

Tabella Serie-Parallelo

di Stefano Purchiaroni

www.purchiaroni.com

Una pratica tabella stampata fronte-retro da mettere nel cassetto magari plastificata, per fornire ogni valore con errore massimo del 1% combinando in serie o in parallelo due resistenze selezionate nella serie E12, o con miglior approssimazione disponendo di elementi delle serie successive.

Descrizione

Stampate **QUESTO PDF** (dal sito) fronte-retro in A4 e plastificatelo. Per i meno cecati anche A5 (metà A4) può bastare. Ecco come usare la tabella: supponiamo di necessitare di una resistenza da **3172 ohm**

1) Riduciamo il valore desiderato a sole tre cifre significative, arrotondando a **3170 ohm**

2) Dividiamo per 10 fino a rientrare nel range 100-999. **Una volta** sola in questo caso. Ricordiamolo. Otteniamo **317**

3) Cerchiamo l'intersezione tra la colonna **300** e la riga **+17** ($300+17=317$). La cella contiene **330//8.2K**

4) Questo testo va interpretato come un parallelo di due resistenze da 330 ohm e 8200 ohm

5) Ripristiniamo l'ordine di grandezza originale applicando al contrario le operazioni fatte al punto 2

6) In questo caso moltiplichiamo i valori 330 e 8200 per 10 **una volta** ottenendo **3.3 Kohm** e **82 Kohm**

Il risultato ottenuto col parallelo di **3.3 Kohm** e **82 Kohm** è $1/(1/3300 + 1/82000) = 3172,3 \text{ ohm}$

Combinazioni Serie / Parallelo con serie commerciale E12 nell'intervallo 100-999 da rapportare all'ordine di grandezza (Err 1%)									
R:	100	200	300	400	500	600	700	800	900
*+0	100	220//2.2K	330//3.3K	470//2.7K	560//4.7K	1K//1.5K	820//4.7K	820//33K	820+82
*+1	100	120+82	220+82	470//2.7K	560//4.7K	1K//1.5K	680+22	820//33K	820+82
*+2	120//680	270//820	270+33	470//2.7K	470+33	1K//1.5K	820//4.7K	820//39K	1K//10K
*+3	150//330	270//820	330//3.9K	680//1K	560//4.7K	1K//1.5K	680+27	820//39K	1K//10K
*+4	120//820	220//2.7K	330//3.9K	680//1K	560//4.7K	680//5.6K	680+27	820//39K	1K//10K
*+5	120//820	150+56	330//3.9K	680//1K	470+39	680//5.6K	680+27	820//47K	1K//10K
*+6	100+6.8	220//3.3K	560//680	680//1K	470+39	680//5.6K	680+27	820//47K	1K//10K
*+7	120//1K	330//560	560//680	560//1.5K	470+39	680//5.6K	560+150	820//47K	1K//10K
*+8	180//270	220//3.9K	330//4.7K	560//1.5K	470+39	680//5.6K	560+150	820//56K	1K//10K
*+9	120//1.2K	220//3.9K	390//1.5K	560//1.5K	560//5.6K	390+220	560+150	820//56K	1K//10K
*+10	120//1.2K	220//4.7K	390//1.5K	470//3.3K	560//5.6K	680//5.6K	680+33	820//68K	1K//10K
*+11	120//1.5K	220//5.6K	330//5.6K	470//3.3K	560//5.6K	680//5.6K	680+33	820//68K	1K//10K
*+12	120//1.8K	220//5.6K	330//5.6K	470//3.3K	560//5.6K	560+56	680+33	820	1K//10K
*+13	120//1.8K	220//6.8K	330//5.6K	470//3.3K	560//5.6K	560+56	820//5.6K	820	1K//10K
*+14	120//2.2K	220//8.2K	330//6.8K	470//3.3K	470+47	560+56	820//5.6K	820	1.2K//3.9K
*+15	120//2.7K	220//10K	330//6.8K	390+27	470+47	560+56	820//5.6K	820	1.2K//3.9K
*+16	120//3.3K	220//12K	270+47	390+27	470+47	680//6.8K	820//5.6K	820	1.2K//3.9K
*+17	120//4.7K	220//15K	330//8.2K	470//3.9K	560//6.8K	680//6.8K	820//5.6K	820	1.2K//3.9K
*+18	120//6.8K	220	330//8.2K	470//3.9K	560//6.8K	680//6.8K	680+39	820	1.2K//3.9K
*+19	120	220	330//10K	470//3.9K	680//2.2K	680//6.8K	390+330	820	820+100

