

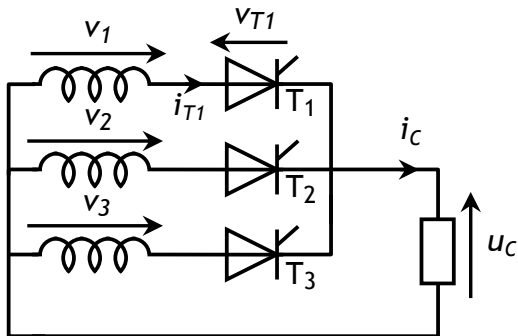
CHV : REDRESSEMENT TRIPHASE COMMANDE

1. Introduction

Les montages réalisant le redressement triphasé commandé sont les montages P3 et PD3 intégrant des interrupteurs commandables, des thyristors. Ils sont amorcés avec un retard angulaire α par rapport à la conduction naturelle (cas des diodes).

2. Montage P3

2-1 Schéma de principe



$$v_1 = V\sqrt{2} \sin \omega t$$

$$v_2 = V\sqrt{2} \sin \left(\omega t - \frac{2\pi}{3} \right)$$

$$v_3 = V\sqrt{2} \sin \left(\omega t - \frac{4\pi}{3} \right)$$

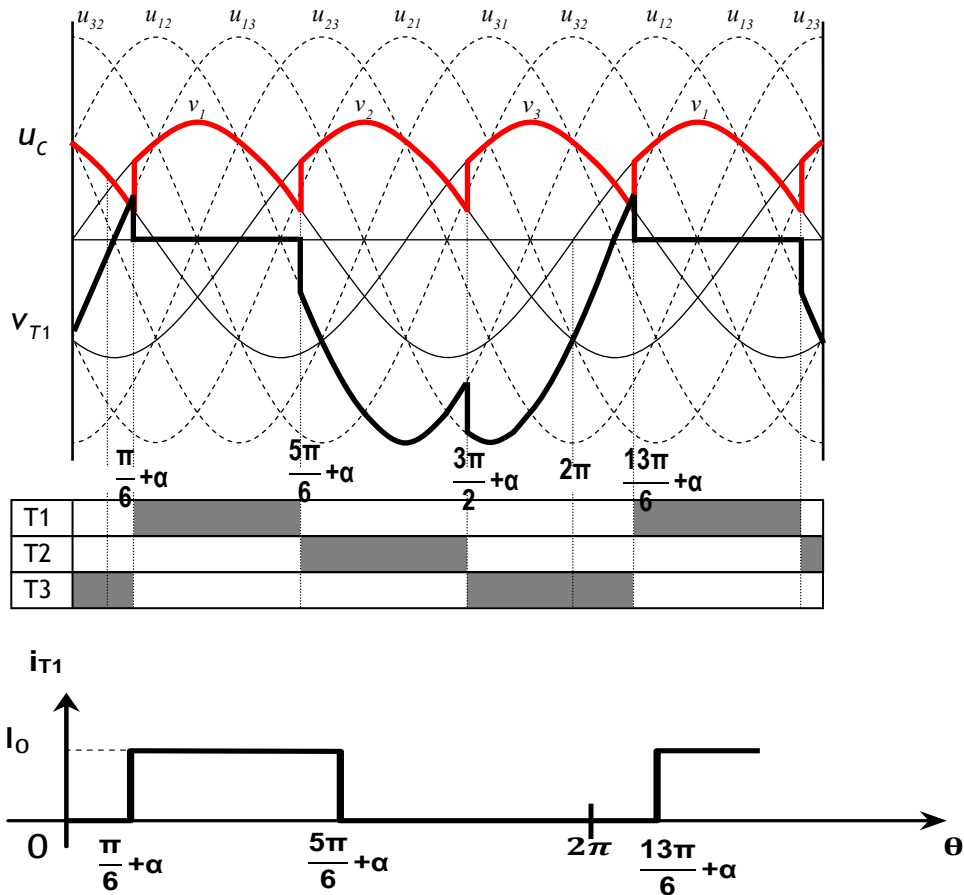
Fig.1 Schéma de principe

2-2 Fonctionnement

Le courant de charge i_c est supposé constant et égal à sa valeur moyenne I_0 (charge suffisamment inductive).

θ	0	$\frac{\pi}{6} + \alpha$	$\frac{5\pi}{6} + \alpha$	$\frac{3\pi}{2} + \alpha$	2π
Thyristor passant	T_3	T_1	T_2	T_3	
u_c	v_3	v_1	v_2	v_3	
v_{T1}	u_{13}	0	u_{12}	u_{13}	
v_{T2}	u_{23}	u_{21}	0	u_{23}	
v_{T3}	0	u_{31}	u_{32}	0	
i_c	I_0	I_0	I_0	I_0	
i_{T1}	0	I_0	0	0	
i_{T2}	0	0	I_0	0	
i_{T3}	I_0	0	0	I_0	

2-3 Graphes



Remarque : Chaque thyristor conduit pendant un tiers de période ($\frac{T}{3}$; $\frac{2\pi}{3}$). L'indice de commutation est donc 3.

