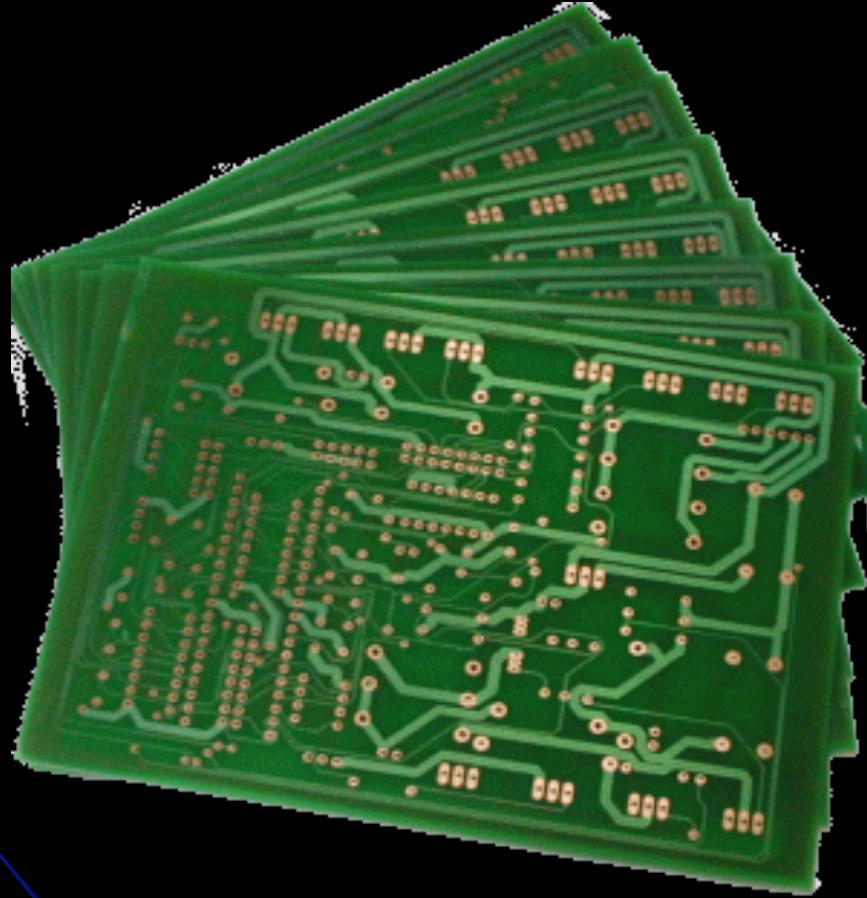


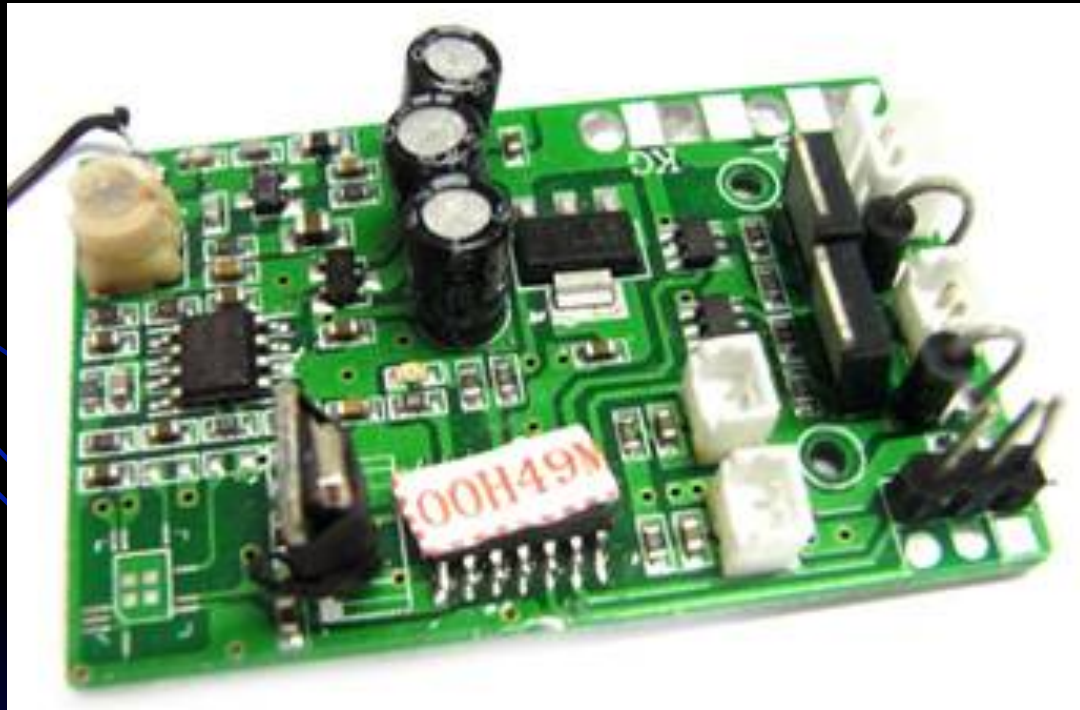
PCB(Printed Circuit Board)



