

# ***I bipoli usati in laboratorio***

## ***parametri caratteristici***

*( Resistori - PTC- NTC - VDR - Trimmer - Capacitori - Diodi )*

*Prof. ing. Angelo Bisceglia*

## **Resistenze**

Il termine esatto è "**resistore**" (la resistenza non è il componente, ma uno dei suoi parametri), ma poiché è ormai consolidato, si utilizzerà il termine "resistenza"

### **I parametri di un resistore**

- la **resistenza**, espressa in Ohm [  $\Omega$  ]
- la **potenza**, espressa in Watt
- la **tolleranza**, espressa in percentuale



### I valori della serie E12

Questi sono i valori standard delle resistenze con tolleranze del 5%, 10% e 20%, che si trovano in commercio.

É detta "serie E12", perché parte da 12 valori base .

1,0	10	100	1,0K	10K	100K	1,0M
1,2	12	120	1,2K	12K	120K	1,2M
1,5	15	150	1,5K	15K	150K	1,5M
1,8	18	180	1,8K	18K	180K	1,8M
2,2	22	220	2,2K	22K	220K	2,2M
2,7	27	270	2,7K	27K	270K	2,7M
3,3	33	330	3,3K	33K	330K	3,3M
3,9	39	390	3,9K	39K	390K	3,9M
4,7	47	470	4,7K	47K	470K	4,7M
5,6	56	560	5,6K	56K	560K	5,6M
6,8	68	680	6,8K	68K	680K	6,8M
8,2	82	820	8,2K	82K	820K	8,2M
						10M

### Le serie E24, E48, E96

Si riportano i valori base delle serie E24, E48 ed E96, che si riferiscono a resistenze con tolleranze inferiori al 5%.

Per gli altri valori il meccanismo è lo stesso che si evince dalla precedente tabella:

si parte da valori base, che si moltiplicano poi per 10, 100, ecc, fino a 10M $\Omega$ .

SERIE E24 per tolleranze del 5%	SERIE E48 per tolleranze dal 2% al 0,1%	SERIE E96 per tolleranze dal 2% al 0,05%		SERIE E24 per tolleranze del 5%	SERIE E48 per tolleranze dal 2% al 0,1%	SERIE E96 per tolleranze dal 2% al 0,05%	
1,0	1,00	1,00	1,02	3,3	3,16	3,16	3,24
	1,05	1,05	1,07		3,32	3,32	3,40
1,1	1,10	1,10	1,13	3,6	3,48	3,48	3,57
	1,15	1,15	1,18		3,65	3,65	3,74
1,2	1,21	1,21	1,24	3,9	3,83	3,83	3,92
	1,27	1,27	1,30		4,02	4,02	4,12
1,3	1,33	1,33	1,37	4,3	4,22	4,22	4,32
	1,40	1,40	1,43		4,42	4,42	4,53
1,5	1,47	1,47	1,50	4,7	4,64	4,64	4,75
	1,54	1,54	1,58		4,87	4,87	4,99
1,6	1,62	1,62	1,65	5,1	5,11	5,11	5,23
	1,69	1,69	1,74		5,36	5,36	5,49
1,8	1,78	1,78	1,82	5,6	5,62	5,62	5,76
	1,87	1,87	1,91		5,90	5,90	6,04
2,0	1,96	1,96	2,00	6,2	6,19	6,19	6,34
	2,05	2,05	2,10		6,49	6,49	6,65
2,2	2,15	2,15	2,21	6,8	6,81	6,81	6,98
	2,26	2,26	2,32		7,15	7,15	7,32
2,4	2,37	2,37	2,43	7,5	7,50	7,50	7,68
	2,49	2,49	2,55		7,87	7,87	8,06
2,7	2,61	2,61	2,67	8,2	8,25	8,25	8,45
	2,74	2,74	2,80		8,66	8,66	8,87
3,0	2,87	2,87	2,94	9,1	9,09	9,09	9,31
	3,01	3,01	3,09		9,53	9,53	9,76

**La potenza** delle resistenze si evince dalle sue dimensioni fisiche. Sotto si hanno, rispettivamente dall'alto verso il basso:

- una resistenza da 1W (lungo circa 12 mm.)
- una resistenza da 1/2 Watt (lungo circa 9 mm.)
- una resistenza da 1/4 di Watt (lungo circa 6 mm.)
- una resistenza da 1/8 di Watt (lungo circa 3 mm)



La potenza di una resistenza superiore al Watt, è stampato sul corpo assieme alla resistenza e alla tolleranza.

