

## Erläuterungen zu den technischen Daten

Die angegebenen Daten gelten im allgemeinen für eine Temperatur von 25 °C.

### Kennwerte

Ströme und Spannungen in Durchlaßrichtung sind durch den Index  $F$ , für Sperrichtung durch den Index  $R$  gekennzeichnet.

$I_F$	Durchlaßstrom
$I_R$	Sperrstrom
$U_F$	Durchlaßspannung
$U_R$	Sperrspannung
$C$	Diodenkapazität
$Q$	Güte, $Q = 1/(2 \pi \omega CR_S)$ mit $R_S =$ Serienwiderstand

### Grenzwerte

$I_{FAV}$	maximal zulässiger Mittelwert des Durchlaßstromes
$I_{FM}$	maximal zulässiger Spitzenwert des Durchlaßstromes
$I_O$	maximal zulässiger Mittelwert des Ausgangsstromes
$I_{OM}$	maximal zulässiger Spitzenwert des Ausgangsstromes
$U_R$	maximal zulässige Sperrspannung (Gleich- oder Mittelwert)
$U_{RM}$	maximal zulässiger Spitzenwert der Sperrspannung
$U_{RWM}$	Grenzscheitelsperrspannung, Scheitelwert einer sinusförmigen Sperrspannung
$U_{I,RMS}$	maximal zulässiger Effektivwert der Transformator-Wechselspannung
$\vartheta_U$	maximal zulässige Umgebungstemperatur
$\vartheta_J$	maximal zulässige Sperrschichttemperatur

## Germanium-

Typ	Anwendung	Kennwerte		
		$U_F$ bei $I_F = 10 \text{ mA}$ V	$I_R$ bei $U_R$ $\mu\text{A}$   V	
AA 119 <sup>1)</sup>	Demodulator- schaltungen	1,5	90	45
AAZ 15 <sup>2)</sup>	Schalter	< 0,45	< 100	100
AAZ 17 <sup>2)</sup>		< 0,45	< 300	75
AAZ 18 <sup>2)</sup>		< 0,41	< 50	20
OA 81 <sup>2)</sup>	Allzweckdioden	1,4	100	115
OA 85 <sup>2)</sup>		1,15	120	115
OA 90	Demodulator- schaltungen	1,0	300	30
OA 91	Allzweckdioden	1,2	100	115
OA 95		1,05	120	115

<sup>1)</sup> paarweise für Ratiodektor- und Diskriminator-Schaltungen

## dioden

Grenzwerte				
$I_{FAV}$ mA	$I_{FM}$ mA	$U_R$ V	$U_{RM}$ V	$\vartheta_U$ °C
35	100	30	45	60
140	250	75	100	85
140	250	50	75	85
180	300	20	20	75
50	150	90	115	75
30	45	20	30	75
50	150	90	115	75

<sup>2)</sup> nicht für Neuentwicklungen

Typ	Anwendung	Kennwerte			
		$U_F$ bei $I_F$		$I_R$ bei $U_R$	
		V	mA	$\mu$ A	V
BA 100 <sup>1)</sup>	Allzweckdiode	0,9	30	< 10	60
BA 145	Klemmdiode in FS-Empfängern	< 1	100	< 10	300
BA 148	Phasenvergleichsdiode für Horizontal-Ablenkung	< 1	100	< 10	300
BA 182	Schaltdiode für Kanalwähler	< 1,2	100	< 0,1	20
BA 216	Begrenzer- und Stabilisierungsschaltungen	< 0,8	3	< 1,5	10
BA 217	Allzweckdioden	< 1	10	< 0,2	30
BA 218		< 1	10	< 0,2	50
BA 219		< 0,85	10	< 0,5	100
BAV 10		Schalter	< 1	200	< 0,1
BAW 56	Schalter (Doppeldiode)	< 1,3	100	< 0,03	25
BAW 62	Schalter	< 1	100	< 5	75

<sup>1)</sup> nicht für Neuentwicklungen

Grenzwerte				
$I_{FAV}$ mA	$I_{FM}$ mA	$U_R$ V	$U_{RM}$ V	$\theta_J$ °C
18	100	60	60	90
300	2000		350	125
300	2000		350	125
100	100	35	35	125
75	150	10	10	200
75	150	30	30	200
75	150	50	50	200
100	300	100	100	200
300	600	60	60	200
50	100	25	50	125
100	225	75	75	200

