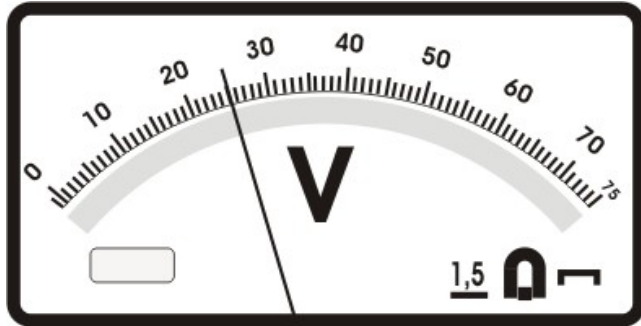


FISA DE DOCUMENTARE

MĂSURAREA TENSIUNII ELECTRICE

Tensiunea electrica electric poate fi exprimatăca fiind diferenta de potential intre doua puncte .



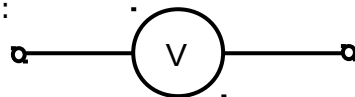
Unitatea de măsură pentru tensiunea electrica, în sistemul SI, este voltul [V].

Multiplii și submultiplii voltului sunt:

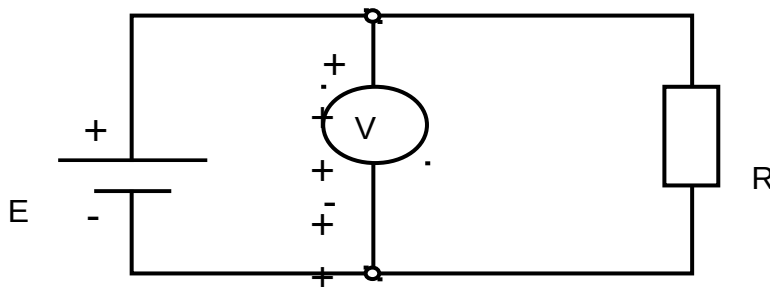
- microvoltul μV ;
- milivoltul mV;
- kilovoltul kV.

Tensiunea electrica se măsoară prin metode directe, cu aparate indicatoare numite, în tehnică,voltmetre.

Voltmetrul este un mijloc de măsurare folosit pentru măsurarea tensiunii electrice. Schema unui voltmetru :



Conectarea voltmetrului în circuitul de măsurare nu trebuie să influențeze valoarea mărimii de măsurat și, implicit, regimul de lucru al circuitului.



. Voltmetru de curent continuu

Voltmetrul se conecteaza in paralel cu circuitul, sursa sau consumatorul. Prin introducerea voltmetrului în circuit se produc erori sistematice de metodă prin faptul că voltmetrul are o rezistență internă proprie notată R_v . Pentru ca erorile făcute în măsurători să fie cât mai mici trebuie ca $R_v \gg R$ rezistența circuitului. În practică $R_v \geq k\Omega \div$ sute $k\Omega$.

În cazul conectărilor greșite, adică voltmetrul este montat în serie cu circuitul, curentul prin circuit scade foarte mult și consumatorul poate să numai funcționeze normal.

Observație : Este interzis a se conecta voltmetrul în serie în circuit

Practic, oricât de precise ar fi aparatele de măsurat folosite, acestea vor introduce erori de măsurare. Între valoarea mărimii indicate de aparatele de măsurat și cea reală, care exista înainte de conectarea acestora în circuitul de măsurare, este o diferență determinată de rezistența aparatului de măsurat (R_v - rezistența voltmetrului nu este zero)În concluzie, eroarea introdusă este cu atât mai mare cu cât consumul aparatelor de măsurat este mai mare. Se impune o corecție care depinde de rezistența internă a aparatului de măsurat. Aceasta trebuie să fie mult mai maredecât rezistența consumatorului, pentru a nu influența măsurarea: $R_v \gg R^*$ (mult mai mare)

Voltmetrul poate fi analogic sau digital

Voltmetrele analogice indica valoarea marimii masurate prin deplasarea unui ac indicator in fata unei scari gradate .Gradatiile scalei incep cu 0 (de obicei in stanga scalei)si terminand cu valoarea maxima α_{max} corespunzatoare unei tensiuni maxime a aparatului .Daca acul indicator

s-a oprit la o valoare α corespunzatoare unei valori U a tensiunii putem deduce valoare U de masurat :

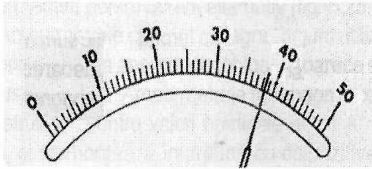
Pentru fiecare scară și domeniu de măsurare, la voltmetrele analogice, se va calcula constanta scării :

$$C_U = \frac{U_n}{\alpha_{\max}} \left[\frac{V}{\text{div}} \right] ; \quad U = C_U \cdot \alpha [V] , \text{ unde :}$$

U_n - valoarea tensiunii nominale pentru domeniul respectiv

α_{\max} - numărul maxim de diviziuni ale scării gradate

α - numărul de diviziuni arătate de acul indicator



U tensiunea pe care o masoara aparatul corespunzatoare indicatiei α voltmetrului

Notați valoarea indicată de aparat.

Aplicație : Un voltmetru cu $U_n = 2,5V$ în curent continuu are scara $\alpha_{\max} = 50$ diviziuni.

Acul indică 30 diviziuni. Ce tensiune se măsoară ?

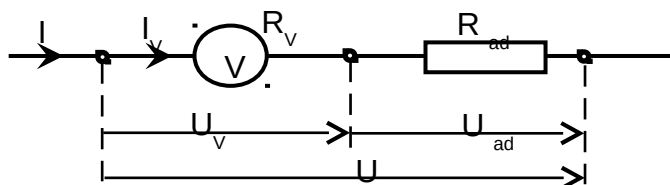
$$C_{2,5V} = \frac{2,5V}{50\text{div}} = 0,05 \frac{V}{\text{div}}$$

$$U = C_U \cdot \alpha = 0,05 \frac{V}{\text{div}} \cdot 30\text{div} = 1,5V$$

Extinderea domeniului de măsurare al voltmetrului cu rezistență adițională R_{ad}

Rezistența adițională este o rezistență de valoare mare, care se montează în serie cu voltmetrul și pe care cade o parte din tensiunea de măsurat. Deoarece voltmetrul și rezistența adițională R_{ad} sunt conectate în serie, ele sunt străbătute de același curent

$I = I_V$



Conform legii lui Ohm scriem : $I_V = \frac{U_v}{R_v}$; $I = \frac{U}{R_v + R_{ad}}$

$\frac{U}{U_v} = \frac{R_v + R_{ad}}{R_v} = 1 + \frac{R_{ad}}{R_v}$; Se face notația $\frac{U}{U_v} = n$ numit coeficient de multiplicare al tensiunii, care arată de câte ori tensiunea de măsurat este mai mare decât tensiunea nominală a voltmetrului.

Rezultă : $n = 1 + \frac{R_{ad}}{R_v}$;

$$R_{ad} = R_v(n-1)$$

Aplicație : Pentru un voltmetru cu $R_v = 1k\Omega$ și $U_v = 10mV$, se cere rezistența adițională necesară pentru a măsura $U = 1V$.