Hazırlayan: Recep ELMAS
Metin EVİN

PCB(BASKI DEVRE)

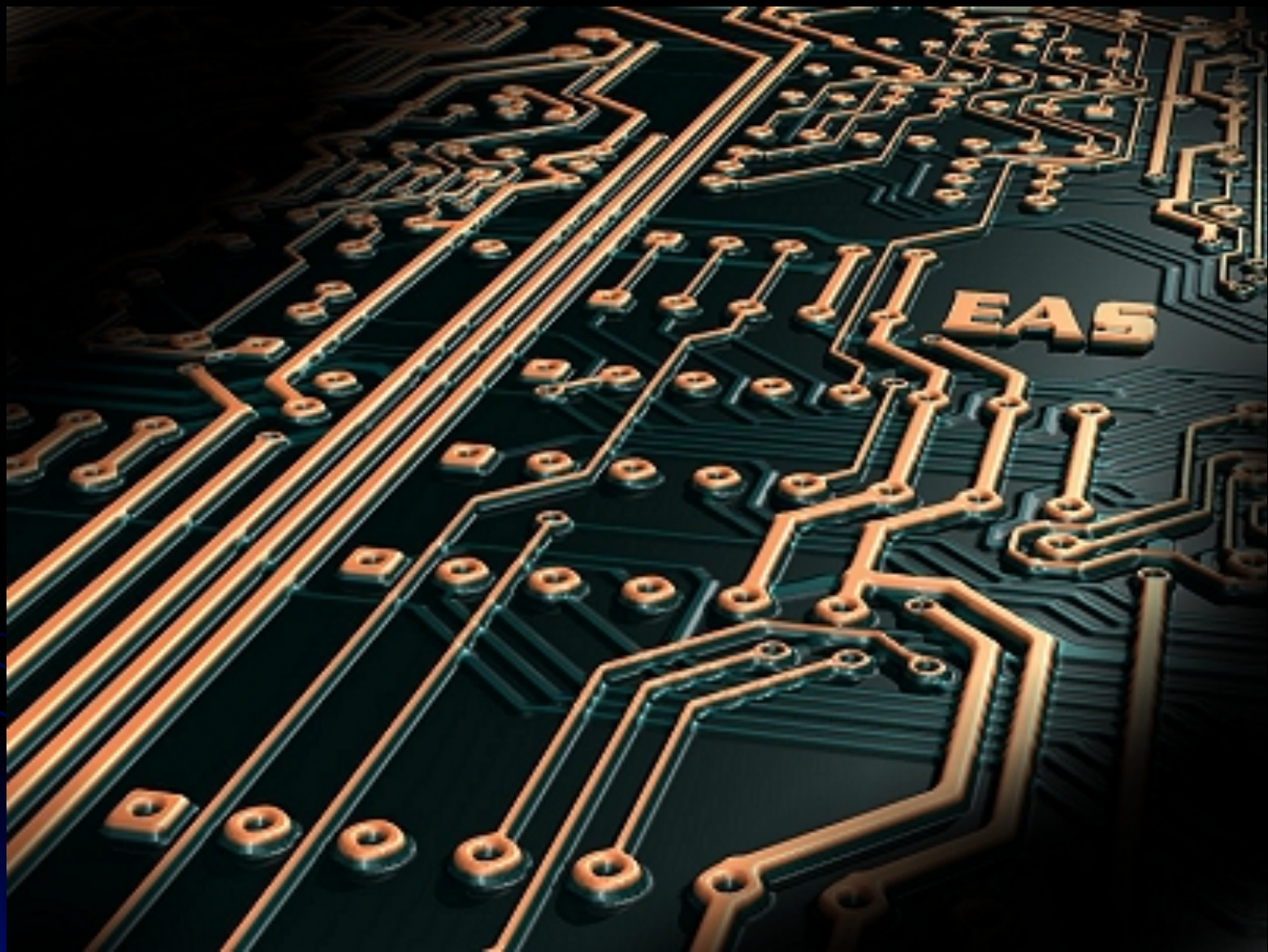
- Printed Circuit Board, elektronik komponentlerin üzerine monte edildiği plakaya verilen isimdir.



- Baskılı devre (PCB) hemen hemen her elektronik sistemde bulunur.

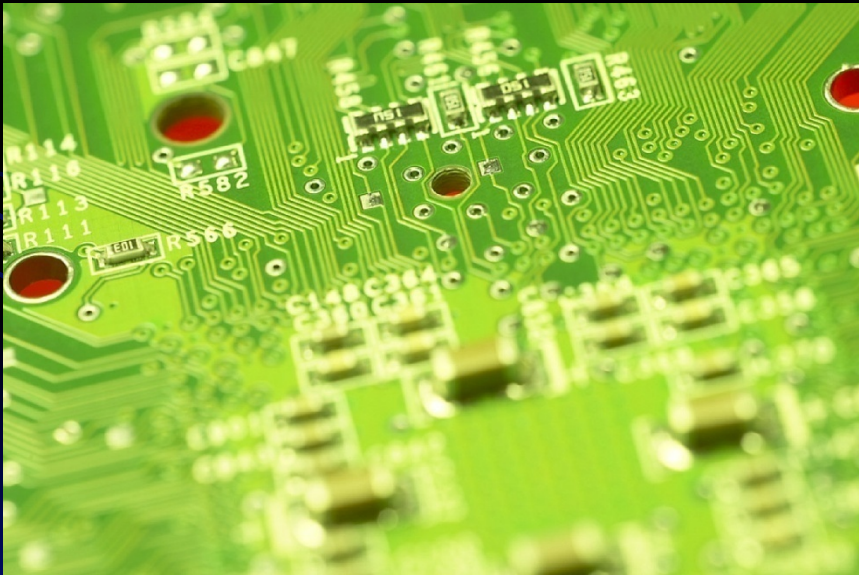
PCB' nin amacı;

