

Abaque n°2

Comme R et w sont habituellement fixés et qu'ils dépendent du circuit d'utilisation, nous pouvons donc déterminer la valeur minimale de C pour obtenir le taux d'ondulation voulu.

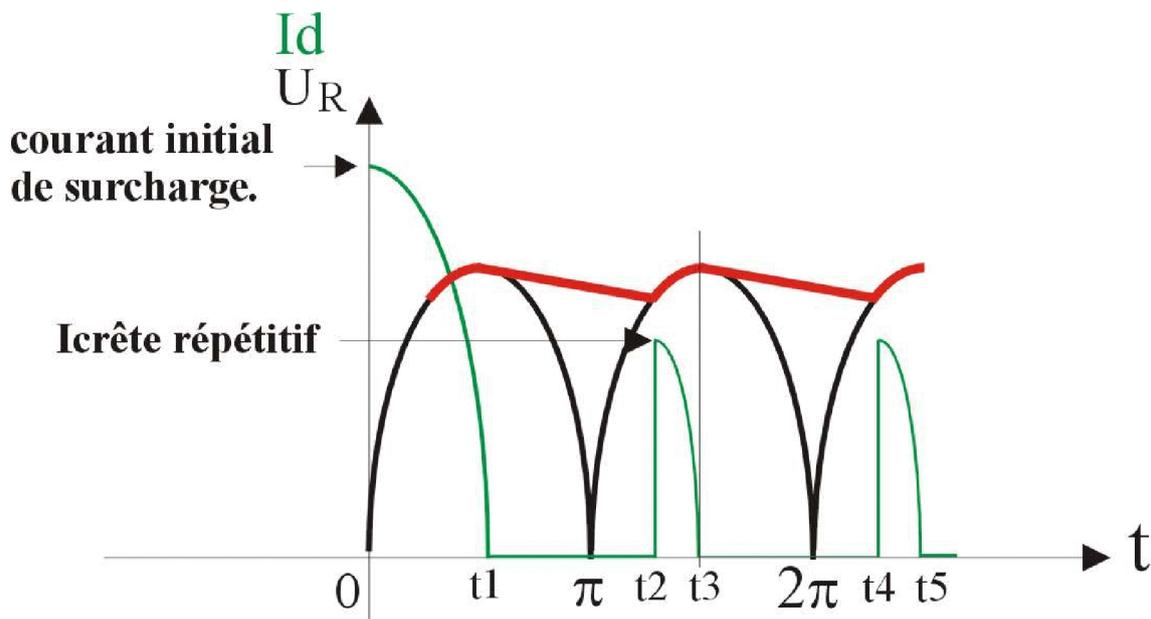
Influence du condensateur de filtrage sur le courant circulant dans les diodes de redressement :

L'adjonction d'un condensateur en parallèle avec la résistance de charge modifie le temps de conduction des diodes.

Elles ne laissent passer le courant que durant l'intervalle de temps nécessaire à la charge du condensateur.

Lorsque les diodes laissent passer le courant, le condensateur doit récupérer, en se chargeant, la quantité d'électricité perdue durant la décharge, et cela pendant un intervalle de temps T_1 , d'autant plus court que le condensateur de filtrage est grand.

Comme la valeur moyenne du courant reste la même durant toute la période T , la diode doit être capable de laisser passer un courant élevé durant un intervalle de temps très court.



Courant initial de surcharge non répétitif :

C'est la valeur maximale de courant que doivent supporter les diodes D_1, D_2 ou D_3, D_4 lors de la mise en fonction du circuit.

Le condensateur de filtrage étant déchargé, il se comporte comme un quasi court-circuit et le courant initial n'est alors limité que par les résistances suivantes :

▪ **La résistance interne de la source :**

Dans le cas de l'utilisation d'un transformateur, cette résistance comprend la résistance de l'enroulement secondaire et la résistance de l'enroulement primaire reflétée au secondaire, tel

que :

$$\left(\frac{N_s}{N_p}\right)^2 \times R_p$$

- La résistance directe des diodes, **R_D**.
- La résistance de protection, **R_{lim}** qui peut être placée en série pour limiter la valeur maximale du courant initial de surcharge. Cette valeur ne dépassera pas l'ohm ou quelques ohms afin de ne pas altérer le rendement du redresseur. Si nous appelons **R_S** l'ensemble de ces résistances en série, nous avons, à l'instant de la mise en service du redresseur :

$$I_{\text{max de surcharge}} = \frac{V_{\text{max de la source}}}{R_s}$$

Le courant initial doit être limité en dessous de la valeur maximale du courant direct de surcharge **I_{FSM}** (*Peak surge current, one cycle*) que peut supporter la diode, pendant un cycle sans être détériorée.

Si le courant de surcharge est trop important, on ajoute la résistance de protection **R_{lim}** ou on choisit une diode aux caractéristiques plus élevées.

En pratique, on utilise un rapport $\frac{R_s}{R}$ de l'ordre de 1% pour obtenir un bon taux de régulation de tension.

Ce rapport peut atteindre 5% ou 10% mais le rendement du redresseur diminue proportionnellement.

Remarque :

Le courant initial de surcharge ne maintient sa valeur maximale que pendant un temps très court, de l'ordre de 1ms.

Durant l'intervalle de temps correspondant à la charge du condensateur de filtrage, l'amplitude du courant décroît en fonction du temps selon la relation :

$$i_{\text{surchage}} = \frac{V_{\text{max}}}{R_s} \times e^{\left(\frac{-t}{R_s \times C}\right)}$$

Où $e = 2,718$, $t =$ durée de la surcharge et $R_s \times C =$ constante de temps du circuit de charge du condensateur.

Courant direct de crête répétitif en régime permanent :

Chaque fois que la diode est à l'état passant, elle est traversée par un courant de crête dont la valeur dépend du condensateur de filtrage.

Lorsque la valeur d condensateur est augmentée, le filtrage est amélioré, l'angle de conduction des diodes diminue et par conséquent, le courant de crête répétitif augmente.

Il doit être limité en dessous des caractéristiques du courant direct de crête répétitif I_{FRM} (*Repetitive Peak Forward Current*), si l'on veut préserver la durée de vie des diodes.

La quantité d'électricité emmagasinée dans le condensateur pendant la phase de charge, c'est-à-dire durant la conduction des diodes, est égale à la quantité d'électricité circulant dans le circuit pendant la décharge du condensateur.

En faisant les approximations suivantes :

- T_1 est considéré comme négligeable devant T
- Les impulsions du courant dans les diodes sont considérées comme rectangulaires.

Nous pouvons écrire :

$$I_{\text{crête}} \times T_1 = I_{\text{moy}} \times T$$

De sorte que

$$I_{\text{crête}} = I_{\text{moy}} \times \left(\frac{T}{T_1}\right)$$

Pour le redresseur double alternance nous avons :

$$I_{\text{crête répétitif}} = I_{\text{moy}} \times \left(\frac{180^\circ}{\alpha}\right)$$

L'angle de conduction α dépend des paramètres R, C et w et, par conséquent, du taux d'ondulation.

Il est défini par :