EJONS

International Journal on Mathematics, Engineering and Natural Sciences

6th INTERNATIONAL CONGRESS ON

MATHEMATICS, ENGINEERING, NATURAL AND MEDICAL SCIENCES

March 8-10, 2019

ADANA

THE BOOK OF FULL TEXTS

EJONS-1 : Ankara - EJONS-2 : Tokyo - EJONS 3 : Mardin - EJONS 4 : Kiev EJONS 5 : Gaziantep

Edited by
Assoc. Prof. Dr. Fatih SONMEZ
Zhuldyz SAKHI

ISBN-978-605-7875-17-4

THE BOOK OF FULL TEXTS

EJONS 6. INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICS, ENGINEERING, NATURAL AND MEDICAL SCIENCES

March 8-10, 2019

Adana, Turkey

Editors
Assoc. Prof. Dr. Fatih SÖNMEZ
Zhuldyz SAKHI

Institute Of Economic Development And Social Researches Publications®
(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)
TURKEY
TR: +90 342 606 06 75 USA: +1 631 685 0 853
E mail: info@iksad.com
www.iksad.org.tr

All rights of this book belong to IKSAD Publishing House
Authors are responsible both ethically and jurisdically
Iksad Publications - 2019©
Issued: 22.03.2019
ISBN- 978-605-7875-17-4

10.03.2019-PAZAR
SAAT 09:00 - 11:00

Salon 3	**OTURUM BAŞKANI: Dr. Öğr. Üyesi Suleyman ADAK**
Dr.Öğr. Üyesi Suleyman ADAK	CUK DÖNÜŞTÜRÜCÜNÜN PERFORMANS ANALİZİ
Dr.Öğr. Üyesi Suleyman ADAK	PLC KULLANARAK ASENKRON MOTORLARIN DÖNÜŞ YÖNÜNÜN KONTROLÜ
Dr.Öğr. Üyesi Suleyman ADAK	ÜÇ FAZLI INVERTERIN ANALİZ VE TASARIMI
Dr. Öğr. Üyesi Nihat PAMUK	AKTİF GÜÇ OPTİMİZASYON PROBLEMLERİNDE SPOR TABANLI LİG ŞAMPİYONASI ALGORİTMASININ KULLANILMASI
Dr. Öğr. Üyesi Nihat PAMUK	ORTA GERİLİM ELEKTRİK DAĞITIM SİSTEMLERİNDEKİ ENERJİ KALİTESİ PROBLEMLERİNDE HARMONİK FİLTRE ETKİSİNİN İNCELENMESİ
Maide ERDOĞAN Fatih Özkan ALKURT Emin ÜNAL Muharrem KARAASLAN	SENSING OF OIL USAGE AND DIELECTRIC CHARACTERIZATION OF FRYING OIL
Asst. Prof. Dr. Abdullah ULAŞ	ROOT MORPHOLOGY OF WATERMELON DETERMINED BY WHINRHIZO SYSTEM UNDER HYDROPONIC CONDITIONS
Asst. Prof. Dr. Abdullah ULAŞ	ROOT MORPHOLOGY OF EGGPLANT UNDER FIELD CONDITIONS AS STUDIEDBY DESTRUCTIVE CORE METHOD
Emine Ceren DOĞAN Emin ÜNAL Muharrem KARAASLAN	METAMATERIAL INTEGRATED 5.47GHZ FRACTAL ANTENNA DESIGN
Dr. Öğr. Üyesi Rasim ÖZDEMİR **(2.Oturum Başkanı)**	TİYOÜRE İÇEREN BANYODAN ÜRETİLEN KOBALT-NİKEL ALAŞIM İNCE FİLMLERİN YAPISAL ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

POSTER SUNUMLAR

FUAYE ALANI	**POSTER**
Emin Burak ARPAÖZÜ Mustafa Cenk SARMAN	DIS ORTAM ETKISI ALTINDA CALISAN ARKA KAPI KOLU KOMPONENTINE UYGULANAN CINKO, CINKO+DELTA PROTEKT KAPLAMA TURLERININ KOROZYON DAYANIMLARININ INCELENMESI
Emin Burak ARPAÖZÜ Mustafa Cenk SARMAN	TREYLER SEKTORUNDE KULLANILAN DINGIL KALDIRMA GERGI SISTEMINDEKI BOSLUKLU YAPININ TASARLANAN MEKANIZMA ILE ORTADAN KALDIRILMASI VE TASARIMIN FIILI UYGULAMASI
Furkan MEMİGÜVEN Murat TAŞOCAK	TREYLER SÖKTÖRÜNDE KULLANILAN KAPLAMALI ST-ÇELIK MALZEMELERIN KOROZYON IHTIMALINI MINIMUMA INDIREBILMEK IÇIN TREYLERIN SAHIP OLDUĞU BÖLGELERE UYGUN KAPLAMA ÇEŞIDININ TESPIT EDILMESI
Esra KARACA Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin KARACA	AÇLIK VE SUSUZLUK GÜDÜLERİNİN OLUŞUMU VE KÜLTÜRLERE GÖRE FARKLILAŞMASI

