

OZET

ISITMA DEVRESİ VE ENDÜKSİYONLU PIŞİRME OCAĞI

Buluş bir endüksiyonlu pişirme ocağının endüksiyonlu ısıtma bobinleri (L1 - L4) için bir ısıtma devresi (10) ve böyle bir ısıtma devresini içeren bir endüksiyonlu pişirme ocağı ile ilgilidir. Isıtma devresinde, her durumda bir endüksiyonlu ısıtma bobini için ilgili bir çınlamalı devreyi uyarmak üzere çınlamalı devrenin bir tam köprü ile uyarılacağı şekilde bağlanmış iki yardımcı yarım köprü (30, 35) bulunur. Dolayısıyla, kaybedilen ısı ciddi miktarda azaltılır. Bir bağlantı aparatı (40) aracılığıyla, yardımcı yarım köprüler (30, 35) bir pişirme kabınca kısmen ya da tamamen kaplanan endüksiyonlu ısıtma bobinlerinin uyarılması için kumanda edilebilir.

(Şekil 1)

İSTEMLER

1. Bir endüksiyonlu pişirme ocağının endüksiyonlu ısıtma bobinleri (L1, L2, L3, L4) için bir ısıtma devresi **ol up, özelliği;**
 - bir referans yarım köprüsü (20),
 - her biri bir ilk terminal ve bir ikinci terminal içeren ve bir endüksiyonlu ısıtma bobininin (L1, L2, L3, L4) her bir çınlamalı devre içine yerleştirildiği bir dizi çınlamalı devre,
 - bir yardımcı yarım köprüler (30, 35) grubu ve
 - bir bağlantı aparatı (40) içermesi,çınlamalı devrelerin ilk terminallerinin hepsinin referans yarım köprüsüne (20) bağlı olması, çınlamalı devrelerin ikinci terminallerinin her birinin bağlantı aparatına (40) eşlenmiş olması, ve bağlantı aparatının (40) bir dizi eşlenik çınlamalı devreyi yardımcı yarım köprülerin (30, 35) ilgili bir tanesiyle, bir yardımcı yarım köprüye (30, 35) bağlanmış olan her bir çınlamalı devrenin yardımcı yarım köprü (30, 35) ve referans yarım köprüsünden (20) oluşan bir tam köprü ile uyarılacağı şekilde seçimli olarak bağlayacak şekilde yapılandırılmış olmasıdır.
2. İstem 1'e göre ısıtma devresi (10) **ol up, özelliği;** bağlantı aparatının (40) her bir çınlamalı devreyi tam olarak bir yardımcı yarım köprüye (30, 35) sabit şekilde bağlaması **ile karakterize edilir.**
3. İstem 1'e göre ısıtma devresi (10) **ol up, özelliği;** bağlantı aparatının (40) anahtarlanabilir olması, bağlantı aparatının (40) tercihen bir dizi anahtara (41, 42, 43, 44, 45, 46) sahip olması, her bir anahtarın (41, 42, 43, 44, 45, 46) kapalı durumda kendisine atanmış bir çınlamalı devreyi tam olarak bir yardımcı yarım köprüye (30, 35) bağlaması, anahtarların (41, 42, 43, 44, 45, 46) bilhassa röleler olması **ile karakterize edilir.**

4. İstem 3'e göre ısıtma devresi (10) **olup, özelliği;** bir ilk çınlamalı devrenin tam olarak bir ilk anahtara (41) ve bir ikinci çınlamalı devrenin tam olarak bir ikinci anahtara (46) atanmış olması, ilk anahtar (41) ve ikinci anahtarın (46), ilgili kapalı konumlarında, farklı yardımcı yarım köprülere (30, 35) bağlantı yapması **ile karakterize edilir.**
5. İstemler 3 ya da 4'e göre ısıtma devresi (10) **olup, özelliği;** bir dizi çınlamalı devrenin kendilerine atanmış ilgili bir dizi anahtarının (42, 43, 44, 45) olması, ilgili bir çınlamalı devreye atanmış anahtarların (42, 43, 44, 45) kapalı pozisyonda çınlamalı devreyi farklı yardımcı yarım köprülere (30, 35) bağlaması **ile karakterize edilir.**
6. Önceki istemlerden herhangi birisine göre ısıtma devresi (10) **olup, özelliği;** iki yardımcı yarım köprü (30, 35) **ile karakterize edilmesidir.**
7. Önceki istemlerden herhangi birisine göre ısıtma devresi (10) **olup, özelliği;** çınlamalı devrelerin seri çınlamalı devreler olması **ile karakterize edilir.**
8. Önceki istemlerden herhangi birisine göre ısıtma devresi (10) **olup, özelliği;** her bir yarım köprünün (20, 30, 35) ve bunların anahtarlarının sırasıyla kumanda için bunlara atanmış birer manyetik dönüştürücüye (21, 31, 36) sahip olması **ile karakterize edilir.**
9. Önceki istemlerden herhangi birisine göre ısıtma devresi (10) **olup, özelliği;** tüm endüksiyonlu ısıtma bobinlerinin (L1, L2, L3, L4) özdeş tasarımda olması, bilhassa yardımcı yarım köprülerin (30, 35) özdeş tasarımda olması **ile karakterize edilir.**

10. Önceki istemlerden herhangi birisine göre ısıtma devresi (10) **ol up, özelliği**; her bir endüksiyonlu ısıtma bobininin (L1, L2, L3, L4), endüksiyonlu ısıtma bobinlerinin (L1, L2, L3, L4) gücünü sırasıyla ölçmek ve düzenlemek için atanmış bir akım dönüştürücüye (50) sahip olması **ile karakterize edilir**.
11. Önceki istemlerden herhangi birisine göre ısıtma devresi (10) **ol up, özelliği**; ısıtma devresinin (10) güç ayarlamasını köprü voltajlarının faz kayması yoluyla gerçekleştirmek üzere ayarlanması **ile karakterize edilir**.
12. Bir endüksiyonlu pişirme ocağı **ol up, özelliği**;
- bir pişirme yüzeyi sıcak plakası ve
- önceki istemlerden herhangi birisine göre en az bir ısıtma devresi (10) içermesi,
ısıtma devresinin (10) her bir çınlamalı devresinin pişirme yüzeyi sıcak tabakası altına bir pişirme bölgesi oluşturmak üzere yerleştirilmiş ilgili bir endüksiyonlu ısıtma bobini (L1, L2, L3, L4) içermesi dir.
13. İstem 12'ye göre endüksiyonlu pişirme ocağı **ol up, özelliği**; yardımcı yarım köprüleri (30, 35) ve/veya bağlantı aparatını (40) kumanda etmek üzere ayarlanmış bir kumanda (60) içermesi, kumandanın (60) tercihen pişirme plakası üzerindeki bir ya da **daha fazla tencereyi fark** edecek ve pişirme kabının tamamen ya da kısmen kapladığı ilgili endüksiyonlu ısıtma bobinlerinin (L1, L2, L3, L4) uyarılacağı şekilde yardımcı yarım köprüleri (30, 35) ve/veya bağlantı aparatını (40) kumanda edecek şekilde yapılandırılmış olması **ile karakterize edilir**.
14. İstem 13'e göre endüksiyonlu pişirme ocağı **ol up, özelliği**; kumandanın (60) yardımcı yarım köprüleri (30, 35) ve/veya

bağlantı aparatını (40) tek bir pişirme kabı altında kalan diğer endüksiyonlu ısıtma bobinlerin (L1, L2, L3, L4), en azından eğer pişirme kabı daha önceden belirlenmiş en çok sayıda endüksiyonlu ısıtma bobinlerini (L1, L2, L3, L4) kaplamıyorsa, tek bir yardımcı yarım köprüye (30, 35) bağlanacağı şekilde kumanda etmek üzere yapılandırılmış olması **ile karakterize edilir.**

15. İstemler 12 ila 14'e göre endüksiyonlu pişirme ocağı **olup, özelliği;** kumandanın (60), tercihen aynı güç ayarını kullanarak, bitişik bir dizi endüksiyonlu ısıtma bobinini (L1, L2, L3, L4) ortak bir pişirme alanında paralel olarak bağlamak ya da uyarmak üzere yapılandırılmış olması **ile karakterize edilir.**

TARİFNAME

ISITMA DEVRESİ VE ENDÜKSİYONLU PIŞİRME OCAĞI

5 Uygulama Alanı ve Önceki Teknik

Buluş bir endüksiyonlu pişirme ocağının endüksiyonlu ısıtma bobini için bir ısıtma devresi ve böyle bir ısıtma devresini içeren bir endüksiyonlu pişirme ocağı ile ilgilidir.

