

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة غرداية

Université de Ghardaïa



كلية العلوم والتكنولوجيا

Faculté des Sciences et de la Technologie

قسم الألية والكهر وميكانيك

Département d'automatique et électromécanique

Mémoire

Pour l'obtention du diplôme de Master

Domaine: Sciences et Technologie

Filière: Electromécanique

Spécialité: Maintenance Industrielle

Étude et rénovation d'un stabilisateur de tension

220V

Soutenue publiquement le 11/06/2022

Par

CHOUNGACHE Miloud

BENBADA Mohammed

Devant le jury composé de:

ZITANI Brahim

M A A

Université de Ghardaïa

Encadreur

MEDOUKALI Hemza

M C B

Université de Ghardaïa

Examineur

MOUSSA Oussama

M A B

Université de Ghardaïa

Examineur

Année universitaire 2021 /2022

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

DEDICACES

À nos pères

À notre département

Pour nos amis

Et d'autres

REMERCIEMENTS

*Nous sommes très reconnaissants à
Tous ceux qui ont contribué à ce
Travail, et nos sincères
Remerciements vont à notre mentor, le
Dr : ZITANI Brahim, qui
A été si généreux en nous aidant avec
les meilleurs conseils.*

*Merci à tous les employés du
département automatique et
Électromécanique pour leur aimable
assistance et leurs précieux conseil*

Résumé :

Dans ce travail, un stabilisateur de tension automatique intelligent asservi (SSCAVS) avec coupures supérieure et inférieure est étudié. En Algérie, les secteurs de la transmission et de la distribution sont en développement, de sorte que des erreurs et des fluctuations se produisent dans le système d'approvisionnement, ce qui entraîne l'inopérabilité d'équipements sensibles tels que les ordinateurs, les moteurs, l'électricité spéciale, les instruments médicaux, etc.

Cette recherche vise à rénover un régulateur de tension automatique intelligent, rentable et fiable pour les consommateurs des zones rurales et urbaines. Dans ce travail, SSCAVS est implémenté avec une gamme de 150 volts à 300 volts.

Mots clés : stabilisateur de tension automatique intelligent (SCAVS), asservissement, coupure haute et basse, relais, économique.

Summary:

In this work, a servo-controlled intelligent automatic voltage stabilizer (SSCAVS) with upper and lower cut-offs is studied. In Algeria, the transmission and distribution sectors are under development, so that errors and fluctuations occur in the supply system, which leads to inoperability of sensitive equipment such as computers, motors, special electricity, medical instruments, etc...

This research aims to renovate a smart, cost-effective and reliable automatic voltage regulator for consumers in rural and urban areas. In this work, SSCAVS is implemented with a range of 150 volts to 300 volts.

Keywords: intelligent automatic voltage stabilizer (SCAVS), servo control, upper and lower cut-off, relay, cost-effective.

ملخص :

في هذا العمل، تمت دراسة مُثَبَّت الجهد الأوتوماتيكي الذكي (SSCAVS) الذي يتم التحكم فيه بواسطة أجهزة موازنة مع قطع علوي وسفلي. في الجزائر، قطاعا النقل والتوزيع قيد التطوير، بحيث تحدث أخطاء وتقلبات في نظام الإمداد، مما يؤدي إلى عدم تشغيل المعدات الحساسة مثل أجهزة الكمبيوتر، والمحركات، والكهرباء الخاصة، والأدوات الطبية، إلخ...

ويهدف هذا البحث إلى تجديد منظم جهد أوتوماتيكي ذكي وفعال من حيث التكلفة وموثوق للمستهلكين في المناطق الريفية والحضرية. في هذا العمل، يتم تنفيذ SSCAVS بمجال من 150 فولت إلى 300 فولت.

الكلمات الرئيسية: مثبت الجهد الأوتوماتيكي الذكي (SCAVS)، التحكم الموازر، القطع العلوي والسفلي، التتابع، التكلفة الفعالة.

SOMMAIRE

Dédicaces.....	i
Remerciements.....	ii
Résumé.....	iii
Introduction générale	1
CHAPITRE 1 : RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE	
1.1. Introduction	3
1.2. Définitions.....	3
1.2.1. Stabilisateur de tensions.....	3
1.3. Quel est le principe d'utilisation d'un régulateur de tension.....	3
1.3.1. Courant alternatif et courant continu.....	4
1.4. Types de régulateurs de tension.....	4
1.4.1. Régulateurs de tension électroniques.....	5
1.4.2. Régulateurs de tension électromécaniques.....	5
1.4.3. Régulateurs de tension de résonance vire.....	6
1.4.4. Régulateurs de tension monophasés.....	6
1.5. Comment choisir un régulateur de tension en fonction des paramètres.....	7
1.5.1. Stabilité du réseau ou de la source (compteur domestique)	7
1.5.2. Nombre d'étapes d'installation.....	8
1.5.3. Force.....	9
1.5.4. Précision de sortie.....	10
1.5.5. Systèmes de protection de l'installateur.....	11
1.6. Fonctions et options supplémentaires.....	11
1.6.1. Voltmètre et ampèremètre.....	11

1.6.2. Possibilité de commuter la tension d'apparition retardée.....	12
1.6.3. Mode prioritaire.....	13
1.6.4. Ventilateur de refroidi.....	13
1.7. Caractéristiques d'installation et de conne.....	13
1.8. Régulateurs de tension sont les meilleurs : un aperçu de certains modèles.....	13
1.9. Conseils pour choisir un régulateur de tension.....	14
1.10. Conclusion.....	15

CHAPITRE 2 DÉVERROUILLER L'APPAREIL

2.1. Introduction.....	16
2.2. Revue de littérature.....	16
2.3. Concepts généraux.....	17
2.4. Régulateur de tension automatique.....	18
2.4.1. Applications et fonctionnalités SCVS.....	19
2.4.2. Performance.....	19
2.4.3. Modèle et spécifications.....	20
2.5. Construire et travailler SCVS.....	22
2.6. Pourquoi nous avons besoin d'SCVS.....	23
2.7. Schéma de fonctionnement et ses composants stabilisateurs de tension.....	24
2.7.1. Transformateur automatique monophasé.....	25
2.7.1.1. Quelques utilisations typiques des autotransformateurs.....	27
2.7.1.1.1. Pour calculer la quantité de cuivre qu'il contient.....	27
2.7.1.2. Avantages du transformateur automatique.....	28
2.7.2. Servomoteur.....	28

2.7.3. Transformateur.....	29
2.7.4. Unité de conditionnement du signal.....	30
2.7.5. Redresseur avec condensateur de filtrage : lissage de tension.....	30
2.7.6. Kit Arduino.....	31
2.7.7. Brosse en carbone.....	33
2.8. Conclusion.....	34
 CHAPITRE 3 ENTREtenir L'APPAREIL ET LE REMETTRE EN FONCTION	
3.1. Introduction.....	35
3.2. Enroulement de l'autotransformateur.....	35
3.3. Essais et manipulation du moteur.....	37
3.4. Composants utilisés dans la partie commande.....	38
3.4.1. Capteur de tension d'entrée.....	38
3.4.2. Circuit électrique.....	40
3.5. Protection contre les surcharges et le court-circuit.....	44
3.6. Explication complète du fonctionnement de cet appareil.....	44
3.7. Diagramme des commandes Arduino.....	45
3.8. Résultat et discussions.....	46
3.9. Conclusion.....	48
Conclusion générale.....	49
Bibliographique.....	50
Annexes.....	53

LISTE DES FIGURES

Figure1.1. Régulateurs de tension électronique.....	5
Figure1.2. Régulateurs de tension électromécanique.....	6
Figure1.3. Régulateurs de tension de résonance vire.....	6
Figure1.4. Régulateurs de tension monophasée.....	7
Figure 1.5. Carte de points d'entrée et de sortie du dispositif stabilisateur de tension.....	7
Figure 1.6. OC 3 = RV 105 Régulateur de tension à tube à vide 133 V.....	8
Figure1.7. Vérifier les stabilisateurs de tension avec un voltmètre.....	12
Figure2.1. Servomoteur SVC-5000VA AC régulateur de tension automatique.....	18
Figure2.2. Schéma de principe du SSCAVS.....	23
Figure2. 3. Une image réelle du régulateur de tension utilisé dans notre étude.....	24
Figure2.4. Schéma fonctionnel de SVCS.....	25
Figure2.5. Schéma des fichiers d'autotransformateur.....	26
Figure2.6. Servomoteur 12 V CC.....	29
Figure2.7. Transformateur électronique 220v - 12v.....	30
Figure2.8. Pont redresseur 12v.....	30
Figure 2.9. Redresseur avec condensateur de filtrage	31
Figure2.10. Arduino.....	32
Figure2.11. Image en couleur jaune montrant la position des balais de charbon dans le stabilisateur de tension.....	33
Figure 3.1. Isoler le fer.....	36
Figure3.2. De vraies images des étapes d'enroulement du transformateur automatique manuellement.....	37

Figure3.3. Réglage Les Engrenage de moteur.....	38
Figure3.4. Image montrant comment connecter les composants du capteur de tension.....	39
Figure 3.5. Connectez les composants du capteur à la plaque de soudure.....	39
Figure3.6. Une image d'un diagramme schématique montrant comment connecter les composants d'un circuit électrique.....	40
Figure 3.7. Connectez les éléments électroniques du circuit dans la plaque de soudage.....	41
Figure3.8. Organigramme du programme de régulation sous arduino.....	45
Figure3.9. Quelques photos de l'appareil après réparation.....	46
Figure3.10. Transformateur de tension automatique.....	46
Figure3.11. Le résultat du premier essai.....	47
Figure3.12. Le résultat du deuxième test.....	47
Figure3.13. Le résultat du troisième test.....	48

LISTE DES TABLEAUX

Tableau1.1 Consommation d'énergie électrique pour certains appareils électroménagers.....	9
Tableau2.1. Les performances de l'appareil que nous étudions.....	19
Tableau2.2. Modèles similaires à notre appareil chez le fabricant de l'appareil.....	20
Tableau2.3. Liste des composants utilisés pour remettre à neuf l'appareil et leurs dimensions.....	24
Tableau 3.1. Un tableau montrant comment connecter chaque point de ces composants.....	41

LISTE DES ABREVIATIONS

CC	courant continu
CA	courant alternative
LED	diode electroluminescent light-emitting diode
SVC	Stabilisateur de tension servo Servo Voltage Stabilizer
VAC	volte courant alternatif
AVR	Régulateur de tension automatique Automatic voltage regulator
SCAVS	Stabilisateur de tension automatique à servocommande Servo Controlled Automatic Voltage Stabilizer
EMF	Electromotive Force.
IDE	Environnement de développement intégré.
VAC	Tension CA

LISTE DES SYMBOLES

v(t) est la variation de tension en fonction du temps.

S La puissance apparente retirée.

N Le nombre de tours du transformateur.

I1 Courant primaire.

Wo est le poids total de cuivre auto-transformateur.

Wa est le poids total de cuivre dans un autotransformateur conventionnel.

K est le rapport de conversion.

I2 Courant de bobine secondaire.

UC (t) est la tension entre les deux bornes du condensateur.

Δu Ondulation.

RC Capacité du condensateur.



INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale :

L'électricité est un élément essentiel de notre vie quotidienne et nous ne pouvons pas nous en passer. Lorsque vous regardez autour de vous, vous trouverez presque tous les endroits qui n'ont pas de machine électrique ou d'appareils électriques.

Les appareils d'éclairage sont conçus pour éclairer les maisons et les rues de la ville la nuit, le chauffage central dans les zones froides et la climatisation par temps chaud, qui dépendent tous désormais de l'électricité. Qu'est-ce que cela signifie pour vous de vous réveiller un jour sans télévision, radio, ordinateur, pompe, lave-linge, réfrigérateur, téléphone ou machine électrique ? L'énergie électrique représente l'une des énergies propres les plus importantes, surtout si l'on sait la gérer et éviter ses risques. Qu'est-ce que l'électricité ?

Les néandertaliens connaissaient le phénomène de la foudre, mais ils ne devaient pas l'associer à la notion de charges électriques. Il est à noter que l'électricité statique des anciens Égyptiens et Grecs était également connue plus tard en observant les effets des feuilles d'ambre au contact d'autres matériaux comme la fourrure. L'interprétation de l'électricité a commencé à prendre une tournure scientifique avec le XVII^e siècle et ses applications ont commencé au XVIII^e siècle lorsque Volta a inventé la pile. À la fin du XIX^e siècle, l'intérêt pour les sciences du génie électrique et la révolution industrielle a commencé.

Le concept d'électricité est devenu étroitement lié aux charges résultant de divers phénomènes tels que la foudre, le frottement, l'ionisation et autres.

En frottant les dents du peigne avec les cheveux de la tête et en les rapprochant des morceaux de papier, on observe l'attraction de ces feuilles vers les dents du peigne. Vous pouvez également essayer un stylo en plastique au lieu d'un peigne. La raison en est la présence de charges dites électriques. Peu importe maintenant que ces charges soient positives ou négatives, mais tant qu'il y a plus de charges dans une substance que de pression, le courant électrique Le mouvement des charges se produit grâce à la différence de potentiel (latence) de la force électromotrice aussi appelé le flux de charges à l'intérieur des fils électriques courant électrique. L'autre, cette différence apparaîtra comme des puissances interaction entre les deux matériaux. Si les forces d'attraction sont suffisantes pour que les deux matériaux collent ensemble, alors une partie de la charge se déplacera de la surface du matériau chargé à la surface du matériau le moins chargé, et ce processus est appelé décharge de charge, ou plutôt la charge équation, le processus d'égalisation de charge se poursuit pendant un certain temps et certaines des forces d'attraction entre les deux matériaux s'affaiblissent en raison de la différence de charge entre eux, et vous remarquerez donc que les feuilles coupées

tombent des dents du peigne encore une fois, et le peigne ne peut pas. Les attirer plus longtemps à moins que le processus de frottement ne soit répété [1].

Il existe de nombreuses façons d'obtenir de l'électricité. Pour être plus précis, nous utiliserons le terme énergie électrique au lieu du mot électricité, où nous pouvons utiliser le mot sources de tension. A partir de ces sources

Alternateur : Un générateur électrique peut produire de grandes quantités d'énergie électrique, bien plus qu'une batterie ne peut en fournir, mais il est plus grand en taille et en poids qu'il ne l'est. Pour cette raison, les groupes électrogènes ne sont pas utilisés pour un usage personnel mais pour un service public dont l'usage personnel ne représente qu'une petite partie.

Cellules solaires : Les cellules solaires sont l'une des sources d'énergie propres et simples que nous obtenons du soleil, mais elles sont très chères. Ces sources sont appelées sources DC et il existe d'autres sources appelées sources AC [1].