In generale, le possibili combinazioni ottenibili sono, oltre a due resistenze in parallelo, anche due resistenze in serie o una resistenza singola. La tabella fornisce la combinazione che meglio approssima il valore cercato. Facciamo un'altro esempio. Cerchiamo la combinazione che approssima un valore desiderato di **90 ohm**. Dapprima portiamo tale valore nel range 100-999, moltiplicando in questo caso per 10 una volta, ottenendo **900**. Poi cerchiamo la cella all'intersezione della colonna **900** e della riga **+0**, ottenendo la serie **820+82** ...Infine riportiamoci all'ordine di grandezza iniziale, dividendo per 10 una volta i due valori: **82 ohm** e **8.2 ohm**

Tali due resistenze poste in serie forniscono un totale di 90.2 ohm. Anche in questo caso siamo molto vicini al valore cercato. In ogni possibile combinazione lo scarto ottenuto non supera mai l' 1%. E' evidente che la selezione delle due resistenze da combinare va fatta verificandone il valore reale col tester per non aggiungere altra imprecisione. Tra campioni diversi possono infatti riscontrarsi leggere differenze.

Finiamo con un altro esempio. Vogliamo ottenere **211 Kohm**. Per rientrare nel range 100-999 dobbiamo dividere per 1000, ovvero **tre volte** per 10. la cella all'intersezione **200 e +11** fornisce la combinazione parallela 220//5.6K. Moltiplichiamo **tre volte** per 10 e otteniamo la coppia di resistenze da mettere in parallelo: **220 Kohm** e **5.6 Mohm**. Calcolando il valore finale $1/(1/220000+1/5600000)=211684$ ohm, con uno scarto di circa lo 0,3%.

Vogliamo una riprova della bontà delle combinazioni mostrate ? Vediamo un caso al limite: cerchiamo la combinazione che meglio approssima **102 ohm**. Ovviamente verrebbe da pensare all'uso diretto di una resistenza da 100 ohm accontentandoci dell'errore del 2% ottenuto... ma la tabella indica all'intersezione **100** e **+2** la combinazione **120//680**. Questo parallelo fornisce un valore migliore: $1/(1/120+1/680)=102$...con errore zero! Mentre per il valore **101** viene suggerito l'impiego di una resistenza singola da 100 ohm poiché comunque non superiamo l' 1% di imprecisione.

La tabella è applicabile anche per combinazioni di **CONDENSATORI** ceramici, poliestere o elettrolitici standard, interpretando al contrario le Serie ed i Paralleli. Per rifarci al primo esempio, **3172 pF** si ottengono mettendo in serie due condensatori da **3.3 nF** e **82 nF**.

Anche per gli induttori possiamo utilizzare la tabella, applicandola come per le resistenze. Per cui 3172 uH si ottengono mettendo in parallelo 3.3 mH e 82 mH, ma questa pratica lascia il tempo che trova perché è raro trovare induttori che seguano uno standard. Di solito sono fatti su misura, avvolgendo le spire seguendo magari un calcolatore come **quello da me creato**, presente sul **mio sito personale**.

Sul mio sito sono disponibili altre due tabelle, per ottenere lo 0.5% di precisione se si dispone di resistenze E24, o lo 0.1% disponendo della E48.

Cos'è la precisione

Per chi volesse approfondire l'argomento "*Precisione delle serie resistive*", il web è ricco di risorse. In sintesi, i valori di una serie commerciale approssimano la progressione geometrica della serie di Reynard: $R_i = (10^{(1/12)})^i$ (per la serie E12 con $i=0..11$):

```
echo 12 | awk '{for (i=0;i<$1;i++) printf("%.1f ",(10^(1/$1))^i)}' # script bash/awk
```

1.0 1.2 1.5 1.8 2.2 2.6* 3.2* 3.8 4.6* 5.6 6.8 8.3*

...per gli elementi asteriscati la serie commerciale si discosta leggermente dal valore teorico (2,7 3,3 4,7 8,2). Saltando la seppur interessante dimostrazione, tale progressione ha la proprietà di contenere la differenza relativa tra due valori consecutivi ad uno scarto avente un rapporto fisso col primo termine della coppia, che sarà poi il doppio della "Precisione" della serie resistiva. Infatti. si può verificare facilmente che a fronte di qualsiasi valore dato, il campione più prossimo della serie E12 vi dista non più del 10%! ...per esempio, se vogliamo **3,172 ohm**, il valore più vicino **3,3 ohm** offre uno scarto uguale a $(3.3-3.172) * 100/3.3 = 3.9\%$. Il caso peggiore capita al centro esatto tra due campioni: per esempio 1.1 ohm dista il **10%** da 1.0 e da 1.2... ma non supereremo mai l'errore del 10%. Le serie successive, avendo più termini, offrono un errore inferiore.

E6: 20%, E12: 10%, E24: 5%, E48: 2%, E96: 1%, E192: 0.5%.