



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل / كلية الهندسة

## تحقيق أقصى استفادة من مصدر التيار المستمر في دائرة العاكسة باستخدام تقنية تضمين عرض النبضة

مشروع تقدم به

فراس سالم حامد حياوي

إلى

مجلس كلية الهندسة في جامعة الموصل

وهو جزء من متطلبات نيل درجة الدبلوم العالي

في علوم الهندسة الكهربائية

بإشراف

د. ياسر محمد يونس أمين

## الملخص

إن التطور المتسارع الذي حصل في تصنيع نبائط أشباه الموصلات ذات التردد والقدرة العاليين في العقدين الماضيين, أدى إلى زيادة استخدامها في تطبيقات مغيرات القدرة عامة وتطبيقات العاكسات خاصة. وقد رافق ذلك استحداث تقانات جديدة للتحكم في توليد نبضات القدرح كان هدفها الرئيس مع العاكسات التحكم في فولتية اخراجها بفعالية وجودة عاليتين بوساطة زيادة المركبة الأساس في موجة الاخراج والتقليل من التوافقيات المرافقة لها. لذلك يتناول هذا البحث بعضاً من هذه التقانات المستخدمة مع العاكسات.

وقد تم في هذا البحث دراسة ثلاثة أنواع مختلفة من تقنيات تضمين عرض النبضة ( Pulse Width Modulation ) هي تقنية تضمين عرض النبضة الجيبي (Sinusoidal PWM) و تقنية تضمين عرض النبضة ذي التوافقية الثالثة المحقونة (Third Harmonic Injection PWM) و تقنية تضمين عرض النبضة ذي المتجه الفضائي (Space Vector PWM) مع مغير مصدر فولتية ثلاثي الطور (العاكسة) , والمقارنة فيما بينها من حيث امكانية زيادة الانتفاع من مصدر فولتية الادخال المستمرة, أو بتعبير آخر زيادة مقدار المركبة الأساس في موجة الاخراج عند ثبوت فولتية الادخال.

تضمنت الدراسة محاكاة التقانات الثلاثة باستخدام برنامج (MATLAB/Simulink) وقد أكدت حصول زيادة مقدارها (15.4%) في عامل الانتفاع من المصدر المستمر عند استخدام تقانتي ( SVPWM و THIPWM ) مقارنة مع استخدام تقانة (SPWM).

كذلك تضمنت الدراسة تحقيقاً عملياً لبعض نتائج المحاكاة, إذ تم تحقيق تقانة (SVPWM) عملياً في المختبر بوساطة توليد نبضات القدرح عن طريق برمجة متحكم دقيق نوع ( Arduino Uno ATmega 328 ) واستخدامها في سوق وتشغيل العاكسة (7ED020E12-FI-W2) المقدم من شركة (Infineon) وقد اظهرت النتائج العملية توافقاً كبيراً مع نتائج المحاكاة.

## **Abstract**

The rapid development of semiconductor devices with high frequency and power over the past two decades has led to an increase in their use in power converters in general and voltage source inverters applications in particular. This was accompanied by the development of new technologies to control the generation of triggering pulses, the main objective of which was to control the output voltage of the inverters effectively and with high quality by increasing the fundamental in the output waveform and reduce the harmonics associated with it. Therefore, this research deals with some of these technologies.

In this research three different types of Pulse Width Modulation (PWM) have been studied, which are: Sinusoidal PWM, Third Harmonic Injection PWM and the space vector PWM in a three-phase voltage source converter (inverter), and compared in terms of DC source utilization, or in other words the amount of the maximum fundamental output wave when the input voltage is constant.

The study included simulation of the three technologies using (MatLab / Simulink) program and confirmed that there was an increase of (15.4%) in the utilization factor from the DC source when using the techniques (SVPWM and THIPWM) compared to SPWM technology.

The study also included a practical verification of some simulation results, as the SVPWM technology was practically achieved in the laboratory by generating triggering pulses by programming an (Arduino Uno ATmega 328) microcontroller and using it to drive and operate the inverter (7ED020E12-FI-W2) provided by Infineon company. It has shown that the practical results are very consistent with the simulation results.

**University of Mosul**  
**College of Engineering**



# **Maximizing the DC Utilization in Inverter Circuit Using Pulse Width Modulation Technique**

**Firas Salim Hamid Hayawi**

Project in Higher Diploma of Science  
In Electrical Engineering

Supervised By

**Dr. Yasir .M .Y Ameen**

2019A.D

1441 A.H