Le système d'alimentation électrique de notre pays est loin d'être parfait. Pour cette raison, la valeur de tension spécifiée de 220 volts n'est pas toujours maintenue, dans l'espoir que tous les appareils électroménagers soient fabriqués. En fonction de la charge à un moment donné sur le réseau, la tension dans celui-ci peut fluctuer considérablement.

Il ne faut pas espérer que l'ancien système sera complètement repensé pour répondre aux exigences modernes [2]. Par conséquent, la protection contre les surtensions de la ligne électrique et des appareils qui y sont connectés est importante, pour cela nous utilisons des stabilisateurs de tension.

Cette recherche vise à rénover un régulateur de tension automatique intelligent, rentable et fiable pour les consommateurs des zones rurales et urbaines. Dans ce travail, SSCAVS est implémenté avec une gamme de 150 volts à 300 volts.

Chapitre un : Dans le premier chapitre, nous avons parlé de ce qu'est un stabilisateur de tension, de son importance, de ses types, de ses utilisations et de la manière de le choisir (informations générales).

Chapitre Deux : Dans ce chapitre, nous apprenons le fonctionnement de l'appareil et de ses composants.

Chapitre trois : Le troisième chapitre concerne la réparation de l'appareil et son retour au travail comme avant.



CHAPITRE 1

Recherche bibliographique

1.1. Introduction :

Malgré le développement rapide des dispositifs de contrôle et de production, les systèmes sont souvent soumis à des perturbations pouvant causer de graves dommages.

Toutes ces perturbations entraînent des limitations supplémentaires par rapport au régime permanent (limitations mécaniques, thermiques, électriques).

En pratique, pour faire face aux accidents graves et réduire leurs conséquences, il est nécessaire de prendre des mesures correctives et d'installer des unités de contrôle spécifiques, qui constituent le schéma de défense du système électrique, limitant la propagation de ces accidents aux consommateurs. Zones défavorisées [3].

Nous avons presque tous eu des problèmes de chutes de tension et de surtensions : les ampoules brûlent ou scintillent, lorsque vous allumez deux appareils puissants ou plus en même temps - la lumière s'éteint. Pour résoudre ces problèmes, vous devez acheter un régulateur de tension.

Dans ce chapitre, nous présentons le problème de la stabilité. Ensuite, nous présentons plus en détail les différents stabilisateurs de tension, leur fonctionnement, ainsi que leur importance.

1.2. Définitions :

1.2.1. Stabilisateur de tensions :

Un régulateur de tension est un dispositif qui maintient une tension de sortie relativement constante même si la tension d'entrée peut varier considérablement.

Il existe une variété de types spécifiques de régulateurs de tension en fonction de la méthode particulière que vous utilisez pour contrôler la tension dans le circuit. En général, le régulateur de tension fonctionne en convertissant les paramètres instables du courant principal en valeurs correspondant ou proches des valeurs nominales. La fonction principale du stabilisateur est de protéger contre les fortes chutes et les surtensions dans le segment des appareils électroménagers, des ordinateurs et des équipements de bureau, ainsi que des équipements sensibles aux variations de Tension de 220 V [4].

1.3. Quel est le principe d'utilisation d'un régulateur de tension ?

Tous les programmes d'installation fonctionnent avec les flux actuels. Son principe de fonctionnement est basé sur l'induction électromagnétique. Le courant électrique est le mouvement dirigé des électrons dans un conducteur. Tous les courants électriques sont divisés.

L'instabilité temporaire est causée, par exemple, par la foudre tombant dans un paratonnerre non fiable ou une ligne de transmission mise à la terre (le clignotement et la combustion d'une ampoule peuvent endommager la matrice ou le processeur de l'appareil). On l'observe avec la congestion du réseau électrique et l'incapacité de la sous-station à un certain moment à fournir l'électricité en totalité.

En hiver et en été, il y a des surtensions importantes, car pendant ces périodes de nombreux appareils électriques (radiateurs électriques, cuisinières électriques, chaudières de chauffage) sont utilisés, ou certaines conditions météorologiques (foudre) sont créées. Il y a donc un besoin urgent pour cet appareil [5].

Lorsque l'appareil reçoit un saut d'impulsion (pression électronique, courant électrique) dans la plage de 200 à 240 volts (valeurs admissibles), l'appareil fonctionnera longtemps et régulièrement. Lors d'une surtension, il ouvre automatiquement le réseau, déconnecte la tension de sortie et empêche les appareils de chuter de tension. La capacité de charge est augmentée à l'aide d'un traceur émetteur, car le transistor répète la tension.

1.3.1. Courant alternatif et courant continu :

Courant alternatif - varie en amplitude, fréquence et direction. Ils sont situés dans les prises de courant, les réseaux électriques à haute tension. CC - ne change pas. Situé dans les batteries, dans la batterie de l'appareil. Presque tous les appareils électroniques (circuits) fonctionnent en courant continu. Tous les appareils sont équipés d'alimentations (piles), Pour comprendre le fonctionnement de cet appareil, regardons les types d'instabilité électrique. Il existe deux types d'instabilité électrique : permanente et temporaire. Une préoccupation constante est la faible production des lignes électriques, qui sont en mauvais état.

La tâche principale du stabilisateur est de protéger les appareils électriques des fluctuations de tension du réseau en raison de leur homogénéité. Cela aide à normaliser l'alimentation électrique de la maison et à continuer à fonctionner pour les appareils répertoriés.

1.4. Types de régulateurs de tension :

Selon le principe de fonctionnement, les stabilisateurs sont :

- Électronique
- Électromécanique
- Ferro sonnerie
- Compensation

La classification des stabilisateurs prend également en compte les phases (monophasées et triphasées), la puissance, la précision et la portée.

Par type de connexion, il existe des appareils :

Stationnaire (immédiatement après que le compteur est connecté au fil).

Local (lorsque la technologie est connectée à l'appareil lui-même).

1.4.1. Régulateurs de tension électroniques :

Les stabilisateurs électroniques sont fabriqués en interne à partir d'un transformateur d'enroulement avec un grand nombre de coudes, et ont donc un rendement élevé et sont connectés à ceux à grande vitesse. Ils servent à commuter des bobinages : thyristors (microcontrôleur, processeur de commutation) et triacs. Comme ces appareils ne comportent pas de pièces mécaniques, ils résistent aux fluctuations de puissance.

Avantages : petites dimensions, pas de bruit, hautes performances.

Inconvénients : précision de stabilité faible et panne de courant, il est donc préférable de l'utiliser dans des endroits à faible consommation d'énergie.

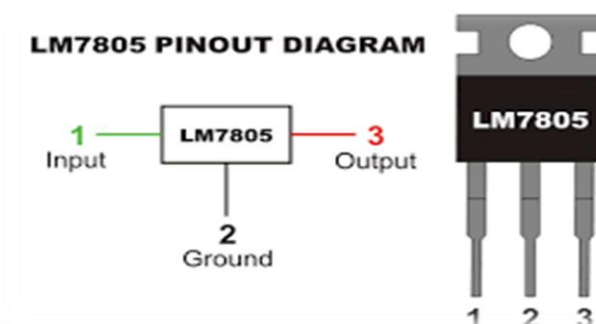


Figure1.1. Régulateurs de tension électronique.

1.4.2. Régulateurs de tension électromécaniques :

Dans les stabilisateurs électromécaniques, le mouvement de la brosse à pointe en graphite le long des enroulements de l'enroulement est effectué à l'aide d'un moteur électrique en bobine. L'erreur de données dans un tel appareil est minimale, mais le réglage de l'appareil prend plus de temps que dans la version précédente du stabilisateur - environ 10 tours par seconde.

Les avantages : L'appareil à une conception simple et fiable, un niveau d'efficacité élevé et l'appareil résiste à des charges élevées.

Les inconvénients : L'appareil est constitué de pièces mécaniques, il s'use donc rapidement, a une performance à basse vitesse. Pour un bon fonctionnement, il est nécessaire de le transporter tous les six mois pour l'entretien.



Figure1.2. Régulateurs de tension électromécanique.

1.4.3. Régulateurs de tension de Ferro sonnerie :

Les stabilisateurs à Ferro résonance sont des dispositifs qui fonctionnent sur le principe de la Ferro résonance, constitués de deux ou plusieurs bobines de fil enroulées sur des tiges métalliques de condensateurs.

Avantages : grande fiabilité, long cycle de fonctionnement, grande vitesse de régulation.

Inconvénients : faible rendement, grandes dimensions, niveau sonore élevé, prix élevé.



Figure1.3. Régulateurs de tension de résonance vire.

1.4.4. Régulateurs de tension monophasés :

Les stabilisateurs monophasés pour la maison sont conçus pour les réseaux électriques avec 220V ce type de réseau équipe la plupart des appartements. Utilisé pour protéger contre les fluctuations de tension domestique dans l'appartement (TV, micro-ondes, réfrigérateur, ordinateur, outil électrique) [5].



Figure1.4. Régulateurs de tension monophasée.

1.5. Comment choisir un régulateur de tension en fonction des paramètres :

Il n'y a que quelques paramètres vraiment importants qui caractérisent les performances de l'installateur et sa facilité d'utilisation. C'est ça :

- Nombre d'étapes
- Force
- plage de tension stable
- stabilité précision
- Méthode d'installation

La solution à laquelle un stabilisateur de tension est choisi pour une maison privée n'est possible qu'en déterminant correctement la gamme de tâches qu'il effectuera, en tenant compte des principales caractéristiques du complexe [6].

1.5.1. Stabilité du réseau ou de la source (compteur domestique) :

Par la méthode de connexion, les fixations sont divisées en source et réseau. Les premiers sont installés à l'entrée du réseau électrique de la maison et régulent la tension fournie à tous les consommateurs sans exception - éclairage, chauffage, alarme, appareils électroménagers. En règle générale, une maison moderne est un système saturé d'énergie avec une consommation de courant élevée. Ainsi, la puissance des stabilisateurs principaux commence à partir de 3 kW.

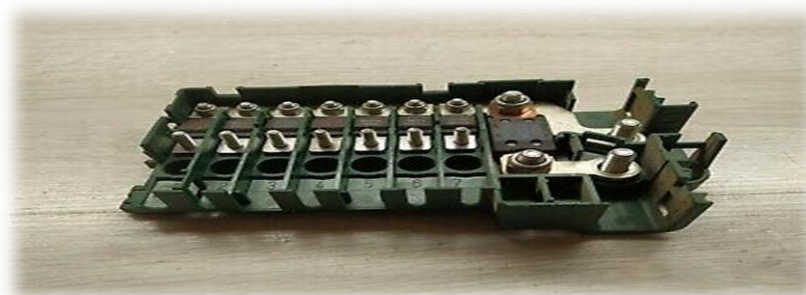


Figure 1.5. Carte de points d'entrée et de sortie du dispositif stabilisateur de tension.

Les régulateurs de réseau sont conçus pour protéger un seul appareil, souvent deux appareils du même type. Il est relié à une prise classique et forme un lien intermédiaire entre la tige et le consommateur. La puissance des stabilisateurs de réseau est relativement faible, mais il peut y en avoir plusieurs dans la maison.

Ce sont des dispositifs relativement peu coûteux qui protègent des équipements complexes et coûteux s'il n'y a pas de stabilisateur principal ou si la charge est trop lourde. Les stabilisateurs de réseau sont installés dans les immeubles d'habitation, les bureaux, les hôpitaux et les points de connexion, où fonctionnent de nombreux équipements électroniques de haute précision sensibles aux surtensions soudaines



Figure 1.6. OC 3 = RV 105 Régulateur de tension à tube à vide 133 V.

1.5.2. Nombre d'étapes d'installation :

L'un des principaux paramètres qui déterminent le moment de décider quel régulateur de tension est préférable de choisir pour la maison. Le réseau monophasé nécessite un stabilisateur avec une connexion 220V recommandée. Il existe trois façons de résoudre le problème actuel d'une installation triphasée - acheté trois stabilisateurs monophasés, pour régler chaque phase, installer uniquement un stabilisateur monophasé, auquel se connectent les consommateurs les plus sensibles, et installer un triphasé contrôleur de tension dans toute la maison Il faut savoir que la plupart des stabilisateurs domestiques de petite et moyenne puissance sont des synchrones triphasés dans un boîtier commun. Pour les fortes puissances, trois transformateurs sont généralement utilisés, assemblés sur un noyau. Il est plus fiable et plus facile à régler.

1.5.3. Force :

Pour comprendre comment choisir un stabilisateur de tension pour une maison privée, vous devez savoir exactement combien d'électricité est consommée dans la maison en théorie et en pratique. Le premier nombre est déterminé assez simplement - il résume mathématiquement les capacités de tous les consommateurs, de l'ampoule à la pompe de puits et à la machine à souder dans le garage.

Ce nombre indique la quantité d'énergie nécessaire avec tous les appareils allumés en même temps. Mais cet indicateur n'est pas la limite supérieure - de nombreux outils et appareils pour appareils électroménagers sont équipés de moteurs électriques qui consomment plus de courant au démarrage que lorsqu'ils fonctionnent à charge maximale. Cette puissance dite réactive entraîne une consommation globale nettement accrue.

L'étape suivante consiste à multiplier la puissance de chaque appareil avec un moteur électrique, prise en kVa (indiqué dans le passeport) par 2 et à ajouter le chiffre existant. Augmentez ensuite le résultat de 25% supplémentaires, en cas d'imprévus. Après des calculs aussi difficiles à première vue, vous obtiendrez la véritable force du stabilisateur, qui doit être installé à la maison.

Tableau1.1 Consommation d'électricité de certains appareils électroménagers (en watts).

Appareil électrique	La quantité d'énergie consommée en watts
TV	100-400W
Machine à laver	1800-3000 W
Réfrigérateur	150-600 W
Ordinateur	400-750 W
Lampe électrique	20-250 W

La puissance moyenne d'un stabilisateur triphasé dans une maison à un étage avec un garage et un ensemble complet d'appareils électroménagers est à peine de 10 kW. Ce n'est pas beaucoup et pas très cher. Pour un appartement de deux ou trois pièces, 5 kW suffisent et pour un manoir à deux étages, une installation de 15 à 25 kW est requise.

Mais lors du choix d'un stabilisateur en termes de puissance, il faut également faire attention à un ensemble de réglages de courant secteur. Il devrait être dans la plage de 150 à 250 volts. Ce n'est que dans cette partie de la ligne des écarts possibles que la force du stabilisateur correspond au

maximum déclaré sur la plaque signalétique. Si le fabricant a indiqué une plage plus large, par exemple 140 - 280 volts - mieux, votre maison sera protégée de manière plus fiable. Mais dans le même temps, le coût de l'appareil augmente légèrement.