2-4 Grandeurs caractéristiques

- Valeur moyenne de u_c

Sur une période T du réseau, la tension u_c est constitué de 3 calottes de sinusoïdes : l'indice de pulsation est 3. Sa période est $\frac{T}{3}$ ($\frac{2\pi}{3}$).

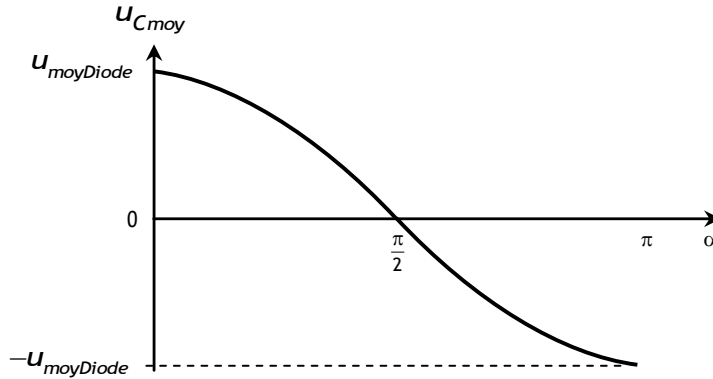
$$U_{Cmoy} = \frac{1}{T} \int_T u_c(t) dt = \frac{3}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} v_1 d\theta = \frac{3V\sqrt{2}}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} \sin\theta d\theta = \frac{3V\sqrt{2}}{2\pi} [\cos(\frac{\pi}{6}+\alpha) - \cos(\frac{5\pi}{6}+\alpha)]$$

$$U_{Cmoy} = \frac{3V\sqrt{6}}{2\pi} \cos\alpha = \frac{3V_m\sqrt{3}}{2\pi} \cos\alpha = \frac{3V_m \sin \frac{\pi}{3}}{\pi} \cos\alpha$$

Avec $\cos(a) - \cos(b) = -2 \sin \frac{a+b}{2} \sin \frac{a-b}{2}$

Remarque :

La valeur moyenne de u_C , U_{Cmoy} dépend de l'angle α et les variations sont données par le graphe ci-après :



○ $0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$

La puissance active ($P_a = U_{Cmoy} \cdot I_0 > 0$) est fournie par le redresseur à la charge. La charge absorbe donc de l'énergie et le montage fonctionne en tant que redresseurs à tension redressée variable en fonction du retard d'amorçage α .

○ $\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \pi$

La tension redressée est négative, et la puissance active ($P_a = U_{Cmoy} \cdot I_0 < 0$) est négative. La charge n'est plus un récepteur mais un générateur. Le montage fonctionne en onduleur non autonome. Le montage ne peut fonctionner, dans ces conditions, que s'il est connecté, côté continu (charge), sur un dispositif susceptible de lui fournir de l'énergie, soit par exemple : génératrice courant continu, batterie d'accumulateurs...

- Valeur efficace de u_C

$$U_C^2 = \frac{1}{T} \int_T u_C^2(t) dt = \frac{3}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} v_1^2 d\theta = \frac{3V^2}{\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} \sin^2\theta d\theta = \frac{3V^2}{2\pi} \left[\frac{2\pi}{3} + \sin \frac{2\pi}{3} \cos 2\alpha \right] = V^2 \left(1 + \frac{\sin \frac{2\pi}{3} \cos 2\alpha}{\frac{2\pi}{3}} \right)$$

$$\text{Donc } U_C = V \sqrt{1 + \frac{\sin \frac{2\pi}{3} \cos 2\alpha}{\frac{2\pi}{3}}} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \sqrt{1 + \frac{\sin \frac{2\pi}{3} \cos 2\alpha}{\frac{2\pi}{3}}}$$

$$\text{Avec } \sin(a) - \sin(b) = 2 \sin \frac{a-b}{2} \cos \frac{a+b}{2}$$

- Valeurs moyenne et efficace du courant dans un thyristor

Les valeurs moyenne et efficace des courants dans les thyristors sont les mêmes que dans le cas du montage P3 avec les diodes.