- Elektronik bileşenleri bir arada tutmak
 - Bileşenler arasında elektriksel bağlantıyı sağlamaktır.
- 

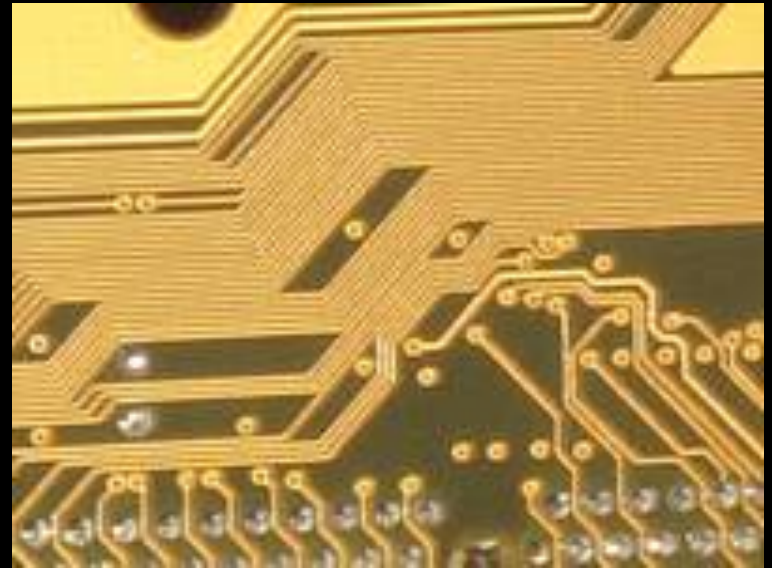


- Kartın kendisi yalıtkan ve esnek olmayan bir maddedir. (Esnek PCB' ler de vardır)
- Kartın yüzeyinde görülen ince bağlantılar, üretim aşamasının başında tüm kartı kaplayan iletken folyonun Parçasıdır. (35mikron)
- Bu iletken folyo kısmen oyulur ve kalan bakır yollar bir ağ oluşturur.
- Bu yollar *İletken Deseni* olarak adlandırılır ve PCB' ye monte edilen elektronik parçaların arasındaki elektriksel bağlantıyı sağlar.

- PCB' ye yeşil,mavi,kırmızı ya da kahverengi rengini veren maskedir.
- Bu maske, ince bakır yolları koruyan ve lehimin bileşenlerin bağlantı noktaları dışındaki bir yere temas etmesini önleyen, yalıtkan ve koruyucu bir katmandır.

