



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de génie électrique

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences et Technologies
Filière : Electrotechnique
Option : Commande électrique

Réf. :

Présenté et soutenu par :
AZIZI Housseem

Le : samedi 23 juin 2018

Conception des transformateurs Electriques chargeur de batterie 220V/ 12V – 24V

Jury :

Mrs	GUERGAZI AICHA	MCA	Université de Biskra	Président
Dr	ROUINA ABDELHAFID	MCA	Université de Biskra	Rapporteur
MR	MEHDAD BELKAEM	MCA	Université de Biskra	Examineur

Résumé :

Ce travail effectué durant ce mémoire consiste à étudier la conception de chargeur des batteries qui compose à un transformateur électrique monophasé abaisseur (220v/12-24v) et un pont de greatz qui assure le redressement dans la sortie de tension alternative à une tension continue.

Abstract:

This work done during this dissertation consists of studying the design of the battery chargers that make up a single-phase (220v / 12-24v) step-down electrical transformer and a diode bridge (Greatz Bridge) that provides rectification in the AC voltage output. at a continuous voltage.

ملخص :

يتكون هذا العمل خلال هذه المذكرة من دراسة تصميم شاحن البطاريات التي تتكون من محولات كهربائية أحادية الطور (220 فولت / 12-24 فولت) ، وجسر الصمام الثنائي (جسر جريتز) الذي يوفر تصحيحًا في مخرج التيار المتردد فيحوله الى تيار مستمر.

Table du matières

	Page
Résumé	I
Table du matières.....	II
Remerciements	IV
Dédicaces.....	V
Listes des symboles	VI
Liste des figures.....	VII
Introduction générale	1
Chapitre I	Les transformateurs monophasés
I.1 Introduction	3
I.2 Définition de transformateur	3
I.3 Historique de fonctionnement	3
I.4 principaux éléments des transformateurs	5
I.5 Type de transformateur	5
I.5.1 Transformateur de puissance	5
I.5.2 Autotransformateur	6
I.5.3 Transformateur de courant	6
I.5.4 Transformateur de tension	7
I.5.5 Transformateur d'isolement	7
I.5.6 Transformateur a prise central	8
I.6 Principe de fonctionnement	8
I.7 calcul des transformateur monophasé	11
I.7.1 formule	11
I.8 Les redresseurs monophasés AC/DC	12
I.8.1 Les diodes.....	12
I.8.2 Redressement double alternance	13
I.9 Conclusion	14

Chapitre II

Les Batteries electriques

II.1 Introduction	16
II.2 DEFINITIONS	16
II.3 TYPES DES BATTERIES	16
II.3.1 Batteries stationnaires	16
II.3.2 Batteries pour traction	17
II.3.3 Batteries de démarrage	17
II.3.4 Batteries pour stocker de l'énergie régénératrice	17
II.3.5 Batteries à usages spécifiques	18
II.4 Principales caractéristiques requises pour les batteries	18
II.5 Accumulateurs au plomb	18
II.5.1 Constitution	19
II.5.2 Caractéristiques	20
II.5.3 Capacité	20
II.5.4 Charge d'une batterie	21
II.5.5 Décharge d'une batterie	21
II.6 Conclusion	22

Chapitre III

conception et installation du chargeur

III.1 Introduction	24
III.2 calculs des grandeurs	24
III.2.1 calcul la section de noyau	24
III.2.2 Calcul de la puissance	24
III.2.3 Calcul le nombre des tours	24
III.2.4 Calcul la section des fils	24
III.3 Outil de l'enroulement	25
III.4 l'enroulement de transformateur	25
III.5 montage de chargeur	26
III.6 résultat de final ce projet	27
III.7 Conclusion	27
Conclusion générale	29
Références bibliographiques	31

REMERCIEMENTS

Tout d'abord nous remercions ALLAH le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience, qu'il nous a donné durant toutes ces longues années.

*Nous tenons à remercier notre responsable de projet, Monsieur, **A.ROUINA**, pour avoir d'abord proposée ce thème, pour suivi continuel tout le long de la réalisation de ce mémoire et qui n'a pas cessé de nous donner ses conseils..*

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

A mes très chers parents

A toute ma famille

Mes amis de

Loin et de

Proche.

H.AZIZI

LISTE DES SYMBOLES

ϕ	Flux [<i>wb</i>]
$\cos \varphi$	Facteur de puissance
f	Fréquence [Hz]
j	Densité du courant [A/m^2]
S	section de noyau
B_{\max}	densité de flux maximale dans le noyau
K	est appelé rapport de transformation.
I_p	courant primaire
I_s	courant secondaire
V_p	tension primaire
V_s	tension secondaire
n_p	nombre des spires primaire
n_s	nombre des spires secondaire
P	puissances de transformateur on watts
N_p	nombre de spires par 1 volte
B_m	densité de flux on wb/m^2

N_{sp}	nombre des spires dans le primaire
N_{ss}	nombre de spire dans le secondaire
U	tension nominal de batterie
n_c	nombre de chambres dans la batterie
C	capacité de stockage de batterie on Ah
C_p (A.h)	capacité de Peukert à courant de décharge de 1 A
I (A)	courant de décharge
k_p	constante de Peukert (supérieure à 1)
t (h)	durée de décharge