Le resistenze più utilizzate sono da 1/8 di Watt, anche se a livello hobbistico sono ancora molto usate quelle da 1/4 di Watt.

Resistenze di maggior potenza sono indispensabili nei circuiti in cui scorrono alti correnti elettriche.

**La tolleranza più diffusa è del 5%**

Resistenze con tolleranze inferiori, e quindi con un valore di resistenza più preciso, sono indispensabili in circuiti che richiedono un'estrema precisione (ad es. un voltmetro digitale che deve fornire un'esatta indicazione del valore misurato).

Le resistenze di piccola potenza (< 2 W) hanno un codice a colori, che ne identifica il valore di resistenza e di tolleranza:  
**CODICE DEI COLORI A 3 E 4 FASCE.** Questo è il codice dei colori per resistenze della serie E12, e comunque per tutte le serie con alte percentuali di tolleranza (da 5 a 20%) che hanno 3 o 4 fasce colorate stampate sul corpo. Il valore rilevato è espresso in Ohm

COLORE	Fascia 1 cifra 1	Fascia 2 cifra 2	Fascia 3 fattore	Fascia 4 tolleranza
NERO	0	0	-	-
MARRONE	1	1	x 10	-
ROSSO	2	2	x 100	-
ARANCIO	3	3	x 1.000	-
GIALLO	4	4	x 10.000	-
VERDE	5	5	x 100.000	-
BLU	6	6	x 1.000.000	-
VIOLA	7	7	-	-
GRIGIO	8	8	-	-
BIANCO	9	9	-	-
ORO	-	-	:10	5%
ARGENTO	-	-	:100	10%
ASSENTE	-	-	-	20%

Ad es. si interpreti una resistenza con i colori:

**verde - blu - arancio - oro**

- > Il primo colore, il verde, indica la prima cifra: il **5**
- > Il secondo colore, il blu, indica la seconda cifra: il **6**
- > Il terzo colore, l'arancio, indica che è necessario moltiplicare per 1.000, ossia aggiungere tre zeri: **000**

Ricapitolando:

Prima fascia = 5, seconda fascia = 6, terza fascia = 000

Questa è una resistenza da 56.000 Ohm

(corrispondente a 56KOhm)

**Esiste anche un codice a 5 fasce**, utilizzato per le resistenze di precisione delle serie E48 ed E96, che si legge come il precedente, ma per indicare le prime cifre si usano tre colori, anzichè due:

**CODICE DEI COLORI A 5 FASCE** Questo è il codice dei colori per le resistenze della serie E48 ed E96, e comunque per tutte le serie di alta precisione (da 0,05 a 2%) che hanno 5 fasce colorate stampate sul corpo

COLORE	Fascia 1 cifra 1	Fascia 2 cifra 2	Fascia 3 cifra 3	Fascia 4 fattore	Fascia 5 tolleranza
NERO	0	0	0	-	-
MARRONE	1	1	1	x 10	1%
ROSSO	2	2	2	x 100	2%
ARANCIO	3	3	3	x 1.000	-
GIALLO	4	4	4	x 10.000	-
VERDE	5	5	5	x 100.000	0,5%
BLU	6	6	6	x 1.000.000	0,25%
VIOLA	7	7	7	-	0,1%
GRIGIO	8	8	8	-	0,05%
BIANCO	9	9	9	-	-
ORO	-	-	-	:10	-
ARGENTO	-	-	-	:100	-

Quindi, ad esempio:

**Verde - Blu - Rosso - Rosso - Marrone**  
 corrisponde a 56,2 KOhm 1%

### **Codice alfanumerico**

In alternativa ai valori stampati chiaramente sul loro corpo, spesso sulle resistenze di alta potenza si trova una lettera al posto della virgola e dell'unità di misura.