Mais le prix n'est pas le facteur principal. Il n'est pas recommandé d'acheter un stabilisateur avec une plage de réglage minimale, par exemple 280 - 240 V, uniquement en réseau, si la maison dispose d'un boîtier commun. Ces appareils ne sont pas très chers, mais ils ne peuvent équilibrer la tension que dans des limites étroites.

Pour les cas particuliers, lorsque les écarts dans le réseau d'alimentation sont supérieurs à 120 volts (down), des stabilisateurs complexes et coûteux sont utilisés qui peuvent fonctionner dans cette plage. Ils sont généralement associés à des installations électromécaniques et électroniques et fonctionnent en parallèle. Mais cette technologie est rarement demandée et, par conséquent, l'acheteur moyen ne s'y intéresse pratiquement pas.

Par puissance dans l'assortiment de chaque fabricant, il existe des stabilisateurs monophasés jusqu'à 10 kVa et triphasés 5-30 kVa. N'importe qui, pas nécessairement un électricien professionnel, peut les choisir, en se concentrant sur la méthodologie de calcul ci-dessus. Il ne vaut pas la peine d'acheter des stabilisateurs d'une puissance de 35 à 100 kVa pour une maison ou une résidence d'été. Ils sont conçus pour être installés dans des bureaux, des centres commerciaux, des ateliers et d'autres installations à forte consommation de courant. De plus, ils sont encombrants et coûteux, et il est peu pratique de payer pour un excès d'énergie qui ne sera jamais utilisé.

1.5.4. Précision de sortie :

Aucun stabilisateur ne donne exactement 220 volts. Il y a toujours un décalage dans les performances. Les normes nationales autorisent des écarts allant jusqu'à 10 % dans les deux sens. En règle générale, même les appareils très sensibles, y compris les transformateurs, les ordinateurs et les appareils de communication, avec une telle distorsion des paramètres, fonctionnent de manière fiable. Les consommateurs domestiques ont été initialement conçus pour de telles distractions et, en fonctionnement, n'ont pas non plus créé de problèmes.

Selon la précision de la tension de sortie, les **stabilisateurs électromécaniques** donnent vraiment $220 \pm 3\% V$, et les **stabilisateurs électroniques** - $220 \pm 1\% V$, mais leur temps de réaction est alors égal ou inférieur à deux. Si le régulateur électronique est capable de modifier la tension de sortie pendant des centaines de secondes, l'électromécanique y passera de 0,5 à 1-2 secondes

1.5.5. Systèmes de protection de l'installateur :

Comme les transformateurs, des systèmes de protection sur tous les types de fixations sont nécessaires. Le schéma et leurs tâches schématiques sont approximativement les mêmes, ils se déclenchent lorsque le courant d'alimentation dépasse les charges admissibles et que le consommateur est déconnecté du réseau. Lorsque le courant d'alimentation revient à la normale, le débit est automatiquement rétabli.

Le stabilisateur possède également son propre système de protection efficace - c'est un appareil assez complexe avec un ensemble d'électronique sensible aux surtensions et aux surintensités. Avec un court-circuit dans le réseau, une forte augmentation du courant peut se produire, ce qui peut littéralement griller les circuits.

Le système de **protection automatique** déconnectera le système primaire de remplissage et de réglage du courant d'alimentation jusqu'à ce que les paramètres normaux soient rétablis. Le stabilisateur est également inclus dans le travail en mode automatique, mais il existe des modèles qui incluent l'inclusion manuelle après un arrêt d'urgence.

1.6. Fonctions et options supplémentaires :

En pensant à la question du choix d'un stabilisateur de tension pour un appartement ou une maison, il ne faut pas perdre de vue un certain nombre de fonctions supplémentaires qui simplifient le processus, le rendent plus sûr et élargissent les fonctions de "stabilisation". Souvent, parmi deux stabilisateurs d'un même étage, puissance et plage adaptative, il vaut la peine d'en choisir un qui a plus de fonctionnalités, même s'il coûte un peu plus cher.

1.6.1. Voltmètre et ampèremètre :

Les installateurs à domicile sont équipés d'appareils de mesure - voltmètres, ampèremètres requis en option. Les appareils affichent la tension de sortie après stabilisation et l'intensité du courant dans chaque phase. Si vous avez besoin de connaître la tension dans le réseau d'alimentation, certains stabilisateurs offrent cette opportunité - appuyez simplement sur un bouton spécial et les commutateurs du voltmètre commencent à mesurer les paramètres du réseau d'entrée. La plupart des installateurs à domicile sont équipés de voltmètres analogiques (à pointeur) et d'ampèremètres de précision suffisamment élevée.



Figure1.7. Vérifier les stabilisateurs de tension avec un voltmètre.

De nombreux installateurs sont équipés d'une alarme LED, qui peut signaler le fonctionnement normal de l'appareil, hors mode, les surcharges critiques et d'autres conditions du réseau et de l'appareil lui-même. Chacun des fabricants utilise le nombre et la couleur des LED, ce qui lui semble le plus pratique. Avant de commencer le fonctionnement du stabilisateur, il est nécessaire de se familiariser avec la valeur de chaque ampoule et son mode de fonctionnement - leur, scintillement, fréquence des flashes.

Les stabilisateurs fonctionnent en mode automatique et la possibilité de réglage manuel n'est pas prévue. Mais les contrôleurs remplissent une fonction assez importante - vous pouvez toujours déterminer la plage d'écarts de courant et de tension de chaque phase et éteindre le consommateur, qui ne peut pas fonctionner dans ces conditions. Vous pouvez également contrôler visuellement la puissance totale du courant dans le réseau domestique, en utilisant les données des contrôleurs et la formule $P = UI$.

1.6.2. Possibilité de commuter la tension d'apparition retardée :

Une autre option pratique est le bouton de retard de tension de sortie. Ceci est nécessaire, une fois tous les circuits d'installation installés pour démarrer le mode de fonctionnement et fournir le courant avec les caractéristiques requises du réseau. Habituellement, pour cela, le niveau familial installé prend 5 à 7 secondes. Mais avec une forte consommation d'énergie dans le réseau domestique, ce temps peut ne pas suffire, le bouton permet de le prolonger à plusieurs minutes et d'éliminer un éventuel faux départ.

1.6.3. Mode prioritaire :

Il est très pratique qu'une fonction « by-pass » y soit fournie, c'est-à-dire des conditions de circulation de courant continu, en contournant tous les circuits de réglage et les équipements de transformation. Ceci est très pratique lorsque la tension est nettement inférieure à la plage de fonctionnement autorisée ou que vous devez connecter un appareil qui dépasse le niveau critique du stabilisateur en puissance. Dans ce cas, le commutateur permet au courant électrique d'aller directement au consommateur et le stabilisateur est en mode veille.

1.6.4. Ventilateur de refroidissement forcé :

Jusqu'à environ 10 kVa, les fixations sont refroidies par des flux convectifs qui circulent librement à travers les trous de ventilation du boîtier. Les centrales supérieures sont équipées de ventilateurs forcés.

1.7. Caractéristiques d'installation et de connexion :

En règle générale, il n'est pas difficile de connecter les stabilisateurs, en particulier dans les réseaux monophasés. Les contrôleurs de réseau sont branchés sur une prise domestique ordinaire. Les mêmes prises (une, deux ou plus selon la puissance) sont indiquées dans leur boîtier, sur lesquelles tout appareil électroménager peut être branché [6].

Les attaches de coffre sont connectées à l'aide d'un bornier à 5 broches. Deux - pour le câblage secteur, le second - pour entrer dans le réseau domestique et un pour la mise à la terre (obligatoire). Lors de l'installation du luminaire près du point d'entrée de la ligne de câble à la maison, vous pouvez le connecter vous-même. Mais vous devez désactiver le disjoncteur principal (interrupteur). Sous tension, il est très dangereux et inacceptable de procéder conformément à toutes les règles de sécurité. Mettez un stabilisateur pour toute force après le compteur. Le stabilisateur à trois étages est équipé d'un bloc de 9 étages. Il doit être raccordé par un électricien professionnel, à l'aide d'outils spéciaux. Appareils montés au mur ou au sol, selon la puissance et la version [6].

1.8. Régulateurs de tension sont les meilleurs : un aperçu de certains modèles :

Lors du choix d'un taux, il convient de prêter attention à la capacité de l'appareil à supporter des charges. Par exemple, si un appareil puissant de 10KW est acheté et que la tension du réseau chute à 160V, le redresseur est hors du système. Par conséquent, le stabilisateur supportait peu la charge et à 160V, il avait une puissance de 5 kW, au lieu de revendiquer 10 kW. Il est donc important de savoir quel stabilisateur de charge résiste lorsque la tension du réseau change.

Conseil utile ! Pour un fonctionnement normal du redresseur, les modèles avec une capacité de charge plus élevée ou un modèle double de la capacité de conception prévue doivent être préférés.

La capacité des redresseurs à supporter une surcharge pendant un certain temps est appelée capacité de surcharge. Ce critère indique l'exactitude et la qualité de l'assemblage de l'appareil. Les modèles de transformateurs de mauvaise qualité ne supportent pas les surcharges.

Des témoignages montrent que les appareils **Ortea**, stabilisateurs de tension domestiques italiens, dont le prix est assez élevé, ont un assemblage de haute qualité, une haute résistance aux surcharges, une précision de normalisation de $\pm 0,5$, des fonctions de protection et une commande électronique.

Progression du régulateur de tension AC parmi les fabricants nationaux, les ingrédients sont notés, chile, un leader. Cependant, des outils fiables la précision d'installation dans ces modèles est de ± 5 . L'entreprise produit des appareils de haute technologie de haute qualité visant à répondre aux exigences des normes internationales. Il présente une haute précision de tension de sortie, une excellente tolérance aux surcharges, un fonctionnement silencieux et un prix démocratique.

Les avis sur les fabricants chinois laissent beaucoup à désirer. Ces dispositifs sont généralement de mauvaise qualité, parfois dépourvus de la fonction de normalisation de tension, ont une durée de vie courte et ont donc un faible coût. Régulateur de tension de plancher électromécanique [7].

1.9. Conseils pour choisir un régulateur de tension :

Lors du choix d'un stabilisateur, faites attention à : Calmer. Installer (montage horizontal ou vertical) loin des zones de repos (chambre, salon). Les unités à ventilation forcée ne sont pas acceptables, de même que le panneau électrique. Outils de pression. Le prix. Il est recommandé de ne pas économiser sur un tel achat Salade.

Faites attention à la perte de stabilité de puissance. Si la perte de puissance est de 50%, vous devez acheter un stabilisateur avec deux fois plus de puissance. Installation. Configurez les travaux d'installation et les paramètres pour un électricien certifié. Un électricien, peu familiarisé avec les fixations, peut choisir les matériaux de manière incorrecte. La fixation doit être reliée à un câble de diamètre suffisant. Contenu. Lors de l'achat d'un stabilisateur pour une maison, lisez attentivement la garantie du vendeur. C'est important, car cela coûte cher à l'achat et à payer deux fois plus cher. Si vous avez déjà acheté cet appareil, laissez vos commentaires. Vos conseils et retours peuvent être utiles aux lecteurs déterminés uniquement par le choix de l'appareil [7].

1.10. Conclusion :

Le stabilisateur de tension est nécessaire dans les utilisations quotidiennes à la maison ou au travail, il en existe donc de nombreux types, et chaque type diffère de l'autre par les caractéristiques, les spécifications et les caractéristiques que chaque type exécute à partir d'une extrémité, et il en existe plusieurs types. Régulateur de tension AC automatique (SVC-5000VA), régulateur de tension triphasé (SBW-F), régulateur de tension entièrement automatique (régulateur MRM) et bien d'autres encore.



CHAPITRE 2

Déverrouiller l'appareil

2.1. Introduction :

Le maintien du niveau de tension pour atteindre tous les consommateurs dans des limites acceptables est une priorité pour les circuits de distribution d'énergie électrique.

Le problème de chute de tension dans les départs et les lignes longues apparaît en raison de la présence de résistance dans les fils et câbles, et selon la loi d'Ohm et la loi de Kirchhoff, le passage du courant entraînera une diminution de la tension et donc la nécessité d'augmenter et le ramener à des niveaux acceptables. Depuis le début du XXe siècle, des régulateurs de tension sont apparus pour résoudre le problème, et ces appareils sont devenus un travail indépendant (automatique) qui détecte le niveau de stress et effectue l'action appropriée en fonction de la situation, soit en augmentant ou en abaissant la tension. . Nous souffrons dans les réseaux de distribution, en particulier lors de longues interruptions rurales, du problème de la chute de tension due aux grandes longueurs. Dans cette recherche, nous apporterons un éclairage sur les régulateurs de tension et leur nécessité de compenser les changements de niveaux de tension résultant des changements de tension électrique. Un régulateur de tension est un dispositif de qualité énergétique qui fournit une tension de sortie stable malgré les fluctuations de la tension d'entrée. Un type courant de régulateur de tension est ce qu'on appelle un transformateur à prise en charge (LTC), généralement situé dans les sous-stations de distribution. Si la tension d'entrée fluctue entre 110 VAC et 130 VAC, le régulateur de tension maintient la tension de sortie à une valeur constante de 220 VAC. Le régulateur de tension fonctionne en comparant la tension de sortie réelle (mesurée ou calculée directement) au point de consigne de tension de référence fixe (un paramètre défini par l'utilisateur). Le point de consigne de la tension de référence est généralement stocké dans l'unité de contrôle du régulateur de tension, qui contrôle le fonctionnement du régulateur de tension. Le contrôleur du régulateur de tension détermine la différence entre la tension de sortie réelle et le point de consigne de la tension de référence.

2.2. Revue de littérature :

Un certain nombre d'articles d'enquête ont été publiés par des chercheurs sur les stabilisateurs de tension asservis et les articles publiés par **Mohammad Shah Alamgir** [13], **G Naveen Kumar** [14] et **Swati N. Gajera** [15] sont intéressants. Dans ces enquêtes, l'auteur essaie de contrôler la tension de sortie, mais le coût et la fiabilité des divers composants sont une préoccupation majeure. Bien que ces articles offrent des avantages supplémentaires, le travail principal du stabilisateur de tension asservi est de contrôler la tension de sortie avec coupure automatique et ce dispositif doit également être économique. Afin qu'il puisse être acheté facilement par les consommateurs. Et les composants utilisés doivent être durables, facilement disponibles sur le marché et le mécanisme doit être simple

afin qu'en cas de défaut, le technicien puisse facilement obtenir le composant défectueux et le remplacer. En savoir plus sur ce texte source vous devez indiquer le texte source pour obtenir des informations supplémentaires envoyer des commentaires panneaux latéraux dans l'article de **Mohammad Shah Alamgir**, la conception et la mise en œuvre d'un régulateur de tension automatique avec une grande précision et une hystérésis appropriée, bien que ce modèle proposé présente des avantages supplémentaires comme la précision et le contrôle de l'hystérésis, mais il est très coûteux et le matériel est très complexe. [13] Il ne peut pas être acheté par un client ordinaire qui souhaite simplement contrôler la tension de sortie et ne se soucie pas de l'hystérésis et peut tolérer un décalage temporel mineur. Dans l'article de **Swati N. Gajera**, intitulé Servo stabilisateur de tension avec transformateur d'isolement, bien que ce modèle proposé offre une fonctionnalité supplémentaire de transformateur d'isolement qui est utilisé pour protéger le matériel contre les surtensions et les courants de défaut.

