



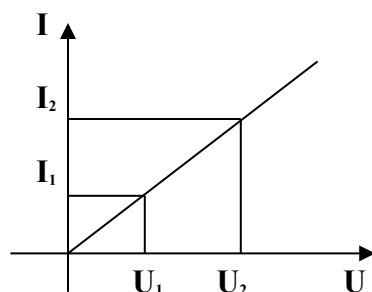
VIATA DE LICEU

se traieste o singura data!

Rezistorul

1)Generalitati

Rezistorul este componenta electronica pasiva cea mai utilizata in circuitele electronice.in mod curent, in practica in loc de rezistor se mai spune si rezistenta. Rezistenta este componenta pasiva de circuit cu doua borne, care are proprietatea potrivit careia intre tensiunea la bornele ei si curentul care o parcurge exista relatia data de legea lui Ohm: $U=R \cdot I$, unde R este marimea rezistentei in ohmi(Ω).Ea se mai poate defini ca fiind raportul dintre tensiunea aplicata la bornele si curentul care o strabate. $R=U/I$ -din aceasta relatie rezulta ca rezistenta nu decaleaza curentul I fata de tensiunea U de la borne.caracteristica “curent-tensiune” a rezistorului este prezentata in figura urmatoare:



Unitatea de masura a rezistentei este ohmul(Ω) definit ca rezistenta unui conductor strabatut de un curent de 1A cand i se aplica o tensiune de 1V.In practica sunt des utilizati multipli ohmului:

$$1\text{G}\Omega=10^3\text{M}\Omega=10^6\text{K}\Omega=10^9\Omega$$

$$1\text{M}\Omega=10^3\text{k}\Omega=10^6\Omega$$

$$1\text{K}\Omega=10^3\Omega$$

2)Caracteristici generale:

Rezistenta nominala reprezinta marimea rezistentei indicata in clar sau cu ajutorul codului culorilor pe corpul rezistorului.Ei i se asociaza si toleranta exprimata in procente.In functie de marimea rezistentei nominale is a tolerantei exista recomandari internationale in serii de valori nominale.

Puterea nominala, $P_n[\text{W}]$, reprezinta puterea maxima pe care o poate disipa rezistenta in conditii de mediu exterior determinate, timp indelungat, fara sa isi modifice sensibil valoarea.Ea rezulta din relatiile: $P_n=R \cdot I^2$ sau $P_n=U^2/R$ si pentru productia de serie are valorile de:0,1; 0,125; 0,2; 0,25; 0,3; 0,5; 2; 5; 10W.Puterea nominala admisa depinde de tipul constructiv.In cazul rezistentelor chimice se ating puteri pana la 500W, iar in cazul celor bobinate pana la 1000W.

Tensiunea nominala de lucru reprezinta tensiunea care poate fi aplicata la bornele rezistorului in conditii normale ale mediului fara ca rezistorul sa se distruga. ea este determinata cu relatia: $U = \sqrt{P_n \cdot R_n}$. Marimea tensiunii nominale depinde de dimensiunea si constructia rezistorului. In practica, cele mai uzuale valori pentru tensiunea nominala sunt: 150; 200; 350; 500; 750; 1000V.

Coeficientul de temperatura[%] caracterizeaza stabilitatea valorii nominale a rezistentei in timp la variatiile de temperatura. Legea de variatie a rezistentei cu temperatura este: $R_t = R[1 + \alpha(t - t_0)]$ [Ω], unde R si R_t sunt valorile rezistentei la temperatura de 20 °C si respectiv la o temperatura oarecare t.

Rezistenta in curent alternativ. In curentul alternativ marimea rezistentei rezistorului difera de valoarea masurata in curent continuu datorita:

- capacitatii si inductantei distribuite pe lungimea elementului rezistiv;
- efectelor de suprafata;
- pierderile dielectrice din suport.

Rezistentele bobinate se caracterizeaza prin valori mari ale capacitatii si inductantei proprii si de aceea rezistenta lor scade la frecvente relativ joase de ordinul kilohertilor. La rezistentele nebobinate valorile capacitatii si inductantei proprii sunt mult mai mici si de aceea pot fi utilizate pana la frecvente de ordinul miilor de megaherti.

Tensiunea de zgomot, E_{zg} [μV/v] reprezinta t.e.m alternativa care apare suplimentar la bornele rezistorului parcurs de un curent continuu. Ea apare datorita miscarii termice a electronilor si a trecerii fluctuante a curentului electric prin particulele materialului conductor. Raportul dintre tensiunea de zgomot si tensiunea de curent continuu aplicata la bornele rezistorului defineste factorul de zgomot al rezistorului care se masoara in μV/V sau in dB. Factorul de zgomot este 1...5μV/V pentru rezistoarele peliculare de uz general si sub 1μV pentru rezistoarele speciale.

3) Marcarea rezistoarelor

In practica se utilizeaza doua metode de marcare a rezistoarelor: in clar si in codul culorilor.

Marcarea in clar. Pe corpul rezistorului se inscrie valoarea sa nominala si toleranta. Rezistoarele de fabricatie romaneasca sunt marcate astfel:

- pt. rezistoarele de 1...999Ω se inscrie doar valoarea;
- pt. rezistoarele de 1...999KΩ se inscrie valoarea si K;
- pt. rezistoarele de 1MΩ...10MΩ se inscrie valoarea si M.

Marcarea in codul culorilor. Codul culorilor este utilizat pentru marcarea marimii rezistentei nominale si a tolerantei.



4) Clasificarea rezistoarelor

Dupa caracteristica tensiune-curent se deosebesc doua categorii de rezistoare: rezistoare liniare si rezistoare neliniare.

