

Neue PIN-Diodenserie BAR 12 bis BAR 16 für regelbare HF-Dämpfungsglieder

Die neue PIN-Diodenserie **BAR 12 bis BAR 16** von Siemens schließt eine Lücke zwischen den vorzugsweise für die Unterhaltungselektronik entwickelten Typ BA 379 (Kunststoffgehäuse) und den professionellen PIN-Dioden BXY 42/43/58/59.

Bevorzugte Anwendungsbereiche der neuen Serie liegen in elektronischen Antennenschaltern kleiner bis mittlerer Leistung und regelbaren HF-Dämpfungsgliedern im Frequenzbereich von etwa 1 MHz bis 3 GHz.

Die guten elektrischen Eigenschaften sowie die hohe Zuverlässigkeit dieser PIN-Dioden werden u. a. erreicht durch Edelmetallkontakte (TiPtAu), Nitrid über Oxidpassivierung und speziell entwickelte Verfahren, die die Defektfreiheit im Kristall und an seiner Oberfläche sichern. Es wird eine Ladungsträgerlebensdauer von über 5 μ s (z. B. beim Typ BAR-5) erreicht, welche Anwendungen bis in den Bereich um 1 MHz erlaubt. Eine hohe Ladungsträgerlebensdauer τ trägt wesentlich zum Vermeiden von Verzerrungen bei, aber auch zum Erreichen niedriger Serienwiderstände. In der Anwendung soll stets

$$f \gg \frac{1}{\tau} \text{ sein.}$$

Erleichtert wird die universelle Anwendbarkeit der neuen PIN-Diodenserie durch eine Vielzahl verschiedener Gehäusebauformen. Auf Kundenwunsch sind diese Bauelemente auch im Mikrowellengehäuse oder in Chipform lieferbar.

Besondere Vorteile der PIN-Dioden BAR 12 bis BAR 16

- Geringe Intermodulationsverzerrungen
- Niedrige Kapazität
- Einstellbarer Flußwiderstand über fast 4 Dekaden
- Geringe Verluste
- Breite Anwendungsmöglichkeiten im Frequenzbereich von 1 MHz bis 3 GHz
- Hohe Qualität und Zuverlässigkeit; MIL-fähiges Bauelement
- Optimaler, kostengünstiger Einsatz durch verschiedene Gehäusebauformen, auch für Schichtschaltungen.
Auf Wunsch auch als Chip lieferbar.
- Vorzugstypen ab SBS-Lager

Typische Anwendungen im HF-Bereich

- Elektronische Antennenschalter, Duplexer, Vielfachschalter
- Regelbarer Widerstand/Dämpfungsglied, PIN-Regelglied, PIN-Matrixsteuerung
- Bandumschaltung
- Umschaltbare Filter
- Phasenschieber

Lieferübersicht:

Typ/Gehäuse	Bild	Bestell-Nr.
Gehäuse DO-35		
△ BAR 12-1	7	Q62702-A0651
△ BAR 12-2	7	Q62702-A0652
△ BAR 12-3	7	Q62702-A0653
△ BAR 12-5	7	Q62702-A0654
Gehäuse SOD-23		
BAR 13-1	5	Q62702-A0655
BAR 13-2	5	Q62702-A0656
BAR 13-3	5	Q62702-A0657
BAR 13-5	5	Q62702-A0658
Gehäuse TO-236/4		
BAR 14-1	51	Q62702-A0659
BAR 14-2	51	Q62702-A0660
BAR 14-3	51	Q62702-A0661
BAR 14-5	51	Q62702-A0662
Gehäuse TO-236/5		
BAR 15-1	53	Q62702-A0663
BAR 15-2	53	Q62702-A0664
BAR 15-3	53	Q62702-A0665
BAR 15-5	53	Q62702-A0666
Gehäuse TO-236/6		
BAR 16-1	52	Q62702-A0667
BAR 16-2	52	Q62702-A0668
BAR 16-3	52	Q62702-A0669
BAR 16-5	52	Q62702-A0670

△ **Vorzugstypen im DO-35-Glasgehäuse sind ab SBS-Lager lieferbar.**

Die Endziffer der Typenbezeichnung kennzeichnet die Trägerlebensdauer, – 1 z.B. 1 µs.

Gehäusebauformen:

Maße in mm

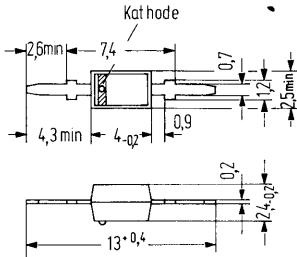


Bild 5 Gewicht etwa 0,1 g

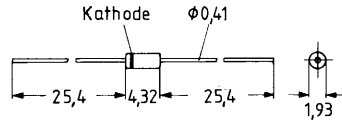


Bild 7 Gewicht etwa 0,18 g

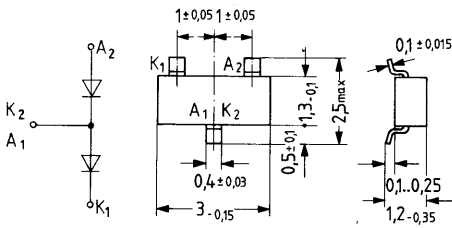


Bild 51 Gewicht etwa 0,02 g

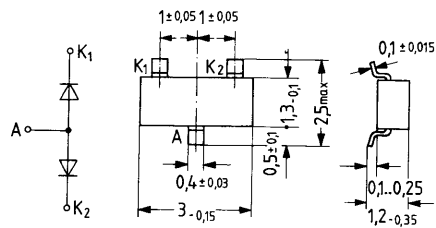


Bild 52

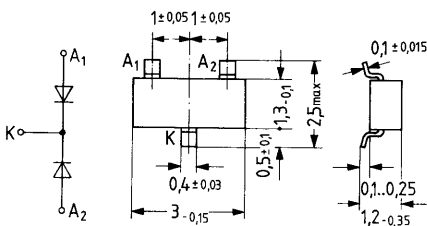


Bild 53

Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

		BAR 12-1 bis BAR 16-5			
		min	typ	max	
Sperrspannung ($I_R = 10\ \mu\text{A}$)	$U_{(BR)}$	150			V
Sperrschichtkapazität ($U_R = 50\ \text{V}; f = 1\ \text{MHz}$)	C_j			0,5	pF
Ladungsträger-Lebensdauer ($I_F = 10\ \text{mA}; I_R = 6\ \text{mA}$)					
Type 1	τ	1	1,5		μs
Type 2	τ	2	2,5		μs
Type 3	τ	3	4		μs
Type 5	τ	5	6		μs
Durchlaßwiderstand bei 100 MHz $I_F = 10\ \mu\text{A}$	r_F		2		k Ω
100 μA	r_F		0,2		k Ω
1 mA	r_F		30		Ω
10 mA	r_F		5		Ω

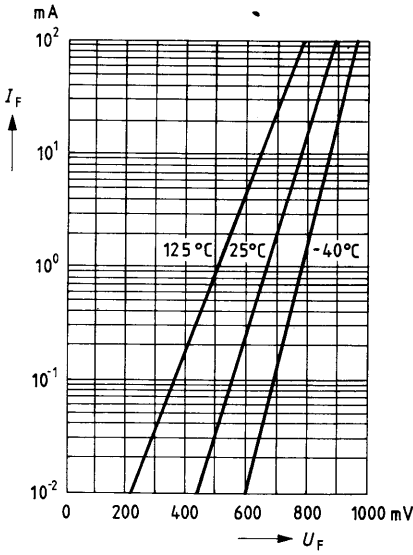
Grenzdaten ($T_U = 25\text{ °C}$)

Gesamtverlustleistung	P_{tot}		250		mW
Sperrschichttemperatur	T_j		150		$^{\circ}\text{C}$
Lagertemperatur	T_s		-55 to +150		$^{\circ}\text{C}$ Glas
	T_s		-55 to +125		$^{\circ}\text{C}$ Plastik

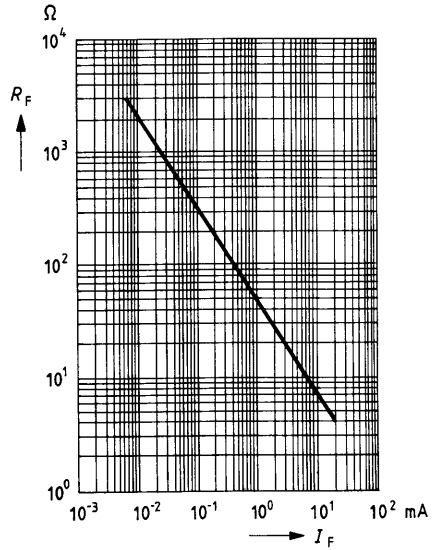
Auswahlbeispiel:

Type 1, Gehäuse D0 = 35 = BAR 12-1

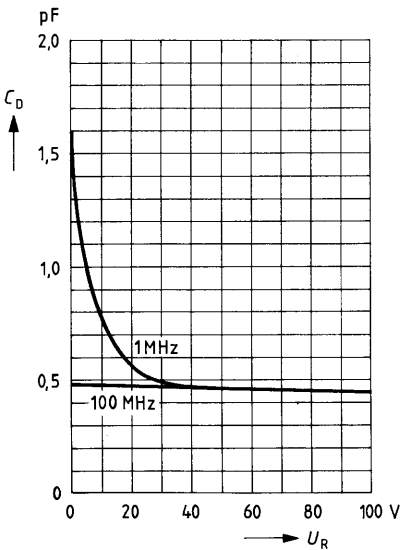
Durchlaßstrom $I_F = f(U_F)$
 $T_U = \text{Parameter}$



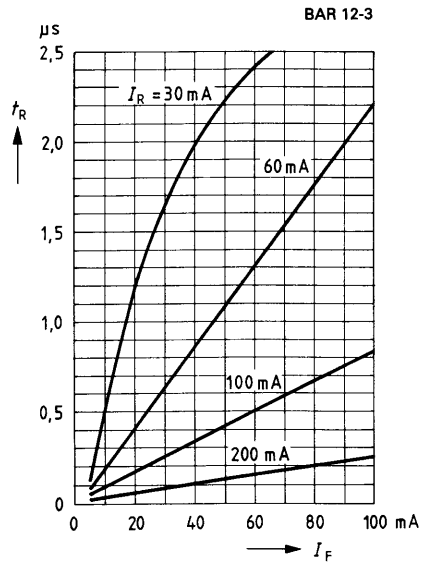
HF-Widerstand $R_F = f(I_F)$



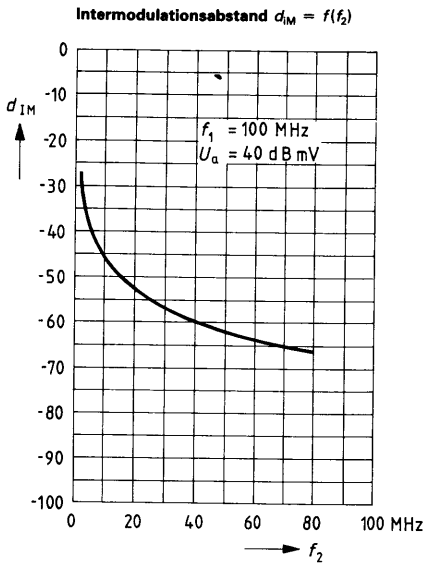
Sperschichtkapazität $C_j = f(U_R)$
 $f = \text{Parameter BAR 12-3}$



