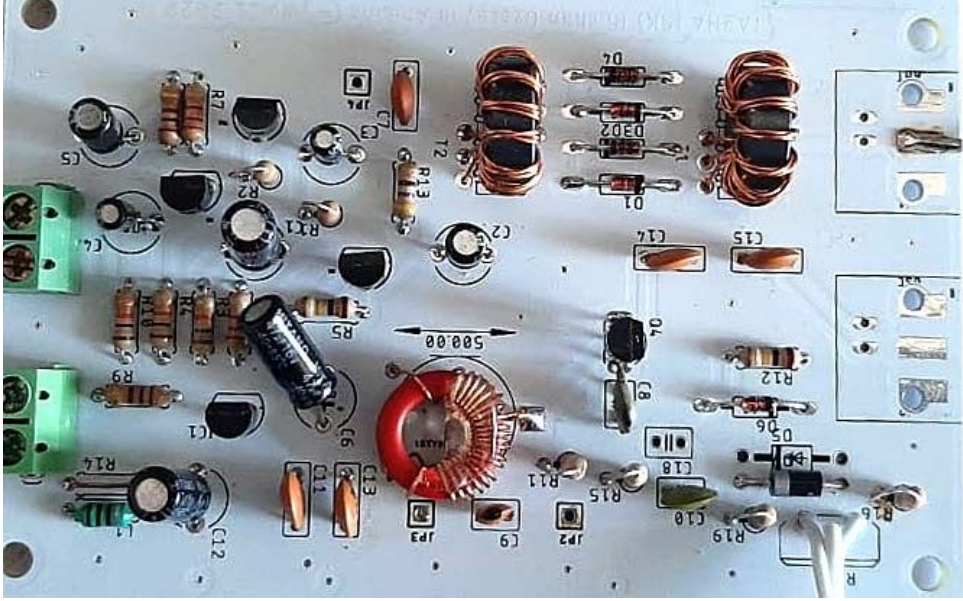

Düşük Maliyetli

40m Direct Conversion (DC) Tip Alıcı Kit **RX-2AH** Montaj Kılavuzu



Tasarım **WW2L** - 2020

KİT'in geliştirilmesi, malzeme temini konusunda Volkan ŞAMLI (TA1DE), M.Nuri ŞENOCAK (TA/N4MNS), ve Ruha USLU (TA2IRU)'ya, test ve doküman oluşturma sürecindeki destekleri için de Murat KAYA (TA7AKA), Hakan GÜNER (TA0G) ve Mehmet DİVİLİ (TB5X)'ye teşekkürler.



*"Bu alıcı kit; 29.12.2019'da kaybettiğimiz, **TA2AH** (SK) çağrı işaretli değerli radyo amatörü **Rüçhan ÖZATAY**'ın anısına ithaf edilmiştir..."*

İÇİNDEKİLER

Bölüm	Konu Başlığı	Sayfa
	Genel Uyarılar ve Güvenlik Önlemleri.....	4
	Yardımcı Malzemeler	5
	Amatör Band Planı	5
	Alıcı Tipleri	5
	Alıcı Kit Giriş	7
	Alıcı Kit Özellikleri	7
	Elektronik Bileşen (Malzeme) Bilgisi	8
	Direnç Okuma ve Renk Kodları	10
	PCB Özellikleri	12
	Devre Montajına Başlamadan Önceki Hazırlık	13
	Toroid Sarım ve T50-2 RF Toroid Ölçüleri (L2)	13
	Frekanslara Göre L2 Sarım Bilgileri.....	14
	Frekans ve Sarım Tablosu	14
	FT37-43 RF Toroid Ölçüleri (T1 ve T2)	15
	Resimli Örnek Toroid Sarım	15
	Jumper PIN Noktaları	21
	Devre Katlarına Giriş	21
	1.Kat:VFO Güç Regülatörü.....	22
	2.Kat:VFO Katı	23
	3.Kat:Mikser ve Anten Bağlantı Devresi.....	25
	4.Kat: Düşük Gürültülü Yüksek Kazançlı Pre-Amplifikatör Devresi.....	26
	LM386 Ses Yükselteci Kullanmak.....	27
	Kutulama	28
	Güç Gereksinimi	29
	Anten ve anten Bağlantısı	29
	Cihazı Çalıştırma Adımları	30
	Test Kılavuzu	31
	Basit Arıza Tespit Kılavuzu	32
	Kit şeması	33
	PCB Baskı Tasarım Ön-Arka Yüz Genel Görünüm.....	34
	PCB Fiziki Ön-Arka Genel Görünüm.....	35
	Yardımcı Bilgiler – Lehim Teknikleri.....	36
	LogBook Örneği.....	44
	Mini Sözlük.....	45

GENEL UYARILAR VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

Sizin ve etrafınızdakilerin sağlık ve kişisel güvenliklerinin korunması bütün uğraşlarda her zaman en önemli olan bir olgudur. Bu nedenle devrenin yapım aşamasına geçmeden önce bu dokümanı tam olarak dikkatle okuyun ve başlamadan önce bütün gerekli malzeme ve aletlerin hazır olduğuna, rahatça çalışabileceğiniz güvenli bir ortamın hazır olduğundan da emin olun.

Kit montajının yapılması dökümanda belirtilen sıraya ve adımlara uyulduğu sürece kolayca tamamlanabilir.

Daha önce lehimleme araç-gereçlerini ve avadanlıklarını kullanmadıysanız lütfen konuyu bilen birinden yardım alınız.

Lehimlemeyi kapı ve penceresi kapalı yerde yapmayınız, lehim yaparken çıkan dumanın tehlikeli olduğu için solunmaması gerekir. Havadar bir yerde bu işlemi yapmaya özen gösterin.

Bileşenleri PCB üzerindeki yerine takıp doğrudan lehimlemeden önce şemayı kontrol edin ve bacak bağlantılarının PCB üzerinde doğru olarak yerleştirildiğinden emin olun. Yanlış yerleştirilen bileşenleri düzeltmek adına PCB üzerinde yapmak zorunda kalacağınız işlemler PCB'deki lehim bağlantılarına zarar verebilir. Bazı bileşenler yönlüdür ve devreye ters bağlanmamalıdır. Aksi halde devreniz çalışmayacak, hem de kullandığınız malzemede hasar oluşacaktır.

Lehim, lehimleme teknikleri ve konuyla ilgili diğer detaylı bilgilere dokümanın son kısmında yer alan "**Yardımcı Bilgiler**" bölümünden ulaşabilirsiniz.

Kitteki yarı iletkenlerin bazıları statik deşarja duyarlıdır. Bu nedenle, elektrostatik boşalma (ESD) önlemlerine uymanızı önemle hatırlatmak isteriz. Kişisel güvenliğiniz için statik elektrik şarj/deşarj tedbirlerini alın.

Devre (PCB) çift taraflı olduğundan iletken alt yüzeyin kısa devre yapmaması için metalik bir yüzey üzerine koyarak lehim veya test yapmayınız, devreye güç vermeyiniz. Mümkünse bu amaçla kullanılan yalıtkan altlık (pad) veya ahşap ya da mukavva bir platform tercih ediniz.

Devre tamamlandıktan sonra şema ve verilen bilgilere göre kontrolünüzü tamamlayın ve test ölçümlerinizi yapınız.

PCB üzerinde bulunan bileşenler, kullanım ya da saklama sırasında üzerine herhangi bir ağırlık geldiğinde oluşacak baskı nedeni ile PCB üzerindeki bakır yollar plaketten ayrılabilir ve kopabilir. Bunu önlemek için bitmiş devrenin uygun bir kutu içerisine monte edilmesi önerilir. Metal kutu ile kutulamanın diğer faydası yakın çevrede oluşabilecek elektriksel gürültülerin, floresan lamba ve elektrik motoru benzeri kaynaklı, devremizi etkilemesine engel olmaktır.

YARDIMCI MALZEMELER

Devre imalinde yardımcı olabilecek malzemeler aşağıda örneklenmiştir.

- 30-40 Watt kalem tip havya
- 0,50 veya 0,75mm 60/40 Lehim teli ve pastası
- Tercihen dijital (yoksa analog) ölçü aleti
- Küçük kargaburun, pense, yan keski

AMATÖR BAND PLANI

40m HF band planı çalışma frekansı aralığı 7.000-7200KHz'tir. Bu frekans aralığında duyulabilecek çeşitli dijital haberleşme modları ve frekansları örnek olması açısından aşağıda sıralanmıştır.

- 7030 - PSK31 - Avrupa PSK Frekans
- 7035 - PSK31, MT63, DX 7037 - MT63 - Avrupa MT63
- 7035 - PSK31
- 7.040 - PSK
- 7.043 - RTTY
- 7.0475 - FT4
- 7.074 - FT8
- 7.076 - JT65
- 7.078 - JT9

ALICI TIPLERİ

Kitin detaylı anlatımından önce, seçilen alıcı tipinin mevcut alıcı tipleri arasındaki yeri ve özelliklerinin daha iyi anlaşılması amacıyla aşağıda bilinen alıcı türlerinin açıklamasına yer verilmiştir.

Alıcı tiplerini incelediğimizde 5 tip alıcının öne çıktığını görmekteyiz. Bunlardan birincisi, tuned radyo frekans (TRF) alıcılarıdır. Devre genel olarak bir kondansatör ve bobin takımından oluşmaktadır. Bu devre ile dinlenilmek istenen frekansa ayar (tune) yapılmaktadır. Çıkışında bir de kristal dedektör bulunmaktadır ve günümüzde çok da pratik kullanımı olmamakla beraber halen bazı radyo amatörleri tarafından radyo frekanslarını dinlemede kullanılmaktadır. Bu alıcıların özelliği lokal osilatöre ihtiyaç duymamalarıdır.

İkinci grup "regenerative" veya "super regenerative" olarak adlandırılır. 1920'li yılların başından itibaren başlayan lambalı alıcılar döneminde, yüksek kazançlı olmalarından dolayı oldukça popüler olan alıcı tiplerindedir. Birinci Dünya Savaşı ve İkinci Dünya Savaşı başlarına kadar askeri sistemler olarak da üretilmişlerdir. Regenerative alıcıların daha gelişmiş modelleri olan super regenerative alıcılar ise yine aynı yıllarda icat edilmiştir.

Superheterodyne alıcılar günümüzdeki birçok radyo alıcılarında kullanılan sistemdir. Superheterodyne alıcıların en büyük avantajı seçicilik (selectivity) özelliğinin alınan tüm frekans bantlarına da belirli bir genişlikte sabit tutulabilmesidir. Alınan radyo frekanslı sinyal karıştırıcı (mixer) adı verilen bir katta lokal osilatör adı verilen sinyal üreticiden gelen sinyalle karıştırılır ve bir ara frekans elde edilir. Bu ara frekanstaki sinyal istenilen seviyede yükseltilir. Bu da sinyalin çok fazla bozulmadan detektör katına aktarılmasını sağlar.

Direct Conversion (DC) alıcılar “Zero IF” alıcılar olarak da tanımlanmaktadır. DC alıcıları Superheterodyne alıcılardan farkı, DC alıcılarda gelen sinyal lokal osilatör ile karıştırılır ve çeşitli işlemlerden sonra mesaj sinyali elde edilir. DC alıcı seçilmesinin sebebi hem basit hem de başarılı bir sistemdir ve yeni teknolojilerde de kullanılmaya başlanmıştır.

DC alıcıların da bazı dezavantajları olmakla birlikte günümüzde teknolojik gelişmeler sayesinde bazı işlemleri direk örnekleme ile yapılabildiği için tekrar gündeme gelmiştir ve birçok Zero IF alıcıların içerisinde de kullanılmaktadır.

Yazılım Tanımlı Radyo Alıcıları (Software Defined Radio-SDR) ise Direct Conversion temelli alıcılardır. DC alıcıdan elde edilen temel bant sinyalleri sayısal işaret işleme teknikleri kullanılarak dönüştürülür ve mesaj sinyali elde edilir. Sağladığı pek çok avantajdan dolayı günümüz radyo frekans sistemleri bu tekniğe yönelmişlerdir.

Yukarıda da açıklandığı gibi alıcımız bir DC alıcıdır. Girişte bir mikser bulunmakta ve bir lokal osilatörle dinlemek istediğimiz sinyali karıştırılmaktadır. Bu şekilde karıştırılan sinyal ses (*audio*) katı seviyesine inmektedir. Daha sonra bu sinyal yükseltilecek hoparlör ile dinlenebilecek seviyeye getirilmektedir.

ALICI KİT GİRİŞ

Bu kitin; radyo amatörlerinin bulunabilir malzemelerle kolayca yapabileceği şekilde tasarlanmasına önem verilmiştir.

Kit ve devre üretiminde kitin çalışmasına yardımcı diğer bazı bölümler kart üzerine yerleştirilmemiştir.

Bu kit, üretim maliyeti olabildiğince düşük tutulmaya çalışılmış bir baz model olarak kabul edilmelidir.

İstenildiğinde daha fazla özellik eklenmesi mümkün olacak şekilde PCB tasarımı yapılmıştır ve sonraki versiyonlarda bu konulara da değinilecektir.

ALICI KİT ÖZELLİKLERİ

Cihaz Adı	: RX-2AH
Versiyon	: V1.0
Alıcı Tipi	: DC Alıcı (Direct-Conversion Receiver)
Band	: HF (High Frequency - 40 metre bandı)
Frekans Aralığı	: 7.000-7.200 MHz
Ant. Empedans	: 50 Ohm
Frekans Kayma	: +/- 100Hz, 10 Dakikada (İlk ısınma süresi 30 dakika dan sonra)
Ağırlığı	: 11 Gr. PCB, 56 Gr Montajlı (kutu hariç)
Ebatları	: 100 mm. X 65 mm. X 1,6 mm.
Anten Çıkış	: BNC veya SMA
Güç Beslemesi	: 12-14V veya pil ile.

ELEKTRONİK BİLEŞEN (MALZEME BİLGİSİ)

Alıcı aşağıdaki listede yer verilen elektronik bileşenleri içermektedir. Listede parça tipi, model numarası vb. bilgiler listelenmiştir.

