

APPLICATION DES DIODES : REDRESSEMENT.

REDRESSEMENT MONO-ALTERNANCE

C'est le schéma le plus simple et le plus économique de fabrication, mais le plus coûteux du point de vue du rendement et de la difficulté de filtrage de la tension de sortie (Fig. 1).

Un condensateur C est placé aux bornes de la charge R_c ; il se charge à la valeur de crête V_T de la tension appliquée à l'entrée du redresseur. Dès que la tension d'entrée tombe au-dessous de la valeur de crête, la polarisation du redresseur s'annule, puis s'inverse. Il se bloque et le condensateur C se décharge dans la résistance R_e , jusqu'au moment où la tension d'entrée excède à nouveau la tension aux bornes du condensateur C. Le redresseur étant alors polarisé dans le sens direct, le condensateur se recharge et le cycle recommence. La figure 10-1 indique les formes d'onde des courants obtenus avec ce montage.

En réalité le courant i_D à travers le redresseur ne s'établit pas aussi rapidement. Son temps de montée dépend de la constante de temps formée par $R_s \cdot C$.

R_s représente également la résistance interne de l'alimentation ou du transformateur et la résistance directe du redresseur.

Le condensateur joue ainsi le rôle d'un réservoir d'énergie qui la restitue en partie durant la demi-période pendant laquelle le redresseur ne conduit pas. La résistance R_s en série est indispensable, elle limite le courant de pointe à travers le redresseur à la mise en service initiale.

Le courant de charge de la capacité est formé d'impulsions de grande amplitude, car il est nécessaire d'employer un condensateur de filtrage de capacité importante pour réduire le taux d'ondulation (121 % sur charge résistive) à une valeur raisonnable (plusieurs milliers de μF).

Pour plus de détails, voir le site du BTS (<http://bts.uba.be/>) ou accès direct : (http://bts.uba.be/articles_pour_site_web/les_alimentations_a_courant_continu_1.pdf)

Si on utilise un transformateur à l'entrée du montage, l'enroulement secondaire est parcouru par un courant unidirectionnel qui entraîne la saturation magnétique du fer. On constate une augmentation des pertes par hystérésis et une déformation de la tension secondaire.

Le rendement d'un tel montage est faible. On ne l'utilise que connecté directement au secteur pour de très faibles puissances.

REDRESSEMENT DES DEUX ALTERNANCES

On a groupé l'étude du montage à prise médiane et du redresseur en pont, car les formes d'ondes et le taux d'ondulation sont identiques pour les deux montages (fig. 2).

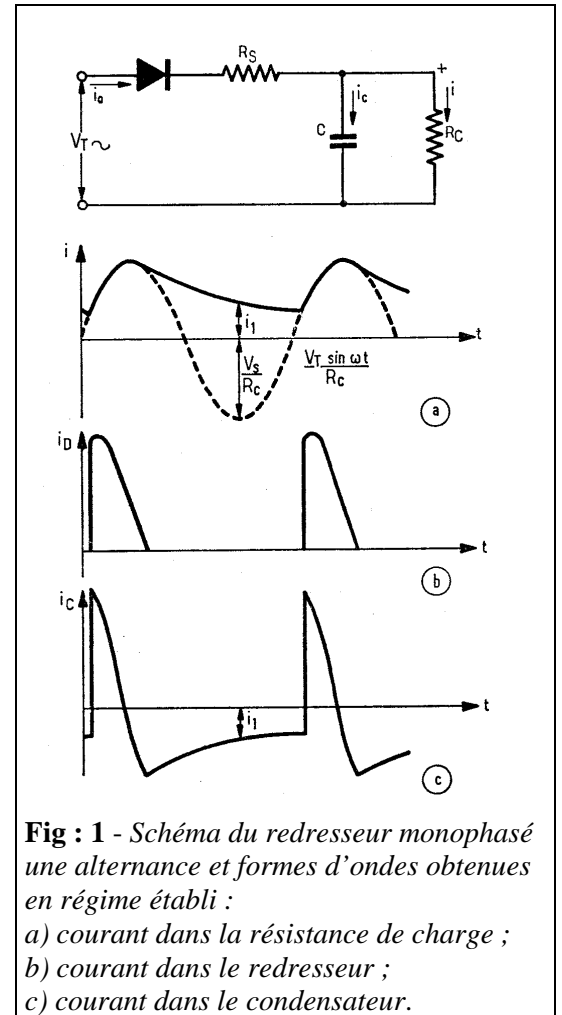


Fig. 1 - Schéma du redresseur monophasé une alternance et formes d'ondes obtenues en régime établi :
a) courant dans la résistance de charge ;
b) courant dans le redresseur ;
c) courant dans le condensateur.