 ISBN 978-605-7923-58-5

PI KONTROLLÜ CUK ÇEVİRİCİ

Dr.Öğr. Üyesi Suleyman ADAK
Mardin Artuklu Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Elektrik ve Eneji Bölümüm

ÖZET

Alternatif akımda gerilim veya akımın dönüştürme işlemi transformatörler tarafından yapılmaktadır. Doğru akımda dönüştürme işlemi transformatörlerle yapılamaz. Transformatörler doğru akımla çalışmadıklarından doğru akımda dönüştürme işlemi DC/DC dönüştürüçüler ile yapılmaktadır. Yükselten-düşüren, sepik, cuk gibi tek anahtarlı dönüştürücülerde giriş ve çıkış gerilimi büyük oranda azaltilabilir veya çoğaltilabilir. Bu konverterler, akü şarj sistemleri, aktif güç faktörü düzeltme devreleri ve yenilenebilir enerji kaynakları gibi uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Cuk dönüştürüçüler DC gerilimi farklı genlikteki başka bir DC gerilimine dönüştürürler. Bu dönüştürüçüler iki indüktans iki kondansatör bir adet diyot vebir anahtarlama elemanınından oluşurlar. Yükseltici DC/DC dönüştürücü ile düşürücü DC/DC dönüştürücünün ard arda bağlanması ile de Cuk dönüştürüçü oluşturulur. Cuk dönüştürücülerde çıkış geriliminin polaritesi giriş gerilimine gore terstir. Bu dönüştürüçülerde enerji depolama elemanı olarak bir kondansatör kullanılır. Cuk konvertör de kullanılan anahtarlama elemanlarının iki adet çalışma modu vardır. Bunlardan birincisi anahtarlama elemanın iletim modu ikincisi ise kesim modudur.

Anahtar Kelimeler: *Cuk konverter, DC/DC dönüştürücüler, Yenilenebilir enerji kaynaklarında kullanılan konverterler, Hibrid sistemler.*

PI CONTROLLED CUK CONVERTER

ABSTRACT

The transforming of voltage or current in alternating current is done by transformers. The conversion in direct current cannot be done with the transformers. Since the transformers do not work with direct current, the conversion is done with DC / DC converters. In single-switch converters such as buck-boost, sepic, cuk converters, the input and output voltage can

 ISBN 978-605-7923-58-5

be greatly reduced or increased. These converters are widely used in applications such as battery charging systems, active power factor correction circuits and renewable energy sources . Cuk converters convert DC voltage to another DC voltage with different amplitudes. These converters consist of two inductance two capacitors one diode and one switching element. Boost DC/DC converter connecting with cascade buck DC/DC converter cuk converter is created. The polarity of the output voltage is opposite to the input voltage in Cuk converter. These converters use a capacitor as the energy storage element. The switching elements used in the Cuk converter have two operating modes. The first one is the switching element's transmission mode, and the second one is the cutting mode .

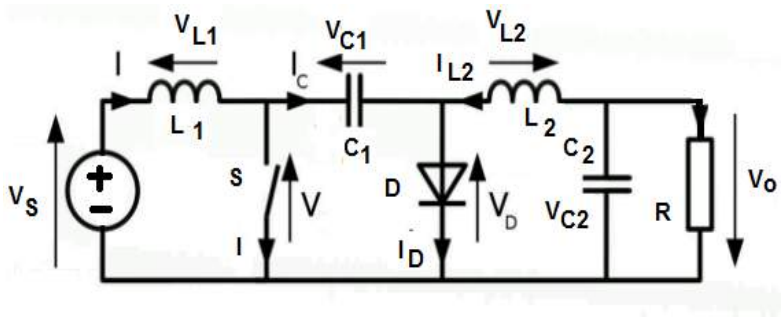
Keywords: *Cuk converter, DC / DC converters, Converters used in renewable energy sources, Hybrid systems.*

1. GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin hızlı gelişmesi sonucunda elektrik enerjisinin farklı değer ve formlarına olan ihtiyaç sürekli artmaktadır. Bunun sonucunda birçok çevirici türü geliştirildi.

DC-DC çeviriciler giriş doğru gerilim değerlerini farklı seviyede ve değerlerde çıkış doğru gerilimine dönüştürürler (Fuad ve deKoning, 2004). Güç elektroniği çeviricileri yenilenebilir enerji kaynaklarında akü şarj devrelerinde, DC makineleri ve benzeri endüstriyel uygulamada büyük sıklıkla kullanılmaktadırlar.

