جامعة الموصل

كلية الهندسة

تمثيل وتنفيذ مغير متعاقب احادي الطور ذو تسعة مستويات مع تقليل عدد مفاتيح القدرة

رسالة تقدم بها

سيف سعد محمود محمد الطائي

إلى

مجلس كلية الهندسة في جامعة الموصل

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير

علوم في الهندسة الكهربائية /الكترونيات القدرة

بإشراف

الدكتور عبد الكريم زوبع منصور

استاذ مساعد

1438هـ

2017م

الخلاصة

يندرج البحث ضمن سلسلة البحوث التي تعمل على تقليل التوافقيات بواسطة المغيرات متعددة المستويات, اذ ازداد الاهتمام بهذه المغيرات في الآونة الاخيرة لكونها مناسبة لتطبيقات الفولتية والقدرة العاليتين بسبب قابليتها لتركيب الموجات بأحسن طيف توافقي, وامكانية تقليل التوافقيات الى قيمة اقل بالمقارنة مع الدوائر التقليدية وقدمت طوبوغرافيات عدة لهذا المغير, و تم في هذا البحث تحليل وتمثيل طوبوغرافية من طوبوغرافيات المغير التعاقبي التي لها مزية تقليل عدد مفاتيح القدرة اذ حلل السلوك المفتاحي لها بتقنيتي الموجه المثالية المدرجة لاختزال التوافقيات(OHSW) التي تركز على اختزال توافقيات محددة ذات الرتب الواطئة وتقنية التقليل الامثل للتشوه التوافقي الكلي (OTHD) التي تقلل التوافقيات بشكل عام فيقل (THD). ان اكثر ما يتعلق بالمغيرات متعددة المستويات هو التشوه التوافقي الناتج من الاختيار غير الصحيح للزوايا المفتاحية في حالة كون المغير متماثل وقيم ذروة المصادر المباشرة في حالة كون المغير غير متماثل, بالنسبة للتقنية الاولى حلل المغير بثلاث طرق رياضية :الطرق العددية (نيوتن رافسون) في برنامج (MATHCAD),الطرق التحليلية (نظرية المحصلة) في برنامج (MATHMATICA) واخيرا الطرق الذكية (الخوارزمية الجينية) في برنامج (MATLAB). حلل السلوك المفتاحي للنظام للإشارة الى نقاط عمل المغير الحرجة وتأثير الزوايا المفتاحية في تشكيل موجة الاخراج باقل تشوه . و تمت السيطرة على المغير باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية بعد ان تم الحصول على الزوايا المفتاحية وقد تبين من النتائج التي تم الحصول عليها في هذا البحث قابلية الحصول على فولتية اخراج باقل تشوه (THD=8.83%). اما التمثيل فقد شمل طوبوغرافيتي دائرة المغير الاعتيادية وتقليل عدد مفاتيح القدرة بثلاث برامج هي (MatlabP.S.B) ,(Pspice),(Psim), واثبتت نتائج المحاكاة صحة التقنيات المستخدمة لاختزال وتقليل التوافقيات واخيرا تنفيذ الدائرة

عملياً باستخدام متحكم دقيق نوع اردينيو وحلل سلوكه مختبريا وكان الهدف الرئيسي مقارنة النتائج النظرية مع العملية.

ABSTRACT

In this research Multi-Level Inverter(MLI) with less number of switching devices compared with the conventional type is used. MLI can synthesis output voltage with better harmonic spectrum. there are many topologies of MLI presented in the recent year, the used topology has the advantage of less number of power switching devices, analysis by two technique is presented: optimized harmonic stepped waveform (OHSW) which is used for eliminating low order harmonic and Optimal minimization of the total harmonic distortion (OTHD) which is applied for THD minimization. The first technique is analyzed by Numerical method (Newton Raphson) in MATHCAD program, Analytical method(Theory of Resultant) in MATMMATICA program and Intelligent method (Genetic Algorithm) in Matlab program. The proposed MLI is built and modeled using Matlab.P.S.B, PSIM and P.spice to eliminate low harmonics order and get the sinusoidal output voltage as possible. The simulation validates the used techniques for eliminating low order harmonics and achieve the desired fundamental output voltage with THD=8.83%, The control circuit of MLI is done using Artificial Neural Network depending on the calculating switching angles. Finally a prototype single phase nine level inverter is built based on Arduino micro controller. simulation and practical results are compared in order to verify performance and operation of the circuit.

University of Mosul

College of Engineering

Simulation and Implementation of a Single Phase Nine Level Cascade Inverter with Reduction in Power Switching Devices

A Thesis Submitted

By

Saif Saad Mahmood Al-Taee

To

The Council of the College of Engineering

University Of Mosul as a Partial Fulfillment to the Requirements
For the degree of Master of Science

In

Electrical Engineering / Power Electronics

Supervised by

Asst.Prof.Abdul Kareem Zoba Mansour

2017 A.D. 1438 A.H.