

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN GÜÇLENDİRİLMESİ
PROJESİ)

BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ

SMPS GÜÇ KAYNAĞI

ANKARA 2008

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. GÜÇ KAYNAĞI KUTUSUNUN YAPIMI.....	3
1.1. Verilen Ölçülere Uygun Olarak Sacların İşaretlenmesi	3
1.2. Verilen Ölçülere Uygun Olarak Sacların Kesilmesi	5
1.3. Sacların İstenilen Şekilde Bükülmesi	7
1.4. Vida Deliklerinin Markalanması Ve Açılması.....	8
1.5. Dış Bağlantı Elemanları İçin Delik Açılması.....	9
UYGULAMA FAALİYETİ	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	11
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	12
2. GÜÇ KAYNAĞINDA KULLANILACAK BASKI DEVRE PLAKETLERİNİN ÇIKARTILMASI	12
2.1. Şeması Verilen Devrenin (Buck Ve Boost Dönüştürücü) Alt Ve Üst Görünümlerinin Çizilmesi	12
2.2. Kâğıda Çizilmiş Olan Alt Görünüşün Baskı Devre Plaketine Aktarılması.....	22
2.3. Çizilmiş Olan Baskı Devrenin Hazırlanmış Olan Asit Çözeltilisinde Eritilmesi.....	23
2.4. Eritilmiş Olan Baskı Devre Yollarının İzolasyonunun Temizlenmesi.....	23
UYGULAMA FAALİYETİ	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	26
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	27
3. BUCK DÖNÜŞTÜRÜCÜ YAPILMASI.....	27
3.1. Montajı Yapılacak Elemanların Bağlantı Noktalarının Delinmesi	27
3.2. Montajı Yapılacak Elemanların Plakete Yerleştirilmesi	28
3.3. Elemanların Plakete Lehimlenmesi	28
UYGULAMA FAALİYETİ	29
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	30
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	31
4. BOOST DÖNÜŞTÜRÜCÜ YAPILMASI.....	31
4.1. Montajı Yapılacak Elemanların Bağlantı Noktalarının Delinmesi	31
4.2. Montajı Yapılacak Elemanların Plakete Yerleştirilmesi	32
4.3. Elemanların Plakete Lehimlenmesi	32
UYGULAMA FAALİYETİ	33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	34
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	35
5. GÜÇ KAYNAĞI KUTUSUNA ELEMANLARIN YERLEŞTİRİLMESİ	35
5.1. Plaketin Yerleştirilmesi.....	35
5.2. Dış Bağlantı Elemanlarının Yerleştirilmesi	36
5.3. Bağlantı Kablolarının Yapılması	36
UYGULAMA FAALİYETİ	37
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	39
ÖĞRENME FAALİYETİ-6	40
6. GÜÇ KAYNAĞININ TEST EDİLMESİ.....	40
6.1. Statik Ölçümler	40

6.2. Dinamik Ölçümler.....	40
UYGULAMA FAALİYETİ	41
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	43
MODÜL DEĞERLENDİRME	44
CEVAP ANAHTARLARI	45
KAYNAKÇA	47

AÇIKLAMALAR

KOD	523EO0023
ALAN	Bilişim Teknolojileri
DAL/MESLEK	Bilgisayar Teknik Servisi
MODÜLÜN ADI	SMPS Güç Kaynağı
MODÜLÜN TANIMI	SMPS güç kaynağı yapımı ile ilgili öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL YETERLİK	Güç Kaynağı modülünü almış olmak
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç</p> <p>Gerekli ortam sağlandığında, SMPS Güç Kaynağı yapabilecektir.</p> <p>Amaçlar</p> <ol style="list-style-type: none">1. Güç kaynağının kutusunu yapabilecektir.2. Güç kaynağında kullanılacak baskı devreyi çıkarabilecektir.3. Buck dönüştürücü yapabilecektir.4. Boost dönüştürücü yapabilecektir.5. Güç kaynağının çalışmasını test edebilecektir.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	<p>Ortam</p> <p>Atölye, laboratuvar, bilgi teknolojileri ortamı, kendi kendinize veya grupla çalışabileceğiniz tüm ortamlar.</p> <p>Donanım</p> <p>Bilgisayar, elektronik çizim programları, sac kesme aparatı, çalışma masası, el takımları, avometre, osiloskop.</p>
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<p>Modülün içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Modül sonunda ise, bilgi ve beceriyi belirlemek amacıyla, öğretmeniniz tarafından belirlenecek ölçme aracıyla değerlendirileceksiniz.</p>

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Ülkemizde yetişmiş ara eleman ihtiyacı giderek artmaktadır. Okulunuzda öğreneceğiniz her modül, sizlerin iyi bir ara eleman olarak yetiştirilmenizi amaçlamaktadır. Modüllerin amacına ulaşabilmesi, ancak sizlerin istekli ve disiplinli çalışması ile mümkündür.

Teknoloji ve bilginin hızla yenilediği dünyamızda elektronik cihazlar, hayatımızın vazgeçilmezleri olmuştur. Elektronik cihazlar, DC gerilim ile çalışır. Bu nedenle her elektronik cihaz, şebeke gerilimini çalışma gerilimine çeviren devrelere ihtiyaç duymaktadır. Bu devrelere güç kaynağı adı verilir.

Elektronik elemanların anahtar modunda çalıştırılması prensibine göre yapılan güç kaynaklarına SMPS güç kaynakları denir. Bu güç kaynaklarının verimleri yüksek, eleman boyutları küçük, daha geniş akım ve voltaj aralığında çalışabilme, kontrol elemanını anahtarlama modunda çalıştırabilme, giriş voltajının çıkış voltajından düşük olabilmesi ve çıkış voltajının giriş voltajına göre ters polaritede olabilmesi gibi üstünlüklere sahip olması kullanım alanlarını genişletmektedir.

Bu modülle, SMPS güç kaynağı yapmayı ve bu devreye uygun kutu yapmayı öğreneceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Güç kaynağı devresini, içerisine yerleştireceğiniz metal kutunun tasarlanıp yapılmasını öğreneceksiniz.

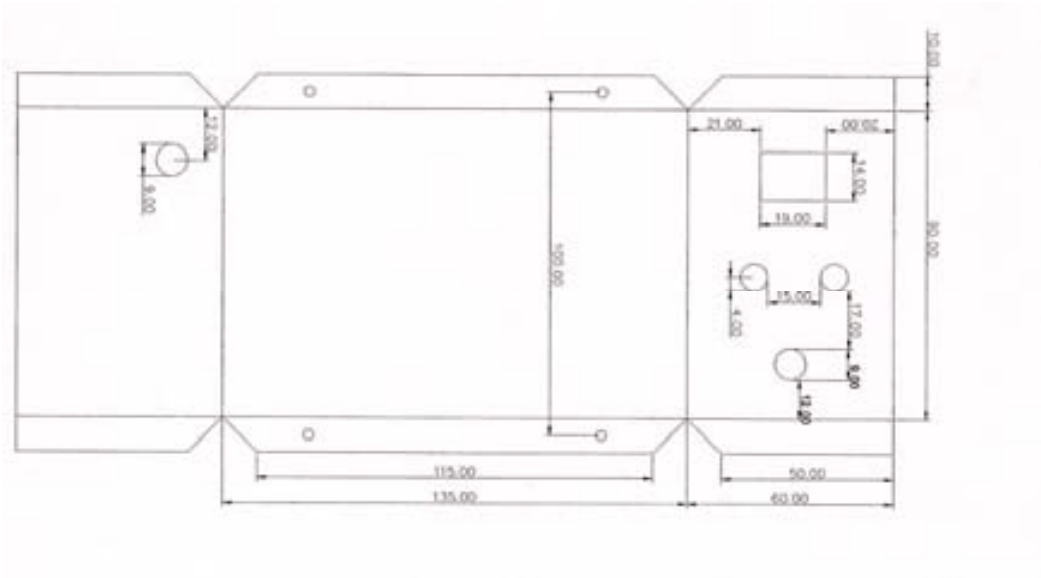
ARAŞTIRMA

- Piyasada bulunan güç kaynağı kutularının soğutma şeklini ve hangi tip malzemelerden yapıldığını ve özelliklerini araştırınız.

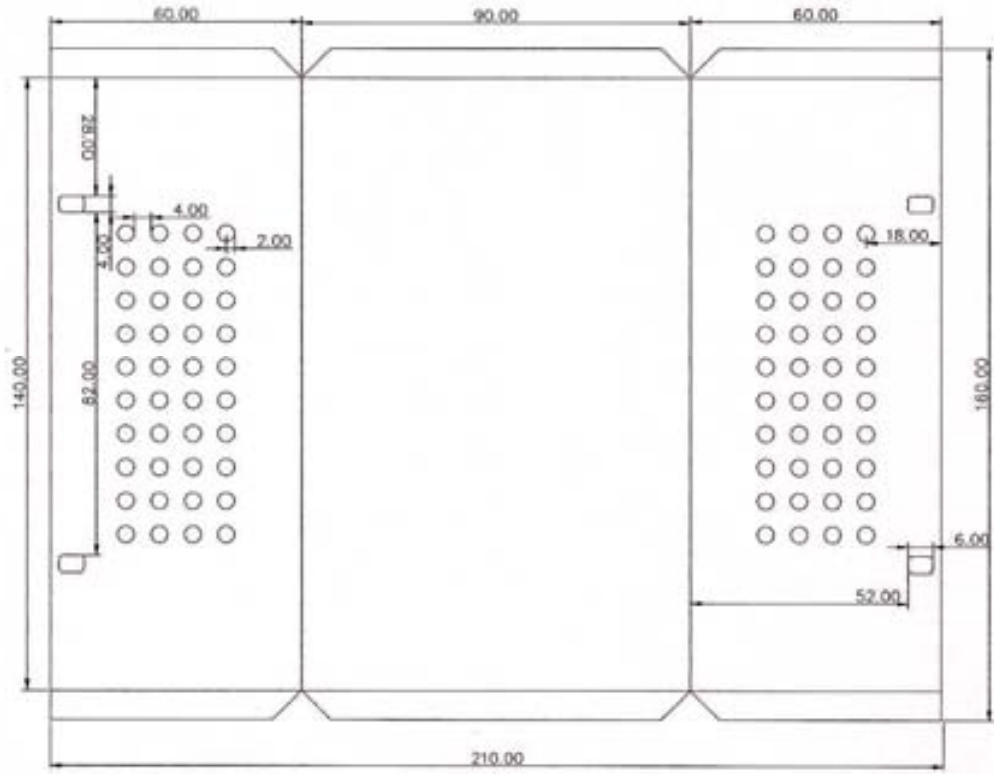
1. GÜÇ KAYNAĞI KUTUSUNUN YAPIMI

1.1. Verilen Ölçülere Uygun Olarak Sacların İşaretlenmesi

Güç kaynağı kutusunun yapımı için verilen resmi inceleyiniz. Resimdeki ölçülere göre resmi sacın üzerine çiziniz. Delinecek yerlerin merkezlerini işaretlemeyi unutmayınız.