Typ	Anwendung	Kennwerte			
		$U_F$ bei $I_F$		$I_R$ bei $U_R$	
		V	mA	$\mu$ A	V
<b>BAX 12</b>	Allzweck	< 1	200	< 0,1	90
<b>BAX 13</b>	Schalter	< 1	20	< 0,2	50
<b>BAX 15</b>	Allzweck	< 1	100	< 0,2	150
<b>BAX 16</b>		< 1,3	100	< 0,1	150
<b>BAX 17</b>		< 1,1	100	< 0,1	150
<b>BAX 18</b>	Allzweck	< 2	2 A	< 100	75
<b>1 N 914</b>	Schalter	< 1	10	< 5	75
<b>1 N 914 A</b>		< 1	20	< 5	75
<b>1 N 914 B</b>		< 1	100	< 5	75
<b>1 N 916</b>		< 1	10	< 5	75
<b>1 N 916 A</b>		< 1	20	< 5	75
<b>1 N 916 B</b>		< 1	30	< 5	75
<b>1 N 4148</b>		Schalter	< 1	10	< 5
<b>1 N 4150</b>	Schalter	< 1	200	< 0,1	50
<b>1 N 4151</b>	Schalter	< 1	50	< 0,05	50
<b>1 N 4154</b>		< 1	30	< 0,1	25
<b>1 N 4446</b>	Schalter	< 1	20	< 5	75
<b>1 N 4448</b>		< 1	100	< 5	75

Grenzwerte				
$I_{FAV}$ mA	$I_{FM}$ mA	$U_R$ V	$U_{RM}$ V	$\theta_J$ °C
400	800	90	90	200
75	150	50	50	200
250	500	150	180	200
200	300	150	150	200
200	300	200	200	200
350	2000	75	75	200
75	225	75	100	175
75	225	75	75	200
300	600	50	50	200
200	450	50	75	200
200	450	25	25	200
150	450	75	75	200

**Silizium-Abstimm-**

Typ	Anwendung	Grenzwerte		
		$U_R$ V	$U_{RM}$ V	$\vartheta_J$ °C
BA 102 gelb	Nachstimmung	20	20	90
BA 102 blau				
BB 104 grün	Abstimmung im UKW-Bereich (Zweifachdiode)	30	30	100
BB 104 blau				
BB 105 A	Abstimmung bis Bereich V	28	30	100
BB 105 B				
BB 105 C				
BB 106	Abstimmung bis Bereich III	28	30	60
BB 110	Abstimmung im UKW-Bereich	30	30	100
BB 110 schwarz				

**und Nachstimm-Dioden**

Kennwerte						
$C$ bei $U_R$		$I_R$ bei $U_R$		$Q$ bei $U_R$ und $f$		
pF	V	$\mu A$	V		V	MHz
24 ... 30 17 ... 21	4 10	< 2	20	65	4	50
30 ... 37 21 ... 26	4 10					
34 ... 39 14	3 30	< 0,02	30	140	3	100
37 ... 42 14	3 30					
11,5 2,3 ... 2,8	3 25	< 0,1	28	65	3	470
11,5 2,0 ... 2,3	3 25			55		
11,5 1,8 ... 2,8	3 25			100		
> 20 4,0 ... 5,6	3 25	< 0,05	28	100	3	200
27 ... 31 11	3 30	< 0,02	30	175	3	100
29 ... 33 11	3 30					

## Silizium-

Typ	Kennwerte			
	$U_F$ bei $I_F$		$I_R$ bei $U_R$	
	V	mA	$\mu$ A	V
BY 118	< 1,2	14 A	< 100	300
BY 127	< 1,5	5 A	< 10	1250
BY 176	< 35	100	< 7	15 kV
BY 184	< 5	100	< 10	1500
BY 185	< 120	200	< 5	31 kV
BY 187	< 26	100	< 4	10 kV
BYX 10	< 1,6	2 A	< 50	800
BYX 36/150 BYX 36/300 BYX 36/600	1,1	5 A	< 120	100 200 400

## Silizium-Gleichrichter

Typ	Grenzwerte			
	$U_{tr,RMS}$ V	$I_o$ mA	$I_{oM}$ A	$\theta_J$ °C
BY 164	60	1150	5	150
BY 179	280	825	5	125

## Gleichrichterdioden

Grenzwerte				
$U_{RWM}$ V	$U_{RM}$ V	$I_{FAV}$ mA	$I_{FM}$ A	$\theta_J$ °C
	300	5 A	14 A	150
800	1250	1 A	10 A	150
15 kV	15 kV	2,5	250	95
1500	1800	2	100	75
35 kV	35 kV	2,5	200	85
10 kV	10 kV	2	200	85
800	1600	360	3 A	150
100 200 400	150 300 600	800	5 A	125