On a :

$$I_{T\text{moy}} = I_{T1\text{moy}} = I_{T2\text{moy}} = I_{T3\text{moy}} = \frac{1}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} I_0 d\theta = \frac{I_0}{3}$$

$$I_T = I_{T1} = I_{T2} = I_{T3} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} I_0^2 d\theta} = \frac{I_0}{\sqrt{3}}$$

- Valeurs moyenne et efficace du courant au secondaire du transformateur

Le courant dans un enroulement secondaire est identique au courant traversant le thyristor qui lui est connecté :

$$I_{S\text{moy}} = I_{S1\text{moy}} = I_{S2\text{moy}} = I_{S3\text{moy}} = I_{T\text{moy}} = \frac{I_0}{3}$$

$$I_S = I_{S1} = I_{S2} = I_{S3} = I_T = \frac{I_0}{\sqrt{3}}$$

3. Montages PD3

On distingue les montages PD3 tout thyristor et mixte.

3-1 Montage tout thyristor

3-1-1 Schéma de principe

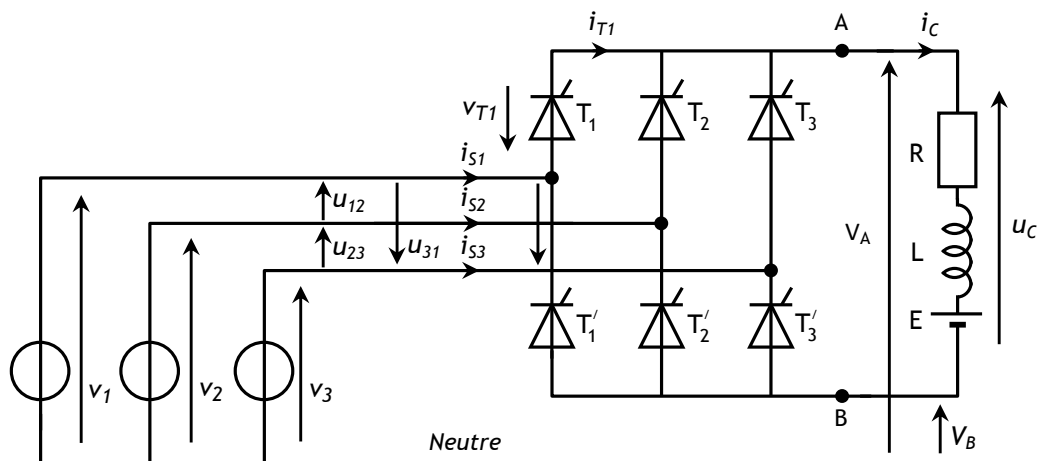


Fig.2 Schéma de principe

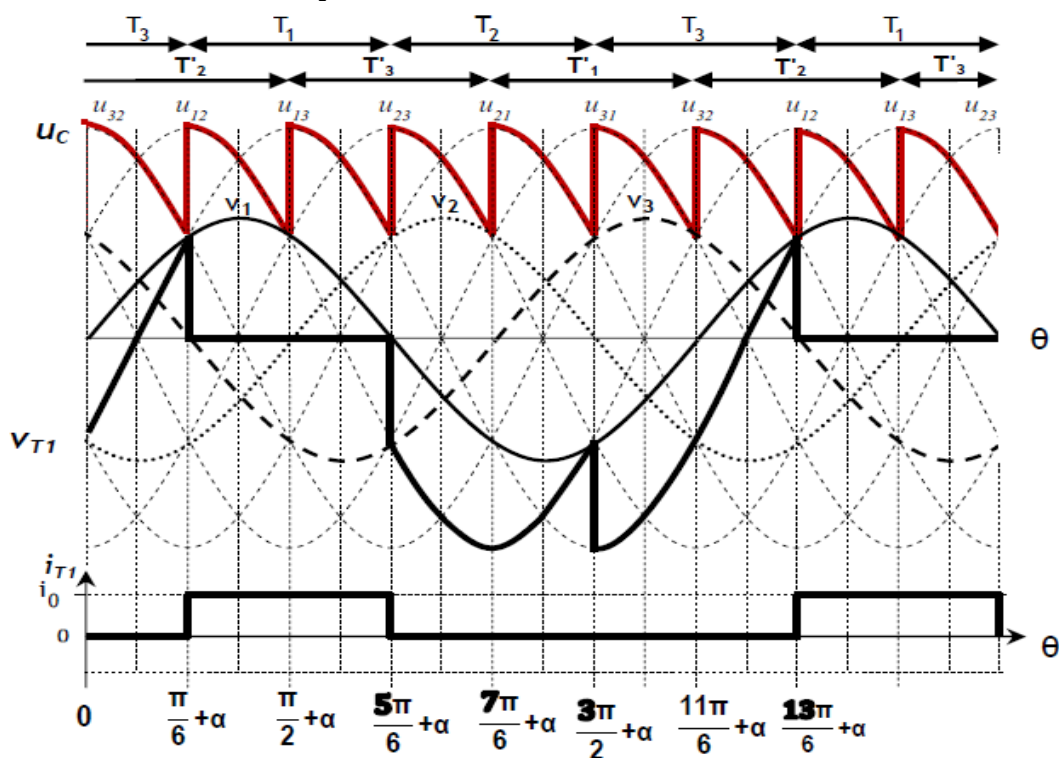
3-1-2 Fonctionnement

La charge est supposée suffisamment selfique de manière à considérer un courant i_C de charge constant et assimilable à sa valeur moyenne I_0 . À tout instant, un thyristor du commutateur plus positif ($T_1 - T_2 - T_3$) et un autre du commutateur plus négatif ($T'1 - T'2 - T'3$) conduisent.

