radio fernsehen elektronik

19|20·76

VEB VERLAG TECHNIK · BERLIN

Oktoberheft
EVP 4,00 Mark
Verlagspostort Leipzig

DOPPELHEFT
4 MARK

- Die Aufgaben des Industriebereiches Elektrotechnik und Elektronik nach dem IX. Parteitag der SED
- Katalog sowjetischer Halbleiterbauelemente

KATALOGHEFT

Mit freundlicher Genehmigung
der Redaktion der Zeitschrift rfe.
www.rfe-online.de

Sowjetische Halbleiter-Bauelemente

Katalog sowjetischer Halbleiterbauelemente

Der hiermit unseren Lesern vorgelegte Katalog sowjetischer Transistoren, Dioden und integrierter Schaltkreise ist das Resultat enger Zusammenarbeit zwischen dem VEB Elektronikhandel Berlin und der Redaktion der Zeitschrift radio fernsehen elektronik. Unser gemeinschaftliches Ziel ist es, die vorhandene Information über die sowjetischen Halbleiterbauelemente in handlicher, praktischer Form den Interessenten zur Verfügung zu stellen.

Die enge Zusammenarbeit mit der Sowjetunion auf politischem, wirtschaftlichem und technischem Gebiet ist beschlossene und seit Jahrzehnten durchgeführte Politik unseres Staates und der Partei der Arbeiterklasse. Aber gerade auf technischem Gebiet muß dazu eine Voraussetzung erfüllt sein: das Vorhandensein technischer Informationen.

Nun behaupten wir nicht, daß wir mit diesem Katalogheft die ersten Informationen über die sowjetische Halbleitertechnik geben. Auch die Zeit, wo es in jedem Anwenderwerk in der DDR genau einen Katalog sowjetischer Halbleiterbauelemente gab, der – wie konnte es anders sein – sorgfältig im Schreibtisch des Technischen Direktors aufbewahrt wurde, ist schon lange vorbei. Es gibt Kataloge des VEB Elektronikhandel Berlin, es gibt Kataloge der sowjetischen Handelsvertretung, und wir sind unbescheiden genug zu erwähnen, daß es seit Jahren Halbleiterinformationen in der Zeitschrift rfe gibt, in denen ebenfalls schon seit Jahren von Kollegen des VEB Elektronikhandel Berlin und des Kombinat VEB Halbleiterwerk Frankfurt/O. sowjetische Halbleiterbauelemente vorgestellt werden.

Aber nach unseren Erfahrungen sind die vorhandenen Informationen quantitativ nicht ausreichend. Wenn die vorhandenen Möglichkeiten der Zusammenarbeit UdSSR–DDR auf dem Gebiet der Halbleitertechnik wirklich ausgeschöpft werden sollen, dann muß jeder Ingenieur die Daten der sowjetischen Halbleiterbauelemente in der Schublade seines Schreibtisches haben. So reifte der Gedanke heran, diese Daten in einem Heft von rfe zusammenzufassen; als wir dann das Material zusammengestellt hatten, ergab sich, daß ein normales Heft bei weitem nicht ausreichte, um es den Lesern zu präsentieren. Da wir es für ungünstig, d. h. im Gebrauch für unpraktisch hielten, das Material in zwei Heften zu veröffentlichen, erscheint es jetzt geschlossen in dem vorliegenden Doppelheft.

Auf den vorhergehenden Seiten hat der Minister für Elektrotechnik/Elektronik, Gen. Steger, auf die großen Aufgaben hingewiesen, die der IX. Parteitag dem Industriebereich gestellt hat. Diese Aufgaben kann die Industrie der DDR nicht allein lösen. Sie sind nur zu erfüllen in enger Zusammenarbeit mit allen RGW-Ländern, wobei die Zusammenarbeit mit der Sowjetunion eine besondere und entscheidende Rolle spielt. Wir, d. h. die Kollegen des VEB Elektronikhandel Berlin und der Redaktion radio fernsehen elektronik, glauben daher, mit unserem Katalogheft zur Lösung der vom IX. Parteitag gestellten Aufgabe sinnvoll beizutragen.

Bestellungen industrieller Anwender zu den im Katalogheft aufgeführten Typen für themengebundenen Forschungs- und Entwicklungsbedarf sind an den VEB Elektronikhandel Berlin, für Produktions- und Ersatzbedarf an den Erzeugnisgruppenleitbetrieb zu richten.

J. Dunkel
VEB Elektronikhandel Berlin

P. Schäffer
Redaktion radio fernsehen elektronik

Sie finden im Katalogteil:

Transistoren	S. 623
NF-Transistoren	S. 625
HF-Transistoren	S. 627
Schalttransistoren	S. 632
Feldeffekttransistoren	S. 633
Dioden	S. 637
Gleichrichter- und Universaldioden	S. 638
Schaltdioden	S. 639
Z-Dioden und Referenzelemente	S. 639
Höchstfrequenz-Mischdioden	S. 640
Höchstfrequenz-Schaltdioden (PIN-Dioden)	S. 640
Varaktoren	S. 640
Höchstfrequenz-Detektordioden	S. 640
Dioden für parametrische Verstärker	S. 640
Kapazitätsdioden	S. 641
Schalterdioden	S. 641
Höchstfrequenz-Begrenzerdioden	S. 641
Vierschichtdioden	S. 641
Tunneldioden	S. 642
Backward-Dioden	S. 642
Integrierte Schaltungen	S. 645
Digitale integrierte Schaltungen	S. 645
CMOS	S. 645
LSL	S. 646
ECL	S. 648
TTL	S. 651
Lineare integrierte Schaltungen	S. 658
Bauelementeverzeichnis	S. 667

Transistoren

Dipl.-Ing. Wolfgang Mögling

Die UdSSR fertigt ein sehr umfangreiches Sortiment an Transistoren. Daher kann in dieser Zusammenstellung der Daten nur ein Teil der UdSSR-Transistortypen mit ihren charakteristischen Kenndaten aufgeführt werden. Der größte Teil der älteren Typen wurde nicht berücksichtigt, da diese bereits weit verbreitet und bekannt sind.

Wir möchten darauf hinweisen, daß die im folgenden angegebenen Germaniumtransistoren für Neuentwicklungen nicht eingesetzt werden sollten. Es wurden nur die neuen Ge-Typen der Vollständigkeit halber mit aufgenommen, um speziell dem Anwender von Importgeräten aus der UdSSR die Möglichkeit zu geben, die Daten zu vergleichen, und um ihm damit eventuelle Reparaturen zu erleichtern.

Es zeichnet sich auch die Tendenz ab, daß die UdSSR in der Frage der Gehäuseform schrittweise von den bisherigen Bauformen abgeht und die Neuentwicklungen jetzt hauptsächlich in den international üblichen TO-Gehäusen herausbringt. Das hat Vorteile für die Austauschbarkeit, da auch die übrigen RGW-Länder die internationalen Gehäuse verwenden.

Da in der Aufstellung nicht alle Typen erfaßt werden konnten, soll im folgenden das sowjetische System der Kennzeichnung von Bauelementen kurz dargestellt werden.

Das derzeitige Klassifizierungssystem gilt seit 1964 und ist im entsprechenden UdSSR-Standard festgelegt. Es läßt zumindest Rückschlüsse auf die Art und das Einsatzgebiet des entsprechenden Bauelements zu.

1. Element: Buchstabe für die Bezeichnung des Ausgangsmaterials

   Г = Germanium
   К = Silizium
   А = Galliumarsenid.

2. Element: Buchstabe für die Bezeichnung des Verwendungszwecks des Bauelements

   А = Höchstfrequenzdiode
   В = Kapazitätsdiode
   Д = Diode
   И = Tunneldiode
   Н = nichtgesteuerte mehrschichtige Bauelemente
   П = Feldeffekttransistor
   С = Z-Diode
   Т = Transistor (bipolar)
   У = gesteuerte mehrschichtige Bauelemente
   Ф = Fotobauelemente
   Ц = Gleichrichtersäulen und -blöcke.

3. Element: Zahl, die den Leistungsbereich und die Frequenzkennwerte des Bauelements angibt.
   In der Tafel 1 sind die Bezeichnungen für einige Hauptarten der Bauelemente angeführt.

4. Element: Buchstabe für die Klassifizierung in Gruppen nach verschiedenen Kriterien (z. B. Stromverstärkung o. ä.).

Es gibt außerdem noch eine Reihe von älteren Bauelementen, die nach einem früher verwendeten System bezeichnet sind. Dieses ältere System besteht aus drei Elementen:

1. Element: Buchstabe für die Bezeichnung des Verwendungszwecks

   П = Transistor
   Д = Diode

2. Element: Zahl, die Material, Leistungs- und Frequenzbereich entsprechend der Tafel 2 bezeichnet.

3. Element: Buchstabe für die Klassifizierung in Gruppen nach verschiedenen Kriterien (z. B. Stromverstärkung).

Darüber hinaus gibt es noch eine Anzahl von Bauelementen in der UdSSR – oft sehr spezieller Art –, die nach diesen Regeln nicht klassifizierbar sind. Sie sind jedoch entweder völlig veraltet oder aber werden von der UdSSR nicht exportiert, so daß der Anwender in der DDR nur selten mit ihnen zu tun hat.

Tafel 1: Zahlenschlüssel der sowjetischen diskreten Halbleiterbauelemente

3. Element (Zahl)	Transistoren	Dioden	Höchstfrequenzdioden	Fotobauelemente	Z-Dioden
von 101 bis 199	NF-Kleintransistoren $P_{max} < 0{,}3$ W $f_{h21b} < 3$ MHz	Gleichrichterdioden kleiner Leistung	Mischdioden	Fotodioden	$P_{tot} \leq 0{,}3$ W $U_Z = 0{,}1 \cdots 9{,}9$ V
von 201 bis 299	MF-Kleintransistoren $P_{max} < 0{,}3$ W $f_{h21b} = 3 \cdots 30$ MHz	Gleichrichterdioden mittlerer Leistung	Videodetektoren	Fototransistoren	$P_{tot} \leq 0{,}3$ W $U_Z = 1 \cdots 99$ V
von 301 bis 399	HF-Kleintransistoren $P_{max} < 0{,}3$ W $f_{h21b} > 30$ MHz	Gleichrichterleistungsdioden	Modulatorröhren	—	$P_{tot} \leq 0{,}3$ W $U_Z = 101 \cdots 199$ V
von 401 bis 499	NF-Transistoren $P_{max} = 0{,}3 \cdots 1{,}5$ W $f_{h21b} < 3$ MHz	Universaldioden	parametrische Dioden	—	$0{,}3$ W $< P_{tot} < 5$ W $U_Z = 1 \cdots 99$ V
von 501 bis 599	MF-Transistoren $P_{max} = 0{,}3 \cdots 1{,}5$ W $f_{h21b} = 3 \cdots 30$ MHz	Impulsdioden	Schaltdioden	—	$0{,}3$ W $< P_{tot} < 5$ W $U_Z = 1 \cdots 99$ V
von 601 bis 699	HF-Transistoren $P_{max} = 0{,}3 \cdots 1{,}5$ W $f_{h21b} > 30$ MHz	—	Vervielfacherdioden	—	$0{,}3$ W $< P_{tot} < 5$ W $U_Z = 101 \cdots 199$ V
von 701 bis 799	NF-Leistungstransistoren $P_{max} > 2{,}5$ W $f_{h21b} < 3$ MHz	—	—	—	$P_{tot} \geq 5$ W $U_Z = 0{,}1 \cdots 9{,}9$ V
von 801 bis 899	MF-Leistungstransistoren $P_{max} > 1{,}5$ W $f_{h21b} = 3 \cdots 30$ MHz	—	—	—	$P_{tot} \geq 5$ W $U_Z = 0{,}1 \cdots 99$ V
von 901 bis 999	HF-Leistungstransistoren $P_{max} > 1{,}5$ W $f_{h21b} > 30$ MHz	—	—	—	$P_{tot} \geq 5$ W $U_Z = 101 \cdots 199$ V

Tafel 2: Altes sowjetisches Klassifizierungssystem

2. Element (Zahl)	Transistoren	Dioden
von 1 bis 100	Ge-NF-Kleintransistor $P_{max} \leqq 0{,}25$ W, $f_{h21b} \leqq 5$ MHz	Ge-Spitzendioden
von 101 bis 200	Si-NF-Kleintransistor $P_{max} \leqq 0{,}25$ W, $f_{h21b} \leqq 5$ MHz	Si-Spitzendioden
von 201 bis 300	Ge-NF-Leistungstransistor $P_{max} > 0{,}25$ W, $f_{h21b} \leqq 5$ MHz	Si-Flächendioden
von 301 bis 400	Si-NF-Leistungstransistor $P_{max} > 0{,}25$ W, $f_{h21b} \leqq 5$ MHz	Ge-Flächendioden
von 401 bis 500	Ge-HF-Kleintransistor $P_{max} \leqq 0{,}25$ W, $f_{h21b} \geqq 5$ MHz	Höchstfrequenz-Mischdioden
von 501 bis 600	Si-HF-Kleintransistor $P_{max} \leqq 0{,}25$ W, $f_{h21b} \geqq 5$ MHz	Vervielfacherdioden
von 601 bis 700	Ge-HF-Leistungstransistor $P_{max} > 0{,}25$ W, $f_{h21b} \geqq 5$ MHz	Videodetektordioden
von 701 bis 800	Si-HF-Leistungstransistor $P_{max} > 0{,}25$ W, $f_{h21b} \geqq 5$ MHz	parametrische Dioden Si: 701 bis 749 Ge: 750 bis 800
von 801 bis 900	—	Z-Dioden
von 901 bis 950	—	Kapazitätsdioden
von 951 bis 1000	—	Tunneldioden
von 1001 bis 1100	—	Gleichrichtersäulen

Verwendete Symbole

C_C = Kollektorkapazität
f = Frequenz
f_T = Übergangsfrequenz
f_{h21b} = Grenzfrequenz der Kurzschlußstromverstärkung in Basisschaltung
F = Rauschfaktor
h_{21E} = Gleichstromverstärkung
h_{21e} = Kurzschlußstromverstärkung in Emitterschaltung (Kleinsignalbetrieb)
$|h_{21e}|$ = Betrag der Kurzschlußstromverstärkung in Emitterschaltung
I_C = Kollektorstrom
I_E = Emitterstrom
I_B = Basisstrom
I_{CM} = Kollektorstrom (Spitzenwert)
I_D = Drainstrom
I_{DSS} = Drainreststrom
I_{GSS} = Gatereststrom
I_{G1SS} = Gatereststrom für Gate 1
I_{CA} = Avalanchekollektorstrom
P_C = Kollektorverlustleistung
P_{DS} = Kanalverlustleistung
P_{out} = Ausgangsleistung
R_{BE} = Basis-Emitter-Abschlußwiderstand
R_{B1B2} = Interbasiswiderstand
r_{DSon} = Drain-Source-Widerstand (eingeschalteter FET)
t_r = Verweilzeit
t_s = Speicherzeit
ϑ_{amb} = Umgebungstemperatur
U_{CB} = Kollektor-Basisspannung
U_{CE} = Kollektor-Emitterspannung
U_{CEM} = Kollektor-Emitterspannung (Spitzenwert)
U_{CEX} = Kollektor-Emitterspannung bei gesperrtem Transistor
U_{GD} = Gate-Drain-Spannung
U_{G1D} = Gate1-Drain-Spannung
U_{DS} = Drain-Source-Spannung
U_{GS} = Gate-Source-Spannung
U_T = Abschnürspannung
$U_{CE\,sat}$ = Kollektor-Emittersättigungsspannung
$U_{BE\,sat}$ = Basis-Emittersättigungsspannung
U_{B1B2} = Interbasisspannung
U_A = Avalanchespannung
y_{21} = Kurzschluß-Übertragungsleitwert
η = Kollektorwirkungsgrad (bei Leistungstransistoren)
η = inneres Spannungsverhältnis (bei UJT)

Erläuterung der Spalte „Technologie"

Die Angaben in der Reihenfolge 1., 2., 3. haben folgende Bedeutung:

1. Si = Silizium
   Ge = Germanium
   P = p-Kanal
   N = n-Kanal
2. P = Zonenfolge pnp
   N = Zonenfolge npn
   S = Sperrschicht-FET
   M = MOSFET
3. L = Legierung
   D = Diffusion
   LD = Legierung-Diffusion
   C = Konversion
   P = Planar
   PE = Planar-Epitaxial
   DP = Diffusion-Planar
   MP = Mesa-Planar

NF-Transistoren

Typ	f_T / f_{h21b}* in MHz	P_C in W	U_{CB} in V	U_{CE} / U_{CEM}* / U_{CEX}** in V	R_{BE} in kΩ	I_C / I_{CM}* in mA [in A]	h_{21E} / h_{21e}*	U_C in V	I_C / I_E* in mA [in A]	U_{CEsat} in V	U_{BEsat} in V	I_C / I_B* in mA [in A]	Bemerkungen	Technologie	Gehäuse s. Bild
ГТ 109 А	≧ 1	0,03	10	6	200	20	20···50	5	1*					Ge/P/L	8
ГТ 109 Б	≧ 1	0,03	10	6	200	20	35···80	5	1*					Ge/P/L	8
ГТ 109 В	≧ 1	0,03	10	6	200	20	60···130	5	1*					Ge/P/L	8
ГТ 109 Г	≧ 1	0,03	10	6	200	20	110···250	5	1*					Ge/P/L	8
ГТ 109 Д	≧ 3	0,03	10	6	200	20	20···70	1,2	0,1*					Ge/P/L	8
ГТ 109 Е	≧ 5	0,03	10	6	200	20	50···100	1,2	0,1*					Ge/P/L	8
ГТ 109 Ж		0,03	10	6	200	20	≧ 100	1,5	0,01					Ge/P/L	8
ГТ 109 И	≧ 1	0,03	10	6	200	20	20···80	5	1*					Ge/P/L	8
ГТ 402 А		0,6		25	0,2	500	30···80	1	3					Ge/P/L	9
ГТ 402 Б		0,6		25	0,2	500	60···150	1	3				komplementär	Ge/P/L	9
ГТ 402 В		0,6		40	0,2	500	30···80	1	3				zu ГТ 404 А bis Г	Ge/P/L	9
ГТ 402 Г		0,6		40	0,2	500	60···150	1	3					Ge/P/L	9
ГТ 403 А	≧ 8 · 10⁻³*	0,6	45	30		[1,25]	20···60*	5	100	≦ 0,5	≦ 0,8	450		Ge/P/L	10
ГТ 403 Б	≧ 8 · 10⁻³*	0,6	45	30		[1,25]	50···150*	5	100	≦ 0,5	≦ 0,8	450		Ge/P/L	10
ГТ 403 В	≧ 8 · 10⁻³*	0,6	60	45		[1,25]	20···60*	5	100	≦ 0,5	≦ 0,8	450		Ge/P/L	10
ГТ 403 Г	≧ 8 · 10⁻³*	0,6	60	45		[1,25]	50···150*	5	100	≦ 0,5	≦ 0,8	450		Ge/P/L	10
ГТ 403 Д	≧ 8 · 10⁻³*	0,6	60	45		[1,25]	50···150*	5	100	≦ 0,5	≦ 0,8	450		Ge/P/L	10
ГТ 403 Е	≧ 8 · 10⁻³*	0,6	60	45		[1,25]	≧ 30	5	450	≦ 0,5	≦ 0,8	450		Ge/P/L	10
ГТ 403 Ж	≧ 8 · 10⁻³*	0,6	80	60		[1,25]	20···60*	5	100	≦ 0,5	≦ 0,8	450		Ge/P/L	10
ГТ 403 И	≧ 8 · 10⁻³*	0,6	80	60		[1,25]	≧ 30	5	450	≦ 0,5	≦ 0,8	450		Ge/P/L	10
ГТ 403 Ю	≧ 8 · 10⁻³*	0,6	45	30		[1,25]	30···60*	5	100	≦ 0,5	≦ 0,8	450		Ge/P/L	10
ГТ 404 А		0,6		25	0,2	500	30···80	1	3					Ge/N/L	9
ГТ 404 Б		0,6		25	0,2	500	60···150	1	3				komplementär	Ge/N/L	9
ГТ 404 В		0,6		40	0,2	500	30···80	1	3				zu ГТ 402 А bis Г	Ge/N/L	9
ГТ 404 Г		0,6		40	0,2	500	60···150	1	3					Ge/N/L	9
ГТ 405 А		0,6		25	0,2	500	30···80	1	3					Ge/P/L	11
ГТ 405 Б		0,6		25	0,2	500	60···150	1	3					Ge/P/L	11
ГТ 405 В		0,6		40	0,2	500	30···80	1	3					Ge/P/L	11
ГТ 405 Г		0,6		40	0,2	500	60···150	1	3					Ge/P/L	11
ГТ 701 А		50	55	55*		[12]	> 10	2	[5*]					Ge/P/L	12
ГТ 703 А		15		20;25*	0,05	[3,5]	30···70	1	50	≦ 0,6	≦ 0,6	[3]		Ge/P/L	13
ГТ 703 Б		15		20;25*	0,05	[3,5]	50···100	1	50	≦ 0,6	≦ 0,6	[3]		Ge/P/L	13
ГТ 703 В		15		20;25*	0,05	[3,5]	30···70	1	50	≦ 0,6	≦ 0,6	[3]		Ge/P/L	13
ГТ 703 Г		15		20;25*	0,05	[3,5]	50···100	1	50	≦ 0,6	≦ 0,6	[3]		Ge/P/L	13
ГТ 703 Д		15		20;25*	0,05	[3,5]	20···45	1	50	≦ 0,6	≦ 0,6	[3]		Ge/P/L	13
ГТ 806 А	≧ 10*	30		15**		[15]	10···100		10	≦ 0,6	≦ 1	[15;2*]		Ge/P/LD	6
ГТ 806 Б	≧ 10*	30		100**		[15]	10···100		10	≦ 0,6	≦ 1	[15;2*]		Ge/P/LD	6
ГТ 806 В	≧ 10*	30		120**		[15]	10···100		10	≦ 0,6	≦ 1	[15;2*]		Ge/P/LD	6
ГТ 806 Г	≧ 10*	30		50**		[15]	10···100		10	≦ 0,6	≦ 1	[15;2*]		Ge/P/LD	6
ГТ 806 Д	≧ 10*	30		140**		[15]	10···100		10	≦ 0,6	≦ 1	[15;2*]		Ge/P/LD	6
КТ 201 А	≧ 10	0,15	20	20	2	20;100*	20···60	1	5					Si/N/PE	2
КТ 201 Б	≧ 10	0,15	20	20	2	20;100*	30···90	1	5					Si/N/PE	2
КТ 201 В	≧ 10	0,15	10	10	2	20;100*	30···90	1	5					Si/N/PE	2

NF-Transistoren (Fortsetzung)

Typ	f_T / f_{h21b} in MHz	P_C in mW [in W]	U_{CB} in V	U_{CE} / U_{CEM}* / U_{CEX}** in V	in kΩ R_{BE}	I_C / I_{CM}* in mA [in A]	h_{21E} / h_{21e}*	U_C in V	I_C / I_E* in mA [in A]	U_{CEsat} in V	U_{BEsat} in V	I_C / I_B* in mA [in A]	Bemerkungen	Techno-logie	Gehäuse s. Bild
KT 201 Г	≧ 10	150	10	10	2	20;100*	70···210	1	5					Si/N/PE	2
KT 201 Д	≧ 10	150	10	10	2	20;100*	30···90	1	5					Si/N/PE	2
KT 203 A	≧ 5*	150	60	60	2	10;50*	> 9*	5	1*	≦ 1		4*		Si/P/PE	3
KT 203 Б	≧ 5*	150	30	30	2	10;50*	30···90*	5	1*	≦ 1		4*		Si/P/PE	3
KT 203 B	≧ 5*	150	15	15	2	10;50*	15···100*	5	1*	≦ 1		4*		Si/P/PE	3
KT 208 A		200	20	20	10	150;300*	20···60	1	30	≦ 0,3	≦ 1,5	300;60*		Si/P/PE	4
KT 208 Б		200	20	20	10	150;300*	40···120	1	30	≦ 0,3	≦ 1,5	300;60*		Si/P/PE	4
KT 208 B		200	20	20	10	150;300*	80···240	1	30	≦ 0,3	≦ 1,5	300;60*		Si/P/PE	4
KT 208 Г		200	30	30	10	150;300*	20···60	1	30	≦ 0,3	≦ 1,5	300;60*		Si/P/PE	4
KT 208 Д		200	30	30	10	150;300*	40···120	1	30	≦ 0,3	≦ 1,5	300;60*		Si/P/PE	4
KT 208 E		200	30	30	10	150;300*	80···240	1	30	≦ 0,3	≦ 1,5	300;60*		Si/P/PE	4
KT 208 Ж		200	45	45	10	150;300*	20···60	1	30	≦ 0,3	≦ 1,5	300;60*		Si/P/PE	4
KT 208 И		200	45	45	10	150;300*	40···120	1	30	≦ 0,3	≦ 1,5	300;60*		Si/P/PE	4
KT 208 K		200	45	45	10	150;300*	80···240	1	30	≦ 0,3	≦ 1,5	300;60*		Si/P/PE	4
KT 208 Л		200	60	60	10	150;300*	20···60	1	30	≦ 0,3	≦ 1,5	300;60*		Si/P/PE	4
KT 208 M		200	60	60	10	150;300*	40···120	1	30	≦ 0,3	≦ 1,5	300;60*		Si/P/PE	4
KT 501 A	≧ 5	350	15	15	10	500	20···60	1	30*	≦ 0,4		300;60*		Si/P/PE	4
KT 501 Б	≧ 5	350	15	15	10	500	40···120	1	30*	≦ 0,4		300;60*		Si/P/PE	4
KT 501 B	≧ 5	350	15	15	10	500	80···240	1	30*	≦ 0,4		300;60*		Si/P/PE	4
KT 501 Г	≧ 5	350	30	30	10	500	20···60	1	30*	≦ 0,4		300;60*		Si/P/PE	4
KT 501 Д	≧ 5	350	30	30	10	500	40···120	1	30*	≦ 0,4		300;60*		Si/P/PE	4
KT 501 E	≧ 5	350	30	30	10	500	80···240	1	30*	≦ 0,4		300;60*		Si/P/PE	4
KT 501 Ж	≧ 5	350	45	45	10	500	20···60	1	30*	≦ 0,4		300;60*		Si/P/PE	4
KT 501 И	≧ 5	350	45	45	10	500	40···120	1	30*	≦ 0,4		300;60*		Si/P/PE	4
KT 501 K	≧ 5	350	45	45	10	500	80···240	1	30*	≦ 0,4		300;60*		Si/P/PE	4
KT 501 Л	≧ 5	350	60	60	10	500	20···60	1	30*	≦ 0,4		300;60*		Si/P/PE	4
KT 501 M	≧ 5	350	60	60	10	500	40···120	1	30*	≦ 0,4		300;60*		Si/P/PE	4
KT 801 A	≧ 10	[5]		80	0,1	[2]	13···500	5	[1]	≦ 2		[1, 0,2*]		Si/N/LD	5
KT 801 Б	≧ 10	[5]		60	0,1	[2]	20···100	5	[1]	≦ 2		[1, 0,2*]		Si/N/LD	5
KT 802 A	≧ 10	[50]	150	130*	0	[5]	≧ 15	10	[2]	≦ 5	≦ 3	[5;0,5*]		Si/N/MP	6
KT 803 A	≧ 20	[60]		60;80*	0,1	[10]	10···70	10	[5]	≦ 2,5		[5;1*]		Si/N/MP	6
KT 805 A	≧ 20	[30]		160*	0,01	[5;8*]	≧ 15	10	[2]	≦ 2,5	≦ 2,5	[5;0,5*]		Si/N/MP	6
KT 805 Б	≧ 20	[30]		135*	0,01	[5;8*]	≧ 15	10	[2]	≦ 5	≦ 5	[5;0,5*]		Si/N/MP	6
KT 807 A	≧ 5*	[10]		100;120*	0,01	[0,5;1,5*]	15···45	5	[0,5]	≦ 1		[0,5;0,1*]		Si/N/MP	7
KT 807 Б	≧ 5*	[10]		100;120*	0,01	[0,5;1,5*]	30···100	5	[0,5]	≦ 1		[0,5;0,1*]		Si/N/MP	7
МП 114	≧ 0,1*	150	60	60	2	10;50*	≧ 9*	5	1*					Si/P/D	1
МП 115	≧ 0,1*	150	30	30	2	10;50*	9···45*	5	1*					Si/P/D	1
МП 116	≧ 0,5*	150	15	15	2	10;50*	15···100*	5	1*					Si/P/D	1

HF-Transistoren

Typ	f_T in MHz	P_C in W	U_{CB} in V	U_{CE} / U_{CEM}* in V	R_{BE} in kΩ	I_C / I_{CM}* in mA [in A]	h_{21E} / h_{21e}* / $\lvert h_{21e}\rvert$**	U_C in V [f in MHz]	I_E / I_C* in mA [in A]	U_{CEsat} in V	U_{BEsat} in V	I_C / I_B* in mA [in A]	t_s in µs	I_C / I_B* in mA [in A]	Bemerkungen	Technologie	Gehäuse s. Bild
ГТ 305 А	≧ 140	0,075	15	15		40; 100*	25···80	1	10	≦ 0,5	≦ 0,7	10	3	10		Ge/P/D	39
ГТ 305 Б	≧ 160	0,075	15	15		40; 100*	60···180	1	10	≦ 0,5	≦ 0,7	10	3	10		Ge/P/D	39
ГТ 305 В	≧ 160	0,075	15	15		40; 100*	40···120	1	10						F ≦ 6 dB (f = 1,6 MHz; I_E = 5 mA)	Ge/P/D	39
ГТ 308 А	≧ 90	0,15	20	12	1	50; 120*	20···75	1	10		≦ 0,5	10; 1*	1	50; 4*		Ge/P/LD	40
ГТ 308 Б	≧ 120	0,15	20	12	1	50; 120*	50···120	1	10		≦ 0,5	10; 1*	1	50; 2*		Ge/P/LD	40
ГТ 308 В	≧ 120	0,15	20	12	1	50; 120*	80···200	1	10		≦ 0,5	10; 1*	1	50; 1,25*	F ≦ 8 dB (f = 1,6 MHz; I_E = 5 mA)	Ge/P/LD	40
ГТ 309 А	≧ 120	0,05		10	10	10	20···70	5	1							Ge/P/D	39
ГТ 309 Б	≧ 120	0,05		10	10	10	60···180	5	1						F ≦ 6 dB (f = 1,6 MHz; I_E = 1 mA)	Ge/P/D	39
ГТ 309 В	≧ 80	0,05		10	10	10	20···70	5	1							Ge/P/D	39
ГТ 309 Г	≧ 80	0,05		10	10	10	60···180	5	1						F ≦ 6 dB (f = 1,6 MHz; I_E = 1 mA)	Ge/P/D	39
ГТ 309 Д	≧ 40	0,05		10	10	10	20···70	5	1							Ge/P/D	39
ГТ 309 Е	≧ 40	0,05		10	10	10	60···180	5	1							Ge/P/D	39
ГТ 310 А	≧ 120	0,02	12	10	10	10	20···70	5	1	≦ 2	≦ 0,7	50; 10*			F ≦ 3 dB (f = 1,6 MHz; I_E = 1 mA)	Ge/P/LD	41
ГТ 310 Б	≧ 120	0,02	12	10	10	10	60···180	5	1	≦ 2	≦ 0,7	50; 10*			F ≦ 3 dB (f = 1,6 MHz; I_E = 1 mA)	Ge/P/LD	41
ГТ 310 В	≧ 160	0,02	12	10	10	10	20···70	5	1	≦ 2	≦ 0,7	50; 10*			F ≦ 4 dB (f = 1,6 MHz; I_E = 1 mA)	Ge/P/LD	41
ГТ 310 Г	≧ 160	0,02	12	10	10	10	60···180	5	1	≦ 2	≦ 0,7	50; 10*			F ≦ 4 dB (f = 1,6 MHz; I_E = 1 mA)	Ge/P/LD	41
ГТ 310 Д	≧ 80	0,02	12	10	10	10	20···70	5	1	≦ 2	≦ 0,7	50; 10*			F ≦ 4 dB (f = 1,6 MHz; I_E = 1 mA)	Ge/P/LD	41
ГТ 310 Е	≧ 80	0,02	12	10	10	10	60···180	5	1	≦ 2	≦ 0,7	50; 10*			F ≦ 4 dB (f = 1,6 MHz; I_E = 1 mA)	Ge/P/LD	41
ГТ 311 Е	≧ 250	0,15	12	12		50	15···80	3	15	≦ 0,3	≦ 0,6	15; 1,5*	0,05	20; 2*		Ge/N/P	8
ГТ 311 Ж	≧ 300	0,15	12	12		50	50···200	3	15	≦ 0,3	≦ 0,6	15; 1,5*	0,05	20; 2*		Ge/N/P	8
ГТ 311 И	≧ 450	0,15	10	10		50	100···300	3	15	≦ 0,3	≦ 0,6	15; 1,5*	0,05	20; 2*		Ge/N/P	8
ГТ 313 А	≧ 300	0,1	15	15	0,5	30	20···250*	5	5							Ge/P/LD	42
ГТ 313 Б	≧ 450	0,1	15	15	0,5	30	20···250*	5	5							Ge/P/LD	42
ГТ 313 В	≧ 350	0,1	15	15	0,5	30	30···170*	5	5						F ≦ 7 dB (f = 180 MHz; I_E = 5 mA)	Ge/P/LD	42
ГТ 320 А	≧ 80	0,2	20	12	1	150; 300*	20···80	1	10	≦ 1,7	≦ 0,5	200; 10*				Ge/P/D	40
ГТ 320 Б	≧ 120	0,2	20	11	1	150; 300*	50···120	1	10	≦ 1,7	≦ 0,5	200; 10*				Ge/P/D	40
ГТ 320 В	≧ 160	0,2	20	9	1	150; 300*	80···250	1	10	≦ 1,7	≦ 0,5	200; 10*				Ge/P/D	40
ГТ 321 А	≧ 60	0,16	60	50	0,1	[0,2; 2*]	20···60	3	500	≦ 2,5	≦ 1,3	700; 140*	1	700		Ge/P/C	40
ГТ 321 Б	≧ 60	0,16	60	50	0,1	[0,2; 2*]	40···120	3	500	≦ 2,5	≦ 1,3	700; 70*	1	700		Ge/P/C	40
ГТ 321 В	≧ 60	0,16	60	50	0,1	[0,2; 2*]	80···200	3	500	≦ 2,5	≦ 1,3	700; 35*	1	700		Ge/P/C	40
ГТ 321 Г	≧ 60	0,16	45	40	0,1	[0,2; 2*]	20···60	3	500	≦ 2,5	≦ 1,3	700; 140*	1	700		Ge/P/C	40
ГТ 321 Д	≧ 60	0,16	45	40	0,1	[0,2; 2*]	40···120	3	500	≦ 2,5	≦ 1,3	700; 70*	1	700		Ge/P/C	40
ГТ 321 Е	≧ 60	0,16	45	40	0,1	[0,2; 2*]	80···200	3	500	≦ 2,5	≦ 1,3	700; 35*	1	700		Ge/P/C	40
ГТ 322 А	≧ 80	0,05	25	25	10	10	30···100	5	1						F ≦ 4 dB (f = 1,6 MHz; I_E = 1 mA)	Ge/P/LD	18a
ГТ 322 Б	≧ 80	0,05	25	25	10	10	50···120	5	1						F ≦ 4 dB (f = 1,6 MHz; I_E = 1 mA)	Ge/P/LD	18a
ГТ 322 В	≧ 80	0,05	25	25	10	10	20···120	5	1						F ≦ 4 dB (f = 1,6 MHz; I_E = 1 mA)	Ge/P/LD	18a
ГТ 328 А	≧ 400	0,05	15	15	0,25	10	20···200	5	3							Ge/P/PE	18a
ГТ 328 Б	≧ 300	0,05	15	15	0,25	10	40···200	5	3							Ge/P/PE	18a
ГТ 328 В	≧ 300	0,05	15	15	0,25	10	10···50	5	3							Ge/P/PE	18a
ГТ 329 А	≧ 1200	0,05	10	5	1	20	15···300	5	5						F ≦ 4 dB (f = 400 MHz)	Ge/N/P	43
ГТ 329 Б	≧ 1600	0,05	10	5	1	20	15···300	5	5						F ≦ 6 dB (f = 400 MHz)	Ge/N/P	43
ГТ 329 В	≧ 900	0,05	10	5	1	20	15···300	5	5						F ≦ 6 dB (f = 400 MHz)	Ge/N/P	43
ГТ 329 Г	≧ 600	0,05	10	5	1	20	15···300	5	5						F ≦ 5 dB (f = 400 MHz)	Ge/N/P	43