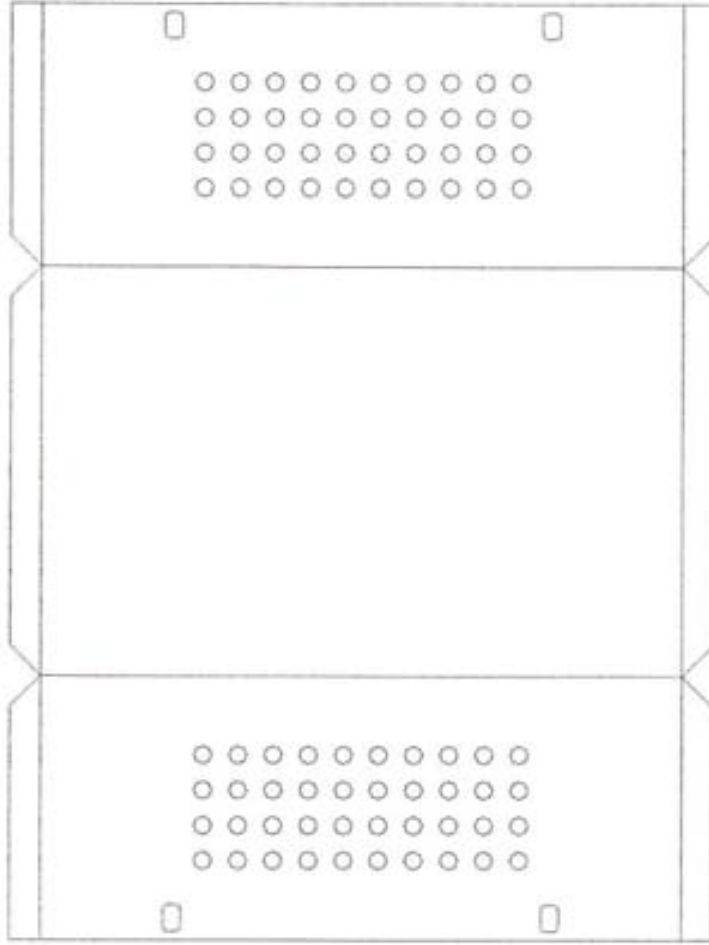
Şekil 1.1: Kutu için alt sac



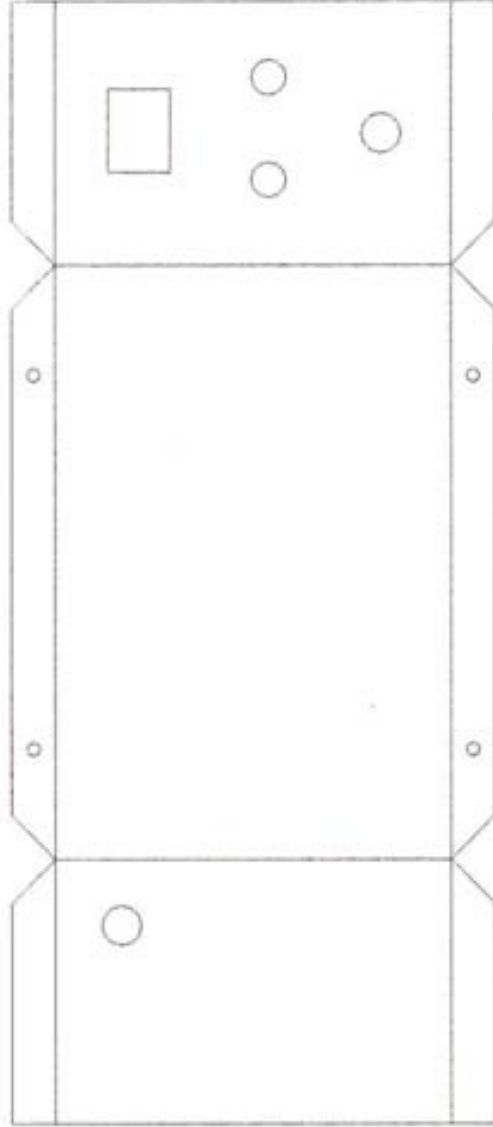
Şekil 1.2: Kutu için üst sac

1.2. Verilen Ölçülere Uygun Olarak Sacların Kesilmesi

Verilen resme uygun olarak sacın üzerine çizdiğiniz şekli demir makası veya giyotin ile kesiniz. Kesim yaparken dikkatli olunuz.



Şekil 1.3: Üst sacın kesilmiş hâli



Şekil 1.4: Alt sacın kesilmiş hâli

1.3. Sacların İstenilen Şekilde Bükülmesi

Sacları işaretli yerlerden silindir makinesi ile bükünüz. Bu işlem sırasında çok dikkatli olunuz.



Şekil 1.5 : Üst sacın bükülmüş hâli



Şekil 1.6 : Alt sacın bükülmüş hâli

1.4. Vida Deliklerinin Markalanması Ve Açılması

Vida yerlerini önce nokta ile markalayınız. Ölçüsüne uygun matkap ucu ile deliniz.



Şekil 1.7: Üst sacın vida delikleri açılmış ve bükülmüş hâli

1.5. Dış Bağlantı Elemanları İçin Delik Açılması

Dış bağlantı elemanları için işaretli yerleri nokta ile markalayınız. Ölçülerine uygun matkap ucu ile deliniz.



Şekil 1.8 : Alt sacın delikleri açılmış ve bükülmüş hâli

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Ölçülerine göre sacı işaretleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamını hazırlayınız.➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı düzenleyiniz.➤ İş güvenliği tedbirlerini alınız.➤ Güç kaynağı kutusunun yapımında gerekli olan araç gereci malzeme deposu sorumlusundan alınız.➤ Sac ile çalışırken sacın kenarları elinizi keseceğinden kesinlikle eldiven giyiniz.➤ Sacın üzerini verilen ölçülendirmeye göre işaretleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Ölçülerine göre sacın kesilmesini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Taslak çizimdeki vida deliklerini ölçülerine dikkat ediniz.➤ Vida deliklerinin, güç anahtarı, led, potansiyometre, çıkış (born vida), 220V fiş deliklerinin markalanmasını ölçüsüne göre yapınız.➤ Öğretmeninize kontrol ettirdikten sonra delik açma işlemine geçiniz.➤ Matkapla çalışırken; matkabın dönen kısımlarına dikkat ediniz, sacınızı delik açarken sıkı tutunuz. Delme işlemi bittikten sonra delik çapaklarını temizleyiniz.➤ Sac bükme aletini kullanırken elleriniz dikkat ediniz. Alt sacın sıra ile yan, ön ve arka yüzlerini, üst sacın işaretli iki yerini bükünüz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Alt ve üst sacı birleştiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Hazırladığımız alt ve üst sacı birbirine geçirerek açtığımız deliklerden vidalayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda hangi bilgileri kazandığınızı, aşağıdaki soruları yanıtlayarak belirleyiniz.

1. Sacın markalanması aşağıdakilerden hangisi ile yapılmaz?
A) Kırmızı kalem
B) Tebeşir
C) Gönye
D) Çizecek
2. Aşağıdakilerden hangisi sacın kalınlığını ölçmede kullanılır?
A) Kumpas
B) Avometre
C) Cetvel
D) Osiloskop
3. Sac delindikten sonra çapaklar maket bıçağı ile temizlenir. (D/Y)
4. Kutu büyüklüğü baskı devre ölçülerine göre seçilir. (D/Y)
5. Sacın bükülecek yerleri matkap ile bükülür. (D/Y)

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konulara geri dönerek tekrar inceleyiniz. Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz, diğer modüle geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Baskı devre plaketi çıkarmayı öğreneceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Baskı devre çıkarma yöntemlerini araştırınız.

2. GÜÇ KAYNAĞINDA KULLANILACAK BASKI DEVRE PLAKETLERİNİN ÇIKARTILMASI

2.1. Şeması Verilen Devrenin (Buck Ve Boost Dönüştürücü) Alt Ve Üst Görünüşlerinin Çizilmesi

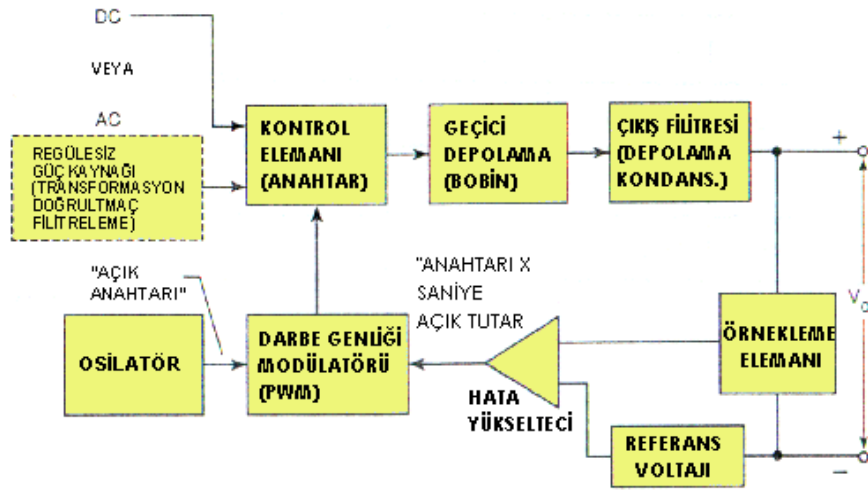
Doğrusal seri-geçişli regülatörler, gerektiğinden daha yüksek olan bir giriş voltajını istenilen daha düşük bir voltaja çevirirler. Fazla enerji (kontrol elemanındaki voltaj düşümü çarpı içinden geçen akım) ısı olarak çıkar. Sonuç olarak tipik seri-geçişli regülatörlerin çevirme verimliliği (Pçıkış / Pgiriş) %50 veya daha azdır.

Diğer taraftan, (SMPS Switch Mode Power Supply) anahtarlama regülatörlerin çevirme verimliliği %85 veya daha fazla olabilir. Böyle bir verimlilik, verilen çıkış gücünde, daha az ısı dağılımına ve küçük malzeme boyutlarına sebep olur. Diğer avantajları ise:

- Daha geniş akım ve voltaj aralığında çalışma,
- Kontrol elemanını anahtarlama modunda çalıştırma,
- Giriş voltajının çıkış voltajından düşük olabilmesi,
- Çıkış voltajının giriş voltajına göre ters polaritede olabilmesidir.

