

Üniversite	: İstanbul Kültür Üniversitesi
Enstitüsü	: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anabilim Dalı	: Elektrik-Elektronik Mühendisliği
Program	: Elektrik-Elektronik Mühendisliği
Tez Danışmanı	: Prof. Dr. Mehmet Oruç BİLGİÇ
Tez Türü ve Tarihi	: Yüksek lisans – Haziran 2022

KISA ÖZET

REZONANS DÖNÜŞTÜRÜCÜLER

ALİ BARKIN ÖNSOY

Teknolojik gelişmelerin hayatımızda her geçen gün daha fazla yer edinmesi ile yüksek verimle çalışan elektronik cihazlara duyulan önem artmıştır. Bu noktada doğrusal ve anahtarlama dönüştürücülere nazaran daha yüksek verime ulaşabilen rezonans dönüştürücüler daha çok tercih edilmiştir. Rezonans dönüştürücülerin daha çok tercih edilir olmasının bir diğer sebebi yüksek frekans aralığında çalışabildiği için daha küçük hacim kaplaması ve kompakt tasarımlara imkan sağlamasıdır. Bu çalışmada anahtarlama kayıplarını minimize etmek adına sıfır gerilimde anahtarlama (ZVS) ve sıfır akımda anahtarlama (ZCS) modlarında çalıştırılabilen rezonans dönüştürücüler incelenmiştir.

Devrenin girişinde DC kaynak ile beslenen yapıda anahtarlama bloğunda bulunan tam veya yarım köprü yapısındaki IRF240 tipi MOSFET'ler aracılığıyla gerilim evrilerek Alternatif Akım (AC) kaynağına dönüştürülüp rezonans tankına iletilmektedir. Rezonans tankı içerisinde rezonans endüktans ve rezonans kondansatör elemanlarının empedans uyumu noktasında maksimum verimin alındığı rezonans tankındaki gerilim, sarım sayısı oranınca izole devrenin primer kısmından sekonder kısmına iletdikten sonra doğrultucu bloğunda Doğru Akım (DC) kaynağına doğrultulmaktadır.

Analizin daha iyi karşılaştırılabilmesi için dönüştürücüler 100 kHz anahtarlama frekansında değerlendirilip bu frekans değerinin altında, kendisinde ve üzerindeki durumları gözlemlenmiştir.

Seri Rezonans Dönüştürücü (SRC), Paralel Rezonans Dönüştürücü (PRC), LLC Rezonans Dönüştürücü ve LCC Rezonans Dönüştürücü yapılarının incelendiği bu çalışma 48 V giriş gerilimi, 24 V çıkış gerilimi ve 200 W çıkış gücü olacak şekilde tasarlanmıştır. Aynı çıkış gücü ve çıkış direnci değerlerinin kullanıldığı durumlarda

tasarımın gerekliliklerini sağlamak adına kalite faktörü ve rezonans tank parametreleri en uygun şekilde seçilmiştir.

Tasarımı gerçekleştirilen tüm rezonans dönüştürücülere ait kazanç eğrileri farklı kalite faktörü seçimleri ile simüle edilmiştir. Devre tasarımlarının oluşturulmasında LTSpice, eleman akım-gerilim parametreleri ile kazanç eğrileri için ise PSpice programından faydalanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Rezonans Dönüştürücü, Kalite Faktörü, Kazanç, Yumuşak Anahtarlama, Tam Köprü, Yarım Köprü.

University : **Istanbul Kultur University**
Institute : **Institute of Graduate Studies**
Department : **Electric-Electronic Engineering**
Programme : **Electric-Electronic Engineering**
Supervisor : **Prof. Dr. Mehmet Oruç BİLGİÇ**
Degree Awarded and Date : **MS – June 2022**

ABSTRACT

RESONANT CONVERTERS

ALİ BARKIN ÖNSOY

With the technological developments taking more and more place in our lives, the importance of electronic devices working with high efficiency has increased. At this point, resonant converters, which can achieve higher efficiency than linear and switched converters, are more preferred. Another reason why resonant converters are more preferred is that they can operate in the high frequency range, thus occupying a smaller size and enabling compact designs. In this study, in order to minimize the switching losses zero voltage switching (ZVS) and zero current switching (ZCS) modes have been examined.

At the input of the circuit, the voltage is converted into an Alternating Current (AC) source and transmitted to the resonance tank through IRF240 type MOSFETs in full or half bridge structure located in the switching block in the structure fed with DC source. The voltage in the resonance tank, where the maximum efficiency is obtained at the point of impedance matching of the resonance inductance and resonance capacitor elements in the resonance tank, is rectified to the Direct Current (DC) source in the rectifier block after being transmitted from the primary side of the isolated circuit to the secondary side in proportion to the number of turns.

In order to make the analysis better comparable, all converters were evaluated at 100 kHz switching frequency and their states below, at and above this frequency were observed.

In this study, the structures of Series Resonant Converter (SRC), Parallel Resonant Converter (PRC), LLC Resonant Converter and LCC Resonant Converter were examined, the design was based on 48 V input voltage, 24 V output voltage and 200

W output power. In cases where the same output power and output resistor values are used, the quality factor and resonance tank parameters were chosen most suitably to meet the design requirements.

Gain curves of all designed resonant converters are simulated with different quality factor selections. LTSpice simulation tool was taken advantage to create the circuit designs and PSpice simulation tool was benefited to demonstrate the current-voltage changes and gain curves.

Key Words: Resonant Converter, Quality Factor, Gain, Soft Switching, Full Bridge, Half Bridge.