HF-Transistoren (Fortsetzung)

Typ	f_T in MHz	P_C in W	U_{CB} in V	U_{CE} / U_{CEM}* in V	R_{BE} in kΩ	I_C / I_{CM}* in mA [in A]	h_{21E} / h_{21e}* / $\lvert h_{21e}\rvert$**	U_C in V [f in MHz]	I_E / I_C* in mA [in A]	U_{CEsat} in V	U_{BEsat} in V	I_C / I_B* in mA [in A]	t_s in µs	I_C / I_B in mA [in A]	Bemerkungen	Technologie	Gehäuse s. Bild
ГТ 330 Д	≧ 500	0,05	10			20	30···400	5	5						F ≦ 8 dB (f = 400 MHz)	Ge/N/P	43
ГТ 330 Ж	≧ 1000	0,05	10			20	30···400	5	5						F ≦ 8 dB (f = 400 MHz)	Ge/N/P	43
ГТ 330 И	≧ 500	0,05	10			20	10···400	5	5							Ge/N/P	43
ГТ 338 А		0,1		20		$I_{CA\,max}$ = 1 A		U_A ≧ 8 V		C_C ≦ 2 pF (f = 10^7 Hz)			t_r ≦ 1 ns		Avalanche-Transistor	Ge/P/LD	42
ГТ 338 Б		0,1		20		$I_{CA\,max}$ = 1 A		U_A ≧ 13 V		C_C ≦ 2 pF (f = 10^7 Hz)			t_r ≦ 1 ns		Avalanche-Transistor	Ge/P/LD	42
ГТ 338 В		0,1		20		$I_{CA\,max}$ = 1 A		U_A ≧ 5 V		C_C ≦ 2 pF (f = 10^7 Hz)			t_r ≦ 1 ns		Avalanche-Transistor	Ge/P/LD	42
ГТ 341 А	≧ 1500	0,035	10	5	1	10	15···300	5	5						F ≦ 4,5 dB (f = 1 GHz)	Ge/N/P	3
ГТ 341 Б	≧ 2000	0,035	10	5	1	10	15···300	5	5						F ≦ 5,5 dB (f = 1 GHz)	Ge/N/P	3
ГТ 341 В	≧ 1500	0,035	10	5	1	10	15···300	5	5						F ≦ 5,5 dB (f = 1 GHz)	Ge/N/P	3
ГТ 346 А	≧ 700	0,04	15	15	5	10	≧ 10	10	2						F ≦ 8 dB (f = 800 MHz)	Ge/P/PE	3
ГТ 346 Б	≧ 550	0,04	15	15	5	10	≧ 10	10	2							Ge/P/PE	3
ГТ 362 А	≧ 2400	0,04	5	5	1	10	10···300	3	5						F ≦ 4,5 dB (f = 2,25 GHz)	Ge/N/P	43
ГТ 362 Б	≧ 2400	0,04	5	5	1	10	10···300	3	5						F ≦ 5,5 dB (f = 2,25 GHz)	Ge/N/P	43
ГТ 376 А	≧ 1500	0,035	15	7	3	10	16···45	5	2						F ≦ 2 dB (f = 400 MHz)	Ge/P/PE	18a
ГТ 383 А	≧ 2400	0,025	5	5	1	10	15···250	3,2	5						F ≦ 4,5 dB (f = 2,25 GHz)	Ge/N/P	44
ГТ 383 Б	≧ 1500	0,025	5	5	1		10···250	3,2	5						F ≦ 4,0 dB (f = 1 GHz)	Ge/N/P	44
ГТ 383 В	≧ 3600	0,025	5	5	1		15···250	3,2	5						F ≦ 5,5 dB (f = 2,83 GHz)	Ge/N/P	44
ГТ 612 А	≧ 1500	0,57	12			120	≧ 5**	[300]	50							Ge/N/P	45
ГТ 905 А		6	75	60	0,001	[3; 7*]	35···100	10	3	≦ 0,5	≦ 0,7	[3; 05*]				Ge/P/LD	46
ГТ 905 Б	≧ 60	6	60	60	0,001	[3; 7*]	50···100	10	3	≦ 0,5	≦ 0,7	[3; 05*]				Ge/P/LD	46
КТ 301		0,15	20	20	0	10	20···60*	10	3	≦ 3	≦ 2,5	10; 1*				Si/N/P	14
КТ 301 А	f_{max} =	0,15	20	20	0	10	40···120*	10	3	≦ 3	≦ 2,5	10; 1*				Si/N/P	14
КТ 301 Б	30 MHz	0,15	30	30	0	10	10···32*	10	3	≦ 3	≦ 2,5	10; 1*				Si/N/P	14
КТ 301 В		0,15	30	30	0	10	20···60*	10	3	≦ 3	≦ 2,5	10; 1*				Si/N/P	14
КТ 301 Г		0,15	20	20	0	10	10···32*	10	3	≦ 3	≦ 2,5	10; 1*				Si/N/P	14
КТ 301 Д	f_{max} =	0,15	20	20	0	10	20···60*	10	3	≦ 3	≦ 2,5	10; 1*				Si/N/P	14
КТ 301 Е	60 MHz	0,15	20	20	0	10	40···120*	10	3	≦ 3	≦ 2,5	10; 1*				Si/N/P	14
КТ 301 Ж		0,15	20	20	0	10	80···300*	10	3	≦ 3	≦ 2,5	10; 1*				Si/N/P	14
КТ 306 А	≧ 300	0,15	15	10	3	30	20···60	1	10*	≦ 0,3	≦ 1	10; 1*	≦ 0,03	10; 1*		Si/N/PE	15b
КТ 306 Б	≧ 500	0,15	15	10	3	30	40···120	1	10*	≦ 0,3	≦ 1	10; 1*	≦ 0,03	10; 1*		Si/N/PE	15b
КТ 306 В	≧ 300	0,15	15	10	3	30	20···100	1	10*							Si/N/PE	15b
КТ 306 Г	≧ 500	0,15	15	10	3	30	40···200	1	10*							Si/N/PE	15b
КТ 306 Д	≧ 200	0,15	15	10	3	30	30···150	1	10*							Si/N/PE	15b
КТ 312 А	≧ 80	0,225	15	15	0,1	30	12···100	2	20							Si/N/P	15a
КТ 312 Б	≧ 120	0,225	15	15	0,1	30	25···100	2	20	≦ 0,5	≦ 1,64	20; 2*				Si/N/P	15a
КТ 312 В	≧ 120	0,225	15	15	0,1	30	50···250	2	20	≦ 0,35	≦ 1,64	20; 2*				Si/N/P	15a
КТ 315 А	≧ 250	0,15		25		100	20···90	10	1	≦ 0,4	≦ 1,1					Si/N/PE	16
КТ 315 Б	≧ 250	0,15		20		100	50···350	10	1	≦ 0,4	≦ 1,1					Si/N/PE	16
КТ 315 В	≧ 250	0,15		40		100	20···90	10	1	≦ 0,4	≦ 1,1					Si/N/PE	16
КТ 315 Г	≧ 250	0,15		35		100	50···350	10	1	≦ 0,4	≦ 1,1					Si/N/PE	16
КТ 315 Д	≧ 250	0,15		40		100	20···90	10	1	≦ 1	≦ 1,0					Si/N/PE	16
КТ 315 Е	≧ 250	0,15		35		100	50···350	10	1	≦ 1	≦ 1,0					Si/N/PE	16
КТ 315 Ж	≧ 150	0,1		15	0	50	30···250	10	1	≦ 0,5	≦ 0,9					Si/N/PE	16
КТ 315 И	≧ 150	0,1		60	0	50	30	10	1							Si/N/PE	16

KT 316 A	≧ 600	0,15	10	10	3	30	20···60	1	10*	≦ 0,4	≦ 1	10; 1*	≦ 0,01	10; 1*		Si/N/PE	3
KT 316 Б	≧ 800	0,15	10	10	3	30	40···120	1	10*	≦ 0,4	≦ 1	10; 1*	≦ 0,01	10; 1*		Si/N/PE	3
KT 316 В	≧ 800	0,15	10	10	3	30	40···120	1	10*	≦ 0,4	≦ 1	10; 1*	≦ 0,015	10; 1*		Si/N/PE	3
KT 316 Г	≧ 600	0,15	10	10	3	30	20···100	1	10*	≦ 0,4	≦ 1	10; 1*				Si/N/PE	3
KT 316 Д	≧ 800	0,15	10	10	3	30	60···300	1	10*	≦ 0,4	≦ 1	10; 1*				Si/N/PE	3
KT 325 A	≧ 800	0,225	15	15	3	60	30···90	5	10							Si/N/PE	17
KT 325 Б	≧ 800	0,225	15	15	3	60	70···210	5	10							Si/N/PE	17
KT 325 В	≧ 1000	0,225	15	15	3	60	160···400	5	10							Si/N/PE	17
KT 326 A	≧ 400	0,25	20	15	100	50	20···70	2	10*	≦ 1,2	≦ 1	10; 1*				Si/P/PE	4
KT 326 Б	≧ 400	0,25	20	15	100	50	45···160	2	10*	≦ 1,2	≦ 1	10; 1*				Si/P/PE	4
KT 339 A	≧ 300	0,25	40	25		25	≧ 25	10	7							Si/N/PE	18b
KT 339 Б	≧ 250	0,25	25	12		25	≧ 25	10	7							Si/N/PE	18b
KT 339 В	≧ 450	0,25	40	25		25	≧ 15	10	7							Si/N/PE	18b
KT 339 Г	≧ 250	0,25	40	25		25	≧ 15	10	7							Si/N/PE	18b
KT 339 Д	≧ 250	0,25	40	25		25	≧ 40	10	7							Si/N/PE	18b
KT 340 A	≧ 300	0,15	5	5		50	100···150	1	10*	≦ 0,2		10	0,01	5		Si/N/P	3
KT 340 Б	≧ 300	0,15	20	20		50	> 100	1	10*	≦ 0,25		10	0,015	5		Si/N/P	3
KT 340 В	≧ 300	0,15	15	15		50; 200*	> 35	2	200*	≦ 0,4		200	0,015	5		Si/N/P	3
KT 340 Г	≧ 300	0,15	15	15		75; 500*	> 16	2	500*	≦ 0,6		500	0,015	5		Si/N/P	3
KT 340 Д	≧ 300	0,15	15	15		50	> 40	1	10*	≦ 0,3		10	0,075	5		Si/N/P	3
KT 342 A	≧ 300	0,25		30	10	50; 300*	100···250	5	1	≦ 0,1	≦ 0,9	10; 1*				Si/N/PE	3
KT 342 Б	≧ 300	0,25		25	10	50; 300*	200···500	5	1	≦ 0,1	≦ 0,9	10; 1*				Si/N/PE	3
KT 342 В	≧ 300	0,25		10	10	50; 300*	400···1000	5	1	≦ 0,1	≦ 0,9	10; 1*				Si/N/PE	3
KT 342 Г	≧ 300	0,25		60	10	50; 300*	50···125	5	10	≦ 0,2	≦ 1,1	10; 1*				Si/N/PE	3
KT 350 A	≧ 100	0,2	20	15	10	600*	20···200	1	500	≦ 0,5	≦ 1,25	500; 50*				Si/P/PE	3
KT 351 A	≧ 200	0,2	20	15	10	400*	20···80	1	300	≦ 0,6	≦ 1,1	400; 10*				Si/P/PE	3
KT 351 Б	≧ 200	0,2	20	15	10	400*	50···200	1	300	≦ 0,6	≦ 1,1	400; 10*				Si/P/PE	3
KT 355 A	≧ 1500	0,225	15	15	3	60	80···300	5	10*							Si/N/PE	19
KT 356 A	≧ 1600	0,1	10	10	3	40	80···260*	5	10*							Si/N/PE	20
KT 356 Б	≧ 2000	0,1	10	10	3	40	80···320*	5	10*							Si/N/PE	20
KT 358 A	≧ 80	0,1	15	15	0,1	30; 60*	10···100	5,5	20		≦ 0,5	10; 1*				Si/N/PE	21
KT 358 Б	≧ 120	0,1	30	30	0,1	30; 60*	25···100	3,5	20		≦ 0,5	10; 1*				Si/N/PE	21
KT 358 В	≧ 120	0,1	15	15	0,1	30; 60*	50···280	5,5	20		≦ 0,5	10; 1*				Si/N/PE	21
KT 361 A	≧ 250	0,15	25							≦ 0,4	≦ 1	20; 2*				Si/P/PE	16
KT 361 Б	≧ 250	0,15	20							≦ 0,4	≦ 1	20; 2*				Si/P/PE	16
KT 361 В	≧ 250	0,15	40							≦ 0,4	≦ 1	20; 2*				Si/P/PE	16
KT 361 Г	≧ 250	0,15	35							≦ 0,4	≦ 1	20; 2*				Si/P/PE	16
KT 361 Д	≧ 150	0,15	40							≦ 1,0	≦ 1	20; 2*				Si/P/PE	16
KT 361 E	≧ 150	0,15	35							≦ 1,0	≦ 1	20; 2*				Si/P/PE	16
KT 367 A	≧ 1500	0,1	10	10	3	20; 40*	40···330	5	10						F ≦ 4,5 dB (f = 400 MHz)	Si/N/PE	20
KT 368 A	≧ 900	0,225	15	15	3	30; 60*	50···300	5	10*						F ≦ 3,3 dB (f = 60 MHz)	Si/N/PE	18a
KT 368 Б	≧ 900	0,225	15	15	3	30; 60*	50···300	5	10*							Si/N/PE	18a
KT 371 A	≧ 3000	0,1	10	10	3	15; 30*	30···240	5	10							Si/N/PE	20
KT 372 A	≧ 2400	0,05	15	15	0,1	10	≧ 10	5	5						F ≦ 3,5 dB (f = 1 GHz)	Si/N/PE	21
KT 372 Б	≧ 3000	0,05	15	15	0,1	10	≧ 10	5	5						F ≦ 5,5 dB (f = 1 GHz)	Si/N/PE	21
KT 372 В	≧ 2400	0,05	15	15	0,1	10	≧ 10	5	5						F ≦ 5,5 dB (f = 1 GHz)	Si/N/PE	21

HF-Transistoren (Fortsetzung)

Typ	f_T	P_C	U_{CB}	U_{CE} U_{CEM}*	R_{BE}	I_C I_{CM}*	h_{21E} h_{21e}* $\lvert h_{21e}\rvert$**	U_C	I_E I_C*	U_{CEsat}	U_{BEsat}	I_C I_B*	t_s	I_C I_B*	Bemerkungen	Technologie	Gehäuse s. Bild
	in MHz	in W	in V	in V	in kΩ	in mA [in A]		in V [f in MHz]	in mA [in A]	in V	in V	in mA [in A]	in µs	in mA [in A]			
KT 373 A	≧ 300	0,15	30	30	10	50; 200*	100···250	5	1	≦ 0,1	≦ 0,9	10; 1*				Si/P/PE	22
KT 373 Б	≧ 300	0,15	25	25	10	50; 200*	200···600	5	1	≦ 0,1	≦ 0,9	10; 1*				Si/P/PE	22
KT 373 B	≧ 300	0,15	10	10	10	50; 500*	500···1000	5	1	≦ 0,1	≦ 0,9	10; 1*				Si/P/PE	22
KT 373 Г	≧ 300	0,15	60	60	10	50; 200*	50···125	5	1	≦ 0,2	≦ 1,1	10; 1*				Si/P/PE	22
KT 375 A		0,2	60	60	0,1	100	10···100	2	20	≦ 0,4		10				Si/N/PE	23
KT 375 Б		0,2	30	30	0,1	100	50···280	2	20	≦ 0,4		10				Si/N/PE	23
KT 391 A	≧ 6000	0,07	15	10	10	10									F = 3 dB (f = 1 GHz); F = 4 dB (f = 3 GHz)	Si/N/PE	24
KT 601 A	≧ 40	0,5	100	100	100	30	≧ 16*	20	10							Si/N/P	25
KT 602 A	≧ 150	0,85	120	100	1	75; 500*	20···80	10	10	≦ 3	≦ 3	50; 5*				Si/N/P	26
KT 602 Б	≧ 150	0,85	120	100	1	75; 500*	≧ 50	10	10	≦ 3	≦ 3	50; 5*				Si/N/P	26
KT 602 B	≧ 150	0,85	80	70	1	75; 500*	15···80	10	10	≦ 3	≦ 3	50; 5*				Si/N/P	26
KT 602 Г	≧ 150	0,85	80	70	1	75; 500*	≧ 50	10	10	≦ 3	≦ 3	50; 5*				Si/N/P	26
KT 603 A	≧ 200	0,5	30	30	1	[0,3; 0,6*]	10···80	2	150	≦ 1	≦ 1,5	150; 15*	≦ 0,1	150; 15*		Si/N/PE	27
KT 603 Б	≧ 200	0,5	30	30	1	[0,3; 0,6*]	≧ 60	2	150	≦ 1	≦ 1,5	150; 15*	≦ 0,1	150; 15*		Si/N/PE	27
KT 603 B	≧ 200	0,5	15	15	1	[0,3; 0,6*]	10···80	2	150	≦ 1	≦ 1,5	150; 15*	≦ 0,1	150; 15*		Si/N/PE	27
KT 603 Г	≧ 200	0,5	15	15	1	[0,3; 0,6*]	≧ 60	2	150	≦ 1	≦ 1,5	150; 15*	≦ 0,1	150; 15*		Si/N/PE	27
KT 603 Д	≧ 200	0,5	10	10	1	[0,3; 0,6*]	20···80	2	150	≦ 1	≦ 1,5	150; 15*	≦ 0,1	150; 15*		Si/N/PE	27
KT 603 E	≧ 200	0,5	10	10	1	[0,3; 0,6*]	60···200	2	150	≦ 1	≦ 1,5	150; 15*	≦ 0,1	150; 15*		Si/N/PE	27
KT 604 A	≧ 40	0,8	300	250	1	0,2	10···40	40	20	≦ 8		20; 2*				Si/N/P	26
KT 604 Б	≧ 40	0,8	300	250	1	0,2	30···120	40	20	≦ 8		20; 2*				Si/N/P	26
KT 605 A	≧ 40	0,4	300	250	1	0,2	10···40	40	20	≦ 8		20; 2*				Si/N/P	27
KT 605 Б	≧ 40	0,4	300	250	1	0,2	30···120	40	20	≦ 8		20; 2*				Si/N/P	27
KT 606 A	≧ 350	2,5	60	60	0,01	[0,4; 0,8*]										Si/N/PE	28
KT 606 Б	≧ 350	2,5	60	60	0,01	[0,4; 0,8*]										Si/N/PE	28
KT 608 A	≧ 200	0,5	60	60	0	[0,4; 0,8*]										Si/N/PE	29
KT 608 Б	≧ 200	0,5	60	60	0	[0,4; 0,8*]										Si/N/PE	29
KT 610 A	≧ 1000	1,5	20	20	0,1	[0,3]	50···300	10	150							Si/N/PE	29
KT 610 Б	≧ 700	1,5	20	20	0,1	[0,3]	20···300	10	150							Si/N/PE	29
KT 611 A		0,8	200	180	1	100	10···40	40	20							Si/N/P	26
KT 611 Б		0,8	200	180	1	100	30···120	40	20							Si/N/P	26
KT 611 B		0,8	180	150	1	100	10···40	40	20							Si/N/P	26
KT 611 Г		0,8	180	150	1	100	30···120	40	20							Si/N/P	26
KT 616 A	≧ 200	0,3	20	20	10	[0,4; 0,6*]	≧ 40	1	50	≦ 0,6	≦ 2	500; 50*	≦ 0,05	150; 15*		Si/N/P	3
KT 616 Б	≧ 200	0,3	20	20	10	[0,4; 0,6]*	≧ 25	1	50	≦ 0,6	≦ 2	500; 50*	≦ 0,05	150; 15*		Si/N/P	3
KT 617 A	≧ 150	0,5	30	20	10	[0,4; 0,6*]	≧ 30	2	400*	≦ 0,7		150; 15*				Si/N/PE	17
KT 618 A	≧ 40	0,5	300	250	1	100	30	40	1							Si/N/P	17
KT 626 A	≧ 75		45	45	100	[0,5]	40···250	2	150							Si/P/PE	30
KT 626 Б	≧ 75		60	60	100	[0,5]	30···100	2	150							Si/P/PE	30
KT 626 B	≧ 45		80	80	100	[0,5]	15···45	2	150							Si/P/PE	30

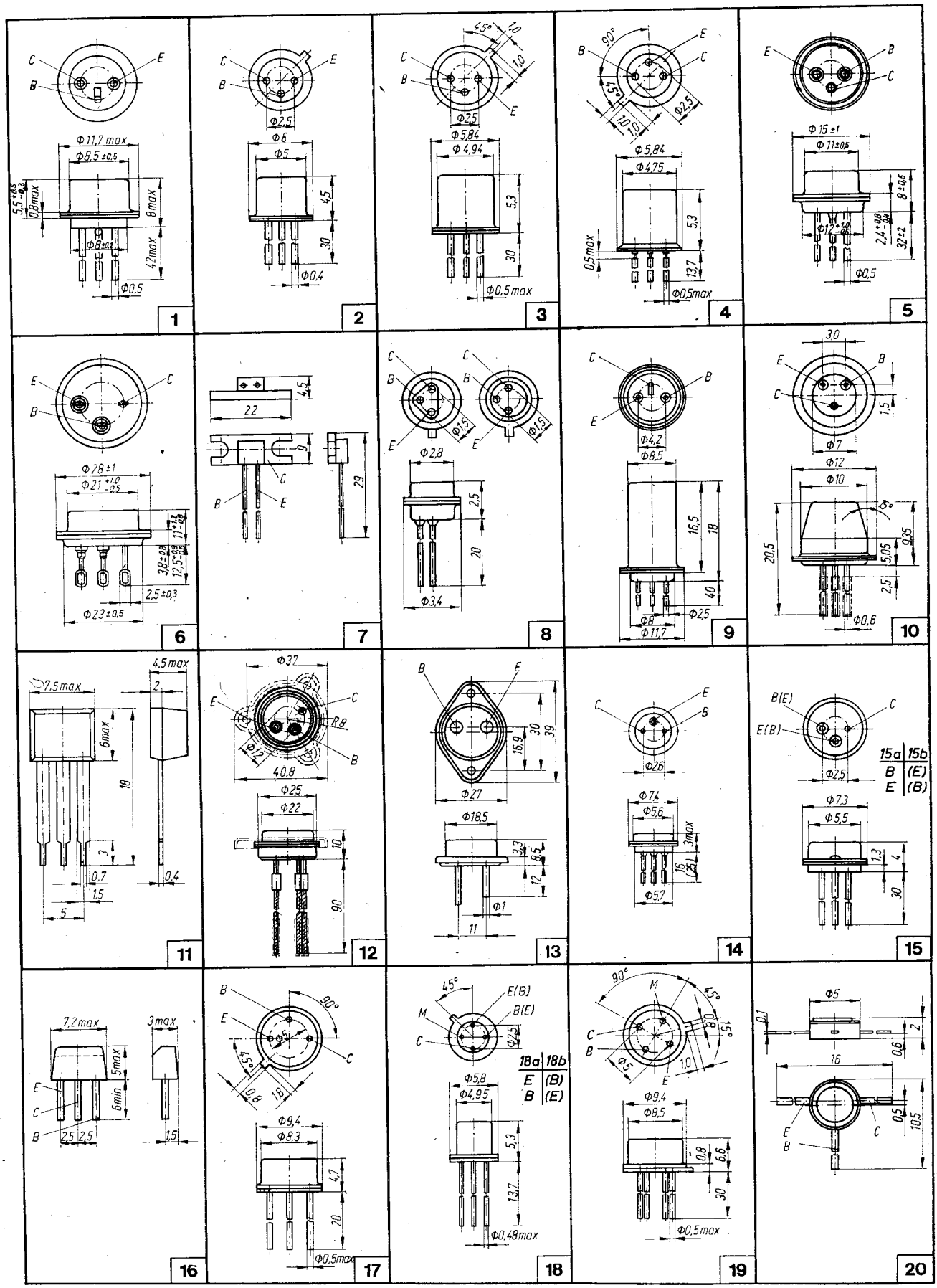
KT 627 A	≧ 2500	2	30			250						P_{out} = 0,4···0,5 W (f = 5000 MHz, U_C = 20 V)	Si/N/PE	31
KT 640 A	≧ 4000	0,6	25			80	≧ 13,3**	[300]	40				Si/N/PE	32
KT 902 A	≧ 35	30	65	110*	0,05	[5]	≧ 15	10	[2*]	≦ 2	[2; 0,4*]		Si/N/D	6
KT 903 A	≧ 120	30	60	60; 80*	0,1	[3; 10*]							Si/N/MP	6
KT 903 Б	≧ 120	30	60	60; 80*	0,1	[3; 10*]							Si/N/MP	6
KT 904 A	≧ 350	5	60	60	0,1	[0,8; 1,5*]	≧ 3,5**	[100]	200*			P_{out} = 3 W (f = 400 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	28
KT 904 Б	≧ 300	5	60	60	0,1		≧ 3**	[100]	200*			P_{out} = 3,5 W (f = 400 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	28
KT 907 A	≧ 350	13,5		60	0,1	[1; 3*]	≧ 3,5**	[100]	400*	≦ 0,15	0,25	P_{out} = 9 W (f = 400 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	28
KT 907 Б	≧ 300	13,5		60	0,1	[1; 3*]	≧ 3**	[100]	400*	≦ 0,15	0,25	P_{out} = 7 W (f = 400 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	28
KT 908 A	≧ 50	50		100	0,01	10	8···60	2	[10]	≦ 1,5	10		Si/N/MP	6
KT 908 Б	≧ 50	50		60	0,25	10	≧ 20	4	[4]	≦ 1	4		Si/N/MP	6
KT 909 A	≧ 350	25	60	60	0,01	[2; 4*]	≧ 3,5**	[100]	[1,5*]			P_{out} = 20 W (f = 500 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	33
KT 909 Б	≧ 500	50	60	60	0,01	[4; 8*]	≧ 5**	[100]	[3*]			P_{out} = 40 W (f = 500 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	33
KT 909 B	≧ 300	25	60	60	0,01	[2; 4*]	≧ 3**	[100]	[1,5*]			P_{out} = 15 W (f = 500 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	33
KT 909 Г	≧ 450	50	60	60	0,01	[4; 8*]	≧ 4,5**	[100]	[3*]			P_{out} = 30 W (f = 500 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	33
KT 911 A	≧ 1000	3	55	40	0,1	400	≧ 2,5**	[400]	100*			P_{out} = 1 W (f = 1800 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	34
KT 911 Б	≧ 800	3	55	40	0,1	400	≧ 2**	[400]	100*			P_{out} = 1 W (f = 1000 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	34
KT 911 B	≧ 1000	3	40	30	0,1	400	≧ 2,5**	[400]	100*			P_{out} = 0,8 W (f = 1800 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	34
KT 911 Г	≧ 800	3	40	30	0,1	400	≧ 2**	[400]	100*			P_{out} = 1 W (f = 1000 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	34
KT 912 A	≧ 90	30		70; 80*	0,01	[20]	10···50	10	[5*]			P_{out} = 70 W (f = 30 MHz; U_C = 27 V, η = 50 %)	Si/N/P	35
KT 912 Б	≧ 90	30		70; 80*	0,01	[20]	20···100	10	[5*]			P_{out} = 70 W (f = 30 MHz; U_C = 27 V, η = 50 %)	Si/N/P	35
KT 913 A	≧ 900	4,7	55	55	0,01	[0,5; 1*]	≧ 12**	[100]	200*	≦ 0,15	≦ 0,86 250	P_{out} = 3,5 W (f = 1000 MHz; U_C = 28 V, η = 40 %)	Si/N/PE	29
KT 913 Б	≧ 900	8	55	55	0,01	[1; 2*]	≧ 11**	[100]	400*	≦ 0,15	≦ 0,86 250	P_{out} = 6 W (f = 1000 MHz; U_C = 28 V, η = 40 %)	Si/N/PE	29
KT 913 B	≧ 900	12	55	55	0,01	[1; 2*]	≧ 11**	[100]	400*	≦ 0,15	≦ 0,86 250	P_{out} = 11 W (f = 1000 MHz; U_C = 28 V, η = 40 %)	Si/N/PE	29
KT 916 A	≧ 1200	30		55	0,01	[2; 4*]	≧ 12	[100]	[1,5*]			P_{out} = 21 W (f = 1000 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	29
KT 917 A	≧ 50	50	150	150; 200*	0,01	[10; 15*]	10···60			≦ 2	≦ 2,2 [10; 2*]	P_{out} = 30···50 (f = 10 MHz)	Si/N/MP	6
KT 918 A	≧ 800	2,5	30			200	≧ 8**	[100]	100*			P_{out} = 0,25 W (f = 3000 MHz; U_C = 20 V)	Si/N/PE	31
KT 918 Б	≧ 1000	2,5	30			200	≧ 10**	[100]	100*			P_{out} = 0,5 W (f = 3000 MHz; U_C = 20 V)	Si/N/PE	31
KT 919 A	≧ 1500	10	45			700	≧ 4,5**	[300]	500*			P_{out} = 4,4 W (f = 2000 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	36
KT 920 A	≧ 400	5	36	36	0,1	[0,5; 1*]	≧ 4**	[100]	200*			P_{out} = 2 W (f = 175 MHz; U_C = 12,6 V)	Si/N/PE	37
KT 920 Б	≧ 400	10	36	36	0,1	[1; 2*]	≧ 4**	[100]	400*			P_{out} = 5 W (f = 175 MHz; U_C = 12,6 V)	Si/N/PE	37
KT 920 B	≧ 400	25	36	36	0,1	[3; 7*]	≧ 4**	[100]	[1*]			P_{out} = 20 W (f = 175 MHz; U_C = 12,6 V)	Si/N/PE	37
KT 921 A		12,5	65	65	0,01	[3,5]	10	10	[1*]			P_{out} = 12,5 W (f = 60 MHz; U_C = 27 V, η = 50 %)	Si/N/P	28
KT 922 A	≧ 300	8		65	0,1	[0,8; 1,5*]	≧ 3**	[100]	[0,4*]			P_{out} = 5 W (f = 175 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	37
KT 922 Б	≧ 300	20		65	0,1	[1,5; 4,5*]	≧ 3**	[100]	[1,5*]			P_{out} = 20 W (f = 175 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	37
KT 922 B	≧ 300	20		65	0,1	[1,5; 4,5*]	≧ 3**	[100]	[3*]			P_{out} = 20 W (f = 175 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	37
KT 922 Г	≧ 300	40		65	0,1	[3; 9*]	≧ 3**	[100]	[1,5*]			P_{out} = 40 W (f = 175 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	37
KT 922 Д	≧ 250	40		65	0,1	[3; 9*]	≧ 2,5**	[100]	[3*]			P_{out} = 35 W (f = 175 MHz; U_C = 28 V)	Si/N/PE	37
KT 925 A	≧ 500	5,5	36	36	0,1	[0,5; 1*]	≧ 5**	[100]				P_{out} = 2 W (f = 300 MHz; U_C = 12 V)	Si/N/PE	37
KT 925 Б	≧ 500	11	36	36	0,1	[1; 3*]	≧ 5**	[100]				P_{out} = 5 W (f = 300 MHz; U_C = 12 V)	Si/N/PE	37
KT 925 B	≧ 450	25	36	36	0,1	[3,3; 8,5*]	≧ 4,5**	[100]				P_{out} = 20 W (f = 300 MHz; U_C = 12 V)	Si/N/PE	37
KT 925 Г	≧ 450	25	36	36	0,1	[3,3; 8,5*]	≧ 4,5**	[100]				P_{out} = 15 W (f = 300 MHz; U_C = 12 V)	Si/N/PE	37
KT 926 A		50		150; 200*	0,01	[15; 25*]	10···60	7	[15*]	≦ 2,5	≦ 2,5 [15; 3*]		Si/N/MP	38