## in Brückenschaltung

Betriebswerte				
$U_{tr,RMS}$ V	$C_L$ $\mu$ F	$R_t$ $\Omega$	$I_o$ mA	$U_o$ V
31	4000	0,5	1150	38,5
220	400	4	750	300

### SiHizium-

Typ	Kennwerte			
	bei $I_Z$ mA	$U_Z$ V	$\Delta U_Z / \Delta \vartheta$ mV/grd	$r_Z$ $\Omega$
<b>BZX 61/C 6 V 8</b> bis <b>BZX 61/C 75</b>	20 5	6,8 bis 75	2,7 60	< 5,5 135
<b>BZX 70/C 10</b> bis <b>BZX 70/C 75</b>	50 10	10 bis 75	7 70	< 4 < 100
<b>BZX 75/C 1 V 4</b> <b>BZX 75/C 2 V 1</b> <b>BZX 75/C 2 V 8</b> <b>BZX 75/C 3 V 6</b>	10	1,4 2,1 2,8 3,6	3,3 5,0 6,6 8,2	< 10 < 15 < 20 < 25
<b>BZX 79/C 4 V 7</b> bis <b>BZX 79/C 75</b>	5 2	4,7 bis 75	- 1,4 60	< 80 < 255
<b>BZY 78</b>	11,5	5,3	$\approx 0$	18
<b>BZY 88/C 3 V 3</b> bis <b>BZY 88/C 30</b>	5 5	3,3 bis 30	- 2,3 + 26	< 110 < 95
<b>BZY 91/C 10 (R)</b> bis <b>BZY 91/C 75 (R)</b>	2000 500	10 bis 75	9 71	< 0,4 < 2,6
<b>BZY 93/C 7 V 5 (R)</b> bis <b>BZY 93/C 75 (R)</b>	2000 200	7,5 bis 75	3 70	< 0,3 < 10,5

<sup>1)</sup> Betrieb in Durchlaßrichtung

### Z-Dioden

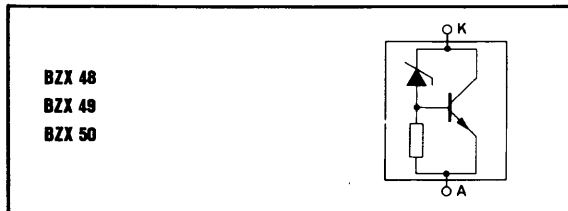
P W	Grenzwerte			Wärmewiderstand $R_{th U}$ grd/W
	$I_{ZM}$ A	$I_{ZAV}$ A	$\vartheta_J$ °C	
1	3	0,14 0,0125	175	150
2,5	5	0,235 0,03	150	50
0,4	0,25		175	350
0,4		0,08 0,005	200	440
0,28	0,025	0,025	150	450
0,4	0,25	0,1 0,0125	175	310
75	100	7,0 1,0	175	$R_{th \sigma} = 1,47$
20	20	2,5 0,25	175	$R_{th \sigma} = 5$

Typ	Kennwerte			
	bei $I_Z$ mA	$U_Z$ V	$\Delta U_Z / \Delta \vartheta$ mV/grad	$r_Z$ $\Omega$
<b>BZY 95/C 10</b> bis <b>BZY 95/C 75</b>	50 10	10 bis 75	7 70	< 4 < 100
<b>BZY 96/C 4 V 7</b> bis <b>BZY 96/C 9 V 1</b>	100 50	4,7 bis 9,1	-0,6 6,4	< 10 < 4,5

<sup>1)</sup> nicht für Neuentwicklungen

Grenzwerte				Wärmewiderstand
$P$ W	$I_{ZM}$ A	$I_{ZAV}$ A	$\vartheta_J$ °C	$R_{th U}$ grad/W
1,5	5	0,14 0,02	175	100
1,5	3,5	0,3 0,15	175	100

#### Silizium-



<sup>1)</sup> nicht für Neuentwicklungen

#### Referenzschaltungen <sup>1)</sup>

	<b>BZX 48:</b>	<b>BZX 49:</b>	<b>BZX 50:</b>
$U_Z$ bei $I_Z = 2$ mA:	6,5	6,5	6,5 V
$(\Delta U_Z / U_Z) / \Delta \vartheta_U$ :	1	2	$5 \times 10^{-5} / \text{grad}$
$\Delta U_Z$ ( $\vartheta_U = 0 \dots 70$ °C):	4,5	9,1	22,5 mV
$r_Z$ bei $I_Z = 2$ mA:	20	20	20 $\Omega$