Endüksiyonlu bir fırın olarak genellikle birden çok endüksiyonlu

- 10 pişirme bölümü içeren endüksiyonlu bir ısıtma sistemi içindeki endüksiyonlu bir pişirme bölümünün güç kontrolü genellikle değişken frekanslar ya da değişken voltaj ya da değişken frekans ve değişken voltajların bir kombinasyonu aracılığıyla, sisteme eklenmiş bir seri çınlamalı devrenin kontrol edilmesi yoluyla
- 15 yapılır. Önceki teknikte gayet iyi bilinen uygulamalarla, özellikle yarım köprü topolojisi maliyet uygunluğu sebebiyle uygulanır.

Genellikle bu sistemler içinde, her bir çınlamalı devre sırasıyla yarım köprü topolojisi içindeki bir dönüştürücü ile

20 kumanda edilir. Bu, pişirme bölümü başına ortaya çıkan gücün bireysel ve devamlı olarak ayarlanabilmesine olanak tanır, burada pişirme bölümlerine kısaca "bölümler" de denmektedir. Bu tür bölümler, örneğin, dairesel, dikdörtgenel, iki kenar yamuk şeklinde ya da sekizgen şekilde olabilir.

- 25 Düz olduğu söylenen pişirme sistemleriyle, bahsi geçen bölümler kullanıcının pişirme kabını artık tek bir bölgeye koymak zorunda olmadığı, bunun yerine kabın sistem tarafından yerleştirme pozisyonuna göre ayrı olarak tespit edilebileceği ve birden fazla bölgenin üzerine gelmesi ya da kaplaması durumunda, söz
- 30 konusu bölgelerin etkilenen tek bir ortak pişirme alanına dönüşecek şekilde otomatik olarak birbirlerine bağlanabileceği şekilde tasarlanmış ve düzenlenmişlerdir. Dolayısıyla, örneğin, başlangıçta birbirinden ayrı olan iki bölge tek bir bölge gibi

kullanılabilir, burada, her bir bölge genellikle kendi dönüştürücüsüne ve çınlamalı devresine sahiptir.

Söz konusu çözüm yaklaşımının önemli bir sorunu maliyetidir, zira bu durumda her bir bölge için, yani kumanda edilebilir tüm

5 küçük birimler için, ayrı bir dönüştürücünün eklenmesi gerekir. Her bir dönüştürücü yarım köprü topolojisinde esasen iki güç yarı iletkenine sahiptir, bunlar genellikle IBGT-Transistörleri ve bir köprü tahriki ya da herhangi bir diğer kontrol tümleşik devresidir. Bu tür bileşenler pahalıdır ve sistem maliyetini
10 ciddi şekilde artırmaktadır.

Ayrıca, önceki tekniğe göre uygulamalarda yüksek enerji kayıplarının olduğu bulunmuştur. Bunun bir sonucu olarak, benzer şekilde sistem maliyetini artıracak özellikle sıcaklık direncine sahip bileşenlerin kullanımı ve/veya soğutma
15 cihazlarının sisteme eklenmesine dair artan bir talep ve ihtiyaç bulunmaktadır.

Problem ve Çözümü

Buluş, yukarıda bahsedilen bir ısıtma devresinin ve böyle bir ısıtma sistemini içerecek şekilde yukarıda bahsedilen bir
20 endüksiyonlu pişirme ocağının, önceki tekniğin problemlerini çözebilecek ve özellikle maliyetlerin ve/veya enerji tüketimini optimize edilebilecek bir ısıtma sistemi ve bir endüksiyonlu pişirme ocağının sunulmasını mümkün kılacak şekilde hazırlanmıştır.

25 Bu problem istem 1'in özelliklerine sahip bir ısıtma devresi ve bununla birlikte sunulan ve istem 12'nin özelliklerine sahip bir endüksiyonlu pişirme ocağı aracılığıyla çözülmüştür. Buluşun avantajlı ve tercih edilen geliştirmeleri diğer istemlerin konusudur ve aşağıda daha detaylı olarak açıklanmıştır. Bu
30 bağlamda, birçok özellik sadece ısıtma devresi ve endüksiyonlu pişirme ocağı için belirlenmiş ve tarif edilmiştir. Ancak, bundan bağımsız olarak, hem ısıtma devresine hem de endüksiyonlu pişirme ocağına ayrı ayrı uygulanabilmeleri amaçlanmıştır.

İstemlerin anlatımı tarifnamenin içeriğine açık referans ile bağlanmıştır.

Bir endüksiyonlu pişirme ocağının endüksiyonlu ısıtma bobinleri için bir ısıtma devresi, bir referans yarım köprüyü içerecek şekilde sunulmuştur. Her biri bir ilk ve bir ikinci terminal içeren birden fazla çınlamalı devre içermektedir, burada her bir çınlamalı devre içine bir endüksiyonlu ısıtma bobini eklenmiştir. Bahsi geçen endüksiyonlu ısıtma bobinleri özellikle pişirme kaplarının bilinen yöntemle ısıtılması içindir.

Çınlamalı devreler özellikle seri çınlamalı devreler olabilirler.

Isıtma devresi birden fazla yardımcı yarım köprü içerir. Ayrıca, ısıtma devresi bir bağlantı aparatı içerir.

Çınlamalı devrelerin tüm ilk terminalleri referans yarım köprüye eşlenmiştir. Dolayısıyla, referans yarım köprü, genellikle, herhangi bir çınlamalı devrenin kumanda edilmesi için kullanılabilir.

İlgili bir çınlamalı devrenin her bir ikinci terminali bağlantı aparatına eşlenmiştir. Bağlantı aparatı, bir dizi eşlenik çınlamalı devreyi seçimli olarak yardımcı yarım köprülerden ilgili bir tanesine, yardımcı bir yarım köprüye bağlanmış her bir çınlamalı devrenin bu yardımcı yarım köprü ve referans yarım köprüden oluşan bir tam köprü tarafından uyarılabileceği şekilde bağlamak üzere yapılandırılmıştır.

Buluşa göre ısıtma devresinde, ilgili bir çınlamalı devre sadece bir yarım köprü ile değil ayrıca bir tam köprü ile de uyarılır. Bunun bir sonucu olarak, bireysel bileşenlerin termal gerilimi daha fazla bileşene yayılarak önemli ölçüde azaltılmış olur, enerji tüketiminde toptan bir azalma olur ve ısıtma devresinin kendiliğinden oluşan aşırı yüksek sıcaklığı sebebiyle daha az çabaya gerek kalır. Ayrıca, bağlantı aparatının buna uygun tasarımıyla, çınlamalı devreler grubunun ayrı ayrı anahtarlanabilmesi seçimli bağlama ile, her bir çınlamalı devre

için ayrı bir yarım köprü içermesine gerek kalmadan başarılabilir. Dolayısıyla, bileşenlerin gereksinimi ve dolayısıyla karmaşıklık ve maliyetler azaltılmış olur.

