



Parametri dei diodi reali

Tra i diodi utilizzati con funzione raddrizzante, esistono diverse categorie di componenti:


- **diodi per uso generale** (*general purpose diode* o *small signal diode*)
adatti per applicazioni generiche e con segnali di limitata entità
- **diodi per commutazione** (*switching diode*)
utilizzati quando è richiesta una veloce commutazione tra gli stati ON e OFF
- **diodi raddrizzatori** (*rectifier diode*)
adatti per il raddrizzamento di tensioni anche di elevata entità

In tutti i casi, i principali parametri riportati dai *data sheet* sono:

- V_F tensione diretta (*forward voltage*) – valore tipico della tensione continua ai capi del diodo in conduzione, di solito specificato per un dato valore di corrente;
- $I_{F,AV}$ corrente diretta media (*average forward current*) – valore massimo della corrente diretta media
- I_{FRM} massima corrente diretta ripetitiva (*maximum repetitive forward current*) – valore massimo di corrente diretta di picco ripetitivo
- I_{FSM} massima sovracorrente diretta (*maximum forward surge current*) – valore massimo di corrente diretta di picco non ripetitivo
- I_R corrente inversa (*reverse current*) – corrente inversa, di solito specificato per alcuni valori di tensione inversa
- V_{RRM} massima tensione inversa ripetitiva (*maximum repetitive reverse voltage*) - valore massimo della tensione inversa che si presenta in modo ripetitivo
- V_{RSM} massima sovratensione inversa (*maximum reverse surge voltage*) - valore massimo della tensione inversa di picco non ripetitivo
- V_{BR} tensione di rottura (*breakdown voltage*) – valore di tensione a cui si verifica la rottura della giunzione
- T_j temperatura della giunzione (*junction temperature*) – temperatura massima che può essere raggiunta dalla giunzione
- P potenza (power) – potenza massima dissipabile dal diodo, di solito specificata alla temperatura di 25°C
- t_{rr} tempo di recupero inverso (*reverse recovery time*) – tempo impiegato dal diodo, sottoposto ad una commutazione istantanea, a passare dallo stato ON allo stato OFF; questo tempo è dovuto al fatto che nello stato ON sono presenti un certo numero di portatori minoritari all'interno della giunzione che devono essere "smaltiti" quando si inverte la polarizzazione della giunzione.

Di seguito è riportato un estratto del *data sheet* del diodo 1N4148, da cui si possono ricavare i valori dei parametri appena descritti.

Datasheet del diodo 1N4148

High-speed diodes	1N4148; 1N4448																																																																				
<p>FEATURES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hermetically sealed leaded glass SOD27 (DO-35) package • High switching speed: max. 4 ns • General application • Continuous reverse voltage: max. 75 V • Repetitive peak reverse voltage: max. 100 V • Repetitive peak forward current: max. 450 mA. <p>APPLICATIONS</p> <ul style="list-style-type: none"> • High-speed switching. 	<p>DESCRIPTION</p> <p>The 1N4148 and 1N4448 are high-speed switching diodes fabricated in planar technology, and encapsulated in hermetically sealed leaded glass SOD27 (DO-35) packages.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>The diodes are type branded.</p> <p style="text-align: center;">Fig.1 Simplified outline (SOD27; DO-35) and symbol.</p>																																																																				
<p>LIMITING VALUES</p> <p>In accordance with the Absolute Maximum Rating System (IEC 60134).</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>SYMBOL</th> <th>PARAMETER</th> <th>CONDITIONS</th> <th>MIN.</th> <th>MAX.</th> <th>UNIT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V_{RRM}</td> <td>repetitive peak reverse voltage</td> <td></td> <td>–</td> <td>100</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>V_R</td> <td>continuous reverse voltage</td> <td></td> <td>–</td> <td>75</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>I_F</td> <td>continuous forward current</td> <td>see Fig.2; note 1</td> <td>–</td> <td>200</td> <td>mA</td> </tr> <tr> <td>I_{FRM}</td> <td>repetitive peak forward current</td> <td></td> <td>–</td> <td>450</td> <td>mA</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">I_{FSM}</td> <td rowspan="3">non-repetitive peak forward current</td> <td>square wave; $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ prior to surge; see Fig.4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$t = 1\text{ }\mu\text{s}$</td> <td>–</td> <td>4</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>$t = 1\text{ ms}$</td> <td>–</td> <td>1</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>$t = 1\text{ s}$</td> <td>–</td> <td>0.5</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>P_{tot}</td> <td>total power dissipation</td> <td>$T_{amb} = 25\text{ }^\circ\text{C}$; note 1</td> <td>–</td> <td>500</td> <td>mW</td> </tr> <tr> <td>T_{stg}</td> <td>storage temperature</td> <td></td> <td>–65</td> <td>+200</td> <td>$^\circ\text{C}$</td> </tr> <tr> <td>T_j</td> <td>junction temperature</td> <td></td> <td>–</td> <td>200</td> <td>$^\circ\text{C}$</td> </tr> </tbody> </table>		SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	MAX.	UNIT	V_{RRM}	repetitive peak reverse voltage		–	100	V	V_R	continuous reverse voltage		–	75	V	I_F	continuous forward current	see Fig.2; note 1	–	200	mA	I_{FRM}	repetitive peak forward current		–	450	mA	I_{FSM}	non-repetitive peak forward current	square wave; $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ prior to surge; see Fig.4				$t = 1\text{ }\mu\text{s}$	–	4	A	$t = 1\text{ ms}$	–	1	A			$t = 1\text{ s}$	–	0.5	A	P_{tot}	total power dissipation	$T_{amb} = 25\text{ }^\circ\text{C}$; note 1	–	500	mW	T_{stg}	storage temperature		–65	+200	$^\circ\text{C}$	T_j	junction temperature		–	200	$^\circ\text{C}$
SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	MAX.	UNIT																																																																
V_{RRM}	repetitive peak reverse voltage		–	100	V																																																																
V_R	continuous reverse voltage		–	75	V																																																																
I_F	continuous forward current	see Fig.2; note 1	–	200	mA																																																																
I_{FRM}	repetitive peak forward current		–	450	mA																																																																
I_{FSM}	non-repetitive peak forward current	square wave; $T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ prior to surge; see Fig.4																																																																			
		$t = 1\text{ }\mu\text{s}$	–	4	A																																																																
		$t = 1\text{ ms}$	–	1	A																																																																
		$t = 1\text{ s}$	–	0.5	A																																																																
P_{tot}	total power dissipation	$T_{amb} = 25\text{ }^\circ\text{C}$; note 1	–	500	mW																																																																
T_{stg}	storage temperature		–65	+200	$^\circ\text{C}$																																																																
T_j	junction temperature		–	200	$^\circ\text{C}$																																																																
<p>Note</p> <p>1. Device mounted on an FR4 printed circuit-board; lead length 10 mm.</p>																																																																					