Cuk çeviriciler DC bir gerilimi farklı genlikteki DC bir gerilimine dönüştüren devrelerdir. Cuk çeviriciler temel olarak iki adet endüktans ile iki adet kondansatör, bir adet diyot ve bir anahtarlama elemandan oluşmuştur. Bir cuk çevirici, yükseltici dönüştürücü ve alçaltıcı dönüştürücünün ard, arda bağlanmasıyla elde edilebilir (Keyue ve Cuk, 1995; Özdemir ve Erdem, 2017). Şekil 1'de cuk çeviricinin prensip şeması verilmiştir.



Şekil 1. Cuk cevirici

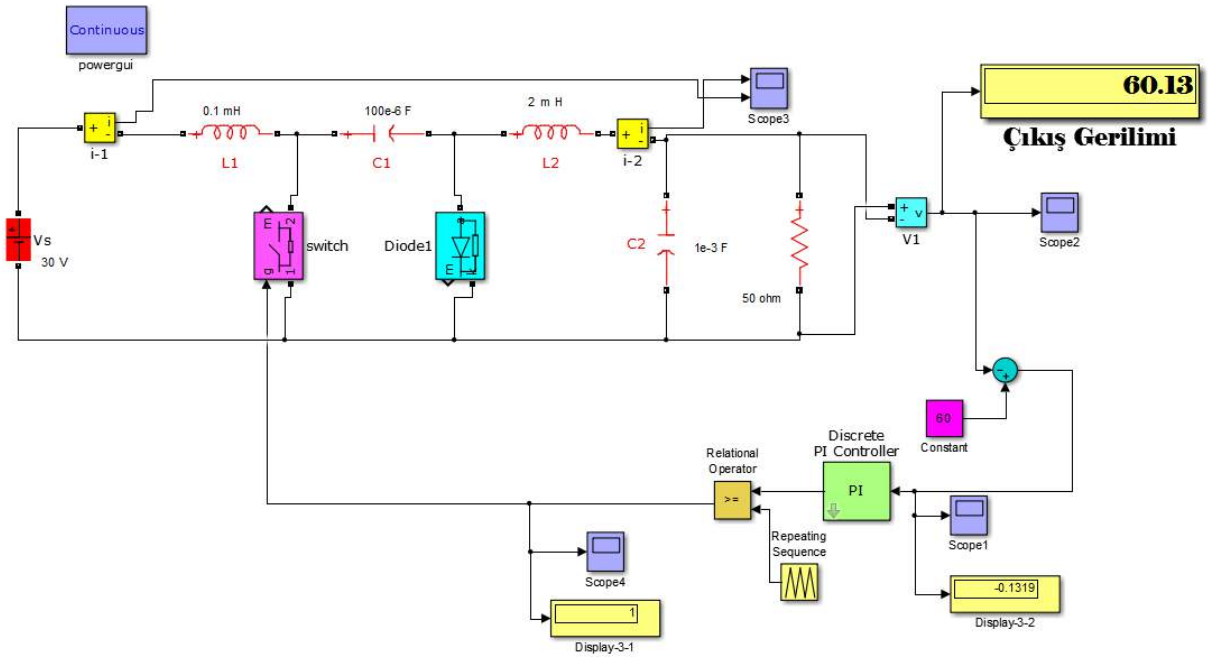
 ISBN 978-605-7923-58-5

Cuk çeviricilerde ayrıca alçaltıcı/yükseltici dönüştürücülerde olduğu gibi çıkış geriliminin polaritesi giriş gerilimine göre ters durumdadır. Cuk çeviricilerde enerji depolama elemanı olarak kondansatör kullanılır. Cuk çeviricilerde tek anahtarlama elemanı olan dönüştürücü devrelerin çoğunda olduğu gibi iki adet çalışma durumu mevcuttur **(**Arifoğlu, 2016, Vatché, 1996**).** Bunlardan birincisi anahtarlama elemanın iletimde olduğu ikincisi ise kesimde olduğu durumdur. Bir cuk çeviride elde edilmek istenen en önemli değer çıkış gerilimidir. Çıkış geriliminin denklemi ise devredeki anahtarlama elemanının çalışma doluluğu oranına yani D'ye (Duty-cycle) bağlıdır (Vuthchhay, 2008, Açıkgöz, H., Keçecioğlu vd; 2016)**.**

2. ARAŞTIRMA

Bu içeriğimizde DC/DC dönüştürücüler arasında hem alçaltıcı hem de yükseltici olarak çalışabilen cuk çeviricileri inceleyeceğiz. Çıkış gerilimini sabitlemek için PI dönüştürücü kullanılmıştır. PI kontrolörler, geri beslemeli kontrol sistemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. İntegral (I) ve oransal (P) etkileri kontrol hata değerlerine dayanmaktadır. PI kontrolörler özellikle dinamikleri bilinen ve performans gereksinimleri karmaşık olmayan sistemler için sıklıkla kullanılan kontrolörlerdir. Bu çalışmasında cuk çeviricinin Matlab/Simulink ortamında modellemesi ve uygulaması yapılarak cuk çeviricinin çıkış gerilim değeri PI kontrol yöntemiyle sabit tutulmuştur (Garip vd; 2009, Ayan ve Arifoglu, 2004). PI parametrelerinin sisteme göre düzgün hesaplanması gerekmektedir (Zekiye, 2009). Aksi takdirde çıkış gerilimi üzerinde sürekli değişimler meydana gelecek ve yüksek frekanslı sinyaller oluşacaktır. Şekil 2'de PI kontrollü cuk çeviricinin prensip şeması verilmiştir.