### Mikrowellen-Mischdioden

		Typ	Frequenzbereich	Rauschzahl	Mischverluste
Germanium-Punktkontakt		<b>AAV 34</b>	26 ... 40 GHz	8,5 dB	5,5 dB
		<b>AAV 39</b> <b>AAV 39 A</b>	1 ... 18 GHz	6 dB 7 dB	4,2 dB 5,0 dB
		<b>AAV 50</b> <b>AAV 50 R</b>	bis 12 GHz	6,2 dB	4,4 dB
		<b>AAV 51</b> <b>AAV 51 R</b>	12 ... 18 GHz	7 dB	5,2 dB
		<b>AAV 52</b> <b>AAV 52 R</b>	12 ... 18 GHz	8 dB	5,2 dB
		<b>AAV 56</b> <b>AAV 56 R</b>	bis 4 GHz	7 dB	
	Silizium-Schottky-Barrier		<b>BAW 95 D</b> <b>BAW 95 E</b> <b>BAW 95 F</b>	8 ... 12 GHz	7,8 dB 7,2 dB 6,8 dB
Galliumarsenid-Schottky-Barrier		<b>CAY 13</b>	bis 12 GHz	6,5 dB	4,5 dB
		<b>CAY 14</b>	bis 12 GHz	6,5 dB	4,5 dB
		<b>CAY 15</b>	bis 12 GHz	6,5 dB	4,5 dB

### Varaktordioden

		Typ	Frequenz	Ausgangsleistung	max. Verlustleistung	max. Sperrspannung
Silizium		<b>BAY 66<sup>1)</sup></b>	bis 1 GHz	10 W	12 W	100 V
		<b>BAY 96</b>	bis 500 MHz	20 W	20 W	120 V
		<b>BXY 27</b>	bis 2 GHz	> 5 W	4 W	55 V
		<b>BXY 28</b>	bis 4 GHz	> 3,5 W	3,5 W	45 V
		<b>BXY 29</b>	bis 12 GHz	> 0,3 W	1 W	25 V
		<b>BXY 32</b>	bis 12 GHz	20 mW	1 W	20 V
	Galliumarsenid		<b>CAY 10</b>	bis 50 GHz		50 mW
		<b>CXY 10</b>	bis 50 GHz		50 mW	6 V
		<b>CXY 12</b>	bis 50 GHz	> 50 mW	0,3 W	10 V

<sup>1)</sup> nicht für Neuentwicklungen

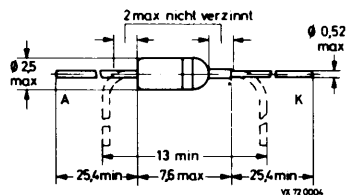
**Gunn-Effekt-Elemente für Mikrowellen-Oszillatoren**

Typ	Frequenzbereich	Ausgangsleistung
<b>CXY 11 A</b>	8 ... 12 GHz	8 (> 5) mW
<b>CXY 11 B</b>		12 (> 10) mW
<b>CXY 11 C</b>		20 (> 15) mW
<b>CXY 13 D</b>	8 ... 12 GHz	25 (> 20) mW
<b>CXY 13 E</b>		35 (> 30) mW
<b>CXY 14 A</b>	12 ... 18 GHz	8 (> 5) mW
<b>CXY 14 B</b>		12 (> 10) mW
<b>CXY 14 C</b>		20 (> 15) mW

**AA 119, AAZ 15, AAZ 17, AAZ 18, BA 100, BA 102, BZX 75, BZY 78, BZY 88, OA 90, OA 91, OA 95:**

Gehäuse: Allglas (DO-7)

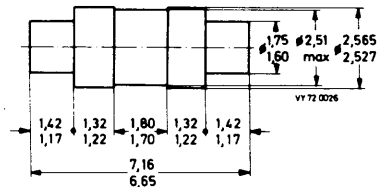
Farbige: Katodenseite



**AAV 34:**

Gehäuse: Metall/Keramik

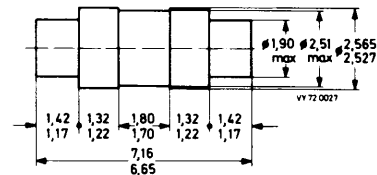
Die Katodenseite ist rot gekennzeichnet.



**AAV 39, AAV 39 A, CAY 15:**

Gehäuse: Metall/Keramik

Die Katodenseite ist rot gekennzeichnet.