Parça	Değer	Malzeme Açıklaması
Toroid Sarım Telleri ve Kablolar		
-	0,4mm	Emaye Tel (Yeşil renkli - 1,5 metre)
-	0,4mm	Emaye Tel (Sarı renkli - 1,5 metre)
-	0,4mm	Emaye Tel (Mavi renkli - 1,5 metre)
-	Kablo	Koaksiyel Anten Kablosu (Bakınız: Anten konnektör montaj açıklaması)
-	Kablo	Yalıtımlı Ses Kablosu (Bakınız: LM386 ses güçlendirici montaj açıklaması)
PCB Montaj Yardımcı Malzeme		
-	M3 Tip	(4) Adet 1 cm uzunluğunda metal ayırıcı (spacer)
-	M3 Tip	Metal ayırıcı için (8) adet somun
BNC Konnektörler		
ANT	BNC	BNC Konnektör – Anten Girişi
VFO	BNC	BNC Konnektörü – VFO In-Out
Kondansatörler		
C1	33uF	(Elektrolitik, 25-50V) Kutuplu Kondansatör
C2	10uF	(Elektrolitik, 25-50V) Kutuplu Kondansatör
C3	1uF	(Elektrolitik, 25-50V) Kutuplu Kondansatör
C4	1uF	(Elektrolitik, 25-50V) Kutuplu Kondansatör
C5	10uF	(Elektrolitik, 25-50V) Kutuplu Kondansatör
C6	33uF	(Elektrolitik, 25-50V) Kutuplu Kondansatör
C7	100nf	(Seramik) Kondansatör - 104 yazılı
C8	82p	(Seramik) NP0 Kondansatör (Üzeri siyah noktalı - 82p)
C9	82p	(Seramik) NP0 Kondansatör (Üzeri siyah noktalı - 82p)
C10	82p	(Seramik) NP0 Kondansatör (Üzeri siyah noktalı - 82p)
C11	100nf	(Seramik) Kondansatör - 104 yazılı
C12	33uF	(Elektrolitik, 25-50V) Kutuplu Kondansatör
C13	100nf	(Seramik) Kondansatör- 104 yazılı
C14	100nf	(Seramik) Kondansatör- 104 yazılı

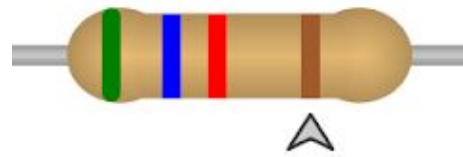
C15	100nf	(Seramik) Kondansatör - 104 yazılı
C18	82p	(Seramik) NP0 Kondansatör (Üzeri siyah noktalı - 82p) - 7 MHz için takılmayacak
Diyotlar		
D1	1N4148	Diyot
D2	1N4148	Diyot
D3	1N4148	Diyot
D4	1N4148	Diyot
D5	1N5817	Schottky Diyot
D6	1N4148	Diyot
D7	1N5817	Schottky Diyot - 7 MHz için takılmayacak
Jumper		
JP2	L1-1	(1) PIN
JP3	L1-2	(1) PIN
JP4	DT-1	(1) PIN
JP7	Ses	(4) PIN, Ses çıkış
JP8	Güç	(4)PIN, 12V
Bobin ve Toroidler		
L1	10mH	Direnç tip bobin (Renk Kodu: Kahve-Siyah-Portakal-Gümüş)
U\$1	T50-2	Toroid
T1	FT37-43	Toroid
T2	FT37-43	Toroid
Voltaj Regülatörü		
IC1	78L08	Doğrusal gerilim regülatörü TO-92 tip plastik kılıf. (Bulunamaz ise yerine 78L09 da kullanılabilir)
Transistörler		
Q2	2N3904	NPN Transistör, TO-92 kılıf
Q3	2N3904	NPN Transistör, TO-92 kılıf
TR1	2N3904	NPN Transistör, TO-92 kılıf
Q4	<u>BF245B</u>	N-Channel JFET Transistör, TO-92 kılıf
Dirençler		
R1	2K2	¼ Direnç (Kırmızı-Kırmızı-Kırmızı)

R2	10K	¼ Direnç (Kahverengi-Siyah-Turuncu)
R3	56K	¼ Direnç (Yeşil-Mavi-Turuncu)
R4	10K	¼ Direnç (Kahverengi-Siyah-Turuncu)
R5	100K	¼ Direnç (Kahverengi-Siyah-Sarı)
R6	2K2	¼ Direnç (Kırmızı-Kırmızı-Kırmızı)
R7	2K2	¼ Direnç (Kırmızı-Kırmızı-Kırmızı)
R8	82	¼ Direnç (Gri-Kırmızı-Siyah)
R9	100	¼ Direnç (Kahverengi-Siyah-Kahverengi)
R10	10K	¼ Direnç (Kahverengi-Siyah-Turuncu)
R11	100	¼ Direnç (Kahverengi-Siyah-Kahverengi)
R12	100K	¼ Direnç (Kahverengi-Siyah-Sarı)
R13	50	¼ Direnç (Yeşil-Siyah-Siyah)
R14	0	Tel köprü
R15	1K	¼ Direnç (Kahverengi-Siyah-Kırmızı)
R16	4K7	¼ Direnç (Sarı-Mor-Kırmızı)
R17	10K	Potansiyometre, 10 turlu
R19	56K	¼ Direnç (Yeşil-Mavi-Turuncu)

Direnç Okuma ve Renk Kodları



Resim. Direncin gerçek görünümü



Şekil. Renk Dizilimi

Yeterli elektronik bilgisi olmayanlar için dirençlerin kolayca tanımlanması ve değerlerinin bulunması amacıyla renk kodları da malzeme listesine eklenmiştir.

Devredeki tüm dirençler 4 renk bandına sahiptir.

Direnci elinize aldığınızda düz olarak baktığınızda bu 4 değişik renkten 3 tanesi direnç değerini belirleyen ana renk grubu, ayrı duran tek renk ise (sağ resimde okla gösterilen) tolerans değerini belirtmektedir.

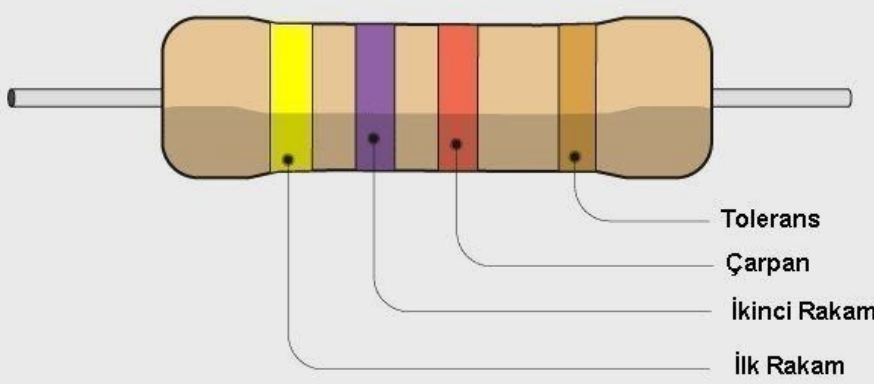
Listede tolerans değeri dikkate alınmadan sadece 3 renk dizilim verilmiştir.

Eski tip dirençlerde üçlü grup bir uca daha yakın iken, yeni üretilenlerde renk grubu ortadadır. Bu durumda direnci okumak için nasıl doğru tutacağınıza karar vermeniz kolaydır.

Sondaki tolerans değerini belirten renkler her zaman altın veya gümüş renklerindedir ve dirençler asla bu iki renk kodu ile başlamaz. Elinize aldığınızda altın veya gümüş renk sağ tarafta kalacak şekilde tuttuğunuzda doğru okumayı kolayca yapabilirsiniz.

Altta dirençleri okumak için kullanılan tabloyu bulabilirsiniz.

Direnç Kodları



	İlk Rakam	İkinci Rakam	Çarpan	Tolerans
Siyah	0	0	x 1	Gümüş ±10%
Kahverengi	1	1	x 10	Altın ±5%
Kırmızı	2	2	x 100	
Turuncu	3	3	x 1000	
Sarı	4	4	x 10000	
Yeşil	5	5	x 100000	
Mavi	6	6	x 1000000	
Mor	7	7		
Gri	8	8		
Beyaz	9	9		

Örnek

4	7	x 100	±5%
---	---	-------	-----

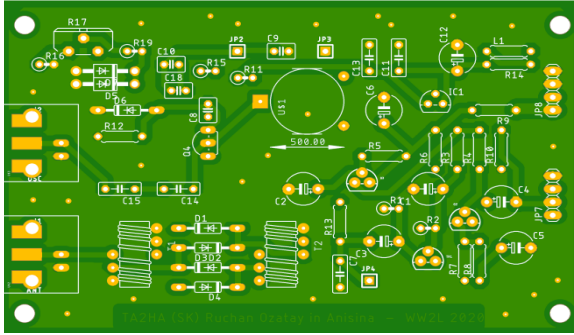
47k Ω ±5%

PCB ÖZELLİKLERİ

Kit içerisinde yer alan çift yüzlü olarak fabrikasyon baskı PCB'nin özellikleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

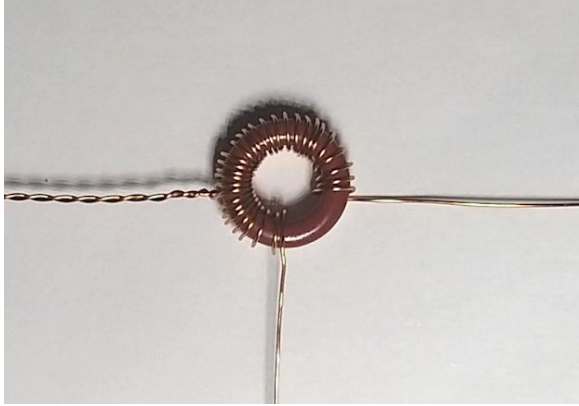
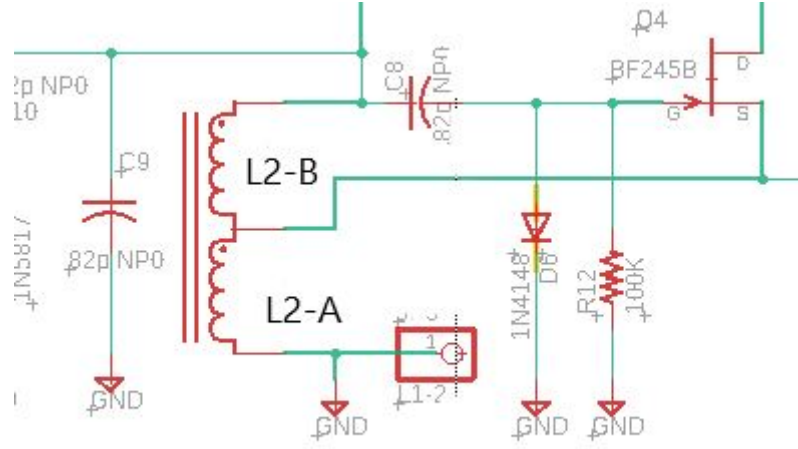
Katman	2L	Maske	Beyaz
Ölçü	65x100 mm.	Eleman baskı	Beyaz
Malzeme	FR4 1,60mm 35/35 μ	Delik İçi Kaplama	HAL

PCB'nin ön yüzü montaj yapılacak elektronik bileşenleri, arka yüzü ise lehim yapılacak alanları içerir. Kart her iki katman arasında delik içi kaplama ile geçişlidir.

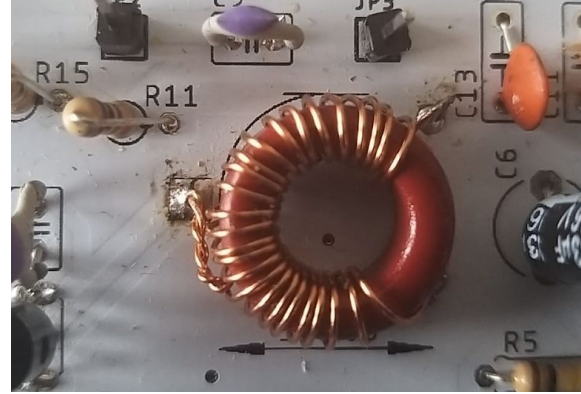


- Dış Çap (OD) : 12.7 mm
- İç Çap (ID) : 7.70 mm
- Kalınlık (Ht) : 4.83 mm
- Renk : Kırmızı (Açık)

Frekanslara Göre L2 Sarım Bilgileri



Resim. Sarım ve uç çıkarma



Resim. PCB üzerinde yerleşimi

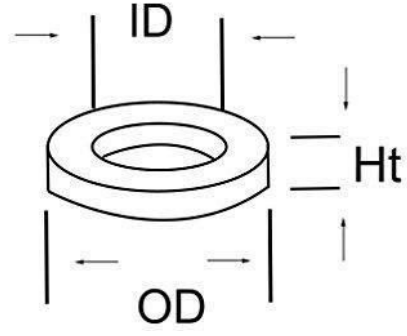
Frekans ve Sarım Tablosu

Frekans	L2-A	L2-B
3.5 MHz	20 Tur, 45cm	40 Tur, 76cm
3.7 MHz	18 Tur, 38cm	38 Tur, 73cm
7.0 MHz	7 Tur, 19cm	17 Tur, 36cm
14.0 MHz	5 Tur, 15cm	10 Tur

FT37-43 RF Toroid Ölçüleri (T1 ve T2):



Resim. FT37-43 Toroid

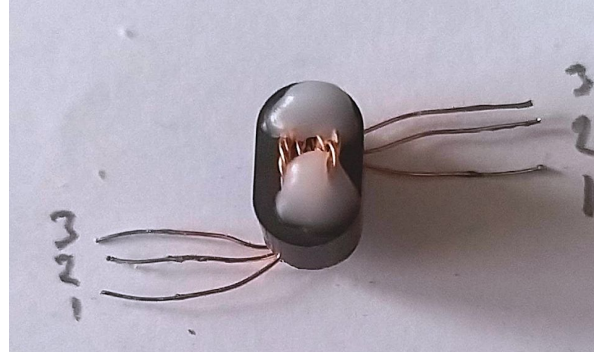


Resim. FT37-43 Toroid ebatlar

- Dış Çap (OD) : 9,5 mm
- İç Çap (ID) : 4,75 mm
- Kalınlık (Ht) : 3,3 mm
- Renk : Parlak siyah

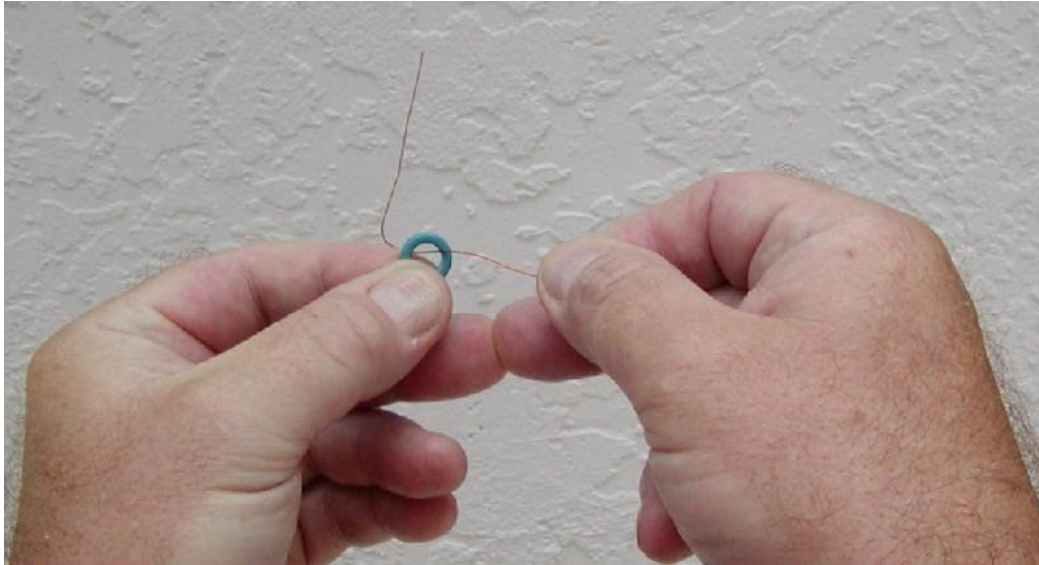


Resim.Domuzburnu toroid sarım şekli.