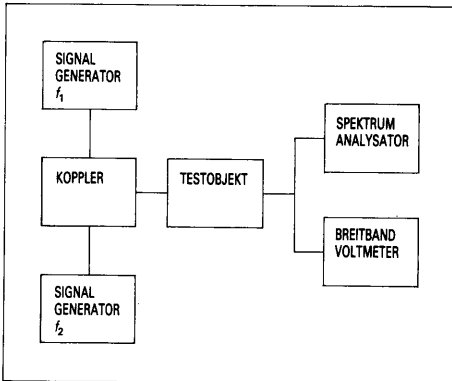
Sperrverzögerungszeit $t_R = f(I_F)$
(bei Erholung auf 50% von I_R)



BAR 12-3



Meßschaltung für Intermodulation



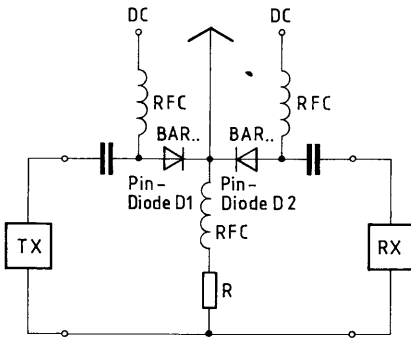


Bild 1 Prinzipdarstellung einer elektronischen Breitband-Antennenumschaltung (Senden/ Empfang) mit PIN-Dioden

R Strombegrenzungswiderstand für den Gleichstrom in Flußrichtung von D1 bzw. D2

TX Sender

RX Empfänger

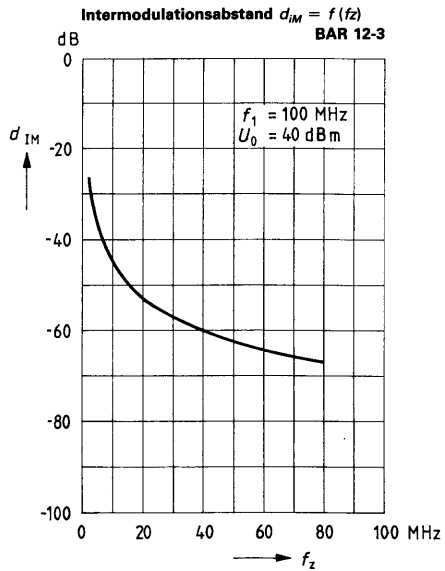
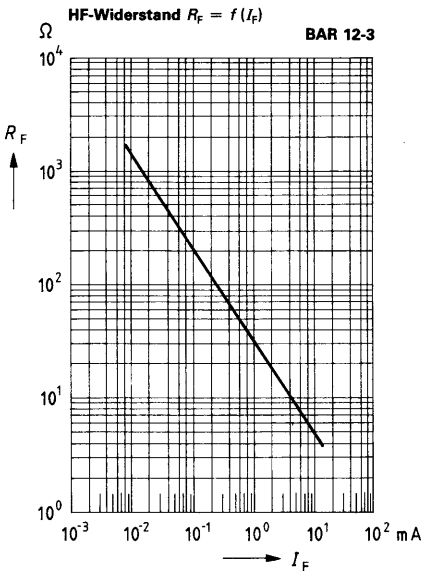
RFC HF-Drosseln

Sendebetrieb:

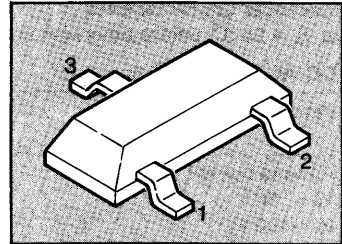
Durch D1 fließt Gleichstrom in Flußrichtung. Damit wird D1 niederohmig für Hochfrequenz. D2 erhält keinen Vorstrom. Wegen der geringen Kapazität von D2 wird der Empfänger entkoppelt.


Empfangsbetrieb:

D2 erhält Vorstrom und D1 ist stromlos



- Current-controlled RF resistor for RF attenuation
- Switching applications above 1 MHz



Type	Marking	Ordering code (tape and reel)	Pin configuration	Package ¹⁾
BAR 17	L6	Q 62702 – A785	1  3	SOT-23

Maximum Ratings

Parameter	Symbol	Values	Unit
Reverse voltage	V_R	100	V
Forward current	I_F	100	mA
Total power dissipation, $T_A = 25\text{ °C}^2)$	P_{tot}	140	mW
Junction temperature	T_j	150	°C
Operating temperature range	T_{op}	-55 ... +150	°C
Storage temperature range	T_{stg}	-55 ... +150	°C

Thermal Resistance

Junction – ambient ²⁾	R_{thJA}	≤450	K/W
----------------------------------	------------	------	-----

1) For detailed dimensions see chapter Package Outlines.
 2) Package mounted on alumina 15 mm × 16.7 mm × 0.7 mm.

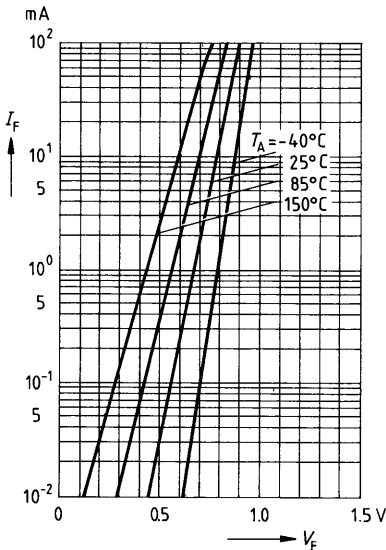
Electrical Characteristics

at $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$, unless otherwise specified.