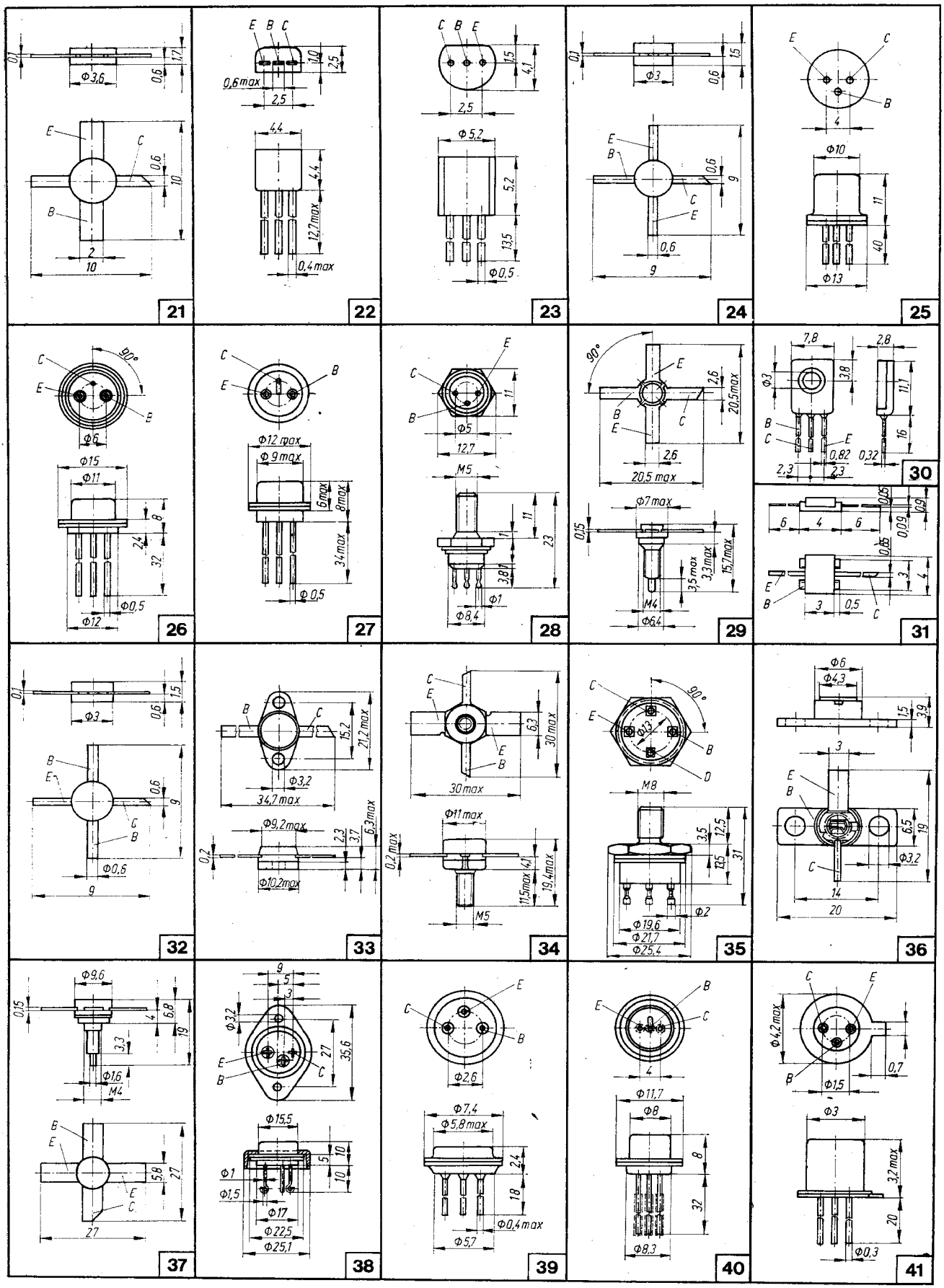
Schalttransistoren

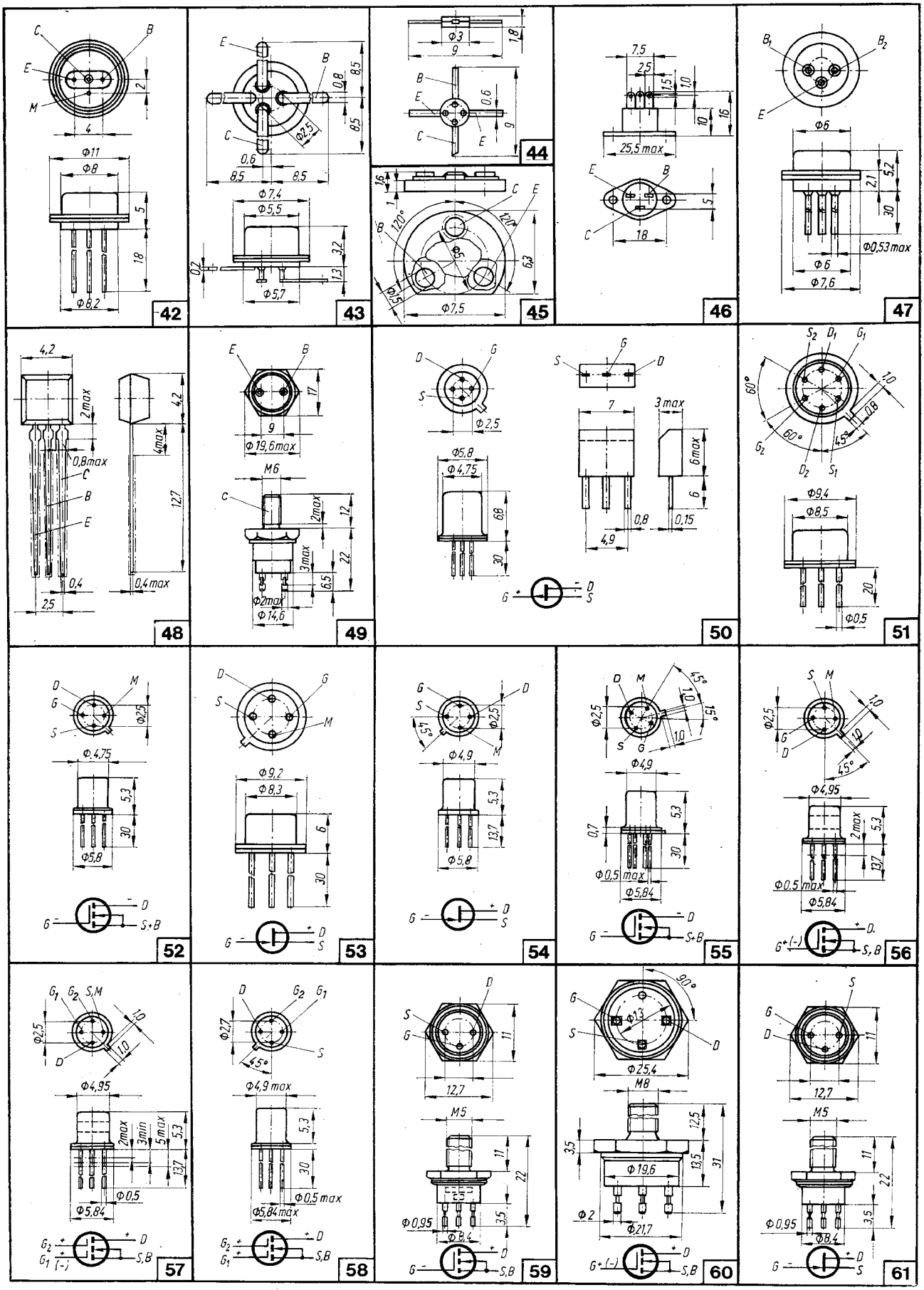
Typ	f_T in MHz	P_C in W	U_{CB} in V	U_{CE} / U_{CEM}* in V	R_{BE} in kΩ	I_C / I_{CM}* in mA [in A]	h_{21E}	U_C in V	I_C / I_E* in mA [in A]	U_{CEsat} in V	U_{BEsat} in V	I_C / I_B* in mA [in A]	t_s in µs	I_C / I_B* in mA [in A]	Bemerkungen	Technologie	Gehäuse s. Bild
KT 117 A		0,3	U_{B2B1} = 30 V		I_E = 50 mA		R_{B1B2} = 4···7,5 kΩ		η = 0,5 ···0,7						Unijunction-Transistor	Si/N/P	47
KT 117 Б		0,3	U_{B2B1} = 30 V		I_E = 50 mA		R_{B1B2} = 4···7,5 kΩ		η = 0,65···0,85							Si/N/P	47
KT 117 B		0,3	U_{B2B1} = 30 V		I_E = 50 mA		R_{B1B2} = 6···9 kΩ		η = 0,5 ···0,7							Si/N/P	47
KT 117 Г		0,3	U_{B2B1} = 30 V		I_E = 50 mA		R_{B1B2} = 6···9 kΩ		η = 0,65···0,85							Si/N/P	47
KT 337 A	≧ 500	0,15	6	6	10	30	≧ 30	0,3	10*	≦ 0,2	≦ 1	10; 1*	0,025	10; 1*		Si/P/PE	3
KT 337 Б	≧ 600	0,15	6	6	10	30	≧ 50	0,3	10*	≦ 0,2	≦ 1	10; 1*	0,028	10; 1*		Si/P/PE	3
KT 337 B	≧ 600	0,15	6	6	10	30	≧ 70	0,3	10*	≦ 0,2	≦ 1	10; 1*	0,028	10; 1*		Si/P/PE	3
KT 343 A	≧ 300	0,15		17	10	50	≧ 30	0,3	10*	≦ 0,3		10; 1*	0,01	10		Si/P/PE	3
KT 343 Б	≧ 300	0,15		17	10	50	≧ 50	0,3	10*	≦ 0,3		10; 1*	0,02	10		Si/P/PE	3
KT 343 B	≧ 300	0,15		9	10	50	≧ 30	0,3	10*	≦ 0,3		10; 1*	0,01	10		Si/P/PE	3
KT 343 Г	≧ 300	0,15		17	10	50	≧ 20	1,0	10*	≦ 1		150; 15*	0,015	10		Si/P/PE	3
KT 345 A	≧ 350	0,1	20	20	10	200	≧ 20	1	100*	≦ 0,3	≦ 1,1	100; 10*	0,07	100; 10*		Si/P/PE	48
KT 345 Б	≧ 350	0,1	20	20	10	200	≧ 20	1	100*	≦ 0,3	≦ 1,1	100; 10*	0,07	100; 10*		Si/P/PE	48
KT 345 B	≧ 350	0,1	20	20	10	200	≧ 70	1	100*	≦ 0,3	≦ 1,1	100; 10*	0,07	100; 10*		Si/P/PE	48
KT 347 A	≧ 500	0,15	15	15	10	50	30···400	0,3	10*	≦ 0,3		10; 1*	0,025	10		Si/P/PE	3
KT 347 Б	≧ 500	0,15	9	9	10	50	30···400	0,3	10*	≦ 0,3		10; 1*	0,025	10		Si/P/PE	3
KT 347 B	≧ 500	0,15	6	6	10	50	50···400	0,3	10*	≦ 0,3		10; 1*	0,04	10		Si/P/PE	3
KT 349 A	≧ 300	0,2	20	15	10	40*	20···80	1	10*	≦ 0,3	≦ 1,2	10; 1*				Si/P/PE	3
KT 349 Б	≧ 300	0,2	20	15	10	40*	40···160	1	10*	≦ 0,3	≦ 1,2	10; 1*				Si/P/PE	3
KT 349 B	≧ 300	0,2	20	15	10	40*	120···300	1	10*	≦ 0,3	≦ 1,2	10; 1*				Si/P/PE	3
KT 352 A	≧ 200	0,2	20	15	10	200*	25···120	1	200*	≦ 0,6	≦ 1,1	200; 20*				Si/P/PE	3
KT 352 Б	≧ 200	0,2	20	15	10	200*	70···300	1	200*	≦ 0,6	≦ 1,1	200; 20*	0,15	100; 10*		Si/P/PE	3
KT 357 A	≧ 300	0,1	6	6		40	20···100	0,5	10	≦ 0,3	≦ 1	10; 1*	0,15	10; 1*		Si/P/PE	22
KT 357 Б	≧ 300	0,1	6	6		40	60···300	0,5	10	≦ 0,3	≦ 1	10; 1*	0,25	10; 1*		Si/P/PE	22
KT 357 B	≧ 300	0,1	20	20		40	20···100	0,5	10	≦ 0,3	≦ 1	10; 1*	0,15	10; 1*		Si/P/PE	22
KT 357 Г	≧ 300	0,1	20	20		40	60···300	0,5	10	≦ 0,3	≦ 1	10; 1*	0,25	10; 1*		Si/P/PE	22
KT 363 A	≧ 1200	0,15	15	10	10	30; 50*	20···70	5	5	≦ 0,35	≦ 1,1	10; 1*	0,01	10		Si/P/PE	3
KT 363 Б	≧ 1500	0,15	15	10	10	30; 50*	40···120	5	5	≦ 0,35	≦ 1,1	10; 1*	0,005	10		Si/P/PE	3
KT 704 A	≧ 3	15		200; 1000*	0,01	[2,5; 3*]	≧ 10	15	[1*]	≦ 5	≦ 3	[2; 1,5*]				Si/N/MP	49
KT 704 Б	≧ 3	15		200; 700*	0,01	[2,5; 3*]	≧ 10	15	[1*]	≦ 5	≦ 3	[2; 1,5*]				Si/N/MP	49
KT 808 A	≧ 7	50		120; 250*	0,01	[10]	10···50	3	[6]		≦ 2,5	[6; 0,6*]	1,5			Si/N/MP	6
KT 809 A		40		400	0,1	[3; 5*]	15···100	5	[2]	≦ 1,5	≦ 2,3	[2; 0,4*]				Si/N/MP	6
KT 812 A		50		700*		[12*]	4		[8]		≦ 2,5	[8; 2*]				Si/N/MP	6
KT 812 Б		50		500*		[12*]	4		[8]		≦ 2,5	[8; 2*]				Si/N/MP	6
KT 812 B		50		300*		[12*]	10		[8]		≦ 2,5	[8; 2*]				Si/N/MP	6

Feldeffekttransistoren

Typ	P_{DS}	I_D	U_{GD} U_{G1D}*	U_{DS}	U_{GS}	$\vartheta_{amb\ max}$	I_{DSS}	U_{DS} (U_{GS} = 0)	I_{GSS} I_{G1SS}*	U_{GS} ((U_{DS} = 0)	U_T für Gate 1*	U_{DS}	I_D	y_{21}	U_{DS} (U_{GS} = 0)	I_D	f	Bemerkungen	Technologie (* = Dual Gate)	Gehäuse s. Bild
	in W	in mA	in V	in V	in V	in °C	in mA	in V	in nA	in V	in V	in V	in µA	in mA/V	in V	in mA	in kHz			
КП 103 Е			15	10		–55···70	0,3 ···2,5	10	≦ 20	10	0,4 ···1,5	10	10	0,4···2,4	10				P/S/DP	50
КП 103 Ж			15	10		–55···70	0,35···3,8	10	≦ 20	10	0,5 ···2,2	10	10	0,5···2,8	10				P/S/DP	50
КП 103 И			15	10		–55···70	0,4 ···4,0	10	≦ 20	10	0,8 ···3,0	10	10	0,6···2,9	10			$F = 3$ dB ($U_{DS} = 5$ V; $U_{GS} = 0$)	P/S/DP	50
КП 103 К			15	10		–55···70	1 ···5,5	10	≦ 20	10	1,4 ···4,0	10	10	1 ···3	10				P/S/DP	50
КП 103 Л			17	10		–55···70	2,7 ···10,5	10	≦ 20	10	2,0 ···6,0	10	10	1,2···4,2	10				P/S/DP	50
КП 103 М			17	10		–55···70	3 ···12	10	≦ 20	10	2,8 ···7,0	10	10	1,3···4,4	10				P/S/DP	50
																		$F = 5$ dB ($U_{DS} = 5$ V, $U_{GS} = 0$)		
КП 301 Б	0,2	15		20	30	70	≦ 0,0005	15	≦ 0,3	30				≧ 1	15	5	0,05···1,5		P/M/P	52
КП 302 А	0,3		20	20	10	125	3 ···24	7	≦ 10	10	≦ 5	7	10	≧ 5	7		0,05···1,5		N/S/P	53
КП 302 Б	0,3		20	20	10	125	18 ···43	7	≦ 10	10	≦ 7	7	10	≧ 7	7		0,05···1,5		N/S/P	53
КП 302 В	0,3		20	20	12	125	≧ 33	10	≦ 10	10	≦ 10	7	10						N/S/P	53
КП 303 А	0,2	20	30	25	30	125	0,5 ···2,5	10	≦ 1	10	0,5 ···3,0	10	10	1 ···4	10		0,05···1,5		N/S/P	54
КП 303 Б	0,2	20	30	25	30	125	0,5 ···2,5	10	≦ 1	10	0,5 ···3,0	10	10	1 ···4	10		0,05···1,5		N/S/P	54
КП 303 В	0,2	20	30	25	30	125	1,5 ···5,0	10	≦ 1	10	1,0 ···4,0	10	10	2 ···5	10		0,05···1,5		N/S/P	54
КП 303 Г	0,2	20	30	25	30	125	3 ···12	10	≦ 0,1	10	≦ 8,0	10	10	3 ···7	10		0,05···1,5		N/S/P	54
КП 303 Д	0,2	20	30	25	30	125	3 ···9	10	≦ 1	10	≦ 8,0	10	10	≧ 2,6	10		0,05···1,5	$F = 4$ dB (100 MHz)	N/S/P	54
КП 303 Е	0,2	20	30	25	30	125	5 ···20	10	≦ 1	10	≦ 8,0	10	10	≧ 4	10		0,05···1,5		N/S/P	54
КП 304 А	0,2	30	30	25	30	85	0,0002	25	≦ 20	30	5	10	10	≧ 4	10	10	1	$r_{DS(on)} \leqq 100\ \Omega$	P/M/P	55
КП 305 Д	0,15	15	15	15	15	125			≦ 1	15	6	10	10	5,2···10,5	10	5	1	$F = 7{,}5$ dB (250 MHz)	N/M/P	56
КП 305 Е	0,15	15	15	15	15	125			≦ 0,005	15	6	10	10	5,2···10,5	10	5	1		N/M/P	56
КП 305 Ж	0,15	15	15	15	15	125			≦ 1	15	6	10	10	4 ···10,5	10	5	1	$F = 7{,}5$ dB (250 MHz)	N/M/P	56
КП 305 И	0,15	15	15	15	15	125			≦ 1	15	6	10	10	4 ···8	10	5	1		N/M/P	56
КП 306 А	0,15	20	20*	20	20	125			5*	$U_{G2S} = 20$ 4*		15		3 ···8	15	5	1	$F \leqq 7$ dB (200 MHz)	N/M/P*	57
КП 306 Б	0,15	20	20*	20	20	125			5*	$U_{G2S} = 20$ 4*		15		3 ···8	15	5	1	$F \leqq 7$ dB (200 MHz)	N/M/P*	57
КП 306 В	0,15	20	20*	20	20	125			5*	$U_{G2S} = 20$ 6*		15		3 ···8	15	5	1	$F \leqq 7$ dB (200 MHz)	N/M/P*	57
КП 350 А	0,2	30	20*	15	15	85	3,5	15	5*	$U_{G2S} = 20$ 6*		15	100	≧ 6	10			$F \leqq 6$ dB (400 MHz)	N/M/P*	58
КП 350 Б	0,2	30	20*	15	15	85	3,5	15	5*	$U_{G2S} = 20$ 6*		15	100	≧ 6	10	10	0,05···1,5	$F \leqq 6$ dB (100 MHz)	N/M/P*	58
КП 350 В	0,2	30	20*	15	15	85	6,0	15	5*	$U_{G2S} = 20$ 6*		15	100	≧ 6	10			$F \leqq 6$ dB (100 MHz)	N/M/P*	58
КП 901 А	30	1000	100		30	85	≦ 20	100						≧ 50	20	500			N/M/P	59
КП 902 А	3,5	200		50	30	85	≦ 10	50	3	30				≧ 10	50	50		$F \leqq 6$ dB (250 MHz)	N/M/P	59
КП 902 Б	3,5	200		50	30	85	≦ 10	50	3	30				≧ 10	50	50			N/M/P	59
КП 902 В	3,5	200		50	30	85	≦ 10	50	3	30				≧ 10	50	50		$F \leqq 8$ dB (250 MHz)	N/M/P	59
КП 903 А							50	10	10	15	10	10	10	50				$r_{DS\ on} \leqq 10\ \Omega$ ($U_{DS} = 0{,}2$ V)	N/S/P	60
КП 903 Б							50	10	10	15	10	10	10	85					N/S/P	60
КП 903 В							200	10	10	15	10	10	10	80					N/S/P	60
КП 904 А	50	5000	100	85	30	85	80	20						400	20	1000			N/M/P	61
КПС 104 А	0,045	0,18	20	15	0,5	85	0,1 ···0,45	10	≦ 0,1	10	0,2 ···1	10	10	≧ 0,35	10				N/S/PE	51
КПС 104 Б	0,045	0,18	20	15	0,5	85	0,1 ···0,45	10	≦ 0,1	10	0,2 ···1	10	10	≧ 0,35	10				N/S/PE	51
КПС 104 В	0,045	0,5	20	15	0,5	85	0,35···0,8	10	≦ 0,1	10	0,42···1,45	10	10	≧ 0,65	10				N/S/PE	51
КПС 104 Г	0,045	0,5	20	15	0,5	85	0,35···0,8	10	≦ 0,1	10	0,42···1,45	10	10	≧ 0,65	10				N/S/PE	51
КПС 104 Д	0,045	0,5	20	15	0,5	85	0,35···0,8	10	≦ 1,0	10	0,42···1,45	10	10	≧ 0,65	10				N/S/PE	51
КПС 104 Е	0,045	0,9	20	15	0,5	85	0,6 ···1,5	10	≦ 0,1	10	0,65···2	10	10	≧ 0,8	10				N/S/PE	51
КПС 104 Ж	0,045	0,9	20	15	0,5	85	0,6 ···1,5	10	≦ 0,1	10	0,65···2	10	10	≧ 0,8	10				N/S/PE	51
КПС 104 И	0,045	0,9	20	15	0,5	85	0,6 ···1,5	10	≦ 1,0	10	0,65···2	10	10	≧ 0,8	10				N/S/PE	51
КПС 104 К	0,045	1,5	20	15	0,5	85	1,1 ···3	10	≦ 0,1	10	1 ···3,2	10	10	≧ 1,0	10				N/S/PE	51
КПС 104 Л	0,045	1,5	20	15	0,5	85	1,1 ···3	10	≦ 1,0	10	1 ···3,2	10	10	≧ 1,0	10				N/S/PE	51


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
15a 15b
B (E)
E (B)
18a 18b
E (B)
B (E)


21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41


42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61

Dioden

Dipl.-Ing. Rainer Bielefeldt

Das in der Sowjetunion produzierte Spektrum an Dioden ist sehr umfassend. In der folgenden Übersicht sind neben Diodentypen, auf die im Rahmen der RGW-Zusammenarbeit orientiert wird und die damit das Bauelementeangebot der DDR erweitern und komplettieren, auch solche enthalten, die weniger für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten interessant sind, sondern die auf Grund von Ausgleichsimporten oder durch Einfuhr kompletter Anlagen aus der UdSSR in die DDR gelangen und somit ebenfalls ihre Bedeutung für Vergleichszwecke und Reparaturfälle haben. Ähnlich wie bei den Transistoren zeichnet sich auch bei der Herstellung der Dioden der Trend des Einsatzes moderner Si-Technologien ab. Germanium wird lediglich dort noch als Grundmaterial verwandt, wo spezielle Parameter des Bauelementes nur auf Grund des Ausgangsmaterials zu erzielen sind (z. B. Ge-Tunneldioden, parametrische Dioden). Sämtliche neueren Dioden werden auf der Basis der Planar-Epitaxie- bzw. der Mesa-Diffusions-Technologie hergestellt.

Zusätzlich zu den genannten Technologien wendet die Sowjetunion auch die sogenannte Schottky-Technologie auf der Basis von Si-Grundmaterial zur Erzeugung einer Diode für allgemeine Schaltzwecke mit einer sehr niedrigen Sperrverzögerungszeit von $t_{rr} = 100$ ps an, die in erster Linie auf den Stromflußmechanismus nur einer Ladungsträgerart (Majoritätsträger) zurückzuführen ist. Derartige Schottky-Dioden sind bei entsprechender Zusammenstellung vorzugsweise für Ringmodulatoren in der Meßtechnik geeignet.

Bei den Gleichrichterdioden ist besonders die Graetz-Brücke КЦ 407 А interessant. Mit ihren äußerst geringen Abmessungen und einer maximalen Betriebsfrequenz von 20 kHz dürfte die Anwendung über die normale Netzgleichrichtung hinausgehen.

Mit dem Beginn des Einsatzes moderner und effektiverer Stromversorgungseinheiten (getastete Netzteile) in der bauelementeanwendenden Industrie treten auch auf diesem Gebiet der Elektronik erstmals Forderungen nach schnellen Dioden mit erhöhter Strombelastbarkeit auf. Insbesondere für diesen Zweck sind die schnellen Gleichrichterdioden КД 204 ..., КД 206 ..., КД 212 А und КД 213 А, Б bestimmt.

Auf dem Gebiet der Kapazitäts- und Schalterdioden speziell für die Anwendung in Eingangsteilen von Rundfunk- und Fernsehempfängern verfügt die Sowjetunion sowohl über Einzeldioden zur Abstimmung im UKW-, VHF- und UHF-Bereich als auch über eine Doppeldiode des Typs КВС 111 (auf einem Chip) für den UKW-Bereich. Die Schalterdiode КД 409 А kann auf Grund ihres geringen differentiellen Durchlaßwiderstandes über den VHF-Bereich hinaus verwendet werden.

Verwendete Symbole

C_j	= Sperrschichtkapazität
C_{tot}	= Gesamtkapazität
f	= Frequenz
f_Q	= Gütegrenzfrequenz
F	= Rauschfaktor
I_F	= Durchlaßstrom
I_{FSM}	= Stoßstrom
I_H	= Haltestrom
I_P	= Höckerstrom
I_R	= Sperrstrom
I_V	= Talstrom
I_Z	= Z-Strom
L_C	= Mischverluste
$P_{M\,max}$	= maximale Mikrowellenimpulsleistung
P_{tot}	= Gesamtverlustleistung
Q	= Güte
Q_S	= Speicherladung
r_f	= differentieller Durchlaßwiderstand
r_s	= Serienwiderstand
r_z	= Z-Widerstand
t_p	= Impulsdauer
t_q	= Freiwerdezeit
t_{rr}	= Sperrerholungszeit
TK_{UZ}	= Temperaturkoeffizient der Z-Spannung
U_{BO}	= Kippspannung
U_{BR}	= Durchbruchspannung
U_F	= Durchlaßgleichspannung
$U_{p\,max}$	= maximale Höckerspannung
U_R	= Sperrspannung
U_Z	= Z-Spannung
VSWR	= Stehwellenverhältnis
W	= Energie
Z_{IF}	= ZF-Impedanz
Z_V	= Videoimpedanz
β	= Stromempfindlichkeit
λ	= Wellenlänge
ϑ_{amb}	= Umgebungstemperatur
ϑ_{case}	= Gehäusetemperatur
τ	= Zeitkonstante

Abkürzungen in der Spalte Technologie

D	= Diffusion
E	= Epitaxie
L	= Legierung
LD	= Legierung-Diffusion
MD	= Mesa-Diffusion
ML	= Mesa-Legierung
P	= Planar
PE	= Planar-Epitaxie
PK	= Punktkontakt
S	= Schottky

Gleichrichter- und Universaldioden

Typ	$U_{R\,max}$ in V	$I_{F\,max}$ in A	U_F bei I_F in V	in A	I_R bei $U_{R\,max}$ in μA	I_{FSM} bei t_p in A	in ms	f in kHz (t_{rr} in μs)	ϑ_{amb} (ϑ_{case}) in °C	Technologie	Gehäuse s. Bild
Д 223	50	0,05	1	0,05	1			$20 \cdot 10^3$	—55···100	PK	1
Д 223 А	100	0,05	1	0,05	1			$20 \cdot 10^3$	—55···100	PK	1
Д 223 Б	150	0,05	1	0,05	1			$20 \cdot 10^3$	—55···100	PK	1
Д 242	100	10	1,25	10	3000			1	(—60···130)	D	7
Д 242 А	100	10	1	10	3000			1	(—60···130)	D	7
Д 242 Б	100	5	1,5	5	3000			1	(—60···130)	D	7
Д 243	200	10	1,25	10	3000			1	(—60···130)	D	7
Д 243 А	200	10	1	10	3000			1	(—60···130)	D	7
Д 243 Б	200	5	1,5	5	3000			1	(—60···130)	D	7
Д 245	300	10	1,25	10	3000			1	(—60···130)	D	7
Д 245 А	300	10	1	10	3000			1	(—60···130)	D	7
Д 245 Б	300	5	1,5	5	3000			1	(—60···130)	D	7
Д 246	400	10	1,25	10	3000			1	(—60···130)	D	7
Д 246 А	400	10	1	10	3000			1	(—60···130)	D	7
Д 246 Б	400	5	1,5	5	3000			1	(—60···130)	D	7
Д 247	500	10	1,25	10	3000			1	(—60···130)	D	7
Д 247 Б	500	5	1,5	5	3000			1	(—60···130)	D	7
Д 248 Б	600	5	1,5	5	3000			1	(—60···130)	D	7
КД 105 Б	400	0,3	1	0,3	100	15	20	1	—60···85	D	2
КД 105 В	600	0,3	1	0,3	100	15	20	1	—60···85	D	2
КД 105 Г	800	0,3	1	0,3	100	15	20	1	—60···85	D	2
КД 202 А	50	3	1	3	1000	9	1500	1,2	(—60···130)	D	6
КД 202 В	100	3	1	3	1000	9	1500	1,2	(—60···130)	D	6
КД 202 Д	200	3	1	3	1000	9	1500	1,2	(—60···130)	D	6
КД 202 Ж	300	3	1	3	1000	9	1500	1,2	(—60···130)	D	6
КД 202 К	400	3	1	3	1000	9	1500	1,2	(—60···130)	D	6
КД 202 М	500	3	1	3	1000	9	1500	1,2	(—60···130)	D	6
КД 202 Р	600	3	1	3	1000	9	1500	1,2	(—60···130)	D	6
КД 203 А	600	10	1	10	1500	30	1500	1	(—55···100)	D	7
КД 203 Б	800	10	1	10	1500	30	1500	1	(—55···100)	D	7
КД 203 В	800	10	1	10	1500	30	1500	1	(—55···100)	D	7
КД 203 Г	1000	10	1	10	1500	30	1500	1	(—55···100)	D	7
КД 203 Д	1000	10	1	10	1500	30	1500	1	(—55···100)	D	7
КД 204 А	400	0,4	1,4	0,4	150	$\leqslant$ 6	0,001	50	—55···85	D	4
КД 204 Б	200	0,6	1,4	0,6	100	$\leqslant$ 7	0,001	50	—55···85	D	4
КД 204 В	50	1	1,4	1	50	$\leqslant$ 13	0,001	50	—55···85	D	4
КД 206 А	400	10	1,5	10	700	500	0,1	20	—60···125	MD	6
КД 206 Б	500	10	1,5	10	700	500	0,1	20	—60···125	MD	6
КД 206 В	600	10	1,5	10	700	500	0,1	20	—60···125	MD	6
КД 208 А	100	1,5	0,85	1	10	50	20	1,5	—40···100	D	5
КД 209 А	400	1	0,9	1	1	50	20	(10)	—40···100	D	5
КД 209 Б	600	1	0,9	1	1	50	20	(10)	—40···100	D	5
КД 209 В	800	1	0,9	1	1	50	20	(10)	—40···100	D	5
КД 212 А	200	1	1	1	50			(0,3)	—60···80	D	
КД 213 А	200	10	1	10	200			(0,3)	—60···80	D	
КД 213 Б	200	10	1,2	10	200			(0,3)	—60···80	D	
КЦ 407 А	300	0,3			5	3	0,01	20	—60···85	D	3

Schaltdioden

Typ	$U_{R\,max}$ in V	$I_{F\,max}$ in mA	t_{rr} in ns	U_F bei I_F in V	in mA	I_R bei $U_{R\,max}$ in μA	I_{FSM} bei t_p in A	in μs	C_{tot} bei U_R in pF	in V	ϑ_{amb} in °C	Technologie	Gehäuse s. Bild
Д 219 А	70	50	500	1	50	1	0,5	10	15	5	—55···100	L	1
Д 220 А	70	50	500	1,5	50	1	0,5	10	15	5	—55···100	L	1
Д 220 Б	100	50	500	1,5	50	1	0,5	10	15	5	—55···100	L	1
КД 401 А	75	30	2000	1	5	5			1	5	—55···100	ML	1
КД 401 Б	75	30	2000	1	10	5			1,5	5	—55···100	ML	1
КД 512 А	15	20	1	1	10	5	0,2	10	1	5	—40···85	PE	8
КД 514 А	10	10	0,1	1	10	5			0,9	0	—40···70	S	8
КД 522 А	30	100	4	1,1	100	2	1	10	4	0	—55···100	PE	9
КД 522 Б	50	100	4	1,1	100	5	1	10	4	0	—55···100	PE	9

Z-Dioden und Referenzelemente

Typ	ΔU_Z in % (in V)	U_Z bei I_Z in V	in mA	P_{tot} bei ϑ_{amb} in W	in °C	r_{Z1} bei I_{Z1} in Ω	in mA	r_{Z2} bei I_{Z2} in Ω	in mA	$I_{Z\,min}$ in mA	$I_{Z\,max}$ in mA	TK_{UZ} in 10^{-4}/K	ϑ_{amb} (ϑ_{case}) in °C	Technologie	Gehäuse s. Bild
Д 816 Б	15	27	150	5	70	300	10	12	150	10	180	15	(—60···100)	L	12
Д 816 В	15	33	150	5	70	300	10	15	150	10	180	15	(—60···100)	L	12
Д 816 Г	15	39	150	5	70	300	10	18	150	10	130	15	(—60···100)	L	12
Д 816 Д	15	47	150	5	70	300	10	22	150	10	110	15	(—60···100)	L	12
Д 817 А	15	56	50	5	70	400	5	52	50	5	90	18	(—60···100)	L	12
Д 817 Б	15	68	50	5	70	400	5	60	50	5	75	18	(—60···100)	L	12
Д 817 В	15	82	50	5	70	600	5	67	50	5	60	18	(—60···100)	L	12
Д 817 Г	15	100	50	5	70	800	5	75	50	5	50	18	(—60···100)	L	12
Д 818 А	25	9	10	0,3	50	100	3	25	10	3	33	2	—55···100	D	11
Д 818 Б	—25	9	10	0,3	50	100	3	25	10	3	33	— 2	—55···100	D	11
Д 818 В	20	9	10	0,3	50	100	3	25	10	3	33	± 1	—55···100	D	11
Д 818 Г	15	9	10	0,3	50	100	3	25	10	3	33	± 0,5	—55···100	D	11
Д 818 Д	15	9	10	0,3	50	100	3	25	10	3	33	± 0,2	—55···100	D	11
Д 818 Е	15	9	10	0,3	50	100	3	25	10	3	33	± 0,1	—55···100	D	11
КС 133 А	10	3,3	10	0,3	50	180	3	65	10	3	81	—10	—55···100	L	11
КС 139 А	10	3,9	10	0,3	50	180	3	60	10	3	70	—10	—55···100	L	11
КС 147 А	10	4,7	10	0,3	50	180	3	56	10	3	78	— 8···12	—55···100	L	11
КС 162 А	(0,4)	6,2	10	0,15	50	150	3	33	10	3	22	— 6	—55···100	L	10
КС 168 В	(0,5)	6,8	10	0,15	50	120	3	28	10	3	20	± 5	—55···100	L	10
КС 170 А	(0,3)	7,0	10	0,15	50	90	3	20	10	3	20	1	—55···100	L	10
КС 175 А	(0,5)	7,5	5	0,15	50	70	3	16	5	3	18	+ 4	—55···100	L	10
КС 182 А	(0,6)	8,2	5	0,15	50	30	3	14	5	3	17	5	—55···100	L	10
КС 191 А	(0,6)	9,1	5	0,15	50	30	3	18	5	3	15	6	—55···100	L	10
КС 196 А	5	9,4	10	0,2	50	70	3	18	10	3	20	0,5	—60···100	L	11
КС 196 Б	5	9,4	10	0,2	50	70	3	18	10	3	20	0,25	—60···100	L	11
КС 196 В	5	9,4	10	0,2	50	70	3	18	10	3	20	0,1	—60···100	L	11
КС 196 Г	5	9,4	10	0,2	50	70	3	18	10	3	20	0,05	—60···100	L	11
КС 210 Б	(0,7)	10	5	0,15	50	35	3	22	5	3	14	7	—55···100	L	10
КС 211 Б	20	11	10	0,28	50	30	5	15	10	5	33	2	—60···120	L	13
КС 211 В	—20	11	10	0,28	50	30	5	15	10	5	33	— 2	—60···120	L	13
КС 211 Г	15	11	10	0,28	50	30	5	15	10	5	33	1	—60···120	L	13
КС 211 Д	15	11	10	0,28	50	30	5	15	10	5	33	0,5	—60···120	L	13
КС 213 Б	(0,9)	13	5	0,15	50	45	3	25	5	3	10	8	—55···100	L	10
КС 433 А	10	3,3	60	1	35	180	3	14	60	10	191	—10	—60···125	L	11
КС 439 А	10	3,9	51	1	35	180	3	12	51	10	176	—10	—60···125	L	11
КС 447 А	10	4,7	43	1	35	180	3	10	43	10	159	— 8···3	—60···125	L	11
КС 620 А	15	120	50	5	70	1000	5	150	50	5	42	20	(—60···100)	L	12
КС 630 А	15	130	50	5	70	1000	5	180	50	5	38	20	(—60···100)	L	12
КС 650 А	15	150	25	5	70	2400	5	255	25	2,5	33	20	(—60···100)	L	12
КС 680 А	15	180	25	5	70	3000	5	330	25	2,5	28	20	(—60···100)	L	12

