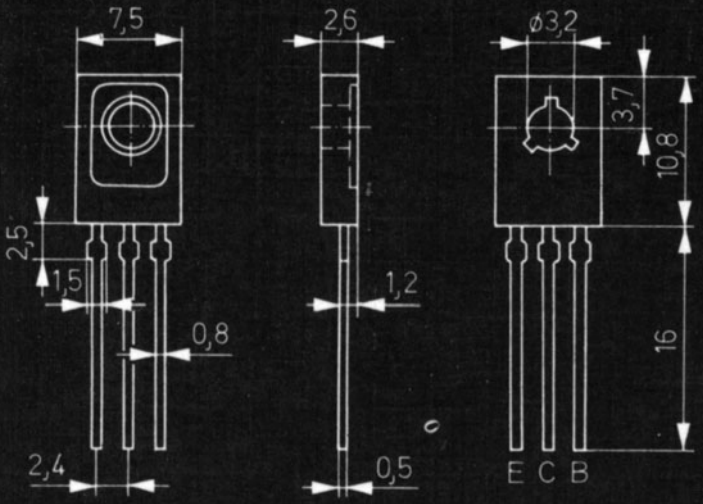
amateurreihe

electronica



Der Kollektor ist mit der metallischen Montagefläche leitend verbunden

Uwe Beier

245

Transistoren aus dem Kombinat Mikroelektronik

electronica · Band 245

UWE BEIER

Transistoren aus dem Kombinat Mikroelektronik

MILITÄRVERLAG
DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN
REPUBLIK

Beier, U.:
Transistoren aus dem Kombinat Mikroelektronik. –
Berlin: Militärverlag der DDR (VEB), 1989. –
96 S.: 21 Bilder – (electronica 245)

ISBN 3-327-00780-2

1. Auflage, 1989
© Militärverlag der
Deutschen Demokratischen Republik (VEB) – Berlin, 1989
Lizenz-Nr. 5
Printed in the German Democratic Republic
Lichtsatz: Druckerei Phönix
Druck und buchbinderische Weiterverarbeitung:
Druckerei des Ministeriums für Nationale
Verteidigung (VEB) – Berlin – 32347-8
Lektor: Steffen Würtenberger
Zeichnungen: Angelika Ulsamer
Typografie: Martina Schwarz
Redaktionsschluß: 15. Oktober 1988
LSV 3539
Bestellnummer: 7472101
00190

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	4
1.	**Verzeichnis der aufgeführten Transistoren**	5
2.	**Allgemeine technische Erläuterungen**	6
2.1.	Grenz- und Kennwerte	6
2.2.	Einbau - und Lötvorschriften	6
2.3.	Wärmeableitung bei Transistoren	7
2.4.	Zulässiger Arbeitsbereich	10
2.5.	Transistorgrundschaltungen	13
2.6.	Vierpolgrößen von Transistoren	14
2.6.1.	h-Parameter	14
2.6.2.	y-Parameter	16
2.7.	Schaltzeichen	18
3.	**Verwendete Abkürzungen und Formelzeichen**	19
4.	**Transistordaten**	22
5.	**Transistorbauformen**	92
6.	**Literatur**	95

Vorwort

Trotz der wachsenden Zahl hochintegrierter Schaltkreise ist der Transistor aus vielen Schaltungen nicht wegzudenken. Das betrifft u.a. NF-Verstärker großer Leistungen, HF- und Leistungsschalteranwendungen sowie rauscharme Vorverstärker.
Leider stehen dem interessierten Elektronikamateur nur in unzureichendem Maße Katalogmaterial und Datenblätter zur Verfügung. Anliegen dieser Broschüre soll es deshalb sein, einen Überblick über das Typenspektrum von DDR-Transistoren zu geben. Bewußt vermieden wurde die Darstellung von Germaniumtransistoren, da diese, obwohl noch häufig im Amateurbesitz, heute kaum noch Bedeutung haben und fast alle Transistoren in dieser Technologie durch moderne Siliziumbauelemente abgelöst wurden. Ebenfalls nicht aufgenommen werden Foto- und MOS-Transistoren sowie Transistorarrays, da das den Rahmen dieser Broschüre sprengen würde.
Ergänzt wird die Transistordatensammlung durch allgemeine technische Erläuterungen zu Transistoren und eine Übersicht der Bauformen.

Frankfurt (Oder), im Mai 1988 *Uwe Beier*

1. Verzeichnis der aufgeführten Transistoren

Typ	Seite	Typ	Seite	Typ	Seite
BSY 34	22	SF 122	50	SS 201	67
SC 206	24	SF 123	50	SS 202	67
SC 207	24	SF 126	39	SS 216	68
SC 236	25	SF 127	39	SS 218	68
SC 237	25	SF 128	39	SS 219	68
SC 238	25	SF 129	39	SSY 20	70
SC 239	25	SF 131	40	SU 111	71
SC 307	28	SF 132	40	SU 160	72
SC 308	28	SF 136	42	SU 161	74
SC 309	28	SF 137	42	SU 165	75
SD 168	30	SF 150	51	SU 167	77
SD 335	31	SF 215	52	SU 169	77
SD 336	33	SF 216	52	SU 178	78
SD 337	31	SF 225	54	SU 179	78
SD 338	33	SF 235	55	SU 180	80
SD 339	31	SF 240	56	SU 186 L	81
SD 340	33	SF 245	58	SU 188 L	81
SD 345	35	SF 357	59	SU 189	83
SD 346	37	SF 358	59	SU 190	83
SD 347	35	SF 359	59	SU 310	84
SD 348	37	SF 369	60	SU 311	84
SD 349	35	SF 816	62	SU 312	84
SD 350	37	SF 817	62	SU 377	86
SD 600	43	SF 818	62	SU 378	86
SD 601	43	SF 819	62	SU 379	86
SD 602	43	SF 826	63	SU 380	86
SD 802	45	SF 827	63	SU 382	87
SD 812	46	SF 828	63	SU 383	87
SF 016	47	SF 829	63	SU 384	87
SF 018	47	SS 106	64	SU 508	89
SF 116	48	SS 108	64	SU 509	89
SF 117	48	SS 109	64	SU 510	89
SF 118	48	SS 125	66	SU 518	90
SF 119	48	SS 126	66	SU 519	90
SF 121	50	SS 200	67	SU 520	90

2. Allgemeine technische Erläuterungen

2.1. Grenz- und Kennwerte

Die Eigenschaften eines Halbleiterbauelements werden i. allg. durch die Angabe von Kenn- und Grenzwerten definiert.
Kennwerte sind Eigenschaften eines Halbleiterbauelements, die das Betriebsverhalten oder die elektrischen Parameter in einem bestimmten Arbeitspunkt ausdrücken. Sie werden i. allg. als typische Werte (typ.) oder Garantiewerte (min., max.) angegeben.
Grenzwerte sind Werte, die der Anwender nicht überschreiten darf, ohne die sofortige Zerstörung des Bauelements zu riskieren. Hierbei sind auch Schwankungen der Betriebsspannung und Toleranzen anderer Bauelemente zu berücksichtigen. Ein einzelner Grenzwert darf auch dann nicht überschritten werden, wenn andere Grenzwerte nicht voll ausgenutzt sind.

2.2. Einbau- und Lötvorschriften für Transistoren

Die Halbleiterbauelemente sind vor elektrischen, mechanischen und thermischen Überlastungen sowohl bei ihrer Verwendung in den Schaltungen als auch bei ihrem Einbau sorgfältig zu schützen. Bei Bauelementen mit höherer Verlustleistung ist für ausreichende Wärmeabführung zu sorgen. Die Einbaulage aller Transistoren ist beliebig.
Die Lötung auf Leiterplatten muß auf der den Bauelementen abgewandten Seite der Leiterplatte erfolgen. Der Lötkolben muß ordnungsgemäß geerdet sein. Die Lötparameter müssen innerhalb der schraffierten Fläche nach Bild 1 liegen. Dabei stellt die obere Grenzkurve ABC die Lötwärmebeständigkeit dar. Der Punkt D ergibt sich aus den Werten der Lötbarkeit. Daraus leiten sich die Linien AD und DC ab [1].
Mehrfaches Ein- und Auslöten ist zu vermeiden. Zum Zwecke

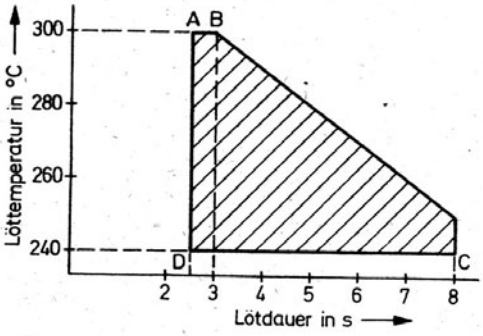


Bild 1
Zulässige Löttemperaturen für Transistoren

der Reparatur ist jedoch die einmalige Wiederverwendung gestattet. Dabei sind aber sowohl beim Aus- als auch beim Einlöten die Einbau- und Lötvorschriften unbedingt zu beachten.

2.3. Wärmeableitung bei Transistoren

In jedem Halbleiterbauelement entsteht beim Betrieb eine Verlustleistung, als deren Folge sich die Sperrschichttemperatur erhöht. Da die maximal zulässige Sperrschichttemperatur aber nicht überschritten werden darf, muß jede Schaltung nicht nur in elektrischer, sondern auch in thermischer Hinsicht sorgfältig dimensioniert werden.

Wenn die Verlustleistung klein ist, führt die Oberfläche des Gehäuses genügend Wärme ab, während bei größeren Verlustleistungen zusätzliche Maßnahmen zur Kühlung ergriffen werden müssen. Der Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und umgebender Luft kann z. B. dadurch vermindert werden, daß man einen Kühlstern oder eine Kühlfahne auf das Gehäuse steckt oder daß man den Transistor auf ein Kühlblech bzw. einen Kühlkörper schraubt.

Der Zusammenhang zwischen der abzuführenden Verlustleistung P_{tot}, der Sperrschichttemperatur ϑ_j und der Temperatur der umgebenden Luft ϑ_U wird durch die Beziehung

$$P_{tot} = \frac{\vartheta_j - \vartheta_U}{R_{thU}} = \frac{\vartheta_j - \vartheta_U}{R_{thjc} - R_{thK}}$$

ausgedrückt. R_{thU} ist der gesamte Wärmewiderstand zwischen der Sperrschicht und der umgebenden Luft. Er setzt sich zusammen aus dem inneren Wärmewiderstand R_{thjc} zwischen Sperrschicht und Oberfläche des Gehäuses bzw. Gehäusebodens, sowie dem äußeren Wärmewiderstand R_{thK} zwischen Gehäuse und umgebender Luft oder evtl. einem anderen Kühlmittel.

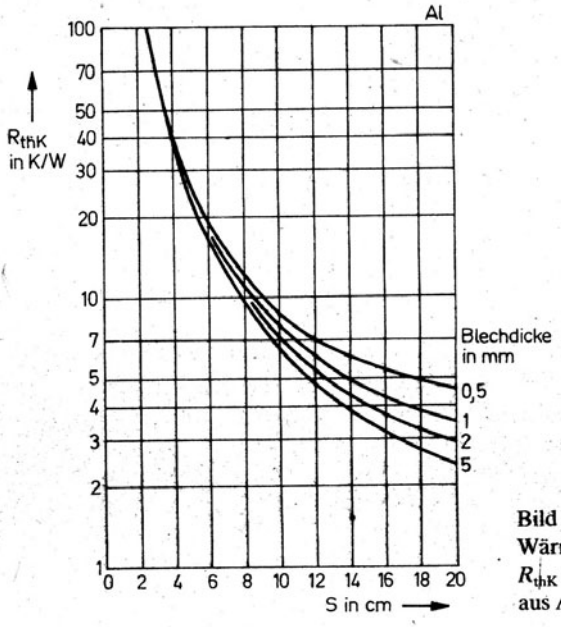


Bild 2
Wärmewiderstand R_{thK} für Kühlbleche aus Aluminium

Durch die Beschaffenheit der Kühleinrichtung kann nur der äußere Wärmewiderstand beeinflußt werden. Meist soll bei gegebenen Betriebsbedingungen die Größe des erforderlichen Kühlblechs ermittelt werden. Dazu wird zunächst der äußere Wärmewiderstand wie folgt berechnet:

$$R_{thK} < \frac{\vartheta_j - \vartheta_U}{P} - R_{thjc}.$$

Die Daten des Kühlblechs mit dem Wärmewiderstand R_{thK} entnimmt man dann den angegebenen Diagrammen in Bild2 oder Bild3 [2]. Die Kurven zeigen den Wärmewiderstand senkrecht stehender Bleche zur umgebenden Luft bei Wärmezuführung in der Mitte der quadratischen Fläche in Abhängigkeit von der Kantenlänge l. Bei waagerechter Anordnung muß die errechnete Fläche des Kühlblechs ungefähr um den Faktor 1,3 vergrößert werden. Schwärzt man das Kühlblech, so darf dessen Fläche ungefähr um den Faktor 0,7 kleiner als die errechnete sein.
Stehen dem Anwender stranggepreßte Kühlkörperprofile zur Verfügung, ist die Dimensionierung nach den in [13] angegebenen Diagrammen vorzunehmen.

