

TP 3 : Redressement monophasé double
alternance non commandé à Pont de Graëtz
PD2.

October 27, 2024

Redressement monophasé double alternance non commandé à Pont de Graëtz PD2.

Introduction

Ce TP se déroule dans le laboratoire EP du département GEE, en utilisant un équipement flexible et modulaire fourni par Leybold Didactic. Cette configuration avancée permet une exploration complète et pratique des concepts de l'électronique de puissance.

Afin de simplifier le processus de réalisation des travaux pratiques et de remise du rapport, un système de notation standardisé sera appliqué comme suit:

V_s :	Tension de la source (V)
V_c :	Tension de la charge (V)
V_d :	Tension aux bornes de la diode (V)
V_R :	Tension aux bornes de la résistance (V)
V_L :	Tension aux bornes de l'inductance (V)
I_c :	Courant de la charge (A)
I_R :	Courant de la résistance (A)
FF :	Facteur de forme
τ :	Taux d'ondulation
θ_e	Angle d'extinction (rad)
θ_d	Angle de décharge (rad)
α	Angle du courant de crête (angle de charge) (rad)
ΔI_c	Ondulation crête à crête du courant de charge (cas de charge inductive)
ΔV_c	Ondulation crête à crête de la tension de charge (cas de charge capacitive)
Câbles rouges	pour la tention positive (+)
Câbles bleus	pour la tention négative (-)
Câbles noires	pour la tension alternative (\sim)

Objectif

L'objectif principal de ce TP est d'étudier le comportement d'un redresseur double alternance non commandé à Pont de Graëtz PD2 sous des charges résistives (R), inductives (RL) et capacitives (RC). Pour chaque type de charge, diverses mesures de performance telles que la tension et le courant seront prises et analysées. Plus précisément, cette étude comprendra les

éléments suivants:

1. Calcul et comparaison

- Les valeurs efficaces et moyennes de la tension et du courant seront mesurées expérimentalement et comparées aux valeurs théoriques correspondantes.
- Le facteur d'ondulation et de forme seront calculés pour évaluer la qualité de sortie redressée pour chaque charge.

2. Analyse de la forme des courbes

- Observation et étude des formes d'onde de la tension et du courant de sortie pour chaque type de charge, en accordant une attention particulière à la manière dont le signal redressé est affecté par la charge inductive et capacitive par rapport à la charge résistive.

Préparation du TP (via Moodle)

Les étudiants doivent utiliser le matériel de cours disponible sur la plateforme Moodle pour effectuer une préparation complète avant de se rendre au laboratoire. Dans le cadre de cette préparation, les étudiants doivent:

- Réviser les concepts théoriques.
- Calculs théoriques.
- Simulation et analyse utilisant Matlab SimPower-system.

Mesures de sécurité

- Soyez conscient et prudent.
- Vérifier les appareils de sécurité (fusibles).
- Respecter les calibres des appareils de mesures.
- Une source du courant ne doit jamais être en circuit ouvert.
- Une source de tension ne doit jamais être en court-circuit.
- L'étudiant ne doit pas mettre le matériel sous tension sans l'autorisation de l'enseignant.

Réalisation pratique

Ce TP est structuré en trois sections, en fonction du type de charge utilisé.

- Réalisez le schéma du redresseur monophasé double alternance non commandé à Pont de Graëtz PD2 en alimentant les charges suivantes :

Charge résistive

Alimenter une charge purement résistive de valeur $R = 100 \Omega$.

- A l'aide d'un oscilloscope, visualiser les tensions $v_s(t), v_d(t)$ et $v_c(t)$ ainsi le courant $i_c(t)$.
- Effectuez les mesures nécessaires pour compléter le tableau suivant :

$R (\Omega)$	$V_c (V)$	$V_{c_{RMS}} (V)$	$I_c (A)$	$I_{c_{RMS}} (A)$	FF_v	τ_v	FF_i	τ_i
100								
200								
50								

Charge inductive

Alimenter une charge inductive RL avec ($R = 100 \Omega$ et $L = 100 \text{ mH}$).