Höchstfrequenz-Mischdioden

Typ	λ in cm	L_C in dB	Z_{IF} in Ω	I_F in mA	F in dB	VSWR	P_{tot} in mW	W in nJ	ϑ_{amb} in °C	Techno-logie	Gehäuse s. Bild
АА 111 А	3	6	300···560	2,5	7,5	1,5	50		—60···100	PE	22
АА 111 Б	3	5,5	300···560	2,5	7	1,5	50		—60···100	PE	22
Д 405	3	7	250···450	1		2	20	30	—60···100	PK	21
Д 405 А	3	6,5	300···500	1		1,7	20	30	—60···100	PK	21
Д 405 Б	3	6	300···450	1		1,7	5	30	—60···100	PK	21
ДКС 1 М	10	8,5		0,4		3,5		30	—60···100	PK	21
ДКС 2 М	10	6,5		0,4		3		30	—60···100	PK	21
ДКС 7 М	3···12	7,5	250···700	3		2		30	—60···100	PK	21

Höchstfrequenz-Schaltdioden (PIN-Dioden)

Typ	U_{BR} in V	$I_{F\,max}$ in mA	C_{tot} in pF bei $U_R = 100$ V	f_Q in GHz	r_f in Ω	bei I_F in mA	Q_S in nC	bei I_F in mA	P_{tot} in W	ϑ_{amb} in °C	Techno-logie	Ge-häuse s. Bild
КА 507 А	500	200	0,8 ···1,2	150	1,5	100	200	100	5	—60···100	E	22
КА 507 Б	300	200	0,8 ···1,2	150	1,5	100	200	100	5	—60···100	E	22
КА 507 В	300	200	0,65···1,2	100	2,5	100	200	100	5	—60···100	E	22
КА 509 А	200	100	0,9 ···1,2	150	1,5	25	25	25	2	—60···100	E	22
КА 509 Б	200	100	0,7 ···1,0	150	1,5	25	25	25	2	—60···100	E	22
КА 509 В	200	100	0,5 ···1,2	100	2,5	25	35	25	2	—60···100	E	22

Varaktoren

Typ	C_{tot} in pF bei $U_R = 6$ V	U_{BR} in V	f_Q in GHz	I_R in µA	P_{tot} in W	ϑ_{amb} in °C	Techno-logie	Ge-häuse s. Bild
КА 602 А	4,7···8,7	60	15	100	2,5	—60···100	PE	20
КА 602 Б	2,7···4,7	60	25	100	1,5	—60···100	PE	20
КА 602 В	1,7···2,7	45	35	100	1,0	—60···100	PE	20
КА 602 Г	1,2···1,7	45	50	100	0,7	—60···100	PE	20
КА 602 Д	1,0···1,3	30	60	100	0,5	—60···100	PE	20

Höchstfrequenz-Detektordioden

Typ	λ in cm	β in A/W	Z_V in kΩ	$P_{M\,max}$ in mW	ϑ_{amb} in °C	Techno-logie	Ge-häuse s. Bild
ДКВ 1	9,8	0,8	15	50	—60···125	PK	24
ДКВ 2	9,8	1,2	10	50	—60···125	PK	24
ДКВ 3	3,2	0,4	15	50	—60···125	PK	24
ДКВ 4	3,2	0,8	10	50	—60···100	PK	24
ДКВ 5 М	9,8	0,8	1	200	—60···100	PK	24
ДКВ 7 М	3,2	0,4	10	200	—60···100	PK	24
ДКИ 1 М	9,8	0,5		200	—60···100	PK	21
ДКИ 2 М	3,2	0,2		200	—60···100	PK	21

Dioden für parametrische Verstärker

Typ	λ in cm	C_j in pF bei $U_R = 10$ V	I_R in µA bei $U_R = 10$ V	P_{tot} in mW	τ in ps	ϑ_{amb} in °C	Techno-logie	Ge-häuse s. Bild
ГА 401	6···60	0,45···0,87	0,5	200	≦ 2,2	—60···70	D	25
ГА 401 А	6···60	0,36···0,55	0,5	200	≦ 2,0	—60···70	D	25
ГА 401 Б	6···60	0,26···0,44	0,5	200	≦ 1,8	—60···70	D	25
ГА 401 В	6···60	0,12···0,33	0,5	200	≦ 1,7	—60···70	D	25

Kapazitätsdioden

Typ	C_{tot} in pF	bei U_R in V	u. bei f in MHz	Kapazitätsverhältnis	Q	bei U_R in V	u. bei f in MHz	P_{tot} bei ϑ_{amb} in mW	in °C	I_R bei $I_{R\,max}$ in µA	in V	ϑ_{amb} in °C	Technologie	Gehäuse s. Bild
KB 102 A	14···23	4	1···10		40	4	50	90	50	1	45	—40···85	D	14
KB 102 Б	19···30	4	1···10		40	4	50	90	50	1	45	—40···85	D	14
KB 102 B	25···40	4	1···10		40	4	50	90	50	1	45	—40···85	D	14
KB 102 Г	19···30	4	1···10		100	4	50	90	50	1	45	—40···85	D	14
KB 102 Д	19···30	4	1···10		40	4	50	90	50	1	80	—40···85	D	14
KB 104 A	90···120	4	1···10		100	4	10	100	50	5	45	—40···85	D	15
KB 104 Б	106···144	4	1···10		100	4	10	100	50	5	45	—40···85	D	15
KB 104 B	128···192	4	1···10		100	4	10	100	50	5	45	—40···85	D	15
KB 104 Г	95···143	4	1···10		100	4	10	100	50	5	80	—40···85	D	15
KB 104 Д	128···192	4	1···10		100	4	10	100	50	5	80	—40···85	D	15
KB 105 A	400···600	4	1	4	500	4	1	150	—55···50	50	90	—55···100	ML	16
KB 105 Б	400···600	4	1	3	500	4	1	150	—55···50	50	50	—55···100	ML	16
KB 107 A	10···40	2···9			20		10	100	—40···50			—55···70	P	17
KB 109 A	2,3···2,8	25	1	4···5,5	300	3	50	5	—40···85	1	28	—40···85	PE	18
KB 109 Б	2···2,3	25	1	4,5···6,5	300	3	50	5	—40···85	1	28	—40···85	PE	18
KB 109 B	8···16	3	1	4···6	160	3	50	5	—40···85	1	28	—40···85	PE	18
KB 109 Г	8···17	3	1	4	160	3	50	5	—40···85	1	28	—40···85	PE	18
KB 110 A	12···18	4	1	2,5	⩾ 300	4	50	100	—60···50		45	—60···125	PE	19
KB 110 Б	14···22	4	1	2,5	⩾ 300	4	50	100	—60···50		45	—60···125	PE	19
KB 110 B	18···26	4	1	2,5	⩾ 300	4	50	100	—60···50		45	—60···125	PE	19
KB 110 Г	12···18	4	1	2,5	⩾ 150	4	50	100	—60···50		45	—60···125	PE	19
KB 110 Д	14···22	4	1	2,5	⩾ 150	4	50	100	—60···50		45	—60···125	PE	19
KB 110 E	18···26	4	1	2,5	⩾ 150	4	50	100	—60···50		45	—60···125	PE	19
KBC 111 A	33	4	1		> 200	4	50			1	30	—60···100		31
KBC 111 Б	33	4	1		> 150	4	50			1	30	—60···100		31

Schalterdioden

Typ	C_{tot} bei U_R in pF	in V	r_f bei I_F in Ω	in mA	bei f in MHz	I_R bei $U_{R\,max}$ in µA	in V	$I_{F\,max}$ in mA	I_{FSM} in mA	bei t_p in µs	ϑ_{amb} in °C	Technologie	Gehäuse s. Bild
КД 407 А	1	5	1	10	50···300	≦ 0,5	24	50	500	10	—60···100	PE	19
КД 409 А	1,2	15	0,5	10	50···1000	0,1	24	50	500	≦ 10	—60···100	E	18

Höchstfrequenz-Begrenzerdioden

Typ	$U_{R\,max}$ in V	$I_{F\,max}$ in mA	P_{tot} bei ϑ_{amb} in W	in °C	C_{tot} in pF	Q_s in nC bei $I_F = 100$ mA	r_S in Ω bei $I_F = 100$ mA	ϑ_{amb} in °C	Technologie	Gehäuse s. Bild
КА 510 А	25	200	1	—60···35	0,7···1,4	10	1,5	—60···125	PE	23
КА 510 Б	25	200	1	—60···35	1,2···2,4	10	1,5	—60···125	PE	23
КА 510 В	25	200	1	—60···35	2,2···3,4	10	1,5	—60···125	PE	23
КА 510 Г	25	200	1	—60···35	0,6···1,4	10	2,5	—60···125	PE	23
КА 510 Д	25	200	1	—60···35	1,2···2,4	10	2,5	—60···125	PE	23
КА 510 Е	25	200	1	—60···35	2,2···3,6	10	2,5	—60···125	PE	23

Vierschichtdioden

Typ	U_{BO} in V	$I_{F\,max}$ in mA	U_F bei I_F in V	in mA	$U_{R\,max}$ in V	I_H in mA	t_q in µs	I_{FSM} bei t_p in A	in ms	ϑ_{amb} in °C	Technologie	Gehäuse s. Bild
КН 102 А	20	200	1,5	200	10	0,1···15	40	2	10	—40···70	LD	30
КН 102 Б	28	200	1,5	200	10	0,1···15	40	2	10	—40···70	LD	30
КН 102 В	40	200	1,5	200	10	0,1···15	40	2	10	—40···70	LD	30
КН 102 Г	56	200	1,5	200	10	0,1···15	40	2	10	—40···70	LD	30
КН 102 Д	80	200	1,5	200	10	0,1···15	40	2	10	—40···70	LD	30
КН 102 Ж	125	200	1,5	200	10	0,1···15	40	2	10	—40···70	LD	30
КН 102 И	150	200	1,5	200	10	0,1···15	40	2	10	—40···70	LD	30

Tunneldioden (Verstärkertypen)

Typ	I_p	ΔI_p	$C_{tot\,min}$	$C_{tot\,max}$	I_p/I_v	$U_{p\,max}$	r_S	$I_{F\,max}$	ϑ_{amb}	Technologie	Gehäuse s. Bild
	in mA	in mA	in pF	in pF		in mV	in Ω	in mA	in °C		
АИ 101 А	1	0,25		4	5	160	24	30	—60···85	L	26
АИ 101 Б	1	0,25	2	8	5	160	22	30	—60···85	L	26
АИ 101 В	2	0,3		5	6	160	16	40	—60···85	L	26
АИ 101 Д	2	0,3	2,5	10	6	160	14	40	—60···85	L	26
АИ 101 Е	5	0,5		8	6	180	8	80	—60···85	L	26
АИ 101 И	5	0,5	4,5	13	6	180	7	80	—60···85	L	26

Tunneldioden (Oszillatortypen)

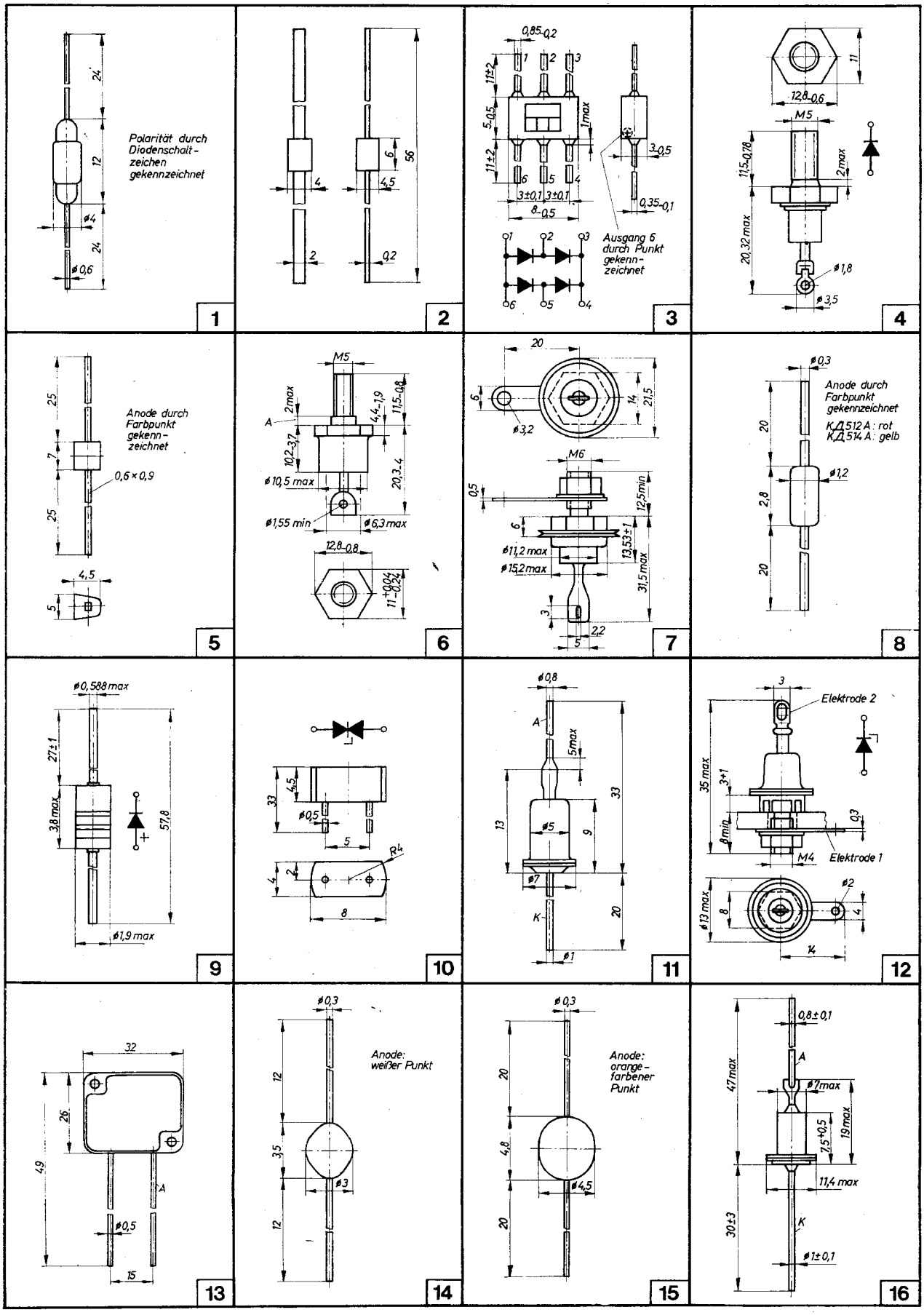
Typ	I_p	ΔI_p	$C_{tot\,min}$	$C_{tot\,max}$	I_p/I_v	$U_{p\,max}$	r_S	$I_{F\,max}$	ϑ_{amb}	Technologie	Gehäuse s. Bild
	in mA	in mA	in pF	in pF		in mV	in Ω	in mA	in °C		
АИ 201 А	10	1		8	10	180	8	100	—60···85	L	26
АИ 201 В	10	1	5	15	10	180	8	100	—60···85	L	26
АИ 201 Г	20	2		10	10	200	5	100	—60···85	L	26
АИ 201 Е	20	2	6	20	10	200	4	100	—60···85	L	26
АИ 201 Ж	50	5		15	10	260	2,5	220	—60···85	L	26
АИ 201 И	50	5	10	30	10	260	2,5	220	—60···85	L	26
АИ 201 К	100	10		20	10	330	2,2	220	—60···85	L	26
АИ 201 Л	100	10	10	50	10	330	2,2	220	—60···85	L	26

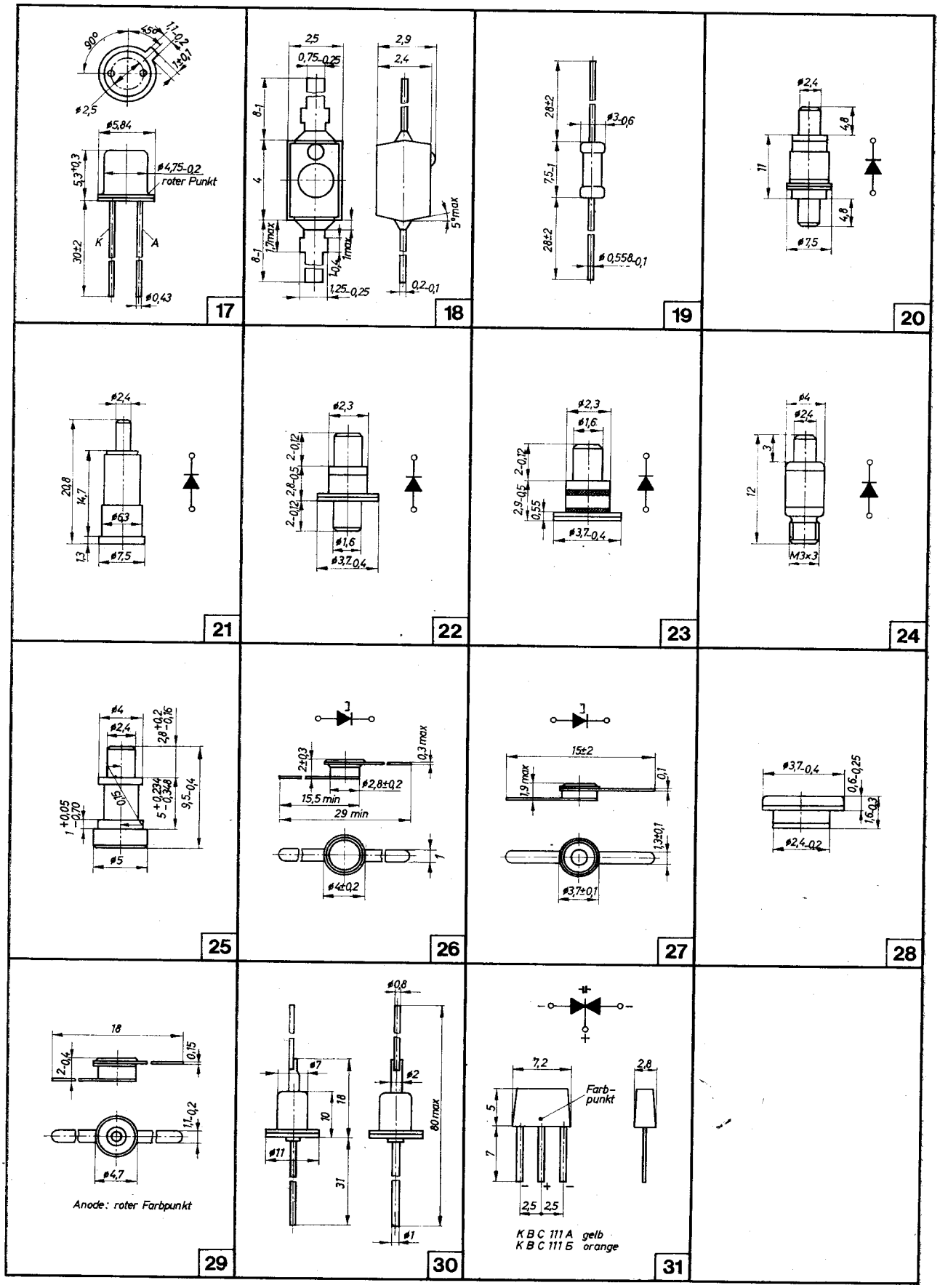
Tunneldioden (Schalttypen)

Typ	I_p	ΔI_p	$C_{tot\,min}$	$C_{tot\,max}$	I_p/I_v	$U_{p\,max}$	$I_{F\,max}$	ϑ_{amb}	Technologie	Gehäuse s. Bild
	in mA	in mA	in pF	in pF		in mV	in mA	in °C		
АИ 301 А	2	0,4		12	8	180		—60···70	L	26
АИ 301 Б	5	0,5		25	8	180		—60···70	L	26
АИ 301 В	5	0,5		25	8	180		—60···70	L	26
АИ 301 Г	10			50	8	180		—60···70	L	26
ГИ 304 А	4,5···5,1			20	5	75		—40···60	L	27
ГИ 304 Б	4,9···5,5			20	5	75		—40···60	L	27
ГИ 305 А	9,1···10,1			30	5	85		—40···60	L	27
ГИ 305 Б	9,8···11			30	5	85		—40···60	L	27
ГИ 307 А	2	0,2	4	20	7	70		—40···60	L	27
ГИ 308 А	4,5···5,5		1,5	5	5	100	6	—60···70	ML	28
ГИ 308 Б	4,5···5,5		0,7	2	5	110	4	—60···70	ML	28
ГИ 308 В	9 ···11		4	10	5	110	20	—60···70	ML	28
ГИ 308 Г	9 ···11		1,5	5	5	120	15	—60···70	ML	28
ГИ 308 Д	9 ···11		0,8	2	5	140	6	—60···70	ML	28
ГИ 308 Е	18 ···22		3	15	5	140	20	—60···70	ML	28
ГИ 308 Ж	18 ···22		1	4	5	160	8	—60···70	ML	28
ГИ 308 И	45 ···55		5	20	5	150	40	—60···70	ML	28
ГИ 308 К	45 ···55		2,3	8	5	180	20	—60···70	ML	28

Backward-Dioden

Typ	I_p	C_{tot}	U_F bei I_F		U_R bei I_R		$I_{R\,max}$	ϑ_{amb}	Technologie	Gehäuse s. Bild
	in mA	in pF	in V	in mA	in V	in mA	in mA	in °C		
АИ 402 Б	0,1	4	0,6	0,1	0,25	1	1	—60···85	L	26
АИ 402 Г	0,1	8	0,6	0,1	0,25	1	1	—60···85	L	26
АИ 402 Е	0,2	8	0,6	0,2	0,25	2	2	—60···85	L	26
ГИ 401 А	0,1	2,5	0,33	0,1	0,09	1	4	—55···70	L	29
ГИ 401 Б	0,1	5	0,33	0,1	0,09	1	5,6	—55···70	L	29
ГИ 403 А	0,1	8	0,12	3	0,35	0,1		—40···60	L	27


Polarität durch Diodenschalt-zeichen gekennzeichnet
1
2
Ausgang 6 durch Punkt gekenn-zeichnet
3
4
Anode durch Farbpunkt gekenn-zeichnet
0,6 × 0,9
5
6
7
Anode durch Farbpunkt gekennzeichnet
K.D 512 A: rot
K.D 514 A: gelb
8
9
10
11
Elektrode 2
Elektrode 1
12
Anode: weißer Punkt
Anode: orange-farbener Punkt
13
14
15
16


17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
roter Punkt
K
A
Anode: roter Farbpunkt
KBC 111A gelb
KBC 111Б orange
Farb-punkt

Integrierte Schaltungen

Dipl.-Ing. Klaus-Dieter Böttger und Dipl.-Ing. Klaus-Peter Göhler

IS

Digitale integrierte Schaltungen

CMOS-Serie K 176

Die Serie K 176 beinhaltet digitale Schaltkreise in Transistorlogik mit direkter Kopplung in Planar-Epitaxietechnik auf der Grundlage von komplementären MOS-Strukturen. Es liegt positive Logik vor (log. 1 ≙ H, log. 0 ≙ L). Diese IS sind für den Einsatz in EDV-Anlagen und in der Automatisierungstechnik im Frequenzbereich bis 1 MHz vorgesehen.

Sämtliche IS der Serie befinden sich im Dual-In-Line-Gehäuse, unter der Bezeichnung K 164 werden sie im Flat-Pack-Gehäuse angeboten. Bild 1 zeigt die Abmessungen des verwendeten DIL-Gehäuses. Tafel 1 gibt eine Typenübersicht, die Tafeln 2 und 3 zeigen die technischen Daten.

Die in den Bildern 2 bis 13 vorgestellten Bauelemente repräsentieren den gegenwärtigen Stand. Mit folgenden Typen soll die Reihe u. a. ergänzt werden:

18stufiges statisches Schieberegister, fünfstufiger BCD-Zähler, Dezimalzähler mit 7-Segment-Dekoder, 14stufiger Frequenzteiler, zwei vierstufige statische Schieberegister.

Tafel 1: Typenübersicht der CMOS-Serie K 176

Typ	alte Bezeichnung	Bild
K 176 ЛА 7	К 1 ЛБ 767	5
K 176 ЛА 8	К 1 ЛБ 768	6
K 176 ЛА 9	К 1 ЛБ 769	7
K 176 ЛЕ 5	К 1 ЛБ 765	3
K 176 ЛЕ 6	К 1 ЛБ 766	4
K 176 ЛЕ 10	К 1 ЛБ 7610	8
K 176 ЛП 1	К 1 ЛП 761	9
K 176 ЛП 4	К 1 ЛБ 764	2
K 176 ЛП 11	К 1 ЛБ 7611	10
K 176 ЛП 12	К 1 ЛБ 7612	11
K 176 ТМ 1	К 1 ТК 761	12
K 176 ТМ 2	К 1 ТК 762	13

Tafel 2: Umgebungsbedingungen (Grenzwerte) für die Serie K 176

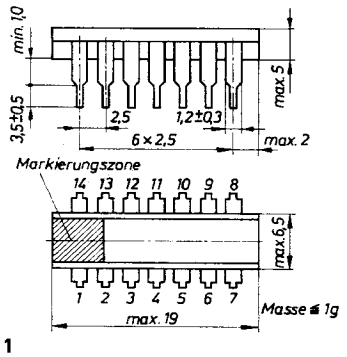
Temperaturbereich	$\vartheta_a = -10 \cdots 70$ °C
relative Luftfeuchtigkeit bei 20 °C	98 %
mehrfache Temperaturzyklen	−10 ··· 70 °C
Vibrationsbeschleunigung im Frequenzbereich von 5 ··· 600 Hz	≦ 5 g
mehrfache Stoßbeschleunigung	≦ 15 g
lineare Beschleunigung	≦ 25 g

Tafel 3: Elektrische Daten der IS der Serie K 176 (bei 25 °C ± 5 °C)

Betriebsspannung	$U_B = 9{,}0\ V \pm 0{,}45\ V$
Ausgangslastfaktor	$N_O = 50^4);\ 100^5)$
statische Stromaufnahme	$I_{Bst} \leqq 0{,}1\ \mu A;\ \leqq 0{,}9\ \mu A^1)$
dynamische Stromaufnahme bei f = 1 MHz und $C_L = 50$ pF[2])	$I_{Bdyn} \leqq 1{,}3$ mA; $\leqq 1{,}0$ mA[3])
Eingangsstrom	$-I_{IL} = 0{,}1\ \mu A$
	$I_{IH} = 0{,}1\ \mu A$
Eingangsleckstrom	$I_L \leqq 0{,}05\ \mu A$
statische Störsicherheit	$M \geqq 0{,}9$ V
Ausgangsspannung	$U_{OL} \leqq 0{,}3$ V
	$U_{OH} \geqq 8{,}2$ V
Arbeitsfrequenz	$f \leqq 1{,}0$ MHz
Verzögerungszeiten	$t_{DHL} \leqq 200$ ns
	$t_{DLH} \leqq 200$ ns
Eingangskapazität je Eingang	$C_e = \leqq 12$ pF

Anmerkungen

[1]) für K 176 ЛА 8 und K 176 ЛА 9; [2]) je Gatter oder Triggerelement ≦ 0,22 mA; [3]) für K 176 ЛП 1; [4]) Gattereingang; [5]) Triggereingang

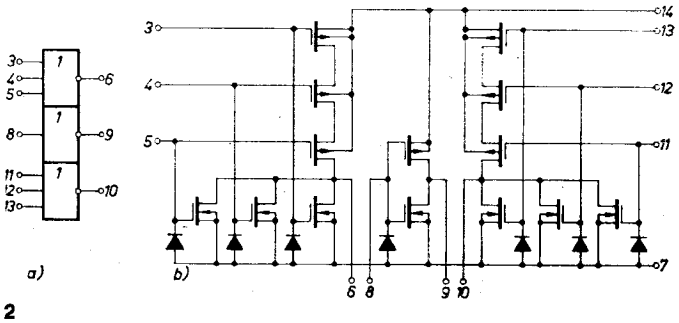


1

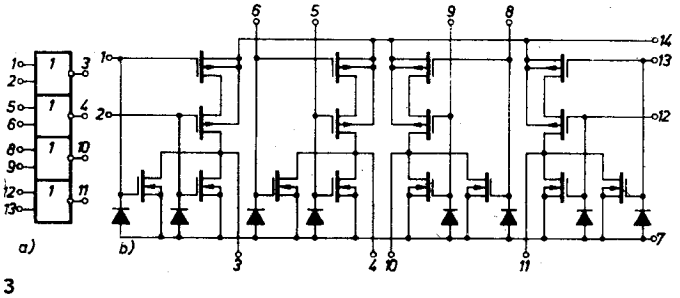
Bild 1: Gehäuseabmessungen

Bild 2: K 176 ЛП 4.
a) Anschlußbelegung; b) Innenschaltung

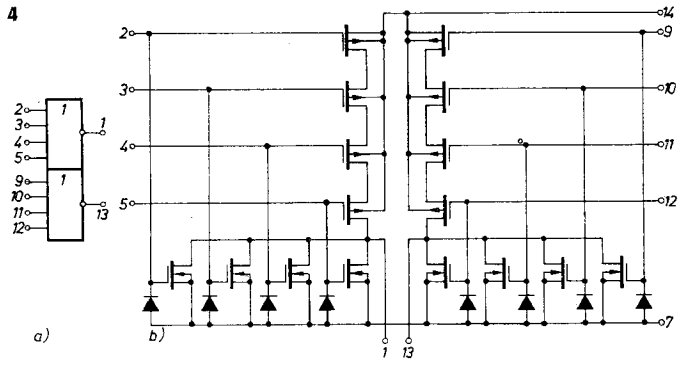
Bild 3: K 176 ЛЕ 5.
a) Anschlußbelegung; b) Innenschaltung

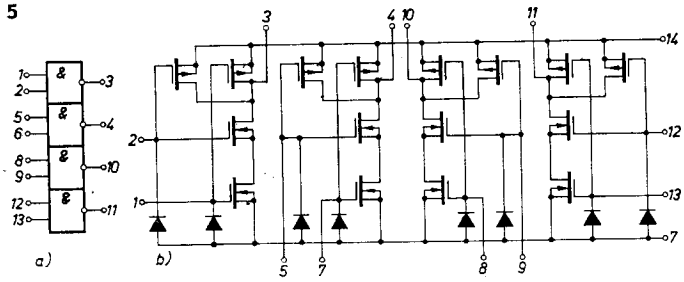


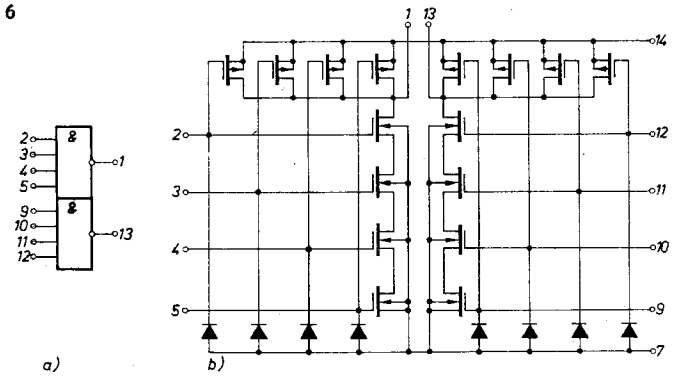
2



3







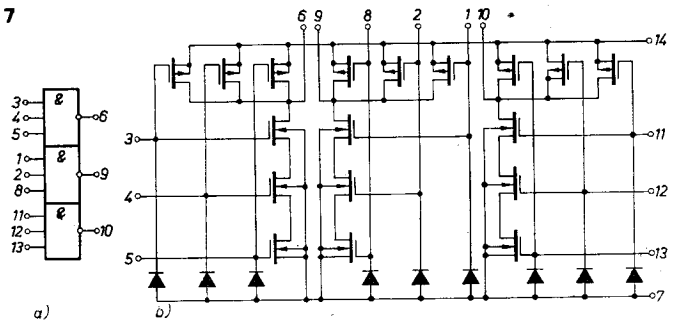
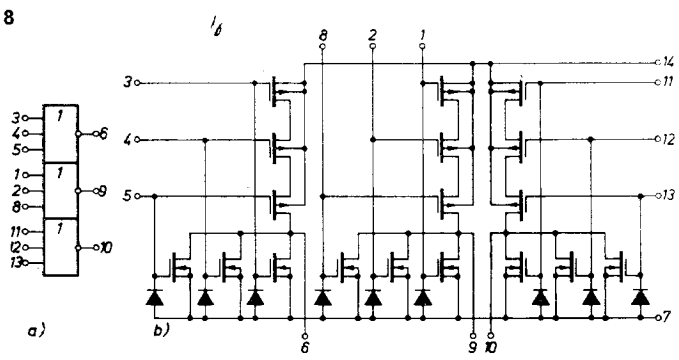
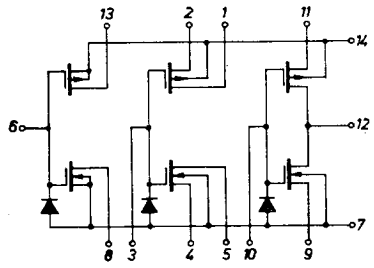
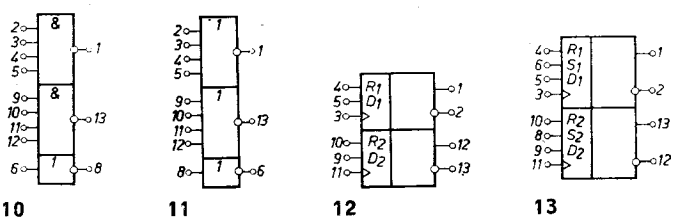


Bild 4: К 176 ЛЕ 6. a) Anschlußbelegung; b) Innenschaltung
Bild 5: К 176 ЛА 7. a) Anschlußbelegung; b) Innenschaltung
Bild 6: К 176 ЛА 8. a) Anschlußbelegung; b) Innenschaltung
Bild 7: К 176 ЛА 9. a) Anschlußbelegung; b) Innenschaltung
Bild 8: К 176 ЛЕ 10. a) Anschlußbelegung; b) Innenschaltung
Bild 9: Universalgatter К 176 ЛП 1
Bild 10: Anschlußbelegung des К 176 ЛП 11
Bild 11: Anschlußbelegung des К 176 ЛП 12
Bild 12: Anschlußbelegung des К 176 ТМ 1 (2 D-Trigger)
Bild 13: Anschlußbelegung des К 176 ТМ 2 (2 D-Trigger)





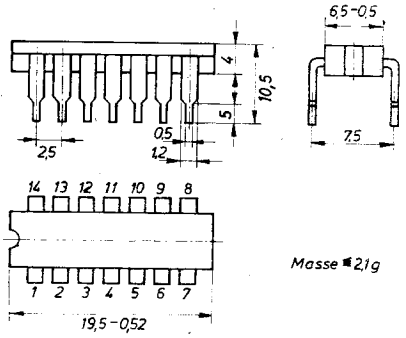


LSL-Serie К 511

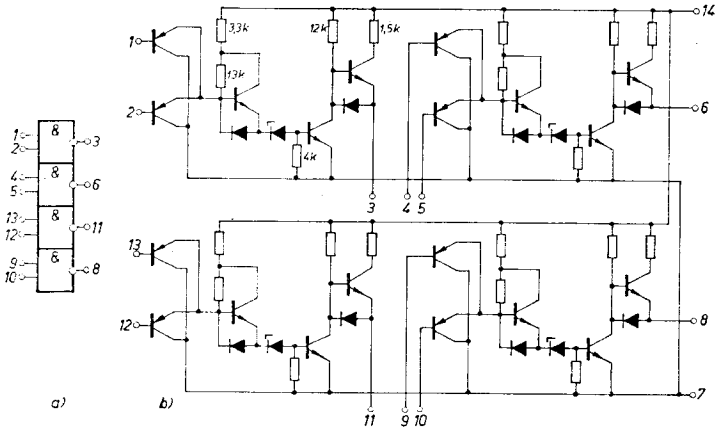
Die Serie К 511 beinhaltet integrierte Schaltungen der langsamen störsicheren Logik. Wegen des großen Störabstandes sind diese Bauelemente besonders für den Einsatz in Geräten der Steuer-, Meß-, Regelungs- und Vermittlungstechnik geeignet. Es liegt positive Logik vor (log. 0 ≙ L, log. 1 ≙ H). Die Serie soll auf etwa 18 Typen erweitert werden. Die Bauelemente werden im DIL-Gehäuse geliefert, Bild 14 zeigt dessen Abmessungen. Tafel 4 gibt eine Übersicht über die vorhandenen Typen. Tafel 5 zeigt die technischen Daten der IS dieser Serie, die auch in den Bildern 15 bis 22 mit Anschlußbelegung und Innenschaltung vorgestellt werden.