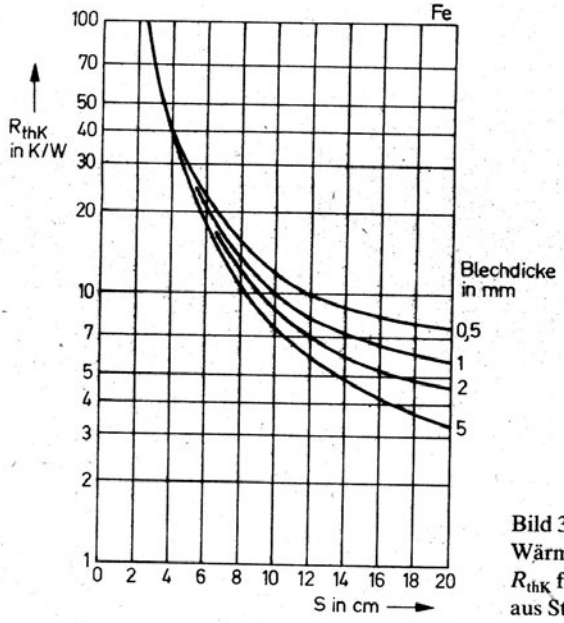


Bild 3
Wärmewiderstand R_{thK} für Kühlbleche aus Stahl

Die genannten Hinweise zur Berechnung der Kühlkörper reichen in der Praxis meist völlig aus. Ausführlichere Darstellungen zur Wärmeableitung in Halbleitern und zur Dimensionierung von Kühlkörpern sind in der Literatur vorhanden [3], [4], [5], [6].

2.4. Zulässiger Arbeitsbereich (SOAR) [8]

Der zulässige Arbeitsbereich (SOAR = Save operating area) wird schematisch durch bestimmte Grenzlinien im I_C-U_{CE}-Diagramm eines Transistors dargestellt. Es handelt sich dabei um die Begrenzungslinien für die maximale Kollektor-Emitter-Spannung U_{CEO}, den maximalen Kollektorstrom I_C und den Kollektorspitzenstrom I_{CM}, die maximale Verlustleistung P_{tot} und für den 2. Durchbruch (Bild 4). Diese 4 Begrenzungslinien sind absolute Grenzwerte, die beim Betrieb des Transistors zu keiner Zeit überschritten werden dürfen.

Zulässiger Arbeitsbereich I
Der Arbeitsbereich I gilt für Dauerbelastung. Mit Ausnahme der Verlustleistung gelten die SOAR-Grenzen für den gesamten Betriebstemperaturbereich.
Die Abhängigkeit der maximalen Verlustleistung P_{tot} von der Umgebungs- bzw. Gehäusetemperatur wird in Form eines Reduktionsdiagrammes angegeben (Bild 5). Die maximale Verlustleistung P_{tot} berechnet man bei konstanter Umgebungstemperatur

für $\vartheta \leq \vartheta_b$: $P_{tot} = \dfrac{\vartheta_j - \vartheta_b}{R_{thU}}$

und für $\vartheta > \vartheta_b$: $P_{tot} = \dfrac{\vartheta_j - \vartheta_U}{R_{thU}}$.

Bei konstanter Gehäusetemperatur erhält man

für $\vartheta \leq \vartheta_b$: $P_{tot} = \dfrac{\vartheta_j - \vartheta_b}{R_{thjc}}$

und für $\vartheta > \vartheta_b$: $P_{tot} = \dfrac{\vartheta_j - \vartheta_c}{R_{thjc}}$.

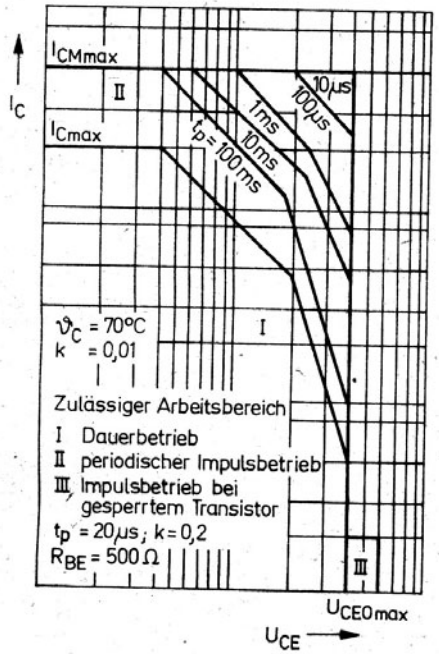


Bild 4
Zulässiger Arbeitsbereich von Transistoren (SOAR)

Als ϑ_b wird dabei die *Break point*-Temperatur bezeichnet; sie beträgt, wenn nicht anders angegeben, 25 °C.
Im SOAR-Diagramm wird die für eine Gehäusetemperatur

$$\vartheta_b \leqslant \vartheta_c \leqslant \vartheta_j$$

ermittelte Verlustleistung als 45°-Gerade angegeben. Diese Gerade bildet die Grenze für die zulässige Dauerverlustleistung bei der angegebenen Gehäusetemperatur. Verlustleistungsgrenzen für höhere Gehäusetemperaturen liegen unterhalb der eingezeichneten Geraden.
Als 2. Durchbruch wird das abrupte Zusammenbrechen der Kollektor-Emitter-Spannung bei steilem Kollektorstromanstieg infolge einer Belastung mit hohem Kollektorstrom bei einer hohen Kollektor-Emitter-Spannung bezeichnet. Zur Vermeidung des 2. Durchbruchs wird im SOAR-Diagramm in Richtung

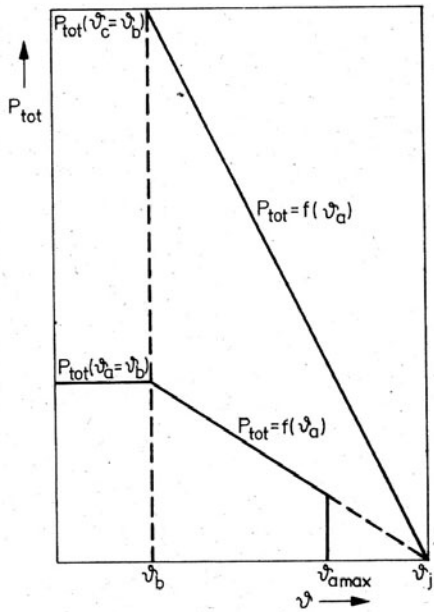


Bild 5
Reduktionsdiagramm für die Umgebungs- und Gehäusetemperatur

U_{CEO} eine weitere Leistungsreduktion eingeführt. Die Lage dieser Grenzlinie ist so definiert, daß beim Betrieb unterhalb dieser Linie der 2. Durchbruch mit Sicherheit nicht auftritt.

Zulässiger Arbeitsbereich II

Der Arbeitsbereich II gilt für periodischen Rechteckimpulsbetrieb. Infolge der thermischen Trägheit des Transistors können höhere Belastungen zugelassen werden als beim Dauerbetrieb, ohne daß die maximal zulässige Sperrschichttemperatur überschritten wird. Wie auf Bild 4 zu erkennen ist, lassen sich die Grenzen für den Kollektorstrom, die Verlustleistung und den 2. Durchbruch erweitern. Dagegen darf U_{CEO} auch bei Impulsbetrieb allgemein nicht überschritten werden.

Arbeitsbereich III

Für spezielle Anwendungen werden auch Gebiete mit $U_{CE} >$

U_{CEO} unter gewissen Steuerbedingungen an der Basis als Impulsarbeitsbereich zugelassen. So ist z. B. nach Bild 4 beim Abschalten des Transistors ein Überschreiten von U_{CEO} unterhalb eines bestimmten Kollektorstromes für einen angegebenen Zeitraum erlaubt.
Für ausführliche Betrachtungen zur Thematik Arbeitsbereiche für Transistoren wird auf die Literatur verwiesen [3], [4], [5], [6], [7], [11], [12], [14].

2.5. Transistorgrundschaltungen

Es gibt 3 Grundschaltungsarten für einen Transistor. Sie werden nach derjenigen der 3 Elektroden (Basis, Kollektor, Emitter) bezeichnet, die dem Eingangs- und Ausgangskreis gemeinsam ist (Bild 6 bis Bild 8). Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Eigenschaften der 3 Grundschaltungen.

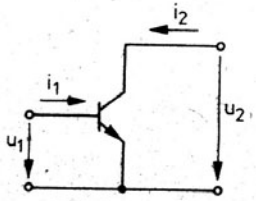


Bild 6
Emitterschaltung

Tabelle 1 Eigenschaften der Transistorgrundschaltungen

	Emitter-schaltung	Basis-schaltung	Kollektor-schaltung
Eingangswiderstand	mittel	klein	groß
Ausgangswiderstand	mittel	groß	klein
Stromverstärkung	groß	kleiner 1	groß
Spannungsverstärkung	kleiner 1	groß	groß
Grenzfrequenz	niedrig	hoch	niedrig

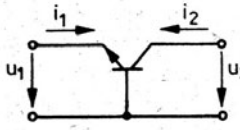


Bild 7
Basisschaltung

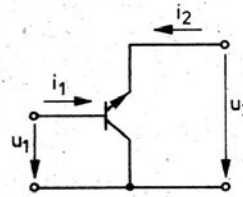


Bild 8
Kollektorschaltung

2.6. Vierpolgrößen von Transistoren

2.6.1. Vierpolgrößen der h-Matrix

Man kann einen Transistor als einen aktiven Vierpol auffassen. Bei Aussteuerung mit kleinen niederfrequenten Signalen lassen sich seine Eigenschaften durch die 4 Kenngrößen der h-(Hybrid-) Matrix beschreiben, die als reell angenommen werden:

$$u_1 = h_{11} \cdot i_1 + h_{12} \cdot u_2,$$

$$i_2 = h_{21} \cdot i_1 + h_{22} \cdot u_2.$$

In Matrizenschreibweise erhält man

$$\begin{pmatrix} u_2 \\ i_2 \end{pmatrix} = (h) \begin{pmatrix} i_1 \\ u_1 \end{pmatrix}, \qquad (h) = \begin{pmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{pmatrix}.$$

Bei allen 3 Grundschaltungsarten gilt für den Transistor-Vierpol das gleiche Ersatzschaltbild (Bild 9).
Die 4 h-Parameter haben folgende Bedeutung:
– Eingangswiderstand bei kurzgeschlossenem Ausgang

$$(u_2 = 0) \quad h_{11} = \frac{u_1}{i_1},$$

– Spannungsrückwirkung bei offenem Eingang

$$(i_1 = 0) \quad h_{12} = \frac{u_1}{u_2},$$

– Stromverstärkung bei kurzgeschlossenem Ausgang

$$(u_2 = 0) \quad h_{21} = \frac{i_2}{i_1},$$

– Ausgangsleitwert bei offenem Eingang

$$(i_1 = 0) \quad h_{22} = \frac{i_2}{u_2},$$

Eine häufig benutzte Abkürzung ist die Determinante

$$\Delta h = h_{11}\, h_{22} - h_{12}\, h_{21}$$

Sie wird deshalb oft als 5. Kennwert genannt.
In den Datenblättern für die Transistoren sind die h-Parameter meist für die Emitterschaltung und für einen bestimmten Arbeitspunkt angegeben. Dieser ist durch die Kollektorspannung, den Emitter- bzw. Kollektorstrom und die Umgebungstemperatur festgelegt. Zur Berechnung von Transistorstufen in Basis- oder Kollektorschaltung ermittelt man die zugehörigen Parameter aus denen der Emitterschaltung mit einer Umrechnungstabelle (Tabelle 2).

Tabelle 2 Umrechnung der h-Parameter

	Emitter-schaltung	Basis-schaltung	Kollektor-schaltung
Eingangs-widerstand	h_{11e}	$h_{11b} = \frac{h_{11e}}{1 + h_{21e}}$	$h_{11c} = h_{11e}$
Spannungs-rückwirkung	h_{12e}	$h_{12b} = \frac{h_{11e} \cdot h_{22e}}{1 + h_{21e}} - h_{12e}$	$h_{12c} = 1 - h_{12e}$
Strom-verstärkung	h_{21e}	$h_{21b} = \frac{h_{21e}}{1 + h_{21e}}$	$-h_{21c} = 1 + h_{21e}$
Ausgangs-leitwert	h_{22e}	$h_{22b} = \frac{h_{22e}}{1 + h_{21e}}$	$h_{22c} = h_{22e}$

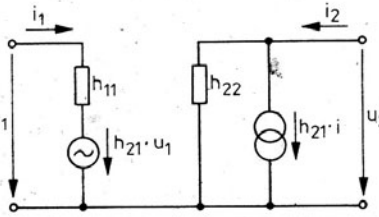


Bild 9
Einfaches Transistorersatzschaltbild für die h-Parameter

2.6.2. Vierpolgrößen der y-Matrix

Während die Vierpoleigenschaften der NF-Transistoren mit der h-Matrix beschrieben werden, ist bei HF-Transistoren die y-(Leitwert-)Matrix gebräuchlich.

$$i_1 = y_{11} \cdot u_1 + y_{12} \cdot u_2,$$

$$i_2 = y_{21} \cdot u_1 + y_{22} \cdot u_2.$$

In Matrizenschreibweise erhält man

$$\begin{pmatrix} i_1 \\ i_2 \end{pmatrix} = (y) \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \end{pmatrix}, \qquad (y) = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} \\ y_{21} & y_{22} \end{pmatrix}.$$

Die Leitwertparameter werden im Gegensatz zu den h-Parametern als komplexe Zahlen angegeben. Allgemein gilt:

$$y_{ik} = g_{ik} + jb_{ik}$$

Dabei ist g der reelle Leitwert. Der imaginäre Leitwert wird durch die Kapazität des Transistors bestimmt:

$$b_{ik} = \omega C_{ik}$$

Werden die y-Parameter angegeben, wird durch einen zusätzlichen Index e, b, c gekennzeichnet, für welche der 3 Grundschaltungen die Parameter gelten.
Die y-Parameter werden wie folgt definiert:
– Eingangsleitwert bei kurzgeschlossenem Ausgang

$$(u_2 = 0) \quad y_{11} = \frac{i_1}{u_1},$$

Tabelle 3 Umrechnung der h-Parameter in y-Parameter und umgekehrt

	h		y	
y	y_{11}	y_{12}	$\frac{1}{h_{11}}$	$-\frac{h_{12}}{h_{11}}$
	y_{21}	y_{22}	$\frac{h_{21}}{h_{11}}$	$\frac{\Delta h}{h_{21}}$
h	$\frac{1}{y_{11}}$	$-\frac{y_{12}}{y_{11}}$	h_{11}	h_{12}
	$\frac{y_{21}}{y_{11}}$	$\frac{\Delta y}{y_{21}}$	h_{21}	h_{22}

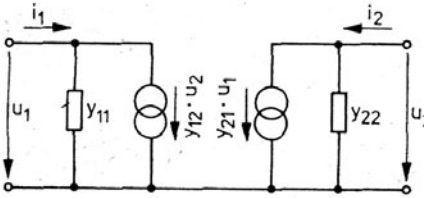


Bild 10
Transistorersatzschaltbild für die y-Parameter

– Rückwärtssteilheit bei kurzgeschlossenem Eingang

$(u_1 = 0) \quad y_{12} = \frac{i_1}{u_2}$,

– Vorwärtssteilheit bei kurzgeschlossenem Ausgang

$(u_2 = 0) \quad y_{21} = \frac{i_2}{u_1}$,

– Ausgangsleitwert bei kurzgeschlossenem Eingang

$(u_1 = 0) \quad y_{22} = \frac{i_2}{u_2}$,

Die Determinante ist

$$\Delta y = y_{11}\, y_{22} - y_{12} \cdot y_{21}.$$

Für die y-Parameter gilt das Transistor-Ersatzschaltbild gemäß Bild 10. Es ist möglich, die y-Parameter in die h-Parameter bzw. die h-Parameter in die y-Parameter umzurechnen. Die dazu notwendigen Formeln sind in Tabelle 3 angegeben.