Tale lettera è:

- **R** per Ohm
- **K** per KOhm
- **M** per MOhm

Quindi:

47R significa 47 Ohm

R47 significa 0,47 Ohm

4R7 significa 4,7Ohm

4K7 significa 4,7KOhm

M47 significa 0,47MOhm (ossia 470KOhm)

Dopo il valore di resistenza è indicata la tolleranza con il seguente codice:

- **N** = 30%
- **M** = 20%
- **K** = 10%
- **J** = 5%
- **G** = 2%
- **F** = 1%
- **D** = 0,5%
- **C** = 0,25%
- **B** = 0,1%

Quindi:

R47K non significa 47 KOhm, ma 0,47 Ohm 10%

47KK significa 47 KOhm 10%

47KJ significa 47 KOhm 5%

47RK significa 47 Ohm 10%

R47M significa 0,47Ohm 20%

### **Resistenza NTC (Negative Temperature Coefficient)**

La sua resistenza diminuisce all'aumentare della temperatura a cui è sottoposto, quindi utile come sensore in termometri e termostati o per compensare termicamente alcuni circuiti, ossia stabilizzarli in modo da renderli insensibili alle variazioni di temperatura.

Il suo valore di resistenza, che si riferisce a una temperatura di 25°C, si rileva con il codice a 4 colori, tenendo conto che si parte dal basso (cioè dal lato piedini). Ad esempio, la resistenza più grande che si vede nella foto qui sopra (marrone - arancio - rosso - argento) è da 1,3 KOhm 10%. La potenza si evince dalle dimensioni. Nella foto qui sopra si vedono, rispettivamente partendo dall'alto:

- > un modello da 1W (diametro: circa 9mm.)
- > uno da 1/2 W (diametro: circa 5mm.)
- > uno da 1/4 di Watt. (diametro: 3mm.)



### **Resistenza PTC (Positive Temperature Coefficient)**

Funziona in modo opposto alla NTC: la sua resistenza aumenta all'aumentare della temperatura.



### **Resistenza VDR (Voltage Depended Resistor)**

La sua resistenza diminuisce all'aumentare della tensione applicata, utile negli stabilizzatori di tensione, ossia nei circuiti che provvedono a tenere una tensione costante, anche se aumenta la corrente richiesta dal carico che alimenta.

Il valore di resistenza si legge con il codice alfanumerico visto in precedenza. Quindi le due resistenze in foto, hanno rispettivamente una resistenza di 100 Ohm e 50 Ohm



### **Reti resistive**

In alcune applicazioni sono necessari più resistenze dello stesso valore. In questi casi si possono utilizzare delle reti resistive, ossia dei componenti, come quello in figura, che integrano al loro interno più resistenze, a volte con un collegamento in comune.

## CONDENSATORI

### I parametri

- La capacità, espressa in sottomultipli del Farad (ad esempio  $47\mu\text{F}$ )
- La tensione di lavoro espressa in Volt (ad esempio 25V)



### I VALORI DELLA SERIE E6

Questi sono i valori standard dei più diffusi condensatori che si trovano in commercio.

È detta "serie E6" perchè parte da 6 valori base (da 1 a 6,8).

Per motivi grafici, sottintendiamo la lettera "F" (unità di misura Farad), quindi 22p significa 22pF,  $68\mu$  significa  $68\mu\text{F}$ , ecc...

1p	10p	100p	1n	10n	100n	1 $\mu$	10 $\mu$	100 $\mu$	1m	10m
1,5p	15p	150p	1,5n	15n	150n	1,5 $\mu$	15 $\mu$	150 $\mu$	1,5m	15m
2,2p	22p	220p	2,2n	22n	220n	2,2 $\mu$	22 $\mu$	220 $\mu$	2,2m	22m
3,3p	33p	330p	3,3n	33n	330n	3,3 $\mu$	33 $\mu$	330 $\mu$	3,3m	33m
4,7p	47p	470p	4,7n	47n	470n	4,7 $\mu$	47 $\mu$	470 $\mu$	4,7m	47m
6,8p	68p	680p	6,8n	68n	680n	6,8 $\mu$	68 $\mu$	680 $\mu$	6,8m	68m