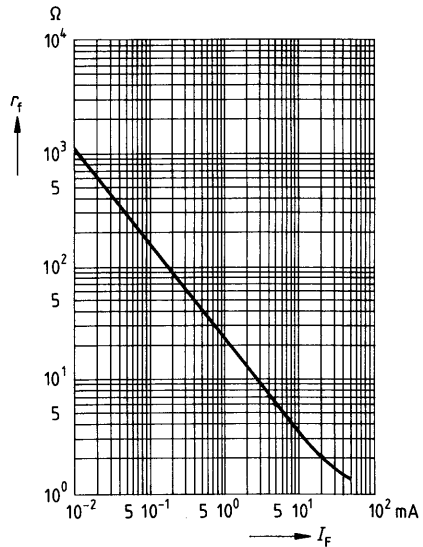
DC/AC Characteristics

Parameter	Symbol	Values			Unit
		min	typ	max	
Reverse current $V_R = 50\text{ V}$ $V_R = 100\text{ V}$	I_R	– –	– –	50 1	nA μA
Forward voltage $I_F = 100\text{ mA}$	V_F	–	0.91	1	V
Diode capacitance $V_R = 50\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$ $V_R = 0, f = 100\text{ MHz}$	C_T	– –	0.32 0.37	0.55 –	pF
Charge carrier life time $I_F = 10\text{ mA}, I_R = 6\text{ mA}$	τ_L	–	4	–	μs
Forward resistance $f = 100\text{ MHz}, I_F = 0.01\text{ mA}$ $I_F = 0.1\text{ mA}$ $I_F = 1.0\text{ mA}$ $I_F = 10\text{ mA}$	r_f	– – – –	1150 160 23 3.5	– – – –	Ω

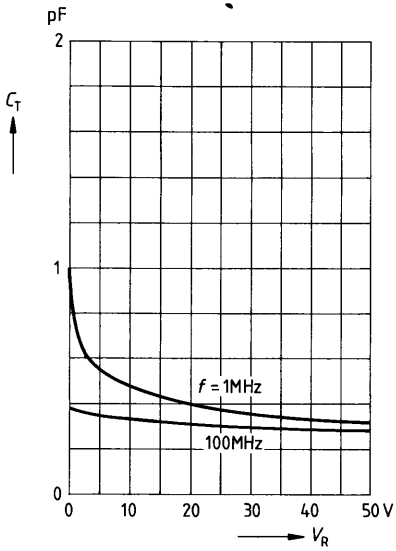
Forward current $I_F = f(V_F)$



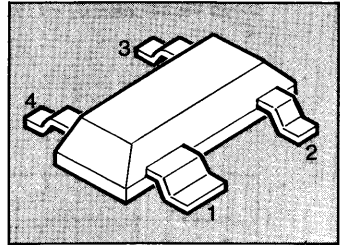
Forward resistance $r_f = f(I_F)$
 $f = 100\text{ MHz}$



Diode capacitance $C_T = f(V_R)$



- For RF attenuation
- Switching applications for frequencies above 10 MHz



Type	Marking	Ordering code (tape and reel)	Pin configuration	Package ¹⁾
BAR 60	60	Q 62702 – A786		SOT-143
BAR 61	61	Q 62702 – A120		

Maximum Ratings per Diode

Parameter	Symbol	Values	Unit
Reverse voltage	V_R	100	V
Forward current	I_F	100	mA
Total power dissipation, $T_A = 25\text{ °C}^2)$	P_{tot}	140	mW
Junction temperature	T_j	150	°C
Operating temperature range	T_{op}	-55 ... +150	°C
Storage temperature range	T_{stg}	-55 ... +150	°C

Thermal Resistance

Junction – ambient ²⁾	R_{thJA}	≤450	K/W
----------------------------------	------------	------	-----

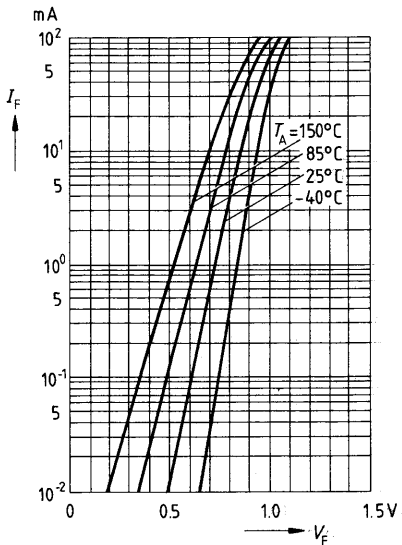
1) For detailed dimensions see chapter Package Outlines.
2) Package mounted on alumina 15 mm × 16.7 mm × 0.7 mm.

Electrical Characteristics per Diode
at $T_A = 25^\circ\text{C}$, unless otherwise specified.

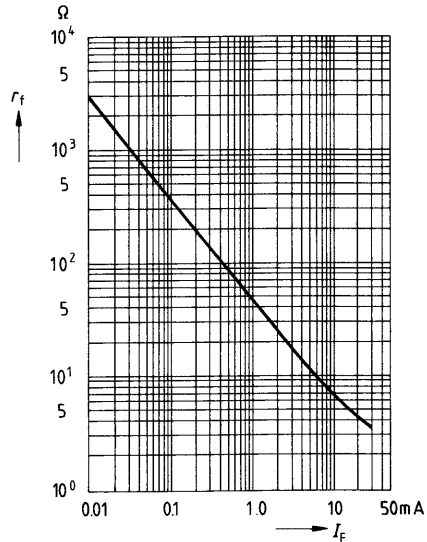
DC/AC Characteristics

Parameter	Symbol	Values			Unit
		min.	typ	max	
Reverse current $V_R = 50\text{ V}$ $V_R = 100\text{ V}$	I_R	— —	— —	100 1	nA μA
Forward voltage $I_F = 100\text{ mA}$	V_F	—	—	1.25	V
Diode capacitance $V_R = 50\text{ V}, f = 1\text{ MHz}$ $V_R = 0, f = 100\text{ MHz}$	C_T	— —	0.25 0.2	0.5 —	μF
Differential forward resistance $f = 100\text{ MHz}, I_F = 0.01\text{ mA}$ $I_F = 0.1\text{ mA}$ $I_F = 1.0\text{ mA}$ $I_F = 10\text{ mA}$	r_f	— — — —	2800 380 45 7	— — — —	Ω
Zero bias conductance $V_R = 0, f = 100\text{ MHz}$	g_p	—	50	—	μS
Charge carrier life time $I_F = 10\text{ mA}, I_R = 6\text{ mA}$	τ_L	—	1	—	μs

