

Les valeurs normalisées des séries de résistances

Les valeurs normalisées des résistances les plus utilisées se situent entre 10 ohms et 1 Mohms. On utilise néanmoins des valeurs inférieures à l'ohm (résistances de mesure de courant) et des valeurs supérieures au Mohm (résistances dans les montages haute tension ou à haute impédance).

Organisation des valeurs des résistances

Etant donné la diversité des applications, la précision des **valeurs des résistances** varie en fonction des dites applications.

C'est la raison pour laquelle la fabrication des résistances est organisée en **série** à l'intérieure d'une **décade**.

Série et décade

Une décade est un ensemble de valeurs dont les valeurs de résistance sont comprises entre un multiple de 1 et un multiple de 10 de l'unité considérée.

Exemple : 1 à 10 ohms ; 10 à 100 ohms; 10 à 100 Kohms...

Une série représente le nombre de valeurs différentes que l'on dispose à l'intérieur d'une décade.

Exemples : Pour la série E3 nous avons trois valeurs possibles dans une décade : 1,0 ; 2,2 ; 4,7 .

Soit : 1,0 ohm ; 2,2 ohms ; 4,7 ohms - 10 ohms ; 22 ohms; 47 ohms - 100 ohms - 220 ohms ...

Pour la série E12 nous avons 12 valeurs possibles par décade : 1,0 1,2 1,5 1,8 2,2 2,7 3,3 3,9 4,7 5,6 6,8 et 8,2 .

Dans la série E12 et pour les résistances dont la valeur est comprise entre 10k et 100k (décade 10k à 100k), nous aurons :

10k 12k 15k 18k 22k 27k 33k 39k 47k 56k 68k et 82k.

remarque : la série E12 n'étant plus fabriquée, elle est extraite de la série E24.

Série	n/décade	$\sqrt[n]{10}$	Tolérance	Observations
E3	3	2,15	±50%	N'est plus utilisée
E6	6	1,47	±20%	//
E12	12	1,21	±10%	Extraite de la série E24
E24	24	1,10	±5%	Electronique grand public
E48	48	1,05	±2%	//
E96	96	1,02	±1%	Circuit de filtrage
E192	192	1,01	±0,5%	Instrumentation

La progression des valeurs des résistances

La progression des valeurs dans une série est géométrique.

La valeur de rang **m** de la série **En** est obtenue en posant :

$$\sqrt[n]{10^m}$$

Par exemple, 4^{ème} valeur de la série E12 :

$$\sqrt[12]{10^4}$$

Ce qui donne : 2.1544, arrondi à 2,2, qui est aussi le 8^{ème} élément de la série E24 :

$$\sqrt[24]{10^8}$$

Cas spécifique ou n = m

La dernière valeur d'une série sera toujours égale à 10. Nous avons n = m

$$\sqrt[12]{10^{12}} = \sqrt[24]{10^{24}} = \sqrt[n]{10^n} = 10$$

Dans la pratique nous classerons cette dernière valeur comme valeur de début de chaque décade.

Retrouver une valeur proche dans une série normalisée

Quand on calcule la valeur théorique d'une résistance, lors de la conception d'un circuit électronique, il peut être intéressant de retrouver la valeur pratique de la résistance à mettre en oeuvre dans une série donnée.

Exemple :

Le résultat "x" d'un calcul donne 6,73 ohms comme valeur de résistance.

Quelle est la valeur la plus proche dans la série "n" E24 ?

Il faut d'abord retrouver à quel rang "m" proche appartient cette valeur dans la série E24.

avec :

$$x = 6,73$$

$$n = 24$$

$$m = ?$$

calculons : $m = \log x^n$

$m = \log (6,73^{24}) = 19,87$ arrondi à 20.

La valeur la plus proche appartient au rang 20 de la série E24.

soit : $\sqrt[24]{10^{20}} = 6,81$ soit 6,80 ohms

Précision ou tolérance

En augmentant le nombre de valeurs possibles dans une décade (3, 6, 12, 24, 48, 96), les valeurs de résistance se rapprochent de plus en plus.

Pour obtenir de plus en plus de valeurs proches les unes des autres, les constructeurs ont dû améliorer leurs procédés de fabrication d'une part et employer des matériaux fiables et stables dans le temps d'autre part.

C'est de cette manière que nous avons obtenu des précisions différentes en fonction de la série utilisée.