LISTES DES FIGURES

	Page
Fig.I.1 Transformateur de puissance.....	5
Fig.I.2 Autotransformateur	6
Fig.I.3 Transformateur de courant	6
Fig.I.4 Transformateur de tension	7
Fig.I.5 Transformateur d'isolement	7
Fig.I.6 Transformateur a prise central	8
Fig.I.7 circuit électromagnétique simple	9
Fig.I.8 pont de Graëtz	13
Fig.II.1 Batteries stationnaires	16
Fig.II.2 Batteries pour traction.....	17
Fig.II.3 Batteries de démarrage.....	17
Fig.II.4 stocker Batteries pour de l'énergie régénératrice.....	17
Fig.II.5 Batteries à usages spécifiques.....	18
Fig.II.6 Accumulateurs au plomb	18
Fig.II.7 Vue en coupe d'un élément au plomb ouvert (batterie de démarrage).....	19
Fig.II.8 Vue éclatée d'une batterie de démarrage.....	19
Fig.II.9 le courant et la tension d'une Charge d'une batterie.....	21
Fig.III.1 les outils de l'enroulement un transformateur.....	25
Fig. III.2 les étapes de l'enroulement de fil dans le support.....	26
Fig. III.3 pont de Graëtz	26
Fig. III.4 chargeur de batterie a l'interieur	26
Fig. III.4 résultat final pour 12v et 24v.....	27

INTRODUCTION GENERALE

Avec le développement d'appareils électriques et électroniques, ces appareils besoin de quelque chose qui soit portable et qui fournisse de l'électricité. Les accumulateurs et plus généralement les batteries sont utilisés dans tous les domaines : les téléphones portables, l'automobile, les systèmes d'alarme... Leur principal intérêt est que l'on peut les recharger, mais pour cela il faut des Chargeurs.

Donc la question qui doit être posé est comment fabriquer un chargeur a doublé sortie pour charger deux types des batteries à l'aide d'un transformateur monophasé et comment faire pour filtrer la tension sinusoïdale a une tension continue pour laisser nous de charger notre batteries.

De ce fait, notre rapport est scindé en trois chapitres :

- Dans le premier chapitre, nous présenterons des généralités sur la construction du transformateur électrique et les redresseurs de type pont de gréâtz.
- Ensuite dans le deuxième chapitre on prend une vue général sur la batterie d'accumulateur et leur caractéristique.
- Le dernier chapitre est considéré comme la partie importante de ce mémoire, nous présenterons les calculs du circuit magnétique, et les grandeurs liées au transformateur et finalement le montage de notre chargeur.

I.1 Introduction :

Dans ce chapitre on va informer quelques principes sur la construction des transformateurs monophasés puis on va expliquer le circuit magnétique et la partie de redressement qui est partie de chargeur de batterie

I.2 Définition de transformateur :

Le transformateur est une machine électrique statique destinée à transformer une Tension (courant) alternative en une autre tension (courant) alternative de même fréquence et d'amplitudes généralement différentes afin de l'adapter aux différents besoins d'utilisation. Comme on peut l'appeler convertisseur statique à induction qui comporte deux ou plusieurs enroulements fixes, inductivement couplés et destiné à la conversion, par l'intermédiaire de l'induction électromagnétique, des paramètres (tension, intensité de courant, fréquence nombre de phases) de l'énergie électrique à courant alternatif. [1]

I.3 Historique de fonctionnement :

Pour créer des transformateurs, il a fallu étudier les propriétés des matériaux: non métalliques, métalliques et magnétiques, en créant leur théorie.

Stoletov Alexander Grigorievich (Professeur de l'Université de Moscou) a fait les premiers pas dans cette direction - il a découvert une boucle d'hystérésis et la structure du domaine d'un ferromagnétique (1880).

Les frères Hopkinson ont développé la théorie des circuits électromagnétiques.

En 1831, le physicien anglais Michael Faraday découvre le phénomène de l'induction électromagnétique, à la base de l'action d'un transformateur électrique, dans la réalisation de recherches fondamentales dans le domaine de l'électricité. Une représentation schématique du futur transformateur est apparue en 1831 dans les travaux de Faraday et Henry. Toutefois, aucun d'eux n'a été noté dans leur dispositif une telle propriété d'un transformateur comme un changement de tension et de courant, c'est-à-dire la transformation d'un courant alternatif.

En 1848, le mécanicien français G. Rumkorf a inventé une bobine d'induction d'un design spécial. C'était le prototype d'un transformateur. 30 novembre 1876, date de réception du brevet Yablochkov Pavel Nikolaevich, est considérée comme la date de

naissance du premier transformateur AC. C'était un transformateur avec un noyau ouvert, qui était une tige sur laquelle les enroulements étaient enroulés

Les premiers transformateurs à noyau fermé ont été établis en Angleterre en 1884 par les frères John et Edward Hopkinson. Dans l'an 1885, Les ingénieurs hongrois de la société "Ganz et Cie", Otto Blati, Karoy Tsipernovsky et Miksha Deri, ont inventé un transformateur à circuit magnétique fermé, qui a joué un rôle important dans le développement des transformateurs.

Un rôle important dans l'amélioration de la fiabilité des transformateurs a été joué par l'introduction du refroidissement par l'huile (fin des années 1880, D.Swinburn). Swinburne a placé les transformateurs dans des récipients en céramique remplis d'huile, ce qui a augmenté la fiabilité de l'isolation des enroulements.

Avec l'invention du transformateur, il y avait une technique intéressante pour le courant alternatif. L'ingénieur électricien russe Mikhaïl Ossipovitch Dolivo-Dobrovolsky en 1889. proposé à trois phases inventé par Nicola Tesla à trois phases, construit le premier moteur asynchrone triphasé en court-circuit d'enroulement de la «Cage d'écureuil» et des enroulements à trois phases sur le rotor (moteur à induction triphasé inventé par Nicola Tesla), le premier triphasé Transformateur avec trois tiges du noyau magnétique, dans le même plan. À l'exposition électrique à Francfort sur le Main en 1891. Dolivo-Dobrovolsky fait preuve d'une haute tension expérimentale triphasé actuelle actuelle de 175 km. Le générateur triphasé avait une puissance de 230 kW à une tension de 95 V.1928 peut être considéré comme le début de la production de transformateurs de puissance en URSS, lors de la transformation de Moscou (plus tard - Moscou Electrozavod) a commencé à fonctionner.

