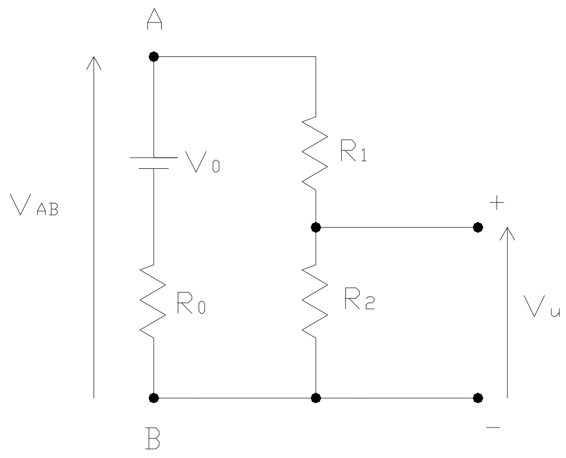
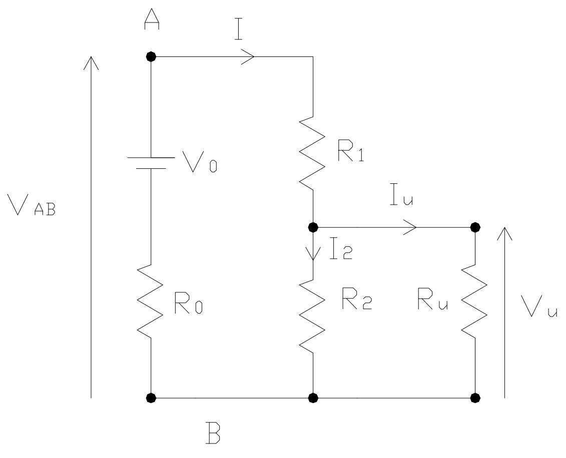
PARTITORE OHMICO DI TENSIONE





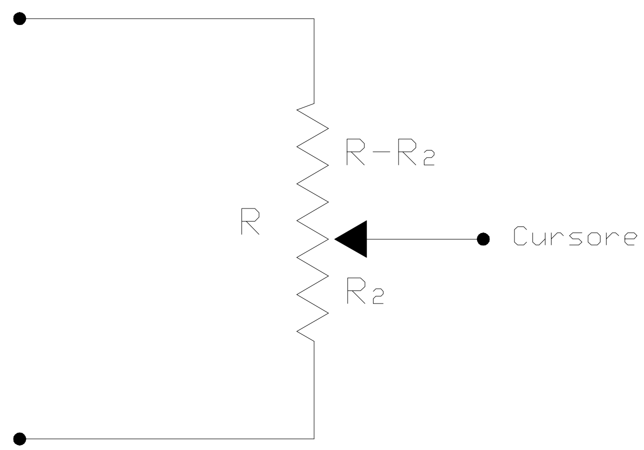
$R_u = \infty$ $0 < R_u < \infty$

PARTITORE A VUOTO **PARTITORE A CARICO**

$$V_u = R_2\, I = R_2 \frac{V_0}{R_0+R_1+R_2}$$

$$V_u = R_{eq}\, I = R_{eq} \frac{V_0}{R_0 + R_1 + R_{eq}}$$

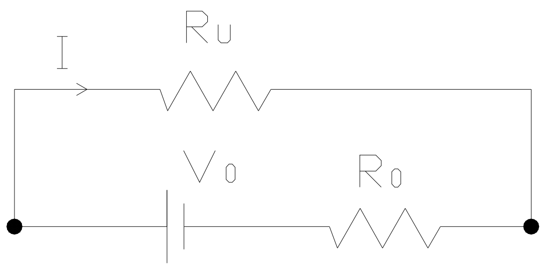
Se non ho resistori fissi: Reostato potenziometrico:



IN TAL CASO SPOSTANDO IL CURSORE, È POSSIBILE VARIARE CON CONTINUITÁ IL VALORE DELLA TENSIONE Vu FRA ZERO E IL MASSIMO.

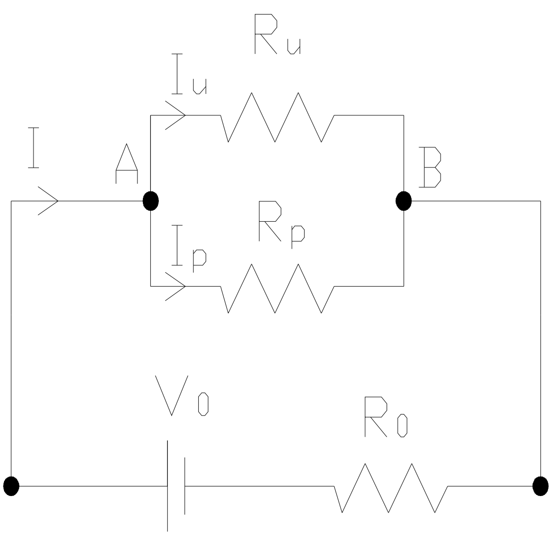
DERIVATORE OHMICO DI CORRENTE - SHUNT

Spesso nella pratica interessa fare in modo che in un certo utilizzatore R_u circoli solamente una parte della corrente I che fluisce nel circuito:



$$I = \frac{V_0}{R_0 + R_u}$$

Cosa si fa ?



Ovvio che $I_u < I$

Supposto che I_u sia K volte piú piccola di I, il valore della R_p affinché risulti $I_u = K I$ si trova ricavandolo dalle 2 equazioni:

NODO A: $I = I_u + I_p = KI + I_p$
MAGLIA ABA: $R_u I_u - R_p I_p = 0$

Come si fa a calcolare il valore di R_p da porre in parallelo a R_u per ottenere il valore di I_u desiderato ?

Si parte dalle equazioni appena scritte e si sviluppa :

$R_u I_u - R_p I_p = 0 \rightarrow R_p I_p = R_u I_u$

$$R_p = \frac{R_u I_u}{I_p} \qquad R_p = \frac{R_u I_u}{I - KI} = \frac{R_u KI}{I - KI}$$

$$\boxed{R_p = R_u \frac{K}{1 - K}}$$

Alle volte il partitore o shunt è utile nella risoluzione dei circuiti elettrici !!!

NODO A: $I = I_u + I_p = KI + I_p$

MAGLIA ABA: $R_u I_u - R_p I_p = 0$ ma $I_p = I - I_u$ per cui $R_u I_u - R_p(I - I_u) = 0$

$R_u I_u - R_p I_u = R_p I$ $\qquad$ $I_u(R_u + R_p) = R_p I$

$$\boxed{I_u = I \frac{R_p}{R_u + R_p}}$$

Se dalla $R_u I_u - R_p I_p = 0$ sostituisco la I_u ottengo:

$$\boxed{I_p = I \frac{R_u}{R_u + R_p}}$$

ENERGIA E POTENZA ELETTRICA

“ L’ energia dal punto di vista elettrico, è il lavoro compiuto da una corrente elettrica nel tempo.”

$$\boxed{W = P \times t}$$

1 Wattora (Wh) = 1W x 3.600 sec = 3.600 Joule
1 kWh = 1000 W x 3.600sec = 3.600.000 Joule

LEGGE DI JOULE

“Un qualsiasi corpo di resistenza R, attraversato da una corrente di intensità I, dissipa in calore nel tempo t, durante il quale scorre la corrente I, l’energia elettrica:

$$\boxed{W = R \times I^2 \times t}$$

e dividendo per il tempo

$$\boxed{\mathbf{P = R \times I^2}}$$

$$P = R \cdot I^2 = R \cdot I^2 \cdot \frac{R}{R} = \frac{R^2 \cdot I^2}{R} = \frac{(R \cdot I)^2}{R} = \frac{V^2}{R} = G \cdot V^2$$

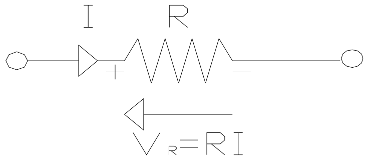
$1kWh = 860{,}4Cal$!!! difatti :

$1kWh = 3{,}6 \cdot 10^6\ Joule$ ma $1J = 0.239 \cdot 10^{-3}$ Cal

per cui:

$$\boxed{1kWh = 3{,}6 \cdot 0{,}239 \cdot 10^3 = 860{,}4Cal}$$

POTENZA ELETTRICA NEI CIRCUITI



$P = R\,I^2$ ma I^2 è I x I per cui

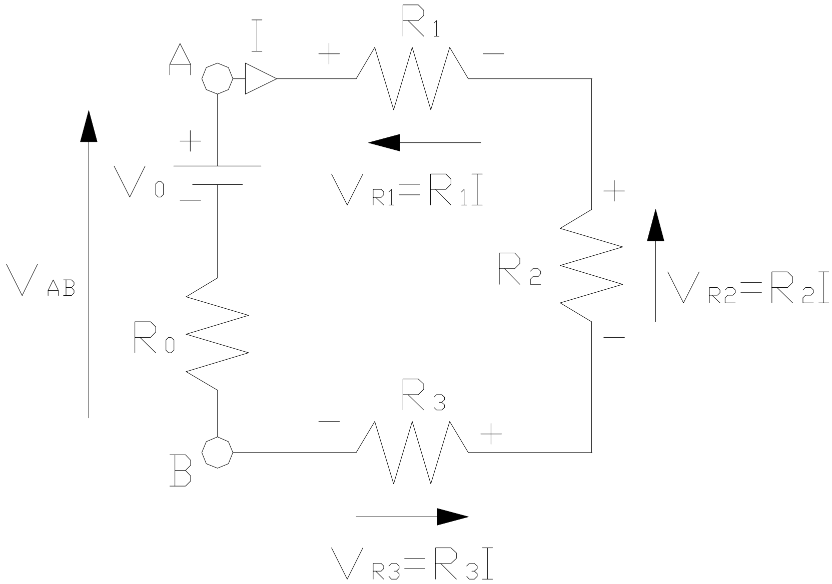
$$P = \underbrace{R \cdot I}_{V_R} \cdot I = V_R \cdot I$$

oppure :

$$W = Q \cdot V \qquad \frac{W}{t} = \frac{Q \cdot V}{t} = V \cdot I$$

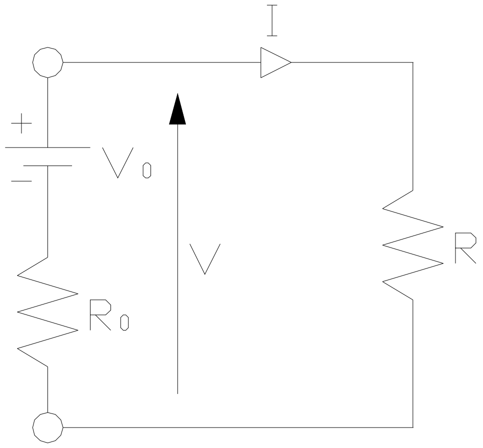
$$1Watt = 1Volt \cdot 1Ampere$$

“ Il prodotto V x I rappresenta una potenza elettrica, sia che questa risulti dissipata, sia che risulti generata”



$P_{R1} = V_{R1} I$
$P_{R2} = V_{R2} I$
$P_{R3} = V_{R3} I$
$P_{R1} \neq V_{AB} I$!!!
$P_{TOT} = V_{AB} I$!!!

Si consideri il seguente circuito :



In un circuito attivo

Energia Fornita dai generatori: "GENERATA" = Energia consumata " ASSORBITA "

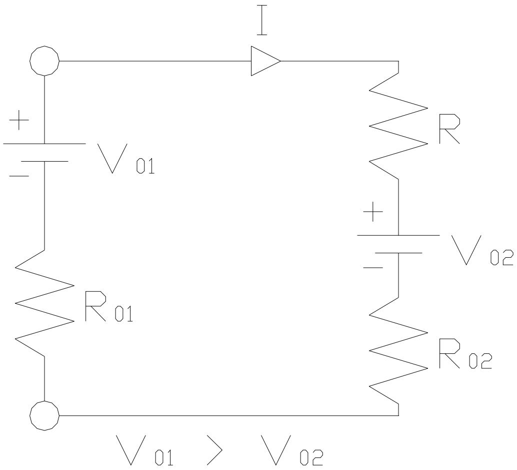
Principio di conservazione dell'energia

$$V = V_0 - R_0 \cdot I$$

$$V_0 = (R_0 + R)\cdot I \Rightarrow \underbrace{V_0 \cdot I \cdot t = (R_0 + R)\cdot I^2 \cdot t}_{\text{Bilancio energetico del circuito}}$$

Energia elettrica generata == Energia dissipata in calore

Si consideri infine il seguente circuito elettrico :



$$V_{01} - V_{02} = (R_{01} + R_{02} + R) \cdot I$$

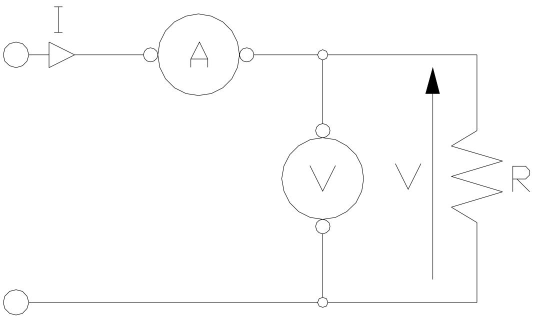
$$V_{01} = (R_{01} + R_{02} + R) \cdot I + V_{02}$$

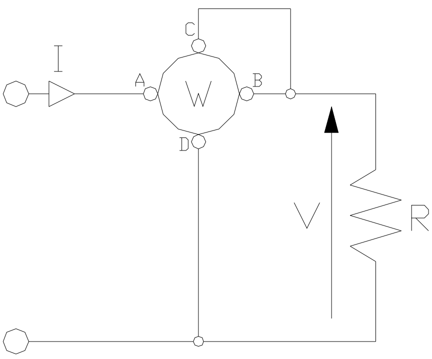
$$\underbrace{V_{01} \cdot I \cdot t = (R_{01} + R_{02} + R) \cdot I^2 \cdot t + V_{02} \cdot I \cdot t}_{\text{Bilancio energetico del circuito}}$$

" L'energia fornita dal generatore V_{01} viene assorbita assieme agli elementi passivi anche dall'altro generatore ".

Ne deduco che V_{02} si comporta da f.c.e.m. !!!!

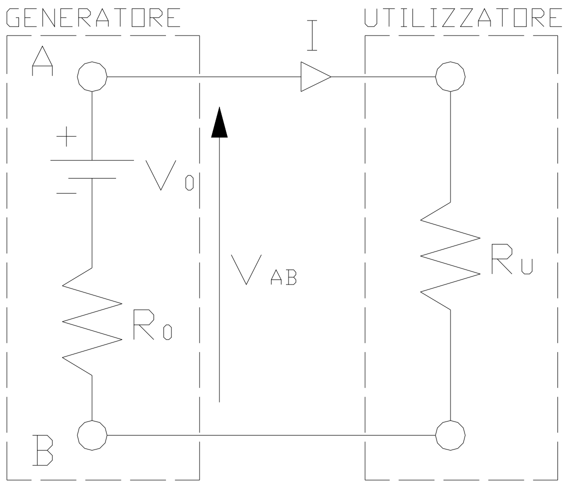
La potenza P è facilmente misurabile !!!





A – B = Morsetti amperometrici
C – D = Morsetti voltmetrici

RENDIMENTO



$V_{AB} = V_0 - R_0 I$

“ Per un generatore elettrico il rendimento è dato dal rapporto fra la potenza erogata al circuito P_u e quella generata P_g “ :

$$\boldsymbol{\eta}\,(\text{Eta}) = \frac{\mathbf{P_u}}{\mathbf{P_g}}$$

$P_g = V_o\, I$ e $P_u = V_{AB}\, I = V_o\, I - R_o\, I^2$ per cui

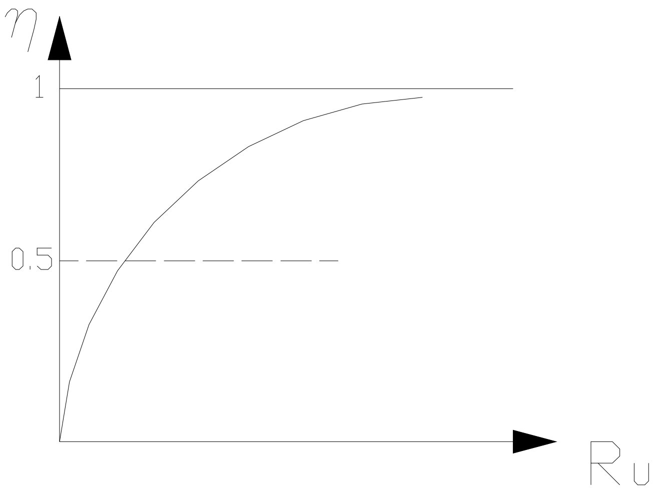
$$\eta\,(\text{Eta}) = \frac{V_o\, I - R_o\, I^2}{V_o\, I} = 1 - \frac{R_o\, I}{V_o}$$

E’ ovvio che **η < 1 !!!**

Non può essere diversamente perché il generatore dissipa una parte dell’energia da esso generata ($V_0\, I\, t$) nella sua resistenza interna ($R_0\, I^2\, t$), energia che si trasforma in calore come si vede anche dalla equazione $P_u = V \cdot I = V_0 \cdot I - R_0 \cdot I^2$

scritta nel seguente modo $P_g = V_0 \cdot I = P_u + R_0 \cdot I^2$

Vediamo ora come varia il rendimento di un generatore al variare del carico:

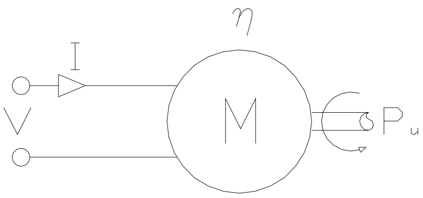


E' ovvio che **$\eta = 0$ per $R_u = 0$ e che $\eta = 1$ se $Ru = \infty$ perché**

$$\eta_{(Eta)} = \frac{P_u}{P_g} = \frac{R_u I^2}{V_o I} = \frac{R_u I^2}{P_u + R_o I^2} = \frac{R_u I^2}{R_u I^2 + R_o I^2} = \frac{R_u}{R_o + R_u}$$

Esercizio:

Un motore elettrico fornisce la potenza meccanica di 8 CV, con η = 0,75 ed è alimentato dalla tensione di 360V.
Calcolare la potenza e la corrente assorbita dal motore.



1 CV = 736 W
Pu = 8 x 736 = 5.888 W

$$P_{ass} = \frac{P_u}{\eta} = \frac{5.888}{0,75} = 7850 \text{ W} \qquad P_{ass} = V\,I \rightarrow I = P_a/V = 7850 / 360 = 21,8 \text{ A}$$

Esercizio:

Un impianto di illuminazione elettrica,alimentato dalla tensione di 120 V, funziona 6 ore al giorno ed assorbe la corrente di 15 A. Determinare l' energia elettrica in kWh assorbita in un mese dall'impianto.

1 Joule = 1 Watt x sec ; W = V x I x t = 120 x 15 x 6 x 30 = 324.000 Wh = 324 kWh

---

Esercizio:

Tre resistori collegati in serie $R_1 = 3\ \Omega$, $R_2 = 2\ \Omega$, $R_3 = 4\ \Omega$ sono alimentati a 120 V. Calcolare l'energia elettrica assorbita in tre ore dai 3 resistori.

$R_T = R_1 + R_2 + R_3 = 3 + 2 + 4 = 9\ \Omega$; $W= \frac{V^2}{R} t = 120^2/9 \times 3 \times 3600 = 1.728 \times 10^4$ J

ma 1 Wh = $3,6 \times 10^3$ J per cui $W = \frac{1.728 x 10^4}{3,6 x 10^3} = 4.800$ Wh = 4,8 kWh ;

$W= \frac{V^2}{R} t = 120^2/9 \times 3 = 4.800$ Wh = 4,8 kWh.

Esercizio:

Calcolare la potenza assorbita da un utilizzatore che ha la resistenza di 20 Ω ed è attraversato dalla corrente di 12 A e calcolare la tensione applicata.

$P = RI^2 = 20 \times 12^2 = 2.880$ W = 2,88 kW
V = R x I = 20 x 12 = 240 V.

Esercizio:

Calcolare la potenza assorbita da un resistore percorso da 15 A con tensione applicata di 220 V.
P = V x I = 220 x 15 = 3.300 W 0 3,3 kW.

Esercizio:

Calcolare la resistenza di un utilizzatore che assorbe la potenza di 1.000 W quando ai suoi morsetti è applicata la tensione di 160 V e calcolare la corrente.

$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow = \; R = \frac{V^2}{P} = \frac{160^2}{10^3} = 25{,}6\ \Omega \qquad I = \frac{V}{R} = \frac{160}{25{,}6} = 6{,}25\ A$

Esercizio:

Calcolare la corrente che attraversa un circuito che assorbe 5 kW con V = 220V.

$I = \frac{P}{V} = \frac{5x10^3}{220} = 22{,}73\ A$