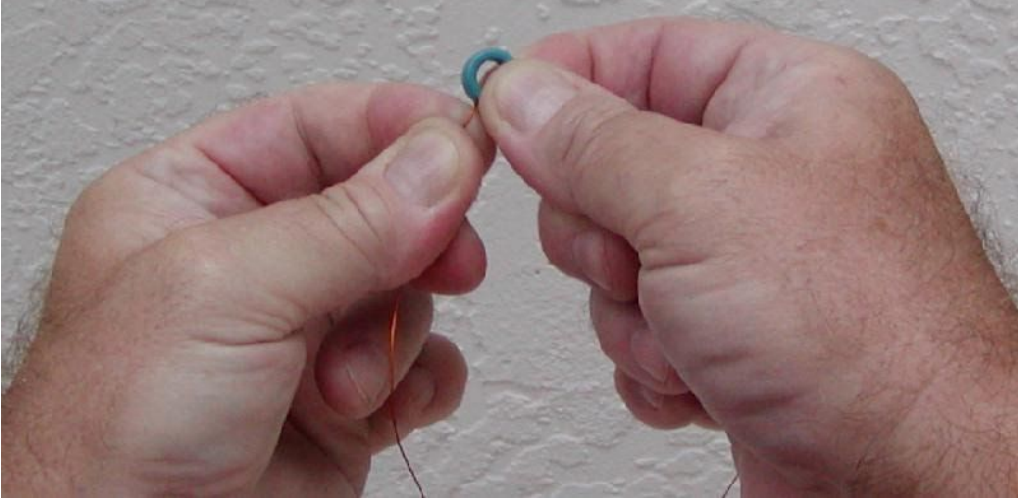


Resim. Domuzburnu toroid sarım uçları.

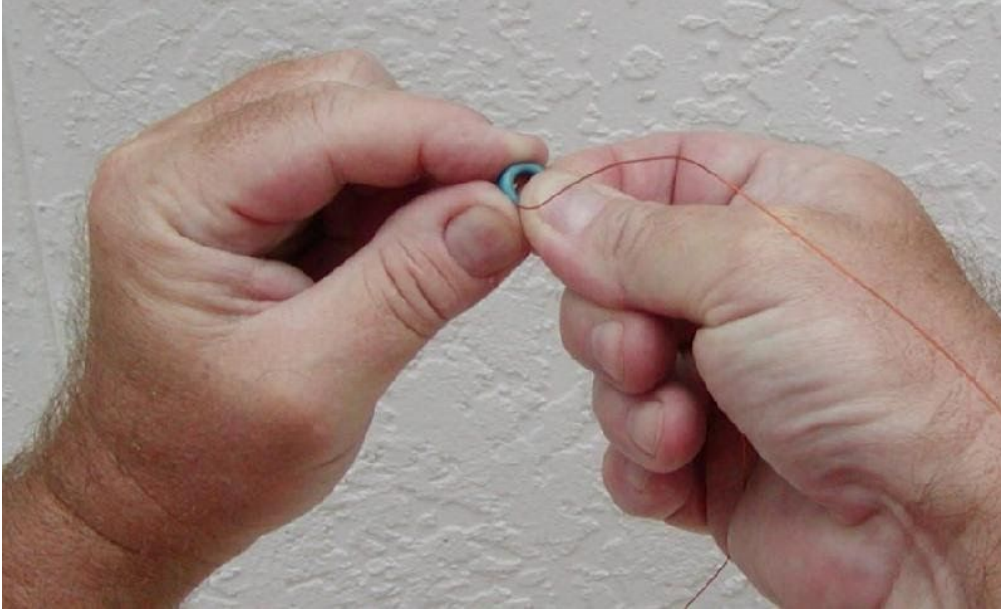
Resimli Örnek Toroid Sarım



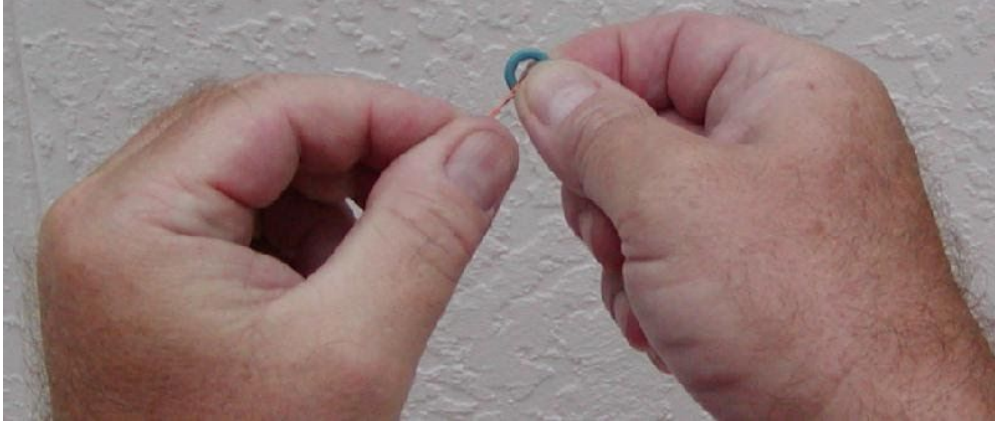
Toroidi sol elinizin parmakları arasında deliği kapatmadan sıkı sıkı tutun Telinizin ucunu alttan 3, 4 cm. ıkacak şekilde geçirin. Bu 1 tur demektir.



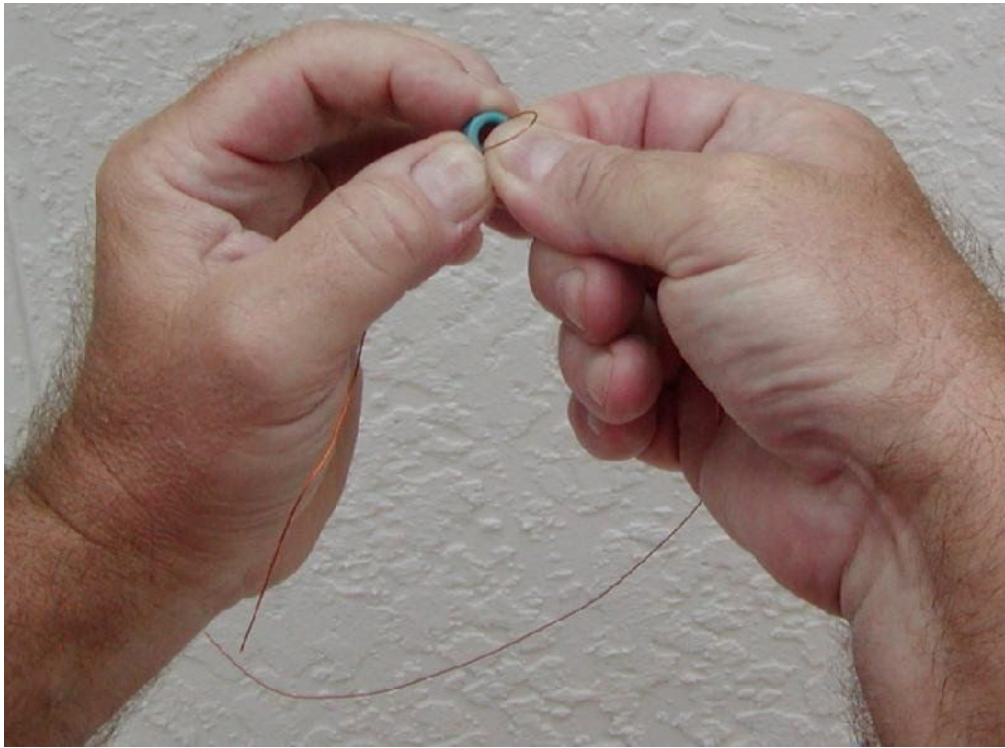
Őimdi toroidi sağ elinizin parmakları arasında bir tarafta leli parmağınızla toroide sıkı sıkı bastırırken öteki elinizle telin uzun ucunu çekerek sıkıca toroide sarılmasını sağlayın.



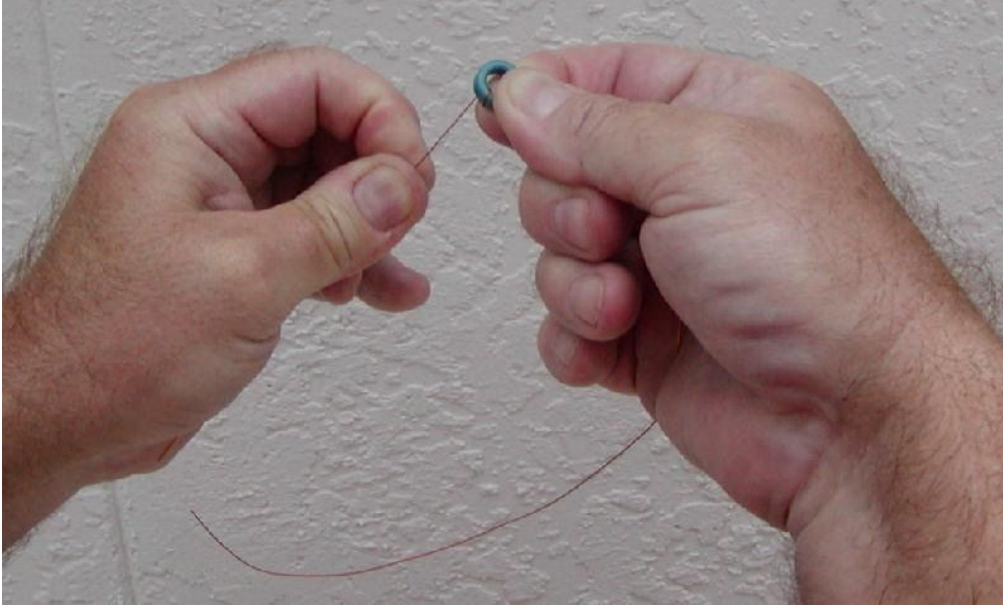
Toroidi tekrar sol elinize geçirip sağ elinizin parmakları ile teli iyice toroide değecek şekilde sıkıştırın.



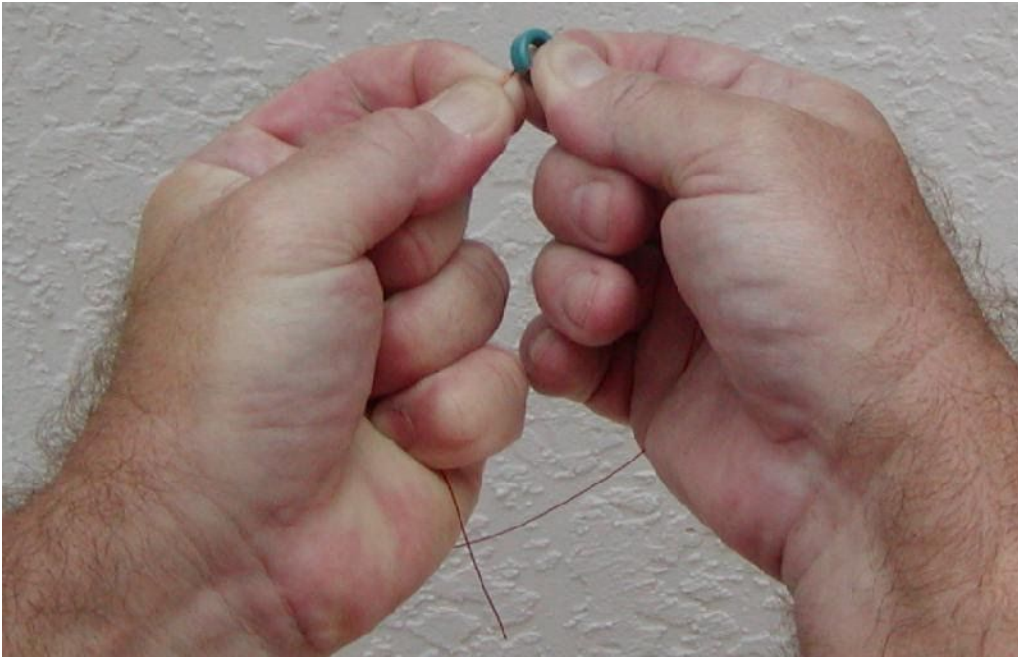
Parmağınızla ilk sargıyı sıkıca bastırın.



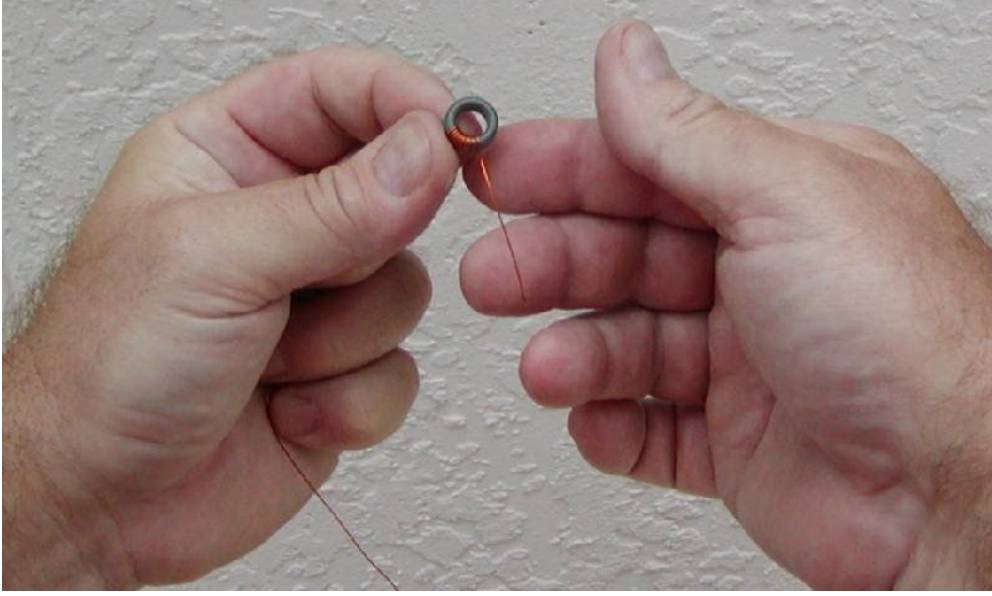
Telin uzun ucunu tekrar delikten geçirin



Sağ elinizle teli sıkıca toroide bastırırken sağ elinizle teli sıkıca çekerek geçirdiğiniz turun toroide sıkıca yapışmasını sağlayın.



Sol elinizle teli iyice çekerek attığınız turun toroide yapışmasında boşluk olmamasını sağlayın.



Ve böylece bütün turlarınız sarılana kadar devam edin. Turlarınızı bitirdiğinizde tırnağınızla turlar arasında eşit aralık sağlayana kadar telleri iterek aralarını açın.