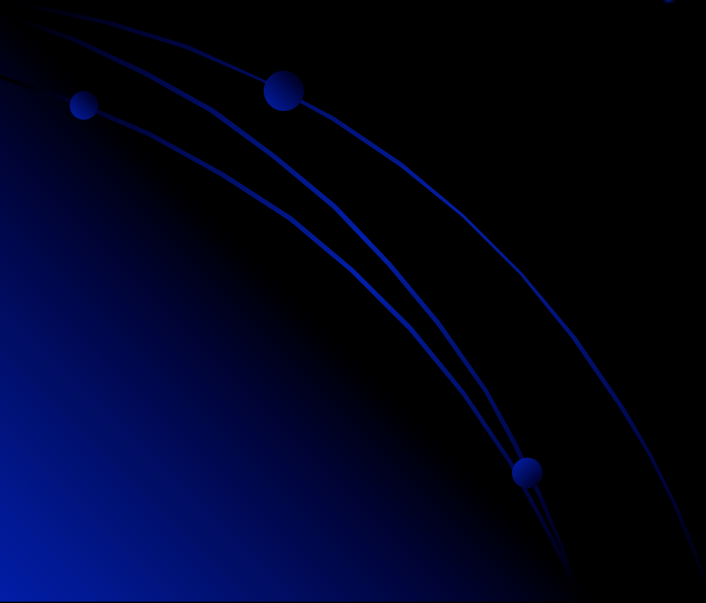


Yeşil Maskeli PCB



Sadece bakır

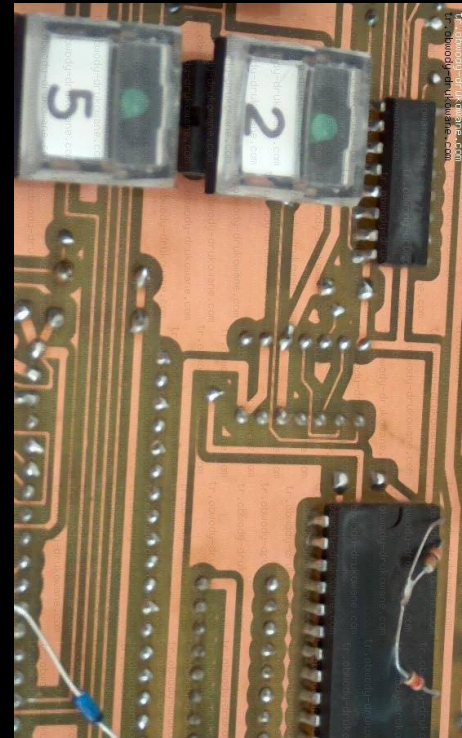
- **Kaplama Yöntemleri**
 1. Kalay
 2. Hal (Organik Kaplama)
 3. Altın
 4. Plastik Sprey



- **Beyaz Serigrafili Yeşil Maskeli PCB**



- Serigrafisiz PCB



- Lehim maskesinin üzerine ***Serigrafi*** baskı yapılır.
- Bu, montajı yapılacak farklı bileşenlerin yerlerini belirten yazı ve sembollerin PCB'ye basılmasıdır.
- **Lejand** olarak da anılabilir.

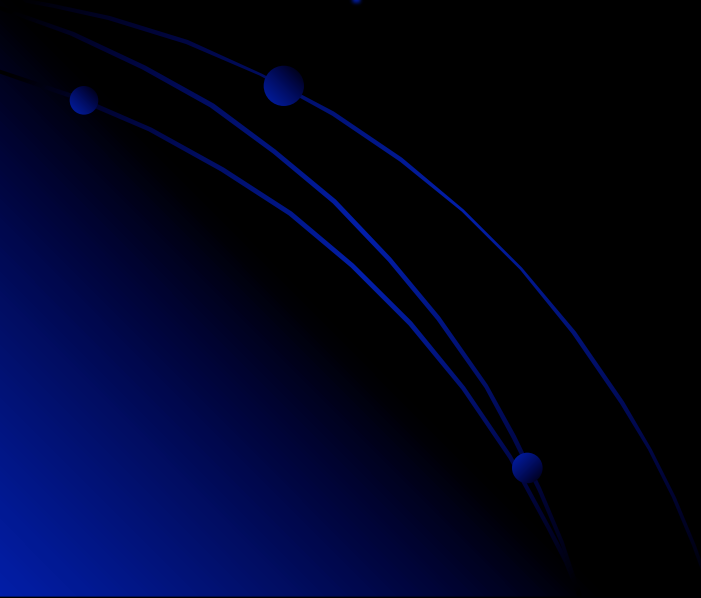
Kart(Board) Çeşitleri

- PCB' de kullanılan kart çeşitleri yapıldığı malzemeye göre gruplara ayrılırlar.
 - FR-2 (Fenol türevli selülozik kâğıt)
 - FR-3 (Selülozik kâğıt ve epoksi)
 - FR-4 (Dokunmuş camyünü ve epoksi)
 - FR-5 (Dokunmuş camyünü ve epoksi)
 - FR-6 (dokunmamış camyünü ve polyester)
 - G-10 (Dokunmuş camyünü ve epoksi)

PCB Çeşitleri

- CEM-1 (Selülozik kâğıt ve epoksi)
- CEM-2 (Selülozik kâğıt ve epoksi)
- CEM-3 (Dokunmuş camyünü ve epoksi)
- CEM-4 (Dokunmuş camyünü ve epoksi)
- CEM-5 (Dokunmuş camyünü ve polyester)

- Bunlar arasından CEM-(1-5) FR-2 ve FR-4 en çok kullanılan PCB materyalleridir.
- FR-4 bir çok koşulda rahat çalışabildiği bu üç materyal arasında en yaygın kullanıma sahiptir.



FR-4

- Dokunmuş camyünü ve epoksiden yapılmaktadır.
- Isıya dayanıklı olmakla birlikte, kendiliğinden sönme özelliğine sahiptir.
- Yüksek frekanslarda rahatlıkla çalışabildiği için yaygın olarak kullanılmaktadır.
- Neme ve sarsıntıya dayanıklı olması sebebiyle her türlü mekanik ortamda kullanılabilir.

FR-4

Parametre	Değer
Su geçirgenliği	0.125" < 0.10 %
Maksimum Sıcaklık	140 °C
Dielektrik Dayanıklılık	20kV/mm
Dielektrik Sabiti	4.70 max, 4.35(500 MHz' de) 4.34(1 GHz' de)

FR-2

- FR-2 kelime anlamı olarak Isıya Dayanıklı-2 demektir.(Frame Resistant-2)
- Fenol türevli selülozik kâğıttan yapılmaktadır.
- Sarsıntıya dayanıklı olmadığı için otomobil, otobüs gibi araçlarda kullanılmamaktadır.