La série E12 offre des valeurs de résistances précises à $\pm 10\%$ et la série E96 à $\pm 1\%$.

Nous parlerons alors de **tolérance** à 10%, 5%, 1%.

Exemples de résistances de grande précision de chez Powertron.

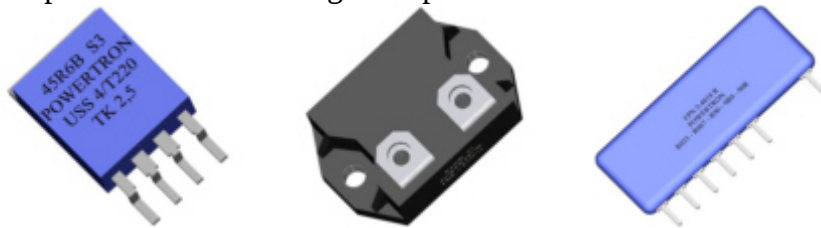


Tableau des séries de valeurs normalisées E3 à E96

E 3 ($\pm 20\%$) : 100 - 220 - 470

E 6 ($\pm 10\%$) : 100 - 150 - 220 - 330 - 470 - 680

**E12 ($\pm 10\%$) : 100 - 120 - 150 - 180 - 220 - 270 - 330
390 - 470 - 560 - 680 - 820**

**E24 ($\pm 5\%$) : 100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 160 - 180
200 - 220 - 240 - 270 - 300 - 330 - 360 - 390
430 - 470 - 510 - 560 - 620 - 680 - 750 - 820 - 910**

**E48 : 100 - 105 - 110 - 115 - 121 - 127 - 133
140 - 147 - 154 - 162 - 169 - 178 - 187 - 196
205 - 215 - 226 - 237 - 249 - 261 - 274 - 287
301 - 316 - 332 - 348 - 365 - 383 - 402 - 422
442 - 464 - 487 - 511 - 536 - 562 - 590 - 619
649 - 681 - 715 - 750 - 787 - 825 - 866 - 909 - 953**

**E96 ($\pm 1\%$) : 100 - 102 - 105 - 107 - 110 - 113 - 115
118 - 121 - 124 - 127 - 130 - 133 - 137 - 140
143 - 147 - 150 - 154 - 158 - 162 - 165 - 169
174 - 178 - 182 - 187 - 191 - 196 - 200 - 205
210 - 215 - 221 - 226 - 232 - 237 - 243 - 249
255 - 261 - 267 - 274 - 280 - 287 - 294 - 301
309 - 316 - 324 - 332 - 340 - 348 - 357 - 365
374 - 383 - 392 - 402 - 412 - 422 - 432 - 442
453 - 464 - 475 - 487 - 499 - 511 - 523 - 536
549 - 562 - 576 - 590 - 604 - 619 - 634 - 649
665 - 681 - 698 - 715 - 732 - 750 - 768 - 787
806 - 825 - 845 - 866 - 887 - 909 - 931 - 953 - 976**

Voir la suite : [Le marquage des résistances de puissance et cms](#)

Rechercher



Web www.positron-libre.com

[Accueil](#) [Automatisme](#) [Annuaire](#) [Montage électronique](#) [Cours d'électronique](#) [Cours d'électrotechnique](#)

WebAnalytics XiTi
[hitparade](#)

[Aller au contenu](#) - [Aller au menu](#) - [Rechercher](#) - [Plan du site](#)

[Accueil](#) . [Automatisme](#) . [Actualités](#) . [Annuaire](#)
[Montage électronique](#) . [Cours d'électronique](#) . [Cours d'électrotechnique](#)

Copyright © 2003 2009 Positron-libre

Les résistances en électronique

- [Résistance électronique](#)
- [Le code des couleurs](#)
- [Séries normalisées](#)
- [Marquage des résistances cms](#)

Pages utiles

- [Téléchargement](#)
- [Plan du site](#)
- [Glossaire](#)
- [Index thématique](#)
- [Biographies d'inventeurs](#)
- [Livres d'électronique](#)

S'informer

- [Actualité et News](#)
- [Annuaire électronicien](#)

A propos de Posit...

- [A propos de ce site](#)

Liens

- [Liens pour électroniciens](#)
- [Faire un lien](#)
- [Echange de liens](#)

Contact

- [Me contacter](#)
- [Recommander](#)
- [Newsletter gratuite](#)

Le marquage des résistances

Les résistances de puissance ou de grande précision, les réseaux de résistances et les composants cms, bénéficient d'un marquage direct pour indiquer leur valeurs ohmiques. A l'instar du [code des couleurs](#), il existe des conventions de lecture pour interpréter la valeur de ces résistances .