Au début des années 1900, l'explorateur-métallurgiste anglais Robert Hedfield a mené une série d'expériences pour déterminer l'effet des additifs sur les propriétés du fer. Quelques années plus tard, il a réussi à fournir aux clients la première tonne d'acier de transformateur avec des additifs de silicium.

Le prochain grand bond dans les carottes de la technologie de la fabrication a été fait au début des années 30 dans le métallurgiste américain Norman P. Gross a constaté que l'action combinée de chauffage et de laminage d'un acier au silicium propriétés magnétiques exceptionnelles dans la direction de stratification: saturation magnétique à

50%, les pertes d'hystérésis ont été réduites 4 fois, et la perméabilité magnétique à été multiplié par 5 .[2]

I .4 Principaux éléments des transformateurs :

D'une manière générale, un transformateur est constitué d'un circuit magnétique feuilleté et d'un ensemble des bobines séparées par des écrans électrostatiques qui entourent des noyaux magnétiques. Chaque bobine formant le milieu conducteur est organisée en paquets de spires et chaque spire étant constituée de brins élémentaires. Les différents Types de transformateurs se distinguent suivant la disposition géométrique de leurs constituants et la forme de leur circuit magnétique.[3]

I .5 Type de transformateur :

I .5.1 Transformateur de puissance :

Le transformateur de courant alternatif est un transformateur conçu pour convertir l'énergie électrique dans les réseaux électriques et dans les installations destinées à recevoir et à utiliser l'énergie électrique. Le mot "puissance" reflète le travail de ce type de transformateur à haute puissance. La nécessité d'utiliser des transformateurs de puissance en raison de différentes valeurs des tensions de ligne de transmission de travail (35-750 kV), l'électricité municipale (généralement 6,10 kV), une tension fournie aux consommateurs finaux (0,4 kV, ils ont également 380/220 V) et la tension requise pour le travail des machines électriques et des appareils électriques (les plus variés de quelques volts à des centaines de kilovolts).



Fig. I.1 : Transformateur de puissance

I.5.2 Autotransformateur

Une auto - Version de transformateur, dans lequel les enroulements primaire et secondaire sont reliés directement, et sont de ce fait, non seulement le couplage électromagnétique, mais également de l'électricité. L'enroulement de l'autotransformateur a plusieurs fils (au moins 3), auxquels on peut connecter différentes tensions. Un avantage de l'autotransformateur est sa rendement la plus élevé, étant donné qu'une partie de la conversion de puissance soumit- il est particulièrement important lorsque les tensions d'entrée et de sortie diffèrent légèrement.



Fig. I.2 : Autotransformateur

I.5.3 Transformateur de courant :

Le transformateur de courant est un transformateur alimenté par une source de courant. Une application typique consiste à réduire le courant primaire à la valeur utilisée dans les circuits de mesure, de protection, de commande et de signalisation, en plus, le transformateur de courant effectue une isolation galvanique (contrairement aux circuits de mesure de courant de dérivation). La valeur nominale du courant d'enroulement secondaire est 1A, 5A. L'enroulement primaire du transformateur de courant est connecté au circuit avec le courant alternatif mesuré et les dispositifs de mesure sont activés dans le circuit secondaire. Le courant traversant le secondaire du transformateur de courant est égal au courant d'enroulement primaire divisé par le rapport de transformation.



Fig. I.3 : Transformateur de courant

I.5.4 Transformateur de tension :

Un transformateur de tension est un transformateur alimenté par une source de tension. Une application typique est la conversion de haute tension en base tension. L'utilisation d'un transformateur de tension permet d'isoler les circuits de protection logiques et les circuits de mesure du circuit haute tension.

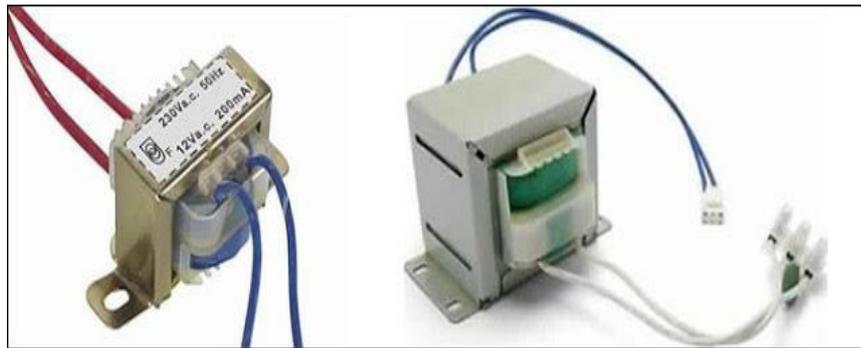


Fig. I.4: Transformateur de tension

I.5.5 Transformateur d'isolement :

Le transformateur de séparation est un transformateur dont l'enroulement primaire n'est pas connecté électriquement aux enroulements secondaires. Les transformateurs d'isolement de puissance sont conçus pour améliorer la sécurité des réseaux électriques, avec parfois des parties de terre et des parties actives simultanées ou des parties non conductrices qui peuvent être excitées en cas de défaillance de l'isolation. Les transformateurs de séparation de signaux fournissent une isolation galvanique des circuits électriques.



