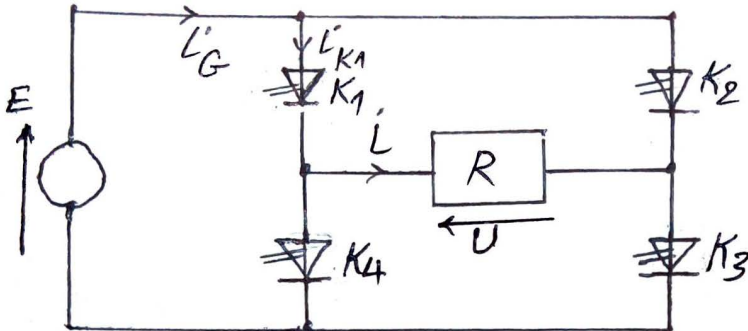


## Serie 1:

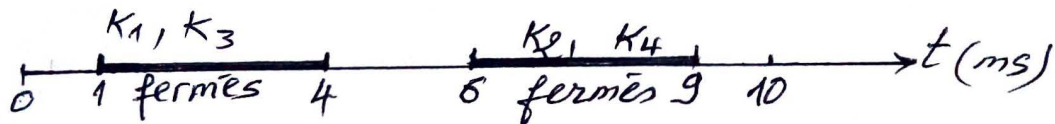
### EX01: Onduleur autonome.

On réalise le montage suivant en utilisant 4 interrupteurs électronique, fonctionnant 2 par 2.



Le générateur de tension continue a une f.e.m.  $E$  égale à 24V. La charge est une résistance de valeur  $R = 100\Omega$ .

Le fonctionnement des interrupteurs est résumé sur le diagramme ci-dessous:



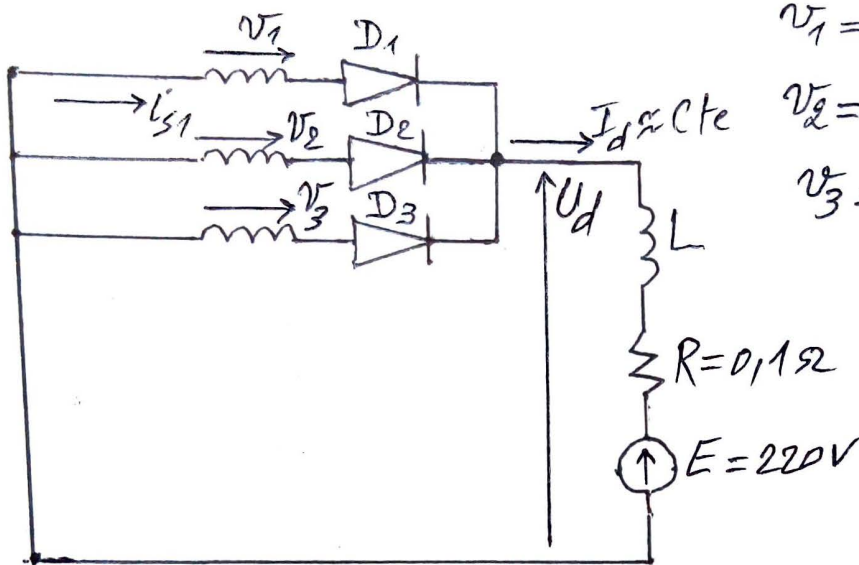
Les interrupteurs sont supposés parfaits.

Représenter les chronogrammes:

- 1) de la tension  $U$  aux bornes de la charge.
- 2) des courants  $I$ ,  $I_{K1}$  et  $I_G$

Série 1:      APV

EX02:



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

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

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

$$V = 220V \text{ et } \omega = 314 \frac{rd}{s}$$

Un redresseur  $P_3$  à diode alimente une charge  $(R, L, E)$ ,  
 $L$  est suffisamment grande pour considérer  $I_d = cte$ .  
On néglige toutes les chutes de tensions.

- 1) Donner la forme de  $U_d$ , puis trouver l'expression de  $U_{d, moy}$  et sa valeur.
- 2) Donner l'expression de  $I_d$  et calculer sa valeur.
- 3) Donner la forme de  $i_{s1}$  et calculer sa valeur efficace.
- 4) Calculer le facteur de puissance au secondaire du transformateur ( $F_s$ ).