2.7. Schaltzeiten von Transistoren

Die Übergänge zwischen Sperrzustand und Durchlaßzustand eines Transistors erfolgen auch bei sprunghaften Änderungen der Steuergröße nicht abrupt. Zusätzlich sind diese Übergänge gegenüber Sprüngen der Steuergröße verzögert. Aus Bild 11 können die Definitionen der verschiedenen Schaltzeiten entnommen werden. Die Größe der Schaltzeiten hängt außer vom Transistortyp sehr stark von der verwendeten Schaltung ab. Mit zunehmender Übersteuerung des Transistors wird die Einschaltzeit kürzer und die Ausschaltzeit länger. Durch Vergrößerung des Ausräumstroms wird die Ausschaltzeit kürzer. Die Schaltzeiten sind abhängig von der Dauer des Steuerimpulses. Erst wenn die Impulsdauer um ein mehrfaches größer ist als die Schaltzeiten, bleiben diese konstant. Weiterhin muß die Schaltflanke des Steuerimpulses wesentlich größer als die Schaltflanke des Kollektorstromimpulses sein.

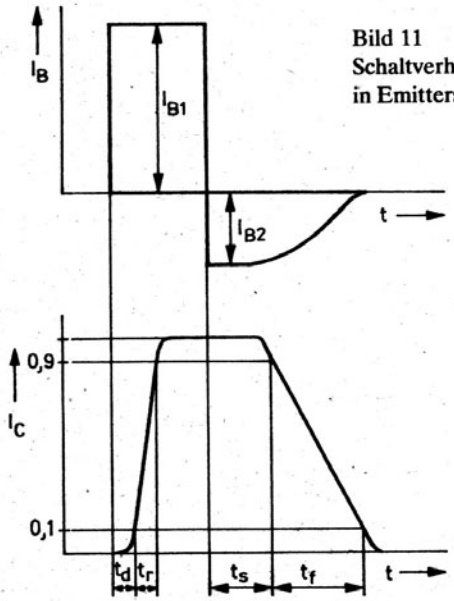
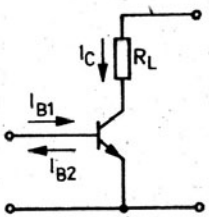


Bild 11
Schaltverhalten eines Transistors in Emitterschaltung



3. Verwendete Abkürzungen und Formelzeichen

b	Imaginärteil der y-Parameter
C	Kapazität, Sperrschichtkapazität
C_C	Kollektorkapazität
f	Frequenz
f_T	Übergangs- oder Transitfrequenz (extrapolierte Grenzfrequenz für $\lvert h_{21e} \rvert = 1$)
F	Rauschfaktor
g	Realteil der y-Parameter
h	Parameter der Hybridmatrix
h_{11}	Kurzschluß-Eingangswiderstand
h_{12}	Leerlauf-Spannungsrückwirkung
h_{21}	Kurzschlußstromverstärkung
h_{21E}	Kollektor-Basis-Stromverhältnis (statisch)
h_{22}	Leerlauf-Ausgangsleitwert
I	Strom
I_B	Basisstrom
I_{BM}	Basisspitzenstrom
I_{B1}	Steuerstrom
I_{B2}	Ausräumstrom (nach dem Ausschalten dem Steuerstrom entgegengesetzt fließender Strom)
I_C	Kollektorstrom
I_{CBO}	Kollektor-Basis-Reststrom bei offenem Emitter ($I_E = 0$)
I_{CEO}	Kollektor-Emitter-Reststrom bei offener Basis ($I_B = 0$)
I_{CER}	Kollektor-Emitter-Reststrom mit einem Widerstand R_{BE} zwischen Basis und Emitter
I_{CES}	Kollektor-Emitter-Reststrom bei kurzgeschlossener Emitterdiode ($U_{BE} = 0$)
I_{CEV}	Kollektor-Emitter-Reststrom bei gesperrter Emitterdiode
I_{CM}	Kollektor-Spitzenstrom

I_{Csat}	Nennstrom (empfohlener Wert für Nennbetrieb)
I_E	Emitterstrom
I_{EBO}	Emitter-Basis-Reststrom bei offenem Kollektor ($I_C = 0$)
I_F	Durchlaßstrom der Inversdiode
I_{FM}	Spitzendurchlaßstrom der Inversdiode
P_{tot}	Gesamtverlustleistung
R	Widerstand
R_{BE}	Widerstand zwischen Basis und Emitter
R_G	Generator-Innenwiderstand
R_L	Lastwiderstand
R_{th}	Wärmewiderstand
R_{thja}	Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung
R_{thjc}	innerer Wärmewiderstand (Wärmewiderstand Sperrschicht-Gehäuse)
R_{thK}	Wärmewiderstand zwischen Kühlblech bzw. Kühlkörper zur umgebenden Luft
t	Zeit
t_d	Verzögerungszeit
t_f	Abfallzeit
t_{off}	Ausschaltzeit
t_{on}	Einschaltzeit
t_r	Anstiegszeit
t_{rr}	Sperrerholzeit der Inversdiode
t_s	Speicherzeit
U	Spannung
U_{BE}	Basis-Emitter-Spannung
U_{BEsat}	Basis-Emitter-Sättigungsspannung
$U_{(BR)CBO}$	Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung bei offenem Emitter
$U_{(BR)CEO}$	Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung bei offener Basis
$U_{(BR)CER}$	Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung mit einem Widerstand zwischen Basis und Emitter
$U_{(BR)CES}$	Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung bei kurzgeschlossener Emitterdiode

$U_{(BR)EBO}$	Emitter-Basis-Durchbruchspannung bei offenem Kollektor.
U_{CB}	Kollektor-Basis-Spannung
U_{CBO}	Kollektor-Basis-Spannung bei offenem Emitter ($I_E = 0$)
U_{CE}	Kollektor-Emitter-Spannung
U_{CEO}	Kollektor-Emitter-Spannung bei offener Basis ($I_B = 0$)
U_{CER}	Kollektor-Emitter-Spannung mit einem Widerstand zwischen Basis und Emitter
U_{CES}	Kollektor-Emitter-Spannung bei kurzgeschlossener Emitterdiode ($U_{BE} = 0$)
U_{CEsat}	Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung
U_{CEV}	Kollektor-Emitter-Spannung bei gesperrter Emitterdiode
U_{EBO}	Emitter-Basis-Spannung bei offenem Kollektor ($I_C = 0$)
U_{FM}	Flußspannung der Inversdiode
y	Parameter der Leitwert-Matrix (y-Matrix)
Y_G	Generatorleitwert
y_{11}	Kurzschluß-Eingangsleitwert
y_{12}	Kurzschluß-Rückwärtssteilheit
y_{21}	Kurzschluß-Vorwärtssteilheit
y_{22}	Kurzschluß-Ausgangsleitwert
Δh	Determinante der h-Parameter
Δy	Determinante der y-Parameter
φ	Phasenwinkel der y-Parameter
ω	Kreisfrequenz
ϑ	Temperatur
ϑ_b	*Break point*-Temperatur
ϑ_c	Gehäusetemperatur
ϑ_j	Sperrschichttemperatur
ϑ_U	Umgebungstemperatur

4. Transistordaten

BSY 34

Si-npn-Planar-Epitaxie-Transistor für den Einsatz in der Datenverarbeitung und als Kerntreiber

Bauform: TO-39 (Bild 12)

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CES}	60 V
	U_{CEO}	40 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	60 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5 V
Kollektorstrom	I_C	600 mA
Basisstrom	I_B	200 mA
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 45\,°C$)	P_{tot}	2,6 W
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	200 °C
Gehäusetemperatur	ϑ_C	−65 ... 200 °C

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	40 V			I_C = 10 mA
	$U_{(BR)CBO}$	60 V			I_C = 10 μA
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}			1,0 V	I_C = 500 mA I_B = 50 mA
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}			1,5 V	I_C = 500 mA I_B = 50 mA
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}			70 nA	U_{CB} = 50 V
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}	25			U_{CE} = 1 V I_C = 100 mA
	h_{21E}	10			U_{CE} = 1 V I_C = 500 mA
Einschaltzeit des Kollektorstroms	t_{on}			50 ns	I_C = 500 mA I_{B1} = 50 mA I_{B2} = −25 mA R_L = 80 Ω
Ausschaltzeit des Kollektorstroms	t_{off}			95 ns	I_C = 500 mA I_{B1} = 50 mA I_{B2} = −25 mA R_L = 80 Ω
Übergangsfrequenz	f_T	250 MHz			U_{CE} = 10 V I_C = 30 mA f = 100 MHz
Wärmewiderstand Sperrschicht-Gehäuse	R_{thjc}			60 K/W	
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			220 K/W	

SC 206, SC 207

Si-npn-Planar-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen sowie universelle Anwendung

Erzeugnisstandard: TGL 27 141

Bauform: L3 nach TGL 11 811 (Bild 13)

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	20 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	15 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5 V
Kollektorstrom	I_C	100 mA
Basisstrom	I_B	10 mA
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	200 mW
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	125 °C
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 100 °C

Kennwerte ($\vartheta_U = 25$ °C)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	15 V			I_C = 10 mA
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	5 V	8 V		I = 0,01 mA
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}		0,5 nA	100 nA	U_{CB} = 20 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}			0,6 V	I_C = 10 mA I_B = 1 mA
Rauschfaktor					U_{CE} = 6 V
SC 206	F		16 dB	25 dB	I_C = 200 µA
SC 207	F		5,6 dB	8 dB	R_G = 500 Ω f = 1 kHz Δf = 850 Hz

Kennwert	Kurz-zeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Übergangsfrequenz	f_T	300 MHz			$U_{CE} = 6\,V$ $I_C = 200\,\mu A$ $f = 100\,MHz$
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			500 K/W	

SC 236, SC 237, SC 238, SC 239

Si-npn-Transistoren für den Einsatz in NF-Vor- und Treiberstufen sowie für universelle Anwendungen. *SC 239* speziell für rauscharme Vor- und Treiberstufen.

Erzeugnisstandard: TGL 27 147

Bauform: L3 nach TGL 11 811 (Bild 13)

Grenzwerte

		SC 236, SC 238, SC 239	*SC 237*
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	20 V	45 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	30 V	50 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5 V	
Kollektorstrom	I_C	100 mA	
Basisstrom	I_B	10 mA	
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	200 mW	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	125 °C	
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 100 °C	

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$				I_C = 10 mA
SC 236, SC 238, SC 239		20 V			
SC237		45 V			
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$				I_E = 0,01 mA
SC 236, SC 238, SC 239		5 V			
SC237		6 V			
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}				
SC 236, SC 238, SC 239			0,06 nA	100 nA	U_{CB} = 30 V
SC237			0,14 nA	100 nA	U_{CB} = 50 V
Emitter-Basis-Reststrom	I_{EBO}		0,05 nA		U_{EB} = 5 V
Kollektor-Basis-Stromverhältnis					U_{CE} = 6 V I_C = 20 mA
h_{21e}-Gruppe c	h_{21E}		110		
d	h_{21E}		200		
e	h_{21E}		370		
f	h_{21E}		550		
Übergangsfrequenz					U_{CE} = 6 V
h_{21e}-Gruppe c	f_T		110 MHz		I_C = 10 mA
d	f_T		140 MHz		f = 100 MHz
e	f_T		170 MHz		
f	f_T		200 MHz		

Kennwerte(Fortsetzung)

Kennwert	Kurz-zeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Rauschfaktor					U_{CE} = 6 V
SC236	*F*		20 dB		I_C = 0,2 mA
SC237, SC238	*F*		5,5 dB	8 dB	R_G = 2 kΩ
					f = 1 kHz
					Δf = 100 Hz
SC239	*F*		3,5 dB	4 dB	U_{CE} = 6 V
					I_C = 0,2 mA
					R_G = 2 kΩ
					f = 0,03 bis 15 kHz
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			500 K/W	

Vierpolparameter (typische Werte)

U_{CE} = 6 V, I_C = 2 mA, f = 1 kHz

		h_{11e}	h_{12e}	h_{21e}	h_{22e}
h_{21e}-Gruppe	c	2,7 k	$0,9 \cdot 10^{-4}$	95	9,4 µS
	d	2,7 k	$1,1 \cdot 10^{-4}$	200	10,0 µS
	e	3,5 k	$1,4 \cdot 10^{-4}$	355	12,3 µS
	f	5,9 k	$2,2 \cdot 10^{-4}$	545	26,0 µS

SC 307, SC 308, SC 309

Si-pnp-Transistoren für den Einsatz in NF-Vor- und Treiberstufen sowie für universelle Anwendungen. *SC 309* speziell für rauscharme Vor- und Treiberstufen.

