

Q1 - Diodes en conduction

voir le document réponse

Q2 / Allure de la tension $u_d(t)$

voir le document réponse.

Q3 / la valeur moyenne de $u_d(t)$ on remarque dans l'intervalle $[0, \pi/6]$ que $u_d(t) = u_{32}(t) = U_m \cdot \cos(\omega t)$,

$$\text{Dm c: } \langle u_d \rangle = \frac{1}{T/6} \int_0^T u_d(t) dt$$

$$\Rightarrow \langle u_d \rangle = \frac{1}{T/6} \int_{-T/12}^{T/12} U_m \cdot \cos(\omega t) dt$$

changement de variable: $\theta = \omega t$

$$\hookrightarrow \langle u_d \rangle = 2 \times \frac{3}{\pi} \int_0^{\pi/6} U_m \cdot \cos(\theta) d\theta$$

$$\Rightarrow \langle u_d \rangle = \frac{6 U_m}{\pi} \left[\sin \theta \right]_0^{\pi/6}$$

$$= \frac{3 U_m}{\pi}$$

$$\text{or: } U_m = \sqrt{3} V_m$$

$$\text{d'où: } U_{d\text{moy}} = \langle u_d \rangle = \frac{3\sqrt{3} V_m}{\pi}$$

Q4 / la valeur de V_m

$$\text{on a: } U_{d\text{moy}} = \frac{3\sqrt{3} V_m}{\pi}$$

$$\text{d'où: } V_m = \frac{\pi}{3\sqrt{3}} \cdot U_{d\text{moy}}$$

$$\text{A.N: } V_m = 29,02 \text{ V}$$

Q5 / Allures de I_{d1} et I'_{d1}

d'après la figure 1:

$$\begin{cases} I_{d1} = I_{dc} & \text{si } D_1 \text{ passant} \\ I_{d1} = 0 & \text{si } D_1 \text{ bloqué} \end{cases}$$

$$\begin{cases} I'_{d1} = I_{dc} & \text{si } D'_1 \text{ passant} \\ I'_{d1} = 0 & \text{si } D'_1 \text{ bloquée} \end{cases}$$

Q6 / valeur moyenne de courant i_{d1}

$$\text{on a: } \langle i_{d1} \rangle = \frac{1}{T} \int_0^T i_{d1}(t) dt$$

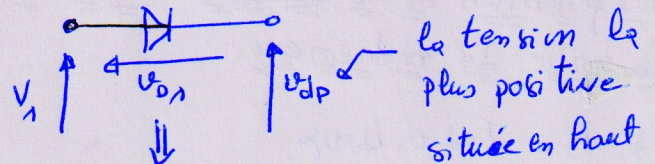
$$\Rightarrow \langle i_{d1} \rangle = \frac{\text{surface}}{2\pi} = \frac{\pi/3 \times I_{dc}}{2\pi}$$

$$\text{d'où: } \langle i_{d1} \rangle = \frac{I_{dc}}{3}$$

$$\text{A.N: } \langle i_{d1} \rangle = 3,34 \text{ A}$$

Q7 / allure de u_{D1}

soit:



$$V_{D1} = V_1 - V_{dp}$$

$$\bullet D_1 \text{ passant: } V_{dp} = V_1 \Rightarrow V_{D1} = 0$$

$$\bullet D_2 \text{ passant: } V_{dp} = V_2 \Rightarrow V_{D1} = V_1 - V_2 = u_{12}$$

$$\bullet D_3 \text{ passant: } V_{dp} = V_3 \Rightarrow V_{D1} = V_1 - V_3 = u_{13}$$

 \Rightarrow voir le document réponse.

* la tension maximale supportée par le diode:

à partir de l'allure de $u_{D1}(t)$:

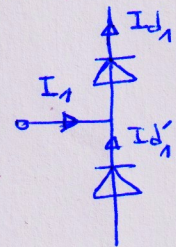
$$V_{r\text{max}} = U_m = \sqrt{3} \cdot V_m \Rightarrow V_{r\text{max}} = \sqrt{3} V_m$$

$$\text{d'où: } V_{r\text{max}} = 50,26 \text{ V}$$

Q8/ Allure de courant de phase I_1

d'après la loi des nœuds appliquée à t_p

phase 1



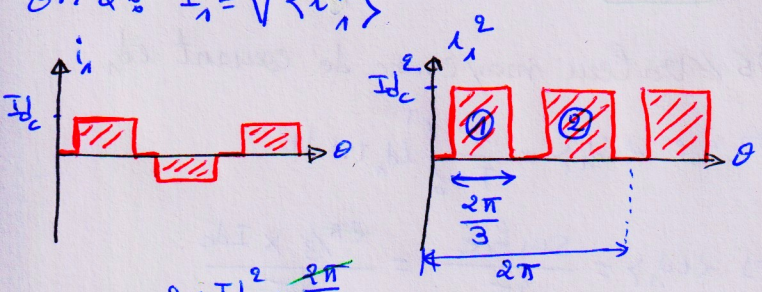
on a : $I_1 + I_{d1}' = I_{d1}$

d'où : $I_1 = I_{d1} - I_{d1}'$

voir DR

* Valeur efficace de i_1

on a : $I_1 = \sqrt{\langle i_1^2 \rangle}$



$\langle i_1^2 \rangle = \frac{2 \times I_{dc}^2 \times \frac{2\pi}{3}}{2\pi}$

$\Rightarrow \langle i_1^2 \rangle = \frac{2}{3} I_{dc}^2$ d'où : $I_1 = \sqrt{\frac{2}{3}} \cdot I_{dc}$

A.N : $I_1 = 8,16 \text{ A}$

Q9/ Expression de la puissance active à la sortie de redresseur.

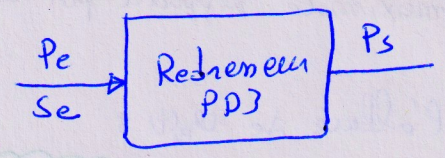
on a : $P_s = \langle u_d(t) \cdot i_d(t) \rangle$
 $= \langle u_d(t) \cdot I_{dc} \rangle = \langle u_d \rangle \cdot I_{dc}$

d'où : $P_s = \langle u_d \rangle \cdot I_{dc} \Rightarrow P_s = \frac{3\sqrt{3} V_m}{\pi} \cdot I_{dc}$

A.N : $P_s = 480 \text{ W}$

Q10/ Facteur de puissance

facteur de puissance s'exprime : $f_p = \frac{P_e}{S_e}$



comme les diodes sont parfaites : $\eta = \frac{P_s}{P_e} = 1$

$\Rightarrow P_e = P_s$

la puissance apparente : S_e

$S_e = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_1$

on : $U = \frac{U_m}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3} \cdot V_m}{\sqrt{2}} = \sqrt{1,5} \cdot V_m$

d'où :

$S_e = \sqrt{3} \cdot \sqrt{1,5} \cdot V_m \cdot I_1$

$= \sqrt{\frac{9}{2}} \cdot V_m \cdot I_1 = 502,34 \text{ VA}$

d'où :

$f_p = 0,35$

fin

Document réponse DRE