Marquage alphanumérique

Pour les composants plats (**résistances de puissance** ou composants montés en surface), on utilise un code alphanumérique pour représenter la valeur du composant qui peut se présenter sous deux formes :

1) deux chiffres indiquant la valeur, suivis d'un autre pour le multiplicateur et d'une lettre précisant la tolérance.

Par exemple, 472 J signifie 4 700 Ω (soit 47 x 102), avec une tolérance de $\pm 5 \%$ (lettre J).

A partir de la [série E48](#), il faut ajouter un troisième chiffre. Une résistance de 10 k $\Omega \pm 5 \%$ pourra s'écrire : 103 J ou 1 002 J.

2) deux chiffres indiquant la valeur, séparés par une lettre correspondant à un multiplicateur (R pour 1, K pour mille, M pour 1 million) et indiquant la virgule et suivis d'une lettre précisant la tolérance. 4K7 J signifie 4 700 Ω . avec une tolérance de $\pm 5 \%$.

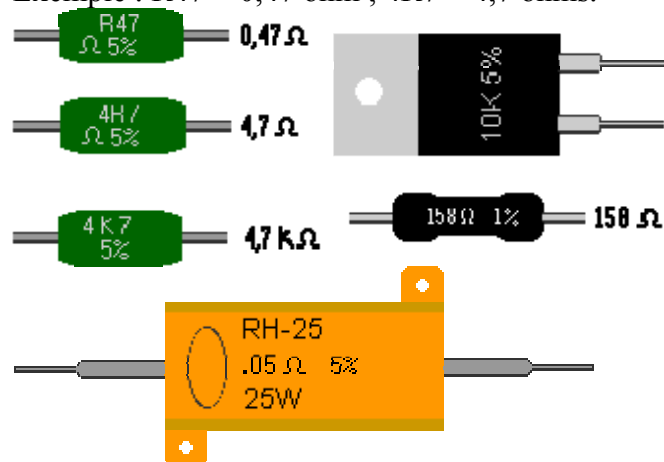
Le codage des tolérances est donné dans le tableau suivant.

Lettre	B	D	F	G	J	K	M
Tolérance	$\pm 0,1\%$	$\pm 0,5\%$	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$

Le marquage des résistances de puissance ou de précision :

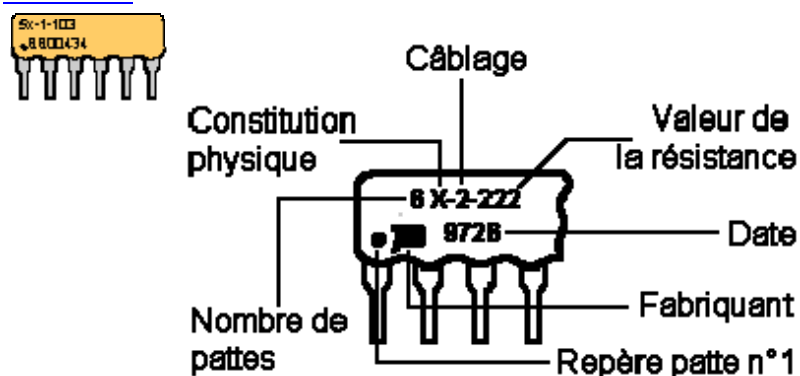
La lettre "R" remplace le point décimal dans certains marquages.

Exemple : R47 = 0,47 ohm ; 4R7 = 4,7 ohms.



Le marquage des réseaux de résistances SIP

Les informations suivantes sont extraites des sources disponibles sur le site du fabricant [BOURNS](#)



Référence complète : 6 X 2 - 222 __

Nombre de pattes et constitution physique : 6 X 2 - 222 __

6 = nombre de pattes ou terminaisons
X = Thick Film (couche épaisse)