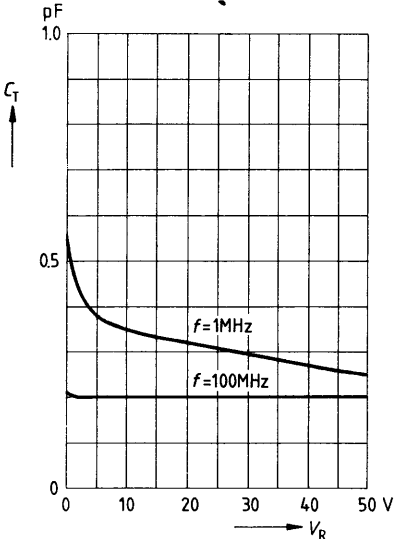
Forward current $I_F = f(V_F)$



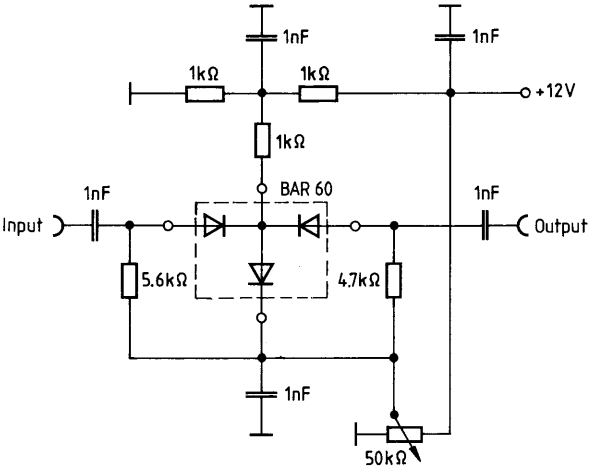
Forward resistance $r_f = f(I_F)$
 $f = 100\text{ MHz}$



Diode capacitance $C_T = f(V_R)$

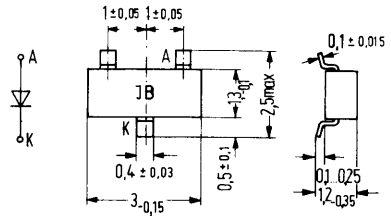


Circuit example for attenuation networks with diode BAR 60



Die Silizium-Planar-Diode BAR 74 im Kunststoffgehäuse 23 A 3 DIN 41869 (TO-236) eignet sich zum Einsatz als schnelle Schaltodiode in Schichtschaltungen. Die Diode wird mit den Codebuchstaben »JB« gekennzeichnet.

Typ	Stempel	Bestellnummer
BAR 74	JB	Q62702-A615



Gewicht etwa 0,02 g Maße in mm

Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Sperrspannung	U_R	50	V
Richtstrom ($t_{av} = 10$ ms)	I_O	70	mA
Durchlaßstrom	I_F	150	mA
Spitzenstrom ($t = 15$ ms)	i_{FM}	200	mA
Stoßstrom ($t = 1$ μs)	i_{FS}	4,5	A
Sperrschichttemperatur	T_j	150	$^\circ\text{C}$
Umgebungstemperatur	T_U	-55 bis +125	$^\circ\text{C}$
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	180	mW

Wärmewiderstand

Sperrschicht-Umgebung bei Aufbau auf:

Glassubstrat ($7 \times 7 \times 1$ mm)	R_{thJU}	≤ 700	K/W
Keramiksubstrat ($30 \times 12 \times 1$ mm)	R_{thJU}	≤ 450	K/W
Glasfasersubstrat ($30 \times 12 \times 1,5$ mm)	R_{thJU}	≤ 450	K/W
Sperrschicht-Lötstelle	R_{thJL}	≤ 350	K/W

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Durchlaßspannung ($I_F = 100\text{ mA}$)
 Sperrstrom ($U_R = 50\text{ V}$)
 Sperrstrom ($U_R = 50\text{ V}$, $T_U = 125^\circ\text{C}$)
 Durchbruchspannung ($I_R = 5\text{ }\mu\text{A}$)

U_F	≤ 1	V
I_R	$\leq 0,1$	μA
I_R	≤ 100	μA
U_{Br}	≤ 51	V

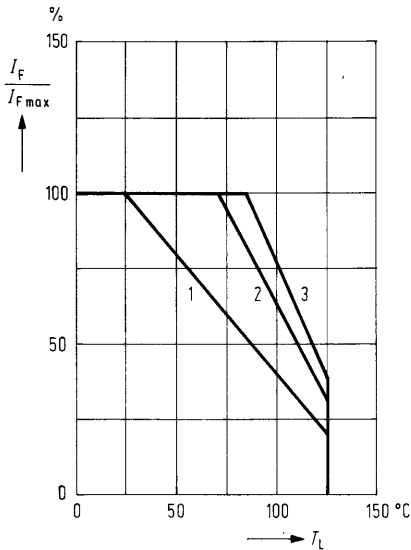
Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kapazität ($U_R = 0\text{ V}$)
 Sperrverzögerungszeit
 ($I_F = I_R = 10\text{ mA}$, Erholung auf 1 mA)
 Sperrverzögerungszeit
 ($I_F = 10\text{ mA}$; $U_R = 6\text{ V}$; $R_L = 100\text{ }\Omega$;
 bei Erholung auf 1 mA)