 ISBN 978-605-7923-58-5



Şekil 2. PI kontrollü Cuk çevirici

Cuk çeviricilerde anahtarlama elemanının iletimde olduğu durumda devre iki kısımda incelenebilir (Giroux ve Sybille, 2015; Oysal vd; 1999). Birincisi yukarıdaki devre şemasında anahtarlama elemanı iletim durumundayken L_1 endüktans üzerinden akım akarak bobinin enerjilendirdiği kısım (S anahtarının sol kısmındaki kapalı çevre). Devrenin sağ tarafına baktığımızda C_1 kondansatörünün indüklediği gerilim D diyotunu ters yönde kutuplar ve bu yüzden anahtar iletim durumundayken devredeki diyot üzerinden akım akmaz (Yalcın, 2016, Mohammad, 2006). İncelenmesi gereken ikinci kısım ise devredeki S anahtarının sağındaki iki çevrede temel olarak C_1 kondansatörü üzerindeki enerjinin C_2 kondansatörü, L_2 bobini ve yük üzerinde boşaldığı kısımdır.Bu durumda enerjilenen L_1, L_2 endüktansları C_2 kondansatörü devre sürekli zamanda incelendiğinde anahtarın kesimde olduğu durumda enerjilerini boşaltmışlardır (Dav ve Dave, 2014). Aynı şekilde enerjisini boşaltan C_1 kondansatörü de anahtar kesim durumdayken enerjilenir. İkinci durum anahtarın kesimde olduğu durumdur.

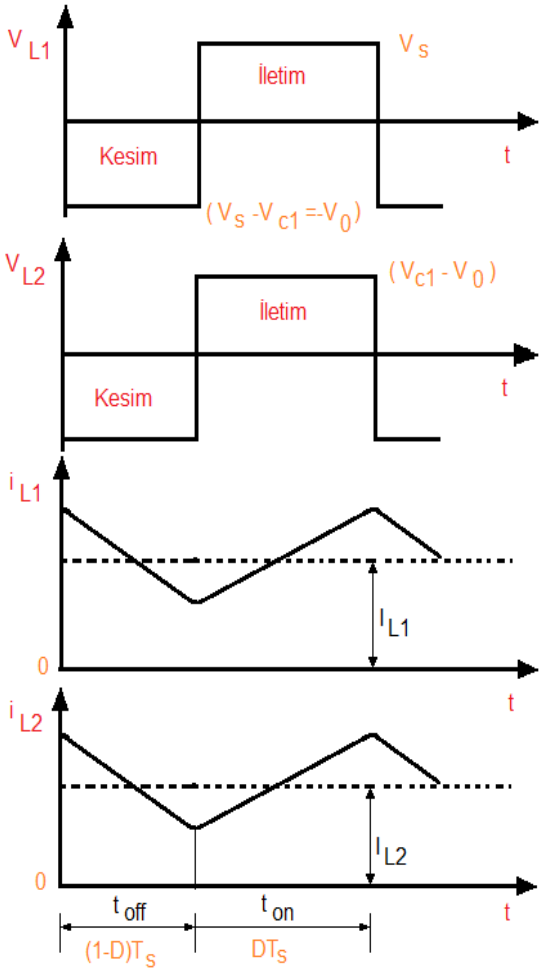
İkinci durumda bir önceki durumda ters polarlanan diyot üzerinden akım akmaya başlar. C_1 kondansatörü diyotun solunda kalan kapalı çevreden dolayı $Vs+V_{L1}$ gerilimi ile enerjilenir. L_1 bobini bir önceki durumda aldığı enerjiyi bu durumda harcar. L_2 de biriken enerji ise D diyotu üzerinden yükü besler. Yükü aynı zamanda C_2 kondansatörü de besler. Açık anahtarlı devre topolojisinde C_2 kondansatörü kaynaktan yüke enerji aktarımında aracılık yapar. Devrede D diyotu kontrolsüz anahtar görevi görür ve kontrollü anahtar olan S anahtarı ile senkron bir anahtarlama yapar. Bir cuk çeviride elde edilmek istenen en önemli değer çıkış gerilimidir.