Rezistoarele liniare din punct de vedere constructiv se impart in doua subfamalii:

a) Rezistoare cu rezistenta fixa-rezistoarele la care valoarea este stabila in timpul procesului de fabricatie si ramane constanta pe intreaga durata de functionare.

b) Rezistoare cu rezistenta reglabila-rezistoarele a caror constructie permite modificarea valorii rezistentei in limite stabilite prin deplasarea pe elementul rezistiv a unui contact. Rezistoarele cu rezistenta fixa sunt de trei tipuri: bobinate, peliculare si de volum. *Rezistoarele bobinate* se clasificau dupa destinatie in: rezistoare de uz general, rezistoare de precizie si rezistoare de inalta frecventa. Elementul rezistiv al acestor componente este un conductor izolat, din aliaje de mare rezistivitate. Cele mai utilizate sunt: manganina, constantan si crom-nichel. Constructiv rezistorul bobinat consta dintr-o carcasa cilindrica sau plata cu contacte pentru terminale, pe care se bobineaza elementul rezistiv in unul sau mai multe straturi. Rezistenta nominala are valori de fractiuni de ohm pana la sute de kilohmi (valori mai mari, de ordinul megaohmilor, se intalnesc mai rar datorita problemelor tehnologice).

Rezistoarele peliculare sunt cele mai utilizate in practica. Au elementul rezistiv realizat sub forma unui strat subtire de material depus pe un suport izolator caruia i se ataseaza contacte si fire de conexiune numite terminale. Dupa natura materialului rezistiv intalnim: rezistoare cu pelicula de carbon, rezistoare cu pelicule de oxizi metalici si rezistoare cu pelicule din materiale semiconductoare.

Rezistoare cu pelicula de carbon. La aceste componente, elementul rezistiv este o pelicula de carbon pirolitic, obtinuta prin descompunerea metanului la temperatura ridicata in vid sau in mediu de gaz inert. Principalele proprietati ale acestor rezistoare sunt:

- stabilitate ridicata a parametrilor;
- nivel coborat de zgomot;
- rezistenta la supra sarcini in impuls;
- coeficient coborat de temperatura;
- dependenta mica de tensiune si frecventa.

Acest tip de rezistor se realizeaza intr-o gama larga de valori $10\Omega \dots 10M\Omega$.

Rezistoarele cu pelicula metalica au stratul rezistiv sub forma de pelicula de diverse metale sau aliaje de mare rezistivitate, depuse prin evaporare in vid pe un suport izolator. Metalele cele mai utilizate sunt: cromul, wolframul, tantalul sau aliaje ale diverselor metale cu cromul (ex. Crom-nichel). fata de rezistoarele cu pelicula de carbon cele cu pelicula metalica au coeficient de tensiune si factor de zgomot mai mici, masa si gabaritul reduce, stabilitate termica ridicata si caracteristici de frecventa mai bune.

Rezistoarele cu pelicule din oxizi metalici reprezinta unul din tipurile cele mai de perspectiva. Stratul lor conductor se realizeaza prin depunerea pe un suport izolator fie a unor metale (staniu, tantal) si oxidarea lor, fie a unor oxizi. fata de celelalte tipuri de rezistoare acestea se caracterizeaza printr-o mai mare stabilitate termica. Valorile realizate sunt cuprinse intre $1\Omega \dots 100\Omega$ si la puteri de la 0,1 W la cateva sute de wati.

Rezistoare de volum. Spre deosebire de celelalte tipuri de rezistoare, la care elementul rezistiv era depus pe un suport izolant, la cele de volum elementul rezistiv este realizat sub forma unei bare obtinuta prin presarea unei compozitii speciale. La capetele acestei bare

se fixeaza terminalele si intregul sistem se inglobeaza intr-o masa de palstic. Acest tip de rezistoare au volum mic si admit suprasarcini de scurta durata.

Rezistoare reglabile. Din aceasta categorie fac parte potentiometrele. Ele indeplinesc functia de element de reglaj in circuitele in care e necesar un rezistor cu rezistenta variabila. Dupa modul de variatie a rezistentei in functie de rotatie a axului, potentiometrele se impart in: liniare, logaritmice, exponentiale. Dupa constructie, potentiometrele pot fi: simple, duble, tandem si miniatura. Toate aceste tipuri pot fi realizate cu sau fara intrerupator. In functie de elementul rezistiv intalnim potentiometre chimice si potentiometre bobinate.

Potentiometrele chimice au elementul rezistiv realizat prin depunere pe un suport izolator din pertinax.

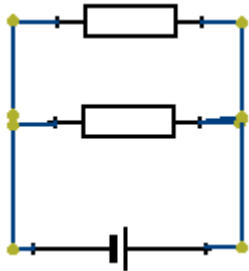
Potentiometrele bobinate sunt realizate prin infasurarea unui conductor metalic de mare rezistivitate pe un suport izolant.

Conectarea rezistoarelor.

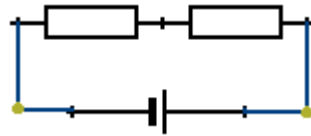
In montajele practice, rezistoarele se leaga in serie sau paralel.

La montajul serie, curentul I este comun tuturor rezistoarelor, in timp ce tensiunea U la borne se divide in $U_1, U_2, \dots, U_n$. La montajul paralel, tensiunea U este cea care ramane aceeaasi pentru toate rezistoarele, iar curentul se divide in $I_1, I_2, \dots, I_n$.

Gruparea in paralel:



Gruparea in serie:



Valorile montajului serie si paralel sunt:

$$R_{ts} = \sum_{i=1}^n R_i \text{ si } \frac{1}{R_{tp}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$$



VIATA DE LICEU

se traieste o singura data!