Fig. I.5 : Transformateur d'isolement

I .5.6 : Transformateur a prise central :

Un transformateur à point milieu est conçu pour fournir deux tensions secondaires séparées, V_A et V_B avec une connexion commune. Ce type de configuration de transformateur produit une alimentation biphasée à 3 fils. Les tensions secondaires sont les mêmes et proportionnelles à la tension d'alimentation, V_P , donc la puissance dans chaque enroulement est la même. Les tensions produites à travers chacun des enroulements secondaires sont déterminées par le rapport des tours comme indiqué.

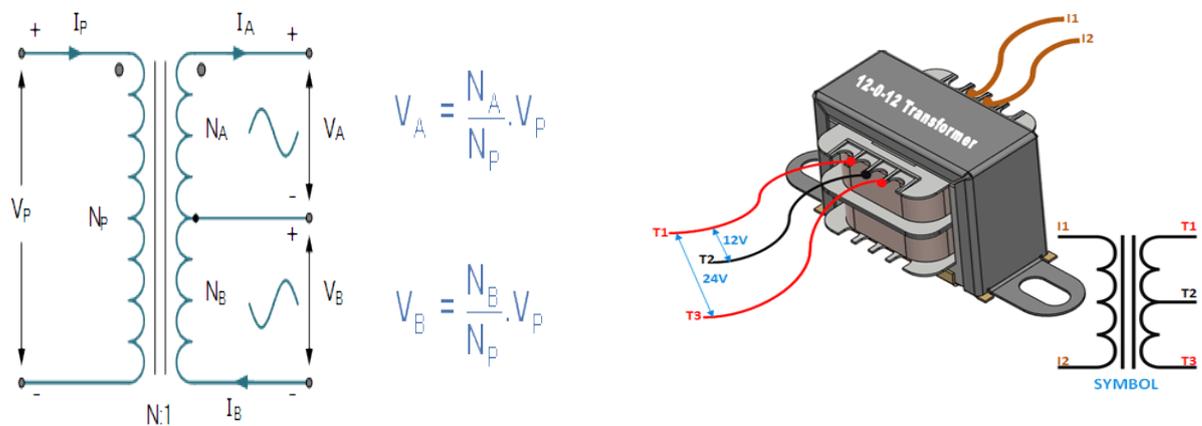


Fig. I .6 : Transformateur a prise central

I .6 Principe de fonctionnement :

En vertu de la loi de Faraday, lorsqu'un flux d'induction magnétique variable. Φ circule dans le circuit magnétique, il induit dans chacun des enroulements une force électromotrice proportionnelle dans le temps aux taux de changement ($d\Phi/dt$) et au nombre de spire que comporte cet enroulement.

Lorsque le primaire est alimenté par une source alternative, il circule dans le circuit magnétique un flux également alternatif dont l'amplitude dépend du nombre de spires du primaire et de tension appliquée. Ce flux induit dans l'enroulement secondaire une tension proportionnelle au nombre de spires du secondaire. La fermeture du secondaire sur une charge provoque la circulation du courant secondaire.

Le noyau magnétique fournit un chemin de canalisation de flux magnétique tel que montré

Par la Fig. I.7 circuit électromagnétique simple :

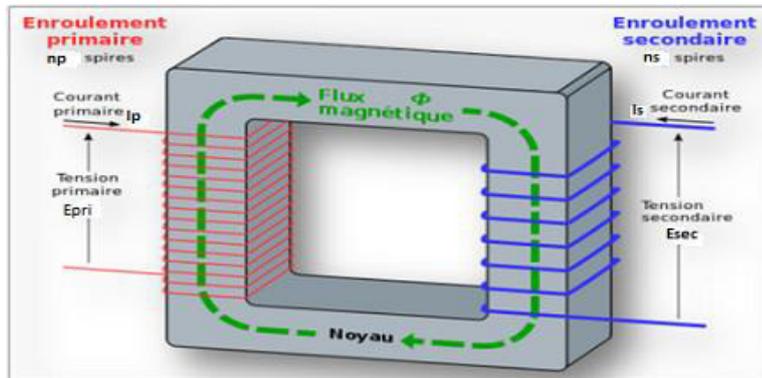


Fig. I.7 : circuit électromagnétique simple

un simple transformateur ayant deux enroulements, le nombre de spires de l'enroulement primaire soit N_1 et tel que tours dans l'enroulement secondaire soit N_2 .

Un transformateur idéal ou parfait est un transformateur virtuel sans aucune perte. Il est utilisé pour modéliser les transformateurs réels. Ces derniers sont considérés comme une association d'un transformateur parfait et de diverses impédances. Dans le cas où toutes les

Pertes et les fuites de flux sont négligées, le rapport du nombre des spires primaires sur le

Nombre de spires secondaires détermine le rapport de transformation du transformateur.

Supposons qu'il existe un flux dans le noyau, qui relie les deux enroulements est une Fonction sinusoïdale du temps.

$$\phi = \phi_{\max} \sin \omega t$$

Ensuite, la tension induite dans l'enroulement primaire à un instant quelconque par le flux

Est la suivante

$$E_{\text{pri}} = -n_p \frac{d\phi}{dt}$$

$$E_{\text{pri}} = -n_p \omega \phi_{\max} \cos \omega t$$

Où :

$$\omega = 2\pi \cdot f$$

Par conséquent:

$$E_{pri} = -2\pi \cdot f \cdot n_p \phi_{max} \cos \omega t$$

Et la valeur efficace de cette tension est:

$$E_{pri} = 4.44 \cdot f \cdot n_p \cdot S \cdot B_{max}$$

$$E_{pri} = \frac{2\pi \cdot f}{\sqrt{2}} n_p \phi_{max}$$

Où :

f : fréquence

S: section de noyau

B max: densité de flux maximale dans le noyau

$$E_{sec} = 4.44 f \cdot n_s \cdot S \cdot B_{max}$$

Par fonction E_{pri} / E_{sec}

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{n_p}{n_s} = k$$

$$\frac{I_s}{I_p} = \frac{n_p}{n_s} = k$$

$$V_p \times I_p = V_s \times I_s = V \cdot A$$

$$n_p = I_p = n_s \times I_s = A \cdot T$$

k : est appelé rapport de transformation.

