Travaux dirigés sur les GRADATEURS / Prof. Dr. BOUZI

**Exercice 1**

Pour assurer un meilleur réglage de la puissance réactive échangée entre une source et une charge, on s’intéresse à un compensateur statique (ou stato-compensateur) dont le schéma est le suivant.



On donne  avec V=230V et f=50 Hz.

La charge consomme en permanence la puissance Po=50kW.

La puissance Qo consommée est positive et varie de manière telle que le facteur de puissance cosϕo évolue entre 0.4 et 1.

On note ϕo le déphasage entre le courant io(t) et la tension v(t).

Les thyristors sont montés tête-bêche et on note δ l’angle de retard à l’amorçage des thyristors.

1. Expliquer pourquoi la commande du gradateur fait varier la puissance réactive QL.
2. La valeur instantanée iL1(t) du fondamental de iL(t) a pour expression :



En déduire l’expression de la puissance active PL et de la puissance réactive QL absorbée par l’ensemble « gradateur+bobine » en fonction de δ.

1. Quelle est la puissance active Pc consommée par le condensateur C ? En déduire la relation entre PS et Po.
2. On s’impose QS=0. Démontrer la relation suivante :



1. Lorsque δ= π , on a QL=0. Le facteur de puissance de la charge est cosϕo =0.4. En déduire la valeur de C pour que QS=0.
2. Pour δ= π/2 .On s’intéresse au cas où le facteur de puissance de la charge est cosϕo =1. On choisit C=6.9mF. En déduire la valeur de L pour que QS=0.

**Exercice 2**

|  |  |
| --- | --- |
| On donne (Figure **1**) le schéma d'un gradateur monophasé débitant sur une charge résistive pure. Les thyristors sont amorcés avec un retard angulaire a0 = ωt0 =  par rapport aux passages à 0 de la tension v (t). On donne V = 220 V et R = 10 Ω.Figure 1 |  |

**1-1)** Donner en les justifiant, les intervalles de conduction des deux thyristors et le chronogramme de l'intensité i (t) du courant dans la résistance R.

**1-2)** Pour la valeur particulière α0 = , exprimer simplement la puissance active moyenne "P" fournie par le réseau en fonction de V et R. Application numérique.

**1-3)** En déduire les valeurs efficaces Ieff de i (t) et UC eff de uC (t).

**1-4)** Dans le développement en série de Fourier de i (t) on trouve que le fondamental a pour expression :

 i (t) = I1 Max sin (ωt - ϕ1) **avec** I1 Max = 18,4 A **et** ϕ1 = 32,5° = 0,567 rad.

 Déduire de la connaissance de i1 (t), une expression de la puissance P. A l'aide de cette expression, recalculer P.

**1-5)** Que vaut la puissance réactive fournie par le réseau ?

**1-6)** Quelle est la puissance apparente S de la source ?

**1-7)** Calculer le facteur de puissance de l'installation.

**1-8)** Proposer une méthode (schéma, type d'appareil à utiliser) pour mesurer la valeur efficace du courant, la puissance active et la puissance réactive. On dispose d'appareils analogiques (alt. et continu) et numériques TRMS avec position AC et DC. Le wattmètre est de type électrodynamique.

**Exercice 3 :** Electrothermie par gradateur et résistance