 ISBN 978-605-7923-58-5

Çıkış geriliminin denklemi ise devredeki anahtarlama elemanının çalışma doluluğu oranına yani D'ye (Duty-cycle) bağlıdır. Cuk çeviricilerde çıkış geriliminin polaritesinin giriş gerilimine göre ters olduğu unutulmamalıdır. Bu dönüştürücü yükseltici- alçaltıcı dönüştürücü devresine dualite ilkesi uygulanarak elde edilir. İki temel kavramın yer aldığı bir önermede bu iki kavramın yerleri değiştirildiğinde doğru olan yeni bir önermenin elde edilmesi alçaltıcı - yükseltici dönüştürücüye benzer olarak, cuk dönüştürücü de giriş geriliminin ortak ucuna göre ters kutuplu çıkış gerilimi üretir. Burada C_1 kapasitesi enerjiyi biriktirmede ve girişten çıkışa taşımada kullanılan ana bileşendir. Sürekli çalışmada ortalama endüktans gerilimleri V_{L1} ve V_{L2} sıfırdır.

$$V_{c1} = V_S + V_0 \tag{1}$$

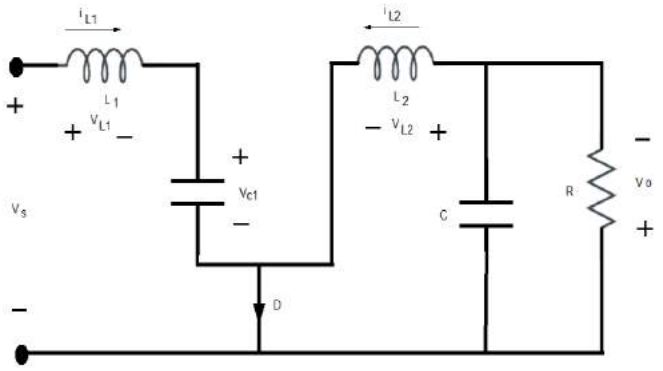
olur. Bu nedenle V_{C1} gerilimi V_S ve V_0 gerilimlerinden büyüktür. Şekil 3'te iletim ve kesim durumunda akım ve gerilimin değişim eğrileri verişmiştir.



Şekil 3. Cuk çeviricide akım ve gerilimlerin dalga formları

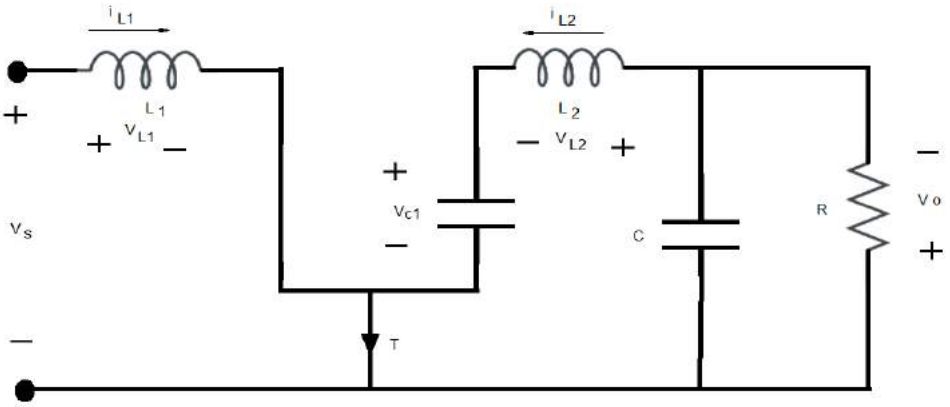
 ISBN 978-605-7923-58-5

Cuk dönüştürücüler iki farklı durumda çalışabilirler: Anahtar kesimdeyken, i_{L1} ve $İ_{L2}$endüktans akımları diyot üzerinden akar. C_1 kapasitesi L_1 endüktans üzerinden gecen enerji ile yüklenir. V_{C1} gerilimi V_S geriliminden daha yüksek olduğu için $İ_{L1}$ akımı azalır. Bu zaman aralığında L_2 de birikmiş olan enerji çıkışı besler. Bu nedenle $İ_{L2}$ de azalmaktadır. Şekil 4'te cuk çeviricinin anahtar kesimdeyken durumu için eşdeğer devre verilmiştir.



Şekil 4. Cuk çeviricide eşdeğer devre (anahtarın kesim durumu)

Anahtar iletimde iken V_{C1} diyotu ters kutuplar. Endüktans akımları $İ_{L1}$ ve $İ_{L2}$ şekilde görüldüğü gibi ters anahtar üzerinden akar.$V_{C1}>V_0$ olduğundan, C_1 kapasitesi enerjisi çıkışa ve L_2'ye aktararak anahtar üzerinden boşalır. Bu nedenle $İ_{L2}$ artar. Girişten L_1 e enerji enerji aktarıldığından $İ_{L1}$ 'de artar. Şekil 5'te anahtarın iletim durumu için cuk çeviricinin eşdeğer devresi verilmiştir.