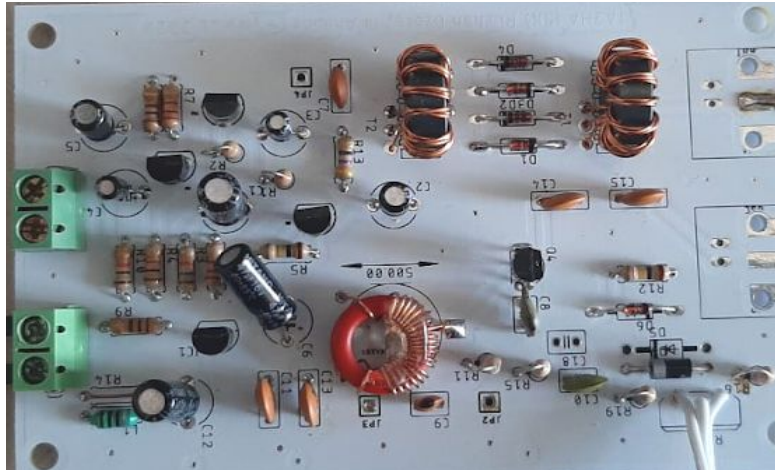


Sarma ve yerleştirme işleminiz bittiğinde ideal olarak bobininiz resimdeki gibi bir görünüşe sahip olmalıdır.



Resim. Domuzburnu toroidlerin PCB üzerine yerleşimi

NOT: FT37-43 Toroid bulunmadığı durumlarda yukarıdaki sarım ve uç çıkarmaya uygun olarak domuzburnu olarak tabir edilen çekirdeğin iç kısmına 3 renk tel trifilar şekilde 5 tur sarım yapılır ve PCB üzerine dikey olarak yerleştirilir.



Resim. FT37-43 Toroidlerin PCB üzerine yerleşimi

FT37-43 Toroid sarımında da yine 3 ayrı renk emaye tel kullanılması karışıklığı önleyecektir. Aşağıdaki bölümde ise; FT37-43 toroid sarımı anlatmaktadır.

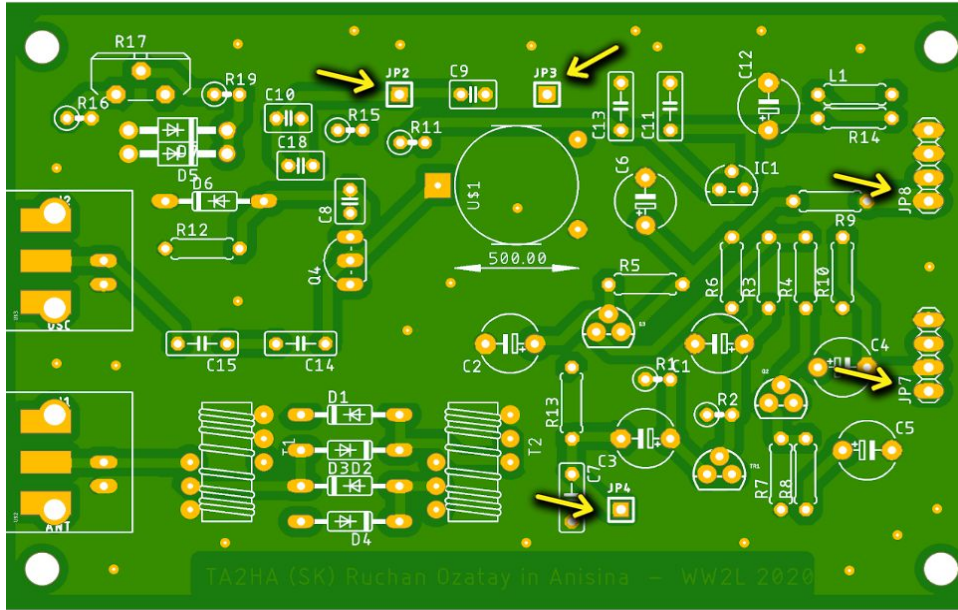
Sarım için öncelikle 20 cm. uzunluğunda 3 değişik renk emaye telin uçlarından birleştirilir. Eğer üç ayrı renk tel bulamazsanız gereken uzunlukta kestiğiniz tellerin üzerine CD kalemi ile ilk tel için her iki uca bir çizgi, ikinci tele iki ve üçüncü tele 3 olmak üzere 1 mm. eninde çizgiler çizin. Bu çizgiler de sarımların uçlarını tanımlamanıza yardımcı olacaktır.

Bu uçlar bir kancaya takılarak matkap ile kolayca burgu elde edilebilir. Burada önemli olan burgunun her 1 cm'de bir dönüş veya 1,5 dönüş olarak yapılmasıdır. **T1** ve **T2**'e 10 tur olarak sarılır.

Toroidin bir tarafında 3, diğer tarafında 3 adet giriş bulunur. Sağındaki renk sırası sarı-mavi-yeşil ise, diğer tarafta da renk sırası aynı olmalıdır. Bu durum **T1** ve **T2** için de geçerlidir.

Sargılar, toroid çekirdeği ile arasında boşluk kalmayacak şekilde ve sarım geçişleri de birbirine eşit aralıklarla sarılmalıdır. Bu sarma işleminde toroid çekirdeğinin tellere temas eden noktalarında sürtünme vb. sebeplerle telin emaye korumasına zarar vermemesine dikkat edilmelidir.

Bobinler yerine takılmadan önce tel uçları çok temiz bir şekilde açılıp lehimlenmeli (alıştırmalı) ve daha sonra PCB üzerine yerleştirilmelidir. Daha sonra sağlamlaştırmak için sıcak silikon ile desteklenebilir. Önemli olan bobinin mekanik olarak yerine sabit durmasını sağlamak ve başıboş hareket etmesini önlemektir.



Resim. Jumper PIN noktaları

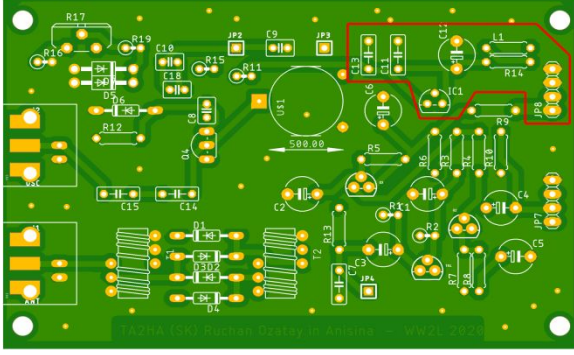
Devrenin üzerinde birkaç adet bağlantı noktası (Header PIN) bulunmaktadır. Bunlardan **JP2**, **JP3** ve **JP4** olarak gösterilenler tek bağlantı noktalı, **JP7** ve **JP8** ise 4 bağlantı noktalıdır. **JP2**, **JP3** ve **JP4** sinyal ve gerilim ölçme noktası olarak kullanılırken **JP7** ses çıkışı, **JP8** ise güç girişini sağlayacak pin konnektörlerdir.

Devrenin üzerindeki **R17** (10K) direnci 10 turluk osilatör frekansını değiştirmek için kullanılan potansiyometredir. Devrenin üzerine değil, kutuya monte edilmelidir.

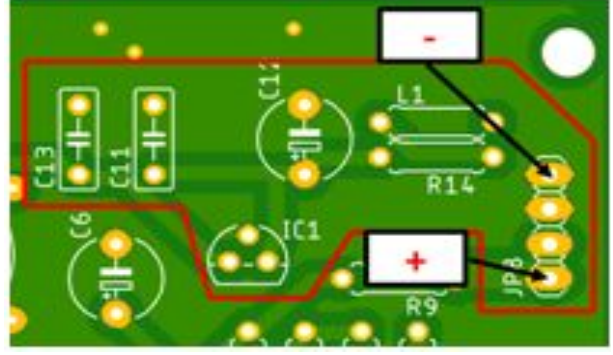
Devre toplamda 6 kattan oluşmaktadır.

1. Kat: VFO güç kaynağı
2. Kat: VFO katı
3. Kat : Mikser ve anten bağlantı devresi
4. Kat : Düşük gürültülü yüksek kazançlı amplifikatör devresi
5. Kat : Ses çıkış devresi
6. Kat : Adaptör güç katı (12-15V stabil voltaj)

1. KAT: VFO GÜÇ REGÜLATÖRÜ



Resim.PCB genel



Resim. PCB detay

Çerçeve içine alınarak gösterilen bölüm 8V'luk regüle katıdır. Devrenin yapımına bu bölümden başlatmanız önerilir. Ancak VFO katı yapılmıyor ise bu katın yapılmasına gerek yoktur.

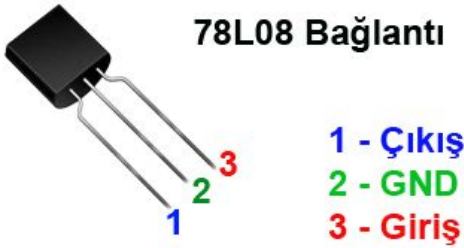
UYARI: JP8'deki doğru güç bağlantılarına dikkat edilmelidir. (Bakınız: Yukarıda sağdaki şekil)

Bu tür devrelerde besleme geriliminde meydana gelebilecek dalgalanmalar, frekans kararlılığını etkileyen istenmeyen faktörlerdir. Bu nedenle sağdaki detay resimde görülen; **IC1** olarak isimlendirilen **78L08** entegresi, **C11** (100nF), **C12** (33uF) ve **C13**'ten (100nF) oluşan bileşen grubu 12-15V'luk giriş voltajını 8Volt'ta sabit tutarak devreyi beslemektedir.

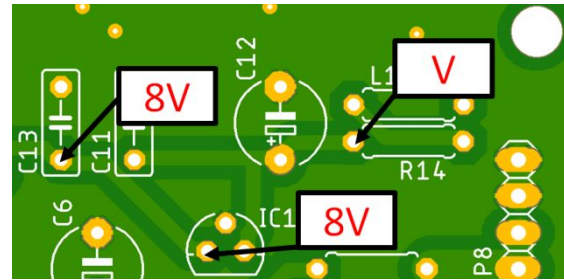
Resimde **R14** olarak gösterilen yere bir teli köprü olarak lehimleyin. (**R14**'ün bu şekilde kullanılmasının sebebi, gerektiğinde kolayca devre dışı bırakabilmektir.)

PCB üzerinde direnç tip **L1** (10mH) bobini ve **R14** (tel köprü) direncinin montajı ile başlayabilirsiniz. Bileşen grubunda kritik parça bulunmamakla birlikte **IC1**'in (**78L08**) bacak bağlantılarının doğru şekilde takıldığından emin olmalısınız.

Önerilen montaj sıralaması: L1 , R14, C11, C13, IC1



Şekil. 78L08'in bacak bağlantısı



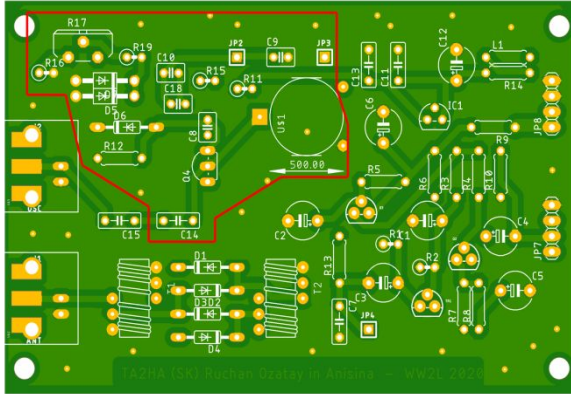
Resim. Voltaj ölçüm noktaları

Bu kısmın montajı tamamlanıp, devreye güç verildiğinde **R14** üzerindeki noktadan ölçüm yapılabilir. **VCC** ve **GND** bağlantısı 4 pinli (-/+) **JP8** jumper üzerinden yapılmalıdır.

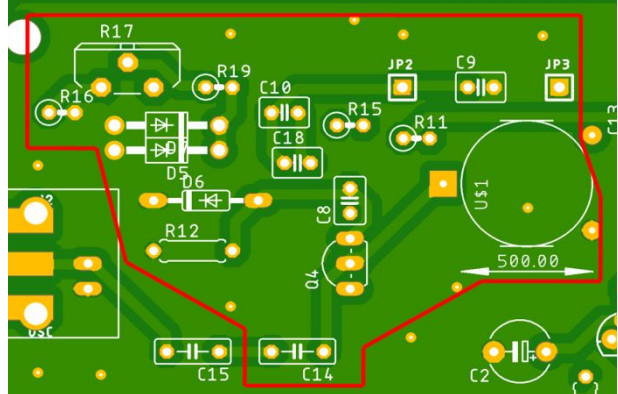
Bu noktada devreye verilen asıl besleme giriş voltajı değeri, **IC1** (78L08)'in **C13** yolu ile birleştiği 1 nolu bacağında ise 8V olarak görülmelidir.

2. KAT: VFO KATI

UYARI: Plaket üzerindeki **BF245B**'in montaj şeklini gösteren çizim hatalıdır. Takılırken, çizimde gösterilen yerleşim şekline göre **180 derece ters** takılmalıdır.



Resim. PCB genel

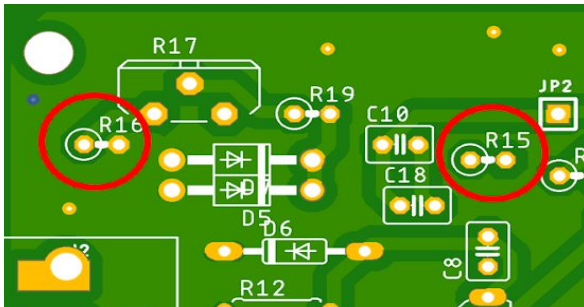


Resim. PCB detay

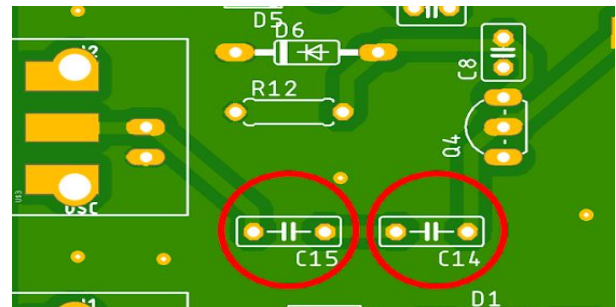
VFO katı genel anlamda diyotlar ve bir alan etkili transistörden (FET) oluşmaktadır. Montaj yapana kolaylık olması açısından; toroid yerleştirmeden önce PCB üzerine önce direnç ve diyotların ve daha sonra da kondansatörlerin yerleştirilmesi gereklidir.

Montaja **R12** (100K) ile başlanıp, devamında **R15** (1K), **C10** (82p) ve **R16** (4K7) yerleştirilir.

D5 (1N5817) ve **D6** (1N4148) diyotları PCB üzerine yerleştirilmelidir. **D7** (1N5817) Diyot ve buna bağlı olan **C18** (82p) kondansatörü ise opsiyoneldir. Burada anlatılan 7MHz kitte **D7** ve **C18**'in montajı yapılmayacaktır.



