

**TP-01: Onduleur monophasé et triphasé**

**1. Objectif**

- Apprendre, comment peut-on réaliser une alimentation de type alternative, la plus sinusoïdale possible, à partir d'une tension continue.
- Comprendre le principe de fonctionnement de l'onduleur avec une charge résistive. Puis analyser son fonctionnement lorsque la charge est inductive.
- Contrôler la vitesse d'un moteur asynchrone.

**2. Définition**

Un onduleur est un convertisseur statique qui, à partir d'une source de tension continu constante, permet le transfert et le contrôle de l'énergie vers une charge, en transformant la tension aux bornes de celle-ci en tension alternative.

**3. Commande symétrique.**

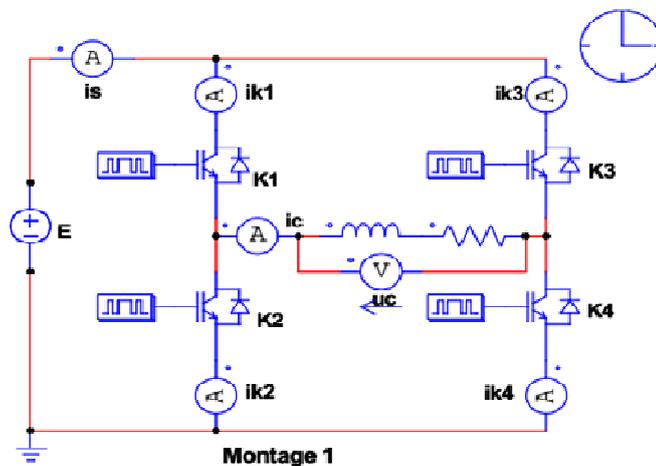
On appelle ce type de commande la commande simultanée, car les interrupteurs k1 et k3 sont commandés simultanément ; de même pour les interrupteurs k2 et k4.

On l'appelle également commande symétrique car la tension de charge vaut +E ou -E.

**4. Manipulation1**

Réaliser le **montage 1**. L'onduleur alimente une charge RL, tel que :  $R=10\Omega$  et  $L=40mH$ .

La tension continue d'alimentation  $E=90V$ .



On ferme **k1** et **k4** simultanément de  $0$  à  $\alpha T$ , puis **k2** et **k3** de  $\alpha T$  à  $T$ . La fréquence de commande des interrupteurs est  $f=50Hz$ .

Sur **Psim**, la commande des transistors est effectuée par les modules de commande **gating bloc** :

Avec un double clic sur ce module, on ajuste la fréquence à  $50Hz$ , 2 points de commutation,  $0^\circ$  et  $180^\circ$  pour les transistors **1** et **4**,  $180^\circ$  et  $360^\circ$  pour les transistors **2** et **3** Chaque interrupteur est formé d'un transistor et d'une diode en parallèle, afin de permettre la visualisation du courant dans chaque semi-conducteur (**flag=1**).

On ferme **k1** et **k4** simultanément de  $0$  à  $\alpha T$ , puis **k2** et **k3** de  $\alpha T$  à  $T$ .

La fréquence de commande des interrupteurs est  $f=50Hz$ .

Sur **Psim**, la commande des transistors est effectuée par les modules de commande **gating bloc** : Avec un double clic sur ce module, on ajuste la fréquence à **50Hz**, 2 points de commutation,  $0^\circ$  et  $180^\circ$  pour les transistors **1** et **4**,

**180° et 360°** pour les transistors **2 et 3** Chaque interrupteur est formé d'un transistor et d'une diode en parallèle, afin de permettre la visualisation du courant dans chaque semi-conducteur .

### 5. Travail à effectuer

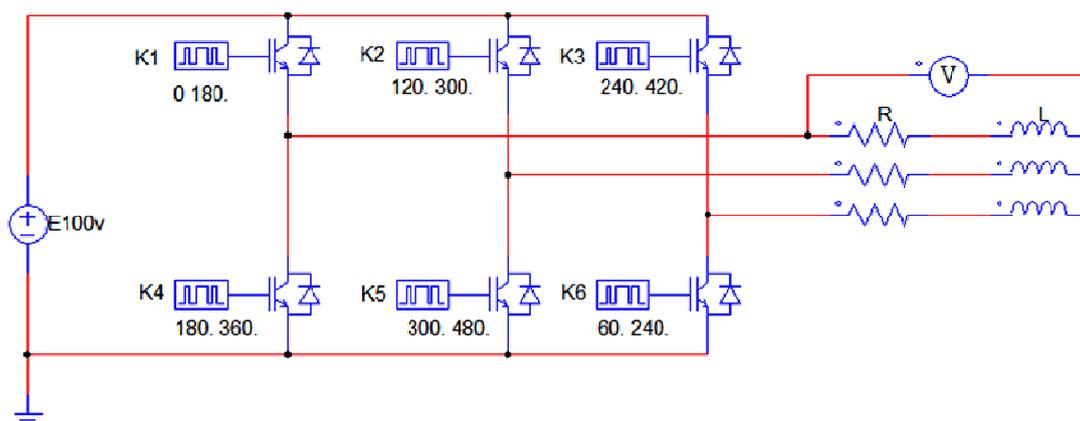
1. Relever les formes d'ondes de  $u_{ch}(t)$ ,  $i_{ch}(t)$ ,  $i_{eh}(t)$ ,  $i_{k1}(t)$ ,  $i_{k2}(t)$ ,  $i_{k3}(t)$ , et  $i_{k4}(t)$ , pour un fonctionnement sur charge **RL**.
2. Préciser les intervalles de conduction, en remplissant le **tableau 1**
3. Mesurer  $U_{cheff}$ ,  $I_{cheff}$ , la puissance **Ps** fournie par la source, la puissance  $P_c$  reçue par la charge.
4. Tracer les spectres de  $u_{ch}(t)$  et  $i_{ch}(t)$ , pour cela sur **Simview**, appuyer sur la touche FFT (pour calculer les harmoniques).

Interrupteurs fermés	$i_{k1}$	$i_{k2}$	$u_{ch}$	$i_e$	phase	Eléments conducteurs	$i_{D1}$	$i_{T1}$	$i_{D2}$	$i_{T2}$
K1 - K4					1	D1 –D4				
					2	T1 –T4				
K2 – K3					2	D2 –D3				
					4	T2 – T3				

Tableau 1

### 6. Manipulation2 : Onduleur triphasé (commande 180°)

Réaliser le montage 2 sur PSIM avec  $E=100V$  ;  $R=10\Omega$  ;  $L=10mH$



### 7. Travail à effectuer

1. Relever les formes d'ondes des tensions simple  $U_{an}(t)$  ;  $U_{bn}(t)$  ;  $U_{cn}(t)$  et le courant  $i_{ch}(t)$
2. Mesurer  $U_{cheff}$ ,  $I_{cheff}$ , la puissance **Ps** fournie par la source, la puissance  $P_c$  reçue par la charge.
3. Tracer les spectres de  $u_{ch}(t)$  et  $i_{ch}(t)$ , pour cela sur **Simview**, appuyer sur la touche FFT (pour calculer les harmoniques).
4. commenter les résultats.