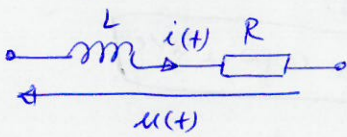


Sujet: maison écologique

Partie A: Alimentation alternative de la maison écologique

A.1 - Identifier les paramètres de R et L de la charge

1° + équation différentielle pour i(t)



d'après les lois des mailles: $u(t) = u_R(t) + u_L(t)$

$$L \frac{di(t)}{dt} + R i(t) = u(t)$$

+ simplifier de l'équation: $i(t) = I$

$$\frac{di(t)}{dt} = 0 \Rightarrow R i(t) = u(t)$$

+ la valeur de la résistance R

$$u(t) = U \text{ et } i(t) = I \Rightarrow RI = U$$

$$= 12V \quad = 14,12A \quad R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{12}{14,12} \Rightarrow R = 0,85 \Omega$$

2° + le déphasage entre u(t) et i(t)

⚠ attend le temps commence de 0,02s

$$T_\varphi = (23,5 - 20)ms = 3,5ms$$

et que la période: $T = 0,04 - 0,02$

$$T = 20ms$$

d'après la méthode de

$$\begin{matrix} T & \longrightarrow & 2\pi \\ T_\varphi & \longrightarrow & \varphi \end{matrix} \Rightarrow \varphi = T_\varphi \times \frac{2\pi}{T}$$

$$\text{dmc } \varphi = 7,184 \text{ rad}$$

+ type de charge:

on i(t) est en retard par rapport à la tension $\Rightarrow \varphi > 0 \Rightarrow$ charge inductive

3° + l'impédance Z

$$Z = Z_R + Z_L = R + jL\omega$$

$$Z = A + jB$$

$$\text{dmc: } \begin{matrix} A = R = 0,85 \Omega \\ B = L\omega = 100\pi L \end{matrix}$$

$$\varphi = \arctg\left(\frac{B}{A}\right) = \arctg\left(\frac{100\pi L}{R}\right)$$

$$\frac{100\pi L}{R} = \tan \varphi$$

$$L = \frac{R}{100\pi} \cdot \tan \varphi \Rightarrow L = 5,88 \text{ mH}$$

4° + le module Z

$$|Z| = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2} \Rightarrow |Z| = 2,12 \Omega$$

+ autre écriture de Z

$$Z = R + jL\omega = |Z| e^{j\varphi}$$

+ expression de I

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{|Z| e^{j\varphi}} = \frac{U}{|Z|} e^{-j\varphi} = I e^{-j\varphi}$$

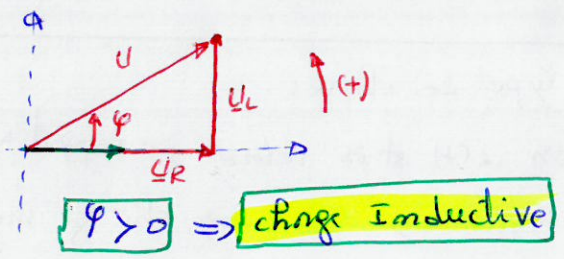
$$\text{dmc: } I = \frac{U}{|Z|} = \frac{220}{2,12} = 103 \text{ A}$$

+ d'après le graphe de courant, on a

$$I_{\text{max}} = 149 \text{ A} \Rightarrow I = \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}} = 105 \text{ A}$$

les deux sont proches, cette différence due aux collectés

+ Diagramme de Fresnel



5% la puissance active P

$P_1 = R I^2 \Rightarrow P_1 = 9,375 \text{ kW}$

la puissance reactive Q

$Q_2 = \omega L I^2 \Rightarrow Q_2 = 22,474 \text{ KVAR}$

la puissance apparente

$S_2 = \sqrt{P_1^2 + Q_1^2} \Rightarrow S_2 = 23,429 \text{ KVA}$

le facteur de puissance

$\cos \varphi = \frac{P_1}{S_2} \Rightarrow \cos \varphi = 0,4 \text{ AR}$

ce facteur n'est valable au cahier des charges.

N.B: j'ai utilisé le courant du graphe $I = 105 \text{ A}$, mais sera le même si vous travaillez par $I = 103 \text{ A}$.

5% + on remarque que la température change le volume de déphasage, donc le condensateur change de volume. et on remarque que à la température de 25°C le volume respecte bien le cahier des charges $\varphi = 0 \Rightarrow \cos \varphi = 1$.

pour remédier ce problème, on propose par exemple d'utiliser un système

régulateur de température à long terme 25°C \Rightarrow refroidissement intelligent.