Mais côté distribution le fournisseur d'électricité fournit déjà un transformateur à deux enroulements qui servent également de transformateur d'isolement. Ainsi, le coût supplémentaire du transformateur d'isolement peut être réduit car le client peut ne pas être aussi préoccupé par le mineur problèmes d'harmoniques.

Ce modèle proposé est assez coûteux et fournit une fonction de séparation automatique. Les modèles présentés ci-dessus offrent une fonctionnalité d'analyse de données à la fois rentable et en temps réel. Ainsi, dans cet article, les problèmes de ces modèles ont été brefs.

2.3. Concepts généraux :

Pour comprendre le principe de fonctionnement du régulateur de tension et son utilisation, il est nécessaire de comprendre le principe de la régulation de tension et de l'autotransformateur. Le stabilisateur de tension AC entièrement automatique monophasé et triphasé SVC-5000VA est un type de nos produits dominants, il est composé d'un régulateur de tension de contact automatique, d'un servomoteur, d'un circuit de contrôle automatique, etc. ...

Lorsque la tension du réseau électrique fluctue ou que la charge change, le circuit de contrôle d'échantillonnage automatique enverra un signal pour entraîner le servomoteur qui peut ajuster la position du balai de charbon du régulateur de tension automatique, puis la tension de sortie sera ajustée à la valeur nominale valeur et obtenir un état stable.

Il présente d'excellentes caractéristiques, telles qu'une apparence élégante, une structure compacte, un poids léger, une petite déformation de la forme d'onde, un rendement élevé, des

performances stables et fiables, etc... Ce produit est une source de tension constante idéale, largement utilisée dans tous les endroits nécessitant de l'électricité et garantissant que votre appareil d'alimentation peut fonctionner normalement [8].

2.4. Régulateur de tension automatique :

Régulateur de tension automatique est un système qui principalement conçu pour maintenir automatiquement une tension constante niveau. Il est utilisé le système d'alimentation pour stabiliser la tension qui se produit à cause de la variation de la charge aussi c'est un instrument qui ajuste la tension au moyen d'un dispositif de contrôle automatique. Le régulateur de tension automatique est utilisé pour contrôler la variation de la tension. Il détecte la fluctuation de tension et les changements les en une tension stable. La variation de tension se produit à cause de la variation de charge. La variation de tension est Nocive pour l'équipement du système d'alimentation. Généralement, le régulateur de tension AC automatique est un appareil conçu pour que la tension soit automatiquement réglée, c'est-à-dire qu'il détecte la différence de niveau de tension et la convertit en un niveau de tension constant. [16] Le Ils étaient des régulateurs de tension automatiques pour les générateurs systèmes électromécaniques, mais l'AVR moderne utilise l'état solide dispositifs. Le système AVR agit comme un système de contrôle de rétroaction mesure et compare la tension de sortie du générateur cette sortie à un point spécifique, et génère un signal d'erreur le signal de défaut contrôle l'excitation du générateur. Tels que la tension aux bornes du générateur augmente avec l'excitation le courant dans le champ d'enroulement du générateur augmente [16].



Figure2.1. Servomoteur SVC-5000VA AC régulateur de tension automatique.

2.4.1. Applications et fonctionnalités SCVS :

Les stabilisateurs de tension servo sont largement utilisés dans industrie pharmaceutique, Installations de conditionnement d'air, offset machines à imprimer, moulins à textile et à farine, huile et industries, industries, unités agroalimentaires, hôtels, hôpitaux, machines-outils, laboratoires de recherche, systèmes de surveillance et de télécommunication, etc... Certaines caractéristiques importantes sont : [19]

- ✓ La construction et le principe de fonctionnement sont simples.
- ✓ Taux de correction rapide d'environ 50 V/Sec.
- ✓ Moins de distorsion dans la forme d'onde de sortie.
- ✓ Fournit un meilleur réglage de la tension de sortie selon exigence.
- ✓ Des indicateurs de surtension et de sous-tension sont fournis.
- ✓ Fournit une meilleure sécurité et protection aux personnes sensibles charges.
- ✓ Amélioration de la qualité et de l'efficacité des appareils.
- ✓ Le déphasage n'est pas nécessaire pour la stabilisation.
- ✓ La stabilité de la tension est indépendante de la charge.
- ✓ La durée de vie et la fiabilité des appareils sont augmentées.

Pour les équipements de bureau, les équipements de test, les systèmes d'éclairage, les systèmes d'alarme de sécurité, les systèmes de communication, les équipements médicaux, les équipements de transcription, les équipements de son stéréo, les équipements automatiques industriels, les équipements de développement de films couleur, les machines-outils à commande numérique, les équipements de sortie, les téléviseurs, les équipements de bureau.

2.4.2. Performance : [8]

Tableau2.1. Les performances de l'appareil que nous étudions.

Tension d'entrée monophasée	Monophasé 160V-250V
Tension de sortie monophasée	1. 0.5KVA~3KVA : monophasé 220V et 110V 2. 5KVA ~ 30KVA : monophasé 220V
Tension d'entrée triphasée	1. Tension de phase 160-250V 2. Tension de fil 227-430V
Tension de sortie triphasée	1. Tension de phase 220V 2. Tension de fil 380V
Précision de stabilisation de tension	220V±3% 110V±6%

La fréquence	50Hz/60Hz
Temps réglable	<1s (lorsque la tension d'entrée a un changement de 10%)
Efficacité	>90 %
Protection de survoltage	246V±4V
Temporisation	Long 5min±2min, court 5s±2s
Température ambiante	-5°C ~ +40°C
Humidité relative	≤90%
Distorsion de la forme d'onde	Aucune distorsion de forme d'onde supplémentaire
Facteur de puissance de charge	0,8
Résistance diélectrique	1500V/1 minute
la résistance d'isolement	≥2MΩ

2.4.3 Modèle et spécifications : [9]

Tableau2.2. Modèles similaires à notre appareil chez le fabricant de l'appareil.

Spécification (VA)		Taille du produit D*W*H (cm)	Taille de l'emballage D*W*H (cm)	Poids (kg)
Monophasé à deux fils (type de bureau)	SVC- 500-	17*19*13	44*25*35	5.0
	SVC- 1000	20*22*16	50*28*40	7.0
	SVC- 1500	20*22*16	50*28*40	8.0
	SVC- 2000	26*24*19	34*32*50	14
	SVC- 3000	29*22*24	62*38*34	16
	SVC- 5000	46*24*19	54*32*27	27

	SVC-8000	57*27*24	71*40*35	40
	SVC-10000	57*27*24	70*40*35	41
Triphasé à quatre fils	SVC-1500	40*36*17	52*48*28	18
	SVC-3000	42*38*19	54*50*31	23
	SVC-4500	42*38*19	54*50*31	27
	SVC-6000	37*28*68	48*40*78	39
	SVC-9000	35*33*78	48*45*90	48
	SVC-15000	43*38*73	55*51*90	85
Monophasé à deux fils (type de bureau)	SVC-5000	29*24*40	31*29*52	28.5
	SVC-8000	29*24*42	40*35*52	39
	SVC-10000	29*24*42	40*35*90	40
	SVC-15000	40*33*65	48*45*90	75
	SVC-20000	58*35*68	68*48*90	110
	SVC-	53*43*102	64*53*112	165

	30000			
	SVC- 45000	79*43*129	90*65*140	200
	SVC- 60000	79*43*129	90*65*140	250
Triphasé à quatre fils	SVC- 20000	43*51*91	64*55*106	124
	SVC- 30000	43*51*91	64*55*106	131
	SVC- 45000	65*43*95	78*55*110	197
	SVC- 60000	77*55*100	90*67*115	260
	SVC- 80000	77*55*100	90*67*115	290
	SVC- 100000	77*55*100	90*67*115	350

2.5. Construire et travailler SCVS :

Le servo-stabilisateur de tension est principalement composé d'une unité d'entrée, d'une Unité de commande, d'une unité de traitement et d'une unité de sortie.

Dans cet article, deux transformateurs abaisseurs sont utilisés pour fournir une alimentation CC aux unités de traitement de contrôle la loi de gradation est couplée à l'arbre du servomoteur à l'aide d'un mécanisme d'engrenage qui a un rapport de dent de 20 : 1. Dans un gradateur, l'entrée principale provient du système d'alimentation du servomoteur et est un moteur synchrone monophasé ayant 3 entrées. L'inversion de rotation peut être obtenue en inversant la connexion du moteur principal ou de la bobine auxiliaire.

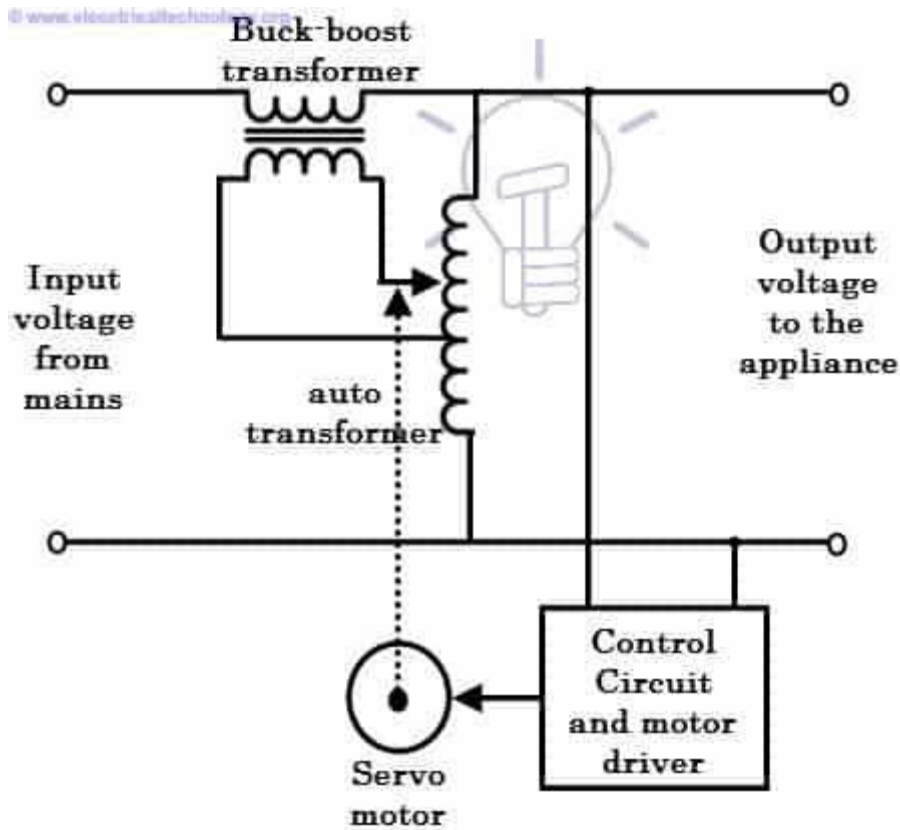


Figure2.2. Schéma de principe du SSCAVS [12].

Cette réflexion se fait via les connexions d'entrée du moteur et à cet effet 3 entrées sont prévues. Sur les trois, l'une des entrées est fixe et les deux autres entrées proviennent de deux relais, cela signifie que chaque fois que le relais reçoit un signal actif, un rapport spécifique au moteur sera obtenu à travers lequel le gradateur obtiendra également une variance de prise et la sortie sera affectée. Le rendement est notre principale préoccupation qui doit être stable dans les limites de tolérance. Ainsi, la commutation des relais est contrôlée par l'Arduino un L'Arduino sert à comparer deux tensions, la tension de référence et la tension secteur.

Ici, les deux tensions sont générées par une diode qui agit comme un régulateur de tension et la diode est alimentée par un transformateur abaisseur et un pont redresseur plein onde [18].

2.6. Pourquoi nous avons besoin d'SCVS :

Il est absolument nécessaire que la tension d'un système d'alimentation soit maintenue constante, sinon les performances des moteurs, les lumières, etc. seront affectés. La tension d'un générateur de courant alternatif peut varier de 30 % ou plus entre une charge nulle et une pleine charge. Un contrôle étroit de la tension du générateur ne peut être obtenu qu'en régulant automatiquement la tension au moyen d'une unité AVR [16].

2.7. Schéma de fonctionnement et ses composants stabilisateurs de tension :



(a)



(b)

Figure 2.3. Une image réelle du régulateur de tension utilisé dans notre étude.

Les composants utilisés dans le modèle proposé sont répertoriés dans le tableau 3

Tableau 2.3. Liste des composants utilisés pour remettre à neuf l'appareil et leurs dimensions.

N° S	Nom du composant	Classement et quantité
1	Servomoteur	Moteur synchrone monophasé
2	Coupe supérieure	300 V
3	Coupe inférieure	150 V
4	Rapport de démultiplication	20 :1
5	Diodes	1N4007 (D1-D4)
6	Transformateur	220V – 12V
7	Résistances	220K, 220K
8	Relais	5 V (3 pièces)
9	Condensateurs	47uF
10	Écran voltmètre	0 - 300V

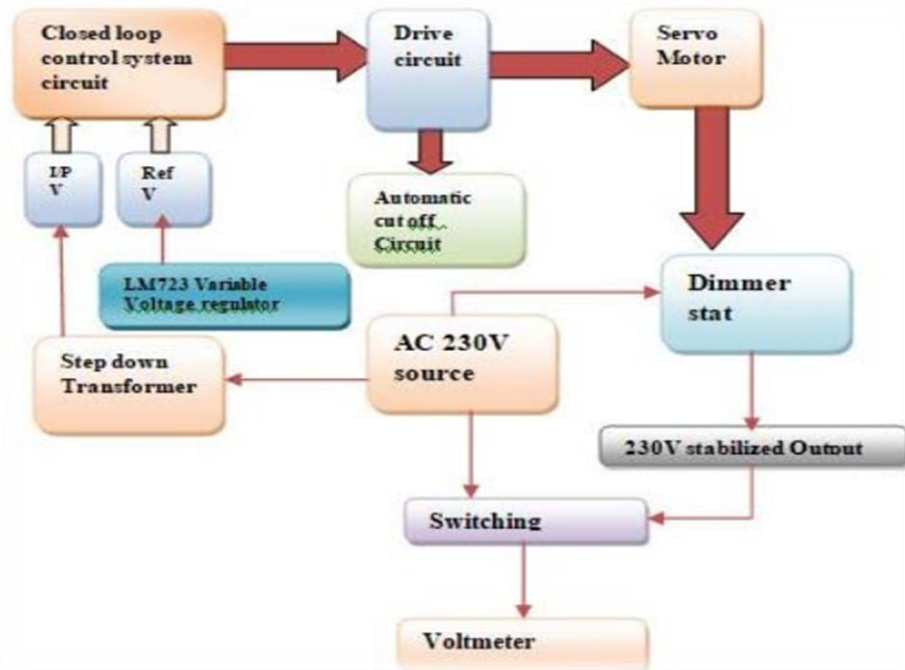


Figure 2.4. Schéma fonctionnel de SVCS [12].