I.7 Calcul des transformateurs monophasé**I.7.1 : formule :**

- Calcule la section de noyau:

$$S = 1.152\sqrt{P}$$

P : puissance de transformateur on watts

- Nombre des spires par 1 volte:

$$N_p = \frac{1}{4.44 f B_m S}$$

N_p : nombre de spires par 1 volte

B_m = densite de flux on wb/m²

- L' enroulement primaire:

$$N_{sp} = N_p \times V_p$$

N_p = nombre de spires par 1 volte

V_p = tension primaire

N_{sp} = nombre de spire dans le primaire

- L'enroulement secondaire:

$$N_{ss} = N_p \times V_s$$

V_s = tension de secondaire

N_{ss} = nombre de spire dans le secondaire

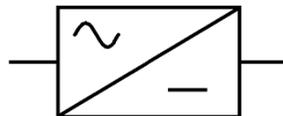
- La density de courant:

$$J = \frac{I}{S_{fil}}$$

I.8 Les redresseurs monophasés AC/DC :

Le redressement est la conversion d'une tension alternative en une tension continue. On utilise un convertisseur alternatif-continu pour alimenter un récepteur en continu à partir du réseau de distribution alternatif. [4]

Symbole synoptique :



I.8.1 Les diodes :

La diode est un dipôle passif polarisé. En électrotechnique, la diode est équivalente à un interrupteur unidirectionnel non commandé.

<p>Symbol</p> <p>A : anode K : cathode</p> <p>Aspect</p>	<p>Caractéristique d'une diode parfaite</p> <p>Diode bloquée $v_{AK} < 0 ; i_{AK} = 0$</p> <p>Diode passante $v_{AK} = 0 ; i_{AK} > 0$</p> <p>La diode se comporte comme un interrupteur ouvert.</p> <p>La diode se comporte comme un interrupteur fermé.</p>	<p>Remarque :</p> <p>cette caractéristique parfaite est utilisée pour comprendre le fonctionnement de principe des convertisseurs statiques en électrotechnique. Elle ne convient pas en électronique.</p>
----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nous allons étudier le redressement double alternance avec un pont à quatre diodes (pont de Graëtz) On trouve ce montage dans beaucoup d'appareils électroménagers :

ordinateur, Les petits boîtiers noirs qui délivrent une tension entre 5 et 12 V continue , et que l'on branche directement sur le secteur 220 V contiennent un transformateur suivi d'un pont redresseur

I .8. 2 Redressement double alternance :

Principe de fonctionnement :

Montage :

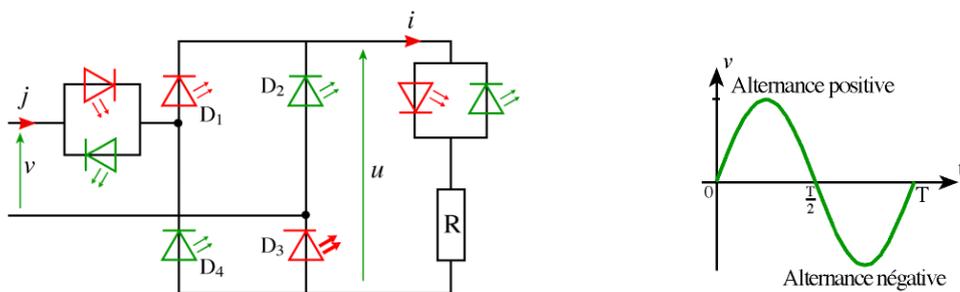
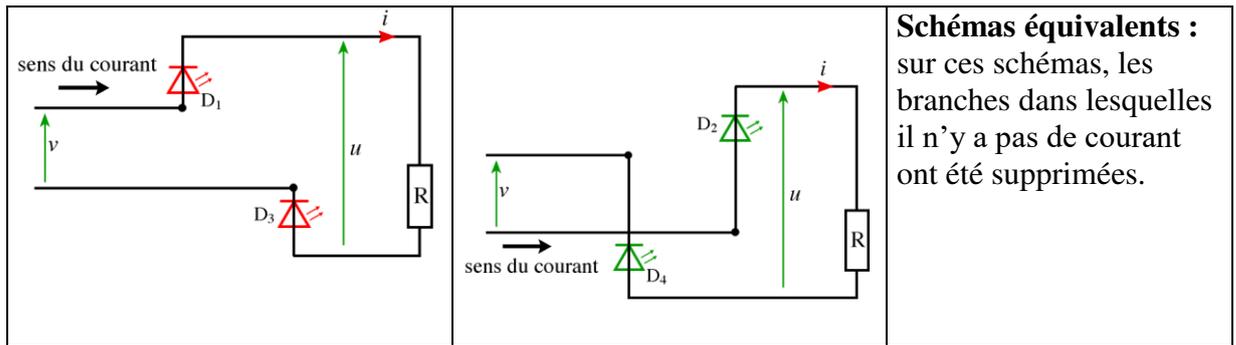


Fig. I.8 : pont de Graëtz

Pour comprendre le fonctionnement d'un pont de Graëtz, on peut le réaliser avec des LED qui s'allument lorsqu'elles sont traversées par un courant et un GBF très basse fréquence (0,5 Hz) [5] .

Alternance positive	Alternance négative	Commentaires
		Alternance positive : $v > 0$ Alternance négative: $v < 0$
		En suivant le sens de parcours du courant on voit les led qui sont allumées et celles qui sont éteintes. On constate : - en entrée les led s'allument alternativement ; - dans le pont elles fonctionnent alternativement par paires ; - en sortie seul la led rouge est allumée.