NOT: ANAHTARLAMA GÜÇ KAYNAĞI ÇALIŞMA PRENSİPLERİ

Şekil 2.1'de anahtarlama regülatörlü güç kaynağının blok şemasıdır. Görülebileceği gibi, doğrusal sistemlerle anahtarlama sistemleri arasında birçok benzerlik vardır. Farklar, geçici enerji depolamak için kullanılan bir endüktörün işlevinde ve regülasyonu sağlamak için kontrol elemanının nasıl kontrol edildiğinde yatmaktadır.



Şekil 2.1: Anahtarlama güç kaynağı blok şeması

Eğer AC kaynak kullanılırsa, regülatöre DC giriş voltajı sağlayan transformatör, doğrultmaç ve filtreleme devreleri; doğrusal güç kaynağındaki gibi anahtarlama güç kaynağında da aynı fonksiyonları yerine getirecektir. Eğer bir DC kaynak kullanılırsa, ripple için, gürültü azaltmak için veya kararlılık için bir giriş filtresi gerekebilir.

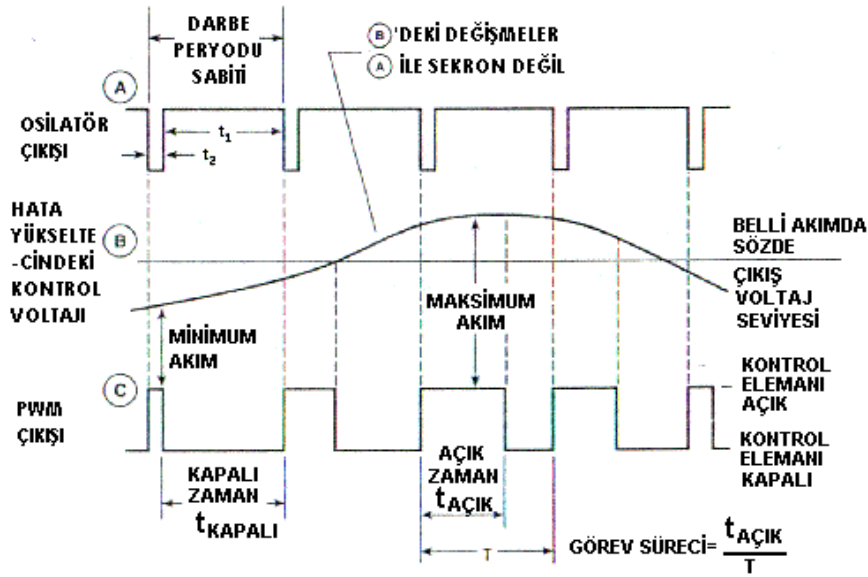
Kontrol Elemanı İşlevi :

Anahtarlama sistemlerde regülasyon, kontrol elemanını hızlıca açıp kapatarak ve AÇIK kalma, KAPALI kalma sürelerinin oranını değiştirerek yapılır. Seri-geçişli kontrol elemanının aksine doğrusal bir çalışma durumu yoktur; kontrol elemanı ya tamamen AÇIK ya da tamamen KAPALI dır.

AÇIK kalma anahtarlama durumu, endüktörün geçici depo elemanına enerjii ani doldurmalarla pompalamasıdır. Anahtarlama KAPALI durumda iken, depolanmış enerji, gerektiğinde yükü beslemek için filtre kondansatörüne bir diyotla yönlendirilir. Örneklem elemanı, referans voltajı kaynağı ve hata yükseltici bir doğrusal kaynağına benzer bir tarzda çalışır. Ancak, hata yükseltcinin çıkışı farklı kullanılır.

Hata Yükseltci, Osilatör ve PWM :

Osilatör, darbe genliği modülatörü (PWM) ve geçici depolama elemanı bobini anahtarlama regülatörü için yeni devre elemanlarıdır. Kontrol elemanı hâlâ bir transistor veya FET'li güç transistördür, fakat bir anahtar olarak çalıştırılır. Şekil 2.2'de gösterildiği gibi PWM tarafından açılır ve kapanır.



Şekil 2.2: Anahtarlama ve kontrol dalga şekilleri

Osilatör çıkış darbelerini sabit bir frekansta sağlar ve PWM çıkış darbeleri, osilatör darbelerinin toplam T periyodu ile karşılaştırıldığında değişken AÇIK süreleri vardır. PWM girişine gelen osilatör darbesi, PWM çıkış darbesine, kontrol elemanını AÇIK duruma getirmesini söyler. Hata yükseltici voltaj seviyesi, PWM'e, çıkış darbesinin kontrol elemanını AÇIK durumda ne kadar tutacağını söyler. Böylece, hata yükseltici çıkışı PWM darbesinin genliğini kontrol eder, o da kontrol elemanının AÇIK süresini kontrol eder. Kontrol elemanının görev süreci (duty cycle) $t_{AÇIK} / T$ dir.

Bobin Etkisi (Enerji Depolama) :

Geçici depolama bobininin etkisi anlaşılmadıkça, anahtarlama regülatörü anlaşılamaz. Şekil 11-a, yükü ifade eden direnç (R) ile seri bağlı olan bir bobin ve V_{IN} voltajlı bir pile bağlı S_1 anahtarını göstermektedir. İlk durum şöyledir: S_1 açık, akım sıfır ($I=0$) ve yük üzerindeki voltaj sıfırdır ($V_R=0$). L bobininin hiç direnci olmadığı varsayılmıştır.

Devrenin yanında gösterilen eğri, V_R değerinin zamana karşı çizimidir. $V_R=IR$ ve R bir sabit olduğundan, çizim aynı zamanda devredeki herhangi bir zamandaki I değerini göstermektedir. S_1 göreceli uzun bir süre kapatıldığında, dikkat edin: $V_R = V_{IN}$ ve $I = V_{IN} / R$ olmaktadır. S_1 'in kapatıldığı anda, devredeki akım V_{IN}/R değerine çıkmaya çalışır, ancak bobin etkisi akım değişimine direnir. O bunu akım değişimine direnecek bir yönde, üzerinde bir VL karşı voltajı oluşturarak yapar. Karşı voltaj teknik olarak "karşı elektromotor güç" (CEMF) olarak tanımlanır. Akım değiştikçe, akım değişiminden dolayı bobinde meydana gelen manyetik değişkenlik, bobinin turlarını keser ve bobindeki karşı voltajı (VL) endüktör. Bobinin üzerinde oluşan VL (veya CEMF) şu formül ile gösterilebilir: $VL = L (\Delta I / \Delta t)$ Burada L= henri olarak endüktansın, ΔI = amper olarak akım değişiminin, Δt = saniye olarak akım değişiminin zaman periyodudur.

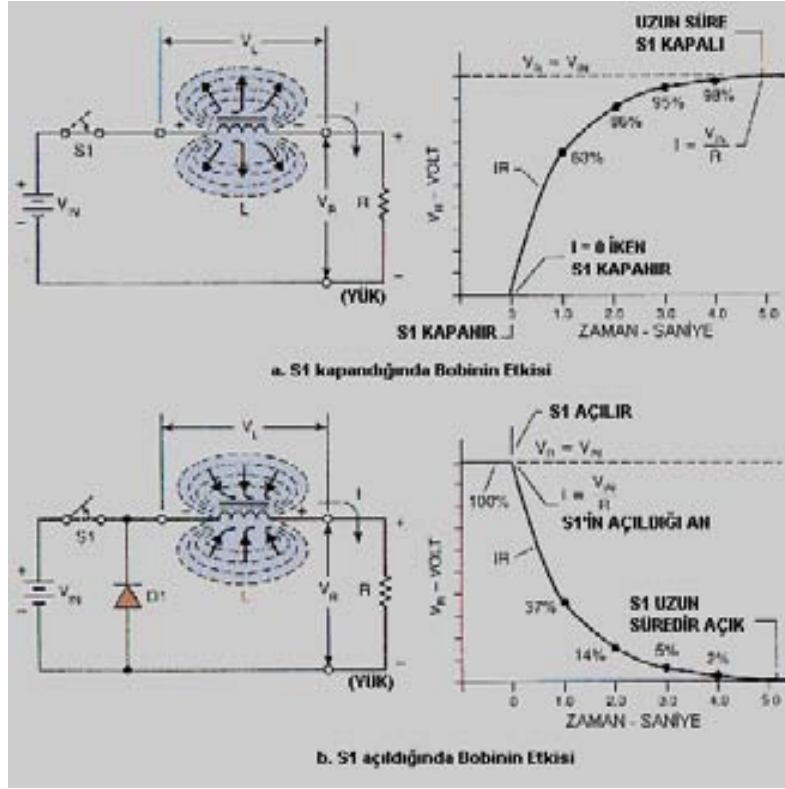
S_1 'in kapatıldığı anda, akım sıfırdan maksimuma değişmeye çalışmaktadır, bu durumda VL maksimumdur. Böylece, tüm giriş voltajı bobinin uçlarında gözükür.

$VR = 0$. Zaman geçtikçe, VR için gösterilen logaritmik bir eğride akım artar ve sonuçta V_{IN}/R maksimum değerine ulaşır. Akım maksimuma ulaştığında, artık değişmez ve manyetik değişkenlik değişmesini durdurur, yani $VL=0$ olur. Tüm giriş voltajı, V_{IN} , R'nin üzerinde gözüküğünden, VR maksimumdur. Sonuç olarak, bobinin etkisi bir akım değişimine direnme ve üzerindeki akım ile oluşan manyetik alandaki enerjiyi saklamaktır.

Bobin Etkisi (Enerji Boşalması):

Şekil 2.3-b; şekil 2.3-a ile aynı devredir, ancak D1 eklenmiştir. Diyotun amacı kısaca anlatılacaktır: Devredeki akım maksimum, V_{IN}/R ve $VR=V_{IN}$ dir. Enerji bobini saran manyetik alanda depolanmıştır. Şimdi S_1 açılır. Devrenin yanındaki eğri zamana karşı VR'nin çizimidir. S_1 'in açıldığı anda, I akımı sıfıra değişmek ister, çünkü S_1 açıktır. I sıfıra değişmek istediğinden L'de bulunan manyetik alan ani düşüşe geçer. Manyetik alan bobindeki tel sarımlarını kestiğinden, karşı voltaj VL tekrar endüklenir, ama bu sefer VL'nin polaritesi, Şekil 2.3-a'dakinin tersinedir. Polarite, akımı S_1 açıldığındaki durumla aynı yönde tutmak istemektedir. Manyetik alan ani düşüşe geçtiğinde D1 I'dan R ve L'ye tam bir yol sağlar (D1 olmasaydı, açılmış S_1 uçlarında çok yüksek bir voltaj oluşacaktı, bu da L'de depolanmış enerjinin boşalması için uçlarda ark oluştururdu).