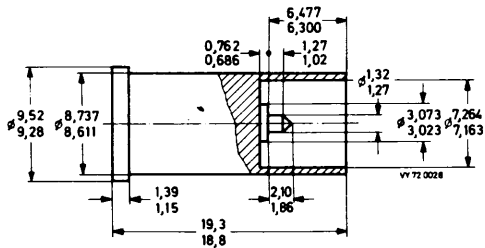


**AAV 50:**

Anode am Gehäuse, roter Farbpunkt

**AAV 50 R:**

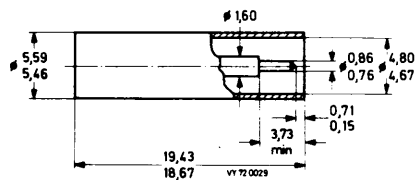
Katode am Gehäuse, grüner Farbpunkt

**AAV 51, AAV 52:**

Anode am Gehäuse, roter Farbpunkt

**AAV 51 R, AAV 52 R:**

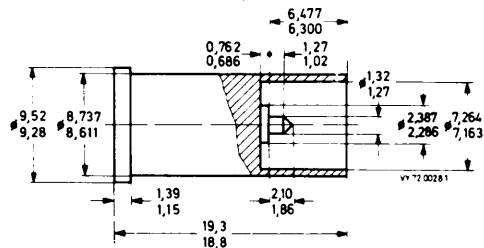
Katode am Gehäuse, blauer Farbpunkt

**AAV 56:**

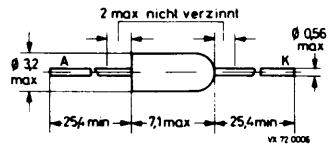
Anode am Gehäuse, roter Farbpunkt

**AAV 56 R:**

Katode am Gehäuse, grüner Farbpunkt

**BA 145, BA 148, BYX 10:**

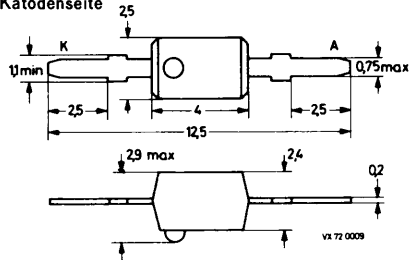
Gehäuse: Kunststoff (DO-14)



**BA 182, BB 105, BB 106, BB 110:**

Gehäuse: Kunststoff (SOD-23)

Warze: Katodenseite



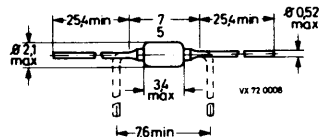
**BA 216, BA 217, BA 218, BA 219,**

**BAX 12, BAX 13, BAX 15, BAX 16, BAX 17, BAX 18,**

**1 N 914, 1 N 914 A, 1 N 914 B, 1 N 916, 1 N 916 A, 1 N 916 B:**

Gehäuse: Hartglas (SOD-17)

Farbkennzeichnung beginnt an Katodenseite

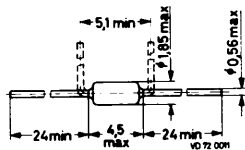


**BAV 10, BAW 62, BZX 79,**

**1 N 4148, 1 N 4150, 1 N 4151, 1 N 4154, 1 N 4446, 1 N 4448:**

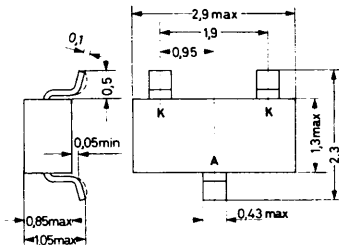
Gehäuse: Allglas (D0-35)

Farbkennzeichnung beginnt an Katodenseite

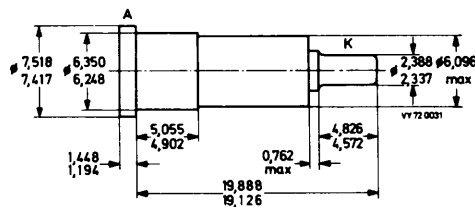


**BAW 56:**

Gehäuse: Kunststoff (SOT-23)

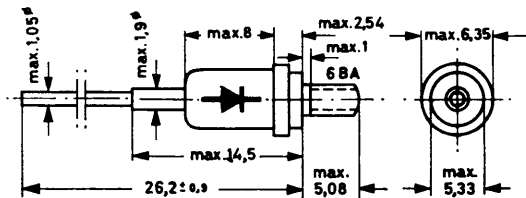


**BAW 95, CAY 14:**



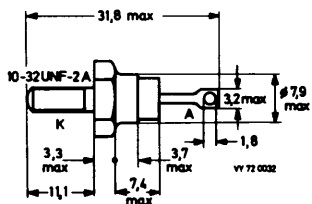
**BAY 66:**

Gehäuse: Metall. Die Katode ist mit dem Gehäuse verbunden.