Erzeugnisstandard: TGL 37 871

Bauform: L3 nach TGL 11 811 (Bild 13)

Grenzwerte

		SC 307	*SC 308, SC 309*
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	45 V	25 V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	50 V	30 V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	6 V	5 V
Kollektorstrom	$-I_C$	100 mA	
Basisstrom	$-I_B$	50 mA	
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	250 mW	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	150 °C	
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 150 °C	

Kennwerte ($\vartheta_U = 25$ °C)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung					$-I_C$ = 2 mA
SC 307	$-U_{(BR)CEO}$	45 V			
SC 308, SC 309	$-U_{(BR)CEO}$	25 V			
Emitter-Basis-Durchbruchspannung					$-I_E$ = 0,01 A
SC 307	$-U_{(BR)EBO}$	6 V			
SC 308, SC 309	$-U_{(BR)EBO}$	5 V			
Kollektor-Basis-Reststrom					
SC 307	$-I_{CBO}$		1 nA	100 nA	$-U_{CB}$ = 45 V
SC 308, SC 309	$-I_{CBO}$		1 nA	100 nA	$-U_{CB}$ = 30 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$-U_{CEsat}$		430 mV		$-I_C$ = 100 mA $-I_B$ = 5 mA (impulsmäßige Messung)

Kennwert		Kurzzeichen	min.	typ.		max.		Einstellwerte
Kollektor-Basis-Stromverhältnis								$-U_{CE}$ = 6 V $-I_C$ = 2 mA
h_{21e}-Gruppe	c	h_{21E}		110				
	d	h_{21E}		190				
	e	h_{21E}		275				
Übergangsfrequenz								$-U_{CE}$ = 5 V
h_{21e}-Gruppe	c	f_T		290	MHz			$-I_C$ = 10 mA
	d	f_T		340	MHz			f = 20 MHz
	e	f_T		440	MHz			
Rauschfaktor								$-U_{CE}$ = 6 V $-I_C$ = 0,2 mA R_G = 2 kΩ
SC307, SC308		*F*				8 dB		f = 1 kHz Δf = 100 Hz
SC309		*F*		1,2	dB	4 dB		f = 0,03 bis 15 kHz
Kurzschlußstrom-verstärkung								$-U_{CE}$ = 6 V $-I_C$ = 2 mA
h_{21e}-Gruppe	c	h_{21e}	56	120		140		f = 1 kHz
	d	h_{21e}	112	200		280		
	e	h_{21e}	224	343		560		
Wärmewiderstand Gehäuse-Umgebung		R_{thja}				500 K/W		

SD 168

Si-npn-Leistungstransistor für den Einsatz in Regelnetzteilen von Schwarz-Weiß-Fernsehempfängern
Erzeugnisstandard: TGL 33 555
Bauform: TO-3 (Bild 18)

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	300 V
Kollektorstrom	I_C	3 A
Basisstrom	I_{BM}	2,5 A
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25°C$)	P_{tot}	12,5 W
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	120 °C
Gehäusetemperatur	ϑ_C	−10 ... 120 °C

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	Wert	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CEO}	3 mA	$U_{CE} = 300$ V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}	3,0 V	$I_C = 1$ A $I_B = 0{,}2$ A
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}	1,5 V	$I_C = 1$ A $I_B = 0{,}2$ A
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}	7,5	$U_{CE} = 5$ V $I_C = 0{,}2$ A
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}	2,0 K/W	

SD 335, SD 337, SD 339

Si-npn-Transistoren mittlerer Leistung für allgemeine NF-Anwendung;
Komplementärtypen zu *SD 336, SD 338, SD 340*
Erzeugnisstandard: TGL 39 124
Bauform: ähnlich SOT-32 (Bild 14)

Grenzwerte

		SD 335	*SD 337*	*SD 339*
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	45 V	60 V	80 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	45 V	60 V	80 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}		5 V	
Kollektorstrom	I_C		1,5 A	
	I_{CM}		2,0 A	
Basisstrom	I_B		0,2 A	
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_C = 25°C$)	P_{tot}		12,5 W	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		150 °C	
Umgebungstemperatur	ϑ_U		−55 ... 125 °C	

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ. Wert	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$				I_C = 50 mA
SD 335		45 V			
SD 337		60 V			
SD 339		80 V			
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CBO}$				I_C = 1 mA
SD 335		45 V			
SD 337		60 V			
SD 339		80 V			
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	5 V			I_E = 1 µA
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}		1 nA	100 nA	U_{CB} = 30 V

Kennwert	Kurz-zeichen	min.	typ. Wert	max.		Einstellwerte
Emitter-Basis-Reststrom	I_{EBO}		5 nA	10	µA	U_{EB} = 5 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}		200 mV	500	mV	I_C = 500 mA I_B = 50 mA
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}		870 mV			I_C = 500 mA I_B = 50 mA
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}					U_{CE} = 2 V I_C = 150 mA
Gruppe A		40	65	100		
Gruppe B		63	110	160		
Gruppe C		100	150	250		
Paarungsbedingungen für Komplementärtypen	$\frac{h_{21E1}}{h_{21E2}}$			1,4		U_{CE} = 2 V I_C = 150 mA
Übergangsfrequenz	f_T	50 MHz	125 MHz			U_{CE} = 10 V I_C = 50 mA f = 20 MHz
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}			10	K/W	
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			110	K/W	

SD 336, SD 338, SD 340

Si-pnp-Transistoren mittlerer Leistung für allgemeine NF-Anwendung;
Komplementärtypen zu *SD 335, SD 337, SD 339*
Erzeugnisstandard: TGL 39 124
Bauform: ähnlich SOT-32 (Bild 14)

Grenzwerte

		SD 336	*SD 338*	*SD 340*
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	45 V	60 V	80 V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	45 V	60 V	80 V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$		5 V	
Kollektorstrom	$-I_C$		1,5 A	
	$-I_{CM}$		2,0 A	
Basisstrom	$-I_B$		0,2 A	
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_C = 25°C$)	P_{tot}		12,5 W	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		150 °C	
Umgebungstemperatur	ϑ_U		−55 ... 125 °C	

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ. Wert	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$-U_{(BR)CEO}$				$-I_C$ = 50 mA
SD 336		45 V			
SD 338		60 V			
SD 340		80 V			
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung	$-U_{(BR)CBO}$				$-I_C$ = 1 mA
SD 336		45 V			
SD 338		60 V			
SD 340		80 V			

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ. Wert	max.	Einstellwerte
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$-U_{(BR)EBO}$	5 V			$-I_E$ = 1 µA
Kollektor-Basis-Reststrom	$-I_{CBO}$		1 nA	100 nA	$-U_{CB}$ = 30 V
Emitter-Basis-Reststrom	$-I_{EBO}$		5 nA	10 µA	$-U_{EB}$ = 5 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$-U_{CEsat}$		280 mV	500 mV	$-I_C$ = 500 mA $-I_B$ = 50 mA
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	$-U_{BEsat}$		930 mV		$-I_C$ = 500 mA $-I_B$ = 50 mA
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}				$-U_{CE}$ = 2 V $-I_C$ = 150 mA
Gruppe A		40	75	100	
Gruppe B		63	115	160	
Gruppe C		100	140	250	
Paarungsbedingungen für Komplementärtypen	$\frac{h_{21E1}}{h_{21E2}}$			1,4	$-U_{CE}$ = 2 V $-I_C$ = 150 mA
Übergangsfrequenz	f_T	75 MHz	210 MHz		$-U_{CE}$ = 10 V $-I_C$ = 50 mA f = 20 MHz
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}			10 K/W	
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			110 K/W	

SD 345, SD 347, SD 349

Si-npn-Leistungstransistoren für allgemeine NF-Anwendungen; Komplementärtypen zu *SD 346, SD 348, SD 350*

Erzeugnisstandard: TGL 39 125

Bauform: ähnlich SOT-32 (Bild 14)

Grenzwerte

		SD 345	*SD 347*	*SD 349*
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	45 V	60 V	80 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	45 V	60 V	80 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}		5 V	
Kollektorstrom	I_C		3 A	
	I_{CM}		6 A	
Basisstrom	I_B		1 A	
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_C = 25°C$)	P_{tot}		20 W	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		150 °C	
Umgebungstemperatur	ϑ_U		−55 ... 125 °C	

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ. Wert	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$				I_C = 100 mA
SD 345		45 V			
SD 347		60 V			
SD 349		80 V			
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CBO}$				I_C = 1 mA
SD 345		45 V			
SD 347		60 V			
SD 349		80 V			
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	5 V			I_E = 1 µA

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ. Wert	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CEO}		1 µA	30 µA	$U_{CE} = U_{CEO}$
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}		0,5 µA	50 µA	$U_{CB} = 30\,V$
Emitter-Basis-Reststrom	I_{EBO}		1 nA	10 µA	$U_{EB} = 5\,V$
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}		250 mV	1000 mV	$I_C = 2\,A$ $I_B = 0{,}2\,A$
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}		1,1 V	1,5 V	$I_C = 2\,A$ $I_B = 0{,}2\,A$
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}	25	95		$U_{CE} = 2\,V$ $I_C = 2\,A$
Paarungsbedingungen für Komplementärtypen	$\frac{h_{21E1}}{h_{21E2}}$			1,4	$U_{CE} = 2\,V$ $I_C = 500\,mA$
Übergangsfrequenz	f_T	60 MHz	110 MHz		$U_{CE} = 10\,V$ $I_C = 200\,mA$ $f = 20\,MHz$
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}			6,25 K/W	
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			100 K/W	

SD 346, SD 348, SD 350

Si-pnp-Leistungstransistoren für allgemeine NF-Anwendungen; Komplementärtypen zu *SD 345, SD 347, SD 349*
Erzeugnisstandard: TGL 39 125
Bauform: ähnlich SOT-32 (Bild 14)

Grenzwerte

		SD 346	*SD 348*	*SD 350*
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	45 V	60 V	80 V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	45 V	60 V	80 V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$		5 V	
Kollektorstrom	$-I_C$		3 A	
	$-I_{CM}$		6 A	
Basisstrom	$-I_B$		1 A	
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_C = 25\,°C$)	P_{tot}		20 W	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		150 °C	
Umgebungstemperatur	ϑ_U		−55 ... 125 °C	

Kennwerte ($\vartheta_U = 25\,°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ. Wert	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$-U_{(BR)CEO}$				$-I_C = 100$ mA
SD 346		45 V			
SD 348		60 V			
SD 350		80 V			
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung	$-U_{(BR)CBO}$				$-I_C = 1$ mA
SD 346		45 V			
SD 348		60 V			
SD 350		80 V			

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ. Wert	max.	Einstellwerte
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$-U_{(BR)EBO}$	5 V			$-I_E = 1\,\mu A$
Kollektor-Emitter-Reststrom	$-I_{CEO}$		0,1 µA	1 µA	$-U_{CE} = -U_{CEO}$
Kollektor-Basis-Reststrom	$-I_{CBO}$		16 µA	100 µA	$-U_{CB} = 30\,V$
Emitter-Basis-Reststrom	$-I_{EBO}$		1 nA	10 µA	$-U_{EB} = 5\,V$
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$-U_{CEsat}$		300 mV	1000 mV	$-I_C = 2\,A$ $-I_B = 0{,}2\,A$
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	$-U_{BEsat}$		1,0 V	1,5 V	$-I_C = 2\,A$ $-I_B = 0{,}2\,A$
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}	25	60		$-U_{CE} = 2\,V$ $-I_C = 2\,A$
Paarungsbedingungen für Komplementärtypen	$\frac{h_{21E1}}{h_{21E2}}$			1,4	$-U_{CE} = 2\,V$ $-I_C = 500\,mA$
Übergangsfrequenz	f_T	60 MHz	120 MHz		$-U_{CE} = 10\,V$ $-I_C = 200\,mA$ $f = 20\,MHz$
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}			6,25 K/W	
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			100 K/W	

SF 126, SF 127, SF 128, SF 129

Si-npn-Transistoren für den Einsatz als mittelschnelle Schalter und in Breitbandverstärkern

Erzeugnisstandard: TGL 200-8439

Bauform: TO-39 (Bild 12)

Grenzwerte

		SF126	*SF127*	*SF128*	*SF129*
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CEO}	20 V	30 V	60 V	80 V
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CBO}	33 V	66 V	100 V	120 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	7 V			
Kollektorstrom	I_C	500 mA			
	I_{CM}	1 A			
Basisstrom	I_B	250 mA			
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25\,°C$)	P_{tot}	600 mW			
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	175 °C			
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 125 °C			

Kennwerte ($\vartheta_U = 25\,°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ. Wert	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$				I_C = 50 mA
SF126		20 V			
SF127		30 V			
SF128		60 V			
SF129		80 V	94 V		
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}				$U_{CB} = U_{CBO}$
SF126, SF127, SF128				100 nA	
SF129				1 µA	
Emitter-Basis-Reststrom	I_{EBO}		2,3 nA	1 µA	U_{EB} = 7 V

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ. Wert	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}			0,5 V	I_C = 150 mA I_B = 15 mA
Übergangsfrequenz	f_T	60 MHz			U_{CE} = 10 V I_C = 10 mA f = 15 MHz
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}				U_{CE} = 2 V I_C = 50 mA
Gruppe B		28	56	71	
Gruppe C		56	100	140	
Gruppe D		112	200	280	
Gruppe E		224	270	560	
Gruppe F		450	570	1120	
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}			60 K/W	
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			250 K/W	

SF 131, SF 132

Si-npn-Transistoren für Breitband-, NF- und HF-Verstärker sowie für schnellen Schaltbetrieb