- A l'aide d'un oscilloscope, visualiser les tensions $v_s(t), v_d(t), v_c(t), v_L(t)$ et $v_R(t)$ ainsi le courant $i_c(t)$.
- Effectuez les mesures nécessaires pour compléter le tableau suivant sachant que $L = 100 \text{ mH}$:

$R (\Omega)$	$V_c (V)$	$V_{c_{RMS}} (V)$	$I_c (A)$	$I_{c_{RMS}} (A)$	$V_L (V)$	FF_i	τ_i
100							
200							
50							

- Calculer l'ondulation crête à crête Δ_{I_c} du courant de charge I_c pour les différentes charges, sachant que:

$$\Delta_{I_c} = \frac{0.11 V_c}{L f} \quad (1)$$

Charge capacitive

Alimenter une charge inductive RC avec ($R = 1000 \Omega$ et $C = 28\mu F$).

- A l'aide d'un oscilloscope, visualiser les tensions $v_s(t)$, $v_d(t)$ et $v_c(t)$ ainsi le courant $i_c(t)$ et $i_R(t)$.
- Effectuez les mesures nécessaires pour compléter le tableau suivant sachant que $R = 1000 \Omega$:

$C(\mu F)$	V_c (V)	$V_{c_{RMS}}$ (V)	I_c (A)	$I_{c_{RMS}}$ (A)	FF_v	τ_v	θ_d	α
4								
12								
28								

- Calculer l'ondulation crête à crête Δ_{V_c} la tension de charge V_c pour les différents charges, sachant que:

$$\Delta_{V_c} = \frac{V_c}{RCf} \quad (2)$$

Préparation de compte rendu

Afin de maximiser l'exploitation et l'organisation de vos travaux pratiques, il est essentiel de répondre aux questions de cette section et de suivre les étapes du plan proposé pour structurer efficacement votre compte rendu.

- Tracer le schéma électrique du redresseur monophasé double alternance non commandé à Pont de Graëtz PD2., en incluant tous les appareils de mesure et de visualisation, et en alimentant une charge quelconque.
- Diviser le travail en fonction des charges étudiées : R, RL et RC. Pour chaque section, veuillez effectuer les tâches suivantes :
 - Comparer les signaux obtenus lors de la simulation avec ceux issus de l'expérimentation.
 - Veuillez fournir un chronogramme illustrant le fonctionnement du circuit, mettant en évidence l'état des diodes (D1, D2, D3 et D4) au cours du processus.
 - Comparer les résultats présentés dans les trois tableaux : calcul théorique, simulation et résultats pratiques. Veuillez fournir une explication détaillée d'un seul exemple de calcul, en illustrant clairement la méthode utilisée pour effectuer ce calcul.

- Quelles sont les différences observées dans la forme des courbes des résultats (tension et courant) obtenus par les charges R, RL et RC. Veuillez analyser et discuter ces différences.
- Comparer et analyser les différents facteurs de forme ainsi que les taux d'ondulation des charges étudiées.
- Quel est le rôle de l'inductance et du condensateur dans un circuit de redressement ? Veuillez justifier votre réponse en vous basant sur les résultats obtenus.
- Comparer les résultats obtenue avec celles de TP01 et TP02.
- Rédiger une conclusion résumant votre expérience lors de la réalisation de ce TP. Que pouvez-vous dire à propos de ce type de convertisseur ?

Note

- Pour le compte rendu, veuillez utiliser le modèle publié sur la plateforme Moodle.
- Le compte rendu est un travail de groupe, donc tous les étudiants du groupe doivent participer à la rédaction, aux calculs et à l'analyse pour réaliser un travail de qualité. Une évaluation continue de ce travail sera effectuée, il est donc indispensable que chaque étudiant se prépare en conséquence.