FR-2

Özellik	Değer
Dielektrik Sabiti	4.5 ohm (1 <u>MHz</u> ' de)
Güç kaybı	0.024-0.26 mW (1 <u>MHz</u> ' de)
Dielektrik Dayanıklılık	740V/mil

CEM-(1-5)

CEM-1	Düşük maliyetli, Isıya dayanıklı, Tek katmanda laminant üzerine selülozik kağıt çekirdekli cam kumaş yüzey dokumayla yapılır.
CEM-2	Selülozik kağıt çekirdek üzerine cam kumaş yüzey dokumayla yapılır.
CEM-3	Yaygın şekilde kullanılan FR-4 PCB materyaline çok benzerdir. Isıya dayanıklı ve beyaz renklidir.

CEM-(1-5)

CEM-4

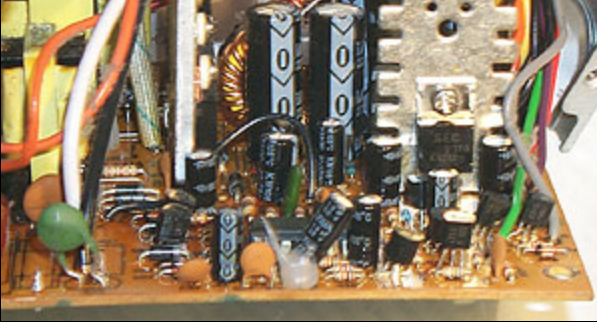
Yapı bakımından CEM-3 materyaline çok benzemesine rağmen ısıya dayanıklı değildir.

CEM-5

CRM-5 olarakta adlandırılır. Dokunmuş camyünü ve polyesterden yapılmaktadır.