Esistono anche valori diversi, meno diffusi, fino a 220mF

**Attenzione:**

1 pF (PicoFarad) è generalmente la capacità più piccola che si trova in commercio

1 nF (NanoFarad) = 1.000 pF

al posto di "nF" si può usare anche "KpF" (ChiloPicoFarad)

1  $\mu$ F (MicroFarad) = 1.000 nF = 1.000.000 pF

1 mF (MilliFarad) = 1.000  $\mu$ F = 1.000.000 nF =  
= 1.000.000.000 pF

1F (Farad) = 1.000 mF

*Per motivi tipografici, è possibile anche trovare "uF" al posto di " $\mu$ F"*

**Condensatori non polarizzati**

I condensatori non polarizzati non hanno una polarità da rispettare.

Questo significa che i due terminali possono essere intercambiati in fase di montaggio.

Condensatori non polarizzati sono:

- Condensatori ceramici
- Condensatori poliestere

### Condensatori ceramici

Ne esistono principalmente di due tipi:

- a disco (a sinistra nella foto)
- multistrato (a destra nella foto)

Hanno generalmente capacità tra 1pF e 100nF

Sono ideali in alta frequenza.



### Condensatori poliestere

Ne esistono principalmente di due tipi:

- metallizzato (a sinistra)
- mylar (a destra)

Hanno generalmente capacità tra 1nF e 1μF.

Sono ideali in bassa frequenza



**Codice alfanumerico:**

Si utilizza la lettera dell'unità di misura, al posto della virgola, quindi:

- 4p7 significa 4,7pF
- n47 significa 0,47nF = 470pF
- 4n7 significa 4,7nF (indicato anche  $\mu 0047 = 0,0047\mu\text{F}$ )
- 47n significa 47nF (indicato anche  $\mu 047$  cioè 0,047 $\mu\text{F}$ )
- 470n significa 470nF (indicato anche  $\mu 47$  cioè 0,47 $\mu\text{F}$ )
- 47p significa 47pF, ma si può indicare anche soltanto "47", in quanto si sottintende "pF" se non indicato.

**Codice numerico a tre cifre:**

Sul corpo sono stampate 3 cifre di cui le prime due corrispondono alle prime due cifre del valore di capacità e la terza al numero di zeri da aggiungere.

Il valore è espresso in pF, quindi:

- 472 significa 4.700pF = 4,7nF  
( 1.a cifra = 4 2.a cifra = 7 Numero di zeri da aggiungere = 2)
- 471 significa 470pF
- 470 significa 47pF  
(indicato anche come "47", sottintendendo lo zero)
- 4.7 significa 4,7pF  
(il puntino si utilizza solo per capacità inferiori ai 10pF)
- 473 significa 47.000pF = 47nF
- 474 significa 470.000pF = 470nF
- 104 significa 100.000pF = 100nF
- 105 significa 1.000.000pF = 1 $\mu\text{F}$

### **Codice con puntino iniziale**

**(solo per capacità dell'ordine del nF)**

Se sul corpo del condensatore c'è un numero preceduto da un puntino, significa che il valore è espresso in  $\mu\text{F}$ , e il puntino corrisponde alla virgola preceduta dallo zero.

Quindi:

- .0047 significa  $0,0047\mu\text{F} = 4,7\text{nF}$
- .047 significa  $0,047\mu\text{F} = 47\text{nF}$
- .47 significa  $0,47\mu\text{F} = 470\text{nF}$

### **L'equivoco dell' "1"**

Eccezionalmente per le capacità da  $1\text{pF}$  e quelle da  $1\mu\text{F}$ , può capitare di trovare sul loro corpo lo stesso numero: "1".

E allora, se su un condensatore c'è scritto "1", come fare a stabilire se è da  $1\text{pF}$  o da  $1\mu\text{F}$ ?