En outre, un thyristor d'un commutateur donné conduit jusqu'à ce que le prochain du même commutateur soit amorcé.

θ	0	$\frac{\pi}{6} + \alpha$	$\frac{\pi}{2} + \alpha$	$\frac{5\pi}{6} + \alpha$	$\frac{7\pi}{6} + \alpha$	$\frac{3\pi}{2} + \alpha$	$\frac{11\pi}{6} + \alpha$	2π
Thyristors passants	$T_3 - T_2$	$T_1 - T_2$	$T_1 - T_3$	$T_2 - T_3$	$T_2 - T_1$	$T_3 - T_1$	$T_3 - T_2$	
u_c	u_{32}	u_{12}	u_{13}	u_{23}	u_{21}	u_{31}	u_{32}	
v_{T1}	u_{13}	0	0	u_{12}	u_{12}	u_{13}	u_{13}	
v_{T2}	u_{23}	u_{21}	u_{21}	0	0	u_{23}	u_{23}	
v_{T3}	0	u_{31}	u_{31}	u_{32}	u_{32}	0	0	
v_{T1}	u_{21}	u_{21}	u_{31}	u_{31}	0	0	u_{21}	
v_{T2}	0	0	u_{32}	u_{32}	u_{12}	u_{12}	0	
v_{T3}	u_{23}	u_{23}	0	0	u_{13}	u_{13}	u_{23}	
i_c	i_0	i_0	i_0	i_0	i_0	i_0	i_0	
i_{T1}	0	i_0	i_0	0	0	0	0	
i_{T2}	0	0	0	i_0	i_0	0	0	
i_{T3}	i_0	0	0	0	0	i_0	i_0	
i_{T1}	0	0	0	0	i_0	i_0	0	
i_{T2}	i_0	i_0	0	0	0	0	i_0	
i_{T3}	0	0	i_0	i_0	0	0	0	
$i_{S1} = i_{T1} - i_{T1}$	0	i_0	i_0	0	$-i_0$	$-i_0$	0	
$i_{S2} = i_{T2} - i_{T2}$	$-i_0$	$-i_0$	0	i_0	i_0	0	$-i_0$	
$i_{S3} = i_{T3} - i_{T3}$	i_0	0	$-i_0$	$-i_0$	0	i_0	i_0	

3-1-3 Graphes ($\alpha = \frac{\pi}{6}$)



Remarque : Chaque thyristor conduit pendant un tiers de la période (l'indice de commutation de ce montage est $q = 3$) tandis que la tension redressée se compose de six arcs de sinusoides par période T (l'indice de pulsation est $p = 6$).

3-1-4 Grandeurs caractéristiques

- Valeur moyenne de u_c

L'indice de pulsation est 6. Sa période est $\frac{T}{6}$ ($\frac{\pi}{3}$).

$$U_{Cmoy} = \frac{1}{T_{u_c}} \int_{T_{u_c}} u_c(t) dt = \frac{3}{\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{\pi}{2}+\alpha} u_{12} d\theta = \frac{3V\sqrt{2}}{\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{\pi}{2}+\alpha} (\sin\theta - \sin(\theta - \frac{2\pi}{3})) d\theta = \frac{6V\sqrt{2}}{\pi} \sin \frac{\pi}{3} \left[\sin(\frac{\pi}{6} + \alpha) - \sin(\alpha - \frac{\pi}{6}) \right]$$

$$U_{Cmoy} = \frac{6V\sqrt{2}}{\pi} \sin \frac{\pi}{3} \cos\alpha = \frac{6V_m}{\pi} \sin \frac{\pi}{3} \cos\alpha = \frac{3V_m\sqrt{3}}{\pi} \cos\alpha$$

Remarque

La puissance moyenne active reçue par la charge est $P = \langle u_{ci}i_c \rangle$, soit :

$$P = \frac{3\sqrt{3}}{\pi} V_m I_0 \cos\alpha$$

- $0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$ $P \geq 0$

La puissance transite du réseau à la charge et le fonctionnement est du type **redresseur**.