PCB Çeşitleri

- **Tek Taraflı Kartlar**

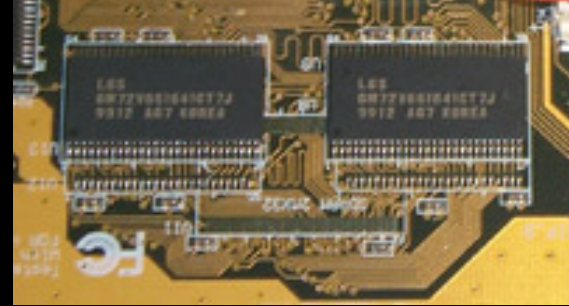


Üstten görünüm

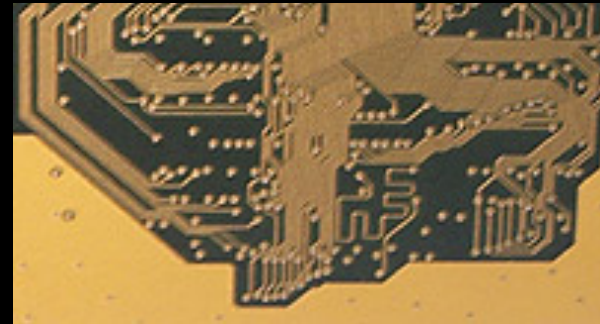


Alttan görünüm

- **Çift Taraflı Kartlar**



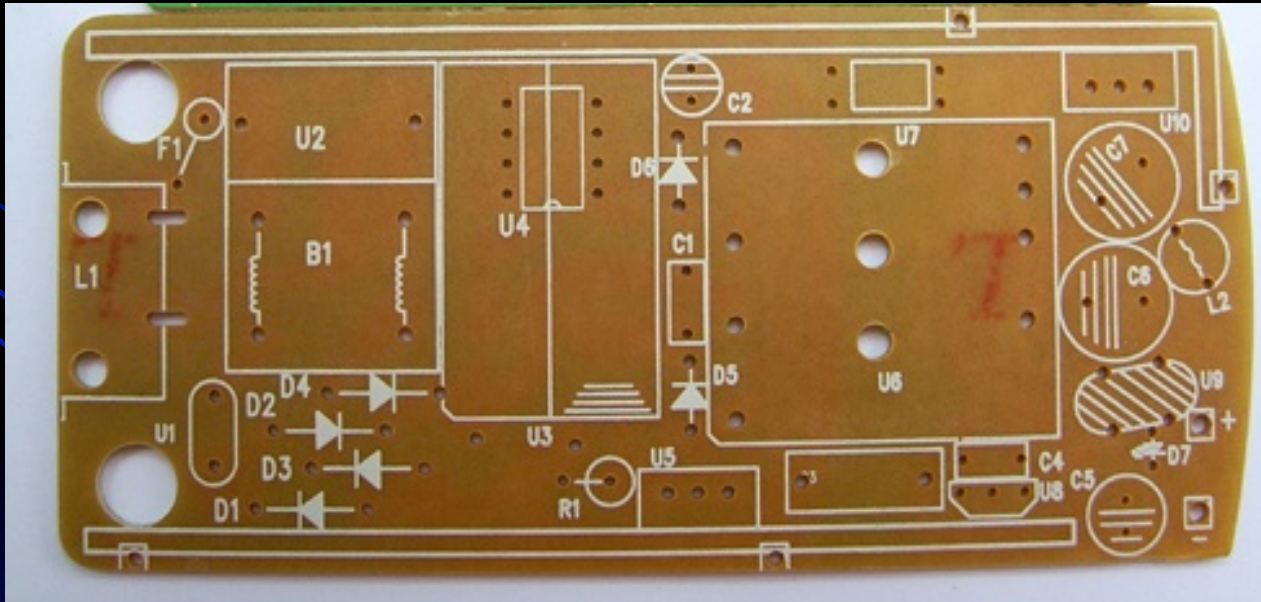
Üstten görünüm



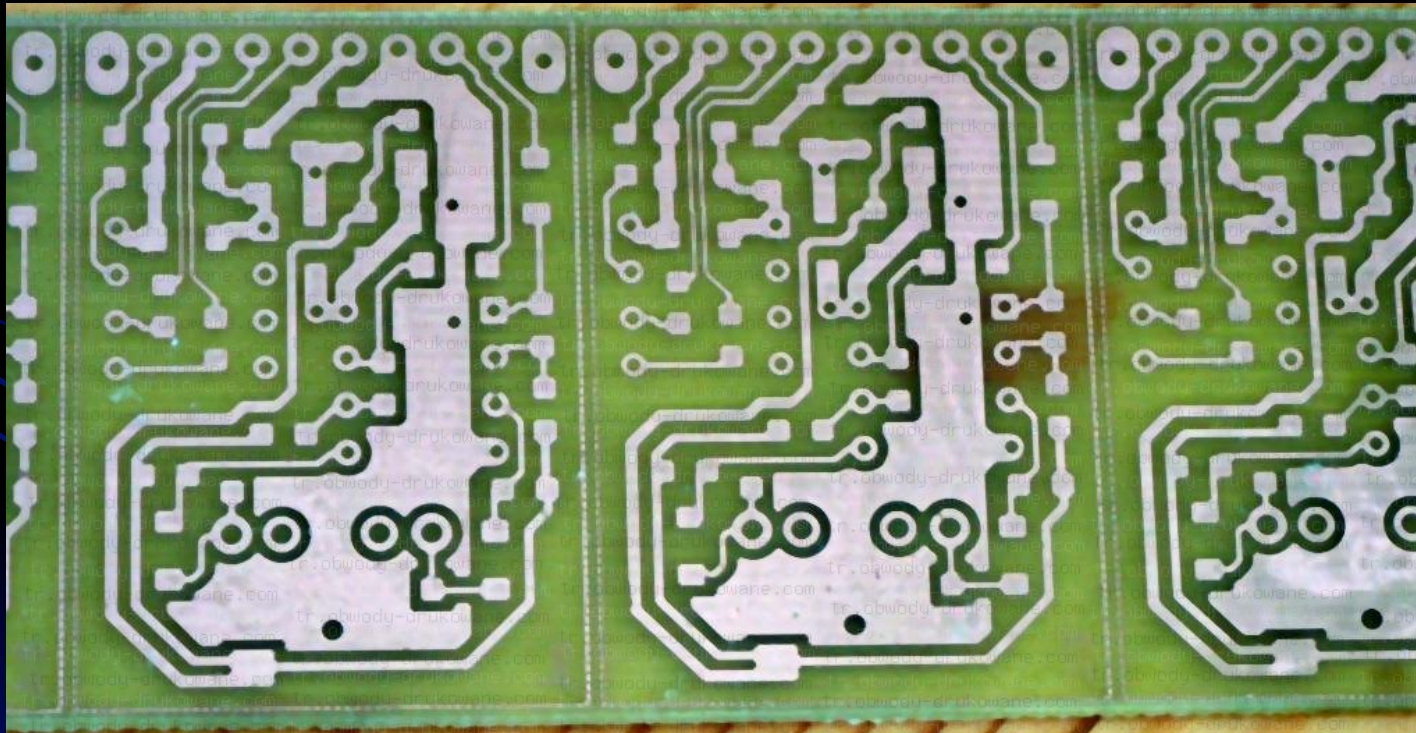
Alttan görünüm

Tek Taraflı Kartlar

- Bu kart tipinde komponentler kartın bir yüzeyine, iletken deseni ise karşıt yüzeye yerleştirilir.
- Sadece bir iletken deseni olduğu için, bu tip PCB'ler *Tek Taraflı* olarak adlandırılır.