Resim. R15 ve R16



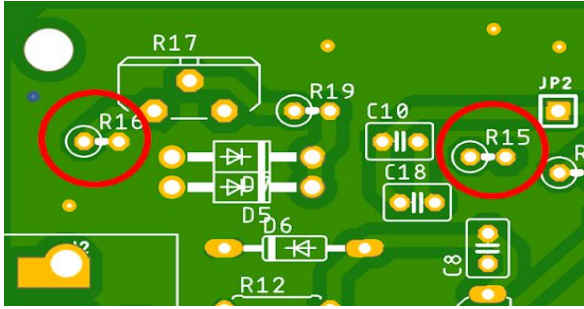
Resim. C15 ve C14

R15 (1K) ve **R16** (4K7) kullanılacak frekansa göre değiştirilebilir. Bu dirençler VFO ayar sınırlarını belirlemektedir. Frekans ayarı yapıldıktan sonra lehimlenmelidir ve frekans test edilmelidir. Frekans, elinizde bir frekansmetre varsa canlı ucu ortadaki **JP2**'ye bağlanarak ölçülebilir. Osilatörün ürettiği sinyalin miksera gidebilmesi için **C14** (100nF) ve **C15** (100nF) devreyle birlikte mutlaka takılmalıdır.

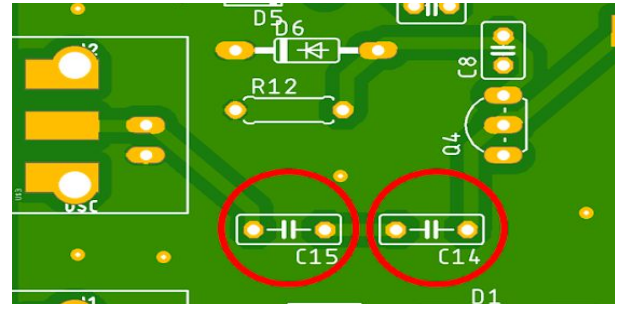
R17 olarak gösterilen nokta frekans ayarı için kullanılan potansiyometreye giden kabloların çıkış noktalarıdır. **R17** çok turlu potansiyometre PCB' nin üzerine değil devrenin konacağı metal kutuya montajlanır. PCB üzerinde **R17** olarak gösterilen noktadan çıkan 3 adet frekans ayar kablosu da kutuya montajlanan **R17** potansiyometresinin uçlarına aynı sıra ile bağlanır.

Bundan sonra **L2** toroidin sarımları hazırlanabilir. (Tercihinize göre 3,5MHz. ve 7MHz. için sarım dokümanda yer alan toroid sarım tablosuna bakabilirsiniz.) FET'in montajında bir sorun (Gate bacağına çok yüksek statik voltaj gelmesi vb.) olmasını önlemek için FET'in montajından önce **R12** (100K) ve **D6**'nın (1N4148) lehimlendiğinden emin olunmalıdır. Daha sonra **Q4** (BF245B) olarak gösterilen FET transistör lehimlenebilir.

BİLGİ : BF245B transistörü lehimlerken ve lehimledikten sonra devrenin geri kalan kısımları ile çalışırken havyanın mutlaka topraklı olmasına dikkat edilmelidir. Mümkünse devreye dokunmadan önce elinizle bir toprak noktasına dokunarak üzerinizde oluşmuş olabilecek statik elektriği boşaltmaya özen gösterilmelidir. FET transistörler statik elektrik nedeni ile kolayca arızalanabilirler.



Resim. R15 ve R16



Resim. C15 ve C14

UŞ1 ve **C9** (82pF) devrenin frekansını belirlemektedir. **D6** olarak gösterilen **1N5817** ve **C10** (82p) mutlaka lehimlenmelidir. Bunlar ise Varikap diyot (ayarlı kondansatör özelliği gösteren diyot) gibi davranmakta ve devrenin rezonans frekansını buraya uygulanan voltaja göre değiştirmektedir. Bu nedenle öncelikle **D5** (1N5817), **D6** (1N4148), **C10** (82p), **C14** (100nF), **R12** (100K), **R19** (56K), **L2** ve **Q4** (BF245B FET) devreye yerleştirilmiş olmalıdır.

Bu grubun montajı tamamlandıktan sonra **L2** son şekliyle bağlanmamalıdır. Sebebi ise devrede kullanılan malzemenin toleransına göre **L2**'nin bu devreyi getireceği rezonans noktası farklı olabilir.

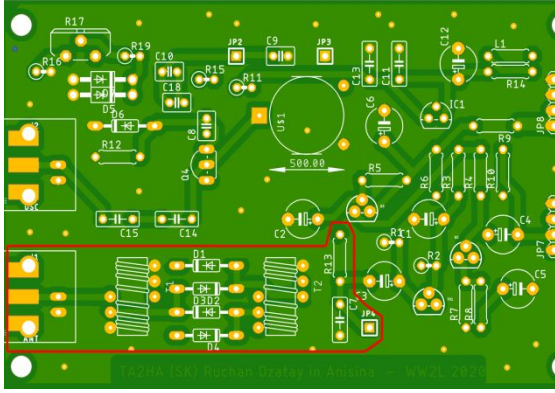
Örnek: İstenilen 7MHz. yerine 6.9MHz. veya 7.1MHz. olabilir. Bunu ayarlayabilmek için buradaki bobinden bir sarım boyu çıkarmak veya ilave etmek gerekebilir.

Bobin telleri montajdan önce biraz uzun bırakılıp, devre çalıştırılarak bir frekans metre veya alıcı ile çıkış frekansı görüldüğü yerde en düşük frekans **R17** ile ayarlanabilir.

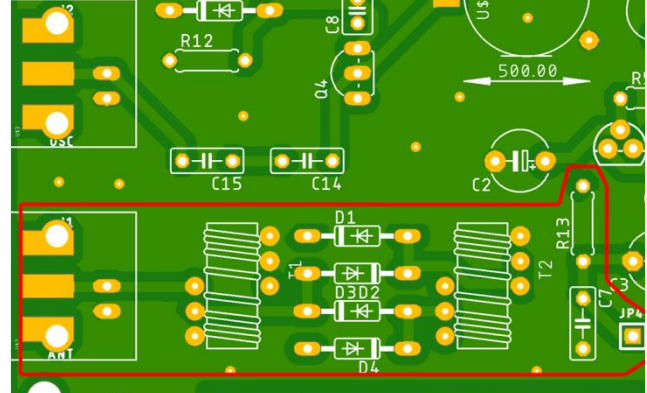
Bu frekansa göre de; eğer frekans 7MHz'den yüksek ise **L2**'ye 1 veya 2 tur sarım ilave edilir. Bu nedenle test edildikten sonra **L2**'nin tam anlamıyla yerine lehimlenmesi önemlidir.

Önerilen montaj sıralaması: R11, R12, Q4, D6, C8, C9, C10, D5, D6, R19, R16, R15, L2

3. KAT : MİKSER VE ANTEN BAĞLANTI DEVRESİ



Resim. PCB genel



Resim. PCB detay

Bu kat; 1 direnç ve 1 kondansatör, 4 adet diyot 2 adet trifilar sarım bobinden (toroid) ve anten bağlantısından oluşmaktadır. (Trifilar; 3 telin burğu şeklinde yan yana sarılması olarak adlandırılır, nasıl sarılacağı dokümanın ilgili bölümünde açıklanmıştır.) Devre üzerinde görülen basit “double balanced mixer”, çok yüksek giriş seviyesi sinyallerde doyuma ulaşamaz ve genellikle pahalı alıcıların içerisinde kullanılan bir devre şeklidir.

Bobinler ve diyotlar lehimlendikten sonra;

50 Ohm değerindeki **R13** (bulunamazsa 47-48 Ohm kullanılabilir). altına da **100nf** bağlanacak ve bu alıcının ana mikser devresini oluşturacaktır.

Devreye güç verildiğinde frekansmetre ile sinyalin üretildiği kontrol edilmelidir. Önce **D1**, **D2**, **D3** ve **D4** olarak adlandırılan **1N4148** Diyotlar, ardından da **R13 (50Ohm)** ve **C7 (100nf)** bağlanmalıdır. Daha sonra sarımı tamamlanmış **L1** ve **L2** olarak adlandırılan bobinler (toroid) PCB üzerine doğrudan ayarlama yapmaya gerek kalmadan lehimlenmelidir. Ancak dikkat edilmesi gereken nokta emaye tellerin sırasının doğru olmasıdır. Bu işlemden sonra anten konnektörü PCB üzerine monte edilir.

Not: Eğer frekansmetreniz yoksa kısa dalgası olan bir radyoda ibreyi 7MHz'e getirirken antenini devreye yaklaştırın. Ardından potansiyometreyi radyoda ısıklık sesi duyulana kadar çevirin. Eğer ısıklık sesini duyamazsanız, radyonun frekansını önce 6500 KHz getirip potansiyometre ile tekrar deneyin. Eğer yine duyamazsanız bu sefer radyonun frekansını 7500 KHz'e getirerek aynı taramayı yapın. Eğer 6500 KHz'de duyarsanız **C10** kondansatörünün değerini düşürerek, 7500 KHz'de duyarsanız **C10** kondansatörünün değerini arttırarak frekansını 7000 KHz'e getirebilirsiniz. Burada kullanacağınız kondansatörün değerini 82pF'ı 20'şer pF arttırarak ya da azaltarak denemenizi yapabilirsiniz. Daha yüksek değerler kullanmak sizi tamamen bandın dışına çıkarabilir.

Anten konnektörü montajında (3) seçenek vardır. Bunlardan birincisi ve tavsiye edilen, BNC anten konnektörünün doğrudan PCB üzerine montajıdır.

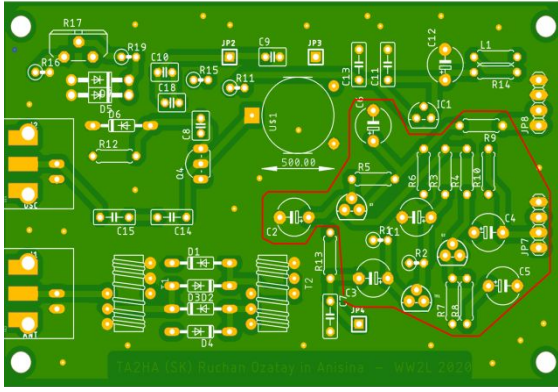
İkincisi ise doğrudan **SMA** konnektörünün bağlanmasıdır. PCB üzerinde gerekli bağlantı için alanlar bulunmaktadır. SMA konnektörü kit ile birlikte gelmemektedir. Bu nedenle SMA kullanmak isterseniz **SA0N1S0G** tipi (Dar Ayak) konnektör temin ederek devreye lehimleyebilirsiniz. Bu durumda anten bağlantısının kullanacağınız konnektörle uyumlu

olduğundan emin olun. Aksi takdirde anten ve alıcı arasında konnektör adaptörü kullanmanız gerekebilir.

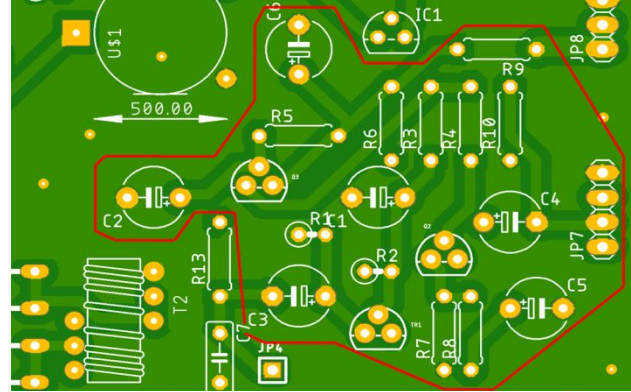
Üçüncü seçenek ise kutu dışına montaj edilecek UHF soketler kullanılabilir. Bunun tercih edilmesi durumunda kutuya montajlanmış UHF konnektör ile PCB üzerindeki anten bağlantısı arasında istenmeyen gürültü girişimlerine (enterferans) neden olmamak için mutlaka Koaksiyel kablo kullanılmalıdır. Bu işlemin tamamlanmasından sonra artık devrenin genel olarak önemli bölümleri tamamlanmış sayılır.

Önerilen montaj sıralaması: R13, D1, D2, D3, D4, C7, T1, T2

4. KAT : DÜŞÜK GÜRÜLTÜLÜ YÜKSEK KAZANÇLI PRE-AMPLİFİKATÖR DEVRESİ



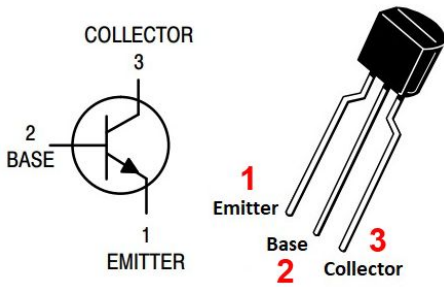
Resim. PCB genel



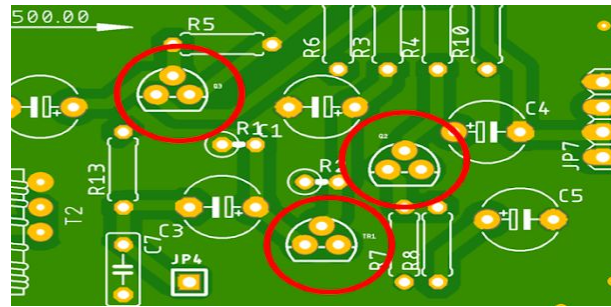
Resim. PCB detay

Düşük gürültülü pre-amplifikatör üzerinde kullanılan parçalar her yerde bulunabilen giriş empedansı çok düşük bir giriş mikseri olduğundan ve kazancı yüksek, aynı zamanda gürültüsü düşük bir pre-amplifikatördür.

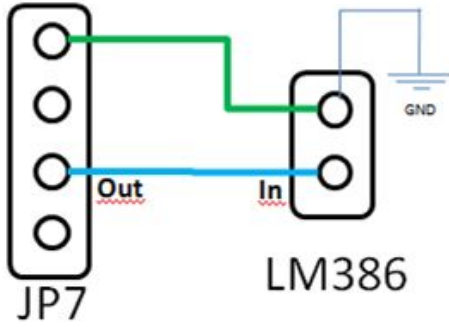
Dikey olarak yerleştirilecek **R1** (2K2) ve **C1**'den (33uF) başlayarak direnç ve kondansatörler devreye yerleştirilir. Daha sonra da **JP7** olarak gösterilen 4 pin konnektör lehimlenir.



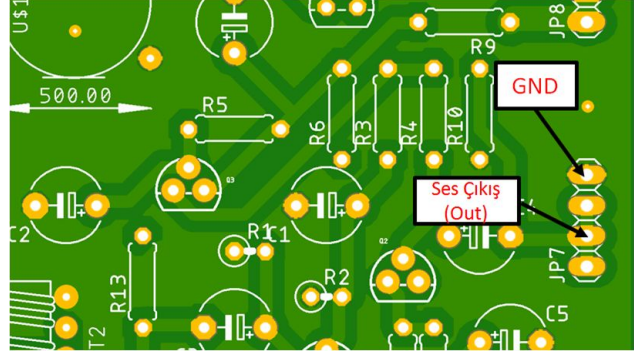
Resim. 2N3904 bacak bağlantısı



Daha sonra da **Q2**'nin etrafındaki ve çıkışta bulunan **C4** (1uF) kondansatörünü ve **R10** (10K) çıkış yük direncini lehimleyin.