Şekil 5. Cuk çeviricide eşdeğer devre (anahtarın iletim durumu)

Endüktans akımları $İ_{L1}$ ile $İ_{L2}$'nin sürekli olduğu varsayılmıştır. Sürekli durumda ki gerilim ve akım gösterimleri iki farklı yoldan elde edilebilir. Kapasite gerilimi V_{C1}'i sabit varsayarsak, L_1 ve L_2 üzerindeki gerilimlerin bir periyottaki entegralini sıfıra eşitlersek,

 ISBN 978-605-7923-58-5

$$L_1: V_S DT + (V_S - V_{C1})(1 - D)T_S = 0 \quad (2)$$

Buradan,

$$V_{C1} = \frac{1}{(1-D)} V_S \quad (3)$$

olarak bulunur.

$$L_2: (V_{C1-} V_0)DT_S + (-V_0)(1 - D)T_S = 0 \quad (4)$$

Buradan,

$$V_{C1} = \frac{1}{D} V_0 \quad (5)$$

olarak bulunur. (4) ile (5) denklemlerinden,

$$\frac{V_0}{V_S} = \frac{D}{(1-D)} \quad (6)$$

elde edilir. P_S=P_0, varsayımı ile,

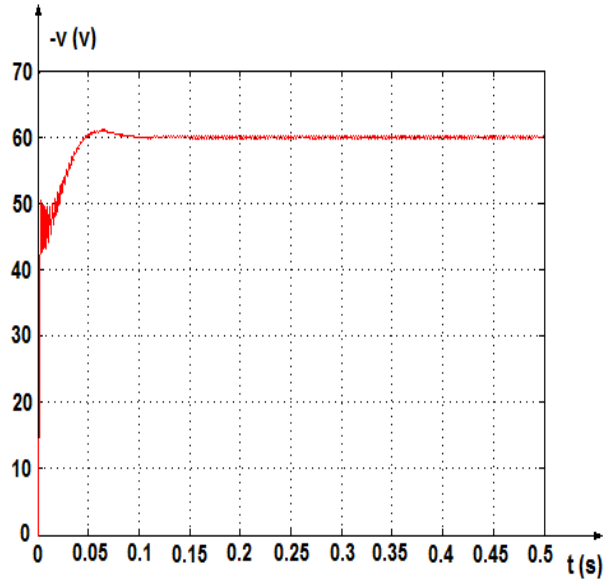
$$\frac{I_0}{I_S} = \frac{(1-D)}{D} \quad (7)$$

elde edilir. Burada, I_{L1}=I_S ve I_{L2}=I_0. Cuk dönüştürücünün en büyük avantajı giriş ve çıkış akımlarının dalgalılık oranının çok düşük oluşudur.

3. BULGULAR

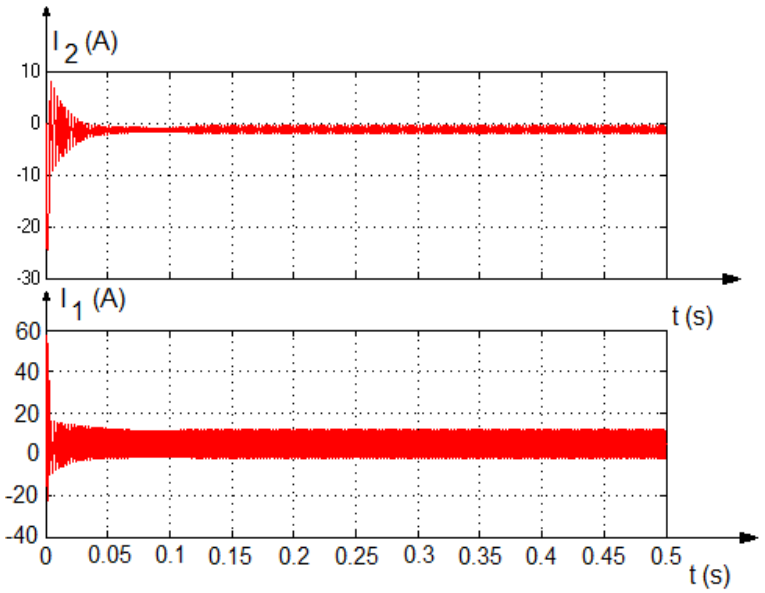
Çıkışlarındaki gerilim değerleri azaltılıp yükseltilebilen buck, boost, sepic ve cuk gibi tek anahtarlı dönüştürücüler giriş ve çıkış geriliminin büyük oranda değişken olduğu akü şarj sistemleri, yenilenebilir enerji kaynaklarında, aktif güç faktörü düzeltme devrelerinde ve kesintisiz güç kaynaklarında yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Cuk çeviricide PI kontrolörün çıkış gerilimi üzerindeki etkisi Şekil 6'da verilmiştir. Sistemde referans gerilimin etkin değeri olarak 60 V seçilmiştir. Şekil 6'da cuk çeviricinin çıkış geriliminin değişimi verilmiştir.