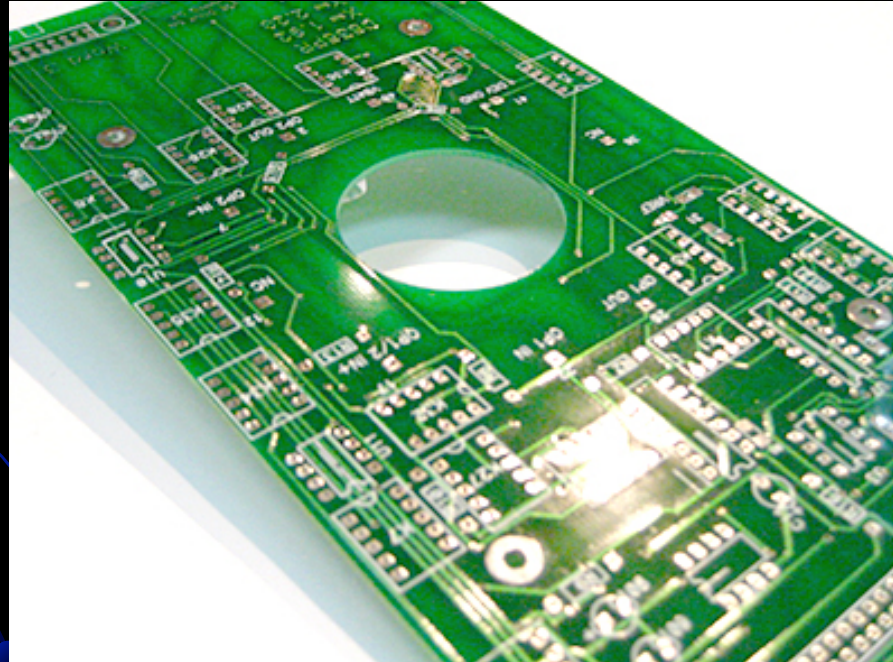


- Bakır yollar açarak iletken desenini oluşturma konusunda sınırlı imkana sahiptir (sadece bir yüzey kullanıldığı için yollar kesişemez ve birbirlerinin etrafından yönlendirilmeleri gerekir)
- Bu tip kartlar basit devrelerde kullanılır.

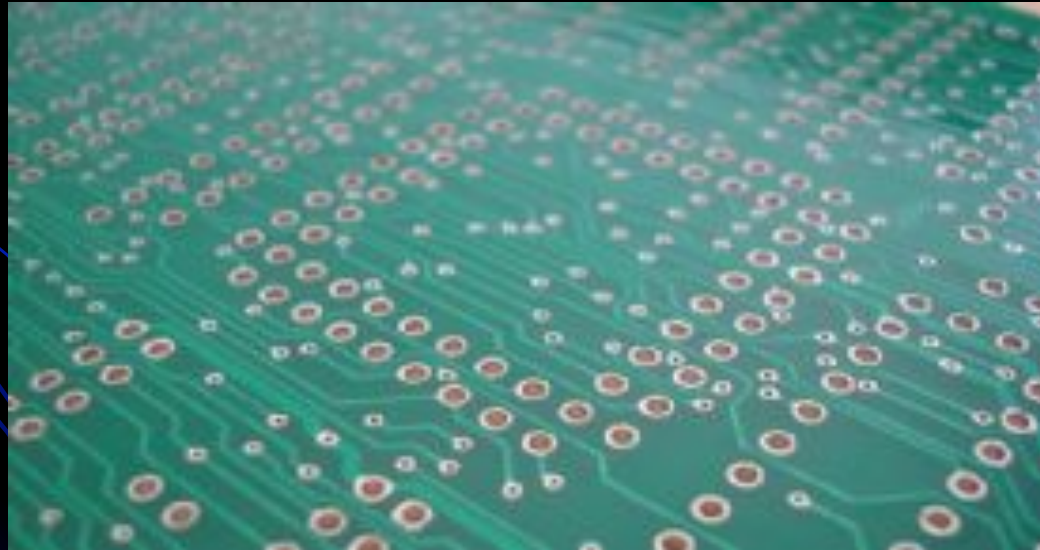


Çift Taraflı Kartlar

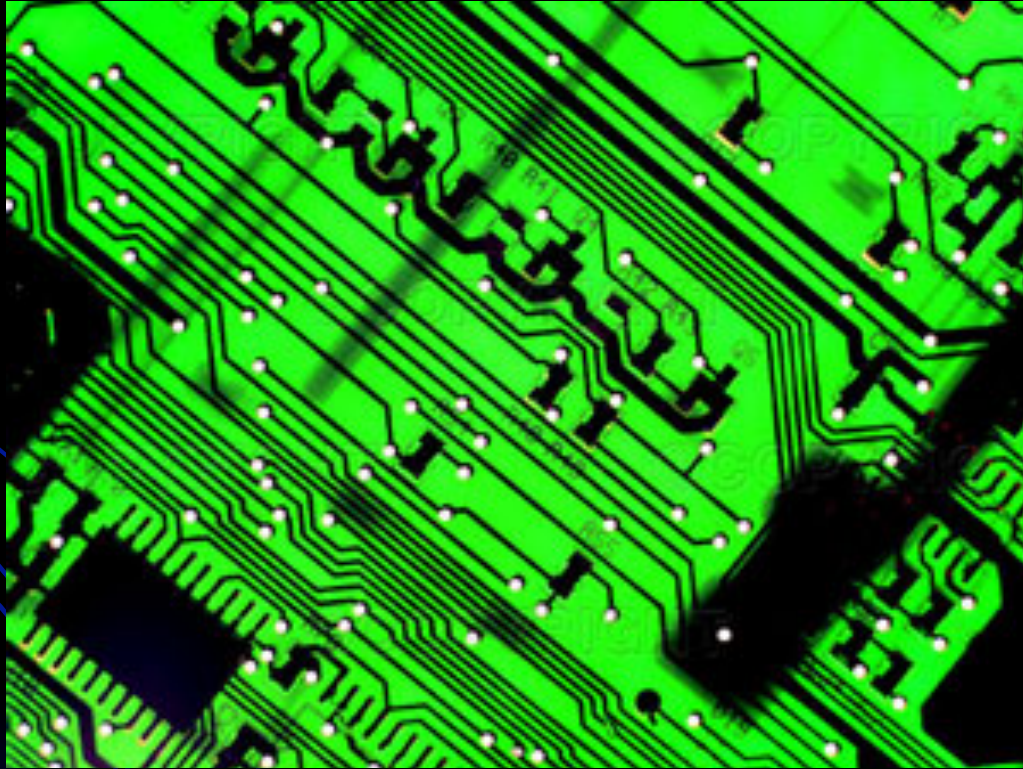
- Bu tip kartlar, her iki tarafında da bir iletken desene sahiptir.
- İki iletken desene sahip olmak, ikisinin arasında özel bir tür elektrik bağlantısı gerektirir. Bu tip elektriksel köprüler 'via' olarak adlandırılır.