## Série: 2 ADM

EX03: Un moteur à c.c. à excitation série.

1) Donner le schéma électrique équivalent d'un MCC à excitation série.

2) on donne:

- tension d'alimentation du moteur:  $U = 200V$
- résistance de l'inducteur:  $r = 0,50\Omega$ .
- résistance de l'induit:  $R = 0,20\Omega$ .
- Courant consommé:  $I = 20A$ .
- Vitesse de rotation:  $n = 1500 \text{ tr/min}$ .

Calculer:

2-1) la f.e.m. du moteur.

2-2) la puissance absorbée, la puissance dissipée par effet joule et la puissance utile si les pertes collective sont de  $100W$ .

En déduire le rendement.

2-3) Au démarrage, le courant doit être limité à  $I_d = 40A$ . Calculer la valeur de la résistance du rhéostat à placer en série avec le moteur.

EX04: Une génératrice à c.c. à excitation indépendante délivre une f.e.m. constante de  $210V$  pour un courant inducteur de  $2A$ . Les résistances des enroulements induit et inducteur sont respectivement  $0,6\Omega$  et  $40\Omega$ .

Les pertes "Constantes" sont de  $400W$ . pour un débit de  $45A$ , Calculer:

- la tension d'induit  $U$
- la puissance utile  $P_u$
- les pertes joule induit et inducteur
- la puissance absorbée  $P_a$
- le rendement.

# Série 3: ACM

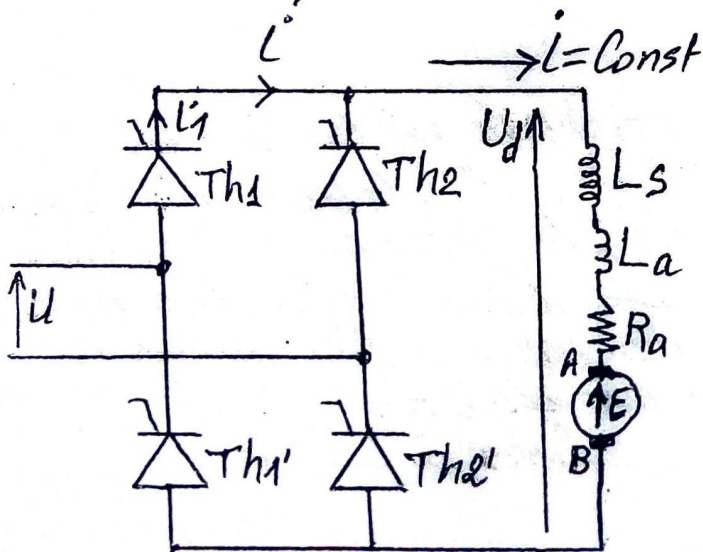
EX05:

Un pont redresseur tout thyristors alimente une machine à Courant Continu.

La M.C.C. fonctionne à excitation Constante, ce qui correspond approximativement à un fonctionnement à flux Constant donc  $|E| = K \cdot |N|$ , ( $N$  : tr/s), la valeur du courant d'excitation est tel que  $K = 7,5 \frac{V \cdot s}{Tr}$ .

Pour  $\alpha = \frac{\pi}{4}$ ,  $i \approx \text{Constant} = 25 \text{ A}$ .

- 1) Donner la forme de  $U_d$ ,
- 2) Calculer sa valeur moyenne,
- 3) donner la forme de  $i$ ,
- 4) Calculer sa valeur efficace,
- 5) Déterminer la b.e.m. du moteur  $E = V_A - V_B$  et en déduire sa vitesse  $N$  (tr/min).



$$R_a = 1,0 \Omega$$

$$L = (L_s + L_a) \uparrow \Rightarrow i = \text{cste}$$

$$u = 220 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin \omega t$$

$$\omega = 314 \text{ rad/s}$$

### Série 3: ACM

#### EX06:

Un moteur asynchrone triphasé couplé en étoile sur un réseau triphasé 230/400V 50Hz, absorbe un courant de 25A par phase.