- $\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \pi$ $P \leq 0$

La puissance transite de la charge vers le réseau. Le fonctionnement est du type **onduleur assisté**.

- Valeur efficace de u_c

$$U_C^2 = \frac{1}{T_{u_c}} \int_{T_{u_c}} u_c^2(t) dt = \frac{3}{\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{\pi}{2}+\alpha} u_{12}^2 d\theta = \frac{6V^2}{\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{\pi}{2}+\alpha} (\sin\theta - \sin(\theta - \frac{2\pi}{3}))^2 d\theta = \frac{12\sin^2 \frac{\pi}{3} V^2}{\pi} \left[\frac{\pi}{3} + \frac{\sin(2\alpha + \frac{\pi}{3}) - \sin(2\alpha - \frac{\pi}{3})}{2} \right]$$

$$U_C^2 = \frac{12\sin^2 \frac{\pi}{3} V^2}{\pi} \left[\frac{\pi}{3} + \sin \frac{\pi}{3} \cos 2\alpha \right] = V_m^2 \left(\frac{3}{2} + \frac{9}{2\pi} \sin \frac{\pi}{3} \cos 2\alpha \right) = V^2 \left(3 + \frac{9}{\pi} \sin \frac{\pi}{3} \cos 2\alpha \right)$$

Donc

$$U_C = V \sqrt{3 + \frac{9}{\pi} \sin \frac{\pi}{3} \cos 2\alpha} = V_m \sqrt{\frac{3}{2} + \frac{9}{2\pi} \sin \frac{\pi}{3} \cos 2\alpha}$$

- Valeurs moyenne et efficace du courant dans un thyristor

L'indice de commutation est 3 : chaque thyristor conduit pendant un tiers de la période du réseau.

On déduit alors les courants moyen et efficace :

$$I_{T\text{moy}} = I_{T1\text{moy}} = I_{T2\text{moy}} = I_{T3\text{moy}} = \frac{1}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} I_0 d\theta = \frac{I_0}{3}$$

$$I_T = I_{T1} = I_{T2} = I_{T3} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} I_0^2 d\theta} = \frac{I_0}{\sqrt{3}}$$

- Valeurs moyenne et efficace du courant au secondaire du transformateur

$$I_{S\text{moy}} = I_{S1\text{moy}} = I_{S2\text{moy}} = I_{S3\text{moy}} = \frac{1}{T_{is}} \int_{T_{is}} i_s d\theta = \frac{1}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} I_0 d\theta - \frac{1}{2\pi} \int_{\frac{7\pi}{6}+\alpha}^{\frac{11\pi}{6}+\alpha} I_0 d\theta = 0$$

$$I_S = I_{S1} = I_{S2} = I_{S3} = \sqrt{\frac{1}{\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} I_0^2 d\theta} = \frac{\sqrt{2}I_0}{\sqrt{3}}$$