5 Bir uygulamaya göre, bağlantı aparatı her bir çınlamalı devreyi tam olarak bir yarım köprüye sabit şekilde bağlar. Böyle bir uygulamada, bir tam köprü kullanarak elde edilen avantaj bağlantı aparatının herhangi bir anahtarlabilmesine gerek kalmada başarılabilir. Bu özellikle daha düşük sayıda bir çınlamalı devre kullanılarak uygulanabilen basit bir uygulama 10 oluşturur.

Bir uygulamaya göre, bağlantı aparatı **anahtarlanabilir**dir. Bu çınlamalı devrelerin bir grubunun ayrıca kumanda edilebilmesini sağlar, burada mevcut yardımcı yarım köprülerin sayısı çınlamalı devrelerin sayısından az olabilir ve aynı şekilde, çınlamalı 15 devrelerin ayrı ayrı kumanda edilebilmesi sağlanır. Bağlantı aparatı, örneğin bir kumanda cihazının ya da bir operatör panelinin sinyallerine cevap olarak **anahtarlanabilir**.

bağlantı aparatı bir dizi anahtar içerecek şekilde düzenlenebilir, burada kapalı durumdaki anahtar tam olarak bir 20 çınlamalı devreyi ona atanmış tam olarak bir yardımcı yarım köprüye bağlar. Bu sayede mümkün kılınan ise çınlamalı devrelerin, özellikle mevcut yardımcı yarım köprülerden daha fazla olan çınlamalı devrelerin seçimli olarak kumanda edilebilmesidir. Anahtarlar tercihen röle olabilir, ancak, 25 örneğin transistörler gibi diğer uygulamalar da mümkündür.

Bir uygulamaya göre, bir ilk çınlamalı devre tam olarak bir ilk anahtara atanmıştır ve bir ikinci çınlamalı devre tam olarak bir ikinci anahtara atanmıştır, burada ilk anahtar ve ikinci anahtar, sırasıyla kapalı durumda, farklı yardımcı yarım 30 köprülere bağlantı yapar. Bahsi geçen uygulama, tipik olarak bir endüksiyonlu pişirme ocağının iki çınlamalı devresinin, ilgili çınlamalı devrenin sadece bir yardımcı yarım köprü tarafından kumanda edilebilecek, ancak mevcut diğer yardımcı yarım

- köprülerden hiçbirisi tarafından kumanda edilemeyecek şekilde yardımcı yarım köprülerden birine bağlı olmasının ya da hiçbirine bağlı olmamasının yeterli olduğu bulgusuna dayalıdır. Aslında, işlevsellik açısından, bir başka yardımcı yarım köprüye
- 5 bağlanabilirlik bile zararlı olmayacaktır, ancak karmaşıklık ve dolayısıyla maliyetler artacaktır. İlk ve ikinci çınlamalı devreler özellikle çevresel konumdaki çınlamalı devreler olabilirler, yani, ısıtma devresinin diğer çınlamalı devreleri bunların arasına yerleştirilebilir.
- 10 Tercih edilen bir uygulamaya göre, çınlamalı devreler grubunun her birine bir dizi anahtar atanmıştır, burada, belli bir çınlamalı devreye atanmış olan anahtarlar, her biri kapalı **konumda**, çınlamalı devresini farklı yardımcı yarım köprülere bağlarlar. Bu bahsi geçen çınlamalı devrelerin farklı yardımcı
- 15 yarım köprülerce kumanda edilmesine olanak tanır. Dolayısıyla, ilgili çınlamalı devresinin kumanda edilmesi için, belli bir yardımcı yarım köprüye yapılmış bir ön tanımlama yoktur. Söz konusu çınlamalı devreler özellikle yukarıda bahsedilen ilk çınlamalı devre ve ikinci çınlamalı devre olmayan çınlamalı
- 20 devreler olabilirler. Diğer bir deyişle, tipik olarak bahsi geçen çınlamalı devreler çevresel bölümdelikler değildir, yani ilk çınlamalı devre ve ikinci çınlamalı devre arasına yerleştirilmiş olanlardır.
- Tercih edilen bir uygulamaya göre, ısıtma devresi dört çınlamalı
- 25 devre içerir. Yine tercih edilen bir başka durum ısıtma **devresinin** iki yardımcı yarım köprü içermesidir. Özellikle söz konusu kombinasyonun avantajlı olduğu kanıtlanmıştır, zira tipik bir 16A kaynaşık dahili araç bağlantı tarafından sunulan potansiyel gücün optimum kullanımı sağlanır. Daha fazla
- 30 endüksiyonlu ısıtma bobinlerinin kullanılması istenirse, ısıtma devresi buna uygun olarak daha fazla çınlamalı devre içerebilir **ve tipik olarak daha yüksek bir sigorta eklenir ya da hatta bu** tür ısıtma devrelerinin bir grubu paralel olarak bile

kullanılabilir.

Çınlamalı devreler tercihen seri çınlamalı devrelerdir. Bunun bir endüksiyonlu pişirme ocağı içindeki tipik uygulamalar için avantajlı olduğu görülmüştür.

- 5 Tercihen, her bir yardımcı yarım köprü ve bunların anahtarlama araçları sırasıyla kumanda için atanmış manyetik bir dönüştürücüye sahiptir. Böyle bir manyetik dönüştürücünün uygun maliyetli olduğu ve bununla birlikte önceki teknikte gayet iyi bilinen yarım köprü sürücülere kıyasla güvenilir ve uygun bir
- 10 alternatif olduğu kanıtlanmıştır.

Tercihen, tüm endüksiyonlu ısıtma bobinleri ve özellikle yardımcı yarım köprüler özdeş tasarımlardır. Bu kolay uygulamaya olanak tanır.

- Tercihen, her bir endüksiyonlu ısıtma bobini endüksiyonlu ısıtma
- 15 bobininin gücünü sırasıyla ölçmek ve düzenlemek üzere atanmış bir akım dönüştürücüye sahiptir. Bu akım dönüştürücü özellikle ilgili bir endüksiyonlu ısıtma bobini içinden geçen akımı ölçebilir ve bundan elde edilen bilgiyi, örneğin mikro
- denetleyici gibi bir kumanda birimi ne aktarabilir. Bu özellikle**
- 20 hızlı ve ince bir güç ayarlamasına olanak tanır.

Daha gelişmiş bir uygulamaya göre, ısıtma devresi körü voltaajlarının faz kayması aracılığıyla güç ayarlamasını gerçekleştirmek üzere düzenlenmiştir. Bu gücün basit ve avantajla bir şekilde ayarlanmasına olanak tanır.

- 25 Buluş ayrıca bir pişirme yüzeyi sıcak plakası ve buluşa göre en az bir ısıtma devresi içeren bir endüksiyonlu pişirme ocağı ile ilgilidir. Bu bağlamda, yukarıda açıklanan uygulamalar ve varyantlarından herhangi birisine başvurulabilir. Isıtma
- devresinin her bir çınlamalı devresi, bir pişirme bölgesi**
- 30 oluşturmak üzere pişirme yüzeyi sıcak plakası altına yerleştirilmiş ayrı bir endüksiyonlu ısıtma bobini içerir.

Buluşa göre endüksiyonlu pişirme ocağı, buluşa göre ısıtma devresine referansla açıklanan bir endüksiyonlu pişirme ocağı

için yukarıda bahsedilen avantajların gerçekleştirilmesine olanak tanır.