Generalmente quello da  $1\text{pF}$  è ceramico, mentre quello da  $1\mu\text{F}$  è al poliestere, e di solito, quello da  $1\mu\text{F}$  è fisicamente più grande.

### Codice dei colori - Codice dei colori a 5 fasce

Questo è il codice per i condensatori che hanno 5 fasce colorate stampate sul corpo.

- > Si legge dall'alto al basso
- > Il valore rilevato è espresso in pF

COLORE	Fascia 1 cifra 1	Fascia 2 cifra 2	Fascia 3 fattore	Fascia 4 tolleranza	Fascia 5 tensione di lavoro
NERO	-	0	-	20%	-
MARRONE	1	1	x 10	1%	100V
ROSSO	2	2	x 100	2%	250V
ARANCIO	3	3	x 1.000	-	-
GIALLO	4	4	x 10.000	-	400V
VERDE	5	5	x 100.000	5%	-
BLU	6	6	-	-	630V
VIOLA	7	7	-	-	-
GRIGIO	8	8	-	-	-
BIANCO	9	9	-	10%	-

Si prenda ad es. un condensatore con i seguenti colori (dall'alto al basso):

**giallo - viola - arancio - bianco - rosso**

- La prima fascia, **gialla**, indica la prima cifra: il **4**
- La seconda fascia, **viola**, indica la seconda cifra: il **7**
- La terza fascia, l' **arancio**, indica che è necessario moltiplicare per 1.000, ossia aggiungere tre zeri: **000**  
Il condensatore è da 47.000pF (corrispondente a 47nF).
- La quarta fascia (**bianco**) indica una tolleranza del **10%**
- La quinta fascia (**rosso**) indica una tensione di lavoro di **250V**

### Condensatori polarizzati

I condensatori polarizzati hanno una polarità da rispettare. Questo significa che, dei due terminali, uno è positivo e l'altro è negativo, e non possono essere invertiti quando si monta il condensatore nel circuito.

Condensatori polarizzati sono:

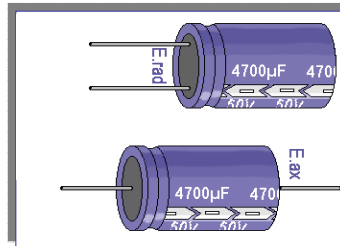
- Condensatori elettrolitici
- Condensatori al tantalio
- Condensatori di back-up

### Condensatori elettrolitici

I condensatori elettrolitici hanno una capacità compresa solitamente tra  $0,1\mu\text{F}$  e  $10\text{mF}$ .

I valori di capacità e di tensione sono stampati chiaramente sul loro corpo, su cui è contrassegnata anche la polarità

[solitamente si preferisce evidenziare il terminale negativo (-)].





### Condensatori al tantalio

I condensatori al tantalio hanno capacità comprese solitamente tra  $0,1\mu\text{F}$  e  $100\mu\text{F}$ .

Sono superiori ai condensatori elettrolitici per quanto riguarda la stabilità alla temperatura ed alle frequenze elevate; sono tuttavia più costosi e la loro capacità non raggiunge valori molto elevati.

Alcuni modelli hanno i valori di capacità e tensione indicati chiaramente nel corpo, dove è indicata anche la polarità.

Altri modelli utilizzano il codice a colori riportato di seguito.



### CODICE CONDENSATORI AL TANTALIO

Questo è il codice colori per i condensatori al tantalio.

**Si legge dall'alto al basso. Il valore rilevato è espresso in  $\mu\text{F}$**

Il terminale positivo si riconosce perché è quello a destra, guardando il condensatore sulla facciata in cui c'è il puntino che indica il fattore nel codice colori.

COLORE	Fascia1 cifra 1	Fascia2 cifra 2	Punto fattore	Fascia3 tensione di lavoro
NERO	-	0	-	10V
MARRONE	1	1	x 10	1,6V
ROSSO	2	2	x 100	30V
ARANCIO	3	3	-	35V
GIALLO	4	4	-	6,3V
VERDE	5	5	-	16V
BLU	6	6	-	20V
VIOLA	7	7	:1.000	-
GRIGIO	8	8	:100	25V
BIANCO	9	9	:10	3V

### **Condensatori di back-up**

Sono condensatori polarizzati ad altissima capacità (da 0,1F a 10F).