A.2% Relèvement du facteur de puissance

Ensemble de charge $S_2 = \sqrt{P_2^2 + Q_2^2} = 4,17 \text{ KVA}$

7% la puissance reactive Q_2 $I_2 = \frac{S_2}{U} = 18,95 \text{ A}$

$\cos \varphi_2 = 0,97 \text{ AR} \Rightarrow \varphi_2 = -0,24 \text{ rad}$

$Q_2 = \tan \varphi_2 \cdot P_2 \Rightarrow Q_2 = -1,015 \text{ KVAR}$

8% type de charge

$Q_2 < 0 \Rightarrow$ charge capacitive

9% moteur de tambour

la puissance apparente S_3

$S_3 = \sqrt{P_3^2 + Q_3^2} \Rightarrow S_3 = 25,84 \text{ KVA}$

le courant I_3

$S_3 = U I_3 \Rightarrow I_3 = \frac{S_3}{U} \Rightarrow I_3 = 117 \text{ A}$

10% le facteur de puissance

$\cos \varphi_3 = \frac{P_3}{S_3} \Rightarrow \cos \varphi_3 = 0,44 \text{ AR}$

* Installation

11- la puissance totale Active

$P_T = P_2 + P_3 \Rightarrow P_T = 15,55 \text{ kW}$

la puissance reactive totale

$Q_T = Q_2 + Q_3 \Rightarrow Q_T = 22,125 \text{ KVAR}$

la puissance apparente S_T

$S_T = \sqrt{P_T^2 + Q_T^2} \Rightarrow S_T = 27,04 \text{ KVA}$

12% le courant totale

$I_T = \frac{S_T}{U} \Rightarrow I_T = 122,9 \text{ A}$

- le facteur de puissance

$$f_p = \cos \varphi_T = \frac{P_T}{S_T} = 0,57 \text{ AR}$$

le fact em n'est pas tolerable en cas $\varphi_T < 0,9$

13) le valeur de C pour relever le fact em à $\cos \varphi = 0,97 \text{ AR}$

$$C = P_T \frac{\tan \varphi - \tan \varphi'}{\omega U^2} \Rightarrow C = 1,21 \text{ mF}$$

+ la valeur de la puissance reactive de l'installat Q'

$$Q' = Q_c + Q_T = -C \omega U^2 + Q_T$$

$$\text{ou bien: } Q' = P_T \tan(\varphi')$$

$$Q' = 3,89 \text{ KVAR}$$

14) le coef de securite' 25%

$$C_m = C \cdot 1,25 \Rightarrow C_m = 1,51 \text{ mF}$$

15) le courr absorbee par l'installat

$$P_T = U \cdot I' \cdot \cos \varphi'$$

$$\text{LD } I' = \frac{P_T}{U \cdot \cos \varphi'} \Rightarrow I = 72,86 \text{ A}$$

on remarque que le courr est diminue de $122 \text{ A} \rightarrow 72,86 \Rightarrow$ donc le diminue aussi ds pertes joule en ligne.

Partie B - Dimensionnement de la batterie

| Equipement electrique | Durée | E_j (Wh/jour) | E_j (Ah/jour) |
|-----------------------|-------|-----------------|-----------------|
| Tele 100W | 5 h | 500 | 10,42 |
| Eclairage 800W | 6 h | 4800 | 100 |
| Refrigerateur 300W | 8 h | 2400 | 50 |
| Fan 700W | 1 h | 700 | 14,58 |
| Aspirateur 600W | 1 h | 600 | 12,5 |
| totale | | 9000 | 187,49 |

16/ Voir le tableau

$$\text{cas 3: } E_j = P \cdot \Delta t$$

$$\text{cas 4: } E_j = \frac{E_j(\text{Wh})}{U} = \frac{E_j(\text{Wh})}{48}$$

17/ l'energie totale

$$E_j(\text{Wh}) = 9000 \text{ Wh}$$

$$E_j(\text{Ah}) = 187,49 \text{ Ah}$$

18) la capacite du batterie pendant 5 jours

$$C_b = E_j(\text{Ah}) \times 5 \Rightarrow C_b = 937,45 \text{ Ah}$$

$$C = 937,45 \text{ Ah}$$

donc la capacite du batterie pour cette maison devra être:

$$C_{bot} = 1,3 \cdot C \Rightarrow C_{bot} = 1218 \text{ Ah}$$

19) la tension nominale de cellule de batterie U_c : $U_c = \frac{V_{charge} + V_{decharge}}{2}$

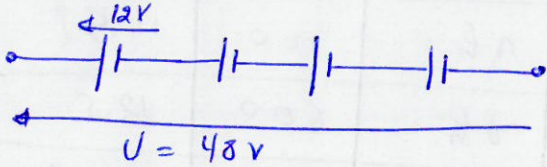
$$U = 0,5 \text{ V}$$

20% La tension U_{bot} aux bornes de la batterie.

$$U_{bot} = N_f \times N_b \times V_c$$

$$= 6 \times 4 \times 0.5 \Rightarrow U_{bot} = 12V$$

+ Nombre de batterie mise en serie pour avoir $U = 48V$



$$N_{bot} = \frac{U}{U_{bot}} \Rightarrow N_{bot} = 4 \text{ batteries}$$

21% Nombre de cellule dans une batterie

$$N_{cellul} = N_f \times N_c \times N_b$$

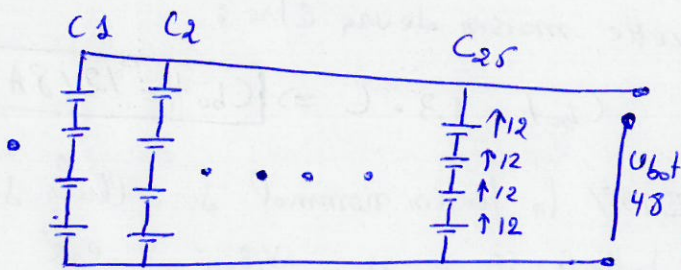
$$\Rightarrow N_{cellul} = 480 \text{ cellules}$$

22% Nombre totale de Batterie afin de satisfaire le cahier des charge

$$N_{bot} = \frac{C_{batterie \text{ totale}}}{C_{batterie}}$$

$$= \frac{1218Ah}{12.18Ah} = 100 \text{ batterie}$$

• schéma d'installation



$$string = 25 \times 4 = 100$$

Qu'est de cours

23% Vrai

24% Vrai

25% faux

26% Vrai

27% Vrai

28% Vrai