جامعة الموصل

كلية الهندسة

تمثيل مغير ثلاثي الطور المعزول باستخدام محول الحالة الصلبة

أصالة خالد محمدعلي خضير

مشروع دبلوم عالٍ في الهندسة الكهربائية/الهندسة الكهربائية

بإشراف

المدرس الدكتور

سلوان سمير صبري

1444 هـ

2023 م

الخلاصة

يقدم البحث دائرة المقوم ثلاثي الطور المعزول باستخدام محول الحالة الصلبة. تردد الخط (50Hz) لفولتية الادخال يضمن باستخدام مغير رافع للتردد. يتكون هذا المغير من جزئين الجزء الاول يتضمن مرحلة التقويم (AC-DC) والجزء الثاني يتضمن مرحلة العاكس (DC-AC) بعد ذلك دائرة مقوم ثلاثية الطور ذات النبضات الست مجهزة باستخدام محولة تعمل بالتردد المتوسط 2 kHz والفكرة الأساسية من هذه الدراسة هي تمثيل مغير ثلاثي الطور للحصول على كثافة قدرة عالية (High Power Density) باختزال الحجم و الوزن للمقوم ثلاثي الطور المعزول باستخدام محولة تعمل بتردد أعلى. بشكل عام احد الأهداف الأساسية لدوائر الكترونيات القدرة ان تحقق كثافة قدرة عالية (High Power Density).

تعني كثافة القدرة العالية أقل وزن/ حجم لدوائر الكترونيات القدرة. في هذه الدراسة لوحظ تيار الإدخال الكلي للخط يمتلك التوافقيات نفسها لمقوم ثلاثي الطور التقليدي باستخدام المحولة التقليدية. بمعنى آخر يهدف المشروع المقترح إلى تقليل الوزن والحجم والحفاظ على اداء تيار الادخال الكلي (THD=31%) نفسه كما هو الحال في المقوم ثلاثي الطور التقليدي كثافة القدرة العالية لمغيرات دوائر الكترونيات القدرة العالية لها تطبيقات مهمة مثل السيارات الكهربائية, القطارات الكهربائية, تطبيقات الطائرات لان تقليل الوزن في هذه التطبيقات يعني تقليل الوقود المصروف. المشروع المقترح سهل التطبيق ويمتلك وثوقية عالية. محول الحالة الصلبة يسهم في عملية العزل (Galvanic Isolation) وتحسين كثافة القدرة الكلية للمقوم. تم تطبيق محول الحالة الصلبة لتمثيل مقوم ثلاثي الطور باستخدام برامجيات الماتلاب. تمت المحاكاة لمثال تطبيقي للحصول على كثافة قدرة عالية بدلا من استخدام المحول التقليدي الذي يمتلك حجماً و وزناً عاليين.

University of Mosul
College of Engineering

Simulation of an Isolated Three Phase Rectifier Using Solid State Transformer

Asala Khalid MohammedAli Khudair

High Diploma Project
In Electrical Engineering / Electrical Engineering

Supervised By
Lecturer
Dr. Salwan Samir Sabry

2023 A.D. **1444 A.H**

Abstract

This project introduces an isolated three-phase six-pulse rectifier using a solid-state transformer. The line frequency utility grid voltage is modulated by a frequency boost converter. This converter exists two parts. The first part is the rectifier section, and the second one is the inverter section. Then after, a six-pulse three-phase diode rectifier is powered by the medium frequency transformer (1-2) kHz. The main idea of this study is to shrink the occupied size of an isolated three-phase six-pulse rectifier using a higher frequency transformer. Generally, one of the essential goals of a power electronics converter is to achieve higher power density. Having high power density implies less weight/size for power electronics converters. The study realizes that the grid line current has the same frequency contents as a regular six-pulse diode rectifier using regular transformer. In other words, the presented idea results in smaller weight and size while sustaining the performance of input current (THD = 31%) as a regular six-pulse rectifier. High power density power electronics converter would be extremely valuable for applications such as electric vehicle railways and aircraft because less weight implies reducing fuel consumption. The proposed approach is reliable and easy to use. The solid-state transformer contributes to isolating and improving the overall converter's power density. High power density is realized without difficulty instead of using a hefty conventional transformer. Simulation results for a design example converter were verified using MATLAB Simulink.