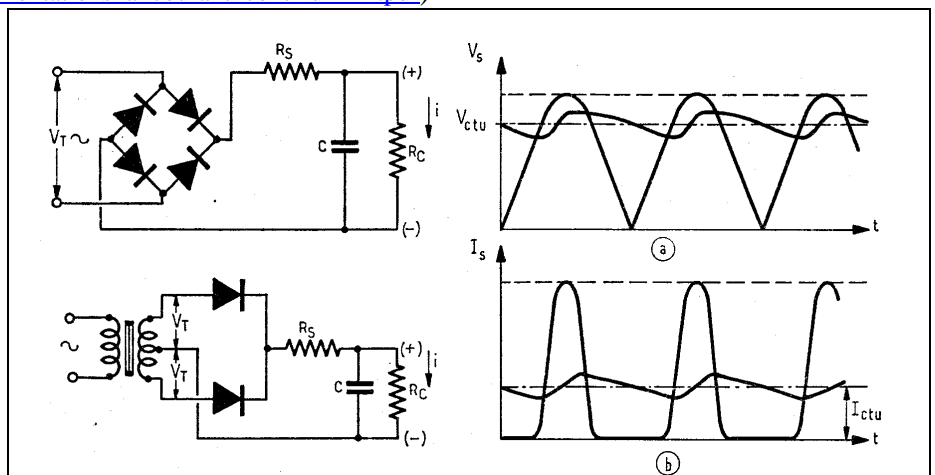


Fig. 2 - schéma du redresseur monophasé et formes d'ondes obtenues en régime établi :
a) tension de sortie du redresseur et aux bornes du condensateur (V_{ctu})
b) courant dans le condensateur et dans la résistance (I_{ctu})

On sait que les diodes du montage à prise médiane doivent supporter deux fois la valeur de la tension de crête V_T , soit 3,14 fois la tension de sortie V_{ctu} , tandis que les diodes du montage en pont n'en supportent que la moitié. D'autre part le transformateur du montage en pont est moins lourd et moins coûteux que le transformateur à prise médiane. La tension redressée est filtrée par un condensateur C comme dans le montage précédent. Cependant la qualité du filtrage est meilleure pour une valeur moindre de capacité (1000 à 2000 pF).

En effet, le condensateur se décharge beaucoup moins et pendant un temps plus court. La tension moyenne de sortie est plus élevée et le taux d'ondulation plus faible. La fréquence de la composante alternative résiduelle est double de celle de la tension d'entrée. Le rendement de l'alimentation est élevé.

MONTAGES DOUBLEURS DE TENSION

L'utilisation de condensateurs dans les circuits redresseurs permet d'envisager des montages doubleurs de tension.

Il existe deux schémas principaux :

- Le doubleur de tension symétrique deux alternances est composé de deux redresseurs une alternance et de deux filtres connectés en série (fig. 3), mais alimentés à partir de la même source de tension. Lorsque l'entrée a est positive, le courant traverse R_s , le redresseur A et charge le condensateur C_1 , dont une borne est reliée à l'entrée b .

Lorsque l'entrée b est positive, C_2 se charge au travers de R_s et le redresseur B . Les condensateurs C_1 et C_2 se chargent dans le même sens, les tensions aux bornes s'ajoutent. Ils se déchargent de manière continue dans la résistance d'utilisation R_c .

Ils agissent également comme élément de filtrage. La tension de sortie tend à atteindre $2V_T$, mais ne peut l'atteindre que si R_c est infinie.