Conclusion :

Dans ce chapitre introductif nous avons fait une étude sur le transformateur électrique en commençant par la définition puis sont caractéristiques et nous avons vue aussi comment redresser la tension de sortie.

II.1 INTRODUCTION

Dans ce chapitre on doit prendre un avis général sur les batteries électrique et l'accumulateur au plomb sa Constitution, fonctionnement, grandeurs caractérisant et leur type d'application

II.2 DEFINITIONS :

Accumulateur électrique:

Un accumulateur électrique est un dispositif destiné à stocker l'énergie électrique et à la restituer ultérieurement.

Batterie d'accumulateurs:

Une batterie d'accumulateurs ou généralement une batterie, est une ensemble d'accumulateurs électriques reliés entre eux de façon à créer un générateur de courant continu de la capacité et de la tension désirée. Ces accumulateurs mêmes ils sont seuls sont parfois appelés éléments de la batterie.[5]

II.3 TYPES DES BATTERIES :

Il existe toute une gamme de batteries au plomb. Ci-dessous, le classement des accumulateurs selon leur type d'application :

II.3.1 Batteries stationnaires :

Ce sont les batteries qui fournissent de l'énergie en cas d'urgence aux systèmes de contrôle et d'allumage, télécommunications, installations de signalisation, installations de contrôle et de mesure, hôpitaux, centres de recherche atomiques, stations de pompage et autres installations industrielles.



Fig. II.1 : Batteries stationnaires

II.3.2 Batteries pour traction :

Ce sont les batteries pour les chariots élévateurs, véhicules électriques, tracteurs, balayeuses, fauteuils roulants, systèmes de transport sans chauffeur et bateaux à moteur.



Fig. II.2 : Batteries pour traction

II.3.3 Batteries de démarrage :

Ce sont les batteries destinées à mettre en marche des moteurs thermiques des voitures, camions, motos, bateaux.



Fig. II.3 : Batteries de démarrage

II.3.4 Batteries pour stocker de l'énergie régénératrice :

Ce sont les batteries destinées aux systèmes indépendants de distribution d'énergie des maisons individuelles, lieux de villégiature et campings et installations d'énergie solaire



Fig. II.4 : stocker Batteries pour de l'énergie régénératrice

II.3.5 Batteries à usages spécifiques :

Ce sont les batteries utilisées pour les réveils ou les montres, les avertisseurs, les systèmes d'alarme et anti-incendie, les kits de modélisme, les bateaux en mer ou sur les cours d'eau.



Fig. II.5: Batteries à usages spécifiques

II.4 Principales caractéristiques requises pour les batteries :

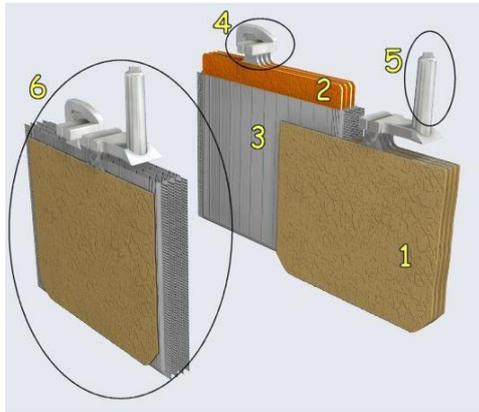
- densité d'énergie élevée,
- dimensions réduites,
- peu d'entretien
- poids réduit
- faibles coûts de production
- bonnes prestations à toutes les températures, [6]

II.5 Accumulateurs au plomb :



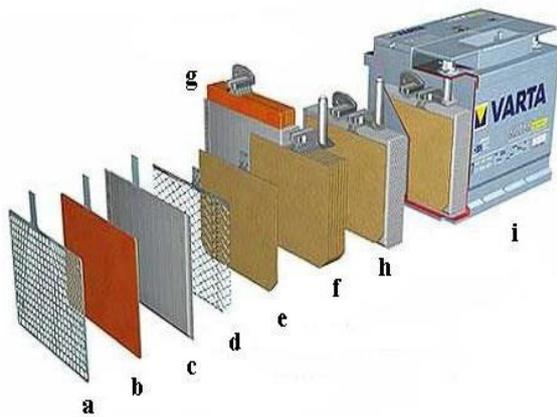
Fig. II.6 : Accumulateurs au plomb

II.5.1 Constitution :



- (1) Électrode négative, composée de 4 plaques en plomb spongieux (Pb)
- (2) Électrode positive, composée de 4 plaques de dioxyde de plomb (PbO₂)
- (3) Séparateur micro poreux (pochette en Polyéthylène)
- (4) Pontet de connexion en plomb
- (5) Borne terminale négative
- (6) Un élément Pb/PbO₂

Fig. II.7 : Vue en coupe d'un élément au plomb ouvert (batterie de démarrage)



- (a) Grille positive
- (b) Plaque plane positive, empâtée
- (c) Plaque positive dans une pochette en polyéthylène
- (d) Grille négative
- (e) Plaque plane négative, empâtée
- (f) Électrode négative
- (g) Faisceau de plaques positives
- (h) Élément Pb/PbO₂
- (i) Batterie de 6 éléments en série

Fig. II.8 : Vue éclatée d'une batterie de démarrage

Les polarités de la batterie sont alternativement anode ou cathode suivant le mode de fonctionnement (charge ou décharge) : la borne négative est anode pendant la décharge et cathode pendant la charge

II.5.2 Caractéristiques :