Resim. JP7 – LM386 bağlantısı



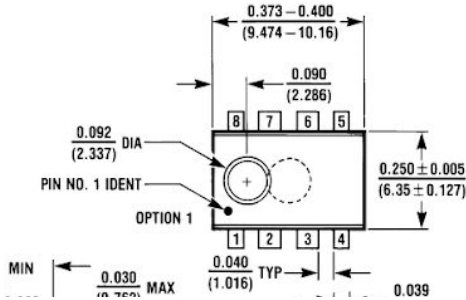
Resim. JP7 Ses çıkış bağlantısı

Hazır satın alınacak ses yükselteci PCB üzerindeki **JP7** ses (Audio) çıkışlarından birine korumalı ses kablosu veya ince koaksiyel kablo ile bağlayın.

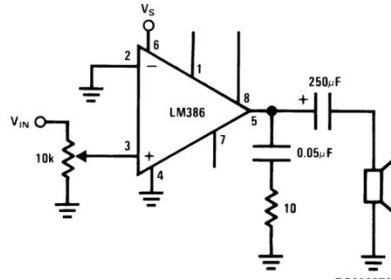
Ses uygulamalarında kullanılan kabloların devrede bu alanda kullanılması ses kalitesini ve performansını artıran bir özelliktir.

LM386 SES YÜKSELTECİ KULLANMAK

Tasarımda devre karmaşıklığını minimumda tutmak için ses yükseltici konmadığından dolayı harici bir LM386 entegresi ile yapılmış ses yükselteci kullanılmıştır.



Şekil. DIP soket LM386



Şekil. Gain 20 değerinde basit devre

LM386 entegresi ile yeni bir devre kurmak yerine kullanıcı dilerse hazır LM386'lı ses amplifikatör devrelerini kullanabilir.

Bu tip modüller genellikle 5-12V arasında beslenebilirler ve üzerlerindeki ayarlı 10K direnç (POT) ile ses kazancı ayarlanabilir.

Kutu içerisinde yerleştirmede yukarıdaki hazır devrenin alt kısmındaki lehim bacaklarının PCB veya metal kutu ile kısa devre yapmamasına özen gösterilmelidir.



Resim. Hazır demonte devrenin görünüşü.



Resim. Hazır devrenin görünüşü.

Devre üzerinde bulunan potansiyometre metal kutu üzerine monte edilir ve daha sonra ses kazanç düğmesi şapkası üzerine takılır. Bu ses kazanç düğmesi belirtildiği şekilde metalik kutuya monte edilmesi durumunda kendi PCB'si ile arasında yine yalıtımlı ses kablolarından kullanılması önerilmektedir.

KUTULAMA

SSB modülasyonunda sağlıklı çalışabilmek ve alıcımızdan azami verimi alabilmek için PCB ve bileşenlerinin istenmeyen harici girişimlerden (*enterferans*) korunması gereklidir.



Resim. Kutu



Resim. Kutu



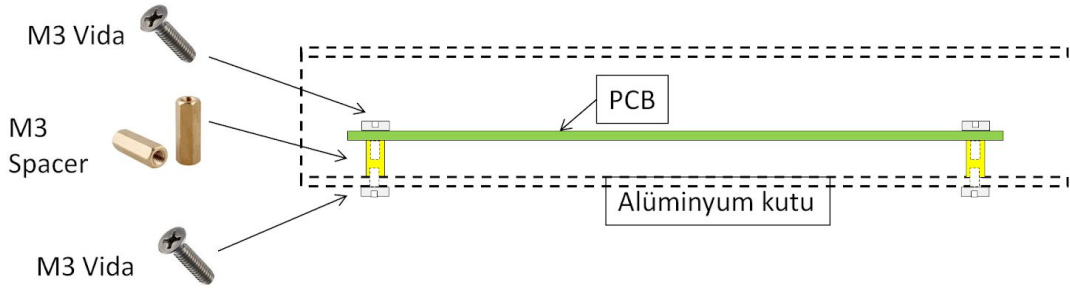
Resim. Kutu

Kutulama için kanatları birbirine tamamen sıkı bir şekilde geçebilen alüminyum hazır kutular kullanılabilir.

Eğer teminde güçlük çekilir ise alternatif başka sistemler (kontraplak veya plastik kutu vb.) düşünülebilir.

Bu durumda kutunun iç kısmının alüminyum veya bakır plakalar ile kaplanması gereklidir. Ancak alüminyumun lehimlenmesi problem olacağı için Alüminyum plaka plastik kutuya ve birbirine sıkı bir şekilde vidalanmalıdır.

Bakır levha kullanılması durumunda ise plakalar birbirine lehimlenmelidir. İyi bir yalıtım sağlanmazsa istenmeyen sinyal girişimleri parazit nedeni olabilir.



Şekil. PCB'nin kutu içerisine sabitlenmesi.

PCB'nin metalik kutu içerisine yerleştirilirken metalik ayırıcılar kullanılması önemlidir. Bu sayede PCB'nin GND'si ile metal kutu GND'si birleştirilmiş olur.

Önce kutu altındaki 4 adet deliği açın. Daha sonra bu deliklere M3 vidayı takarak iç kısımdan metalik 1 cm'lik ayırıcılara vidalayın. PCB'yi ayırıcıların üzerine yerleştirip üst taraftan 4 adet M3 vida ile sıkıca vidalayın. Burada anlatılan şekil ayırıcının iki tarafının da vida deliği olan şeklindedir. (Female-Female)

Eğer elinizdeki ayırıcının bir tarafı çıkıntılı vida, diğer tarafı vida deliği şeklinde ise (Female-Male) alt kısma M3 somun, üst kısma M3 kısa vida kullanabilirsiniz.

GÜÇ GEREKSİNİMİ

12-14 Volt DC güç kaynağı cihazın çalışması için gerekli olan seviyedir. En kötü ihtimalle cihaz pil bloğu ile de çalıştırılabilir ki alıcınız daha hassas olacaktır. İyi bir güç kaynağı seçimin kadar kaynağın bağlanacağı duvar prizinin de topraklanmış olması önemlidir.

ANTEN ve ANTEN BAĞLANTISI

Ticari ya da amatör, hangi alıcı cihaz olursa olsun, kullanılan band ve frekansa uygun ve harici bir anten ile kullanılması gereklidir.



Resim. BNC Konnektör



Resim. SMA Konnektör



Resim. UHF PL259 Konnektör

Cihaz için seçilen frekansa uygun bir antene ihtiyaç vardır. Anten mutlaka bir koaksiyel kablo ile cihaza bağlanması gereklidir. Aksi takdirde bu tip direkt alıcı (Direct-conversion receiver-DC) alıcılar oldukça hassas oldukları için içerisindeki VFO veya osilatörün ürettiği sinyali antenden tekrar geri alması durumunda "booting" adı verilen düdük sesi veya parazit oluşturur. Bunun engellenmesi için 3 metrelik koaksiyel kablo ile antenin cihazdan uzaklaştırılması gereklidir.

Devre olduğu şekilde takarak çalıştırılacak ise yapılması gereken devrenin üzerinde malzeme olarak 1 anten girişi ve 1 VFO Giriş-ıkış mevcuttur. Anten konnektörleri **SMA** veya **BNC** olabilir ki kullanım tercihi kullanıcının takdirine bırakılmıştır

Eğer dışarıya yani herhangi bir lme aletine çıkış verilmeyecekse kullanıcı sadece anten soketini monte ederek de kullanılabilir. Bu tür tercihde soket olarak antende yine BNC yerine SMA kullanılabilir.

CİHAZI ÇALIŞTIRMA ADIMLARI

Bu anlatımda yukarıdaki tüm montaj işleminin belirtildiği şekliyle yapıldığı varsayılmıştır.

1. Anten konnektrnz kutudaki konnektöre takın
2. Cihazın g adaptörünü fişe takın veya tercihinize göre pil ile g beslemesini aktif edin.
3. Ses kazancını ve frekans ayarı düğmesini en düşük seviyeye (sola) getirin.
4. Kutuya monte ettiğiniz bir güç anahtarı varsa açık konuma getirin.
5. Ses kazancını makul ve duyulabilir seviyeye getirin.
6. Çok turlu potansiyometreyi yavaş yavaş sağa doğru çevirmeye başlayın.
7. Bir sesli haberleşme veya data haberleşmesi sesi duyduğunuzda frekans ayarını çok yavaş hareketlerle en iyi duyabileceğiniz konuma getirin.
8. Duyulan haberleşmeye ait bilgileri LogBook'unuza kaydedin.

LogBook kullanmanız önemlidir. Bir alıcı kullandığınız için karşılıklı haberleşme (QSO) yapmamış olsanız bile bir SWL dinleyicisi gibi kayıt tutabilirsiniz.

Bu sayede radyo amatrlğ kurallarına uygun olarak yaptığınız faaliyetlerin hem ceridesini tutabilir, hem de duyduğunuz ülkeler ve mesafelere göre cihazınızın ve/veya anteninizin performansı hakkında istatistiksel bilgiler elde edebilirsiniz.

NOT: Dokümanın son kısmında basılabilir LogBook sayfasını bulabilirsiniz.

TEST KILAVUZU

	
Resim. Ölçü aleti DC voltaj ölçüm sekmesi	Resim. Ölçü aleti probaları

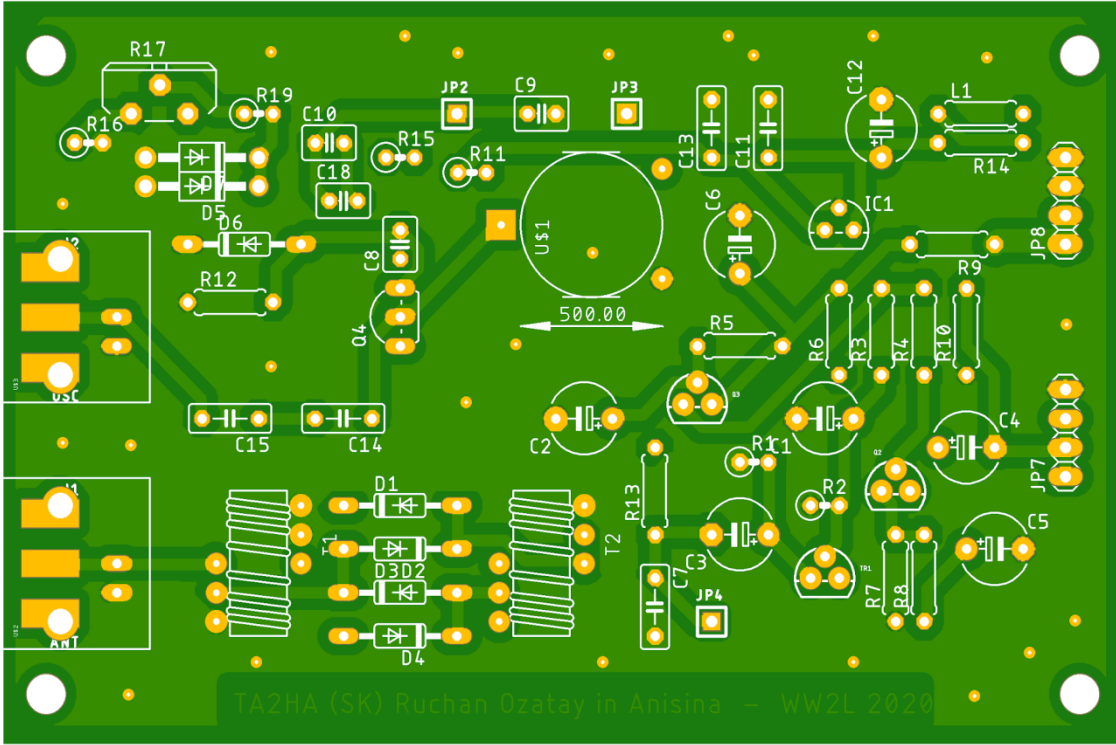
Voltaj ölçümlerinde; ölçü aletinin anahtarını **DC** voltaj bölümünde uygun **20V** kademesine alın.

Ölçü aletinin siyah (-) probu devre üzerinde GND alanlarından birine, kırmızı (+) probu ise ölçüm noktası olarak belirtilen noktalara temas etmelidir.

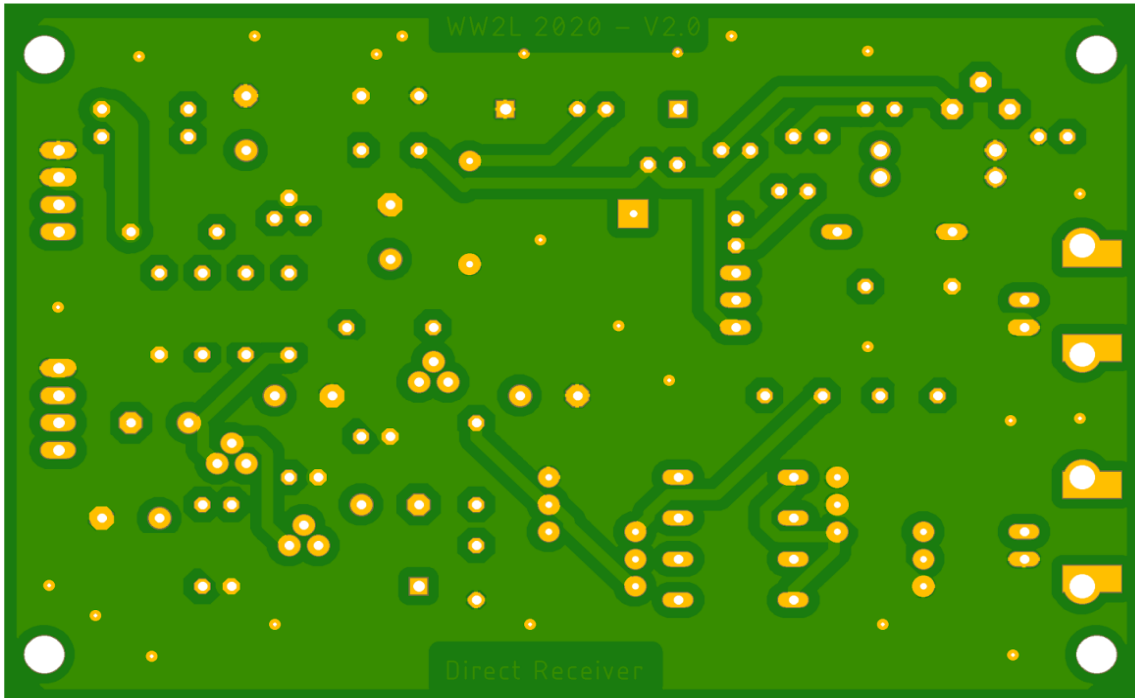
Ref.No	Voltaj Ölçüm Noktası	Açıklamalar
1	R14 tel kopru	Besleme voltajı 12 - 14 Volt (aşağıdaki değerler 12.2 Volt ile beslenen bir devre üzerinden alınmıştır)
2	C13 'un C6 tarafındaki ucu	8V
3	Q4 FET'in drain voltajı	8V'a çok yakın bir değer (Ölçüp kontrol etmemiz gerekiyor)
4	R17 ' nin orta ucu	2.5 ile 7V arasında R17 ayarlandığında bu voltaj değişmeli
5	R9	JP8 'e bağlı ucunda besleme voltajı. Diğer ucunda ise beslemeye çok yakın bir voltaj. Gerçek değerler için örnek verebiliriz.
6	R1 'in C1 'e yakın ucu	Kaynak 12V iken 1.55V
7	R2 'nin Q2 'ye yakın ucu	2.22 V
8	R4 'un C1 'e yakın ucu	3.88 V
9	R3 'un C1 'e yakın ucu	2.22 V
10	R6 'nin C1 'e yakın ucu	8.9 V
11	R7 'nin Q2 'ye yakın ucu	3.2 V
12	JP7 'nin bütün uçları	0 V