Endüksiyonlu pişirme ocağı tercihen yardımcı yarım köprülerin ve/veya bağlantı aparatının kontrol edilmesi için düzenlenmiş bir kumanda içerir. Dolayısıyla, eş zamanlı olarak kullanılan endüksiyonlu ısıtma bobinlerinin farklı yapılandırmaları gerçekleştirilebilir. Bilhassa, bağlantı aparatının farklı anahtarları, örneğin röleleri, ilgili bağlantıları gerçekleştirmek için avantajlı şekilde bireysel olarak kumanda edilebilir. Yardımcı yarım köprüler özellikle uygun bir yöntemle çınlamalı devreleri referans yarım köprü ile birlikte bir tam köprü olarak uyaracak şekilde kumanda edilebilirler. Kumanda ayrıca referans yarım köprüyü de kumanda edecek şekilde **düzenlenebilir.**

Kumanda bilhassa yardımcı yarım köprüleri ve/veya bağlantı aparatını, en azından pişirme kabı önceden belirlenmiş maksimum sayıda bir endüksiyonlu ısıtma bobinini kavramıyorsa, tek bir pişirme kabının altına yerleştirilmiş farklı endüksiyonlu ısıtma bobinlerinin tek bir yardımcı yarım köprüye ortak şekilde bağlanacakları şekilde kumanda etmek üzere yapılandırılmış olabilir. Bu ayrı pişirme bölgeleri oluşturmaya olanak tanır ki bunlar kullanılan ilgili pişirme kaplarının boyutuna göre avantajlı şekilde **adapte edilebilirler.**

Kumanda ayrıca tercihen bir bitişik bobinler grubunu ortak bir pişirme bölgesine dönüştürmek üzere tercihen aynı güç ayarlamasını kullanarak bağlayacak ya da paralel olarak uyaracak şekilde yapılandırılmıştır. İsteğe göre pişirme **bölgelelerini** tekrar gruplandırılmasına da böylece olanak tanınmış olur.

Bir ısıtma devresi ve bir endüksiyonlu ısıtma bobininin ortaya çıkardığı güç, sırasıyla, buluşa göre özellikle frekans ve köprü voltajlarının faz kayması aracılığıyla AC kontrolüyle, bilhassa asimetrik darbe genişlik modülasyonu olmaksızın kumanda edilebilir.

Tam köprü tekniği, yarım köprü tekniğine kıyasla, bilhassa karşılaştırılabilir çıkış gücüne sahip daha küçük çınlamalı devre akımlarına olanak tanır. Dolayısıyla, güç yarı iletkenlerindeki kayıplar azaltılır, kayıpların daha iyi dağıtımı, artmış hizmet ömrü ortaya çıkar, daha küçük ve daha çok tercih edilen yarım iletkenler kullanılabilir, daha az soğutmaya ihtiyaç duyulur, daha küçük ve/veya daha az sayıda ve daha çok tercih edilen çınlamalı devre kapasitörleri kullanılabilir ve daha küçük ve daha çok tercih edilen röleler kullanılabilir.

%50'lik bir görev döngüsü kullanılarak yarım köprülerin muhtemel bir simetrik kontrolü için, tipik olarak herhangi bir yarım iletken köprü sürücüsüne gerek duyulmaz.

Bunlar ve başka özellikler sadece istemlerden değil, ayrıca çizimler ve açıklamadan da anlaşılmaktadır, burada her biri ayrı ayrı ya da birlikte ikincil kombinasyonlar şeklinde buluşun bir uygulamasında ve diğer alanlarda uygulanan ayrı özellikler, her biri için korumanın sağlanabileceği ve korumanın burada istendiği avantajlı uygulamaları temsil edebilirler.

Uygulamanın ayrı bölümler ve ara başlıklara bölünmüş olması bahsi geçen başlıklar altındaki açıklamaların genel olarak uygulanabilirliğini kısıtlamaz.

Şekillerin Kısa Açıklaması

Buluşun örnekleyici uygulamaları çizimlerde şematik olarak gösterilmiş ve aşağıda daha detaylı olarak açıklanmıştır.

Çizimlerde:

Şekil 1: bir ısıtma devresini göstermektedir,

Şekil 2: muhtemel kumanda profillerini göstermektedir ve

Şekiller 3 ila 7: faz kayması ile güç kontrolü sırasındaki muhtemel durumları göstermektedir.

Örnek Uygulamaların Detaylı Açıklaması

Şekil 1, endüksiyonlu ısıtma bobinleri için bir ısıtma devresini

(10) göstermektedir. Isıtma devresi (10), sırasıyla yarım ve tam köprülerin beslenebilmesi için bir besleme voltajının uygulanabileceği bir pozitif besleme girişi (DC+) ve bir negatif besleme girişine (DC-) sahiptir. Ayrıca, devre ek bir besleme voltaj girişine (V) sahiptir, buna manyetik dönüştürücüleri beslemek için ek bir besleme voltajı uygulanabilir.

Isıtma devresi (10) toplamda dört endüksiyonlu ısıtma bobinine sahiptir (L1, L2, L3, L4), bunlar genel olarak bir pişirme yüzeyi sıcak plakası üzerine yerleştirilmiş bir pişirme kabını (burada gösterilmemiştir) endüksiyon yoluyla ısıtmak üzere yerleştirilmişlerdir. Her bir endüksiyonlu ısıtma bobini (L1, L2, L3, L4) ona atanmış ayrı bir kapasitöre sahiptir, burada **kapasitörler özet olarak referans harf (C) ile belirtilmektedir.** Bir endüksiyonlu ısıtma bobini (L1, L2, L3, L4) ilgili bir kapasitör (C) ile birlikte bir seri çınlamalı devre oluşturur. Çınlamalı devreleri uyarmak için, ısıtma devresi (10) bir referans yarım köprüye (20) ve bir ilk yardımcı yarım köprüye (30) **ve bir ikinci yardımcı yarım köprüye (35)** sahiptir. Referans yarım köprü (20) kendisine atanmış bir ilk manyetik dönüştürücüye (21) sahiptir. İlk yardımcı yarım köprü (30) kendisine atanmış bir ikinci manyetik dönüştürücüye (31) sahiptir. İkinci yardımcı yarım köprü (35) kendisine atanmış bir üçüncü manyetik dönüştürücüye (36) sahiptir. Manyetik dönüştürücüler (21, 31, 36) ilgili yarım köprüleri (20, 30, 35) **kumanda etmek içindir.**

Her bir yarım köprü (20, 30, 35) ayrı bir ilk transistör (T1) **ve bir ikinci transistör (T2)** içerir. Böyle yarım köprü köprülerin işlevsel operasyonu ayrıca gayet iyi bilinmektedir dolayısıyla bunlara dair ayrıca açıklama yapılmayacaktır.

Şekil 1'de görüldüğü üzere, ayrı bir çınlamalı devrenin bir alt pozisyonundaki ilgili bir terminal referans yarım köprüsüne (20) bağlanmıştır. Üst kısımda, ayrı çınlamalı devreler anahtarlanabilir bir bağlantı aparatına (40) bağlanmıştır.

Bağlantı aparatı (40) bir ilk anahtar (41), bir ikinci anahtar (42), bir üçüncü anahtar (43), bir dördüncü anahtar (44), bir beşinci anahtar (45) ve bir altıncı anahtar (46) içerir.

