leerlauf-Spannungsverstärkung in Abhängigkeit von der Frequenz für verschiedene Werte der Kompensationsbauelemente

Halbleiterinformationen - 129

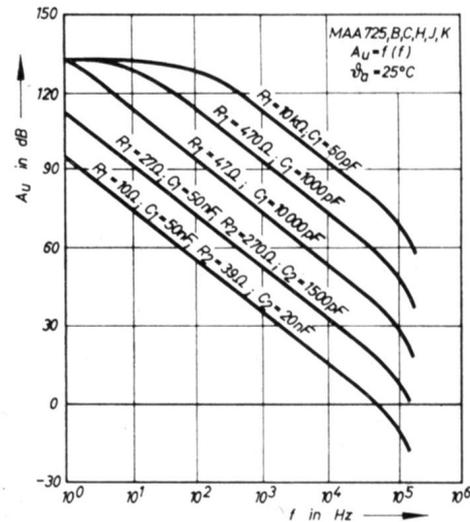


Bild 8: Geschlossene Spannungsverstärkung in Abhängigkeit von der Frequenz bei Anwendung der empfohlenen Kompensationsbauelemente

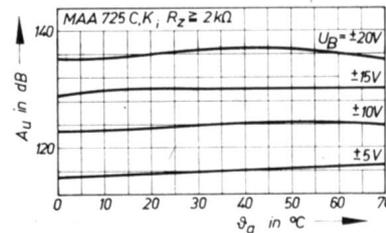


Bild 9: Leerlauf-Spannungsverstärkung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

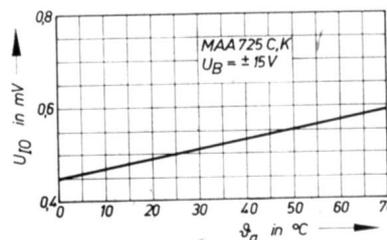


Bild 10: Eingangs-Offsetspannung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

Aus unserem Fachbuchangebot

Probleme der Festkörperelektronik, Band 8

Herausgegeben vom Kombinat VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

300 Seiten, 88 Bilder, 10 Tafeln, Broschur, 30,- Mark

VEB VERLAG TECHNIK BERLIN

Der vorliegende Band enthält neben Arbeiten über die mikro-physikalische Struktur der Halbleiter Übersichtsbeiträge über technologische Probleme, z. B. über die Ionenimplantation.

Bemerkenswert ist eine Abhandlung über die Akustoelektronik, von der man sich wesentliche Impulse für die Vervollkommnung mikroelektronischer Bauelemente verspricht.

Leserkreis: Physiker, Ingenieure und Techniker in der Halbleiterforschung, -entwicklung und -anwendung, Studierende der Fachstudienrichtung „Elektronische Bauelemente“.

Integrierter MOS-Schaltkreis U 109 D TGL 26175

JOACHIM DUMMER

Der integrierte MOS-Schaltkreis U 109 D ist ein Paritätsdetektor für 9 bit, bestehend aus MOS-Feldeffekttransistoren vom p-Kanal-Anreicherungstyp. Alle Eingänge sind mit integrierten Gateschutzdioden versehen. Der Schaltkreis ist für die digitale Anwendung in negativer Logik vorgesehen. Er wird im 14poligen Dual-in-line-Gehäuse mit 7,5 mm Reihenabstand geliefert.

Abmessungen

DIL-Gehäuse K 21.D2.1.14 TGL 26 713 (Bild 1)

Anschlußbelegung und Schaltzeichen (Bild 2)

Wahrheitstafel

Anschluß	e _n										a	ā
	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	e ₅	e ₆	e ₇	e ₈	e ₉	e ₉		
Schritt	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	e ₅	e ₆	e ₇	e ₈	e ₉	e ₉	a	ā
1	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H
2	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L
3	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L
4	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H
·	Anzahl der Eingänge mit L-Pegel									ungerade →	L	H
·										gerade →	H	L
512	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L

Betriebsspannung $-U_1 = 27 \pm \frac{1}{2} V$

Statische Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ C$)

Kennwert	Meßbedingungen	Wert min.	typ.	max.	Einheit
Eingangsstrom $-I_e$	$-U_e = 25 V$	—	—	10	μA
Eingangsspannung $-U_{eH}$		—	—	2	V
Eingangsspannung $-U_{eL}$		9	—	—	V
Ausgangsspannung $-U_{aH}$	$-U_{eH} \leq 2 V$ $-U_{eL} \geq 9 V$ $R_L \geq 100 k\Omega$	—	—	1	V
Ausgangsspannung $-U_{aL}$	$-U_{eH} \leq 2 V$ $-U_{eL} \geq 9 V$ $R_L \geq 100 k\Omega$	10	—	—	V
Ausgangsspannung $-U_{aH}$ bei Belastung mit $-1 mA$	$-U_{eH} \leq 2 V$ $-U_{eL} \geq 9 V$	—	—	3	V
Ausgangsspannung $-U_{aL}$ bei Belastung mit $+1 mA$	$-U_{eH} \leq 2 V$ $-U_{eL} \geq 9 V$	5	—	—	V
mittlere Stromaufnahme $-I_1$	$R_L = 1 M\Omega$ $C_L = 60 pF$ $-u_e = 13 V$ $t/T = 1 : 2$ $f = 250 kHz$	—	3,5	—	mA

Dynamische Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ C$)

Kennwert	Meßbedingungen	Wert min.	typ.	max.	Einheit
Eingangskapazität C_e	$-U_1 = 0 V$ Meßspannung $\leq 0,2 V$ $f = 0,5 \dots 2 MHz$	—	—	6	pF

Halbleiterinformationen - 130

Mitteilung aus dem
Kombinat VEB Funkwerk Erfurt

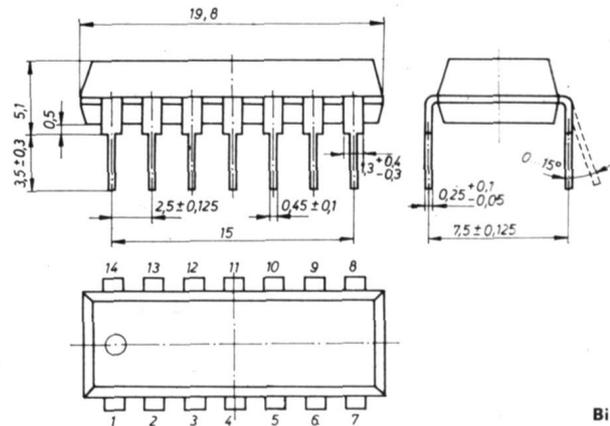


Bild 1

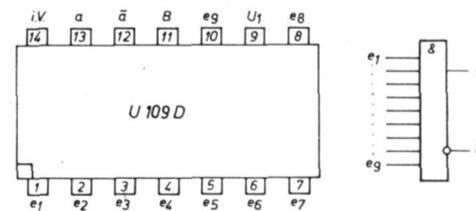


Bild 2

Einschaltverzögerung für Ausgang a t_{on}	$R_L \geq 1 M\Omega$ $C_L = 60 pF$	—	320	—	ns
Einschaltverzögerung für Ausgang ā t_{on}	$f = 250 kHz$	—	510	—	ns
Ausschaltverzögerung für Ausgang a t_{off}	$-u_e = 13 V$ $t_{LH} = 150 ns$	—	490	—	ns
Ausschaltverzögerung für Ausgang ā t_{off}	$t_{HL} = 300 ns$ $t/T = 1 : 2$	—	300	—	ns

Grenzwerte ($\vartheta_a = 0 \dots 70^\circ C$)

Kennwert	Meßbedingungen	max. Wert bzw. Bereich	Einheit
Betriebsspannung U_1		$-31 \dots +0,3$	V
Eingangsspannung U_e		$-25 \dots +0,3$	V
Eingangsspitzenspannung $+e_M$	$t/T = 1 : 10$ $t_{p max} = 1 \mu s$	-31	V
Impulsspitzenstrom I_{eM}	$t/T = 1 : 10$ $t_{p max} = 1 \mu s$	2	mA
Lastkapazität C_L		10	nF
Betriebsumgebungstemperatur ϑ_a		$0 \dots 70$	$^\circ C$
Lagertemperatur ϑ_s		$-55 \dots +125$	$^\circ C$

Varaktordiode SAZ 71

Die SAZ 71 ist eine Speicher-Varaktordiode auf Siliziumbasis. Sie ist insbesondere für Frequenzvervielfacher kleiner Leistung im Zentimeterwellenbereich vorgesehen. Die Diode ist in Epitaxie-Planartechnik ausgeführt und besitzt ein Ladungsspeicherverhalten. Dadurch sind hohe Vervielfachungswirkungsgrade möglich.

Die SAZ 71 hat ein hermetisch abgeschlossenes Metall-Keramikgehäuse. Auf dem massiven Katodenanschluß ist das Halbleiterplättchen großflächig aufgebondet, was eine gute Wärmeabführung gewährleistet. Alle äußeren metallischen Oberflächen der Diode sind galvanisch vergoldet. Die für kommerzielle Anwendungen geforderte hohe Zuverlässigkeit wird durch eine sorgfältige Produktionsüberwachung und spezielle Belastungstests gesichert. Alle ausgelieferten Dioden haben während des Herstellungsprozesses folgende Prüfungen durchlaufen:

- Dichtigkeitsprüfung mit Wasserdampf unter erhöhtem Druck
- Dichtigkeitsprüfung mit radioaktiven Isotopen zur Feststellung von Mikrolecks
- Wärmelagerung bei +155 °C
- Kältelagerung bei -55 °C
- Schwingungsprüfung
Prüfklasse FB 2-50-0, 75-30 TGL 200-0057
- Stoßfolgeprüfung
Prüfklasse Eb 6-15-500 TGL 200-0057
- Belastungstest mit 50-Hz-Wechselspannung; dabei sind maximaler Durchlaßstrom und Scheitelsperrspannung so gewählt, daß eine weitgehende Ausnutzung von zulässiger Verlustleistung und Sperrspannung erfolgt.

Abmessungen (Bild 1)

Masse 1,4 g

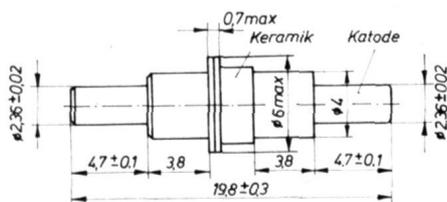


Bild 1: Abmessungen in mm

Kennzeichnung

Die Dioden tragen auf der Keramik einen Stempelaufdruck mit Typenbezeichnung und Hersteller.

Grenzwerte

Bezeichnung	Wert		Einheit
	min	max	
Spitzensperrspannung U_{RRM}		30	V
HF-Eingangsleistung P_{in}		1,0	W
Sperrschichttemperatur ϑ_j		+150	°C
Lagerungstemperatur ϑ_s	-55	+125	°C

Informationsdaten

Verhältnis der Gütegrenzfrequenzen bei der maximal zulässigen Sperrspannung ($U_R = 30$ V) und $U_R = 6$ V $\frac{f_{Q80}}{f_{Q6}} \approx 2,1$

1) $C_j = C_{tot} - C_c$ (C_{tot} Gesamtkapazität)

2) $f_Q = \frac{1}{2\pi C_j r_s}$ (r_s Serienverlustwiderstand)

3) Die Serieninduktivität L_s ist die Differenz aus der durch die Diode hervorgerufenen Induktivität und der Induktivität eines massiven Metallkörpers mit den äußeren Abmessungen der SAZ 71

Halbleiterinformationen · 131

Mitteilung aus dem
VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin

Kennwerte ($\vartheta_a = 25$ °C)

Bezeichnung	Meßbedingungen	Wert			Einheit
		min	typ	max	
Sperrspannung U_R	$I_R = 10 \mu A$	30			V
Sperrschichtkapazität $C_j^1)$	$U_R = 6$ V, $f = 1$ MHz	0,2		0,5	pF
Gütegrenzfrequenz $f_Q^2)$	$U_R = 6$ V	150			GHz
innerer Wärmewiderstand R_{thj}			70	200	K/W
Gehäusekapazität C_c			0,45		pF
Serieninduktivität $L_s^3)$			1,1	1,5	nH

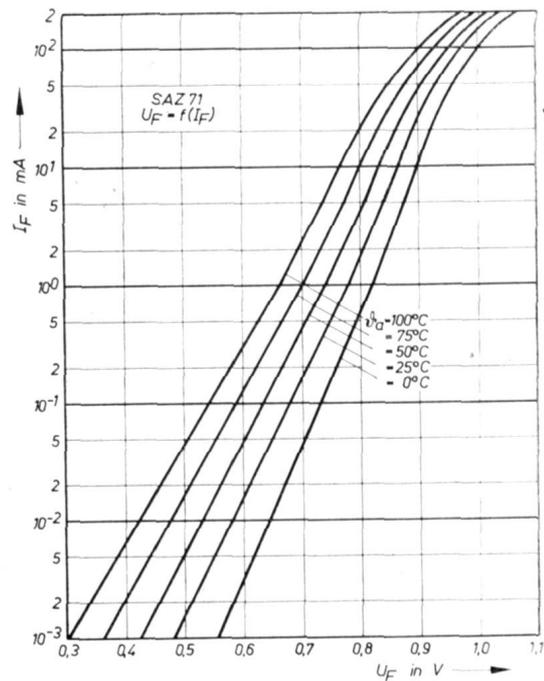


Bild 2: Typische Durchlaßkennlinien in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

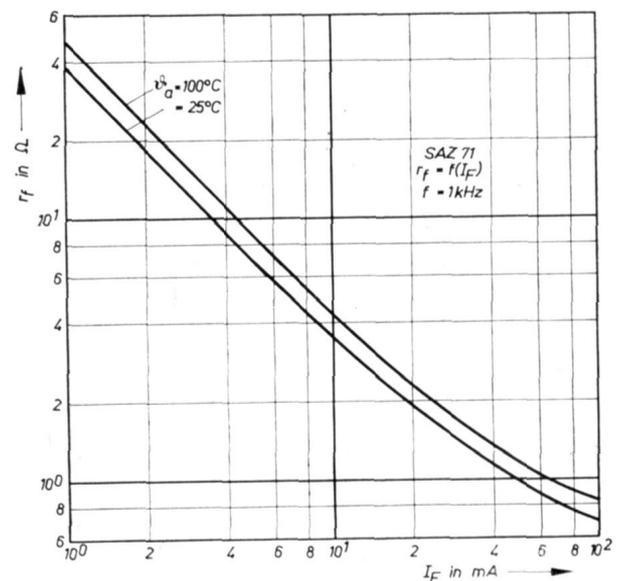


Bild 3: Typische Abhängigkeit des differentiellen Flußwiderstandes r_f vom Flußstrom
s. a. S. 650

Halbleiterinformationen · 132

Mitteilung aus dem
Kombinat VEB Halbleiterwerk
Frankfurt (Oder)

Monolithisch integrierter 1-W-NF-Verstärker A 211 D

Teil 1

Der monolithisch integrierte 1-W-NF-Verstärker A 211 D ist für den Einsatz in Rundfunk- und Fernsehempfängern sowie anderen akustischen Geräten vorgesehen.

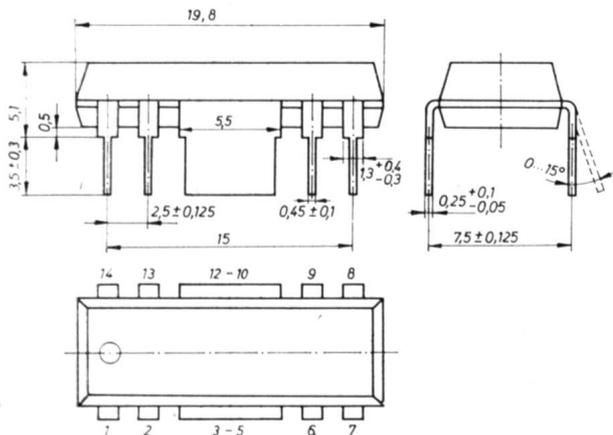


Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1 - Bootstrap | 8 - Eingang |
| 2 - Betriebsspannung | 9 - Gegenkopplung |
| 3, 4, 5 - Masse | 10, 11, 12 - Masse |
| 6 - Ausgang | 13, 14 - Frequenz- |
| 7 - Masse | komensation |

Abmessungen in mm und Anschlußbelegung (Bild 1)

Gehäuse DIL-Plastgehäuse
Bauform K 21.D2.1.14 nach TGL 26 713; die Anschlüsse 3 bis 5 und 10 bis 12 sind als Kühlstege zusammengefaßt

Masse ≈ 1 g
Typstandard TGL 29 107

Grenzwerte, gültig für den Betriebstemperaturbereich

	min	max	
Betriebsspannung U_S			
mit Eingangssignal	4,2	15	V
ohne Eingangssignal		18	V
Eingangsspannung U_I	-0,5	1,5	V
Ausgangsspitzenstrom I_{OM}		1	A
Gesamtverlustleistung P_{tot}			
$\vartheta_a = 45^\circ\text{C}, A_K = 0$		1	W
$\vartheta_a = 45^\circ\text{C}, A_K \geq 8 \text{ cm}^2$ 1)		1,35	W
Betriebstemperaturbereich ϑ_a	-10	70	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich $\vartheta_{stg}^{(2)}$	-40	125	$^\circ\text{C}$

1) Die Kühlfläche bezieht sich auf eine einseitig kupferkaschierte Platinenfläche ($K \geq 8 \text{ cm}^2$), die sich unmittelbar am Bauelement befindet und mit den Anschlüssen 3 bis 5 und 10 bis 12 verlötet ist.

2) nur gültig für Temperaturwechselprüfung nach TGL 28 505 Prüfuntergruppe B2

Elektrische Kennwerte

($\vartheta_a = 25^\circ\text{C} - 5 \text{ K}, U_S = 9 \text{ V}, R_S \leq 50 \text{ m}\Omega, R_L = 8 \Omega$)

	min	typ	max	
Gesamtstromaufnahme I_{SO}				
$U_I = 0$		3,5	10	mA
innerer Gegenkopplungswiderstand R_f		7,05		k Ω
Ausgangsspannung U_{OO}		5,0		V
$U_I = 0$				
Eingangsstrom I_{IO}		510		nA
$U_I = 0$				
geschlossene Spannungsverstärkung V_{ug}				
$f = 1 \text{ kHz}, P_O = 50 \text{ mW}$	44	47,5		dB
Signal/Rauschabstand S/N				
$P_O = 1 \text{ W}$		54,3		dB
Eingangswiderstand für offene Verstärkung R_i				
$f = 1 \text{ kHz}$		390		k Ω
Klirrfaktor k				
$f = 1 \text{ kHz}, P_O = 50 \text{ mW}$		1,4		$\%$
$f = 1 \text{ kHz}, P_O = 850 \text{ mW}$		1,3	10	$\%$
$f = 1 \text{ kHz}, P_O = 925 \text{ mW}$		2,4		$\%$
$f = 1 \text{ kHz}, P_O = 1 \text{ W}$		6,3		$\%$

Wird fortgesetzt

Fortsetzung von Seite 649

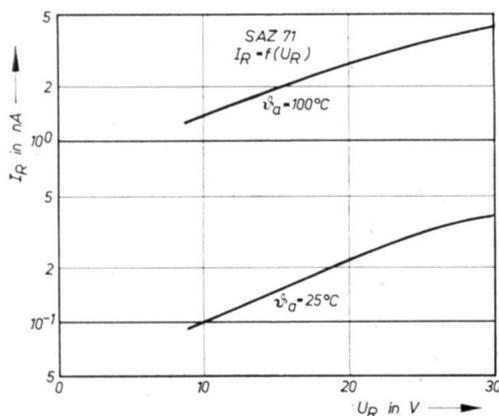


Bild 4: Typische Sperrkennlinien in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

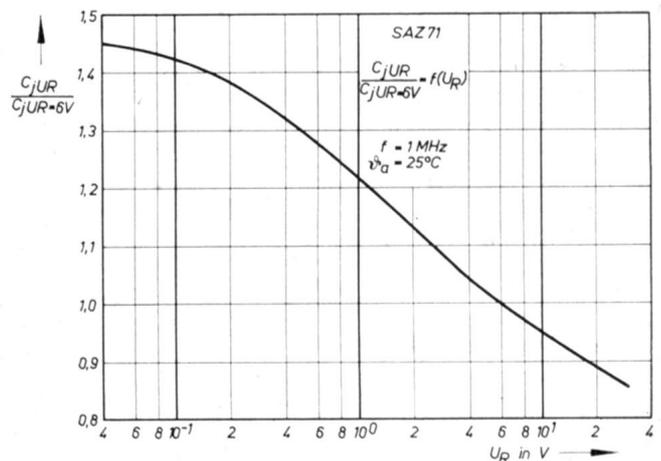


Bild 5: Typische Abhängigkeit der Sperrschichtkapazität von der Sperrspannung, normiert auf der Sperrschichtkapazität bei $U_R = 6 \text{ V}$

Mitteilung aus dem
Kombinat VEB Halbleiterwerk
Frankfurt (Oder)

Monolithisch integrierter 1-W-NF-Verstärker A 211 D

Teil 2 und Schluß

Allgemeine Applikationshinweise

- Die Leiterplatte ist so zu gestalten, daß die Leiterzüge von Betriebs- spannung, Masse und Lautsprecheranschluß kleinstmögliche Impedan- zen aufweisen.
- Die Betriebsspannung U_s ist mit einem Elektrolytkondensator $\geq 100 \mu\text{F}$ so direkt wie möglich am Schaltkreis abzublenden.
- Die angegebene maximale Ausgangsleistung bei einem Klirrfaktor $k = 10\%$ wird nur dann erreicht, wenn der Innenwiderstand der Ver- sorgungsspannungsquelle $R_s \leq 50 \text{ m}\Omega$ ist.
- Die maximale Eingangsspannung sollte $U_i = 250 \text{ mV}$ nicht über- schreiten.
- Bei Ansteuerung des A 211 D aus einer hochohmigen Quelle sind ggf. die von der Röhrentechnik her bekannten Maßnahmen gegen Brumm- und Störspannungseinstreuung anzuwenden (Abschirmung, günstige Leitungsführung zum Eingang, kurze Leitungslänge).
- Als Koppelkondensator zum Eingang des A 211 D (Anschluß 8) sollte kein Elektrolytkondensator verwendet werden.
- Ein Kurzschluß des Ausgangs (Anschluß 6) gegen Masse oder gegen die Betriebsspannung führt zur Zerstörung des Schaltkreises und ist deshalb zu vermeiden.
- Die Standardbeschaltung der Frequenzkompensation ist 56 pF zwischen den Anschlüssen 13 und 14, 150 pF zwischen den Anschlüssen 13 und 6, 100 nF zwischen den Anschlüssen 6 und Masse.
- Die untere Grenzfrequenz des RC-Gliedes am Anschluß 6 muß kleiner sein als diejenige des RC-Gliedes von Anschluß 9 nach Masse.

Anwendungsbeispiele

1. NF-Verstärker mit Tonblende

Bei dieser typischen Anwendungsschaltung des A 211 D liegt der Laut- sprecher an der Betriebsspannung; die Brummspannungsunterdrückung ist gering. Die Schaltung ist daher besonders für Batteriegeräte geeignet. Bei Netzgeräten werden an die Siebung der Versorgungsspannung hohe Anforderungen gestellt.

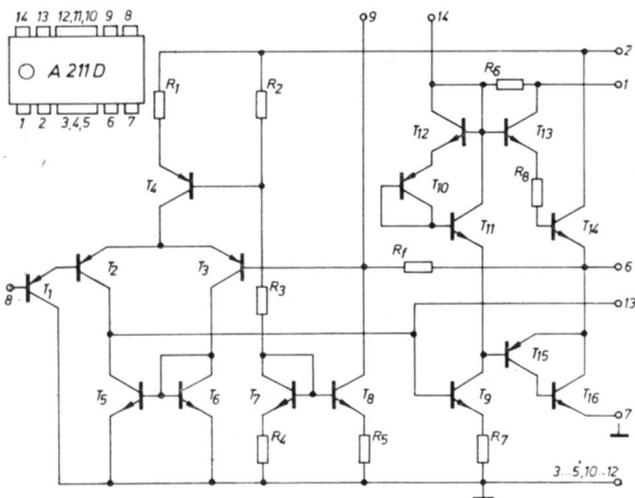


Bild 2: Innenschaltung

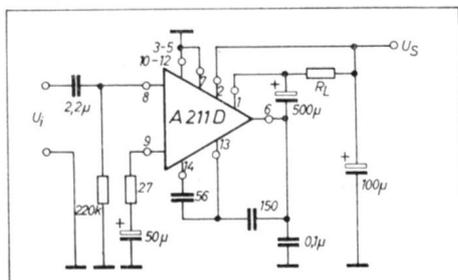


Bild 3: Meßschaltung

Technische Daten der Anwendungsschaltung bei $U_s = 9 \text{ V}$, $R_L = 8 \Omega$

Ausgangsleistung P_0 bei $k = 10\%$	1 W
Eingangsspannung U_i bei $P_0 = 1 \text{ W}$	14 mV
Verstärkung V_u	48 dB
Bandbreite	50 Hz...15 kHz
Höhenabsenkung ΔV_u bei $f = 10 \text{ kHz}$	10 dB

2. NF-Verstärker

In diesem Anwendungsbeispiel wurde die Standardbeschaltung so mo- difiziert, daß der Lautsprecher an Masse liegt. Die größere Brummspannungsunterdrückung macht diese Schaltung vor allem für netzgespeiste Empfänger interessant.

3. NF-Verstärker mit Leistungsstufe

Der A 211 D läßt sich im erlaubten Arbeitsbereich auch als Leistungs- treiber einsetzen. Im Anwendungsbeispiel arbeitet der Schaltkreis auf einen Lastwiderstand von etwa 33Ω als Treiberstufe für das komplemen- täre Transistorpaar. Die maximal erreichbare Ausgangsleistung wird in erster Linie durch den Kollektorstrom und die Die Verlustleistung der End- stufentransistoren bestimmt. Für $U_s = 12 \text{ V}$ und $R_L = 4 \Omega$ sind die Transistortypen BD 354/355 bzw. BD 135/136 geeignet.

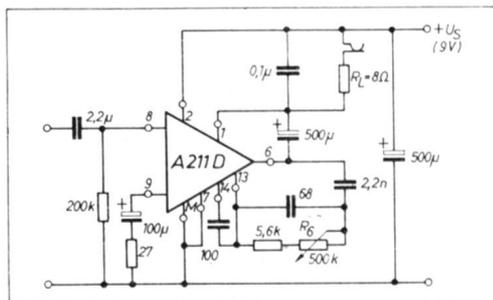


Bild 4: NF-Verstärker mit Tonblende

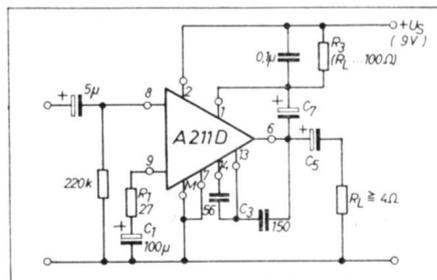


Bild 5: NF-Verstärker

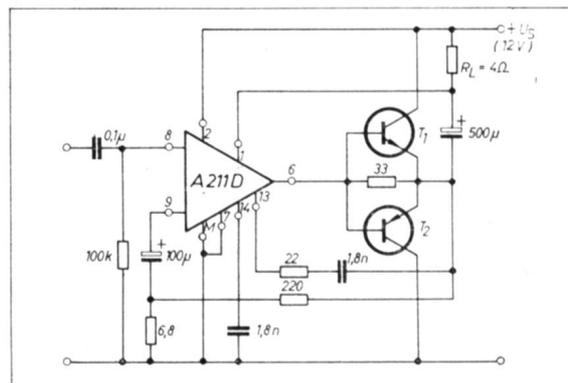


Bild 6: NF-Verstärker mit Leistungsstufe

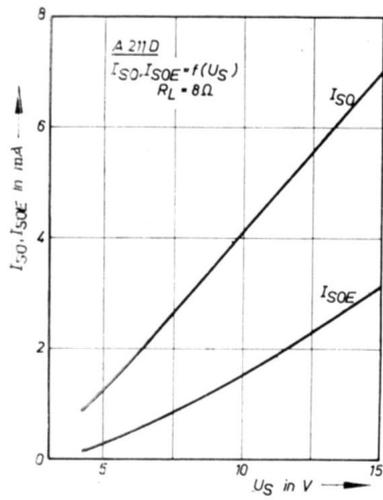


Bild 7

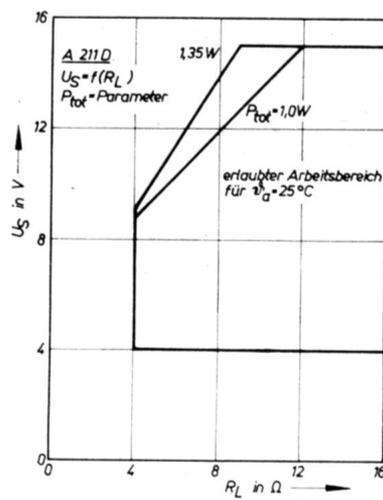


Bild 8

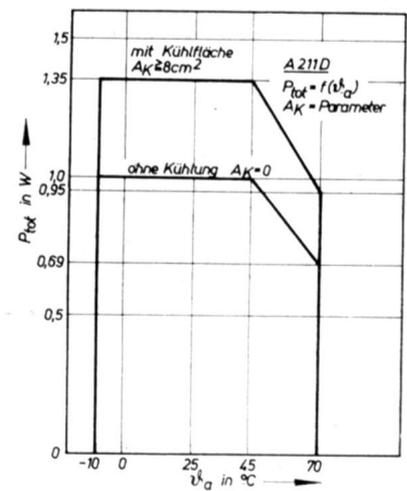


Bild 9

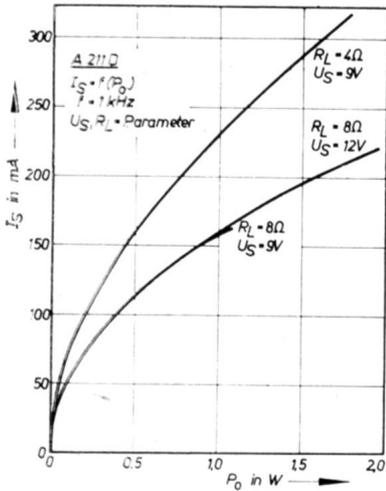


Bild 10

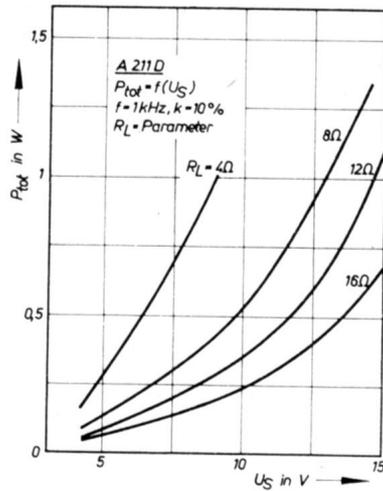


Bild 11

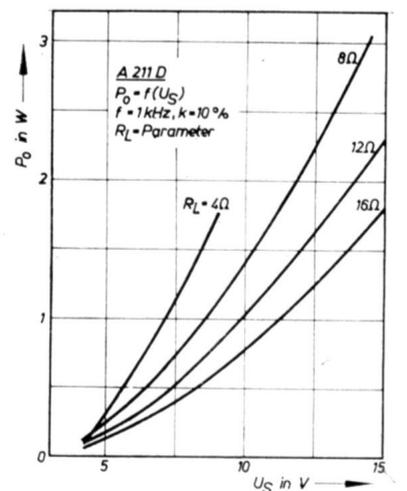


Bild 12

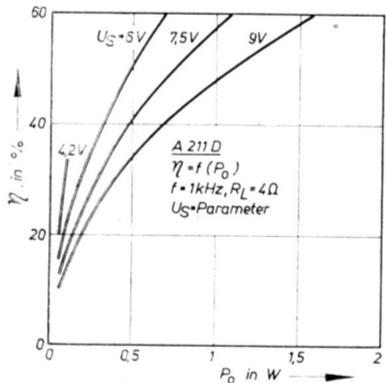


Bild 13

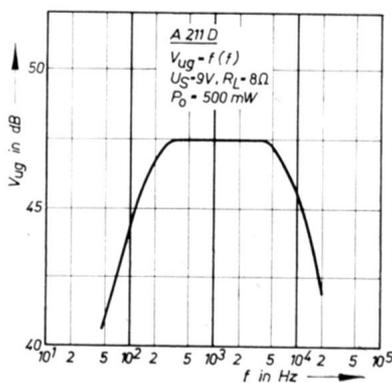


Bild 14

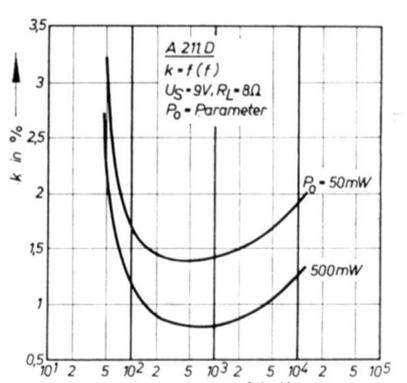


Bild 15

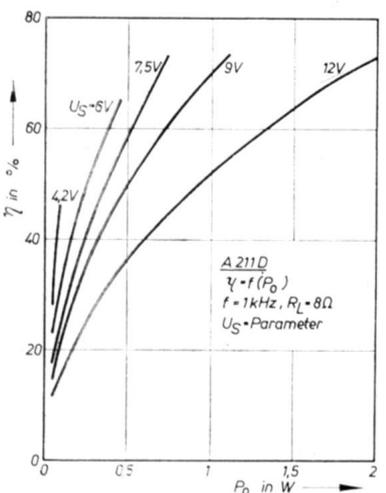


Bild 16

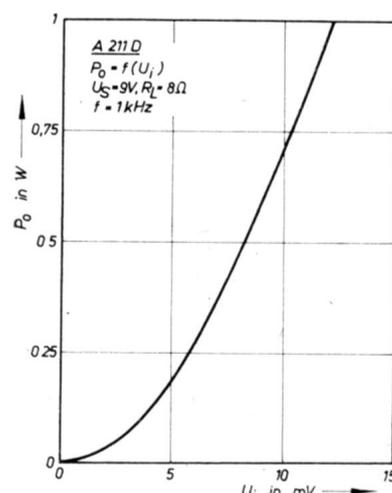


Bild 17

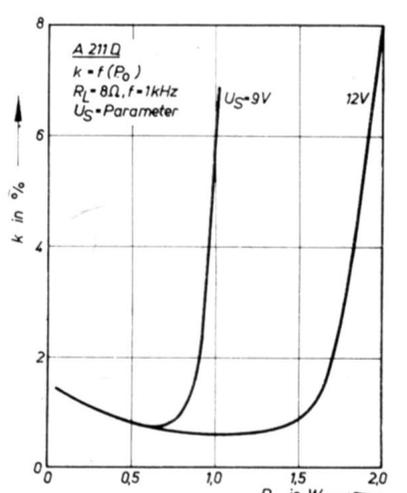


Bild 18

Ing. WINFRIED MÜLLER

Optoelektronische Halbleiterbauelemente

In den nächsten Folgen dieser Reihe werden wir u. a. Informationen über die optoelektronischen Halbleiterbauelemente des VEB Werk für Fernsehelektronik bringen. Die folgenden Hinweise sind für alle diese Veröffentlichungen zu beachten.

Die wichtigsten optoelektronischen Bauelemente sind

- Lichtemitterdioden
- Lichtemitteranzeigen
- Fotodioden
- Fototransistoren
- optoelektronische Koppler.

Definition der Kenngrößen

Hauptkenngrößen sind solche Kenngrößen, die für die Anwendung der Bauelemente wesentlich sind. **Nebenkenngrößen** sind solche Kenngrößen, die für die Anwendung der Bauelemente von untergeordneter Bedeutung sind und/oder während der Anwendung vernachlässigbaren Veränderungen unterliegen und die durch die Konstruktion und Herstellungstechnologie gesichert sind. **Grenzkenngrößen** sind solche Kenngrößen, deren Werte der Anwender nicht über- oder unterschreiten darf, je nachdem, ob es sich um maximal oder minimal zulässige Werte handelt.

Einbauhinweise

gelten für optoelektronische Bauelemente des VEB WF.

Zug- bzw. Druckbeanspruchung

Permanente Zug- bzw. Druckkräfte an der Gehäuseaustrittsstelle der Anschlüsse sind nicht zulässig. Beim Einbauvorgang ist eine Zug- bzw. Druckkraft (Druckkraft nur bei Anzeigen) in Richtung der Gehäuseaustrittsstelle der Anschlüsse von 5 N für das gesamte Bauelement sowie für jeden einzelnen Anschluß von 2,5 N, bei Kopplern und Anzeigen von 1 N, zulässig. Die Beanspruchungsdauer darf max. 10 s betragen.

Biegebeanspruchung

Eine Torsionsbeanspruchung an der Gehäuseaustrittsstelle der Anschlüsse ist nicht zulässig. Es sind höchstens zwei Biegungen bei einem Biegeradius von $\geq 0,5$ mm und einem Winkel von 90° zulässig. Die Biegestelle muß mindestens 3 mm von der Gehäuseaustrittsstelle der Anschlüsse entfernt sein. Bei der Biegung sind die Anschlüsse zwischen der Biegestelle und dem Gehäuse zu fixieren.

Erläuterungen zu den verwendeten Begriffen und Kurzzeichen

Spannungen

U_F	Durchlaßgleichspannung
U_R	Sperrgleichspannung
U_{RRM}	Spitzensperrspannung
U_{CE}	Kollektor-Emitterspannung
U_{EC}	Emitter-Kollektorspannung
U_{CEM}	Kollektor-Emitterspitzenspannung
U_{IO}	Prüfspannung
U_{ECM}	Emitter-Kollektorspitzenspannung

Ströme

I_R	Sperrgleichstrom
I_C	Kollektorstrom
I_F	Durchlaßgleichstrom
I_{FRM}	Spitzendurchlaßstrom

Widerstände

R_{th}	Gesamtwärme-, therm. Widerstand
R_{IO}	Isolationswiderstand
R_{thI}	innerer Wärmewiderstand
r_r	differentieller Widerstand

Kapazitäten

C_{tot}	Gesamtkapazität
C_{IO}	Koppelkapazität

Temperaturen

ϑ_{stg}	Lagerungstemperatur
ϑ_a	Umgebungstemperatur
ϑ_j	Sperrschichttemperatur
TK_{IV}	Temperaturkoeffizient der Lichtstärke
TK_{UF}	Temperaturkoeffizient der Durchlaßgleichspannung

Sonstige

S_{Ph}	Empfindlichkeit (Fotostrom)
λ_e	Wellenlänge der emittierten Strahlung
λ_p	Wellenlänge der max. spektralen Empfindlichkeit
t_r	Anstiegszeit
t_f	Abfallzeit
t_d	Verzögerungszeit
t_s	Speicherzeit
t_p	Impulsbreite
v_T	Tastverhältnis
f_{max}	Grenzfrequenz
P_{tot}	Gesamtverlustleistung
$\Delta\lambda$	spektrale Halbwertsbreite
$\Delta\theta$	Öffnungswinkel
I_V	Lichtstärke
I_e	Strahlstärke

Mitteilung aus dem
VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin

Die Biegung der Anschlüsse darf nur zu ihrer Breitseite erfolgen.

An Bauelementen mit abgebogenen Anschlüssen dürfen die Anschlüsse nur in dem im Maßbild des Typstandards angegebenen Bereich (z. B. $0 \dots 15^\circ$) verändert werden.

Torsionsbeanspruchung

Eine Torsionsbeanspruchung an der Gehäuseaustrittsstelle der Anschlüsse ist nicht zulässig.

Einbauvorschrift

Die Bauelemente dürfen nicht in der Nähe von wärmeerzeugenden Bauteilen angeordnet werden, wenn dabei der Betriebstemperaturbereich nach Typstandard überschritten wird.

Die Einbaulage ist beliebig.

Die Anschlüsse können max. bis zu den Aufsetzkanten in die Bohrungen der Leiterplatte gesteckt werden.

Die Halterung ist nur an den Anschlußbeinen vorgesehen. Wird das Bauelement zusätzlich durch eine Bohrung gesteckt (Frontplatte o. ä.) oder mit einer zusätzlichen Halterung versehen, dürfen keine Zug-, Druck- oder Scherkräfte bzw. Torsionsspannungen an den Anschlüssen auftreten.

Die Anschlüsse dürfen vor und während des Einbaus nicht verunreinigt werden, insbesondere dürfen die Anschlüsse nicht mit bloßen Händen berührt werden.

Zur Erhöhung des Kontrastes ist ein schwarzes Umfeld für die LED-Anzeigeelemente zu empfehlen.

Zur Einhaltung des Isolationswiderstandes und der Prüfspannung gemäß TGL 32 114 ist ein Mindestabstand von 0,5 mm zwischen der Leiterplatte und dem Kopplergehäuse einzuhalten.

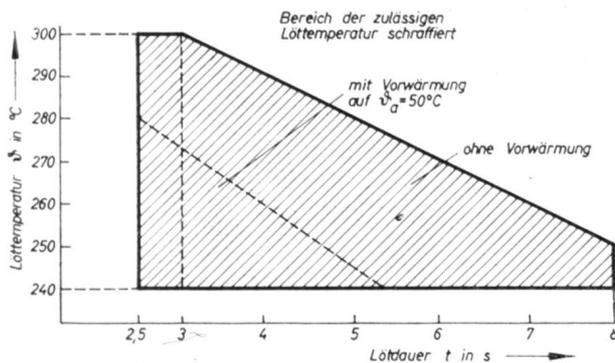
Löthinweise

Bei der Lötbadlötung muß die Lötung auf der den Bauelementen abgewandten Seite der Leiterplatte erfolgen.

Bei LötKolbenlötung muß der LötKolben ordnungsgemäß geredet werden.

Bei der Lötung muß ein Mindestabstand von 1,5 mm zwischen der Leiterplattenunterseite und dem Gehäuseboden eingehalten werden. Beim Einlöten der Lichtemitteranzeigen (VQB 71/73, VQB 37) muß der konstruktiv bedingte Mindestabstand Leiterplatte - Gehäuseboden eingehalten werden.

Bei der Kolbenlötung muß zusätzlich beachtet werden, daß für ausreichende Wärmeableitung an der Gehäuseaustrittsstelle der Anschlüsse gesorgt wird.



Löttemperatur (Grenzwerte)

Die folgenden Löttemperatur sind Richtwerte, die zur Anwendung empfohlen werden. Siehe auch das Löttemperaturdiagramm (Bild).

Tauchlöten:	LSN 60 nach TGL 14 908/02	
	Temperatur	$T = 245^\circ\text{C}$
	Lötzeit	$t = 3\text{ s}$
	Vorwärmtemperatur	$T = 50^\circ\text{C}$
Kolbenlötung:	Temperatur	$T \leq 300^\circ\text{C}$
	Lötzeit	$t \leq 3\text{ s}$

Flußmittel

Die verwendeten Flußmittel dürfen nicht korrodierend wirken. Zulässig ist z. B. das Flußmittel FW 32 nach TGL 14 907.

Auslöten

Mehrfaches Ein- und Auslöten ist zu vermeiden. Zum Zweck der Reparatur ist jedoch die einmalige Wiederverwendung der Bauelemente gestattet. Sowohl beim Auslöten als auch beim erneuten Einlöten sind die vorgenannten Werte und Angaben unbedingt einzuhalten.

Waschvorschrift

Die Bauelemente dürfen zur Beseitigung der im Lötprozeß entstandenen Verunreinigungen maximal 10 min bei Normaltemperatur mit folgenden Waschmitteln gewaschen werden: Äthanol, Methanol, Isopropanol, Butanol, Fit, Fluorkohlenwasserstoffe („Fridona“). Anschließend sind die Bauelemente zu trocknen. Der Restsäuregehalt der einzelnen Waschmittel darf zu keiner Schädigung des Bauelementes führen.

Nach dem Waschprozeß dürfen die optisch wirksamen Flächen (z. B. Anzeigefläche) nicht mit bloßen Händen berührt werden.

Standardverzeichnis

TGL 200-8 160	Halbleiterbauelemente; Begriffe der Halbleitertechnik
TGL 200-8 161	Halbleiterbauelemente
TGL 200-8 200	Halbleiterbauelemente; Kurzzeichen der Halbleitertechnik
TGL 200-8 295	Halbleiterbauelemente; Meßverfahren der Halbleiterdioden
TGL 200-8 350	Halbleiterbauelemente; Bezeichnungssystem für Halbleiterdioden
TGL 0-5 031	Strahlungsphysik und Lichttechnik
TGL 16 016	Schaltzeichen der Elektrotechnik Halbleiter
TGL 11 811	Halbleiterbauelemente; Bauformen für Transistoren
TGL 34 579	Halbleiterbauelemente; Meßverfahren für optoelektronische Strahlungsempfänger
TGL 34 578	Halbleiterbauelemente; Meßverfahren für optoelektronische Strahlungssender
TGL 34 580	Halbleiterbauelemente; Meßverfahren für optoelektronische Koppler
TGL 31 246	Halbleiterbauelemente; Strahlungssender und Strahlungsempfänger Allgemeine technische Forderungen, Prüfung und Lieferung
TGL 32 377 Bl. I-IV	Bauelemente der Elektronik

Lichtemitter – Anzeigebaulemente

Lichtemitterdioden und Lichtemitteranzeigen sind Halbleiterbauelemente, deren Grundbaustein eine einzelne oder mehrere lichtemittierende Dioden sind. Wird eine lichtemittierende Diode in Durchlaßrichtung betrieben, sendet sie elektromagnetische Strahlung aus.

Die ausgesandte Wellenlänge der Strahlung wird von der verwendeten Halbleiter-Materialkombination und deren Dotierung beeinflusst.

Die in der Tafel zusammengestellten Materialkombinationen haben praktische Bedeutung erlangt.

Material	Farbe	Wellenlänge
GaN	blau	$\approx 450\text{ nm}$
GaP:N	grün	555 nm
GaAsP:N	gelb	590 nm
GaAsP:N	orange	625 nm
GaAsP	rot	655 nm
GaAs:Zn	Infrarot	900 nm
GaAs:Si	Infrarot	930 nm

Sichtbares Licht emittierende Einzeldioden werden als Signallampen und als Indikatorlampen zur Kennzeichnung eines Schaltzustandes in elektronischen Schaltungen verwendet.

Infrarotes Licht emittierende Dioden (IR-LED) werden vornehmlich in Lichtschrankenordnungen eingesetzt.

Lichtemitter-Anzeigebaulemente werden entsprechend dem vorliegenden Anwendungsfall mit unterschiedlichen Ansteuertechniken betrieben. Um in diesem Zusammenhang schaltungstechnisch günstige Lösungen zu erhalten, ist es erforderlich, Lichtemitter-Ziffernanzeigebaulemente mit entsprechender Polaritätszuordnung der gemeinsamen Gegenelektrode zur Verfügung zu stellen. Die Segmente von Anzeigebaulementen mit gemeinsamer Anode werden katodenseitig angesteuert.

Für digitale Schaltungen steht für diesen Zweck der BCD-Dekoder/Treiberschaltkreis D 147 C u. ä. zur Verfügung. Anodenseitig angesteuerte Lichtemitter-Ziffernanzeigebaulemente mit gemeinsamer Katode werden für Zeitmultiplexschaltungen verwendet.

Für spezielle Anwendungen werden die einzelnen Anzeigebaulemente zu mehrstelligen Anzeigeeinheiten (Displays) auf einer Leiterplatte als Baueinheit zusammengesetzt. Für den Zeitmultiplex-Betrieb (time-sharing) sind alle mehrstelligen Lichtemitter-Anzeigeeinheiten vorbereitet und nur durch diese Betriebsart ansteuerbar.

Bezeichnung von Licht- und IR-Emitterbauelementen

Verbundbauelemente

1. Element Halbleiterwerkstoff
2. Element Funktion
3. Element Bauform und Kennzeichnung des Strahlungsgebietes
4. Element } zweistellige Zahl
5. Element }

zu 1.: V = Verbindungshalbleiter

zu 2.: Q = Strahlungsquelle

zu 3.: Buchstabe = Strahlung im sichtbaren Bereich

A = Einzeldiode

B = 7-Segment-Symbol, einstellig

C = 7-Segment-Symbol, mehrstellig, DIL-Bauform

D = 7-Segment-Symbol, mehrstellig, einseitiger Steck- oder Lötanschluß mit Linsengehäuse

E = 7-Segment-Symbol, mehrstellig, einseitiger Steck- oder Lötanschluß mit Reflektorgehäuse

F = Diodenreihe

Ziffer = Strahlung im Infrarotbereich

1 = Einzeldiode

zu 4.: = Ziffern 1 bis 9 } Kennzeichnung der Ausführung,

zu 5.: = Ziffern 0 bis 9 } keine Zuordnung von Merkmalen

Kombinationsbauelemente

1. Halbleiterwerkstoff
2. Bauform
3. } zweistellige Zahl
4. }

zu 1.: V = Verbindungshalbleiter

zu 2.: K = Kombination mehrerer (verschiedenartiger) diskreter Bauelemente auf einer Leiterplatte

zu 3.: Ziffern 1 bis 9 } Kennzeichnung der Ausführung;

zu 4.: Ziffern 0 bis 9 } keine Zuordnung von Merkmalen

Mitteilung aus dem
VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin

Ing. W. MÜLLER

Lichtemitteranzeigen VQB 71, VQB 73 TGL 31245

Die lichtemittierenden Anzeigen VQB 71 und VQB 73 mit gemeinsamen Anoden (Bilder 1 und 3) bestehen aus rotstrahlenden GaAsP-Dioden auf Festkörperbasis in Segmentausführung. Der Typ VQB 71 dient zur Darstellung der Ziffern 0 bis 9 und eines Dezimalpunktes, der Typ VQB 73 zur Darstellung der Zeichen + und -.

Diese Bauelemente werden zur Anzeige in Geräten und Anlagen eingesetzt. Die Wellenlänge ihrer maximalen Emission liegt bei 630...690 nm, die Halbwertsbreite bei 40 nm.

Abmessungen (Bild 2)

Masse 1 g

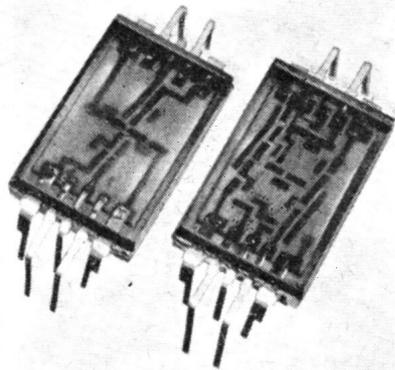


Bild 1:
Lichtemitteranzeigen
VQB 71 (rechts)
und VQB 73
Foto: W. Müller

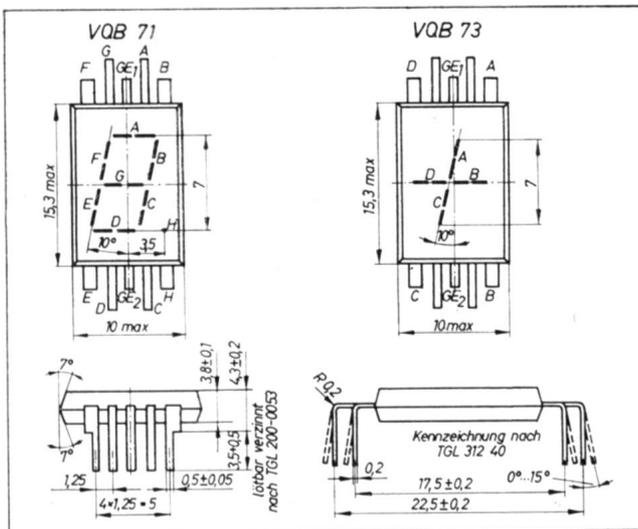


Bild 2: Abmessungen der Lichtemitteranzeigen VQB 71 und VQB 73

Kennwerte bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$

	min.	typ.	max.	
Lichtstärke ¹⁾ /Segment I_V bei $I_F = 10\text{ mA}$	30	50	—	μcd
Lichtstärke ¹⁾ /Dezimalpunkt I_V bei $I_F = 10\text{ mA}$	30	50	—	μcd
Durchlaßgleichspannung/Segment U_F bei $I_F = 10\text{ mA}$	—	3,6	4,0	V
Durchlaßgleichspannung/DP U_F bei $I_F = 10\text{ mA}$	—	1,8	2,0	V
Sperrgleichstrom/Segment bzw. DP I_R bei $U_R = 6\text{ V}$	—	—	100	μA

Grenzkennwerte

	min.	typ.	max.	
Durchlaßgleichstrom/Segment bzw. DP I_F bei $\vartheta_a = -25...+25^\circ\text{C}$	—	—	15	mA
Spitzendurchlaßstrom, periodischer/Segment bzw. DP I_{FRM} bei $\vartheta_a = -25...+25^\circ\text{C}$	—	—	100	mA ²⁾
Sperrgleichspannung U_R bei $\vartheta_a = -25...+70^\circ\text{C}$	—	—	4	V
Umgebungstemperatur (Betrieb) ϑ_a VQB 71, VQB 73	-25	—	+70	$^\circ\text{C}$
Temperaturkoeffizient der Lichtstärke TK_{IV} bei $\vartheta_a = 25...70^\circ\text{C}$	—	—	-1,0	$\% / \text{K}$
Reduktionskoeffizient des Durchlaßgleichstromes bei $\vartheta_a = 25...70^\circ\text{C}$	—	—	-0,18	mA/K
Umgebungstemperatur ϑ_{atg} bei Lagerung bis zu 1 Monat	-50	—	+50	$^\circ\text{C}$

¹⁾ Lichtstärkemessung erfolgt senkrecht zur Lichtaustrittsfläche mit einem Öffnungswinkel von $15^\circ \pm 3^\circ$

²⁾ wobei der mittlere Durchlaßgleichstrom nicht überschritten werden darf.

Betriebsbedingungen

Der Effektivwert des Impulsstromes soll nicht größer als der zugelassene Durchlaßgleichstrom je Segment bzw. Dezimalpunkt sein. Es ist eine möglichst kleine Impulsdauer zu wählen, jedoch darf der maximale Spitzendurchlaßstrom den Grenzwert von $I_{FRM} = 100\text{ mA}$ nicht überschreiten.

Um eine flimmerfreie Anzeige zu gewährleisten, muß im Timesharing-Betrieb die Impulsfrequenz $\geq 100\text{ Hz}$ sein.

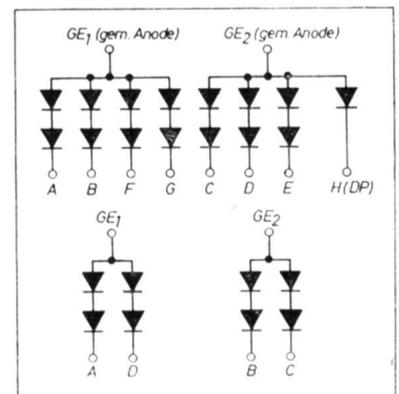


Bild 3: Innenschaltungen.
Oben: VQB 71;
unten: VQB 73

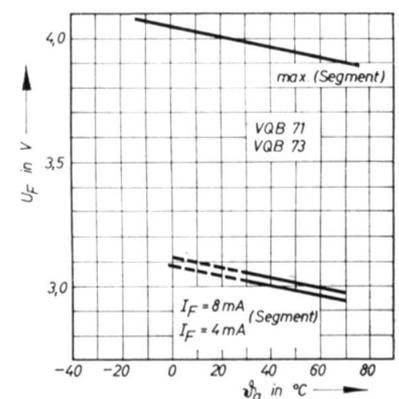


Bild 4:
Durchlaßspannung in
Abhängigkeit von der
Umgebungstemperatur

E. BOTTKE

TC 10 Symistor (Triac)

Nach Unterlagen des sowjetischen Außenhandelsunternehmens Energomaschexport

Der Symistor (Triac) TC 10 ist zum Einsatz in 50-Hz-Wechselstromkreisen vorgesehen. Er kann bei beliebiger Polarität der Hauptspannung mit positiven oder negativen Steuerungssignalen eingeschaltet werden.

Die ursprünglich für Gleichrichterioden und Thyristoren vorgesehenen Kühlkörper K 10 und K 25 des VEB Gleichrichterwerk Stahnsdorf können verwendet werden.

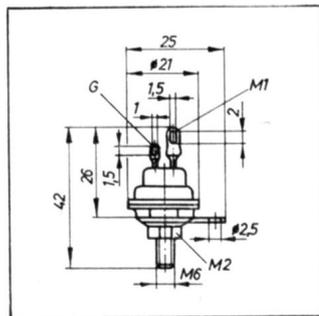


Bild 1:
Maßbild des Symistors (Triac)
G Steueranschluß,
M1 und M2 Hauptanschlüsse,
M2-M1 Vorwärtsrichtung
(positive Richtung)

Tafel: Spannungsklassen

Klasse	empfohlene Betriebsscheitelspannung in V	periodische Spitzenspannung in V	nicht-periodische Spitzenspannung in V
1	80	100	110
1,5	120	150	170
2	160	200	225
3	240	300	335
4	320	400	450
5	400	500	560
6	480	600	670
7	560	700	785
8	640	800	900
9	720	900	1 000
10	800	1 000	1 100
11	880	1 100	1 230
12	960	1 200	1 340

Kennwerte

Dauergrenzeffektivstrom
bei 100 °C Gehäusetemperatur,
Durchlaßwinkel 360° el, f = 50 Hz 15 A

Dauergrenzeffektivstrom ohne
Kühlkörper
bei 40 °C Umgebungstemperatur,
Durchlaßwinkel 360° el, f = 50 Hz 3 A

Grenzstrom (Stoßstrom)

1 Periode (20 ms)	1/2 Periode (10 ms)	Sperrschicht- temperatur
110 A	140 A	25 °C
70 A	100 A	125 °C

Eine anschließende Spannungsbelastung ist nicht zulässig.

Sperrstrom

bei der periodischen Spitzensper-
spannung und der Sperrschicht-
temperatur 125 °C ≤ 3 mA

Schleusenspannung $\leq 1,0$ V

Durchlaßersatzwiderstand $\leq 29,4$ m Ω

oberer Zündstrom

bei $\vartheta_j = 25$ °C, Spannung an den
Hauptelektroden 12 V $\leq \pm 100$ mA

nach besonderer Vereinbarung
lieferbar $\leq \pm 50$ mA

obere Zündspannung

bei $\vartheta_j = 25$ °C, Spannung an den
Hauptelektroden 12 V $\leq \pm 5$ V

Nichtzündspannung
bei $\vartheta_j = 125$ °C 0,3 V

Nichtzündstrom
bei $\vartheta_j = 125$ °C ≤ 1 mA

mittlere Steuerleistung, maximal 0,5 W

oberer Haltestrom 30 mA

Einschaltzeit

bei $\vartheta_j = 25$ °C
Spannung an den Hauptanschl. 100 V
Zündstromamplitude = 1 A
Zündimpulssteilheit 1 A/ μ s
Stromanstieg auf Dauergrenzstrom ≤ 12 μ s

Freiwerdezeit

bei $\vartheta_j = 125$ °C, $I_M = 17$ A,
Stromabfall 5 A/ μ s, pos. = oder
neg. Spitzensperrespannung ≤ 200 μ s

kritische Spannungssteilheit

bei $\vartheta_j = 125$ °C, Spannungsanstieg
auf pos. = oder neg. per. Spitzen-
spannung ≥ 10 V/ μ s

nach besonderer Vereinbarung
lieferbar ≥ 100 V/ μ s

kritische Spannungssteilheit nach

der Kommutierung
bei $\vartheta_j = 125$ °C 1 V/ μ s

kritische Stromsteilheit

bei $\vartheta_j = 125$ °C, Stromanstieg
auf 17 A, 50 Hz, Zündimpuls-
amplitude 0,3 A, Zündimpuls-
dauer 50 μ s, Steilheit des
Zündimpulses 1 A/ μ s 10 A/ μ s

innerer Wärmewiderstand 1,2 K/W

Sperrschichttemperaturbereich -50...+125 °C

Luftdruck 800...1 600 mbar

relative Luftfeuchte bei 35 °C 98 %

Schwingungsbeanspruchung 5...80 Hz 73,5 m/s² ($\approx 7,5$ g)

Stoßbeanspruchung 118 m/s² (≈ 12 g)

Masse 10,5 g

Bild 2
Abhängigkeit der Kippspannung in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung von der Sperrschichttemperatur ϑ_j

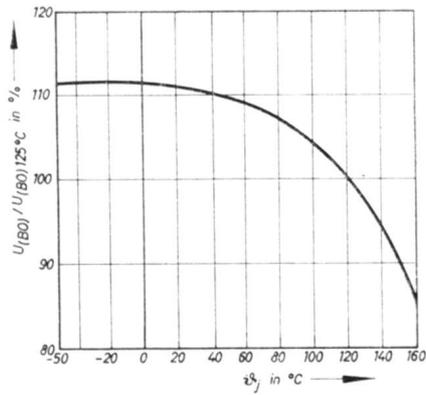


Bild 7
Steuerspannung U_G in Abhängigkeit vom Steuerstrom I_G Parameter Sperrschichttemperatur

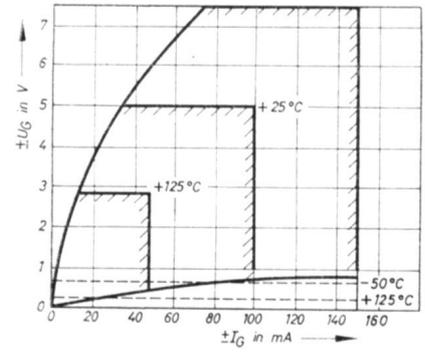


Bild 3
Haltestrom I_H in Abhängigkeit von der Sperrschichttemperatur ϑ_j
1 Maximalwert,
2 Mittelwert,
3 Minimalwert

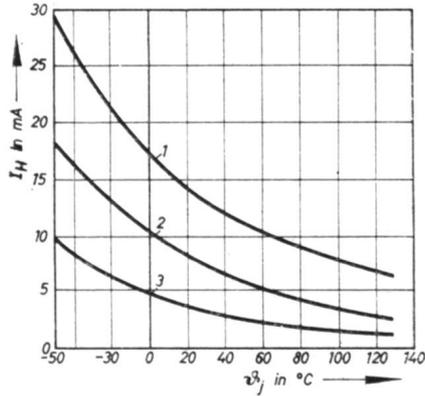


Bild 8:
Abhängigkeit des Steuerstromes von der Dauer des Steuerimpulses bei einer Sperrschichttemperatur von 25 °C

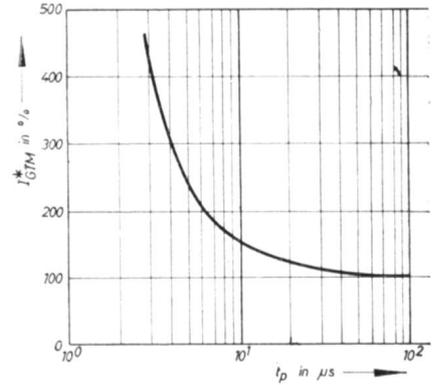


Bild 4
Durchlaßverlustleistung P_T in Abhängigkeit vom Effektivwert des Durchlaßstromes $I_{T(RMS)}$ bei sinusförmigem Stromverlauf
 φ : Durchlaßwinkel

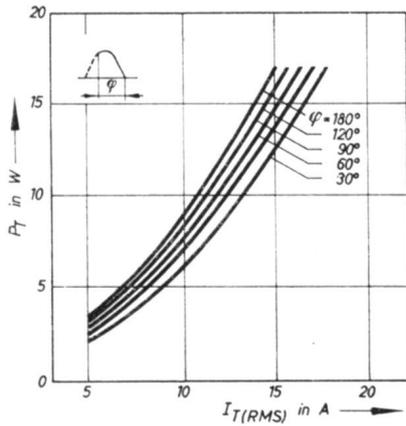


Bild 9
Freierzeit t_{fi} in Abhängigkeit von der Sperrschichttemperatur ϑ_j . Stromamplitude vor der Kommutierung $12\sqrt{2} = 17$ A

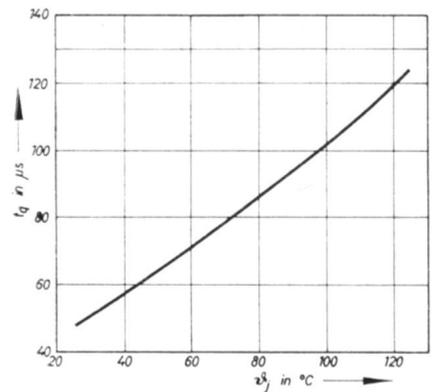


Bild 5
Durchlaßverlustleistung P_T bei Halbwellenbetrieb in Abhängigkeit vom Effektivwert des Durchlaßstromes
 φ : Durchlaßwinkel

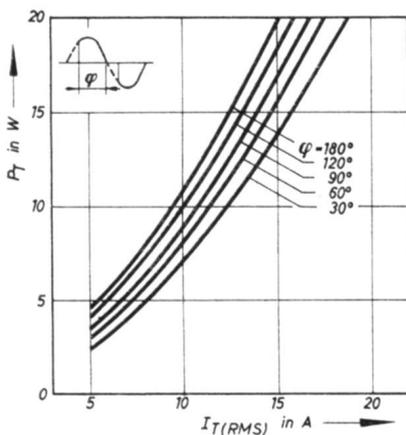


Bild 10
Freierzeit t_{fi} in Abhängigkeit vom Hauptstrom vor der Kommutierung.
1 - $\vartheta_j = 25$ °C,
2 - $\vartheta_j = 125$ °C

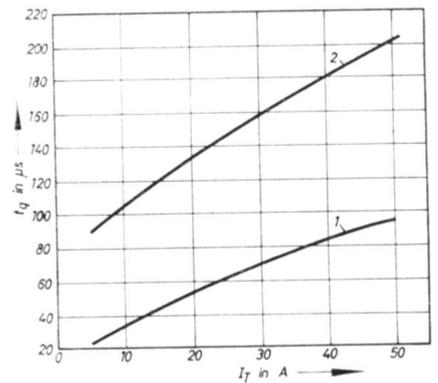


Bild 6
Transienter innerer Wärmewiderstand Z_{thjc} in Abhängigkeit von der Zeit

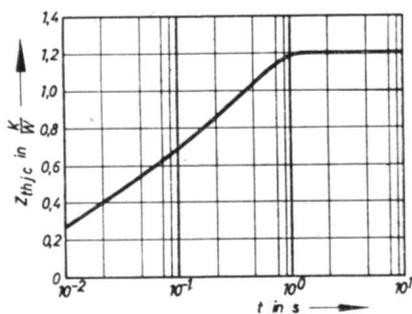
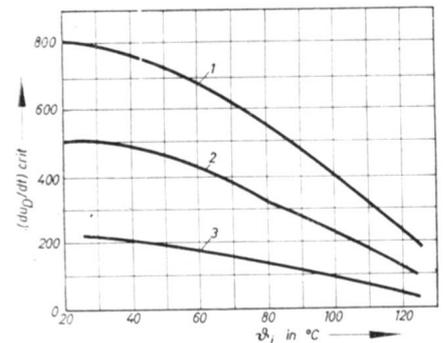


Bild 11
Kritische Anstiegsgeschwindigkeit der Hauptspannung in Abhängigkeit von der Sperrschichttemperatur
1 - Maximalwert,
2 - Mittelwert,
3 - Minimalwert



Analoger integrierter Festkörperschaltkreis A 202 D

Mitteilung aus dem VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

Anwendung

Der integrierte Schaltkreis A 202 D ist ein monolithisch integrierter Aufnahmeverstärker mit automatischer Aussteuerungsregelung, Mikrofonverstärker und Wiedergabeverstärker für den Einsatz in Heim- und Tonbandgeräten.

Abmessungen und Anschlußbelegung (s. Bild 1)

Gehäuse	DIL-Plastgehäuse
Bauform	21.2.1.2.16 nach TGL 26 713
Masse	≤ 2,1 g
Typstandard	TGL 35 767

Grenzwerte, gültig für den Betriebstemperaturbereich

	min	max	Einheit
Betriebsspannung U_S	5 ¹⁾	12	V
Betriebstemperaturbereich ϑ_a ¹⁾	-25	+70	°C
Betriebstemperaturbereich ϑ_a bei $U_S = 9$ V	-25	+100	°C

Statische Kennwerte, gemessen bei $\vartheta_a = 25$ °C, -5 K;
 $U_S = 9$ V \pm 0,3 V

	min	typ	max	Einheit
Stromaufnahme VV I_{S16} ²⁾				
bei $U_{I1} = 0$; r_2 geschlossen		5,9	8	mA
Stromaufnahme AV und AA I_{S11} ²⁾				
bei $U_{I8} = 0$; r_3 geschlossen		10,7	16	mA
Ausgangsgleichspannung VV U_{0k} ²⁾				
bei $U_{I1} = 0$		5,0		V
Eingangswiderstand VV R_{I1} ²⁾		14,1		k Ω

Dynamische Kennwerte, gemessen bei $\vartheta_a = 25$ °C -5 K,
 $U_S = 9$ V \pm 0,3 V, $f = 1$ kHz

	min	typ	max	Einheit
Spannungsverstärkung VV A_{UVV} ²⁾	63	68,9		dB
Eingangsrauschspannung VV U_{IN} ²⁾				
bei $f = 0,3 \dots 15$ kHz		0,52		μ V
offene Spannungsverstärkung $A_{U,OFF(VV)}$ ²⁾		73,5		dB
Klirrfaktor VV k_{VV} ²⁾				
bei $U_{I1} = 1,25$ mV, r_2 geschlossen		0,32	1,2	%
Spannungsverstärkung $A_{U,AV}$				
bei $U_{I8} = 0,22$ mV,				
r_1 geschlossen, r_3 offen	66	70,3		dB
offene Spannungsverstärkung $A_{U,OFF(AV)}$ ²⁾		79,0		dB
Ausgangsspannung AV mit AA U_{09}				
bei $U_{I8} = 1$ V,				
r_1 offen, r_3 geschlossen	800	1 180	1 600	mV
Ausgangsspannungsverhältnis AV ΔU_{09} ²⁾				
bei $\Delta U_{I8} = -20$ dB bezogen auf $U_{I8} = 1$ V;				
r_1 offen, r_3 geschlossen	1,5	3		dB
Klirrfaktor AV mit AA k_{AV} ²⁾	0,44	1,2		%
Verzögerungszeit bis zum Einsatz des AA t_d ⁴⁾				
bei $\Delta U_{I8} = +20$ dB bezogen auf $U_{I8} = 100$ mV	15,6			ms
Abregelzeit t_r ⁴⁾				
bei $\Delta U_{I8} = +20$ dB bezogen auf $U_{I8} = 100$ mV, Regelfehler ≤ 3 dB		160		ms
Aufregelzeit t_f ⁴⁾				
bei $\Delta U_{I8} = -20$ dB bezogen auf $U_{I8} = 1$ V, Regelfehler ≤ 1 dB		19,9		s

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

²⁾ Meßschaltung 1

³⁾ Meßschaltung 2

⁴⁾ Meßschaltung 3

Aufbau und Wirkungsweise

Der monolithisch integrierte Aufnahme- und Wiedergabeverstärker A 202 D enthält folgende Funktionsgruppen:

- Vorverstärker VV
- Aufnahmeverstärker AV
- automatische Aussteuerungsregelung AA.