Bu durumda, L'nin manyetik alanında depolanmış enerji, I'daki değişime direnme için L'ye bir voltaj endükleyerek ve I'dan R'ye akım değişimi oluşmadan önceki durumdaki aynı yönü sağlamak için devreye geri döner. VR ve böylece I, I ve VR sıfır olana kadar alan düştükçe logaritmik bir eğri doğrultusunda azalır. VL Şekil 2.3-a'daki aynı denklemle hesaplanır. Şekil 2.3-a ve b'de anlatılan bobin etkisi birçok değişik tipteki anahtarlama regülatöründe kullanılır.



Şekil 2.3: Anahtarlanmış bobin etkisi

Step-down (aşağıya) regülatör :

Şekil 2.4.a'da bir aşağıya anahtarlama regülatörü için, kontrol elemanı, bobin ve çıkış filtresini göstermektedir. Gerekli regüle voltajı, giriş voltajından düşük olduğunda kullanılmaktadır. Kontrol elemanı açık duruma geldiğinde, bobin enerji depolar, yük akımını sağlamaya yardımcı olur ve kondansatöre akım sağlar. Kontrol elemanı kapatıldığında, L'de saklı olan enerji, yük akımının beslenmesine yardımcı olur, ama aynı zamanda kontrol elemanı kapalı olduğu sırada, yüke sağlanan CF'deki şarjı tekrar saklamaya çalışır ve L enerjisini deşarj eder. Bu devrede kontrol elemanı açık olduğundan $V_L = V_{IN} - V_o$ ve kontrol elemanı kapatıldığında $V_L = V_o$ olur.

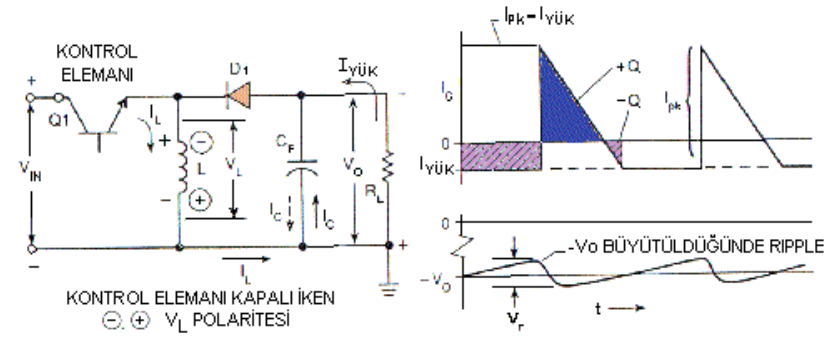
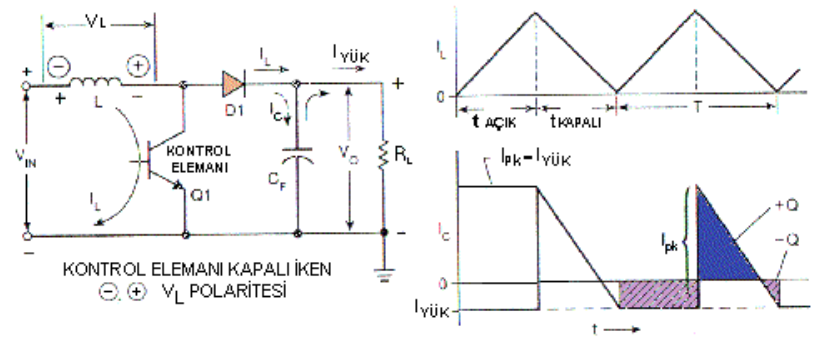
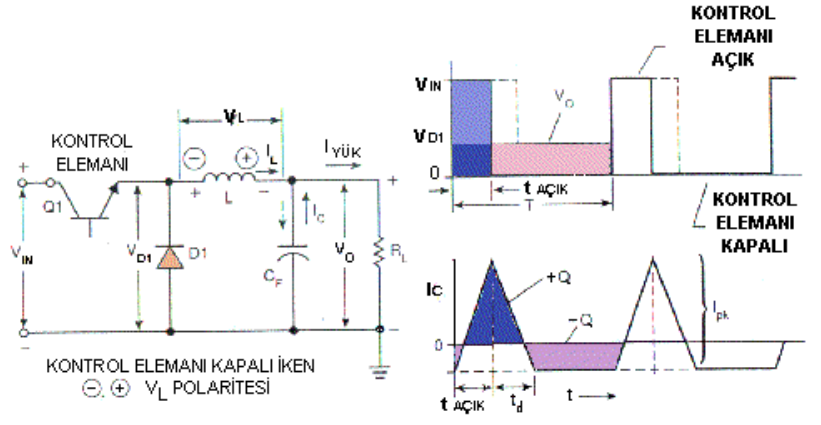
Şekil 2.4'deki devrenin yanında, devredeki bobin ve/veya kondansatör akımlarının dalga şekilleri, kontrol elemanı açık ve kapalı iken zamana karşı çizilmiştir. Şekil 2.4.a ve 2.4.b, çıkıştaki filtre kondansatörüne giden I_C akımının eğrilerini göstermektedir.

Step-up (yukarıya) regülatör :

Şekil 12-b bir yukarıya anahtarlama regülatörü için aynı devre parçalarını gösterir. Gerekli regüleli voltaj, giriş voltajından daha yüksek olduğunda kullanılır. Şekil 12-a'dan biraz farklı çalışır. Kontrol elemanı açıkken enerji L'de depolanır. Enerji VIN tarafından sağlanır ve bu sırada $V_L=V_{IN}$ olur. D1 ile izole edilmiş olan yük, CF'de yüklenmiş olan şarj ile beslenir. Kontrol elemanı kapandığında, L'de yüklü olan enerji giriş voltajı ile "toplanır" ve IL yük akımının beslenmesine yardımcı olur ve CF'den boşalmış olan enerjiyi tekrar doldurur. L deşarj olduktan sonra yüke akımı CF sağlar. Kontrol elemanı kapandığında $V_L=V_o - V_{IN}$ dir.

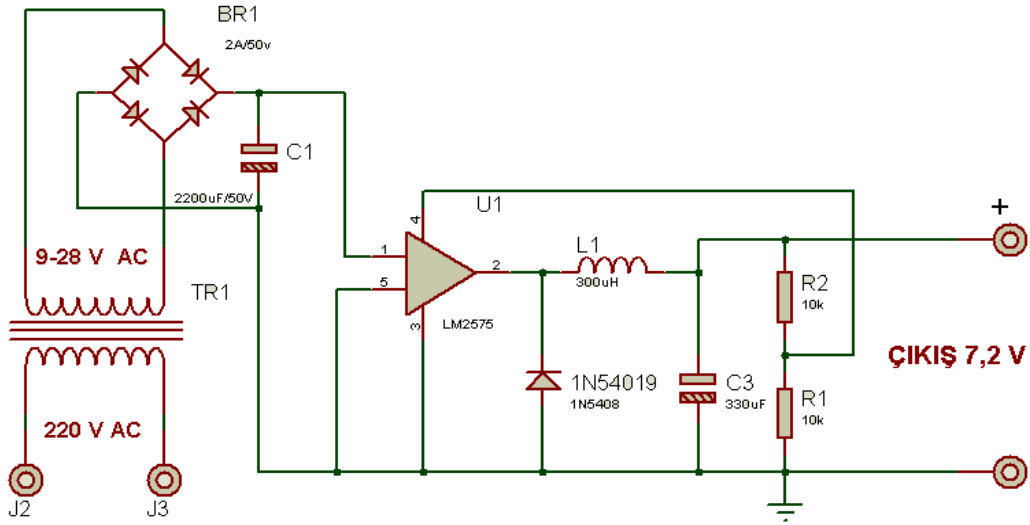
Invertör regülatör :

Şekil 12-c bir invertör regülatörü (bazen flyback regülatör de denir.) için aynı devre elemanlarını göstermektedir. VIN'in ters polarite de regüleli bir çıkış voltajı gerektiği zaman, invertör regülatörü kullanılır. Çalışma şekli yukarıya-regülatöre benzer. Kontrol elemanı açıkken enerji L'de depolanır ve D1, L'yi yükten izole eder. Yük akımı, CF'deki şarjdan sağlanır. Kontrol elemanı kapalı iken, L'de yüklü olan enerji CF'yi, V_o negatif olana kadarki bir polariteye şarj eder. IL yük akımını sağlar ve enerjisini deşarj ettiği sürece CF'deki şarjı tekrar doldurur. Yukarıya-regülatörde olduğu gibi, L deşarj olduktan sonra yük akımını CF sağlar. Kontrol elemanı açıkken, $V_L=V_{IN}$ 'dir, kapalı iken, $V_L=V_o$ 'dır. Invertörün tasarım şekline göre, giriş voltajından daha düşük veya daha yüksek voltajlar için kullanılabilir.

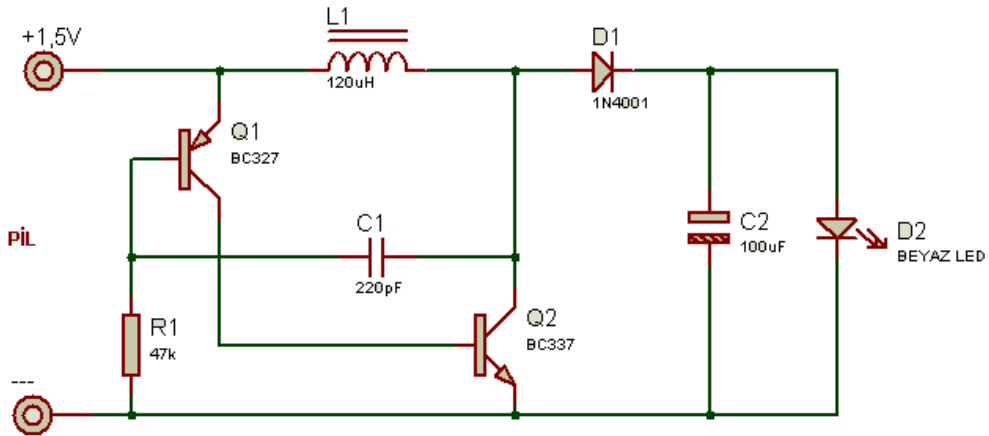


Şekil 2.4: Anahtarlama regülatörü tipleri

Konuya örnek olarak aşağıda devre şemaları verilen Buck (Aşağı regülatör şekil-2.5) ve Boost (Yukarı Regülatör şekil-2.6) dönüştürücülerin yapımını gerçekleştirelim.