Une batterie au plomb se caractérise essentiellement par :- sa tension nominale

U liée au nombre d'éléments **n**

$$U = n \times 2,1 \quad (\text{si } n_c = 6 \Rightarrow U = 12,6 \text{ V})$$

U : tension nominal de batterie

n_c : nombre de chambres dans la batterie

- sa capacité de stockage **C** qui s'exprime en **Ah**

L'énergie électrique correspondante est $E = C \times U$

(si $C = 50 \text{ Ah}$ et $U = 12 \text{ V} \Rightarrow E = 600 \text{ Wh}$)

- son courant maximal I ou courant de crête (en A)

II.5.3 Capacité :

Plus la rapidité de la décharge est importante
plus la capacité réelle de la batterie sera faible

Exemple : une batterie référencée sous la dénomination

68 Ah C100, aura une capacité de :

- 68 Ah pour une décharge en 100 heures à $I = 0,68 \text{ A}$

- **A savoir...**

Une batterie bien chargée a une tension supérieure à 12,6 V

Une batterie déchargée ou en mauvais état a une tension de

$$1,8 \times 6 = 10,8 \text{ V}$$

La batterie au plomb a une mauvaise puissance massique (35 Wh/kg)

Elle est capable de fournir un courant de grande intensité, utile pour le démarrage des véhicules automobiles

Une batterie déchargée avec un courant élevé peut se rétablir au bout

d'un certain temps et la capacité restante peut être utilisée

II.5.4 Charge d'une batterie :

Elle doit se faire en 3 phases :

- charge à courant constant limité entre $C/3$ et $C/10$
jusqu'à 80% de la charge.

- charge d'absorption à tension constante

Dans laquelle le courant diminue.

- charge d'entretien à tension réduite afin de

Compenser l'autodécharge.

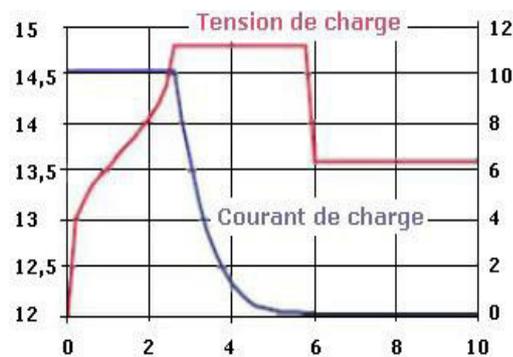


Fig. II.9 : le courant et la tension d'une Charge d'une batterie

II.5.5 Décharge d'une batterie :

Loi de Peukert $C_p = I^{k_p} \cdot t$

Avec :

C_p (A.h) : capacité de Peukert à courant de décharge de 1 A

I (A) : courant de décharge

k_p : constante de Peukert (supérieure à 1)

t (h) : durée de décharge

Une décharge totale se produit lorsque le courant prélevé de la batterie dépasse 80% de sa capacité nominale. Des répétitions fréquentes peuvent endommager la batterie. Les batteries dont l'énergie a été prélevée à 50% doivent être rechargées immédiatement après avoir été retirées. Ne jamais stocker ou laisser inactives des batteries presque totalement déchargées. Ne pas laisser la batterie dans un état de décharge pendant plus

de 48 heures. Cela nuirait aux performances de la batterie sachant que les plaques peuvent atteindre un degré de sulfatation difficilement transformable. [7]

II.4.7 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons essayé de donner une vue générale sur les accumulateurs au plomb on définit son principe de charge et décharge, ses différents types et sa caractéristique.

III.1 : INTRODUCTION :

dans ce dernier chapitre on a essayé de calculé les grandeurs et les caractéristiques pour monte notre transformateur pour permet de donner notre but double tension dans la sortie puis branchée sa sortie directement a un pont de greatz pour filtre la tension a une tension continue puisque on a besoin de ce type de tension pour attaquer la batterie.

III.2 : calcules des grandeurs :

III.2 .1 : La section de noyau :

$$S=3.28 \times 3.35 = 10.988 \text{ cm}^2$$

III.2 .2 : La puissance :

$$S = 1.152 \times \sqrt{P} \implies \sqrt{P} = \frac{S}{1.152} \implies P = 90.97 \text{ w}$$

III.2 .3 : nombres des tours :

$$N_P = \frac{1}{4.44 f B_m S}$$

$$N_P = \frac{1}{4.44 \times 50 \times 1.3 \times 10.988} \times 10^4$$

$$N_P = \frac{1}{0.3171} = 3.15 \text{ tours pour 1 volt}$$

$$N_{SS} = N_P \times V_S$$

Pour 12 Volt :

$$N_{SS} = 3.15 \times 12 = 37.84 \text{ tours}$$

Pour 24 Volt :

$$N_{SS} = 3.15 \times 24 = 75.66 \text{ tours}$$

Pour 220 Volt :

$$N_{SP} = N_P \times V_P \implies N_{SS} = 3.15 \times 220 = 693 \text{ tours}$$

III.2 .4 : calcule Diamètre des fils :

$$D = 0.8 \times \sqrt{I}$$

$$\text{On a: } I = \frac{P}{V} \quad \Longrightarrow \quad I_p = \frac{90.97}{220} = 0.41 \text{ A}$$

$$\quad \Longrightarrow \quad I_s = \frac{90.97}{24} = 3.8 \text{ A}$$

- Diamètre de fil primaire :

$$D_{\text{fil primaire}} = 0.8 \times \sqrt{0.41} = 0.512 \text{ mm}$$

- Diamètre de fil secondaire :

$$D_{\text{fil secondaire}} = 0.8 \times \sqrt{3.8} = 1.55 \text{ mm}$$

III.3 : Outil de l'enroulement :

Pour bobiné un transformateur monophasé nous avons besoin d'équipement : les tôles (noyau, le support isolant du bobinage, fils de bobinage de cuivre isole (dans notre cas on besoin des fils d'épaisseurs 1.55mm et 0.55mm), papier thermique et une pince



Fig. III.1 : les outils de l'enroulement un transformateur

III.4 : l'enroulement de transformateur :

Pour bobine un transformateur on a utilise la méthode manuel (avec la main) car on a des fils minces et sensibles avec des isolant ne doivent pas être rayés.