Tafel 4: Typenübersicht der LSL-Serie К 511

Typ	Bild
К 511 ЛА 1	15
К 511 ЛА 2	16
К 511 ЛА 3	19
К 511 ЛА 4	17
К 511 ЛА 5	18
К 511 ЛИ 1	22
К 511 ПУ 1	20
К 511 ПУ 2	21



14



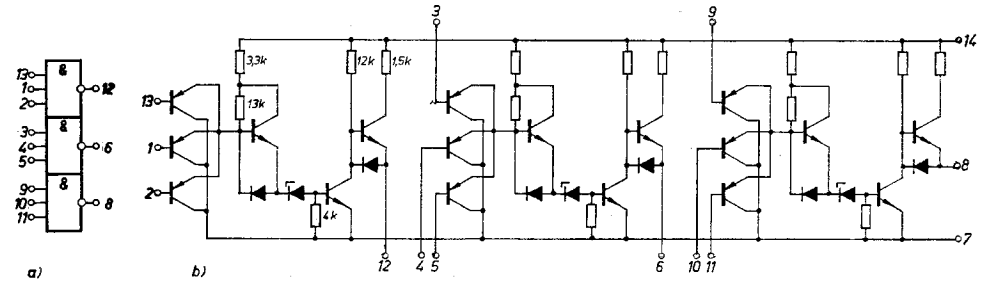
15

Tafel 5: Elektrische Daten der IS der Serie K 511

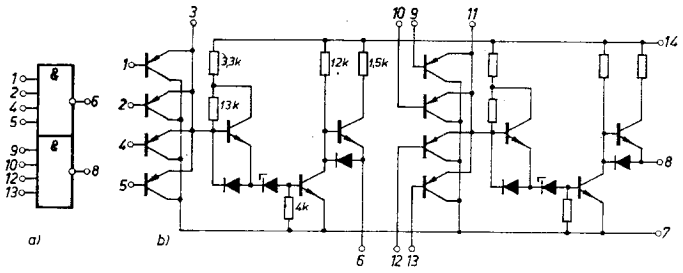
Betriebsspannung	$U_B = 15\ V \pm 1{,}5\ V$ $U_{B\,max} = 22\ V$
Ausgangslastfaktor	$N_O = 25$
Stromaufnahme	$I_{BL} = 30\ mA^{1})$; $24\ mA^{2})$; $22{,}5\ mA^{3})$; $20\ mA^{4})$; $15\ mA^{5})$; $12\ mA^{6})$ $I_{BH} = 10\ mA^{1})^{2})^{4})$; $9\ mA^{6})$; $7{,}5\ mA^{3})$; $5\ mA^{5})$
Eingangsspannung	$U_{IL} \leqq 6\ V$; $\geqq -0{,}5\ V$ $U_{IH} \geqq 8\ V$; $\leqq 16{,}5\ V$
Eingangsstrom	$-I_{IL} \leqq 0{,}48\ mA$ $I_{IH} \leqq 5\ \mu A$
Ausgangsspannung	$U_{OL} \leqq 1{,}5\ V$; $\leqq 0{,}45\ V^{2})$ $U_{OH} \geqq 12\ V^{7})$
Ausgangsstrom[8])	$I_{OH} = 100\ \mu A^{9})$; $30\ \mu A^{10})$
Verzögerungszeit	$t_{DHL} \leqq 150\ ns$; $\leqq 200\ ns^{6})$ $t_{DLH} \leqq 300\ ns$; $\leqq 400\ ns^{11})$; $\leqq 250\ ns^{6})$
Lastkapazität	$C_L \leqq 0{,}68\ nF$

Anmerkungen

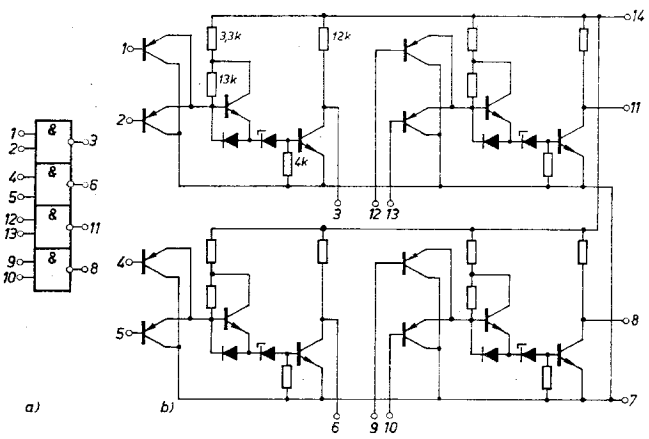
[1]) für K 511 ЛА 1 und K 511 ЛА 5; [2]) für K 511 ПУ 1; [3]) für K 511 ЛА 2; [4]) für K 511 ПУ 2; [5]) für K 511 ЛА 3 und K 511 ЛА 4; [6]) für K 511 ЛИ 1; [7]) außer K 511 ЛИ 1 und K 511 ПУ 1; [8]) nur für K 511 ЛИ 1; K 511 ПУ 1 und K 511 ПУ 2; [9]) $U_{OH} = 16{,}5\ V$; [10]) $U_{OH} = 5{,}5\ V$; [11]) für K 511 ЛА 3 und K 511 ЛА 5



16



17



18

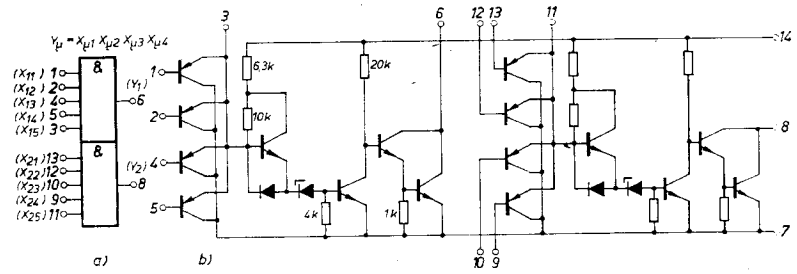
Bild 14: Gehäuseabmessungen
Bild 15: K 511 ЛА 1. a) Anschlußbelegung; b) Innenschaltung
Bild 16: K 511 ЛА 2. a) Anschlußbelegung; b) Innenschaltung
Bild 17: K 511 ЛА 4. a) Anschlußbelegung; b) Innenschaltung
Bild 18: K 511 ЛА 5. a) Anschlußbelegung; b) Innenschaltung

Bild 19: К 511 ЛА 3.
a) Anschlußbelegung; b) Innenschaltung (rechter Teil der Gleichung negiert)

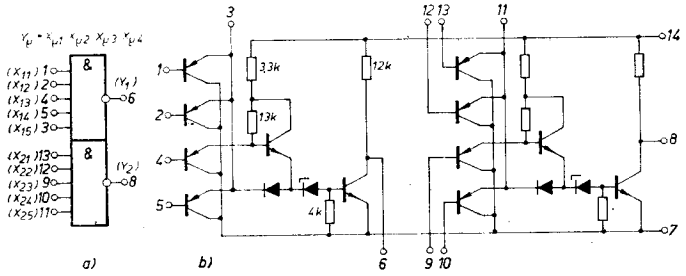
Bild 20: К 511 ПУ 1.
a) Anschlußbelegung; b) Innenschaltung

Bild 21: К 511 ПУ 2.
a) Anschlußbelegung; b) Innenschaltung

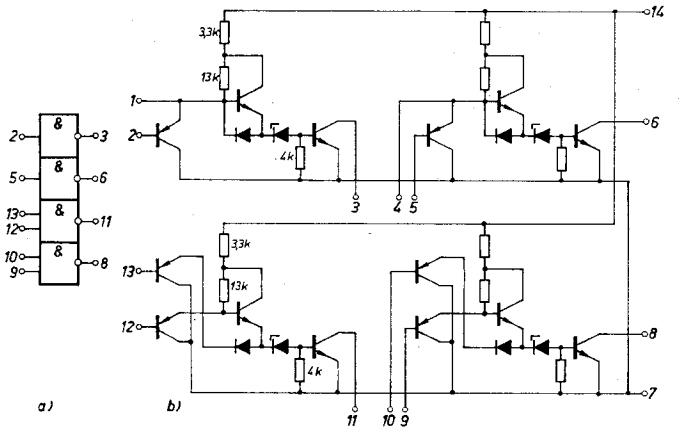
Bild 22: К 511 ЛИ 1.
a) Anschlußbelegung; b) Innenschaltung



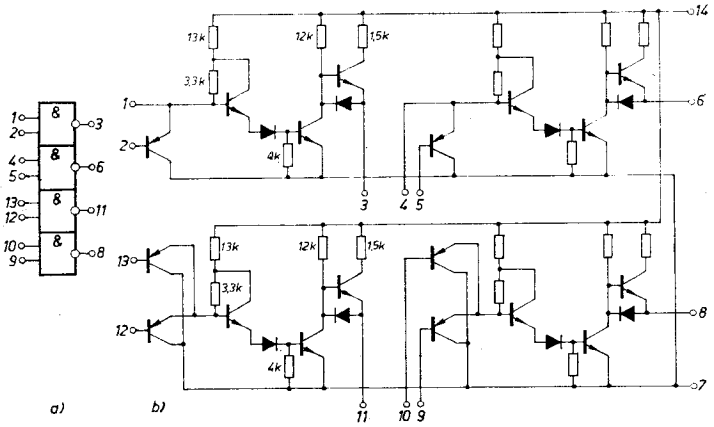
22



19



20



21

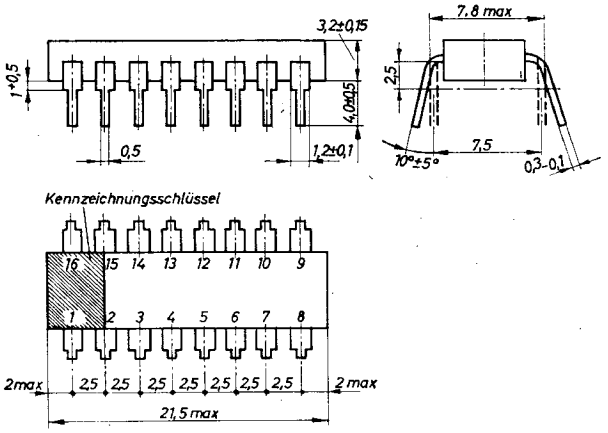
ECL-Serien 100 und 500

Die emittergekoppelte Logik (ECL) zeichnet sich durch sehr geringe Signalverzögerungszeiten aus. Demgegenüber steht die relativ hohe Leistungsaufnahme einer Funktionseinheit. Diese IS werden dort zweckmäßig eingesetzt, wo es in der Hauptsache auf hohe Operationsgeschwindigkeiten ankommt. Beide Baureihen 100 und 500 sind elektrisch und in der Anschlußbelegung identisch, die IS der Reihe 500 befinden sich im DIL-16-Gehäuse, die IS der Reihe 100 im Flat-Pack-Gehäuse (Bild 23). Für beide Serien wird ein einheitlicher Typenschlüssel verwendet, der sich nur in der Seriennummer (erste drei Ziffern) unterscheidet. Der Einfachheit halber wird in den Bildunterschriften nur die Typenbezeichnung der Serie 100 verwendet. Den Werten 1 und 0 wurde die Bezeichnung H (high) und L (low) zugeordnet. Anschluß 8 ist für die Speisespannung U_B, die Anschlüsse 1 und 16 sind der Masse vorbehalten. Tafel 6 zeigt die technischen Daten der ECL-IS.
Außer den in den Bildern 24 bis 52 konkret mit Aufbau und Anschlußbelegung vorgestellten Bauelementen werden noch folgende Typen in den beiden ECL-Serien angeboten:

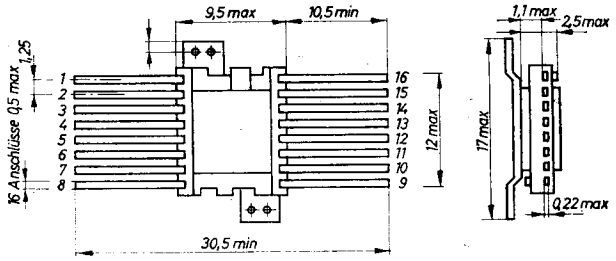
Bus-Treiber	100 ИП 28	500 ИП 28
Bus-Treiber	100 ИП 29	500 ИП 29
Binärzähler	100 ИЕ 36	500 ИЕ 36
dekadischer Zähler	100 ИЕ 37	500 ИЕ 37
4 D-Trigger	100 ТМ 73	500 ТМ 73
Volladder	100 ИМ 80	500 ИМ 80
1024-Bit-PROM	100 РЕ 49	500 РЕ 49
4-Bit-Schieberegister	100 ИР 41	500 ИР 41
256-Bit-Lese-Schreibspeicher (RAM)	100 РУ 44	500 РУ 44
16-Bit-Lese-Schreibspeicher (RAM)	100 РУ 401	500 РУ 401
4-Bit-Assoziativspeicher	100 РУ 402	500 РУ 402.

Tafel 6: Elektrische Daten der Serien 100 und 500

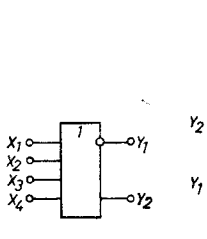
Arbeitstemperatur	$\vartheta_a = -10 \cdots 75$ °C
Betriebsspannung	$-U_B = 5{,}2\ V \pm 0{,}26\ V$
Eingangsspannung	$-U_{IH} \geqq 0{,}81\ V$
	$-U_{IL} \leqq 1{,}85\ V$
Ausgangsspannung	$-U_{OH} = 0{,}81 \cdots 0{,}96\ V$
	$-U_{OL} = 1{,}65 \cdots 1{,}85\ V$
Eingangsstrom	$I_{IH} \leqq 350\ \mu A$
	$I_{IL} \geqq 0{,}5\ \mu A$
Verzögerungszeiten	$t_{DHL} = 2{,}9$ ns
	$t_{DLH} = 2{,}9$ ns
Leistungsaufnahme je Gatter	$P_v = 25$ mW

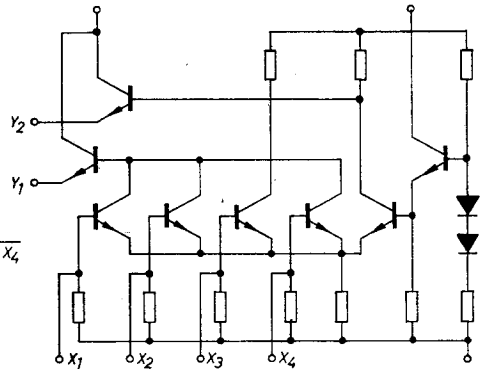


23a



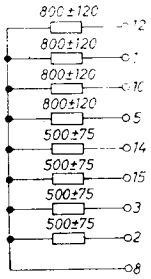
23b



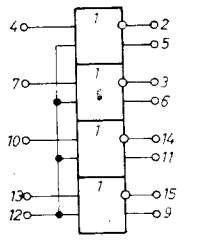


24

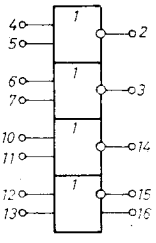
Bild 23: Gehäuseformen. a) Dual In Line; b) Flat-Pack
Bild 24: NOR-OR-Gatter. a) Symbol; b) ECL-Grundschaltung
Bild 25: Widerstandsmatrix 100 НР 400
Bild 26: NOR-OR-Gatter 100 ЛМ 01
Bild 27: NOR-Gatter 100 ЛМ 02
Bild 28: NOR-OR-Gatter 100 ЛМ 05
Bild 29: Leistungs-OR-Gatter 100 ЛЛ 102
Bild 30: OR-Gatter 100 ЛЛ 10
Bild 31: NOR-Gatter 100 ЛМ 09
Bild 32: NOR-Gatter 100 ЛБ 06
Bild 33: Antivalenz-Gatter 100 ЛП 07
Bild 34: Impulsformer 100 ЛП 15
Bild 35: Leistungs-NOR-Gatter 100 ЛЕ 11 und 100 ЛБ 112
Bild 36: Impulsformer 100 ЛП 16 und 100 ЛП 162
Bild 37: OR-AND-Gatter 100 ЛС 18



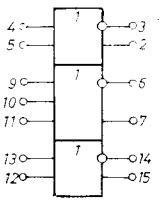
25



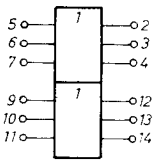
26



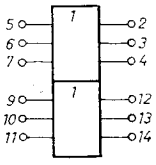
27



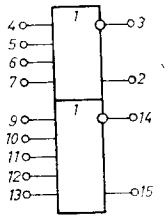
28



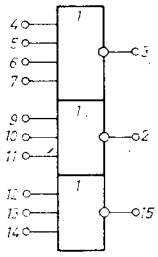
29



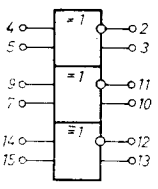
30



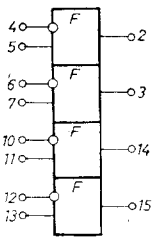
31



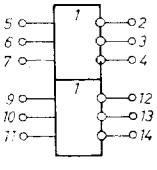
32



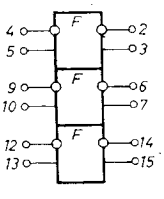
33



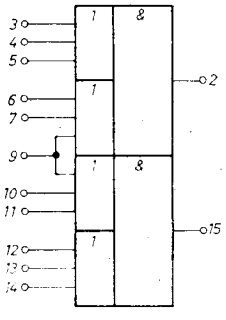
34



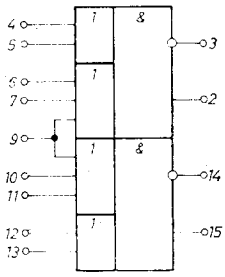
35

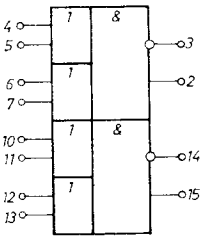


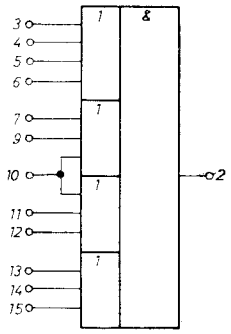
36

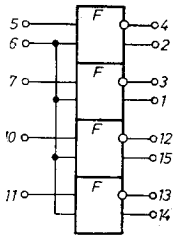


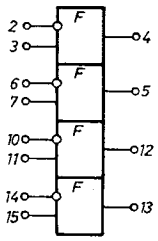
37

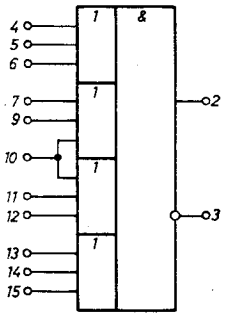

38

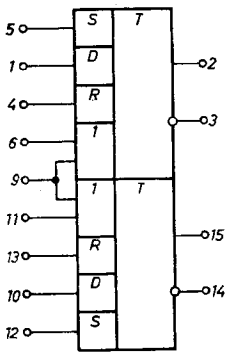

39

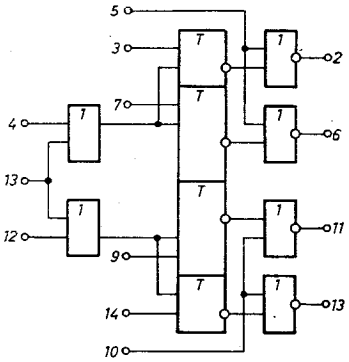

40

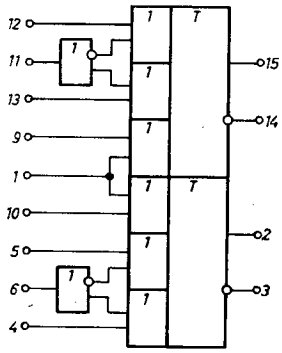

41

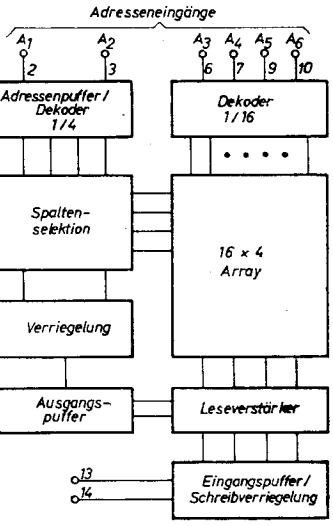

42


43

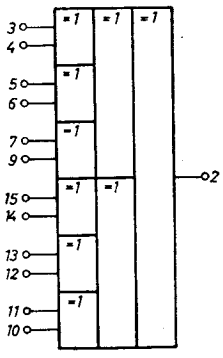

44

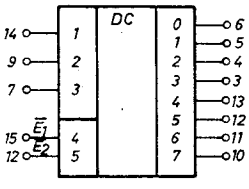

45


46

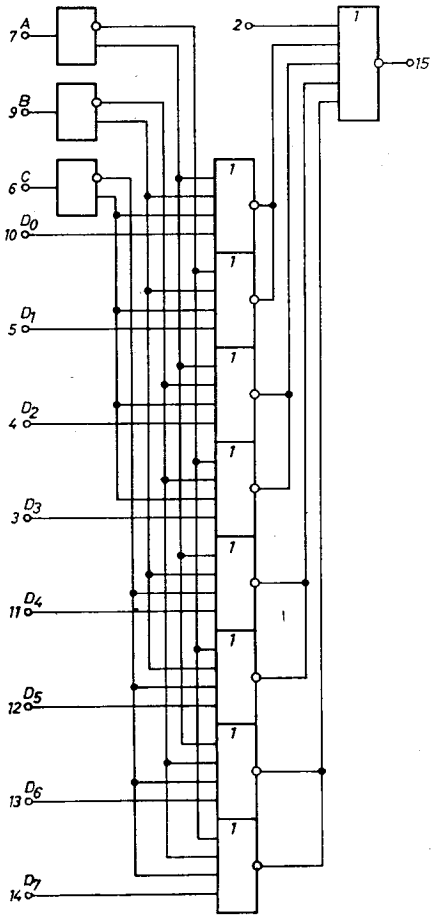


47


48

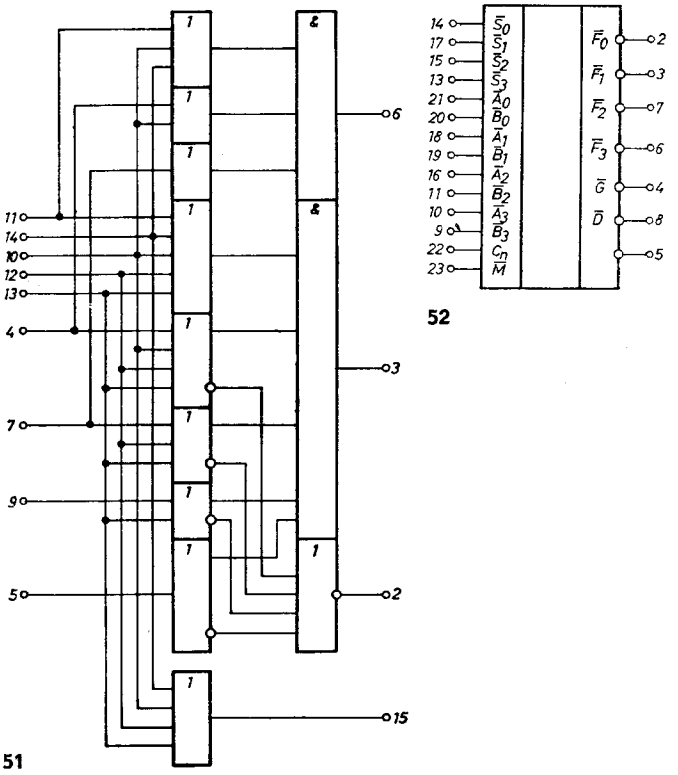


49



50

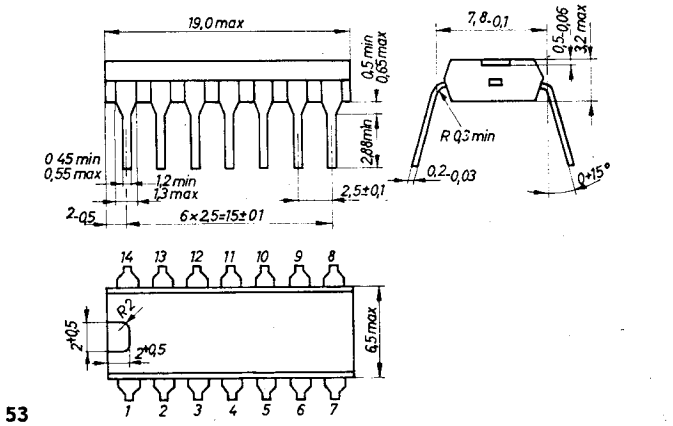
Bild 38: OR-AND-NAND-Gatter 100 ЛК 17
Bild 39: OR-AND-NAND-Gatter 100 ЛК 20
Bild 40: OR-AND-Gatter 100 ЛС 19
Bild 41: TTL-ECL-Pegelwandler 100 ПУ 24
Bild 42: ECL-TTL-Pegelwandler 100 ПУ 25
Bild 43: OR-AND-NAND-Gatter 100 ЛК 21
Bild 44: Je zwei D-Trigger 100 ТМ 30, 100 ТМ 31 und 100 ТМ 312
Bild 45: Vier D-Trigger 100 ТМ 33
Bild 46: Zwei D-Trigger 100 ТМ 34
Bild 47: 64-Bit-Schreib-Lese-Speicher (RAM) 100 РУ 40
Bild 48: 12-Bit-Paritätsgenerator 100 ИЕ 60
Bild 49: 3-Bit-(1 aus 8)-Dekoder 100 ИД 61 und 100 ИД 62
Bild 50: Multiplexer 100 ИД 64
Bild 51: Übertragseinheit 100 ИП 79
Bild 52: 4-Bit-Recheneinheit 100 ИП 81



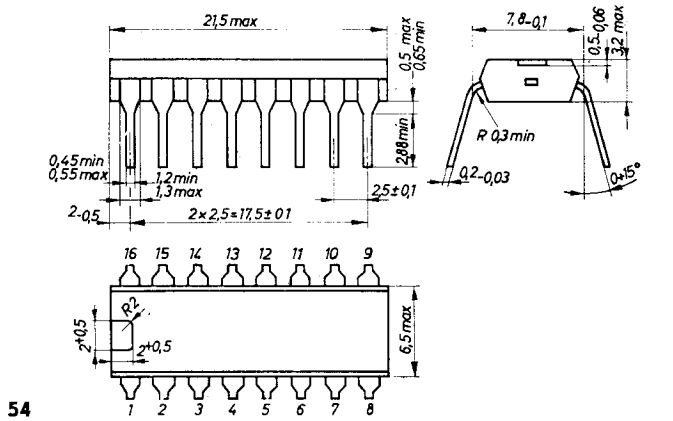
51

52

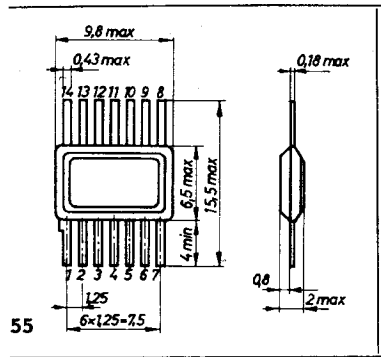
Q, $\bar{Q}$, y_1	= Datenausgänge	U_s	= Versorgungsspannung
R, $\bar{R}$	= Rückstelleingänge	$\ddot{U}_e$	= Übertragseingang
R_L	= Lastwiderstand	$\ddot{U}_a$	= Übertragsausgang
S	= Ladeeingang	W_0, W_1	= Schreibeingänge
S_0, S_1	= Leseausgänge	X_1...	= Dateneingänge
St	= Strobe	Z_R	= Zählausgang rückwärts
T, T_1...	= Takteingänge	Z_V	= Zählausgang vorwärts
T_R	= Takt rückwärts	ϑ_a	= Arbeitstemperatur
T_V	= Takt vorwärts	Σ	= Summenausgang
t_n	= Zeitpunkt vor dem Taktimpuls		
T_{n+1}	= Zeitpunkt nach dem Taktimpuls		



53



54



55

Bild 53: Maßzeichnung des DIL-14-Gehäuses

Bild 54: Maßzeichnung des DIL-16-Gehäuses (für die Typen K 155 TM 7, K 155 ИЕ 6, K 155 ИЕ 7, K 155 ИЕ 8, K 155 ИМ 3, K 155 РУ 2)

Bild 55: Maßzeichnung des Flat-Pack-Gehäuses für 14 Anschlüsse

TTL-Serien

Die Serien K 130 und K 131 sind Hochgeschwindigkeitsserien mit nahezu gleichen Parametern. Unterschiedlich sind lediglich die verwendeten Gehäuse: K 130 befindet sich im Flat-Pack-Gehäuse, K 131 im Dual-In-Line-Gehäuse. Diese Serien entsprechen der Reihe D 20 aus der DDR. K 133 (Flat-Pack) und K 155 (DIL) bezeichnen die Standard-TTL, die der D-10-Reihe entspricht. Zusätzlich gibt es die Low-Power-TTL-Serien K 136 (Flat-Pack) und K 158 (DIL). Die Tafel 7 zeigt eine Zusammenstellung der sechs Serien, wobei sich in jeder Zeile funktionsgleiche Bauelemente befinden. Der Anschaulichkeit halber wurde der entsprechende DDR-Typ – soweit vorhanden – mit aufgeführt.

Die Bilder 53, 54, 55 zeigen die Maßzeichnungen der verwendeten Gehäuse. In der Tafel 8 sind die wesentlichen technischen Daten der sechs TTL-Serien zusammengestellt, Tafel 9 zeigt einige Daten von komplexen Standard-IS. Die Bilder 56 bis 86 zeigen die logischen Strukturen der einzelnen Schaltkreise. Die Typenzuordnung ist der Tafel 7 zu entnehmen.