- Le doubleur de tension une alternance (fig. 4). Durant la première alternance négative de la tension d'entrée, le condensateur C_1 se charge à la tension de crête V_T à travers le redresseur A . Durant l'alternance positive suivante, la tension aux bornes de C_1 se trouve en série avec la tension appliquée. C_2 se charge alors à la tension de crête $2V_T$ à travers le redresseur B .

Le condensateur C_1 perd une partie de sa charge durant ce temps et se recharge à nouveau à la prochaine alternance négative. La tension aux bornes de C_2 ne reste pas constante, car le condensateur se décharge dans R_c lorsque le redresseur B ne conduit pas. La fréquence de l'ondulation est celle du secteur. Le condensateur C_2 doit pouvoir supporter une tension de service de $2V_T$. Il en est de même pour la tension inverse des redresseurs. Le condensateur C_1 ne supporte que la tension V_T , mais il doit également pouvoir admettre la valeur efficace du courant de sortie $I_{a,eff}$.

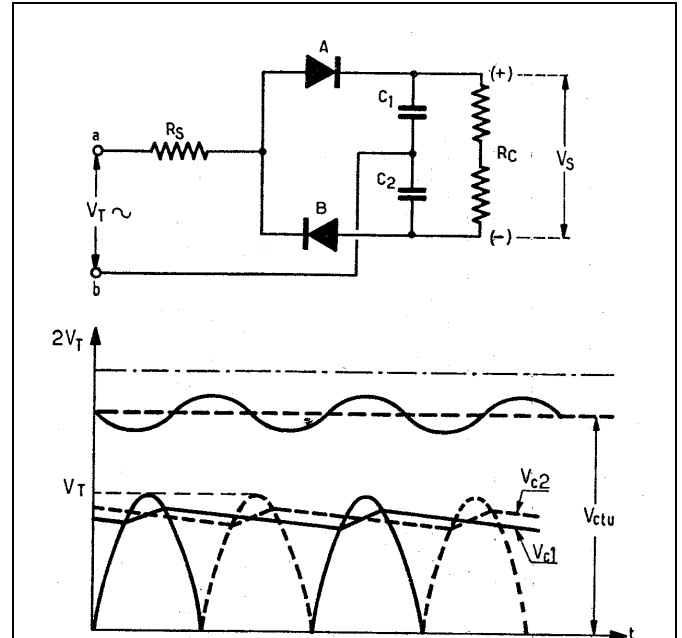


Fig.3 – Schéma et formes d'ondes de la tension de sortie obtenue avec le montage doubleur de tension symétrique.

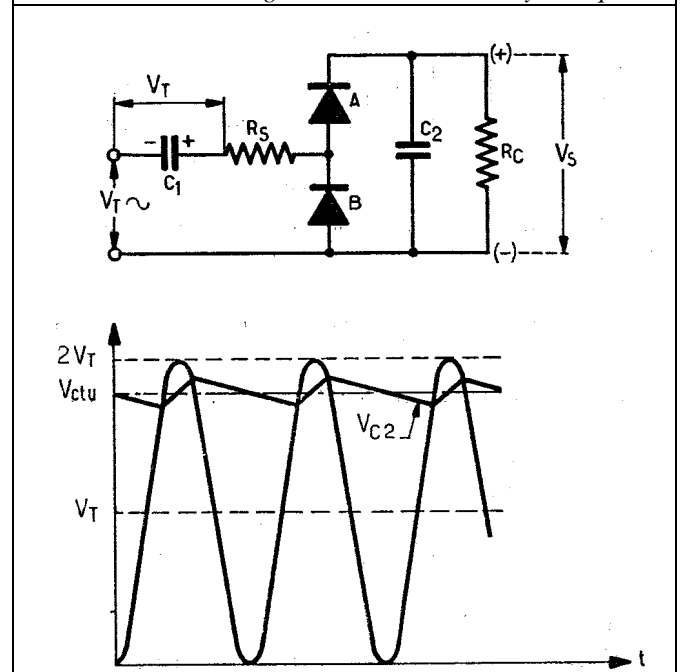


Fig. 4 – Schéma et forme d'onde de la tension de sortie obtenues avec le montage doubleur de tension, une alternance.