Utilizzati come batteria tampone per mantenere l'alimentazione di memorie in caso di black-out.

Dato il loro impiego, sono prodotti per basse tensioni di lavoro (solitamente non più di 6V).

Il modello che è nella foto, è da 1F 5,5V, ed è grande quanto una moneta da 10 centesimi.



### **TRIMMER**

Il trimmer si utilizza nei punti in cui è necessario effettuare una taratura, ossia una regolazione che si effettua solo in fase di produzione dell'apparecchio, per metterlo a punto affinché funzioni correttamente.

Esistono:

- Trimmer resistivi
- Trimmer capacitivi

### **Trimmer resistivi**

Un trimmer resistivo è un resistore il cui valore di resistenza può essere regolato, ruotando una sorta di vite di cui dispone.

Ha gli stessi parametri di un resistore fisso.

Se un trimmer è da 470 Ohm significa che, ruotando la sua vite, è possibile regolare la resistenza da 0 a 470 Ohm. Tale resistenza può essere misurata tra il piedino centrale ed uno dei laterali.

Tra i due laterali invece, è presente sempre la resistenza massima (che rimane fissa). Esistono:

- Trimmer resistivi al carbone
- Trimmer resistivi in cermet



### **Trimmer resistivi al carbone**

I trimmer più economici sono quelli al carbone.

Questi sono prodotti in due versioni: da 0,1W e da 0,25W.

Poichè sono ampiamente diffuse soltanto queste due potenze, si usa suddividere questi trimmer in "piccolo" (0,1W) e "grande" (0,25W).

Per ciascuna delle due potenze, viene prodotta la versione verticale e orizzontale.

Ricapitolando, i principali modelli commerciali sono:

- piccolo verticale (0,1W)
- piccolo orizzontale (0,1W)
- grande verticale (0,25W)
- grande orizzontale (0,25W)



### Valori commerciali dei trimmer al carbone

100	1K	10K	100K	1M
220	2,2K	22K	220K	2,2M
470	4,7K	47K	470K	4,7M

Il valore di resistenza è riportato chiaramente sul corpo del trimmer, come nella tabella sopra.

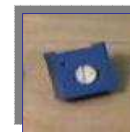
L'assenza dell'unità di misura sottintende che si parla di Ohm (Esempio 220 significa 220 Ohm)

### Trimmer resistivi in cermet

Sono i modelli più professionali

Si dividono essenzialmente in:

- Trimmer in cermet monogiro
- Trimmer in cermet multigiro



#### Trimmer in cermet monogiro (a un giro)

Potenza di 0,5W. È possibile ruotare il cursore, nell'arco di circa tre quarti di giro (circa 260°). Esiste in versione orizzontale e verticale.

#### Trimmer in cermet multigiri (a 20 o 25 giri)

Potenza di 0,5 e 0,75W

È possibile ruotare il cursore, fino a compiere 20 o 25 giri.

Viene utilizzato nelle applicazioni in cui è necessario effettuare regolazioni molto precise, in cui l'uso di un trimmer monogiro risulterebbe troppo critico.



### Valori commerciali dei trimmer in cermet

Il valore di resistenza è riportato sul corpo con il codice a tre cifre. Le prime due cifre indicano le prime cifre del valore, mentre la terza cifra indica il numero di zeri da aggiungere, sottintendendo il valore in Ohm.

Ad es. 203 significa che è necessario aggiungere 3 zeri a "20". Quindi 203 significa 20.000 Ohm (cioè 20K).

Allo stesso modo, 201 significa 200 Ohm, 502 significa 5K, 105 significa 1M, e così via.

100	1K	10K	100K	1M
200	2K	20K	200K	-
500	5K	50K	500K	-

### Trimmer capacitivi

Un trimmer capacitivo è un condensatore il cui valore di capacità può essere regolato, ruotando la "vite" di cui dispone. Ha gli stessi parametri di un condensatore fisso, e la capacità è espressa con la gamma di regolazione che valla capacità minima a inizio corsa alla capacità massima che si ha a fine corsa (cioè ruotando completamente la vite).