Şekil 1'de görüldüğü üzere, ilk endüksiyonlu ısıtma bobinini

- 5 (L1) içeren en sola konumlandırılmış çınlamalı devre ve dördüncü endüksiyonlu ısıtma bobinini (L4) içeren en sağa konumlandırılmış çınlamalı devre sırasıyla birinci (41) ve altıncı (46) anahtara bağlanmıştır. Söz konusu anahtarların (41, 46) her biri sadece bir yardımcı yarım köprüye (30, 35)
- 10 bağlanmıştır. Dolayısıyla, dış tarafa konumlandırılmış çınlamalı devreler sadece ilgili bir yardımcı yarım köprüye (30, 35) bağlanabilir ya da bunlarla bağlantısı kesilebilir. Bunun aksine, iç tarafta, diğer iki endüksiyonlu ısıtma bobinin (L2, L3) konulduğu yere konumlandırılmış iki çınlamalı devre ikinci,
- 15 üçüncü, dördüncü ve beşinci anahtarlara (42, 43, 44, 45), bu çınlamalı devrelerin her ikisinin de seçimli olarak yardımcı yarım köprülere (30, 35) bağlanabileceği ya da bunlarla bağlantısının kesilebileceği şekilde bağlanmıştır. Söz konusu uygulamadan hangi muhtemel kablo bağlantılarının doğabileceği
- 20 aşağıda daha detaylı olarak Şekil 2'ye referansla açıklanacak ve gösterilecektir. Özellikle, dört endüksiyonlu ısıtma bobininin (L1, L2, L3, L4) kullanımı ile birlikte bahsi geçen kablo bağlantılarının avantajlı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bilhassa tipik, 16A kaynaşık bir dahili bağlantı kullanımı için
- 25 geçerlidir, zira dört endüksiyonlu ısıtma bobini (L1, L2, L3, L4) ile, gücün optimum kullanımı elde edilmektedir.

Isıtma devresi (10) ayrıca dört akım dönüştürücü (50) içermektedir, burada her bir akım dönüştürücü (50) dört çınlamalı devreden birine atanmıştır. İlgili akım dönüştürücüler

30 (50) aracılığıyla, ilgili bir endüksiyonlu ısıtma bobininden (L1, L2, L3, L4) geçen akım ölçülebilir.

Isıtma devresi (10) ayrıca burada bir mikro denetleyici şeklinde olan bir elektronik kumanda (60) içermektedir. Kumanda (60)

manyetik dönüştürücülerden (21, 31, 36) her birine gösterildiği gibi bağlanmış ve manyetik dönüştürücüler (21, 31 36) ve böylece ilgili yarım köprüleri (20, 30, 35) de kumanda etmek üzere düzenlenmiştir. Diğer bir deyişle, kumanda (60) ilgili

5 transistörlerin (T1 ya da T2) ileten ya da iletmeyen pozisyonlara döndürülmesi özelliğini sağlamaktadır ve dolayısıyla, ilgili bir yarım köprüye bağlanmış bir çınlamalı devrenin ya da çınlamalı devreler grubunun kumandası elde edilmiş olur.

Bu bağlamda, kumanda bir çınlamalı devreye bağlanmış ilgili iki
10 yarım köprünün (20, 30, 35) bir tam köprü oluşturması şeklinde olur ve ilgili çınlamalı devre dolayısıyla bir tam köprü tarafından uyarılmış olur. Bunun bir sonucu olarak, güç kayıpları ciddi miktarda azaltılabilir.

Kumanda (60) bağlantı aparatına (40) bağlanmıştır ve
15 anahtarların her birini (41, 42, 43, 44, 45, 46) ayrı ayrı çalıştırabilir. Dolayısıyla, anahtarlanmış bağlantıların herhangi bir rastgele yapılandırması daha önceden belirlenmiş imkanlar dahilinde yapılabilir. Bu, aşağıda Şekil 2'ye referansla daha detaylı olarak açıklanacaktır.

20 Akım dönüştürücüler (50) kumandaya (60) gösterildiği şekilde, kumanda (60) bir çınlamalı devre içinden akan ilgili akımla ve dolayısıyla ilgili güç ile ilgili bildirim alacak şekilde bağlanmıştır. Bu tam bir güç kontrolüne ve sırasıyla çınlamalı devrelerin gücünün düzenlenmesine olanak tanır.

25 Şekil 1'de görünen tüm detayların buluş için asli önem taşıyabileceği ve buluşu ve istemlerini önceki teknikten ayırmak için kullanılabileceği bilinmelidir.

Şekil 2, Şekil 1'e göre ısıtma devresi (10) kullanılarak ayarlanabilecek olan pişirme bölgelerinin bir dizi farklı
30 yapılandırmasını göstermektedir. Bilhassa, bağlantı aparatı (40) bu tür yapılandırmaların ortaya çıkarılabileceği bir şekilde düzenlenebilir. Şekil 2'de toplam on bir alan gösterilmiştir, burada her birinde bir ya da daha fazla muhtemel yapılandırma

gösterilmiştir. Yapılandırmaların her biri bir düz çizgi ya da bir kesikli çizgi ile gösterilmiştir. Endüksiyonlu ısıtma bobinleri (L1, L2, L3, L4) burada referans işaretleri "bobin 1", "bobin 2", "bobin 3" ve "bobin 4" ile gösterilmiştir.

- 5 Şekil 2'nin ilk alanında, ilk ve ikinci endüksiyonlu ısıtma bobinleri (L1, L2) ve üçüncü ve dördüncü endüksiyonlu ısıtma bobinleri (L3, L4) ilgili pişirme bölgelerinde birbirlerine bağlanmıştır. İkinci alanda, her bir durumda iki bitişik endüksiyonlu ısıtma bobini, ki bunlar L1 ve L2, ve L3 ya da L3
10 ve L4'tür, ayrı bir pişirme bölgesinde birbirine bağlanmıştır. Üçüncü alanda, iki bitişik endüksiyonlu ısıtma bobini bir pişirme bölgesinde birbirine bağlanmıştır, burada ayrı bir endüksiyonlu ısıtma bobini tek bir pişirme bölgesi olarak çalışmaktadır. Dördüncü alanda, ikinci ve üçüncü endüksiyonlu
15 ısıtma bobinleri (L2, L3) her biri bağımsız bir pişirme bölgesi olacak şekilde bağlanmıştır.

Beşinci ila dokuzuncu alanlarda, benzer şekilde her durumda iki endüksiyonlu ısıtma bobini her biri bağımsız bir pişirme bölgesi olacak şekilde bağlanmıştır. Onuncu alanda, yan yana koyulmuş üç
20 endüksiyonlu ısıtma bobini, ki bunlar (L1, L2 ve L3) ya da (L2, L3 ve L4) olacak şekilde, tek bir pişirme bölgesi oluşturmak üzere bağlanmışlardır. On birinci alanda, dört endüksiyonlu ısıtma bobininin (L1, L2, L3, L4) tamamı tek bir pişirme bölgesi oluşturacak şekilde bağlanmışlardır.

- 25 Bir pişirme bölgesi en az bir ortak yardımcı yarım köprü (30, 35) ve bununla birlikte referans yarım köprü (20) ile uyarılır. Dolayısıyla, bir pişirme bölgesine bağlanmış tüm endüksiyonlu ısıtma bobinlerin gücünün ortak kumandası da bulunmaktadır.

Şekiller 3 ila 7, farklı kumandalı aktivasyonlarda yarım
30 köprüler (20, 30, 35) ve bir çınlamalı devre üzerindeki voltajların zaman eğrisini göstermektedir, burada 230 VAC, yani değişken akımla 230 V efektif voltaj bağlantısı öngörülmüştür. Burada, U_A eğrisi ilk yardımcı yarım köprünün (30) voltajını, U_B

eğrisi ikinci yardımcı yarım köprünün (35) voltajını, U_{ref} eğrisi referans yarım köprüsünün (20) voltajını ve U_s eğrisi ise ilk yardımcı yarım köprü (30) ve referans yarım köprüsü (20) arasına bağlanmış bir çınlamalı devre üzerinden geçen voltajı göstermektedir. Yatay ekseninde her durumda zaman gösterilmiştir. Görüldüğü üzere, bilhassa farklı güç seviyeleri farklı şekilde kumanda edilen aktivasyonlar ile ayarlanabilir.

