

2eme Année Electronique – Cours TCE1

Caractéristiques des résistances

1. La valeur nominale

C'est la valeur de référence qui figure sous forme codée sur le composant.

2. La précision (tolérance)

Du fait des tolérances de fabrication, la résistance réelle est un peu différente de la valeur nominale. Les constructeurs donnent une fourchette dans laquelle peut se trouver cette valeur. Cette tolérance est exprimée en % de la valeur nominale.

Exemple : $R = 10 \text{ k}\Omega$, tolérance 5 % ,

Ce composant peut avoir une résistance réelle comprise entre $9,5 \text{ k}\Omega$ et $10,5 \text{ k}\Omega$ puisque 5 % de $10 \text{ k}\Omega$ correspond à un écart de $0,5 \text{ k}\Omega$.

3. Les valeurs normalisées

Toutes les valeurs de résistances n'existent pas et de manière générale, on ne les fabrique pas à la demande. Les valeurs proposées par les constructeurs apparaissent dans diverses listes normalisées (Le chiffre indique le nombre de valeurs dans la série)

série E6 tolérance $\pm 20\%$, série E12 tolérance $\pm 10\%$, série E24 tolérance $\pm 5\%$,

série E48 tolérance $\pm 2\%$, série E96 tolérance $\pm 1\%$, série E192 tolérance $\pm 0,5\%$.

Les séries les plus courantes sont la E12 et E24 :

Valeur de la série E12 : 10 – 12 – 15 – 18 – 22 – 27 – 33 – 39 – 47 – 56 – 68 – 82

Valeur de la série E24 : 10 – 11 – 12 – 13 – 15 – 16 – 18 – 20 – 22 – 24 – 27 – 30 – 33 – 36 – 39 – 43 – 47 – 51 – 56 – 62 – 68 – 75 – 82 – 91

Ces valeurs peuvent être prises dans n'importe quelle décade ($\times 1$ $\times 10$ $\times 100$,....)

Pour obtenir une valeur n'existant pas dans la série, il faut recourir à des combinaisons (mise en série ou parallèle).

Les composants courants ont une tolérance de 5 % et même de 10 % pour les expérimentations ordinaires. On fait parfois appel à des résistances de précision, en général à 1 % ou à 2 %.

Pour des applications spécifiques (étalonnages), on trouve des éléments très précis : 0,1 % par exemple. Les résistances sont normalement disponibles entre quelques dixièmes d'ohm et quelques dizaines de mégohms, mais les valeurs courantes ne descendent pas en dessous de quelques ohms et ne vont pas au-delà de quelques mégohms.

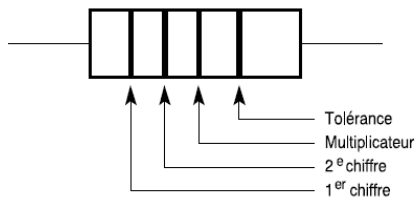
4. La puissance maximale

Une résistance dissipe une certaine puissance sous forme thermique : c'est l'effet Joule. Pour un composant donné, il existe une limite technologique de dissipation. Si l'on dépasse cette puissance maximale autorisée, l'élément risque de se dégrader : sa résistance est modifiée

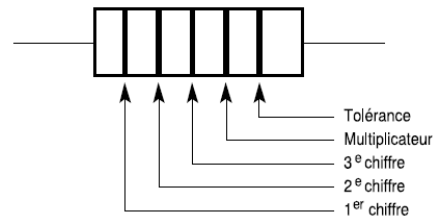
sans que cela change forcément l'aspect du composant. Si la limite est fortement dépassée, la résistance noircit et peut même se détruire.

5. Marquage

Les résistances sont en général identifiées par différents anneaux de couleur tracés sur le corps du composant qui indiquent la valeur nominale et la tolérance. Les éléments ordinaires (5 % ou 10 %) comportent quatre anneaux tandis que les éléments de précision (1 % ou 2 %) en ont cinq.



Marquage d'une résistance à 5 % ou 10 %.



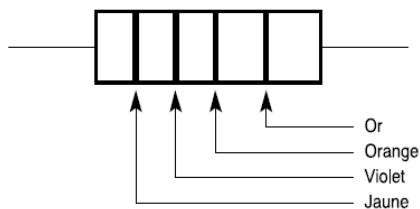
Marquage d'une résistance à 1 % ou 2 %.

Cas des résistances à 3 bagues

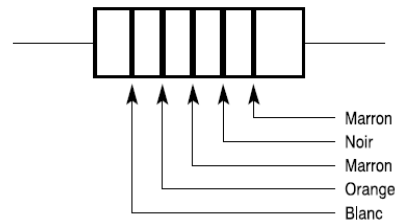
L'absence de bague pour la tolérance (ou une bague noire) indique une précision de 20%. Les deux premières bagues indiquent la valeur parmi la série E6 et la troisième est le multiplicateur comme pour les résistances à 4 bagues.

Lecture des codes

Exemples :



Valeur nominale : $R1 = 47 \text{ k}\Omega$, tolérance : 5%



$R2 = 931\Omega$, précision : 1%

Puissance :

R1 branchée sous 12 volts : $U = 12\text{V}$

La puissance dissipée par effet joule est alors :

$$P = U^2/R = 0.03\text{W} = 30\text{mW}$$

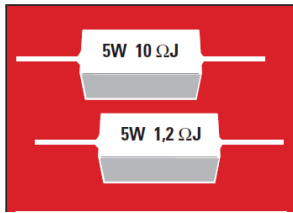
Une résistance de $\frac{1}{4} \text{ W} = 250\text{mW}$ convient parfaitement. Sous la même tension on branche une résistance de 470Ω , la puissance dans ce cas est :

$$P = (12)^2/470 = 0,3\text{W} = 300\text{mW}$$

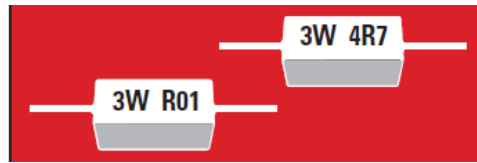
Une résistance de $\frac{1}{4} \text{ W}$ est insuffisante, il faut au moins un composant de $\frac{1}{2} \text{ W}$.

D'où l'intérêt à choisir des résistances de valeurs élevées : les puissances dissipées restent alors faibles.

Resistance de puissance ou de précision



5W 10Ω et 5W 1.2Ω



3W R01= 0.01Ω et 3W 4R7=4.7Ω

R01 : la lettre R est remplacée par zéro

4R7 : la lettre R est remplacée par la virgule

Exemples : 1R0, 47K5 ou 4M7

La lettre représente à la fois le multiplicateur et la position de la virgule décimale.

R : unités x1

K : kilo x1000

M : méga x1000000

Donc pour les exemples ci-dessus :

1R0 = 1.0 multiplicateur x1 = 1 ohm

47K5 = 47.5 multiplicateur x1000 = 47500 = 47,5 kilohm

4M7= 4.7 multiplicateur x1000000 = 4700000 = 4,7 mégohm

Tolérance :

B=0,1%, C=0,25%, D=0.5%, F=1%, G=2%, J=5%, K=10%, M=20%

exemple : 3K3J = 3,3 kilohm à 5%