Şekil 2.5: Buck regülatör devre şeması



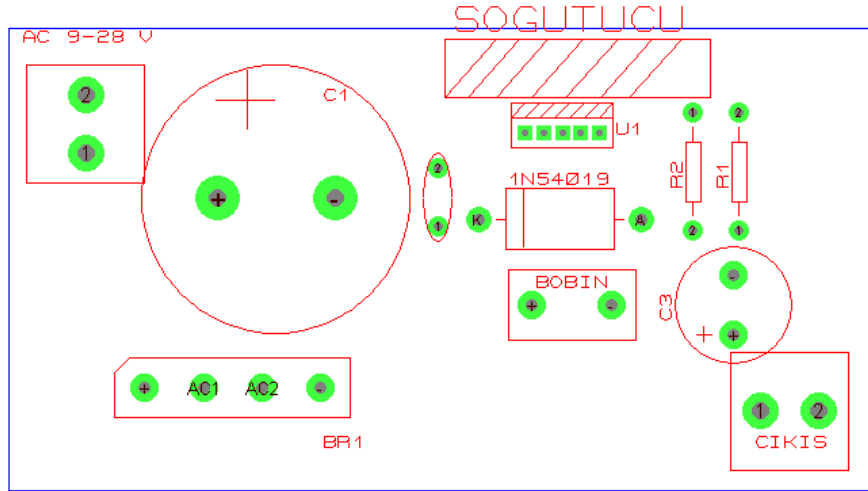
Şekil 2.6: Boost (yukarı regülatör) devre şeması

Baskı devre çıkartılacağı zaman aşağıdaki yollar izlenir;

- Devrede kullanılacak elemanlar temin edilir. Devre elemanlarının boyutları çizilecek baskı devrenin boyutlarını etkileyeceği ve plaket üzerine montaj yapılırken eleman bacaklarının yerlerine takılabilmesi için önemlidir.
- Kâğıda hatlar birbirini kesmeyecek şekilde baskı devre şeması çizilmelidir. Devrede çizilen yanlış bağlantılar kısa devrelere sebebiyet vererek çalışmayan bir devre tasarlayıp baskı devresini çıkarmış olacaksınız.

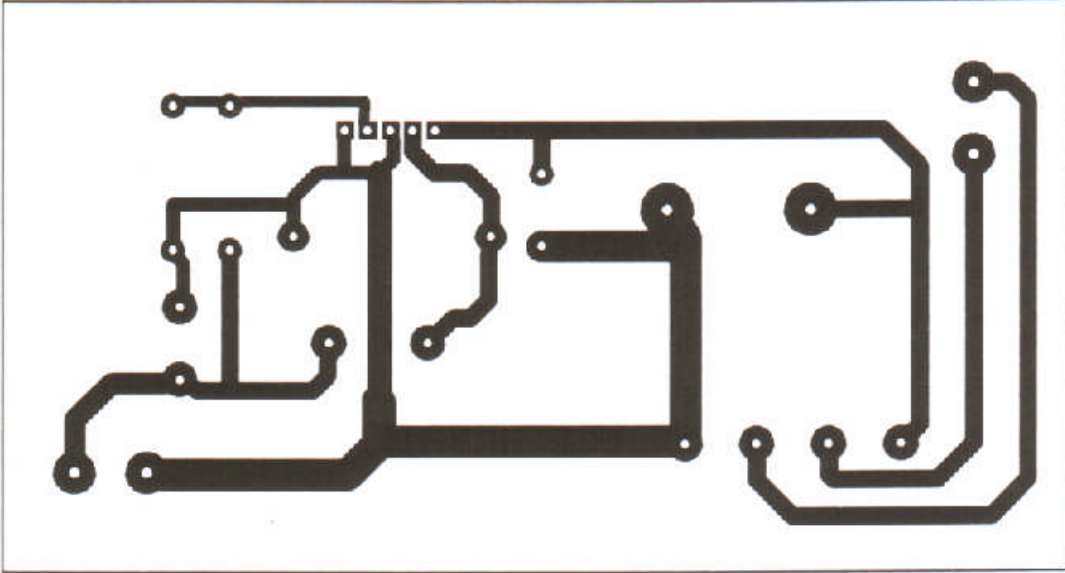
- Baskı devre seması kullanılacak elemanların ayak ölçülerine göre en küçük hâle getirilip elemanlar baskı devrenin üzerine yerleştirilir. Baskı devrenin alt görünüşü ve üst görünüşü olmak üzere iki durum söz konusudur. Bunun için çizimlere de dikkat edilmelidir. Örneğin bir entegrenin önden görünüşü 1 nolu pinine karşılık gelirken arka görünüşünde son numaralı pin olur.
- Yerleştirme planının tersi başka bir kâğıda çizilir.

Elde ettiğiniz yerleşim planına uygun üst (şekil 2.5 ve 2.6) ve alt (şekil 2.7.a ve b) görünüşü kâğıda çiziniz. Çizim yaparken eleman bağlantı yerlerinin (lehimleme yapılacak) geniş çizilmesine özen gösterin. Günümüzde bu işlemleri yapan bilgisayar programları vardır. Bu konuda öğretmeninizden detaylı bilgi alabilirsiniz.



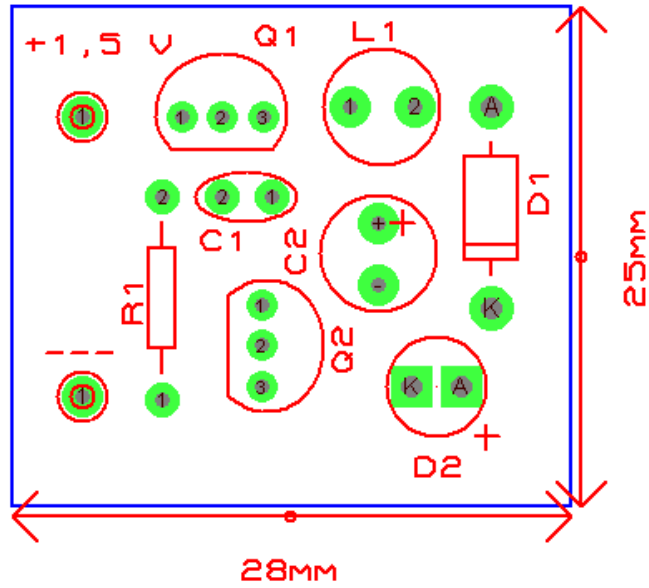
40*75 mm

a-) Buck regülatör devresi üst görünüşü

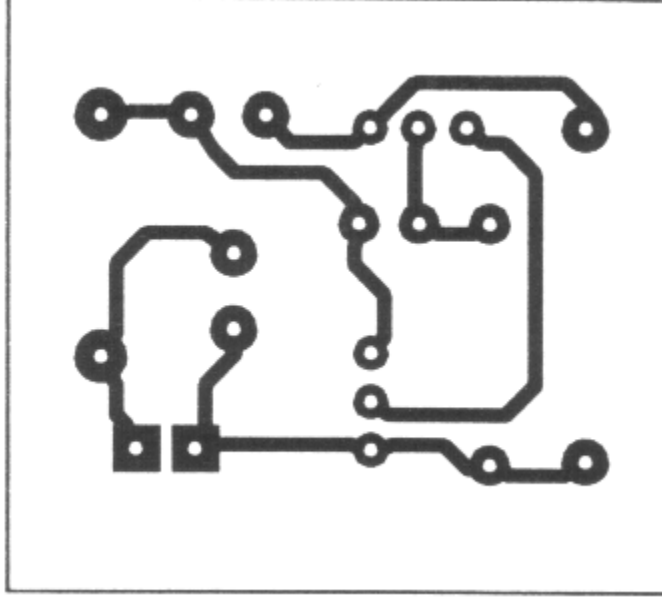


b-) Buck regülâtör devresi alt (baskı devre) görünüşü

Şekil 2.7: Buck regülâtör devresi, üst görünüşü ve alt (baskı devre) görünüşü



a-) Boost Regülâtör Devresi Üst Görünüşü



b-) Boost regülatör devresi alt (baskı devre) görünüşü

Şekil 2.8. Boost regülatör devresi, üst görünüşü ve alt (baskı devre) görünüşü

2.2. Kâğıda Çizilmiş Olan Alt Görünüşün Baskı Devre Plaketine Aktarılması

Elektronik cihazlar, bakır plaket üzerine monte edilen elektronik elemanlardan meydana gelir. Elektronik devre şemaları, baskı devre şemalarına dönüştürülerek bakır plakaya aktarılır. Bu işleme baskı devre çıkarma tekniği denir. Bu, üretimi hızlandırır, maliyeti düşürür ve cihazların daha küçük olmasına (az yer kaplaması) sebep olur. Bu işlem de devrenin şeması, yani hangi devre elemanının hangi pin 'in (bacak) nereye bağlanacağı planlanır. Daha sonra baskı görünüşü çizilir ve bu baskı görünüşünden yararlanılarak baskı devre çıkarılır. Baskı devre çıkartma üç şekilde yapılır. Basit bir işlem için kalem tekniği, orta düzey için pozitif 20 tekniği (ya da ütüleme tekniği- ayrıntılı bilgi için öğretmenimize danışınız) , seri üretimler, fabrikasyonlar için serigrafik tekniği kullanılır.

Bu modülde kalem tekniği anlatılacaktır.

- Tasarlanacak devrede istenilen plaka boyutu ölçülerek maket bıçağı ile keserek istenilen ölçüdeki plaket (plaka) elde ediniz. Kesim işleminde dikkatli olunuz.

- Bakır plaketi temizleyici madde ile çok iyi bir şekilde temizleyiniz. Bol su ile yıkadıktan sonra durulayıp kurutunuz. Buradaki temizleme işleminin yararı, baskı devre kalemi ile yollar çizilirken bakırın iyice kapatılması ve asitte erimesini önlemektir.
- Kâğıda çizili olan baskı devre şemasını karbon kâğıt ile bakır plakete aktarınız. Bakır plaket üzerine çizilen baskı devre şemasını baskı devre kalemiyle düzgünce çiziniz. Bu aşamada tasarladığınız devreyi bakır plaka üzerine kopya etmiş olursunuz.