Şekil 3'te gösterilen durumda, 0° derecelik bir faz açısı 28 kHz bir frekans ile ayarlanmıştır. Bunun bir sonucu olarak,

- 10 çınlamalı devrede neredeyse sürekli sifıra eşit bir U_s voltajı elde edilir. Bu, çınlamalı devrenin uyarılmadığı anlamına gelir. Ayrıca, Şekiller 4 ila 6'da gösterilen durumlarda, frekans 28 kHz'ye eşittir.

- Bunların aksine, Şekil 4a'da gösterilen durumda, 90° derecelik 15 faz açısı ayarlanmıştır. Bunun bir sonucu olarak, çınlamalı devre üzerindeki voltaj 115 VAC'tır.

Şekil 5'te gösterilen durumda, 180° derecelik bir faz açısı ayarlanmıştır ve bu çınlamalı devre üzerinde 230 VAC bir voltaja sebep olur.

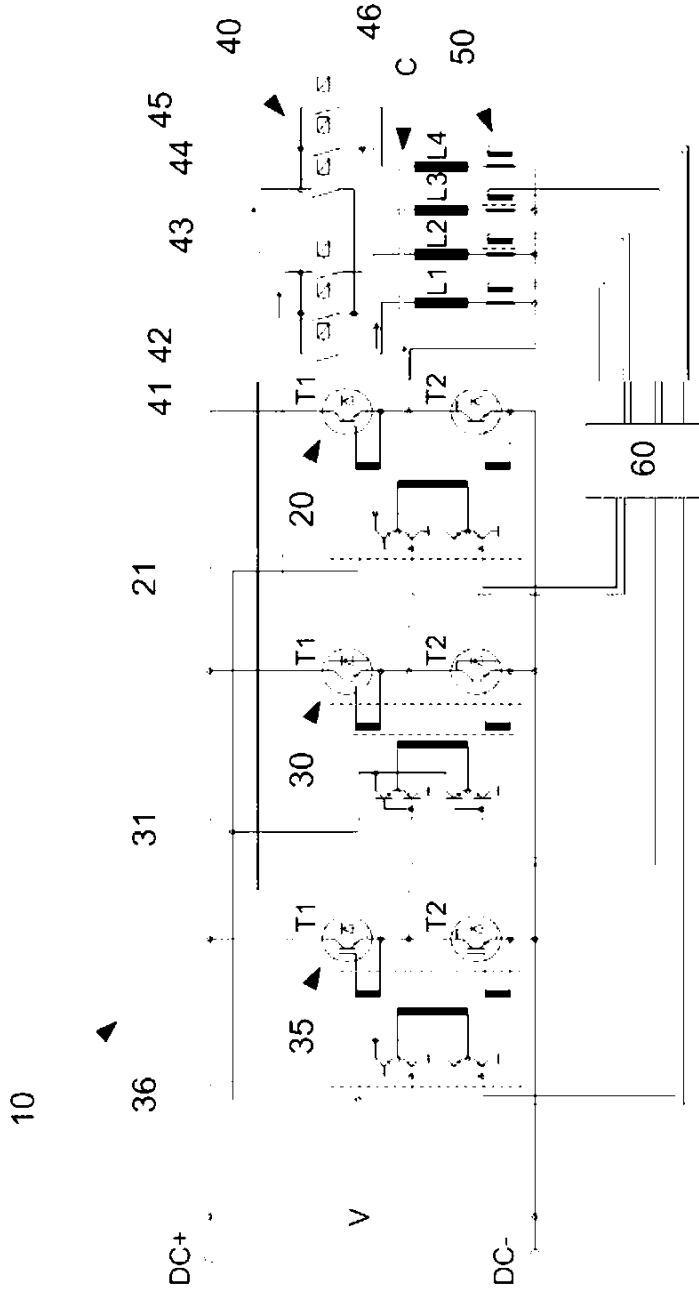
- 20 Şekil 6'da gösterilen durumda, 90° derecelik bir faz açısı ayarlanmıştır ve bu çınlamalı devre üzerinde 115 VAC bir voltaja ve ikinci yardımcı yarım köprü (35) ve referans yarım köprüsü (20) arasında 115 VAC ayrı bir voltaja sebep olur. İkincisinin fark işaretlemesi gösterilmemiştir.

- 25 Şekil 7'de gösterilen durumda, 90° derecelik bir faz açısı ayarlanmıştır, burada, yukarıda Şekiller 3 ila 6'ya göre bahsedilen durumların aksine, frekans 48 kHz'dir. Bunun bir sonucu olarak, çınlamalı devresinin 115 VAC bir voltajı ve ikinci yardımcı yarım köprü (35) ve referans yarım köprüsü (20) arasında 30 115 VAC ayrı bir voltaj elde edilir. İkincisinin fark işaretlemesi gösterilmemiştir.

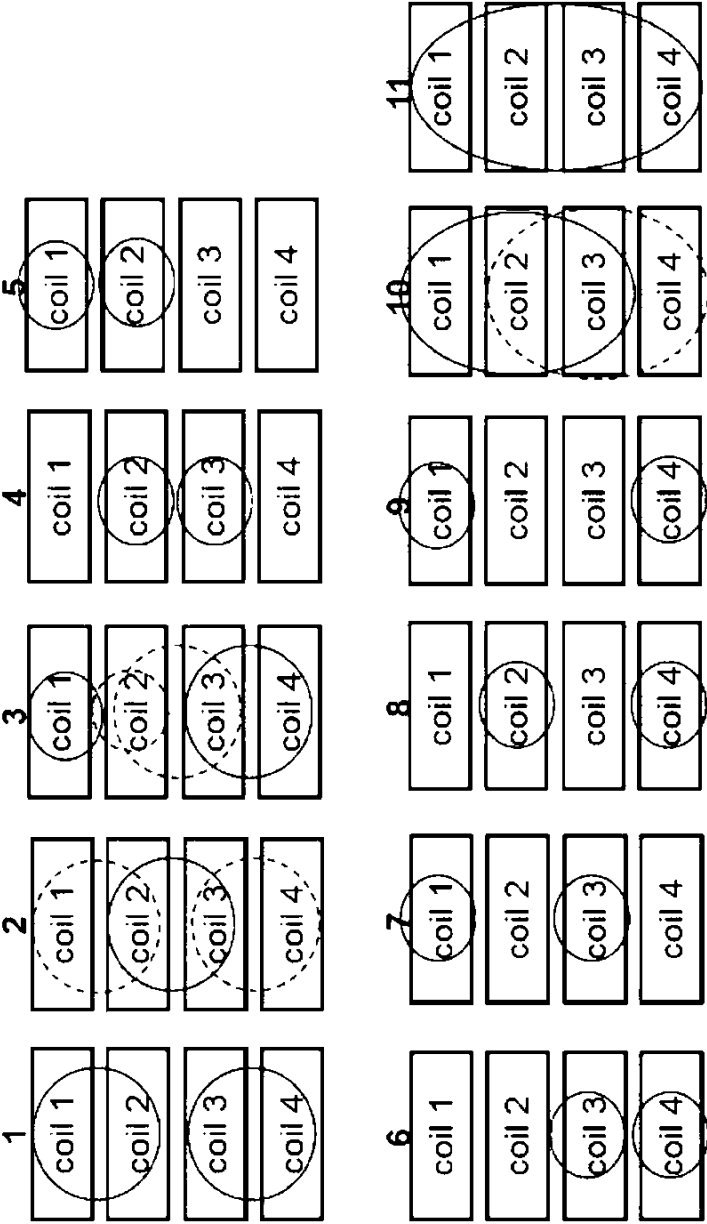
İdeal durumda, mümkün olduğunca düşük bir akım elde etmek için çalışma rezonans frekansında ya da buna yakın olur. **Efektif**

voltaj ya da RMS voltajı (gerçek AC) mümkün olduğunca düşük tutulmalıdır. Dolayısıyla, kayıplar daha az olur, ki bu buluşa göre uygulamanın bir amacı olabilir. Bir başka amaç ise kayıpların her bir güç yarı iletkenine termal stresin minimize