3-2 Montage mixte

3-2-1 Schéma de principe

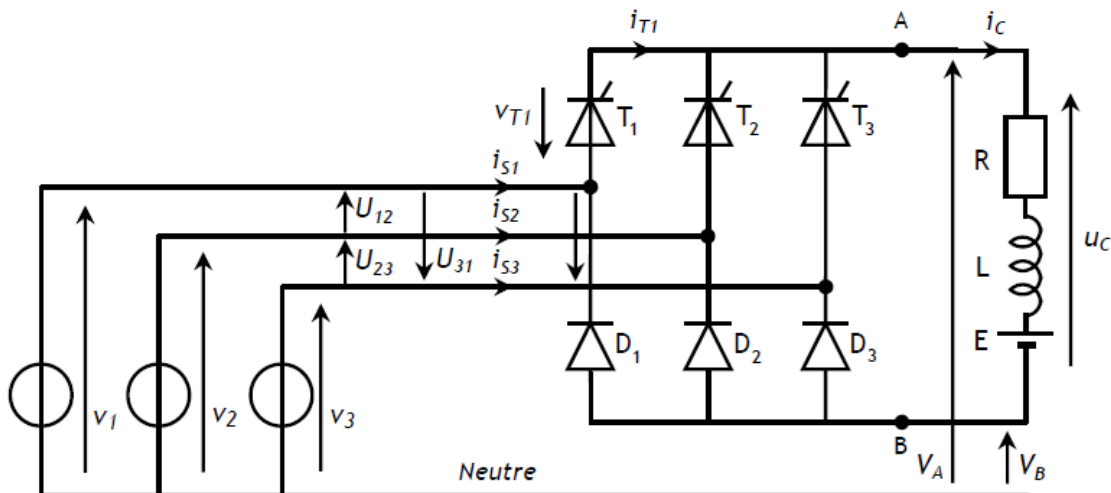


Fig.3 Schéma de principe

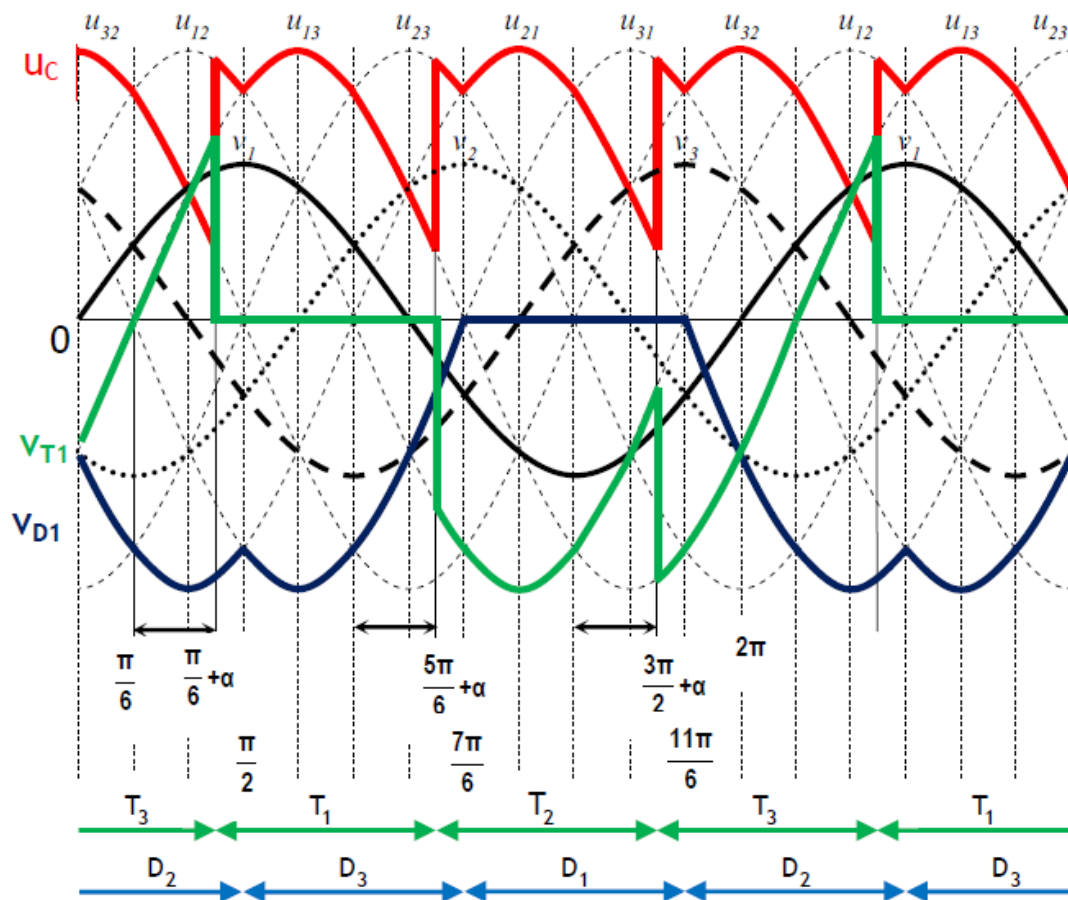
3-2-2 Fonctionnement

La charge est supposée suffisamment inductive de manière à considérer un courant i_c de charge constant et assimilable à sa valeur moyenne I_0 . À tout instant, un thyristor du commutateur plus positif ($T_1 - T_2 - T_3$) et une diode du commutateur plus négatif ($D_1 - D_2 - D_3$) conduisent.

En outre, le retard à l'amorçage α ne concerne que les thyristors.

θ	0	$\frac{\pi}{6} + \alpha$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{6} + \alpha$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{3\pi}{2} + \alpha$	$\frac{11\pi}{6}$	2π
Interrupteurs passants	$T_3 - D_2$	$T_1 - D_2$	$T_1 - D_3$	$T_2 - D_3$	$T_2 - D_1$	$T_3 - D_1$	$T_3 - D_2$	
u_c	u_{32}	u_{12}	u_{13}	u_{23}	u_{21}	u_{31}	u_{32}	
v_{T1}	u_{13}	0	0	u_{12}	u_{12}	u_{13}	u_{13}	
v_{T2}	u_{23}	u_{21}	u_{21}	0	0	u_{23}	u_{23}	
v_{T3}	0	u_{31}	u_{31}	u_{32}	u_{32}	0	0	
v_{D1}	u_{21}	u_{21}	u_{31}	u_{31}	0	0	u_{21}	
v_{D2}	0	0	u_{32}	u_{32}	u_{12}	u_{12}	0	
v_{D3}	u_{23}	u_{23}	0	0	u_{13}	u_{13}	u_{23}	
i_c	I_0	I_0	I_0	I_0	I_0	I_0	I_0	
i_{T1}	0	I_0	I_0	0	0	0	0	
i_{T2}	0	0	0	I_0	I_0	0	0	
i_{T3}	I_0	0	0	0	0	I_0	I_0	
i_{D1}	0	0	0	0	I_0	I_0	0	
i_{D2}	I_0	I_0	0	0	0	0	I_0	
i_{D3}	0	0	I_0	I_0	0	0	0	
$i_{S1} = i_{T1} - i_{D1}$	0	I_0	I_0	0	$-I_0$	$-I_0$	0	
$i_{S2} = i_{T2} - i_{D2}$	$-I_0$	$-I_0$	0	I_0	I_0	0	$-I_0$	
$i_{S3} = i_{T3} - i_{D3}$	I_0	0	$-I_0$	$-I_0$	0	I_0	I_0	