Un trimmer capacitivo è un condensatore il cui valore di capacità può essere regolato, ruotando la "vite" di cui dispone. Ha gli stessi parametri di un condensatore fisso, e la capacità è espressa con la gamma di regolazione che valla capacità minima a inizio corsa alla capacità massima che si ha a fine corsa (cioè ruotando completamente la vite).

Ecco i più diffusi valori di capacità che troviamo in commercio:

1,5÷5pF	5,2÷30pF	1,4÷10pF	2÷6pF
3÷11pF	6÷50pF	3,5÷20pF	3÷12pF
4,2÷20pF	5,5÷80pF	2÷22pF	4÷25pF

La gamma di capacità è stampata sul corpo del trimmer. L'unità di misura è sempre il pF.

Ad esempio, se su un trimmer è stampato 4,2/20 significa che ruotando la vite, la capacità varia da un minimo di 4,2pF a un massimo di 20pF.

Alcuni trimmer capacitivi hanno tre piedini: in questo caso due piedini sono collegati insieme, quindi i piedini utili sono sempre due (al contrario dei trimmer resistivi che hanno tre piedini utili).

### **Diodi rettificatori**

Sono provvisti di due terminali: il catodo e l'anodo. Il catodo si riconosce perchè sul corpo è stampata una fascia in corrispondenza di tale piedino.

Ad es. i diodi nella foto hanno il catodo rivolto verso destra.

Nella foto si vedono tre diversi contenitori, ossia tre formati standard, in cui si presentano i diodi:

- il primo in alto è il contenitore DO201  
(lung. 8mm. e diametro 5mm.circa)
- il secondo è il contenitore DO41  
(lung. 5mm. e diametro 2mm. circa)
- l'ultimo è il contenitore DO35  
(lung. 3mm. e diametro 1 mm. circa)



I diodi rettificatori sono identificati da sigle, ossia da codici alfanumerici a cui corrispondono determinati parametri. La sigla è stampata direttamente sul corpo del diodo.

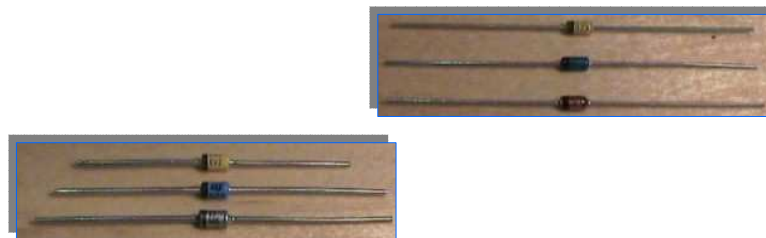
Riportiamo di seguito le sigle dei più diffusi diodi rettificatori.

Sigla	Corrente	Tensione	Contenitore
1N4148	0,15A	75V	DO35
1N4150	0,3A	75V	DO35
1N4001	1A	50V	DO41
1N4002	1A	100V	DO41
1N4003	1A	200V	DO41
1N4004	1A	400V	DO41
1N4005	1A	600V	DO41
1N4006	1A	800V	DO41
1N4007	1A	1.000V	DO41
1N5401	3A	100V	DO201
1N5402	3A	200V	DO201
1N5404	3A	400V	DO201
1N5406	3A	600V	DO201
1N5408	3A	1.000V	DO201

### Diodi zener

I diodi zener sono utilizzati come protezione da sovratensioni, oppure per stabilizzare una tensione, ossia per mantenerla costante, anche in presenza di un aumento della corrente richiesta dal carico.

Anche i diodi zener hanno due terminali, l'anodo e il catodo, e quest'ultimo è quello in corrispondenza della fascia stampata sul corpo.



**Un diodo zener ha due parametri caratteristici:**

- la **tensione**, espressa in Volt
- la **potenza**, espressa in Watt

Nella tabella i valori standard di tensione normalmente reperibili in commercio. Per ciascun valore di tensione riportato, si trovano diodi zener di diverse potenze. Le più diffuse sono da 0,5Watt e 1,3Watt.