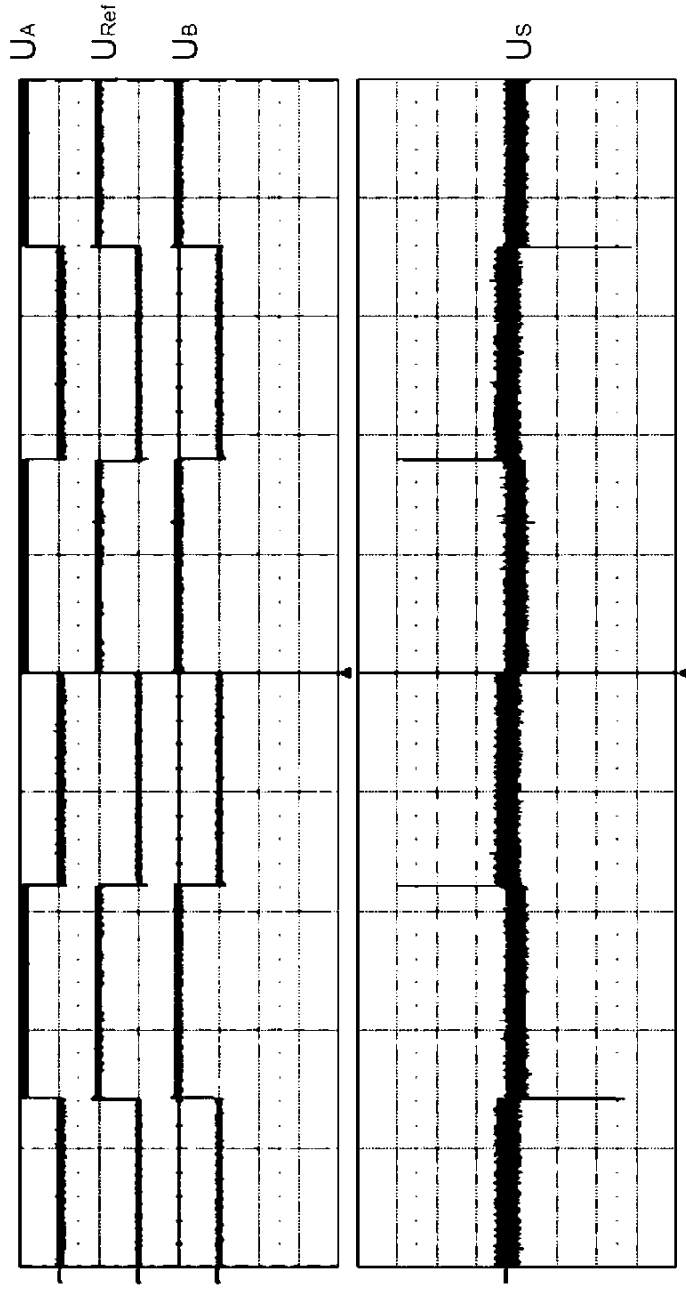
5 **edi**lmesine sebep olacak şekilde çok daha fazla güç yarı iletkeni üzerine dağıtılması olabilir.