3-2-3 Graphes



3-2-4 Grandeurs caractéristiques

- Valeur moyenne de u_c

L'indice de pulsation est 3. Sa période est $\frac{T}{3}$ ($\frac{2\pi}{3}$).

$$U_{Cmoy} = \frac{1}{T_{u_c}} \int_{T_{u_c}} u_c(t) dt = \frac{3}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} u_c d\theta = \frac{3}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{\pi}{2}} u_{12} d\theta + \frac{3}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} u_{13} d\theta$$

$$U_{Cmoy} = \frac{3V_m}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \left(\sin\theta - \sin\left(\theta - \frac{2\pi}{3}\right) \right) d\theta + \frac{3V_m}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} \left(\sin\theta - \sin\left(\theta - \frac{4\pi}{3}\right) \right) d\theta$$

$$U_{Cmoy} = \frac{3V_m}{\pi} \sin \frac{\pi}{3} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \cos\left(\theta - \frac{\pi}{3}\right) d\theta + \frac{3V_m}{\pi} \sin \frac{2\pi}{3} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} \cos\left(\theta - \frac{2\pi}{3}\right) d\theta$$

$$U_{Cmoy} = \frac{3V_m}{\pi} \sin \frac{\pi}{3} (1 + \cos\alpha) = \frac{3V\sqrt{6}}{2\pi} (1 + \cos\alpha) = \frac{3V_m\sqrt{3}}{2\pi} (1 + \cos\alpha)$$

Remarque

La puissance moyenne active reçue par la charge est $P = \langle u_c i_c \rangle$, soit :

$$P = \frac{3\sqrt{3}}{2\pi} V_m I_0 (1 + \cos\alpha)$$

La puissance demeure positive : le fonctionnement est du type **redresseur**.

- Valeur efficace de u_c

$$U_C^2 = \frac{1}{T_{u_c}} \int_{T_{u_c}} u_c^2(t) dt = \frac{3}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} u_c^2 d\theta = \frac{3}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{\pi}{2}} u_{12}^2 d\theta + \frac{3}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} u_{13}^2 d\theta$$

$$U_C^2 = \frac{3V_m^2}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \left(\sin\theta - \sin\left(\theta - \frac{2\pi}{3}\right) \right)^2 d\theta + \frac{3V_m^2}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} \left(\sin\theta - \sin\left(\theta - \frac{4\pi}{3}\right) \right)^2 d\theta$$

$$U_C^2 = \frac{6V_m^2}{\pi} \sin^2 \frac{\pi}{3} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \cos^2\left(\theta - \frac{\pi}{3}\right) d\theta + \frac{6V_m^2}{\pi} \sin^2 \frac{\pi}{3} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} \cos^2\left(\theta - \frac{2\pi}{3}\right) d\theta$$

$$U_C^2 = \frac{3V_m^2}{\pi} \sin^2 \frac{\pi}{3} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \left(1 + \cos\left(2\theta - \frac{2\pi}{3}\right) \right) d\theta + \frac{3V_m^2}{\pi} \sin^2 \frac{\pi}{3} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} \left(1 + \cos\left(2\theta - \frac{4\pi}{3}\right) \right) d\theta$$

Donc

$$U_C = V_m \sqrt{\frac{3}{2} + \left[\frac{9}{4} + \frac{3}{2} \cos 2\alpha\right] \sin^2 \frac{\pi}{3}} = V \sqrt{3 + \left[\frac{9}{2} + 3 \cos 2\alpha\right] \sin^2 \frac{\pi}{3}}$$

- Valeurs moyenne et efficace du courant dans un redresseur

L'indice de commutation est 3 : chaque thyristor et chaque thyristor conduisent pendant un tiers de la période du réseau.

