

Montarea circuitelor electrice simple cu rezistoare asociate serie,mixt, paralel.

În această lecție vom studia despre montarea circuitelor electrice simple cu rezistoare asociate serie, paralel și mixt.

Legarea componentelor electrice și electronice se face de cele mai multe ori în serie, paralel sau mixt.

Ne propunem sa realizăm câteva circuite electrice cu legarea rezistoarelor în serie, în paralel pe o placă electronică cu ajutorul ciocanului de lipit. Pentru aceasta ne readucem aminte de procesul de cositorire și principiile generale care trebuiesc respectate în timpul lucrului cu ciocanul de lipit.

Legea lui Ohm pe o porțiune de circuit.

Relația dintre tensiune, curent și rezistență în orice circuit electric de curent continuu a fost descoperită de fizicianul german Georg Ohm.

Georg Ohm a constatat că, la o temperatură constantă, curentul electric care curge printr-o rezistență liniară fixă este direct proporțional cu tensiunea aplicată pe ea și invers proporțional cu rezistența. Această relație dintre tensiune, curent și rezistență formează baza **Legii lui Ohm** și este prezentată mai jos.

$$\text{Curentul, (I)} = \frac{\text{Tensiune, (V)}}{\text{Rezistență, (R)}} \text{ în Amperi, (A)}$$

$$I = \frac{U}{R}$$

Prin cunoașterea oricăror două valori a tensiunii, a curentului sau a rezistenței, putem folosi Legea lui Ohm pentru a găsi a treia valoare lipsă.

Legea lui Ohm este folosită pe scară largă în formule și calcule electronice, astfel încât este foarte important să înțelegem și să ne amintim cu exactitate aceste formule.

Pentru a găsi tensiunea, (V)

$$[V = I \times R] \text{ V (volți) } = I \text{ (amperi) } \times R \text{ (}\Omega\text{)}$$

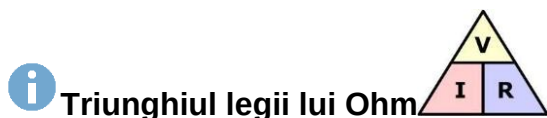
Pentru a găsi curentul, (I)

$$[I = V \div R] \text{ I (amperi) } = V \text{ (volți) } \div R \text{ (}\Omega\text{)}$$

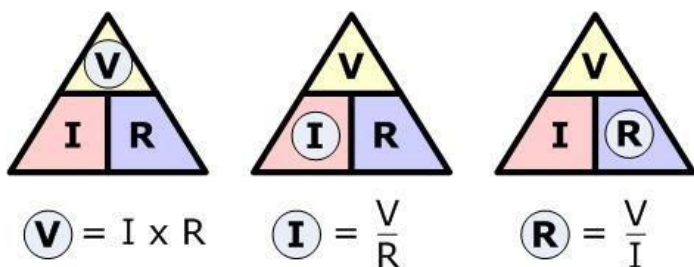
Pentru a găsi rezistența, (R)

$$[R = V \div I] \quad R (\Omega) = V (\text{volți}) \div I (\text{amperi})$$

Uneori este mai ușor să vă amintiți această relație a legii lui Ohm folosind imagini. Aici cele trei cantități V , I și R au fost suprapuse într-un triunghi (afectiv numit **Triunghiul Legii lui Ohm**), având tensiune în partea de sus și curentul și rezistența de mai jos. Acest aranjament reprezintă poziția reală a fiecărei cantități din formula Legii lui Ohm.

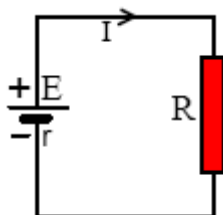


Transformarea ecuației standard a Legii lui Ohm de mai sus ne va da următoarele combinații ale aceleiași ecuații:



Deci, folosind Legea lui Ohm putem vedea că o tensiune de 1V aplicată pe un rezistor de 1Ω va determina un curent de 1A să circule și cu cât valoarea rezistenței este mai mare, cu atât mai puțin curent va circula pentru o anumită tensiune aplicată. Orice dispozitiv electric sau component care respectă "Legea lui Ohm", adică curentul care trece prin el este proporțional cu tensiunea pe el, cum ar fi rezistorii sau cablurile, se spune că sunt "**Ohmice**" în natură, iar dispozitivele care nu sunt, cum ar fi tranzistori sau diode, se spune că sunt dispozitive "**non-ohmice**".