Le schéma fonctionnel du schéma est illustré à la **figure 2.4**. Les bases principe de fonctionnement est précisé. Ici, on peut voir que l'alimentation d'entrée est alimentée en entrée du gradateur et que la sortie est prise à partir de la sortie du gradateur via un relais qui fournira une fonction de coupure automatique. Pour faire varier la prise du gradateur en fonction de la variation d'entrée du servomoteur utilisé qui reçoit le signal de l'unité de commande et cette unité de commande reçoit le signal de la tension d'entrée à l'aide d'un transformateur de détection et d'un régulateur de tension. Le contrôleur donne un signal au servomoteur uniquement en comparant la tension d'entrée avec la tension de référence [17].

2.7.1. Transformateur automatique monophasé :

Il s'agit d'un transformateur composé d'un noyau de fer (de tôles d'acier au silicium) isolés les uns des autres et généralement de type noyau interne. Bobine primaire et bobine secondaire : Ce transformateur n'utilise qu'une seule bobine primaire et une troisième partie en est extraite entre les bobines de la bobine primaire, où il est utilisé avec l'une des parties comme les deux extrémités de la bobine secondaire comme indiqué dans la figure ci-dessous faible (secondaire) il est à noter que chacun des flux primaires les secondaires sont opposés dans leur partie commune, comme le montre la figure ci-dessous. En conséquence, la section transversale du joint est réduite, ce qui permet d'économiser du cuivre et de réduire le poids du transformateur [25].

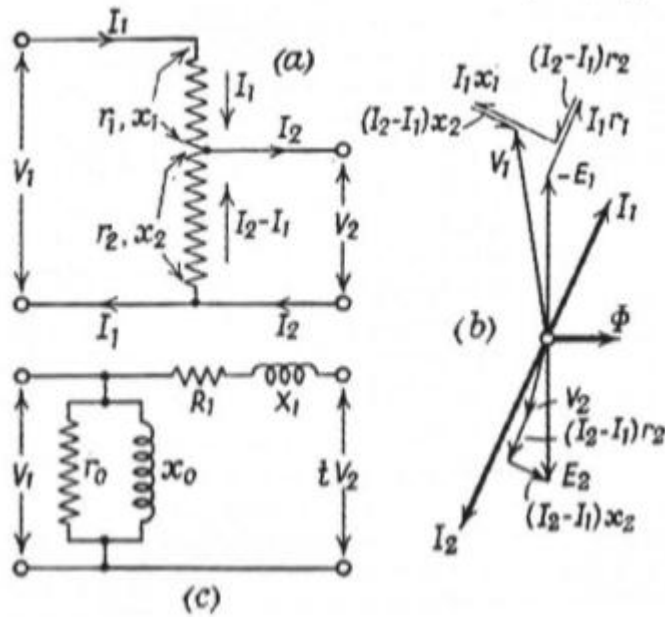


Figure 2.5. Schéma des fichiers d'autotransformateur [25].

Et taux de conversion :

$$E_1 / E_2 = I_2 / I_1 = N_1 / N_2 \tag{2.1}$$

Les dimensions du transformateur dépendent de la puissance apparente absorbée (S), où :

$$S = V_1 I_1 = V_2 I_2 \tag{2.2}$$

Elle est égale à la puissance nominale du transformateur.

La capacité dans l'autotransformateur se compose de :

1- La puissance dans la partie commune de la bobine (P2) et on la tire de la relation :

$$P_2 = (E_1 - E_2) (I_2 - I_1) \tag{2.3}$$

2- La capacité dans la suite du dossier (P1) où :

$$P_1 = (E_1 - E_2) I_1 \tag{2.4}$$

Puisque nous considérons que la puissance dans la bobine secondaire est approximativement égale à la puissance dans la bobine primaire, plus le rapport de conversion est petit, plus la qualité du convertisseur était élevée et cette fonctionnalité diminue avec l'augmentation du taux de conversion,

de sorte que ces convertisseurs sont utilisés dans les cas qui doivent être changés Simple dans le rapport de conversion, qui ne doit pas dépasser 1,5 à 3 fois [25].

2.7.1.1. Quelques utilisations typiques des autotransformateurs :

Dans des laboratoires d'étude pour obtenir des efforts variables. Pour démarrer le mouvement des moteurs à induction et contrôler leur vitesse. Et en régulation de tension et maintenez-le au niveau requis en augmentant et en abaissant la tension. Et dans les réseaux de transport d'énergie pour la commutation entre le réseau principal et sous.

Ce type de transformateur se caractérise par sa petite taille, économisant la quantité de cuivre utilisée, et la faible valeur des pertes de cuivre car il contient Sur un fichier au lieu de deux fichiers, et sa haute qualité est dans les limites du taux de conversion, qui ne dépasse pas 1,5 à 3 fois, et plus le pourcentage n'est élevé

La conversion a une qualité inférieure et n'est pas économique à opérer. Parmi ses défauts figure le danger pour la sécurité de l'estomac et des travailleurs en cas d'effort élevé parce que le circuit d'enroulement secondaire fait partie de l'enroulement primaire haute tension.

2.7.1.1.1. Pour calculer la quantité de cuivre qu'il contient :

Étant donné que le poids et le volume du cuivre sont proportionnels à la longueur et à la surface de la section du conducteur (enroulements du transformateur) et que la longueur est proportionnelle à le nombre de spires du transformateur N et la section dépendent de l'intensité du courant. Dans un autotransformateur, le poids du cuivre est :

Le poids du cuivre dans la partie bobine primaire est proportionnel à $((N_1 - N_2) \times I_1)$ (où N_1 est le nombre de spires de la bobine primaire, N_2 est le nombre de spires Enroulements secondaires, courant primaire I_1).

Le poids du cuivre dans la partie commune est proportionnel à $(I_2 - I_1) \times N_2$, où I_2 est le courant de l'enroulement secondaire [25].

Ainsi, le poids total du cuivre de l'autotransformateur W_a est proportionnel à :

$$(N_1 - N_2) I_1 + N_2 (I_2 - I_1) = N_1 I_1 + N_2 I_2 - 2I_1 N_2 \quad (2.5)$$

Par rapport à un transformateur classique de puissance, courant et nombre d'enroulements identiques, ce sera :

- Le poids du cuivre dans la bobine primaire est proportionnel à $N_1 I_1$
- Le poids du cuivre dans l'enroulement secondaire est proportionnel à $N_2 I_2$
- Le poids total de cuivre dans un transformateur conventionnel W_o est proportionnel à $N_1 I_1 + N_2 I_2$

Ainsi, le rapport entre le poids de cuivre de l'autotransformateur et le poids de cuivre du transformateur ordinaire est :

$$W_a / W_o = (N_1 I_1 + N_2 I_2 - 2I_1 N_2) / (N_1 I_1 + N_2 I_2)$$

$$W_a / W_o = 1 - 2 I_1 N_2 / (N_1 I_1 + N_2 I_2) \quad (2.6)$$

Mais le rapport de conversion K vaut :

$$K = (N_2 / N_1) = (I_1 / I_2) \quad (2.7)$$

$$W_a/W_o = 1 - K$$

$$W_a = W_o (1-K) \quad (2.8)$$

Où W_o est le poids du cuivre dans le transformateur conventionnel et W_a est le poids du cuivre dans l'autotransformateur. Et pourcentage d'économie de cuivre

$$= W_o/W_a \times K \times 100 \quad (2.9)$$

2.7.1.2. Avantages du transformateur automatique :

- Un seul enroulement est utilisé dans l'autotransformateur, Par conséquent, le poids du matériau de base et le volume de cuivre requis sont réduits, ce qui se traduit par un faible coût.
- Les pertes de puissance sont moindres, donc l'efficacité sera élevée.
- Meilleure régulation de la tension [17].

2.7.2. Servomoteur :

Un servomoteur est comme un moteur à courant continu, avec d'autres composants à usage Spécial qui font d'un moteur à courant continu un servo. Dans une unité d'asservissement, il trouvera un petit moteur à courant continu, un potentiomètre, disposition des engrenages et un circuit intelligent.

Le circuit principal avec le potentiomètre permet au servo de tourner



Figure2.6. Servomoteur 12 V CC.

Caractéristiques :

- ✓ Couple de décrochage : 13 Kg/cm
- ✓ Vitesse de fonctionnement : 0,17 sec/ 60ia 0,14 s/ 60ia
- ✓ Couple de fonctionnement : 10 V – 12 V
- ✓ Alimentation : Par externe
- ✓ Type d'engrenage : engrenage en métal
- ✓ Longueur du fil : 300 mm

Un servomoteur a un arbre de sortie. Cet arbre positionné à certaines positions angulaires en envoyant au servo un signal codé.

Tant que le signal existe sur la ligne d'entrée, le servo maintiendra la position angulaire de l'arbre. La position angulaire de l'arbre change, Si le signal change [17].

2.7.3. Transformateur :

Principes de base un transformateur est un appareil électrique qui transfère de l'énergie entre deux ou plusieurs circuits par induction électromagnétique. Un courant variable dans l'enroulement primaire du transformateur crée un flux magnétique variable dans le noyau et un champ magnétique variable affectant l'enroulement secondaire. Ce champ magnétique variable au secondaire induit une force électromotrice (EMF) ou une tension variable dans l'enroulement secondaire. En utilisant la loi de Faraday en conjonction avec les propriétés de noyau à haute perméabilité magnétique, les transformateurs peuvent ainsi être conçus pour changer efficacement les tensions alternatives d'un niveau de tension à un autre dans les réseaux électriques. Les transformateurs sont devenus essentiels pour la transmission, la distribution et l'utilisation de l'énergie électrique en courant alternatif [11].



Figure2.7. Transformateur électronique 220v - 12v.

Il a fait exactement cela dans notre rénovation:

Dans ce modèle prototype, un transformateur abaisseur est utilisé, car l'unité de Conditionnement de signal nécessite un faible niveau de tension, donc 220 V est converti en 12 V Le transformateur est utilisé pour abaisser le niveau de tension à des fins de rectification [17].

2.7.4. Unité de conditionnement du signal :

Le conditionnement du signal est défini comme la conversion d'un signal analogique tel qu'il répond aux exigences de l'étape suivante pour un traitement ultérieur. L'utilisation la plus courante est dans les convertisseurs analogique-numérique des amplificateurs opérationnels sont utilisés pour effectuer l'amplification du signal dans l'étage de conditionnement du signal.

2.7.5. Redresseur avec condensateur de filtrage : lissage de tension :



Figure2.8. Pont redresseur 12v.

Pour éviter que la tension sinusoïdale redressée descende vers 0 V, On peut stocker des charges électriques en provenance du redresseur dans un condensateur C pendant une fraction Δt de la période (les diodes sont alors conductrices). Elles seront ensuite restituées à la charge R pendant le temps restant où les diodes sont bloquées. Lorsque la tension sinusoïdale est supérieure à la tension de la capacité (pendant Δt), celle-ci se charge rapidement à travers les diodes. Sa décharge ne peut se faire qu'à travers la résistance de charge R puisque les diodes bloquent le courant vers la source de tension $v(t)$.

Si l'on veut obtenir aux bornes du condensateur C, et donc aux bornes de la charge R, une tension $U_C(t)$ qui varie peu, il est nécessaire de décharger lentement le condensateur à travers R. C'est la raison pour laquelle la valeur de la capacité est généralement élevée de manière à ce que la constante de temps CR soit sensiblement plus grande que la période du réseau $T_0 = 2T$. On obtient ainsi une tension $U_C(t)$ composée d'une tension continue U_C , DC à laquelle se superpose une tension variable $U_C, ac(t)$. Du point de vue de la charge, tout se passe comme si elle avait affaire à un générateur de tension continue avec une ondulation résiduelle [20].

Le pont redresseur complet est utilisé pour convertir la sortie tension du transformateur abaisseur en 5 V DC. Ensuite, ces alimentations passent à Arduino qui fonctionne sur l'alimentation 5 V et avant de passer ces alimentations à Arduino, elles sont passées du condensateur de lissage pour éliminer les ondulations dans l'alimentation [17].

La tension filtrée

Le calcul de la tension résiduelle est simple si l'on connaît le temps Δt pendant lequel le pont redresseur conduit et charge la capacité. Malheureusement, il est difficile d'évaluer ce temps de conduction. On doit donc se contenter d'en prendre une estimation raisonnable. Basée sur l'expérience :

$$\Delta t \approx 0.2T = 0.1T_0$$

Montage

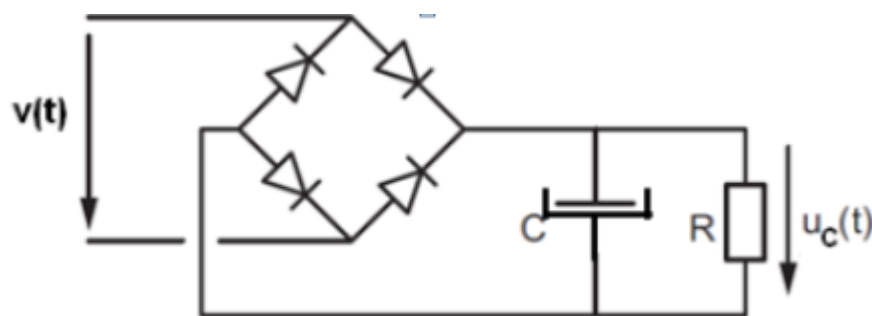


Figure 2.9. Redresseur avec condensateur de filtrage.

Remarque :

Si la capacité du condensateur est suffisante ($RC \gg T$), l'ondulation ΔU devient négligeable et $u_{\text{moy}} = U_{\text{max}}$ ($\Delta U_{\text{max}} = 0$) [20].