2.3. Çizilmiş Olan Baskı Devrenin Hazırlanmış Olan Asit Çözeltilisinde Eritilmesi

Bakır plaketin girebileceği büyüklükte bir kaba bir perhidrol kapağı ölçekte perhidrol, dört perhidrol kapağı ölçekte de tuz ruhu ekleyiniz (Açıklama: Bu ölçü 1'e 3 gibi olabilir ancak kullandığımız malzeme kalitesine göre değişiklik gösterebilir.). Böylece bize lazım olan bakırı eritecek ama baskı devre kaleminin mürekkebinin eritmeyecek eriyik asiti elde etmiş olursunuz.

Plaketi, hazırladığınız eriğin içerisine atınız. Çizilen hatların dışındaki tüm bakır plaka çözülene kadar bekleyin. Size lazım olan hatlardan başka hiç bakır kalmayınca çıkartınız.

2.4. Eritilmiş Olan Baskı Devre Yollarının İzolasyonunun Temizlenmesi

Bakır plaketi eriğin içinden çıkarıldıktan sonra bol suyla yıkayarak kurutun. Baskı devre kalemi çıkmaz ise temizleme maddesi ve yumuşak bir bez kullanabilirsiniz.

ÖNEMLİ UYARI :Baskı devre çıkarırken asit bölümünde (tuz ruhu perhidrol karışımında) çok dikkatli olunmalıdır. Karışımdan çıkan buhar solunmamalıdır. Asidin vücut ile teması Zararlıdır. Temas hâlinde bol su ile yıkamak gerekir (Göze temasta bol su ile yıkayıp öğretmeninize hemen haber verin.).

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Şeması verilen devrelerin (buck ve boost dö müştürücü) alt ve üst görünüşlerini aydın ger kâğıdına çiziniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Aydın ger kâğıdı, cetvel, daire şablonu, kalem vb. temin ediniz.➤ Verilen devreyi inceleyiniz.➤ Devrede kullanacağınız elemanları temin ediniz.➤ Elemanları aydın ger kâğıdı üzerine yerleştirerek baskı devre boyutunu belirleyiniz.➤ Yerleştirmenizde çizilecek iletken yolların birbirini kesmemesine özen gösterin.➤ Önce üst görünüşü sonra alt görünüşü çiziniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Ölçülerinize uygun plaket üzerine devrenin alt görünüşünü aktarınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Ölçülerinize uygun plaketi giyotin (testere) ile kesiniz.➤ Plaketin bakırlı kısmını kir, pas ve yağdan arındırınız.➤ Aydın ger kâğıda çizili olan baskı devre şemasını karbon kâğıt ile bakır plakete aktarınız.➤ Bakır plaket üzerine çizilen baskı devre şemasını baskı devre kalemiyle düzgünce çiziniz.➤ İletken yolların birbirini kesmemesine ve hatlar arasında kesiklik olmamasına dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çizdiğiniz baskı devreyi asit çözeltilisine atınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğünüzü giyiniz. Önünüzü ilikleyiniz.➤ Eldiven giyiniz.➤ Asit çözeltilisi ile çalışılan ortamın havalandırması iyi olmalıdır.➤ Çözeltiliden çıkan buharı solumayınız.➤ Asidi vücudunuza temas ettirmeyiniz.➤ Bakır plaketin girebileceği büyüklükte bir kaba bir perhidrol kapağı ölçekte perhidrol, dört perhidrol kapağı ölçekte de tuz ruhu ekleyiniz.➤ Plaketi, hazırladığınız eriğin içerisine atınız.

	<ul style="list-style-type: none">➤ Çizilen hatların dışındaki tüm bakır plaka çözülene kadar bekleyin.
<ul style="list-style-type: none">➤ Baskı devrenizi temizleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bakır plaketi eriğın içinden çıkardıktan sonra bol suyla yıkayarak kurutunuz.➤ Boyalar çıkmaz ise temizleyici ve yumuşak bez kullanabilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru / yanlış seçenekli sorularda uygun harfleri yuvarlak içine alınız. Seçenekli sorularda ise uygun şıkkı işaretleyiniz. Boşluk doldurmalı sorularda boşluklara uygun cevapları yazınız.

1. Elektronik devre şemaları, baskı devre şemalarına dönüştürülerek bakır plakaya aktarılır. Bu işleme baskı devre çıkarma tekniği denir. (D / Y)
2. Aşağıdakilerden hangisi baskı devre çıkarma tekniklerinden değildir?
A) Kalem B) Pozitif 20 C) Serigrafi D) Fotokopi
3. Kâğıda çizili olan baskı devre şemasıile bakır plakete aktarılır.
4. Aşağıdakilerden hangisi anahtarlama regülatörlerin üstünlüklerinden değildir.
A) Çevirme verimliliği çok düşüktür
B) Daha geniş akım ve voltaj aralığında çalışma
C) Kontrol elemanını anahtarlama modunda çalıştırma
D) Giriş voltajının çıkış voltajından düşük olabilmesi
5. Anahtarlama regülatörlerin çevirme verimliliği %85 veya daha fazla olabilir. (D/Y)
6. Anahtarlama sistemlerde regülasyon, kontrol elemanını hızlıca açıp kapatarak ve sürelerinin oranını değiştirerek yapılır.
7. Bakır plaketin girebileceği büyüklükte bir kaba bir perhidrol kapağı ölçekte perhidrol, dört perhidrol kapağı ölçekte de ekleyiniz.
8. Üst görünüş, elektronik devre elemanlarının boardun bakır tarafına yerleştirilmiş halidir. (D/Y)

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konulara geri dönerek tekrar inceleyiniz. Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Buck dönüştürücü için hazırladığımız baskı devreye elemanları yerleştirmeyi ve lehim yapmayı öğreneceksiniz.

ARAŞTIRMA

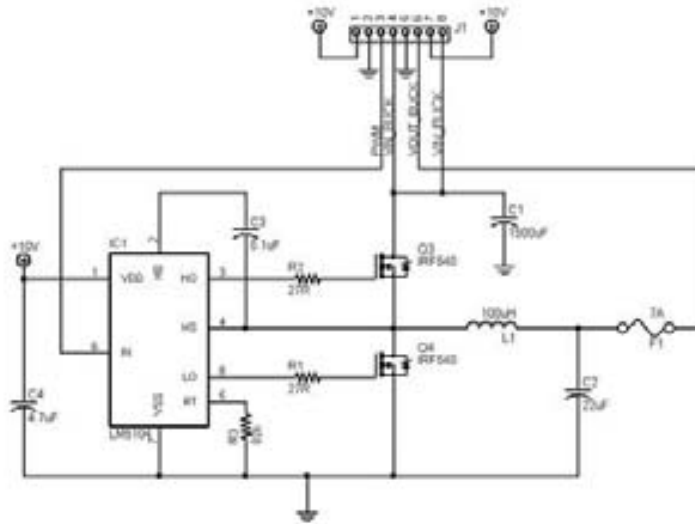
- Buck dönüştürücüler için farklı devreler bularak uygulayınız.

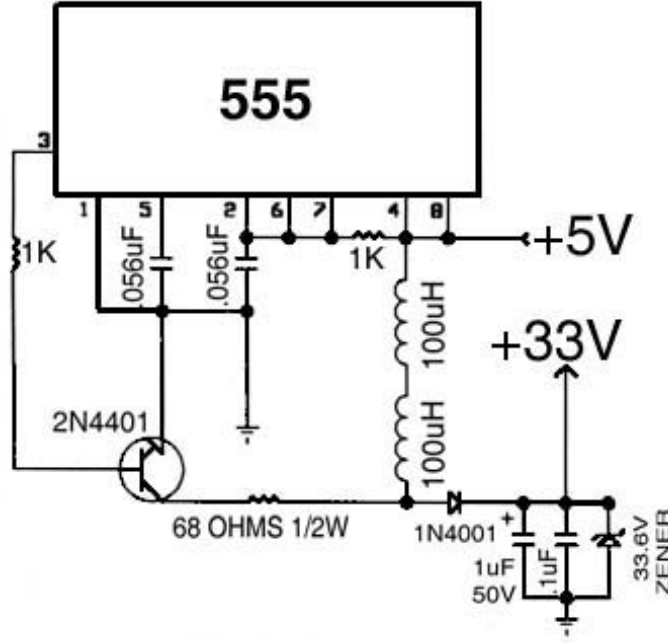
3. BUCK DÖNÜŞTÜRÜCÜ YAPILMASI

3.1. Montajı Yapılacak Elemanların Bağlantı Noktalarının Delinmesi

Burada konular yukarıdaki öğrenme faaliyeti ile aynı içeriğe sahip olacağı için gereksiz tekrardan kaçınmak için ayrıntılara yer verilecektir.

Ancak örnek olarak Şekil 3.1'de iki adet buck devresi verilmiştir. Uygulamada bunları veya kendinizin bulacağı başka bir buck devresini kullanabilirsiniz. Öğretminize danışarak ne yapacağınıza karar veriniz.





Şekil 3.1: Buck devresi

Devreyi öncelikle board üzerine çalışarak test ediniz. Malzeme kontrolü ve devrenin çalışma sağlığı için yapınız. Ayrıca baskı devreyi hazırlarken eleman büyüklükleri sizlere lazım olacaktır.

Baskı devreyi hazırladıktan sonra plaketin iletken yolların bulunduğu tarafta eleman uçlarının lehimleneceği yerleri nokta ile işaretleyiniz. Kullanılan elemanların bacak kalınlıklarına göre, matkap ucu seçip markalı yerleri deliniz. LEHİMLEME VE BASKI DEVRE modülüne uygun olarak işlemleri yerine getiriniz.

3.2. Montajı Yapılacak Elemanların Plakete Yerleştirilmesi

Bakır plaketin ters yüzüne elektronik elemanları ait oldukları yerlere yerleştiriniz. Yerleştirme esnasında eleman ayaklarını doğru yerleştiriniz. LEHİMLEME VE BASKI DEVRE modülüne uygun olarak işlemleri yerine getiriniz.

