

### Abstract

The requirement for motor speed control, by the use of variable frequency voltage source is that, the voltage waveform contains the minimum possible distortion factor (the lowest possible harmonic content). One of the best solutions is the use of a voltage source inverter which generate nearly a sinusoidal waveforms.

The ideal requirements of sinusoidal motor voltage can be closely approximated by synthesizing of voltage waveforms using a technique known as Pulse Width Modulation (PWM).

The PWM techniques are characterized by the generation of constant amplitude pulses in which the pulse duration is modulated to obtain a specific waveforms. The fundamental component can be controlled, the other harmonics can be minimized or eliminated.

The control PWM signals can be mainly generated by two methods, first the hardware based method, second the microprocessor based method.

A simple mathematical strategy is suggested for the generation of the PWM signal. This strategy concerns with a real time control using a microprocessor controlled system. It has a fast response, which overcomes the problem of needing large memory area.

A three phase voltage fed PWM inverter is implemented using GTO thyristors (gate turn off thyristors) as a power switching devices. The GTO thyristor may be assumed as the bridge between the conventional thyristor and the power transistor, since it has the ability of transferring a large amount of power to the load (high working voltage and current), similar to the conventional thyristor and the facility of switching ON and turning OFF of the transistor.

Also a switching aid circuit (snubber circuit) for the GTO thyristor is designed to minimize the GTO thyristor switching off losses and to increase its switching frequency. An efficient driving circuit for the GTO thyristor is designed.

An interfacing card is designed for data transferring between the microprocessor and the GTO thyristor driving circuit.

The complete system is tested in the laboratory and an acceptable results is gained.

## ملخص البحث

من متطلبات السيطرة على سرعة المحركات الكهربائية باستخدام مصدر فولتية متغير التردد بأقل قيمة ممكنة من معامل التشوه (أقل مقدار من التوافقيات) . أحد أفضل الحلول المتوفرة في هذا المجال هو استخدام مبدلات تغذية الفولتية ذو الموجة الجيبية .

من الممكن توليف موجة الفولتية الجيبية للمحرك لتقريبها من الموجة الجيبية المثالية باستخدام طريقة التضمين باتساع النبضة (PWM) .

إن طريقة التضمين باتساع النبضة هي عبارة عن توليد موجات ذات سعة ثابتة و التي يكون فيها زمن النبضة مضخماً للحصول على شكل موجة معين تتوفر فيه القابلية للسيطرة على التوافقيات الأولى و الغاء أو تقليل باقي التوافقيات الى اقصى حد ممكن.

يمكن توليد موجات السيطرة ذات اسلوب التضمين باتساع النبضة بطريقتين :  
الطريقة الأولى هي طريقة استخدام المكونات المنفصلة (الخشنة) Hardware والطريقة الثانية هي طريقة استخدام البرمجيات.

تم في هذا البحث استخدام طريقة رياضية بسيطة تتألف من مجموعة معادلات بسيطة (خطية) لتوليد الاشارات ذات اسلوب التضمين باتساع الموجة. تتميز الطريقة المقترحة في هذا البحث بسرعة الاستجابة وقابليتها على الحساب خلال التنفيذ لتجاوز مشكلة الحاجة الى وحدات خزن عالية المساحة.

تم بناء مبدل تغذية فولتية ثلاثي الطور للعمل مع موجات الاشارة اعلاه واستعملت فيه الثايرستورات ذات القابلية على الاطفاء من البوابة (GTO Thyristor) كمفتاح على جانب الضغط العالي.

ان من الممكن اعتبار الثايرستورات القابلية للاطفاء من البوابة كجسر للربط بين الثايرستور التقليدي وبين الترانزستور حيث انه يمتلك القابلية على نقل كمية عالية من القدرة الى الحمل (ثو فولتية عمل عالية و تيار حمل عالي) كما في الثايرستور التقليدي ويمتلك القابلية على الفتح والغلق كما في الترانزستور.

صممت دائرة تخفيف (Snubber circuit) للعمل مع الثايرستور القابل للاطفاء لتقليل خسائر الطاقة في الدائرة ولزيادة مدى التردد على الثايرستور.

صممت ايضا دائرة لنقل البيانات من المعالج الدقيق الى دائرة تشغيل الثايرستور.  
ان النظام المذكور اعلاه قد صمم واختبر تحت الظروف المختبرية وكانت النتائج العملية ذات قيم مقبولة.

6734  
13/11/87