2.7.6. Kit Arduino :

Arduino est un microcontrôleur open source qui peut être programmé et effacé facilement reprogrammé à tout moment. La plate-forme Arduino a été introduite en 2005 et a été conçue pour

fournit un moyen simple et peu coûteux pour les amateurs, les étudiants et les professionnels de créer des appareils qui interagissent avec leur environnement à l'aide de capteurs et d'actionneurs. Il s'appuie sur un simple microcontrôleur Atmel AVR 8 bits, une plate-forme informatique open source utilisée pour créer et programmer des appareils électroniques. Il est également capable de fonctionner comme un mini-ordinateur, tout comme les autres microcontrôleurs en prenant les entrées et en contrôlant les sorties d'une variété d'appareils électroniques. Il est également capable de recevoir et d'envoyer des informations sur Internet à l'aide de divers boucliers Arduino, Arduino utilise un appareil connu sous le nom de développement Arduino et une carte logicielle pour le développement de code connue sous le nom d'Arduino IDE (environnement de développement intégré). Créés avec un microcontrôleur Atmel AVR 8 bits ou Atmel ARM 32 bits, ces microcontrôleurs peuvent être programmés facilement en utilisant C ou C++ dans l'IDE Arduino. Contrairement à d'autres cartes à microcontrôleur en Inde, les cartes Arduino sont entrées sur le marché de l'électronique il y a à peine deux ans, elles se limitaient à de petits projets uniquement. Les personnes associées à l'électronique émergent progressivement et acceptent le rôle de l'Arduino dans leurs propres projets. Cette carte de développement peut également être utilisée pour copier (télécharger) un nouveau code sur la carte en utilisant simplement un câble USB pour le téléchargement.

L'IDE Arduino fournit une plate-forme intégrée simplifiée qui peut être exécutée sur des PC ordinaires et permet aux utilisateurs d'écrire des programmes pour Arduino en utilisant C ou C++. Avec autant de cartes Arduino disponibles sur le marché, la sélection d'une carte de développement particulière nécessite une variété d'enquêtes effectuées en ce qui concerne leurs spécifications et leurs capacités, qui peuvent être utilisées pour l'exécution du projet en fonction de ses applications spécifiées. En savoir plus sur ce texte source vous devez indiquer le texte source pour obtenir des informations supplémentaires envoyer des commentaires panneaux latéraux [21].



Figure 2.10. carte Arduino.

Offre les fonctionnalités suivantes :

- ✓ 32 K octets de programme Flash programmable dans le système mémoire avec des capacités de lecture pendant l'écriture.
- ✓ EEPROM 1024 octets.
- ✓ 2 Ko de RAM.
- ✓ 32 lignes d'E/S à usage général.
- ✓ 32 registres de travail à usage général.
- ✓ Trois minuteries/compteurs avec modes de comparaison.
- ✓ Interruptions internes et externes.

2.7.7. Brosse en carbone :

Ceux-ci ont un bras mobile (qui est entraîné en rotation par un servomoteur) avec un balai de charbon qui entre en contact avec l'anneau de transmission automatique. Si la tension dans une zone est suffisamment mauvaise pour que le bras tourne beaucoup (lors de la compensation des fluctuations de tension), le balai de charbon, qui ressemble à un bloc de graphite, peut s'éroder. Il devrait être facile à remplacer tant que vous pouvez obtenir la pièce auprès du fabricant. (Le bras mobile est entraîné en rotation par un servomoteur au milieu de l'autotransformateur toroïdal) [12].



(a)



(b)

Figure2.11. Image en couleur jaune montrant la position des balais de charbon dans le stabilisateur de tension.

2.8. Conclusion :

Le stabilisateur de tension est très important dans les utilisations domestiques ou professionnelles quotidiennes, il en existe donc de nombreux types, et chaque type diffère de l'autre par ses caractéristiques, ses spécifications et ses composants, car cet appareil comporte plusieurs parties importantes. Ce qui l'aide grandement à bien remplir ses fonctions et connaître ses parties nous permet de déterminer tout dommage pouvant survenir ou tout dommage pouvant survenir.



CHAPITRE 3

Entretien l'appareil et le
remettre en fonction

3.1. Introduction :

Le stabilisateur de tension d'asservissement est un dispositif utile et efficace utilisé pour maintenir une alimentation électrique constante. Les fluctuations de tension sont un problème courant au Myanmar et peuvent endommager les appareils électroniques utilisés à la maison et dans les industries. Pour résoudre ces Les stabilisateurs de tension automatiques sont largement utilisés dans les applications industrielles pour stabiliser et régler avec précision les équipements électriques et électroniques sophistiqués [22].

La servocommande est un système en boucle fermée pour les moteurs électriques. Le moteur utilisé pour le servo est généralement le moteur à courant continu utilisé pour le servo. Le système d'asservissement utilise un capteur pour détecter la position/vitesse du moteur. Le servo a un circuit de rétroaction qui modifie la puissance du moteur transmise au moteur en fonction des signaux d'entrée de commande et de signal des capteurs [23].

Il existe différents types de stabilisateurs disponibles sur le marché. Les stabilisateurs de tension automatiques augmentent ou diminuent l'alimentation électrique pour corriger le biais et rétablir l'alimentation électrique à un niveau normal. Le stabilisateur de tension automatique assure une surveillance continue de la tension de sortie au moyen d'un circuit de commande de couplage électronique.

Le stabilisateur de tension d'asservissement utilise un concept de servomoteur à commande électronique pour piloter un autotransformateur variable automatisé. En raison du moteur intégré, il y a un léger retard dans la tension

Dans ce chapitre, nous remettons à neuf votre régulateur de tension d'asservissement endommagé (régulateur de tension d'asservissement automatique SVC-5000VA) et le remettons en état de fonctionnement comme avant.

3.2. Enroulement de l'autotransformateur :

Nous avons déjà parlé du transformateur automatique et de son rôle dans le stabilisateur, car c'est un composant important de l'appareil, et sa présence signifie le travail de ce dernier.

Nous avons retiré le transformateur de l'appareil après qu'il ait été brûlé et retiré le fil qui s'y trouvait et mesuré la section de ce fil et pesé sa masse qui s'y trouvait auparavant.

Nous avons enveloppé ce fil dans un morceau de bois d'environ 30 centimètres de long, non coupé Et nous avons isolé le morceau de fer avec du papier grossier du bas et du haut, comme indiqué sur l'image.

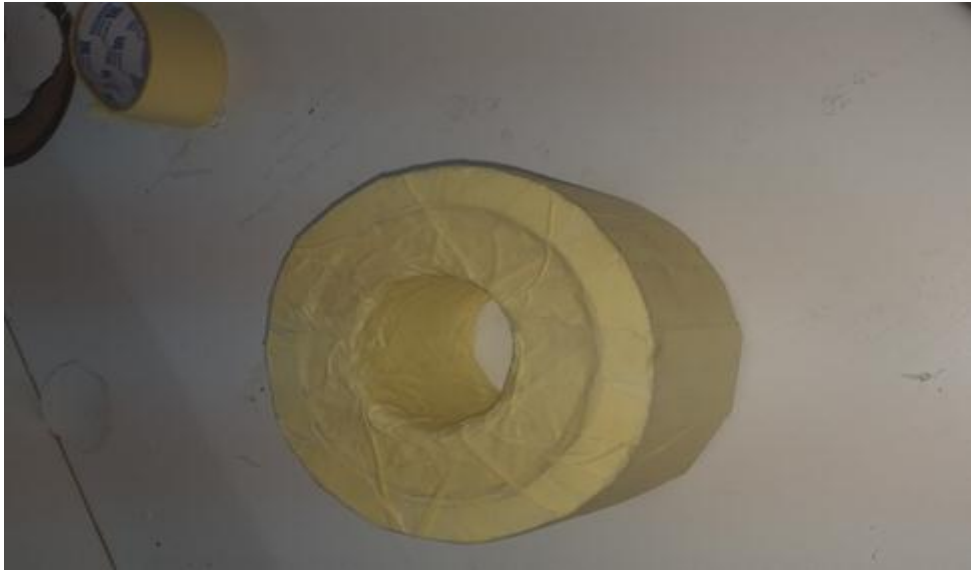
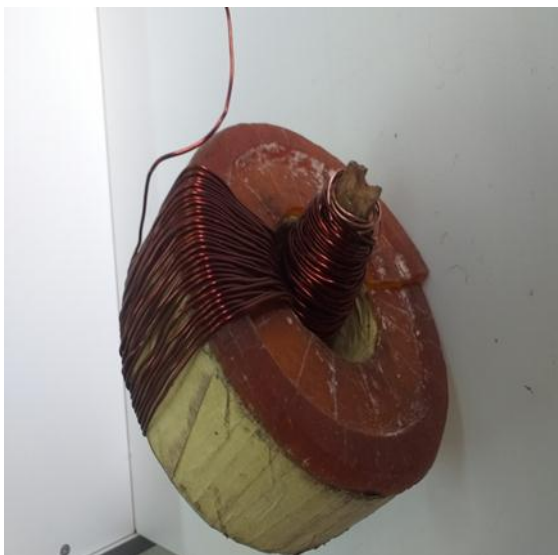


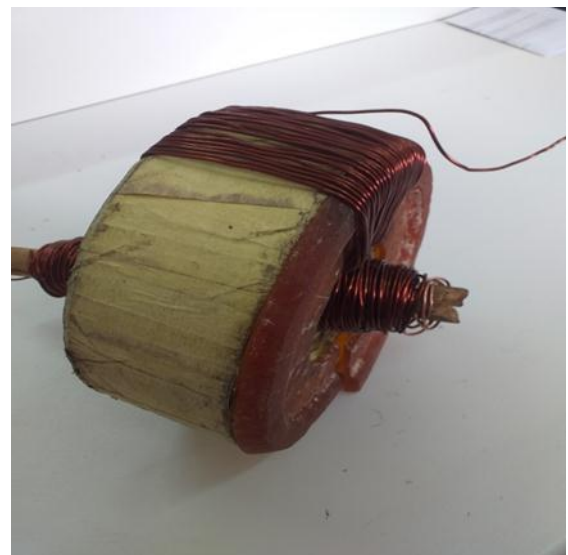
Figure 3.1. Isoler le fer.

Nous avons pris le début de la fin du fil et passé la pièce en bois du milieu de la pièce en fer, un tour, et ainsi de suite jusqu'à ce que nous ayons terminé, et à la fin nous avons obtenu le début et la fin de cet enroulement.

Après avoir fini d'enrouler le transformateur, nous avons retiré un enroulement du milieu de la pièce, que nous avons rendu visible du reste des enroulements, pour être connecté à une extrémité des fils de la bobine principale contenant deux extrémités et deux débuts (c'est-à-dire, deux bobines en une).



(a)



(b)



(c)

Figure 3.2. De vraies images des étapes d'enroulement du transformateur automatique manuellement.

Deux faisceaux de (fin de course), un d'un côté et un de l'autre, pour arrêter le moteur.

Et avec cela, nous avons renouvelé le transformateur automatique. Après cet endroit, l'isolant dans le fil est aspiré pour entrer en contact avec la tête de carbone.

3.3. Essais et manipulation du moteur :

Le moteur a été testé en lui donnant 12 volts DC et nous avons constaté qu'il fonctionnait.

Ce moteur déplace le levier du balai de charbon vers la droite et vers la gauche afin que ce dernier passe sa pièce de charbon sur le transducteur pour modifier la valeur de la tension entrant dans le stabilisateur.

Ce moteur était relié à des engrenages pour agrandir le mouvement, car le mouvement du moteur seul n'est pas suffisant pour faire tourner le bras de la brosse. Ces engrenages étaient dispersés et corrodés. Nous avons étudié ce mouvement et préparé les engrenages qui nous donnent le mouvement approprié.

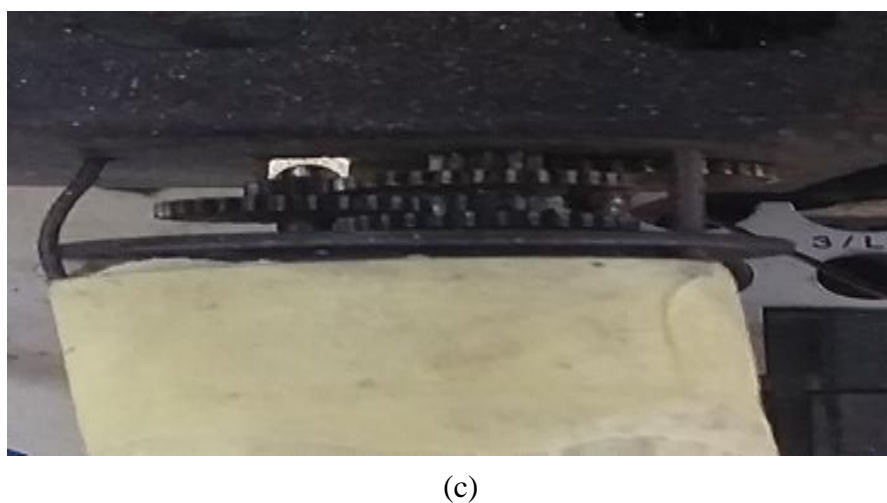


Figure 3.3. Réglage Les engrenages de moteur.

Après avoir préparé et réparé tout ce qui était cassé, nous passons à l'étape du câblage, c'est-à-dire des fils épais, comme indiqué dans le deuxième chapitre.

3.4. Composants utilisés dans la partie commande :

3.4.1. Capteur de tension d'entrée :

Ce capteur est composé de composants électroniques connectés les uns aux autres comme indiqué sur la figure ci-dessous. Ce capteur détecte la tension entrant dans le boîtier (régulateur de tension)

Il étudie ce changement de tension et en fonction de ce changement, ce capteur donne un signal à l'Arduino.

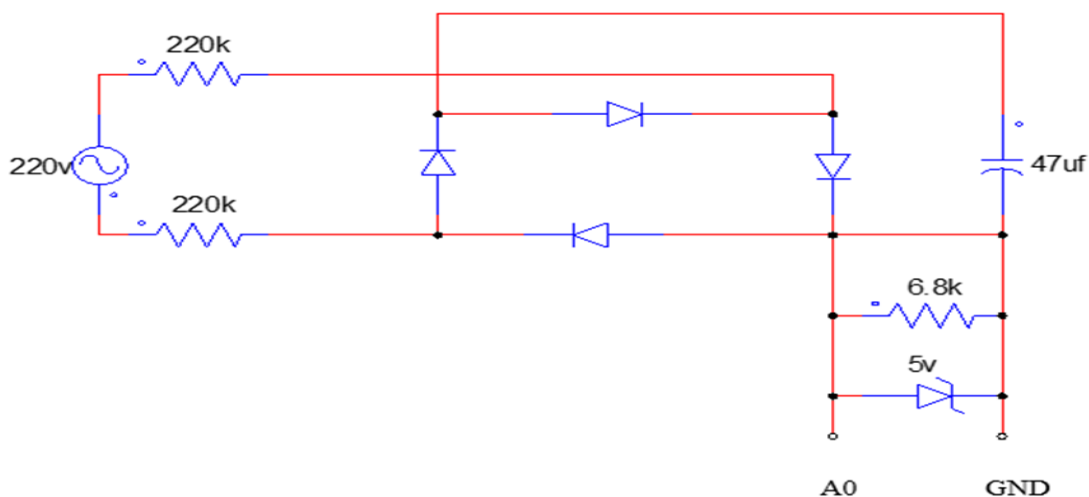


Figure 3.4. Image montrant comment connecter les composants du capteur de tension.