C_O	≤ 2	pF
t_{rr}	≤ 4	ns
t_{rr}	≤ 2	ns

Max. zulässiger Durchlaßstrom

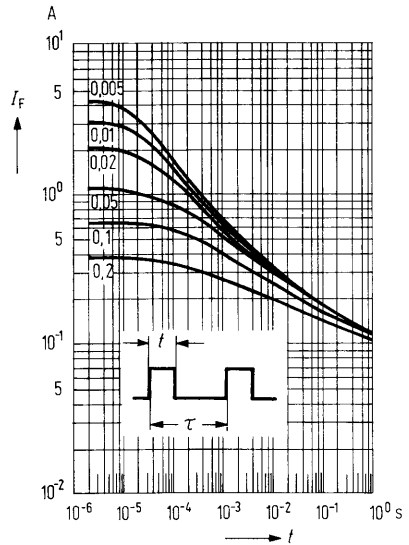
$$\frac{I_F}{I_{F\text{ max}}} = f(T_U)$$



Wärmewiderstand:

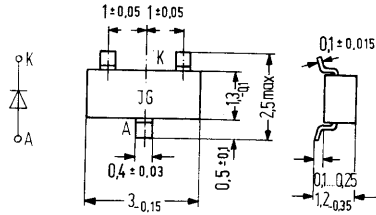
- 1 Glassubstrat $7 \times 7 \times 1\text{ mm}^3$, 700 K/W
- 2 Keramiks substrat $30 \times 12 \times 1\text{ mm}^3$, 450 K/W
 Glasfaser substrat $30 \times 12 \times 1,5\text{ mm}^3$, 450 K/W
- 3 Sperrschicht-Lötstelle, alle Anschlußfahnen sind zu messen, bezogen auf die wärmste, 350 K/W

Zulässiger Spitzenstrom als Funktion der Einschaltdauer
 $I_F = f(t)$



BAR 99 ist eine epitaktische Silizium-Planar-Diode im Kunststoffgehäuse 23 A3 DIN 41869 (TO-236).
 Sie findet Anwendung als schneller Schalter speziell für Dünn- und Dickfilmschaltungen. Der Typ wird in Kurzform mit »JG« am Gehäuse aufgestempelt.

Typ	Stempel	Bestellnummer
BAR 99	JG	Q62702-A610



Maße in mm Gewicht etwa 0,02 g

Grenzdaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Sperrspannung	U_R	70	V
Durchlaßspannung	I_F	100	mA
Richtstrom ($t_{av} = 10 \text{ ms}$)	I_O	70	mA
Stoßstrom ($t \leq 1 \mu\text{s}$)	I_{FS}	4,5	A
Sperrschichttemperatur	T_j	150 ¹⁾	$^\circ\text{C}$
Umgebungstemperatur	T_U	-55 bis +125	$^\circ\text{C}$
Gesamtverlustleistung im Bauelement ($T_L = 85^\circ\text{C}^2$)	P_{tot}	180	mW

U_R	70	V
I_F	100	mA
I_O	70	mA
I_{FS}	4,5	A
T_j	150 ¹⁾	$^\circ\text{C}$
T_U	-55 bis +125	$^\circ\text{C}$
P_{tot}	180	mW

Wärmewiderstand

Sperrschicht-Lötstelle	R_{thJL}	≤ 350	K/W
Sperrschicht-Substratrückseite (Glassubstrat $7 \times 7 \times 1 \text{ mm}$)	R_{thJSR}	≤ 700	K/W

R_{thJL}	≤ 350	K/W
R_{thJSR}	≤ 700	K/W

¹⁾ Zulässig für max. 500 Betriebsstunden
²⁾ T_L = Temperatur der wärmsten Lötstelle

Statische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

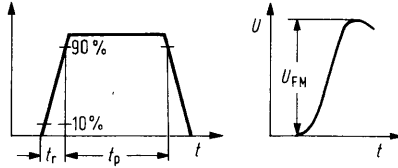
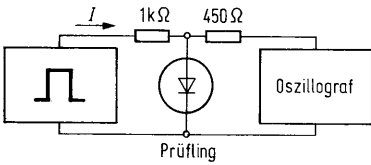
Durchlaßspannung ($I_F = 1 \text{ mA}$)	U_F	≤ 715	mV
Durchlaßspannung ($I_F \cong 10 \text{ mA}$)	U_F	≤ 855	mV
Durchlaßspannung ($I_F = 50 \text{ mA}$)	U_F	$\leq 1,1$	V
Durchlaßspannung ($I_F = 100 \text{ mA}$)	U_F	$\leq 1,3$	V
Sperrstrom bei $U_R = 70 \text{ V}$	I_R	$\leq 2,5$	μA
Sperrstrom bei $U_R = 70 \text{ V}$ und $T_j = 150^\circ\text{C}$	I_R	≤ 50	μA
Sperrstrom bei $U_R = 25 \text{ V}$ und $T_j = 150^\circ\text{C}$	I_R	≤ 30	μA

Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ\text{C}$)

Kapazität ($U_R = 0, f = 1 \text{ MHz}$)	C	1,5	pF
Sperrverzögerungszeit beim Umschalten von $I_F = 10 \text{ mA}$ auf $U_R = 1 \text{ V}$ mit $R_L = 100 \Omega$ gemessen bei $I_R = 1 \text{ mA}$	t_{rr}	≤ 6	ns
Sperrverzögerungsladung beim Umschalten von $I_F = 10 \text{ mA}$ auf $U_R = 5 \text{ V}$ mit $R_L = 500 \Omega$	Q_s	≤ 45	pAs

Meßschaltungen:

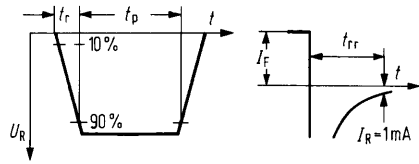
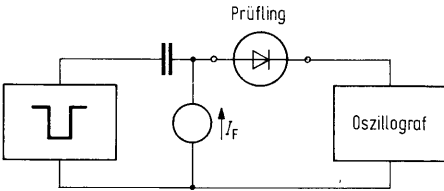
Meßschaltung für Einschalt-Scheitelspannung:



Impulsgenerator: $t_p = 120 \text{ ns}$ $V_T = 0,01$
 $t_r = 20 \text{ ns}$ $R_i = 50 \Omega$