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

**Le sigle dei diodi zener**

Nell'acquistare un diodo zener è necessario specificare la tensione e la potenza, ma esistono anche delle sigle che ne identificano i valori.

Alcune sono sigle in codice, che iniziano solitamente per "1N", come visto per i diodi rettificatori, altre contengono il valore di tensione in modo più esplicito.

Le più diffuse di queste ultime serie:

- La serie BZX
- La serie Z



### 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:

- > **BZX79C12** è uno zener da 12V 0,5W
- > **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
- > **ZPY18V** è uno zener da 18V 1,3W
- > **ZY5,6V** è uno zener da 5,6V 2W

### Diodi a ponte

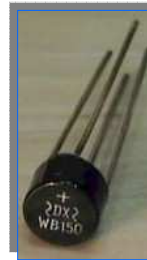
Si tratta di un componente che integra al suo interno quattro diodi rettificatori collegati a ponte. Sono utilizzati prevalentemente nei circuiti di alimentazione.

Nell'acquisto di un diodo a ponte (o ponte di diodi) occorre precisare due parametri:

- la **tensione**, espressa in Volt
- la **corrente**, espressa in Ampere

Sono numerosi i codici di identificazione dei ponti di diodi, le serie più diffuse :

- ✓ La serie W
- ✓ Le serie GBPC, KBPC e FB
- ✓ La serie FBP
- ✓ La serie KBL e DF
- ✓ La serie KBU



### La serie W

La sigla iniziale, che contiene la lettera W, indica la corrente e precede le cifre che indicano il valore di tensione:

La sigla iniziale, che indica la corrente, è:

- **W** per ponti da 1,5 A
- **WL** per ponti da 1,0 A
- **2W** per ponti da 2,0 A

Ad esempio:

- > W005 è un ponte da 1,5A 50V
- > WL005 è un ponte da 1A 50V
- > 2W04 è un ponte da 2A 400V
- > W10 è un ponte da 1,5A 1000V

### **Le serie GBPC, KBPC e FB**

La sigla inizia sempre con GBPC, oppure con KBPC, oppure con FB, ed è seguita da numeri che indicano la corrente e la tensione. Ad esempio:

- > KBPC2504 è un ponte da 25A 400V
- > GBPC2504 è un ponte da 25A 400V
- > FB1001 è un ponte da 10A 100V
- > FB1010 è un ponte da 10A 1000V
- > KBPC604 è un ponte da 6A 400V (lo zero iniziale è sottinteso)

### **La serie FBP**

Si tratta di ponti contraddistinti da una sigla iniziale che identifica la corrente, seguita da un numero che identifica la tensione.

La sigla che identifica la corrente è:

- **FBP** per ponti da 1,5°
- **2FBP** per ponti da 2A

Ad esempio:

- > FBP01 è un ponte da 1,5A 100V
- > FBP04 è un ponte da 1,5A 400V
- > FBP10 è un ponte da 1,5A 1000V
- > 2FBP04 è un ponte da 2A 400V

### **Le serie KBL e DF**

Le lettere iniziali indicano la corrente, ed i numeri che seguono indicano la tensione.

Le lettere iniziali sono:

- > **DF** per ponti da 1A
- > **KBL** per ponti da 4A

Ad esempio:

- > **KBL02** è un ponte da 4A 200V
- > **DF02** è un ponte da 1A 200V
- > **DF08** è un ponte da 1A 800V

### **La serie KBU**

La sigla inizia sempre per KBU, ed è seguita dal valore numerico della corrente (espressa in Ampere) e da una lettera che indica la tensione, secondo questo codice:

- > **A** indica 50V
- > **B** indica 100V
- > **D** indica 200V
- > **G** indica 400V
- > **J** indica 600V
- > **K** indica 800V
- > **M** indica 1000V

Quindi, ad esempio:

- > **KBU4B** è un ponte da 4A 100V
- > **KBU6K** è un ponte da 6A 800V
- > **KBU8M** è un ponte da 8A 1000V