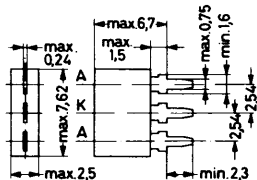
**BAY 96:**

Gehäuse: Metall (D0-4)

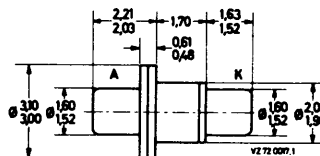
Die Katode ist mit dem Gehäuse verbunden.

**BB 104:**

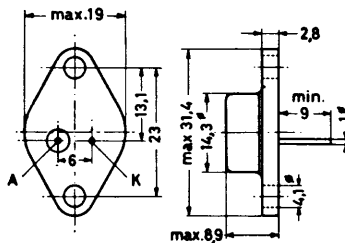
Gehäuse: Kunststoff (SOT-33)

**BXY 27, BXY 26, BXY 29, BXY 32, CAY 10:**

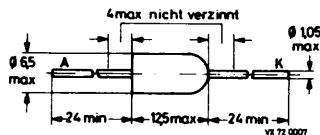
Gehäuse: Metall/Keramik

**BY 118:**

Katode am Metallgehäuse (SOT-9/2)

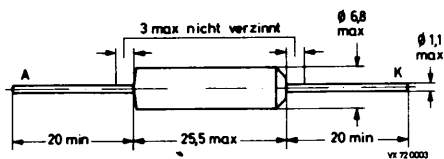
**BY 127, BZX 70:**

Gehäuse: Kunststoff (SOD-18)



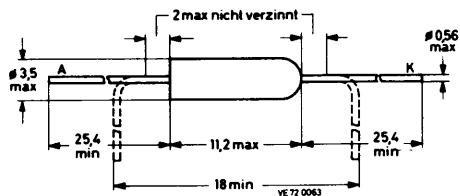
**BY 176:**

Gehäuse: Kunststoff (SOD-33)



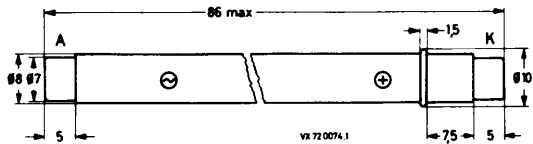
**BY 184, BY 187:**

Gehäuse: Kunststoff



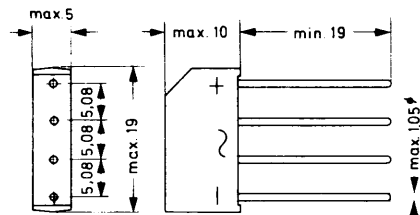
**BY 185:**

Gehäuse: Kunststoff



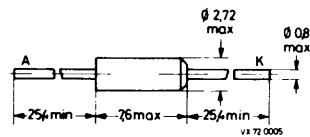
**BY 164, BY 179:**

Gehäuse: Kunststoff (SOD-28)



**BYX 36, BZX 61:**

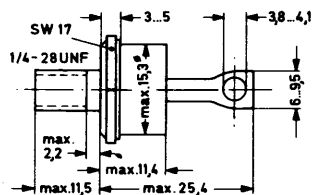
Gehäuse: Kunststoff (DO-15)



**BZY 91/... (Katode am Gehäuse)**

**BZY 91/... R (Anode am Gehäuse)**

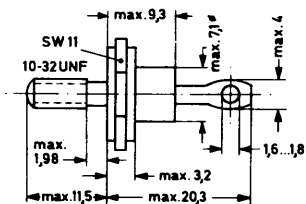
Gehäuse: Metall (D0-5)



**BZY 93/... (Katode am Gehäuse)**

**BZY 93/... R (Anode am Gehäuse)**

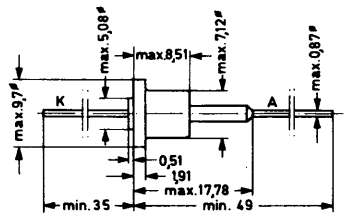
Gehäuse: Metall (D0-4)



**BZY 95, BZY 96:**

Gehäuse: Metall (D0-1)

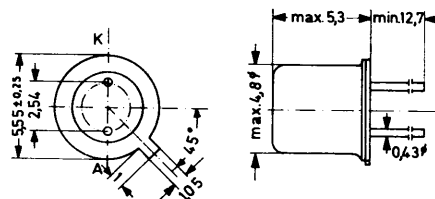
Die Katode ist mit dem Gehäuse verbunden.