 ISBN 978-605-7923-58-5



Şekil 6. Cuk dönüştürücü çıkış gerilimi

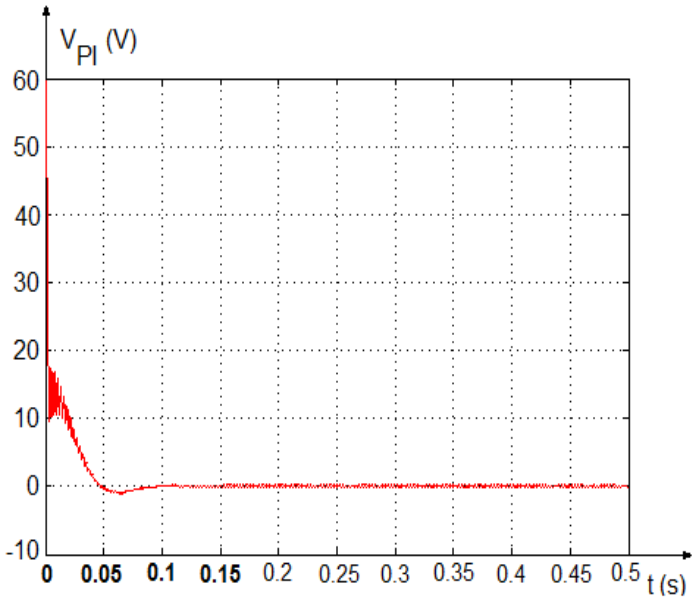
Cuk dönüştürücüde kontrol sistemi bir PI gerilim denetleyicisinden oluşmaktadır. Dönüştürücü gerilim referansı ile çıkış geriliminden elde edilen hata sinyali PI denetleyici ile kontrol edilerek anahtarlama elemanının gate kapısına uygulanmaktadır. Şekil 7'de dönüştürücüde kullanılan I_{L1} ve I_{L2} endüktans akımlarının değişimi verilmiştir.



Şekil 7. Cuk dönüştürücüde I_{L1} ve I_{L2} akımlarının değişimi

 ISBN 978-605-7923-58-5

Bir sistemi kontrol etmek için bir sistemin bulunması gerekir. İncelediğimiz sistem cuk çeviricidir. Bu sistem çıkış gerilimi kontrol edilecektir. Otomatik kontrol sistemleri içinde olan her sistemin kontrolü veya başka bir deyişle denetimi yapılacaktır. Kapalı bir döngüde denetim sistemi içinde kontrol eden organın (kontrolörün) görevi, ölçme üzerinden geri beslenen çıkış büyüklüğü gerilimi referans olarak, verilen giriş büyüklüğü ile karşılaştırarak aradaki farkın yani hata değerinin miktarına kendi kontrol sisteminin etkisine uygun bir şekilde kumanda denetim sinyali üreterek çıkışa tekrar sunulması ile sistem kontrol edilir. Şekil 8'de PI kontrolüne ait gerilimin değişimi verilmiştir.



Şekil 8. PI kontrol giriş gerilimi

PI kontrolü sistemler dinamik bir yapıya sahiptir ve belli bir cevap zamanı süresinde sistem hatasını düzeltme eğilimindir. Cebirsel yapısından görüldüğü gibi kontrol kuralı statik bir yapıya sahiptir olup anlık cevap verir. Kontrol kuralı sistem hatası ile eş zamanlı olarak gerçek çevirici çalışma anahtarlama oranına çok yakın bir anahtarlama oranı üretir. PI kontrolü ile çevirici çalışması kontrol edilir ve elde edilen anahtarlama oranı değerinden itibaren kompanze etmesini sağlar. Kontrol kuralı ile öncelikle sistem cevabının hızı arttırılır ve ardından PI kontrolcü çevirici çalışma hatasını düzeltme görevini üstlenerek etkin çevirici çalışması elde edilir.

 ISBN 978-605-7923-58-5

4. SONUÇ

Cuk çeviricide en önemli özelliklerde biri $\dot{I}_{L1}$ ile i_{L2} endüktans akımlarındaki dalgalılık oranı çok düşük oluşudur. Bu çeviricilerin bir dezavantajı büyük dalgalılık oranını taşıyacak C_1 kondansatörünün gerekliliğidir.

Cuk dönüştürücülerde enerji depo eden elemanların boyutları, giriş gerilimi azaltabilen buck ve giriş gerilimini yükseltebilen çeviricilere göre önemli miktarda yüksektir. Cuk dönüştürücülerde yüke aktarılan direkt güç sıfırdır ve gücün tamamı anahtarlama elemanları tarafından işlenerek yüke aktarılır. Bu özellik elemanların gerilim stresini ve enerji depo eden elemanların boyutlarının artmasına neden olmaktadır.

Cuk dönüştürücünün çıkış gerilimi PI kontrol yöntemiyle sabitlenmiştir. Sabitleme işleminde taşıyıcı sinyalin frekansı, anahtarlama frekansını oluşturmaktadır. Tasarlanan sistemde çıkış geriliminin frekansı 50 Hz olarak belirlenmiştir. Sistemin frekansı açık döngü çalışmaktadır. Çıkış gerilimi 60 V olarak olacak şekilde dönüştürücü parametreleri belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, MAÜ. BAP.18.MYO.001 numaralı Mardin Artuklu Üniversitesi- Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir. Yazarlar destek için teşekkür ederler.

