

1. REDRESSEMENT D'UNE TENSION ALTERNATIVE

La conversion d'une tension alternative en une tension continue est une opération essentielle, notamment en électronique où beaucoup d'appareils nécessitent des tensions de polarisation continues alors que le secteur délivre une tension alternative. Le redressement est la première étape de cette conversion.

1) REDRESSEMENT SIMPLE ALTERNANCE

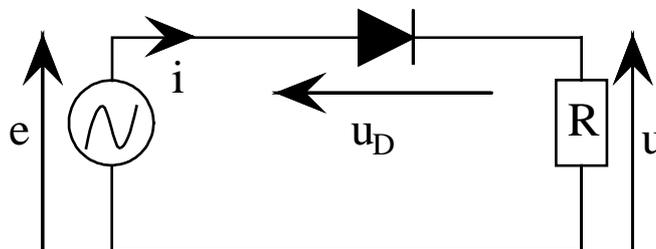


Figure 1

Dans ce montage D est une diode au silicium 1N4002 dont les caractéristiques principales sont le courant moyen maximal $I_{DAVM} = 1 \text{ A}$, la tension de seuil $U_D \approx 0,6 \text{ V}$, le courant direct maximal instantané $I_{DFM} = 10 \text{ A}$ et la tension inverse maximale $U_{RM} = 200 \text{ V}$.

Le générateur délivre une tension sinusoïdale $e(t) = E_M \sin(\omega t)$ de valeur efficace $E = 12 \text{ V}$.

- En supposant la tension de seuil $U_D = 0 \text{ V}$, représentez les chronogrammes de la tension $e(t)$, du courant $i(t)$, puis des tensions $u(t)$ et $u_D(t)$. Quelle est la tension inverse maximum U_{DRM} appliquée à la diode ?
- Reprenez soigneusement les chronogrammes $u_D(t)$ et $u(t)$ en supposant $U_D = 0,6 \text{ V}$
- Pour la suite, vous supposerez nulle la tension de seuil $U_D = 0 \text{ V}$. Justifiez cette approximation.
- Calculez la valeur moyenne U_{av} de la tension $u(t)$ aux bornes de la charge .
- D'après la valeur de I_{DAVM} , quelle valeur minimale peut avoir R ?
- Exprimez la valeur efficace U_r de la tension $u(t)$ aux bornes de la charge .
- Donnez l'expression de la puissance moyenne P_{av} dissipée dans la charge. Calculez celle-ci pour $R = 100 \Omega$

2) REDRESSEMENT DOUBLE ALTERNANCE

2.1) Montage à deux diodes et transformateur à point milieu

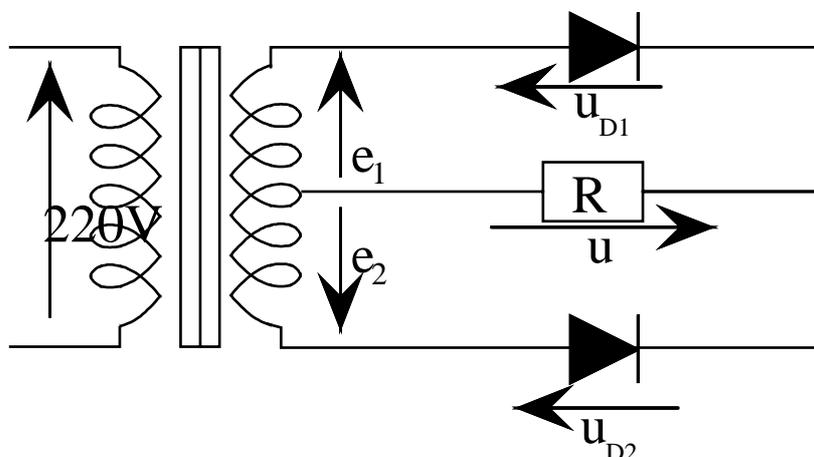


Figure 2

D_1 et D_2 sont deux diodes silicium 1N4002. Vous supposerez leur tension directe $U_D = 0 \text{ V}$. Le transformateur à point milieu permet de recueillir au secondaire deux tensions sinusoïdales :

$$e_1(t) = E_{1M} \sin(\omega t) \quad \text{et} \quad e_2(t) = -e_1(t)$$

Le rapport de transformation est tel que $e_1(t)$ a pour valeur efficace $E_1 = 12 \text{ V}$.

- Montrez que quelque soit le signe de $e_1(t)$ le courant dans la charge circule toujours dans le même sens.
- Représentez les chronogrammes correspondant aux tensions $e_1(t)$, $e_2(t)$, $u_{D1}(t)$, $u_{D2}(t)$, $u(t)$. Précisez les périodes de conduction de chacune des diodes. Quelle est la valeur de la tension inverse de crête U_{DRM} supportée par chacune des diodes ?
- Calculez la valeur moyenne U_{AV} de la tension $u(t)$ aux bornes de la charge (tension moyenne redressée).
- Compte tenu de I_{DAVM} pour chaque diode, quel courant moyen maximal I_{AVM} peut traverser R ? Quelle valeur minimale peut-on donner à R ?
- Exprimez la valeur efficace U_r de la tension $u(t)$.
- Calculez la puissance moyenne P_{AV} dissipée dans la charge pour $R = 100 \Omega$. Quelle conclusion en tirez-vous ?

2.2) Montage en pont (pont de Graetz)

D_1, D_2, D_3, D_4 sont quatre diodes silicium 1N4002.

Au secondaire du transformateur est recueillie une tension $e(t) = E_M \sin(\omega t)$, de valeur efficace $E = 12 \text{ V}$

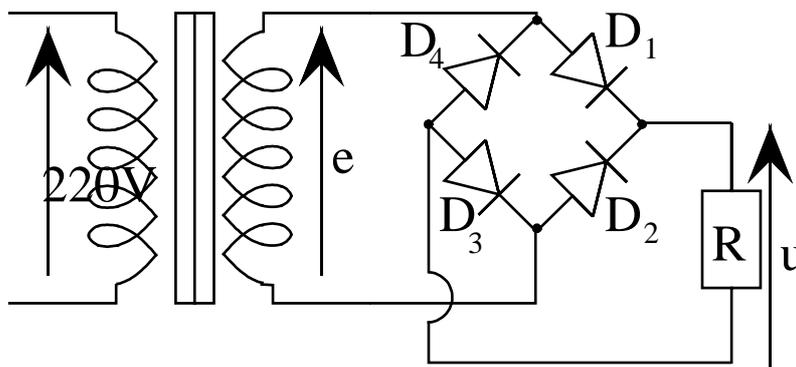


Figure 3

- Montrez que quel que soit le signe de $e(t)$ le courant dans la charge circule toujours dans le même sens.
- Représentez les chronogrammes des tensions $e(t)$ et $u(t)$. Préciser les périodes de conduction de chacune des diodes. Quelle est la valeur de la tension inverse de crête U_{DRM} supportée par chacune d'elles ?
- Quelle est la valeur moyenne U_{AV} de $u(t)$?
- Quelle est la valeur efficace U_r de $u(t)$? Calculez P_{AV} , la puissance dissipée dans R , pour $R = 100 \Omega$.
- Quels sont les avantages et les inconvénients de ce montage par rapport au précédent ?