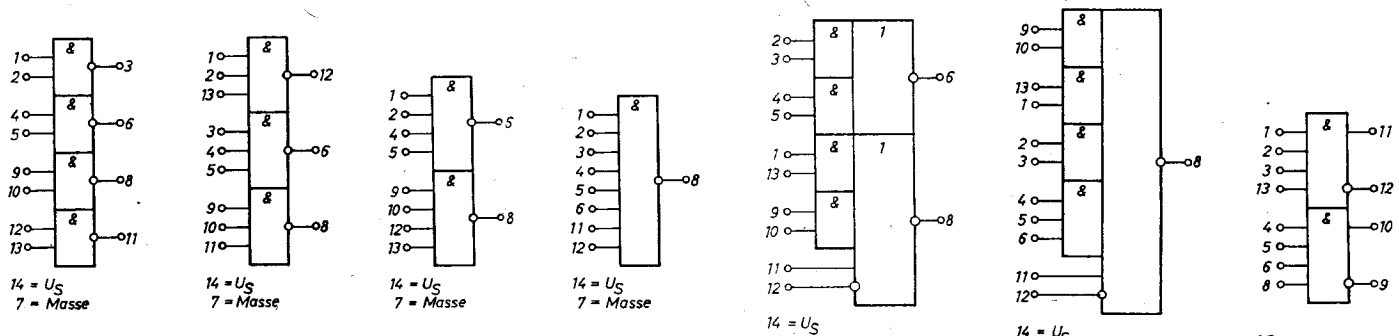
Verwendete Kurzzeichen

A_1	= Adresseneingänge	FE	= Freigabeeingang
BA	= Betriebsartsteuerung	I_{IL}	= Eingangsstrom bei logisch 0
C_L	= Lastkapazität	I_{IH}	= Eingangsstrom bei logisch 1
D, D_1	= Informationseingänge	J_1...	= J-Eingänge
ES	= Serieneingang	K_1...	= K-Eingänge
FA	= Freigabeausgang	N	= Erweiterungseingang

Tafel 7: Übersicht über die TTL-Serien

K 130	K 131	äqui-valente DDR-Typen	Bild	K 133	K 155	äqui-valente DDR-Typen	Bild	K 136	K 158	Bild	Funktion
К 1 ЛБ 303	К 1 ЛБ 313	D 200 C	56	К 1 ЛБ 333	К 1 ЛБ 553	D 100 D	56	К 1 ЛБ 363	К 1 ЛБ 583	56	4 NAND-Gatter
К 1 ЛБ 309	К 1 ЛБ 319			К 1 ЛБ 3311	К 1 ЛБ 5511			К 1 ЛБ 368	К 1 ЛБ 588		mit je 2 Eingängen
К 1 ЛБ 304	К 1 ЛБ 314	D 210 C	57	К 1 ЛБ 334	К 1 ЛБ 554	D 110 D	57	К 1 ЛБ 364	К 1 ЛБ 584	57	3 NAND-Gatter
К 1 ЛБ 3010	К 1 ЛБ 3110			К 1 ЛБ 3312	К 1 ЛБ 5512			К 1 ЛБ 369	К 1 ЛБ 589		mit je 3 Eingängen
К 1 ЛБ 301	К 1 ЛБ 311	D 220 C	58	К 1 ЛБ 331*	К 1 ЛБ 551	D 120 D	58	К 1 ЛБ 361	К 1 ЛБ 581	58	2 NAND-Gatter
К 1 ЛБ 307	К 1 ЛБ 317			К 1 ЛБ 339*	К 1 ЛБ 559			К 1 ЛБ 366	К 1 ЛБ 586		mit je 4 Eingängen
К 1 ЛБ 302	К 1 ЛБ 312	D 230 C	59	К 1 ЛБ 332	К 1 ЛБ 552	D 130 D	59	К 1 ЛБ 362	К 1 ЛБ 582	59	1 NAND-Gatter
К 1 ЛБ 308	К 1 ЛБ 318			К 1 ЛБ 3310	К 1 ЛБ 5510			К 1 ЛБ 367	К 1 ЛБ 587		mit 8 Eingängen
К 1 ЛБ 306	К 1 ЛБ 316	D 240 C	58	К 1 ЛБ 336	К 1 ЛБ 556	D 140 D	58			58	2 Leistungs-NAND-Gatter
				К 1 ЛБ 3313	К 1 ЛБ 5513						mit je 4 Eingängen
К 1 ЛР 301*	К 1 ЛР 311	D 251 C	60	К 1 ЛР 331*	К 1 ЛР 551*	D 150 D*	60	К 1 ЛР 361	К 1 ЛР 581	85	2 AND-NOR-Gatter
К 1 ЛР 305*	К 1 ЛР 315			К 1 ЛР 335*	К 1 ЛР 555*			К 1 ЛР 365	К 1 ЛР 585		mit je 2 × 2 Eingängen
К 1 ЛР 303*	К 1 ЛР 313	D 254 C	60	К 1 ЛР 333*	К 1 ЛР 553*	D 153 D*	61	К 1 ЛР 363	К 1 ЛР 583	61	3 AND-NOR-Gatter
К 1 ЛР 306*	К 1 ЛР 316			К 1 ЛР336*	К 1 ЛР 556*			К 1 ЛР 366	К 1 ЛР 586		mit je 2 Eingängen und 1 AND-NOR-Gatter mit 3 Eingängen
К 1 ЛП 301	К 1 ЛП 311		62	К 1 ЛП 331	К 1 ЛП 551	D 160 D	62				2 Expander mit je 4 Eingängen
				К 1 ЛП 333	К 1 ЛП 553		63				1 Expander mit 8 Eingängen
				К 1 ЛБ 335	К 1 ЛБ 555		64	К 1 ЛБ 3610	К 1 ЛБ 5810	64	1 NAND-Gatter
				К 1 ЛБ 3314	К 1 ЛБ 5514						mit 4 Eingängen
				К 1 ЛБ 337	К 1 ЛБ 557		58				2 Leistungs-NAND-Gatter mit je 4 Eingängen und offenem Kollektor
				К 1 ЛБ 3315	К 1 ЛБ 5515						
				К 1 ЛБ 338	К 1 ЛБ 558		65				4 NAND-Gatter mit je 2 Eingängen und offenem Kollektor
				К 1 ЛБ 3316	К 1 ЛБ 5516						
				К 1 ЛР 332	К 1 ЛР 552		66	К 1 ЛР 368	К 1 ЛР 588	66	1 AND-NOR-Gatter mit 2 × 2 Eingängen
				К 1 ЛР 337	К 1 ЛР 557						
К 1 ЛР 304*	К 1 ЛР 314		67	К 1 ЛР 334*	К 1 ЛР 554*		67	К 1 ЛР 364	К 1 ЛР 584	86	2 AND-NOR-Gatter
К 1 ЛР 307*	К 1 ЛР 317			К 1 ЛР 338*	К 1 ЛР 558*			К 1 ЛР 367	К 1 ЛР 587		mit je 4 × 2 Eingängen
				К 1 ЛП 332	К 1 ЛП 552		68				1 Expander mit 4 Eingängen
	К 1 ТК 311		69	К 1 ТК 331	К 1 ТК 551	D 172 D	69	К 1 ТК 361	К 1 ТК 581		1 JK-Master-Slave-Trigger
				К 1 ТК 332	К 1 ТК 552	D 174 D	70				2 D-Trigger (flankengetriggert)
					К 155 ИЕ 1		71				Dezimalzähler (bis 10 MHz)
					К 155 ИЕ 2		72				Dezimalzähler (bis 18 MHz)
					К 155 ИЕ 4		73				1 : 12-Teiler
					К 155 ИЕ 5		74				Binärzähler
					К 155 ИР 1	D 195 C	75				4-Bit-Universalschieberegister
					К 155 ТМ 5		76				4 D-Trigger
					К 155 ТМ 7		77				4 D-Trigger mit invertierendem Ausgang
					К 155 ИЕ 6	D 192 C	78				synchroner dekadischer Vor- und Rückwärtszähler
					К 155 ИЕ 7	D 193 C	79				synchroner binärer Vor- und Rückwärtszähler
					К 155 ИЕ 8		80				Frequenzteiler
					К 155 ИМ 1		81				1-Bit-Volladdierer
					К 155 ИМ 2		82				2-Bit-Volladdierer
					К 155 ИМ 3		83				4-Bit-Volladdierer
					К 155 РУ 2		84				64-Bit-RAM

*) mit Expander



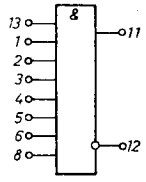
56 57 58 59 60 61 62

Tafel 8: Daten der TTL-Serien (Gatter)

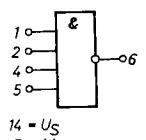
		Hochgeschwindigkeits-TTL		Standard-TTL		Leistungsarme TTL	
		Serie K 130	Serie K 131	Serie K 133	Serie K 155	Serie K 136	Serie K 158
Gehäuse		Flat Pack	DIL	Flat Pack	DIL	Flat Pack	DIL
Betriebsspannung	U_S in V	5 ± 10%	5 ± 5%	5 ± 10%	5 ± 5%	5 ± 10%	5 ± 5%
Arbeitstemperaturbereich	ϑ_a in °C	−60···+125	−10···+75	−60···+125	−10···+70	−60···+125	−10···+70
Ausgangslastfaktor	N_O	10 (30)	10 (30)	10 (30)	10 (30)	10	10
typ. Verlustleistung je Gatter	P_v in mW	25	80	35	35	2,1	2,1
max. Eingangsspannung bei log. 0	U_{IL} in V	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
min. Eingangsspannung bei log. 1	U_{IH} in V	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
max. Eingangsstrom bei log. 0	$-I_{IL}$ in mA	2,3	2,3	2,0	2,0	0,55	0,55
max. Eingangsstrom bei log. 1	I_{IH} in µA	70	70	100	100	400	28,0
max. Ausgangsspannung bei log. 0	U_{OH} in V	0,4	0,4	0,5	0,5	0,3	0,4
min. Ausgangsspannung bei log. 1	U_{OL} in V	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3
max. Ausgangsstrom bei log. 0	I_{OL} in mA			16,0	16,0	4,0	5,0
max. Ausgangsstrom bei log. 1	I_{OH} in mA			1,0	1,0	0,45	0,32
max. Einschaltverzögerungszeit (U_S = 5 V, C_L = 30 pF)	t_{DHL} in ns	10···16	10···15	15···28	15···28	60···140	60···130
max. Ausschaltverzögerungszeit (U_S = 5 V, C_L = 30 pF)	t_{DLH} in ns	12···16	12···18	22···50	22···50	60···140	60···140

Tafel 9: Technische Daten einiger komplexer IS der Standard-TTL

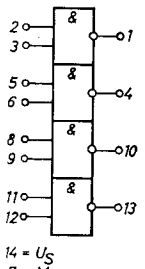
	K 1 TK 331 K 1 TK 551	K 1 TK 332 K 1 TK 552	K 155 ИЕ 1	K 155 ИЕ 2	K 155 ИЕ 4	K 155 ИЕ 5	Prüfbedingungen
Ausgangsverzögerungszeiten vom Takt- bzw. Zähleingang							
t_{DHL} in ns	≦ 40	≦ 40	≦ 100	≦ 100	≦ 100	≦ 135	
t_{DLH} in ns	≦ 25	≦ 25	≦ 100	≦ 100	≦ 100	≦ 135	
Ausgangsverzögerungszeiten von R bzw. S							ϑ_a = 15···25 °C
t_{DHL} in ns	≦ 40	≦ 40					U_S = 5 V
t_{DLH} in ns	≦ 25	≦ 25					C_L = 15 pF ± 15%
Ausgangskurzschlußstrom $-I_{OS}$ in mA			18···57				R_L = 390 Ω ± 20%
Eingangsstrom am Zähleingang C_1							
$-I_{IL}$ in mA					3,2	3,2	
I_{IH} in mA					0,08	0,08	
Eingangsstrom am Zähleingang C_2							
$-I_{IL}$ in mA					6,4	3,2	
I_{IH} in mA					0,16	0,08	
Eingangsstrom an R $-I_{IL}$ in mA			1,6	1,6	1,6	1,6	
I_{IH} in mA			0,04	0,04	0,04	0,04	



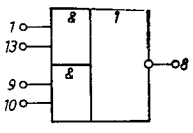
63



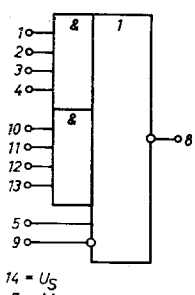
64



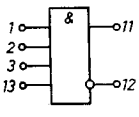
65



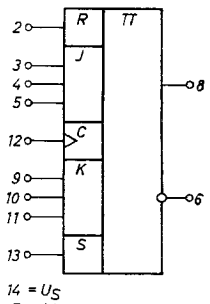
66



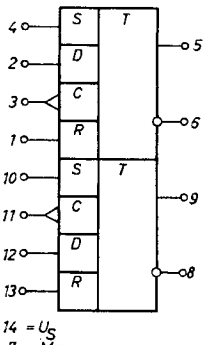
67



68

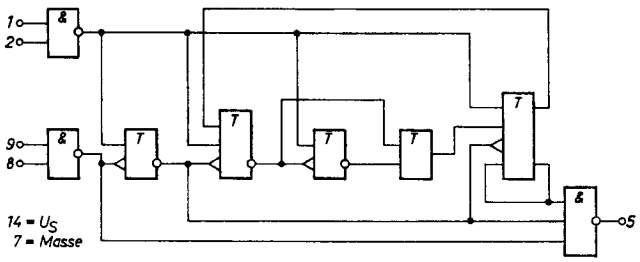


69

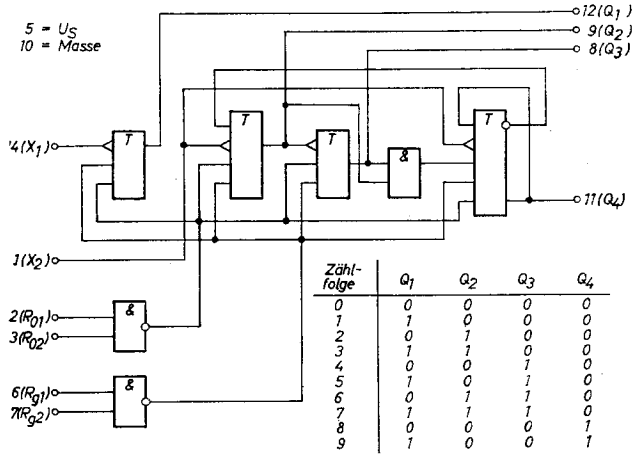


70

71

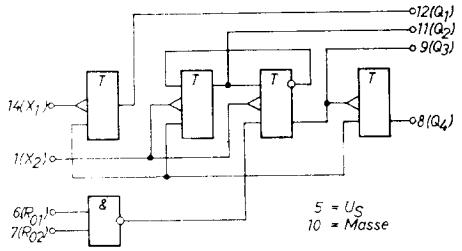


72



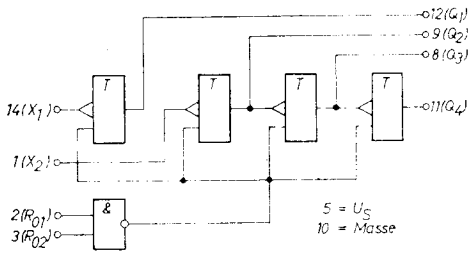
Zähl-folge	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1

73



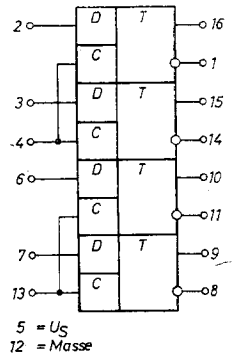
Zähl-folge	Q_4	Q_3	Q_2	Q_1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	1	0	0	0
7	1	0	0	1
8	1	0	1	0
9	1	0	1	1
10	1	1	0	0
11	1	1	0	1

74

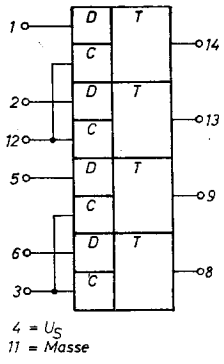


Zähl-folge	Q_4	Q_3	Q_2	Q_1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

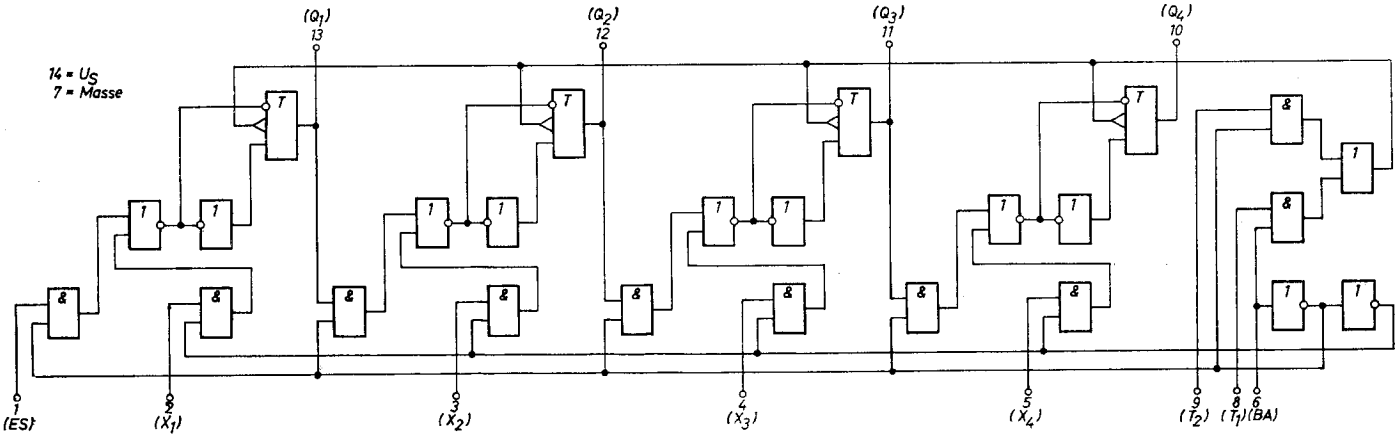
76

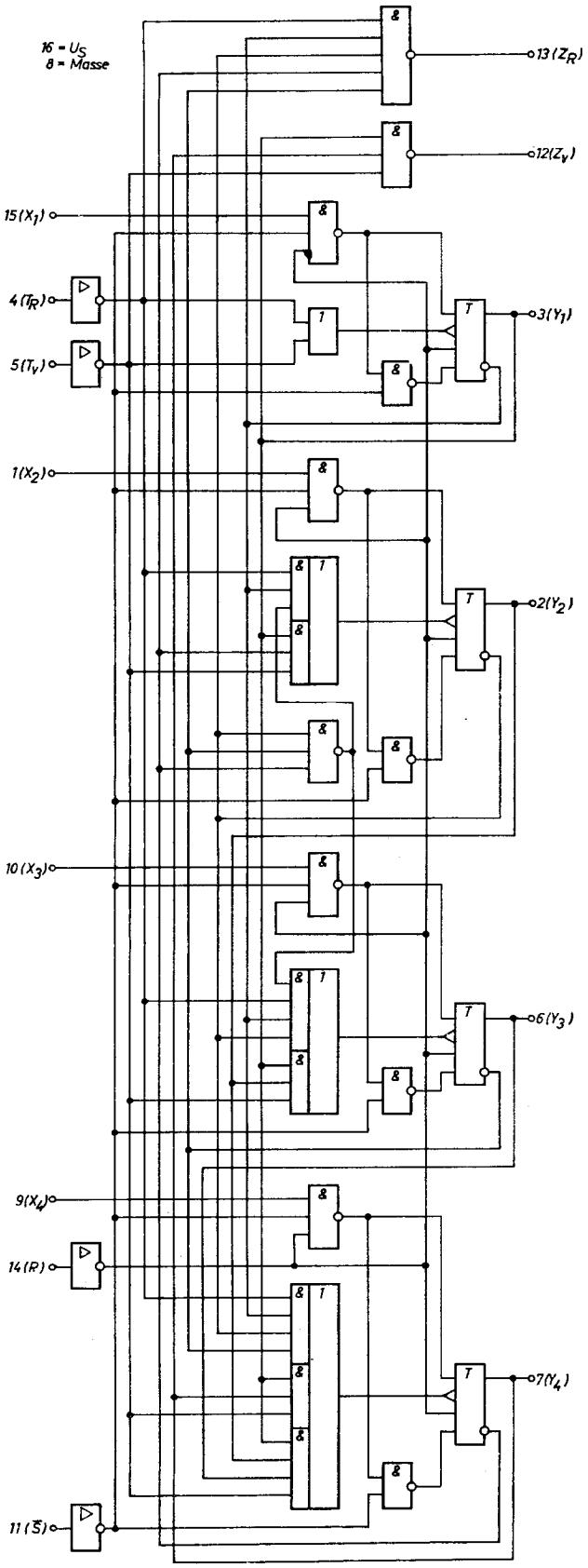


77

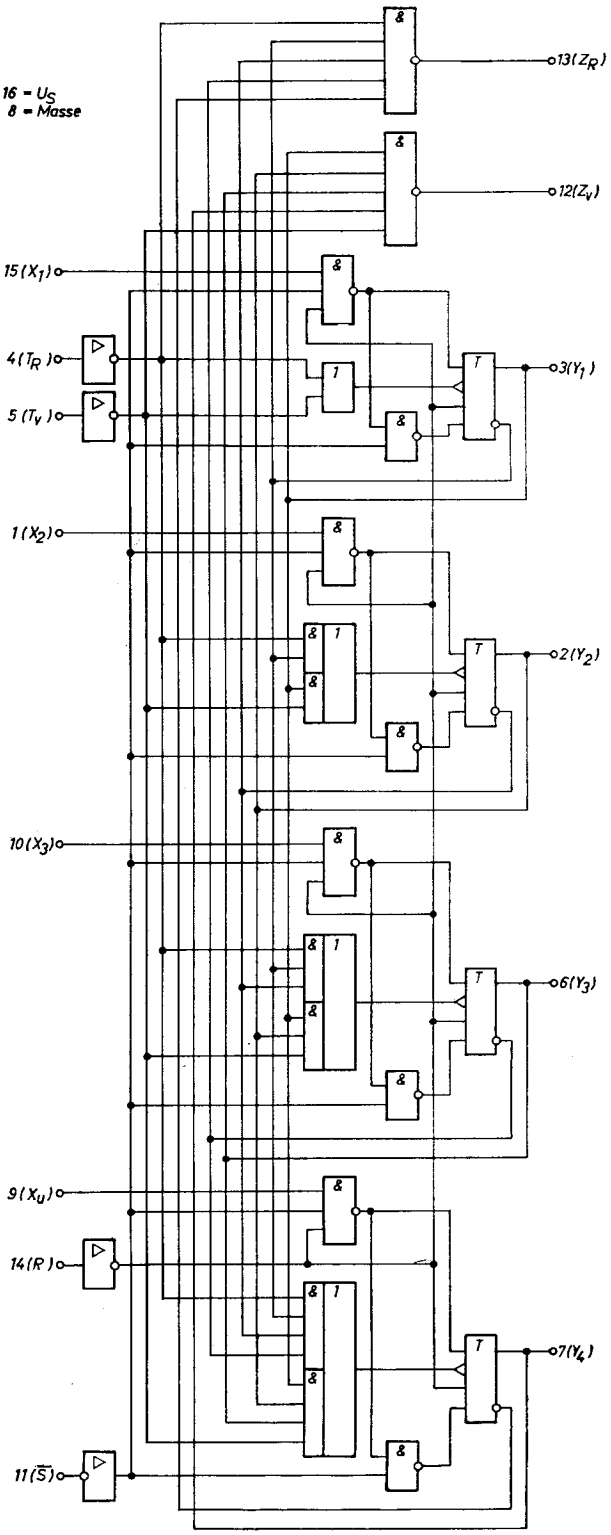


75

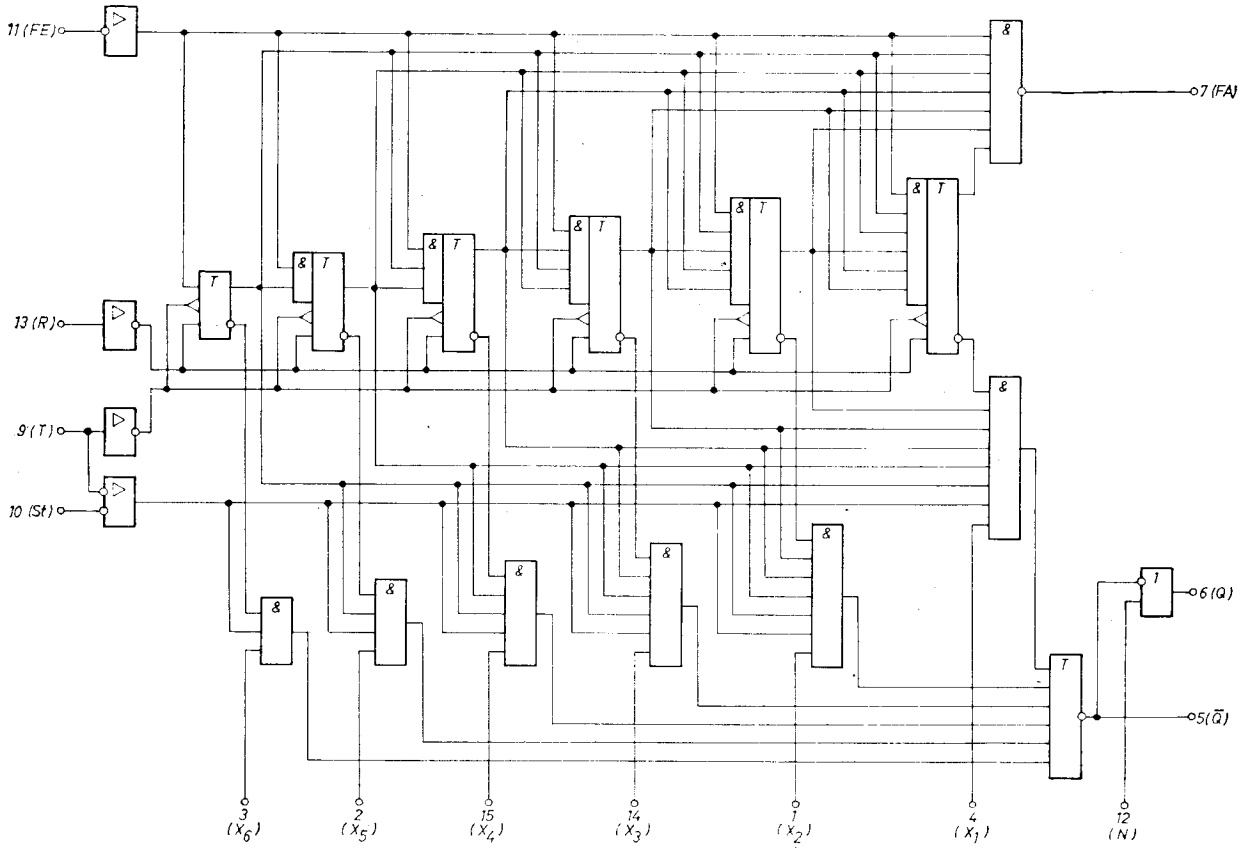



16 = U_S
8 = Masse
13 (Z_R)
12 (Z_V)
15 (X_1)
4 (T_R)
5 (T_V)
3 (Y_1)
1 (X_2)
2 (Y_2)
10 (X_3)
6 (Y_3)
9 (X_4)
14 (R)
7 (Y_4)
11 ($\overline{S}$)

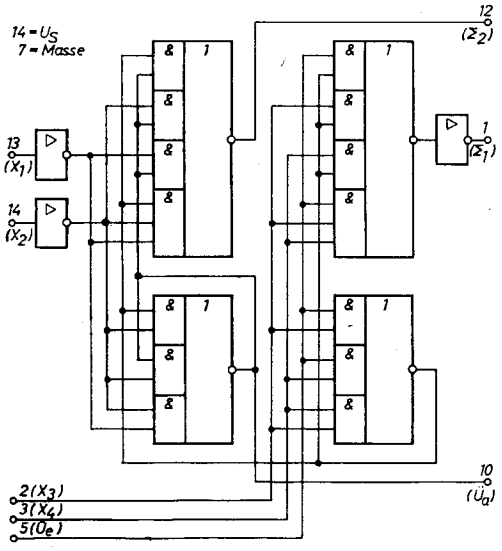
78


16 = U_S
8 = Masse
13 (Z_R)
12 (Z_V)
15 (X_1)
4 (T_R)
5 (T_V)
3 (Y_1)
1 (X_2)
2 (Y_2)
10 (X_3)
6 (Y_3)
9 (X_4)
14 (R)
7 (Y_4)
11 ($\overline{S}$)

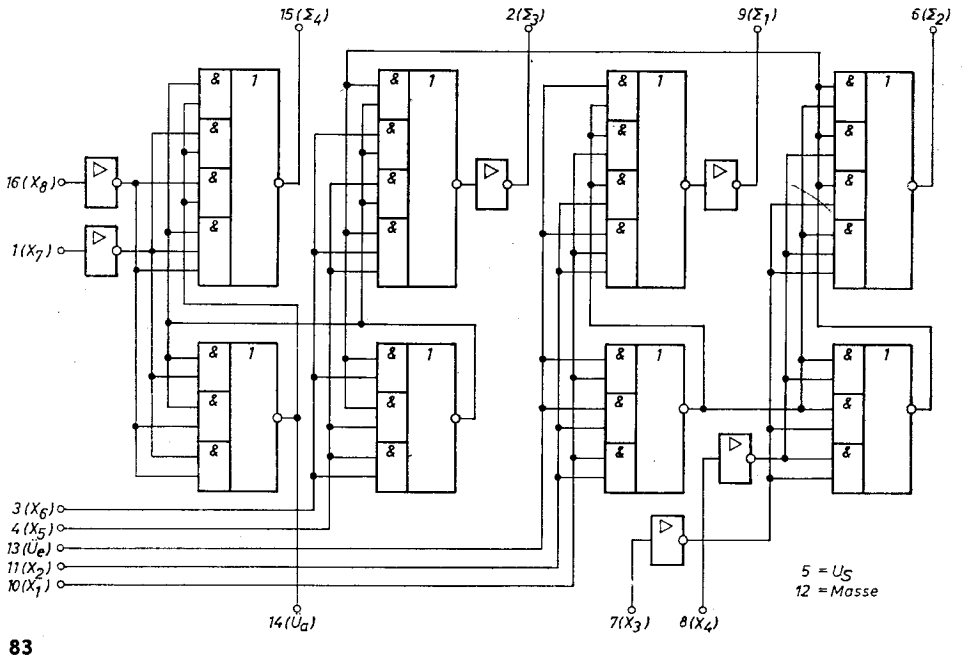
79


11 (FE)
13 (R)
9 (T)
10 (St)
7 (FA)
6 (Q)
5 ($\bar{Q}$)
3 (X_6)
2 (X_5)
15 (X_4)
14 (X_3)
1 (X_2)
4 (X_1)
12 (N)

80a


14 = U_S
7 = Masse
13 (X_1)
14 (X_2)
12 (Σ_2)
1 (Σ_1)
10 (U_a)
2 (X_3)
3 (X_4)
5 (U_e)

82

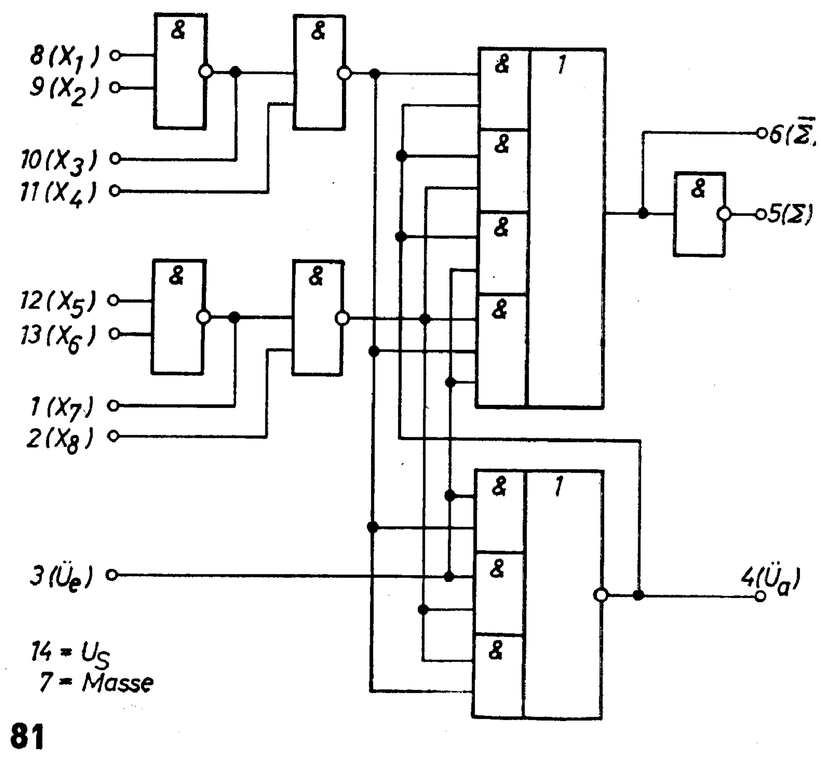

15 (Σ_4)
2 (Σ_3)
9 (Σ_1)
6 (Σ_2)
16 (X_8)
1 (X_7)
3 (X_6)
4 (X_5)
13 (U_e)
11 (X_2)
10 (X_1)
14 (U_a)
7 (X_3)
8 (X_4)
5 = U_S
12 = Masse

83

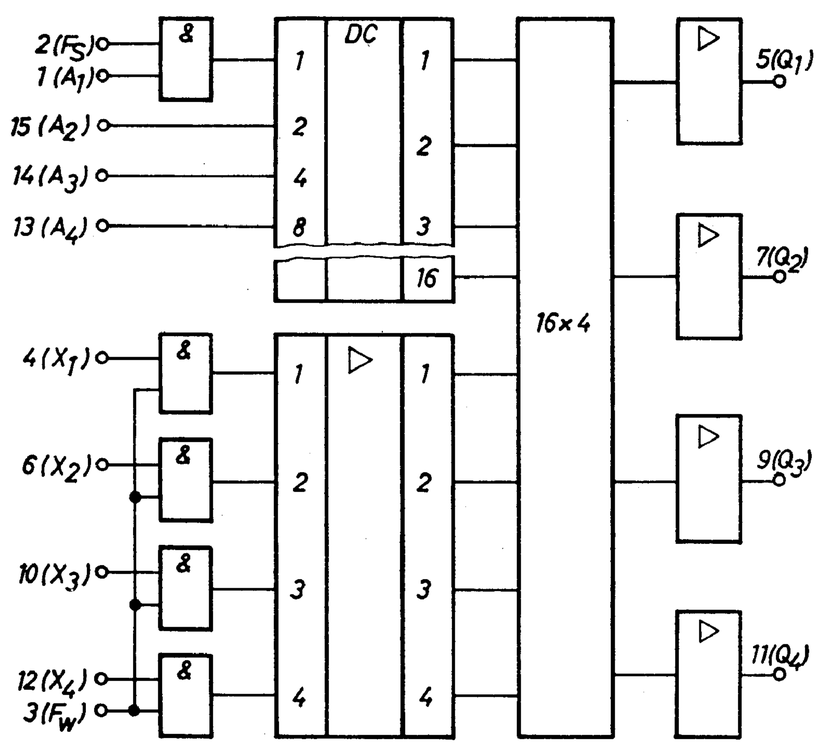
Eingänge									Zahl der Takt-impulse		Ausgänge		
R	FE	Strobe	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6		N	Q	$\overline{Q}$	FA
1	0/1	1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	1	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	1	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	64	1	1	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0	64	1	2	2	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	64	1	4	4	1
0	0	0	0	0	0	1	0	0	64	1	8	8	1
0	0	0	0	0	0	0	1	0	64	1	16	16	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	64	1	32	32	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	64	1	63	63	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	64	0	0	63	1
0	0	0	0	0	1	0	1	0	64	1	20	20	1

Anzahl der Impulse

80b



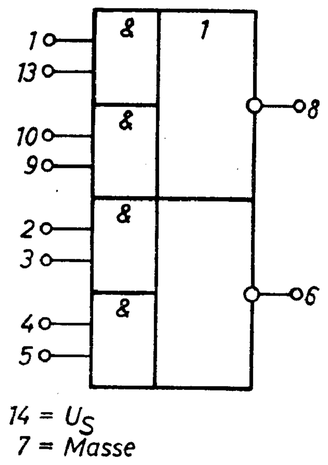
81



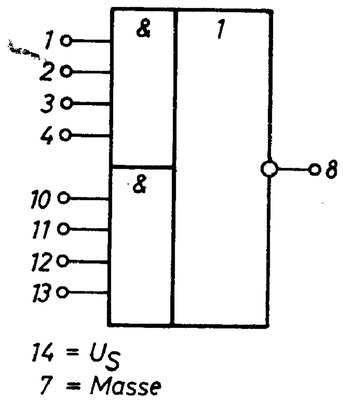
Funktionstabelle

Speicher-freigabe F_S	*Schreib-freigabe F_W*	*Speicher-verhalten*	*Ausgangszustand*
0	*0*	*Einschreiben*	*invertiertes Eingangssignal*
0	*1*	*Auslesen*	*invertiert. angesteuertes Signal*
1	*0*	*keine Änderung*	*invertiertes Eingangssignal*
1	*1*	*keine Änderung*	*Ausgänge gesperrt*

84



85



86

Prospektmaterial

über die Literatur des

VEB VERLAG TECHNIK BERLIN

fordern Sie bitte bei Ihrem Buchhändler an

Verkaufe Gemeinschaftsantennen-verstärker TAV 2001

m. 4 Verstärkereinsätzen f. 575,–M sowie Zubehör. Zuschr. an P 501 175 DEWAG, 806 Dresden, PF 1000

Suche dringend Zeitschreiber

Zuschriften S/RFE 571178-7 DEWAG, 15 Potsdam, Friedr.-Ebert-Straße 23

PGH „FUNKTECHNIK"

8028 DRESDEN

Freiberger Straße 109

Telefon 84831

Lautsprecher-Spezialwerkstatt

Reparaturen aller Fabrikate und Typen

Lineare integrierte Schaltungen

1 УТ 402

Der monolithisch integrierte Operationsverstärker 1 УТ 402 ist speziell für Anwendungen in der Meßtechnik gedacht. Bild 87 zeigt die Gehäuseabmessungen und Bild 88 die Innenschaltung des Verstärkers. Die Grundschaltung für den nichtinvertierenden bzw. den invertierenden Betrieb ist im Bild 89 bzw. im Bild 90 angegeben. Die Bilder 91 bis 105 zeigen charakteristische Kennlinien des Verstärkers. In der Tafel 10 sind die technischen Daten der IS 1 УТ 402 zusammengefaßt, Tafel 11 zeigt die Werte für die Korrekturglieder.