KAYNAKLAR

Fuad, Y., deKoning W. L. 2004. Van der Woude, J. W., On theStability of Pulsewidth-Modulated Cuk Converter, IEEE Transactions on Circuits and Systems II: Express Briefs, Vol. 51, No. 8.

Keyue M. S., Cuk, S. 1995. Dynamics of One-Cycle Controlled Cuk Converters, IEEE Transactions on Power Electronics, Vol. 10, No. 6, November.

Arifoğlu, U. 2016. Matlab 9.1, Simulink ve Mühendislik Uygulamaları, Alfa Yayıncılık, 964p. İstanbul-Turkey.

Özdemir, A. Erdem, Z., 2017. Double-loop PI controller design of the DC-DC boost converter with a proposed approach for calculation of the controller parameters - Journal of Systems and Control Engineering -Vol.- pp.-ISSN:-DOI: 10.1177/0959651817740006.

Vatché, V. 1996. The Effect of the Magnetizing Inductance on the Small Signal Dynamics of the Isolated cuk Converter, IEEE Transactions on Aerospaceand Electronic Systems, Vol. 2, No. 3, July.

Vuthchhay, E. 2008. Bunlaksananusorn, C., Hirata,H., Dynamic Modeling and Control of a Zeta Converter, International Symposium on Communications and Information Technologies 2008 (ISCIT 2008), Oct.

Açıkgöz, H., Keçecioğlu, Ö. F., Gani, A., Yıldız, C., Şekkeli, M. 2016. Improved control configuration of PWM rectifiers based on neuro fuzzy controller, Springer Plus.

Garip, İ., Altın, N., Gemec, S.İ. 2009. Çift Anahtarlı Buck-Boost Çevirici Benzetimi, Tübav Bilim Dergisi, Cilt:2, Sayı:4, p:385-393.

Ayan K., Arifoglu U. 2004. Power flow state estimator using two-layer neural network structure, Electrıc Power Systems Research, vol.69, pp.249-258.

Zekiye, G. 2009. Analysis and Design of a cuk Switching Regulator, M.Sc. thesis, Middle East Technical University, May.

Giroux, P., Sybille, G. 2015. Hydro-Quebec Research Institute (IREQ) Carlos Osorio, Shripad Chandrachood, The Mathworks, Grid Connected PV Array "http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/34752-gridconnected-pv-array".

Oysal,Y., Köklükaya, E., Yılmaz, A.S. 1999. Fuzzy PID Controller Design for Load Frequency Control Using Gain Scaling Technique, Proc. CD of Powertech'99, Budapest.

Yalcın, F. 2016. PI kontrolcü tabanlı yeni bir kontrol yapısının yükseltici DA-DA çevirici için tasarımı, SAÜ Fen Bil Der 20. Cilt, 3. Sayı, s. 597-603.

Mohammad H. R. 2006. Power Electronics circuits, devices, and applications, Third edition, 2006, ISBN 81-317-0246-4, pp. 186-205.

Dave, M.R., Dave, K.C. 2014. Analysis of boost converter using PI control algorithms, International Journal of Engineering Trends ve Technology, cilt 3, no. 2, pp. 71–73, Sept.

Ronsani, A., Barbi, I. 2011. Three-phase single stage AC-DC buck-boost converter operating in buck and boost modes in Proc. IEEE, pp.176-182.

EJONS VI. ULUSLARARASI
MATEMATİK, MÜHENDİSLİK, FEN VE SAĞLIK BİLİMLERİ KONGRESİ
8-10 MART 2019
ADANA

EJONS
INTERNATIONAL JOURNAL ON
Mathematic, Engineering and Natural Sciences
www.ejons.co.uk

KATILIM BELGESİ

[redacted] SAYIN

Dr.Öğr. Üyesi Suleyman ADAK

8-10 MART 2019 TARİHLERİ ARASINDA ADANA'DA DÜZENLENEN
EJONS 6. ULUSLARARASI MATEMATİK, MÜHENDİSLİK, FEN VE SAĞLIK BİLİMLERİ KONGRESİNE

CUK DÖNÜŞTÜRÜCÜNÜN PERFORMANS ANALİZİ

İSİMLİ ESERİYLE KATILMIŞ VE ÇALIŞMASI SÖZLÜ OLARAK SUNULMUŞTUR

WWW.EJONSCONGRESS.ORG

Prof.Dr. Sarash KONYRBAEVA
Bilim Kurulu Başkanı

Prof.Dr. Osman ERKMEN
Kongre Başkanı

EJONS
INTERNATIONAL JOURNAL ON MATHEMATIC, ENGINEERING AND NATURAL SCIENCES
ISSN 2602 - 4136