Der Schaltkreis kann im Betriebsspannungsbereich $U_S = 5$ bis 12 V betrieben werden.

Der Vorverstärker ist ein rauscharmer, linearer Verstärker mit umschaltbarer externer Gegenkopplung für Mikrofonaufnahme und Wiedergabe. Der Eingangswiderstand beträgt etwa 14 k Ω .

Der Aufnahmeverstärker stellt einen modifizierten Operationsverstärker dar. Die externe Gegenkopplung realisiert den für die Aufnahme erforderlichen Frequenzgang.

Der Ausgangstransistor der automatischen Aussteuerungsregelung bildet zusammen mit dem Vorwiderstand R am Eingang des Aufnahmeverstärkers einen elektronischen Spannungsteiler. Die automatische Aussteuerungsregelung steuert den elektronischen Spannungsteiler derart, daß sich in einem bestimmten Eingangsspannungsbereich die Ausgangsspannung nur geringfügig ändert.

Anwenderhinweise

- Der Schaltkreis A 202 D darf nicht unter Betriebsspannung in eine Meßfassung gesteckt werden. In allen Anwendungsfällen sind die beiden Masseanschlüsse 5 und 10 stets gemeinsam und gleichzeitig anzuschließen.
- Der Ausgangsspannungsteiler R_{51} , R_{52} dient der stufenlosen Einstellung einer Ausgangsspannung zwischen etwa 700 mV und 1,6 V. Der ursprünglich als Einstellregler vorgesehene Widerstand R_{40} kann damit als Festwiderstand gewählt werden.

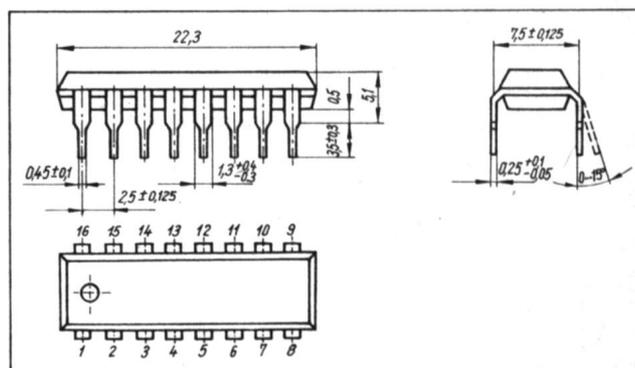


Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung

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

- Der Widerstand R_{38} wurde mit $33\text{ k}\Omega$ so gewählt, daß der nutzbare Regelumfang im Mittel optimal ist. Wird für R_{38} ein Einstellregler verwendet, so können Exemplarstreuungen, die eine Verringerung des nutzbaren Regelumfangs bewirken, ausgeglichen werden.
- Die Betriebsspannungszuführungen 15 und 16 sind über R_{50} entkoppelt. Da sich mit geringerer Betriebsspannung U_{S15} der Regelumfang stark vergrößert, kann bei Bedarf die Betriebsspannung am Anschluß 15 herabgesetzt werden.
- Für einen Betrieb mit Dynamikverminderung (z. B. Umschaltung Sprache/Musik) ist es ökonomisch vorteilhaft, anstelle einer Verkleinerung von C_{17} den Widerstand R_{49} zu verkleinern, wodurch zusätzlich noch der Regelumfang größer wird.
- Der Vorverstärker ist für Mikrofone mit einer Empfindlichkeit von $0,2\text{ mV}/\mu\text{bar}$ und einer Ausgangsspannung von $0,2\text{...}40\text{ mV}$ verwendbar.

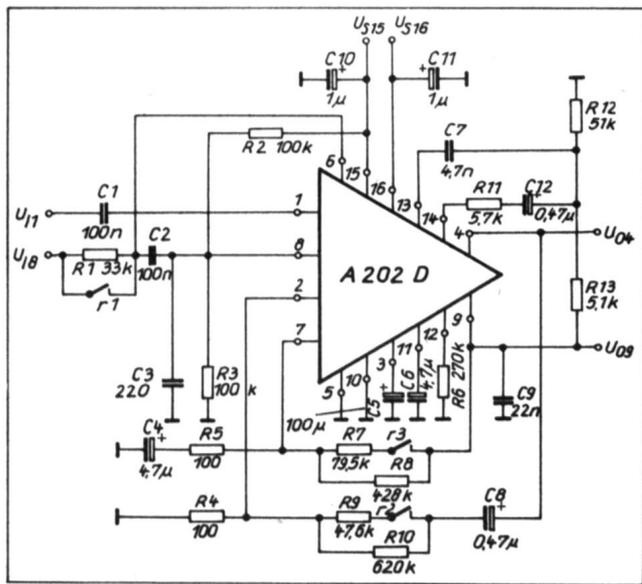


Bild 2: Meßschaltung 1

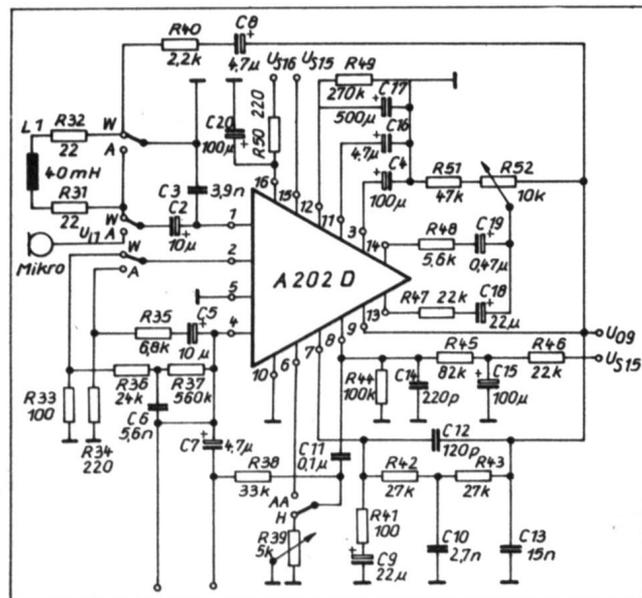


Bild 3: Meßschaltung 2 (empfohlene Anwenderschaltung)

- A = Mikrofonaufnahme
- W = Wiedergabe
- H = Handaussteuerung
- AA = automatische Aussteuerungsregelung

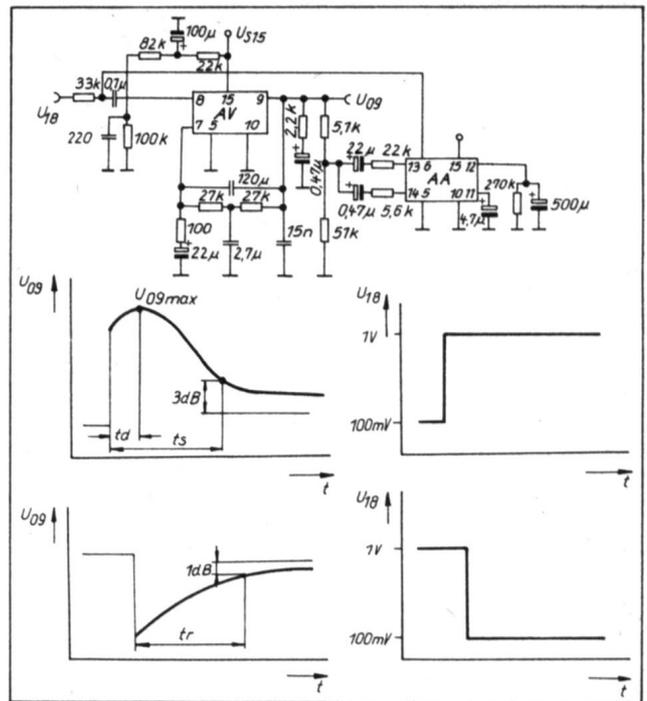


Bild 4: Meßschaltung 3

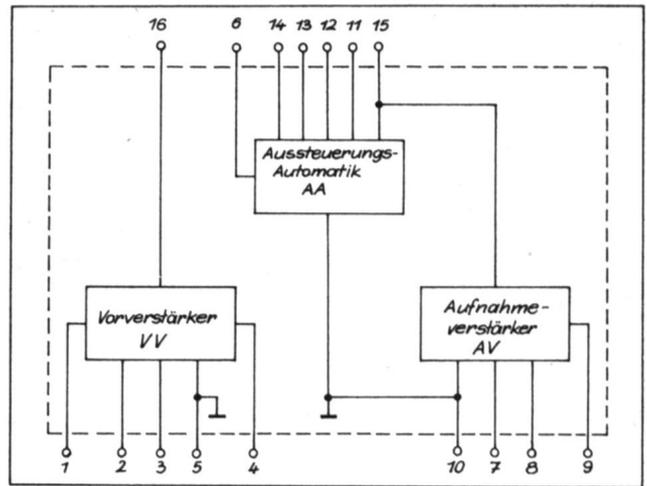


Bild 5: Blockschaltung

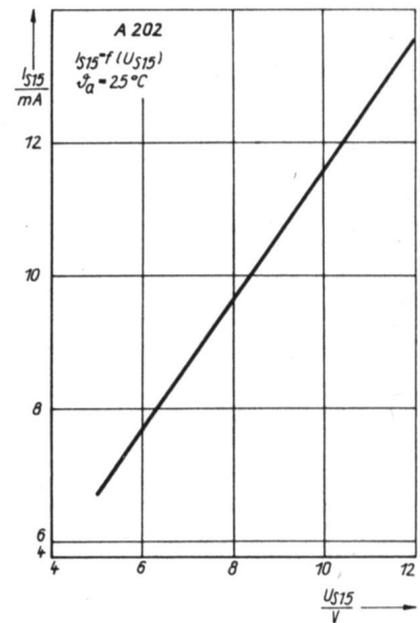


Bild 6: Aufnahmeverstärker mit automatischer Aussteuerungsregelung, Meßschaltungen 1 und 2

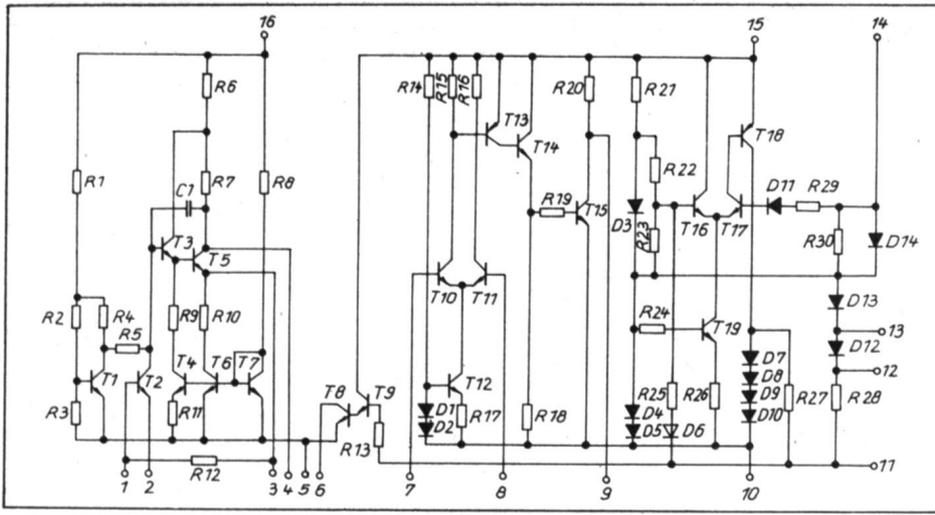


Bild 7: Innenschaltung

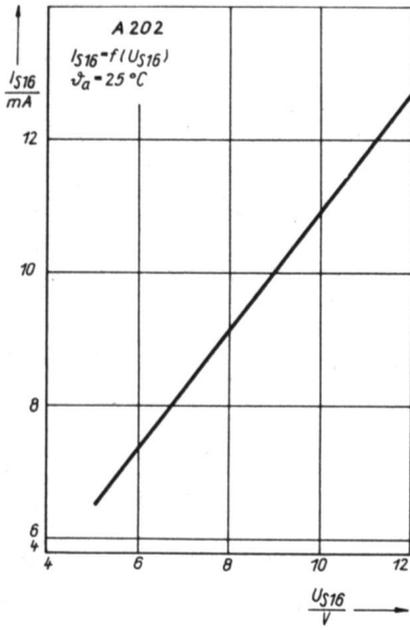


Bild 8: Vorverstärker, Meßschaltungen 1 und 2

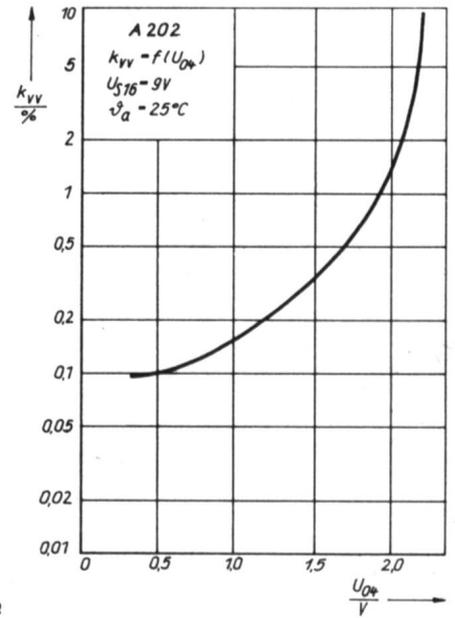


Bild 10: Mikrofonvorverstärker, Meßschaltung 2

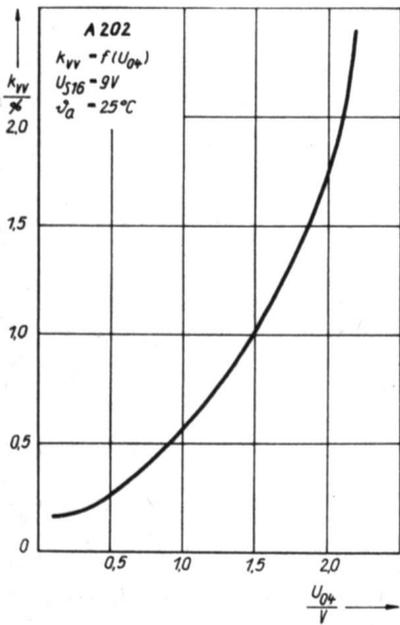


Bild 9: Wiedergabevorverstärker, Meßschaltung 2

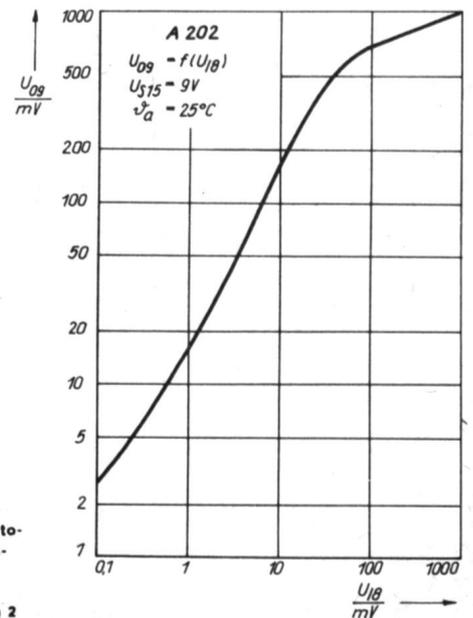


Bild 11: Aufnahmeverstärker mit automatischer Aussteuerungsregelung, Meßschaltung 2

- Der Widerstand R_{38} wurde mit $33\text{ k}\Omega$ so gewählt, daß der nutzbare Regelumfang im Mittel optimal ist. Wird für R_{38} ein Einstellregler verwendet, so können Exemplarstreuungen, die eine Verringerung des nutzbaren Regelumfanges bewirken, ausgeglichen werden.
- Die Betriebsspannungszuführungen 15 und 16 sind über R_{30} entkoppelt. Da sich mit geringerer Betriebsspannung U_{S15} der Regelumfang stark vergrößert, kann bei Bedarf die Betriebsspannung am Anschluß 15 herabgesetzt werden.
- Für einen Betrieb mit Dynamikverminderung (z. B. Umschaltung Sprache/Musik) ist es ökonomisch vorteilhaft, anstelle einer Verkleinerung von C_{17} den Widerstand R_{49} zu verkleinern, wodurch zusätzlich noch der Regelumfang größer wird.
- Der Vorverstärker ist für Mikrofone mit einer Empfindlichkeit von $0,2\text{ mV}/\mu\text{bar}$ und einer Ausgangsspannung von $0,2...40\text{ mV}$ verwendbar.

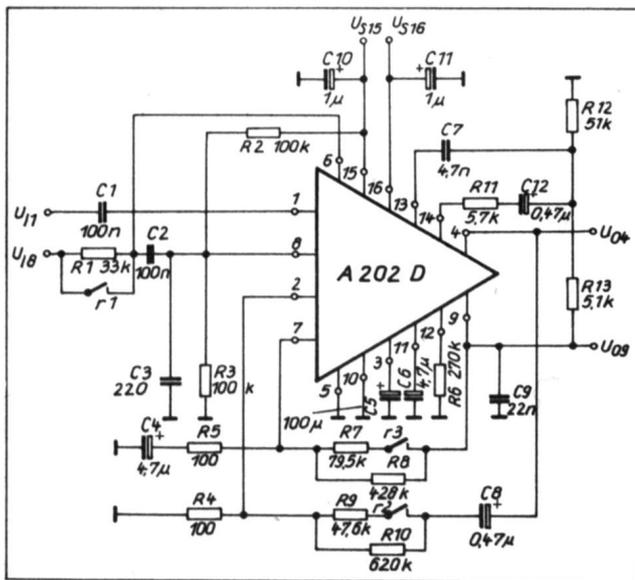


Bild 2: Meßschaltung 1

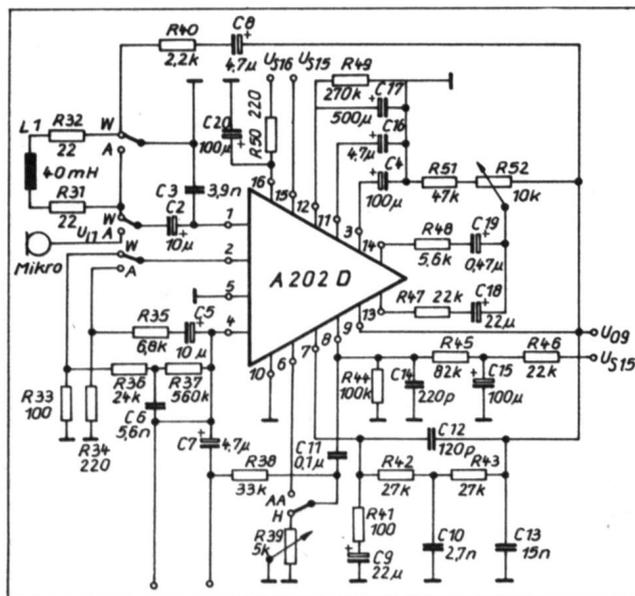


Bild 3: Meßschaltung 2 (empfohlene Anwenderschaltung)

- A = Mikrofonaufnahme
- W = Wiedergabe
- H = Handaussteuerung
- AA = automatische Aussteuerungsregelung

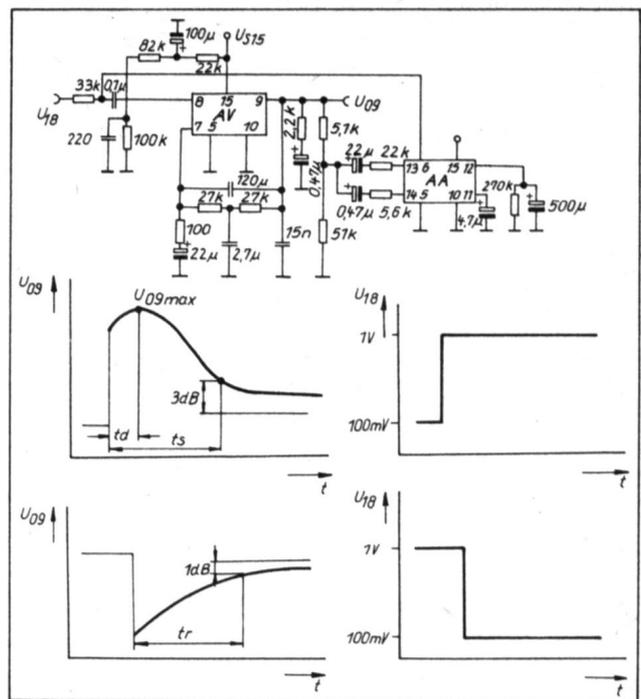


Bild 4: Meßschaltung 3

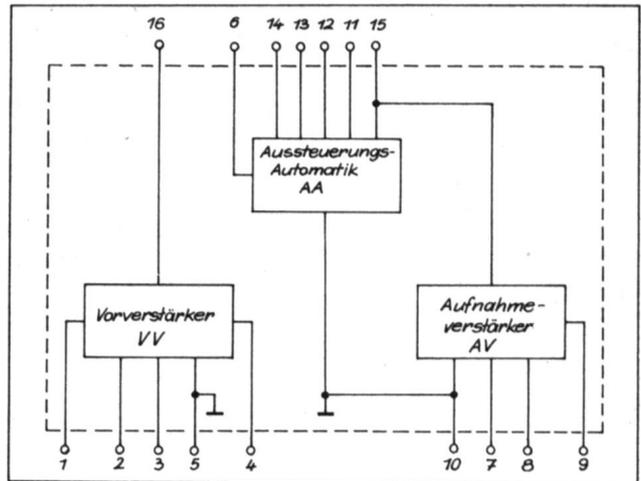


Bild 5: Blockschaltung

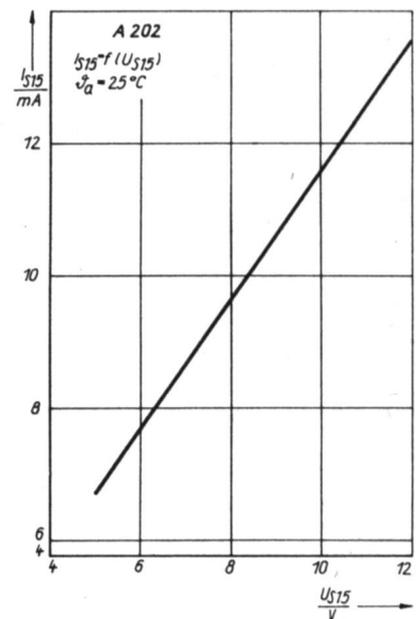


Bild 6: Aufnahmeverstärker mit automatischer Aussteuerungsregelung, Meßschaltungen 1 und 2

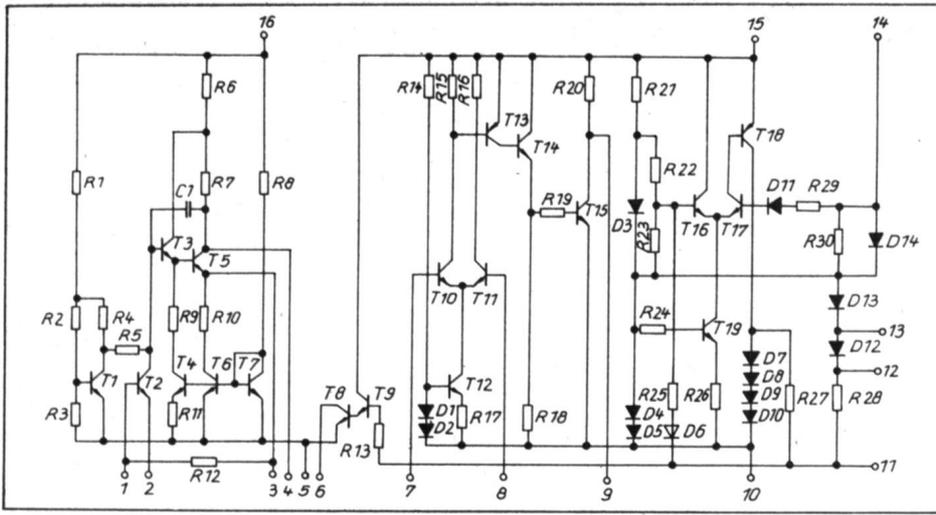


Bild 7: Innenschaltung

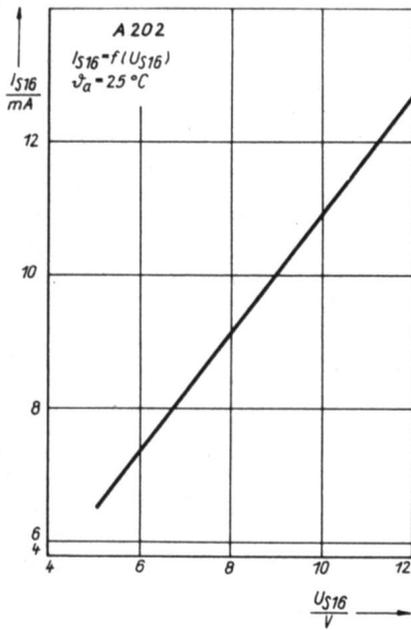


Bild 8: Vorverstärker, Meßschaltungen 1 und 2

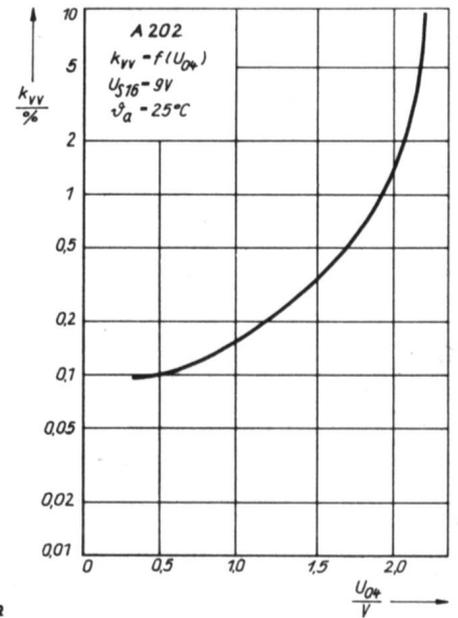


Bild 10: Mikrofonvorverstärker, Meßschaltung 2

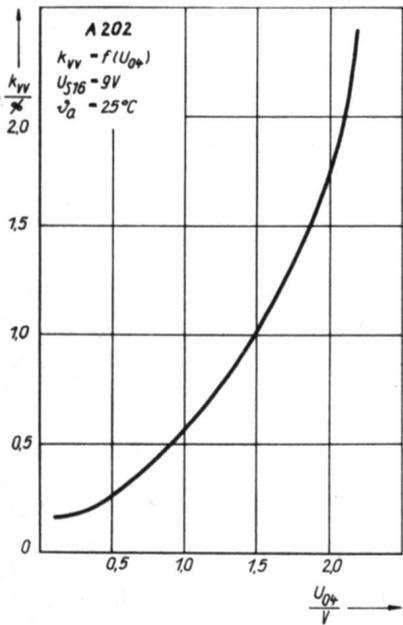


Bild 9: Wiedergabeverstärker, Meßschaltung 2

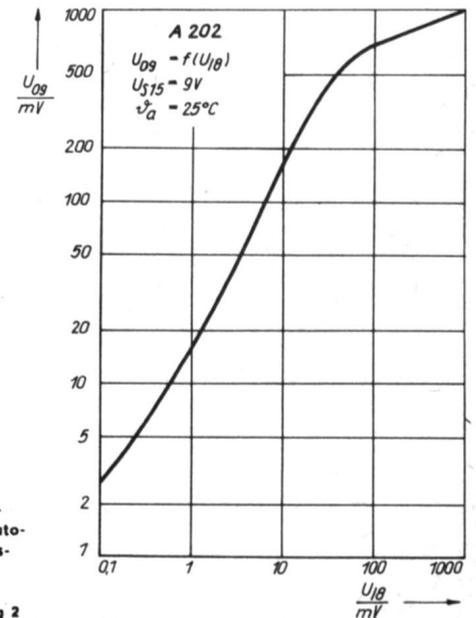


Bild 11: Aufnahmeverstärker mit automatischer Aussteuerungsregelung, Meßschaltung 2

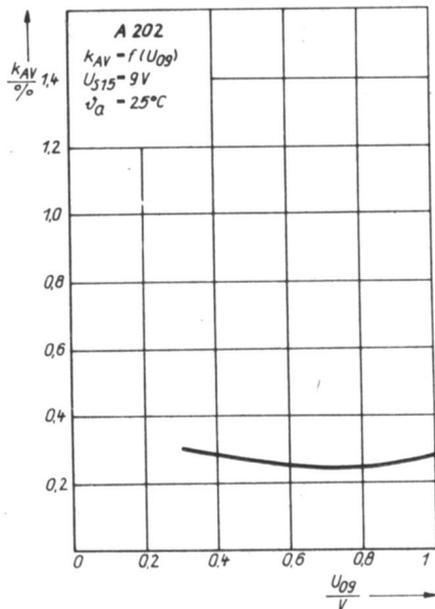


Bild 12: Aufnahmeverstärker mit automatischer Aussteuerungsregelung, Meßschaltung 2

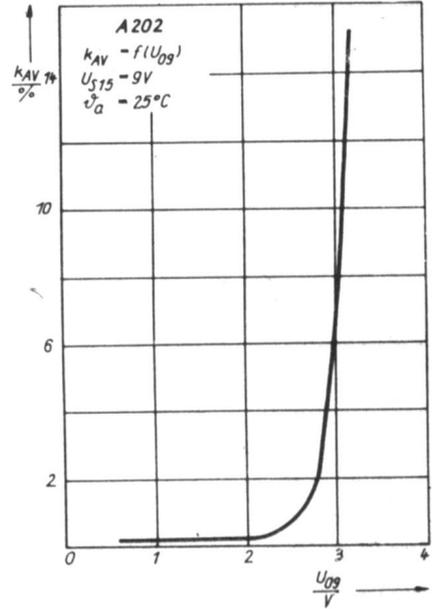


Bild 13: Aufnahmeverstärker ohne automatische Aussteuerungsregelung mit 5,1 kΩ Parallelwiderstand am Eingang, Meßschaltung 2

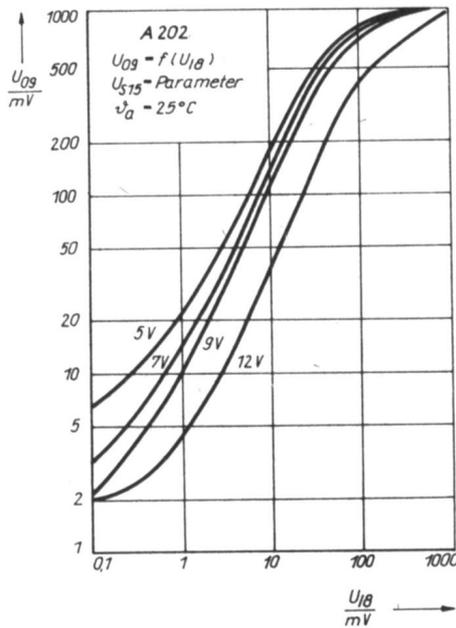


Bild 14: Aufnahmeverstärker mit automatischer Aussteuerungsregelung, Meßschaltung 2

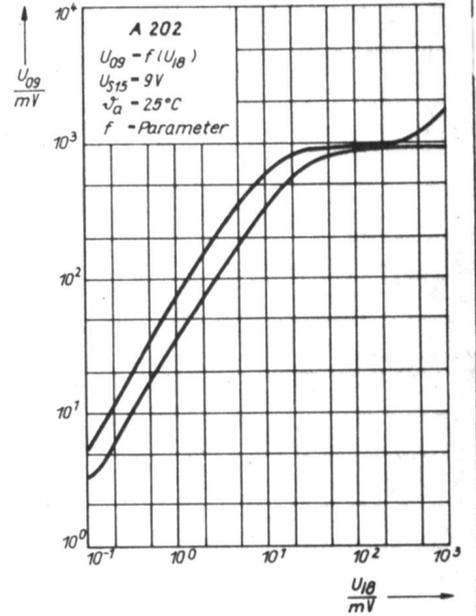


Bild 15: Aufnahmeverstärker mit automatischer Aussteuerungsregelung, Meßschaltung 2

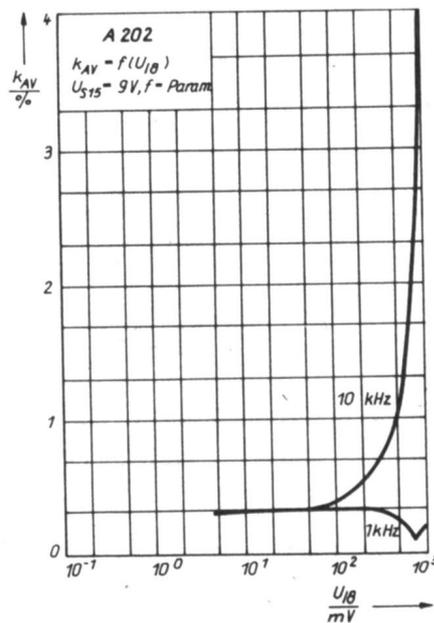


Bild 16: Aufnahmeverstärker mit automatischer Aussteuerungsregelung, Meßschaltung 2

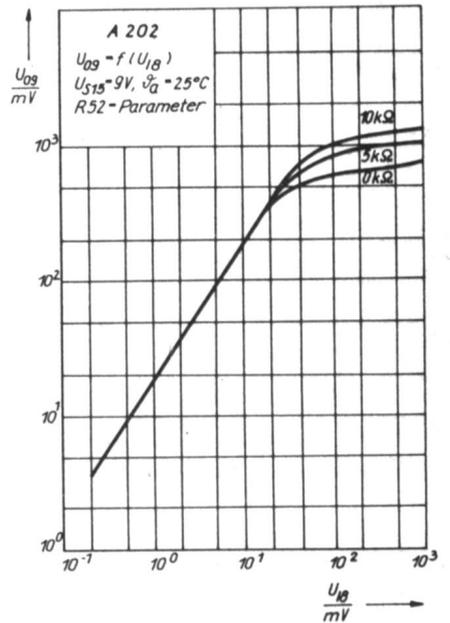


Bild 17: Aufnahmeverstärker mit automatischer Aussteuerungsregelung, Meßschaltung 2

Optoelektronischer Koppler MB 110

JÜRGEN GRÄFE

Der optoelektronische Koppler MB 110 besteht aus einer Infrarotemitterdiode als Sender und einer Si-Fotodiode als Empfänger und dient zur galvanischen Trennung von Stromkreisen mit hohen Potentialdifferenzen.

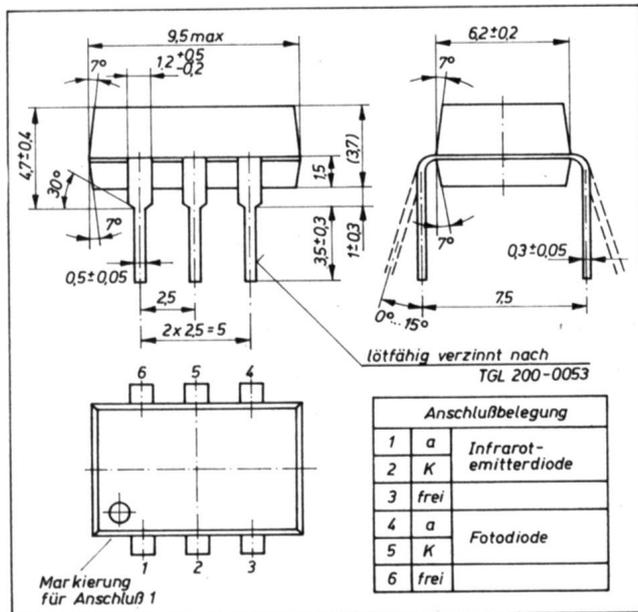
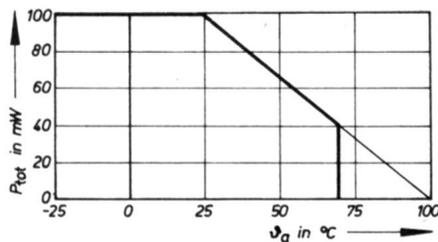


Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung

Bild 2: Abhängigkeit der Verlustleistung der Ausgangsdiode von der Umgebungstemperatur



Kennwerte bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$

Bezeichnung	min.	typ.	max.	Einheit
Ausgangskreis				
Sperrgleichstrom I_{R1}				
bei $I_F = 0$				
$U_R = 20\text{ V}$	-	-	50	nA
bei $I_F = 0$				
$U_R = 50\text{ V}$	-	-	10	μA
Eingangskreis				
Durchlaßgleichspannung U_F				
bei $I_F = 100\text{ mA}$	-	1,3	1,5	V
Sperrgleichstrom I_{R2}				
bei $U_{R2} = 3\text{ V}$	-	-	10	μA
Koppler				
Sperrgleichstrom I_{R3}				
bei $I_F = 50\text{ mA}$				
$U_{R3} = 20\text{ V}$	75	100	-	μA
Isolationswiderstand R_{is}				
bei $U_{\text{is}} = 0,5\text{ kV}$	10^{11}	10^{12}	-	Ω
Schaltzeiten				
bei $I_F = 50\text{ mA}$				
$U_B = 20\text{ V}$				
$R_L = 51\ \Omega$				
Anstiegszeit t_r	-	50	250	ns
Abfallzeit t_f	-	50	250	ns

Mitteilung aus dem VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin

Grenzwerte bei $\vartheta_a = -25 \dots +70^\circ\text{C}$

Bezeichnung	min.	max.	Einheit
Infrarotemitterdiode			
Durchlaßgleichstrom ²⁾ I_F	-	100	mA
Durchlaßspitzenstrom ²⁾ I_{FRM}	-	200 ¹⁾	mA
Durchbruchsspannung $U_{(BR)}$	3	-	V
Spitzensperrespannung U_{RRM}	-	3	V
Fotodiode			
Durchbruchsspannung $U_{(BR)}$	50	-	V
Spitzensperrespannung U_{RRM}	-	50	V
Koppler			
Prüfspannung ³⁾ U_p	-	2	kV
Betriebstemperaturbereich			
ϑ_a	-25	70	°C
Lagerungstemperaturbereich ϑ_{sig}			
	-55	125	°C

Bild 3: Abhängigkeit des Durchlaßgleichstromes von der Umgebungstemperatur

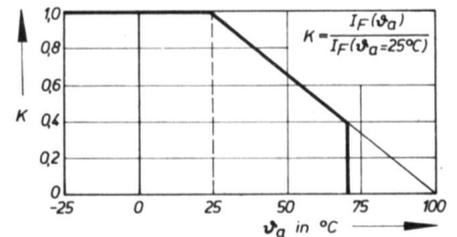


Bild 4: Mittlerer Durchlaßstrom der Eingangsdiode in Abhängigkeit von der Durchlaßspannung. Parameter: Umgebungstemperatur ϑ_a

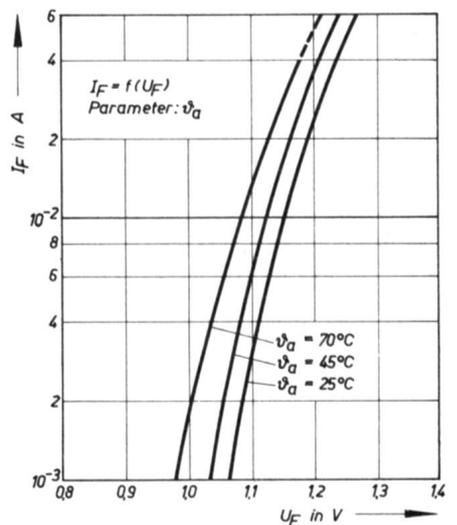
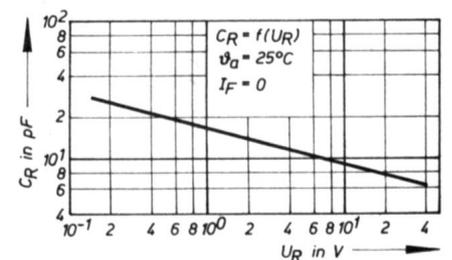


Bild 5: Mittlere Kapazität der Fotodiode im Ausgangskreis des Kopplers MB 110 in Abhängigkeit von der Sperrspannung



¹⁾ gemessen bei einer Impulsdauer $t_p = 50\ \mu\text{s}$ und einem Tastverhältnis $r = |t_p T_i| = 1:2$

²⁾ siehe Bild 3

³⁾ Bezugsatmosphäre und Korrekturwerte bei abweichenden Umgebungsbedingungen nach TGL 20 6.8 02

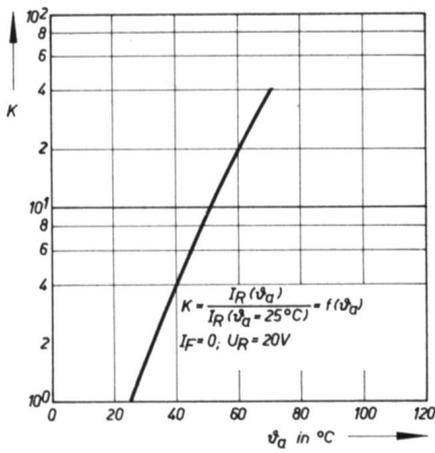


Bild 6: Mittlerer normierter Sperrstrom der Fotodiode des Kopplers MB 110 bei $I_F = 0$ in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

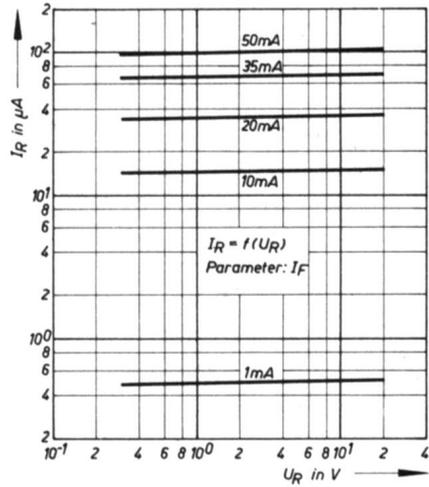


Bild 7: Mittlerer Ausgangsstrom der Fotodiode in Abhängigkeit der Sperrspannung. Parameter: Eingangsstrom I_F

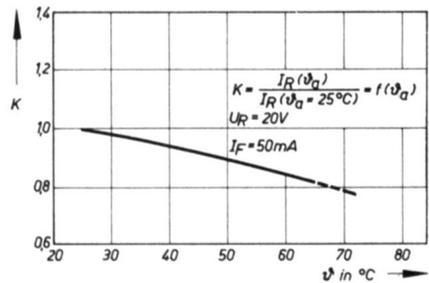


Bild 8: Mittlerer normierter Ausgangsstrom der Fotodiode in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

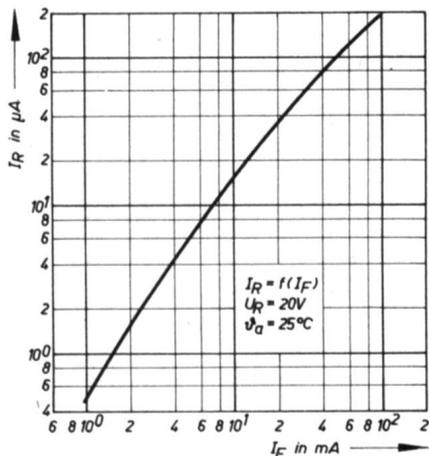


Bild 9: Mittlerer Ausgangsstrom der Fotodiode in Abhängigkeit vom Eingangsstrom

Bild 10: Mittlerer Übertragungsfaktor in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

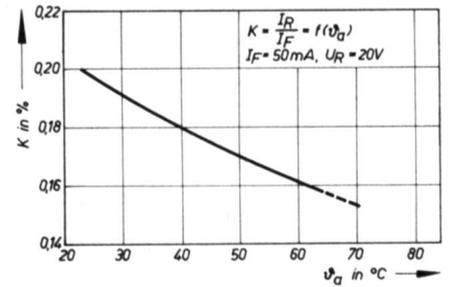


Bild 11: Mittlerer Übertragungsfaktor in Abhängigkeit vom Eingangsstrom. Parameter: Umgebungstemperatur ϑ_a
 $K = I_R/I_F$

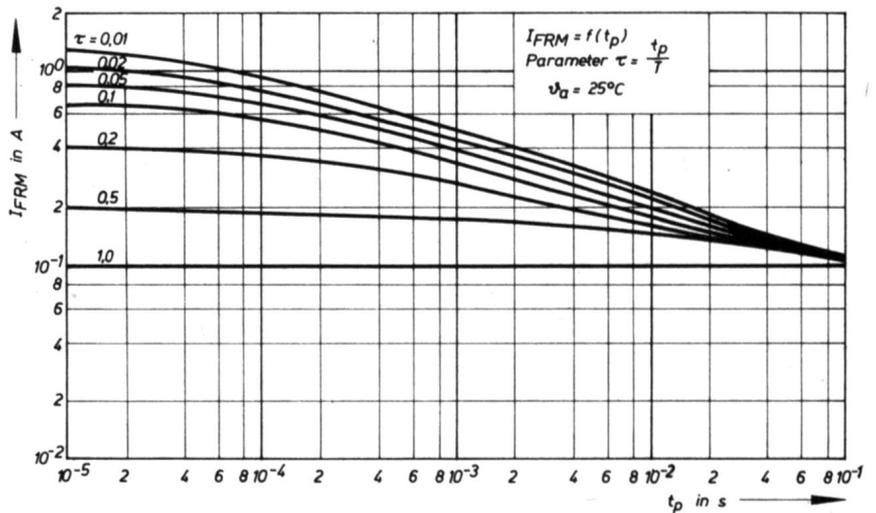
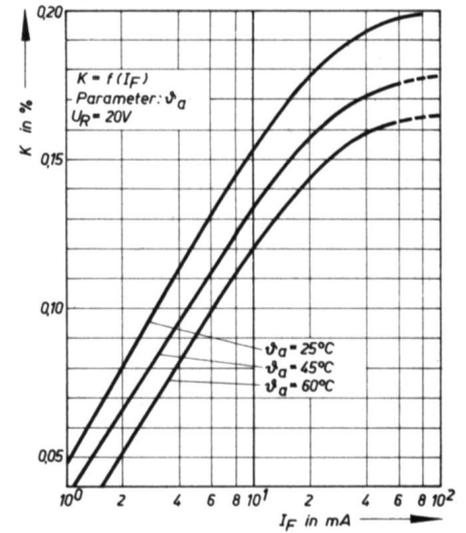


Bild 12: Impulsbelastungsdiagramm für den Spitzenstrom der Eingangsdiode für eine Umgebungstemperatur $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$

A 274 D

Integrierter Schaltkreis zur gleichspannungsgesteuerten Höhen- und Tiefeneinstellung für NF-Stereosysteme

Mitteilung aus dem VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

Abmessungen und Anschlußbelegung (Bild 1)

Gehäuse DIL-Plastgehäuse
 Bauform 21.2.1.2.16 nach TGL 26 713
 Masse $\leq 1,5$ g
 Typstandard TGL 35 766

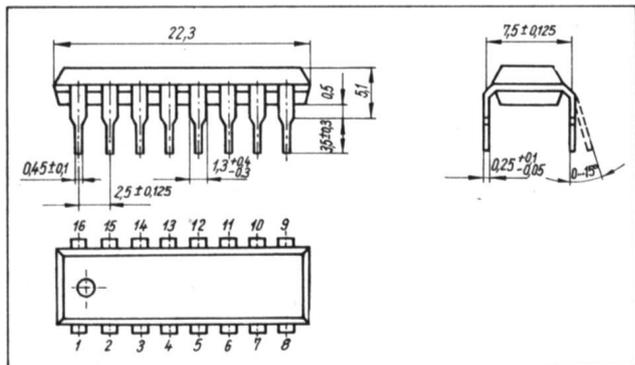


Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung

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

Grenzwerte, gültig für den Betriebstemperaturbereich

	min	max
Betriebsspannung U_S in V		18
Steuerspannungen		
U_k in V		12
U_{12} in V		12
Abschlußwiderstand R_L in k Ω		4,7
Betriebstemperaturbereich ϑ_a in $^{\circ}\text{C}$	-25	+70
Lagerungstemperaturbereich ϑ_{stg} in $^{\circ}\text{C}$	-40	+125

Statische Kennwerte, $\vartheta_a = 25^{\circ}\text{C} - 5\text{K}$, $U_S = 15\text{V}$

	min	typ	max
Gesamtstromaufnahme I_{S0} in mA bei $U_k = U_{12} = 6\text{V}$		26,5	40
Eingangsströme			
$I_{1,2}$ in μA		0,5	2
$I_{6,7}$ in μA		0,5	2
$I_{9,10}$ in μA		0,5	2
$I_{14,15}$ in μA		0,5	2

Dynamische Kennwerte, $\vartheta_a = 25^{\circ}\text{C} - 5\text{K}$, $U_S = 15\text{V}$, $f = 1\text{kHz}$

	min	typ	max
Klirrfaktor k in $\%$ bei $U_1 = U_0 = 1\text{V}$		0,06	0,2
Übersprechdämpfung a_{ij} in dB bei $U_1 = U_0 = 1\text{V}$	56	67	
Fremdspannungsabstand a_N in dB ²⁾ bei $U_1 = 100\text{mV}$, $U_0 = 50\text{mV}$, $A_{ii} = 0\text{dB}$	56,5	60	
maximale Verstärkung A_{ii} in dB bei $U_1 = 100\text{mV}$, $U_k = U_{12} = 10\text{V}$	15	18	
maximale Abschwächung $-A_{ii}$ in dB bei $U_1 = 100\text{mV}$, $U_k = U_{12} = 1\text{V}$	15	19,5	
Gleichlaufabweichung $ a_{c,i} $ in dB			2
Höhen- und Tiefeneinsteller getrennt bei $U_{11} = U_{12} = 100\text{mV}$, $A_{ii} = 0\text{dB}$ für den abzugleichenden Kanal			
Höhen		0,3	
Tiefen		0,05	
Verstärkung bei linearem Frequenzgang A_{ii} in dB		0	
maximale Verstärkung bei maximaler Höhen- und Tiefenanhebung A_{iHIL} in dB			1,5
maximale Abschwächung bei maximaler Höhen- und Tiefenabsenkung $-A_{iTL}$ in dB			-1,5

1) nur gültig für Temperaturwechselprüfung nach TGL 28 505, Prüfuntergruppe B 2

2) für die Messung des Fremdspannungsabstandes a_N Hinweis bei der Meßschaltung (Bild 4) beachten

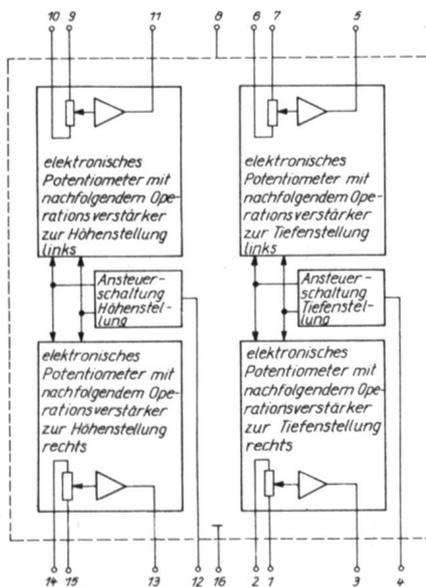
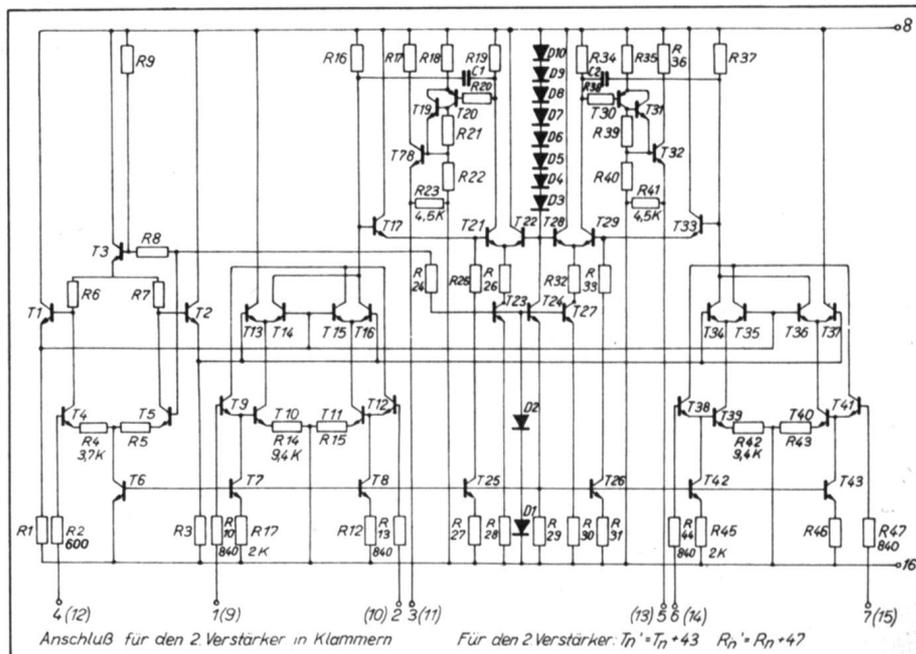


Bild 2: Blockschaltung

Bild 3: Innere Schaltung



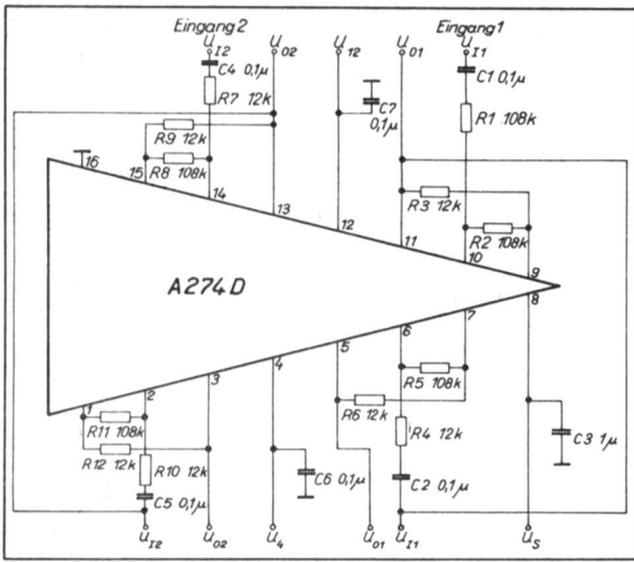


Bild 4: Meßschaltung. Für die Messung des Fremdspannungsabstandes α_N gilt: $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 = 1 \mu F, C_7 = 470 \mu F$

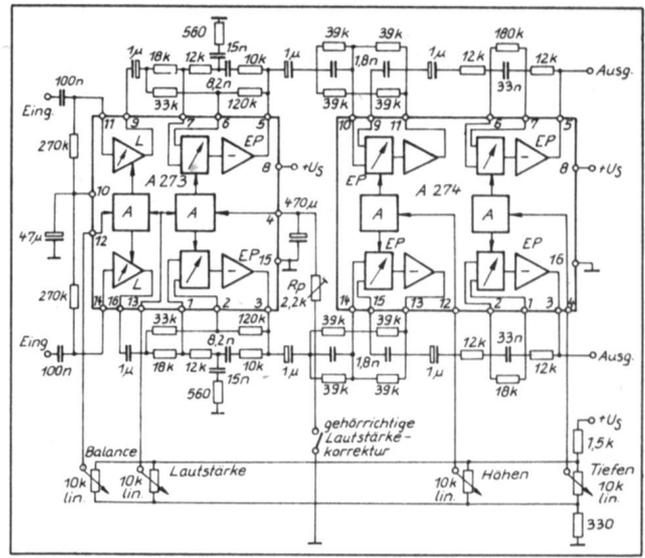


Bild 5: Anwendungsbeispiel

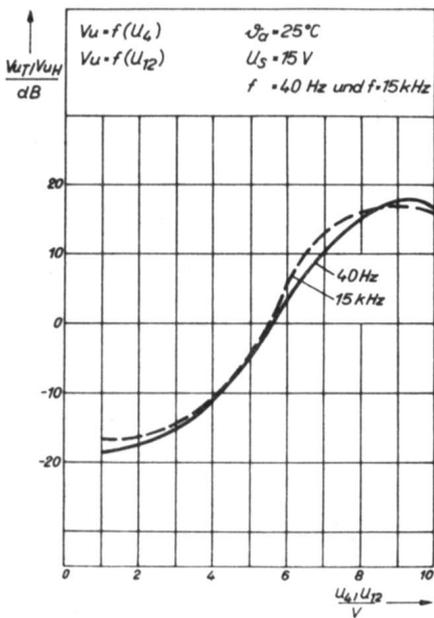


Bild 6

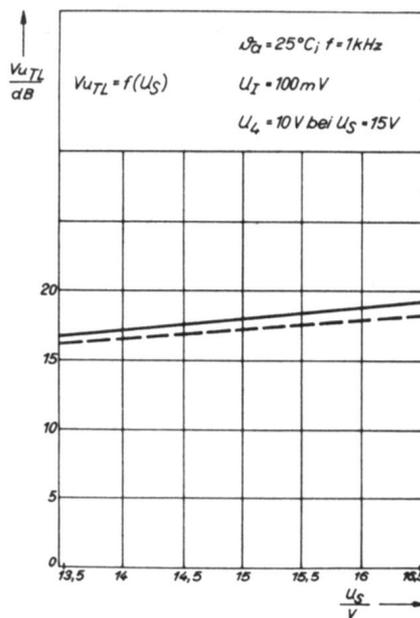


Bild 7

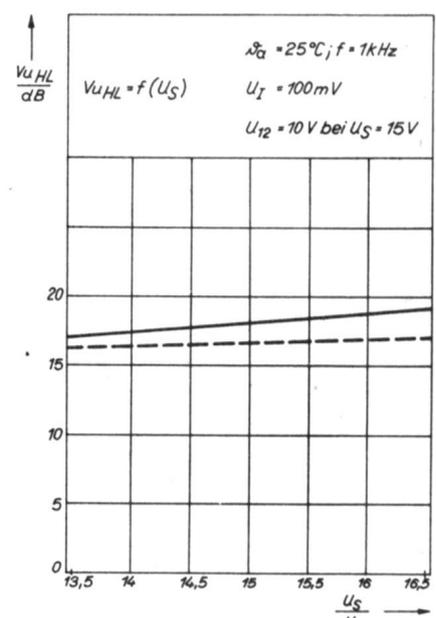


Bild 8

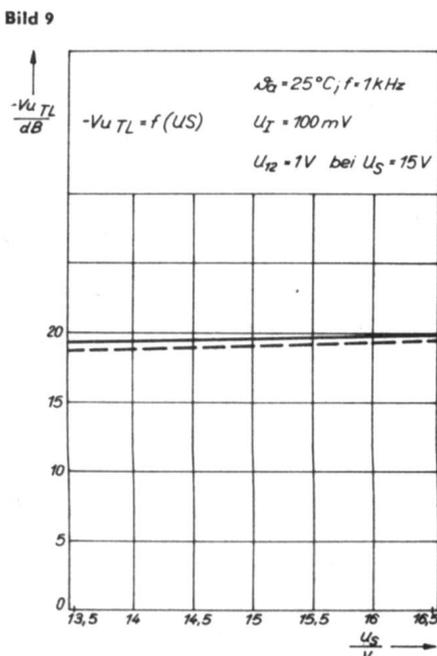


Bild 9

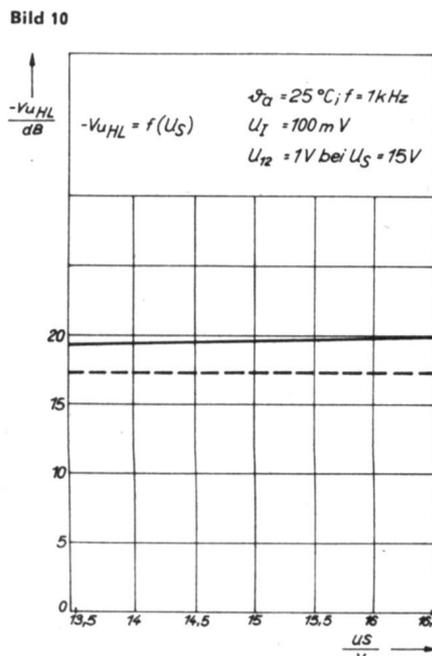


Bild 10

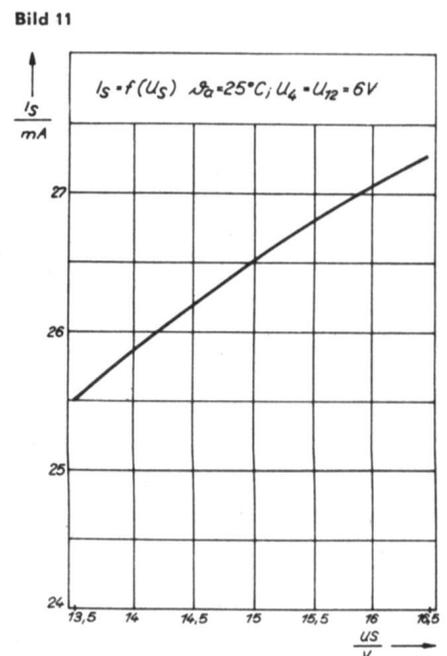
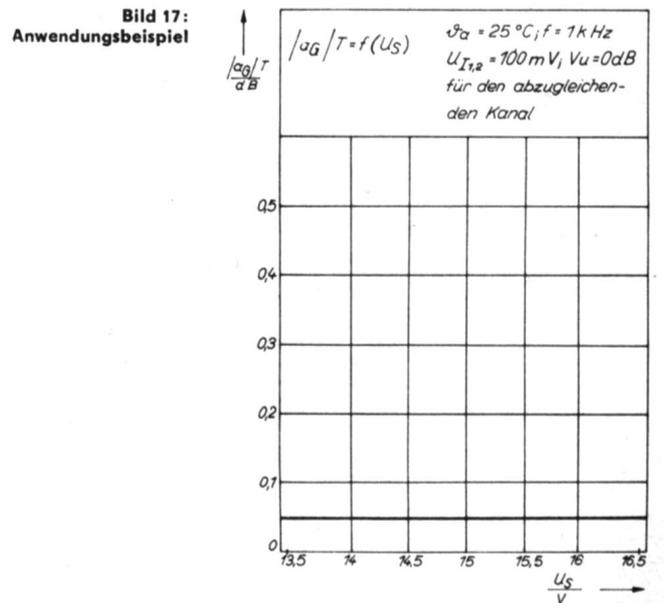
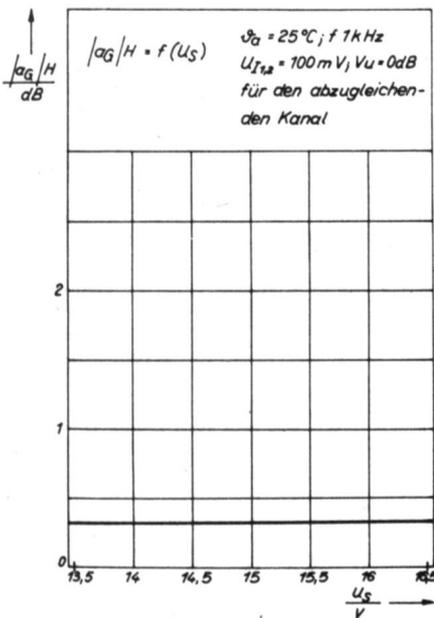
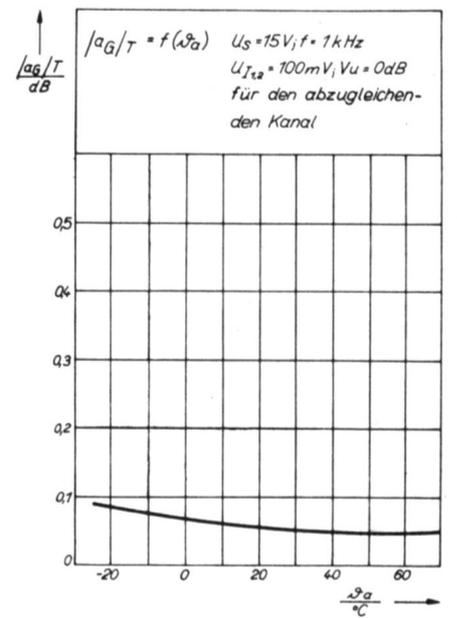
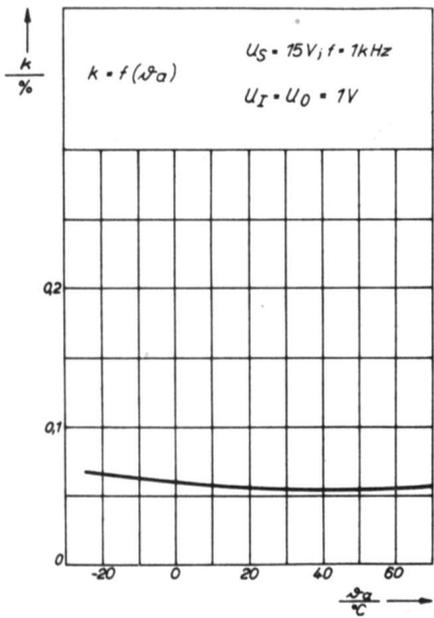
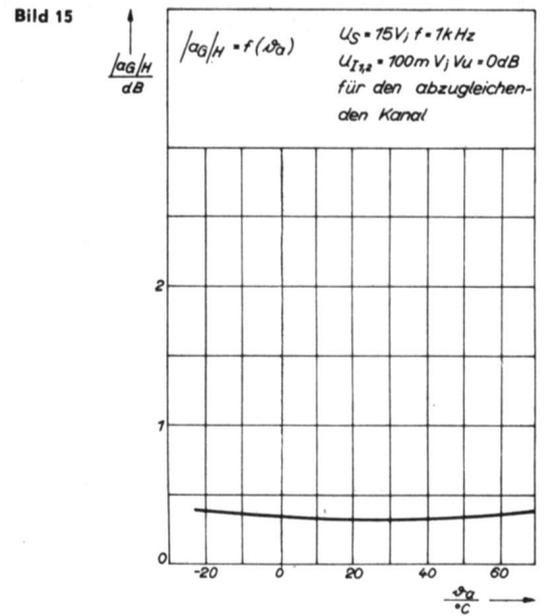
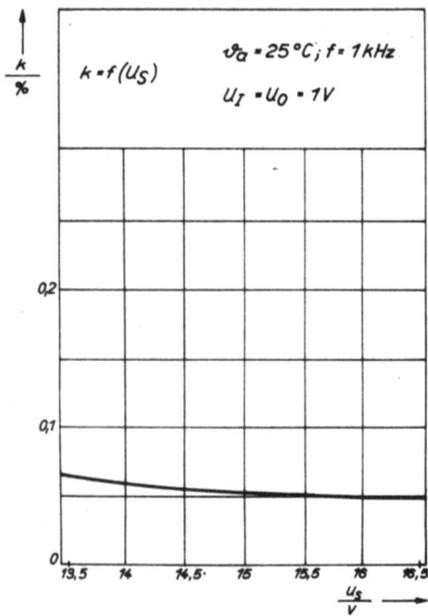


Bild 11



A 273 D

Integrierter Schaltkreis zur gleichspannungsgesteuerten Lautstärke- und Balanceeinstellung für NF-Stereosysteme

Mitteilung aus dem VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

In Verbindung mit einer entsprechenden RC-Außenbeschaltung kann außerdem eine physiologische Lautstärkebeeinflussung realisiert werden.