On déduit alors les courants moyen et efficace :

$$I_{T\text{moy}} = I_{T1\text{moy}} = I_{T2\text{moy}} = I_{T3\text{moy}} = \frac{1}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} I_0 d\theta = \frac{I_0}{3}$$

$$I_T = I_{T1} = I_{T2} = I_{T3} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} I_0^2 d\theta} = \frac{I_0}{\sqrt{3}}$$

$$I_{D\text{moy}} = I_{D1\text{moy}} = I_{D2\text{moy}} = I_{D3\text{moy}} = \frac{1}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{7\pi}{6}} I_0 d\theta = \frac{I_0}{3}$$

$$I_D = I_{D1} = I_{D2} = I_{D3} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{7\pi}{6}} I_0^2 d\theta} = \frac{I_0}{\sqrt{3}}$$

- Valeurs moyenne et efficace du courant au secondaire du transformateur

$$I_{S\text{moy}} = I_{S1\text{moy}} = I_{S2\text{moy}} = I_{S3\text{moy}} = \frac{1}{T_{i_s}} \int_{T_{i_s}} i_s d\theta = \frac{1}{2\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} I_0 d\theta - \frac{1}{2\pi} \int_{\frac{7\pi}{6}}^{\frac{11\pi}{6}} I_0 d\theta = 0$$

$$I_S = I_{S1} = I_{S2} = I_{S3} = \sqrt{\frac{1}{\pi} \int_{\frac{\pi}{6}+\alpha}^{\frac{5\pi}{6}+\alpha} I_0^2 d\theta} = \frac{\sqrt{2}I_0}{\sqrt{3}}$$

- Puissances et facteur de puissance au secondaire du transformateur

Le facteur de puissance $\cos\Phi_{\text{sec}}$ est donné par la relation suivante :

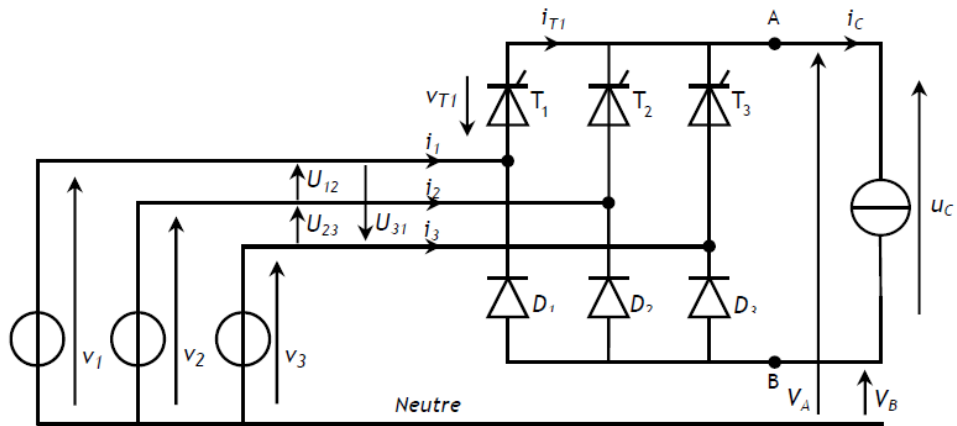
$$\cos\Phi_{\text{sec}} = \frac{P_a}{S}$$

- $P_a = \langle u_C i_C \rangle = \frac{3\sqrt{3}V_m}{2\pi} I_0 (1 + \cos\alpha)$
- $S = qV_{\text{sec}} I_{\text{sec}} = 3VI_s = 3V \sqrt{\frac{2}{3}} I_0 = \sqrt{3}V_m I_0$

Donc $\cos\Phi_{\text{sec}} = \frac{P_a}{S} = \frac{3}{2\pi} (1 + \cos\alpha)$

TRAVAUX DIRIGES

Le pont PD3 mixte ci-dessus est alimenté sous tension triphasée équilibrée de sens direct.



1. On suppose la conduction continue dans la source i_C .
 - 1-1 Représenter les intervalles de conduction des différents interrupteurs et les formes d'onde de v_A , v_B et u_C pour un angle d'amorçage $\alpha = \frac{\pi}{6}$.
 - 1-2 Exprimer v_{Amoy} en fonction de V_m et de $\cos\alpha$.
 - 1-3 Déduire v_{Bmoy} et u_{Cmoy} en fonction de V_m et de $\cos\alpha$.
2. La source i_C est telle que $i_C = I_0 = \text{constante}$.
 - 2-1 Exprimer la puissance active échangée dans la source en fonction de I_0 , V_m et α .
 - 2-2 Représenter i_1 dans la phase 1 pour $\alpha = \frac{\pi}{6}$ et pour $\alpha = \frac{5\pi}{6}$.
 - 2-3 Déduire sa valeur efficace i_{1eff} en fonction de I_0 et de α .

DOCUMENT REPONSE