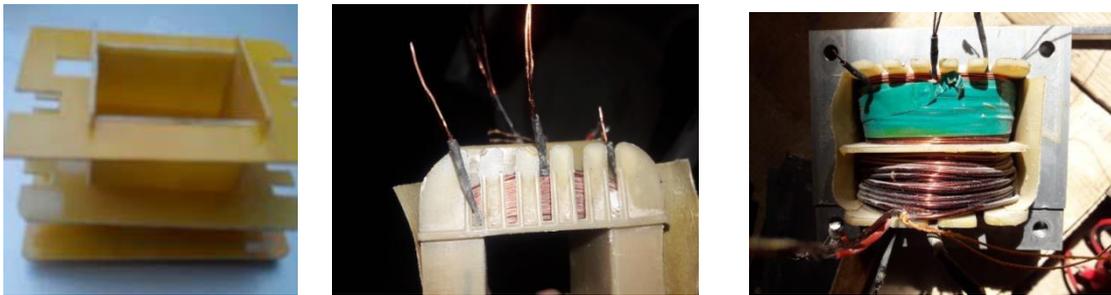


Fig. III.2: les étapes de l'enroulement de fil dans le support

III.5 : montage de chargeur :

Après avoir terminé l'enroulement du transformateur électrique, on relie ensuite les sorties avec le pont de Graëtz pour assure le filtrage de tension et finalement on branche tous avec le Switch (12v//24v)



Fig. III.3: pont de Graëtz



Fig. III.4: chargeur de batterie a l'intérieur

III.6 : résultat de final ce projet :

Finalement on a testé le résultat dans les sortie par un multimètre et on a avoir le résultat suivant :

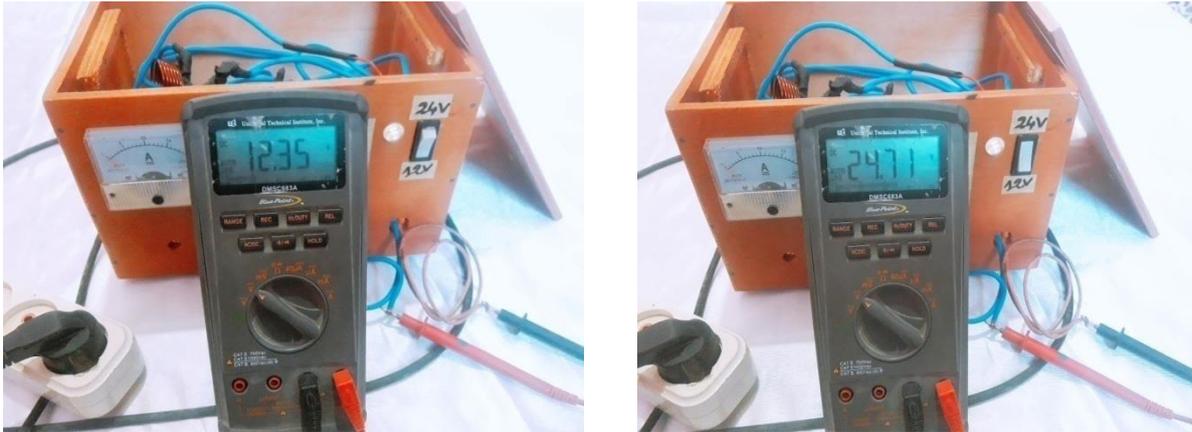


Fig. III.5: résultat final pour 12v et 24v

III.7 : Conclusion :

Après avoir enroulé le transformateur et installé le chargeur, nous avons testé le résultat et constaté qu'ils correspondent à la partie théorique et nous ont donné les résultats requis.

CONCLUSION GENERALE

Ce projet de fin d'étude a permis de conception d'un transformateur électrique pour réaliser un chargeur électrique dans le but de charger plusieurs types des batteries que nous utilisons dans différents domaines.

Dans cette partie de projet, nous avons apprendre à développer un projet à partir de l'étude des différentes possibilités technologiques au choix des composants.

Les résultats obtenus n'étaient pas surprenants, mais plutôt une confirmation que lors de l'élaboration d'une étude théorique en suivant les critères, le côté pratique du projet sera reflétée avec succès.

On nuance que notre travail est assez présent dans Presque tous les domaines de la technique et parfois même ailleurs ce que donne l'envie pour chercher et s'implanter beaucoup plus et aide les experts de ce champ-là à oser d'améliorer le rechercher et assurer les investissements

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] **B. R. Gupta** , Power system analysis and design 3^{ed} 1998.

- [2] **Ahmed Mohammed Alyousef & Hamed Sultan Alamry**"Electrical power transformer", bechlor thesis 10th of June, 2016 .

- [3] **J. Lewis Blackburn Thomas J. Domin** "Protective Relaying Principles & Applications» Third Edition, 2007.

- [4] **Redressement monophasé : 14/6/98** © Claude Divoux, 1999

- [5] REDRESSEMENT DE LA TENSION PAR PONT DE DIODE

- [6] **Article** : les accumulateurs electrique.

- [7] **Article** : .Manuel d'assistance des batteries NBA batterie.

liste des symboles

Dédicaces

Introduction générale

Chapitre II

Conclusion générale

Chapitre III

Table des matières

Chapitre I



Remerciements

Bibliographiques