Erzeugnisstandard: TGL 200-8399

Bauform: A3/15 nach TGL 11 811 (Bild 15)

Grenzwerte

		SF131	*SF132*
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	12 V	15 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	20 V	40 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5 V	
Kollektorstrom	I_C	50 mA	
Basisstrom	I_B	10 mA	
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25°C$)	P_{tot}	300 mW	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	175 °C	
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 125 °C	

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$				I_C = 10 mA
SF131		12 V	22 V		
SF132		15 V	24 V		
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}		1 nA	100 nA	$U_{CB} = U_{CBO}$
Emitter-Basis-Reststrom	I_{EBO}		7 nA	100 nA	U_{EB} = 5 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}		0,25 V	0,5 V	I_C = 10 mA I_B = 1 mA
Übergangsfrequenz	f_T				U_{CE} = 10 V
SF131		200 MHz	330 MHz		I_C = 10 mA
SF132		200 MHz	270 MHz		f = 100 MHz
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			500 K/W	

SF 136, SF 137
Si-npn-Transistoren für HF-Verstärker und allgemeine Anwendungen
Erzeugnisstandard: TGL 200-8140
Bauform: A3/15 nach TGL 11 811 (Bild 15)

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$				$I_C = 10\,mA$
SF136		12 V	45 V		
SF137		20 V	50 V		
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}			100 nA	$U_{CB} = U_{CBO}$
Emitter-Basis-Reststrom	I_{EBO}		0,4 nA	100 nA	$U_{EB} = 5\,V$
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}		60 mV	300 mV	$I_C = 150\,mA$ $I_B = 1\,mA$
Übergangsfrequenz	f_T	300 MHz	500 MHz		$U_{CE} = 10\,V$ $I_C = 10\,mA$ $f = 100\,MHz$
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}			150 K/W	
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			500 K/W	

Grenzwerte

		SF136	*SF137*
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	12 V	20 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	20 V	40 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5 V	
Kollektorstrom	I_C	200 mA	
Basisstrom	I_B	20 mA	
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25°C$)	P_{tot}	300 mW	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	175 °C	
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 125 °C	

SD 600, SD 601, SD 602

Si-npn-Leistungstransistoren für den Einsatz in Regelnetzteilen
Erzeugnisstandard: GWS-S 725.1
Bauform: TO-3 (Bild 18)

Grenzwerte

		SD 601	*SD 600/SD 602*
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CES}	60 V	120 V
	U_{CEO}	50 V	80 V
Kollektorstrom	I_C	3 A	
Basisstrom	I_{BM}	1 A	
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_C = 80°C$)	P_{tot}	10 W	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	125 °C	
Gehäusetemperatur	ϑ_C	−25 ... 100 °C	

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurz-zeichen	*SD 600*	*SD 601/ SD 602*	Einstellwerte
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	3,0 V	4,0 V	I_E = 0,01 mA
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	0,5 mA	0,2 mA*)	U_{CE} = 120 V
			0,2 mA	U_{CE} = 60 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}	1,5 V		I_C = 1 A
				I_B = 0,2 A
			1,0 V	I_C = 1 A
				I_B = 0,1 A
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}	1,5 V		I_C = 1 A
				I_B = 0,2 A
			1,0 V	I_C = 1 A
				I_B = 0,1 A
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}	15		U_{CE} = 10 V
				I_C = 1 A
			20	U_{CE} = 6 V
				I_C = 1 A
Übergangsfrequenz	f_T		2 MHz	U_{CE} = 5 V
				I_C = 0,1 A
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}		4,5 K/W	

*) nur *SD 602*

SD 802
Si-npn-Leistungstransistor für Regelnetzteile
Erzeugnisstandard: GWS-S 725.2
Bauform: TO-3 (Bild 18)

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CES}	150 V
	U_{CEO}	100 V
Kollektorstrom	I_C	5,0 A
	I_{CM}	7,5 A
Basisstrom	I_B	2,0 A
	I_{BM}	2,5 A
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25°C$)	P_{tot}	50 W
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	150 °C
Gehäusetemperatur	ϑ_C	−25 ... 100 °C

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	Wert	Einstellwerte
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	5,0 V	I_E = 0,01 A
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	3,0 mA	U_{CE} = 150 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}	2,5 V	I_C = 1 A I_B = 0,1 A
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}	1,5 V	I_C = 1 A I_B = 0,1 A
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}	15	U_{CE} = 10 V I_C = 2 A
Übergangsfrequenz	f_T	1,5 MHz	U_{CE} = 5 V I_C = 0,1 A
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}	2,5 K/W	

SD 812

Si-npn-Leistungstransistor für den Einsatz in Batteriezündanlagen in einer Darlingtonschaltung

Erzeugnisstandard: GWS-S 725.3

Bauform: TO-3

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} = 100\,\Omega$)	U_{CER}	500 V
	U_{CEO}	200 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5,0 V
Kollektorstrom	I_C	4,0 A
	I_{CM}	6,0 A
Basisstrom	I_B	2,0 A
	I_{BM}	2,5 A
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_C = 25°C$)	P_{tot}	50 W
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	150 °C
Gehäusetemperatur	ϑ_C	−40 ... 85 °C

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	Wert	Einstellwerte
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	5,0 V	I_E = 0,01 A
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	5,0 mA	U_{CE} = 500 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}	2,5 V	I_C = 1 A I_B = 0,2 A
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}	1,2 V	I_C = 3,2 A I_B = 0,8 A
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}	2,5 K/W	

SF 016, SF 018
Si-pnp-HF-Transistor für allgemeine Anwendung
Erzeugnisstandard: HWF-S 724.25
Bauform: TO-39 (Bild 12)

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$-U_{(BR)CEO}$	4,5 V		$-I_C$ = 10 mA
Kollektor-Basis-Reststrom	$-I_{CBO}$		100 nA	$-U_{CBO}$ = 60 V
Emitter-Basis-Reststrom	$-I_{EBO}$		1,0 μA	$-U_{EB}$ = 5 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$-U_{CEsat}$		0,5 V	$-I_C$ = 150 mA $-I_B$ = 15 mA
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	$-U_{BEsat}$		1,3 V	$-I_C$ = 150 mA $-I_B$ = 15 mA
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}			$-I_C$ = 10 mA $-U_{CE}$ = 10 V
SF016		28	140	
SF018		112	280	
Übergangsfrequenz	f_T			$-U_{CE}$ = 10 V $-I_C$ = 50 mA
SF016		50 MHz		
SF018		60 MHz		

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	45 V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	75 V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	5 V
Kollektorstrom	$-I_C$	600 mA
	$-I_{CM}$	1 A
Basisstrom	$-I_B$	100 mA
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25\,°C$)	P_{tot}	600 mW
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	175 °C
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 125 °C

SF 116, SF 117, SF 018, SF 119

Si-pnp-Transistoren für den Einsatz als mittelschnelle Schalter und in Breitbandverstärkern

Erzeugnisstandard: TGL 39 001

Bauform: TO-39 (Bild 12)

Grenzwerte

		SF116	*SF117*	*SF118*	*SF119*
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	20 V	30 V	60 V	80 V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	20 V	30 V	60 V	80 V
Emitter-Basis-Spannung	$-U_{EBO}$	5 V			
Kollektorstrom	$-I_C$	500 mA			
	$-I_{CM}$	1 A			
Basisstrom	$-I_B$	250 mA			
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25\,°C$)	P_{tot}	600 mW			
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	200 °C			
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 125 °C			

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$-U_{(BR)CEO}$			$-I_C = 10\,mA$
SF116		20 V		
SF117		30 V		
SF118		60 V		
SF119		80 V		
Kollektor-Basis-Reststrom	$-I_{CBO}$			$-U_{CB} = -U_{CBO}$
SF116, SF117, SF118			100 nA	
SF119			60 nA	
Emitter-Basis-Reststrom	$-I_{EBO}$		1,0 μA	$-U_{EB} = 5\,V$
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$-U_{CEsat}$		0,5 V	$-I_C = 150\,mA$ $-I_B = 15\,mA$
Übergangsfrequenz	f_T	60 MHz		$-U_{CE} = 10\,V$ $-I_C = 10\,mA$ $f = 15\,MHz$
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}			$-U_{CE} = 2\,V$ $-I_C = 50\,mA$
Gruppe B		28	71	
Gruppe C		56	140	
Gruppe D		112	228	
Gruppe E		224	560	
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}		80 K/W	
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}		290 K/W	

SF 121, SF 122, SF 123

Si-npn-Transistoren für Breitband-, NF- und HF-Verstärker und als mittelschnelle Schalter

Erzeugnisstandard: TGL 200-8419

Bauform: TO-39 (Bild 12)

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$				$I_C = 50\,mA$
SF121		20 V	33 V		
SF122		30 V	67 V		
SF123		40 V	62 V		
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}			1 µA	$U_{CB} = U_{CBO}$
Emitter-Basis-Reststrom	I_{EBO}		1,2 nA	1 µA	$U_{EB} = 5\,V$
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}		0,25 V	1 V	$I_C = 50\,mA$ $I_B = 5\,mA$
Übergangsfrequenz	f_T	60 MHz	110 MHz		$U_{CE} = 10\,V$ $I_C = 10\,mA$ $f = 13\,MHz$
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}			60 K/W	
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			250 K/W	

Grenzwerte

		SF121	*SF122*	*SF123*
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	20 V	30 V	40 V
($R = 10\,\Omega$)	U_{CER}	20 V	33 V	66 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	20 V	33 V	66 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}		5 V	
Kollektorstrom	I_C		100 mA	
	I_{CM}		300 mA	
Basisstrom	I_B		50 mA	
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25$ °C)	P_{tot}		600 mW	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		175 °C	
Umgebungstemperatur	ϑ_U		−40 ... 125 °C	

SF 150
Si-npn-Transistor für den Einsatz in Video-Endstufen
Erzeugnisstandard: TGL 25 916
Bauform: TO-39 (Bild 12)

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} = 1\,k\Omega$)	U_{CER}	160 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	160 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5 V
Kollektorstrom	I_C	50 mA
Basisstrom	I_B	10 mA
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25$ °C)	P_{tot}	680 mW
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	175 °C
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 125 °C

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	140 V			$I_C = 5\,mA$ $R_{BE} = 5\,k\Omega$
		160 V			$I_C = 10\,\mu A$ $R_{BE} = 1\,k\Omega$
Basis-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	5 V			$I_E = 100\,\mu A$
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}			100 nA	$U_{CB} = 140\,V$
Übergangsfrequenz	f_T	80 MHz			$U_{CE} = 10\,V$ $I_C = 10\,mA$ $f = 50\,MHz$
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}			40 K/W	
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			220 K/W	

SF 215, SF 216

Si-npn-Transistoren für analoge Anwendungen in HF-Verstärkern und HF-Oszillatoren bis 100 MHz

Erzeugnisstandard: TGL 26 819

Bauform: L3 nach TGL 11 811 (Bild 13)

Grenzwerte

		SF215	*SF216*
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	15 V	20 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	20 V	40 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5 V	
Kollektorstrom	I_C	100 mA	
Basisstrom	I_B	10 mA	
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25°C$)	P_{tot}	200 mW	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	125 °C	
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 100 °C	

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$				$I_C = 10\,mA$
SF215		15 V			
SF216		20 V			
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	5 V	5,9 V		$I_E = 10\,\mu A$
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}				$U_{CB} = U_{CBO}$
SF215			1 nA	100 nA	
SF216				10 μA	
Übergangsfrequenz	f_T	100 MHz	400 MHz		$U_{CE} = 10\,V$ $I_C = 5\,mA$ $f = 100\,MHz$
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			500 K/W	

SF 225

Si-npn-Transistoren für HF-Verstärker, LMK-, Vor- und ZF-Stufen

Erzeugnisstandard: TGL 27 145

Bauform: L3 nach TGL 11 811 (Bild 16)

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	25 V	39 V		I_C = 1 mA
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	4 V	6,2 V		I_E = 10 μA
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}		2 nA	0,5 μA	U_{CB} = 40 V
Emitter-Basis-Reststrom	I_{EBO}		1,67 nA		U_{EB} = 4 V
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}	40	82		U_{CE} = 10 V I_C = 1 mA
Rauschfaktor	F		1,7 dB	5 dB	U_{CE} = 10 V I_C = 1 mA f = 200 kHz R_G = 300 Ω
Grenzfrequenz	f_T		500 MHz		U_{CE} = 10 V I_C = 1 mA f = 100 MHz
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			500 K/W	

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	25 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	40 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	4 V
Kollektorstrom	I_C	25 mA
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25\,°C$)	P_{tot}	200 mW
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	125 °C
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 100 °C

SF 235

Si-npn-Transistor für HF-Verstärker und UKW-Vorstufen
Erzeugnisstandard: TGL 27 142
Bauform: L3 nach TGL 11 811 (Bild 13)

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	25 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	40 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	4 V
Kollektorstrom	I_C	25 mA
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25\,°C$)	P_{tot}	200 mW
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	125 °C
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 100 °C

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	25 V	40 V		$I_C = 1\,mA$
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	4 V	5,8 V		$I_E = 10\,\mu A$
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}		0,04 nA	500 nA	$U_{CB} = 40\,V$
Basisstrom	I_B		15 μA	35 μA	$U_{CB} = 10\,V$ $I_C = 1\,mA$
Rauschfaktor	F		2,3 dB	4 dB	$U_{CE} = 10\,V$ $I_C = 1\,mA$ $f = 100\,MHz$ $Y_G = (5-j3,3)\,mS$
Übergangsfrequenz	f_T		400 MHz		$U_{CE} = 10\,V$ $I_C = 1\,mA$ $f = 100\,MHz$
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			500 K/W	

SF 240

Si-npn-Transistor für den Einsatz in geregelten Fernseh-ZF-Verstärkerstufen

Erzeugnisstandard: TGL 24 341

Bauform: L3 nach TGL 11 811 (Bild 16)