Identifier les composants de ce circuit :

1. résistance nominale en 220k
2. résistance nominale en 220k
3. Diode évaluée à 1N4007
4. Diode évaluée à 1N4007
5. Diode évaluée à 1N4007
6. Diode évaluée à 1N4007
7. Condensateur évalué à 25v 47Uf
8. Résistance nominale de 6,8 k
9. Zener évalué à 5,1 v

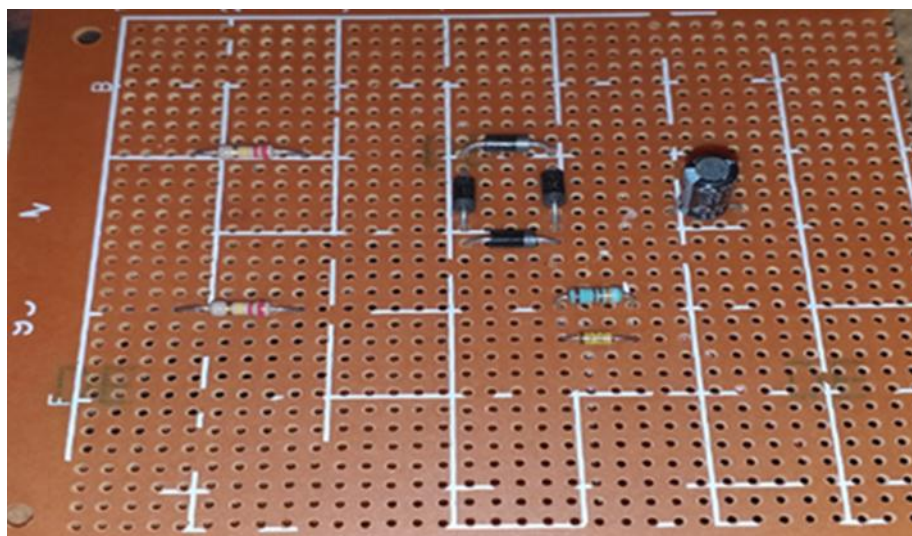


Figure 3.5. Connectez les composants du capteur à la plaque de soudure.

3.4.2. Circuit électrique :

L'ancien circuit stabilisateur a été remplacé par un circuit artificiel qui reçoit les commandes de l'Arduino.

Ce circuit est constitué de composants connectés les uns aux autres comme indiqué dans la figure ci-dessous, et nous expliquerons tout dans ce circuit et chaque composant séparément :

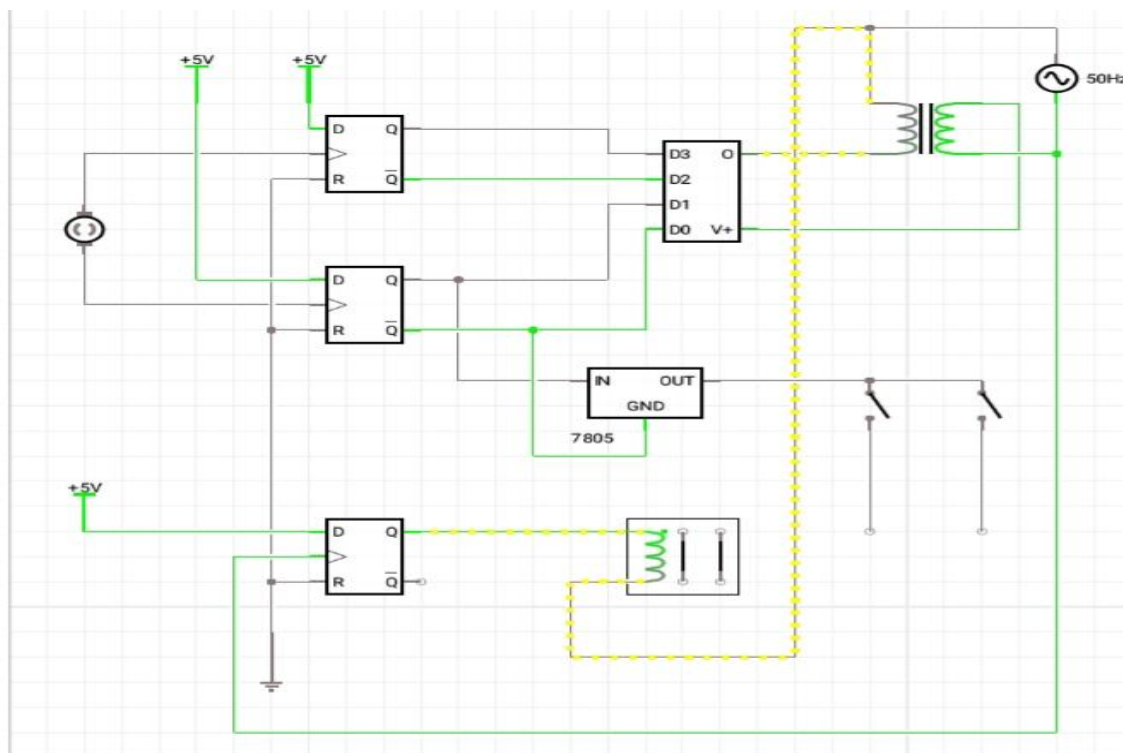


Figure 3.6. Une image d'un diagramme schématique montrant comment connecter les composants d'un circuit électrique.

Identifier les composants de ce circuit :

1. Moteur bidirectionnel
2. Contacteur 5v
3. Contacteur 5v
4. Convertisseur de tension électronique de 220 volts à 12 volts
5. Contacteur 5v
6. Redresseur 12v
7. Contacteur 220v
8. Régulateur de tension électronique LM7805

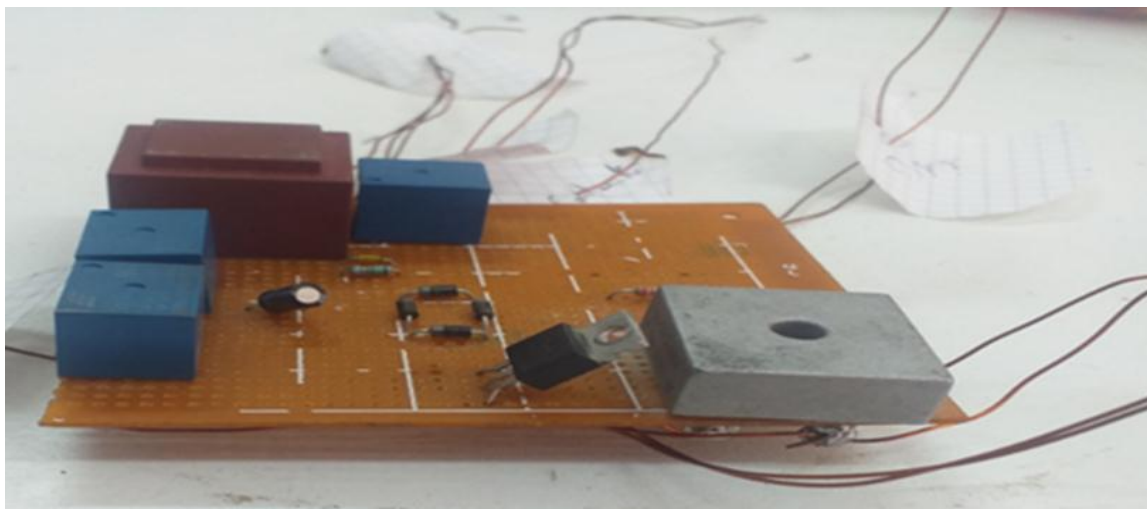


Figure 3.7. Connectez les éléments électroniques du circuit dans la plaque de soudage.

Tableau 3.1. Un tableau montrant comment connecter chaque point de ces composants.

Composant	Points	Relier les points	tâche de composant
Fin droite de la course :	point 1	Nous connectons le point 1 au point 3 avec l'anode de sortie du LM7805	limite supérieure réglable
	Point 2		
Fin de cours gauche :	point 3	Les points 2 et 4 se connectent à A1 et A2 dans Arduino	Point minimum de réglage de la tension
	Point 4		
Relais 5v :	Point 5	Entre dans 220v	Donner l'ordre au grand relais de travailler
	Point 6	Sortir dans 220v	
	Point 7	Entrée +5 volts de l'arduino	
	Point 8	Entrée -5 volts de l'arduino (GND)	
Relais 220v :	Point 9	La sortie 220 volts va du point 6 au point 9 (A1).	Protégez le système contre le court-circuit et les brûlures
	Point 10	Entrez le pôle négatif au point 10 (A2)	
	Point 11	Il entre au point 11 la tension	

		de sortie de la grande bobine pour(L1)	
	Point 12	Sortie du point 12 (T1) la tension hors de la boîte	
Redresseur 12v	Point 13	Une tension de 12V AC entre à ce point	Conversion de la tension de sortie du transformateur AC en DC (12 volts)
	Point 14	Une tension de 12V AC entre à ce point	
	Point 15	De ce point, il sort +12 volts continu	
	Point 16	De ce point, il sort -12 volts continu	
Convertisseur de tension de 220v à 12v	Point 17	Il entre au point 17, tension 220 volts, à partir de la tension entrant dans le boitier	Convertit la tension de 220 volts en 12 volts alternatifs
	Point 18	Il entre au point 18, tension 220 volts, à partir de la tension entrant dans le boitier	
	Point 19	La sortie de ce point est une tension de 12 volts AC allant au point 13	
	Point 20	La sortie de ce point est une tension de 12 volts AC allant au point 114	
Plaque (Capteur de tension d'entrée)	Point 21	Le point 21 va au pôle A0 sur l'Arduino	Sensibilité à la tension entrant dans le stabilisateur
	Point 22	Le point 22 va au pôle GND sur l'Arduino	
	Point 23	Entre à ce point une tension de 220v	
	Point 24	Entre à ce point une tension	

		de 220v	
Écran du voltmètre d'entrée	Point 25	Entre à ce point une tension de 220v	Afficher la valeur de la tension et du courant entrant dans l'appareil
	Point 26	Entre à ce point une tension de 220v	
	Point 27	Ce point est un clap-mètre	
Écran du voltmètre pour la sortie	Point 28	Entre à ce point une tension de 220v	Afficher la valeur de la tension et du courant sortant de l'appareil
	Point 29	Entre à ce point une tension de 220v	
	Point 30	Ce point est un clap-mètre	
moteur à deux voies	Point 31	A ce stade, une tension de 12 volts DC entre dans le pôle positif	Faites pivoter le porte-balais de charbon à gauche et à droite
	Point 32	A ce stade, une tension de 12 volts DC entre dans le pôle négatif	
Contacteur pour le moteur 5v 1	Point 33	Tension d'entrée DC 12 volts (pôle positif)	Décaler le côté moteur (par exemple, vers la droite)
	Point 34	Tension d'entrée DC 12 volts (pôle négatif)	
	Point 35	A partir de ce point, une tension de 5 volts DC sort vers l'Arduino	
	Point 36	Vers le GND	
	Point 37	Alimentation moteur 12V (pôle positif)	
Contacteur pour le moteur 5v 2	Point 38	Tension d'entrée DC 12 volts (pôle positif)	Décaler le côté moteur (par exemple à gauche)
	Point 39	Tension d'entrée DC 12 volts (pôle négatif)	
	Point 40	A partir de ce point, une	

		tension de 5 volts DC sort vers l'Arduino	
	Point 41	Vers le GND	
	Point 42	Alimentation moteur 12V	

3.5. Protection contre les surcharges et le court-circuit :

Sachant que nous avons dit que le régulateur de tension protège les appareils contre les dommages et les pertes mais qu'il est également nécessaire de protéger pour la sécurité du stabilisateur de tension contre le courant de court-circuit côté sortie, il est nécessaire d'utiliser des dispositifs de protection contre les surcharges et les court-circuit selon au courant de sortie nominal. Des câbles d'alimentation avec des dispositifs de protection contre le court-circuit sont utilisés du côté entrée. À la tension d'entrée la plus basse, le courant primaire le plus élevé circule et vice versa. Un relais de surcharge avec des contacts de libération (NC / NO) sur les bornes est inséré dans le circuit de commande [24]. Les utilisateurs doivent connecter ces contacts à un interrupteur qui déconnecte le stabilisateur de tension du transformateur côté entrée du secteur en cas de défaut ou doit être activé pour indiquer une alarme de défaut visuelle ou sonore.

3.6. Explication complète du fonctionnement de cet appareil :

Lorsque les deux fils de commande sont insérés dans la prise, l'appareil fonctionne, comment ça marche exactement ?

Le courant circule dans le circuit différentiel lorsque ce circuit différentiel est fermé, et le courant circule dans l'enroulement primaire. Cette bobine est la borne de distribution de tension de l'autotransformateur.

Le capteur est sensible à cette tension d'entrée :

- ❖ Si la tension est faible, inférieure à 210V, ce capteur donne un signal à l'Arduino. Arduino permet d'ouvrir le relais n°1 pour donner 12 volts au moteur pour fonctionner, il déplace donc le bras balai vers la droite. Lorsque le morceau de carbone touche au-dessus de l'autotransformateur, il donne un courant opposé à la tension dans l'autotransformateur, donc la valeur de la tension d'entrée augmente. Cette valeur retourne à la bobine principale à travers le deuxième pôle à L1 dans Le disjoncteur différentiel sort cette valeur modifiée du stabilisateur pour l'utiliser.

- ❖ Mais si la tension est supérieure à 230 volts, ce capteur donnera un signal à l'Arduino. L'Arduino permet d'ouvrir le relais n ° 2 pour donner 12 volts au moteur pour fonctionner, il déplace donc le bras du balai de charbon vers la direction opposée (la gauche). Le primaire passe par le deuxième pôle à L1 dans le disjoncteur différentiel pour sortir ce valeur ajustée à l'extérieur du stabilisateur pour l'utilisation.