BASİT ARIZA TESPİT KILAVUZU

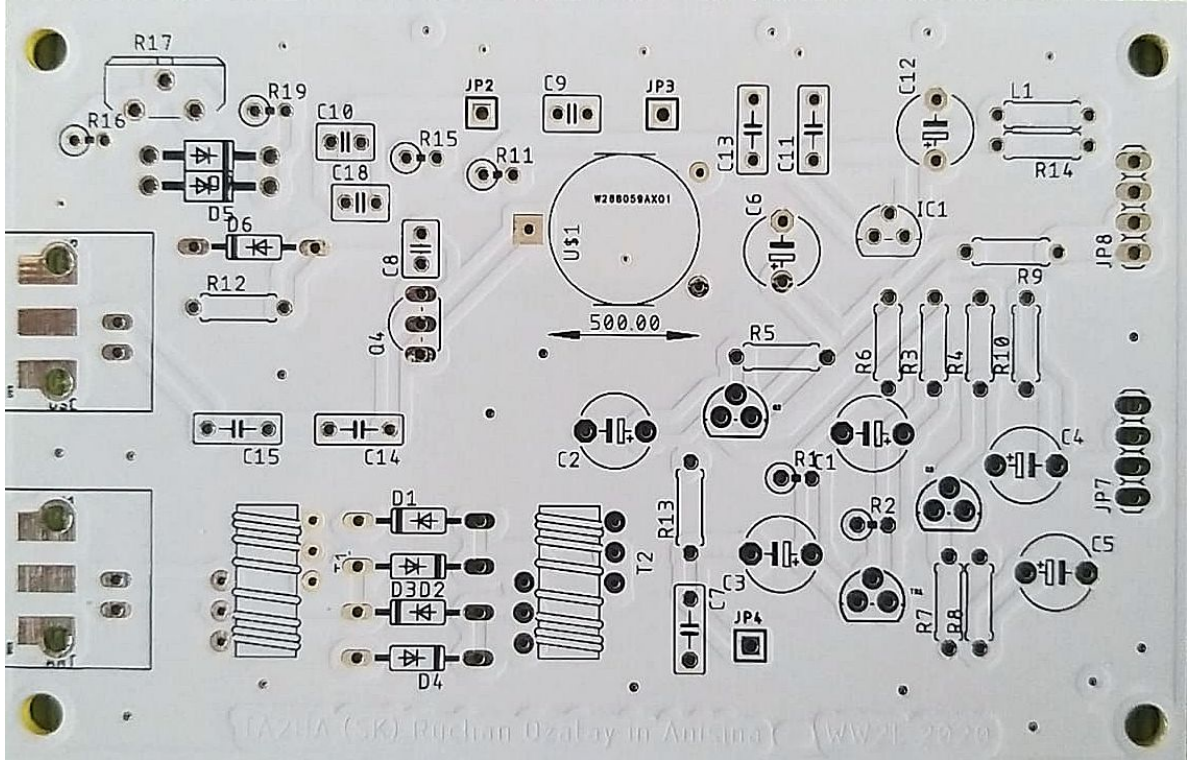
Muhtemel Arıza Öngörüsü	Önerilen Kontrol ve Çözüm
Devreye voltaj gelmiyor, alıcı çalışmıyor	Güç kaynağının fişe takılı olduğundan ve yeterli gerilim ürettiğinden emin olun.
Alıcı çalışıyor, ancak ses duyulmuyor	Ses kazanç düğmesinin yeterli seviyede olduğundan emin olun, anten bağlantıları ve soketlerin yerine tam olarak oturup oturmadığını kontrol edin.
Frekansta QSO duyuluyor ancak ses çok parazitli	Kitin metalik kutu yalıtımında olması gereklidir. Çok yakınında çalışan elektrikli cihazlar veya yüksek gerilim hatları parazitik girişimlere neden olabilir.



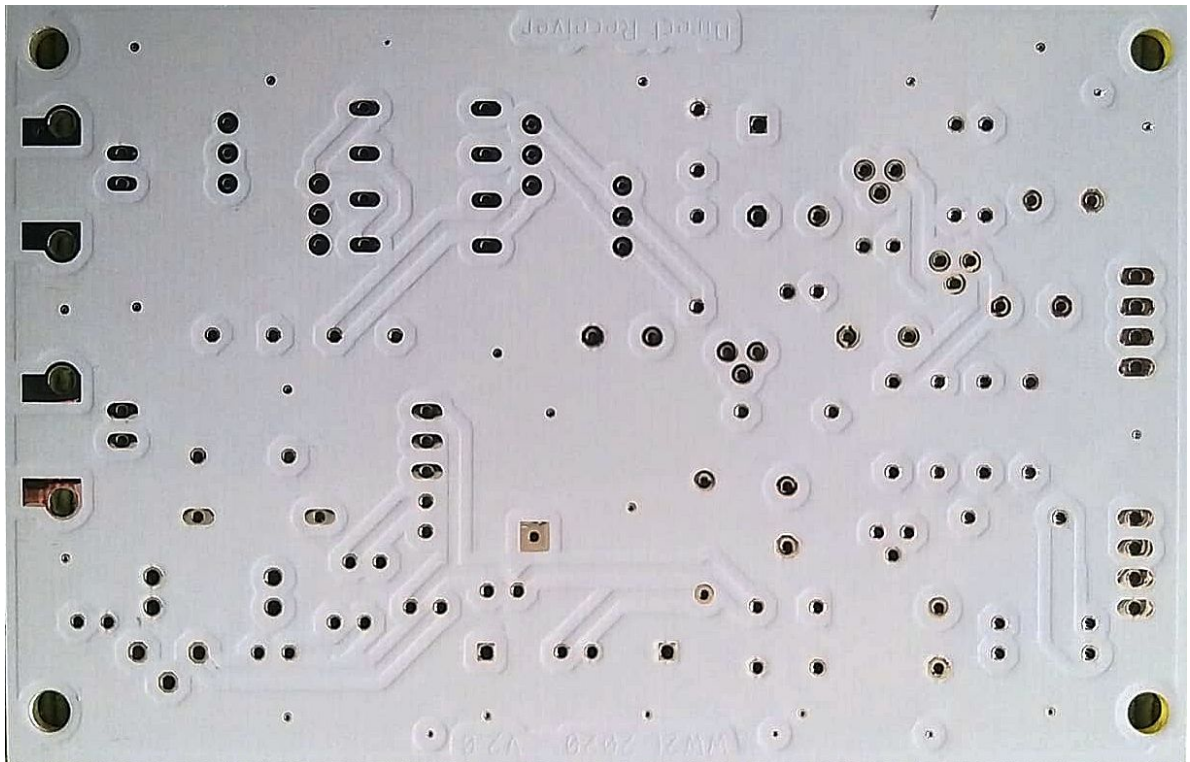
Çizim. PCB bilgisayar tasarımı bileşen yüzü



Çizim. PCB bilgisayar tasarımı arka yüzü



Resim. 100 mm x 65 mm fiziki PCB baskı ön yüz



Resim. 100 mm x 65 mm fiziki PCB baskı arka yüz

YARDIMCI BİLGİLER

LEHİM TEKNİKLERİ

Yeni yapılan devrelerin çalışmamasına neden olan arızaların %40'tan fazlası lehim hatalarından oluşmaktadır. Bunlara örnek olarak taşan lehim, içi boş (havali) lehim ve temas etmeyen lehim türleri sayılabilir.

Taşan lehimde, lehim kaplaması gereken alanı aşırıp yanından geçen baskılı devre yollarına yapışarak hat arasında kısa devre ya da direnç yaratır. İçi boş lehimde ise, havya parçayı tam ısıtamadan havyanın ucundan akan sıcak lehimle kaplanırsa lehim parçanın ayağına tam yapışamaz ve arasında hava tabakası dolayısı ile yalıtkanlık oluşur.

Temas etmeyen lehimde, kullanılan pasta ya da reçine yanarak parçanın üzerinde bir film tabakası oluşturur ve lehim bu tabakanın üzerinde kaldığı için iletim sağlanamaz. Soğuk ya da aşırı ısıtma ile bozulmuş lehimlerde ise, devre kullanılmaya başladıktan bir süre sonra titreşim ya da çevre sıcaklığı ile arıza ortaya çıkar ki bulunması zordur. Bazı durumlarda soğuk lehim, yüksek akım geçen noktalardaki aşırı ısınmadan dolayı baskılı devre yollarında da hasara neden olur.

İyi lehim yapmak için bol pratik yapmak, ama daha önce de doğru olan yolu öğrenmek önemlidir.

Güvenlik Önlemleri

Hiç bir zaman kullandığınız havyanın metal bölümüne ya da ucuna dokunmayın. Bu bölgede sıcaklık 400°C civarında olduğu için tehlikeli derecelerde yanıklara sebep olabilir.

Havyanın sıcak olan metal bölümünün ya da ucunun, havyanın elektrik kablosuna değmemesi için dikkat edin. Canlı kablonun üzerindeki plastik yalıtım eriyip çıplak tel ortaya çıkabilir ve elektrik çarpmasına veya kısa devreye neden olabilir.

Havyanızı kullanmadığınız zaman havya ayağına koyun. Böylece havyanın sağa-sola değip hasar vermesini önlemiş olursunuz. Asla havyayı ucunun havada duracağını varsayıp çalıştığınız masanın üzerine koymayın, en iyisi ise havya ayağı almadan lehim aletini kullanmaya başlamayın.

Lehim yaptığınız yerde havalandırma olmasına, ya da en azından hava akımı olmasına dikkat edin. Lehimleme sırasında çıkan gazlar asit içerir ve biriktiğinde sağlık için zararlı olabilirler.

Lehimleme işiniz bittiğinde ellerinizi yıkayın. Elinize lehimleme sırasında çıkan gazlar veya zehirli bir madde olan kurşunun kalıntıları yapışmış olabilir ve elinizi yüzünüze ya da ağızınıza sürdüğünüzde bu zehirli birikintileri deri yolu ile veya yutarak alabilirsiniz.

Yanık riskini azaltmak için

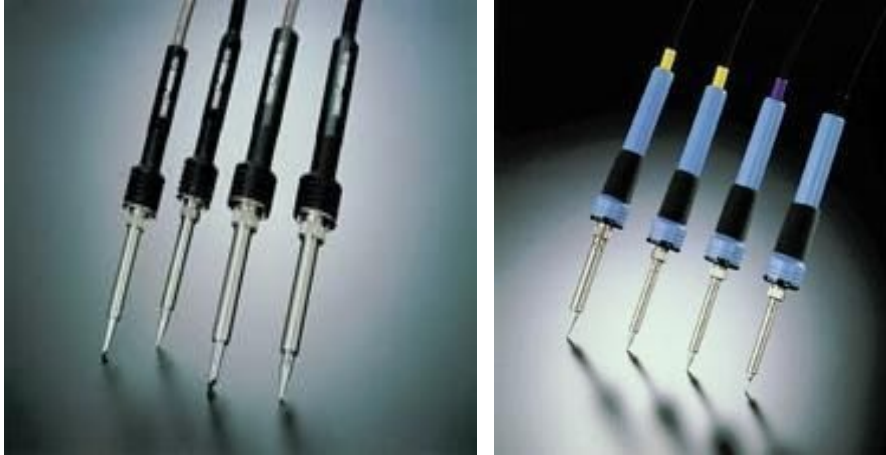
1. Her lehimden sonra havayı havaya ayağının üzerine yerleştirin
2. Elle dokunmadan önce lehim yapılan noktanın iyice soğumasını bekleyin.
3. Elektrik bağlantısının çıkarılmış olduğuna ve iyice soğuduğuna emin olmadan havyanızın metal kısımlarına ya da ucuna dokunmayın.

Küçük İlk Yardım İpuçları

Sıcak havaya ile istenmeyen bir temas ve yanma durumunda; hemen yanan yerinizi basınçsız şekilde akan bir soğuk suyun altında 5 ila 15 dakika tutun. Basıncı su kullanılması durumunda hem tahribatı arttıracak, hem de canınız daha fazla yanacaktır. Zaman kaybetmeyip önce soğuk su ile yanığın etkisini azaltabilir ve sonra da buz koyabilirsiniz.

Yanık yere herhangi bir krem ya da ilaç sürmeyin. Yanıklar kendi hallerine bırakıldıklarında daha etkin bir şekilde iyileşebilirler. Sadece temiz bir mendille yanık yeri toz ve pisliklerden korumanız gerekir.

Ancak yanık alan, elinizde büyük bir alanı kaplıyorsa mutlaka doktora gidin.



Geldik kullanacağımız araçlara. Aslında gerekli olan sadece havaya ve lehim desek de bunların yanında en azından güvenliğiniz için bir havaya ayağı almanız gerekir.



Sağdaki havya ayağı yeterli desek de yine de biraz daha para ekleyip altında uç temizleme süngeri olan soldaki modeli almak kullanırken size rahatlık sağlayacaktır.



Eğer bunu bir defa alacağım iyisi olsun diyorsanız o zaman en gelişmiş ayak için soldaki modeli, daha fazla haralayabiliyorsanız sağdaki uç ısısının ayarlanabildiği modellerden birini alabilirsiniz.



Ama en önemlisi güvenlik önlemi olarak bir plastik gözlük kullanarak gözlerinizi korumaktır. Lehim yaparken ısıdan genişleyen parçalar yüzünüze fırlayabilir ve gözünüze gelirse onarılamayacak hasarlara neden olabilirler. 5 liraya nalburdan alacağınız bir gözlük değerini para ile ölçemeyeceğiniz gözlerinizi korumakta en büyük yardımcınız olacaktır.