Tafel 10: Technische Daten des Verstärkers 1 УТ 402

	1 УТ 402	К 1 УТ 402 А	К 1 УТ 402 Б
Spannungverstärkung V_U (bei $R_L = 1$ kΩ)	$3{,}5 \cdot 10^4 \cdots 1{,}5 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^4 \cdots 2 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^3 \cdots 3{,}5 \cdot 10^4$
Offsetspannung U_{IO} in mV	≦ 5	≦ 10	≦ 10
Eingangsstrom I_I in nA	≦ 700	≦ 1500	≦ 1500
Offsetstrom I_{IO} in nA	≦ 200	≦ 500	≦ 500
Ausgangsspannungshub (bei $R_L = 1$ kΩ)			
U_{a+} in V	≧ 10	≧ 10	≧ 3
U_{a-} in V	≦ −10	≦ −10	≦ −3
Eingangswiderstand R_e in kΩ	≧ 300	≧ 300	≧ 300
Eingangskapazität C_e in pF	≦ 4	≦ 4	≦ 4
Temperatudrift der Offsetspannung $\Delta U_{IO}/\Delta\vartheta$ in µV/K	≦ 20	≦ 20	≦ 20
Temperaturdrift des Offsetstromes $\Delta I_{IO}/\Delta\vartheta$ in nA/K	≦ 3		
Stromaufnahme I_{S1} in mA	≦ 8	≦ 12	≦ 7
I_{S2} in mA	≦ 8	≦ 12	≦ 7
Betriebsspannung			
U_{S+} in V	12,6	12,6	6,3
U_{S-} in V	12,6	12,6	6,3

Tafel 11: Daten für die Korrekturglieder

Korrekturglieder	eingestellte Verstärkung +1	−1	−10	−100
C_1 in pF	6 800	3 300	2 200	2 200
C_2 in pF	33 000	33 000	33 000	33 000
C_3 in µF	1	0,1	0,25	—
C_4 in pF	2 200	1 200	750	750
C_5 in pF	15 000	6 800	6 800	6 800
C_6 in pF	100	100	100	100
R_1 in kΩ	10	10	10	10
R_2 in kΩ	—	20	11	10
R_3 in kΩ	10	20	110	1 000
R_4 in Ω	200	200	200	200
R_5 in Ω	100	100	100	100
R_6 in Ω	1	1	1	1

Bild 87: Gehäuseabmessungen der Typen 1 УТ 402, 1 УТ 405, 1 УТ 971

Bild 88: Innenschaltung des Operationsverstärkers 1 УТ 402

Bild 89: Schaltung für nichtinvertierenden Betrieb

Bild 90: Schaltung für invertierenden Betrieb

Bild 91: Abhängigkeit der Stromaufnahmen von der Versorgungsspannung

Bild 92: Abhängigkeit der Spannungsverstärkung von der Versorgungsspannung

Bild 93: Abhängigkeit der Offsetspannung von der Versorgungsspannung

Bild 94: Abhängigkeit des Ausgangsspannungshubes U_a von der Versorgungsspannung

Bild 95: Abhängigkeit des Eingangsstromes von der Versorgungsspannung

Bild 96: Abhängigkeit des Offsetstromes von der Versorgungsspannung

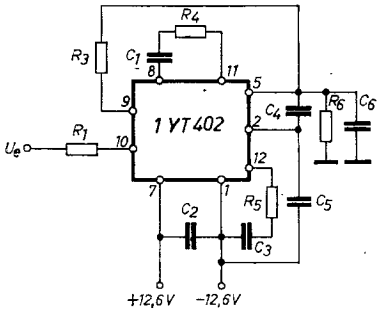
Bild 97: Abhängigkeit der Offsetspannung von der Temperatur

Bild 98: Abhängigkeit der Spannungsverstärkung von der Temperatur

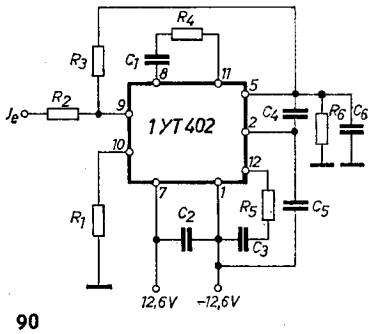
Bild 99: Abhängigkeit der Ausgangsspannung von der Temperatur bei $R_L = 1$ kΩ

Bild 100: Abhängigkeit des Offsetstromes von der Temperatur

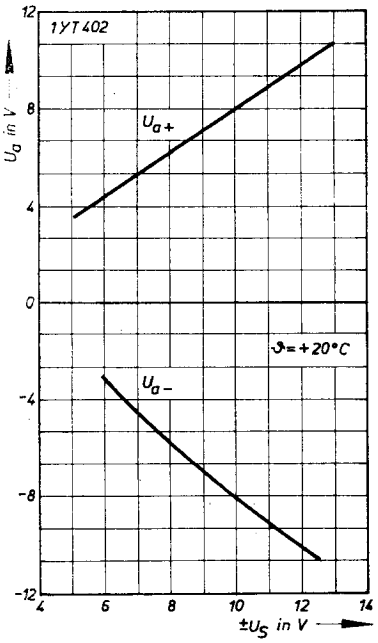
Bild 101: Abhängigkeit der Stromaufnahme von der Temperatur bei $U_a = 0$



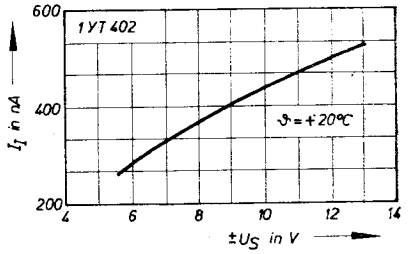
89



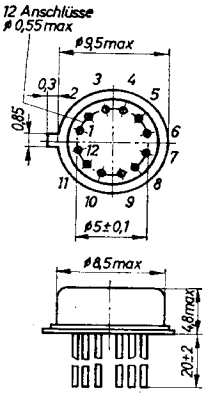
90



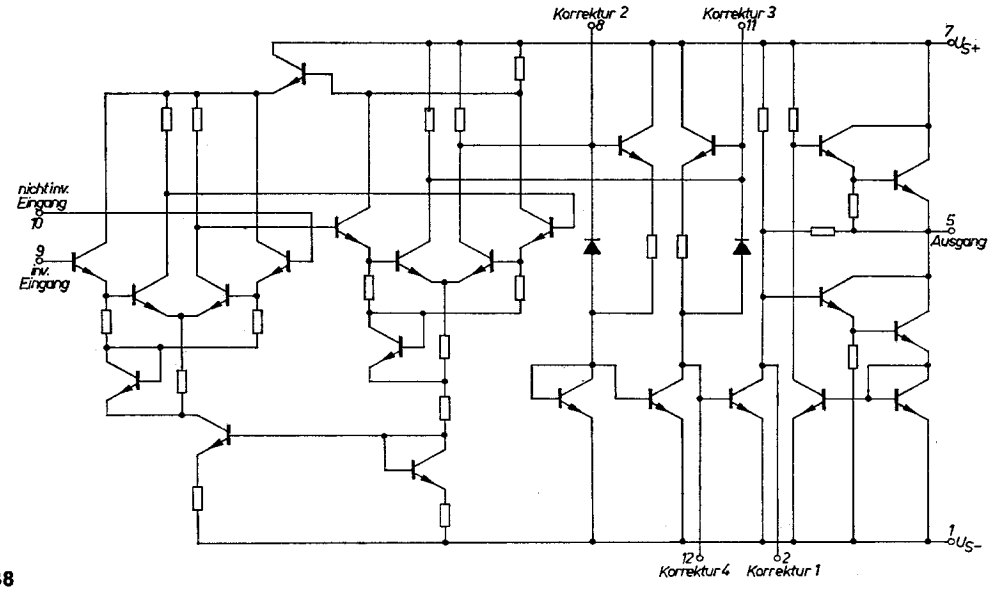
94



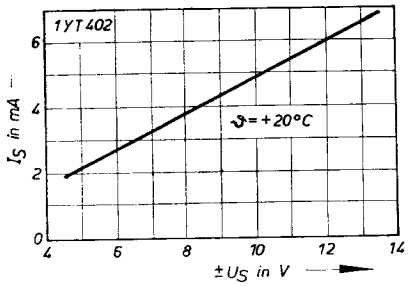
95



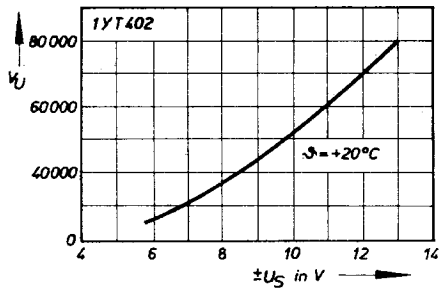
87



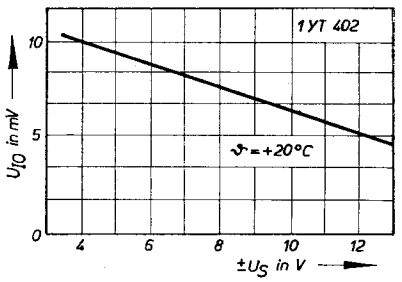
88



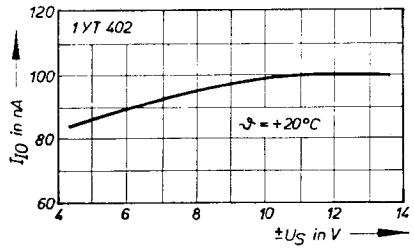
91



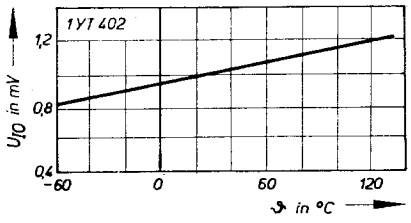
92



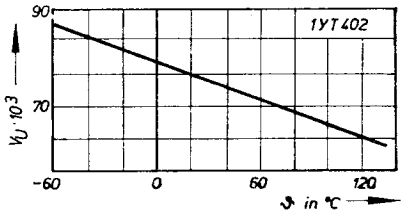
93



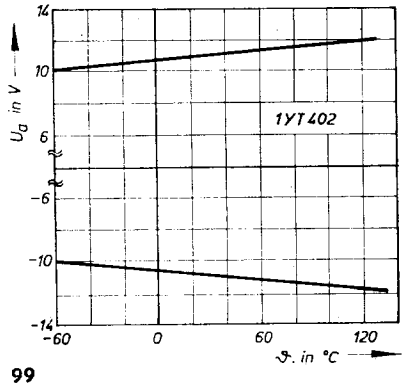
96



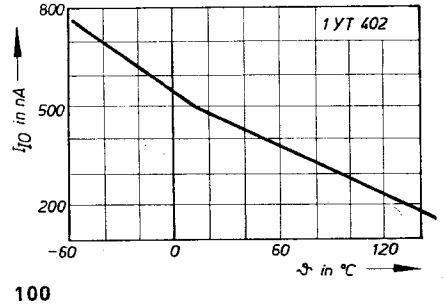
97



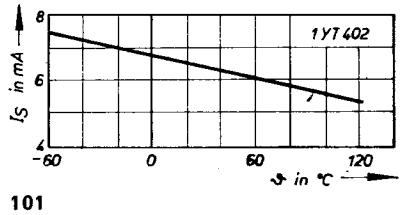
98



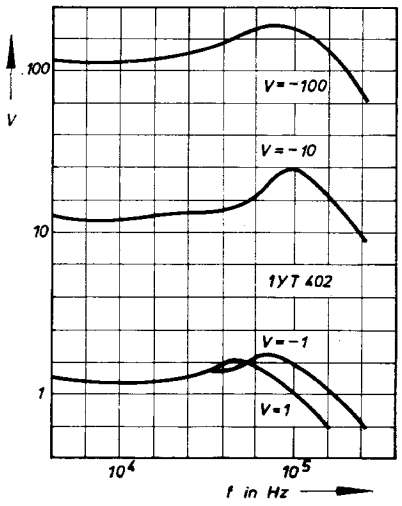
99



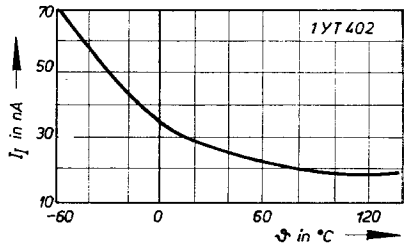
100



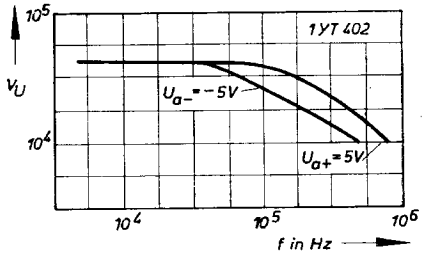
101



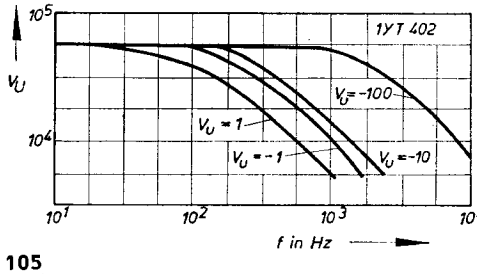
02



103



104



105

Bild 102: Abhängigkeit der Verstärkung von der Frequenz bei verschiedenen Verstärkungsgraden

Bild 103: Abhängigkeit des Eingangsstromes von der Temperatur

Bild 104: Abhängigkeit der Spannungsverstärkung von der Frequenz

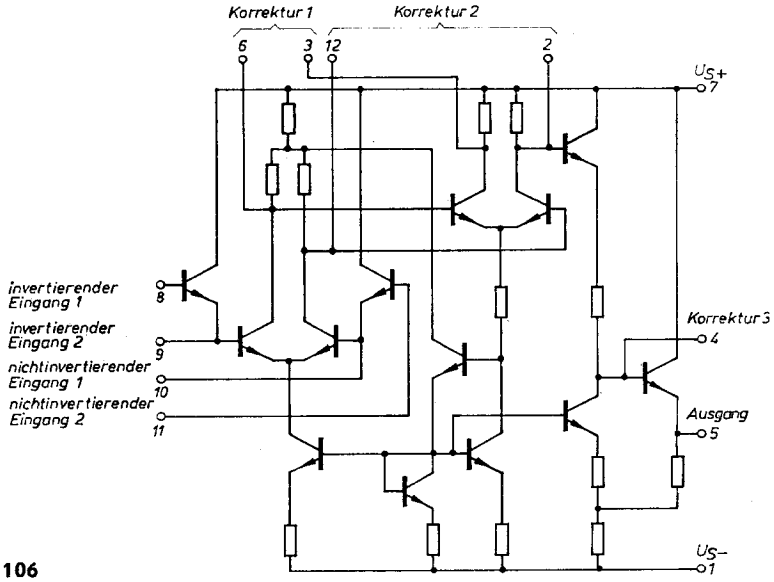
Bild 105: Abhängigkeit der Spannungsverstärkung von der Frequenz bei verschiedenen Verstärkungsgraden

YT 405

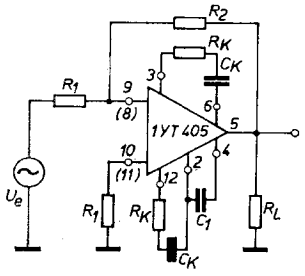
Der Operationsverstärker 1 YT 405 ist universell einsetzbar. Er hat zwei Transistor-Eingangspaare, dadurch erweitern sich seine Einsatzmöglichkeiten. Der Schaltkreis befindet sich in einem Gehäuse nach Bild 87. In der Tafel 12 sind seine technischen Daten zusammengestellt, Bild 106 zeigt die Innenschaltung, im Bild 107 ist die Grundschaltung für den invertierenden Betrieb dargestellt. Die Bilder 108 bis 118 zeigen typische Kennlinien des Operationsverstärkers 1 YT 405.

Tafel 12: Elektrische Parameter des Verstärkers 1 YT 405

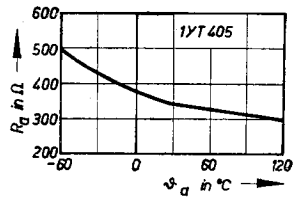
	Eingang	$U_S = \pm 6$ V min.	typ.	max.	$U_S = \pm 12$ V min.	typ.	max.	Bemerkungen
Spannungsverstärkung V_u im Leerlauf	hochohmig	500	1500	3000	1500	5000	9000	$\vartheta_a = +25$ °C
	niederohmig	800	2500	5000	2500	8000	15000	
Eingangsoffsetspannung U_{IO} in mV	hochohmig		2,5	0,8		0,35	1,0	$\vartheta_a = +25$ °C
	niederohmig		1,5	5,0		2,5	5,0	
Eingangsbiasstrom I_I in μA	hochohmig		0,25	8,0		3,5	8,0	$\vartheta_a = +25$ °C
	niederohmig		4,5	7,0		6,0	10,0	
Eingangsoffsetstrom I_{IO} in μA U_{a+} in V	hochohmig		0,07	0,2		0,07	0,2	$\vartheta_a = +25$ °C
U_{a-} in V	niederohmig		0,3	1,5		0,3	1,5	
maximale Ausgangsspannung		3,5		5,0	7,0		11,0	$\vartheta_a = -60 \cdots +125$ °C
		2,7		3,6	5,4		7,0	
Eingangswiderstand R_E in kΩ	hochohmig	150	300		100	200		$\vartheta_a = +25$ °C
	niederohmig	15	25		10	17		
Stromaufnahme ($U_A = 0$) I_S in mA				6,0		12,0		$\vartheta_a = -60 \cdots +125$ °C
Temperaturdrift der Eingangsoffsetspannung $\Delta U_I/\Delta\vartheta$ in μV/K	hochohmig		10	30		10	30	$\vartheta_a = -60 \cdots +125$ °C
	niederohmig		5	15		5	15	
Temperaturdrift des Eingangsbiasstromes $\Delta I_I/\Delta\vartheta$ in nA/K	hochohmig		1	5		1	5	$\vartheta_a = -60 \cdots +125$ °C
	niederohmig		15	30		15	30	
Temperaturdrift des Eingangsoffsetstromes $\Delta I_{IO}/\Delta\vartheta$ in nA/K	hochohmig		0,5	1,0		0,5	1,0	$\vartheta_a = -60 \cdots +125$ °C
	niederohmig		3	10		3	10	



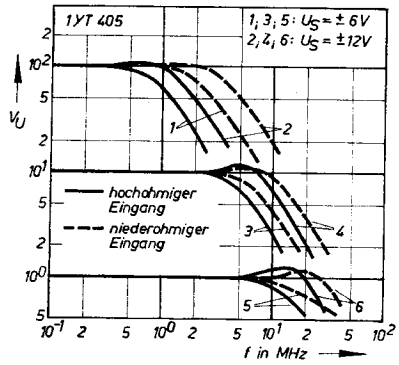
106



107



108



109

Bild 106: Innenschaltung des Operationsverstärkers 1 УТ 405

Bild 107: Äußere Beschaltung für invertierenden Betrieb

Bild 108: Abhängigkeit des Ausgangswiderstandes von der Umgebungstemperatur

Bild 109: Verstärkung in Abhängigkeit von der Frequenz

Bild 110: Abhängigkeit der maximalen Ausgangsspannung vom Lastwiderstand

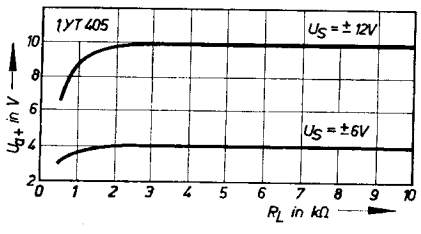
Bild 111: Abhängigkeit der maximalen Ausgangsspannung vom Lastwiderstand

Bild 112: Verlauf der Spannungsverstärkung in Abhängigkeit von der Betriebsspannung

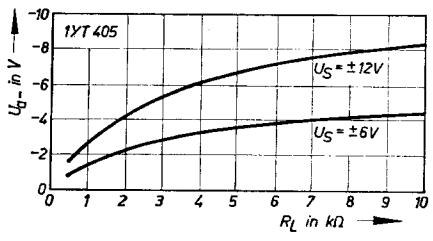
Bild 113: Verlauf der Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der Betriebsspannung

Bild 114: Abhängigkeit des Eingangsbiasstromes von der Betriebsspannung

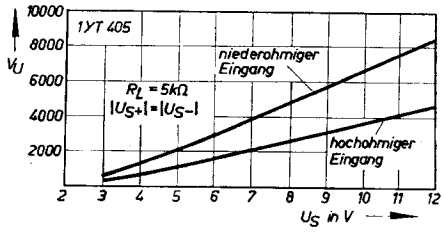
Bild 115: Abhängigkeit des Eingangsoffsetstromes von der Betriebsspannung



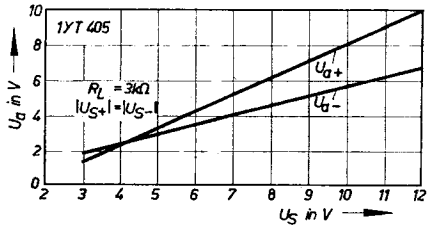
110



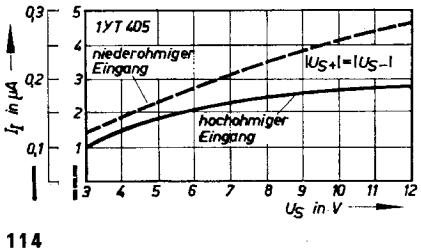
111



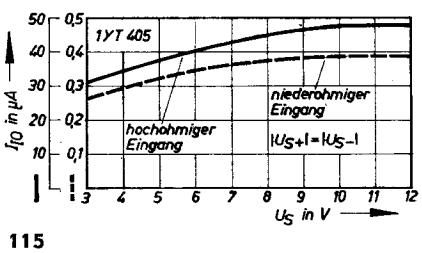
112



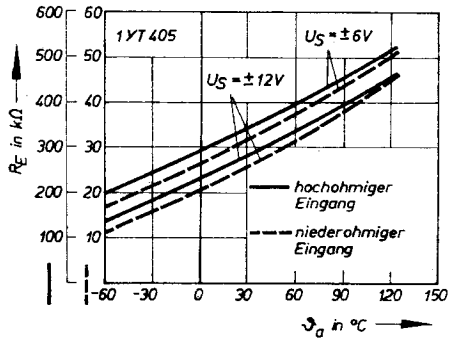
113



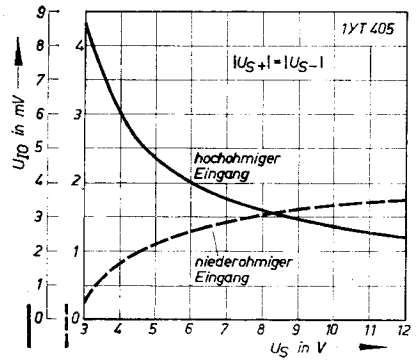
114



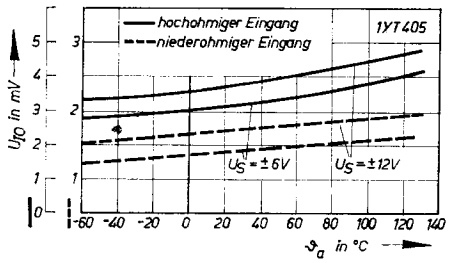
115



116



117



118

Bild 116: Abhängigkeit des Eingangswiderstandes von der Umgebungstemperatur

Bild 117: Abhängigkeit der Eingangsoffsetspannung von der Betriebsspannung

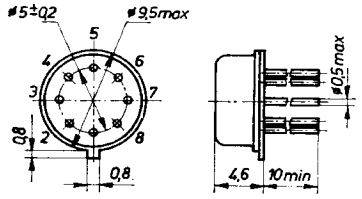
Bild 118: Abhängigkeit der Eingangsoffsetspannung von der Umgebungstemperatur

К 140 УД 8

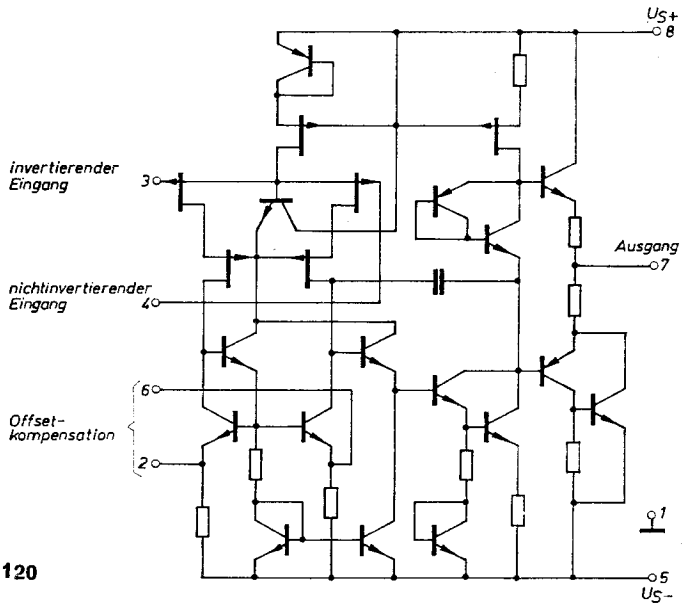
Der Operationsverstärker К 140 УД 8 hat einen SFET-Eingang und damit einen extrem hohen Eingangswiderstand. Wegen seiner hohen Leerlaufverstärkung läßt er sich vorteilhaft in Schaltungen der Meßtechnik einsetzen. Der Verstärker ist vergleichbar mit dem internationalen Typ μA 740. Das Bauelement befindet sich in einem Gehäuse nach Bild 119, seine Innenschaltung ist dem Bild 120 zu entnehmen. Die Tafel 13 gibt seine technischen Daten wieder.

Tafel 13: Technische Daten des Operationsverstärkers К 140 УД 8

		К 140 УД 8 А	К 140 УД 8 Б
Betriebsspannung	U_{S+} in V	6···18, typ. 15	6···18, typ. 15
	U_{S-} in V	—6···—18, typ. —15	—6···—18, typ. —15
Stromaufnahme I_S in mA		≦ 3	≦ 5
Grenzfrequenz f_0 in MHz		1	1
Offsetspannung U_{IO} in mV		≦ 50	≦ 100
Eingangsstrom I_I in nA		≦ 0,2	≦ 1
Spannungsverstärkung V_U		≧ 5 · 10⁴	≧ 2 · 10⁴
Spannungsanstiegsgeschwindigkeit $\Delta U/t$ in V/μs		≧ 2	≧ 5
Betriebstemperatur ϑ_a in °C		—45···70	—45···70



119



120

Bild 119: Gehäuseabmessungen der Typen К 140 УД 8, К 1 УТ 531, К 1 НТ 591, К 1 УС 671, К 5 УС 041, К 5 УС 042, К 5 НТ 041, К 5 НТ 042, К 5 НТ 043, К 5 НТ 044

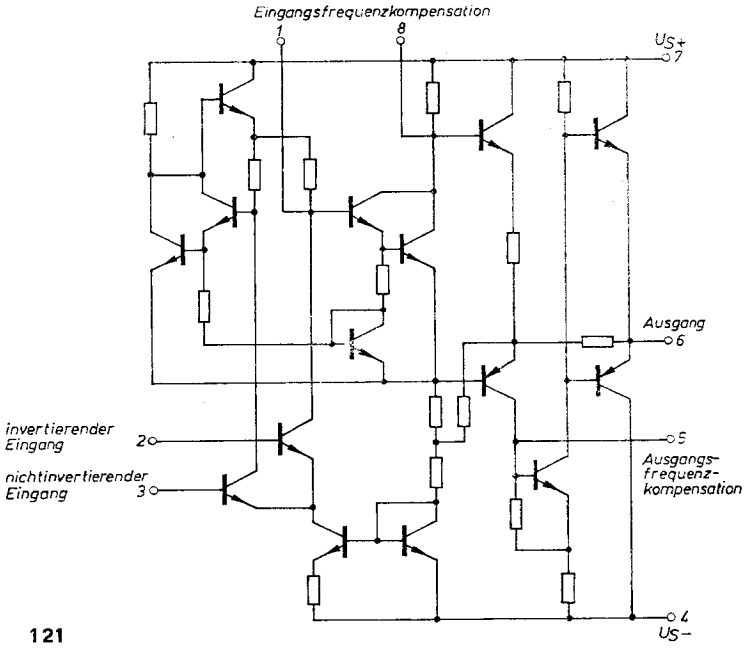
Bild 120: Innenschaltung des IS К 140 УД 8

K 1 УТ 531

Der Operationsverstärker К 1 УТ 531 ähnelt in seinem Aufbau dem bekannten A 109 aus der DDR-Produktion bzw. dem internationalen Typ 709. Er ist universell einsetzbar. Sein Gehäuse entspricht dem im Bild 119 gezeigten, Bild 121 zeigt seine Innenschaltung, in der Tafel 14 sind die technischen Daten zusammengestellt.

Tafel 14: Technische Daten des Operationsverstärkers К 1 УТ 531

	К 1 УТ 531 А	К 1 УТ 531 Б
Betriebsspannung U_{S+} in V	15 ± 10%	15 ± 10%
U_{S-} in V	−15 ± 10%	−15 ± 10%
Verlustleistung P_{tot} in mW	≦ 230	≦ 230
maximaler Ausgangsspannungshub ($R_L = 2$ kΩ) U_a in V	± 10	± 9
Offsetspannung U_{IO} in mV	≦ 7,5 (U_S	≦ 7,5 (U_S
Offsetstrom I_{IO} in μA	≦ 0,6) = ±16,5 V)	≦ 0,6) = ±16,5 V)
Eingangsstrom I_I in μA	≦ 1,5	≦ 2,0
Spannungsverstärkung V_U	(1,5···8,0) · 10^4	(1,0···10) · 10^4



121

Bild 121: Innenschaltung der IS К 1 УТ 531

K 1 НТ 591

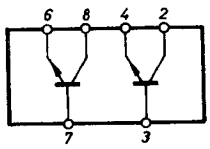
Das Transistorarray К 1 НТ 591 ist in den Stromverstärkungsgruppen А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И lieferbar. Es enthält zwei npn-Transistoren, die sich vorteilhaft z. B. für Differenzverstärker verwenden lassen. Da sich beide Transistoren auf einem Chip befinden, ist ein gutes thermisches Verhalten gewährleistet. Das Gehäuse entspricht dem im Bild 119 gezeigten. Bild 122 zeigt die Anschlußbelegung, die Bilder 123 bis 131 geben typische Kennlinien des Transistorarrays wieder. In den Tafeln 15 und 16 sind die technischen Daten dieses Bauelementes zusammengestellt.