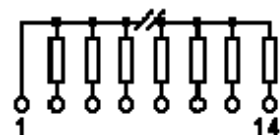
Câblage : 6X 2 - 222 __

4 = Double terminaison

2 = Isolé

1 = Relié en Bus

Câblage 1 - Relié en Bus -



Câblage 2 - Isolé -

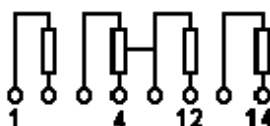


Tableau des valeurs usuelles des résistances pour les câblages de type 1 et 2

Ohms	Code	Ohms	Code	Ohms	Code	Ohms	Code	Ohms	Code
10	100	180	181	1800	182	15000	153	120000	124
22	220	220	221	2000	202	18000	183	150000	154
27	270	270	271	2200	222	20000	203	180000	184
33	330	330	331	2700	272	22000	223	220000	224
39	390	390	391	3300	332	27000	273	270000	274
47	470	470	471	3900	392	33000	333	330000	334
56	560	560	561	4700	472	39000	393	390000	394
68	680	680	681	5600	562	47000	473	470000	474
82	820	820	821	6800	682	56000	563	560000	564
100	101	1000	102	8200	822	68000	683	680000	684
120	121	1200	122	10000	103	82000	823	820000	824
150	151	1500	152	12000	123	100000	104	1000000	105

Câblage 4 - Double terminaison -

Diagram showing 8 pins connected in a series chain. Pin 1 is on the left and pin 8 is on the right.

Résistance			
Ohms		Code	
R1	R2	R1	R2
180	240	181	241
180	390	181	391
220	270	221	271
220	330	221	331
330	390	331	391
330	470	331	471
3000	6200	302	622

Valeurs de la résistance : 6X2 - 222 _ _

Les 2 premiers chiffres sont significatifs
Le 3ème chiffre donne le nombre de zéro,

Tolérance :

Aucune indication = $\pm 2\%$ ==> 6x2 - 222

F = $\pm 1\%$ (de 100 ohms à 5 Mohms) ==> 6x2 - 222 F

Terminaisons :

Aucune indication = Tin/Lead-plated = recouvert Etain/plomb

LF = Tin-plated (lead free) étamées sans plomb (sauf circuit type 4)

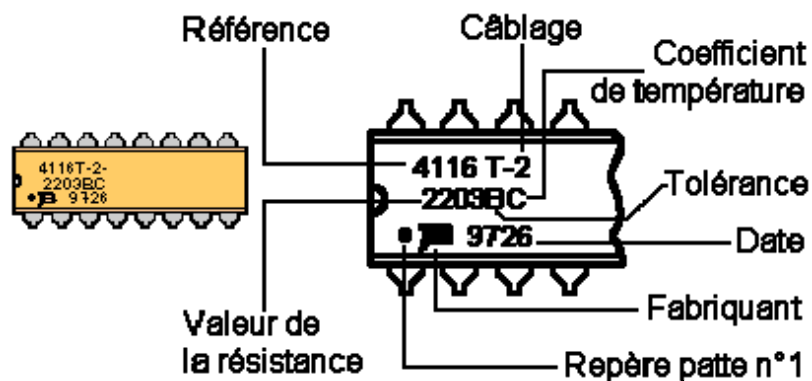
L = Tin-plated (lead free) étamées sans plomb (uniquement circuit type 4)

Exemple : 6x2 - 222 F LF



Nota : les terminaisons sans plomb obéissent à la directive RoHS.

Le marquage des réseaux de résistances DIP



Référence : 41 16 T

41 = modèle (41 = DIP)

16 = nombre de pattes ou terminaisons

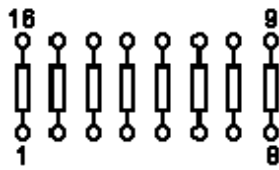
T = Thin Film (couche mince)

Câblage : 2

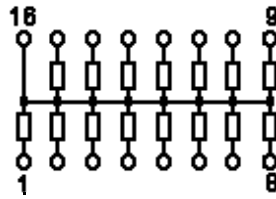
2 = Relié en Bus

1 = Isolé

Câblage 1 - isolé -



Câblage 2 - sur bus -



Valeurs de la résistance : **2203 B C**

Les 3 premiers chiffres sont significatifs
Le 4ème chiffre donne le nombre de zéro.
2203 = 220 Kohms

Tolérance : **B**

B = $\pm 0.1\%$

D = $\pm 0.5\%$

F = $\pm 1\%$

Coefficient de température : **C**

A = $\pm 100\text{ppm}/^\circ\text{C}$

B = $\pm 50\text{ppm}/^\circ\text{C}$

C = $\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$

Tolérance différentielle entre résistance du réseau (Option) :

A = $\pm 0.05\% / R1$

B = $\pm 0.1\% / R1$

D = $\pm 0.5\% / R1$

Terminaisons :

L = Tin-plated (lead free) = étamées sans plomb

Aucune indication = Tin/Lead-plated = recouvert Etain/plomb

Le marquage des résistances CMS

Résistances cms identifiées par trois chiffres série E-24 :

le premier et le deuxième sont les chiffres significatifs,

le troisième est le nombre de zéros.