High-speed diodes

1N4148; 1N4448

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C}$ unless otherwise specified.

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	MAX.	UNIT
V_F	forward voltage	see Fig.3			
	1N4148	$I_F = 10\text{ mA}$	–	1	V
	1N4448	$I_F = 5\text{ mA}$	0.62	0.72	V
		$I_F = 100\text{ mA}$	–	1	V
I_R	reverse current	$V_R = 20\text{ V}$; see Fig.5		25	nA
		$V_R = 20\text{ V}$; $T_j = 150\text{ }^\circ\text{C}$; see Fig.5	–	50	μA
I_R	reverse current; 1N4448	$V_R = 20\text{ V}$; $T_j = 100\text{ }^\circ\text{C}$; see Fig.5	–	3	μA
C_d	diode capacitance	$f = 1\text{ MHz}$; $V_R = 0$; see Fig.6	–	4	pF
t_{rr}	reverse recovery time	when switched from $I_F = 10\text{ mA}$ to $I_R = 60\text{ mA}$; $R_L = 100\ \Omega$; measured at $I_R = 1\text{ mA}$; see Fig.7	–	4	ns
V_{fr}	forward recovery voltage	when switched from $I_F = 50\text{ mA}$; $t_r = 20\text{ ns}$; see Fig.8	–	2.5	V

THERMAL CHARACTERISTICS

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	VALUE	UNIT
$R_{th\ j-t_p}$	thermal resistance from junction to tie-point	lead length 10 mm	240	K/W
$R_{th\ j-a}$	thermal resistance from junction to ambient	lead length 10 mm; note 1	350	K/W

Note

1. Device mounted on a printed circuit-board without metallization pad.

Valori e sigle commerciali dei diodi zener

La tabella riporta i valori standard di tensione di zener normalmente reperibili in commercio:

2,0V	6,2V	20V	62V
2,2V	6,8V	22V	68V
2,4V	7,5V	24V	75V
2,7V	8,2V	27V	82V
3,0V	9,1V	30V	91V
3,3V	10V	33V	100V
3,6V	11V	36V	110V
3,9V	12V	39V	120V
4,3V	13V	43V	130V
4,7V	15V	47V	150V
5,1V	16V	51V	160V
5,6V	18V	56V	180V
			200V



Per ciascun valore di tensione riportato nella tabella, si trovano diodi zener di diverse potenze. Le più diffuse sono da 0,5Watt e 1,3Watt.

Le sigle dei diodi zener La serie BZX

Alla sigla iniziale BZX seguono tre caratteri che indicano la potenza e infine due o tre caratteri per la tensione.

I caratteri che identificano la potenza sono:

- **55C** oppure 79C per zener da 0,5W
- **85C** per zener da 1,3W

La tensione è indicata con il valore stesso, contenente la lettera "V" al posto della virgola. Ad esempio:

- 6V8 per zener da 6,8V
- 4V7 per zener da 4,7V
- 15 per zener da 15V Quindi, ad esempio:
- BZX79C4V7 è uno zener da 4,7V 0,5W
- BZX85C5V1 è uno zener da 6,8V 1,3W

La serie Z

La sigla iniziale, che inizia con la lettera Z, indica la potenza e precede il valore di tensione.

Le lettere che indicano la potenza sono:

- **ZPD** per zener da 0,5W
- **ZPY** per zener da 1,3W
- **ZY** per zener da 2W

Quindi, ad esempio:

- ZPD3,9V è uno zener da 3,9V 0,5W
- ZPY3,9V è uno zener da 3,9V 1,3W
- ZY5,6V è uno zener da 5,6V 2W