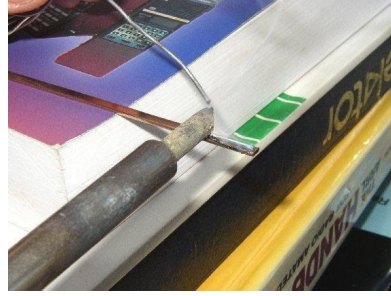


Gelelim lehime. Lehimlemek istediğiniz yüzeyin cinsine göre kullanacağınız lehimin cins ve karışım oranı farklılıklar gösterebilir. Alttaki tabloda piyasada bulunan bütün lehim çeşitlerini görebilirsiniz.

Beş Kanallı, Standart Lehim Telleri

Alaşım Cinsi (Sn-Pb)	Tel apı	Ergime Sıcaklığı	En uygun kullanım yüzeyi/metal
60/40 (L-Sn60Pb)	0,75 mm 0,8 mm 1 mm 1,2 mm 4 mm 3 mm	188 °C	Bakır, Kalay, ınko, Kurşun, Altın, Gümüş, Kadmiyum
60/40 L-Sn60Pb(Sb)	0,75 mm 1,2 mm	188 °C	Bakır, Kalay, ınko, Kurşun
50/50 (L-Sn50Pb)	1,6 mm 2 mm	212 °C	Bakır, Kalay, ınko, Kurşun, Altın, Gümüş, Kadmiyum
40/60 (L-Sn40Pb)	1,6 mm	234 °C	Bakır, Kalay, ınko, Kurşun, Gümüş, Kadmiyum
35/65 (L-Sn35Pb)	1,6 mm	247 °C	Bakır, Kalay, ınko, Kurşun, Gümüş, Kadmiyum
30/70 (L-Sn30Pb)	1,6 mm	255 °C	Bakır, Kalay, ınko, Kurşun, Gümüş, Kadmiyum, Pirinç (Cu+Zn), Nikel
20/80 (L-Sn20Pb)	1 mm 1,2 mm 1,6 mm	275 °C	Bakır, Kalay, ınko, Kurşun, Pirinç (Cu+Zn), Nikel
L-Sn62PbAg2	0,75 mm 1 mm	179 °C	Bakır, Kalay, ınko, Kurşun, Gümüş
96 S (% 4 Gümüşlü)	1,6 mm 2 mm	221 °C	Paslanmaz elik ve tüm metaller (Alüminyum hariç)
Sn 60 Pb	1,6 mm 2 mm	188 °C	Alüminyum hariç tüm metaller

Kullanılan kısaltmalar	Sn Pb Ag Sb	Kalay Kurşun Gümüş Antimon	
------------------------	----------------------	-------------------------------------	--



Yukarıdaki tabloda bizi ilgilendiren %60 Kalay ve %40 Kurşun karışımı lehim teli. Bu lehim telinin değişik kalınlıkları mevcuttur.

Genel olarak elektronikte kullanılan 0,75mm ve 1,2mm kalınlıkta olanlarıdır. İnce olan çoğunlukla ufak parçaların lehimlenmesinde, kalın olanı ise kablo, bağlantı parçaları, güç kondansatör ve dirençleri, ve transformatör uçlarının lehimlenmesinde kullanılır.

Baskılı devrelerde taşmanın önüne geçmek için ince lehim kullanılması daha doğru olur. Üstteki resimlerden soldaki 0,75mm lik lehim, sağdaki ise 1,2mm lik lehim telidir.

Lehim İçin Havyanın Hazırlanması

Havyanızı havya ayağına yerleştirdikten sonra fişini prize takıp ısınmasını bekleyin. Isı ayarlı olmayan havyalar yaklaşık 350-400°C a kadar ısınırlar bu ısıya erişmeleri havyanın gücüne göre 30 Watt için 3-4 dakika, 100 Watt için 5-10 dakika arasında olabilir.

Havya ayağınızdaki sünger parçasını ıslatın. Süngeri aşırı ıslatma havya ucunun her değişikinde soğumasına neden olur. O yüzden en iyi yöntem süngeri musluk altında ıslattıktan sonra sıkarak fazla suyunu artırmaktır.

Havya ucunun ısınıp ısınmadığını ufak bir parça lehimini eriterek deneyebilirsiniz. Tam ısındığında havyanın ucu lehimini bir anda sıvı hale getirir.

Havyanın ucunu ıslak süngerde temizleyin. Zamanla havyanın ucunda oksitlenmiş kurşun ve reçine tortuları birikir ve ucun ısı iletimini engeller. Lehim yaparken de bu artıklar yapılan lehimin içine karışıp soğuk ya da tam temas etmeyen lehim kontağına neden olabilirler.

Havyanın ucunda az bir parça lehim eritin. Buna "kalaylamak"ta diyebiliriz. Amaç havyanın ucunu ince bir lehim tabakası ile kaplayıp ısının lehim teline aktarabilen yumuşak bir tabaka elde edebilmektir. Havyanın ucunun süngerde her temizlenişinde bu kaplamanın yapılması gerekir.

Lehimleme İşlemine Başlama

Havyayı elinizde bir dolmakalem tutar gibi metal kısımlarına değmeyecek şekilde ortasından tutun. Bunu yaparken sanki havyanız ile bir kağıt üzerine imzanızı atacağınızı düşünün.

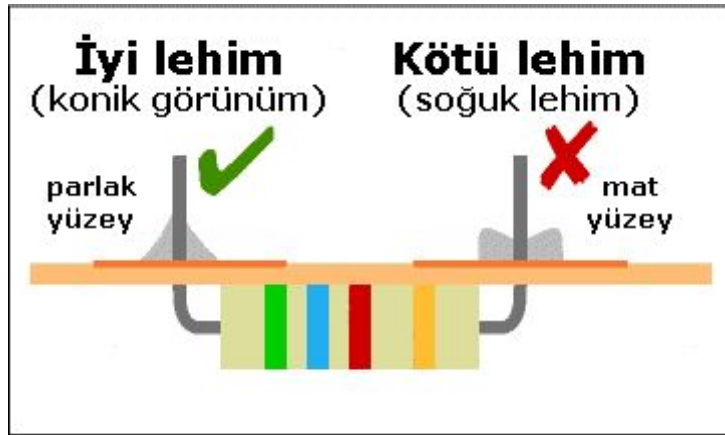
Havyanın ucunu lehim yapacağınız noktaya değdirin. Bunu yaparken havyanın ucu

lehimlenecek iki parçaya da, örneğin parçanın tel ucu ve baskılı devredeki bakır adacık, aynı anda değip ısıtılmalı. Bu noktada ucu bir kaç saniye tutup parçaları ısıtıttıktan sonra.

Birleşme noktasına lehim telini yavaşça itin. Parçalar tam olarak ısındı ise lehim eriyerek parçaların etrafını sararak baskılı devrelerde koni şeklini açık tellerde ise yuvarlak top şeklini almalıdır. Unutmamanız gereken lehimi parçaların üzerinde eritmenizdir, havya ucunda değil. Havya ucunu lehim üzerinde fazla tutarsanız lehim oksitlenmeye başlayıp matlaşır ve soğuk lehim dediğimiz olaya benzer bir etki ortaya çıkar.

Önce lehim telini, hemen ardından da havya ucunu parçaları sarsmadan geri çekin. Parçaları veya baskılı devreyi, yani lehimlenen kütleyi oynatmadan önce lehimin iyice soğuduğuna emin olun.

Yaptığınız lehimi yakından inceleyin. İyi yapılmış bir lehim pırıl pırıl bir yüzeye sahip olur. Şekil olarak da daha önce belirttiğimiz gibi baskılı devreler üzerinde konik açık tellerde ise top şeklini alır. Eğer değilse parça uçlarını tekrar ısıtıp lehimlemeniz gerekir.



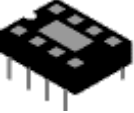
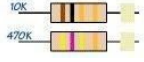
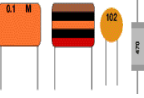


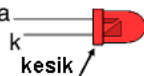


Üstteki resimde iyi ve kötü lehim şekillerini açıkça görebilirsiniz.




1. Bir devre yaparken hemen lehim yapmaya başlamak aslında dayanılmaz bir dürtüdür ama iyi bir lehim yapabilmek için sadece lehimlemeyi bilmek yetmez. Aynı zamanda sistemli olmak gerekir. Onun içinde işe başlamadan önce bazı şeyleri gözden geçirmek gerekir. Sırası ile;
2. Yapacağınız devrenin şemasını iyice inceleyip anlamaya çalışın.
3. Parça listesi ile elinizdeki parçaları karşılaştırarak eksik yada yanlış parça olup olmadığını irdeleyin.
4. Bakırlı pertinaks üzerine lehim yapacaksanız önce bakır yüzeyin okside olmamasına dikkat edin. Eğer kir yada oksitlenmiş noktalar varsa önce bulaşık teli ile oksitlenen noktaları ovarak temizleyip ardından asetonlu pamuk ile bakırın yüzeyini iyice temizleyin.
5. Lehimleyeceğiniz parçaların ayaklarının temiz ve oksitlenmemiş olduğuna dikkat edin. Ben parçaların ayaklarını temizlemek için diş fırçası büyüklüğünde olan tel süet fırçası kullanıyorum. Bu fırçayı ayakkabıcılardan temin edebilirsiniz.
6. Lehimlemeye başlamadan önce parçalarınızın ısıya ne kadar dayanıklı olduklarına dikkat edin. Örneğin plastik karkas üzerine sarılmış bobinlerde havyaı uzun süre tutarsanız ısı tel

üzerinden akarak plastik karkasın şeklini bozabilir. Bunun gibi bazı parçalarda da kullanılacak en yüksek ısı değerleri bellidir.

7. Parçaların ayak yönlerini tanımlayın ve devrenize nasıl monte edileceğine başlamadan önce karar verin. Böylece yanlış yönde takılan parçaların hasar görmesini önlemiş olursunuz.

Altta tablodaki parçalar ve dikkat edilmesi gereken noktalarını bulabilirsiniz:

	Resim	Parça	Lehimlemede Dikkat Edilecek Hususlar
1		Entegre soketleri	Yerleştirirken 1 numaralı ayağın devre üzerindeki 1 numaralı yere gelmesine dikkat edin. Devrenin lehimlenmesi tamamlanmadan entegreyi TAKMAYIN !
2		Dirençler	Kritik değildir, normal lehim prosedürü uygulanır.
3		1 μ F'tan küçük kondansatör	Herhangi bir yön özellikleri yoktur. Plastik ve polistren olanlarında aşırı ısıtma hasara neden olabilir.
4		Elektrolitik kondansatör	Kondansatörün (+) ve (-) kutuplarına dikkat edilmesi gerekir.
5		Diyotlar	Doğru yönde bağlanmalıdırlar. Aşırı ısı Germanyum diyotlarda hasara neden olur. Yüksek akım diyotlarında bacaklarda soğutma payı bırakılmalıdır, o yüzden baskılı devreye takılırken parça tarafında bacaklar uzun bırakılır.
6		LED	Doğru yönde bağlanmalıdırlar. Ters bağlanma ve aşırı ısı hasara neden olur.
7		Transistör	Bacakları doğru noktalara bağlanmalıdır. Aşırı ısı hasara neden olur.
8		PCB yolları ya da tekli kablo ile parçaları bağlamak	Plastik kaplı tekli telefon kablosu kullanılır ve yönü önemli değildir. Aşırı ısı plastik kılıfın erimesine neden olabilir.

9		Pil kutuları, hoparlörler, ve kendinden kablolu diğer parçalar	Kabloların doğru noktalara lehimlenmesine dikkat edin. Aşırı ısı kabloların plastik kılıfının erimesine neden olabilir.
10		Parçalar yada PCB ler arasındaki çoklu kablo bağlantıları	Yumuşak ve içi çoklu kablo kullanılır. Lehimlenen noktaların doğru uçlarda olmalarına dikkat edin. Aşırı ısı plastik kılıfın erimesine neden olabilir.
11		Entegreler	Doğru yönde bağlanmalıdırlar. Aşırı ısı hasara neden olur. Bazı entegreler statik elektriğe karşı aşırı duyarlıdır, kullanıncaya kadar antistatik kılıflarından çıkarılmamalı ve elle dokunulmamalıdır. Lehimlenirken bacak numaralarının ait oldukları yerlere gelmesine dikkat edilmelidir.

MİNİ SÖZLÜK

- VFO** : Değişken frekanslı osilatör (Variable-Frequency Oscillator)
- DC** : Doğru akım
- DC** : Direct Conversion
- Transistör** : Geçirgeç veya transistör girişine uygulanan sinyali yükselterek gerilim ve akım kazancı sağlayan, gerektiğinde anahtarlama elemanı olarak kullanılan yarı iletken bir elektronik devre elemanı
- Kondansatör** : Elektronların kutuplanıp elektriksel yükü elektrik alanın içerisinde depolayabilme özelliklerinden faydalanılarak bir yalıtkan malzemenin iki metal tabaka arasına yerleştirilmesiyle oluşturulan temel elektrik ve elektronik devre elemanı
- PCB** : Baskılı devre kartı (Printed Circuit Board)
- Havya** : Elektrik ve elektronik devrelerde elemanları birbirine lehimlemek için gereken yüksek ve hızlı ısıyı sağlayan alet
- Koaksiyel** : RF sinyallerinin iletimini sağlayan üzeri yalıtkan madde ile kaplı, iç iletken hattı korumalı ve izoleli bakır kablo türüdür.
- Direnç** : Elektriğe karşı belli bir mukavemeti olan devre elemanı, rezistör.
- Mikse** : Frekans Karıştırıcı, kaydırıcı, çevirici veya frekans Konvertörü devre elemanı.
- FET** : Alan Etkili Transistör (Field Effect Transistor)
- Ohm** : Bir iletkenin geçen elektrik akımına karşı iletkenin gösterdiği direncin birimi
- µF** : Mikrofarad olarak adlandırılan kondansatör kapasitans birimi.
- nF** : Nanofarad olarak adlandırılan kondansatör kapasitans birimi.
- TO-92** : Çoğunlukla transistörler için kullanılan, yaygın olarak kullanılan bir yarı iletken paketidir. Kasa genellikle epoksi veya plastikten yapılır
- Diyot** : Yalnızca bir yönde akım geçiren devre elemanıdır.
- NPO** : Kondansatörlerde sıcaklık ne kadar değişirse değişsin, kapasite değerinin hemen hemen sabit kaldığını belirten değer.
- BNC** : Koaksiyel kablo ile kullanılan RF konnektörü türlerinden biridir
- SMA** : Koaksiyel kablo için minimum bir konnektör arayüzü olarak geliştirilen yarı hassas koaksiyel RF konnektörleridir.

HF	: Yüksek frekans (High Frequency)
MHz	: Megahertz olarak ifade edilen frekans birimi
KHz	: Kilohertz olarak ifade edilen frekans birimi
QSO	: Radyo amatörleri arasında haberleşmeyi ifade eden kod kısaltması
IF	: Ara frekans (Intermediate Frequency)
Audio	: Ses
Sup.Heterodyne:	Radyo alıcı çeşidi
Selectivity	: Seçicilik
VCC	: Artı uç, güç besleme girişi
GND	: Toprak / Şase / Eksi uç
LM386	: Ses yükselteç entegresi