Tafel 15: Grenzwerte des Transistorarrays К 1 НТ 591

Kollektor-Basisspannung U_{CB}	≦ 20 V
Emitter-Basisspannung U_{BE}	≦ 4 V
Spannung zwischen den Kollektoren U_{C1C2}	≦ 20 V
Kollektorstrom I_C	≦ 10 mA
Kollektorimpulsstrom I_{Imp}	≦ 40 mA (τ_i = 30 μs)
Verlustleistung P_{tot}	≦ 40 mW

Tafel 16: Elektrische Parameter des Transistorarrays К 1 НТ 591 bei ϑ_a = 25 °C ± 10 K

	Wert	Meßbedingung	Meßschaltung s. Bild	Bemerkung
Emitterreststrom I_{EBO} in μA	≦ 0,5	U_{EB} = 4 V		
Kollektorleckstrom I_{C1C2F} in μA	0,02	U_{C1C2} = 20 V	132	
Großsignalstromverstärkung h_{21E}	20···60	U_{CB} = 5 V		А, Д
	40···120	I_E = 1 mA		Б, Е
	70···200	f = 50 Hz		В, Ж
	140	τ_i = 2 ms		Г, И
Großsignalstromverstärkungsverhältnis h_{21E1}/h_{21E2}	0,85	U_{CB} = 5 V I_E = 1 mA		А bis Г
	0,75	f = 50 Hz τ_i = 2 ms		Д, И
Stromverstärkung bei hohen Frequenzen $\lvert h_{21e} \rvert$	1,5	U_{CB} = 5 V I_E = 1 mA f = 10^8 Hz	133	
Differenz der Basis-Emitterspannung in Flußrichtung ($U_{BE1} - U_{BE2}$) in mV	3	U_{CB} = 5 V	134	А bis Г
	15	I_E = 1 mA		Д, И
max. Kollektorreststrom I_{CBO} in μA	0,2	U_{CB} = 20 V		



122

Bild 122: Anschlußbelegung des Transistorarrays K 1 HT 591

Bild 123: Ausgangskennlinienfeld in Emitterschaltung für K 1 HT 591 A, Д

Bild 124: Ausgangskennlinienfeld in Emitterschaltung für K 1 HT 591 Б, E

Bild 125: Ausgangskennlinienfeld in Emitterschaltung für K 1 HT 591 B, Ж

Bild 126: Ausgangskennlinienfeld in Emitterschaltung für K 1 HT 591 Г, И

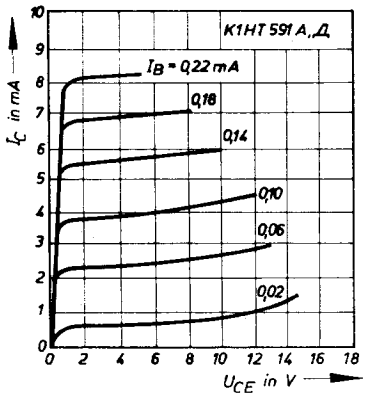
Bild 127: Eingangskennlinienfeld in Emitterschaltung bei kleinen Basisströmen

Bild 128: Eingangskennlinienfeld in Emitterschaltung bei großen Basisströmen

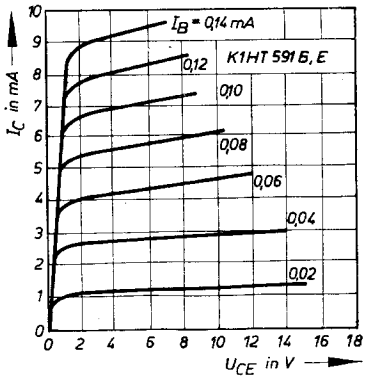
Bild 129: Differenz der Emitterbasisspannung in Abhängigkeit von der Temperatur

Bild 130: Abhängigkeit der Großsignalstromverstärkung vom Emitterstrom in Emitterschaltung

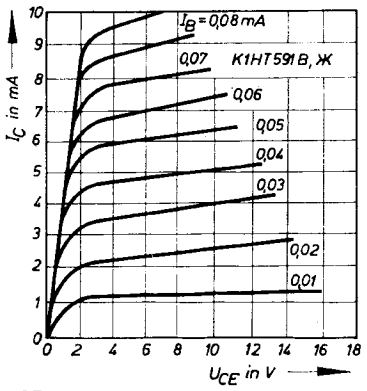
Bild 131: Abhängigkeit der Großsignalstromverstärkung von der Temperatur in Emitterschaltung



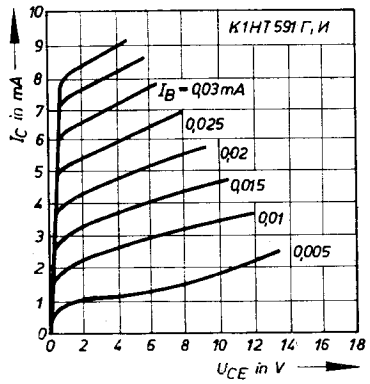
123



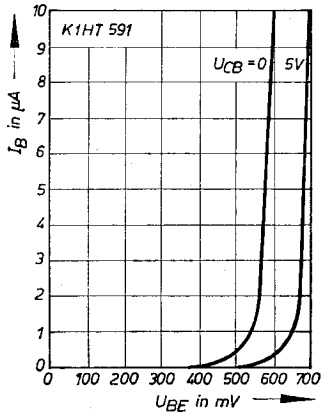
124



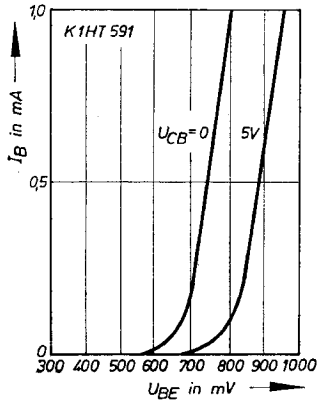
125



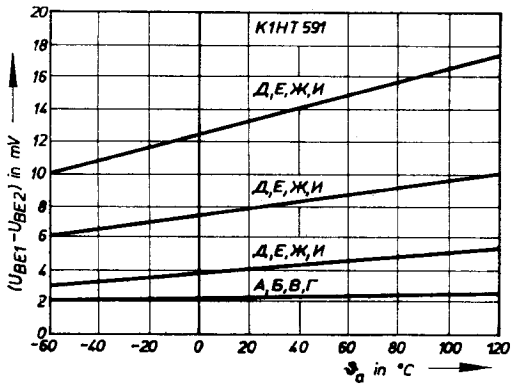
126



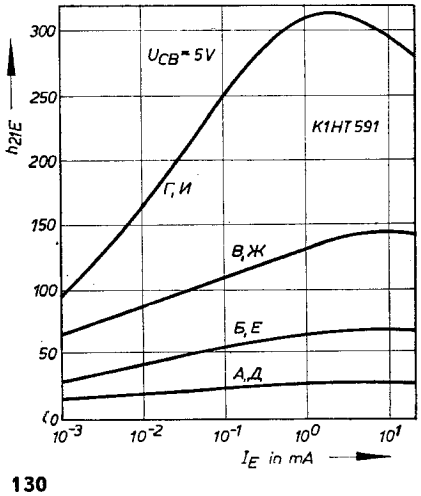
127



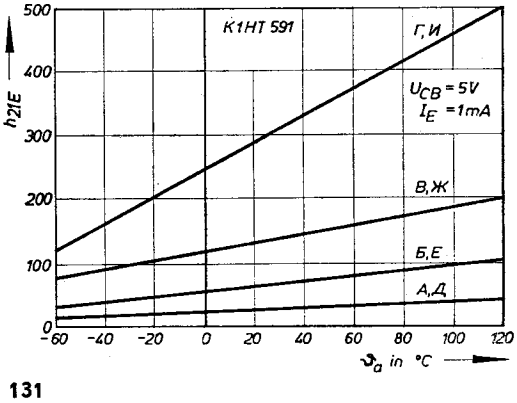
128



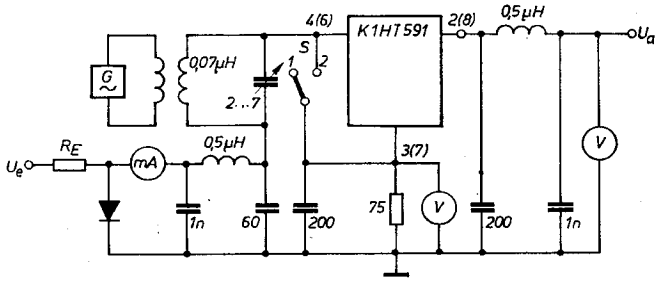
129



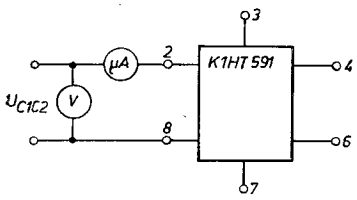
130



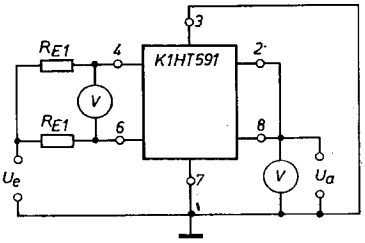
131



132



133



134

Bild 132: Meßschaltung zur Messung des Ladestromes zwischen den Kollektoren

Bild 133: Meßschaltung zur Messung der Kleinsignalstromverstärkung bei hohen Frequenzen

Bild 134: Meßschaltung zur Messung der Differenz der Emitter-Basisspannung

K 1 УС 671

Der dreistufige Verstärker К 1 УС 671 ist mit p-Kanal-MOS-FETs aufgebaut. Er befindet sich in einem Gehäuse nach Bild 119. Bild 135 zeigt seinen Aufbau. In den Tafeln 17 und 18 sind die technischen Daten dieser IS zusammengestellt.

Tafel 17: Elektrische Parameter des Verstärkers К 1 УС 671 bei $\vartheta_a = 25\,°C \pm 10\,K$

Spannungsverstärkung V_u	500···1300
Drainstrom I_D in mA	$\leqq 5$
Rauschspannung am Ausgang U_n in mV	$\leqq 20$
Betriebsspannung U_S in V	$\pm 12 \pm 10\,\%$

Tafel 18: Grenzwerte des Verstärkers К 1 УС 671

Verlustleistung P_{tot} in mW	$\leqq 60$
obere Grenzfrequenz f_o in kHz	$\geqq 100$
Eingangskapazität C_e in pF	$\leqq 80$
Ausgangswiderstand R_a in kΩ	$\leqq 20$

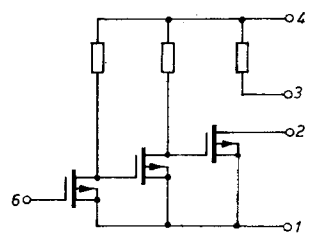


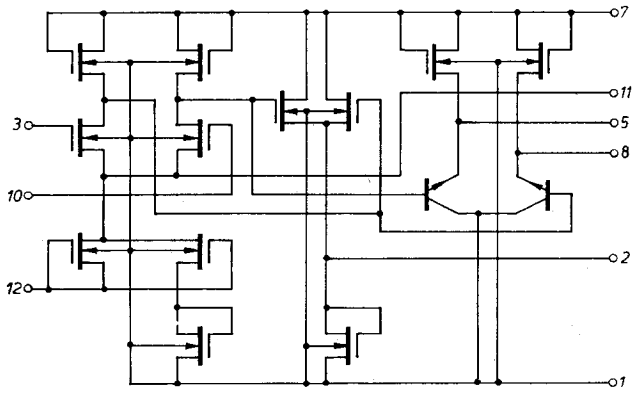
Bild 135: Innenschaltung des Verstärkers К 1 УС 671

1 УТ 971

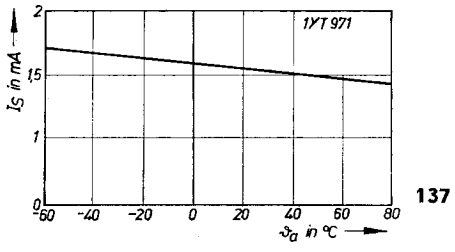
Der Verstärker 1 УТ 971 besitzt eine MOS-Eingangsstufe, MOS-Verstärker und eine bipolare Ausgangsstufe. Er ist als Vorstufe für Operationsverstärker gedacht. Er befindet sich in einem Gehäuse nach Bild 87, seine Innenschaltung zeigt Bild 136. Die Bilder 137 bis 144 geben typische Kennlinien wieder, Tafel 19 zeigt die technischen Daten des Bauelementes.

Tafel 19: Technische Daten des Verstärkers 1 УТ 971

	1 УТ 971 А	1 УТ 971 Б	1 УТ 971 В
Betriebsspannung U_{S+} in V	15	15	15
U_{S-} in V	−15	−15	−15
Verlustleistung P_{tot} in W	$\leqq 100$	$\leqq 100$	$\leqq 100$
Spannungsverstärkung bei $f_e = 1$ kHz V_U	$\geqq 10$	$\geqq 10$	$\geqq 10$
Offsetspannung U_{IO} in mV	$\leqq 50$	$\leqq 50$	$\leqq 100$
Temperaturdrift der Offsetspannung $\Delta U_{IO}/\Delta\vartheta$ in µV/K	$\leqq 50$	$\leqq 500$	$\leqq 500$
Stromaufnahme I_S in mA	$\leqq 3$	$\leqq 3$	$\leqq 3$
Eingangsstrom I_I in pA	$\leqq 50$	$\leqq 50$	$\leqq 50$
Gleichtakteingangsspannungsbereich U_I in V	$\geqq 10$	$\geqq 5$	$\geqq 5$
maximale Ausgangsdifferenzspannung I_{ID}	$\pm U_S$	$\pm U_S$	$\pm U_S$
maximale Ausgangsspannung U_{a+} in V	$\geqq 5$	$\geqq 3$	$\geqq 3$
U_{a-} in V	$\geqq -5$	$\geqq -3$	$\geqq -3$
Ausgangswiderstand R_a in Ω	$\leqq 1000$	$\leqq 1000$	$\leqq 1000$
Klirrfaktor bei $U_a = 0{,}5$ V k in %	$\leqq 3$	$\leqq 3$	$\leqq 3$
obere Grenzfrequenz f_o in MHz	$\geqq 1$	$\geqq 1$	$\geqq 1$
Gleichtaktunterdrückung bei $f_e = 1$ kHz CMR in dB	$\geqq 60$	$\geqq 60$	$\geqq 60$



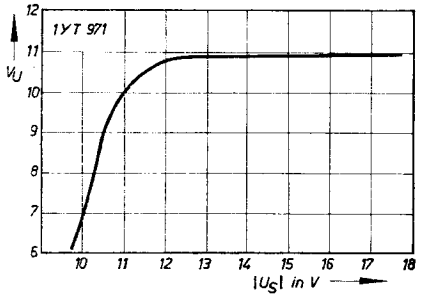
136



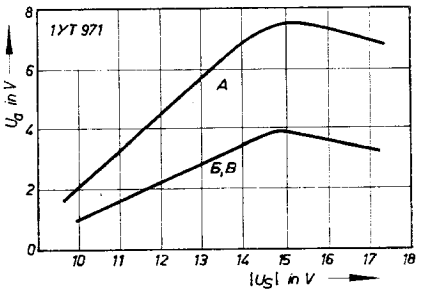
137

Bild 136: Innenschaltung des Verstärkers 1 УТ 971

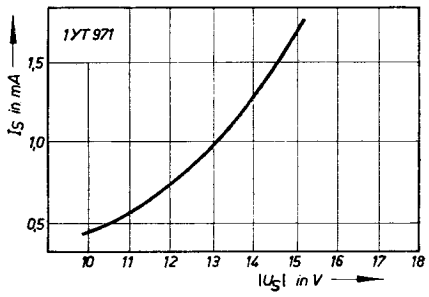
Bild 137: Abhängigkeit der Stromaufnahme von der Umgebungstemperatur



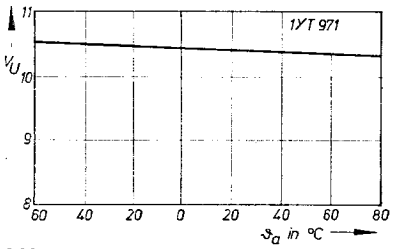
138



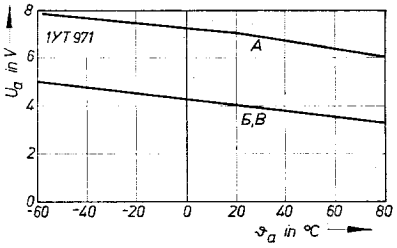
139



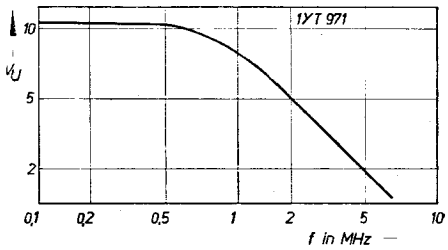
140



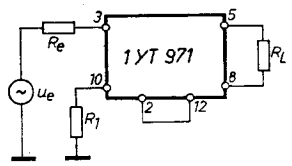
141



142



143



144

Bild 138: Abhängigkeit der Verstärkung von der Betriebsspannung ($|-U_S| = |+U_S|$)

Bild 139: Abhängigkeit der Ausgangsspannung von der Betriebsspannung ($|-U_S| = |+U_S|$)

Bild 140: Abhängigkeit der Stromaufnahme von der Betriebsspannung ($|-U_S| = |+U_S|$)

Bild 141: Abhängigkeit der Spannungsverstärkung von der Temperatur

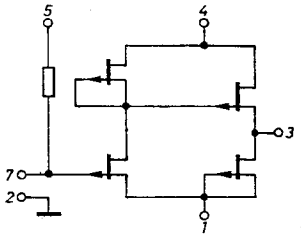
Bild 142: Abhängigkeit der Ausgangsspannung von der Temperatur

Bild 143: Typischer Frequenzgang des 1 ЧТ 971

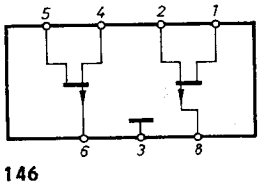
Bild 144: Meßschaltung für den Verstärker 1 ЧТ 971

Serie K 504

Die Serie К 504 beinhaltet rauscharme Verstärker mit hohem Eingangswiderstand für niedrige Frequenzen.
К 5 УС 041 und К 5 УС 042 sowie die Transistorpaare К 5 НТ 041, К 5 НТ 042, К 5 НТ 043, К 5 НТ 044 sind auf der Basis von p-Kanal-SFETs aufgebaut. Die Bauelemente befinden sich in einem Gehäuse nach Bild 119. Bild 145 zeigt die Innenschaltung der Verstärker К 5 УС 041 und К 5 УС 042, Bild 146 die der Transistorpaare К 5 НТ 041, К 5 НТ 042, К 5 НТ 043, К 5 НТ 044. Die Tafeln 20 und 21 beinhalten die technischen Daten der integrierten Schaltungen, die alle in den Stromverstärkungsgruppen А, Б, В geliefert werden.



145



146

Bild 145: Innenschaltung der Verstärker К 5 УС 041 und К 5 УС 042

Bild 146: Innenschaltung der Transistorpaare К 5 НТ 041, К 5 НТ 042, К 5 НТ 043, К 5 НТ 044

Tafel 20: Elektrische Parameter der Verstärker К 5 УС 041 und К 5 УС 042 bei $\vartheta_a = 25$ °C
(Steht in einer Typenspalte nur ein Wert, so bezieht sich dieser auf alle Stromverstärkungsgruppen)

	К 5 УС 041			К 5 УС 042		
	А	Б	В	А	Б	В
Speisespannung U_S in V		12 ± 10%			12 ± 10%	
Eingangsspannung U_{ein} in V		−0,3···2			−0,3···2	
Verstärkungskoeffizient K	10···60	40···120	80···260	10···60	40···120	80···260
Stromaufnahme I_S in mA		≦ 10			≦ 10	
maximale Ausgangsamplitude U_a in V	≧ 0,2	≧ 0,5	≧ 0,5	≧ 0,2	≧ 0,5	≧ 0,5
Rauschspannung U_n in µV		≦ 3			≦ 10	
Eingangswiderstand R_{ein} in MΩ	≦ 1	≦ 1	≦ 0,5	≦ 1	≦ 1	≦ 0,5
Ausgangswiderstand R_{aus} in kΩ		≦ 1			≦ 1	
Frequenzbereich Δf in Hz		0,1···20 000			0,1···20 000	

Tafel 21: Elektrische Parameter der Transistorpaare К 5 НТ 041, К 5 НТ 042, К 5 НТ 043, К 5 НТ 044 bei $\vartheta_a = 25$ °C
(Steht in einer Typenspalte nur ein Wert, so bezieht sich dieser auf alle Stromverstärkungsgruppen)

	К 5 НТ 041			К 5 НТ 042			К 5 НТ 043			К 5 НТ 044		
	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В
max. Gatespannung U_{GSS} in V		−10			−10			−10			−10	
max. Gatespannung U_{GS} in V		−0,2			−0,2			−0,2			−0,2	
Drainstrom I_{DSS} in mA	0,1···0,7	0,4···1,5	1···2	0,1···0,7	0,4···1,5	1···2	1,5···7,5	5···15	10···20	1,5···7,5	4···15	10···20
Gate-Source-Spannung U_{GS} in V		≦ 5			≦ 5			≦ 5			≦ 5	
Steilheit G_{fs} in mA/V	≧ 0,3	≧ 0,5	≧ 0,8	≧ 0,3	≧ 0,5	≧ 0,8	≧ 1,5	≧ 3	≧ 5	≧ 1,5	≧ 3	≧ 5
Gate-Reststrom I_{GSS} in nA		≦ 2			≦ 2			≦ 2 ≦ 30			≦ 2	
Gate-Source-Differenzspannung ΔU in mV		≦ 30										
Steilheitsverhältnis im Transistorpaar $G_{fs\,min}/G_{fs\,max}$					≧ 0,85						≧ 0,85	
Drainstromverhältnis im Transistorpaar $I_{DSS\,min}/I_{DSS\,max}$					≧ 0,85						≧ 0,85	
Temperaturdrift $\Delta U/\Delta\vartheta$ in µV/K		≦ 50			≦ 250			≦ 10			≧ 300	
Gate-Source-Kapazität C_{GS} in pF		≦ 4			≦ 4			≦ 13			≦ 13	
Gate-Drain-Kapazität C_{GD} in pF		≦ 2			≦ 2			≦ 4			≦ 4	
Rauschfaktor F in dB		≦ 2			≦ 2			≦ 2			≦ 2	

Verzeichnis der Bauelemente

Transistoren

Typ	Seite	Typ	Seite	Typ	Seite	Typ	Seite	Typ	Seite	Typ	Seite
ГТ 109 А bis И	625	ГТ 313 А bis В	627	ГТ 330 Д bis И	628	ГТ 383 А bis В	628	ГТ 701 А	625	КП 302 А bis В	633
ГТ 305 А bis В	627	ГТ 320 А bis В	627	ГТ 338 А bis В	628	ГТ 402 А bis Г	625	ГТ 703 А bis Д	625	КП 303 А bis Е	633
ГТ 308 А bis В	627	ГТ 321 А bis Е	627	ГТ 341 А bis В	628	ГТ 403 А bis Ю	625	ГТ 806 А bis Д	625	КП 304 А	633
ГТ 309 А bis Е	627	ГТ 322 А bis В	627	ГТ 346 А, Б	628	ГТ 404 А bis Г	625	ГТ 905 А, Б	628	КП 305 Д bis И	633
ГТ 310 А bis Е	627	ГТ 328 А bis В	627	ГТ 362 А, Б	628	ГТ 405 А bis Г	625	КП 103 Е bis М	633	КП 306 А bis В	633
ГТ 311 Е, Ж, И	627	ГТ 329 А bis Г	627	ГТ 376 А	628	ГТ 612 А	628	КП 301 Б	633	КП 350 А bis В	633

Typ	Seite
КП 901 А	633
КП 902 А bis В	633
КП 903 А bis В	633
КП 904 А	633
КПС 104 А bis Л	633
КТ 117 А bis Г	632
КТ 201 А bis Д	625
КТ 203 А bis В	626
КТ 208 А bis М	626
КТ 301	628
КТ 301 А bis Ж	628
КТ 306 А bis Д	628
КТ 312 А bis В	628
КТ 315 А bis И	628, 629
КТ 316 А bis Д	629
КТ 325 А bis В	629
КТ 326 А, Б	629
КТ 337 А bis В	632
КТ 339 А bis Д	629
КТ 340 А bis Д	629
КТ 342 А bis Г	629
КТ 343 А bis Г	632
КТ 345 А bis В	632
КТ 347 А bis В	632
КТ 349 А bis В	632
КТ 350 А	629
КТ 351 А, Б	629
КТ 352 А, Б	632
КТ 355 А	629
КТ 356 А, Б	629
КТ 357 А bis Г	632
КТ 358 А bis В	629
КТ 361 А bis Е	629
КТ 363 А, Б	632
КТ 367 А	629
КТ 368 А, Б	629
КТ 371 А	629
КТ 372 А bis В	629
КТ 373 А bis Г	630
КТ 375 А, Б	630
КТ 391 А	630
КТ 501 А bis М	626
КТ 601 А	630
КТ 602 А bis Г	630
КТ 603 А bis Е	630
КТ 604 А, Б	630
КТ 605 А, Б	630
КТ 606 А, Б	630
КТ 608 А, Б	630
КТ 610 А, Б	630
КТ 611 А bis Г	630
КТ 616 А, Б	630
КТ 617 А	630
КТ 618 А	630
КТ 626 А bis В	630
КТ 627 А	630
КТ 640 А	631
КТ 704 А, Б	632
КТ 801 А, Б	626
КТ 802 А	626
КТ 803 А	626
КТ 805 А, Б	626
КТ 807 А, Б	626
КТ 808 А	632
КТ 809 А	632
КТ 812 А bis В	632
КТ 902 А	631
КТ 903 А, Б	631
КТ 904 А, Б	631
КТ 907 А, Б	631
КТ 908 А, Б	631
КТ 909 А bis Г	631
КТ 911 А bis Г	631
КТ 912 А, Б	631
КТ 913 А bis В	631
КТ 916 А	631
КТ 917 А	631
КТ 918 А, Б	631
КТ 919 А	631
КТ 920 А bis В	631
КТ 921 А	631
КТ 922 А bis Д	631
КТ 925 А bis Г	631
КТ 926 А	631
МП 114	626
МП 115	626
МП 116	626

Dioden

Typ	Seite
АА 111 А, Б	640
АИ 101 А bis В, Д, Е, И	642
АИ 201 А bis Г, Е, Ж, И, К, Л	642
АИ 301 А bis Г	642
АИ 402 Б, Г, Е	642
ГА 401	640
ГА 401 А bis В	640
ГИ 304 А, Б	642
ГИ 305 А, Б	642
ГИ 307 А	642
ГИ 308 А bis К	642
ГИ 401 А, Б	642
ГИ 403 А	642
Д 219 А	639
Д 220 А, Б	639
Д 223	638
Д 223 А, Б	638
Д 242	638
Д 242 А, Б	638
Д 243	638
Д 243 А, Б	638
Д 245	638
Д 245 А, Б	638
Д 246	638
Д 246 А, Б	638
Д 247	638
Д 247 Б	638
Д 248 Б	638
Д 405	640
Д 405 А, Б	640
Д 816 Б bis Д	639
Д 817 А bis Г	639
Д 818 А bis Е	639
ДКВ 1	640
ДКВ 2	640
ДКВ 3	640
ДКВ 4	640
ДКВ 5 М	640
ДКВ 7 М	640
ДКИ 1 М	640
ДКИ 2 М	640
ДКС 1 М	640
ДКС 2 М	640
ДКС 7 М	640
КА 507 А bis В	640
КА 509 А bis В	640
КА 510 А bis Е	641
КА 602 А bis Д	640
КВ 102 А bis Д	641
КВ 104 А bis Д	641
КВ 105 А, Б	641
КВ 107 А	641
КВ 109 А bis Г	641
КВ 110 А bis Е	641
КВС 111 А, Б	641
КД 105 Б bis Г	638
КД 202 А, В, Д, Ж, К, М, Р	638
КД 203 А bis Д	638
КД 204 А bis В	638
КД 206 А bis В	638
КД 208 А	638
КД 209 А bis В	638
КД 212 А	638
КД 213 А, Б	638
КД 401 А, Б	639
КД 407 А	641
КД 409 А	641
КД 512 А	639
КД 514 А	639
КД 522 А, Б	639
КН 102 А bis Д, Ж, И	641
КС 133 А	639
КС 139 А	639
КС 147 А	639
КС 162 А	639
КС 168 В	639
КС 170 А	639
КС 175 А	639
КС 182 А	639
КС 191 А	639
КС 196 А bis Г	639
КС 210 Б	639
КС 211 Б bis Д	639
КС 213 Б	639
КС 433 А	639
КС 439 А	639
КС 447 А	639
КС 620 А	639
КС 630 А	639
КС 650 А	639
КС 680 А	639
КЦ 407 А	638

Integrierte Schaltungen

Typ	Seite
1 УТ 402 А, Б	658
1 УТ 405	660
1 УТ 971 А bis В	665
100 ИД 61	650
100 ИД 62	650
100 ИД 64	650
100 ИЕ 36	648
100 ИЕ 37	648
100 ИЕ 60	648
100 ИМ 80	648
100 ИП 28	648
100 ИП 29	648
100 ИП 79	650
100 ИП 81	650
100 ИП 41	648
100 ЛБ 06	649
100 ЛБ 112	649
100 ЛЕ 11	649
100 ЛК 17	650
100 ЛК 20	650
100 ЛК 21	650
100 ЛЛ 10	649
100 ЛЛ 102	649
100 ЛМ 01	649
100 ЛМ 02	649
100 ЛМ 05	649
100 ЛМ 09	649
100 ЛП 07	649
100 ЛП 15	649
100 ЛП 16	649
100 ЛП 162	649
100 ЛС 18	649
100 ЛС 19	650
100 НР 400	649
100 ПУ 24	650
100 ПУ 25	650
100 РЕ 49	648
100 РУ 40	650
100 РУ 44	648
100 РУ 401	648
100 РУ 402	648
100 ТМ 30	650
100 ТМ 31	650
100 ТМ 33	650
100 ТМ 34	650
100 ТМ 73	648
100 ТМ 312	650
500 ИД 54	648
500 ИД 61	648
500 ИД 62	648
500 ИД 64	648
500 ИЕ 36	648
500 ИЕ 37	648
500 ИЕ 60	648
500 ИМ 80	648
500 ИМ 81	648
500 ИП 79	648
500 ИР 41	648
500 КП 28	648
500 КП 29	648
500 ЛБ 112	648
500 ЛЕ 11	648
500 ЛК 17	648
500 ЛК 20	648
500 ЛК 21	648
500 ЛЛ 10	648
500 ЛЛ 102	648
500 ЛМ 01	648
500 ЛМ 02	648
500 ЛМ 05	648
500 ЛМ 09	648
500 ЛП 07	648
500 ЛП 15	648
500 ЛП 16	648
500 ЛП 162	648
500 ЛС 18	648
500 ЛС 19	648
500 НР 00	648
500 ПУ 24	648
500 ПУ 25	648
500 РЕ 49	648
500 РУ 40	648
500 РУ 44	648
500 РУ 401	648
500 РУ 402	648
500 ТМ 30	648
500 ТМ 31	648
500 ТМ 33	648
500 ТМ 34	648
500 ТМ 73	648
500 ТМ 312	648
К 1 ЛБ 301	652
К 1 ЛБ 302	652
К 1 ЛБ 303	652
К 1 ЛБ 304	652
К 1 ЛБ 306	652
К 1 ЛБ 307	652
К 1 ЛБ 308	652
К 1 ЛБ 309	652
К 1 ЛБ 3010	652
К 1 ЛБ 311	652
К 1 ЛБ 312	652
К 1 ЛБ 313	652
К 1 ЛБ 314	652
К 1 ЛБ 316	652
К 1 ЛБ 317	652
К 1 ЛБ 318	652
К 1 ЛБ 319	652
К 1 ЛБ 3110	652
К 1 ЛБ 331	652
К 1 ЛБ 332	652
К 1 ЛБ 333	652
К 1 ЛБ 334	652
К 1 ЛБ 335	652
К 1 ЛБ 336	652
К 1 ЛБ 337	652
К 1 ЛБ 338	652
К 1 ЛБ 339	652
К 1 ЛБ 3310	652
К 1 ЛБ 3311	652
К 1 ЛБ 3312	652
К 1 ЛБ 3313	652
К 1 ЛБ 3314	652
К 1 ЛБ 3315	652
К 1 ЛБ 3316	652
К 1 ЛБ 361	652
К 1 ЛБ 362	652
К 1 ЛБ 363	652
К 1 ЛБ 364	652
К 1 ЛБ 366	652
К 1 ЛБ 367	652
К 1 ЛБ 368	652
К 1 ЛБ 369	652
К 1 ЛБ 3610	652
К 1 ЛБ 551	652
К 1 ЛБ 552	652
К 1 ЛБ 553	652
К 1 ЛБ 554	652
К 1 ЛБ 555	652
К 1 ЛБ 556	652
К 1 ЛБ 557	652
К 1 ЛБ 558	652
К 1 ЛБ 559	652
К 1 ЛБ 5510	652
К 1 ЛБ 5511	652
К 1 ЛБ 5512	652
К 1 ЛБ 5513	652
К 1 ЛБ 5514	652
К 1 ЛБ 5515	652
К 1 ЛБ 5516	652
К 1 ЛБ 581	652
К 1 ЛБ 582	652
К 1 ЛБ 583	652
К 1 ЛБ 584	652
К 1 ЛБ 586	652
К 1 ЛБ 587	652
К 1 ЛБ 588	652
К 1 ЛБ 589	652
К 1 ЛБ 5810	652
К 1 ЛБ 765	645
К 1 ЛБ 766	645
К 1 ЛБ 767	645
К 1 ЛБ 768	645
К 1 ЛБ 769	645
К 1 ЛБ 7610	645
К 1 ЛБ 7611	645
К 1 ЛБ 7612	645
К 1 ЛП 301	652
К 1 ЛП 311	652
К 1 ЛП 331	652
К 1 ЛП 332	652
К 1 ЛП 333	652
К 1 ЛП 551	652
К 1 ЛП 552	652
К 1 ЛП 553	652
К 1 ЛП 761	645
К 1 ЛП 764	645
К 1 ЛР 301	652
К 1 ЛР 303	652
К 1 ЛР 304	652
К 1 ЛР 305	652
К 1 ЛР 306	652
К 1 ЛР 307	652
К 1 ЛР 311	652
К 1 ЛР 313	652
К 1 ЛР 314	652
К 1 ЛР 315	652
К 1 ЛР 316	652
К 1 ЛР 317	652
К 1 ЛР 331	652
К 1 ЛР 332	652
К 1 ЛР 333	652
К 1 ЛР 334	652
К 1 ЛР 335	652
К 1 ЛР 336	652
К 1 ЛР 337	652
К 1 ЛР 338	652
К 1 ЛР 361	652
К 1 ЛР 363	652
К 1 ЛР 364	652
К 1 ЛР 365	652
К 1 ЛР 366	652
К 1 ЛР 367	652
К 1 ЛР 368	652
К 1 ЛР 551	652
К 1 ЛР 552	652
К 1 ЛР 553	652
К 1 ЛР 554	652
К 1 ЛР 555	652
К 1 ЛР 556	652
К 1 ЛР 557	652
К 1 ЛР 558	652
К 1 ЛР 581	652
К 1 ЛР 583	652
К 1 ЛР 584	652
К 1 ЛР 585	652
К 1 ЛР 586	652
К 1 ЛР 587	652
К 1 ЛР 588	652
К 1 НТ 591 А bis И	663
К 1 ТК 311	652
К 1 ТК 331	652, 653
К 1 ТК 332	652, 653
К 1 ТК 361	652
К 1 ТК 551	652, 653
К 1 ТК 552	652, 653
К 1 ТК 581	652
К 1 ТК 761	645
К 1 ТК 762	645
К 1 УС 671	665
К 1 УТ 402 А, Б	658
К 1 УТ 531 А, Б	663
К 5 НТ 041 А bis В	666
К 5 НТ 042 А bis В	666
К 5 НТ 043 А bis В	666
К 5 НТ 044 А bis В	666
К 5 УС 041 А bis В	666
К 5 УС 042 А bis В	666
К 140 УД 8 А, Б	662
К 155 ИЕ 1	652, 653
К 155 ИЕ 2	652, 653
К 155 ИЕ 4	652, 653
К 155 ИЕ 5	652, 653
К 155 ИЕ 6	652
К 155 ИЕ 7	652
К 155 ИЕ 8	652
К 155 ИМ 1	652
К 155 ИМ 2	652
К 155 ИМ 3	652
К 155 ИР 1	652
К 155 РУ 2	652
К 155 ТМ 5	652
К 155 ТМ 7	652
К 176 ЛА 7	645
К 176 ЛА 8	645
К 176 ЛА 9	645
К 176 ЛЕ 5	645
К 176 ЛЕ 6	645
К 176 ЛЕ 10	645
К 176 ЛП 1	645
К 176 ЛП 4	645
К 176 ЛП 11	645
К 176 ЛП 12	645
К 176 ТМ 1	645
К 176 ТМ 2	645
К 511 ЛА 1	646
К 511 ЛА 2	646
К 511 ЛА 3	646
К 511 ЛА 4	646
К 511 ЛА 5	646
К 511 ПУ 1	646
К 511 ПУ 2	646