Legea lui Ohm pe întregul circuit



Pentru un circuit electric simplu, format dintr-un generator cu tensiunea electromotoare **E** și rezistența internă **r**, care alimentează un consumator electric **R**, se poate scrie:

$$E=U+u$$

Aplicând legea lui Ohm pe fiecare porțiune de circuit: $U=R \cdot I$ și $u=r \cdot I$ și după înlocuiri se obține:

$$E=I(R+r)$$



*Intensitatea curentului electric, printr-un circuit electric închis, este direct proporțională cu tensiunea electromotoare **E** a sursei și invers proporțională cu rezistența electrică totală a circuitului.*

Tensiunea la bornele sursei, în circuit închis, este:

$$U=E-rI$$

Pentru un circuit deschis (întrerupt) curentul electric este nul, deci:

$$U=E$$

Pentru scurtcircuit rezistența exterioară devine nulă, iar curentul este:

$$I_{sc}=E/r$$

Curentul de scurtcircuit este curentul maxim pe care îl poate furniza un generator electric.



Multipli pentru Ohm

Prefix	Simbol	Coeficient
--------	--------	------------

Giga	GΩ	1.000.000.000
Mega	MΩ	1.000.000
kilo	kΩ	1000
	Ω	1
mili	mΩ	10 ⁻³

Exemplu:

47kΩ = 47kilo – ohm care este egal cu 47 mii ohmi.



Legarea în serie a rezistoarelor

La legarea în serie a rezistoarelor este atunci când se conectează două sau mai multe rezistoare unul în spatele celuilalt.

Curentul parcurge R1 și apoi R2. Ambele rezistoare pot fi considerate ca un singur rezistor a cărui rezistență are valoarea R1 + R2. De exemplu să spunem că avem nevoie de un rezistor cu o valoare de 60KΩ, dar avem numai 3 rezistoare. Un rezistor de 10KΩ, unul de 20KΩ și un rezistor de 30KΩ. Pentru a obține valoarea de 60KΩ le legăm în serie, adică unul în spatele celuilalt.

$$R_{\text{Total}} = 10\text{K}\Omega + 20\text{K}\Omega + 30\text{K}\Omega = 60\text{K}\Omega$$

Ecuția rezistoarelor în serie:

$$R_{\text{Total}} = R1 + R2 + R3 + \dots R_n$$



Legarea în serie a rezistoarelor

Într-o rețea de rezistoare paralele există mai multe căi pentru curent. Atunci circuitele paralele sunt clasificate ca divizoare de curent.

Deoarece există mai multe căi pentru circulația curentului de alimentare, curentul ar putea să nu fie același prin toate ramurile din rețeaua paralelă. Dar, căderea de tensiune pe toate rezistoarele, într-o rețea rezistivă paralelă, este aceeași. Deci, **rezistoarele în paralel** au o **tensiune comună** pe ele și acest lucru este valabil pentru toate elementele conectate paralel.

Astfel, putem defini un circuit rezistiv paralel ca unul în care rezistoarele sunt conectate la aceleași două puncte (sau noduri) și este identificat prin faptul că are mai multe căi de curent conectate la o sursă de tensiune comună. Atunci, în figura 1 de mai jos, cu

rezistoare paralele, tensiunea pe rezistorul R1 este egală cu tensiunea pe rezistorul R2 care este egală cu tensiunea pe R3 și care este egală cu tensiunea de alimentare. Prin urmare, pentru o rețea de rezistoare paralele, aceasta este dată ca:

$$V_{R1} = V_{R2} = V_{R3} = V_{AB} = 12 \text{ V}$$

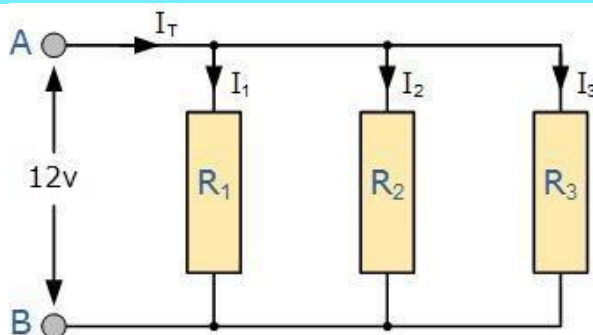


Figura 1. Circuit cu rezistoare paralele.

În rețeaua anterioară de rezistoare serie am văzut că rezistența totală, R_{Tot} a circuitului a fost egală cu suma tuturor rezistențelor individuale adunate împreună. Pentru rezistoare în paralel rezistența echivalentă a circuitului R_{Tot} este calculată diferit. Aici se adună valoarea inversă ($1/R$) a rezistențelor individuale.

Ecuția rezistoarelor paralele

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n} \text{ etc}$$

Inversul rezistenței echivalente a două sau mai multe rezistoare conectate în paralel este suma algebrică a inverselor rezistențelor individuale.

Exemplu: dacă avem doar doi rezistori conectați în paralel (Figura 2), putem calcula:

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

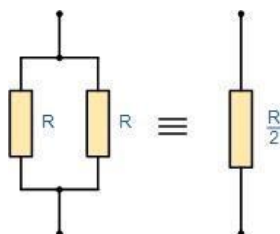


Figura 2.