3.7. Diagramme des commandes Arduino :

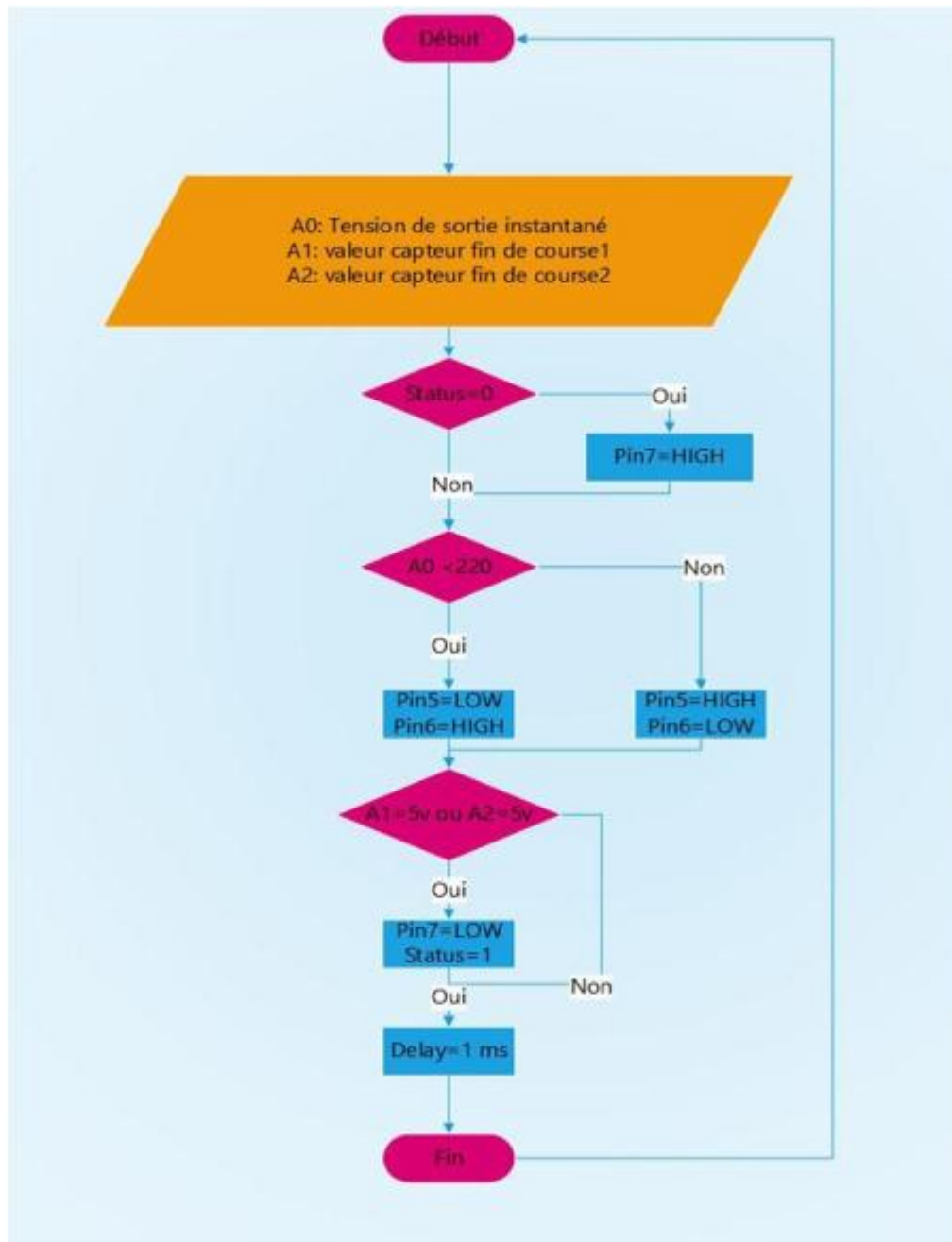


Figure 3.8. Organigramme du programme de régulation sous arduino

3.8. Résultat et discussions :

Avant de tester l'appareil, nous passons en revue quelques photos de cet appareil après réparation.



Figure.3.9. Quelques photos de l'appareil après réparation.

Maintenant, après avoir terminé la réparation, nous arrivons à l'étape de tester l'appareil en donnant une haute tension et une basse tension à l'aide du dispositif d'autotransformateur illustré dans l'image ci-dessous.



Figure 3.10. Transformateur de tension automatique.

Nous divisons les étapes de test en trois intervalles :

Le Premier test :

Nous donnons à l'appareil une basse tension de 174 volts à partir de l'autotransformateur et notons comment l'appareil ajuste la valeur comme indiqué dans l'image ci-dessous.



Figure 3.11. Le résultat du premier essai.

Commentaire :

La valeur basse tension (174V) a été ajustée à la valeur souhaitée (220V).

Le Deuxième test :

Nous donnons à l'appareil une haute tension de 264 volts à partir de l'autotransformateur et notons comment l'appareil ajuste la valeur comme indiqué dans l'image ci-dessous.



Figure 3.12. Le résultat du deuxième test.

Commentaire :

La valeur de la haute tension entrant dans l'appareil (264 volts) a été ajustée à la valeur requise (220 volts) et c'est ce qu'il faut.

Le troisième test :

Nous donnons à l'appareil une tension acceptable de 220 volts et regardons le résultat sur l'appareil comme indiqué dans l'image ci-dessous.

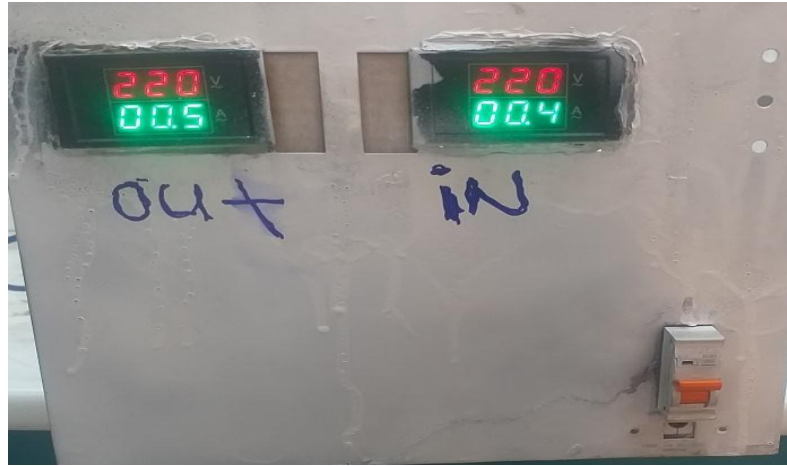


Figure 3.13. Le résultat du troisième test.

Commentaire :

La valeur de la tension d'entrée (220 volts) est égale à la valeur de la tension de sortie (220 volts), et c'est ce qu'il faut.

3.9. Conclusion :

Un stabilisateur de tension automatique asservi intelligent est mis en œuvre avec succès qui fonctionne pour une tension gamme de 150 à 300 Volts économiquement. Ce schéma ne nécessite aucun élément de stockage d'énergie ; d'où le coût et la taille sont réduits. Ce modèle compense à la fois la tension fléchissement et gonflement de la tension d'entrée pour linéaire et non linéaire charges, donc ce SSCAVS est appelé système d'auto-guérison.



Conclusion générale

Conclusion générale :

Le Serov-Stabilisateur automatique de tension SCAVS a été rénové avec succès, contrôlé par Arduino et un modèle pilote développé et testé.

La plage de régulation obtenu est de 174 volt jusqu'à 264 volt, la tension de sortie est maintenue à 220 volt +/- 2 volt, et cela quel que soit la variation de la tension d'entrée.

Le travail effectué inclus :

- Le rembobinage de de la bobine torique auto transformatrice
- Installation du voltmètre entré et sortie avec afficheur de tension et courant.
- Remplacement de la carte de commande de régulation de la tension de sortie par une carte Arduino.
- Elaboration du capteur de tension alternative de sortie et la convertir a une tension continue adaptable à la tension tolérés par la carte Arduino.
- Elaboration d'une source d'alimentation multi tension, (12volt continue, 5volt continue, 220 volt alternatif).
- Organigramme de régulation de la tension permettant le fonctionnement de l'appareil.
- Programme Arduino
- Série de test en variant la tension d'entrée pour déterminer le bon fonctionnement de l'appareil.
- Installation d'un contacteur qui fonctionne en auto-coupant un courant sur le circuit pour la protection des équipements si la tension n'arrive pas à être régularisée.
- Installer deux fins de course pour détecter l'arrivage de la tête de régulation à la fin de la plage de régulation, et déclencher ainsi la protection en coupant la tension.

Ce travail nous permis de bien maitriser le principe de fonctionnement des stabilisateur de tension électromécanique, la partie pratique dans laboratoire électrique du département nous a permis de bien maitriser la manipulation des composant électrique et électroniques.

Comme perspective on peut à l'avenir faire la réparation de ce type de régulateur électromécanique de tension par l'adaptation d'une carte Arduino.

BIBLIOGRAPHIQUE:

- [1] Baille, J. B. A. (1882). L'électricité. Libraire Hachette.
- [2] KPOGLA, I. Y. (2014). *Evaluation des chutes de tension sur le reseau de distribution de la sbee de l'agence de semepodji*. EPAC/UAC/CAP.
- [3] Kundur, P., Paserba, J., Ajarapu, V., Andersson, G., Bose, A., Canizares, C., ... & Vittal, V. (2004). Definition and classification of power system stability IEEE/CIGRE joint task force on stability terms and definitions. *IEEE transactions on Power Systems*, 19(3), 1387-1401.
- [4] 2022 © COPYRIGHT LAM SCIENCE (NONE 2022).
- [5] Chaudhary, D., Kumar, A., & Chauhan, S. M. (2013). Analysis of Harmonic Free Voltage Regulator with Simulation Technique. *International Journal of Emerging Trends in Electrical and Electronics (IJETEE)*, 9(1), 18-22.
- [6] Mon, A. A. (2009). Fuzzy logic pid control of automatic voltage regulator system. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 3(2), 881-885.
- [7] Aye Aye Mon., "Fuzzy Logic PID Control of Automatic Voltage Regulator System", *World Academy of Science, Engineering and Technology*, Vol:3 No 2, pp. 881-885, 2009.
- [8] Akhmetov, B., Georgiev, A., Popov, R., Turtayeva, Z., Kaltayev, A., & Ding, Y. (2018). A novel hybrid approach for in-situ determining the thermal properties of subsurface layers around borehole heat exchanger. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 126, 1138-1149.
- [9] <https://www.meba.net/meba-auto-voltage-regulator-svc-5000va/#1603086378304-6e304366-0c4d>
- [10] Daley, D. J. (2016). *U.S. Patent No. 9,519,299*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- [11] Ahmed, M. N., Hoque, A., & Arefin, A. (2014). DESIGN & CONSTRUCTION OF A 220V VOLTAGE STABILIZER.
- [12] Singh, D. K., Singh, J., & Ravela, R. R. (2020, February). Design and Performance Study of Cost Effective Smart Servo Controlled Automatic Voltage Stabilizer. In *2020 International Conference on Electrical and Electronics Engineering (ICE3)* (pp. 211-215). IEEE.

- [13] Mohammad Shah Alamgir and Sumit Dev, "Design and Implementation of an Automatic Voltage Regulator with great Precision and Proper Hysteresis", *International Journal of Advance Science and Technology*, Vol. 75(2015).
- [14] G Naveen Kumar, "Design of a low cost servo controlled voltage stabilizer" *International Journal of Research in Engineering & Technology* ISSN (E): 2321-8843; ISSN (P): 2347-4599 Vol. 4, Issue 3, Mar 2016, 43-46.
- [15] Ding Xiaoqun, Zhou Ling, Chen Guangyu. *Intelligent automatic voltage control (Smart AVC) technology*. Bei Jing: Machinery Industry Press, 2012.
- [16] Nazli Madinehi, Kiarash Shaloudegi, Mehrdad Abedi, Hossein Askarian Abyaneh, "Optimum Design of PID Controller in AVR System Using Intelligent Methods," *IEEE Trondheim Power Tech*, 2011.
- [17] Dhawale, P. G., Patil, P., Kumbhar, N., Mandlik, R., Nikam, P., & Kamble, S. (2019). Automatic voltage regulator. *International Journal of Scientific Engineering and Science*, 3, 37-41.
- [18] DH. Jang, Chungnam & GH. Choe, Step-up/down AC voltage regulator using transformer with tap changer and PWM AC chopper, *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 45, pp. 905-911, 1998.
- [19] Prabha Kundur, "Power System Stability and Control" TMH Mc Graw-Hill publication.
- [20] Andriantsoa, M. R. T. CONCEPTION, ELABORATION ET EXPLOITATION PEDAGOGIQUE DE MATERIELS DIDACTIQUES: BARRIERE INFRAROUGE ET SON ALIMENTATION STABILISEE.
- [21] Louis, L. (2016). working principle of Arduino and using it. *International Journal of Control, Automation, Communication and Systems (IJACS)*, 1(2), 21-29.
- [22] Servo controlled voltage stabilizer introduction, amjadeeseminars blogspot, 1st December 2012.
- [23] P. Eswaran, "Design of fuzzy logic controller for customized servo voltage stabilizer" , 2nd International Conference on Electronic and Communication Systems, 26-27 February 2015, pages 103-106.

[24] Badri Ram and Vishwakarma, D “Power System Protection and Switchgear” TMH Mc Graw-Hill publication.

[25] Régulateur de tension Muthanna Muhammed Kazem Auteur: Muthanna Muhammad Kazem Département d'ingénierie Langue : Arabe Pages : 30 Taille du fichier : 1,72 Mo Type de fichier : PDF Date de création : 17 avril 2018.

ANNEXES:**Programme de contrôle de périphérique (SCAVS) sur Arduino**

```
int delayTime = 10;
float voltage0;
float voltage1;
float voltage2;

int inPut0=A0;
int inPut1=A1;
int inPut2=A2;

int outPut5=5;
int outPut6=6;
int outPut7=7;

int RV0;
int RV1;
int RV2;
int stat;

void setup() {
pinMode(inPut0,INPUT);
pinMode(inPut1,INPUT);
pinMode(inPut2,INPUT);

pinMode(outPut5,OUTPUT);
pinMode(outPut6,OUTPUT);
pinMode(outPut7,OUTPUT);
Serial.begin(9600);
}
void loop() {

RV0=analogRead(inPut0);
voltage0=RV0*5./1023.;
RV1=analogRead(inPut1);
voltage1=RV1*5./1023.;
```

```
RV2=analogRead(inPut2);
voltage2=RV2*5./1023.;

if(stat=0) {
digitalWrite(outPut7,HIGH);
}
else {
if (voltage0 < 220){
digitalWrite(outPut5,LOW);
digitalWrite(outPut6,HIGH);
}
else {
digitalWrite(outPut5,HIGH);
digitalWrite(outPut6,LOW);
}
}
if(voltage1 != 5 || voltage2 != 5){
digitalWrite(outPut7,LOW);
stat=1;
}
delay(delayTime);
}
```