Oszillograf: $R = 50 \Omega$
 $t_r = 0,35 \text{ ns}$
 $C \leq 1 \text{ pF}$

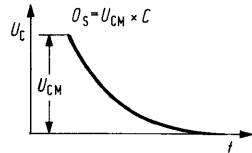
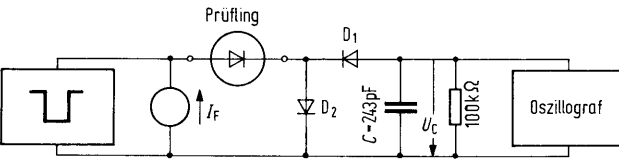
Meßschaltung für Sperrverzögerungszeit:



Impulsgenerator: $t_p = 100 \text{ ns}$ $V_T = 0,05$
 $t_r = 0,6 \text{ ns}$ $R_i = 50 \Omega$
 $U_p = U_R + I_F \cdot R_j$

Oszillograf: $R = 50 \Omega$
 $t_r = 0,35 \text{ ns}$
 $C \leq 1 \text{ pF}$

Meßschaltung für Sperrverzugsladung:



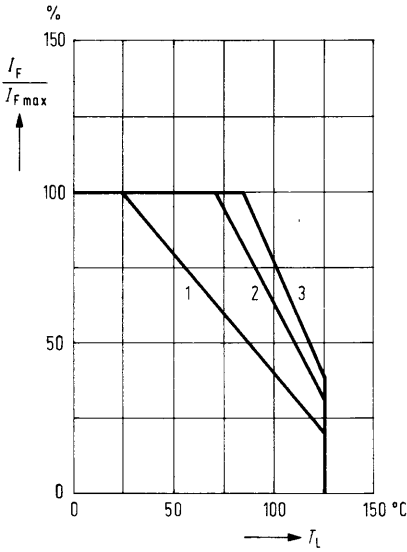
Impulsgenerator: $t_p = 400 \text{ ns}$ $V_T = 0,02$
 $t_r = 2 \text{ ns}$ $R_i = 500 \Omega$
 $U_p = U_R + I_F \cdot R_j$

Oszillograf: $R \geq 10 \text{ M}\Omega$
 $C \leq 7 \text{ pF}$

D_1 : BAW 62
 D_2 : sehr schnelle Diode

Max. zulässiger Durchlaßstrom

$$\frac{I_F}{I_{Fmax}} = f(T_L)$$

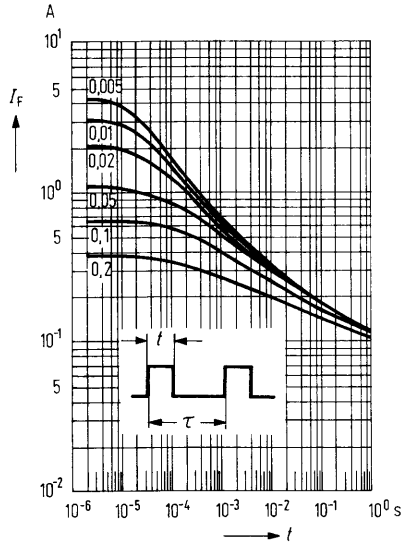


Wärmewiderstand:

- 1 Glassubstrat $7 \times 7 \times 1 \text{ mm}^3$, 700 K/W
- 2 Keramiksubstrat $30 \times 12 \times 1 \text{ mm}^3$, 450 K/W
- Glasfasersubstrat $30 \times 12 \times 1,5 \text{ mm}^3$, 450 K/W
- 3 Sperrschicht-Lötstelle, alle Anschlußfahnen sind zu messen, bezogen auf die wärmste, 350 K/W

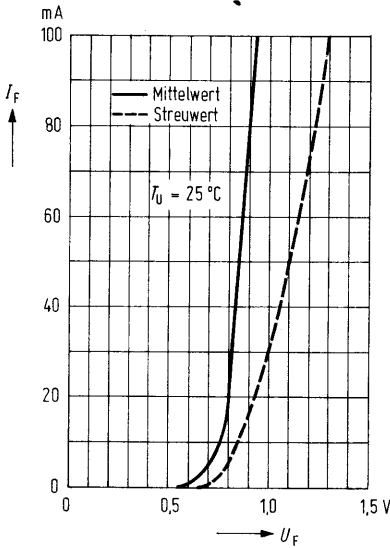
zulässiger Spitzenstrom als Funktion der Einschaltdauer

$$I_F = f(t)$$



Durchlaßkennlinie

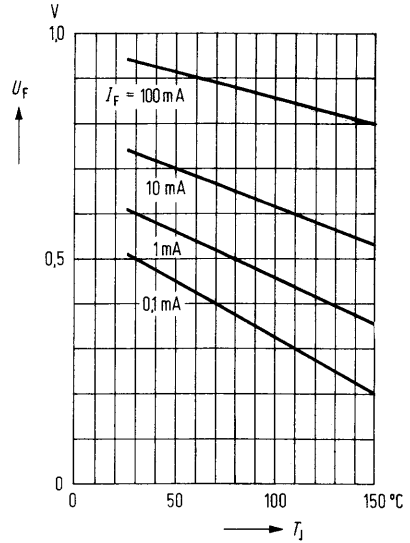
$I_F = f(U_F)$



Durchlaßspannung

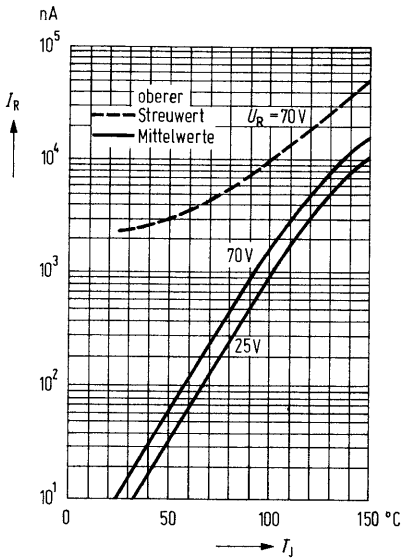
als Funktion der Sperrschichttemp.