Abmessungen und Anschlußbelegung (Bild 1)

Gehäuse	DIL-Plastgehäuse
Bauform	21.2.1.2.16 nach TGL 26 713
Masse	≤ 1,5 g
Typstandard	TGL 35 765

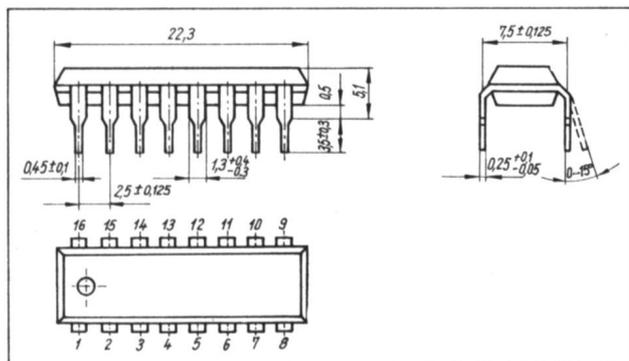


Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung

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

Grenzwerte, gültig für den Betriebstemperaturbereich

	min	max
Betriebsspannung U_N in V		18
Steuerspannungen		
U_{12} in V		12
U_{13} in V		12
U_i in V		3
Lastwiderstand R_L in k Ω		4,7
Betriebstemperaturbereich ϑ_a in $^{\circ}\text{C}$	-25	+70
Lagerungstemperaturbereich $\vartheta_{\text{st}(K)}$ in $^{\circ}\text{C}$	-40	+125

Statische Kennwerte, $\vartheta_a = 25^{\circ}\text{C} - 5\text{K}$, $U_N = 15\text{V}$

	min	typ	max
Gesamtstromaufnahme I_{80} in mA			
bei $U_{12} = U_{13} = 6\text{V}$, S_1 geschlossen		26,5	40
Eingangsströme an den Anschlüssen 11 und 14, $I_{11,14}$ in μA		1	
Eingangsimpedanz ohne Außenbeschaltung Z_I in M Ω		7	

1) nur gültig für Temperaturwechselprüfung nach TGL 28 505, Prüfuntergruppe B 2

2) für die Messung des Fremdspannungsabstandes a_N Hinweis bei der Meßschaltung (Bild 4) beachten

Teil 1

Dynamische Kennwerte, $\vartheta_a = 25^{\circ}\text{C} - 5\text{K}$, $U_N = 15\text{V}$, $f = 1\text{kHz}$

	min	typ	max
Klirrfaktor k in %			
bei $U_i = U_0 = 1$, S_1 offen		0,31	0,5
Balance hergestellt			
bei $U_i = 100\text{mV}$, $U_{13} = 9\text{V}$, S_1 offen		0,06	0,2
Dämpfung über den gesamten Schaltkreis a_{ii} in dB			
bei $U_i = U_{13} = 1\text{V}$		72,5	
Übersprechdämpfung a_{ii} in dB			
Balance hergestellt			
bei $U_i = U_0 = 1\text{V}$, S_1 offen	56	81	
bei $f = 12,5\text{kHz}$	56	76	
Fremdspannungsabstand a_N in dB ²⁾			
Balance hergestellt			
bei $U_i = 100\text{mV}$, $U_0 = 50\text{mV}$, S_1 offen	52,5	57,5	
Verstärkung A_{ii} in dB			
Balance hergestellt			
bei $U_i = 100\text{mV}$, $U_{13} = 9\text{V}$, S_1 offen	17	20,1	
Verstärkungsabfall ΔA_{ii} in dB			
bei $f = 20\text{Hz}$		0,6	
bei $f = 20\text{kHz}$		0	
Gleichlaufabweichung $ a_G $ in dB			
Balance bei $A_{ii} = 0\text{dB}$ hergestellt			
bei $U_{11} = U_{12} = 1\text{V}$, $A_{ii} = 60\text{dB}$, S_1 offen		0,4	4
bei $U_{11} = U_{12} = 1\text{V}$, $U_{13} = 3,5\text{V}$, S_1 offen		0,1	2
Balanceeinstellbereich ΔA_{L01} in dB			-6
ΔA_{L02} in dB	6		
bei $U_i = 100\text{mV}$, $A_{ii} = 0\text{dB}$, S_1 offen			
$U_{12} = 9\text{V}$			
Balanceeinstellbereich ΔA_{L01} in dB	6		
ΔA_{L02} in dB			-6
bei $U_{12} = 12\text{V}$			
Steuerspannungsbereich U_{12} , U_{13} in V			9
Steuerstrom I_{12} in μA			
bei $U_{12} = 8\text{V}$		8	
Steuerstrom I_{13} in μA			
bei $U_{13} = 8\text{V}$		13	
Frequenzbereich f in Hz	-20		20 000

Aufbau und Wirkungsweise

Der monolithische integrierte Lautstärke- und Balance-Einstellschaltkreis enthält folgende Funktionsgruppen:

- zwei Ansteuerschaltungen
- zwei Verstärker, deren Verstärkungsfaktoren im notwendigen Bereich geändert werden können
- zwei elektronische Potentiometer mit nachgeschalteten Operationsverstärkern.

Wird fortgesetzt

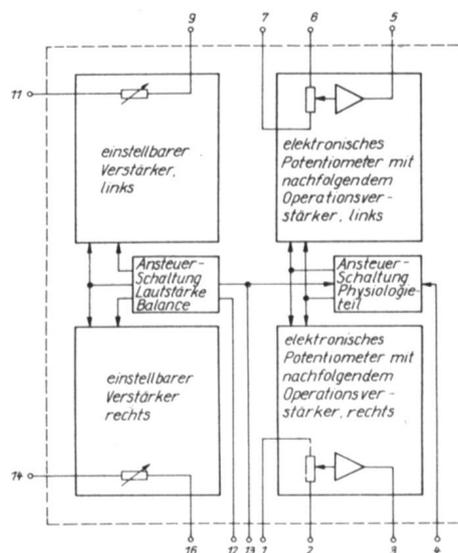


Bild 2: Blockschaltung

A 273 D

Integrierter Schaltkreis zur gleichspannungsgesteuerten Lautstärke- und Balanceeinstellung für NF-Stereosysteme

Teil 2 und Schluß

Mitteilung aus dem VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

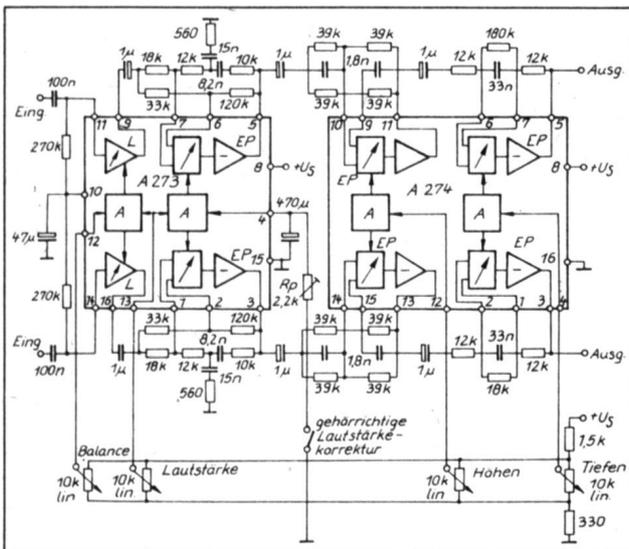


Bild 3: Anwendungsbeispiel

Mit Hilfe von Steuergleichspannungen (für Lautstärke und Balance) läßt sich die Verstärkung der beiden Verstärker sowohl gleichsinnig (Lautstärkeregelung) als auch gegensinnig (Balanceregung) verändern. Gleichzeitig mit der Einstellung der Lautstärke erfolgt eine Einstellung zweier elektronischer Potentiometer. Zusammen mit nachgeschalteten Operationsverstärkern und entsprechenden Außenbeschaltungen erhält man eine physiologische Lautstärkebeeinflussung in beiden NF-Kanälen. Die physiologische Lautstärkebeeinflussung ist ein dem menschlichen Gehör angepaßter lautstärke-steuerspannungsabhängiger Frequenzverlauf des Verstärkungsfaktors. Mit Hilfe des Schalters S_1 ist der Physiologieteil wahlweise ab- bzw. zuschaltbar.

Bild 5: Meßschaltung. Für die Messung des Fremdspannungsabstandes α_N gilt:
 C_1, C_2
 $C_4, C_5 = 100 \text{ nF}$
 $C_6, C_7 = 1 \mu\text{F}$
 $C_8, C_9 = 470 \text{ nF}$

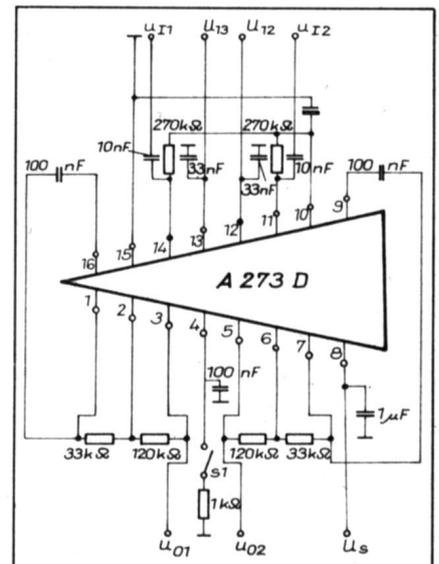


Bild 4: Innere Schaltung

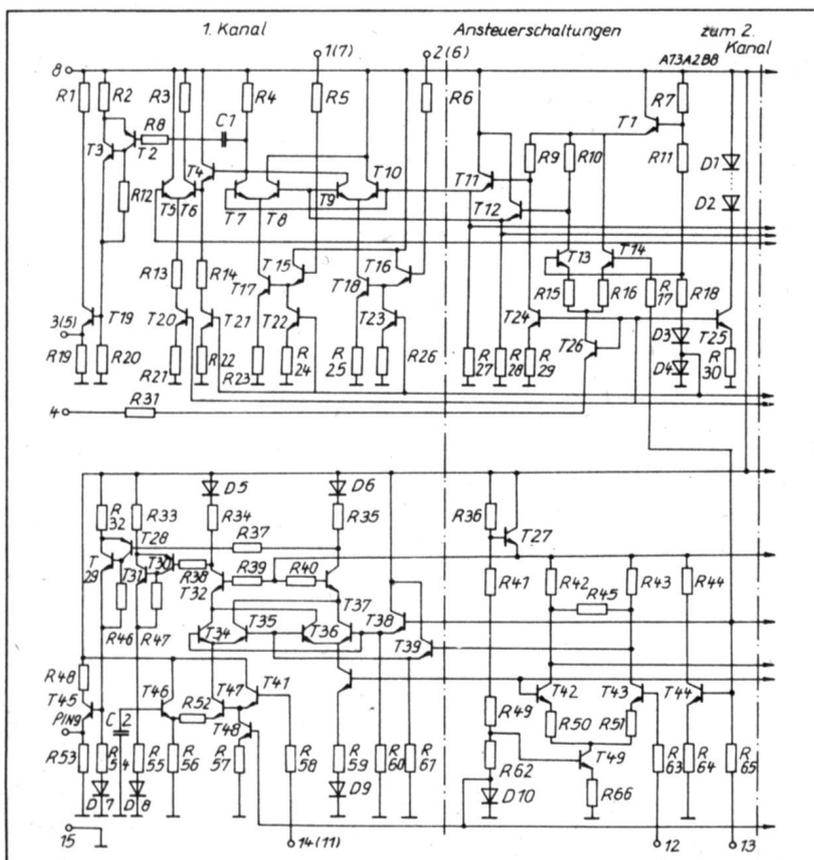
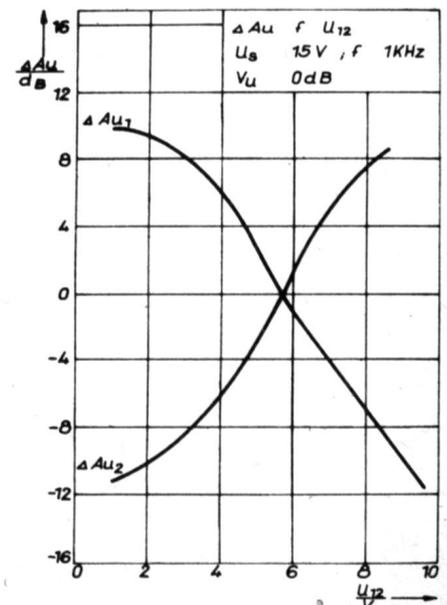


Bild 6



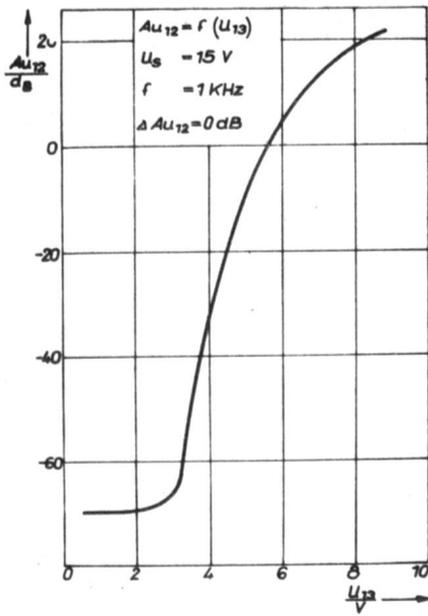


Bild 7

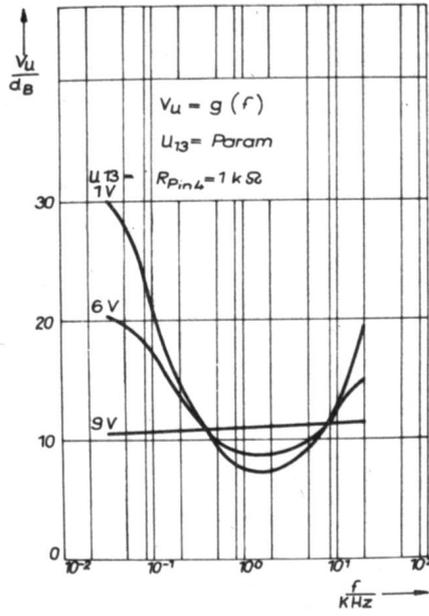


Bild 8

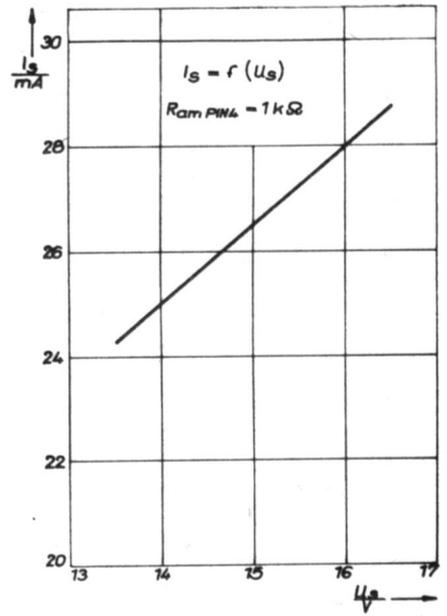


Bild 9

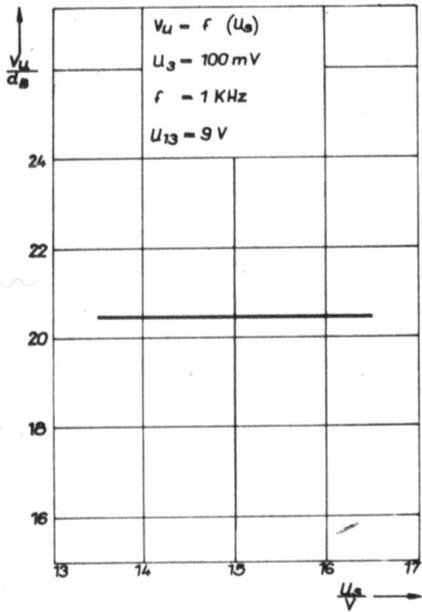


Bild 10

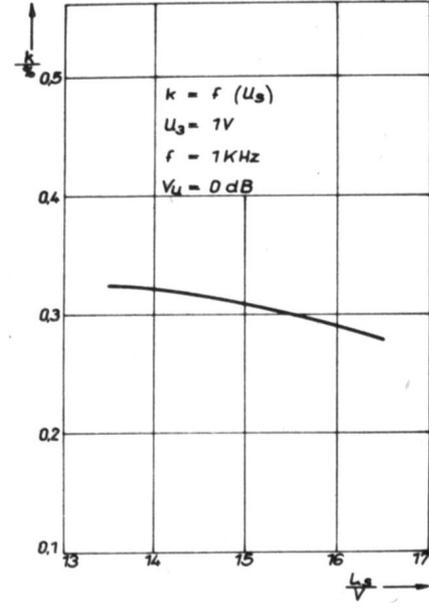


Bild 11

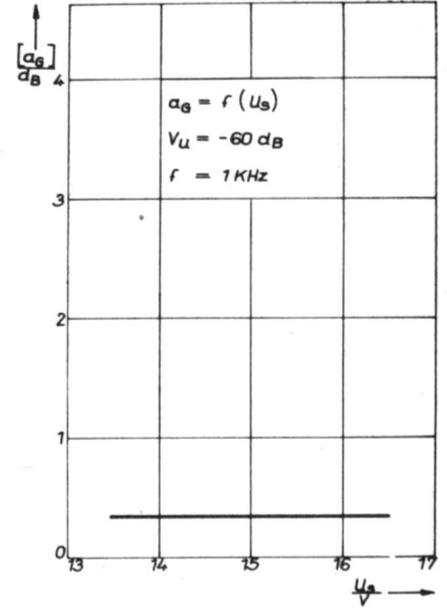


Bild 12

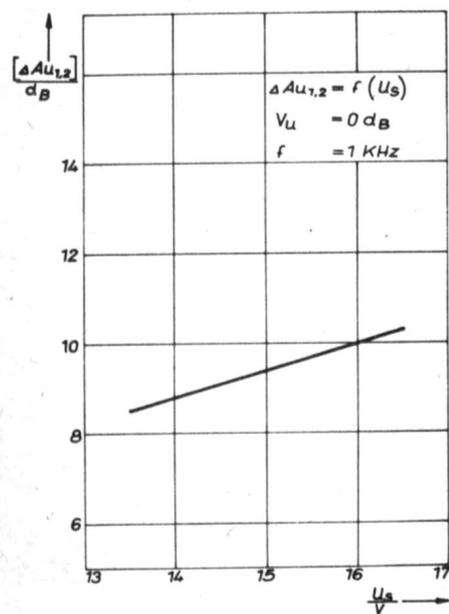


Bild 13

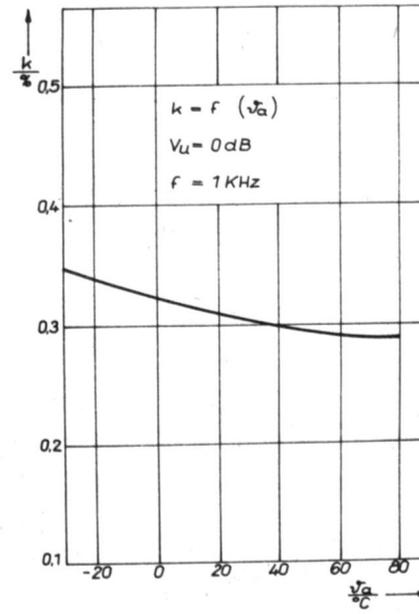


Bild 14

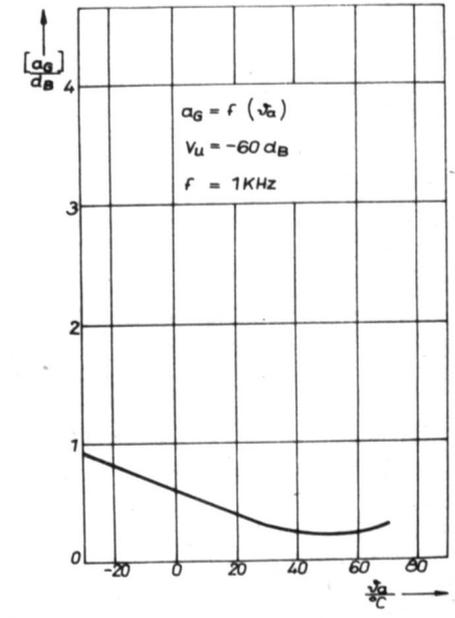


Bild 15

Optoelektronischer Koppler MB 104

JÜRGEN GRÄFE

Mitteilung aus dem VEB Werk für Fernsehelektronik

Der optoelektronische Koppler MB 104 besteht aus einer GaAs-Infrarotemitterdiode als Sender und einem npn-Si-Fototransistor als Empfänger. Er dient zur galvanischen Trennung von Stromkreisen mit hohen Potentialdifferenzen und ist vorwiegend für den Einsatz in der Meß-, Steuer- und Regelungstechnik vorgesehen.

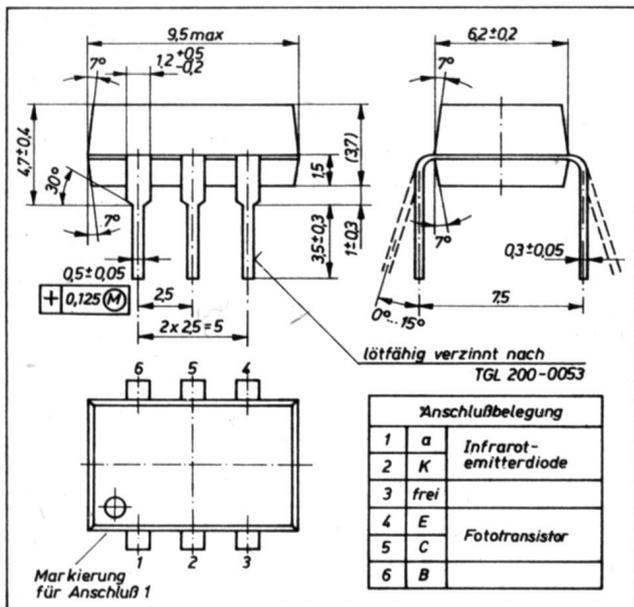


Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung

Kennwerte bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$

Bezeichnung	min.	typ.	max.
Eingangskreis			
Durchlaßgleichspannung U_F in V bei $I_F = 40\text{ mA}$		1,3	1,5
Sperrgleichstrom I_R in μA bei $U_R = 6\text{ V}$			10
Ausgangskreis			
Kollektorstrom I_{CEO} in nA bei $U_{CE} = 10\text{ V}$			50
Kollektorstrom I_{CEO} in μA bei $U_{CE} = 32\text{ V}$			10
Kollektor-Basisstrom I_{CBO} in μA bei $U_{CB} = 70\text{ V}$			100
Emitter-Kollektorstrom I_{ECO} in μA bei $U_{EC} = 6\text{ V}$			10
Koppler			
Kollektorstrom I_{CE} in mA bei $I_F = 10\text{ mA}$, $U_{CE} = 5\text{ V}$			
Gruppe A	4		
Gruppe B	10		28
Gruppe C	16		
Kollektorstrom I_{CE} in mA bei $I_F = 3,2\text{ mA}$, $U_{CE} = 0,4\text{ V}$			
Gruppe A	0,2		
Gruppe B	0,5		
Gruppe C	1,6		
Isolationswiderstand R_{10} in Ω bei $U_{10} = 0,5\text{ kV}$	10^{11}	10^{12}	
Schaltzeiten			
bei $i_F = 10\text{ mA}$, $U_B = 5\text{ V}$, $R_L = 75\ \Omega$			
Verzögerungszeit t_d in μs			5
Anstiegszeit t_r in μs			10
Speicherzeit t_s in μs			1,5
Abfallzeit t_f in μs			10

Grenzkennwerte bei $\vartheta_a = -55...+85^\circ\text{C}$

Bezeichnung	min.	max.
Infrarotemitterdiode		
Durchlaßgleichstrom I_F in mA		40
Durchlaßspitzenstrom I_{FRM} in mA		80 ¹⁾
Spitzensperrspannung U_{RRM} in V		6
Transistor		
Kollektor-Emitter-Spitzenspannung U_{CEM} in V		32
Emitter-Kollektor-Spitzenspannung U_{ECM} in V		6
Koppler		
Prüfspannung U_F in $\text{kV}^{2)}$		2,8
Betriebstemperaturbereich ϑ_a in $^\circ\text{C}$	-55	85
Lagerungstemperaturbereich ϑ_{stK} in $^\circ\text{C}$	-55	125

¹⁾ gemessen bei einer Impulsdauer $t_p = 50\ \mu\text{s}$ und einem Tastverhältnis $r = \frac{t_p}{T} = 1:2$

²⁾ Bezugsatmosphäre und Korrekturwerte bei abweichenden Umgebungsbedingungen gemäß TGL 20 618/02

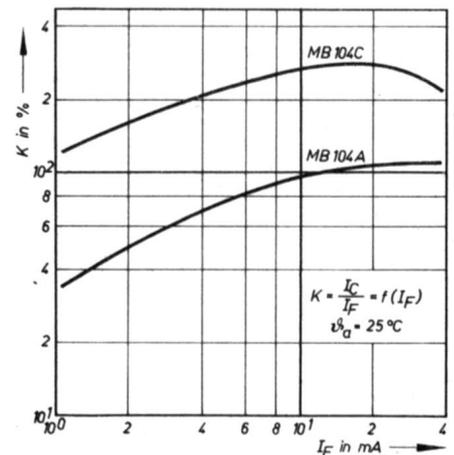


Bild 2: Mittlerer Übertragungsfaktor in Abhängigkeit vom Eingangsstrom

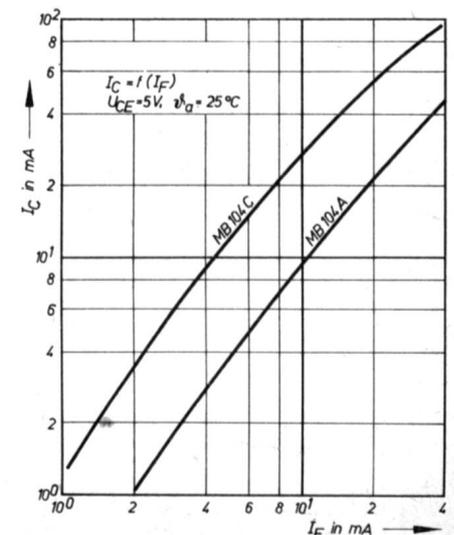


Bild 3: Mittlerer Kollektorstrom des Ausgangstransistors in Abhängigkeit vom Eingangsstrom

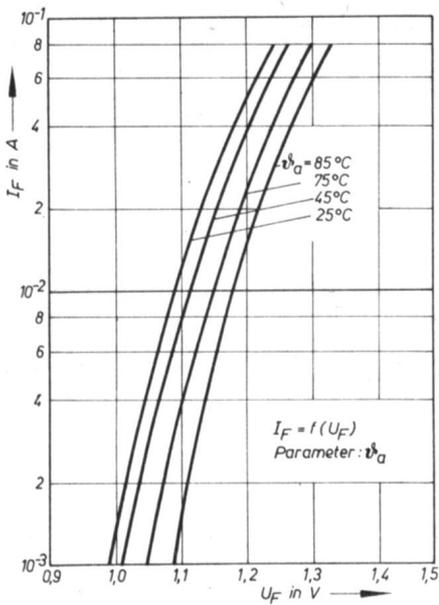


Bild 4: Mittlerer Durchlaßstrom der Eingangsdiode in Abhängigkeit von der Durchlaßspannung. Parameter: Umgebungstemperatur ϑ_a . Die Zuordnung der Parameter zu den Kurven muß in umgekehrter Reihenfolge erfolgen

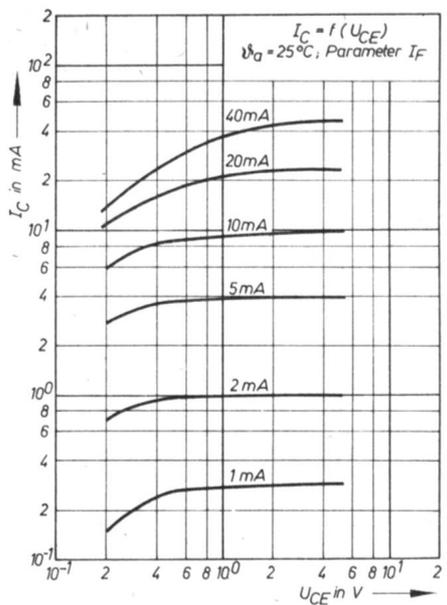


Bild 5: Mittlerer Kollektorstrom in Abhängigkeit der Kollektor-Emitterspannung (MB 104 A). Parameter: Eingangsstrom I_F

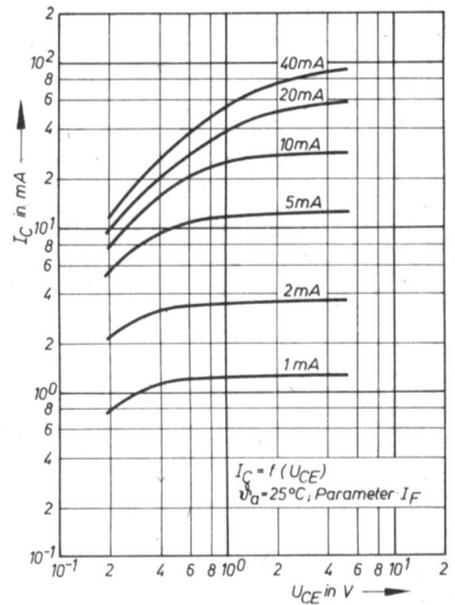


Bild 6: Mittlerer Kollektorstrom in Abhängigkeit der Kollektor-Emitterspannung (MB 104 C). Parameter: Eingangsstrom I_F

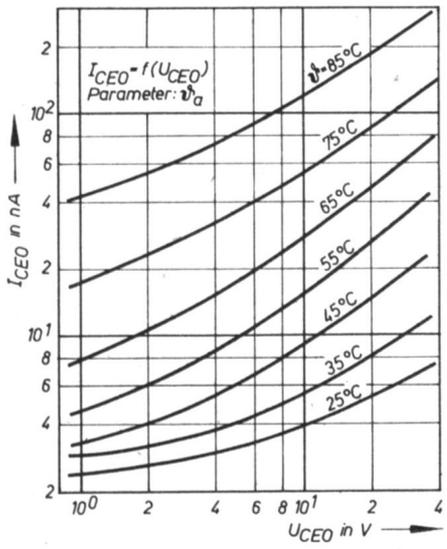


Bild 7: Mittlerer Kollektor-Emitterdunkelstrom in Abhängigkeit von der Kollektor-Emitterspannung. Parameter: Umgebungstemperatur ϑ_a

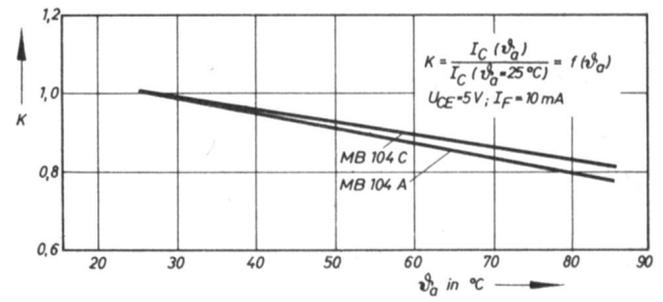


Bild 8: Mittlerer normierter Ausgangsstrom des Fototransistors in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur ϑ_a

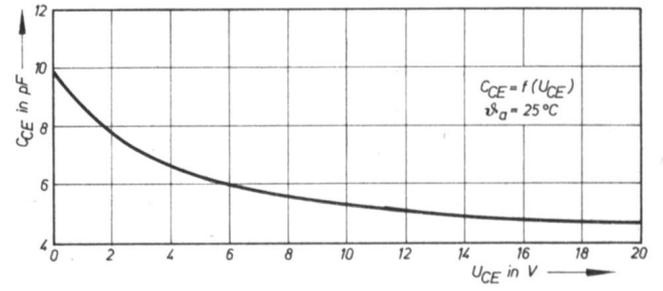


Bild 9: Mittlere Kollektor-Emitterkapazität des Fototransistors im Ausgangskreis des Kopplers MB 104 in Abhängigkeit von der Kollektor-Emitterspannung

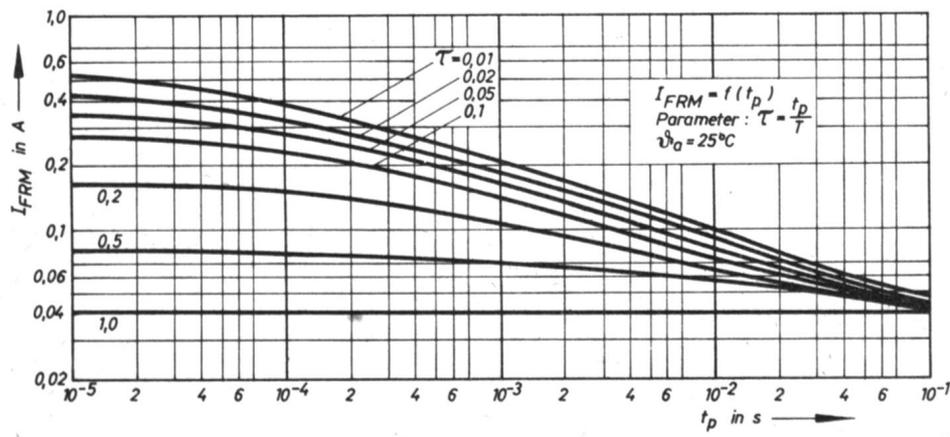


Bild 10: Impulsbelastungsdiagramm für den Spitzenstrom der Eingangsdiode für eine Umgebungstemperatur $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$

D 410 D

Integrierter kurzschlußfester Treiberschaltkreis, drei UND-Gatter

Mitteilung aus dem VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

Der Schaltkreis zeichnet sich durch hohe Störsicherheit und Zerstörfestigkeit aus. Er besteht aus drei UND-Gattern mit zwei, drei und vier Eingängen, wobei je einer invertierend wirkt. Im Bereich der Eingangsspannung von 1...44 V ist der Eingangsstrom nahezu konstant. Zur Unterdrückung von Störpulsen wird bei jeder UND-Funktion durch interne Verzögerungsstufen ein Eingangssignalwechsel verzögert zum Ausgang weitergeleitet. Das zweite UND-Gatter besitzt einen Anschluß E zum Vergrößern dieser Verzögerungszeit durch Anschalten eines externen Kondensators. Über den Eingang Z kann durch eine Spannung U_Z der H-Pegel für alle drei Gatter gemeinsam eingeschaltet werden ($U_{0H} \approx U_Z$).

Abmessungen und Anschlußbelegung (s. Bild 1)

Logik	positiv
logische Funktionen	$Y1 = A1 \cdot B1 \cdot \overline{C1} \cdot \overline{D1}$
$Y2 = A2$	$Y2 = A2 \cdot \overline{B2} \cdot \overline{D2}$
	$Y3 = A3 \cdot \overline{D3}$
Masse	$\leq 1,5 \text{ g}$
Typstandard	TGL 37 512

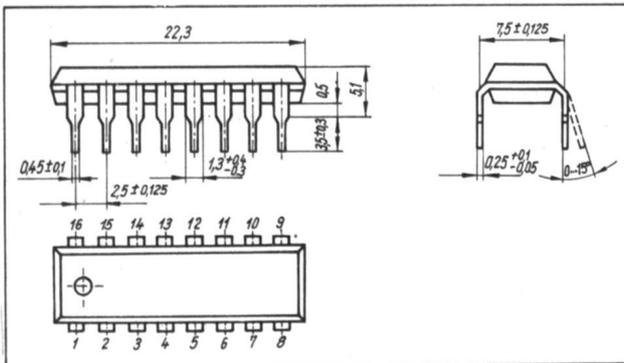


Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung

Grenzwerte, gültig für den Betriebstemperaturbereich

	min	max
Betriebsspannung U_S in V	14 ¹⁾	35
Eingangsspannung U_I in V ²⁾ vor Schutzwiderstand 5,6 k Ω		
dauernd	-30	50
für max. 6 μs und Wiederholhäufigkeit max. 300 Hz	-300	300
für max. 12 μs und Wiederholhäufigkeit max. 300 Hz	-150	150
Spannung U_0 in V ²⁾ vor Schutzwiderstand 560 Ω am Ausgang für max. 6 μs und Wiederholhäufigkeit max. 300 Hz	-300	300
Betriebstemperaturbereich θ_a in $^{\circ}\text{C}$	-25	85

Alle drei Ausgänge sind gegen Masse und Betriebsspannung über je einen Widerstand von 560 Ω dauernd kurzschlußfest. Bis zu einer Umgebungstemperatur von $\theta_a = 23^{\circ}\text{C}$ ist jede beliebige Anzahl gleichzeitiger Kurzschlüsse zugelassen. Bei einer Temperatur bis 54 $^{\circ}\text{C}$ sind dagegen nur zwei Ausgänge gleichzeitig kurzschlußfest und im Temperaturbereich bis 85 $^{\circ}\text{C}$ nur ein Ausgang.

- ¹⁾ Bei Unterschreitung ist die Funktion nicht mehr gewährleistet.
²⁾ Zerstörgrenzen

Betriebsbedingungen

	min	max
Betriebsspannung U_S in V	14	32
L-Eingangsspannung U_{IL} in V	-0,15	5
H-Eingangsspannung U_{IH} in V	7,5	44
Auslastungsfaktor N_0 (systemeigen)	-	10

Bild 2: Innenschaltung

- A, B, C: nicht negierende Eingänge
 D: negierende Eingänge
 E: Anschluß für externen Kondensator zur Einstellung der Signalverzögerungszeit der zweiten UND-Funktion
 Y: Ausgänge
 Z: Anschluß zum Einstellen der H-Ausgangsspannung
 M: Masse

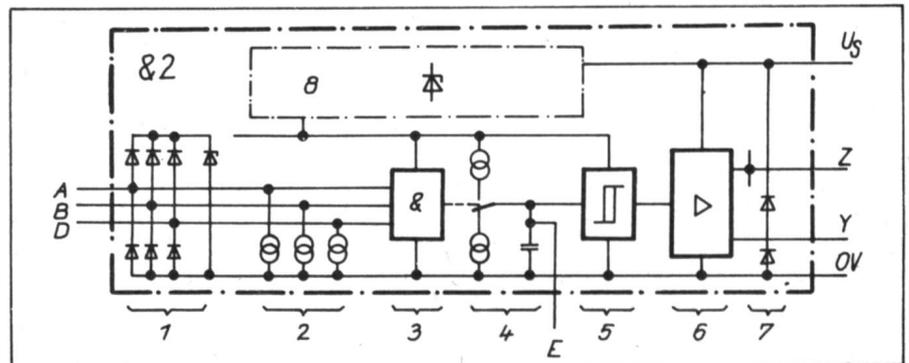


Bild 3: Blockschaltbild einer UND-Funktion

- 1 Eingangsschutzschaltung
- 2 Eingangsstromsenken
- 3 UND-Verknüpfung
- 4 Verzögerungsstufe
- 5 Schmitt-Trigger
- 6 Ausgangsstufe
- 7 Ausgangsschutzschaltung, kurzschlußfest gegen U_S und Masse
- 8 gemeinsame Spannungsversorgung für alle drei UND-Funktionen

Elektrische Kennwerte, $\vartheta_n = -25...+85^\circ\text{C}$

	Meß- schaltung	min	typ ³⁾	max
Stromaufnahme I_S in mA				
bei $U_S = 14\text{ V}$	104		5,9	12
bei $U_S = 24\text{ V}$	104		6,2	12
bei $U_S = 30\text{ V}$	104		6,3	12
L-Eingangsstrom I_{IL} in mA				
bei $U_S = 24\text{ V}, U_{IL} = 5\text{ V}$	105	0,1	0,15	0,3
H-Eingangsstrom I_{IH} in mA				
bei $U_S = 24\text{ V}, U_{IH} = 30\text{ V}$	106	0,1	0,15	0,3
L-Ausgangsspannung U_{OL} in V				
bei $U_S = 30\text{ V}, I_{OL} = 1,6\text{ mA}$ $U_{IH} = 7,5\text{ V}$	108		0,9	1,4
H-Ausgangsspannung U_{OH} in V				
bei $U_S = 14\text{ V}, -I_{OH} = 3\text{ mA}$ $U_{IH} = 7,5\text{ V}, U_{IL} = 5\text{ V}$	107	12	12,9	
Steuerstrom aus Anschluß Z $-I_Z$ in mA				
bei $U_S = 30\text{ V}, U_{IH} = 7,5\text{ V}$ $U_{IL} = 5\text{ V}, U_Z = 5\text{ V}$	109		1,0	2

Kurzschlußstrom

gegen Masse $-I_{OSH}$ in mA

$U_S = 30\text{ V}, U_{IH} = 7,5\text{ V}, U_{IL} = 5\text{ V}$ 110 10,2 18

gegen U_S

$U_S = 30\text{ V}, U_{IH} = 7,5\text{ V}$ 110 5,9

Dynamische Kennwerte, gemessen bei $U_S = 24\text{ V} \pm 0,4\text{ V}$,
 $U_{IH} = 7,5\text{ V} \pm 0,1\text{ V}, R_L = 8,2\text{ k}\Omega$

	Meß- schaltung	min	typ ³⁾	max
Signalverzögerungszeit in μs				
Gatter 1 und 3				
beim Ausschalten t_{DLH}	111	1	4,4	9
beim Einschalten t_{DHL}	111	1	3,0	9
Signalverzögerungszeit in μs				
Gatter 2 t_{DLH}				
bei $C_T = 33\text{ nF}$				
beim Ausschalten t_{DLH}	111	5,5	8,5	12
beim Einschalten t_{DHL}	111	1,5	2,6	4

³⁾ für alle typischen Werte gilt $\vartheta_n = 25^\circ\text{C} - 5\text{ K}$

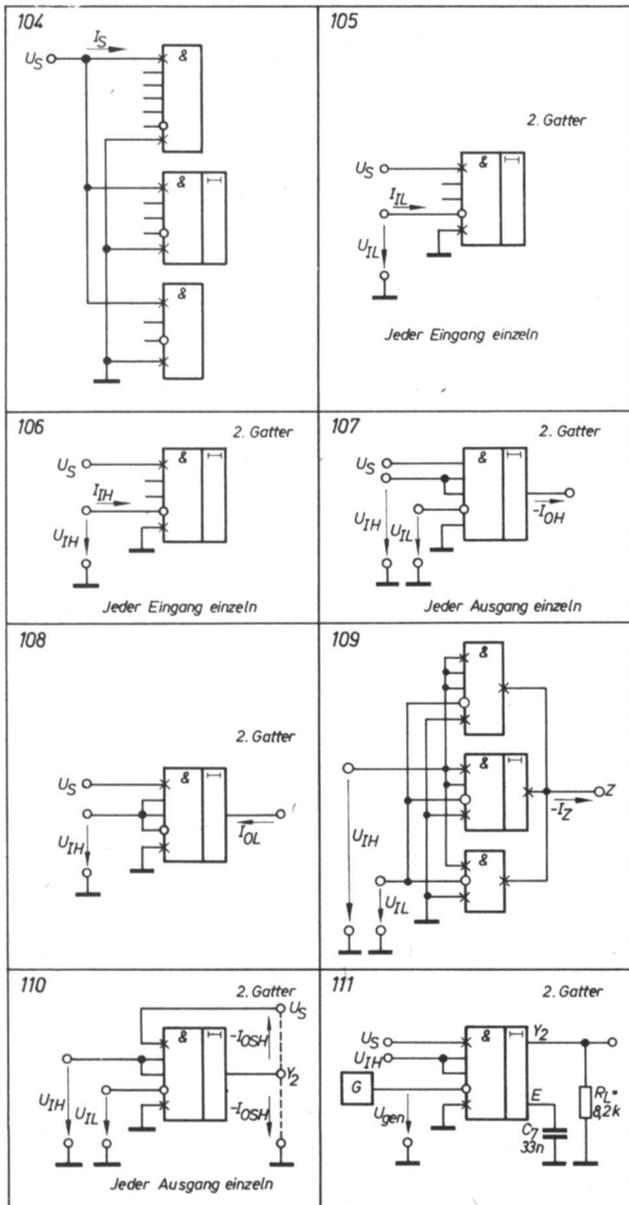
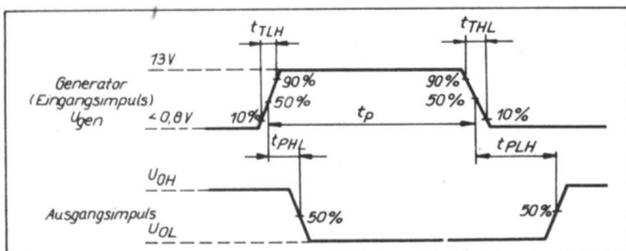


Bild 4: Meßschaltungen



◀ Bild 5: Zeitdiagramm von Eingangs- und Ausgangsimpuls

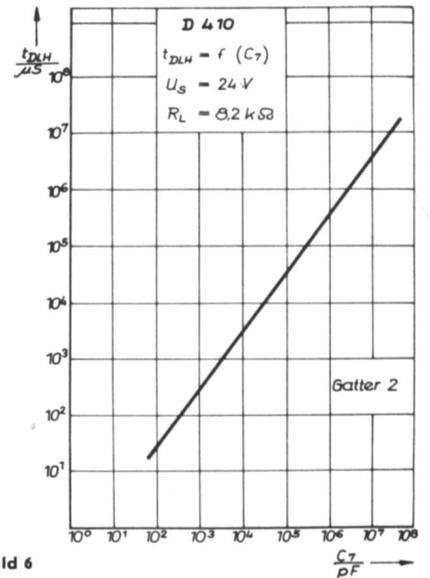


Bild 6

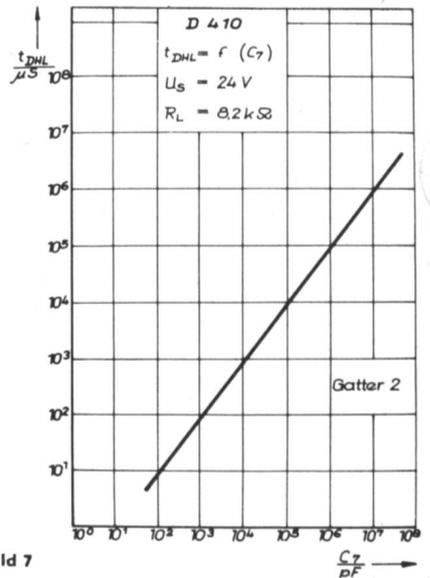


Bild 7

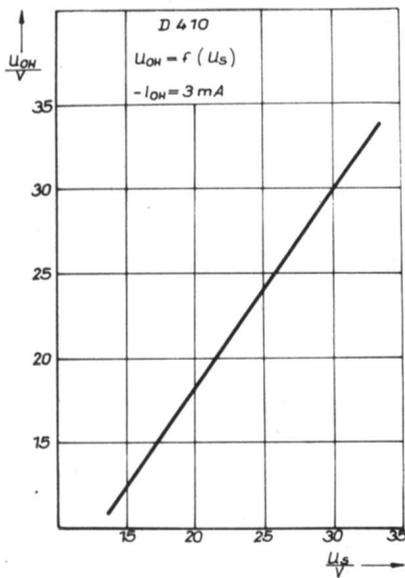


Bild 8

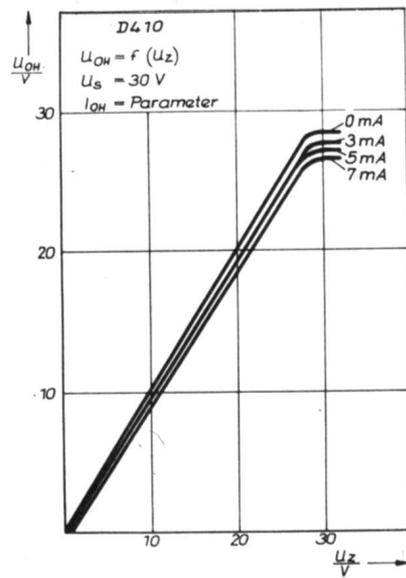


Bild 9

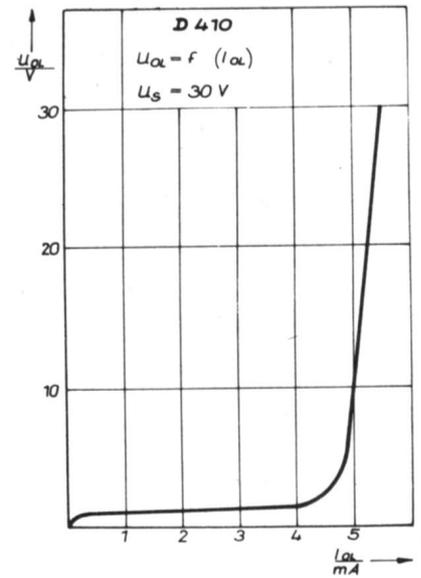


Bild 10

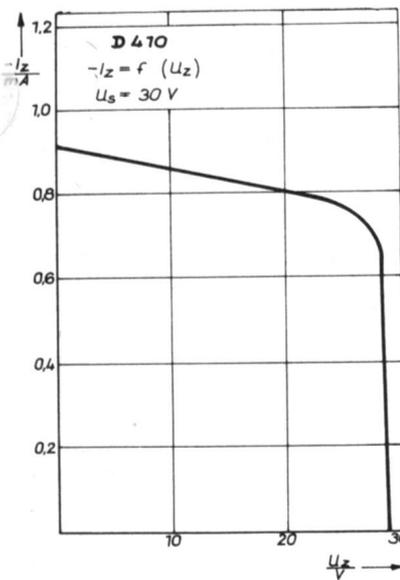


Bild 11

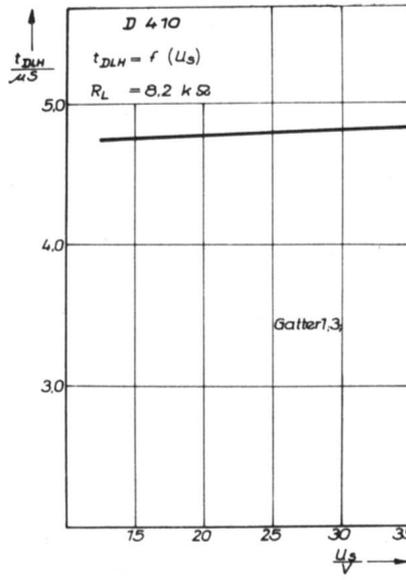


Bild 12

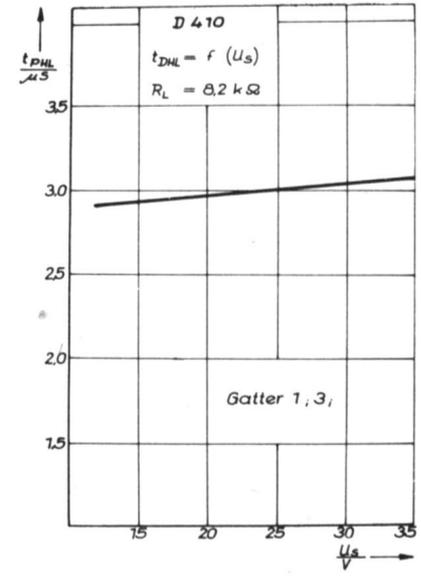


Bild 13

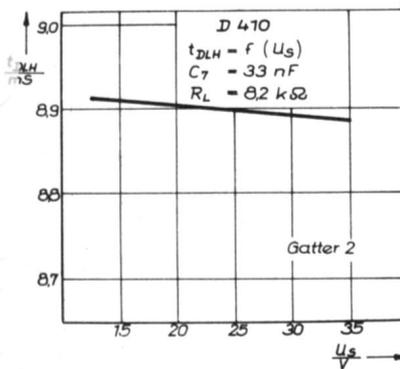


Bild 14

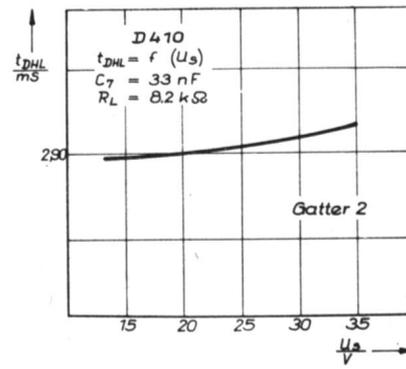


Bild 15

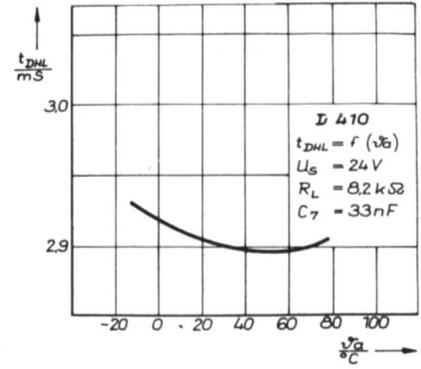


Bild 16

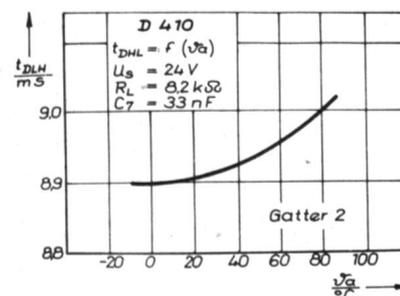


Bild 17

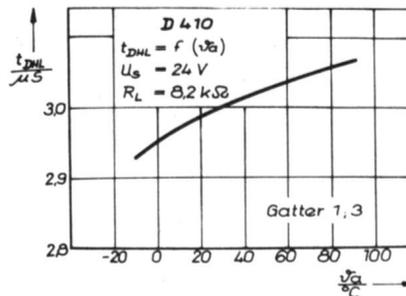


Bild 18

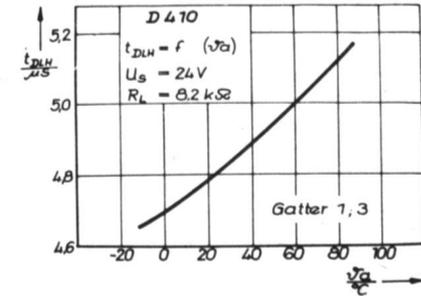


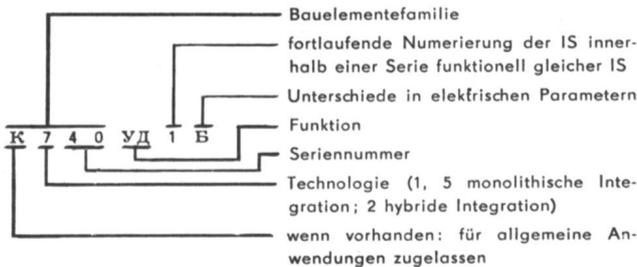
Bild 19

Bezeichnungskode für sowjetische IS

In der UdSSR wurde ein bis ins Detail aussagekräftiger Bezeichnungskode für integrierte Schaltungen ausgearbeitet. Nach der sowjetischen Norm GOST 17 021-75 werden IS in analoge (z. B. Verstärker, Detektoren, Modulatoren, Demodulatoren, Frequenzumsetzer) und digitale (Konjunktion, Disjunktion, Negation usw.) unterschieden. Der Bezeichnungskode ist in der Tafel 1 wiedergegeben.

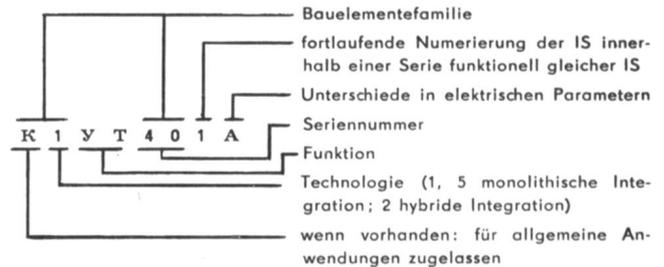
Gelegentlich finden sich noch ältere sowjetische IS, deren Bezeichnung noch nicht mit diesem Kode übereinstimmt, früher galt der nach Tafel 2.

Tafel 1: Sowjetischer Bezeichnungskode für integrierte Schaltungen



In der Tafel 3 schließlich sind die Buchstabengruppen zusammengestellt, die die Funktion des Bauelementes kennzeichnen.

Tafel 2: Früherer sowjetischer Bezeichnungskode für integrierte Schaltungen



Literatur

Uslovnje oboznačeniya mikroschem (Vereinbarte Kennzeichnung integrierter Schaltungen.) RADIO 53 (1977) H. 3, S. 57 und 58

Tafel 3: Buchstabenkode für IS-Funktionen

Funktion	ab GOST davor 18 682-73						
Impulssignal-Verstärker			УИ	УИ	universelle Analog-		
Videoverstärker			—	УВ	schaltungen	ХА	ЖА
Folgestufen			УЕ	УЭ	logische Schaltungen		
Anzeigeverstärker			УМ	—	UND (AND)		
Gleichstromverstärker			УТ	УТ	(Konjunktion)	ЛИ	ЛИ, ЛЭ
Operations- und Differenzverstärker			УД	УТ	ODER (OR)		
andere Verstärker			УП	УП	(Disjunktion)	ЛЛ	ЛЛ
Auswahl- und Vergleichsschaltungen					Negation	ЛН	ЛН
Amplitudenauswahl und -vergleich (Pegel)			СА	СА	NAND	ЛВ	ЛА, ЛВ
Zeitauswahl und -vergleich			СВ	СВ	NOR	ЛВ	ЛВ, ЛЕ
Frequenzwahl und -vergleich			СС	СС	UND/ODER (AND/OR)	ЛС	ЛС
Phasenauswahl und -vergleich			СФ	СФ	NAND/NOR	ЛП	ЛП
andere Auswahl- und Vergleichsschaltungen			СП	—	NOR/OR	ЛМ	—
Verzögerungsschaltungen					Expander	ЛД	ЛП, ЛЭ
passive			ВМ	ШС	andere Mehrfunktions-	ЛП	ЖЛ, ЛК
aktive			ВР	ШС	schaltungen		
andere			ВП	ШП	Trigger		
Filter					JK-Trigger		
Hochpaß			ФВ	ФВ	(JK-Flip-Flop)	ТВ	ТВ
Tiefpaß			ФН	ФН	RS-Trigger		
Bandpaß			ФЕ	ФП	(RS-Flip-Flop)	ТР	ТР
Sperrfilter			ФР	ФГ	D-Trigger (D-Flip-Flop)	ТМ	—
andere Filter			ФП	—	T-Trigger (T-Flip-Flop)	ТТ	ТС
Impulsformer					Schmitt-Trigger	ТЛ	ТШ
Rechteckimpulsformer			АГ	—	kombinierte Trigger		
spezielle Formen			АФ	—	(RST usw.)	ТК	ТК
andere			АП	—	Register	ИР	ИР
Stromversorgungsschaltungen					Adder	ИМ	ИС
Gleichrichter			ЕВ	—	Halbadder	ИЛ	ИЛ
Umformer			ЕМ	—	Koder (z. B.		
Spannungsstabilisatoren			ЕН	ПП	BCD-Dezimal-Koder)	ИВ	ИШ
Stromstabilisatoren			ЕТ	—	Zähler	ИЕ	ИЕ
andere			ЕП	—	Dekoder	ИД	ИД
integrierte Einzel-elemente (Arrays)					Matrizen		
Dioden			НД	НД	Arbeitsspeicher (RAM)	РМ	—
Transistoren			НТ	НТ	Arbeitsspeicher (RAM)		
Widerstände			НР	НС	mit Steuerschaltung	РУ	—
Kondensatoren			НЕ	НЕ	Programmspeicher (ROM)	РВ	—
kombinierte Arrays			НК	НК	Programmspeicher (ROM) mit		
andere			НП	—	Steuerschaltung	РЕ	—
					andersartige	—	ЛМ
					andere Speicherelemente	РП	—
					digitale Universal-		
					schaltungen	ХЛ	ЖЛ
					andere IS, für Rechen-		
					anlagen und Einzelgeräte	ИП	—
					IS für Mikroprozessorsysteme	ИК	—

Integrierter Schwellenspannungsschaltkreis A 302 D

Mitteilung aus dem Wirtschaftsbereich des VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

Der Schaltkreis arbeitet als ein von einer batteriespannungsproportionalen Schwellenspannung gesteuerter Schalter und ist für die Verschlusszeitensteuerung in elektronischen Kameras und ähnliche Anwendungen der industriellen Elektronik vorgesehen.

Abmessungen und Anschlußbelegung (s. Bild 1)

Gehäuse DIL-Plastgehäuse
 Bauform 21.2.1.1.4 nach TGL 26 713
 Masse $\leq 0,5$ g
 Typstandard TGL 32 537

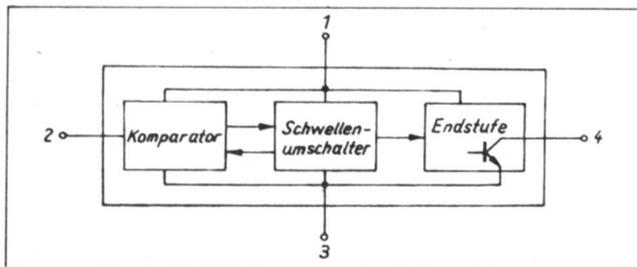
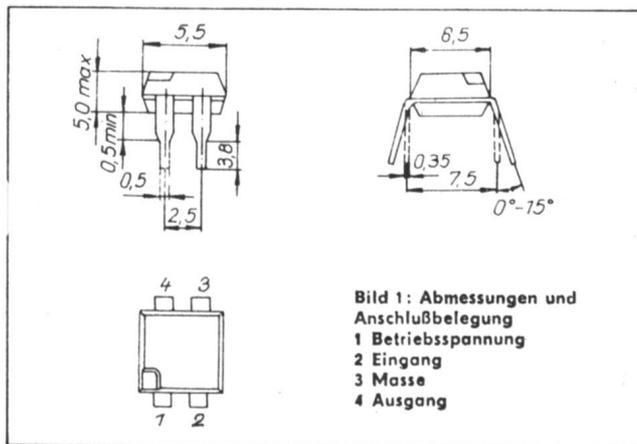


Bild 2: Blockschaltung

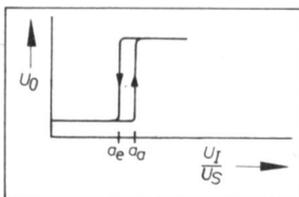


Bild 3: Übertragungsfunktion

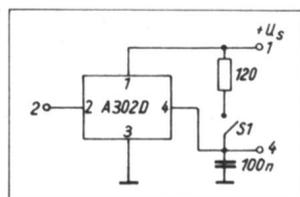


Bild 5: Meßschaltung

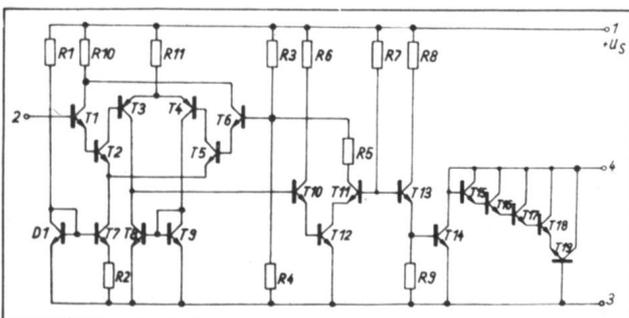


Bild 4: Innenschaltung

Grenzwerte, gültig für den Betriebstemperaturbereich

	min	max
Betriebsspannung U_S in V	2,3 ¹⁾	6,3
Eingangsstrom I_I in mA		1
Ausgangslaststrom I_{OL} in mA		60
Lastinduktivität L_L in H		2
verpolte Betriebsspannung U_S in V		
$R_L \geq 100 \Omega$		
$t \leq 20$ min		-5
$t \leq 10$ s		-6,3
Betriebstemperaturbereich ²⁾ ϑ_a in °C	-10	+55

Statische Kennwerte, gemessen bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C} \pm 5$ K

	min	typ	max
Betriebsstrom I_S in mA			
bei $U_S = 4$ V, $U_I = 0$ V, S_1 offen		2,7	5
Schaltpegel „I ₀ aus“ α_a ³⁾			
bei $R_L = 120 \Omega$, $U_S = 4$ V, S_1 geschlossen	0,57	0,587	0,6
bei $R_L = 120 \Omega$, $U_S = 2,3$ bis 6 V, $\vartheta_a = -10$ bis +55 °C, S_1 geschlossen	0,559		0,612
Schaltpegel „I ₀ ein“ α_e ³⁾			
bei $R_L = 120 \Omega$, $U_S = 4$ V, S_1 geschlossen	0,5	0,518	0,535
L-Eingangsstrom $-I_{IL}$ in nA			
bei $U_S = 4$ V, $U_{IH} = 0$ V, $R_L = 120 \Omega$, S_1 geschlossen		1	25
H-Eingangsstrom I_{IH} in nA			
bei $U_S = 4$ V, $U_{IH} = 4$ V, $R_L = 120 \Omega$,		3	25
relative Schaltpegeländerung $\Delta\alpha_a$ ⁴⁾			
α_a bei $U_S = 2,3 \dots 6$ V, $R_L = 120 \Omega$, $\vartheta_a = -10 \dots +55$ °C			0,02
L-Ausgangsspannung U_{OL} in mV			
bei $U_S = 4$ V, $U_{IL} = 0$ V, $I_{OL} = 40$ mA, S_1 offen		225	300
Ausgangssperrstrom I_{OH} in μ A			
bei $U_S = U_{IH} = U_{OH}$ $= 6$ V, S_1 offen		1,5	100

Dynamische Kennwerte, gemessen bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C} \pm 5$ K,
 $U_S = 4$ V, $U_{IL} = 0$ V, $U_{IH} = 2,6$ V,
 Rechteckimpulse, $t_p = 10 \mu\text{s}$,
 $t_p/T = 0,2$, $R_L = 120 \Omega$, $Z_0 = 50 \Omega$

	min	typ	max
Ausschaltverzögerungszeit t_{V1} in μs		1,3	
Einschaltverzögerungszeit t_{V2} in μs		0,9	
Anstiegszeit des Ausgangsimpulses t_r in ns		45	
Abfallzeit des Ausgangsimpulses t_f in ns		45	

1) bei Unterschreiten Funktion nicht gewährleistet
 2) Die Schaltkreise sind im Betriebstemperaturbereich unter Berücksichtigung der Temperaturabhängigkeit der Kenngrößen für den vorgesehenen Anwendungsfall einsetzbar.
 3) bezogen auf Betriebsspannung
 4) α_a bei $U_S = 4$ V und $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$

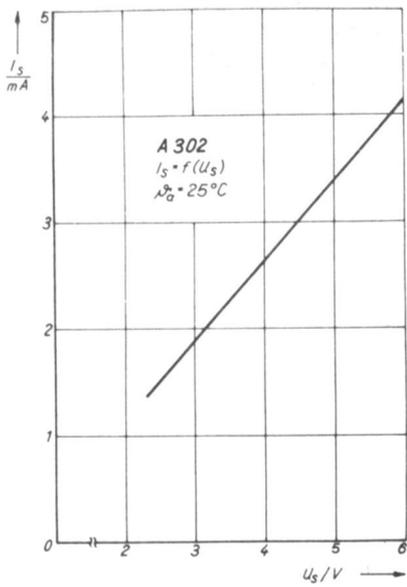


Bild 6

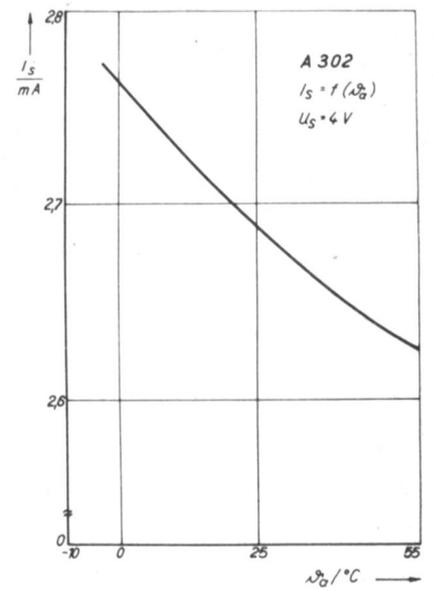


Bild 7

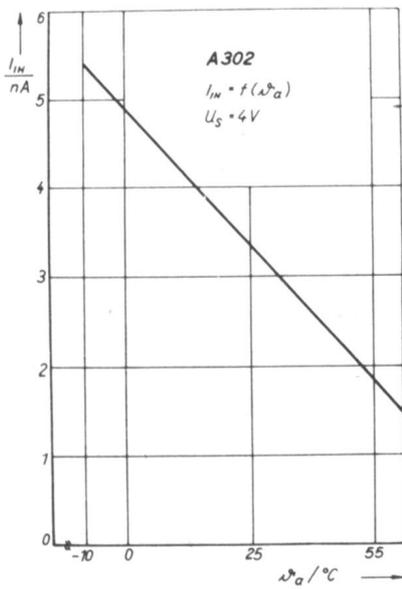


Bild 8

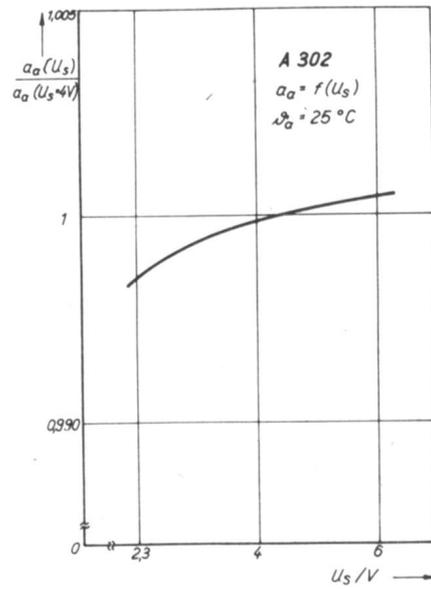


Bild 9

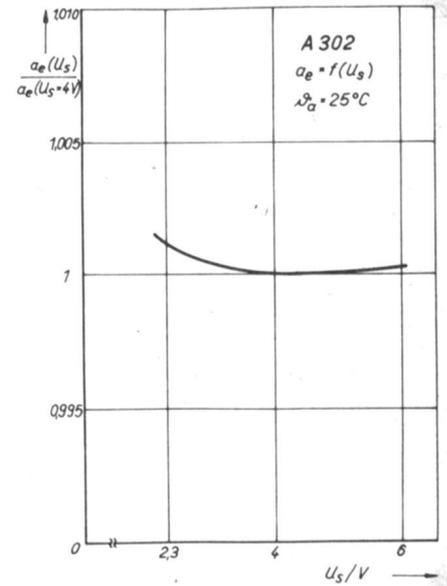


Bild 10

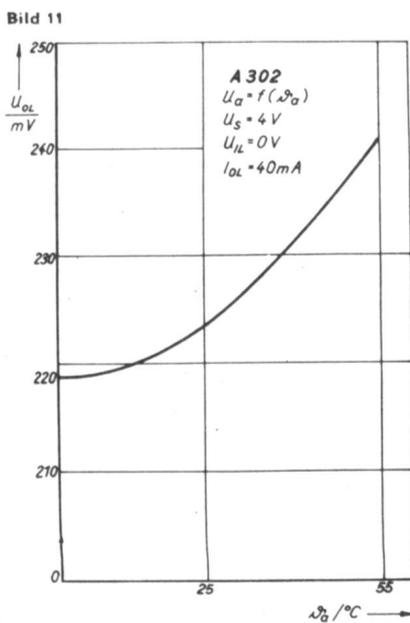


Bild 11

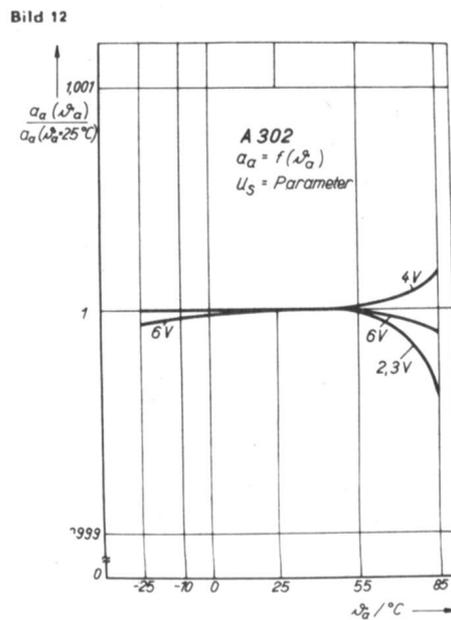


Bild 12

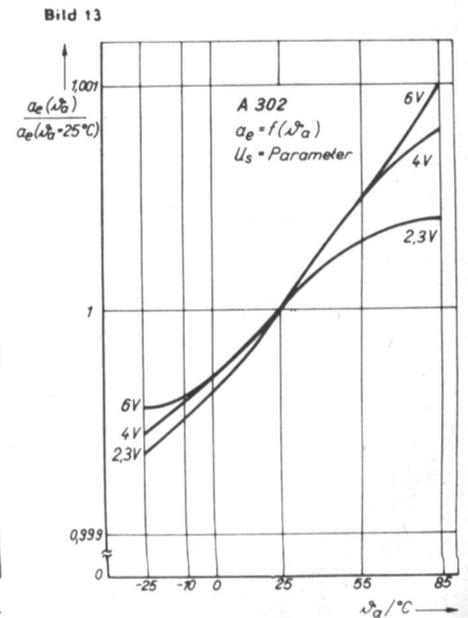


Bild 13

Statischer Festwertspeicher U 551 D

Ing. URSULA SCHLÖFFEL

Mitteilung aus dem VEB Funkwerk Erfurt

Der integrierte Schaltkreis U 551 D ist ein statischer, elektrisch programmierbarer Festwertspeicher (PROM) in p-Kanal-Silicon-Gate-Technologie. Alle Eingänge des PROM sind mit integrierten Gateschutzelementen versehen. Die Abmessungen des Schaltkreises entsprechen der Bauform für monolithische integrierte Schaltkreise 21.2.3.2.24 (24poliges DIL-Plastgehäuse, 15 mm Rasterabstand) nach TGL 26 713 (s. Bild).