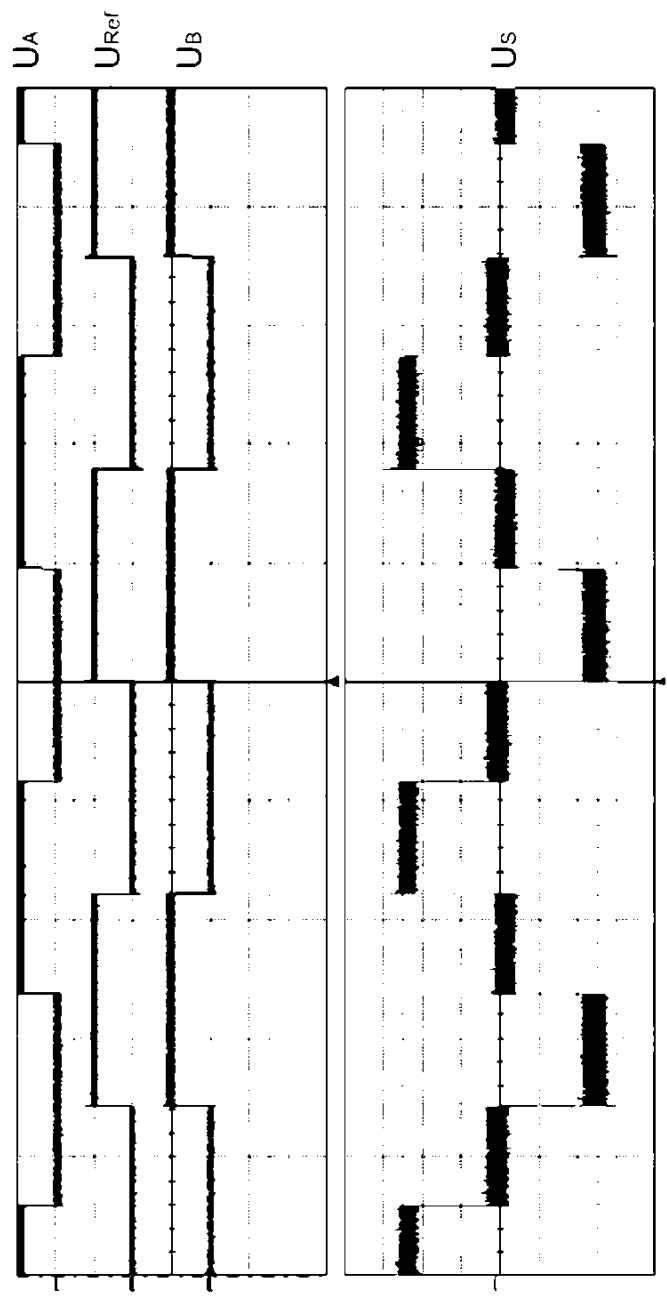
Şekil . 1



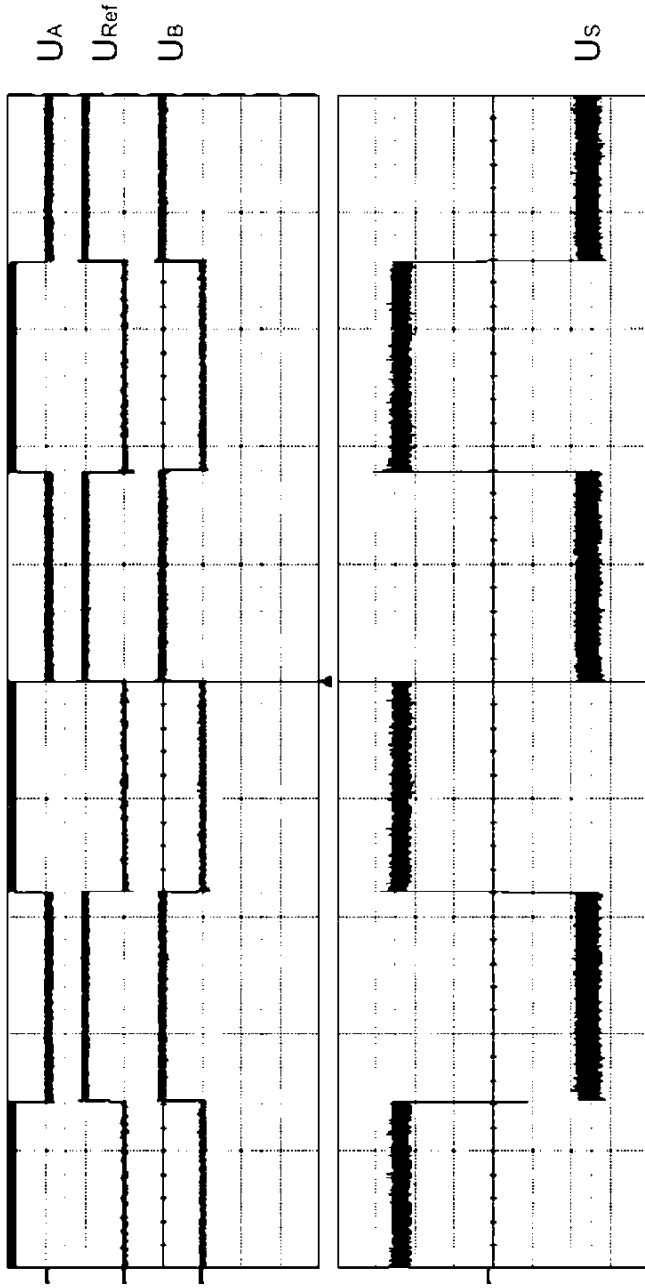
Şekil . 2



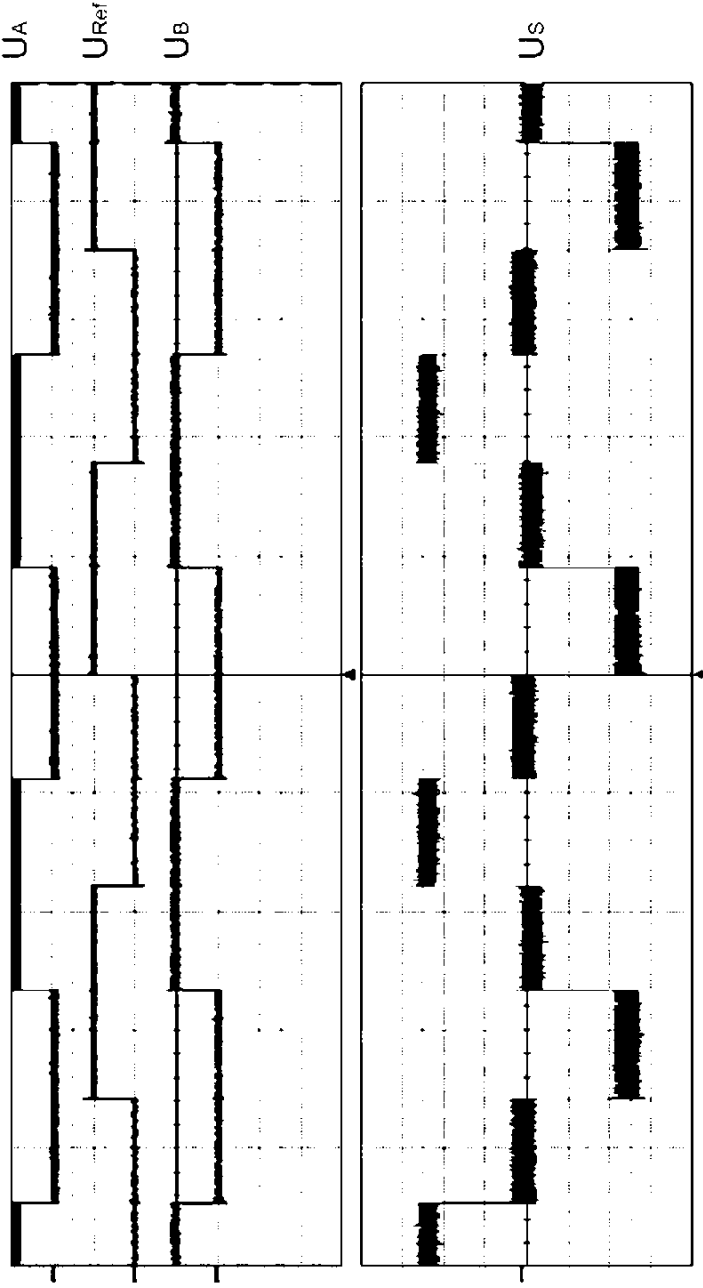
Şekil . 3



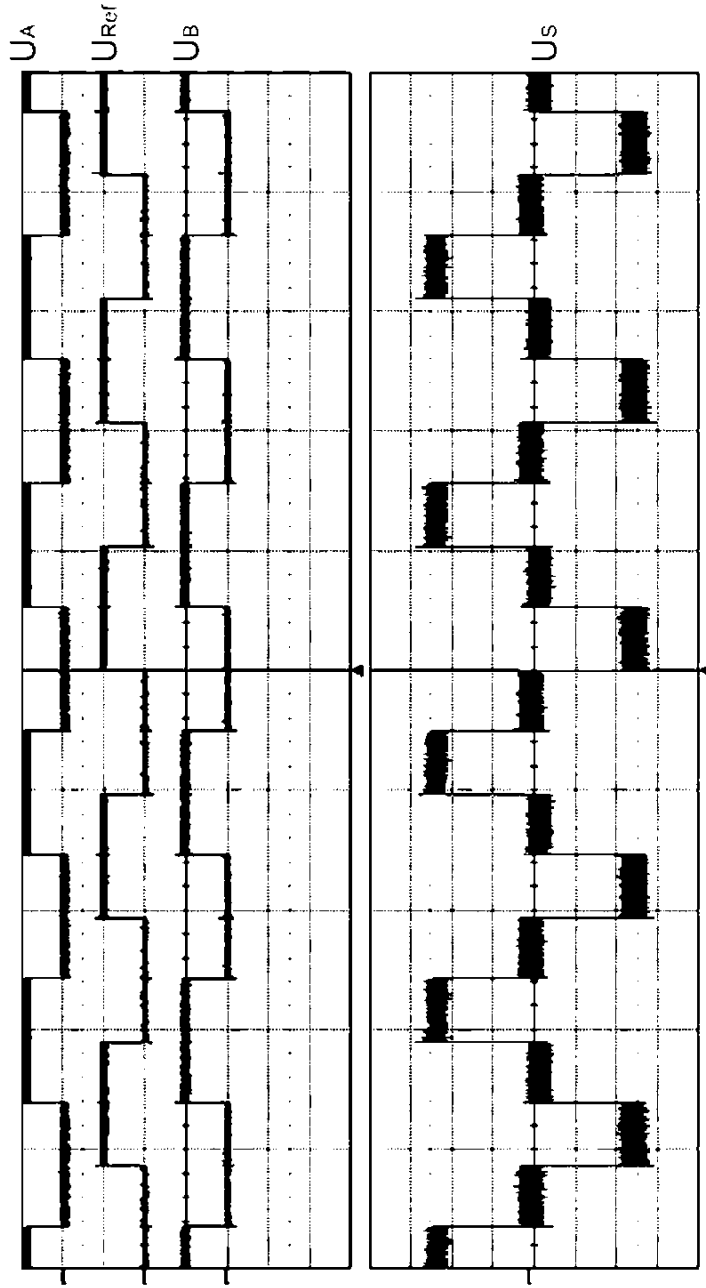
Şekil . 4



Şekil. 5



Şekil. 6



Şekil. 7