3.3. Elemanların Plakete Lehimlenmesi

Lehimleme işlemlerini kısa devre meydana gelmeyecek şekilde yapınız. LEHİMLEME VE BASKI DEVRE modülüne uygun olarak işlemleri yerine getiriniz.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Eleman bağlantı noktalarını deliniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Delme işlemi için matkabı hazırlayınız.➤ Delme işlemi için iletken yolların bulunduğu taraftan yapınız.➤ Delinecek yerleri nokta ile markalayınız.➤ Kullanılan elemanların bacak kalınlıklarına göre, matkap ucu seçiniz ve markalı yerleri deliniz.
➤ Plaket üzerine elemanları yerleştiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Devrede kullanılacak elemanların sağlamlık kontrollerini yapınız.➤ Plaketin ters tarafına; devre şemasına uygun olarak elemanları yerleştiriniz.➤ Eleman ayak bağlantılarına dikkat ediniz.➤ Elemanların plaket üzerine tam oturmasına dikkat ediniz.
➤ Elemanları lehimleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Lehimleme işlemi için kısa devre oluşturacak şekilde tekniğine uygun olarak yapınız.➤ Soğuk lehim yapmadığınızdan emin olunuz.➤ Eleman bacaklarını veya iletken yolları çok ısıtmayınız aksi takdirde elemanlar bozulabilir veya iletken yollar kalkabilir.

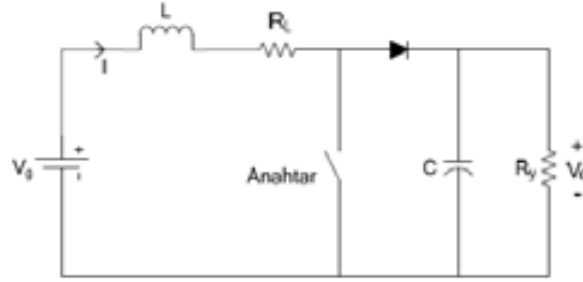
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru / yanlış seçenekli sorularda uygun harfleri yuvarlak içine alınız. Seçenekli sorularda ise uygun şıkkı işaretleyiniz. Boşluk doldurmalı sorularda boşluklara uygun cevapları yazınız.

1. İletken veya eleman bacaklarının tam ısıtılmadan yapılan lehimlemeye soğuk lehim denir.(D/Y).
2. Aşağıdakilerden hangisi bakır plakete eleman yerleştirmede izlenecek yollardan biridir?
 - A) Elemanların sağlamlık kontrolleri yapılır.
 - B) Bakır plaket ısıtılır.
 - C) Eleman ayakları ısıtılır.
 - D) Eleman bacaklarına pasta sürülür.
3. Bakır plakette delinecek yerler için göre matkap uçu seçilir.
4. Elemanların bakır plaket yüzeyineoturması sağlanır.
5. Lehimlemeile yapılır.
6. Aşağıdakilerden hangisi iyi bir lehimleme için gerekli değildir?
 - E) Uygun bir havya
 - F) Pasta
 - G) Lehimleme alanının yeteri kadar ısıtılması
 - H) Havya temizleme süngeri
7. İletken yollar çok ısıtılsa kolay lehim alır.(D/Y)

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konulara geri dönerek tekrar inceleyiniz. Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.



Devre Elemanı	Elektriksel Değeri
V_s	10 V
L	1 mH
R_L	0.1 Ω
C	2200 μ F
R_y	100 Ω

Şekil 4.1: Boost devresi

Devreyi öncelikle board üzerine çalışarak test ediniz. Malzeme kontrolü ve devrenin çalışma sağlığı için bunu yapınız. Ayrıca baskı devreyi hazırlarken eleman büyüklükleri size gerekli olacaktır.

Plaketin iletken yolların bulunduğu tarafta eleman uçlarının lehimleneceği yerleri nokta ile işaretleyiniz. Kullanılan elemanların bacak kalınlıklarına göre, matkap ucu seçip markalı yerleri deliniz. LEHİMLEME VE BASKI DEVRE modülüne uygun olarak işlemleri yerine getiriniz.



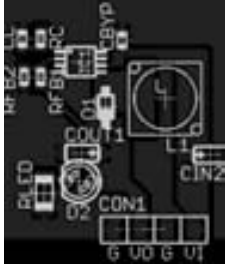
4.2. Montajı Yapılacak Elemanların Plakete Yerleştirilmesi

Bakır plaketin ters yüzüne elektronik elemanları ait oldukları yerlere yerleştiriniz. LEHİMLEME VE BASKI DEVRE modülüne uygun olarak işlemleri yerine getiriniz.

4.3. Elemanların Plakete Lehimlenmesi

Lehimleme işlemlerini kısa devre meydana gelmeyecek şekilde yapınız. LEHİMLEME VE BASKI DEVRE modülüne uygun olarak işlemleri yerine getiriniz.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Eleman bağlantılarını deneyiniz .</p>  <p>➤ Baskı devrede test noktalarını deliniz.</p>	<p>➤ Delme işlemi için matkabı hazırlayınız.</p> <p>➤ Delme işlemi için iletken yolların bulunduğu taraftan yapınız.</p> <p>➤ Delinecek yerleri nokta ile markalayınız.</p> <p>➤ Kullanılan elemanların bacak kalınlıklarına göre, matkap ucu seçiniz ve markalı yerleri deliniz.</p>
<p>➤ Plaket üzerine elemanları yerleştiriniz.</p> 	<p>➤ Devrede kullanılacak elemanların sağlamlık kontrollerini yapınız.</p> <p>➤ Plaketin ters tarafına; devre şemasına uygun olarak elemanları yerleştiriniz.</p> <p>➤ Eleman ayak bağlantılarına dikkat ediniz.</p> <p>➤ Elemanların plaket üzerine tam oturmasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Elemanları lehimleyiniz.</p> 	<p>➤ Lehimleme işlemi kısa devre oluşturmayacak şekilde tekniğine uygun olarak yapınız.</p> <p>➤ Soğuk lehim yapmadığınızdan emin olunuz.</p> <p>➤ Eleman bacaklarını veya iletken yolları çok ısıtmayınız aksi takdirde elemanlar bozulabilir veya iletken yollar kalkabilir.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru/yanlış seçenekli sorularda uygun harfleri yuvarlak içine alınız. Seçenekli sorularda ise uygun şıkkı işaretleyiniz. Boşluk doldurmalı sorularda boşluklara uygun cevapları yazınız.

1. İletken veya eleman bacaklarının tam ısıtılmadan yapılan lehimleme daha sağlam bağlantı olmasını sağlar. (D/Y)
2. Aşağıdakilerden hangisi bakır plakete eleman yerleştirmede izlenecek birinci adımdır?
 - A) Elemanların sağlamlık kontrolleri yapılır.
 - B) Bakır plaket ısıtılır.
 - C) Eleman ayakları ısıtılır.
 - D) Eleman bacaklarına pasta sürülür.
3. Bakır plakette tüm işlemler bittikten sonra korumak ve güvenlik için içerisine konur.
4. Elemanlar bakır plaket yüzeyine yerleştirilir. (D/ Y)
5. Lehimleme yapmak için havya ucunun yeterli ısı derecesine ulaşması gerekmektedir (D/Y).
6. Aşağıdakilerden hangisi iyi bir lehimleme için gereklidir.
 - A) Bozuk havya ucu
 - B) Pasta
 - C) Lehimleme alanını soğuk olmalı
 - D) Havya temizleme süngeri
7. İletken yollar çok fazla ısıtılsa bakır yollar zarar görür. (D/Y)

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konulara geri dönerek tekrar inceleyiniz. Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Hazırlanan güç kaynağı kutusuna yapılan devreyi montaj etmeyi öğreneceksiniz.

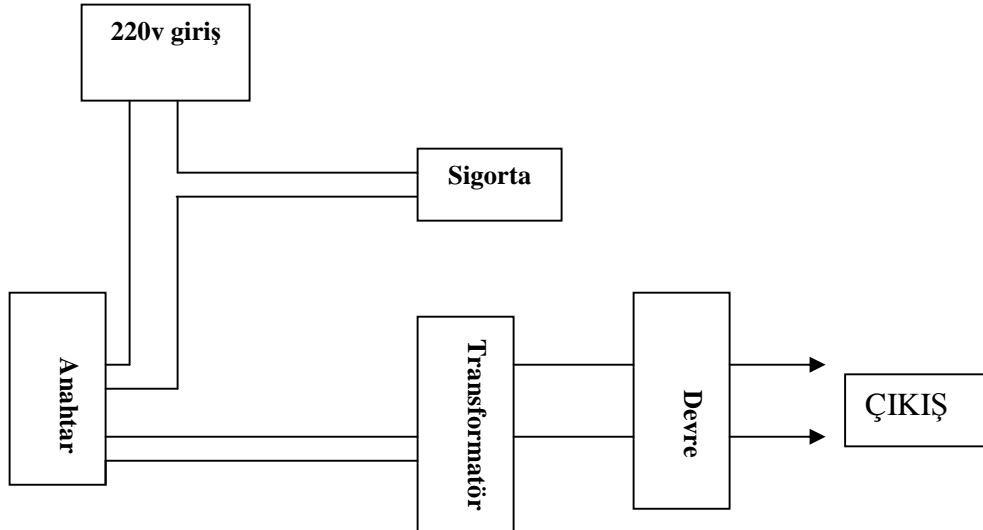
ARAŞTIRMA

- Piyasada bulunan güç kaynaklarını ve devrelerinin kutulara yerleştirme tekniklerini inceleyiniz.

5. GÜÇ KAYNAĞI KUTUSUNA ELEMANLARIN YERLEŞTİRİLMESİ

5.1. Plaketin Yerleştirilmesi

Plaketi ve transformatörü kutunun içerisine uygun bir şekilde yerleştirerek sabitleme vidalarının yerlerini işaretleyiniz. İşaretlediğiniz yerleri uygun matkap uçunu seçerek deliniz. Devre ve transformatörü yerlerine sabitleyiniz (Şekil 5.1).



Şekil 5.1: Eleman yerleşim planı

5.2. Dış Bağlantı Elemanlarının Yerleştirilmesi

Açma kapama düğmesini, çıkış uçları (born vida ile) ve sigortayı ait oldukları yere takınız.