La lettre "R" remplace le point décimal.

Exemple : 473 vaut 4 puis 7 puis 3 zéros, donc 47000 ohms ou 47 Kohms.



R = 47 K ohms R = 0.010 ohm

Résistances cms série E-96 1% :

Le marquage est réalisé avec 4 chiffres ou un code fabricant.

La figure suivante est tirée des sources disponibles sur le site du fabricant [BOURNS](http://www.bourns.com).

Boîtiers : 0805
1206



Marquage E-96

R = 44,2 K ohms

Boîtiers : 0603



Marquage EIA-96

R = 12,4K ohms

Pour [les boîtiers cms 1206 et 0805](#) les 3 premiers chiffres sont significatifs et le quatrième est le nombre de zéro.

Sur les boîtiers 0603 le fabricant a adopté un codage des valeurs (EIA-96).

Il y aura donc 1 code parmi 96 pour les chiffres significatifs (les 2 premiers chiffres) et 1 lettre parmi 8 pour le coefficient multiplicateur (dernier caractère).

Tableau des codes EIA-96

Le tableau suivant donne les correspondances des codes EIA-96 employés pour indiquer une valeur de résistance sur un boîtier cms.

Code	R	Code	R	Code	R	Code	R
01	100	25	178	49	318	73	582
02	102	26	182	50	324	74	578
03	105	27	187	51	332	75	590
04	107	28	191	52	340	76	604
05	110	29	196	53	348	77	619
06	113	30	200	54	357	78	634
07	115	31	205	55	365	79	649
08	118	32	210	56	374	80	665
09	121	33	215	57	383	81	681
10	124	34	221	58	392	82	698
11	127	35	226	59	402	83	715
12	130	36	232	60	412	84	732
13	133	37	237	61	422	85	750
14	137	38	243	62	432	86	768
15	140	39	249	63	442	87	787
16	143	40	255	64	453	88	806
17	147	41	261	65	464	89	825
18	150	42	267	66	475	90	845
19	154	43	274	67	487	91	866
20	158	44	280	68	499	92	887
21	162	45	287	69	511	93	909
22	165	46	294	70	523	94	931
23	169	47	301	71	536	95	953
24	174	48	309	72	549	96	976

Le troisième "caractère" correspond à une puissance de 10

- $Y = 10^{-2} \implies$ exemple : 01Y = 1 ohm

- $X = 10^{-1} \Rightarrow$ exemple : 66X = 47,5 ohms
- $A = 10^0 \Rightarrow$ exemple : 47A = 301 ohms
- $B = 10^1$
- $C = 10^2$
- $D = 10^3$
- $E = 10^4 \Rightarrow$ exemple : 51E = 3,320 000 Méga-ohms
- $F = 10^5 \Rightarrow$ exemple : 01F = 10 000 000 ohms = 10 Méga-ohms

Voir aussi : [Les valeurs des séries E3 à E96 des résistances](#)

 Web  www.positron-libre.com

[Accueil](#) [Automatisme](#) [Annuaire](#) [Montage électronique](#) [Cours d'électronique](#) [Cours d'électrotechnique](#)

WebAnalytics  XiTi 

[Aller au contenu](#) - [Aller au menu](#) - [Rechercher](#) - [Plan du site](#)

[Accueil](#) . [Automatisme](#) . [Actualités](#) . [Annuaire](#)
[Montage électronique](#) . [Cours d'électronique](#) . [Cours d'électrotechnique](#)

[Copyright © 2003 2009 Positron-libre](#)

Les résistances en électronique

- [Résistance électronique](#)
- [Le code des couleurs](#)
- [Séries normalisées](#)
- [Marquage des résistances cms](#)

Pages utiles

- [Téléchargement](#)
- [Plan du site](#)
- [Glossaire](#)
- [Index thématique](#)
- [Biographies d'inventeurs](#)
- [Livres d'électronique](#)

S'informer

- [Actualité et News](#)
- [Annuaire électronicien](#)