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	30 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	40 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	4 V
Kollektorstrom	I_C	25 mA
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25°C$)	P_{tot}	160 mW
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	125 °C
Umgebungstemperatur	ϑ_U	− 40 ... 100 °C

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	30 V	71 V		I_C = 1 mA
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	4 V	5,7 V		I_E = 10 μA
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}		0,5 nA	0,5 μA	U_{CB} = 40 V
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}	30	67	150	U_{CE} = 10 V I_C = 4 mA
Rauschfaktor	F		3,0 dB		U_{CE} = 10 V I_C = 4 mA f = 36 MHz R_G = 400 Ω
Übergangsfrequenz	f_T		450 MHz		U_{CE} = 10 V I_C = 4 mA f = 100 MHz
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			600 K/W	

SF 245

Si-npn-Transistor für den Einsatz in nicht geregelten Fernseh-ZF-Verstärkerstufen

Erzeugnisstandard: TGL 24 726

Bauform: L3 nach TGL 11 811 (Bild 16)

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	25 V	35 V		I_C = 1 mA
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	4 V	5,9 V		I_E = 10 µA
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}		1 nA	500 nA	U_{CB} = 40 V
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}	38	93		U_{CE} = 10 V I_C = 7 mA
Rauschfaktor	F		2,1 dB		U_{CE} = 10 V I_C = 2 mA f = 100 MHz Y_G = (5,0−j6,6) mS
Übergangsfrequenz	f_T		780 MHz		U_{CE} = 10 V I_C = 7 mA f = 100 MHz
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			500 K/W	

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	25 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	40 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	4 V
Kollektorstrom	I_C	25 mA
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25$ °C)	P_{tot}	200 mW
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	125 °C
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 100 °C

SF 357, SF 358, SF 359

Si-npn-Transistoren für Video-Endstufen in Schwarz-Weiß- und Farbfernsehempfängern, NF-Endstufen mit hoher Speisespannung und für Treiberstufen in Horizontalablenkschaltungen

Erzeugnisstandard: TGL 32 651

Bauform: ähnlich SOT-32 (Bild 14)

Grenzwerte

		SF357	*SF358*	*SF359*
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	160 V	250 V	300 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	160 V	250 V	300 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}		5 V	
Kollektorstrom	I_C		100 mA	
	I_{CM}		300 mA	
Basisstrom	I_B		50 mA	
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_C = 90$ °C)	P_{tot}		6 W	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		150 °C	
Umgebungstemperatur	ϑ_U		−40 ... 125 °C	

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$				$I_C = 10\,mA$
SF357		160 V			
SF358		250 V			
SF359		300 V			
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}				
SF357					$U_{CB} = 100\,V$
SF358			2,5 nA	50 nA	$U_{CB} = 200\,V$
SF359					$U_{CB} = 250\,V$
Emitter-Basis-Reststrom	I_{EBO}		1 nA	50 nA	$U_{EB} = 3\,V$
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}		90 mV	1 V	$I_C = 30\,mA$ $I_B = 6\,mA$
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}	25	35		$U_{CE} = 10\,V$ $I_C = 30\,mA$
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}			10 K/W	
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			104 K/W	

SF 369

Si-npn-Transistor für leistungssparende Video-Endstufen in Fernsehempfängern

Erzeugnisstandard: TGL 38 021

Bauform: ähnlich SOT-32 (Bild 14)

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	250 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	250 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5 V
Kollektorstrom	I_C	30 mA
	I_{CM}	100 mA
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_C = 110°C$)	P_{tot}	2,2 W
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	150 °C
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 125 °C

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	250 V			I_C = 2,5 mA
Kollektor-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CBO}$	250 V			I_C = 10 μA
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	5 V			I_E = 10 μA
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}			50 nA	U_{CB} = 200 V
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}	50			U_{CE} = 10 V I_C = 30 mA
Übergangsfrequenz	f_T	60 MHz			U_{CE} = 10 V I_C = 10 mA f = 20 MHz
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}			20 K/W	
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			104 K/W	

SF 816, SF 817, SF 818, SF 819

Si-pnp-HF-Transistoren für Breitbandverstärker und schnelle Schalter
Erzeugnisstandard: TGL 43 386
Bauform: SOT-54 (Bild 17)

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$-U_{(BR)CEO}$				$-I_C$ = 10 mA
SF 816		20 V			
SF 817		30 V			
SF 818		60 V			
SF 819		80 V			
Kollektor-Basis-Reststrom	$-I_{CBO}$			100 nA	$-U_{CB} = -U_{CBO}$
Emitter-Basis-Reststrom	$-I_{EBO}$			1 µA	$-U_{EB}$ = 5 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$-U_{CEsat}$			0,5 V	$-I_C$ = 150 mA $-I_B$ = 15 mA
Übergangsfrequenz	f_T	60 MHz			$-U_{CB}$ = 10 V $-I_C$ = 10 mA f = 15 MHz
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}	170 K/W			

Grenzwerte

		SF816	*SF817*	*SF818*	*SF819*
Kollektor-Emitter-Spannung	$-U_{CEO}$	20 V	30 V	60 V	80 V
Kollektor-Basis-Spannung	$-U_{CBO}$	20 V	30 V	60 V	80 V
Kollektorstrom	$-I_C$		500 mA		
	$-I_{CM}$		1000 mA		
Basisstrom	$-I_B$		250 mA		
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25$ °C)	P_{tot}		735 mW		
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		150 °C		
Umgebungstemperatur	ϑ_U		−40 ... 125 °C		

SF 826, SF 827, SF 828, SF 829

Si-npn-HF-Transistoren für Breitbandverstärker und mittelschnelle Schalter

Erzeugnisstandard: TGL 43 386

Bauform: SOT-54 (Bild 17)

Grenzwerte

		SF826	*SF827*	*SF828*	*SF829*
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	20 V	30 V	60 V	80 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	33 V	66 V	100 V	120 V
Kollektorstrom	I_C		500 mA		
	I_{CM}		1000 mA		
Basisstrom	I_B		250 mA		
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25$ °C)	P_{tot}		735 mW		
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		150 °C		
Umgebungstemperatur	ϑ_U		−40 ... 125 °C		

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$				$I_C = 10\,mA$
SF826		20 V			
SF827		30 V			
SF828		60 V			
SF829		80 V			
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}				$U_{CB} = U_{CBO}$
SF826, SF827, SF828				100 nA	
SF829				1 mA	
Emitter-Basis-Reststrom	I_{EBO}			1 μA	$U_{EB} = 7\,V$
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}			0,5 V	$I_C = 150\,mA$ $I_B = 15\,mA$
Übergangsfrequenz	f_T			60 MHz	$U_{CE} = 10\,V$ $I_C = 10\,mA$ $f = 15\,MHz$
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			170 K/W	

SS 106, SS 108, SS 109
Si-npn-Transistoren für Logikschaltungen
Erzeugnisstandard: TGL 27 144
Bauform: A3/15 nach TGL 11 811 (Bild 15)

Grenzwerte

		SS 106	*SS 108*	*SS 109*
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}		15 V	
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	25 V	40 V	20 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}		5 V	
Kollektorstrom	I_C		200 mA	
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25°C$)	P_{tot}		300 mW	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		170 °C	
Umgebungstemperatur	ϑ_U		−40 ... 125 °C	

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	15 V			I_C = 10 mA
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	5 V			I_E = 10 µA
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}			10 µA	U_{CB} = 20 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}			0,5 V	I_C = 100 mA I_B = 10 mA
Einschaltzeit des Kollektorstroms	t_{on}			40 ns	I_C = 10 mA I_{B1} = 3 mA $-I_{B2}$ = 1,5 mA R_L = 270 Ω
Ausschaltzeit des Kollektorstroms	t_{off}			75 ns	I_C = 10 mA I_{B1} = 3 mA $-I_{B2}$ = 1,5 mA R_L = 270 Ω
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}			150 K/W	
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			500 K/W	

SS 125, SS 126

Si-npn-Transistoren für den Einsatz als Schalter in der Datenverarbeitungstechnik

Erzeugnisstandard: HFO-F 7224.24

Bauform: TO-39 (Bild 12)

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$				$I_C = 50\,mA$
SS 125		25 V			
SS 126		50 V			
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}				
SS 125				25 nA	$U_{CB} = 20\,V$
SS 126				25 nA	$U_{CB} = 40\,V$
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}			0,5 V	$I_C = 400\,mA$ $I_B = 40\,mA$
Übergangsfrequenz	f_T	30 MHz			$U_{CE} = 10\,V$ $I_C = 50\,mA$ $f = 15\,MHz$
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}			60 K/W	
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			250 K/W	

Grenzwerte

		SS 125	*SS 126*
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	25 V	50 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	30 V	60 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5 V	
Kollektorstrom	I_C	500 mA	
	I_{CM}	1 A	
Basisstrom	I_B	250 mA	
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25°C$)	P_{tot}	600 mW	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	175 °C	
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 125 °C	

SS 200, SS 201, SS 202

Si-npn-Transistoren zur Ansteuerung von Ziffernanzeigeröhren
Erzeugnisstandard: TGL 27 143
Bauform: L3 nach TGL 11 811 (Bild 13)

Grenzwerte

		SS 200	*SS 201*	*SS 202*
Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} = -1$ V)	U_{CEV}	70 V	100 V	120 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	70 V	100 V	120 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5 V		
Kollektorstrom	I_C	30 mA		
Basisstrom	I_B	10 mA		
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25°C$)	P_{tot}	150 mW		
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	100 °C		
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 85 °C		

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CBO}			1 µA	$U_{CE} = U_{CEV}$ $-U_{BE} = 1\,V$
Emitter-Basis-Reststrom	I_{EBO}			100 nA	$U_{EB} = 5\,V$
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}			0,6 V	$I_C = 1\,mA$ $I_B = 31\,\mu A$
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}	32			$U_{CE} = 3\,V$ $I_C = 10\,mA$
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			500 K/W	

SS 216, SS 218, SS 219
Si-npn-Transistoren für digitale Anwendungen
Erzeugnisstandard: TGL 26 818
Bauform: L3 nach TGL 11 811 (Bild 13)

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	15 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	20 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5 V
Kollektorstrom	I_C	100 mA
	I_{CM}	200 mA
Basisstrom	I_B	20 mA
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25°C$)	P_{tot}	200 mW
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	125 °C
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 100 °C

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	15 V	25 V		I_C = 10 mA
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	5 V			I_E = 10 μA
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}		7,5 nA	100 nA	U_{CB} = 20 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}		0,2 V	0,45 V	I_C = 30 mA I_B = 13 mA
Einschaltzeit des Kollektorstroms	t_{on}				I_C = 10 mA I_{B1} = 3 mA
SS216			22 ns	100 ns	$-I_{B2}$ = 1 mA
SS218			20 ns	35 ns	R_L = 270 Ω
SS219			13 ns	35 ns	
Ausschaltzeit des Kollektorstroms	t_{off}				I_C = 10 mA I_{B1} = 3 mA
SS216			280 ns	500 ns	$-I_{B2}$ = 1 mA
SS218			40 ns	60 ns	R_L = 270 Ω
SS219			24 ns	30 ns	
Übergangsfrequenz	f_T		350 MHz		U_{CE} = 10 V I_C = 5 mA f = 100 MHz
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			500 K/W	

SSY 20

Si-npn-Transistor für den Einsatz als Schalttransistor in der Datenverarbeitungstechnik
Erzeugnisstandard: TGL 24 952
Bauform: TO-39 (Bild 12)

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	40 V	63 V		I_C = 10 mA
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	5 V	6,2 V		I_E = 100 μA
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}		7,7 nA	100 μA	U_{CB} = 50 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}		0,38 V	1 V	I_C = 500 mA I_B = 50 mA
Einschaltzeit des Kollektorstroms	t_{on}		32 ns	50 ns	I_C = 500 mA I_{B1} = 50 mA $-I_{B2}$ = 25 mA R_L = 80 Ω
Ausschaltzeit des Kollektorstroms	t_{off}		41 ns	100 ns	I_C = 500 mA I_{B1} = 50 mA $-I_{B2}$ = 25 mA R_L = 80 Ω
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}			40 K/W	
Wärmewiderstand Sperrschicht-Umgebung	R_{thja}			220 K/W	

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	40 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	60 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5 V
Kollektorstrom	I_C	600 mA
	I_{CM}	700 mA
Basisstrom	I_B	100 mA
	I_{BM}	150 mA
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25\,°C$)	P_{tot}	700 mW
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	175 °C
Umgebungstemperatur	ϑ_U	−40 ... 125 °C

SU 111

Si-npn-Darlington-Leistungstransistor für den Einsatz in Batteriezündanlagen
Erzeugnisstandard: TGL 42 779
Bauform: TO-3 (Bild 18)

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CES}	450 V
	U_{CEO}	400 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	5,0 V
Kollektorstrom	I_{Csat}	7 A
	I_C	10 A
	I_{CM}	15 A
Basisstrom	I_B	2,5 A
	I_{BM}	5,0 A
Spitzendurchlaßstrom der Inversdiode	I_{FRM}	15 A
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_U = 25\,°C$)	P_{tot}	120 W
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	175 °C
Gehäusetemperatur	ϑ_C	−40 ... 175 °C

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	Wert	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	400 V	$I_C = 0{,}1$ A
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	1,0 mA	$U_{CE} = U_{CES}$ $U_{BE} = 0$
Emitter-Basis-Reststrom	I_{EBO}	100 mA	$U_{EB} = 5$ V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}	1,8 V	$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 50$
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}	2,5 V	$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 50$
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}	200	$U_{CE} = 3$ V $I_C = 3$ A
Durchlaßspannung der Inversdiode	U_{FM}	3,0 V	$I_{FM} = I_{Csat}$
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}	1,25 K/W	