5.3. Bağlantı Kablolarının Yapılması

220 V giriş iletkenini sigorta üzerinden trafonun giriş uçlarına, Trafonun çıkış uçlarını ise devrenizin giriş uçlarına ve devrenizin çıkışını da born vidalara lehimleyiniz.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Transformatörü kutu içerisine yerleştiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı düzenleyiniz.➤ İş güvenliği tedbirlerini alınız.➤ Transformatörü ve devreyi kutu içerisine yerleştireceğiniz yeri tespit edip transformatörün ve devrenin ayaklarına göre sac kutunuzu deliniz.➤ Transformatörü sac kutuya somunlu vida ile sabitleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Devrenin plaketi kutu içerisine yerleştiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Plaket ile sac kutu arasına, plaketin sac kutuya değmemesi için yalıtkan malzeme kullanınız.➤ Plaketi, iletken yollara zarar vermeyecek şekilde iki yerden deliniz.➤ Sac kutu içerisinde plaketi yerleştireceğiniz yeri tespit edip kutuya monte etmek için iki delik açınız.➤ Somunlu vida ile plaketi sabitleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Dış bağlantı elemanlarının bağlantısını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çıkış born vidalarını sac kutuya yerleştiriniz,➤ Sac kutuya born vidaların değip depmediğini kontrol ediniz.➤ Güç elemanlarının takılacağı soğutucuyu güç elemanları izolesi ile işaretleyiniz.➤ Soğutucunun kutuya montajı için de soğutucuyu iki yerden daha işaretleyiniz ve soğutucuyu işaretli yerlerinden deliniz.➤ Soğutucunun delik yerleri ile sac kutuda işaretleme yapınız.➤ Kutuyu deliniz, önce soğutucuyu kutuya monte ediniz.➤ Soğutucu ile güç lemanlarının arasına izole koyunuz.➤ Güç elemanlarını soğutucuya monte ediniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Bağlantı kablolarını takınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Plaketin giriş ucu kablolarını transformatörün çıkış uçlarına doğru şekilde bağlayınız.

	<ul style="list-style-type: none">➤ Transformatör ile güç anahtarı arasındaki 220V fiş kablo bağlantısını yapınız.➤ Güç kaynağı ile yük arasındaki bağlantı kablolarını yapınız.
--	---

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru/yanlış seçenekli sorularda uygun harfleri yuvarlak içine alınız. Seçenekli sorularda ise uygun şıkkı işaretleyiniz. Boşluk doldurmalı sorularda boşluklara uygun cevapları yazınız.

1. Transformatör şebeke gerilimini yükseltmek veya düşürmek için kullanılır. (D/Y)
2. Aşağıdakilerden hangisi soğutucunun görevidir?
 - A) Gerilimi azaltmak
 - B) Isıyı artırmak
 - C) Güç elemanının ısınmasını önlemek
 - D) Kısa devreyi önlemek.
3. Soğutucu ile güç elemanı arasına.....konur.
4. Transformatörün çıkış uçları ile.....giriş uçları bağlanır.
5. Aşağıdakilerden hangisi devrede kullanılan sigortanın görevi değildir?
 - A) Transformatörü korumak
 - B) Devreyi aşırı akımdan korumak
 - C) Şebeke gerilimini korumak
 - D) Yüğü gerilime karşı korumak
6. Plaketimizdeki bakır yolların sac kutuya temas etmemesi gerekir.(D/Y)
7. Devrenin çıkışıbağlanır.
8. Devrede kullanılan.....devreyi açıp kapatmaya yarar.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konulara geri dönerek tekrar inceleyiniz. Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-6

AMAÇ

Hazırladığınız güç kaynağının statik ve dinamik ölçümlerini yapmayı öğreneceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Güç kaynağını test etmek için gerekli test ve ölçü aletleri hakkında araştırma yapınız.
- Güç kaynağına bağlanacak elemanlar ve güç kaynağının çalıştıracağı devreler hakkında bilgi toplayınız.

6. GÜÇ KAYNAĞININ TEST EDİLMESİ

6.1. Statik Ölçümler

Gerilim ölçümü için avometre kullanılacak ise ölçeceğiniz gerilim türüne ve büyüklüğüne göre uygun kademe seçimi yapınız.

Transformatör çıkışını ölçmek için avometreyi AC konumunda 30 V kademesine alınız. Ölçü aletinizin iki ucunu transformatörün uçlarına değdiriniz. Okuduğunuz değeri not alınız.

Köprü tipi doğrultmaç devresinin çıkışını ölçmek için ölçü aletinizi DC konumunda 20 V kademesine alınız. Ölçü aletinin uçlarını doğrultmaç devresinin çıkışına değdiriniz. Okuduğunuz değeri not alınız. Burada dikkat etmeniz gereken husus, ölçü aletinizin uçları (+; -) ile doğrultma devresinin çıkış uçları aynı işareti taşımalıdır. Ters bağlantı durumunda okuduğunuz değerin başında - işareti belirecektir.

Devrenize uygun bir alıcı bağlayarak yük altındaki çıkış geriliminide kontrol ediniz.

6.2. Dinamik Ölçümler

Devrenize çeşitli yükler bağlayarak yük akımını ölçünüz. Bunun için avometre kullanıyor iseniz seçici anahtarı akım kademesinde uygun büyüklüğe alınız.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Güç kaynağının giriş devrelerini kontrol ediniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı düzenleyiniz.➤ İş güvenliği tedbirlerini alınız.➤ Edindiğiniz bilgiler doğrultusunda ölçü aletlerinin doğru çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.➤ Güç kaynağını açmadan yalıtkanlık testini yapınız.➤ Avometrenizi ohmmetre kademesinde uygun konuma (X10) alınız.➤ 220V fiş uçları ile sac kutu arasındaki direnç tek tek ölçülür.➤ Her iki ölçümde de avometre sonsuz direnç değeri göstermelidir.➤ Güç kaynağının 220V kablosunu prize takınız. Güç anahtarını açınız.➤ Transformatörün giriş uçlarını ölçünüz.➤ Ölçüm esnasında avometreye dikkat ediniz. Çünkü transformatörün giriş uçlarındaki gerilim AC 220V'tur.➤ Transformatörün çıkış uçlarını ölçünüz.➤ Bu ölçümler esnasında avometrenizi ACV kademesinde uygun konuma alınız.➤ Diyot uçlarındaki gerilimi ölçünüz.➤ Kondansatör uçlarındaki gerilimi ölçünüz.➤ Bu ölçümler esnasında ölçü aletinizi DCV kademesinde uygun konuma alınız.➤ Çıkan sonuçları birbiri ile karşılaştırınız
<p>➤ Güç kaynağının çıkış gerilimini kontrol ediniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Güç kaynağının çıkış gerilimlerini ölçerken avometrenizi uygun gerilim kademelerine alınız.➤ DC 7.2 V çıkış için avometreyi DCV kademesinde uygun konuma alınız.➤ DCV çıkışı ölçünüz.➤ DCV ölçümlerinde avometrenin uçlarını bağlarken dikkat ediniz.

	<ul style="list-style-type: none">➤ Güç kaynağınızın çıkışına bir yük bağlayıp ölçüm yapınız. Gerilim düşümü olup olmadığını kontrol ediniz➤ Güç kaynağına bağladığınız yük polariteli ise yükü güç kaynağına bağlarken + ve - uçlarına dikkat ediniz.➤ Güç kaynağından çekilen akımı ölçmek için yük ile güç kaynağı arasına avometreyi DCA kademesinde uygun konuma getirip seri bağlayınız.
--	--

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru/yanlış seçenekli sorularda uygun harfleri yuvarlak içine alınız. Seçenekli sorularda ise uygun şıkkı işaretleyiniz. Boşluk doldurmalı sorularda boşluklara uygun cevapları yazınız.

1. Köprü tipi doğrultmacın çıkışı ölçülürken avometrenin kademesi DCV konumunda uygun büyüklüğe alınır. (D / Y)
2. Aşağıdakilerden hangisi doğrultma devresinde kullanılan elemandır?
A) Entegre
B) Transistör
C) Direnç
D) Diyod
3. Doğrultmaç devrelerinde filtreleme işleminde.....kullanılır.
4. Buck regülatör devresi giriş gerilimini.....bir devredir.
5. Devredeki transformatör giriş geriliminiiçin kullanılır.
6. Akım ölçerken ampermetre devreyebağlanır.
7. Direnç ölçerken avometrenin kademesini DCV 10 kademesine almalıyız.(D/Y)
8. Akım ölçülürken devrenin çıkış uçları kısa devre edilmelidir. (D/Y).
9. Boost convertörler DC motor hız ve konum kontrolünde kullanılır. (D / Y)

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konulara geri dönerek tekrar inceleyiniz. Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

PERFORMANS TESTİ (YETERLİK ÖLÇME)

Modül ile kazandığınız yeterliği, öğretmeniniz işlem basamaklarına göre 0 ile 5 puan arasında olacak şekilde değerlendirecektir.

Değerlendirme Ölçütleri	Puan
1. Öğrenme faaliyeti öncesi araştırma yapabilme	
2. Verilen ölçüye uygun sac kesimi yapabilme	
3. Ölçüye uygun şekilde sacı bükebilme	
4. İstenilen delikleri ölçüğünde delebilm	
5. Verilen devrelerin malzeme listesini hazırlama	
6. Doğru baskı devre tasarımını yapabilme	
7. Baskı devresinin alt ve üst görünüşlerini çizebilme	
8. Devre ölçülerine uygun plaketi kesebilme	
9. Plakete baskı devreyi çizebilme	
10. Çözelti hazırlayabilme	
11. Baskı devre plaketinin bakırını eritebilme	
12. Eleman yerlerini delebilm	
13. Elemanları plakete yerleştirebilme	
14. Lehimleme yapabilme	
15. Plaketi ve transformatörü kutuya yerleştirebilme	
16. Dış bağlantı elemanlarını monte edebilme	
17. Bağlantı kablolarını yapabilme	
18. Yalıtkanlık kontrolünü yapabilme	
19. Statik ölçümleri yapabilme	
20. Dinamik ölçümleri yapabilme	
Toplam	

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonucunda eksikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız.

Modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır, öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1 CEVAP ANAHTARI

1.	C
2.	A
3.	Yanlış
4.	Doğru
5.	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ 2 CEVAP ANAHTARI

1.	Doğru
2.	D
3.	Karbon
4.	A
5.	Doğru
6.	Açık- Kapalı kalma
7.	Tuz ruhu
8.	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ 3 CEVAP ANAHTARI

1.	Doğru
2.	A Şıkkı
3.	Eleman bacak kalınlıklarına
4.	Tam
5.	Havya
6.	D Şıkkı
7.	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ 4 CEVAP ANAHTARI

1.	Yanlış
2.	A
3.	Kutu
4.	Doğru
5.	Doğru
6.	B
7.	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ 5 CEVAP ANAHTARI

Sorular	Cevaplar
1.	Doğru
2.	C Şıkkı
3.	Yalıtkan madde
4.	Devrenin
5.	B Şıkkı
6.	Doğru
7.	Born vidalara
8.	Anahtar

ÖĞRENME FAALİYETİ 6 CEVAP ANAHTARI

1.	Doğru
2.	D
3.	Kondansatör
4.	Düşük bir gerilime sabitleyen
5.	Düşürmek
6.	Seri
7.	Yanlış
8.	Yanlış
9.	Doğru

KAYNAKÇA

- www.elektrotekno.com
- www.elk.itu.edu.tr
- www.eproje.com
- www.acdc.com.tr/tr/SMPS_guc_kaynagi.htm