Les caractéristiques nominales du moteur sont:

• Résistance d'un enroulement:  $R_s = 0,25 \Omega$

•  $n_n = 970 \text{ min}^{-1}$

• pertes fer:  $P_{\text{fer}} = 380 \text{ W}$

• pertes mécaniques:  $P_m = 400 \text{ W}$

•  $\cos \varphi = 0,82$ .

• pertes joule  $P_{jr} = 401 \text{ W}$

Calculer:

1) la puissance absorbée,

2) la puissance perdue par effet joule dans le stator ( $P_{js}$ ),

3) la puissance utile ( $P_u$ ),

4) le rendement.

EX07: Un alternateur triphasé est couplé en étoile.

Sur une charge résistive, il débite un courant de 20A pour une tension de 220V entre 2 bornes de l'induit. La résistance de l'inducteur est de  $50 \Omega$ , celle d'un enroulement de l'induit de  $1,02 \Omega$ .

Le courant d'excitation est de 2A.

Les pertes collectives sont évaluées à 400W.

Calculer:

1) la puissance utile,

2) la puissance absorbée par l'inducteur

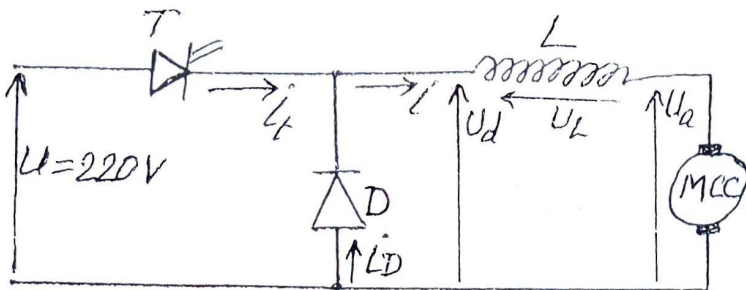
3) les pertes joule dans l'induit

4) le rendement.

## Série 4: ACM

### EX08:

Soit le hacheur série alimentant le MCC à excitation séparée constante.



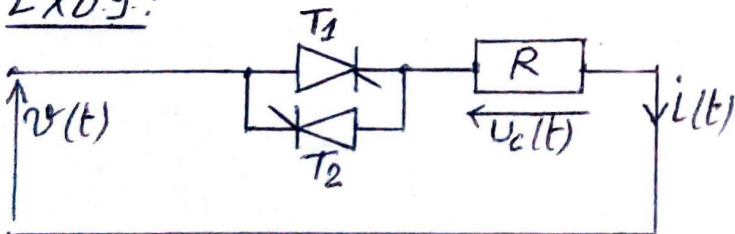
$$L \uparrow \rightarrow \dot{i} = \text{cst}$$

$$0 < \alpha < 1$$

$$\alpha = \frac{\theta}{T}; \theta = \alpha T$$

- 1)  $\alpha = 0,5$ ; donner les formes de  $U_d$ ,  $i_T$  et  $i_D$   
Calculer leur valeurs moyennes.
- 2) Sachant que  $U_L \text{ moy} = 0$ , établir la relation entre  $U_d \text{ moy}$  et  $U_a \text{ moy}$ .  
Quelle est la valeur de  $U_a \text{ moy}$  pour  $\alpha = 0,5$ .
- 3) On pose  $U_a = E + R_a \cdot i$  ( $R_a = 1\Omega$ ,  $i = 30A$  et  $E = 7,61N$  (N en tr/s)).  
Quelle est la relation entre  $N$  (tr/s) et  $\alpha$ ?  
Tracer  $N(\alpha)$ .

### EX09:



On donne  $V = 220V$ ,  $R = 10\Omega$   
 $v(t) = V \cdot \sqrt{2} \cdot \sin \omega t$

Les interrupteurs pont constitués de thyristors supposés idéaux (circuit ouvert à l'état bloqué et court-circuit à l'état passant). La figure représente le schéma d'un gradateur monophasé débitant sur une charge résistive  $R$ . Les thyristors pont amorcés avec un retard angulaire  $\alpha = \frac{\pi}{4} = 45^\circ$ .

- Indiquer, en les justifiant, les intervalles de conduction des 2 thyristors et le chronogramme de l'intensité  $i(t)$  du courant dans la résistance  $R$ .