$U_F = f(T_j)$



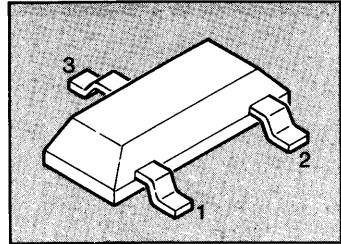
Sperrstrom als Funktion der Sperrschichttemperatur

$I_R = f(T_j)$



- General-purpose diodes for high-speed switching
- Circuit protection
- Voltage clamping
- High-level detecting and mixing

☉ – available with CECC quality assessment

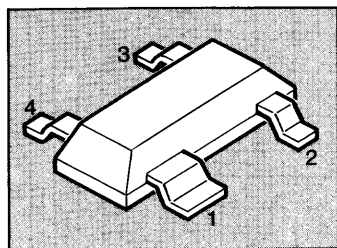


ESD: Electrostatic discharge sensitive device, observe handling precautions!

Type	Marking	Ordering code (tape and reel)	Pin configuration	Package ¹⁾
☉ BAS 40	43	Q 62702 – D339		SOT-23
☉ BAS 40-04	44	Q 62702 – D980		
☉ BAS 40-05	45	Q 62702 – D979		
☉ BAS 40-06	46	Q 62702 – D978		

- General-purpose diodes for high-speed switching
- Circuit protection
- Voltage clamping
- High-level detecting and mixing

☉ – available with CECC quality assessment



ESD: Electrostatic discharge sensitive device, observe handling precautions!

Type	Marking	Ordering code (tape and reel)	Pin configuration	Package ¹⁾
☉ BAS 40-07	47	Q 62702 – A697		SOT-143

1) For detailed dimensions see chapter Package Outlines.

Maximum Ratings per Diode

Parameter	Symbol	Value	Unit
Reverse voltage	V_R	40	V
Forward current	I_F	40	mA
Peak forward current	I_{FRM}	80	mA
Surge forward current, $t \leq 10$ ms	I_{FSM}	200	mA
Junction temperature	T_j	150	°C
Operating temperature range	T_{op}	-55 ... +150	°C
Storage temperature range	T_{stg}	-55 ... +150	°C

Thermal Resistance

Junction – ambient ¹⁾	R_{thJA}	≤ 450	K/W
----------------------------------	------------	------------	-----

Electrical Characteristics

at $T_A = 25$ °C, unless otherwise specified.

Parameter	Symbol	Values			Unit
		min	typ	max	

DC characteristics

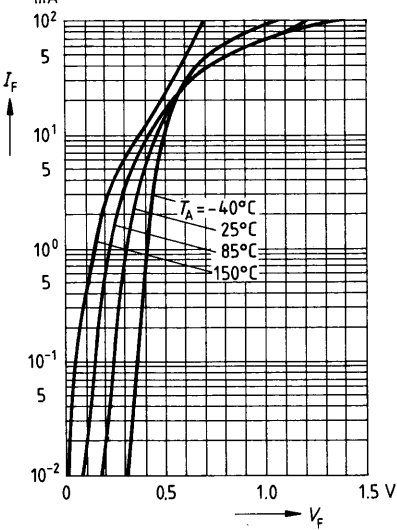
Breakdown voltage $I_R = 10$ μ A	$V_{(BR)}$	40	–	–	V
Reverse current $V_R = 30$ V $V_R = 40$ V	I_R	– –	– –	1 10	μ A
Forward voltage $I_F = 1$ mA $I_F = 10$ mA $I_F = 40$ mA	V_F	– – –	310 450 720	380 500 1000	mV
Diode capacitance $V_R = 0$, $f = 1$ MHz	C_T	–	4	5	pF
Charge carrier life time $I_F = 25$ mA	τ	–	–	100	ps
Differential forward resistance $I_F = 10$ mA, $f = 10$ kHz	r_f	–	10	–	Ω

1) Package mounted on alumina 15 mm × 16.7 mm × 0.7 mm.

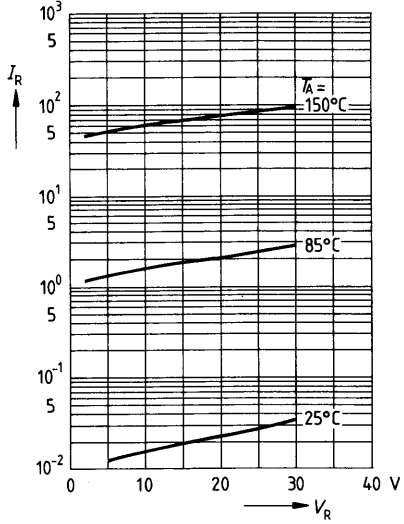
Characteristics per Diode

at $T_A = 25^\circ\text{C}$, unless otherwise specified.

Forward current $I_F = f(V_F)$

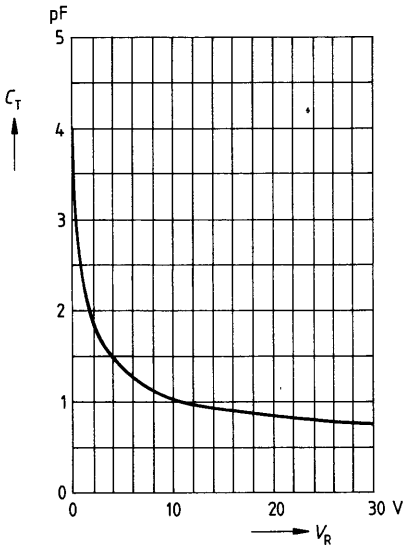


μA Reverse current $I_R = f(V_R)$



Diode capacitance $C_T = f(V_R)$

$f = 1\text{ MHz}$



Differential forward resistance $r_f = f(I_F)$

$f = 10\text{ kHz}$