SU 160

Si-npn-Leistungsschalttransistor für den Einsatz in Horizontal-Ablenk-Endstufen von Farbfernsehempfängern

Erzeugnisstandard: TGL 31 296

Bauform: TO-3 (Bild 18)

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} = 100\,\Omega$)	U_{CER}	1500 V
	U_{CEO}	700 V
Kollektorstrom	I_C	5 A
	I_{CM}	7,5 A
Basisstrom	I_{BM}	4,0 A
	$-I_B$	0,1 A
	$-I_{BM}$	3,5 A
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_C = 95°C$)	P_{tot}	12,5 W
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	120 °C
Gehäusetemperatur	ϑ_C	−10 ... 100 °C

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	Wert	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	700 V	I_C = 0,1 A
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	5 V	I_E = 0,01 A
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	1,0 mA	U_{CE} = 1500 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}	5,0 V	I_C = 4,5 A I_B = 2 A
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}	1,5 V	I_C = 4,5 A I_B = 2 A
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}	2,25	U_{CE} = 5 V I_C = 4,5 A
Abfallzeit des Kollektorstroms	t_f	1 µs	I_C = 4,5 A I_B = 1,8 A
Übergangsfrequenz	f_T	2 MHz	U_{CE} = 5 V I_C = 0,1 A
Kollektorkapazität	C_C	170 pF	U_{CB} = 10 V
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}	2,0 K/W	

SU 161

Si-npn-Leistungsschalttransistor für den Einsatz in Horizontal-Ablenk-Endstufen von Schwarz-Weiß-Fernsehempfängern

Erzeugnisstandard: TGL 33 554

Bauform: TO-3 (Bild 18)

Kennwerte ($\vartheta_U = 25\,°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	Wert	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	350 V	I_C = 0,1 A
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	7,0 V	I_E = 0,01 A
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	3,0 mA	U_{CE} = 1500 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}	5,0 V	I_C = 2 A I_B = 1 A
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}	1,5 V	I_C = 2 A I_B = 1 A
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}	2,0	U_{CE} = 5 V I_C = 2 A
Abfallzeit des Kollektorstroms	t_f	1 µs	I_C = 2 A I_B = 1 A
Übergangsfrequenz	f_T	2 MHz	U_{CE} = 5 V I_C = 0,1 A
Kollektorkapazität	C_C	170 pF	U_{CB} = 10 V
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}	2,5 K/W	

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} = 100\,\Omega$)	U_{CER}	1500 V
	U_{CEO}	350 V
Kollektorstrom	I_C	2,5 A
	I_{CM}	3,0 A
Basisstrom	I_{BM}	2,5 A
	$-I_B$	0,1 A
	$-I_{BM}$	1,5 A
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_C = 90\,°C$)	P_{tot}	10 W
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	115 °C
Gehäusetemperatur	ϑ_C	−10 ... 100 °C

SU 165

Si-npn-Leistungsschalttransistor für den Einsatz als Leistungsschalter bei hohen Spannungen
Erzeugnisstandard: TGL 31 685
Bauform: TO-3 (Bild 18)

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung ($R_{BE} = 100\,\Omega$)	U_{CER}	900 V
	U_{CEO}	350 V
Kollektorstrom	I_C	2,5 A
	I_{CM}	3,0 A
Basisstrom	I_B	1,5 A
	I_{BM}	2,5 A
	$-I_B$	0,1 A
	$-I_{BM}$	1,5 A
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_C = 90\,°C$)	P_{tot}	10 W
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	115 °C
Gehäusetemperatur	ϑ_C	−25 ... 100 °C

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	Wert	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	350 V	I_C = 0,1 A
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	4,0 V	I_E = 0,01 A
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	1,0 mA	U_{CE} = 900 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}	3,0 V	I_C = 2 A I_B = 0,2 A
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}	1,5 V	I_C = 1 A I_B = 0,2 A
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}	5	
Einschaltzeit des Kollektorstroms	t_{on}	1 µs	I_C = 1 A I_{B1} = 0,2 A I_{B2} = −0,4 A U_{CC} = 250 V
Ausschaltzeit des Kollektorstroms	t_{off}	5 µs	I_C = 1 A I_{B1} = 0,2 A I_{B2} = −0,4 A U_{CC} = 250 V
Übergangsfrequenz	f_T	2 MHz	U_{CE} = 5 V I_C = 0,1 A
Kollektorkapazität	C_C	175 pF	U_{CB} = 10 V
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}	2,5 K/W	

SU 167, SU 169

Si-npn-Leistungsschalttransistor für den Einsatz als schnelle Leistungsschalter

Erzeugnisstandard: TGL 37 518

Bauform: TO-3 (Bild 18)

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	*SU 167*	*SU 169*	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	325 V	400 V	$I_C = 0{,}1$ A
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	8,0 V		$I_E = 0{,}01$ A
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CEV}	1,0 mA		$U_{CE} = U_{CEV}$ $U_{BE} = -2$ V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}	3,3 V		$I_C = 8$ A $I_B = 2{,}5$ A
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}	2,5 V		$I_C = 8$ A $I_B = 2{,}5$ A
Speicherzeit des Kollektorstroms	t_S	3,0 μs		$I_C = 8$ A $I_B = 2{,}5$ A $-I_{B1} = I_{B2}$ ohmsche Last
Abfallzeit des Kollektorstroms	t_f	1,0 μs		$I_C = 8$ A $I_B = 2{,}5$ A $-I_{B1} = I_{B2}$ ohmsche Last
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}	1,25 K/W		

Grenzwerte

		SU 167	*SU 169*
Kollektor-Emitter-Spannung			
($U_{BE} = -2\,V$)	U_{CEV}	800 V	1000 V
($R_{BE} = 10\,\Omega$)	U_{CER}	800 V	1000 V
	U_{CEO}	325 V	400 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	8,0 V	
Kollektorstrom	I_C	5 A	
	I_{Csat}	10 A	
	I_{CM}	15 A	
Basisstrom	I_B	4 A	
	I_{BM}	8 A	
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_C = 25\,°C$)	P_{tot}	100 W	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	150 °C	
Gehäusetemperatur	ϑ_C	−25 ... 150 °C	

SU 178, SU 179

Si-npn-Leistungsschalttransistor für den Einsatz als Leistungsschalter bei hohen Spannungen
Erzeugnisstandard: TGL 55 114
Bauform: TO-3 (Bild 18)

Grenzwerte

		SU 178	*SU 179*
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	800 V	1000 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	400 V	450 V
Kollektorstrom	I_C	6 A	
	I_{CM}	8 A	
Basisstrom	I_{BM}	3 A	
	$-I_{BM}$	3 A	
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_C = 50\,°C$)	P_{tot}	60 W	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	150 °C	
Gehäusetemperatur	ϑ_C	−25 ... 125 °C	

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	*SU178*	*SU179*	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	400 V	450 V	I_C = 0,1 A
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$		6,0 V	I_E = 0,01 A
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CEV}		1,0 mA	U_{BE} = −2 V U_{CE} = 800 V *(SU 178)* U_{CE} = 1000 V *(SU 179)*
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}		1,5 V	I_C = 2,5 A I_B = 0,5 A
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}		1,4 V	I_C = 2,5 A I_B = 0,5 A
Speicherzeit des Kollektorstroms	t_s		4,0 µs	I_C = 2,5 A I_{B1} = 0,5 A I_{B2} = −0,5 A U_{CC} = 200 V
Abfallzeit des Kollektorstroms	t_f		1,0 µs	I_C = 2,5 A I_{B1} = 0,5 A I_{B2} = −0,5 A U_{CC} = 200 V
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}		2 K/W	

SU 180
Si-npn-Leistungsschalttransistor für den Einsatz in elektronischen Vorschaltgeräten von Leuchtstofflampen
Erzeugnisstandard: TGL 39 891
Bauform: TO-3 (Bild 18)

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	Wert	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	400 V	I_C = 0,1 A
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	6,0 V	I_E = 0,01 A
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CEV}	1,0 mA	U_{BE} = −2 V U_{CE} = 1200 V
Kollektor-Basis-Reststrom	I_{CBO}	0,1 mA	U_{CB} = 500 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}	3,0 V	I_C = 2 A I_B = 1 A
Kollektor-Basis-Sättigungsspannung	U_{BEsat}	1,5 V	I_C = 2 A I_B = 1 A
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}	10	I_C = 1 A U_{CE} = 5 V
Abfallzeit des Kollektorstroms	t_f	1,0 µs	I_C = 1 A I_{B1} = 0,2 A I_{B2} = −0,2 A
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}	3,5 K/W	

Grenzwerte

Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CEO}	400 V
Kollektor-Basis-Spannung	U_{CBO}	1200 V
Kollektorstrom	I_C	2,5 A
	I_{CM}	3 A
Basisstrom	I_{BM}	1,5 A
	$-I_{BM}$	1,5 A
Gesamtverlustleistung ($\vartheta_C = 50\,°C$)	P_{tot}	35 W
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	150 °C
Gehäusetemperatur	ϑ_C	−25 ... 125 °C

SU 186 L, SU 188 L

Si-npn-Leistungsschalttransistoren für den Einsatz als schnelle Leistungsschalter
Erzeugnisstandard: TGL 42 076
Bauform: TO-3 (Bild 18)

Grenzwerte

		SU 186 L	*SU 188 L*
Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} = -2\,V$)	U_{CEV}	160 V	300 V
	U_{CEO}	125 V	250 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	7,0 V	
Kollektorstrom	I_{Csat}	15 A	10 A
	I_C	20 A	15 A
	I_{CM}	25 A	20 A
Basisstrom	I_B	6 A	4 A
	I_{BM}	9 A	6 A
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	150 W	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	200 °C	
Gehäusetemperatur	ϑ_C	−25 ... 200 °C	

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurz-zeichen	*SU186L*	*SU188L*	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	125 V	250 V	$I_C = 0{,}1$ A
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	7,0 V		$I_E = 0{,}01$ A
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CEV}	1,0 mA		$U_{CE} = U_{CEV}$ $U_{BE} = -2$ V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}	1,2 V	0,9 V	$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 10$
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}	2,0 V		$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 10$
Speicherzeit des Kollektorstroms	t_S	2,0 μs		$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 10$ $-I_{B1} = I_{B2}$
Abfallzeit des Kollektorstroms	t_f	0,8 μs		$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 10$ $-I_{B1} = I_{B2}$
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}	1,17 K/W		

SU 189, SU 190

Si-npn-Leistungsschalttransistoren für den Einsatz als schnelle Leistungsschalter

Erzeugnisstandard: TGL 42 777

Bauform: TO-3 (Bild 18)

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	*SU 189*	*SU 190*	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	400 V	450 V	$I_C = 0{,}2\,A$
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$	10 V		$I_E = 0{,}01\,A$
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CER}	1,0 mA		$U_{CE} = U_{CER}$ $R_{BE} = 10\,\Omega$
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}	1,5 V		$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 5$
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}	1,6 V		$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 5$
Speicherzeit des Kollektorstroms	t_S	3,0 µs		$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 5$ $-I_{B1} = I_{B2}$ ohmsche Last
Abfallzeit des Kollektorstroms	t_f	0,8 µs		$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 5$ $-I_{B1} = I_{B2}$ ohmsche Last
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}	1,0 K/W		

Grenzwerte

		SU189	*SU190*
Kollektor-Emitter-Spannung			
($U_{BE} = -2\,V$)	U_{CEV}	850 V	1000 V
($R_{BE} = 10\,\Omega$)	U_{CER}	850 V	1000 V
	U_{CEO}	400 V	450 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}	10 V	
Kollektorstrom	I_{Csat}	10 A	8 A
	I_C	15 A	
	I_{CM}	30 A	
Basisstrom	I_B	4 A	
	I_{BM}	20 A	
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	175 W	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j	200 °C	
Gehäusetemperatur	ϑ_C	−25 ... 200 °C	

SU 310, SU 311, SU 312

Si-npn-Darlington-Leistungstransistoren für den Einsatz in Batteriezündanlagen

Vorläufige technische Daten

Bauform: TO-218 (Bild 19)

Grenzwerte

		SU310	*SU311*	*SU312*
Kollektor-Emitter-Spannung	U_{CES}	400 V	450 V	450 V
	U_{CEO}	350 V	400 V	400 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}		5,0 V	
Kollektorstrom	I_{Csat}		7 A	10 A
	I_C		12 A	
	I_{CM}		15 A	
Basisstrom	I_B		2,5 A	
	I_{BM}		5 A	

		SU310	SU311	SU312
Spitzendurchlaßstrom der Inversdiode	I_{FRM}		15 A	
Gesamtverlustleistung	P_{tot}		125 W	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		175 °C	
Gehäusetemperatur	ϑ_C		−25 ... 175 °C	

Kennwerte ($\vartheta_U = 25$ °C)

Kennwert	Kurzzeichen	SU310	SU311	SU312	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	350 V	400 V	400 V	$I_C = 0{,}1$ A
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}		1,0 mA		$U_{CE} = U_{CES}$ $U_{BE} = 0$
Emitter-Basis-Reststrom	I_{EBO}		100 mA		$U_{EB} = 5$ V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}		1,8 V		$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 50$
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}		2,5 V		$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 50$
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}		200		$U_{CE} = 5$ V $I_C = 3$ A
Durchlaßspannung der Inversdiode	U_{FM}		3,0 V		$I_{FM} = I_{Csat}$
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}		1,2 K/W		

SU 377, SU 378, SU 379, SU 380

Si-npn-Leistungsschalttransistoren für den Einsatz als schnelle Leistungsschalter

Erzeugnisstandard: TGL 42 778

Bauform: TO-220 (Bild 20)