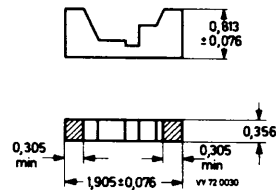
**BZX 48, BZX 49, BZX 50:**

Gehäuse: Metall, T0-18, aber 2 Anschlüsse

Die Katode ist mit dem Gehäuse verbunden.

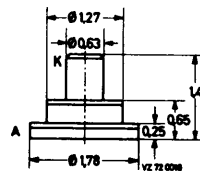


**CAY 13:**



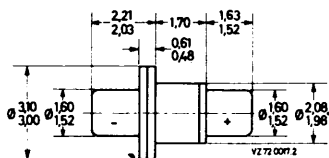
**CXY 10, CXY 12:**

Gehäuse: Metall/Keramik



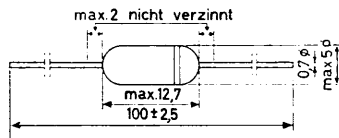
**CXY 11, CXY 13, CXY 14:**

Gehäuse: Metall/Keramik

**OA 81, OA 85:**

Gehäuse: Allglas (SOD-6/1)

Farbring: Katodenseite

**Transistoren****Erläuterungen zu den technischen Daten**

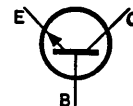
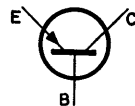
Die angegebenen Daten gelten im allgemeinen für eine Temperatur von 25 °C.

**Elektroden**

Basis . . . B, b

Emitter . . . E, e

Kollektor . . C, c

**Grundsaltungen**

PNP-Transistor

NPN-Transistor

Emitterschaltung: Eingang und Ausgang haben den Emitter als gemeinsame Anschlußelektrode

Basisschaltung: Eingang und Ausgang haben die Basis als gemeinsame Anschlußelektrode

Kollektorschaltung: Eingang und Ausgang haben den Kollektor als gemeinsame Anschlußelektrode

In Fällen, in denen eine besondere Kennzeichnung der Schaltung erforderlich ist, werden die Kurzzeichen mit kleinen Indizes *e*, *b* oder *c* versehen.**Ströme und Spannungen**

$I_B$	Basisstrom
$I_{B\text{AV}}$	Basisstrom, Mittelwert
$I_{B\text{M}}$	Basisstrom, Scheitelwert
$I_C$	Kollektorstrom
$I_{C\text{AV}}$	Kollektorstrom, Mittelwert
$I_{C\text{M}}$	Kollektorstrom, Scheitelwert
$I_E$	Emitterstrom
$I_{E\text{AV}}$	Emitterstrom, Mittelwert
$I_{E\text{M}}$	Emitterstrom, Scheitelwert

Bei Restströmen geben die beiden Indizes für die Elektroden den Stromkreis an, in dem gemessen wird, der zusätzliche Index kennzeichnet den Zustand der dritten Elektrode, z. B.

$I_{C\text{B}0}$	Kollektor-Reststrom bei offenem Emitter
$I_{E\text{B}0}$	Emitter-Reststrom bei offenem Kollektor
$I_{C\text{E}0}$	Kollektor-Emitter-Reststrom bei offener Basis
$I_{C\text{E}V}$	Kollektor-Emitter-Reststrom bei gesperrter Emitterdiode



Bei Spannungsangaben werden zwei Indizes verwendet; der zweite Index gibt den Bezugspunkt an, das Vorzeichen gilt für die Spannung gegen diesen Bezugspunkt:

- $U_{CE}$  Kollektorspannung gegen Emitter
- $U_{EB}$  Emitterspannung gegen Basis (es ist auch  $U_{EB} = -U_{BE}$ )
- $U_{CE\text{rest}}$  Kollektor-Emitter-Restspannung<sup>1)</sup>

Soweit erforderlich, erfolgt eine Kennzeichnung durch weitere Indizes, z. B.

- $U_{CE0}$  Kollektor-Emitter-Spannung bei offener Basis
- $U_{CEr}$  Kollektor-Emitter-Spannung bei Widerstandsabschluß der Emittierdiode
- $U_{CBs}$  Kollektor-Basis-Spannung bei kurzgeschlossener Emittierdiode

### Allgemeine Formelzeichen

- Kleinsignal-Kurzschluß-Stromverstärkung in Emitterschaltung . . .  $\beta$
- Gleichstromverstärkung in Emitterschaltung . . . . .  $B$
- Grenzfrequenz in Basisschaltung . . . . .  $f_{\alpha}$
- Grenzfrequenz in Emitterschaltung . . . . .  $f_{\beta}$
- Transitfrequenz ( $f_T \approx f_i$ ) . . . . .  $f_T$
- Rauschzahl . . . . .  $F$
- Sperrschichttemperatur . . . . .  $\theta_J$
- (Transistor-) Gehäusetemperatur . . . . .  $\theta_G$
- Umgebungstemperatur . . . . .  $\theta_U$
- Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Umgebung . . . .  $R_{thU}$
- Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Gehäuse . . . .  $R_{thG}$

### Grenzwerte

Alle Grenzwerte sind absolute Grenzwerte.

Der Grenzwert für die Verlustleistung ergibt sich aus

$$P_{tot\ max} = (\theta_J\ max - \theta_U) / R_{thU}$$

bzw.

$$P_{tot\ max} = (\theta_J\ max - \theta_G) / R_{thG}$$

auf keinen Fall darf der als Grenzwert angegebene  $P_{tot\ max}$ -Wert überschritten werden.

<sup>1)</sup> Die Kollektor-Emitter-Restspannung ist etwa jene Spannung zwischen Kollektor und Emitter, bei der die Kollektordiode vom Durchlaßbereich in den Sperrbereich übergeht.

### Betriebswerte

Eine für kleine Signale hinreichende Beschreibung eines Transistors kann durch die Angabe von vier Koeffizienten eines Vierpol-Ersatzschaltbildes erfolgen. Für Niederfrequenz wird die (h)-Matrix verwendet. Die Werte sind für die Basis- und Emitterschaltung verschieden und gelten jeweils für einen bestimmten Arbeitspunkt; die Schaltung wird durch ein e, b oder c im Index gekennzeichnet.

$$\begin{aligned} u_1 &= h_{11} i_1 + h_{12} u_2 \\ i_2 &= h_{21} i_1 + h_{22} u_2 \end{aligned}$$

- Kurzschluß-Eingangswiderstand  $h_{11} = (u_1 / i_1)_{u_2 = 0}$
- Leerlauf-Spannungsrückwirkung  $h_{12} = (u_1 / u_2)_{i_1 = 0}$
- Kurzschluß-Stromverstärkung  $h_{21} = (i_2 / i_1)_{u_2 = 0}$
- Leerlauf-Ausgangsleitwert  $h_{22} = (i_2 / u_2)_{i_1 = 0}$

Für Hochfrequenz werden die Koeffizienten einer Leitwert-Matrix angegeben.

$$\begin{aligned} i_1 &= y_{11} u_1 + y_{12} u_2 \\ i_2 &= y_{21} u_1 + y_{22} u_2 \\ y_{ik} &= g_{ik} + j b_{ik} \end{aligned}$$

- Kurzschluß-Eingangsleitwert  $y_{11} = (i_1 / u_1)_{u_2 = 0}$
- Rückwärtssteilheit  $y_{12} = (i_1 / u_2)_{u_1 = 0}$
- Vorwärtssteilheit  $y_{21} = (i_2 / u_1)_{u_2 = 0}$
- Kurzschluß-Ausgangsleitwert  $y_{22} = (i_2 / u_2)_{u_1 = 0}$

Für  $y_{12}$  und  $y_{21}$  wird in vielen Fällen gesetzt

$$y_{12} = |y_{12}| e^{j\varphi_{12}} \quad \text{und} \quad y_{21} = |y_{21}| e^{j\varphi_{21}}$$

Die Umrechnungsbeziehungen von der (y)-Matrix zur (h)-Matrix sind wie folgt:

$$\begin{aligned} y_{11} &= \frac{1}{h_{11}} & y_{12} &= -\frac{h_{12}}{h_{11}} & y_{21} &= \frac{h_{21}}{h_{11}} & y_{22} &= \frac{h_{11}h_{22} - h_{12}h_{21}}{h_{11}} \\ h_{11} &= \frac{1}{y_{11}} & h_{12} &= -\frac{y_{12}}{y_{11}} & h_{21} &= \frac{y_{21}}{y_{11}} & h_{22} &= \frac{y_{11}y_{22} - y_{12}y_{21}}{y_{11}} \end{aligned}$$