Der U 551 D ist vorwiegend für den Einsatz in Datenverarbeitungsgeräten vorgesehen. Er hat eine Speicherkapazität

von 2 048 bit. Zur Auswahl der Worte stehen acht Eingänge zur Verfügung. Die Ausgabe erfolgt in 256 Worten zu je 8 bit.

Der Schaltkreis hat einen Chip-enable-Eingang (\overline{CS}). Für $\overline{U_{CS}} = L$ ist der Chip aktiviert, für $\overline{U_{CS}} = H$ sind die Ausgänge hochohmig. Zur Verringerung der Verlustleistung kann die Betriebsspannung U_{GG} getaktet werden.

Zusammenschaltbedingungen

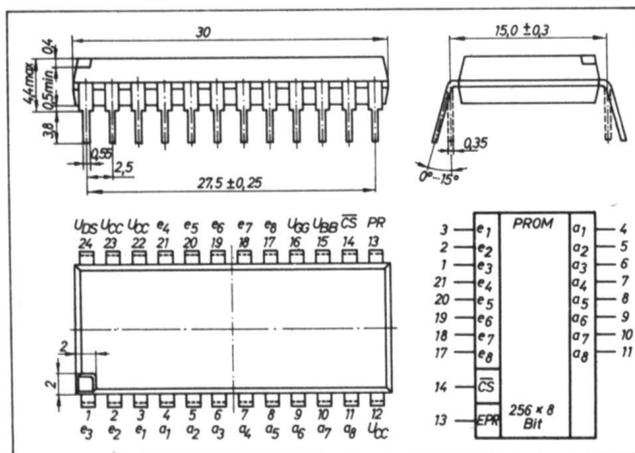
Die Zusammenschaltung der Schaltkreise (Dateneingänge) kann beliebig unter Beachtung der angegebenen Verzögerungszeiten, Eingangsströme, wirkender Lastkapazitäten und Störkapazitäten erfolgen. Die Eingänge können von TTL-Gattern angesteuert werden, wenn gewährleistet ist, daß das TTL-Gatter mindestens $U_{AH} = U_{CC} - 2V$ als H-Pegel abgibt.

Ausgangsseitige Parallelschaltung mit Bauelementen, die keinen Chip-Select-Eingang aufweisen, ist nicht möglich.

Bitmusterbestellung

Die Bestellung eines Bitmusters der beim Hersteller zu programmierenden Variante des U 551 D hat nach dem Werkstandard des Herstellers FS 457.06 zu erfolgen.

Zusätzlich kann auch vom Anwender ein entsprechend programmiertes anschluß- und signalkompatibles Speicherbauelement zur Verkürzung der Durchlaufzeit zur Verfügung gestellt werden, das als Vorlage der beim Hersteller zu programmierenden Bauelemente dient. Dazu sind je Bitmuster zwei Bauelemente notwendig.



Anschlußbelegung und Logikbild

Statische Kennwerte im Lesebetrieb

bei $\vartheta_a = 0 \dots 70^\circ\text{C}$, $U_{CC} = U_{BB}$

	min	typ	max
Betriebsspannung $-U_{GG}$ in V	8,55	9	9,45
Betriebsspannung $-U_{DD}$ in V	8,55	9	9,45
Betriebsspannung U_{CC} in V	4,75	5	5,25
Eingangsreststrom $-I_e$ in μA bei $U_{GG} = U_{DD} = U_{CC} = 0\text{ V}$ $-U_e = 10\text{ V}$			1
Ausgangsspannung U_{aL} in V bei $I_{aL} = 1,6\text{ mA}$			0,4
Ausgangsspannung U_{aH} in V bei $-I_{aH} = 0,5\text{ mA}$	2,4		
Stromaufnahme I_{GG} in μA I_{DD} in mA			40
bei $U_{GG} = U_{DD} = -9\text{ V}$ $U_{CC} = 5\text{ V}$, $I_{aL} = 0\text{ V}$			
Clampstrom I_{CF} in mA bei $U_{aL} = -1\text{ V}$			10
zulässige Gesamtverlustleistung P_v in mW			800

Statische Kennwerte im Programmierbetrieb

bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$, $U_{CC} = 0\text{ V}$, $U_{che} = 0\text{ V}$

	min	typ	max
Betriebsspannung $-U_{GG}$ in V	35		40
Betriebsspannung $-U_{DD}$ in V	46		48
Betriebsspannung U_{BB} in V	10,8		13,2
Eingangsspannung U_{eH} in V	-2		0,3
Eingangsspannung $-U_{eL}$ in V	40		48
Eingangsspannung U_{PGH} in V	-2		0,3
Eingangsspannung $-U_{PGL}$ in V	46		48
Stromaufnahme I_{DD} in mA (Spitzenstrom) bei $-U_{GG} = 40\text{ V}$, $-U_{DD} = 48\text{ V}$, $U_{BB} = 12\text{ V}$		200	300
Stromaufnahme I_{BB} in mA I_{GG} in mA		10	100
bei $U_{GG} = 40\text{ V}$, $-U_{DD} = 48\text{ V}$, $U_{BB} = 12\text{ V}$			10

Dynamische Kennwerte im Lesebetrieb

Zugriffszeit e_1 - e_8 t_{acc} in μs	1
Haltezeit für Information am Ausgang t_{OHC} in μs	5

Dynamische Kennwerte im Programmierbetrieb

bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$, $U_{CC} = 0\text{ V}$, $U_{BB} = 12\text{ V}$, $U_{che} = 0\text{ V}$

	min	typ	max
Tastverhältnis U_{GO} , U_{DD} in $\%$			20
Programmierimpulsbreite t_{PG} in ms bei $-U_{GG} = 35\text{ V}$, $-U_{DD} = -U_{PG} = 48\text{ V}$		1	3
Datenbereitstellungszeit t_{DW} in μs		25	
Datenhaltezeit t_{DH} in μs		10	

Grenzwerte im Programmierbetrieb, bezogen auf U_{CC}

Betriebsspannung U_{GG}	$-40\text{ V} \dots U_{BB} + 0,3\text{ V}$
Betriebsspannung U_{DD}	$-48\text{ V} \dots U_{BB} + 0,3\text{ V}$
Betriebsspannung U_{BB}	$0 \dots 12\text{ V}$
Eingangsspannung U_e , U_a , U_{PG}	$-48\text{ V} \dots U_{BB} + 0,3\text{ V}$
Betriebstemperatur ϑ_a	$25^\circ\text{C} \pm 10\%$

Grenzwerte im Lesebetrieb, bezogen auf $U_{CC} = U_{BB}$

Betriebsspannung U_{GG}	$-20 \dots 0,3\text{ V}$
Betriebsspannung U_{DD}	$-20 \dots 0,3\text{ V}$
Eingangsspannung U_e	$-20 \dots 0,3\text{ V}$
Betriebstemperatur ϑ_a	$0 \dots 70^\circ\text{C}$
Lagertemperatur ϑ_s	$-55 \dots +125^\circ\text{C}$

TTL-MIS-Treiber D 461 D in Bipolartechnik zur Ansteuerung von MIS-Speichern

Mitteilung aus dem Wirtschaftsbereich des VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

Der Schaltkreis D 461 D enthält zwei Zweifach-NAND-Gatter in positiver Logik. Beide Gatter haben je einen separaten Eingang und Ausgang (A_1, Y_1, A_2, Y_2) sowie einen gemeinsamen Eingang E. Es gilt jeweils

$$Y_i = \overline{A_i \cdot E}$$

Der Schaltkreis kann mit TTL- bzw. DTL-Signalen angesteuert werden. Der Wert des Ausgangs-H-Signales wird durch die zweite Betriebsspannung U_{S2} festgelegt. Der Schaltkreis ist entsprechend seinem Hauptanwendungszweck für $U_{S2} = 16...20\text{ V}$ optimiert. Die angegebenen Kenngrößen gelten aber im Bereich $U_{S2} = 4,75...24\text{ V}$.

Abmessungen und Anschlußbelegung (s. Bild 1)

Logik positiv

logische Funktion $Y_i = \overline{A_i \cdot E}$

Masse $\approx 1,9\text{ g}$

Typstandard TGL 35 336

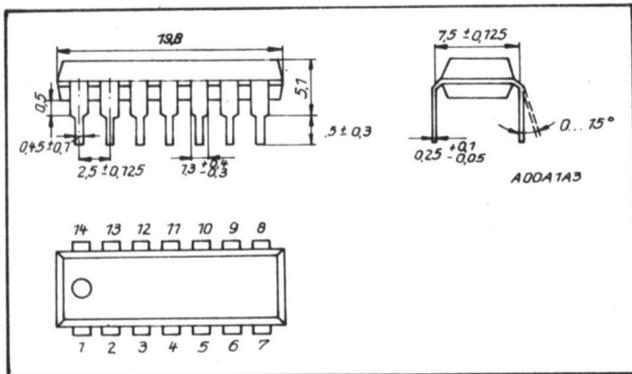


Bild 1: Abmessungen

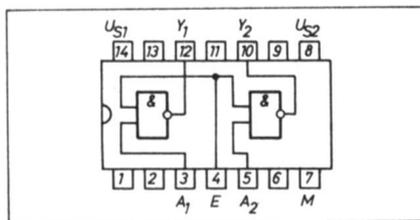


Bild 2: Anschlußbelegung

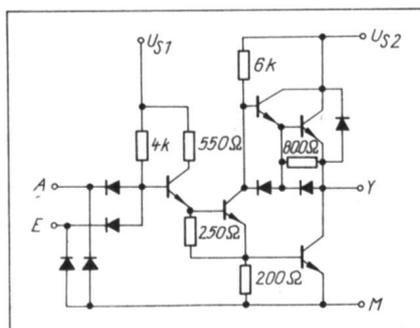


Bild 3: Schaltbild eines Gatters. Die angegebenen Werte sind Nennwerte

Grenzwerte

	min	max
Betriebsspannung 1 U_{S1} in V ¹⁾	-0,5	7
Betriebsspannung 2 U_{S2} in V ¹⁾	-0,5	25
Eingangsspannung U_I in V ¹⁾		5,5
Spannungsdifferenz U_{AE} zwischen einem Separateingang (A_1, A_2) und E in V		5,5
Ausgangsspannung U_O in V bei $U_I = 0\text{ V}$, $I_{OH} = 20\text{ mA}$		$U_{S2} + 1,5$
Eingangsstrom I_I in mA bei maximaler Eingangsspannung $U_I = 5,5\text{ V}$		1
Dauerleichstrom I_{OD} in mA bei L am Ausgang		100
Verlustleistung P_{V70} in mW bei $\vartheta_a = 70\text{ °C}$		800
Arbeitstemperaturbereich ϑ_a in °C	0	+70
Lagerungstemperaturbereich ϑ_b in °C	-65	+150

Betriebsbedingungen

	min	typ	max
Betriebsspannung 1 U_{S1} in V	4,75	5	5,25
Betriebsspannung 2 U_{S2} in V	4,75	20	24
Umgebungstemperatur ϑ_a in °C	0		70

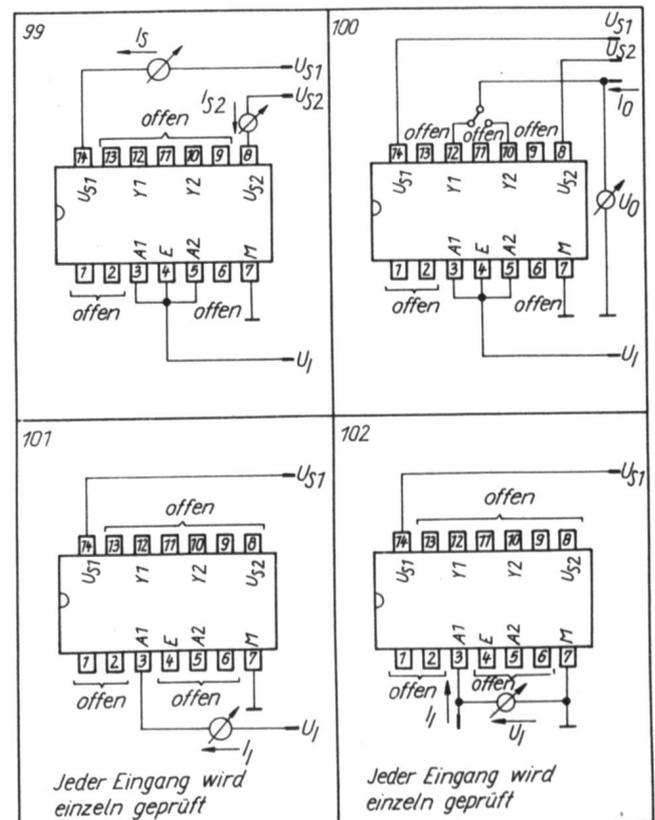


Bild 4: Meßschaltungen 99 bis 102

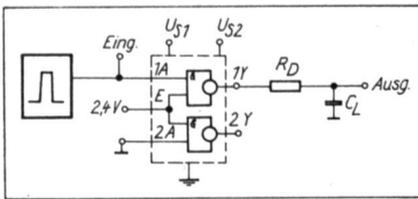


Bild 5: Meßschaltung 103. Jedes Gatter wird einzeln geprüft, nicht beschaltete Klemmen bleiben offen

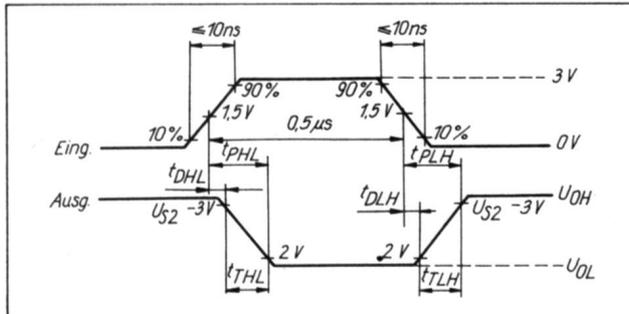


Bild 6: Zeitdiagramm von Eingangs- und Ausgangsimpuls

Statische Kennwerte

bei $\vartheta_{ra} = 0 \dots +70^\circ C$

Kennwert	Meßschaltung	min	max
H-Eingangsspannung U_{IH} in V ¹⁾		2	
L-Eingangsspannung U_{IL} in V ¹⁾			0,8
Flußspannung der Eingangsdiode $-U_I$ in V ¹⁾			1,5
bei $I_I = -12 \text{ mA}$; $U_{S1} = 4,75 \text{ V}$	102		
H-Ausgangsspannung U_{OH} in V ¹⁾		$U_{S2} - 2,3$	
bei $I_{OH} = -10 \text{ mA}$; $U_{IH} = 0,8 \text{ V}$	100		
L-Ausgangsspannung U_{OL} in V ¹⁾			2 V
bei $U_{S2} = 15 \dots 24 \text{ V}$; $U_{IH} = 2 \text{ V}$			
$I_{OL} = 10 \text{ mA}$	100		0,3
$I_{OL} = 40 \text{ mA}$	100		0,5
H-Eingangsstrom I_{IH} in μA			40
bei $U_I = 2,4 \text{ V}$ A-Eingang	101		
$U_{S1} = 5,25 \text{ V}$ E-Eingang	101		80
L-Eingangsstrom $-I_{IL}$ in mA			1,6
bei $U_I = 0,4 \text{ V}$ A-Eingang	101		
$U_{S1} = 5,25 \text{ V}$ E-Eingang	101		3,2
Stromaufnahme I_{S1H} und I_{S2H} in mA			
beide Ausgänge H; alle Eingänge an M			
$U_{S1} = 5,25 \text{ V}$	99		4
$U_{S2} = 24 \text{ V}$	99		0,5
Stromaufnahme I_{S1L} und I_{S2L} in mA			
beide Ausgänge L; alle Eingänge an 5 V			
$U_{S1} = 5,25 \text{ V}$	99		24
$U_{S2} = 24 \text{ V}$	99		11
Ruhestrom der Quelle 2 I_{S2R} in mA			
bei $U_{S1} = 0V$, $U_{S2} = 24 \text{ V}$			0,5

Dynamische Kennwerte

bei $U_{S1} = 5 \text{ V}$, $U_{S2} = 20 \text{ V}$, $\vartheta_{ra} = 25^\circ C$, $C_L = 390 \text{ pF}$, $R_D = 10 \Omega$

Kennwert	Meßschaltung	min	max
Einschaltverzögerungszeit t_{DHL} in ns	103		22
Ausschaltverzögerungszeit t_{DLH} in ns	103		20
Flankenzeit von H nach L t_{THL} in ns	103		35
Flankenzeit von L nach H t_{TLH} in ns	103		40
Gesamtverzögerungszeit von H nach L t_{PHL} in ns	103	10	47
Gesamtverzögerungszeit von L nach H t_{PLH} in ns	103	10	55

¹⁾ Spannung bezogen auf Masse

Dickschichtesteller – geschlossen – in Miniaturausführung

Dipl.-Ing. VOLKER NAGEL und Dipl.-Ing. STEFAN MEISSNER

Mitteilung aus dem VEB Elektronische Bauelemente Dorchhain

Im VEB Elektronische Bauelemente Dorchhain, Betrieb im Kombinat Elektronische Bauelemente Teltow, wurde ein neuer Dickschichtesteller in geschlossener Ausführung entwickelt und in das Produktionsprogramm aufgenommen. Dieser Einsteller mit Feintrieb wird in der P-Ausführung (Spindeleinstellung parallel zur Leiterplatte) und in der S-Ausführung (Spindeleinstellung senkrecht zur Leiterplatte) hergestellt.

Die technischen Parameter des neuen Bauelementes sind im überarbeiteten Fachbereichstandard für veränderbare Schichtwiderstände der Baureihe 513 und 523 TGL 27 423 (verbindlich ab 1. 1. 1981) zusammengefaßt.

Gegenüber den bestehenden Dickschichtestellern der Nenngrößen 513.1313 und 513.813 nach TGL 27 423 wird der neue Einsteller in miniaturisierter Ausführung mit den äußeren Abmessungen 11 mm × 10 mm × 6,5 mm sowie mit international üblichen Rastermaßen gefertigt (Bilder 1 und 2).

Aufbau und Wirkungsweise

Das Widerstandselement wird wie bei den Vorgängertypen durch Siebdruck hergestellt. Dabei werden jeweils Kontaktierungs- und Widerstandspaste auf ein Keramiksubstrat aufgedruckt, getrocknet und einem Brennprozeß unterzogen. Diese Dickschicht, auch Cermetschicht genannt, ist glashart und hermetisch abgeschlossen, wobei ein gutes Klimaverhalten mit niedrigem Temperaturkoeffizienten erreicht wird. Die Anschlußlötfahnen werden mit Hilfe eines effektiven Lötverfahrens angebracht.

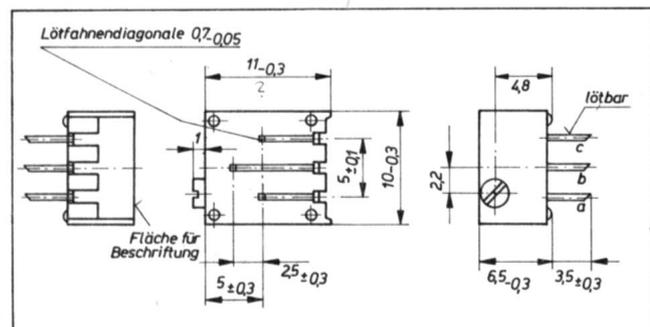


Bild 1: Abmessungen des Dickschichtestellers – Nenngröße 513.610 (S-Ausführung)

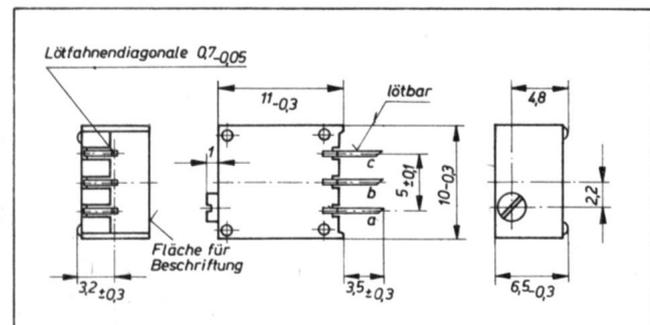


Bild 2: Abmessungen des Dickschichtestellers – Nenngröße 513.1010 (P-Ausführung)

Das Gehäuse des Einstellers besteht aus Ober- und Unterteil. Als Gehäusematerial wird Polykarbonat (blau) eingesetzt, das im Bereich von $-55...+125\text{ °C}$ temperaturbeständig ist. In das Gehäuseunterteil wird das mit Lötfahnen bestückte Widerstandselement eingesetzt. Das Gehäuseoberteil trägt in einer Passung den Federträger, auf dem eine Schleiffeder, die die elektrische Verbindung vom Widerstandselement zum Schleiferabgriff herstellt, fest verankert ist. Eine gute Kontaktgabe und ein geringer Übergangswiderstand werden durch eine Schleiffeder mit Multifingerabgriff erreicht.

Die Funktion des Antriebes bzw. die Einstellung des entsprechend abzugreifenden Widerstandswertes wird durch einen neuartigen Spindelfeintrieb realisiert. Dabei ist eine als Spindel benutzte Druck- bzw. Schraubenfeder einseitig in einem geschlitzten Spindelbetätigungskopf eingelötet. Diese flexible Spindel greift in den Zahnkranz des Federträgers ein und transportiert bei Betätigung des Spindelkopfes den Schleiffederträger. Gleichzeitig werden mit diesem Spindeltrieb die Anschläge gegen Überdrehung gesichert, und ein deutlich hör- und fühlbarer Ratscheffekt zeigt die Endstellungen des Drehbereiches an. Der Spindeltrieb wird durch eine Snap-in-Verbindung im Gehäuseoberteil befestigt.

Beide Gehäuseteile werden durch Kleben miteinander verbunden. Die Lötfahnen werden je nach Ausführungsform (P oder S) abgewinkelt sowie am Gehäuse zusätzlich befestigt. Nachträglich erfolgt ein Abdichten der Lötahnendurchbrüche am Gehäuseunterteil. Die Kennzeichnung von Widerstandswert, Toleranz und Anschlußbezeichnung (a, b, c) ist auf der Oberseite des Bauelementes angebracht.

Elektrische und mechanische Parameter

Die Dickschichtesteller in Miniaturausführung werden mit Nennwiderstandswerten nach der E-3-Reihe, beginnend von $10\ \Omega$, 4,7 M Ω hergestellt. Die Nennwiderstandstoleranz im Bereich $< 100\ \Omega$ beträgt $\pm 20\ \%$. Im Bereich von $100\ \Omega$ bis

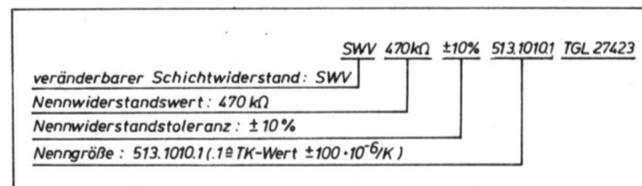


Bild 3: Bezeichnungsbeispiel

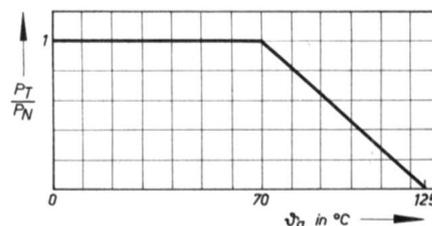


Bild 4: Verlustleistungskurve

ϑ_a = Umgebungstemperatur, P_T = temperaturbedingte Verlustleistung, P_N = Nennverlustleistung

4,7 M Ω werden diese Bauelemente sowohl mit $\pm 20\%$ als auch mit $\pm 10\%$ Toleranz geliefert.

Neu ist bei diesem Einsteller, daß im Nennwiderstandsbe-
reich von 100 Ω ...1 M Ω zusätzlich der Temperaturkoeffizient
mit $\pm 100 \cdot 10^{-6}/K$ garantiert wird. Im Bezeichnungsbeispiel
(Bild 3) sind dafür die Nenngrößennummern 513.1010.1 und

Technische Forderungen für Dickschichtesteller (Auszug aus überarbeiteter TGL 27 423)

Kenngroße	Wert
Nenngröße	513.1010 513.1010.1 513.610 513.610.1
Prüfklasse	55/125/56
Kurve	1
Nennwiderstand nach Reihe E 3	10...470 Ω 1...4 700 k Ω
Nennwiderstandstoleranz	
< 100 Ω	$\pm 20\%$
100 Ω ...4,7 M Ω	$\pm 10\%$; $\pm 20\%$
Nennverlustleistung P_N bis zur Umgebungstemperatur $+70^\circ C$	0,5 W
Grenzspannung	250 V
Anschlagwiderstand R_{abA} , R_{beE}	
$R_N \geq 10...220 \Omega$	$\leq 2 \Omega$
$R_N > 220 \Omega$	$\leq 0,005 R_N$
Einstellbarkeit $\frac{\Delta R_{ab}}{R_N}$	$\leq 0,3\%$
Kontaktwiderstand $\frac{R_K}{R_N}$	$\leq 5\%$
Stehspannung	$\geq 500 V$
Einstellkonstanz nach $t \leq 250 h$	$\leq 1\%$
Beanspruchung $t \leq 56 Tage$	$\leq 1\%$
Prüfung $C_a \frac{\Delta R_{ab}}{R_N}$	$\leq 2\%$
Einstellkonstanz unter normalen klimatischen Bedingungen $t \leq 5 000 h$	$\leq 2\%$
Dauerhaftigkeit nach $\frac{\Delta R_g}{R_g}$	
$\leq 1 000 h$ bei $70^\circ C$	$\leq 3\%$
minimale Betriebsspannung	10 mV
Temperaturkoeffizient	
< 100 Ω	$\pm 250 \cdot 10^{-6}/K$
100 Ω ...1 M Ω	$\pm 100 \cdot 10^{-6}/K$; ¹⁾
> 1 M Ω	$\pm 250 \cdot 10^{-6}/K$ $\pm 250 \cdot 10^{-6}/K$
Schwallötbarkeit (Lötzeit)	$\geq 8 s$
Lötbeständigkeit $\frac{\Delta R_g}{R_g}$	$\leq 0,5\%$
Waschmittelbeständigkeit gegenüber Fluorkohlenwasserstoff	
Beanspruchungsdauer	$\geq 20 s$
Temperatur	$\geq 25^\circ C$
Betätigungsmoment	0,1...1,0 Ncm
Betätigungsfestigkeit nach ≤ 200 Doppelwegen $\frac{\Delta R_g}{R_g}$	$\leq 2\%$
Festigkeit gegen Axialbelastung	$\geq 2 N$
Zugfestigkeit der Anschlüsse	$\geq 5 N$
Spindeldrehungen	18
Anschlag	Rutschkupplung
Stoßfestigkeit	
Einsatzgruppe: BI	
Prüfklasse nach TGL	$\frac{\Delta R_{ab}}{R_N} \leq 0,5\%$
200-0057/04: Eb6-25-8000	
niedrige Temperatur	
trockene Wärme $\frac{\Delta R_g}{R_g}$	$\leq 1\%$
feuchte Wärme $\frac{\Delta R_g}{R_g}$	$\leq 2\%$
Prüfausfallrate $\lambda_{p0,6}$	$\leq 5 \cdot 10^{-6} h^{-1}$
Betriebsausfallrate	$\leq 10^{-7} h^{-1}$
Abmessungen Spindeleinstellschlitz	
Länge	2,5 mm
Breite	0,5 mm
Tiefe	0,5 mm

¹⁾ \triangleq Nenngrößen 513.1010.1 und 513.610.1

513.610.1 anzugeben. Die Nenngrößen 513.1010 und 513.610
werden mit TK-Wert $\pm 250 \cdot 10^{-6}/K$ gefertigt.

Die Bauelemente können mit einer Verlustleistung von
0,5 W bei einer Umgebungstemperatur von $+70^\circ C$ belastet
werden (Bild 4). Die Schwallötbarkeit sowie die Waschmit-
telbeständigkeit gegenüber Fluorkohlenwasserstoff werden
gewährleistet.

Nach Betätigung von 200 Doppelwegen ist eine Wertabwei-
chung von $\leq 2\%$ zulässig. Das Betätigungsmoment liegt
bei 0,1...1,0 Ncm.

Den Forderungen der Anwenderindustrie nach Angaben
von bestimmten Zuverlässigkeitswerten bei elektronischen
Bauelementen wird auch im Fachbereichstandard Rechnung
getragen. Vom Hersteller wird für diese Dickschichtestel-
ler eine Prüfausfallrate von $5 \cdot 10^{-6} h^{-1}$ angegeben. Im Ab-
schnitt „Prüfverfahren“ der TGL 27 423 sind die Bedingungen
zum Nachweis der Prüfzuverlässigkeit verankert. Zusätzlich
wurde eine Betriebsausfallrate von $1 \cdot 10^{-7} h^{-1}$ aufge-
nommen.

Weitere technische Parameter, die vom Hersteller garantiert
werden, sind in der Tafel angegeben.

Anwendung

Die Dickschichtesteller nach TGL 27 423 werden auf
Grund des niedrigen TK-Wertes und des guten Klimaver-
haltens vorwiegend im Meßgerätebau und in Nachrichten-
übertragungsanlagen eingesetzt. Durch das kleine Einbau-
volumen bei großer Nennverlustleistung werden die Bauele-
mente überall dort verwendet, wo bei einer großen Pak-
kungsdichte auf der Leiterplatte veränderbare Widerstände
hoher Belastbarkeit und guter Stabilität benötigt werden.
Durch die Gestaltung des Gehäuses kann der Einsteller
universell auf der Leiterplatte eingesetzt werden.

Der neue Dickschichtesteller stellt in seinen äußeren Ab-
messungen sowie in den technischen Parametern eine Qua-
litätsverbesserung gegenüber den bestehenden Typen der
Baureihe 513 dar. Mit diesem Miniatureinsteller sollen die
Bauelemente der Nenngrößen 513.1313 und 513.813, die
nicht mehr für Neuentwicklungen von Geräten zugelassen
sind, abgelöst werden.

Lichtemitterdiode VQA 23

Dipl.-Ing. KARL GOERNEMANN

Mitteilung aus dem VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin

Die Lichtemitterdiode VQA 23 ist eine grünleuchtende GaP-Diode mit einer diffus abstrahlenden, grüneingefärbten Allplast-Linsenverpackung mit 5 mm Durchmesser.

Die VQA 23 ist vorwiegend für den Einsatz als Anzeige- und Kontrollelement in Frontplatten von Geräten und Anlagen vorgesehen. Sie kann durch eine Montageeinheit (Fassung und Klemmring) komplettiert werden.

Unter der Annahme einer konstanten Ausfallrate beträgt die Lebensdauererwartung bei mittleren Betriebsbedingungen hypothetisch mindestens 10^5 Stunden.

Abmessungen und Masse von Diode, Fassung und Klemmring

siehe Bilder 1 und 2

Standard TGL 34 817

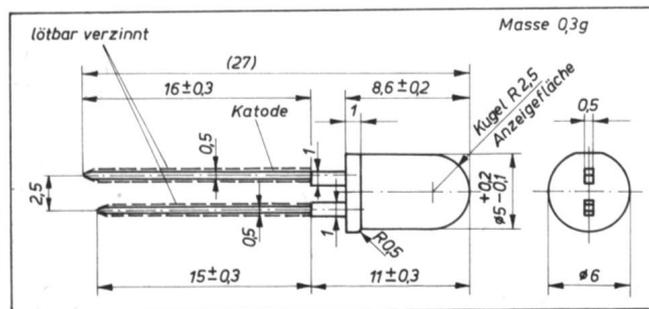


Bild 1: Abmessungen der Diode in mm

Kennwerte, bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$

		min.	typ.	max.
Lichtstärke in mcd ¹⁾	bei $I_F = 10\text{ mA}$ VQA 23	I_V	0,6	—
	VQA 23 A	I_V	0,6	1,2
	VQA 23 B	I_V	1,3	2,0
	VQA 23 C	I_V	2,5	3,0
	VQA 23 D	I_V	4,0	5,5
Durchlaßgleichspannung U_F in V	bei $I_F = 20\text{ mA}$	—	2,6	3,0
Sperrgleichstrom I_R in μA	bei $U_R = 5\text{ V}$	—	—	100
Wellenlänge der max. spektralen Emission λ_{max} in nm ²⁾		555	565	570
Reduktionskoeffizient des Durchlaßgleichstromes $-TK_{I_F}$ in mA/K	bei $\vartheta_a = 55...85^\circ\text{C}$	—	—	0,66
Temperaturkoeffizient der Lichtstärke $-TK_{I_V}$ in $\%/K$	bei $\vartheta_a = 25...85^\circ\text{C}$	—	—	1,0

1) Lichtstärkemessung erfolgt mit einem Öffnungswinkel von $15^\circ \pm 3^\circ$.

2) Die Halbwertsbreite liegt bei 40 nm.

Grenzwerte

	min.	max.
Durchlaßgleichstrom I_F in mA		
bei $\vartheta_a = -25...+55^\circ\text{C}$	—	30
Spitzendurchlaßstrom, periodisch I_{FRM} in mA		
bei $\vartheta_a = -25...+25^\circ\text{C}$		
$t_p = 100\ \mu\text{s}; \tau = 1:10$	—	100
Sperrgleichspannung U_R in V		
bei $\vartheta_a = -25...+85^\circ\text{C}$	—	5
Betriebstemperaturbereich ϑ_a in $^\circ\text{C}$	-25	85
Lagerungstemperaturbereich ϑ_{stg} in $^\circ\text{C}$		
für Lagerung bis zu 30 Tagen	-50	50

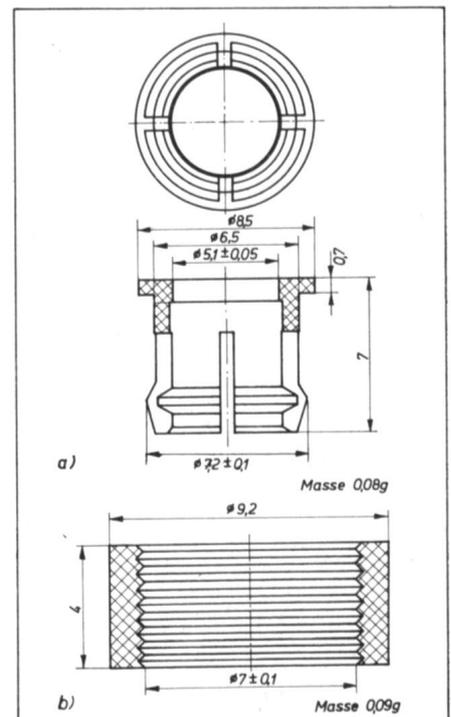


Bild 2: Abmessungen der Montageeinheit in mm, a) Fassung, b) Klemmring

Informationshinweis zur Lichtstärkekennzeichnung

Die Kennzeichnung der Lichtstärkegruppe befindet sich auf der Verpackung.

Soll die Information zur Lichtstärkegruppe auch nach der Montage der Dioden, z. B. auf Leiterplatten, erhalten bleiben, so wird – sofern nicht direkt die Buchstaben verwendet werden können – zur Kennzeichnung nachstehende Farbkodierung auf den Leiterplatten empfohlen:

Farbkodierung

Lichtstärkegruppe	Grundtyp	A	B	C	D
Farbpunkt	—	rot	schwarz	grün	gelb

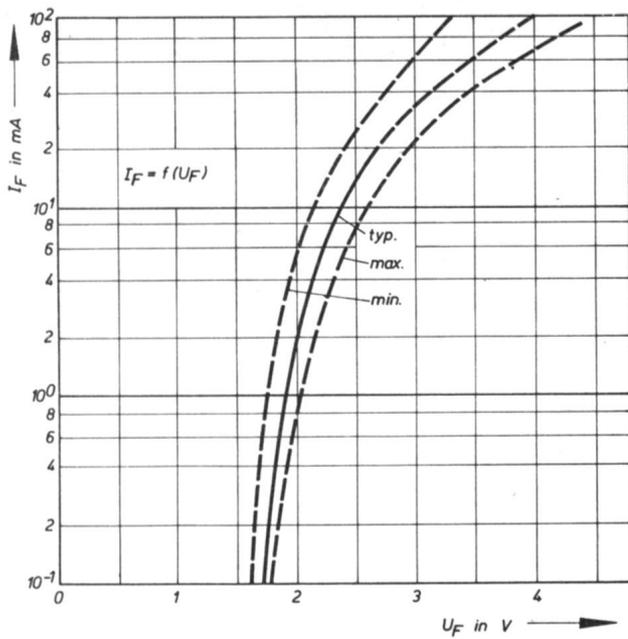


Bild 3: Flußkennlinie $I_F = f(U_F)$ bei $\vartheta_n = 25^\circ\text{C}$

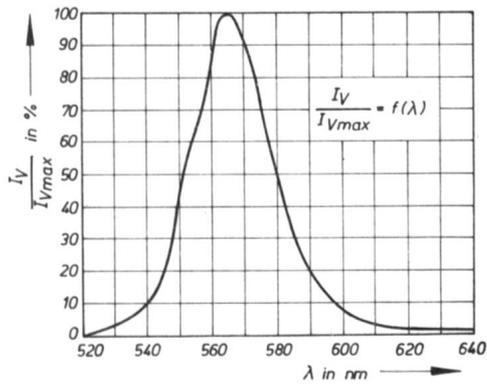


Bild 4: Relative spektrale Emission

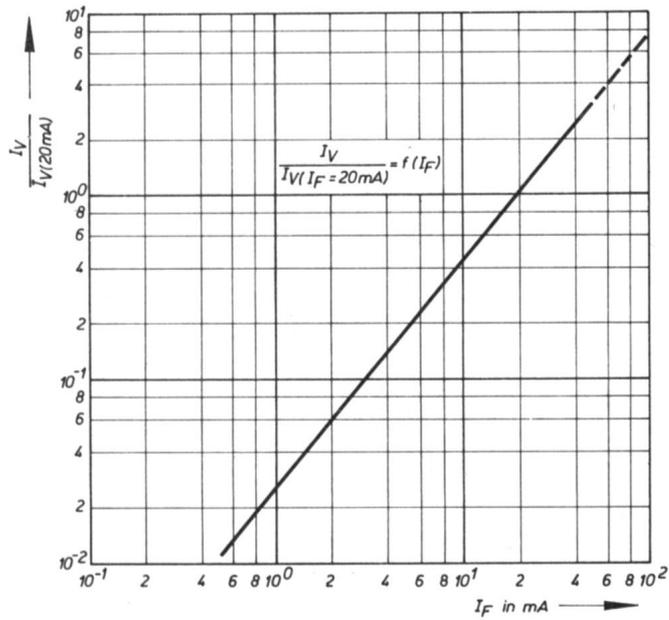


Bild 5: Mittlere normierte Abhängigkeit der Lichtstärke vom Flußstrom

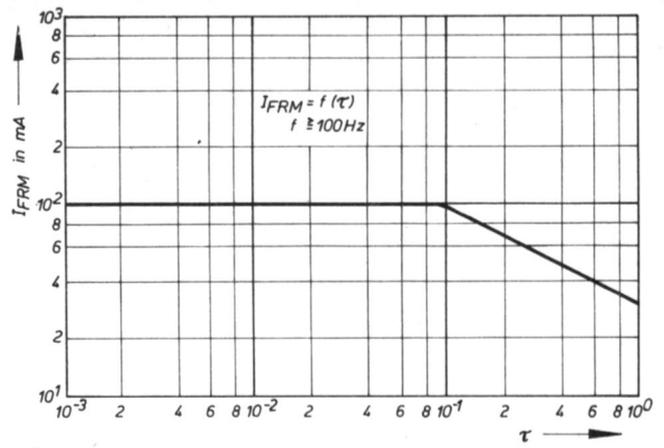


Bild 6: Impulsbelastungsdiagramm bei $\vartheta_n = 25^\circ\text{C}$

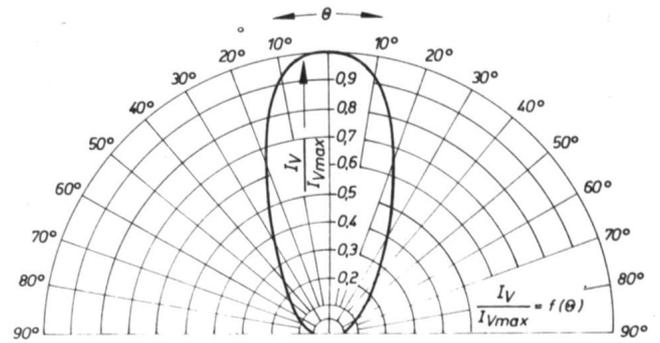


Bild 7: Strahlungscharakteristik

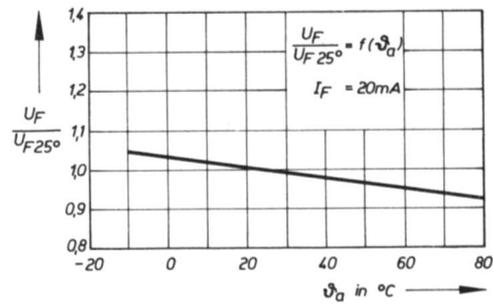


Bild 8: Mittlere relative Temperaturabhängigkeit der Flußspannung

Lichtemitterdiode VQA 33

Dipl.-Ing. KARL GOERNEMANN

Mitteilung aus dem VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin

Die Lichtemitterdiode VQA 33 ist eine gelbleuchtende Diode auf GaAs-P-Basis mit einer diffus abstrahlenden, gelbgefärbten Allplast-Linsenverklebung mit 5 mm Durchmesser. Die VQA 33 ist vorwiegend für den Einsatz als Anzeige- und Kontrollelement in Frontplatten von Geräten und Anlagen vorgesehen. Sie kann durch eine Montageeinheit (Fassung und Klemmring) komplettiert werden.

Unter der Annahme einer konstanten Ausfallrate beträgt die Lebensdauererwartung bei mittleren Betriebsbedingungen hypothetisch mindestens 10^5 Stunden.

Abmessungen und Masse von Diode, Fassung und Klemmring

siehe Bilder 1 und 2

Standard TGL 34 818

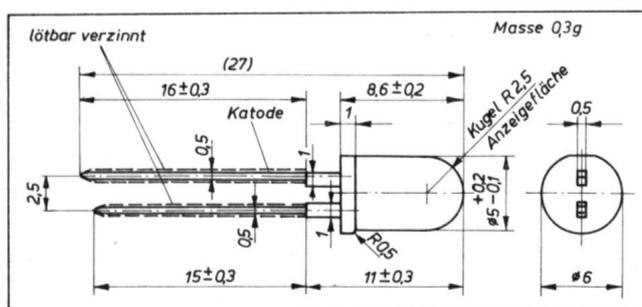


Bild 1: Abmessungen der Diode in mm

Kennwerte, bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$

	min.	typ.	max.
Lichtstärke in mcd ¹⁾			
bei $I_F = 20\text{ mA}$			
VQA 33 I_V	0,6	—	—
VQA 33 A I_V	0,6	1,2	—
VQA 33 B I_V	1,3	2,0	—
VQA 33 C I_V	2,5	3,0	—
VQA 33 D I_e	4,0	5,5	—
Durchlaßgleichspannung U_R in V			
bei $I_F = 20\text{ mA}$	—	2,3	2,5
Sperrgleichstrom I_R in μA			
bei $U_R = 5\text{ V}$	—	—	100
Abstrahlwinkel θ in Grad			
bei $I_F = 20\text{ mA}$	50	—	—
Wellenlänge bei max. spektraler Emission λ_{max} in nm ²⁾	580	587	600
Reduktionskoeffizient des Durchlaßgleichstromes $-TK_{I_F}$ in mA/K			
bei $\vartheta_a = 25...85^\circ\text{C}$	—	—	0,66
Temperaturkoeffizient der Lichtstärke $-TK_{I_V}$ in %/K			
bei $\vartheta_a = 25...85^\circ\text{C}$	—	—	1,0

¹⁾ Lichtstärkemessung erfolgt mit einem Öffnungswinkel von $15^\circ \pm 3^\circ$.

²⁾ Die Halbwertsbreite liegt bei 40 nm.

Grenzkennwerte

	min.	max.
Durchlaßgleichstrom I_F in mA		
bei $\vartheta_a = -25...+25^\circ\text{C}$	—	50
Spitzendurchlaßstrom, periodisch I_{FRM} in mA		
bei $\vartheta_a = -25...+25^\circ\text{C}$		
$t_p = 100\ \mu\text{s}, \tau = 1:10$	—	100
Sperrgleichspannung U_R in V		
bei $\vartheta_a = -25...+85^\circ\text{C}$	—	5
Betriebstemperaturbereich ϑ_a in $^\circ\text{C}$	-25	85
Lagerungstemperaturbereich ϑ_{stK} in $^\circ\text{C}$		
für Lagerung bis zu 30 Tagen	-50	50

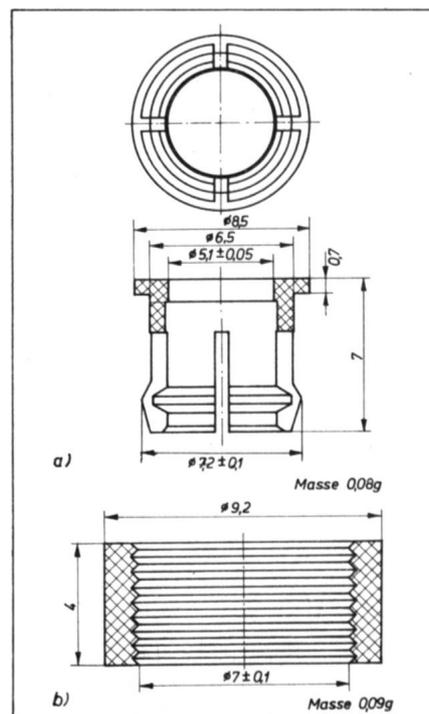


Bild 2: Abmessungen der Montageeinheit in mm; a) Fassung, b) Klemmring

Informationshinweis zur Lichtstärkekennzeichnung

Die Kennzeichnung der Lichtstärkegruppe befindet sich nur auf der Verpackung.

Soll die Information zur Lichtstärkegruppe auch nach der Montage der Dioden, z. B. auf Leiterplatten, erhalten bleiben, so wird – sofern nicht direkt die Buchstaben verwendet werden können – zur Kennzeichnung nachstehende Farbkodierung auf den Leiterplatten empfohlen:

Farbkodierung

Lichtstärkegruppe	Grundtyp	A	B	C	D
Farbpunkt	—	rot	schwarz	grün	gelb

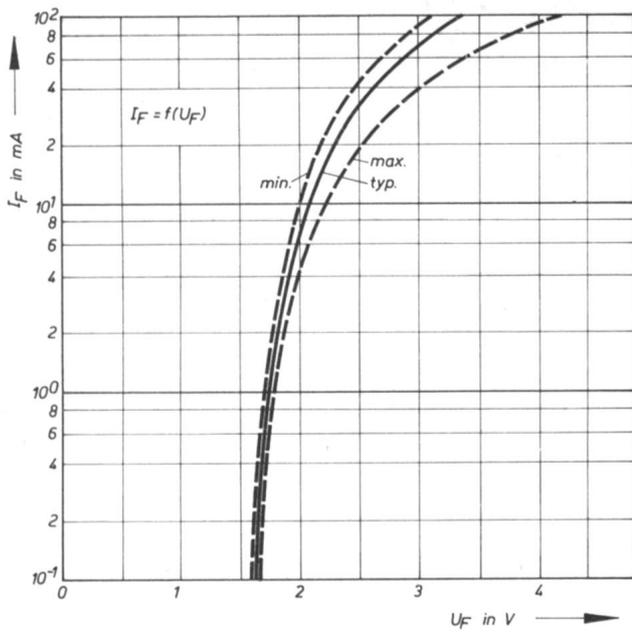


Bild 3: Flußkennlinie $I_F = f(U_F)$ bei $\vartheta_n = 25\text{ °C}$

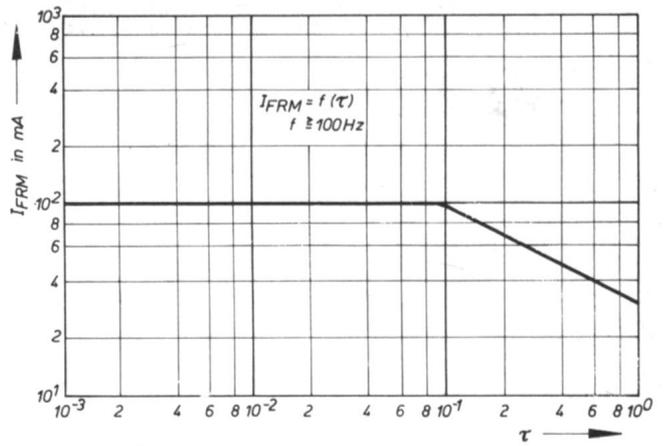


Bild 6: Impulsbelastungsdiagramm bei $\vartheta_n = 25\text{ °C}$

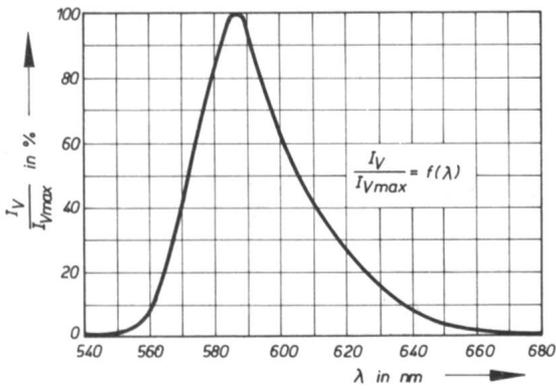


Bild 4: Relative spektrale Emission

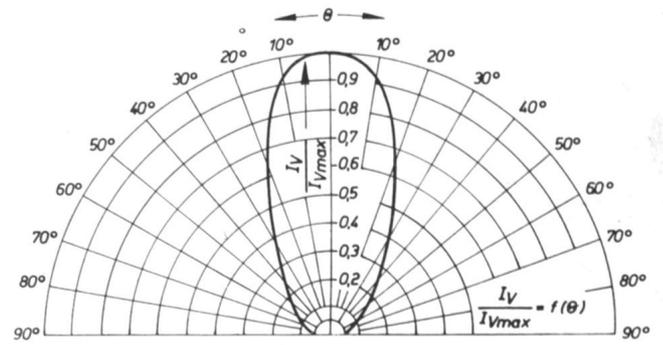


Bild 7: Strahlungscharakteristik

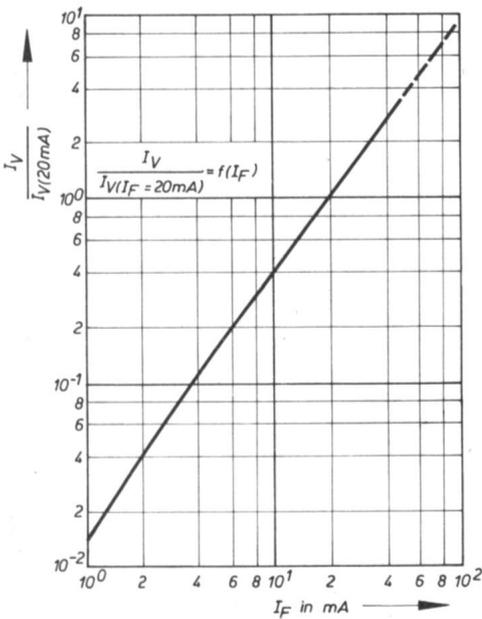


Bild 5: Mittlere normierte Abhängigkeit der Lichtstärke vom Flußstrom

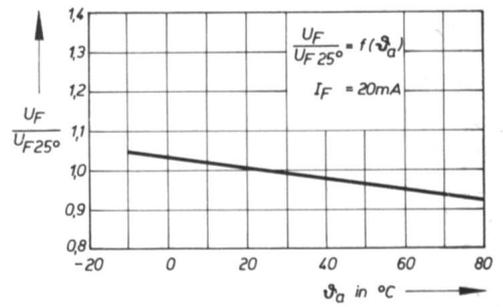


Bild 8: Mittlere relative Temperaturabhängigkeit der Flußspannung

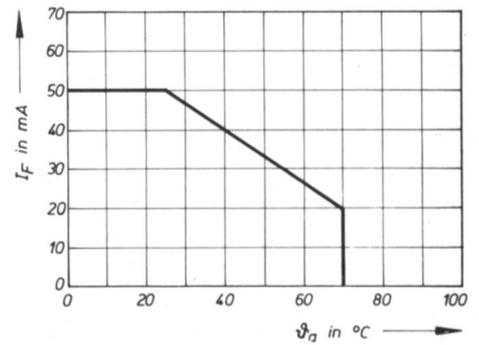


Bild 9: Temperaturabhängigkeit der Strombelastung

Programmwahlschaltkreis U 710 D

Dipl.-Ing. EGON SCHRÖPFER

Mitteilung aus dem VEB Funkwerk Erfurt

Der Programmwahlschaltkreis U 710 D ist ein Achtkanal-Berührungstastenschaltkreis (TGL 32 056). Sein Einsatz erfolgt hauptsächlich in Verbindung mit dem Schaltkreis U 711 D (s. S. 309) zum Schalten der Abstimmspannung in vollelektronischen Tunern mit Berührungstasten. Er ist in p-Kanal-MOS-Hochvolttechnologie gefertigt und in einem 16poligen DIL-Plastgehäuse mit 7,5 mm Reihenabstand untergebracht (TGL 26 713 Bauform 21.2.1.2.16). Der Rasterabstand der Anschlüsse beträgt 2,5 mm (Bild 1). Alle Eingänge sind mit integrierten Gateschutzdioden versehen.

Der Programmwahlschaltkreis U 710 D hat acht Eingangskanäle. Von diesen wird beim Einschalten der Betriebsspannung stets Kanal 1 gesetzt (Vorzugslage). Er kann in zwei Betriebsarten genutzt werden:

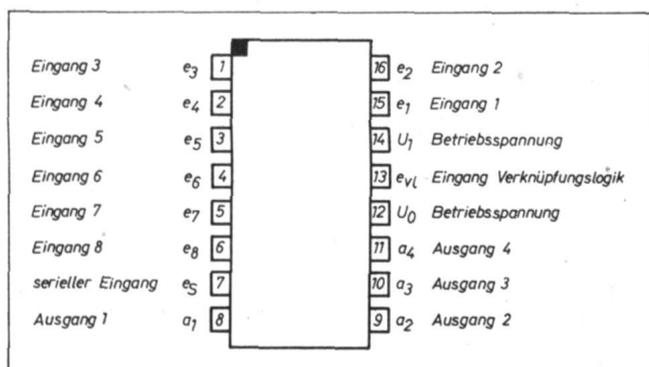


Bild 1: Anschlußbelegung, Anschlüsse von oben gesehen

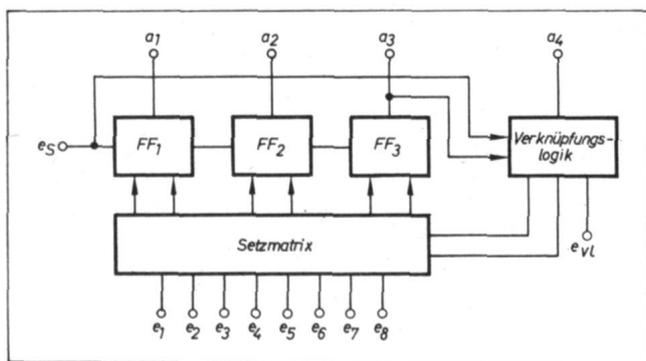


Bild 2: Blockschaltbild

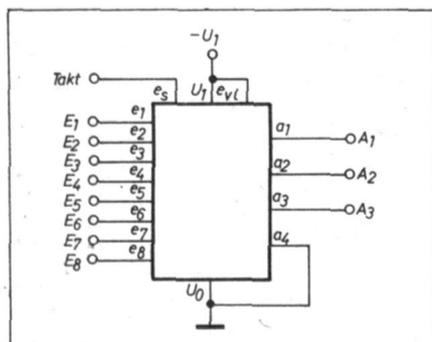


Bild 3: 3-Bit-Zähler mit acht Zuständen

Parallelbetrieb

Ein L-Signal an einem der Eingangskanäle (alle übrigen auf H-Pegel) bewirkt ein diesem Eingang zugeordnetes Setzen der drei Speicher-Flip-Flops dieses Schaltkreises über eine Eingangsmatrix (Bild 2, Tafel 2).

Tafel 1: Technische Daten

Betriebsspannungen $-U_1 = 27 \begin{smallmatrix} +1 \\ -2 \end{smallmatrix} V$, $U_0 = 0 V$
Elektrische Kennwerte bei $\vartheta_{st} = 25^\circ C$

Kennwert	Wert		
	min.	typ.	max.
Eingangsspannung H $-U_{eH}$ in V			2
Eingangsspannung L $-U_{eL}$ in V	9		
Ausgangsspannung H $-U_{aH}$ in V bei $R_L = 100 k\Omega$ $-I_a = 1 mA$			1
Ausgangsspannung L $-U_{aL}$ in V bei $R_L = 100 k\Omega$ $I_a = 1 mA$	10		
stat. Stromaufnahme $-I_1$ in mA bei $I_a = 0$	9		2,4
Grenzwerte			
Betriebsspannung U_1 in V bei $0...+70^\circ C$			$-31...+0,3$
Eingangsspannung U_e in V bei $0...+70^\circ C$			$-25...+0,3^1)$
Eingangsfehlstrom $-I_e$ in μA bei $0...+70^\circ C$, $-U_e = 10 V$			0,5
Betriebsumgebungstemperatur ϑ_{st} in $^\circ C$			$0...+70$
Lagerungstemperatur ϑ_s in $^\circ C$			$-55...+125$

1) Kann beim Einschalten (Berühren der Sensortaste) über $R_v = 22 M\Omega$ an U_1 gelegt werden

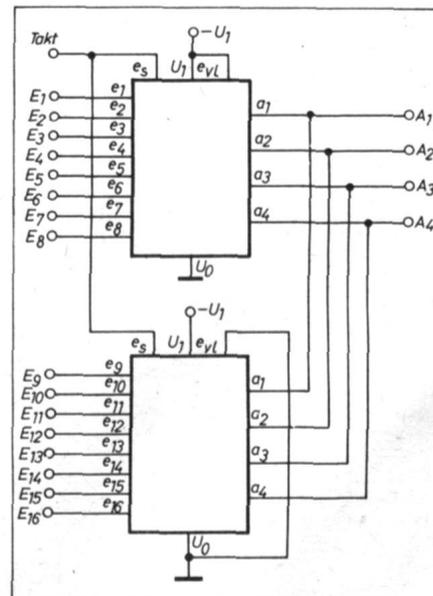


Bild 4: 4-Bit-Zähler mit 16 Zuständen

Tafel 2: Achtkanalvariante, Parallelbetrieb, $e_8 = H$

Kanal	Anschluß										
	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	e_6	e_7	e_8	a_1	a_2	a_3
1	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
2	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H
3	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H
4	H	H	H	L	H	H	H	H	L	L	H
5	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	L
6	H	H	H	H	H	L	H	H	L	H	L
7	H	H	H	H	H	H	L	H	H	L	L
8	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L

Tafel 3: Achtkanalvariante, serieller Betrieb

e_1 bis $e_8 = H$, T = Taktimpuls liegt an

Kanal	Anschluß			
	e_8	a_1	a_2	a_3
1	T	H	H	H
2	T	L	H	H
3	T	H	L	H
4	T	L	L	H
5	T	H	H	L
6	T	L	H	L
7	T	H	L	L
8	T	L	L	L

Tafel 4: 16-Kanal-Variante, Parallelbetrieb $e_8 = H$

Kanal	Anschluß																			
	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	e_6	e_7	e_8	e_9	e_{10}	e_{11}	e_{12}	e_{13}	e_{14}	e_{15}	e_{16}	a_1	a_2	a_3	a_4
1	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
2	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H
3	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H
4	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	H	H
5	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
6	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	L	H
7	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	H
8	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	H
9	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L
10	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	L
11	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	L	H	L
12	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	L	H	L	L
13	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	L
14	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	L	H	L	L
15	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	L	L	L
16	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	L	L	L	L

Serieller Betrieb

Der Eingang e_8 ermöglicht ein serielles Durchtakten der drei als Ringzähler geschalteten Flip-Flops (Bild 2, Tafel 3). Er kann für Fernsteuerzwecke genutzt werden. Die Taktbedingungen gibt Bild 6 an. In der Schaltung nach Bild 3 sind beide Betriebsarten möglich. Die Ausgabe der Kanalinformation erfolgt über Gegentaktausgangsstufen im BCD-Kode (Tafeln 2 und 3). Für beide Betriebsarten sind zwei Schaltkreise U 710 D zu einer 16-Kanal-Variante zusammenschaltbar (Bild 4).

Die Ausgänge a_1, a_2, a_3, a_4 sowie die Eingänge e_8 werden jeweils verbunden. Eine Entkopplung der Ausgänge erfolgt

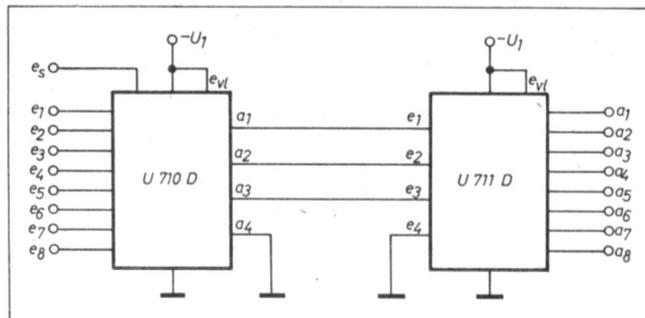


Bild 5: Bedingungen für das Zusammenschalten des U 710 D mit dem U 711 D für den Achtkanalbetrieb

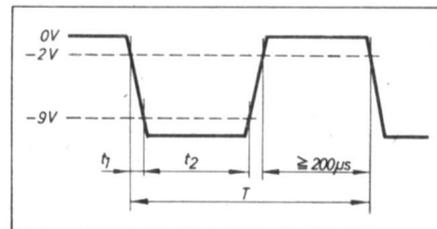


Bild 6: Bedingungen für Taktimpuls
 $t_1 = 50 \mu s$, gemessen zwischen $-2 V$ und $-9 V$
 $t_2 = 60 \dots 200 \mu s$
 Impulspause $\geq 200 \mu s$

Tafel 5: 16-Kanal-Variante, serieller Betrieb e_1 bis $e_8 = 4$, T = Taktimpuls liegt an

Kanal	Anschluß				
	e_8	a_1	a_2	a_3	a_4
1	T	H	H	H	H
2	T	L	H	H	H
3	T	H	L	H	H
4	T	L	L	H	H
5	T	H	H	L	H
6	T	L	H	L	H
7	T	H	L	L	H
8	T	L	L	L	H
9	T	H	H	H	L
10	T	L	H	H	L
11	T	H	L	H	L
12	T	L	L	H	L
13	T	H	H	L	L
14	T	L	H	L	L
15	T	H	L	L	L
16	T	L	L	L	L

durch eine innere Verknüpfungslogik (Bild 2), die unter der Bedingung

$$e_{v1} = U_1 \text{ und } a_4 = L$$

bzw.

$$e_{v1} = U_0 \text{ und } a_4 = H$$

die Ausgänge eines der beiden Schaltkreise abschaltet (vgl. die Tafeln 4 und 5). Dazu liegt der Anschluß e_{v1} , des ersten Schaltkreises (Kanäle 1 bis 8) auf U_1 -Potential und der des zweiten Schaltkreises (Kanäle 9 bis 16) auf Bulkpotential (Bild 4).

Bild 6 zeigt die Zusammenschaltung eines Schaltkreises U 710 D mit einem Schaltkreis U 711 D.

Dekoderschaltkreis U 711 D

Dipl.-Ing. EGON SCHRÖPFER

Mitteilung aus dem VEB Funkwerk Erfurt

Der Dekoderschaltkreis U 711 D ist ein Binär-(1 aus 8)-Dekoder in p-Kanal-Hochvolttechnologie (TGL 32 054). Sein Einsatz erfolgt hauptsächlich in Verbindung mit dem Schaltkreis U 710 D (s. S 307) zum Schalten der Abstimmspannung in vollelektronischen Tunern. Er ist in einem 16poligen DIL-Plastgehäuse mit 7,5 mm Reihenabstand untergebracht (TGL 26 713 Bauform 21.2.1.2.16). Der Rasterabstand beträgt 2,5 mm (Bild 1).

Alle Eingänge sind mit Gateschutzdioden versehen. Eine angelegte Binärinformation wird in einer Dekodiermatrix in eine dekadisch organisierte Ausgangsinformation umgesetzt. Die Ausgabe erfolgt, indem jeweils eine der acht Eintransistor-Ausgangsstufen nach Bulk durchgeschaltet wird (Tafel 2). In dieser Grundbetriebsart liegen der Anschluß e_{v1} auf U_1 -Potential und e_1 auf H-Potential (Bild 3).

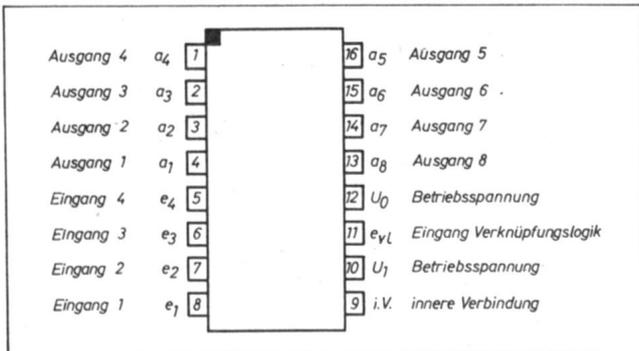


Bild 1: Anschlußbelegung, Anschlüsse von oben gesehen

Tafel 1: Technische Daten

Betriebsspannungen $-U_1 = 27 \begin{smallmatrix} +1 \\ -2 \end{smallmatrix} V$
 Elektrische Kennwerte bei $\vartheta_{a1} = 25^\circ C$

Kennwert	Wert		
	min.	typ.	max.
Eingangsspannung H $-U_{eH}$ in V			2
Eingangsspannung L $-U_{eL}$ in V	9		
Ausgangsspannung H $-U_{aH}$ in V			2
bei $-I_a = 3 \text{ mA}$			
stat. Stromaufnahme $-I_1$ in mA			1
bei $I_a = 0$			
Temperaturdrift der Ausgangsspannung ΔU_{aH} in mV			
bei $\vartheta_{a1} = 10...50^\circ C$,			
$R_L = 100 \text{ k}\Omega$			40
Grenzwerte			
Betriebsspannung U_1 in V			
bei $0...+70^\circ C$		-31...+0,3	
Eingangsspannung U_e in V			
bei $0...+70^\circ C$		-25...+0,3	
Belastbarkeit der Ausgänge $-I_a$ in mA			
bei $0...+70^\circ C$		3	
Betriebsumgebungstemperatur ϑ_{a1} in $^\circ C$		0...+70	
Lagerungstemperatur ϑ_s in $^\circ C$		-55...+125	

Bild 2: Schaltungskurzzeichen

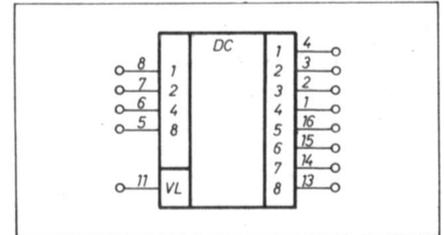


Bild 3: Binär/1-aus-8-Dekoder

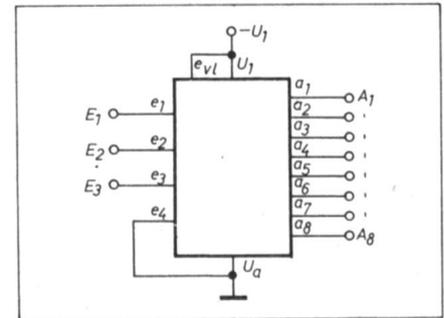
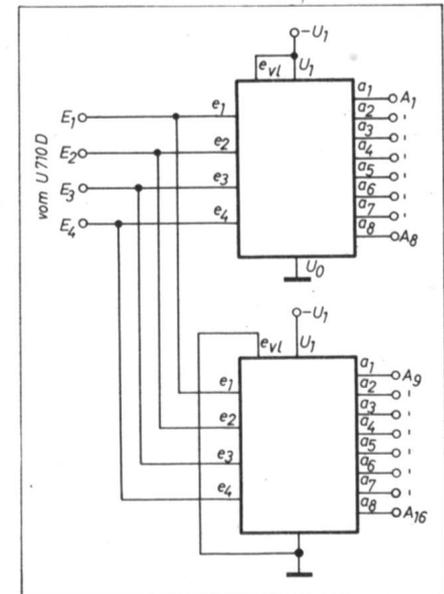


Bild 4: Binär/1-aus-16-Dekoder



Tafel 2: Anschlußbedingungen, Achtkanalvariante

Kanal	Anschluß										
	e_1	e_2	e_3	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8
1	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L
2	L	H	H	L	H	L	L	L	L	L	L
3	H	L	H	L	L	H	L	L	L	L	L
4	L	L	H	L	L	L	H	L	L	L	L
5	H	H	L	L	L	L	L	H	L	L	L
6	L	H	L	L	L	L	L	L	H	L	L
7	H	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L
8	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H

Tafel 3: Anschlußbedingungen, 16-Kanal-Variante

Kanal	Anschluß																				
	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇	a ₈	a ₉	a ₁₀	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	a ₁₄	a ₁₅	a ₁₆	
1	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
2	L	H	H	H	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
3	H	L	H	H	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
4	L	L	H	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
5	H	H	L	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
6	L	H	L	H	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
7	H	L	L	H	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
8	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L
9	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L
10	L	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L
11	H	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L
12	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L
13	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L
14	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L
15	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L
16	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H

Zwei Schaltkreise U 711 D sind zu einer 16-Kanal-Variante zusammenschaltbar (Bild 4), da unter den Bedingungen $e_{v1} = U_1$ und $e_4 = L$ bzw. $e_{v1} = U_0$ und $e_4 = H$ der Schaltkreis abgeschaltet ist (Tafel 3). Somit ist der Anschluß e_{v1} , des ersten Schaltkreises auf U_1 -Potential und der des zweiten Schaltkreises auf Bulkpotential zu legen. Die Eingänge e_1 bis e_4 werden jeweils zusammengeschaltet. Im Bild 5 ist eine Zusammenschaltung des U 711 D mit dem U 710 D zu einer 16-Kanal-Variante angegeben.

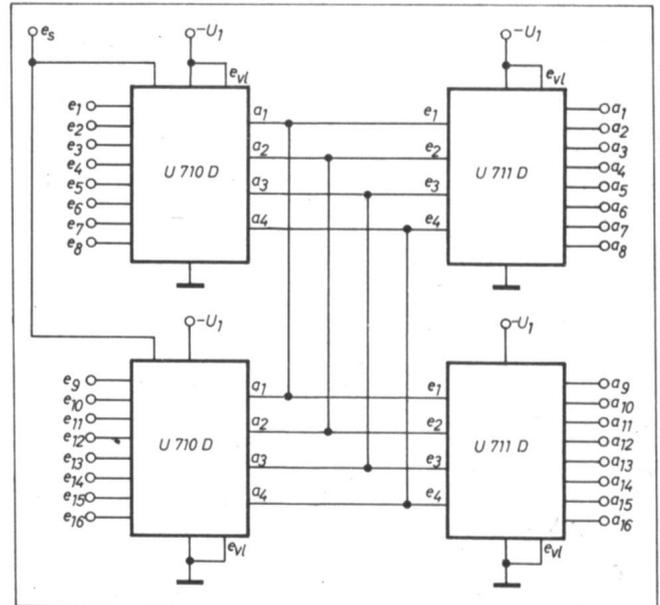


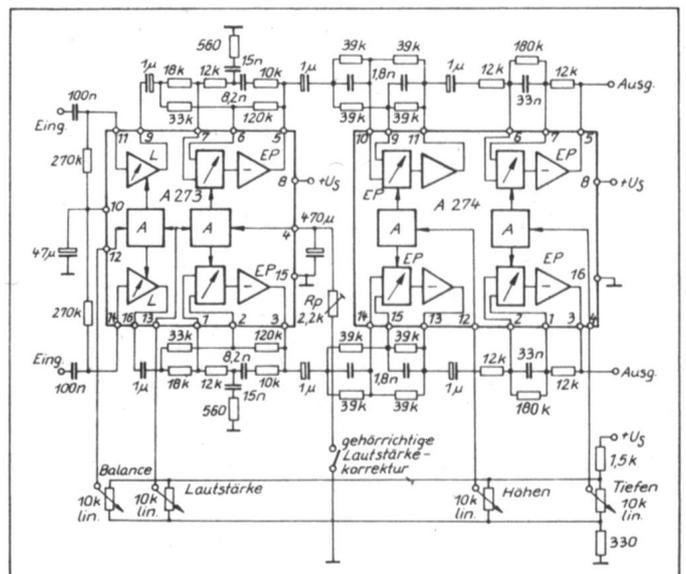
Bild 5: Bedingungen für das Zusammenschalten des U 711 D mit dem U 710 D; 16-Kanal-Variante

Berichtigung zu den Halbleiterinformationen A 273 D und A 274 D

In den Heften 4 und 5 (1980) sind in den Halbleiterinformationen 163 und 165 jeweils im Bild „Anwendungsbeispiel“ folgende Fehler enthalten, die wir zu berichtigen bitten:

- An der Verbindungsstelle 1- μ F-Koppelkondensator, Pin 5 des A 273 D zu der Widerstand-Kondensatorkombination am Pin 10 des A 274 D fehlt der Verbindungspunkt.
- An der Verbindungsstelle Pin 6 (und auch Pin 7) des A 274 D, Widerstände 12 k Ω , 180 k Ω und Kondensator 33 nF fehlt der Verbindungspunkt.
- An der Verbindungsstelle Pin 9 (und auch Pin 15) des A 274 D, Widerstand 39 k Ω fehlt der Verbindungspunkt.
- Der zwischen den Pins 1 und 2 des A 274 D liegende Widerstand beträgt nicht 18 k Ω sondern 180 k Ω .
- An der Verbindungsstelle Pin 1 (und auch Pin 2) des A 274 D, Widerstände 12 k Ω , 180 k Ω und Kondensator 33 nF fehlt der Verbindungspunkt.
- An der Verbindungsstelle Pin 11 (und auch Pin 13) des A 274 D, 1- μ F-Koppelkondensator fehlt der Verbindungspunkt.

Unser Bild zeigt die korrigierte Zeichnung des Anwendungsbeispiels für die integrierten Schaltungen A 273 D und A 274 D.



Infrarot-Emitterdiode VQ 120

Dipl.-Ing. KARL GOERNEMANN

Mitteilung aus dem VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin

Die IED VQ 120 ist eine GaAs-Diode in Metall-Keramikgehäuse mit Glaslinse. Sie ist überall dort vorteilhaft anzuwenden, wo hohe Anforderungen an die Stabilität der elektrischen Kenngrößen und die Montagedichte der Bauelemente (Rastermaß 2,5 mm) gestellt werden.

Der Einsatz erfolgt in doppelkaschierten Leiterplatten als modulierbare Strahlungsquelle in elektronischen Geräten für das Nahfeld (Abstand ≤ 10 mm). Die Anschlüsse haben ferromagnetische Eigenschaften.

In Verbindung mit dem Miniaturfototransistor SP 211 (annähernd gleiche Bauform) lassen sich Koppelanordnungen mit sehr geringen Abmessungen aufbauen.

Abmessungen siehe Bild 1

Masse 0,03 g

Standard TGL 32 172

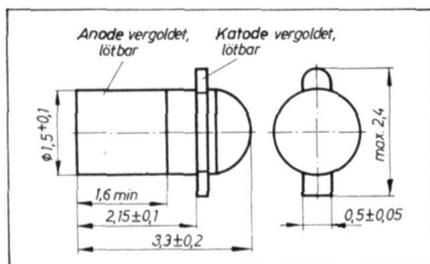


Bild 1: Abmessungen

Kenngrößen, bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$

	min.	typ.	max.
Durchlaßgleichspannung U_F in V bei $I_F = 50$ mA	—	1,25	1,5
differentieller Widerstand r_f in Ω bei $I_F = 50$ mA	—	1,2	—
Sperrgleichstrom I_R in μA bei $U_R = 2$ V	—	—	100
Strahlungsleistung P_e in μW bei $I_F = 50$ mA, $t_p = 50$ ms			
VQ 120 A	400	600	—
VQ 120 B	700	900	—
VQ 120 C	1 000	1 350	—
Wellenlänge der max. spektralen Emission λ_{max} in nm bei $I_F = 50$ mA	915	940	975
spektrale Halbwertsbreite $\Delta\lambda$ in nm bei $I_F = 50$ mA	—	55	75
Öffnungswinkel der Strahlungskeule φ in Grad (Halbwertsbreite)	20	30	—
Schaltzeiten bei $I_{FRM} = 100$ mA			
Anstiegszeit t_r in μs	—	0,6	2
Abfallzeit t_f in μs	—	0,5	2

Grenzwerte, bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$ (wenn nicht anders angegeben)

	min.	max.
Durchlaßgleichstrom I_F in mA	—	100
Spitzendurchlaßstrom I_{FRM} in mA ¹⁾	—	200
Sperrgleichspannung U_R in V	—	2
Sperrschichttemperatur ϑ_j in $^\circ\text{C}$	—	125
Betriebstemperaturbereich ϑ_a in $^\circ\text{C}$	-65	100
Lagerungstemperaturbereich ϑ_{stg} in $^\circ\text{C}$	-65	150

¹⁾ $t_p = 50 \mu\text{s}$; $\tau = 1:2$ bei abweichenden Bedingungen siehe Bild 12

Hinweise zu den Einbau- und Lötvorschriften sind beim Hersteller zu erfragen.

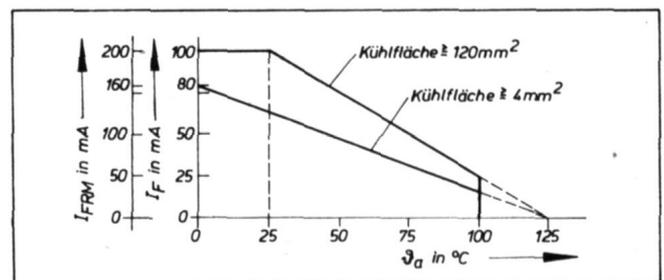


Bild 2: Maximaler Durchlaßstrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur – Kühlfläche: Leiterfläche am Anodenanschluß

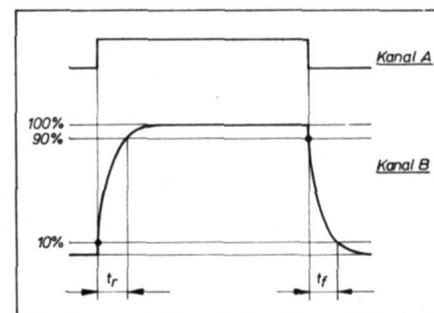
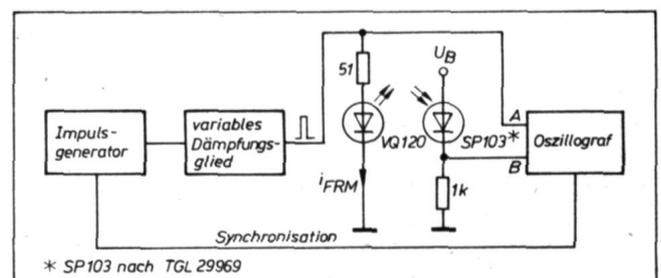


Bild 3: Definition der Schaltzeiten



* SP 103 nach TGL 29969

Bild 4: Prinzipschaltung zur Ermittlung der dynamischen Kenngrößen

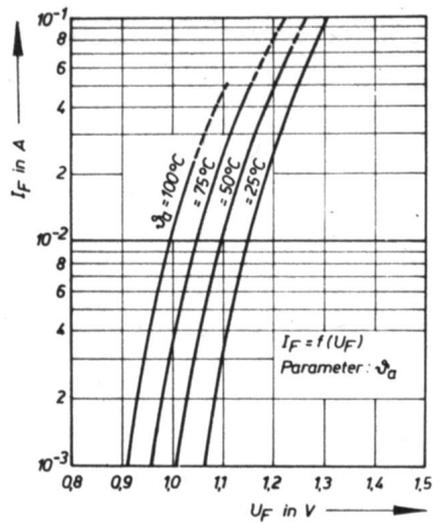


Bild 5: Mittlerer Durchlaßgleichstrom in Abhängigkeit von der Durchlaßgleichspannung

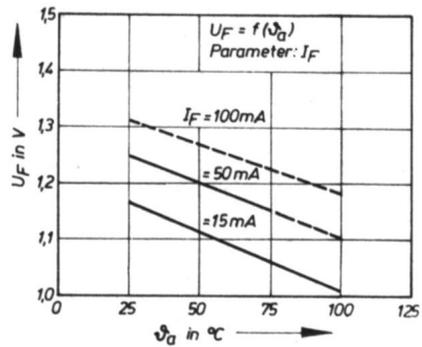


Bild 6: Mittlere Durchlaßgleichspannung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

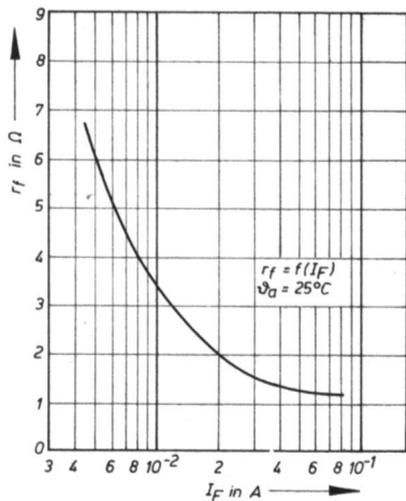


Bild 7: Mittlerer differentieller Durchlaßwiderstand in Abhängigkeit vom Durchlaßstrom

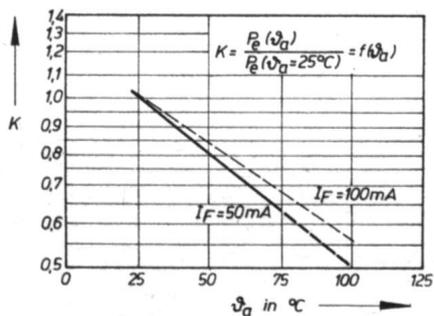


Bild 8: Mittlere normierte Strahlungsleistung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

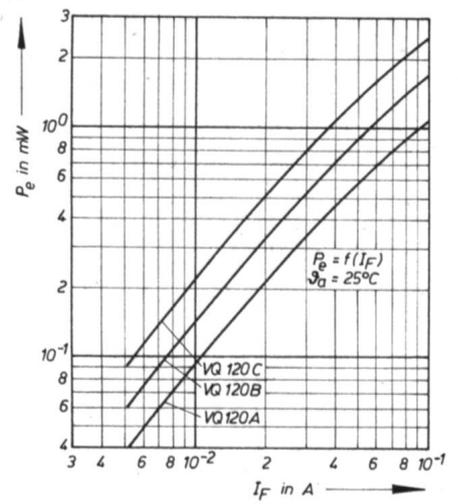


Bild 9: Mittlere Strahlungsleistung in Abhängigkeit vom Durchlaßstrom

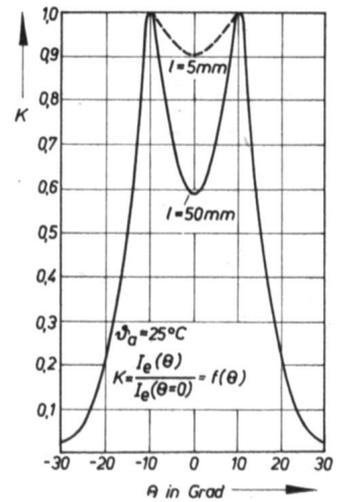


Bild 10: Mittlere normierte Strahlstärke in Abhängigkeit von der Beobachtungsrichtung. Strahlungsempfänger: Fototransistor SP 211; l: Entfernung Strahler-Empfänger

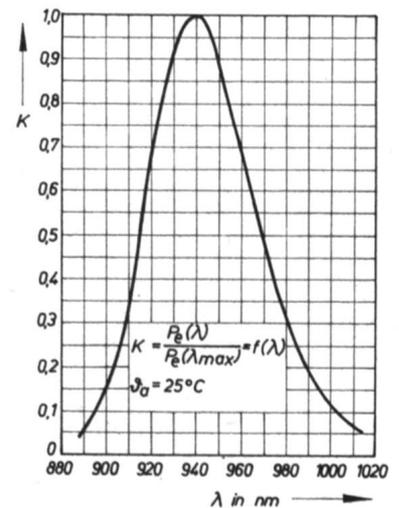


Bild 11: Mittlere normierte spektrale Emission

Fortsetzung auf Seite 368

Lichtemitterdiode VQA 15

Dipl.-Ing. KARL GOERNEMANN

Mitteilung aus dem VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin

Die LED VQA 15 ist eine rotstrahlende GaAsP-Diode mit einer diffus abstrahlenden, farblosen Allplastlinsen-Verkapsung. Sie ist vorwiegend für den Einsatz als Anzeige- und Kontrollelement in Geräten und Anlagen vorgesehen. Durch ihre Bauform lassen sich vorteilhaft Lichtemitterdioden-Zeilen im Rastermaß 2,5 mm zusammensetzen. Mit diesen Zeilen können komplette Anzeigeanordnungen, wie Schriftzeichen und Skalen, aufgebaut werden.

Abmessungen siehe Bild 1

Masse 0,03 g

Standard TGL 34 816

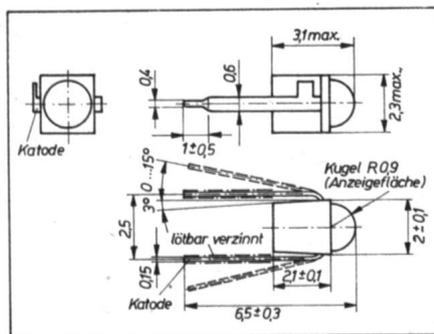


Bild 1: Abmessungen

Kenngrößen, bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$

	min.	typ.	max.
Lichtstärke I_V in mcd ¹⁾			
bei $I_F = 20\text{ mA}$			
VQA 15	0,4	—	—
VQA 15 A ²⁾	0,4	—	—
VQA 15 B ²⁾	0,6	—	—
VQA 15 C ²⁾	0,9	—	—
Durchlaßgleichspannung U_F in V			
bei $I_F = 20\text{ mA}$	—	—	1,8
Sperrgleichstrom I_R in μA			
bei $U_R = 5\text{ V}$	—	—	100
Abstrahlwinkel Θ in Grad ³⁾			
bei $I_F = 20\text{ mA}$	100	—	—
Wellenlänge der max. spektralen Emission λ_{max} in nm ⁴⁾			
bei $I_F = 20\text{ mA}$	630	—	690
Reduktionskoeffizient des Durchlaßgleichstromes $-TK_{IF}$ in mA/K			
bei $\vartheta_a = 25...70^\circ\text{C}$	—	—	0,66
Temperaturkoeffizient der Lichtstärke $-TK_{IV}$ in $\%/K$			
bei $\vartheta_a = 25...70^\circ\text{C}$	—	—	1,0

1) Lichtstärkemessung erfolgt mit einem Öffnungswinkel von $15^\circ \pm 3^\circ$.

2) Innerhalb einer Verpackungseinheit (≥ 1000 Dioden) ist die Gruppenbreite $\leq 2,0$.

3) Die strahlende Fläche des Chips befindet sich innerhalb der Anzeigefläche.

4) Die Halbwertbreite liegt bei 40 nm.

Grenzkennwerte

	min.	max.
Durchlaßgleichstrom I_F in mA	—	40
bei $\vartheta_a = -25...25^\circ\text{C}$		
periodischer Spitzendurchlaßstrom I_{FRM} in A ⁵⁾	—	1
bei $\vartheta_a = -25...25^\circ\text{C}$		
Sperrgleichspannung U_R in V	—	5
bei $\vartheta_a = -25...70^\circ\text{C}$		
Betriebstemperaturbereich ϑ_a in $^\circ\text{C}$	-25	70
Lagerungstemperaturbereich ϑ_a in $^\circ\text{C}$	-50	50

5) $t_p = 10\ \mu\text{s}; \tau = 1:1000$

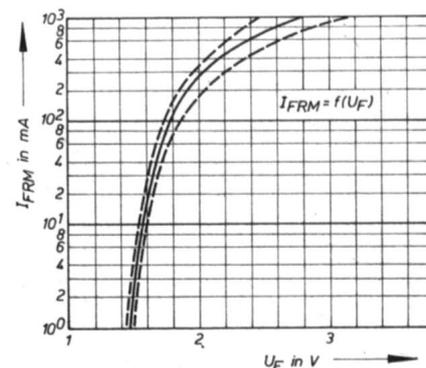


Bild 2: Typische Durchlaßkennlinie (impulsmäßig) mit Streubereich

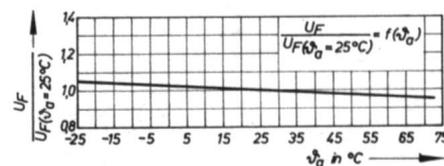


Bild 3: Mittlere normierte Temperaturabhängigkeit der Durchlaßspannung

Informationshinweis zur Lichtstärkekennzeichnung

Die Kennzeichnung der Lichtstärkegruppe befindet sich nur auf der Verpackung.

Soll die Information zur Lichtstärkegruppe auch nach der Montage der Dioden, z. B. auf Leiterplatten, erhalten bleiben, wird zur Kennzeichnung – sofern nicht direkt die Buchstaben verwendet werden können – nachstehende Farbkodierung auf den Leiterplatten empfohlen.

Farbkodierung

Lichtstärkegruppe	Grundtyp	A	B	C
Farbpunkt	—	rot	schwarz	grün

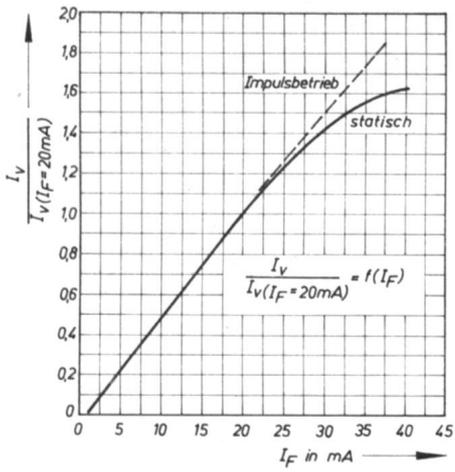


Bild 4:
Mittlere normierte
Abhängigkeit der
Lichtstärke vom
Durchlaßstrom

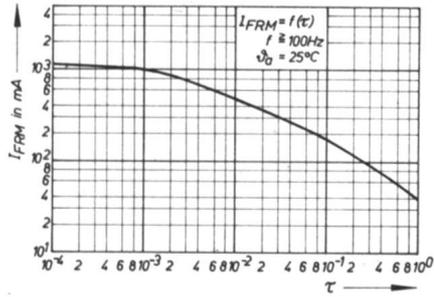


Bild 5:
Impulsbelastungs-
diagramm

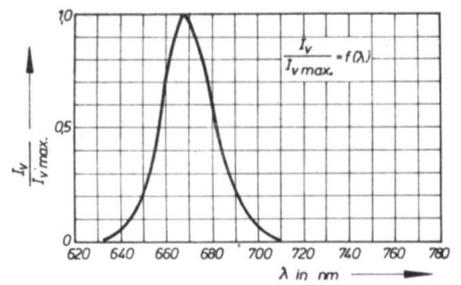


Bild 6:
Mittlere normierte
spektrale Emission

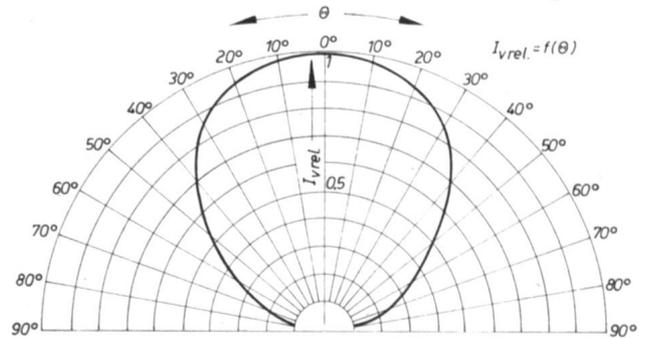


Bild 7: Mittlere normierte Strahlungscharakteristik

Fortsetzung von Seite 366

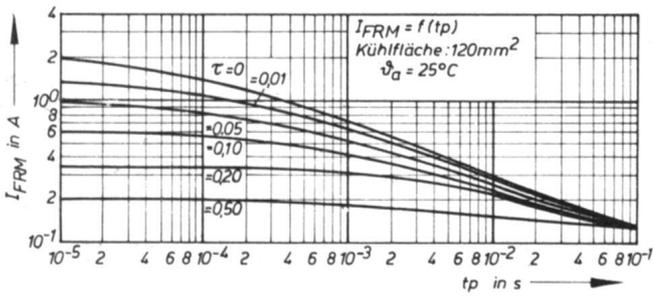


Bild 12: Impulsbelastungsdiagramm

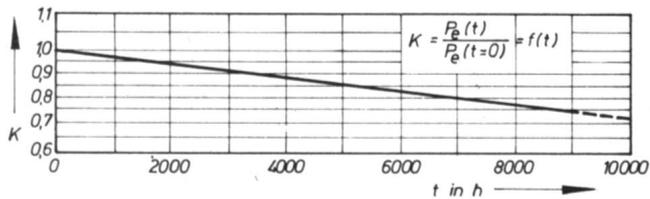


Bild 13: Mittlere normierte Strahlungsleistung in Abhängigkeit von der Belastungszeit. Belastungsbedingungen: $I_V = 50 \text{ mA}$; $\theta_a = 70^\circ \text{C}$

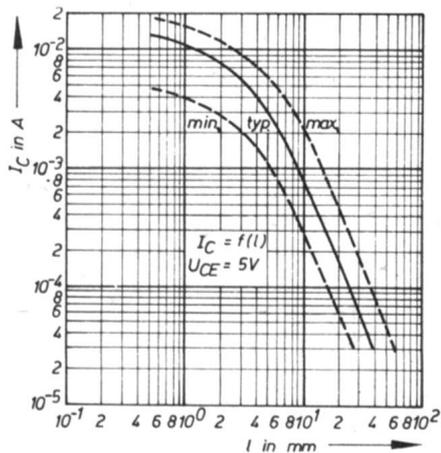


Bild 15:
Interpolationsdiagramm für Koppelcharakteristik VQ 120 - SP 211

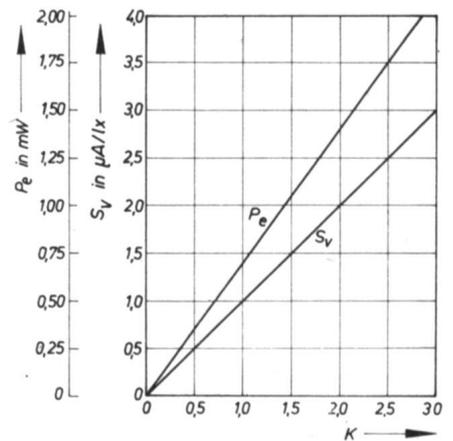


Bild 14: Koppelcharakteristik VQ 120 - SP 211 in Abhängigkeit vom Abstand. Normierungsbedingungen: $S_V = 1 \text{ uA/lx}$; $P_e = 0,7 \text{ mW}$

Kapazitätsdoppeldioden KBC 111 A, B aus der UdSSR und Kapazitätsdiodenterzett 3 KB 113 aus der ČSSR

Dipl.-Ing. RAINER BIELEFELDT

Mitteilung aus dem VEB Applikationszentrum Elektronik Berlin

Mit der Weiterentwicklung von UKW-Eingangsteilen insbesondere für den Einsatz in hochwertigen Stereoempfängern macht sich zur Erhöhung der Großsignalfestigkeit und der Empfindlichkeit und zur Verringerung von Kreuzmodulationen die Anwendung von Kapazitätsdoppeldioden erforderlich.

Die Kapazitätsdioden KBC 111 A, B sind auf der Basis der Planar-Epitaxietechnologie hergestellte Doppeldioden mit gemeinsam herausgeführter Katode zur Frequenzabstimmung im UKW-Bereich.

Das Kapazitätsdiodenterzett 3 KB 113 besteht aus drei einzeln ausgemessenen, ebenfalls durch Planarepitaxie hergestellten Kapazitätsdioden, die auf Grund ihrer hohen Kapazität und eines großen Kapazitätshubes für den Einsatz in AM-Empfangsteilen vorgesehen sind. Damit ist auch in diesem relativ niedrigen Frequenzbereich die Substitution des Drehkondensators möglich.

Bezüglich der Biegefestigkeit der ČSSR-Dioden ist zu vermerken, daß drei Biegungen um 90° mit einem Radius von 0,5 mm im Abstand von 0,5 mm vom Gehäuse in Richtung der kleineren Querschnittsabmessung der Anschlüsse zugelassen sind (s. Bild 3).

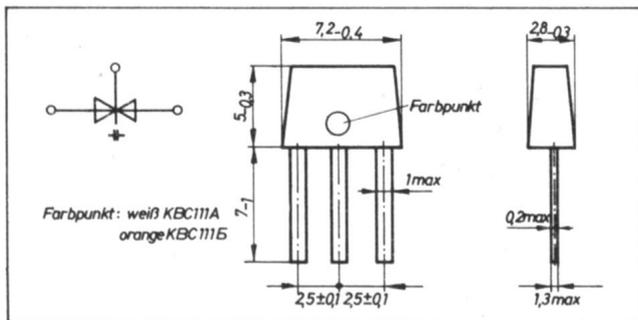


Bild 1: Mechanische Abmessungen der Kapazitätsdoppeldioden KBC 111 A, B in mm

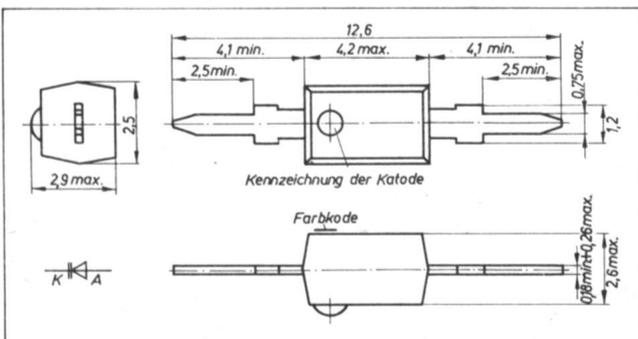


Bild 2: Mechanische Abmessungen des Kapazitätsdiodenterzett 3 KB 113 in mm

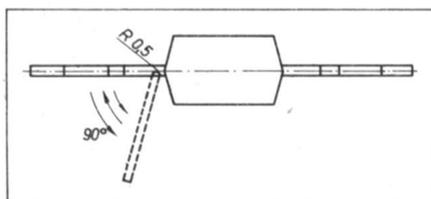


Bild 3: Biegen der Anschlüsse der 3 KB 113

Die in den Kennlinien der KBC 111 A, B angegebenen Streubereiche beziehen sich auf 95% der Dioden. Abmessungen in mm (Bilder 1 und 2).

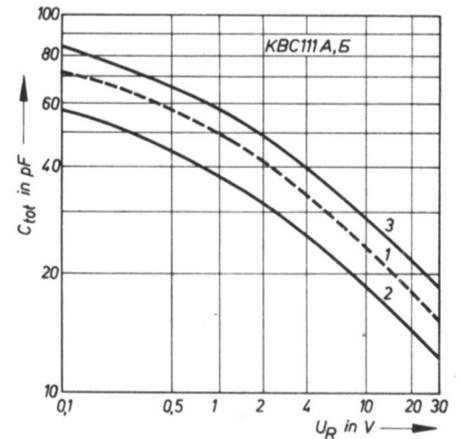


Bild 4: Typische Abhängigkeit der Gesamtkapazität C_{tot} von der Sperrgleichspannung U_R

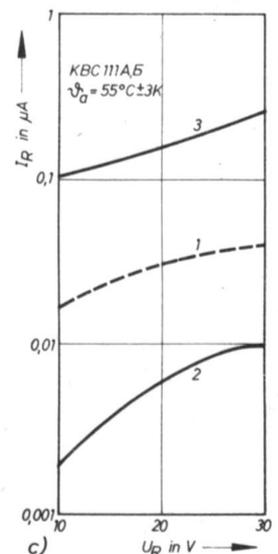
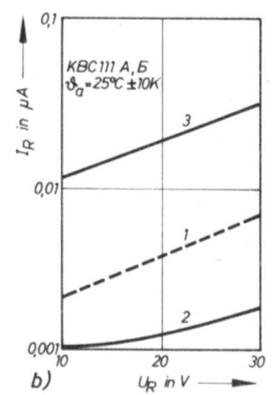
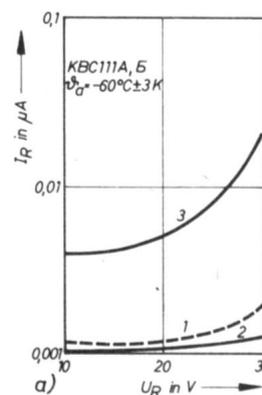


Bild 5: Streubereich der Strom-Spannungskennlinien in Sperrichtung bei
a) $\vartheta_a = -60^\circ\text{C} \pm 3\text{K}$;
b) $\vartheta_a = 25^\circ\text{C} \pm 10\text{K}$;
c) $\vartheta_a = 55^\circ\text{C} \pm 3\text{K}$

BESTELLSCHEIN



Die aufgeführten Bücher können Sie mit diesem Bestellschein im Inland beim örtlichen Buchhandel bestellen.

Expl.

Feinmechanische Bauelemente

Hoch- und Fachschulliteratur
S. Hildebrand

4., bearbeitete Auflage,
748 Seiten, 1 143 Bilder, 128 Tafeln
Leinen 50,- Mark
Bestellnummer 552 894 1

Einführung in die Elektrotechnik

Lehrbuch für Elektrotechnik als Hauptfach
Hochschulliteratur
K. Lunze

8., durchgesehene Auflage,
320 Seiten, zahlreiche Bilder und Tafeln
Kunstleder 20,- Mark
Bestellnummer 552 607 3

Berechnung elektrischer Stromkreise

Arbeitsbuch
Hoch- und Fachschulliteratur
K. Lunze

12., durchgesehene Auflage,
312 Seiten, 2 Beilagen, zahlreiche Bilder und Tafeln
Kunstleder 25,50 Mark
Bestellnummer 552 757 8

Halbleitertechnologie

Reihe Elektronische Festkörperbauelemente
Band 1
Mechanische und chemische Kristallbearbeitung,
Schichtherstellung
K. Schade

1. Auflage, 238 Seiten, zahlreiche Bilder
Leinen 18,- Mark
Bestellnummer 552 955 7

Datenerfassung – Programmierung

TECHNIK-WÖRTERBUCH
Englisch-Deutsch-Französisch-Russisch mit etwa 11 000 Fachbegriffen
E. Bürger

3., unveränderte Auflage,
386 Seiten
Kunstleder 38,- Mark
Bestellnummer 552 381 7

Lichtleitertechnik

Eine Einführung
W. Glaser

1. Auflage, 128 Seiten, 113 Bilder, 7 Tafeln
Broschur 10,- Mark
Bestellnummer 552 956 5

Digitale Meßverfahren

Reihe Meßtechnik
G. Sahnner

2., bearbeitete Auflage,
172 Seiten, 112 Bilder, 12 Tafeln
Kunstleder 24,- Mark
Bestellnummer 552 961 0

Darüber hinaus können Sie alle in diesem Heft angezeigten und rezensierten Bücher des VEB Verlag Technik ebenfalls mit diesem Vordruck bestellen.

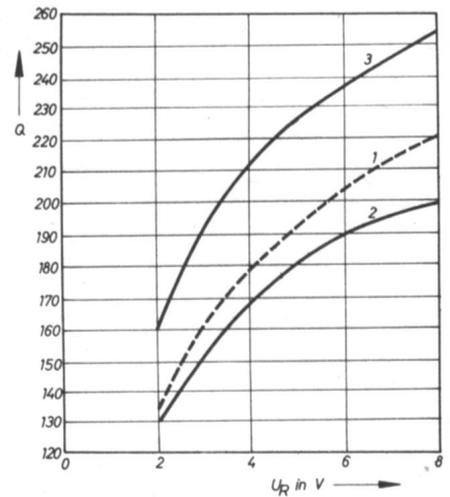
Name, Vorname

Postleitzahl, Wohnort

Straße, Hausnummer

Datum, Unterschrift

Bild 6:
Abhängigkeit der Güte Q von der Sperrgleichspannung U_R



Elektrische Grenzwerte

	KBC 111 A, B	3 KB 113
max. Sperrgleichspannung $U_{R \max}$ in V		
bei $\vartheta_a = -60 \dots 100^\circ \text{C}$	30	32
Umgebungstemperatur ϑ_a in $^\circ \text{C}$	-60...100	-55...85
relative Luftfeuchtigkeit	98 % bei 40 $^\circ \text{C}$	

Statische Kennwerte

	KBC 111 A, B	3 KB 113
Sperrstrom I_R in μA		
bei $U_R = 30 \text{ V}$ und $\vartheta_a = 25^\circ \text{C} \pm 10 \text{ K}$	≤ 1	$\leq 0,05$
bei $\vartheta_a = 60^\circ \text{C}$		$\leq 0,2$
bei $\vartheta_a = 100^\circ \text{C} \pm 3 \text{ K}$	≤ 50	
bei $\vartheta_a = -60^\circ \text{C} \pm 3 \text{ K}$	≤ 1	

Dynamische Kennwerte

	KBC 111 A	KBC 111 B	3 KB 113
Gesamtkapazität C_{tot} in pF			
bei $f = 1 \text{ MHz}$ und $U_R = 30 \text{ V}$	29,7...36,3	29,7...36,3	≤ 13
$U_R = 20 \text{ V}$			≤ 16
$U_R = 10 \text{ V}$			≤ 55
$U_R = 1 \text{ V}$			230...280
Kapazitätsverhältnis			
bei $U_{R1} : U_{R2} = 4 : 30$ und $f = 1 \text{ MHz}, \vartheta_a = 25^\circ \text{C} \pm 10 \text{ K}$	$\geq 2,1$	$\geq 2,1$	
Güte Q			
bei $U_R = 4 \text{ V}$ und $f = 50 \text{ MHz}$	≥ 200	≥ 150	
Temperaturkoeffizient der Kapazität TK_C in $1/\text{K}$			
bei $U_R = 4 \text{ V}$	$\leq 5 \cdot 10^{-4}$	$\leq 5 \cdot 10^{-4}$	
Kapazitätstoleranz im Terzett ΔC in %			
bei $U_R = 1 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$			6 ¹⁾
Kapazitätstoleranz von 2 Dioden im Terzett $\Delta C_1, C_2, C_3$ in %			
bei $f = 1 \text{ MHz}$ und $U_{R1} = 1 \dots 6 \text{ V}$			$\pm 1^2)$
$U_{R2} = 6 \dots 20 \text{ V}$			$\pm 2^2)$
$U_{R3} = 20 \dots 30 \text{ V}$			$\pm 3^2)$
Serienwiderstand r_s in Ω			
bei $C_{\text{tot}} = 200 \text{ pF}, f = 0,5 \text{ MHz}$			≤ 4

$$1) \Delta C = \left| \frac{C_n - C_m}{C_m} \right|; U_R = 1 \text{ V}$$

$$2) \Delta C_{1,2,3} = \left| \frac{C_n - C_m}{C_m} \right| - \Delta C; U_R = 1 \dots 30 \text{ V}$$

Literatur

- [1] Auszug aus den technischen Bedingungen der KBC 111 A, B
[2] Technische Bedingungen für das Kapazitätsdiodenterzett 3 KB 113

Lautsprecher

Dipl.-Ing. HAGEN PFAU

Mitteilung aus dem VEB RFT Fernmeldewerk Leipzig

Im folgenden veröffentlichen wir eine Typenübersicht mit technischen Daten von Lautsprechern der DDR-Produktion, unterteilt in

Universallautsprecher, rund und oval
Speziallautsprecher für Lautsprecherboxen
Speziallautsprecher für die Musikelektronik.

Diese Übersicht dient der technischen Information und bedeutet keine Lieferpflicht. Außerdem sei darauf hingewiesen, daß nicht alle Typen im Amateurfachhandel erhältlich sind. Es ist auch kein Direktbezug vom VEB RFT Fernmeldewerk Leipzig bzw. dem betreffenden Hersteller möglich. Über Begriffe, Benennungen, Einteilungen und technische Forderungen geben die angegebenen Fachbereich-Standards Auskunft. Die wichtigsten Begriffe sind anschließend kurz erläutert. Über die Abmessungen der Körbe Formen A bis D informiert unser aus TGL 200-7086/04 entnommenes Bild.

Tafel 1: Gegenüberstellung der bisherigen und neuen Lautsprechertypen

bisherige Typen mit Dauermagnetsystem A 16/4-1,0	neue Typen mit Dauermagnetsystem A 16/4-1,0 m
L 2201	L 2251
L 2202	L 2252
L 2205	L 2255
L 2206	L 2256
L 2225	L 2275
L 2225	L 2276
L 2501	L 2551
L 2502	L 2552
L 6201	L 6251
L 6202	L 6252
L 6205	L 6255
L 8311	L 8351
L 8312	L 8362
L 8315	L 8365
LP 5531	LP 5581
LP 5534	LP 5584
L 5904	L 5954
L 5911	L 5961
L 5912	L 5962
L 5914	L 5964

Mit der schrittweisen Einführung neuer, verbesserter Dauermagnetsysteme der Größe A 16/4 werden neue Lautsprechervarianten geschaffen, die die bisherigen Typen ablösen. Unsere Tafel 1 bringt eine Gegenüberstellung der bisherigen und der neuen Typen.

Die technischen Daten bleiben gleich. Die neuen Dauermagnetsysteme sind gegenüber den Vorgängertypen im Durchmesser 3 mm kleiner und 2 mm höher.

Erläuterung einiger Begriffe

Kennempfindlichkeit E_K

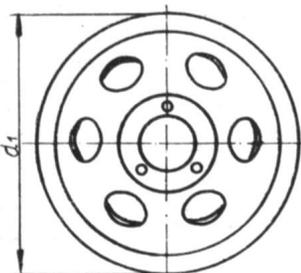
Die Kennempfindlichkeit in dB ist der über einen festgelegten Frequenzbereich (vorzugsweise 250...4 000 Hz) gemittelte Schalldruckpegel in einem Abstand von 1 m bei einer zugeführten Leistung von 1 VA, bezogen auf den Grundpegel

$$p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa.}$$

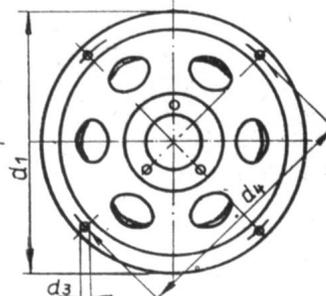
Verzeichnis der Fachbereich-Standards für Lautsprecher

TGL 200-7086/01	Freistrahrende Tauchspul-Lautsprecher; Einbaulautsprecher; Allgemeine technische Forderungen
TGL 200-7086/02	Freistrahrende Tauchspul-Lautsprecher; Typprüfung
TGL 200-7086/03	Freistrahrende Tauchspul-Lautsprecher; Einbaulautsprecher; Abnahmeprüfung und Lieferung
TGL 200-7086/04	Freistrahrende Tauchspul-Lautsprecher; Einbaulautsprecher; Hauptabmessungen für Körbe
TGL 31 723/01	Lautsprecher; Begriffe, Formelzeichen, Einheiten
TGL 31 723/02	Lautsprecher; Einteilungen, Benennungen
TGL 200-7081	Lautsprecher-Dauermagnetsysteme (Blätter 1 bis 4 und 7)
TGL 28 660/06	Heimstudioteknik (HiFi-Technik); Lautsprecher

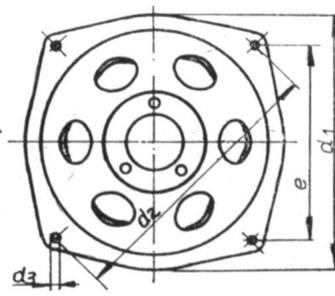
Form A bis Form D für Lautsprecherkörbe nach TGL 200-7086 04



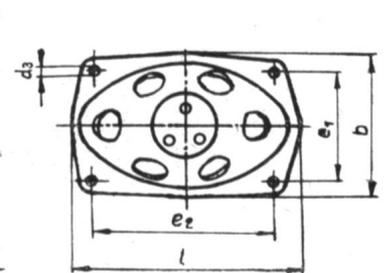
Form A: kreisrund, ohne Befestigungsbohren und ohne Befestigungslöcher



Form B: kreisrund, ohne Befestigungsbohren, mit Befestigungslöchern



Form C: kreisrund, mit Befestigungsbohren und Befestigungslöchern



Form D: oval, mit Befestigungsbohren und Befestigungslöchern

Tafel 2: Universallautsprecher, rund und oval

Typ	Nenngröße d ₁ bzw. b _{xl} in mm	Nenn- schein- wider- stand Z _n in Ω	Nenn- belast- barkeit P _n in VA	Übertragungs- bereich Δf in Hz	Nennresonanz- frequenz f _n in Hz	Kennempfind- lichkeit E _k in dB	Dauermagnetsystem TGL 200-7081	Korbform	Befestigungslochkreis bzw. -rechteck d ₂ bzw. e ₁ x e ₂ in mm	Schallwandlochdurch- messer bzw. -oval Richtwert in mm	Ein- bau- tiefe in mm	Masse in kg	Her- steller (s. a. S. 581)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
L 1601	80	6	0,8	190... 6 000	270	84	F 12/3	A	—	65	31	0,07	1
L 2301	100	8	1	180... 9 000	250	84	A 13,5/3,5	A	—	82	42	0,25	1
L 2302	100	15	1	180... 9 000	270	84	A 13,5/3,5	A	—	82	42	0,25	1
L 2201	130	8	3	90...14 000	150	93	A 16/4-1,0	C	135	105	49	0,36	1
L 2202	130	8	3	100...10 000	150	92	A 16/4-1,0	C	135	105	49	0,36	1
L 2203	130	8	3	100...13 000	150	92	D 16/4	C	135	105	56	0,42	1
L 2205	130	15	3	100...13 000	150	93	A 16/4-1,0	C	135	105	49	0,36	1
L 2206	130	6	3	90...14 000	150	92	A 16/4-1,0	C	135	105	56	0,42	1
L 2215	130	15	3	100...13 000	150	92	D 16/4	C	135	105	49	0,36	1
L 2225	130	15	3	100...10 000	150	91	A 16/4-1,0	C	135	105	49	0,36	1
L 2226	130	6	3	100...10 000	150	93	A 16/4-1,0	C	135	105	49	0,36	1
L 2401	125	8	4	100...15 000	140	91	A 16/4-1,0 m	C	141	105	55	0,32	1
L 2403	125	8	4	100...15 000	140	91	D 16/4	C	141	105	59	0,38	1
L 2501	165	8	3	80...15 000	110	93	A 16/4-1,0	C	180	140	63	0,4	1
L 2502	165	4	3	80...15 000	110	92	A 16/4-1,0	C	180	140	63	0,4	1
L 2503	165	8	3	80...15 000	110	91	D 16/4	C	180	140	70	0,47	1
L 2160 PO/B	80 × 130	8	1	140...15 000	200	90	A 13,5/3,5	D	65 × 100	65 × 115	43	0,26	5
L 5911	105 × 155	8	2	105...16 000	155	91	A 16/4-1,0	D	70 × 130	85 × 135	54	0,37	2
L 5912	105 × 155	4	2	105...16 000	155	91	A 16/4-1,0	D	70 × 130	85 × 135	54	0,37	2
L 8311	105 × 155	4	2	105...11 000	145	92	A 16/4-1,0	D	70 × 130	85 × 135	50	0,37	1
L 8312	105 × 155	8	2	105...11 000	145	92	A 16/4-1,0	D	70 × 130	85 × 135	50	0,37	1
L 8315	105 × 155	15	2	105...11 000	145	91	A 16/4-1,0	D	70 × 130	85 × 135	50	0,37	1
L 8321	105 × 155	4	3	105...11 000	145	90	A 16/4-0,8	D	70 × 130	85 × 135	49	0,3	1
L 8331	105 × 155	4	4	105...11 000	165	90	A 16/4-0,8	D	70 × 130	85 × 135	49	0,3	2
LP 5531	105 × 155	7k	1,5	105...12 000	145	92	A 16/4-1,0	D	70 × 130	85 × 135	63	0,6	1
LP 5534	105 × 155	4	2	105...11 000	145	92	A 16/4-1,0	D	70 × 130	85 × 135	50	0,35	1
L 6011 ¹⁾	100 × 160	4	5	90...12 500	130	89	A 16/4-0,85 m	D	80 × 125	82 × 135	53	0,3	1
L 6012 ¹⁾	100 × 160	8	5	90...12 500	130	88	A 16/4-0,85 m	D	80 × 125	82 × 135	53	0,3	1
L 6201	115 × 180	8	3	90...15 000	140	91	A 16/4-1,0	D	90 × 147	100 × 160	57	0,38	1
L 6202	115 × 180	4	3	95...16 000	140	91	A 16/4-1,0	D	90 × 147	100 × 160	57	0,38	1
L 6203	115 × 180	8	3	90...15 000	140	91	D 16/4	D	90 × 147	100 × 160	64	0,43	1
L 6205	115 × 180	15	3	90...15 000	140	91	A 16/4-1,0	D	90 × 147	100 × 160	57	0,38	1
L 6501	160 × 250	4	6	60...14 000	80	94	A 19/5	D	125 × 200	132 × 220	79	0,8	1
L 6506	160 × 250	6	6	60...14 000	80	94	A 19/5	D	125 × 200	132 × 220	79	0,8	1

1) in Entwicklung

Fortsetzung auf Seite 581

Tafel 3: Speziallautsprecher für Lautsprecherboxen

Typ	Nenngröße d _i bzw. b _{xl} in mm	Nenn- schein- wider- stand Z _n in Ω	Nenn- belast- barkeit P _n in VA	Übertragungs- bereich f _f in Hz	Nennresonanz- frequenz f _n in Hz	Kennempfind- lichkeit E _k in dB	Dauermagnetsystem TGL 200-7081	Korbform	Befestigungslochkreis bzw. -rechteck d ₂ bzw. e ₁ x e ₂ in mm	Schallwandlochdurch- messer bzw. -oval Richtwert in mm	Ein- bau- tiefe in mm	Masse in kg	Her- steller
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
L 1702	80	8	3	185...10 000	215	84	A 13,5/3,5	A	—	65	42	0,24	3
L 2302	130	4	6	75...16 000	110	87	A 19 5	A	—	105	65	0,65	1
L 2311	130	6	10	75...16 000	110	87	A 19 5	A	—	105	65	0,65	1
L 2322	130	4	10	75...16 000	110	87	A 19 5	A	—	105	65	0,65	1
L 2432	125	4	20	60... 2 000	85	84	A 25 6-1,1	C	141	105	78	1,3	1
L 2901	200	4	15	45... 2 200	72	87	A 30 6-1,0	C	225	170	92	1,37	1; 4
L 2911	200	4	25	45... 3 000	72	88	A 30 6-1,0	C	225	170	92	1,37	1
L 2921	200	4	40	50... 2 000	78	88	A 30 6-1,4	C	225	170	106	2,2	1
L 5904	105 × 155	8	8	600...20 000	—	95	A 16 4-1,0	D	70 × 130	85 × 135	54	0,38	2
L 5914	105 × 155	8	8	600...20 000	—	93	A 16 4-0,8	D	70 × 130	85 × 135	53	0,32	2
L 9801	(100)	4	15	2 000...18 000	—	93	A 25 3	(C)	90	nach Schablone	40	0,63	1
L 2160 PO F	80 × 130	8	6	600...20 000	—	91	A 13,5/3,5	D	65 × 100	65 × 115	43	0,27	4

Tafel 4: Speziallautsprecher für die Musikelektronik

Typ	Nenngröße d _i in mm	Nenn- schein- wider- stand Z _n in Ω	Nenn- belast- barkeit P _n in VA	Übertragungs- bereich f _f in Hz	Nennresonanz- frequenz f _n in Hz	Kennempfind- lichkeit E _k in dB	Dauermagnetsystem TGL 200-7081	Korbform	Befestigungs- lochkreis d ₂ in mm	Schallwandloch- durchmesser Richtwert in mm	Ein- bau- tiefe in mm	Masse in kg	Her- steller
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
L 3401	300	6	12,5	45...12 000	60	99	A 30 6-1,4	C	320	260	120	2,8	1
L 3402	300	8	15	45...12 000	60	98	A 30 6-1,4	C	320	260	120	2,8	1
L 3501	315	4	30	65... 7 500	65	100	A 37 8-1,4	B	295 (d ₁)	275	147	5	1
L 3701	400	4	50	50... 5 500	60	99	B 62,5/10	B	382 (d ₁)	355	206	7	1
L 3702	400	8	50	50... 5 500	60	99	B 62,5/10	B	382 (d ₁)	355	206	7	1

Hersteller: 1 VEB RFT Fernmeldewerk Leipzig
 2 VEB Funkwerk Kötterda
 3 VEB Fernmeldewerk Arnstadt
 4 VEB Eleveska Karl-Marx-Stadt
 5 VEB Leuchtenbau Zwickau

Stand: Januar 1981

Übertragungsbereich Δ_f

Der Übertragungsbereich ist der zur Schallabstrahlung ausnutzbare oder vorzugsweise ausgenutzte Frequenzbereich. Für HiFi-Lautsprecher gilt ein besonderes Toleranzfeld.

Nennbelastbarkeit P_n

Die Nennbelastbarkeit in VA ist diejenige dem Lautsprecher zuführbare elektrische Leistung, die im Dauerbetrieb mit natürlichen Schallereignissen nicht überschritten werden soll. Der vom Hersteller angegebene Wert bezieht sich auf eine Dauererprobung mit einem speziellen Rauschsignal.

Für HiFi-Lautsprecher ist außer der Nennbelastbarkeit noch die Höchstbelastbarkeit von Bedeutung. Sie ist diejenige

elektrische Leistung eines sinusförmigen Signals, angelegt im Bereich von 250 Hz bis zur unteren Grenzfrequenz, die der Lautsprecher bei kurzfristiger Belastung (max. 2 s) verträgt, ohne anzuschlagen oder bleibenden Schaden zu nehmen.

Nennscheinwiderstand Z_n

Der Nennscheinwiderstand in Ω ist der zur Anpassung des Lautsprechers angegebene Widerstandswert. Er beträgt etwa das 1,0- bis 1,2fache des kleinsten Wertes des Scheinwiderstandes oberhalb der niedrigsten Eigenfrequenz (Grundresonanzfrequenz) des Lautsprechers.

Ansteuerschaltkreis U 706 D

Dipl.-Ing. EGON SCHRÖPFER

Mitteilung aus dem VEB Funkwerk Erfurt

Der Thyristor-Ansteuerschaltkreis U 706 D (TGL 35 950) ist für eine Steuerung leistungselektronischer Einrichtungen durch

- Phasenanschnitt
- Pulsbetrieb
- Schaltbetrieb oder
- Schwingungsblocksteuerung nach dem Nullspannungs- bzw. Nullstromverfahren

vorgesehen. Er wird in p-Kanal-Hochvolt-MOS-Technologie gefertigt und hat ein 24poliges DIL-Plastgehäuse (Bauform 21.2.3.2.24. TGL 26 713, Reihenabstand 15 mm). Die Eingänge entsprechen der p-MOS-Standardbaureihe und sind von Schaltkreisen dieser Reihe direkt ansteuerbar. Der Ansteuerschaltkreis U 706 D ist in negativer Logik gefertigt.

Die zahlreichen Anschlüsse zu den internen Schaltungspunkten des U 706 gewährleisten u. a. die Vielseitigkeit seines Einsatzes in der Leistungselektronik.

Erläuterungen zu den in der Anschlußbelegung (Bild 1) und im logischen Kurzschaltbild (Bild 2) verwendeten Bezeichnungen:

OS

Synchronisationsausgang für zentrales Filter:

Herausführung der im Schaltkreis erzeugten näherungsweise symmetrischen Impulsfolge dreifacher Netzfrequenz an einem Open-Drainausgang mit Lasttransistor. Dadurch wird die Parallelschaltung dieser Ausgänge von mehreren Schaltkreisen U 706 D einer Ansteuereinrichtung möglich. Die Signalfolge OS wird üblicherweise zur Ansteuerung eines ein-kanaligen Filters genutzt.

OSV

Synchronisationsausgang für Verzögerungssignal:

Der Open-Drainausgang kann u. a. zur Ansteuerung eines RC-Gliedes zur Erzeugung einer sägezahnförmigen Vergleichsspannung für analog wirkende Verzögerer genutzt werden.

OUP

Ausgang für Phasenspannungs-Überwachung:

H-Potential an dem Open-Drainausgang OUP zeigt eine Störung des Impulsverhaltens der von der Netzfrequenz abgeleiteten Signale an und wird verwendet, um z. B. bei Ausfall einer Phase die betriebene Anlage abzuschalten.

ON1, ON2

Ausgänge für Nachimpulse:

Durch Beschaltung dieser als Gegentaktinverter ausgeführten Ausgänge mit je einem RC-Glied und den Nachimpulsen (IN1, IN2) können die Zündimpulse verlängert werden.

01, 02, 03, 04

Ausgänge für Zündimpulse:

Da diese Open-Drainausgänge mit Lasttransistor realisiert sind, können die Zündimpulsausgänge eines Schaltkreises bei Bedarf beliebig parallelgeschaltet werden.

IP1, IP2, IP3

Eingänge für Phasensignale:

Aus dem dreiphasigen Netz gewonnene Rechteckimpulsfol-

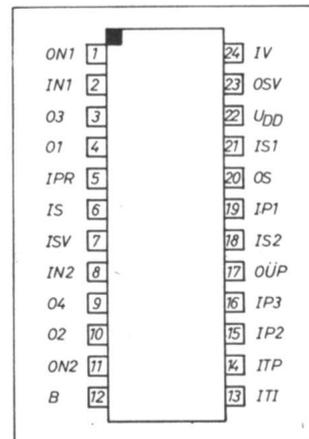


Bild 1: Anschlußbelegung U 706 D

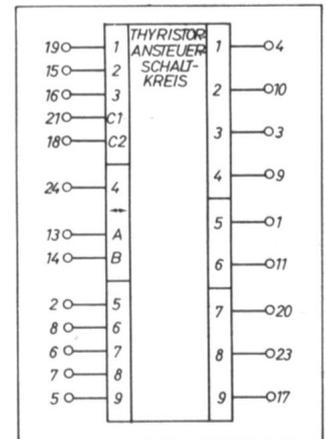


Bild 2: Schaltungskurzzeichen U 706 D

gen steuern über diese Eingänge die Logik der Synchronisation.

IS1, IS2

Eingänge für Synchronisationssignal:

Die Synchronimpulse werden extern aus dem OS-Signal gewonnen und bewirken eine erhöhte Störsicherheit des Systems.

IV

Eingang für verzögertes Signal:

An diesem Eingang erfolgt das Auslösen des Zündimpulses mit dem Umschalten von H- auf L-Potential. Er gewährleistet im nichtbeschalteten Zustand H-Potential.

ITI

Ein-/Ausgang für Zeitglied zur Bestimmung der Zündimpulszeit:

Dieser ist sowohl MOS-Standardeingang als auch Open-Drainausgang.

ITP

Ein-/Ausgang für Zeitglied zur Bestimmung der Zündimpulspausenzeit bei Impulsgatterbetrieb:

Dieser ist sowohl MOS-Standardeingang als auch Open-Drainausgang. Zum Erzeugen von Monoimpulsen ist H-Pegel anzulegen.

IN1, IN2

Eingänge für Nachimpulse:

Durch Zuschalten von RC-Gliedern ist das Verlängern des Zündimpulses möglich (s. ON1, ON2).

IS

Eingang für trägheitslose Sperre:

Beim Umschalten auf L-Pegel werden die Zündimpulse sofort gesperrt.

ISV

Eingang für verzögerte Sperre:

Ein einmal begonnener Zündimpuls wird vollständig ausgegeben, bevor das Sperrsignal durchgeschaltet wird.

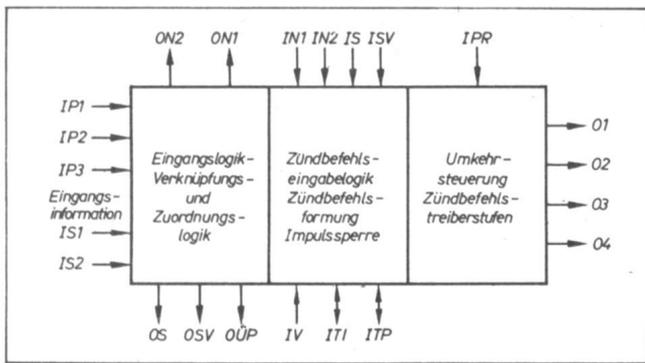


Bild 3: Blockschaltbild

IPR

Programmiereingang:

Dieser Eingang bestimmt, ob die Zündimpulse an den Ausgängen O1 und O2 oder O3 und O4 ausgegeben werden.

Funktionsbeschreibung

Die Teilstrukturen nach Bild 3 haben folgende Funktionen:

1. Die Eingangslogik empfängt netzsynchrone Signale, die sowohl einphasig als auch mehrphasig sein können, und gewinnt daraus Informationen zur richtigen Kanalzuordnung, den Synchronisierzeitpunkt, ein Summensignal für ein einkanaliges Netzfilter und ein Netzüberwachungssignal.
2. Die Verknüpfungs- und Zuordnungslogik übernimmt die kanalrichtige Zündsignalmischung und -ausgabe.
3. Die Zündbefehlslogik enthält einen Eingangstrigger, der den Zündbefehlsaufruf empfängt. Bei einfachen Stellereinrichtungen mit steuerbarem Sägezahn kann die Triggerschwelle auch direkt zur Zündimpulsverzögerung genutzt werden.
4. Die Zündbefehlsformung ermöglicht eine stromrichtergerichte Zündpulsform.
5. Die Sperrsignal- und Programmlogik gestattet eine Umsteuerung und/oder Sperrung der Ausgangssignale, die sowohl durch den Zündimpuls verriegelt als auch direkt sein kann.
6. Die Zündbefehle werden über Ausgangstreiber an die aufgerufenen Ausgänge gebracht und liegen dort als H-Pegel vor. Die Ausgangstreiber sind niederohmig dimensioniert, so daß übliche Endstufen direkt steuerbar sind.

Technische Daten

Grenzwerte

Betriebsspannung $U_{(D)}$ in V	-31...0,3
Eingangsspannung U_I in V	-25...0,3
Betriebstemperaturbereich ϑ_{a1} in °C	0...70
Lagertemperatur ϑ_s in °C	-55...125
Verlustleistung P_v in W	
bei $\vartheta_{a1} = 25...45$ °C	0,8
Lastkapazität C_L in nF	≤ 10
Lastkapazität C_L in nF für Anschluß OSV	$56 + 10^{-n}$

Kennwerte bei $U_{IH} \leq 2$ V, $U_{IL} \geq 9$ V, $\vartheta_{a1} = 25$ °C

Betriebsspannung $-U_{(D)}$ in V	27 ± 1
statische Stromaufnahme $-I_{(D)}$ in mA	≤ 15
Verzögerungszeit t_v in μ s	
bei $-U_{(D)} = 25$ V, $R_I = 4,7$ k Ω , $C_L = 100$ pF	≤ 30
Ausgangsspannungen	
Eintransistorausgang OSV	
bei $-I_0 = 2$ mA, $-U_{(D)} = 25$ V	$-U_{OH} \leq 0,4$ V
Eintransistorausgang OÜP	
bei $-I_0 = 1$ mA, $-U_{(D)} = 25$ V	$-U_{OH} \leq 0,6$ V
Gegentaktausgänge ON1, ON2	
bei $R_I = 100$ k Ω , $-U_{(D)} = 25$ V	$-U_{OH} \geq 10$ V
bei $I_0 = 1$ mA	$-U_{OH} \geq 5$ V
bei $R_I = 100$ k Ω , $-U_{(D)} = 27$ V	$-U_{OH} \leq 0,5$ V
bei $I_0 = 1,2$ mA, $-U_{(D)} = 25$ V	$-U_{OH} \leq 2$ V

Eintransistorausgänge mit

Lasttransistor O1, O2, O3, O4

bei $I_0 = 1$ μ A, $-U_{(D)} = 25$ V

$-U_{OH} \geq 12$ V

bei $R_I = 100$ k Ω , $-U_{(D)} = 27$ V

$-U_{OH} \leq 0,5$ V

bei $-I_0 = 5$ mA, $-U_{(D)} = 25$ V

$-U_{OH} \leq 1$ V

Eintransistorausgang mit

Lasttransistor OS

bei $I_0 = 10$ μ A, $-U_{(D)} = 25$ V

$-U_{OH} \geq 10$ V

bei $-I_0 = 1$ mA

$-U_{OH} \leq 2$ V

Eintransistorausgänge bzw.

-eingänge ITI, ITP

bei $-I_0 = 1$ mA, $-U_{(D)} = 25$ V

$-U_{OH} \leq 2$ V

Ausgangsreststrom an OSV, OÜP

und O1 bis O4

bei $-U_{(D)} = 28$ V, $-U_{OH} = 28$ V

$-I_{OL} \leq 10$ μ A

und Ausgang im L-Zustand

Ausgangskurzschlußstrom an O1 bis O4

bei $-U_{(D)} = 25$ V

$I_{OL} \geq 0,1$ mA

bei $-U_{(D)} = 28$ V

$I_{OL} \leq 1,4$ mA

Eingangsreststrom an ITI, ITP

bei $-U_{IH} = 25$ V, $-U_{(D)} = 28$ V

$-I_{IL} \leq 10$ μ A

Ausgang im L-Zustand

Eingangsreststrom an IV

bei $-U_{IH} = 15$ V, $-U_{(D)} = 25$ V

$I_{IL} \geq 2$ μ A

bei $-U_{IH} = 15$ V, $-U_{(D)} = 28$ V

$I_{IL} \leq 50$ μ A

Literatur

- [1] Graichen, G.; Niksch, D.: Integrierte Thyristoransteuerschaltung U 705 D. radio fernsehen elektronik 29 (1980) H. 3, S. 143-149
- [2] Graichen, G.; Graßhoff, P.; Niksch, D.: Einphasige Ansteuergeräte für netzgelöschte Stromrichter mit U 705 D. radio fernsehen elektronik 29 (1980) H. 10, S. 527-631
- [3] Graichen, G.; Graßhoff, P.: Mehrphasige Ansteuergeräte mit U 705 D. radio fernsehen elektronik 30 (1981) H. 1, S. 15-19; H. 2, S. 120-125
- [4] Graichen, G.: Periphere Schaltungen zu Ansteuergeräten mit U 706 D. radio fernsehen elektronik 30 (1981) H. 3, S. 156-158
- [5] Graichen, G.; Graßhoff, P.: Sonderanwendungen der IS U 706 D in Ansteuergeräten für Stromrichter. radio fernsehen elektronik 30 (1981) H. 4, S. 216-219

Silizium-Leistungstransistoren aus der Sowjetunion

KT 814 A,B,B,Γ; KT 815 A,B,B,Γ

KT816 A,B,B,Γ; KT 817 A,B,B,Γ

Dipl.-Ing. WOLFGANG MÖGLING

Mitteilung aus dem VEB Applikationszentrum Elektronik Berlin

Die komplementären Transistoren KT 814/815 und KT 816/817 sind für einen weiten Einsatzbereich speziell in der Konsumgüterelektronik vorgesehen. Der Einsatz erfolgt in analogen und digitalen Schaltungen als universelles Bauelement.

Die Transistorreihe KT 814/815 A bis Γ ist in einem Spannungsbereich bis etwa 80 V einsetzbar. Diese Reihe hat eine Verlustleistung von 10 W und einen Kollektorstrom von 1,5 A (Dauerstrom). Hauptmerkmal der Transistoren KT 814/815 ist ein Plastikgehäuse ähnlich der internationalen Bauform TO 126 bzw. SOT 32.

Die Reihe KT 814/815 ist mit den bekannten Typen BD 135 bis 140 vergleichbar.

Die Transistoren KT 816/817 A bis Γ haben bei gleichem Gehäuse und gleichen Spannungsklassen eine höhere Strombelastbarkeit und Verlustleistung. Sie sind vergleichbar mit der internationalen Reihe BD 233 bis 238.

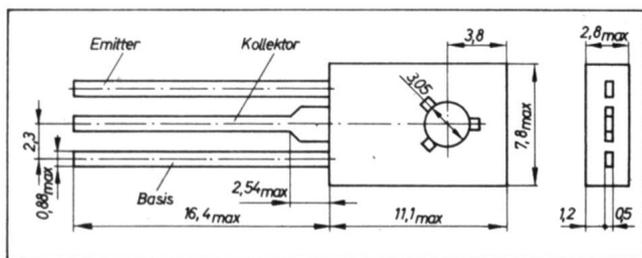


Bild 1: Bauform der Silizium-Leistungstransistoren KT 814 und KT 815

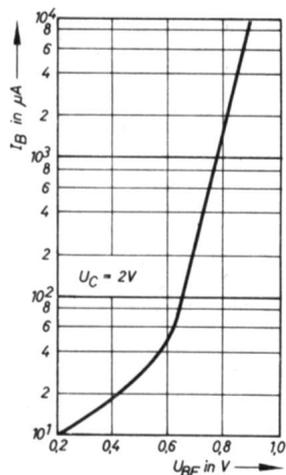


Bild 2: Typische Eingangskennlinie in Emitterschaltung der Typen KT 814 A bis Γ

Maximalwerte, Gehäusetemperatur $\vartheta_C = -40...+100^\circ\text{C}$

	KT 814				KT 815			
	A	B	B	Γ	A	B	B	Γ
Polarität	pnp				nnp			
$I_{C\max}$ in A	1,5				1,5			
$I_{CM\max}$ in A ($t_p \leq 10\text{ ms}$, $Q \geq 100$)	3				3			
$U_{EB\max}$ in V	5				5			
$U_{CEO\max}$ in V ($I_B = 0$)	25	40	60	80	25	40	60	80
$U_{CER\max}$ in V ($R_{EB} = 100\ \Omega$)	40	50	70	100	40	50	70	100
$P_{C\max}$ in W ($\vartheta = 25^\circ\text{C}$)	10				10			
$P_{C\max}$ in W (ohne Kühlung)	1				1			
$\vartheta_{j\max}$ in $^\circ\text{C}$	125				125			

Bauform für die Typen KT 814 und KT 815 siehe Bild 1

Die im folgenden beschriebenen Transistoren sind Bestandteil der Zieltypenliste des VEB Kombinat Mikroelektronik und als solche für den Einsatz in Forschungs- und Entwicklungsthemen gemäß den Bedingungen für den Zieltypeneinsatz zugelassen. Hieraus kann jedoch keine Lieferverpflichtung abgeleitet werden.

Elektrische Parameter, Umgebungstemperatur $\vartheta_a = 25 \pm 10^\circ\text{C}$

	KT 814				KT 815				Meßbedingungen
	A	B	B	Γ	A	B	B	Γ	
I_{CBO} in $\mu\text{A} \leq$	50 (1000 ¹⁾)				50 (1000 ¹⁾)				$U_C = 40\text{ V}$ $I_E = 50\text{ mA}$ $t_p \leq 300\ \mu\text{s}$ $Q > 100$
U_{CEO} in V \geq	25	40	60	80	25	40	60	80	
$U_{CE\text{sat}}$ in V \leq	0,6				0,6				$I_C = 500\text{ mA}$ $I_B = 50\text{ mA}$ $I_E = 5\text{ mA}$ $f = 0,8\text{ kHz}$
$U_{BE\text{sat}}$ in V \leq	1,2				1,2				
h_{1E} in $\Omega \leq$	800								
$h_{21E} \geq$	40	40	40	30	40	40	40	30	$U_C = 2\text{ V}$ $I_E = 150\text{ mA}$ $U_C = 5\text{ V}$ $I_E = 30\text{ mA}$ $U_C = 0,5\text{ V}$ $f = 465\text{ kHz}$
f_T in MHz \geq	(30 ²⁾)	(30 ²⁾)	(30 ²⁾)	(20 ²⁾)	(30 ²⁾)	(30 ²⁾)	(30 ²⁾)	(20 ²⁾)	
c_e in pF \leq	75				75				
c_c in pF \leq	60				60				

¹⁾ $\vartheta_a = 100^\circ\text{C}$

²⁾ $\vartheta_a = -40^\circ\text{C}$

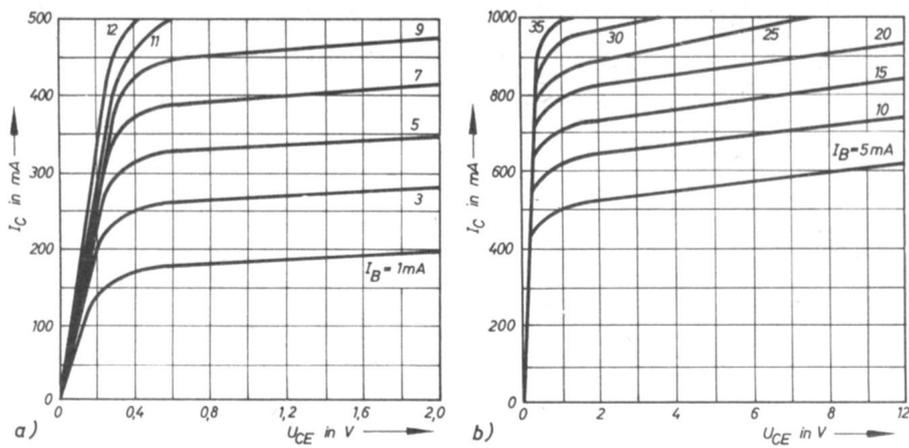


Bild 3: Typische Ausgangskennlinien in Emitterschaltung der Typen KT 814 A bis Γ. a) Im Anfangsbereich; b) im aktiven Bereich

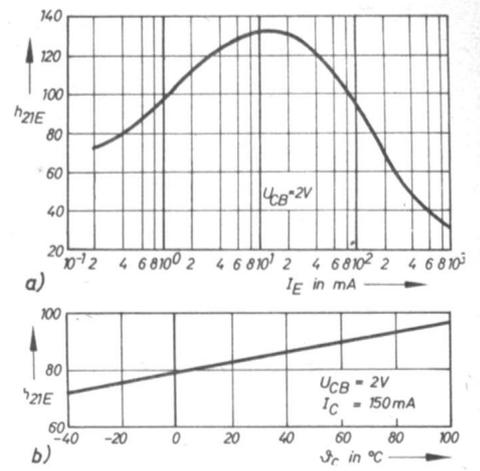


Bild 4: Typische Abhängigkeit der Grosssignalstromverstärkung in Emitterschaltung der Typen KT 814 A bis Γ. a) Vom Emitterstrom; b) von der Gehäusetemperatur

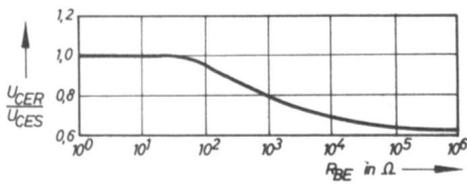


Bild 5: Typische relative Änderung der Kollektor-Emitter-Spannung mit dem Basis-Emitterwiderstand der Typen KT 814 A bis Γ

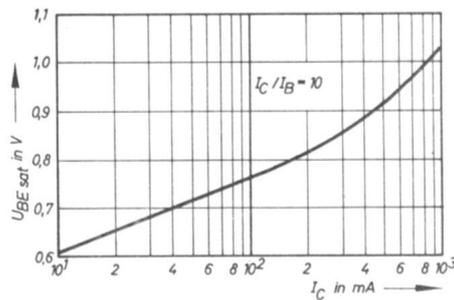


Bild 7: Typische Basis-Emitter-Sättigungsspannung in Abhängigkeit vom Kollektorstrom der Typen KT 814 A bis Γ

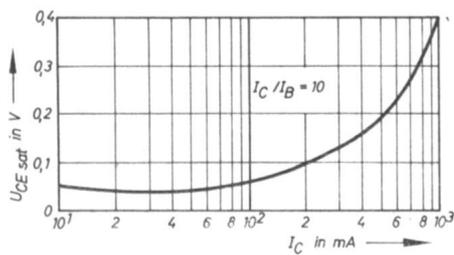


Bild 6: Typische Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung in Abhängigkeit vom Kollektorstrom der Typen KT 814 A bis Γ

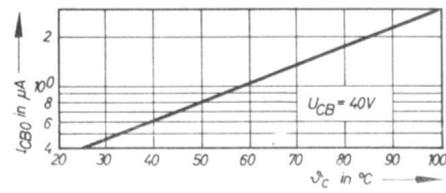


Bild 8: Typischer Kollektorreststrom in Abhängigkeit von der Gehäusetemperatur der Typen KT 814 A bis Γ

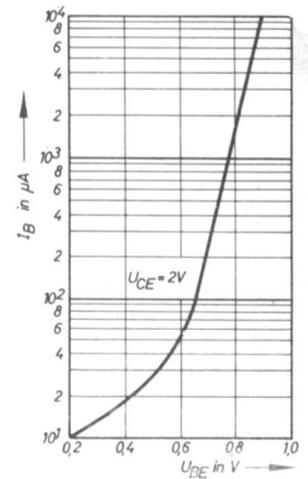


Bild 9: Typische Eingangskennlinie in Emitterschaltung der Typen KT 815 A bis Γ

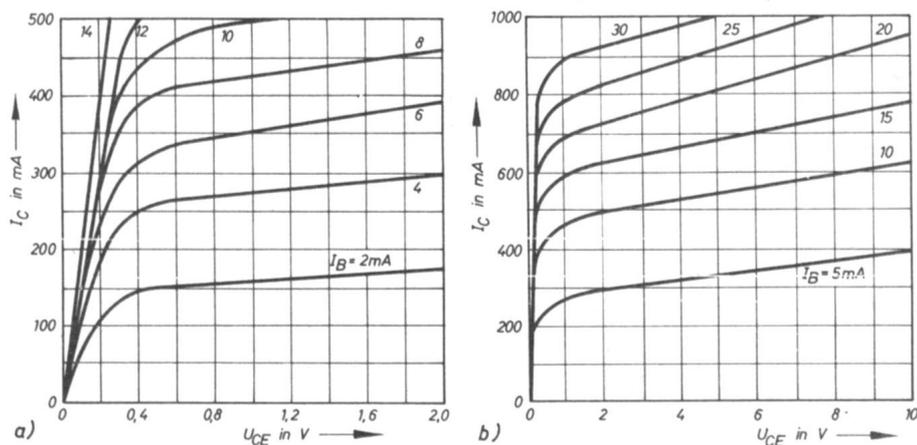


Bild 10: Typische Ausgangskennlinien in Emitterschaltung der Typen KT 815 A bis Γ. a) Im Anfangsbereich; b) im aktiven Bereich

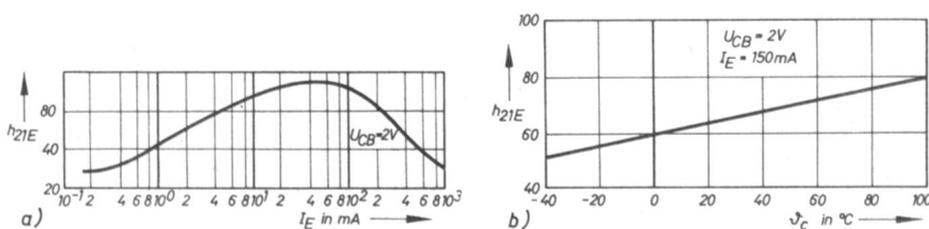


Bild 11: Typische Abhängigkeit der Grosssignalstromverstärkung in Emitterschaltung der Typen KT 815 A bis Γ. a) Vom Emitterstrom; b) von der Gehäusetemperatur

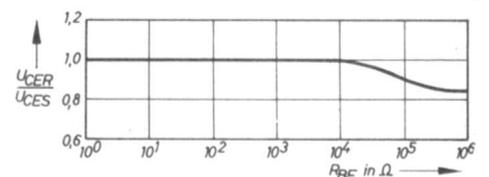


Bild 12: Typische relative Änderung der Kollektor-Emitter-Spannung mit dem Basis-Emitterwiderstand der Typen KT 815 A bis Γ

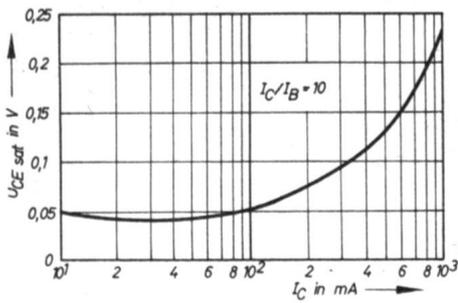


Bild 13: Typische Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung in Abhängigkeit vom Kollektorstrom der Typen KT 815 A bis Γ

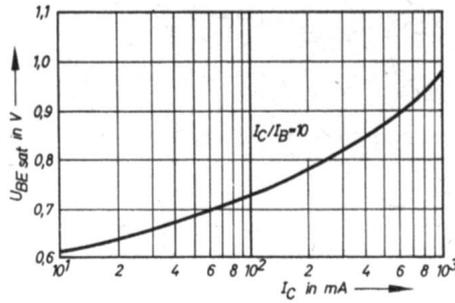


Bild 14: Typische Basis-Emitter-Sättigungsspannung in Abhängigkeit vom Kollektorstrom der Typen KT 815 A bis Γ

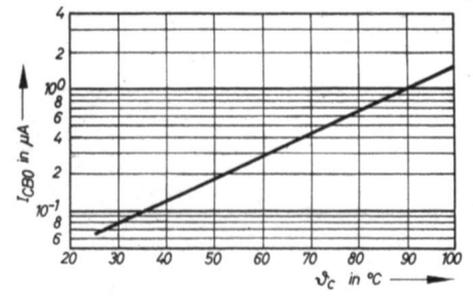


Bild 15: Typischer Kollektorreststrom in Abhängigkeit von der Gehäusetemperatur der Typen KT 815 A bis Γ

Maximalwerte,

Gehäusetemperatur $\vartheta_C = -60...+100\text{ }^\circ\text{C}$

	KT 816				KT 817			
	A	B	B	Γ	A	B	B	Γ
Polarität	pnp				nnp			
$I_{C\text{max}}$ in A	3				3			
$I_{B\text{max}}$ in A	1				1			
$I_{CM\text{max}}$ in A ($t_p \leq 20\text{ ms}$, $Q \geq 100$)	6				6			
$U_{EB\text{max}}$ in V	5				5			
$U_{CEO\text{max}}$ in V ($I_B = 0$)	25	45	60	80	25	45	60	80
$U_{CER\text{max}}$ in V ($R_{EB} = 100\ \Omega$)	40	45	60	100	40	45	60	100
$P_{C\text{max}}$ in W ($\vartheta = 25\text{ }^\circ\text{C}$)	25				25			
$P_{C\text{max}}$ in W (ohne Kühlung)	1				1			
$\vartheta_{j\text{max}}$ in $^\circ\text{C}$	150				150			

Elektrische Parameter,

Umgebungstemperatur $\vartheta_a = 25 \pm 10\text{ }^\circ\text{C}$

Maßeinheit	KT 816				KT 817				Meßbedingungen
	A	B	B	Γ	A	B	B	Γ	
I_{CBO} in $\mu\text{A} \leq$	100				100 (3000 ¹⁾)				$U_C = U_{CE\text{max}}$
U_{CEO} in V \geq	25	45	60	80	25	45	60	80	$I_C = 100\text{ mA}$ $t_p \leq 300\ \mu\text{s}$ $Q > 100$
$U_{CE\text{sat}}$ in V \leq	0,6				0,6				$I_C = 1\text{ A}$
$U_{BE\text{sat}}$ in V \leq	1,5				1,5				$I_B = 100\text{ mA}$
h_{21E} in \geq	25 (15 ²⁾)				25 (15 ²⁾)				$U_C = 2\text{ V}$ $I_E = 1\text{ A}$
f_T in MHz \geq	3				3				$U_C = 10\text{ V}$ $I_E = 250\text{ mA}$ $f = 1\text{ MHz}$
c_e in pF \leq	115				115				$U_E = 0,5\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$
c_e in pF \leq	60				60				$U_E = 10\text{ V}$ $f = 1\text{ MHz}$

1) $\vartheta_a = 150\text{ }^\circ\text{C}$
2) $\vartheta_a = -60\text{ }^\circ\text{C}$

Bauform für die Typen KT 816 und KT 817 siehe Bild 16

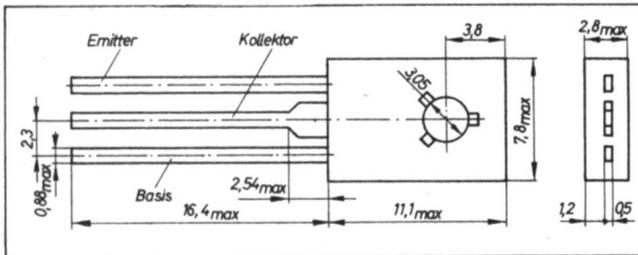


Bild 16: Bauform der Silizium-Leistungstransistoren KT 816 und KT 817

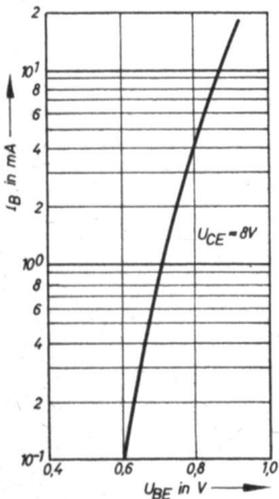


Bild 17: Typische Eingangskennlinie in Emitterschaltung der Typen KT 816 A bis Γ

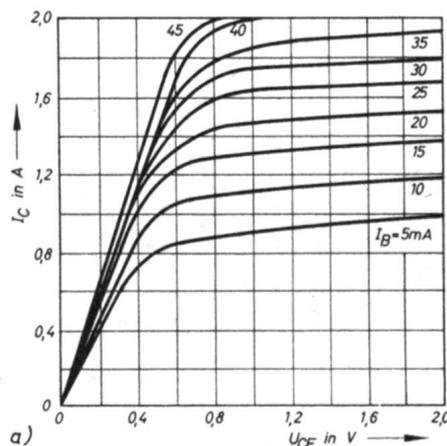
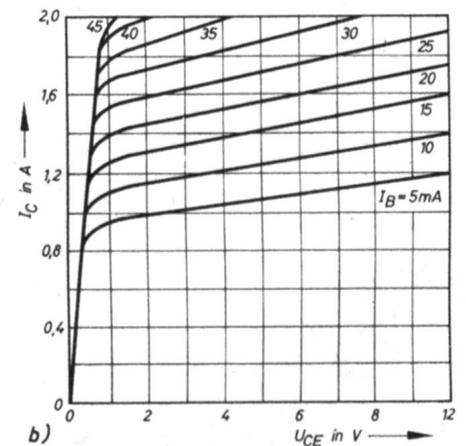


Bild 18: Typische Ausgangskennlinien in Emitterschaltung der Typen KT 816 A bis Γ . a) Im Anfangsbereich; b) im aktiven Bereich



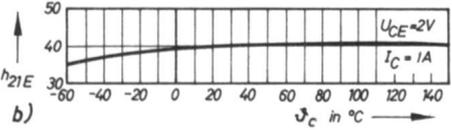
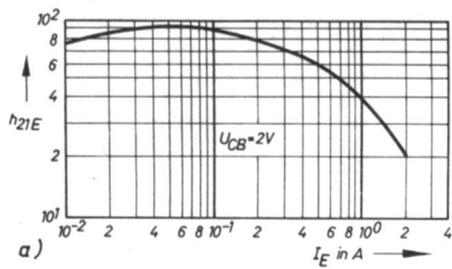


Bild 19: Typische Abhängigkeit der Großsignalstromverstärkung in Emitterschaltung der Typen KT 816 A bis Γ . a) Vom Emitterstrom; b) von der Gehäusetemperatur

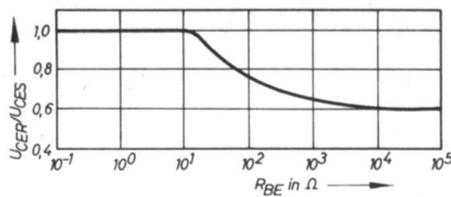


Bild 20: Typische relative Änderung der Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung mit dem Basis-Emitterwiderstand der Typen KT 816 A bis Γ

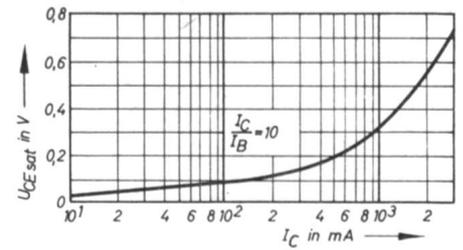
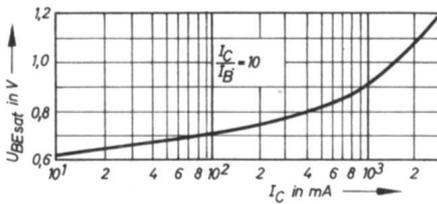


Bild 21: Typische Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung in Abhängigkeit vom Kollektorstrom der Typen KT 816 A bis Γ

Bild 22: Typische Basis-Emitter-Sättigungsspannung in Abhängigkeit vom Kollektorstrom der Typen KT 816 A bis Γ

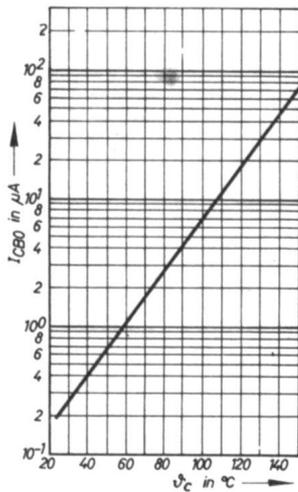


Bild 23: Typischer Kollektorreststrom in Abhängigkeit von der Gehäusetemperatur

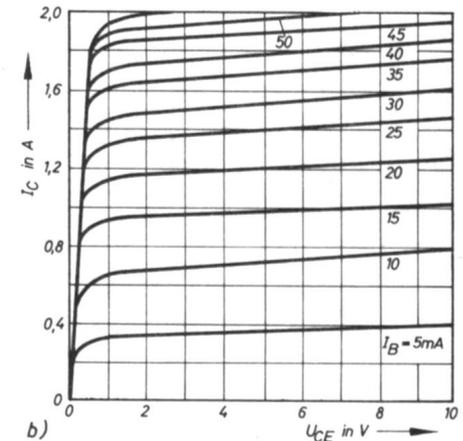
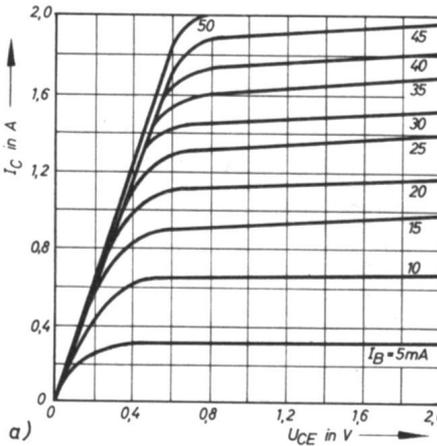


Bild 25: Typische Ausgangskennlinien in Emitterschaltung der Typen KT 817 A bis Γ . a) im Anfangsbereich; b) im aktiven Bereich

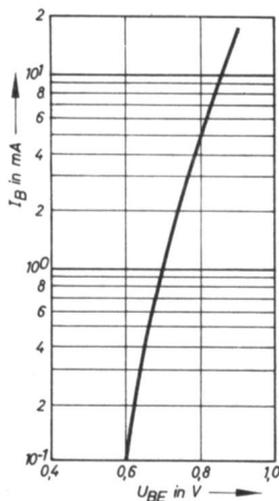


Bild 24: Typische Eingangskennlinie in Emitterschaltung der Typen KT 817 A bis Γ

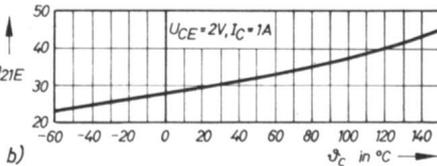
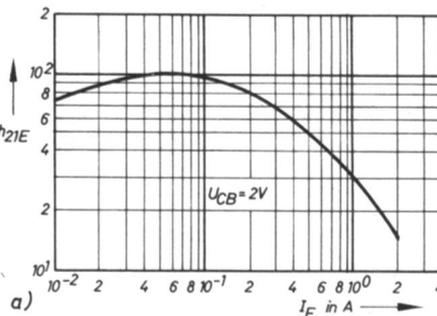


Bild 26: Typische Abhängigkeit der Großsignalstromverstärkung in Emitterschaltung der Typen KT 817 A bis Γ . a) Vom Emitterstrom; b) von der Gehäusetemperatur

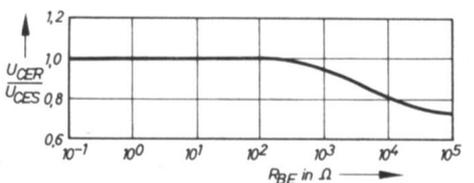


Bild 27: Typische relative Änderung der Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung mit dem Basis-Emitterwiderstand der Typen KT 817 A bis Γ

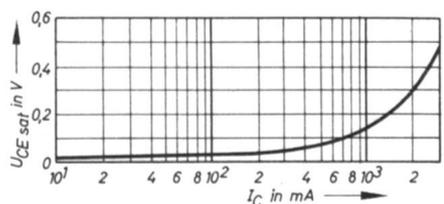


Bild 28: Typische Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung in Abhängigkeit vom Kollektorstrom der Typen KT 817 A bis Γ

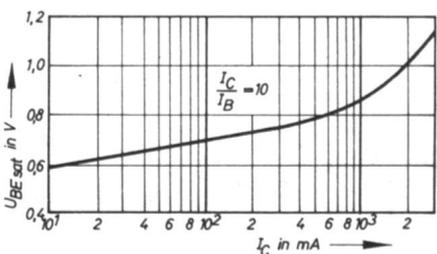


Bild 29: Typische Basis-Emitter-Sättigungsspannung in Abhängigkeit vom Kollektorstrom der Typen KT 817 A bis Γ

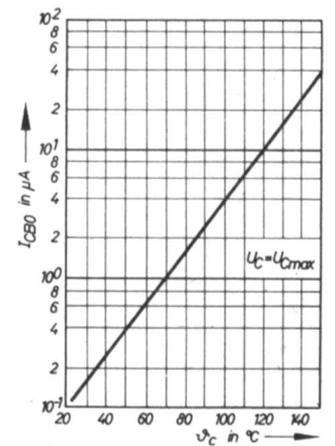


Bild 30: Typischer Kollektorreststrom in Abhängigkeit von der Gehäusetemperatur der Typen KT 817 A bis Γ

B 260 D

monolithisch integrierter bipolarer Ansteuerschaltkreis für Schaltnetzteile

Dipl.-Ing. RALF WAGNER

Mitteilung aus dem VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

Anwendung

Der Schaltkreis B 260 ist zur Steuerung des Schalttransistors in geregelten Sperrwandler- und Durchflußwandler-Schalt- netzteilen bestimmt. Des weiteren werden diverse Schutz- funktionen realisiert, die den Netzteil vor Überlastung und Zerstörung schützen.

Gehäuse 16poliges DIL-Plastgehäuse der Bauform 21.2.1.2.16 nach TGL 26 713. Anschlußbelegung siehe Bild 1

Masse $\leq 1,5$ g

Typstandard 37514

Funktionsbeschreibung (Bilder 2 und 3)

Dem B 260 wird eine der Ausgangsspannung des Schalt- netzteils (SNT) proportionale Spannung U_3 zugeführt und

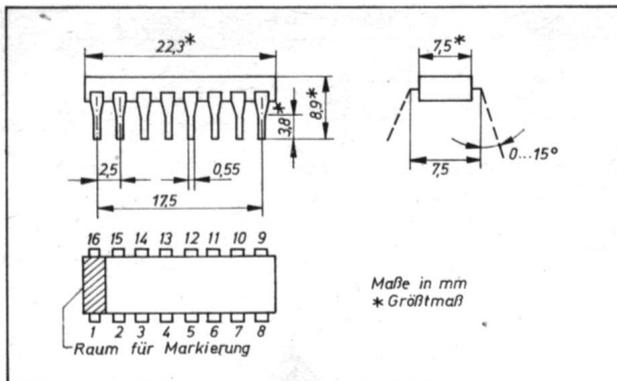


Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 Betriebsspannung U_S | 8 Programmierkondensator |
| 2 stabilisierte Spannung U_2 | Sägezahn- generator |
| 3 Eingang Regelverstärker | 9 Synchronisationseingang |
| (Steuerspannung) | 10 Fernbedienungseingang |
| 4 Ausgang Regelverstärker | 11 Eingang Strombegrenzung |
| 5 Eingang Pulsdauermodulator | 12 Masse |
| (frei beschaltbar) | 13 Eingang Überspannungsschutz |
| 6 Eingang Tastverhältnis-
begrenzung | 14 Ausgangstransistor (Emitter) |
| 7 Programmierwiderstand | 15 Ausgangstransistor (Kollektor) |
| Sägezahn- generator | 16 Mitsteuereingang |
| | (Vorwärtsregelung) |

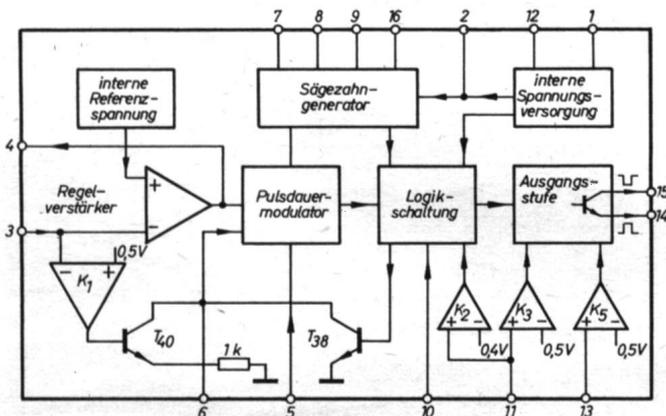


Bild 2: Blockschaltbild

mit einer internen Referenzspannung verglichen. Die Aus- gangsspannung dieses Regelverstärkers wird einem Puls- dauermodulator (PDM) zugeführt, mit einer im Sägezahn- generator erzeugten Spannung verglichen und in ein Rech- tecksignal verwandelt, dessen Tastverhältnis V_T von der Steuerspannung U_3 abhängt. Dadurch wird die Einschalt- dauer des Schalttransistors und somit die dem Netz entnom- mene Energie variiert.

– Der B 260 kann wahlweise aus einer Spannungs- oder aus einer Stromquelle gespeist werden. Die stabilisierte Span- nung U_2 der internen Spannungsversorgung kann zur Spei- sung des Spannungsteilers für die $V_{T\max}$ -Einstellung ge- nutzt werden und ist mit einer Schutzschaltung gegen zu niedrige Speisespannung ausgerüstet, die die Steuerschal- tung ab- und nach Überschreiten der Schwellspannung U_{1th} über „Langsamanlauf“ wieder zuschaltet.

– Die interne Referenzspannung wird durch eine tempera- turkompensierte Spannungsquelle (Bandgapschaltung) er- zeugt.

– Die Oszillatorfrequenz des Sägezahn- generators wird über die externen Bauelemente $R_{7/12}$ und $C_{8/12}$ eingestellt. Während des Rücklaufes des Sägezahns wird der Ausgang gesperrt, wodurch die $V_{T\max}$ -Begrenzung gegeben ist (Rücklaufzeit $t_{u\min} \leq 1,5 \mu s$). Der Sägezahn- generator kann über den TTL-kompatiblen Eingang 9 mit dem L-Pegel syn- chronisiert werden, wobei die Frequenz des Synchronsignals niedriger als die Oszillatorfrequenz sein muß. Über den An- schluß 16 kann eine Vorwärtsregelung, d. h. eine Reduzie- rung des Tastverhältnisses V_T umgekehrt proportional zu U_{16} vorgenommen werden, wenn $U_{16} > U_2$ wird. Dabei wird die Frequenz unwesentlich verändert.

– Der Verstärkungsfaktor des Regelverstärkers kann durch die Gegenkopplung (Anschluß 4) festgelegt werden. Bei Unterbrechung der Regelschleife nimmt der Eingang 3 über eine interne Stromquelle H-Potential an, so daß das Tastver- hältnis Null wird. Bei $U_3 \leq 0,6$ V wird der interne 1-k Ω -Wi- derstand zum äußeren Widerstand am Anschluß 6 parallel- geschaltet und damit $V_{T\max}$ reduziert.

– Die Spannung am Anschluß 6 ($V_{T\max}$ -Einstellung) be- stimmt das höchstmögliche Tastverhältnis. Durch einen Kon- densator am Anschluß 6 wird der „Langsamanlauf“ nach der Totzeit bestimmt.

– Die Strombegrenzung erfolgt über zwei Komparatoren mit den Schwellspannungen U_{11th} und U_{11th} . Für die Dauer der Überschreitung der Schwelle I wird der Ausgang ge- sperrt und nach Unterschreitung sofort wieder freigegeben. Wird hingegen die Schwelle II überschritten, erfolgt nach Unterschreitung die Freigabe des Ausgangs über „Langsam- anlauf“.

– Beim Überschreiten der Schwellspannung U_{11th} wird der Ausgang gesperrt und nach Unterschreitung sofort wieder freigegeben. Durch diese Impulssperre wird der Überspan- nungsschutz realisiert.

– Kollektor und Emitter der Ausgangsstufe sind an die An- schlüsse 15 und 14 geführt. Am Anschluß 14 kann somit das invertierte Signal des Anschlusses 15 abgenommen werden. Zur Begrenzung der Spannung am Kollektor des Ausgangs- transistors (Anschluß 15) ist dieser über zwei Klemmdioden mit der Speisespannung verbunden.

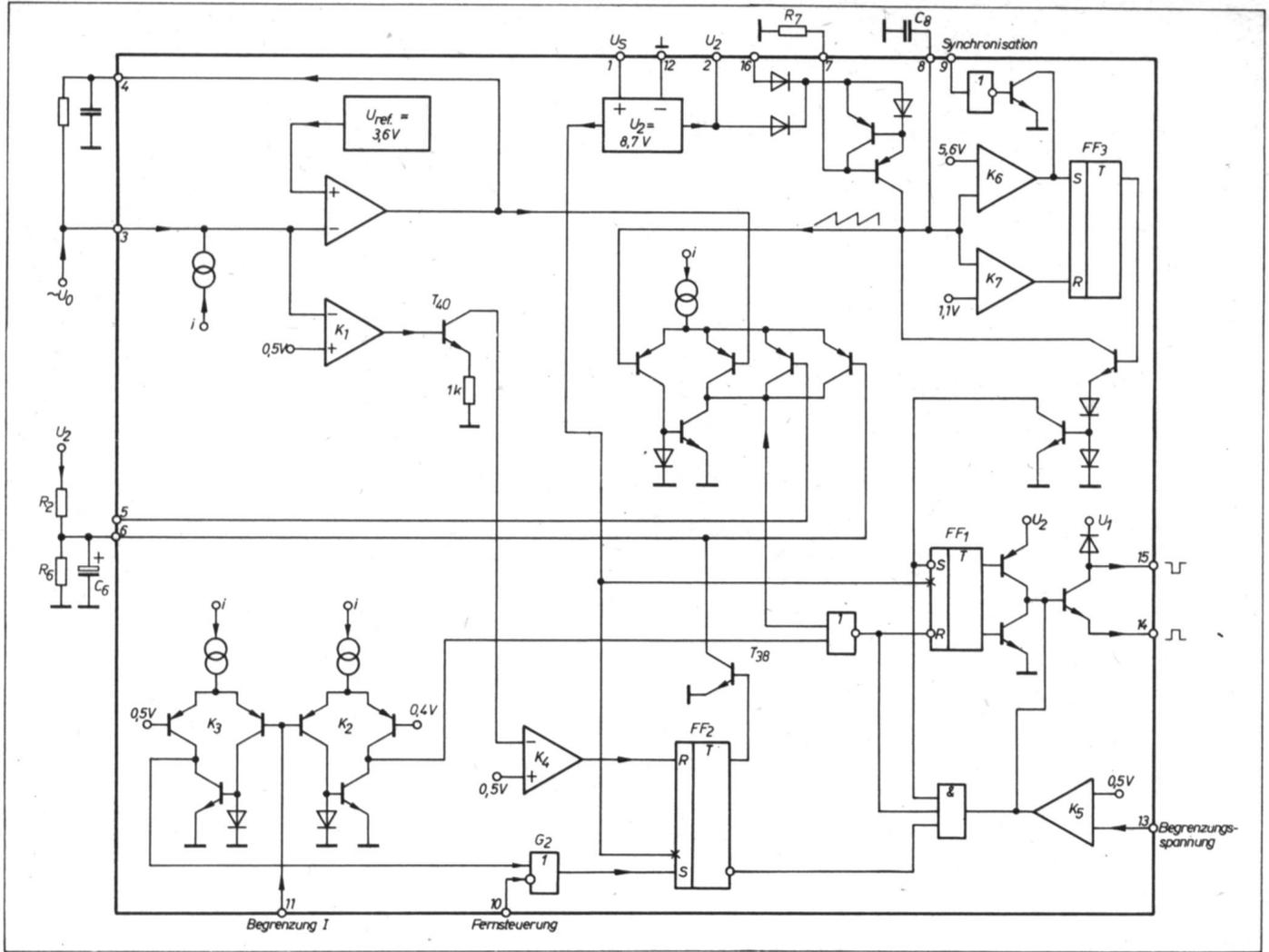


Bild 3: Erweitertes Blockschaltbild

Elektrische Kenngrößen, gültig für $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$ und $U_S = 12\text{V}$, wenn nicht anders angegeben

Kenngröße	Meß- schal- tung	Einstellwert ¹⁾	S ₁	S ₂	$\bar{x} - 2\sigma$	\bar{x}	$\bar{x} + 2\sigma$
Stromaufnahme							
I_S in mA	1	$-I_7 = 0,3\text{ mA}$ $U_3, U_5, U_6, U_{14} = 0$	x	x	7,10	7,50	8,30
stabilisierte							
Spannung U_2 in V	1	$-I_2 = 5\text{ mA}$	x	x	8,60	8,73	8,83
interne Referenz- spannung							
U_3, U_4 in V	1	$R_{3/4} = 0$	x	x	3,46	3,54	3,82
Sättigungs- spannung							
$U_{15/15\text{ sat}}$ in mV	1	$U_{11}, U_{13}, U_{14}, U_{16} = 0$ $R_{3/4} = 0$ $I_{15} = 40\text{ mA}$	x	x	139	172	204
Eingangsströme für Regelverstär- ker $-I_3$ in μA	1	$U_3 = 2\text{ V}$	x	x	7,20	8,70	9,90
Überstromschutz $-I_5$ in μA	1	$U_5 = 2\text{ V}$ $U_3 = 1\text{ V}$	x	x	0,01	0,01	0,01
$V_{T\text{ max}}$ -Einstel- lung $-I_6$ in μA	1	$U_6, U_{10} = 2\text{ V}$ $U_3 = 1\text{ V}$ $U_{11} = 0$	x	x	0,13	0,20	0,37
Synchronisation $-I_9$ in μA	1	$U_9 = 0$	x	x	56,8	65,0	73,7
Fernbedienung $-I_{10}$ in μA	1	$U_{10} = 0$	x	x	48,3	55,0	61,0
Strombegren- zung $-I_{11}$ in μA	1	$U_{11} = 250\text{ mV}$	x	x	2,13	3,00	4,30
Überspannungs- schutz $-I_{13}$ in μA	1	$U_{13} = 250\text{ mV}$	x	x	1,35	1,68	2,37
Vorwärtsrege- lung I_{16} in μA	1	$U_{16} = 12\text{ V}$	x	x	0,01	0,02	0,04
Rücklaufzeit²⁾ $t_{u\text{ min}}$ in μs	1	$U_9 = 2\text{ V}$					

Kenngröße	Meß- schal- tung	Einstellwert ¹⁾	S ₁	S ₂	$\bar{x} - 2\sigma$	\bar{x}	$\bar{x} + 2\sigma$
		$U_4, U_5, U_6 = 6\text{ V}$ $U_{11}, U_{13}, U_{14}, U_{16} = 0$ $R_{7/12} = 10\text{ k}\Omega$ $C_{8/12} = 1\text{ nF}$ $I_{15} = 5\text{ mA}$					
Betriebsspan- nung U_1 in V	1	$I_1 = 30\text{ mA}$ $U_{14} = 0$	x	x	25,9	26,7	27,8
Schwellwerte³⁾							
Unterspannungs- schutz $U_{1\text{ th}}$ in V	2				9,40	9,55	9,66
Fernbedienung $U_{10\text{ th}}$ in V	2						
einmalige					1,09	1,19	1,21
Impulsunterdrück- kung $U_{11\text{ th}}$ in mV	2				395	409	455
Langsamanlauf $U_{111\text{ th}}$ in mV	2				495	520	588
Überspannungs- schutz $U_{13\text{ th}}$ in mV	2				510	526	590
Synchronisation $U_{9\text{ th}}$ in V	2				1,09	1,19	1,21

¹⁾ Es bedeuten x: Schalter geschlossen
-: Schalter geöffnet

Vor der statischen Messung ist die Ausgangsstufe nach dem Impulsdiagramm am Anschluß 8 (Bild 4) durchzusteuern

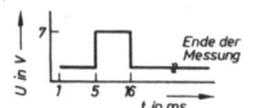


Bild 4: Impulsdiagramm

²⁾ Das maximale Tastverhältnis $V_{T\text{ max}}$ ergibt sich aus der Beziehung $V_{T\text{ max}} = \frac{T - t_{u\text{ min}}}{T}$ (T Periodendauer)

³⁾ Die Schwellswellen sind erreicht, wenn der Ausgangstransistor gesperrt (U_{15H}) und bei den Schwellswellen $U_{1\text{ th}}$, $U_{10\text{ th}}$, $U_{111\text{ th}}$ zusätzlich der Transistor T_{38} (U_{6L}) durchgesteuert ist.

Grenzwerte, die im Betrieb nicht über- oder unterschritten werden dürfen

Kenngroße	min.	max.
Betriebsspannung U_S in V	-0,5	18
Ausgangsspannung U_{14} in V	0	5
Ausgangsspannung U_{15} in V	0	U_S
Eingangsspannung U_{16} in V	0	U_S , jedoch ≤ 24 V bei Stromspeisung
Eingangsspannung $U_{X/12}$ in V	0	U_2
Stromaufnahme I_S in mA	-	30
Ausgangsstrom I_0 in mA	-	40
max. Stromaufnahme der stabilisierten Spannung $-I_2$ in mA	-	5
Referenzstrom für Sägezahngenerator $-I_7$ in mA	-	1,5
Strombelastung des Regelverstärkerausganges I_4 in mA	-	0,5 (bei $U_c = 1$ V)
Strombelastung des Regelverstärkerausganges $-I_4$ in mA	-	1,5 (bei $U_c = 6$ V)
Betriebstemperaturbereich ϑ_a in $^{\circ}$ C	-25	85

x = 3, 5, 6, 9, 10, 11, 13

Informationswerte, gültig für $\vartheta_a = 25^{\circ}$ C - 5 K und $U_S = 12$ V, gemessen im Betriebsfall

Informationswert	$\bar{x} - 2\sigma$	\bar{x}	$\bar{x} + 2\sigma$
Spannungspegel U_7 in V $-I_7 = 100 \mu$ A	5,40	5,55	5,70
Sägezahnschwellspannungen			
$U_{8H/LH}$ in V	5,70	5,83	5,96
$U_{8L/LH}$ in V	1,00	1,12	1,22
Leerlaufverstärkung $\Delta U_4, \Delta U_3$ in dB	54,0	60,0	61,5

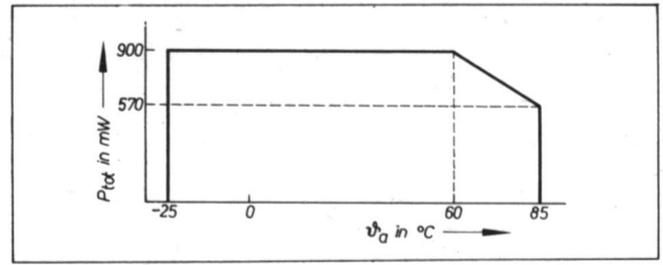


Bild 5: Zulässiger Arbeitsbereich

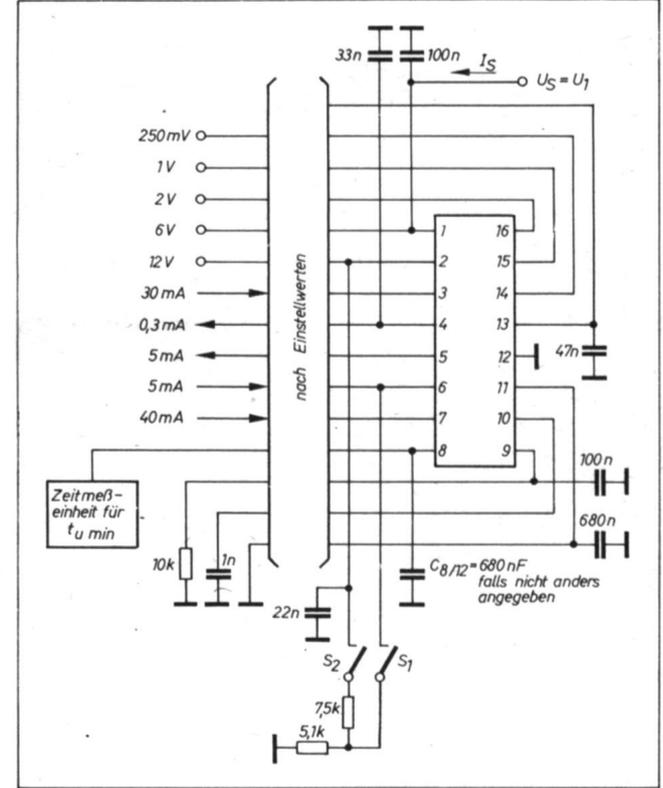


Bild 6: Meßschaltung 1

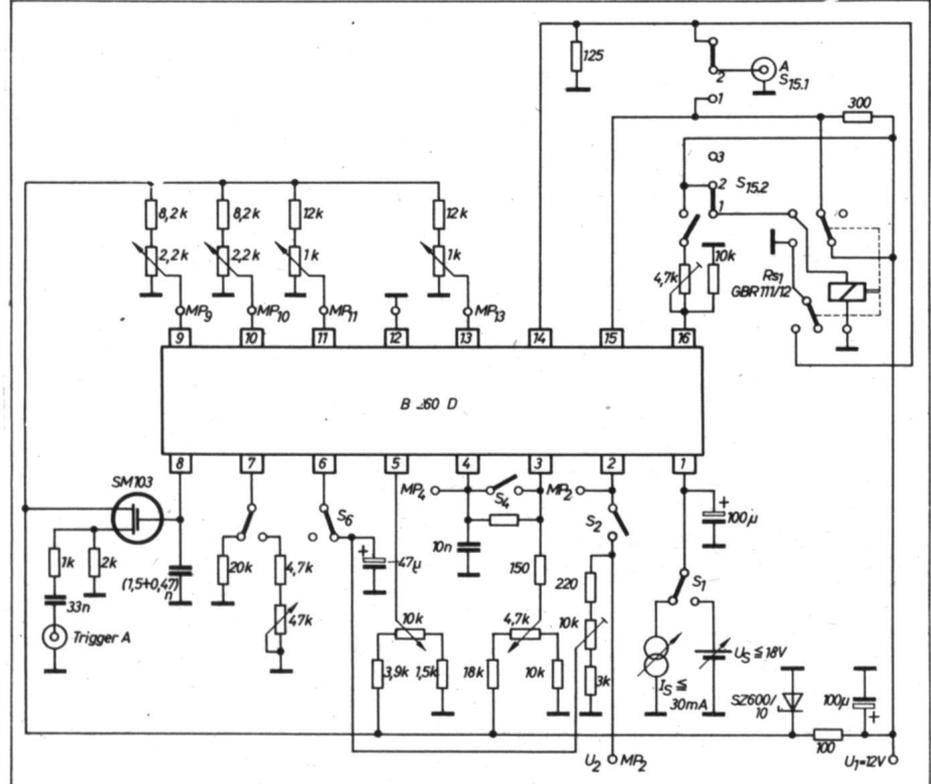


Bild 7: Meßschaltung 2 (Labormeßschaltung)

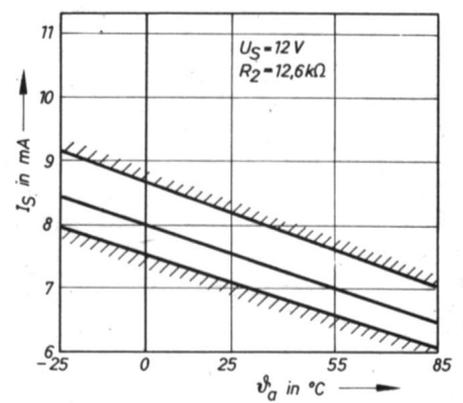


Bild 8: $I_S = f(\vartheta_a)$

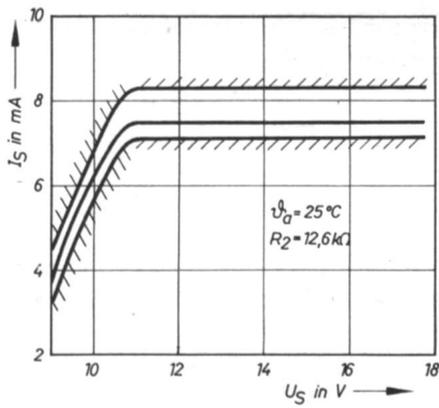


Bild 9: $I_S = f(U_S)$

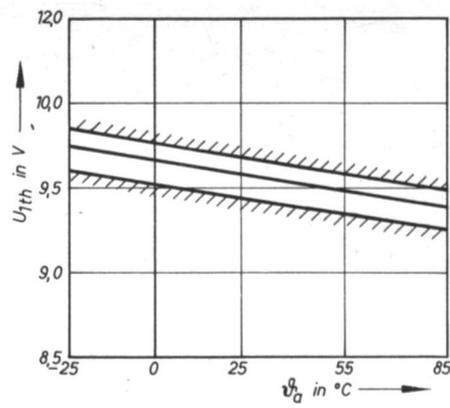


Bild 10: $U_{1th} = f(\theta_a)$; Schaltschwelle „Unterspannungsschutz“

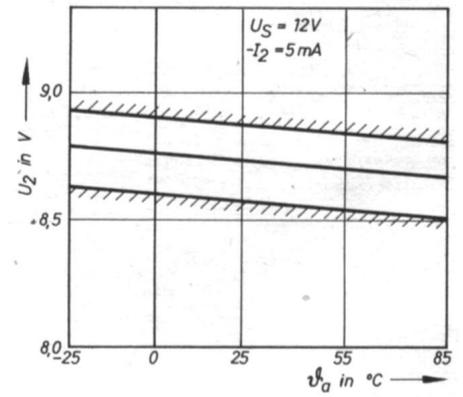


Bild 11: $U_2 = f(\theta_a)$

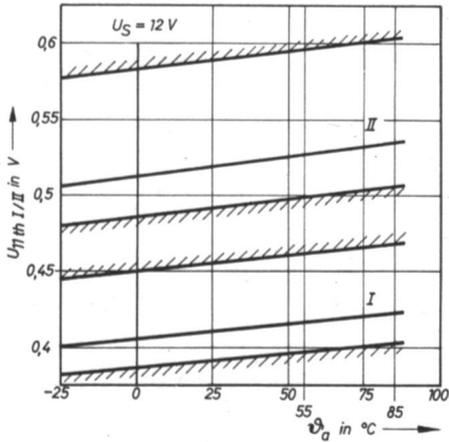


Bild 12: $U_{1th I/II} = f(\theta_a)$; Schaltschwellen der Strombegrenzung

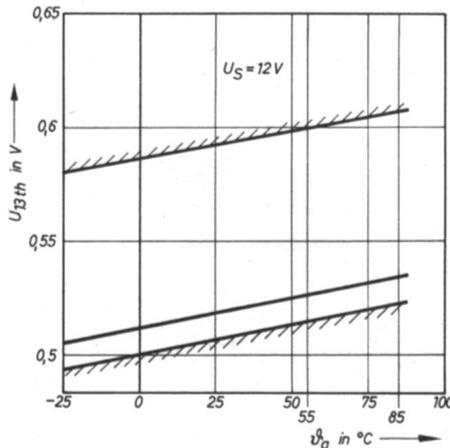


Bild 13: $U_{3th} = f(\theta_a)$; Schaltschwelle „Überspannungsschutz“

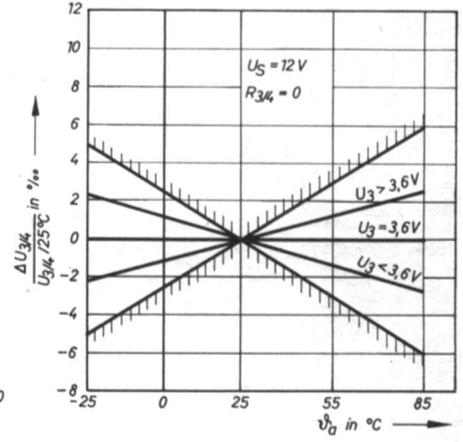


Bild 14: $\frac{\Delta U_{34}}{U_{34}} = f(\theta_a)$

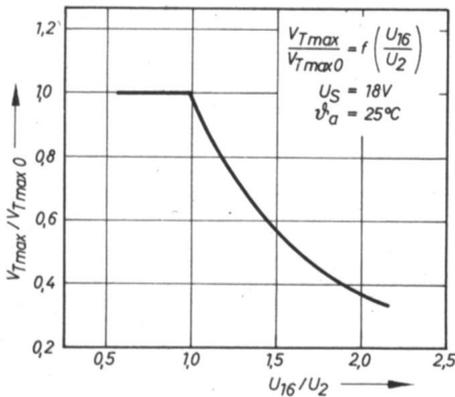


Bild 15: Abnahme des maximalen Tastverhältnisses in Abhängigkeit von der Spannung U_{16}

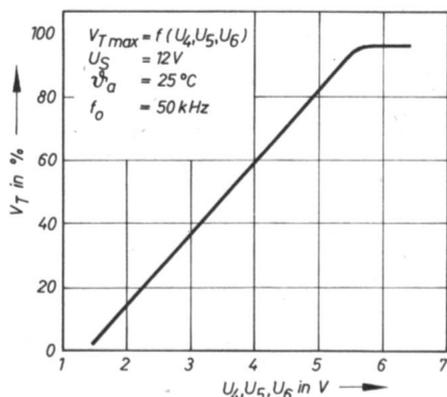


Bild 16: Abhängigkeit des Tastverhältnisses V_T von der niedrigsten der Spannungen U_4, U_5, U_6

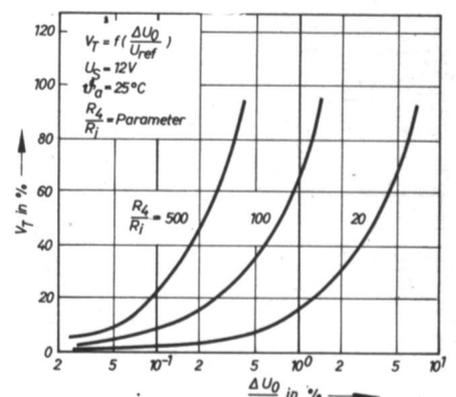


Bild 17: Tastverhältnis als Funktion der Stabilität der Ausgangsspannung $\frac{\Delta U_0}{U_{ref}}$

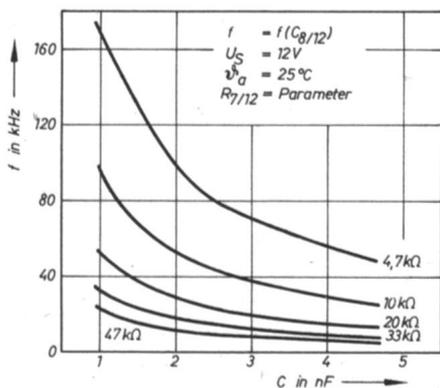


Bild 18: Frequenzkurven des Sägezähngenerators $f = f(C_{8/12})$

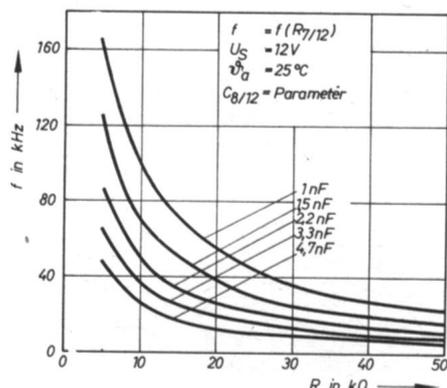


Bild 19: Frequenzkurven des Sägezähngenerators $f = f(R_{7/12})$

A 241 D

monolithisch integrierter, bipolarer Bild-ZF-Verstärkerschaltkreis

Dipl.-Ing. SIEGFRIED KANTIMM

Mitteilung aus dem VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

Anwendung

Der Schaltkreis A 241 D ist ein monolithisch integrierter Bild-ZF-Verstärker mit Referenzsignalgewinnung, Demodulator, Störsignalinvertierung, AFC-Regelsignalgewinnung und Regelstrombereitstellung für Kanalwähler mit pnp-Transistoren.

Gehäuse 16poliges DIL-Plastgehäuse der Bauform 21.2.1.2.16 nach TGL 26 713. Anschlußbelegung siehe Bild 1.

Masse = 1,5 g

Funktionsbeschreibung

Der A 241 enthält einen dreistufigen geregelten ZF-Verstärker mit innerer Gegenkopplung. Die Regelspannungsgewinnung erfolgt intern durch eine Komparatorschaltung mit Synchronpegel als Bezugswert ohne externen Tastimpuls. Die Regelspannung steht am Anschluß 14 am Siebglied zur Verfügung und ermöglicht die Regelung der Verstärkung um etwa 63...0 dB. Um ein gutes Signal/Rauschverhältnis und einen großen Regelhub bei guter Signalverträglichkeit zu erreichen, werden die drei Stufen nacheinander, beginnend mit der letzten, abgeregelt. Da die Verstärkerstufen galvanisch gekoppelt sind, ist eine Gegenkopplung zur Arbeitspunktstabilisierung erforderlich. Die Demodulation erfolgt in einem Synchrondemodulator, dessen Eigenschaften aus ähnlichen Einsatzgebieten hinreichend bekannt sind.

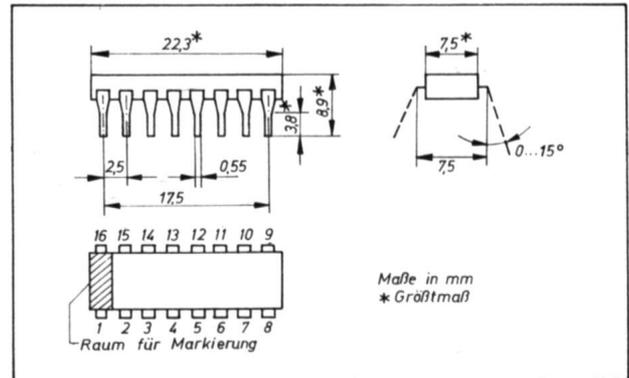


Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung. Markierung als Profilierung im Gehäuse kennzeichnet die Seite mit Anschluß 1

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

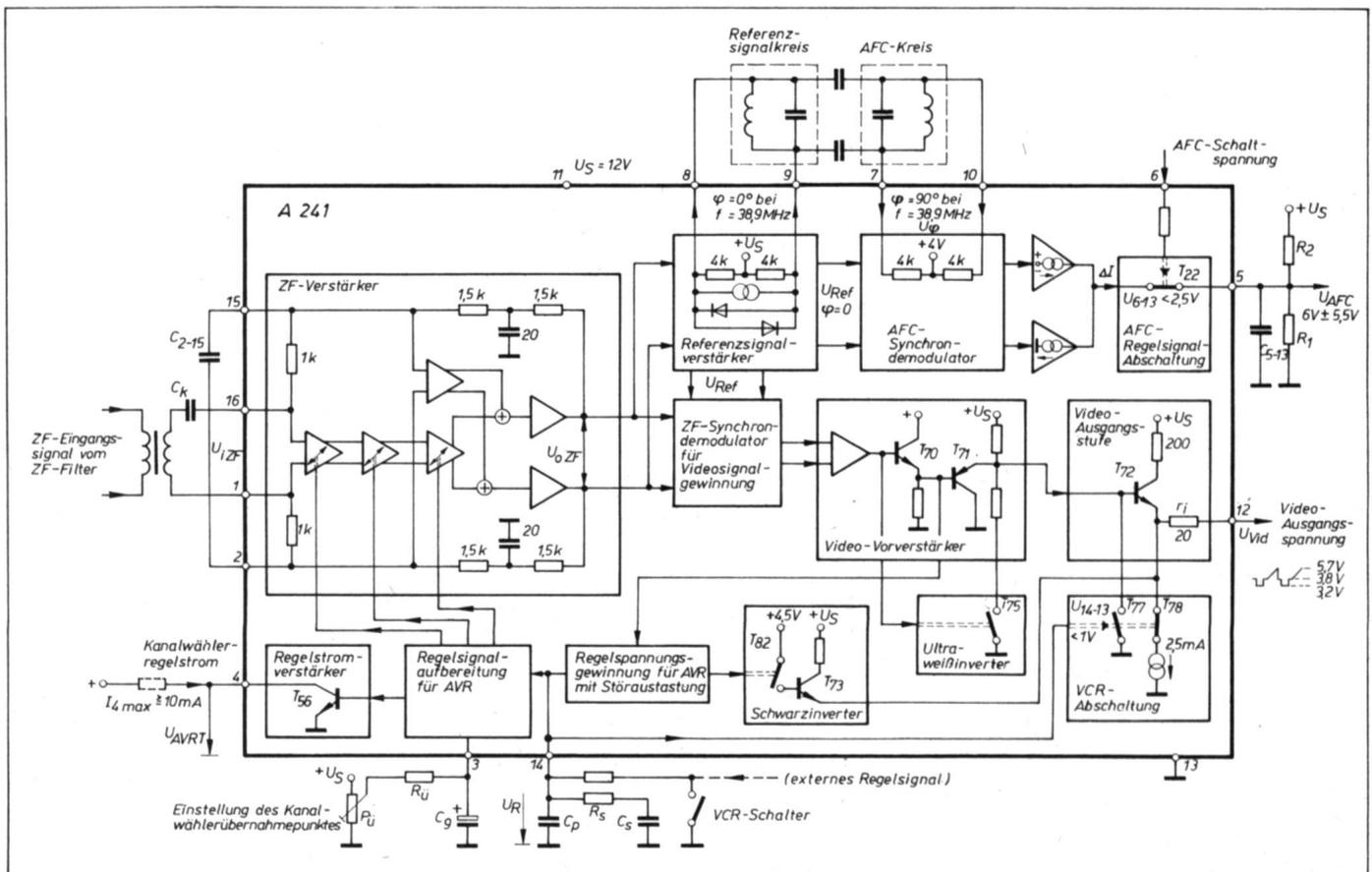


Bild 2: Erweitertes Blockschaltbild der IS A 241 D

Elektrische Kenngrößen, gültig für $\vartheta_a = (25 - 5)^\circ\text{C}$, $U_S = 12\text{ V}$, $f_{BT} = 38,9\text{ MHz}$, wenn nicht anders angegeben

Die unter Einstellwerte genannte Spannung u_i ist das 0,707fache des Eingangssignalspitzenwertes des unmodulierten Signals

Kenngröße	Meßschaltung	Einstellwerte	$\bar{x} - 2\sigma$	\bar{x}	$\bar{x} + 2\sigma$
Stromaufnahme I_S in mA	1	$U_S = 12\text{ V}$ $U_S = 14\text{ V}$	49 62	52 66	57 71
AFC-Bereich U_5 in V	1	$U_6 = 3,5\text{ V};$ $I_5 =$ $-0,5\text{ mA}$ Kontakte 2 u. 4 geschlossen	11,25	11,31	11,36
U_5 in mV	1	$U_6 = 3,5\text{ V};$ $I_5 =$ $+0,5\text{ mA}$ Kontakte 1 u. 4 geschlossen	383	406	428
AFC-Strom-Symmetrieabweichung ΔI_5 in μA	1	$U_{14} = 8,1\text{ V}$ $U_6 = 3,5\text{ V}$ $U_5 = 6,0\text{ V}$	-37,4	4,8	33,3
Ausgangsspannung U_4 AGC „ein“ in mV	1	$U_{14} = 5\text{ V}$ $I_4 = 10\text{ mA}$	91	104	118
Ausgangsspannung U_{12} in V bei $u_i = 0$	1	$U_{14} = 8,1\text{ V}$ $u_i = 0$	5,75	5,96	6,17
Synchronpegel U_{12} in V	1	$u_i = 20\text{ mV}$ $m = 0$	2,99	3,04	3,11
BAS-Ausgangs-amplitude U_{12SS} in V bei 10% Restträger	1)	-	2,48	2,63	2,76
minimale Eingangsspannung zum Erreichen des Synchronpegels $u_{i\text{min}}$ in μV	2	2)	106	128	153
Ton-ZF-Spannung am Videoausgang u_{DF} in mV selektiv gemessen	1	$f_{TT} =$ 32,4 MHz $m = 0$ $U_{iBT} =$ 20 mV $U_{iTT} =$ 0,63 mV $f_{DF} =$ 6,5 MHz	55,5	63,8	74,4
AFC-Schaltspannung U_6 in V	2	$f = f_{BT}$ $+ 100\text{ kHz}$	2,52	2,7	2,88

1) Die BAS-Ausgangs-amplitude ergibt sich aus der Beziehung $\cdot U_{12SS} = 0,9 [U_{12}(u_i = 0) - U_{12}(u_i = 20\text{ mV})]$

2) Rechteckimpulsmodulation (negativ)

$t_p = 5\ \mu\text{s}$

$f_p = 15\text{ kHz}$

$m = 0,18$

VCR-Schaltspannung U_{14} in V	2	-	1,25	1,29	1,33
AFC-Strom I_5 in μA	2	$U_6 = 3,5\text{ V}$ $f = f_{BT}$ $+ 100\text{ kHz}$ $f = f_{BT}$ $- 100\text{ kHz}$	230 232	236 236	236 236
ZF-Restspannung u_{ZF} in mV am Videoausgang					
38,9 MHz	1	$u_i = 20\text{ mV}$	3,5	5,2	8,0
77,8 MHz	1		11,2	13,8	18,0
Regelumfang α_{ZF} in dB	2	2) $\alpha_{ZF} = 20\text{ lg}$ $\frac{u_{i\text{max}}}{u_{i\text{min}}}$	58,9	60,6	62,7
Videobandbreite B_{video} in MHz					
$\frac{U_{12}(1,5\text{ MHz})}{U_{12}(B_{\text{video}})} = \sqrt{22}$		$u_{iBT} =$ 50 mV $u_{i2} =$ 2,5 mV $f_2 =$ 37,4 MHz bis $f_{B\text{video}}$ (Zweiserndemethode)	7,4	8,1	8,8
Signal-Rauschabstand a_s/a_N in dB	2	$\frac{a_s}{a_N} = 20\text{ lg}$ (Amplitude d. Schwarzsprung zum Effektivwert des Rauschsignals) Messung des Rauschsignals über Rauschfilter nach TGL 8836/04, Abschnitt 8.11.1	52	55	56
Intercarrierstörabstand ICA in dB	2	ICA $= 20\text{ lg} \frac{u_{DF}}{u_{5,5}}$ Messung: $u'_{5,5}$ $U_{iBT} =$ 20 mV $f_m =$ 2,75 MHz $m = 0,82$	17	18	19
Störinverterpegel U_{12} in V					
Schwelle ultraweiß	2		6,57	6,64	6,71
Eintastpegel ultraweiß	2		4,46	4,56	4,67
Schwelle ultraschwarz	2		1,7	1,8	1,9
Eintastpegel ultraschwarz	2		3,82	3,88	3,99

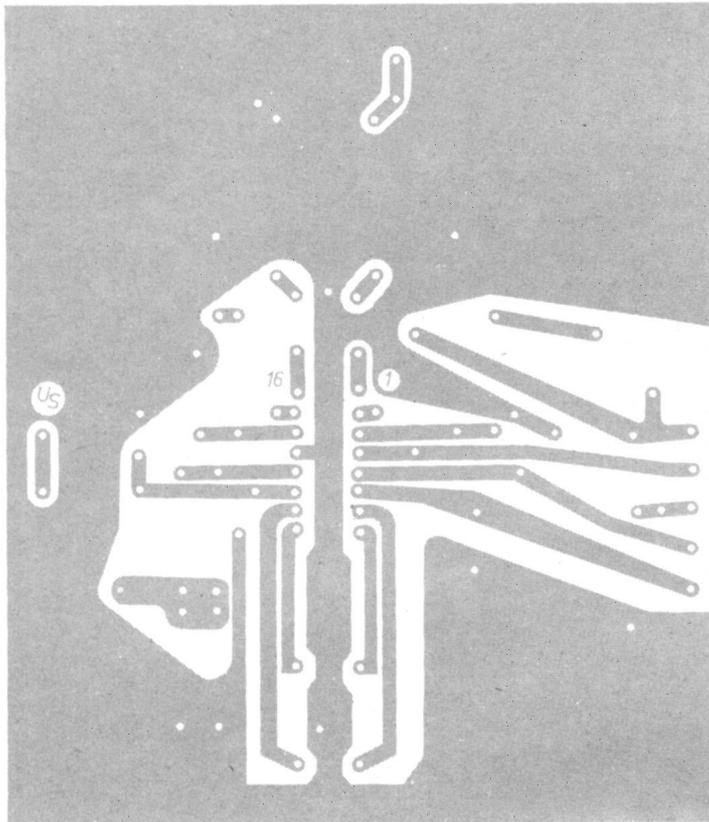


Bild 7: Leiterplatte für Meßschaltung 2

Prozentuale Abweichungen, Einstellbedingungen siehe Tafel „Elektrische Kenngrößen“

Kenngröße	$\vartheta_{a1} =$	$\vartheta_{a1} =$	$U_S =$	$u_S =$
	15 °C ¹⁾	55 °C ¹⁾	10,8 V ²⁾	13,2 V ²⁾
Videoausgangsspannung U_{12} bei $u_i = 0$	+0,7 %	-0,7 %	-10 %	+10 %
Videoausgangsspannung U_{12} bei $u_i = 20$ mV	0 %	0 %	-10 %	+10 %
minimale Eingangsspannung $u_{i \min}$	0 %	-10 %	-18 %	-4 %
AFC-Strom I_5 bei $f = f_{BT}$ + 100 kHz	0 %	-4 %	-10 %	+10 %
$-I_5$ bei $f = f_{BT}$ - 100 kHz	0 %	-0,5 %	-10 %	+10 %
Ton-ZF-Spannung u_{DF} bei DF = 5,5 MHz	0 %	+2,5 %	+2 %	-1,5 %
ZF-Restspannung am Videoausgang 38,9 MHz	+5 %	-20 %	-15 %	-30 %
77,8 MHz	+3 %	-8 %	-12 %	-2 %
Videobandbreite B_{video}	+2,5 %	-4 %	-3 %	-6 %

Bei den Abweichungen von der Betriebsspannung ist zu berücksichtigen, daß der Schaltkreis über keine interne Betriebsspannungstabilisierung verfügt und damit die internen Arbeitspunkte sich entsprechend ändern.

¹⁾ $U_S = 12$ V, bezogen auf $\vartheta_a = 25$ °C; ²⁾ $\vartheta_a = 25$ °C, bezogen auf $U_S = 12$ V

Si-pnp-Transistoren SC 307 bis SC 309

Mitteilung aus dem VEB Mikroelektronik „Anna Seghers“ Neuhaus

Anwendung

Die Transistoren der Typenreihe SC 307 bis SC 309 sind pnp-Silizium-Epitaxie-Planartransistoren für den Einsatz in NF-Vor- und Treiberstufen sowie für universelle Anwendung. Die Verwendung als Komplementärtransistoren zur Typenreihe SC 236 bis SC 239 ist möglich. Der Typ SC 309 ist besonders für rauscharme Vor- und Treiberstufen vorgesehen.

Gehäuse

Die Abmessungen entsprechen der Bauform L3/12 nach TGL 11 811 Plastikgehäuse (s. Bild 1).

Masse

≈ 0,1 g

Wärmewiderstand

$R_{thja} \leq 0,5 \text{ K/mW}$

Absolute Grenzwerte

	SC 307	SC 308, SC 309
Kollektor-Basisspannung $-U_{CB0}$ in V	50	30
Kollektor-Emitterspannung $-U_{CEO}$ in V	45	25
Emitter-Basisspannung $-U_{EBO}$ in V	6	5
Kollektorstrom $-I_C$ in mA	100	100
Kollektorspitzenstrom $-I_{CS}$ in mA	200	200
Basisstrom $-I_B$ in mA	50	50
Gesamtverlustleistung P_{tot} in mW bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$	250	250
max. Sperrschichttemperatur ϑ_j in $^\circ\text{C}$	+150	+150
Lagerungstemperaturbereich ϑ_S in $^\circ\text{C}$	-55...+150	

Dynamische Kennwerte (typische Werte)

h-Parameter in Emitterschaltung		
$-U_{CE} = 6 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$		
Kleinsignal-Kurzschluß-Eingangswiderstand h_{11e} in $\text{k}\Omega$	4	
Kleinsignal-Leerlauf-Spannungsrückwirkung h_{12e}	$3 \cdot 10^{-4}$	
Kleinsignal-Kurzschluß-Stromverstärkung h_{21e}	260	
Kleinsignal-Leerlauf-Ausgangsleitwert h_{22e} in μS	65	
Eingangskapazität C_{11b} in pF bei $-U_{EB} = 0,5 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	9,0	
Ausgangskapazität C_{22b} in pF bei $-U_{CB} = 6 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	5,6	
bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}, f = 1 \text{ MHz}$	4,7	
Rauschfaktor F in dB		
bei $-U_{CE} = 6 \text{ V}, -I_C = 0,2 \text{ mA}, f = 1 \text{ kHz}$ $\Delta f = 100 \text{ Hz}, R_G = 2 \text{ k}\Omega$ für SC 307, SC 308	1,6 (< 8)	
bei $-U_{CE} = 6 \text{ V}, -I_C = 0,2 \text{ mA},$ $f = 0,03...15 \text{ kHz}, R_G = 2 \text{ k}\Omega$ für SC 309	1,4 (< 4)	
bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 5 \text{ mA}, f = 100 \text{ MHz},$ $R_G = 60 \Omega$	6,0	

Die typischen Werte ohne Kennzeichnung der Stromverstärkung beziehen sich auf Bauelemente der Stromverstärkungsgruppe D.

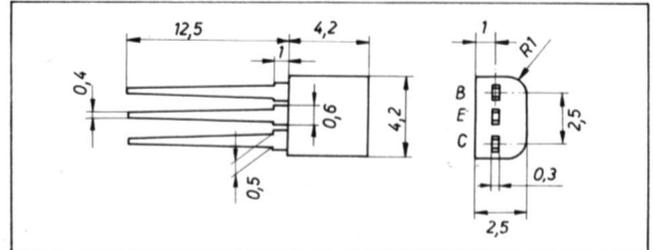


Bild 1: Abmessungen

Statische Kennwerte¹⁾, bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C} - 5 \text{ K}$

	min.	typ.	max.
Kollektor-Basis-Reststrom $-I_{CB0}$ in nA			
bei $-U_{CB} = 45 \text{ V}; \text{SC } 307$		< 1	100
bei $-U_{CB} = 30 \text{ V}; \text{SC } 308, \text{SC } 309$		< 1	100
Kollektor-Emitter-Durchbruchsspannung $U_{(BR)CEO^2}$ in V			
bei $-I_C = 2 \text{ mA}; \text{SC } 307$	45		
SC 308, SC 309	25		
Emitter-Basis-Durchbruchsspannung $-U_{(BR)EBO}$ in V			
bei $-I_E = 10 \mu\text{A}; \text{SC } 307$	6	9	
SC 308, SC 309	5	9	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung $-U_{CE sat}$ in mV			
bei $-I_C = 100 \text{ mA}, -I_B = 0,5 \text{ mA}$		70	250
bei $-I_C = 100 \text{ mA}^2), -I_B = 5 \text{ mA}$		410	
Basis-Emitter-Sättigungsspannung $-U_{BE sat}$ in mV			
bei $-I_C = 10 \text{ mA}, -I_B = 0,5 \text{ mA}$		735	
bei $-I_C = 100 \text{ mA}^2), -I_B = 5 \text{ mA}$		910	
Basis-Emitterspannung $-U_{BE}$ in mV			
bei $-U_{CE} = 6 \text{ V}, -I_C = 0,1 \text{ mA}$		565	
bei $-U_{CE} = 6 \text{ V}, -I_C = 2 \text{ mA}$		645	
bei $-U_{CE} = 6 \text{ V}, -I_C = 20 \text{ mA}$		690	
Transitfrequenz f_T in MHz			
bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA},$ $f = 20 \text{ MHz}$		350	
y-Parameter in Emitterschaltung			
bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}, -I_C = 5 \text{ mA},$ $f = 100 \text{ MHz}$			
Kurzschluß-Eingangsadmittanz y_{11e} in mS		(8,2+j10,7)	
Kurzschluß-Rückwärtssteilheit y_{12e} in mS		(-0,07-j0,6)	
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit y_{21e} in mS		(13,5-j28,5)	
Kurzschluß-Ausgangsadmittanz y_{22e} in mS		(2,1+j2,9)	
Kollektor-Rückwirkungszeitkonstante $\frac{h_{12b}}{\omega}$ in ps			
bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}, -I_C = 5 \text{ mA},$ $f = 30 \text{ MHz}$		133	
Leistungsverstärkung G_{pe} in dB			
bei $-U_{CE} = 8 \text{ V}, -I_C = 1 \text{ mA},$ $f = 100 \text{ MHz}, R_G = 60 \Omega, R_L = 1 \text{ k}\Omega$		4	

¹⁾ Anwendung der Meßverfahren nach TGL 200-8317

²⁾ impulsmäßige Messung

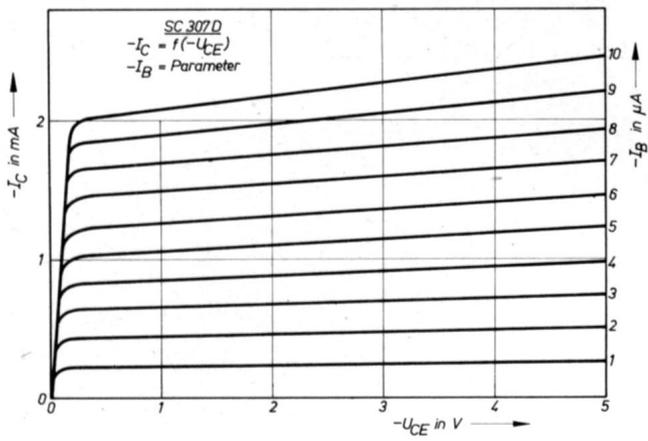


Bild 2

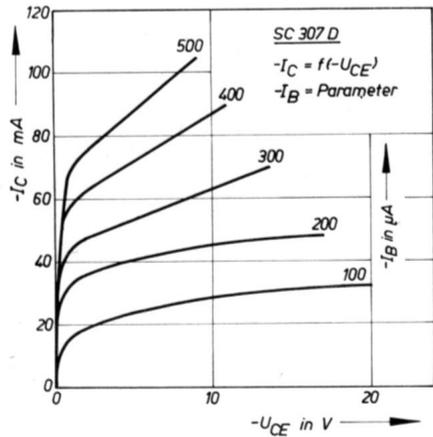


Bild 3

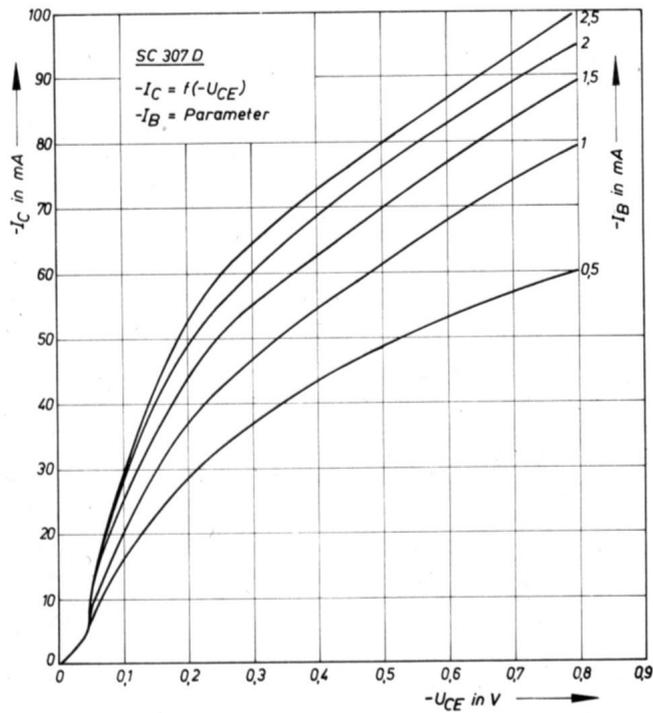


Bild 4

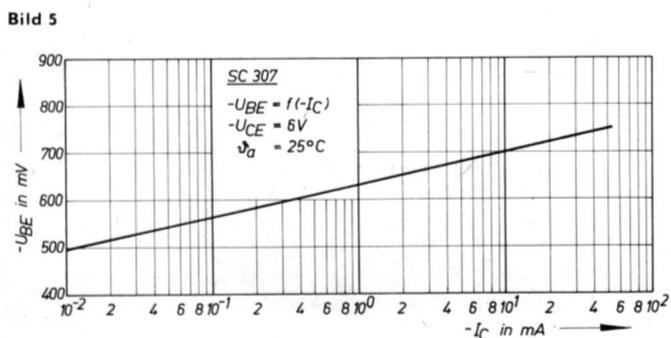


Bild 5

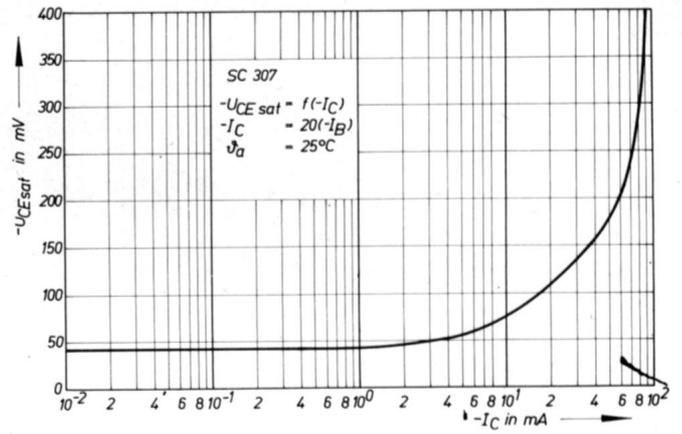


Bild 6

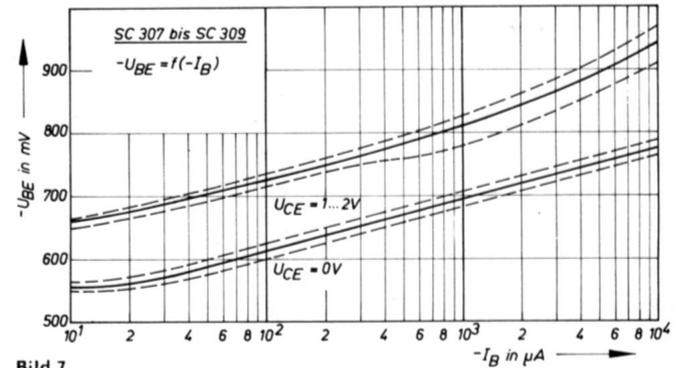


Bild 7

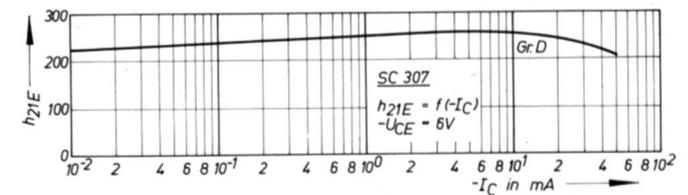


Bild 8

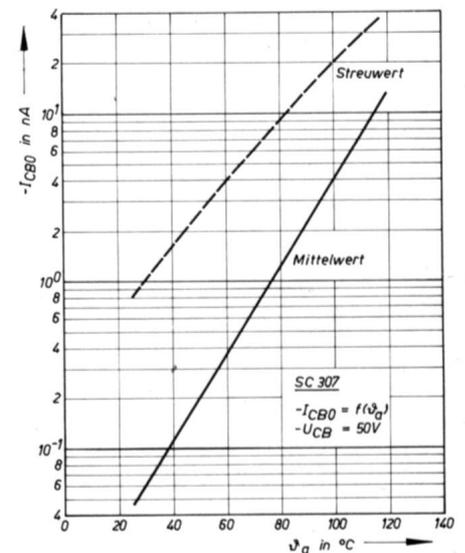


Bild 9

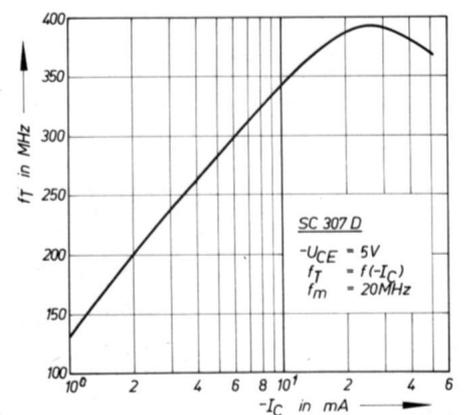


Bild 10

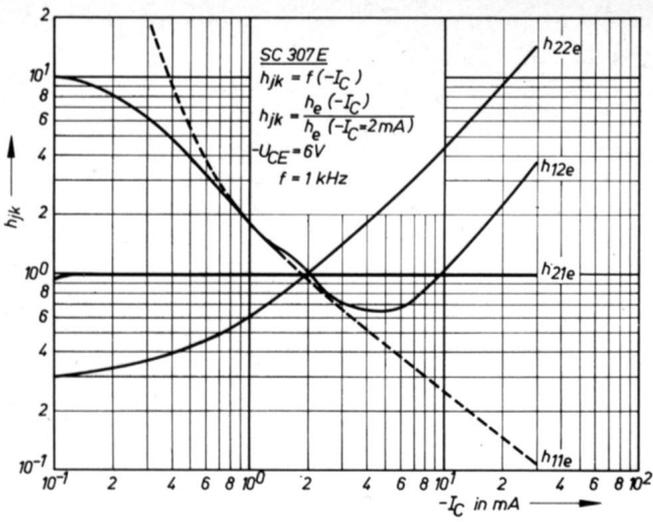


Bild 11

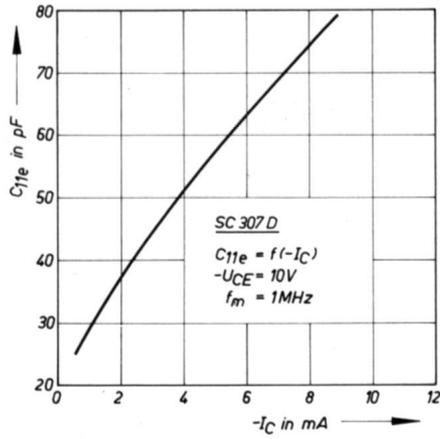


Bild 12

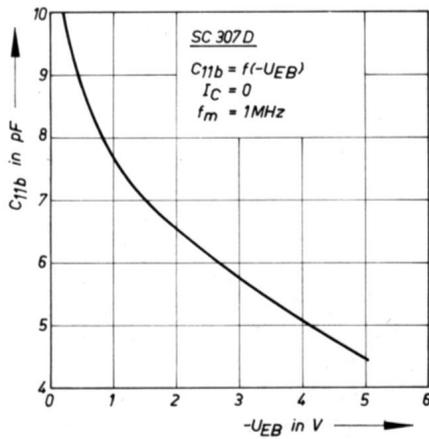


Bild 13

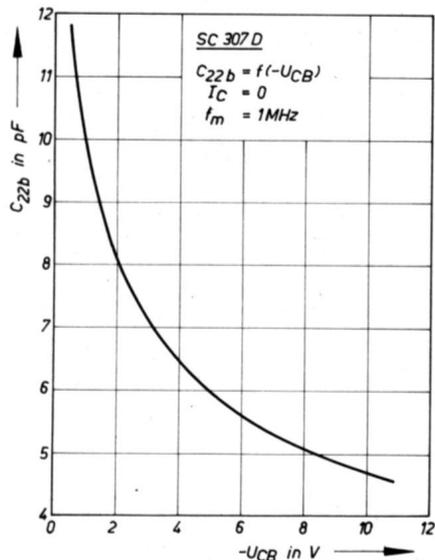


Bild 14

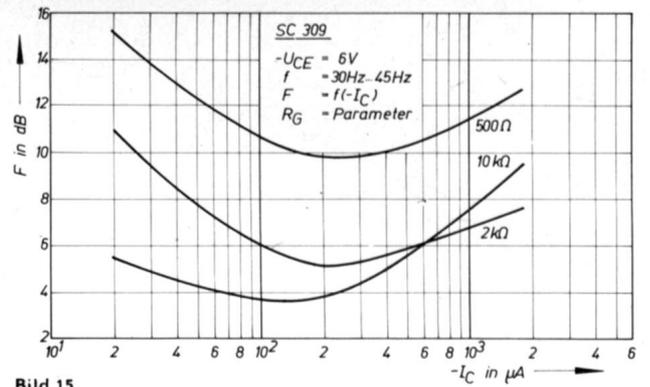


Bild 15

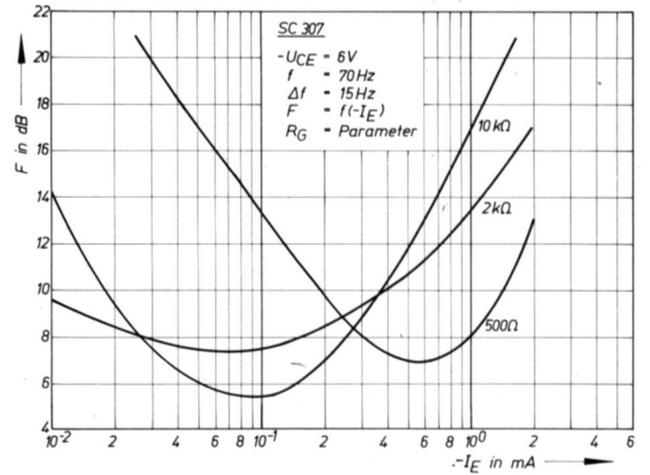


Bild 16

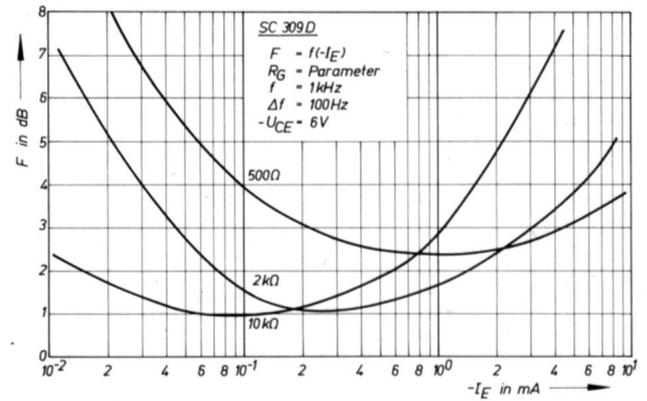


Bild 17

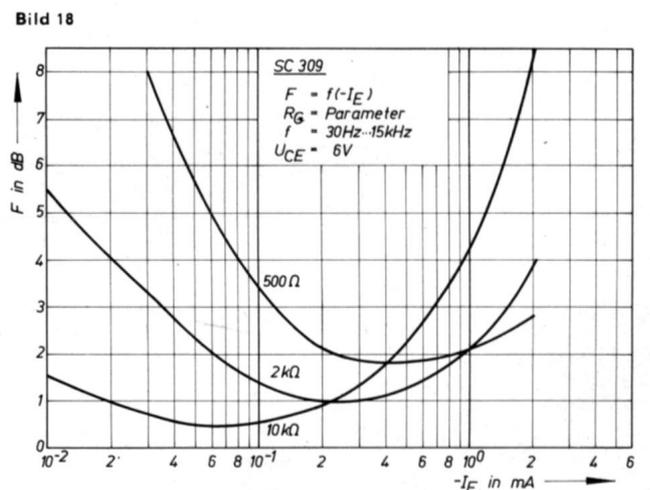


Bild 18

Ergänzung zur Halbleiterinformation 180 „KT 814 und KT 815 – sowjetische Si-Leistungstransistoren“

Für die Niederfrequenz-Leistungstransistoren KT 814 und KT 815 aus der UdSSR, von denen wir im Heft 11 (1981), S. 709–712, eine Halbleiterinformation veröffentlichten, wird von seiten des Kombinats Mikroelektronik für Neuentwicklungen auf die Typen

SD 335, SD 337, SD 339 (nnp-Typen, TGL-Nr. 39 123) und SD 336, SD 338, SD 340 (pnp-Typen, TGL-Nr. 39 124)

orientiert, deren Entwicklung im VEB Mikroelektronik „Anna Seghers“ Neuhaus abgeschlossen ist.

Die Typen KT 814 A, B, B, Γ und KT 815 A, B, B, Γ sind ab 1982 nicht mehr Bestandteil der Zieltypenliste des VEB Kombinat Mikroelektronik. Ein Import der genannten UdSSR-Typen wird nur noch dann durchgeführt, wenn auf Grund von technischen Erfordernissen im Rahmen der Ersatzbestückung ein Einsatz der eigenen Typen SD 335 bis SD 340 nicht möglich ist.

Die Daten folgender Typen stimmen weitgehend überein:

SD 335	KT 815 A und B
SD 337	KT 815 B
SD 339	KT 815 Γ
SD 336	KT 814 A und B
SD 338	KT 814 B
SD 340	KT 814 Γ

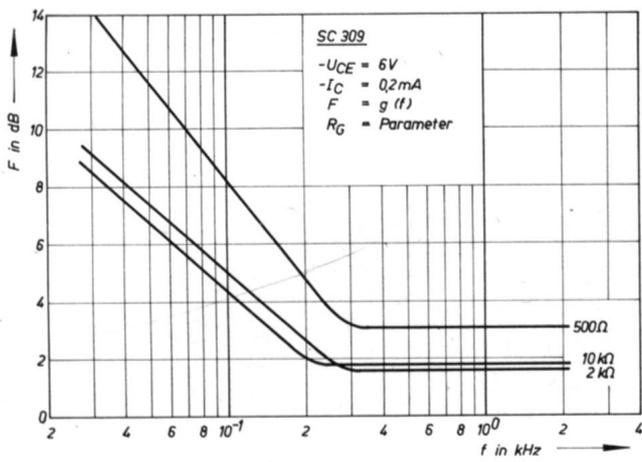
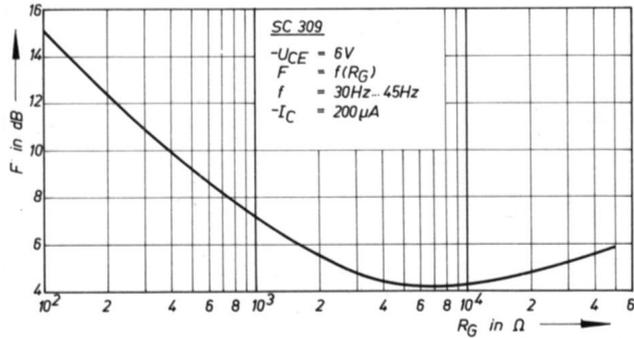


Bild 19

Bild 20



Lichtemitter-Ziffernanzeigebaulemente VQE 21 bis VQE 24

Ing. WINFRIED MÜLLER

Mitteilung aus dem VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin

Die Lichtemitteranzeigebaulemente VQE 21 bis VQE 24 sind zweistellig und emittieren grünes Licht. Für die Segmente werden GaP-Diodenchips verwendet, die auf einer Substratunterlage befestigt sind und in ein aufgesetztes Lichtschachtsystem hineinstrahlen. Die VQE 21 und die VQE 23 haben gemeinsame Katoden und die VQE 22 und die VQE 24 gemeinsame Anoden für jede Stelle.

Bei der VQE 21 und der VQE 22 dient die erste Stelle zur Darstellung der Zeichen +, -, : und der Ziffer 1 sowie eines Dezimalpunktes. Die zweite Stelle dient zur Darstellung der Ziffern 0 bis 9 und eines Dezimalpunktes.

Bei der VQE 23 und der VQE 24 dienen die erste und die zweite Stelle zur Darstellung der Ziffern 0 bis 9 und eines Dezimalpunktes.

Die Ziffernhöhe beträgt 12,7 mm. Die auf der Unterseite der Anzeigebaulemente herausgeführten Anschlüsse sind in der Leiterplatte einlötlbar, können aber auch gesteckt werden.

Abmessungen siehe Bild 1

Masse 5 g

Standard TGL 39 352

Kennwerte, bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$

	min.	typ.	max.
Lichtstärke I_V in $\mu\text{cd}^1)$ ^{2) 3) 4)}			
bei $I_F = 10\text{ mA}$ Gruppe B	230		460
Gruppe C	350		700
Gruppe D	520		1 040
Gruppe E	780		1 560
Gruppe F	1 170		-
Lichtstärkeverhältnis $\frac{I_{V\text{max}}}{I_{V\text{min}}}$ ^{1) 5) 6)}			
bei $I_F = 10\text{ mA}$			2,0
Durchlaßgleichspannung U_F in $V^7)$			
bei $I_F = 10\text{ mA}$	-	2,0	2,6
Sperrgleichstrom I_R in $\mu A^7)$			
bei $U_R = 6\text{ V}$	-	-	100
Wellenlänge der max. spektralen Emission λ_{max} in nm	555	565	575
spektrale Strahlungsbandbreite $\lambda_{0,5}$ in nm	-	-	40
Reduktionskoeffizient des Durchlaßgleichstromes $-TK_{IF}$ in mA/K			
bei $\vartheta_a = 25\dots 85^\circ\text{C}$			0,25
Reduktionskoeffizient des relativen Spitzendurchlaßstromes $-TK_{IFRM}$ in mA_0/K			
bei $\vartheta_a = 25\dots 85^\circ\text{C}$			0,8
Temperaturkoeffizient der relativen Lichtstärke $-TK_{IV}$ in mA_0/K			
bei $\vartheta_a = 25\dots 85^\circ\text{C}$			1,0

1) Lichtstärkemessung erfolgt mit einem Öffnungswinkel von $15^\circ \pm 3^\circ$

2) I_V -Wert gemittelt über sieben Segmente einer Ziffer

3) Der typische I_V -Wert des Dezimalpunktes beträgt 35%, der der Teilssegmente D und E des Pluszeichens 60% des I_V -wertes entsprechend Anmerkung 2)

4) Die Bewertung der Lichtstärke des Dezimalpunktes und der Teilssegmente D und E des Pluszeichens erfolgt visuell in Anpassung an das Ziffernbild

5) von Segment zu Segment eines Bauelementes

6) Segmentpaarungen $\geq 4:1$ zwischen Ziffern benachbarter Bauelemente sind unzulässig

7) je Segment und je Dezimalpunkt

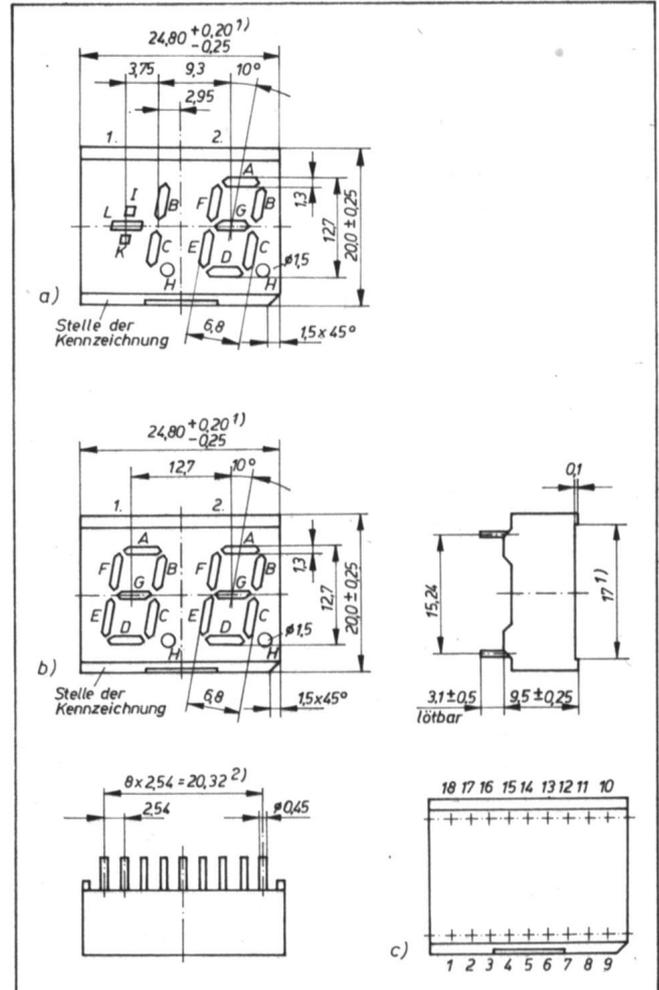


Bild 1: Bauform und Abmessungen a) von VQE 21, VQE 22, b) von VQE 23, VQE 24 sowie c) Anschlußbelegung

1) Anzeigefläche

2) Der Einsatz der Anzeigen auf Leiterplatten mit metrischem Rastermaß ist zulässig

Tafel 1 (s. a. Bild 1)

Anschluß	Belegung		Belegung	
	VQE 21	VQE 22	VQE 23	VQE 24
1	nicht belegt		C ₁	
2	F ₁		E ₁	
3	B ₁		D ₁	
4	gem. K ₁	gem. A ₁	gem. K ₂	gem. A ₂
5	gem. K ₂	gem. A ₂	gem. K ₁	gem. A ₁
6	D ₂		D ₂	
7	E ₂		E ₂	
8	C ₂		C ₂	
9	H ₂		H ₂	
10	G ₂		G ₂	
11	A ₂		A ₂	
12	F ₂		F ₂	
13	B ₂		B ₂	
14	A ₁		B ₁	
15	E ₁		F ₁	
16	C ₁		A ₁	
17	D ₁		G ₁	
18	nicht belegt		H ₁	

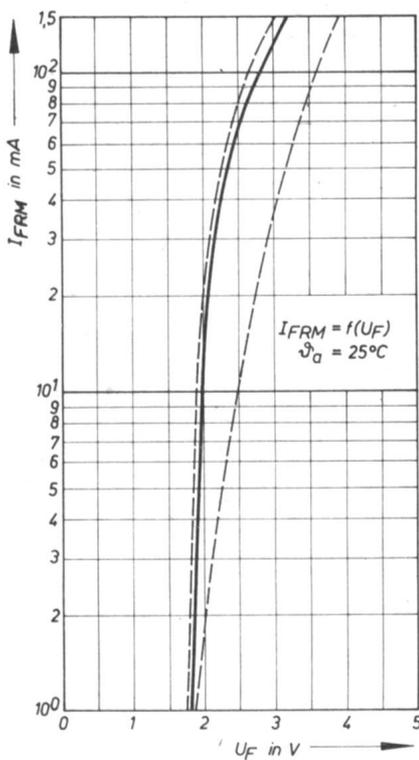


Bild 2: Durchlaßgleichstrom I_{FRM} als Funktion der Durchlaßspannung U_F $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$

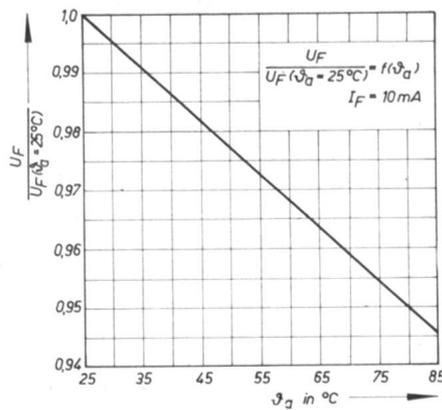


Bild 3:

$$\frac{U_F}{U_F(\vartheta_a = 25^\circ\text{C})} = f(\vartheta_a)$$

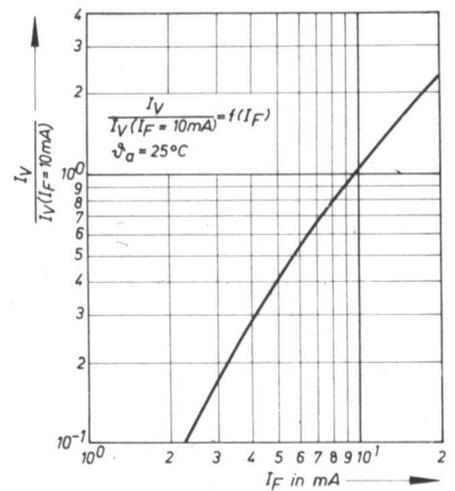
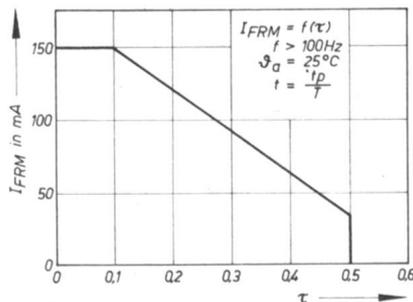
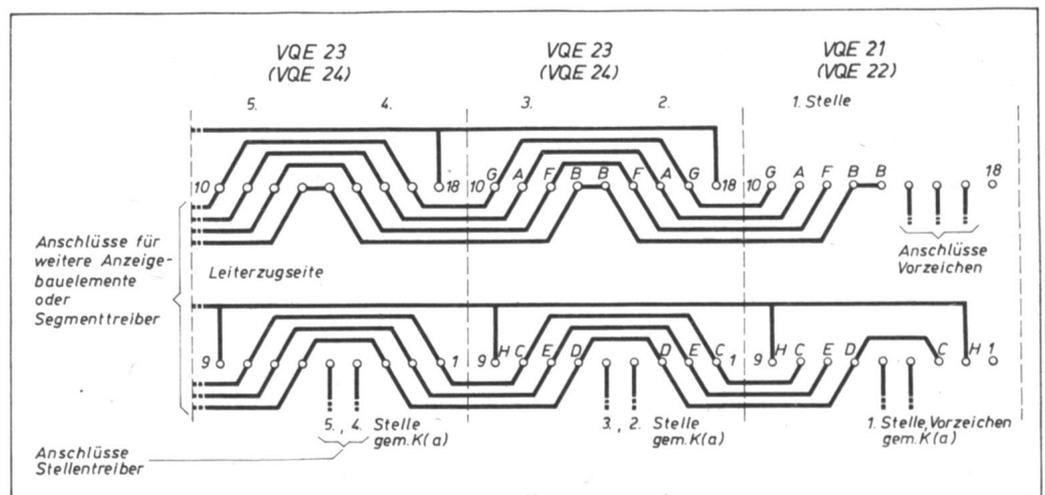


Bild 5:

$$\frac{I_V}{I_V(I_F = 10\text{ mA})} = f(I_F)$$

Bild 4: Zulässige Impulsbelastbarkeit je Segment

Bild 6: Beispiel eines Leiterplattenentwurfs für 5-stellige Anzeigeeinheit, Multiplexbetrieb



Kennzeichnung

Die Stelle der Kennzeichnung und die Anschlußbelegung auf dem Bauelement sind Bild 1 zu entnehmen. Siehe auch Tafel 1 (S. 309).

Grenzwerte

Durchlaßgleichstrom I_F (mA ²)		
bei $\vartheta_a = -25 \dots 25^\circ\text{C}$		20
Spitzendurchlaßstrom I_{FRM} (mA ²) ^{b)}		
bei $\vartheta_a = -25 \dots 25^\circ\text{C}$		150
Sperrgleichspannung U_R (V ²)		
bei $\vartheta_a = -25 \dots 85^\circ\text{C}$		6
Betriebstemperaturbereich ϑ_a in °C	-25	85
Lagertemperaturbereich ϑ_{stkr} in °C		
für Lagerung bis zu 30 Tagen	-50	50

^{a)} $t_p \leq 1\text{ ms}$, $r = 1:10$; abweichende Tastverhältnisse nach Vereinbarung mit dem Hersteller

KONDENSATOR-MIKROFONE

- ▶ Studio-Mikrofone SMS 70 u.a.
 - ▶ Drahtlose Studio-Übertragungsanlagen
 - ▶ Meßmikrofone 20 Hz · · · 100 kHz
- Fordern Sie bitte unsere Prospekte an!

RFT·VEB MIKROFONTECHNIK GEFELL

DDR · 6552 Gefell · Telefon 262 · Telex 58-88 43

Exporteur: ELEKTROTECHNIK EXPORT-IMPORT
Volkseigener Außenhandelsbetrieb der DDR

DDR · 1020 Berlin, Alexanderplatz · Haus der Elektroindustrie

Analoger integrierter Schaltkreis A 232 D

Dipl.-Ing. LUTZ - PEIER BARCK

Mitteilung aus dem VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

Anwendung

Der Schaltkreis A 232 D ist eine RGB-Schaltung zur Ansteuerung von Videostufen in Farbfernsehgeräten.

Gehäuse 16poliges DIL-Plastgehäuse der Bauform 21.2.1.2.16 nach TGL 26 713, Anschlußbelegung siehe Bild 1

Masse $\leq 1,5$ g

Erzeugnisstandard Fachbereichsstandard TGL 38 007

Hinweise zur dynamischen Meßschaltung A 232 D (Bild 2)

1. Messung der Verstärkungen

Eingangsspannung (Sinussignal $u_{in} = 100$ mV, $f \leq 1$ MHz) an E,

$S_1 \rightarrow a$, $S_2 \rightarrow b$, S_3 geschlossen,

$S_4 \rightarrow a$: Signal am Y-Eingang,

$S_5 \rightarrow b$: Signal an den Farbdifferenzeingängen,

Ausgangsspannung an A_1 (50- Ω -Abschluß beachten),

Berechnung: $v_{in} = 20 \lg \frac{u_{in}}{u_{out}}$ in dB

2. Messung der Gegenkopplungseingangsspannungen:

$S_1 \rightarrow b$, S_2 geöffnet, $U_x = 12$ V,

Messung an A_1 mit Spannungsmesser $R_{in} = 10$ M Ω .

3. Messung der Steilheit der Ausgangsdifferenzverstärker:

Eingangsspannung (Sinussignal $u_{in} = 10$ mV, $f \leq 1$ MHz) an E,

$S_1 \rightarrow b$, $S_2 \rightarrow a$, S_3 geschlossen,

Ausgangsspannung an A_2 (50- Ω -Abschluß beachten).

Berechnung: $s = 40 \lg \frac{u_{in}}{u_{out}}$ in mA V.

4. Die Auswahl des zu messenden Kanals erfolgt mit S_2 .

Kenngößen

Die angegebenen Werte sind Mittelwerte und Streugrenzen. Garantierte Größt- bzw. Kleinstwerte werden im Erzeugnisstandard angegeben.

Statische Kenngößen, gemessen bei $U_x = 12$ V, $i_{in} = 25$ C - 5 K

KenngroÙe	$\bar{x} - 2\sigma$	\bar{x}	$\bar{x} + 2\sigma$
Gesamtstromaufnahme I_{in} in mA	53,7	57,0	61,1
Farbdifferenzeingangsstrom bei $U_x, U_{11}, U_{12} = 8$ V, $U_x = 0$ V			
Blaukanal I_{12} in μ A	0,637	0,770	0,969
Grünkanal I_{12} in μ A	0,641	0,797	1,032
Rotkanal I_{12} in μ A	0,655	0,797	1,060
Gegenkopplungseingangsspannung bei $U_x = 8$ V ¹⁾			
Blaukanal U_{11} in V	5,951	5,978	6,012
Grünkanal U_{11} in V	5,945	5,972	6,011
Rotkanal U_{11} in V	5,948	5,973	6,010
max. Ausgangsstrom des Ausgangsdifferenzverstärkers bei $U_{11}, U_{12}, U_{13} = 8,2$ V; $U_{11}, U_{12}, U_{13} = 6,5$ V; $U_x = 0$ V; $U_x = 1,5$ V			
Blaukanal I_{12} in mA	4,15	4,46	4,80
Grünkanal I_{12} in mA	4,26	4,57	4,87
Rotkanal I_{12} in mA	4,22	4,52	4,83
Umschaltpegel der Klemmschaltung U_{xk} in V bei $U_x = 0$ V ¹⁾	6,78	6,84	6,91
Umschaltpegel der Ausblendung über Anschluß 7 U_7 in mV bei $U_x = 0$ V ¹⁾	768	804	837
Umschaltpegel der Ausblendung über Anschluß 8 U_{xk} in V bei $U_x = 1,5$ V ¹⁾	1,58	1,61	1,64

¹⁾ Messung auf dynamischer Meßschaltung

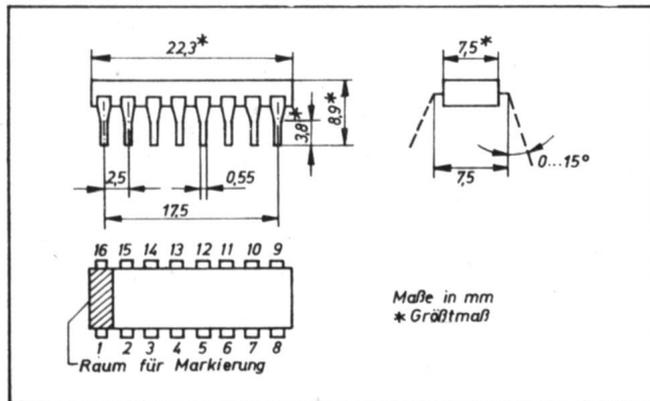
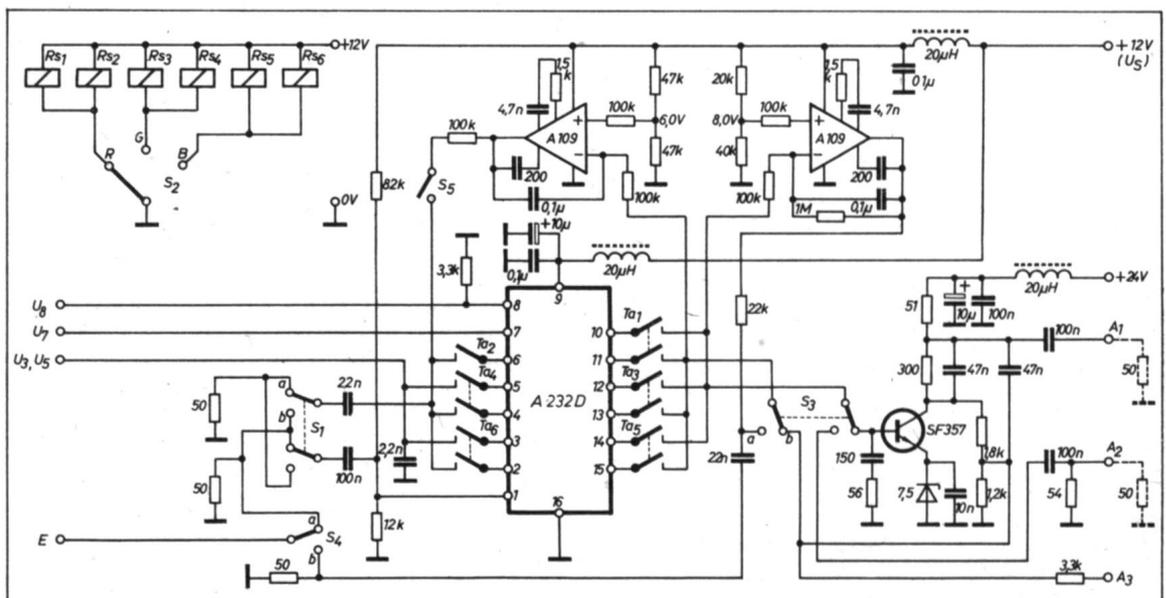


Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung

- 1 Y-Eingang
- 2 Farbdifferenz-eingang blau
- 3 dyn. Weißregler blau
- 4 Farbdifferenz-eingang grün
- 5 dyn. Weißregler grün
- 6 Farbdifferenz-eingang rot
- 7 Ausblendeingang
- 8 Klemmimpuls-eingang
- 9 Betriebsspannung
- 10 Ausgang rot
- 11 Gegenkopplungs-eingang rot
- 12 Ausgang grün
- 13 Gegenkopplungs-eingang grün
- 14 Ausgang blau
- 15 Gegenkopplungs-eingang blau
- 16 Masse

Bild 2: Dynamische Meßschaltung



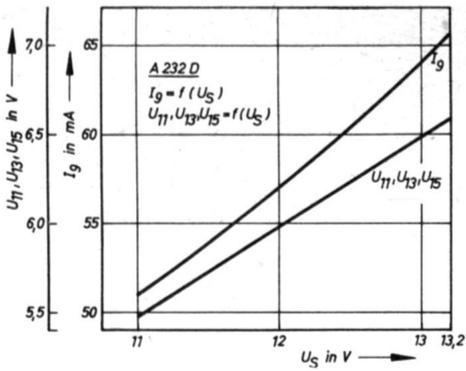


Bild 3: Stromaufnahme und Gegenkopplungseingangsspannung als Funktion der Betriebsspannung

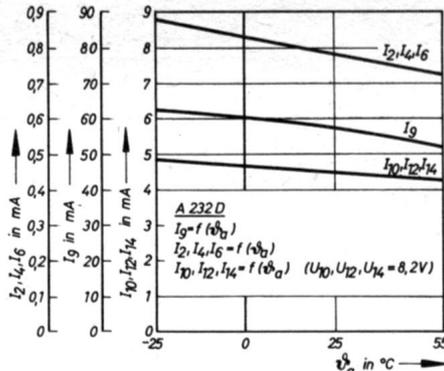


Bild 4: Stromänderungen im Betriebs-temperaturbereich

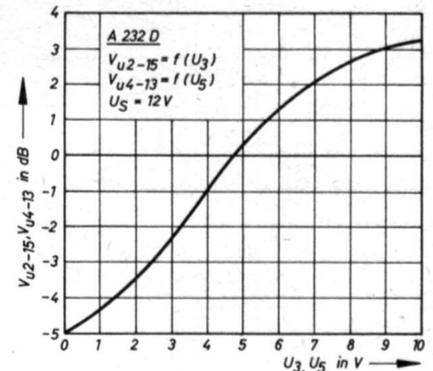


Bild 5: Verstärkungseinstellbereich der dynamischen Weißregler als Funktion der extern angelegten Gleichspannung U_3, U_5

Grenzwerte (gültig für den Betriebstemperaturbereich)

Kenngröße	min.	max.
Betriebsspannung U_S in V	11	13,2
Y-Eingangsspannung U_1 in V	0	13,2
dynamische Weißregler-Eingangsspannung U_3, U_5 in V	0	13,2
Farbdifferenzeingangsspannung U_2, U_{11}, U_{13} in V	0	13,2
Ausblendeingangsspannung U_7 in V	-0,5	4,4
Klemmimpulseingangsspannung U_8 in V	0	13,2
Ausgangsspannung U_{10}, U_{12}, U_{14} in V	U_{11}, U_{13}, U_{15}	16,2
Gegenkopplungseingangsspannung U_{11}, U_{13}, U_{15} in V	4,4	13,2
Strom am Klemmimpulseingang $-I_k$ in mA		1
Verlustleistung P_{tot} in W		1,2
Betriebstemperaturbereich θ_a in $^{\circ}C$	-25	55
Lagerungstemperaturbereich θ_n in $^{\circ}C$	-40	125

Dynamische Kenngrößen, gemessen bei $U_S = 12V, \theta_a = 25^{\circ}C - 5K$

Kenngröße	$\bar{x} - 2\sigma$	\bar{x}	$\bar{x} + 2\sigma$
Eingangsspannungsverträglichkeit u_2, u_4, u_{6ss} in V bei Pegelverhältnissen entsprechend 100- θ_0 -Farbbalkentestbild im Blaukanal			3,40
nomielle Verstärkung zwischen Farbdifferenzeingängen und Gegenkopplungseingängen bei $f = 1 MHz, u_e = 100 mV$			
Blaukanal v_{u2-15} in dB	-0,57	-0,29	-0,12
Grünkanal v_{u4-13} in dB	-0,58	-0,32	-0,13
Rotkanal v_{u6-11} in dB	-1,00	-0,52	-0,14
nomielle Verstärkung zwischen Y-Eingang und Gegenkopplungseingängen bei $f = 1 MHz, u_e = 100 mV$			
Blaukanal v_{u1-15} in dB	-0,44	-0,17	0,00
Grünkanal v_{u1-13} in dB	-0,46	-0,20	0,00
Rotkanal v_{u1-11} in dB	-0,88	-0,39	-0,03

Verstärkungseinstellbereich der dynamischen Weißregler, bezogen auf Rotkanal

bei $U_3, U_5 = 0V, u_e = 100 mV$			
Blaukanal $v_{u2-15 min}$ in dB	-4,40	-4,96	-5,31
Grünkanal $v_{u4-13 min}$ in dB	-4,60	-5,17	-5,57
bei $U_3, U_5 = 10V, u_e = 100 mV$			
Blaukanal $v_{u2-15 max}$ in dB	3,06	3,51	3,95
Grünkanal $v_{u4-13 max}$ in dB	3,17	3,48	4,05

3-dB-Grenzfrequenz der Kanäle bezogen auf Farbdifferenzeingänge

bei $u_e = 100 mV$			
Blaukanal $f_{0,5-15}$ in MHz	3,7	4,11	4,4
Grünkanal $f_{0,5-13}$ in MHz	3,7	4,04	4,4
Rotkanal $f_{0,5-11}$ in MHz	3,7	4,06	4,5

Verstärkungsabfall der Kanäle über Y-Eingang

bei $f = 5 MHz, u_e = 100 mV$			
Blaukanal Δv_{u1-15} in dB	-0,34	-0,24	-0,12
Grünkanal Δv_{u1-13} in dB	-0,38	-0,27	-0,16
Rotkanal Δv_{u1-11} in dB	-0,35	-0,23	-0,11

Steilheit der Differenzverstärker

bei $u_e = 10 mV, f = 1 MHz$			
Blaukanal s_{11} in mA/V	20,3	22,7	26,1
Grünkanal s_{12} in mA/V	20,7	22,3	25,5
Rotkanal s_{10} in mA/V	20,1	22,0	25,6

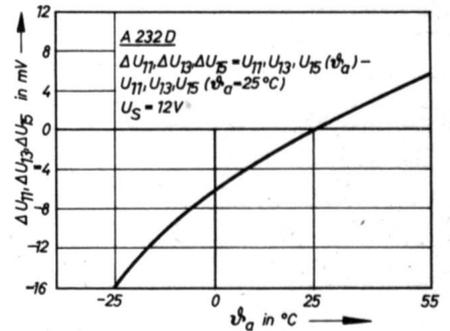


Bild 6: Änderung der Gegenkopplungseingangsspannung als Funktion der Betriebstemperatur

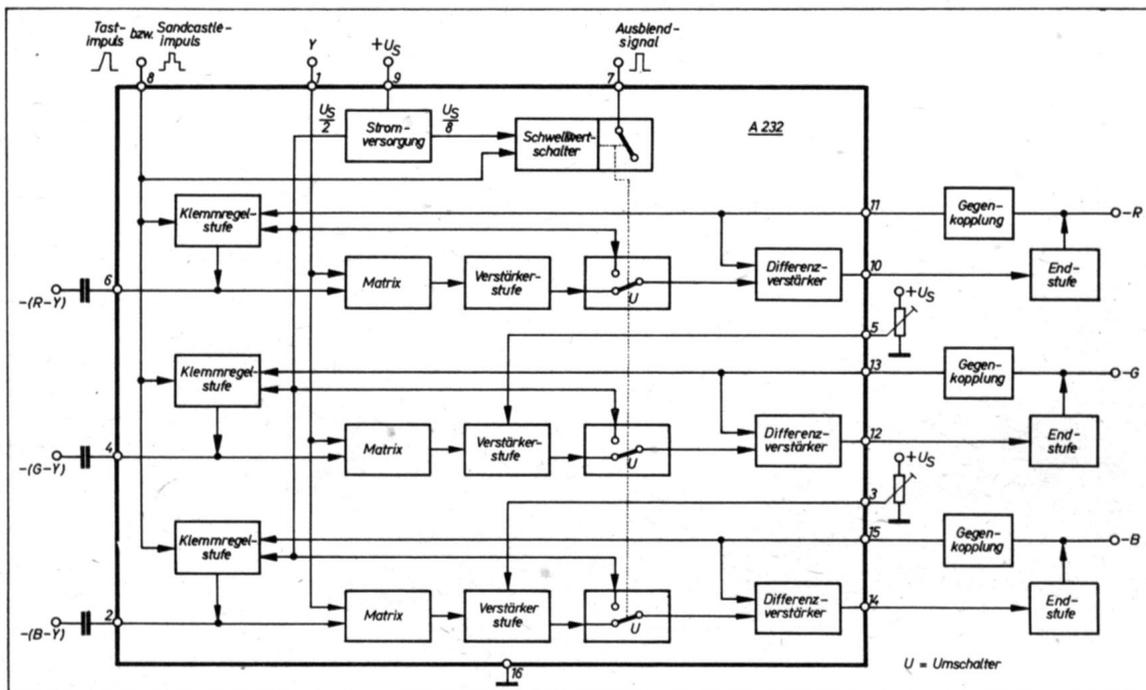


Bild 7: Blockschaltbild

Leistungsschalttransistoren SU 167 und SU 169

LUTZ EHRHARDT

Mitteilung aus dem VEB Gleichrichterwerk Stahnsdorf

Die Transistoren SU 167 und SU 169 sind als Si-npn-Leistungsschalttransistoren im TO-3-Gehäuse vorrangig für den Einsatz als Leistungsschalter bei hohen Spannungen vorgesehen. Ihre besonderen Merkmale sind

- hohe Strom- und Spannungsbelastbarkeit
- kurze Schaltzeiten des Kollektorstromes
- große elektrische Zuverlässigkeit.

Die nachstehend genannten wichtigsten Daten aus dem Erzeugnisstandard und dem ergänzenden Informationsblatt, wie auch alle nichtgenannten, wurden auf der Grundlage des Standards TGL 24 247, Transistoren, Allgemeine Technische Bedingungen, festgelegt.

Eine sichere und ökonomische Projektierung von Halbleiterschaltungen setzt eine hinreichend genaue Kenntnis der verwendeten Halbleiterbauelemente voraus. Hierzu sind ferner folgende technische Unterlagen erforderlich:

TGL 32377/01 bis 04 Bauelemente der Elektronik
 TGL 37518 Erzeugnisstandard SU 167/169
 Informationsblatt zum Erzeugnisstandard SU 167/169

Diese Unterlagen werden ergänzt durch:

Kennwerte, bei $\vartheta_c = 25^\circ\text{C} - 5\text{K}$ SU 169 SU 167

Kollektor-Emitter-Reststrom I_{CEX} in mA bei $U_{BE} = -2,0\text{V}$, $U_{CE} = 1000\text{V}$, $U_{CE} = 800\text{V}$	$\leq 1,0$	$\leq 1,0$
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung $U_{(BR)CEO}$ in V bei $I_C = 0,1\text{A}$	≥ 400	≥ 325
Emitter-Basis-Durchbruchspannung $U_{(BR)EBO}$ in V bei $I_E = 10\text{mA}$	$\geq 8,0$	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung U_{CESat} in V bei $I_C = 8,0\text{A}$, $I_B = 2,5\text{A}$	$\leq 3,3$	
Basis-Emitter-Sättigungsspannung U_{BESat} in V bei $I_C = 8,0\text{A}$, $I_B = 2,5\text{A}$	$\leq 2,2$	
Kollektor-Basis-Gleichstromverhältnis h_{21E} bei $U_{CE} = 10\text{V}$, $I_C = 2,5\text{A}$	≥ 15	
Abfallzeit des Kollektorstromes t_r in μs bei $I_C = 8,0\text{A}$, $I_B = -I_B = 2,5\text{A}$	$\leq 1,0$	
Speicherzeit des Kollektorstromes t_s in μs bei $I_C = 8,0\text{A}$, $I_B = -I_B = 2,5\text{A}$	$\leq 4,0$	
innerer Wärmewiderstand R_{thjE} in K/W	$\leq 1,25$	

Grenzwerte, gültig für den Betriebstemperaturbereich

	SU 169	SU 167
Kollektor-Basisspannung U_{CBO} in V	1 000	800
Kollektor-Emitterspannung U_{CEO} in V	400	325
Kollektorstrom I_C in A	10	
Kollektorspitzenstrom I_{CM} in A	15	
Basisstrom I_B in A	4,0	
Basispitzenstrom I_{BM} in A	8,0	
negativer Basisstrom $-I_B$ in A	0,1	
negativer Basispitzenstrom $-I_{BM}$ in A	4,0	
Gesamtverlustleistung P_{Tot} in W bei $\vartheta_c \leq 25^\circ\text{C}$	100	
Sperrschichttemperatur ϑ_j in $^\circ\text{C}$	150	
Betriebstemperatur ϑ_a in $^\circ\text{C}$	125	

Allgemeine Anwendungshinweise, Einbau- und Lötvorschriften für Halbleiterbauelemente des VEB Gleichrichterwerk Stahnsdorf.

Abmessungen und Anschlußbelegung (Bild 1)

Gehäuse	galvanisch verzinktes Metallgehäuse
Bauform	TO-3 (TGL 11811)
Masse	$\leq 22\text{g}$
Erzeugnisstandard	TGL 37518

Löteigenschaften, mechanische Festigkeit und klimatische Beständigkeit

Lötbedingungen	TGL 24247
Lötbarkeit der Anschlüsse	TGL 200-0053/02
Die Anschlüsse der Transistoren sind für Schwallötung nicht vorgesehen!	
Schwingungsfestigkeit	FA 500-0,75/10-6
Stoßfestigkeit	Eb 6-15-8000
konstante Beschleunigung	490ms^{-2}
Zugfestigkeit der Anschlüsse	5 N
schneller Temperaturwechsel	$-50\dots+50^\circ\text{C}$
feuchte Wärme	TGL 9206/01, Ca
	21 Tage

Eine Torsionsbeanspruchung der Anschlüsse ist nicht zulässig. Sie dürfen jedoch dreimal um 20° gebogen werden. Dabei ist das Gehäuse vor Biege- und Zugbeanspruchung zu schützen!

Zusätzliche Informationen für die Anwendung dieser Transistoren enthalten die Bilder 2 bis 11.

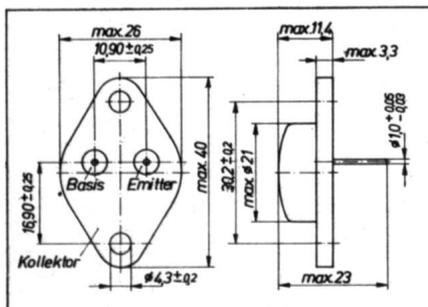
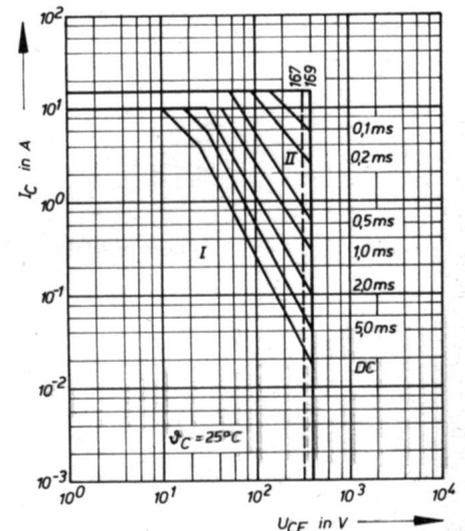
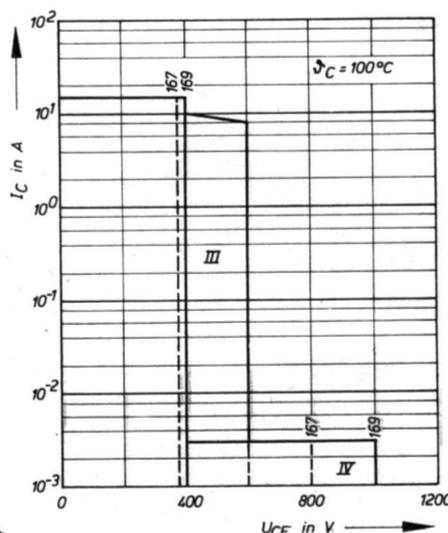


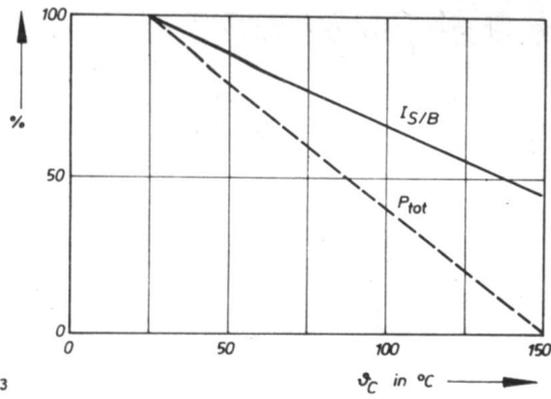
Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung

Bild 2: Höchstzulässiger Arbeitsbereich.

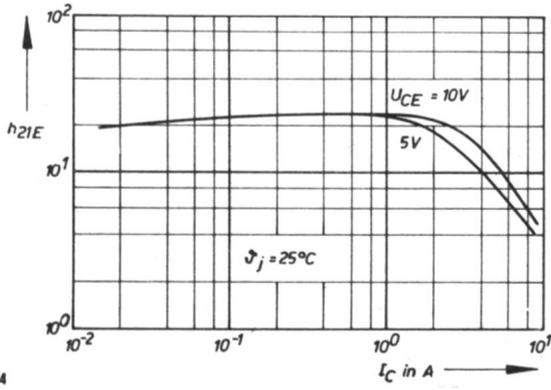
Rechts: I - Gleichstrom; II - rechteckförmige periodische bzw. Einzelimpulse ($r \leq 0,01$).

Links: III - periodisches Einschalten $t \leq 0,6\ \mu\text{s}$; $R_{jE} \leq 100\ \Omega$; IV - periodisches Auschalten ($U_{BE} < 0$) $I_C I_B \geq 2$, $I_B = -I_B$, $L \leq 200\ \mu\text{H}$; $t \leq 2\ \text{ms}$

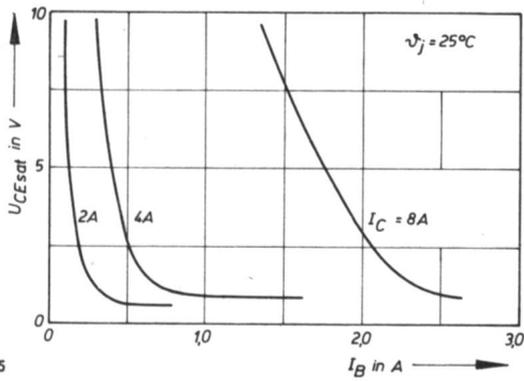




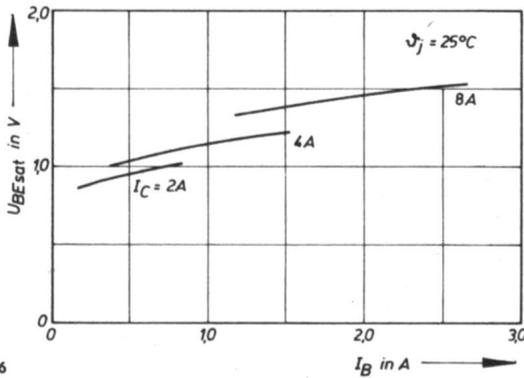
3



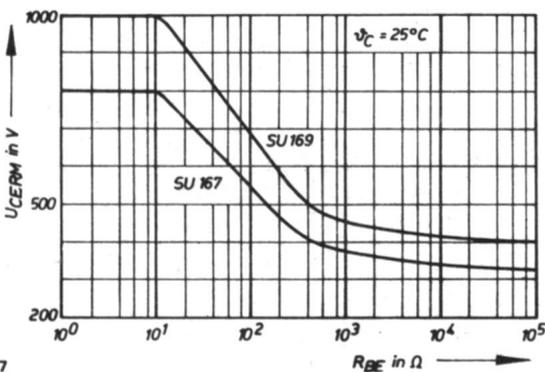
4



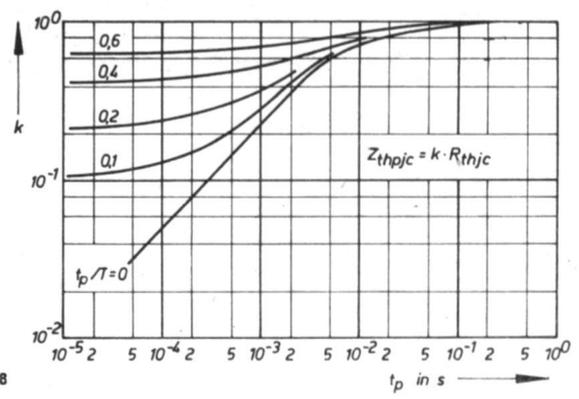
5



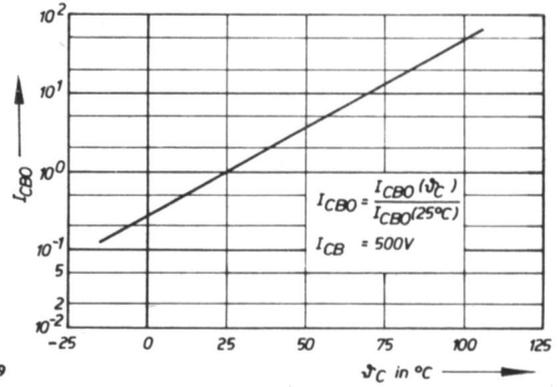
6



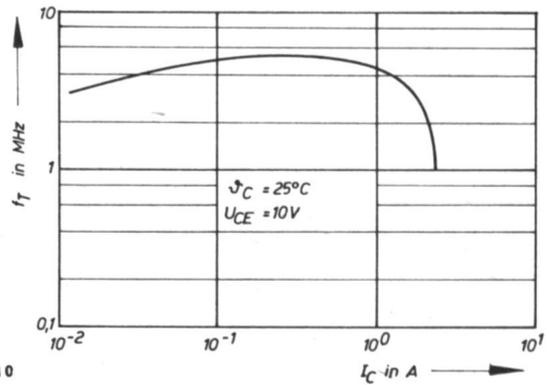
7



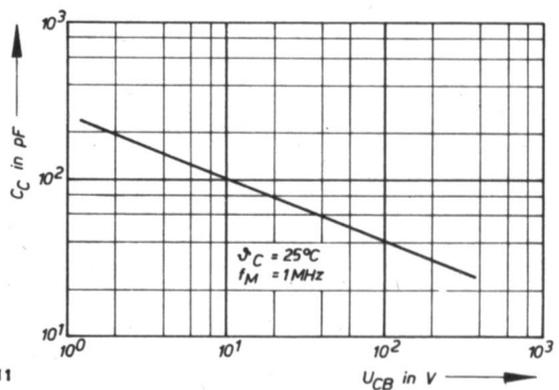
8



9



10



11

Bild 3: P_{tot} bzw. $I_{SB} = f(\theta_c)$

Bild 4: $h_{21E} = f(I_C)$, typischer Verlauf

Bild 5: $U_{CE sat} = f(I_B)$, typischer Verlauf

Bild 6: $U_{BE sat} = f(I_B)$, typischer Verlauf

Bild 7: $U_{CERM} = f(R_{BE})$

Bild 8: $Z_{thpjc} = k \cdot R_{thjc}$

Bild 9: $I_{CBO} = f(\theta_c)$

Bild 10: $f_T = f(I_C)$, typischer Verlauf

Bild 11: $C_C = f(U_{CB})$, typischer Verlauf

D 394 D

Ansteuerschaltkreis für gehoppte Schrittmotoren und Magnete

Mitteilung aus dem VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

Dieser integrierte Schaltkreis zur Ansteuerung von Leistungsstufen für gehoppte Schrittmotoren und Magnete bei symmetrischem oder asymmetrischem Betrieb enthält zwei getotete Komparatoren und zwei Logikblöcke mit antivalenten Treiberausgängen. Mit Hilfe eines Sperreinganges können die vier Treiberausgänge auf Masse gelegt werden.

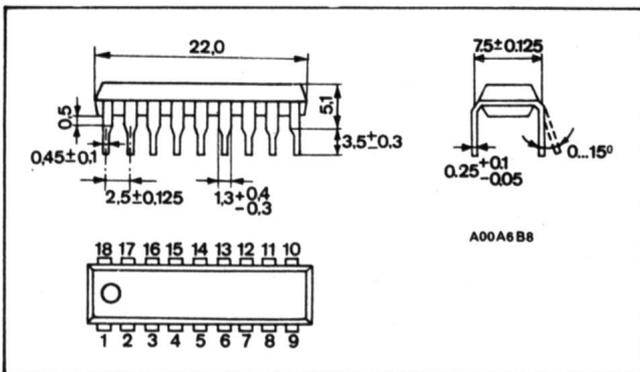


Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung

- | | |
|--|---|
| 1 - Synchronisationseingang Sy 1 | 10 - Eingang E 2 |
| 2 - Komparatorausgang A 1 | 11 - Eingang Sp |
| 3 - Komparatoreingang K 2 | 12 - Ausgang A 6 |
| 4 - Komparatoreingang K 1 | 13 - Ausgang A 5 |
| 5 - negative Betriebsspannung U_{S-} | 14 - Masse |
| 6 - Komparatoreingang K 3 | 15 - Ausgang A 2 |
| 7 - Komparatoreingang K 4 | 16 - positive Betriebsspannung U_{S+} |
| 8 - Komparatorausgang A 4 | 17 - Ausgang A 3 |
| 9 - Synchronisationseingang Sy 2 | 18 - Eingang E 1 |

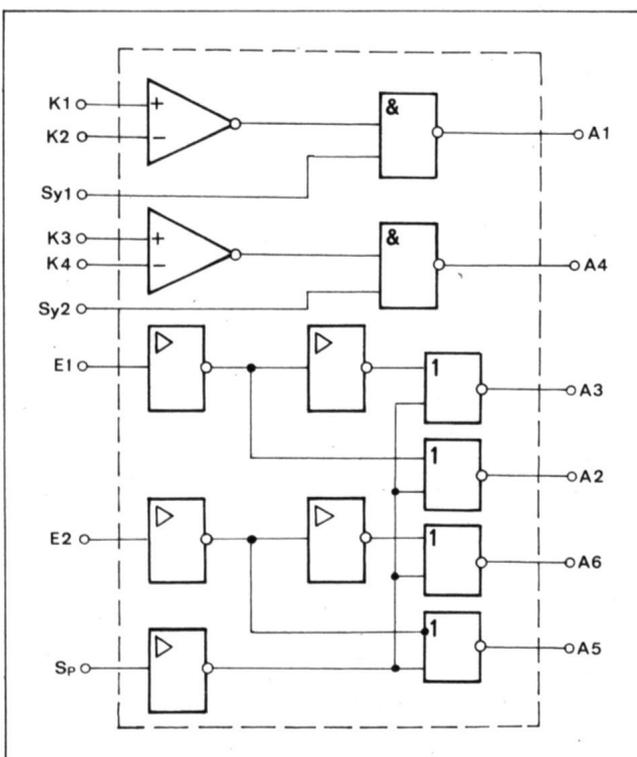


Bild 2: Blockschaltung

Abmessungen und Anschlußbelegung

- (s. Bild 1)
- Gehäuse** DIL-Plastgehäuse
- Bauform** 21.1.1.2.18 nach TGL 26 713
- Masse** ≤ 1,5 g
- Typstandard** TGL 38 013
- Logik** positiv
- Logische Funktionen**

- A 1 = K 2 · Sy 1 mit K 2 = K 1
- A 2 = Sp · E 1
- A 3 = Sp · E 1
- A 4 = K 4 · Sy 2 mit K 4 = K 3
- A 5 = Sp · E 2
- A 6 = Sp · E 2

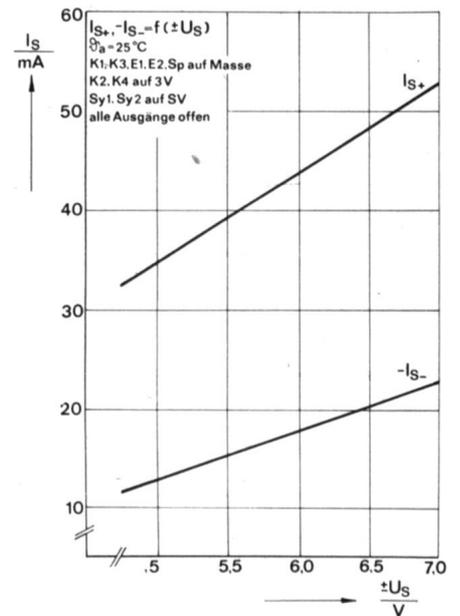


Bild 3

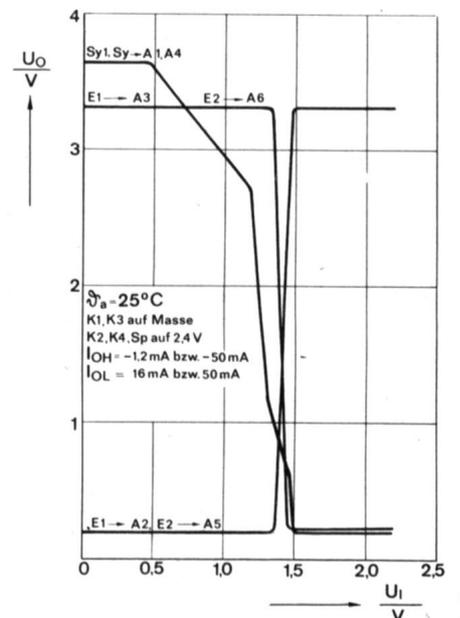


Bild 4

Grenzwerte, gültig für den Betriebstemperaturbereich

	min.	max.
positive Betriebsspannung U_{S+} in V		7
negative Betriebsspannung U_{S-} in V		-7
Eingangsspannungsdifferenz zwischen K 1 und K 2 oder K 3 und K 4 $ \Delta U_{IK} $ in V		6
Eingangsspannung an K 1, K 2, K 3 oder K 4 U_{IK} in V	-5	+5
Eingangsspannung an Sy 1 oder Sy 2 U_{ISy} in V	0	5,5
Eingangsspannung an E 1, E 2 oder Sp		
U_{IE}	0	+ U_S
U_{ISp}	0	+ U_S
Ausgangsströme		
in den Ausgang A 1 oder A 4 I_{OL} in mA		20
in den Ausgang A 2, A 3, A 5 oder A 6		
I_{OL} in mA		55 ¹⁾
I_{OL} in mA		70 ²⁾
aus dem Ausgang A 1 oder A 4 ³⁾ I_{OH} in mA		-70
maximale Dauerverlustleistung der Ausgangstransistoren der Ausgänge A 2, A 3, A 5 oder A 6 bei H-Zustand ⁴⁾ P_V in mW		
bei $t_{AV\max} \leq 10$ ms		150
maximale Impulsverlustleistung der Ausgangstransistoren der Ausgänge A 2, A 3, A 5 oder A 6 bei H-Zustand ⁴⁾ \hat{P}_V in mW		300
zulässiger Arbeitsbereich $P_{V\text{tot}}$ in mW		
bei $\theta_a = 0...+25$ °C		1 330
bei $\theta_a = +70$ °C		730
Betriebstemperaturbereich θ_a in °C	0	+70

¹⁾ $t_{AV} \leq 20$ ms

²⁾ $t_P \leq 10$ ms

³⁾ Nicht mehr als einen Ausgang gleichzeitig für maximal 1 ms gegen Masse kurzschließen. Die Periodendauer darf 60 s nicht unterschreiten.

⁴⁾ Die Verlustleistung P_V der Ausgangstransistoren ist wie folgt zu berechnen:

$$P_V = |-I_{OH}| U_{CE} \text{ bei } U_{CE} = +U_S - U_{OH} - 0,7 \text{ V}$$

Statische Kennwerte, bei $\theta_a = +5...+70$ °C, $U_{S+} = 4,75...5,25$ V, $U_{S-} = -4,75...-5,25$ V

	min.	max.
H-Eingangsstrom in K 1, K 2, K 3 oder K 4		
I_{IHK} in μ A		
bei $U_S = \pm 5,25$ V ± 19 mV, $U_{IK} = 0,5$ V, $U_{IH} = -3...+3$ V		75
L-Eingangsstrom aus K 1, K 2, K 3 oder K 4		
I_{ILK} in μ A		
bei $U_S = \pm 5,25$ V, $U_{IK} = -2$ V, $U_{IH} = -3...+3$ V		-10
H-Eingangsstrom in Sy 1, Sy 2, E 1, E 2 oder Sp I_{IH} in μ A		
bei $U_{IH} = 2,4$ V, $U_S = \pm 5,25$ V	40	10^3
L-Eingangsstrom aus Sy 1 oder Sy 2		
I_{IL} in mA		
bei $U_S = \pm 5,25$ V, $U_{IL} = 0,4$ V		-1,6
L-Eingangsstrom aus E 1, E 2 oder Sp		
I_{IL} in μ A		
bei $U_S = \pm 5,25$ V, $U_{IL} = 0,4$ V		-10
H-Ausgangsspannung an A 1 oder A 4		
U_{OH} in V		
bei $U_S = \pm 4,75$ V, $I_{OH} = -1,2$ mA	2,4	
H-Ausgangsspannung an A 2, A 3, A 5 oder A 6 U_{OH} in V		
bei $U_S = \pm 4,75$ V, $I_{OH} = -50$ mA	2,4	
L-Ausgangsspannung an A 1 oder A 4		
U_{OL} in V		
bei $U_S = \pm 4,75$ V, $I_{OL} = 16$ mA		0,4
L-Ausgangsspannung an A 2, A 3, A 5 oder A 6 U_{OL} in V		
bei $U_S = \pm 4,75$ V, $I_{OL} = 50$ mA, Sp auf 2 V		0,4
H-Ausgangsstrom aus A 2, A 3, A 5 oder A 6 I_{OH} in mA		
bei $U_S = \pm 5$ V, $U_0 = 0,7$ V... U_{OH}		-50
Stromaufnahme in $+U_S$ I_{S+} in mA		
bei $U_S = \pm 5,25$ V, K 1 = K 3 = Sp = E 1 = E 2 auf 0, K 2 = K 4 auf 3 V, Sy 1 = Sy 2 auf 5 V		70
Stromaufnahme in $-U_S$ I_{S-} in mA		
bei $U_S = \pm 5,25$ V, K 1 = K 3 = Sp = E 1 = E 2 auf 0, K 2 = K 4 auf 3 V, Sy 1 = Sy 2 auf 5 V		-26

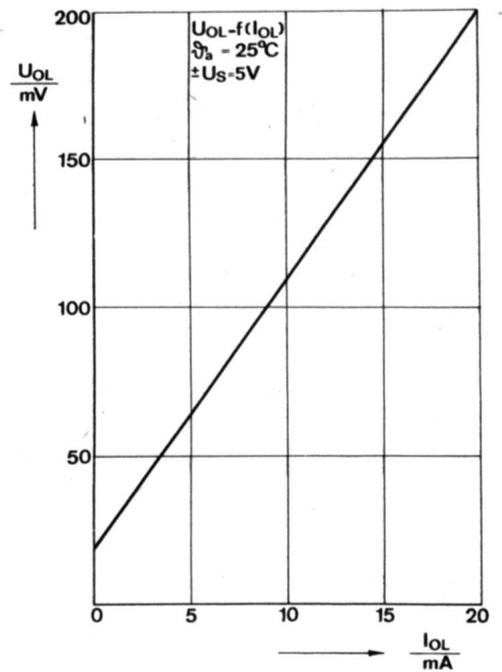


Bild 5

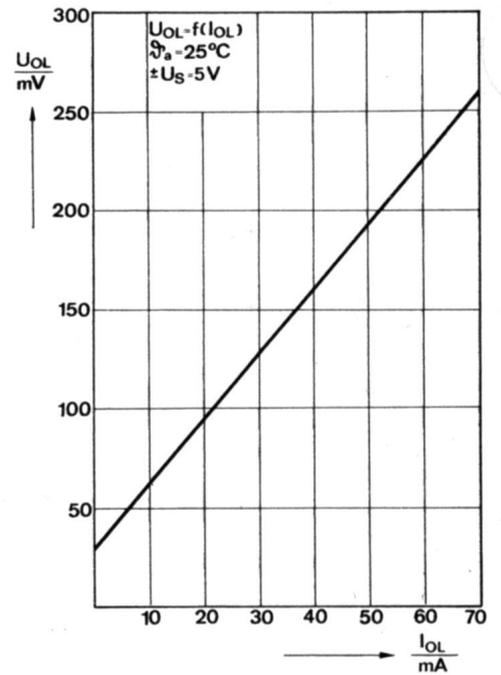


Bild 6

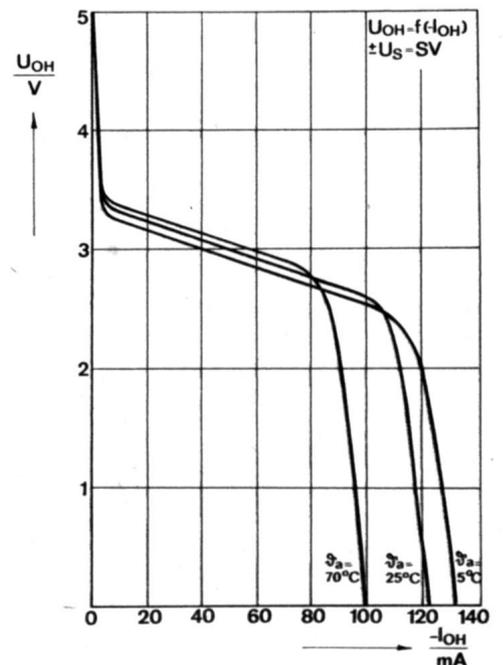


Bild 7

Siliziumsensorzelle SP 105 – ein moderner Fotodetektor für die Belichtungsmessung in elektronisch gesteuerten Kameras

Dr. rer. nat. JÖRG-D. HARTMANN und
Dipl.-Ing. GERHARD WITSCHAS

Mitteilung aus dem VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin

Der internationale Vergleich zeigt, daß dieser neue Fotodetektor aus dem VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin insbesondere dem vorgesehenen Haupteinsatzfall der Belichtungsmessung in elektronisch gesteuerten Kameras bestens angepaßt ist.

Technische Eigenschaften

Die Siliziumsensorzelle SP 105 ist ein Halbleiter-Sperrschichtfotoempfänger für den fotovoltaischen Betrieb und wird im Gegensatz zu üblichen Fotoelementen nach einer optimierten Epitaxie-Planar-Ionenimplantationstechnologie gefertigt. Sie wurde speziell für den Einsatz als optisch-elektrischer Wandler in halb- und vollautomatisch arbeitenden elektronischen Kameras entwickelt. Auf diesen Anwendungsfall sind die technischen Daten ausgerichtet.

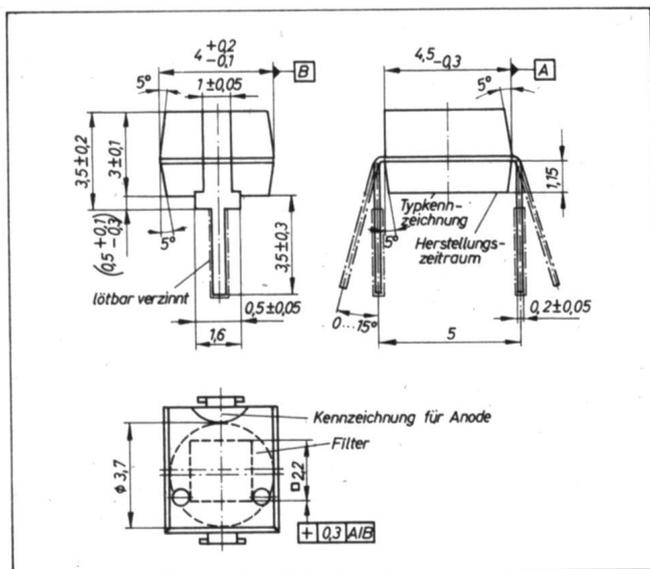


Bild 1: Maßbild SP 105. Größe der wirksamen lichtempfindlichen Fläche 1,9 mm × 1,9 mm

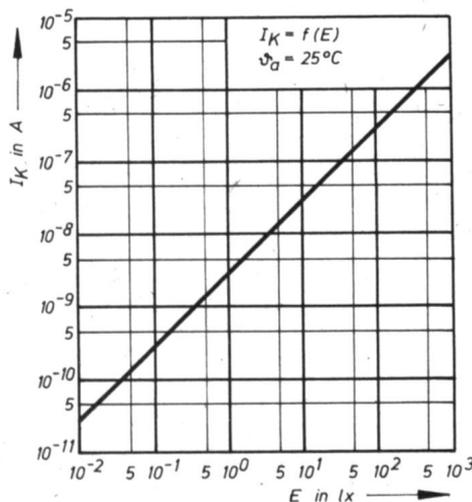


Bild 2: Kurzschlußstrom bei $\theta_a = 25^\circ\text{C}$ in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke E. Farbtemperatur 2856 K (Normlichtart A)

Bild 3: Leerlaufspannung bei $\theta_a = 25^\circ\text{C}$ in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke E. Farbtemperatur 2856 K (Normlichtart A)

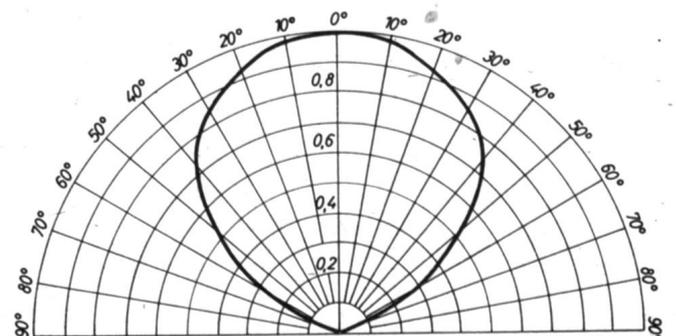
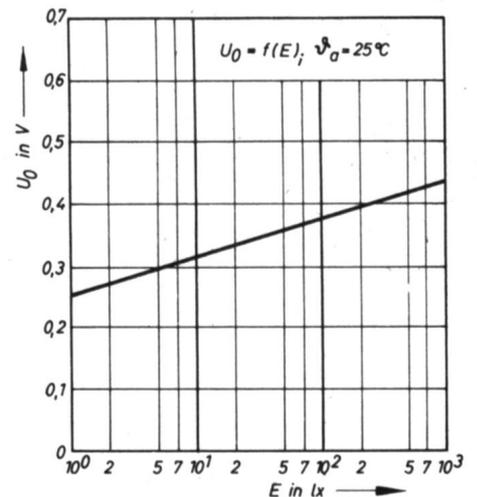


Bild 4: Mittlere Empfangscharakteristik der Si-Sensorzelle SP 105.

$$\frac{I_K(\theta)}{I_K(\theta=0)} = f(\theta), \theta_a = 25^\circ\text{C}$$

Abmessungen siehe Bild 1

Masse 0,2 g

Standard TGL 38 567

Weitere typische Eigenschaften sind in den Bildern 2, 3 und 4 dargestellt.

Allgemeine technische Forderungen

Ein Empfänger für die Belichtungsmessung in Kameras muß insbesondere eine spektrale Fotoempfindlichkeit ähnlich der des verwendeten Filmes haben. Zielfunktion sowohl für das Filmmaterial als auch für den Empfänger ist die CIE-Augenkurve $V(\lambda)$.

Kriterien der Anpassung sind die Wellenlänge des Maximums der spektralen Empfindlichkeit, die relativen spektralen Empfindlichkeiten bei 400 nm und bei 700 nm sowie die Aktivität bezüglich der Farbtemperatur 4 800 K.

Die zweite funktionsbestimmende Eigenschaft der Empfänger für den Einsatz in der Kamera-Innenlichtmeßtechnik betrifft die Linearität des Zusammenhangs zwischen dem optischen Eingangssignal (Beleuchtungsstärke) und dem elektrischen Ausgangssignal (Fotostrom). Hohen Linearitätsanforderungen wird nur der kurzschlußnahe Betrieb gerecht.

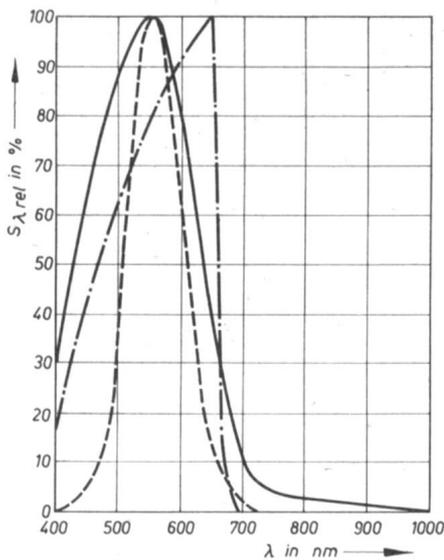


Bild 5: Vergleich der Empfindlichkeitscharakteristiken $S_{\lambda,rel} = f(\lambda)$
 — relative spektrale Empfindlichkeit SP 105 bei $U_R = 0$ V
 - - - CIE-Augenkurve $V(\lambda)$
 - · - relative spektrale Empfindlichkeit V 507

Abweichungen treten infolge des statischen Betriebes bei kleinsten Beleuchtungsstärken und erhöhten Temperaturen auf, wenn Restspannungen einen Dunkelstrom durch die Sensorzelle bewirken, der dem Hellstrom vergleichbar wird. Das Dunkelstromverhalten der Sensorzelle bei kleinen Spannungen ($U \lesssim 0,01$ V) wird durch den Nullpunkt-widerstand R_0 charakterisiert, der Abstand zwischen Dunkel- und Hell-signal und damit auch die Einsetzbarkeit im Bereich klein-ster Beleuchtungsstärken durch das Güteprodukt $R_0 I_k$.

Internationaler Parametervergleich

Bezüglich der gebrauchswertbestimmenden Eigenschaften [$V(\lambda)$ -Anpassung, Güteprodukt $I_k R_0$] nimmt die Siliziumsen-sorzelle SP 105 im internationalen Vergleich eine Spitzen- position ein. Dies wird durch die typischen Datenblattkenn- werte verdeutlicht.

Vergleich der technologischen Grundkonzeptionen

Die BPW 21, S 1133 und SP 105 sind Siliziumbauelemente, während die V 507 auf GaAsP basiert. Da die obere Grenz- wellenlänge für Siliziumfotodioden nahe $\lambda = 1,1 \mu\text{m}$ liegt, ist eine spektrale V_2 -Anpassung erforderlich. Üblicherweise werden hierfür Filtergläser eingesetzt. Diese ermöglichen insbesondere eine sehr gute Angleichung der Wellenlänge maximaler Fotoempfindlichkeit an die Wellenlänge maxima- ler Augenempfindlichkeit. Mit der Einbettung der Filterglas- runde in die Plastspritzpreßmasse wurde eine ökonomisch sehr vorteilhafte Technologie für die Si-Sensorzelle SP 105 entwickelt.

Die Grenzwellenlänge von GaAsP-Fotodioden (z. B. V 507) wird mit Hilfe des P-Anteils auf etwa 650 nm eingestellt. Ohne Einsatz zusätzlicher optischer Filter wird damit die störende Infrarotempfindlichkeit negiert, wobei jedoch das Maximum der spektralen Fotoempfindlichkeit erheblich von dem Maximum der Augenempfindlichkeit abweicht. Den Vergleich der Empfindlichkeitscharakteristiken liefert Bild 5.

Anwendungsmöglichkeiten

Eine hohe Fotoempfindlichkeit im sichtbaren Spektralbe- reich und ein besonders hoher Nullpunkt-widerstand sind die spezifischen Eigenschaften der Si-Sensorzelle SP 105, aus der ihre Applikationsmöglichkeiten im Elementbetrieb resul- tieren. Als Sensor für die Meß-, Steuer- und Regelungstech- nik wird man dann auf dieses Bauelement zurückgreifen können, wenn eine Bewertung sichtbaren Lichtes mit An- sprechzeiten nicht unter 1 μs erforderlich ist.

Neben der Belichtungssteuerung in elektronischen Kameras als Hauptanwendungsfall sind folgende Einsatzgebiete möglich:

- Helligkeitssteuerung von Fernsehgeräten
- Steuerung der Belichtung beim Entwickeln von Schwarz- weiß- und Farbfotos
- externe Belichtungsmesser
- Steuerung von Blitzlichtgeräten
- Belichtungssteuerung in wissenschaftlichen Bildaufnahme- geräten.

Technische Daten

bei $\theta_{21} = 25^\circ\text{C}$ [1]

Kennwert	Meßwert		
	min.	typ.	max.
Kurzschlußstrom I_k in μA bei $E = 10^3 \text{ lx}$, $R_L \leq 10 \Omega$	2,0	3,0	4,0
Leerlaufspannung U_0 in mV bei $E = 10^3 \text{ lx}$, $R_L \geq 10^7 \Omega$	360	440	—
Nullpunkt-widerstand R_0 in Ω bei $E = 0 \text{ lx}$, $U_R = 10 \text{ mV}$	$0,5 \cdot 10^{10}$	$15 \cdot 10^{10}$	—
Wellenlänge des Maximums der spek- tralen Empfindlichkeit $\lambda_{s, \text{max}}$ in nm bei $R_L \leq 10^2 \Omega$	520	555	580
relative spektrale Empfindlichkeit $S_{\lambda, \text{rel}}$ ³⁾			
bei $R_L \leq 10^2 \Omega$ $\lambda = 400 \text{ nm}$	—	0,3	0,5
$\lambda = 700 \text{ nm}$	—	0,1	0,25
Aktivität $a(X_e)$ ⁴⁾	0,9	1,0	1,1
Kurzschlußempfindlichkeit S_k in nA/lx im Bereich $10^{-3} \text{ lx} \leq E \leq 10^3 \text{ lx}$ bei $R_L \leq 10 \Omega$	—	3,0	—
Anstiegszeit t_r in μs bei $I_{PH} = 10 \mu\text{A}$, $R_L = 1 \text{ k}\Omega$, $\lambda = 650 \text{ nm}$	—	1,0	—
Abfallzeit t_f in μs bei $I_{PH} = 10 \mu\text{A}$, $R_L = 1 \text{ k}\Omega$, $\lambda = 650 \text{ nm}$	—	1,0	—
Sperrschichtkapazität C_j in nF bei $E = 0 \text{ lx}$	—	0,3	—
Temperaturkoeffizient der Leerlaufspannung TK_{U_0} in mV/K des Kurzschlußstromes TK_{I_k} in \%/K	—	-2	—
	—	+0,05	—

1) gemessen bei Normlichtart A nach TGL 37 363

2) $R_0 = \frac{U_R}{I_{R0}}$ bei $U_R = 10 \text{ mV}$

3) Bezugswellenlänge $\lambda = \lambda_{s, \text{max}}$

$$4) a(X_e) = \frac{\int_0^{\infty} S(\lambda) X_e \cdot S(\lambda)_{\text{rel}} d\lambda}{\int_0^{\infty} S(\lambda) X_e \cdot V(\lambda) d\lambda} \cdot \frac{\int_0^{\infty} S(\lambda) X_{eN} \cdot V(\lambda) d\lambda}{\int_0^{\infty} S(\lambda) X_{eN} \cdot S(\lambda)_{\text{rel}} d\lambda}$$

Es bedeuten:

$V(\lambda)$ CIE - Augenkurve für Tagessehen

$S(\lambda)_{X_e}$ Spektralverteilung der Strahlung bei $T_V = 4800 \text{ K}$

$S(\lambda)_{X_{eN}}$ Spektralverteilung der Strahlung bei $T_V = 2856 \text{ K}$

$S(\lambda)_{\text{rel}}$ spektrale Empfindlichkeitsverteilung des Fotoempfängers

Datenblattkennwerte (typ.)

Kennwert	BPW 21 ¹⁾	V 507 ²⁾	S 1133 ³⁾	SP 105 ⁴⁾
Kurzschlußstrom I_k in μA bei $E = 1000 \text{ lx}$	7,0	1,6	5,4	3,0
aktive Fläche A in mm^2	7,5	2,2	6,6	3,6
Leerlaufspannung U_0 in mV bei $E = 1000 \text{ lx}$	380	—	—	440
Nullpunkt-widerstand R_0 in Ω bei $U_R = 10 \text{ mV}$	$0,36 \cdot 10^{10}$ 5)	$23 \cdot 10^{10}$ 5)	$3 \cdot 10^{10}$	$15 \cdot 10^{10}$
abgeleitetes Güteprodukt $I_k R_0$ in V	$0,25 \cdot 10^5$	$3,7 \cdot 10^5$	$1,6 \cdot 10^5$	$4,5 \cdot 10^5$
Wellenlänge des Maximums der spek- tralen Empfindlichkeit $\lambda_{s, \text{max}}$ in nm	565	640	550	555
relative spektrale Empfindlichkeit $S_{\lambda, \text{rel}}$				
bei 400 nm	0,4	0,15	0,15	0,3
bei 700 nm	0,35	—	0,05	0,1
Aktivität $a(X_e)$	0,85...1,15	—	—	0,9...1,1

1) Firma AEG/Telefunken (BRD)

2) Firma Nippon Electric Corporation (Japan)

3) Firma Hamamatsu (Japan)

4) VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin (DDR)

5) Gemittelte Meßwerte, da keine Angaben in den Datenblättern.

Obige Angaben wurden Datenblättern entnommen. Für den Anwender wirken sich fehlende Datenblattangaben (z. B. R_0 bei BPW 21) wegen der fehlenden Parametergarantie erschwerend aus.

Dipl.-Ing. KARL GOERNEMANN

Mitteilung aus dem VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin

Lichtemitterdiode VQA 25

Die VQA 25 ist eine grünstrahlende GaP-Lichtemitterdiode in diffus abstrahlender, grüner Allplastlinsen-Verkappung. Die Diode ist vorwiegend für den Einsatz als Anzeige- und Kontrollelement in Geräten und Anlagen vorgesehen. Durch ihre Bauform lassen sich vorteilhaft Lichtemitterdiodenzeilen im Rastermaß 2,5 mm zusammensetzen. Mit diesen Zeilen können komplette Anzeigeanordnungen, wie Schriftzeichen und Skalen, aufgebaut werden. Für eine mehrfarbige Gestaltung bieten sich wegen der gleichen Bauform die Lichtemitterdioden VQA 15 (rot) und VQA 35 (gelb) an.

Abmessungen siehe Bild 1

Masse 0,03 g
Standard TGL 37 905

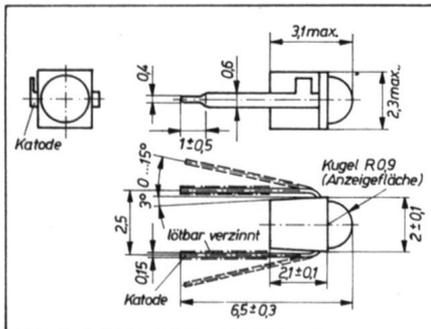


Bild 1:
Abmessungen der
VQA 25 und
VQA 35

Kennwerte, bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$

	min.	typ.	max.
Lichtstärke I_V in $\text{mcd}^{1)2)}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}$			
VQA 25	0,4	—	—
VQA 25 A	0,4	—	—
VQA 25 B	0,6	—	—
VQA 25 C	0,9	—	—
VQA 25 D	1,35	—	—
VQA 25 E	2,0	—	—
VQA 25 F	3,0	—	—
Durchlaßgleichspannung U_F in V bei $I_F = 10 \text{ mA}$	—	—	2,5
Sperrgleichstrom I_R in μA bei $U_R = 5 \text{ V}$	—	—	100
Öffnungswinkel θ in $^\circ$ bei $I_F = 10 \text{ mA}$	100	—	—
Wellenlänge der max. spektralen Emission λ_{max} in $\text{nm}^3)$	555	—	570
Reduktionskoeffizient des Durchlaßgleichstromes $-TK_{IF}$ in mA/K bei $\vartheta_a = 40...85^\circ\text{C}$	—	—	0,44
Temperaturkoeffizient der Lichtstärke $-TK_{IV}$ in $\%/K$ bei $\vartheta_a = 25...85^\circ\text{C}$	—	—	1,0

1) Lichtstärkemessung erfolgt mit einem Öffnungswinkel von $15^\circ \pm 3^\circ$
2) Innerhalb einer Verpackungseinheit (= 1 000 Stück) beträgt die Gruppenweite, bezogen auf $I_{V \text{ min}}$, ≤ 2
3) Halbwertsbreite $\leq 40 \text{ nm}$
4) $t_p = 10 \mu\text{s}$, $\tau = 1 : 1 000$; abweichende Tastverhältnisse siehe Impulsbelastungsdiagramm

Grenzwerte

	min.	max.
Durchlaßgleichstrom I_F in mA bei $\vartheta_a = -25...40^\circ\text{C}$	—	30
periodischer Spitzendurchlaßstrom I_{FRM} in A ⁴⁾ bei $\vartheta_a = -25...40^\circ\text{C}$	—	0,25
Sperrgleichspannung U_R in V bei $\vartheta_a = -25...85^\circ\text{C}$	—	5
Betriebstemperaturbereich ϑ_a in $^\circ\text{C}$	-25	85
Lagerungstemperaturbereich für Lagerung bis zu 30 Tagen ϑ_{stg} in $^\circ\text{C}$	-50	50

Lichtemitterdiode VQA 35

Die VQA 35 ist eine gelbstrahlende GaAsP-Lichtemitterdiode in diffus abstrahlender, gelber Allplastlinsen-Verkappung. Die Diode ist vorwiegend für den Einsatz als Anzeige- und Kontrollelement in Geräten und Anlagen vorgesehen. Durch ihre Bauform lassen sich vorteilhaft Lichtemitterdiodenzeilen im Rastermaß 2,5 mm zusammensetzen. Mit diesen Zeilen können komplette Anzeigeanordnungen, wie Schriftzeichen und Skalen, aufgebaut werden. Für eine mehrfarbige Gestaltung bieten sich wegen der gleichen Bauform die Lichtemitterdioden VQA 15 (rot) und VQA 25 (grün) an.

Abmessungen siehe Bild 1

Masse 0,03 g
Standard TGL 37 906

Kennwerte, bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$

	min.	typ.	max.
Lichtstärke I_V in $\text{mcd}^{1)2)}$ bei $I_F = 20 \text{ mA}$			
VQA 35	0,4	—	—
VQA 35 A	0,4	—	—
VQA 35 B	0,6	—	—
VQA 35 C	0,9	—	—
VQA 35 D	1,35	—	—
VQA 35 E	2,0	—	—
VQA 35 F	3,0	—	—
Durchlaßgleichspannung U_F in V bei $I_F = 20 \text{ mA}$	—	2,3	2,5
Sperrgleichstrom I_R in μA bei $U_R = 5 \text{ V}$	—	—	100
Öffnungswinkel θ in $^\circ$ bei $I_F = 20 \text{ mA}$	100	—	—
Wellenlänge der max. spektralen Emission λ_{max} in $\text{nm}^3)$	580	—	600
Reduktionskoeffizient des Durchlaßgleichstromes $-TK_{IF}$ in mA/K bei $\vartheta_a = 40...85^\circ\text{C}$	—	—	0,44
Temperaturkoeffizient der Lichtstärke $-TK_{IV}$ in $\%/K$ bei $\vartheta_a = 25...85^\circ\text{C}$	—	—	1,0

1) Lichtstärkemessung erfolgt mit einem Öffnungswinkel von $15^\circ \pm 3^\circ$
2) Innerhalb einer Verpackungseinheit (= 1 000 Stück) beträgt die Gruppenweite, bezogen auf $I_{V \text{ min}}$, ≤ 2
3) Halbwertsbreite $\leq 40 \text{ nm}$
4) $t_p = 10 \mu\text{s}$, $\tau = 1 : 1 000$; abweichende Tastverhältnisse siehe Impulsbelastungsdiagramm

Grenzwerte

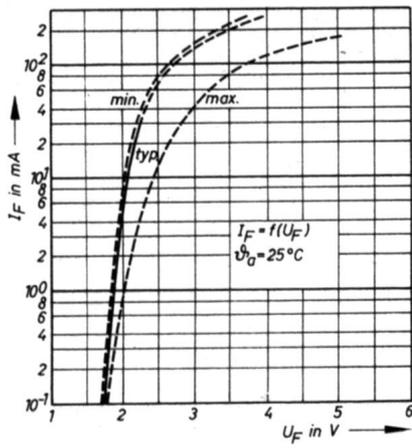
	min.	max.
Durchlaßgleichstrom I_F in mA bei $\vartheta_a = -25...40^\circ\text{C}$	—	30
periodischer Spitzendurchlaßstrom I_{FRM} in $\text{mA}^4)$ bei $\vartheta_a = -25...40^\circ\text{C}$	—	250
Sperrgleichspannung U_R in V bei $\vartheta_a = -25...85^\circ\text{C}$	—	5
Betriebstemperaturbereich ϑ_a in $^\circ\text{C}$	-25	85
Lagerungstemperaturbereich für Lagerung bis zu 30 Tagen ϑ_{stg} in $^\circ\text{C}$	-50	50

Informationshinweise zur Lichtstärkekennzeichnung für die VQA 25 und VQA 35

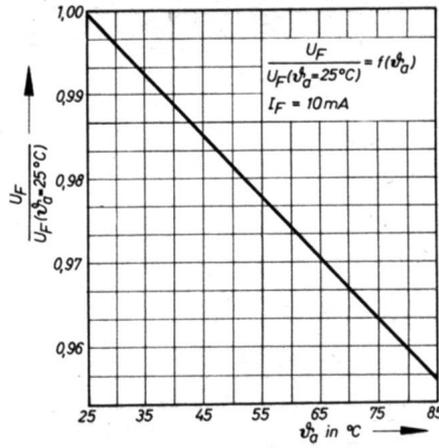
Die Kennzeichnung der Lichtstärkegruppe befindet sich nur auf der Verpackung. Soll die Information zur Lichtstärkegruppe auch nach der Montage der Dioden z. B. auf Leiterplatten erhalten bleiben, wird zur Kennzeichnung — sofern nicht direkt die Buchstaben verwendet werden können — nachstehende Farbkodierung auf den Leiterplatten empfohlen.

Farbkodierung

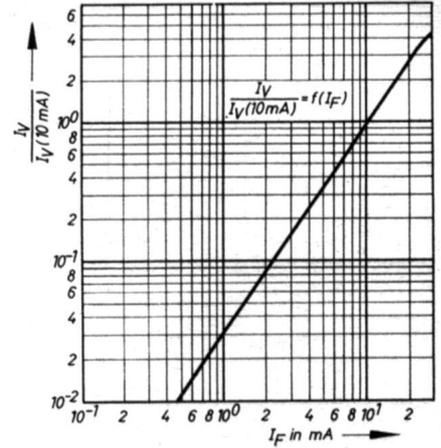
Lichtstärkegruppe	Grundtyp	A	B	C	D	E	F
Farbpunkt	—	rot	schwarz	grün	gelb	blau	weiß



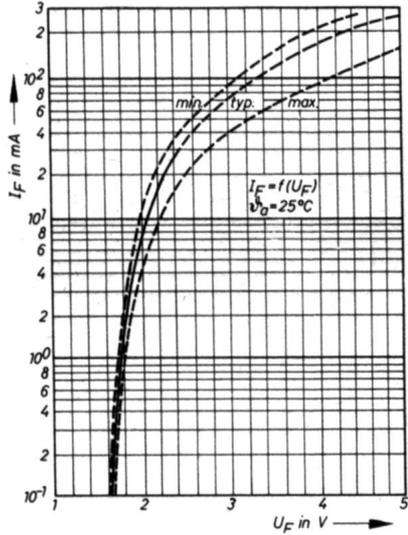
Typische Durchlaßkennlinie mit Streubreich der VQA 25



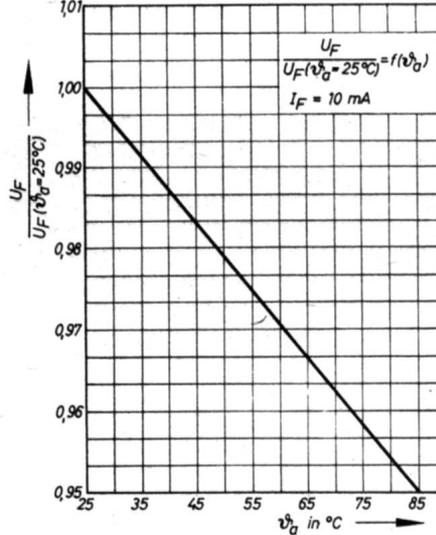
Mittlere normierte Temperaturabhängigkeit der Durchlaßspannung der VQA 25



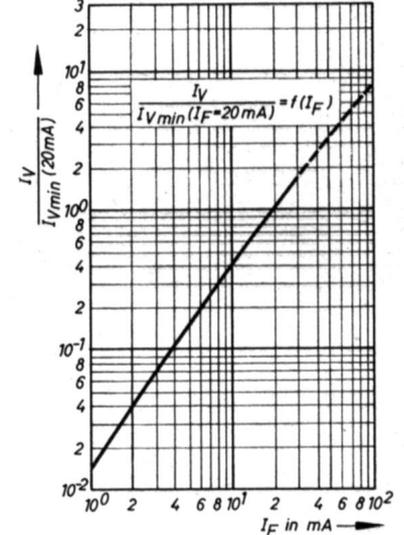
Mittlere normierte Abhängigkeit der Lichtstärke vom Durchlaßstrom der VQA 25



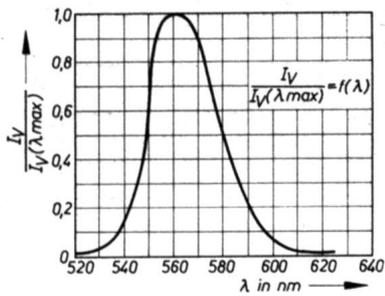
Typische Durchlaßkennlinie mit Streubreich der VQA 35



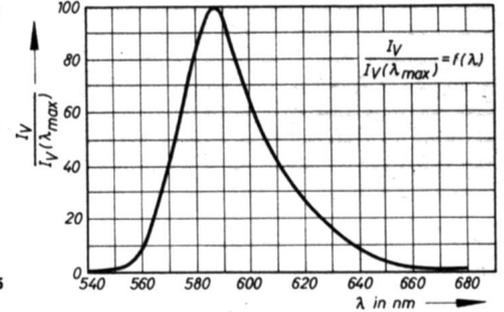
Mittlere normierte Temperaturabhängigkeit der Durchlaßspannung der VQA 35



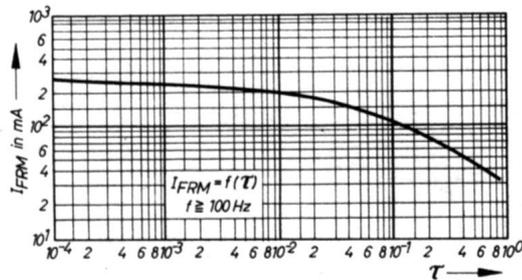
Mittlere normierte Abhängigkeit der Lichtstärke vom Durchlaßstrom der VQA 35



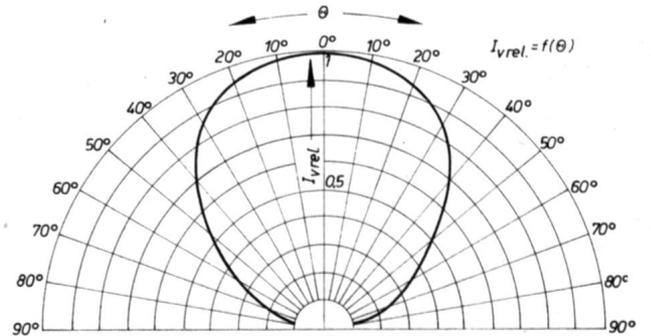
Mittlere normierte spektrale Emission der VQA 25 (links)



Mittlere normierte spektrale Emission der VQA 35 (rechts)



Impulsbelastungsdiagramm der VQA 25 und VQA 35



Strahlungscharakteristik der VQA 25 und VQA 35

C 520 D

Monolithisch integrierter, bipolarer 3-digit-A-D-Wandlerschaltkreis

Dipl.-Phys. UWE GÄRTNER und HS-Ing. MANFRED KULESCH

Mitteilung aus dem VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

Abmessungen und Anschlußbelegung siehe Bild 1

Gehäuse 16poliges DIL-Plastgehäuse der Bauform 21.1.1.2.16 nach TGL 26 713

Masse $\leq 1,5$ g

Typstandard TGL 38 014

Anwendung

Der Schaltkreis C 520 D ist ein 3-digit-Analog-Digital-Umsetzerschaltkreis mit einem maximalen Fehler von $\pm 0,1^{11}$ vom Meßwert ± 1 digit. Die dreistellige Anzeige von Meßwerten bietet eine Vielfalt von Einsatzmöglichkeiten bei der Ablösung meßwerkbehafteter analoger Anzeigeeinstrumente und der digitalen Weiterverarbeitung der BCD-Kode-Ausgangsinformation (z. B. Anschluß an Mikrorechner, Zwischenspeicherung o. ä.). Dabei ist es notwendig, die Ausgangsinformation zu demultiplexen und eine Impulsaufbereitung der Digitinformation vorzunehmen.

Blockschaltung siehe Bild 2.

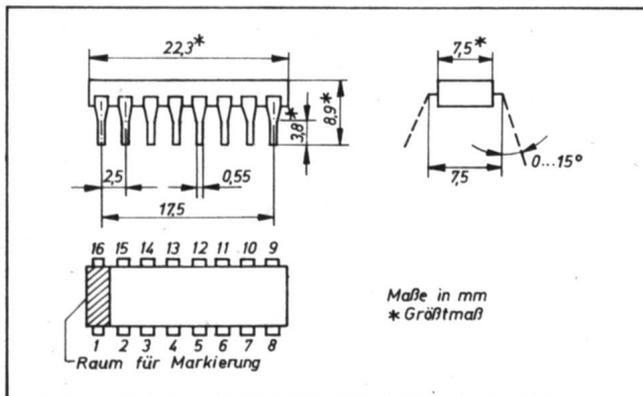
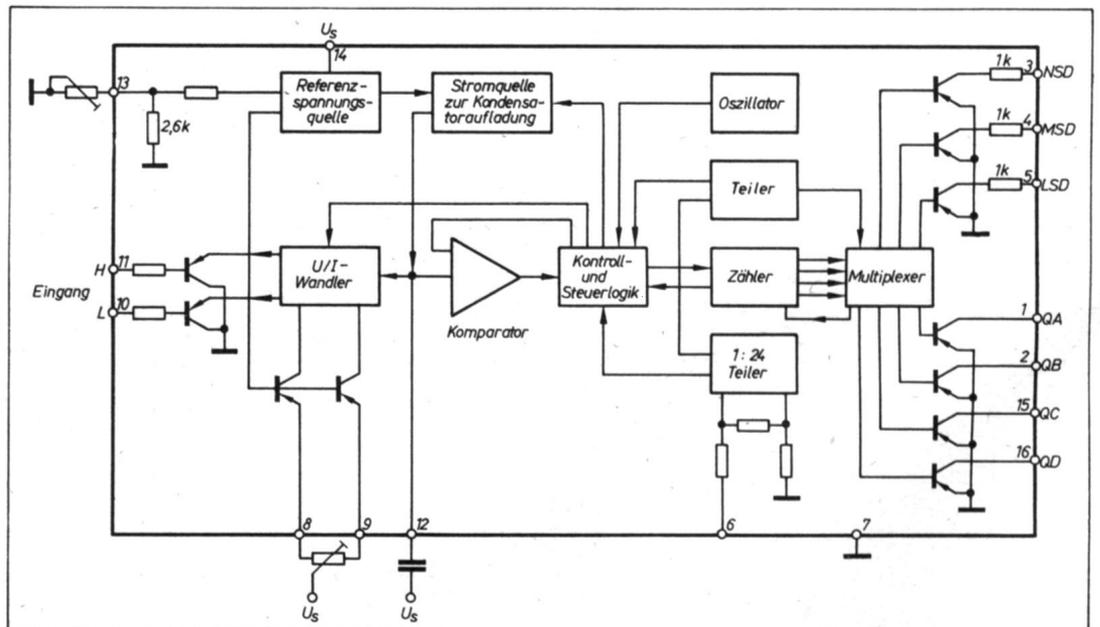


Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung

- 1 BCD-Datenausgang Q_{11}
- 2 BCD-Datenausgang Q_A
- 3 NSD (mittleres Digit)
- 4 MSD (höchstwertiges Digit)
- 5 LSD (letztes Digit)
- 6 Betriebsartenumschaltung
- 7 Masse
- 8 Nullpunktgleich
- 9 Nullpunktgleich
- 10 Eingang L
- 11 Eingang H
- 12 Integrationskondensator
- 13 Endwertgleich
- 14 Betriebsspannung U_S
- 15 BCD-Datenausgang Q_C
- 16 BCD-Datenausgang Q_D

Bild 2 (rechts):
Blockschaltbild



Grenzwerte, die im Betrieb nicht unter- bzw. überschritten werden dürfen

Kenngröße	min.	max.
Betriebsspannung U_S in V	0	7
Spannung U_{11} am Eingang H in V	-15	15
Spannung U_{10} am Eingang L in V	-15	15
Spannung U_0 an den BCD-Kodeausgängen in V	0	7
Spannung U_0 an den Dignausgängen in V	0	7
Spannung U_6 für Betriebsartenumschaltung in V	0	7

Alle Spannungen sind auf Masseanschluß (Pin 7) bezogen

Betriebsbedingungen

Kenngröße	min.	max.
Betriebsspannung U_S in V	4,5	5,5
Umgebungstemperatur θ_a in °C	0	70
Eingangsspannung zwischen den Anschlüssen 10 und 11 $U_{10/11}$ in V	-0,099	0,999
Spannung für Geschwindigkeitsumschaltung U_6 in V		
Normalbetrieb	0	0,4
Hold-Betrieb	0,8	1,6
High-Speed-Betrieb	3,2	5,5

Ausgabe von Vorzeichen und Überlauf

- negatives Vorzeichen

Die Ausgabe des Vorzeichens erfolgt im MSD als BCD-Kode-Wort HLHL $\triangleq 10$.

- positiver Überlauf

Die Ausgabe des positiven Überlaufes erfolgt in allen drei Digits als BCD-Kode-Wort HLHH $\triangleq 11$.

- negativer Überlauf

Die Ausgabe des negativen Überlaufes erfolgt in den drei Digits als BCD-Kode-Wort HLHL $\triangleq 10$.

Elektrische Kennwerte,

bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C} - 5\text{K}$ für die angegebene Meßschaltung

Kenngröße	Meßbedingungen	min.	typ.	max.
Stromaufnahme				
I_S in mA	$U_{14} = 5,0\text{V};$ $U_6 = 1,2\text{V}$		10,0	17
Fehler der Linearität F_{Lin} in 10^{-3} vom Meßwert	$U_{14} = 5,0\text{V};$ $U_6 \leq 0,4\text{V};$ $U_{10} = 0$ $-99\text{mV} \leq U_{11} \leq 999\text{mV}$	-0,1	$\pm 0,05$	0,1
L-Ausgangsspannung der BCD-Kodeausgänge U_{OL} in mV	$U_{14} = 5,0\text{V};$ $I_{OL} = 1,6\text{mA};$ $U_6 = 1,2\text{V};$ $U_{10} = U_{11} = 0$	-1 digit	± 1 digit	+1 digit
Gleichtaktunterdrückung CMR in dB	$U_{14} = 5,0\text{V};$ $U_6 \leq 0,4\text{V}$ $U_{10} = U_{11} = U_{CM}$ $-200\text{mV} \leq U_{CM} \leq 200\text{mV}$		90	400
Betriebsspannungsunterdrückung SVR in dB	$4,5\text{V} \leq U_{14} \leq 5,5\text{V}$ $U_6 \leq 0,4\text{V};$ $U_{10} = 0$ $U_{11} = 0(\text{NP})$		75	69
Stromaufnahme der BCD-Kodeausgänge I_{OL} in mA	$U_{OL} = 400\text{mV};$ $U_{14} = 5,0\text{V}$	1,6	5,1	
Stromaufnahme der Dignalausgänge I_0 in mA	$U_0 = 4\text{V}$	1,6	3,6	
Reststromaufnahme der BCD-Kodeausgänge I_{OS} in pA	$U_{14} = 5,0\text{V};$ $U_6 = 1,2\text{V}$ $U_{10} = U_{11} = 0$		500	
Reststromaufnahme der Dignalausgänge I_{OS} in pA	$U_{14} = 5\text{V};$ $U_6 = 1,2\text{V}$		500	
Eingangsstrom I_{11} in nA (Eingang H)	Nullpunktgleich mit 50-k Ω -Einsteller $U_{14} = 5\text{V}$		124	
Tk des Nullpunktes Tk_{NP} in $\mu\text{V}/\text{K}$	$U_{10} = U_{11} = 0$ $U_6 \leq 0,4\text{V}$ $0 \leq \vartheta_a \leq 70^\circ\text{C}$ $U_{14} = 5\text{V}$		28	
Tk des Endwertes Tk_{End} in ppm/K	$U_{11} = 900\text{mV};$ $U_{10} = 0$ $0 \leq \vartheta_a \leq 70^\circ\text{C}$ $U_6 \leq 0,4\text{V};$ $U_{14} = 5\text{V}$		27	
Wandlungsrate für normale Betriebsart $U_{ms} \cdot s^{-1}$	$U_6 \leq 0,4\text{V};$ $U_{14} = 5\text{V}$	2	5	7
Wandlungsrate für schnelle Betriebsart $U_{ms} \cdot s^{-1}$	$U_{14} = 5\text{V};$ $3,2\text{V} \leq U_6 \leq 5,5\text{V}$	48	122	168
für Betriebsart „Halten“ notwendige Spannung U_6 in V	$U_{14} = 5\text{V}$	0,8		1,6

Funktionsbeschreibung

Der monolithisch integrierte, bipolare A-D-Wandlerschaltkreis C 520 D ist aus folgenden Funktionsgruppen aufgebaut:

Bild 3: Zeitlicher Ablauf am Komparatoreingang

ΔU = Nullpunktverschiebung
 t_1 = Entladezeit
 t_2 = Aufladezeit
 U_{Sch} = Schwellspannung des Komparators
 Δt = Verschiebung des Endwertes

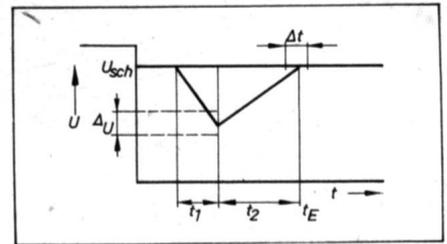


Bild 4: Impulsdiagramm

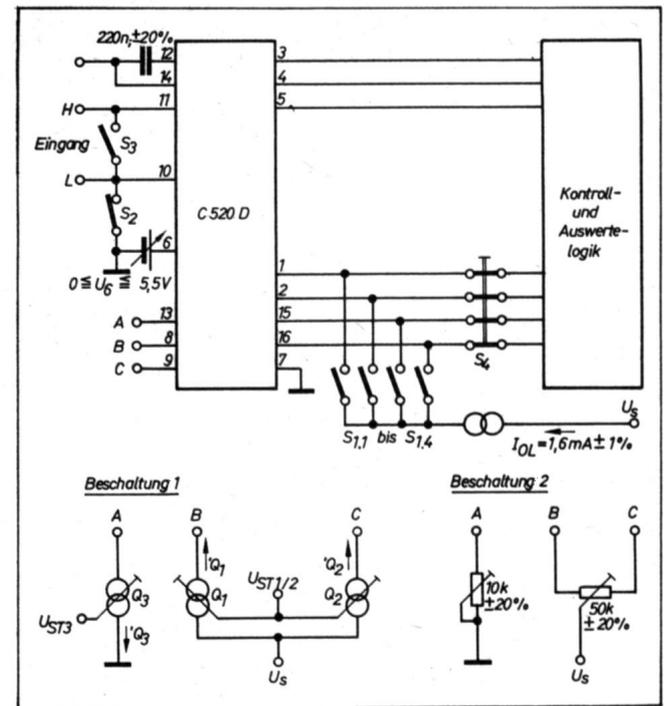
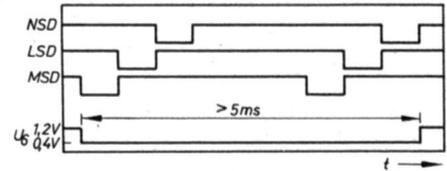


Bild 5: Meßschaltung

Q_1, Q_2 = Stromquellen für den Nullpunktgleich
 Q_3 = Stromquelle für den Endwertgleich
 Q_4 = Stromquelle zur Ermittlung von U_{11} , bei 1,6 mA der BCD-Ausgänge
 $U_{ST1/2}$ = Steuerspannung für Q_1 und Q_2
 U_{ST3} = Steuerspannung für Q_3

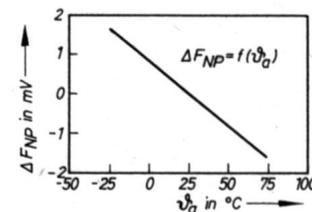


Bild 6: Nullpunkt drift

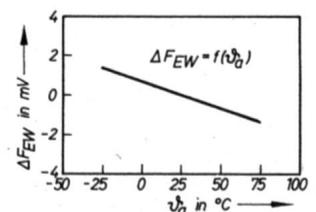


Bild 7: Endwert drift

1. Analogteil
 - Band-Gap-Referenzquelle
 - Spannungs-Stromwandler (U-I-Wandler)
 - Komparator
2. Digitalteil
 - Oszillator
 - Teilerstufen
 - Zähler
 - Kontroll- und Steuerlogik
 - Multiplexer
 - Ausgangsstufen

Der Digitalteil ist in I²L-Schaltungstechnik realisiert. Der C 520 D arbeitet nach dem Dual-Slope-Verfahren. Dabei erfolgt eine Umwandlung der Eingangsspannung in einen dazu proportionalen Strom, mit dem der extern angeschlossene Kondensator C_1 entladen wird. Diese Entladung ge-

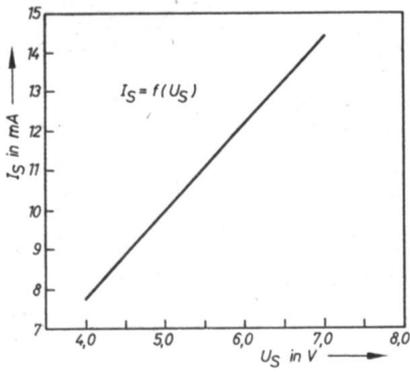


Bild 8: Stromaufnahme in Abhängigkeit von der Betriebsspannung

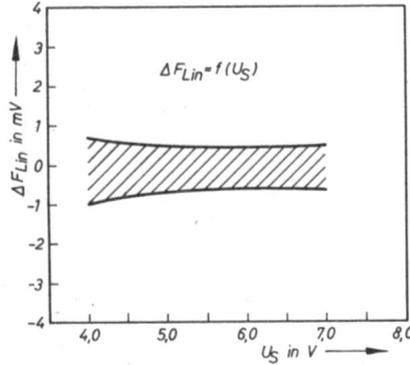
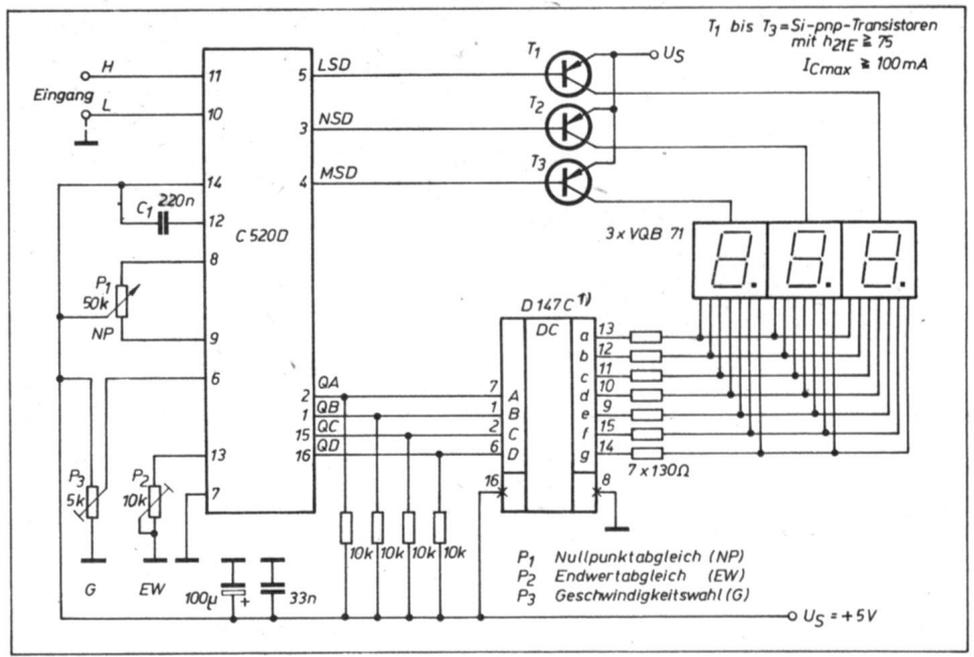
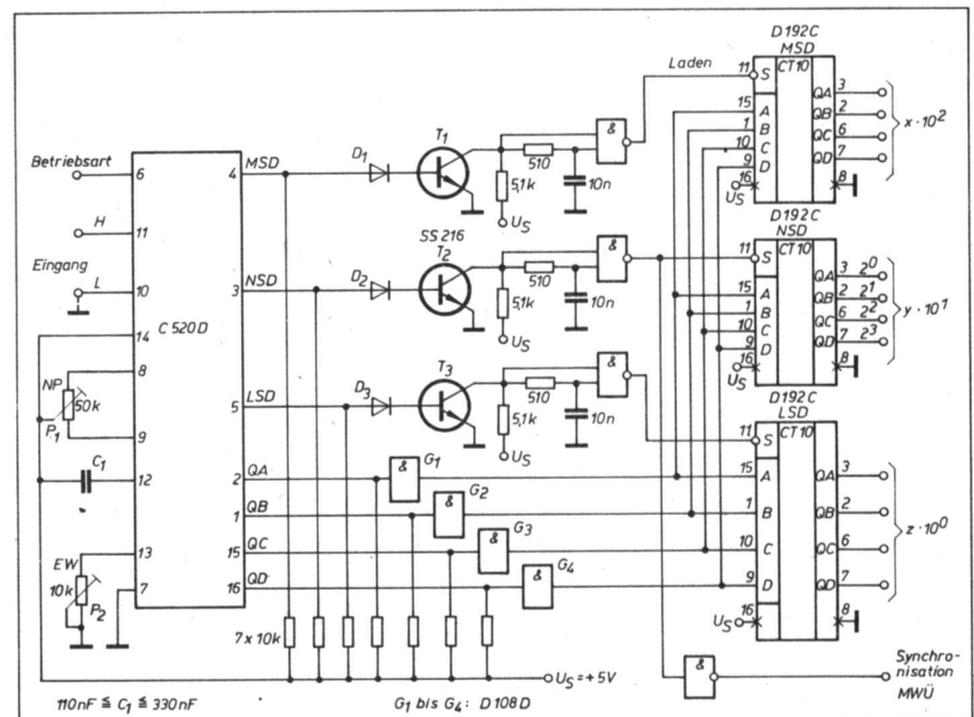


Bild 9: Linearität in Abhängigkeit von der Betriebsspannung



10

Bild 10: Applikationsschaltung 1
 T_1, T_2, T_3 Si-pnp-Transistoren mit $h_{21E} = 75$,
 $I_{Cmax} = 100\text{ mA}$
 U = Geschwindigkeitsumschaltung
 P_1 = Nullpunktgleich
 P_3 = Verstärkungsabgleich
 1) Bei Verwendung der im zukünftigen HFO-Sortiment vorhandenen BCD-zu-Siebensegmentdekoder-Schaltkreise D 347 D, D 348 D können die sieben 130-Ω-Widerstände entfallen



11

Bild 11: Applikationsschaltung 2

schiebt während einer festen Zeit t_1 (Bild 3). Anschließend erfolgt eine Umschaltung der Stromquellen, und der Kondensator wird mit einem intern vorprogrammierten Konstantstrom wieder aufgeladen, bis die Kippschwelle des Komparators erreicht ist. Dadurch wird der Zähler gestoppt, und die bis zu diesem Zeitpunkt in den Zähler eingelaufenen Impulse während der Zeit t_2 sind dann ein Maß für die angelegte Eingangsspannung. Anschließend erfolgt die Ausgabe des Zählerstandes digitseriell.

Ausgangsstufen

- BCD-Kodeausgänge
Die BCD-Kodeausgänge sind Offenkollektorstufen (siehe Blockschaltbild Bild 2). Die Größe des Ausgangsstromes ist intern begrenzt und beträgt mindestens $I_{0L} = 1,6\text{ mA}$ bei $U_{0L} = 0,4\text{ V}$. Eine externe Begrenzung des maximalen Ausgangsstromes ist auf Grund der internen Schaltung nicht notwendig. Die typischen Werte für I_{0L} sind den elektrischen Kennwerten zu entnehmen.
- Digit-Ausgangsstufen
Die Digitausgänge sind Offenkollektorstufen mit intern vor-

handenen Kollektorwiderständen von 1 kΩ (siehe Blockschaltbild Bild 2). Die Größe des Ausgangsstromes ist intern festgelegt und beträgt mindestens $I_0 = 1,6\text{ mA}$ bei $U_0 = 4,0\text{ V}$. Eine Begrenzung des maximalen Ausgangsstromes ist auf Grund der internen Schaltung nicht notwendig. Die Digitalausgangsstufen sind nicht TTL-kompatibel.

- Ausgabe des BCD-Kodes

Die Ausgabe des BCD-Kodes erfolgt digitseriell. Dabei liegt die entsprechende BCD-Kodeinformation nacheinander bei gleichzeitigem Schalten des entsprechenden Digitausganges in der Reihenfolge MSD, LSD, NSD an den BCD-Kodeausgängen an (siehe Bild 4). Bei Impulsbetrieb muß die Triggerimpulsbreite am Anschluß 6 größer als 5 ms sein, da eine Umsetzung nur dann begonnen wird, wenn alle drei Digits im H-Zustand sind.

Nullpunktgleich

In der Meßschaltung (Bild 5) sind die Schalter $S_{1,1}$ bis $S_{1,4}$ und S_3 geöffnet und S_4 sowie S_2 geschlossen.
 Einstellbedingungen:
 $U_{11} = 0,5\text{ mV} \pm 0,01\%$ vom Endwert (EW)

Stromquelle Q_3 auf Mittelstellung

$$I_{Q3} = 50 \mu A \pm 2,5 \%$$

Der Nullpunktgleich erfolgt mit den Stromquellen Q_1 und Q_2 , die gegenläufig arbeiten. Das heißt, bewirkt die Änderung der Steuerspannung $U_{ST1/2}$ eine Stromänderung für Q_1 auf $I_{Q1} + \Delta I$, so ändert sich für Q_2 der eingestellte Strom auf $I_{Q2} - \Delta I$.

Für den Abgleich des Nullpunktes wird nach obiger Einstellbedingung der Umschaltpunkt der BCD-Kodeausgabe von LLLL auf LLLH im LSD ausgewertet, wobei im NSD und MSD an den BCD-Kodeausgängen LLLL erscheint. Nachdem der erste Endwertabgleich durchgeführt wurde, erfolgt noch einmal der Nullpunktgleich.

Für Messungen beim Anwender werden die Stromquellen Q_1 und Q_3 durch entsprechende Potentiometer nach Beschaltung 2 im Bild 5 ersetzt. Der Nullpunktgleich und die dazu notwendigen Einstellbedingungen sind für beide Beschaltungen identisch.

Beim Nullpunktgleich nach Beschaltung 2 ist dann der Umschaltpunkt der BCD-Kodeausgabe von LLLL auf LLLH im LSD erreicht, wenn im LSD etwa mit gleicher Häufigkeit die beiden Zustände LLLL bzw. LLLH an den BCD-Kodeausgängen auftreten.

Endwertabgleich

In der Meßschaltung sind die Schalter $S_{1,1}$ bis $S_{1,4}$ und S_3 geöffnet, und S_4 sowie S_2 sind geschlossen.

Einstellbedingungen:

$$U_{11} = 900,5 \text{ mV} \pm 0,01 \%$$
 vom Endwert

Der Endwertabgleich erfolgt mit der Stromquelle Q_3 . Dabei wird die Steuerspannung U_{ST3} so lange variiert, bis der Umschaltpunkt der BCD-Kodeausgabe von LLLL auf LLLH im LSD erreicht ist. Für das NSD zeigt die BCD-Kodeausgabe LLLL und für das MSD HLLH.

Nachdem der zweite Nullpunktgleich erfolgt ist, wird der Endwertabgleich wiederholt.

Für Messungen beim Anwender werden die Stromquellen Q_1 bis Q_3 durch entsprechende Potentiometer nach Beschaltung 2 im Bild 5 ersetzt. Der Endwertabgleich und die dazu notwendigen Einstellbedingungen sind für beide Beschaltungen identisch. Beim Endwertabgleich nach Beschaltung 2 ist dann der Umschaltpunkt der BCD-Kodeausgabe von LLLL auf LLLH im LSD erreicht, wenn im LSD mit etwa gleicher Häufigkeit die beiden Zustände LLLL bzw. LLLH an den BCD-Kodeausgängen auftreten.

Es wird empfohlen, für den Nullpunkt- und Endwertabgleich Dickschichtesteller zu verwenden.