Kennwerte ($\vartheta_U = 25°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	*SU377*	*SU379*	*SU378/ SU380*	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	300 V	400 V	400 V	$I_C = 0{,}2$ A
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$		7,0 V		$I_E = 0{,}01$ A
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CEV}		0,3 mA		$U_{CE} = U_{CEV}$ $U_{BE} = -2$ V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}	1,5 V	1,0 V	1,5 V	$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 5$
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}	1,3 V	1,1 V	1,3 V	$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 5$
Speicherzeit des Kollektorstroms	t_S		3,0 μs		$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 5$ $-I_{B1} = 2I_{B2}$ ohmsche Last
Abfallzeit des Kollektorstroms	t_f		0,8 μs		$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 5$ $-I_{B1} = 2I_{B2}$ ohmsche Last
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}		1,76 K/W		

Grenzwerte

		SU 377	*SU 379*	*SU 378/SU 380*
Kollektor-Emitter-Spannung				
($U_{BE} = -2V$)	U_{CEV}	600 V	800 V	700 V/850 V
	U_{CEO}	300 V	400 V	400 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}		7,0 V	
Kollektorstrom	I_{Csat}	2,5 A	1 A	2,5 A
	I_C		6 A	
	I_{CM}		8 A	
Basisstrom	I_B		2 A	
	I_{BM}		4 A	
Gesamtverlustleistung	P_{tot}		85 W	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		175 °C	
Gehäusetemperatur	ϑ_C		−25 ... 175 °C	

SU 382, SU 383, SU 384

Si-npn-Leistungsschalttransistoren für den Einsatz als schnelle Leistungsschalter

Vorläufige technische Daten

Bauform: TO-218 (Bild 19)

Grenzwerte

		SU 382	*SU 383*	*SU 384*
Kollektor-Emitter-Spannung				
($U_{BE} = -2V$)	U_{CEV}	850 V	1000 V	1000 V
($R_{BE} = 10\,\Omega$)	U_{CER}	850 V	1000 V	1000 V
	U_{CEO}	400 V	450 V	450 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}		7,0 V	
Kollektorstrom	I_{Csat}		5 A	7 A
	I_C		9 A	
	I_{CM}		15 A	
Basisstrom	I_B		3 A	
	I_{BM}		6 A	

		SU382	SU383	SU384
Gesamtverlustleistung	P_{tot}		125 W	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		175 °C	
Gehäusetemperatur	ϑ_C		−25 ... 175 °C	

Kennwerte ($\vartheta_U = 25$ °C)

Kennwert	Kurzzeichen	SU382	SU383	SU384	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	400 V	450 V	450 V	I_C = 0,1 A
Emitter-Basis-Durchbruchspannung	$U_{(BR)EBO}$		7,0 V		I_E = 0,01 A
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CEV}		0,15 mA		$U_{CE} = U_{CEV}$ $U_{BE} = -2$ V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}		1,5 V		$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 5$ (*SU384*: $I_B = 1{,}6$ A)
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}		1,6 V		$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 5$ (*SU384*: $I_B = 1{,}6$ A)
Speicherzeit des Kollektorstroms	t_S		3,0 µs		I_C = 5 A I_B = 1 A $-I_{B1} = I_B$ ohmsche Last
Abfallzeit des Kollektorstroms	t_f		0,8 µs		I_C = 5 A I_B = 1 A $-I_{B1} = I_{B2}$ ohmsche Last
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}		1,25 K/W		

SU 508, SU 509, SU 510

Si-npn-Darlington-Leistungsschalttransistoren für den Einsatz in Wechselrichtern am 380-V- und 220-V-Netz

Erzeugnisstandard: TGL 43 638

Bauform: TO-240 (Bild 21)

Kennwerte ($\vartheta_U = 25\,°C$)

Kennwert	Kurzzeichen	*SU 508*	*SU 509*	*SU 510*	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	600 V	700 V	800 V	$I_C = 0{,}2\,A$
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CEV}		5,0 mA		$U_{CE} = U_{CEV}$ $U_{BE} = -2\,V$
Emitter-Basis-Reststrom	I_{EBO}		200 mA		$U_{EB} = 5\,V$
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}		2,0 V		$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 50$
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}		2,5 V		$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 50$
Kollektor-Basis-Stromverhältnis	h_{21E}		50		$U_{CE} = 5\,V$ $I_C = 30$
Durchlaßspannung der Inversdiode	U_{FM}		1,8 V		$I_{FM} = I_{Csat}$
Speicherzeit des Kollektorstroms	t_S		15 μs		$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 30$ $-I_{B1} = I_{B2}$ ohmsche Last
Abfallzeit des Kollektorstroms	t_f		3,0 μs		$I_C = I_{Csat}$ $I_C/I_B = 30$ $-I_{B1} = I_{B2}$ ohmsche Last
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}		0,5 K/W		

Grenzwerte

		SU508	*SU509*	*SU510*
Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} = -2\,V$)	U_{CEV}	750 V	900 V	1000 V
	U_{CEO}	600 V	700 V	800 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}		7,0 V	
Kollektorstrom	I_{Csat}		30 A	
	I_C		30 A	
	I_{CM}		60 A	
Basisstrom	I_B		2,0 A	
	I_{BM}		4,0 A	
Spitzendurchlaßstrom der Inversdiode	I_{FRM}		60 A	
Gesamtverlustleistung	P_{tot}		250 W	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		150 °C	
Gehäusetemperatur	ϑ_C		−25 ... 150 °C	

SU 518, SU 519, SU 520

Si-npn-Darlington-Leistungsschalttransistoren für den Einsatz in Wechselrichtern am 380-V- und 220-V-Netz

Vorläufige technische Daten

Bauform: TO-240 (Bild 21)

Grenzwerte

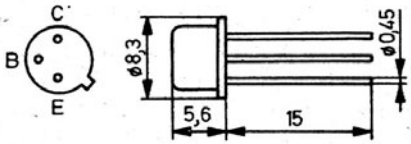
		SU518	*SU519*	*SU520*
Kollektor-Emitter-Spannung ($U_{BE} = -2\,V$)	U_{CEV}	600 V	900 V	1000 V
	U_{CEO}	400 V	700 V	800 V
Emitter-Basis-Spannung	U_{EBO}		7,0 V	
Kollektorstrom	I_{Csat}		50 A	
	I_C		50 A	
	I_{CM}		100 A	
Basisstrom	I_B		2,0 A	
	I_{BM}		4,0 A	

		SU518	SU519	SU520
Spitzendurchlaßstrom der Inversdiode	I_{FRM}		100 A	
Gesamtverlustleistung	P_{tot}		400 W	
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		150 °C	
Gehäusetemperatur	ϑ_C		−25 ... 150 °C	

Kennwerte (ϑ_U = 25 °C)

Kennwert	Kurzzeichen	SU518	SU519	SU520	Einstellwerte
Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung	$U_{(BR)CEO}$	400 V	700 V	800 V	I_C = 0,2 A
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CEV}		5,0 mA		$U_{CE} = U_{CEV}$ U_{BE} = −2 V
Emitter-Basis-Reststrom	I_{EBO}		600 mA		U_{EB} = 5 V
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	U_{CEsat}		2,5 V		$I_C = I_{Csat}$ I_C/I_B = 50
Basis-Emitter-Sättigungsspannung	U_{BEsat}		3,0 V		$I_C = I_{Csat}$ I_C/I_B = 50
Durchlaßspannung der Inversdiode	U_{FM}		1,8 V		$I_{FM} = I_{Csat}$
Speicherzeit des Kollektorstroms	t_S		15 µs		$I_C = I_{Csat}$ I_C/I_B = 50 $-I_{B1} = I_{B2}$ ohmsche Last
Abfallzeit des Kollektorstroms	t_f		3,0 µs		$I_C = I_{Csat}$ I_C/I_B = 50 $-I_{B1} = I_{B2}$ ohmsche Last
Innerer Wärmewiderstand	R_{thjc}		0,31 K/W		

5. Transistorbauformen



Kollektor am Gehäuse

Bild 12
Bauform TO-39

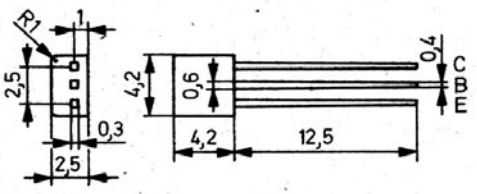
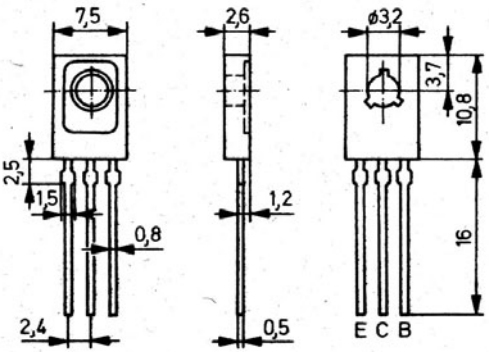
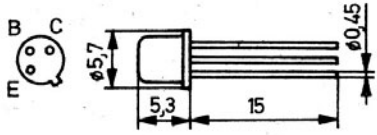


Bild 13
Bauform L3 (nach TGL 11 811)



Der Kollektor ist mit der metallischen Montagefläche leitend verbunden

Bild 14
Bauform ähnlich SOT-32



Kollektor am Gehäuse

Bild 15
Bauform A 3/15

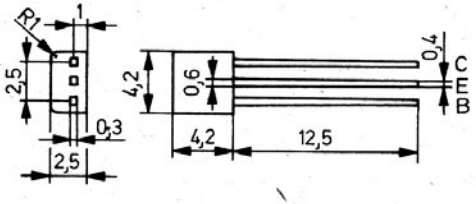


Bild 16
Bauform L3 mit geänderter Anschlußreihenfolge gegenüber Bild 13

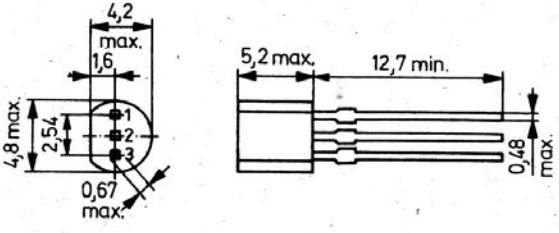
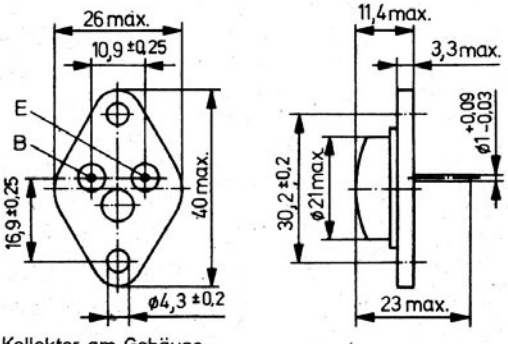


Bild 17 Bauform SOT-54



Kollektor am Gehäuse

Bild 18
Bauform TO-3

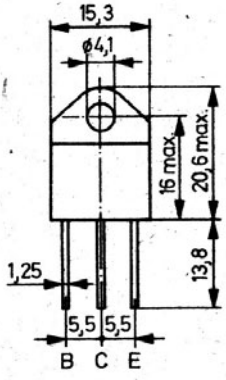


Bild 19
Bauform TO-218

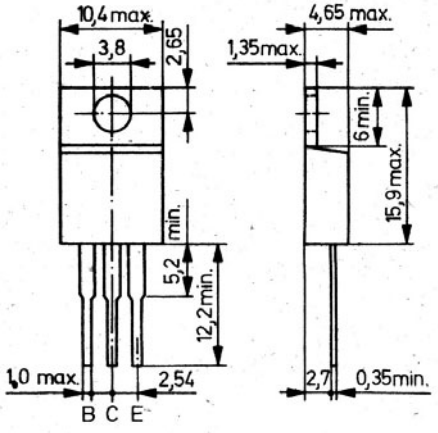
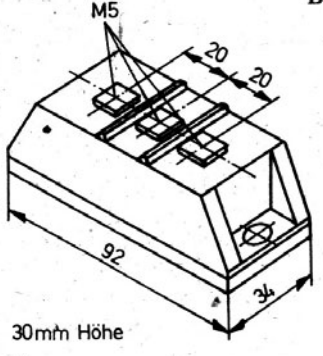


Bild 20
Bauform TO-220



30 mm Höhe

Bild 21
Bauform TO-240

6. Literatur

[1] Transistoren. Katalog 1978/79 VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder).

[2] ITT Intermetall Semiconductors Transistor-Datenbuch Freiburg 1983.

[3] R. Zimmermann: Kühlvorrichtungen für Transistoren. In: radio fernsehen elektronik 25(1976) H. 22, S. 717.

[4] R. Bellmann/D. Gust: Vergrößerung der Kühlleistung von Kühlblechen. In: radio fernsehen elektronik 34(1985) H. 3, S. 160.

[5] R. Zimmermann: Thermische Kennwerte von Transistoren. In: radio fernsehen elektronik 29(1980) H. 11, S. 692.

[6] R. Zimmermann: Thermische Kennwerte von Transistoren. In: radio fernsehen elektronik 29(1980) H. 12, S. 759.

[7] M. Kunert/R. Schröder: Sichere Arbeitsbereiche für Leistungstransistoren. In: radio fernsehen elektronik 27(1978).

[8] Transistoren. Katalog 1983 VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder).

[9] L. Erhardt: DDR-Leistungstransistoren. Mikroelektronik-Applikation und Information, Heft 18, VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder).

[10] L. Erhardt: Bipolare Leistungstransistoren. Mikroelektronik-Applikation und Information, Heft 45, VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder).

[11] Handbuch Schalttransistoren. Thomson-CSF, München 1979.

[12] O. Kilgenstein: Transistoren unter die Lupe genommen. In: Funktechnik (Fortsetzungsreihe), Heidelberg 34(1974) und 35(1980).

[13] E. Schwerdt: Dioden. Mikroelektronik-Applikation und Information, Heft 16, VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder).

[14] M. Kunert: Die sicheren Arbeitsbereiche von Leistungsschalttransistoren. Mikroelektronik-Applikation und Information, Heft 17, VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder).