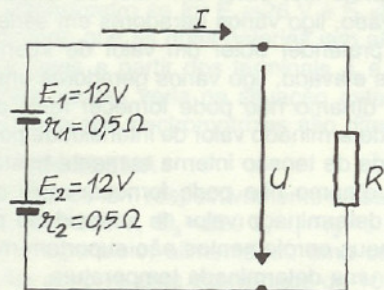


sendo a tensão aplicada comum aos diversos geradores.

208 PROBLEMA RESOLVIDO



Na figura estão representados dois geradores em série.

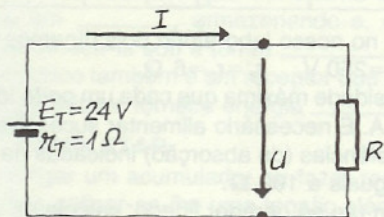
- Determine as características de um gerador equivalente a estes dois.
- Desenhe o circuito equivalente.
- Calcule o valor de U , quando a intensidade for 4 A.

Resolução

$$a) E_T = E_1 + E_2 = 12 + 12 = 24 \text{ V}$$

$$r_T = r_1 + r_2 = 0,5 + 0,5 = 1 \Omega$$

- Esquema equivalente.



$$c) \Delta U = r_T I = 1 \times 4 = 4 \text{ V}$$

$$U = E - \Delta U = 24 - 4 = 20 \text{ V}$$

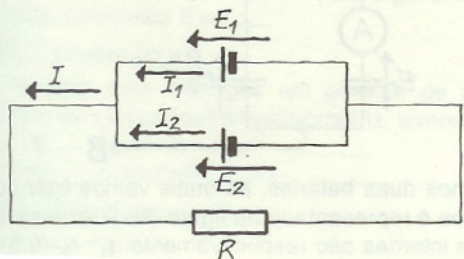
209 PROBLEMA

Considere agora que os geradores em série do problema anterior têm respectivamente: $E_1 = 14 \text{ V}$, $r_1 = 0,3 \Omega$, $E_2 = 13 \text{ V}$, $r_2 = 0,2 \Omega$.

Calcule:

- As características de um gerador equivalente.
- O valor da tensão U quando a intensidade for 5 A

210 PROBLEMA RESOLVIDO



Na figura estão representados dois geradores iguais, em paralelo, a alimentar uma carga $R = 5,5 \Omega$. As forças electromotrizes e resistências internas são respectivamente: $E_1 = E_2 = 12 \text{ V}$, $r_1 = r_2 = 1 \Omega$.

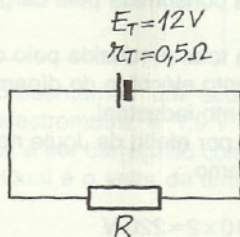
- Determine as características de um gerador equivalente a estes dois.
- Desenhe o circuito equivalente.
- Calcule os valores de I , I_1 , I_2 e U .

Resolução

$$a) E_T = E_1 = E_2 = 12 \text{ V}$$

$$r_T = \frac{r_1}{2} = \frac{1}{2} = 0,5 \Omega \quad (\text{tal como no paralelo de resistências})$$

- Esquema equivalente.



$$c) I = \frac{E}{R + r_T} = \frac{12}{5,5 + 0,5} = 2 \text{ A}$$

$$I_1 = I_2 = \frac{2}{2} = 1 \text{ A}$$

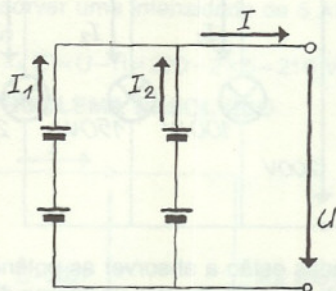
$$U = R I = 5,5 \times 2 = 11 \text{ V}$$

$$\text{ou } U = E - r_T I = 12 - 0,5 \times 2 = 11 \text{ V}$$

211 PROBLEMA

Considere novamente o problema anterior, apenas com a seguinte diferença: as resistências internas são ambas iguais a $0,5 \Omega$.

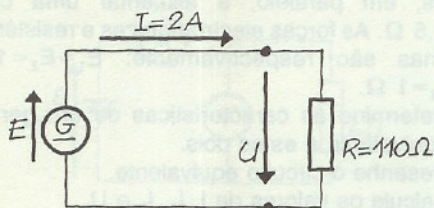
212 PROBLEMA



A figura representa uma associação mista de geradores. Em cada ramo existem dois geradores, sendo os quatro iguais entre si. A força electromotriz de cada um é de 6 V e a resistência interna individual é de $0,5 \Omega$.

- Calcule as características do gerador equivalente à associação mista.
- Calcule o valor da tensão U se a intensidade I for de 2 A.

213 PROBLEMA RESOLVIDO



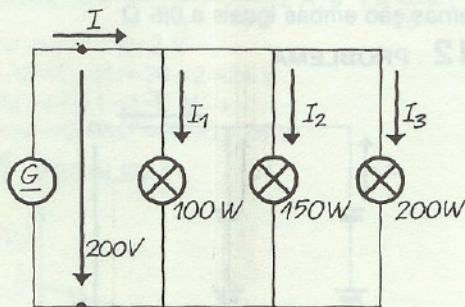
O dínamo representado na figura é accionado por um motor, o qual lhe fornece uma potência mecânica de 550 W. A resistência interna do dínamo é de 5 Ω. Calcule:

- Os valores de E e de U.
- A potência consumida pela carga R (potência útil).
- A potência total produzida pelo dínamo.
- O rendimento eléctrico do dínamo.
- O rendimento industrial.
- As perdas por efeito de Joule nos enrolamentos do dínamo.

Resolução

- $U = R I = 110 \times 2 = 220 \text{ V}$
 $E = (R+r) I = (110+5) \times 2 = 230 \text{ V}$
- $P_u = U I = 220 \times 2 = 440 \text{ W}$
- $P_t = E I = 230 \times 2 = 460 \text{ W}$
- $\eta_e = \frac{P_u}{P_t} = \frac{440}{460} = 95,7\%$
- $\eta_i = \frac{P_u}{P_a} = \frac{440}{550} = 80\%$
- $p = r I^2 = 5 \times 2^2 = 20 \text{ W}$

214 PROBLEMA



As lâmpadas estão a absorver as potências indicadas, sob 200 V. A resistência interna do dínamo é 4 Ω, o seu rendimento industrial é 80%. Calcule:

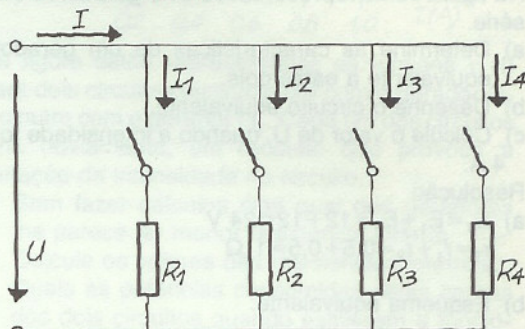
- As intensidades I , I_1 , I_2 , I_3 .
- A força electromotriz E.
- As perdas por efeito de Joule nos enrolamentos do dínamo.
- As potências:
 - eléctrica total
 - útil
 - absorvida (mecânica)

215 VERDADEIRO/FALSO

Algumas das seguintes afirmações estão correctas.

- Se pretender obter um valor de tensão mais elevado, ligo vários geradores em série.
- Se pretender obter um valor de intensidade mais elevado, ligo vários geradores em série.
- Um dínamo não pode fornecer mais do que um determinado valor de intensidade porque a queda de tensão interna aumenta bastante.
- Um dínamo não pode fornecer mais do que um determinado valor de intensidade porque os seus enrolamentos não suportam mais do que uma determinada temperatura.

216 PROBLEMA

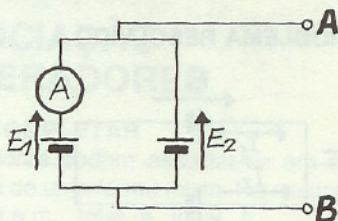


Temos no nosso laboratório dois dínamos iguais: $E_1 = E_2 = 250 \text{ V}$, $r_1 = r_2 = 6 \text{ Ω}$.

A intensidade máxima que cada um pode fornecer é de 5 A. É necessário almentar sucessivamente as resistências (de absorção) indicadas na figura, todas iguais a 100 Ω.

- Com um só gerador ligado, calcule os valores de U e de I quando liga:
 - apenas uma resistência.
 - duas resistências.
- Qual o número máximo de resistências que um só dínamo pode alimentar?
- Como devem ser ligados os dínamos de modo a alimentarem o conjunto das resistências?
- Cada resistência absorve uma potência constante nos diversos ensaios? Porquê?

217 PROBLEMA



Temos duas baterias, as quais vamos ligar conforme é representado na figura. As suas resistências internas são respectivamente: $r_1 = r_2 = 0,5 \text{ Ω}$.

- a) Com a carga desligada:
1. Que valor marcará o amperímetro se for $E_1 = E_2 = 26 \text{ V}$?
 2. Qual o sentido da corrente e o valor no amperímetro se for $E_1 = 26 \text{ V}$ e $E_2 = 24 \text{ V}$?
- b) Admitindo que as duas baterias iam alimentar uma carga a partir dos terminais A e B, que inconvenientes veria na situação anterior em que as forças electromotrizes são diferentes?

218 PROBLEMA

Dois geradores têm respectivamente os seguintes valores: $E_1 = 230 \text{ V}$, $E_2 = 220 \text{ V}$, $r_1 = r_2 = 5 \Omega$. São ligados em paralelo, alimentando uma carga de 20Ω que absorve uma intensidade de 10 A . Calcule:

- a) A tensão aplicada, U .
- b) A queda de tensão em cada gerador.
- c) A intensidade fornecida por cada gerador.

LEI DE OHM GENERALIZADA

219 COMPLETAR

Existem diversos tipos de receptores. Um acumulador é um receptor que transforma energia eléctrica em _____, armazenando-a, e volta depois a fornecê-la sob a forma _____. Um motor eléctrico também é um receptor que recebe energia eléctrica e fornece energia _____.

220 COMPLETAR

Para carregar um acumulador ou fazer rodar um motor deve aplicar-se-lhe uma tensão eléctrica U que seja superior à sua _____, E' .

Será válida então para estes receptores a seguinte expressão $U = \text{_____}$

221 COMPLETAR

Podemos verificar pela expressão anterior que se $U = E'$ então o acumulador não _____ ou o motor _____ energia mecânica.

222 COMPLETAR

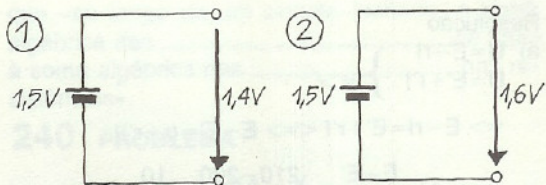
Pelo contrário, no gerador (dínamo ou bateria) a _____ é sempre superior à tensão aos seus terminais, em carga, pelo que é válida para o gerador a seguinte expressão $E = \text{_____}$

223 COMPLETAR

Em resumo, para distinguir um gerador de um receptor com força contra-electromotriz, teremos: se $U < E \rightarrow$ o aparelho é um _____ se $U > E' \rightarrow$ o aparelho é um _____

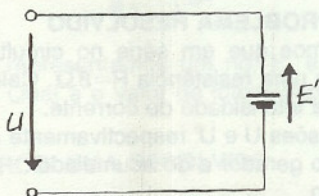
224 PROBLEMA

Observe as figuras.



Qual delas corresponde ao gerador e qual delas corresponde ao receptor?

225 PROBLEMA RESOLVIDO

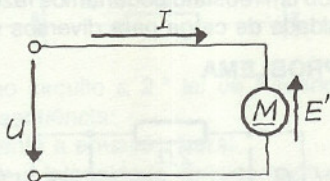


Na figura representamos um acumulador cuja força contra-electromotriz é $1,9 \text{ V}$ e resistência interna $0,03 \Omega$, a ser carregado com uma intensidade de 5 A . Qual é o valor da tensão que lhe é aplicada?

Resolução

$$U = E' + rI = 1,9 + 0,03 \times 5 = 2,05 \text{ V}$$

226 PROBLEMA RESOLVIDO

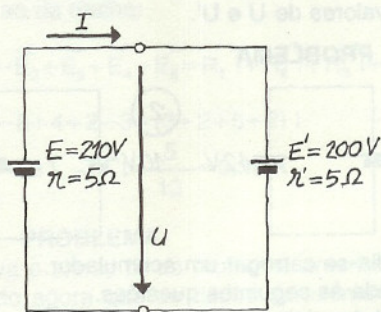


Na figura representamos um motor de resistência interna 2Ω , ao qual é aplicada uma tensão de 220 V . Qual será a sua força contra-electromotriz se ele absorver uma intensidade de 5 A ?

Resolução

$$U = E' + rI \rightarrow E' = U - rI = 220 - 2 \times 5 = 210 \text{ V}$$

227 PROBLEMA RESOLVIDO



A figura representa um gerador a carregar directamente um acumulador. Calcule:

- a) A intensidade da corrente de carga.
- b) A tensão U aplicada.