- ‘Via, PCB üzerindeki, metalle doldurulmuş (veya kaplanmış) ve her iki taraftaki iletken desenine de temas eden bir deliktir.
- İletken desenine tahsis edilen alan tek taraflı kartlara nazaran iki kat büyük olduğundan ve tel baskılar birbirlerini keserek yol alabildiklerinden (farklı yüzeylere yönlendirerek), çift taraflı PCB’ler, tek taraflı PCB’lere göre karmaşık devreler için çok daha uygundur.



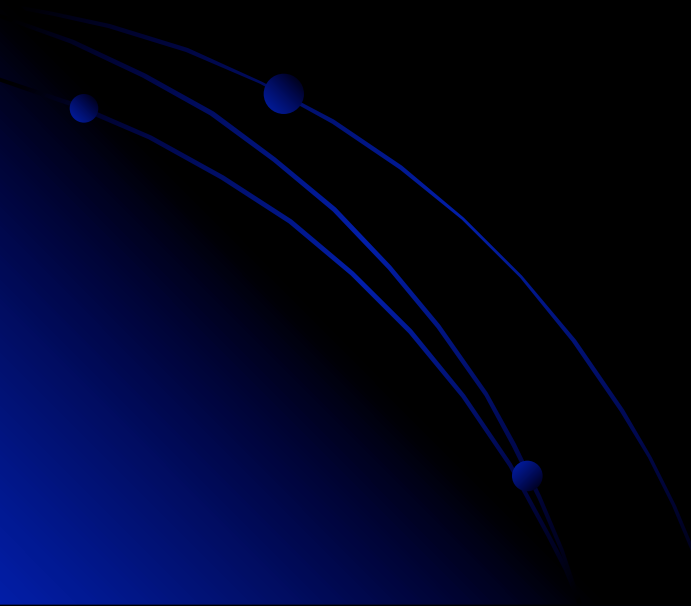
- Çift Taraflı PCB'lerde kolay tasarım yapmak için bir yüzeyi dikey hatlara, diğer yüzeyi yatay hatlara ayırmak kolaylık sağlamaktadır.(Sinyal ve Power hattı)



- Bileşenleri *PCB* 'ye tutturmak için, bileşenlerin bacakları İletken Desenine lehimlenir.
- Çoğu basit *PCB* ' de (Tek-taraflı kartlarda), bileşenler kartın bir yüzüne, İletken Deseni diğer yüzüne yerleştirilir.
- DIP Malzemelerde bileşen bacaklarının kartın içine girmesi için *PCB* ' de delikler olması zorunludur.
- Bu nedenle bacaklar, bileşenlerin yerleştirildiği tarafın aksi tarafından *PCB* ' ye lehimlenir.
- Bu yüzden bir *PCB* ' nin üst ve alt yüzeyleri sırasıyla '***Bileşen Yüzeyi***' ve '***Lehim Yüzeyi***' olarak anılır.

Baskı Devrelerinin Yapımı

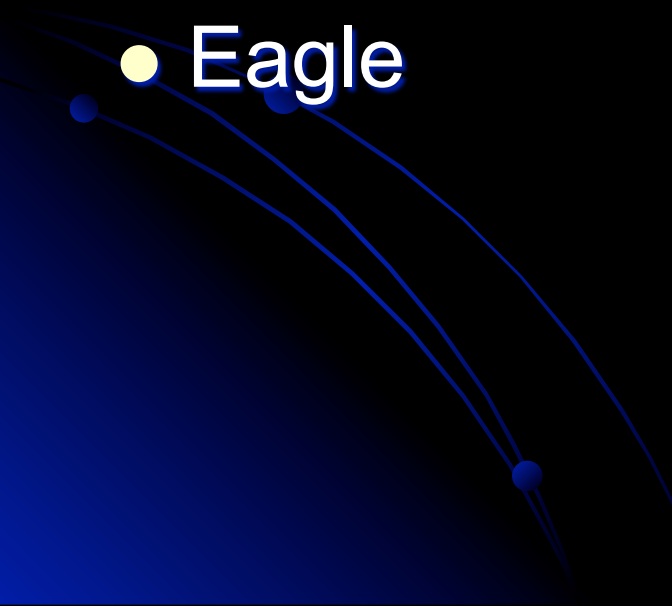
1. Baskı devre kalemiiyle çizim tekniği
2. Pozitif 20 tekniği
3. İpek baskı tekniği
4. Pnp Tekniği(PNP kağıdı)



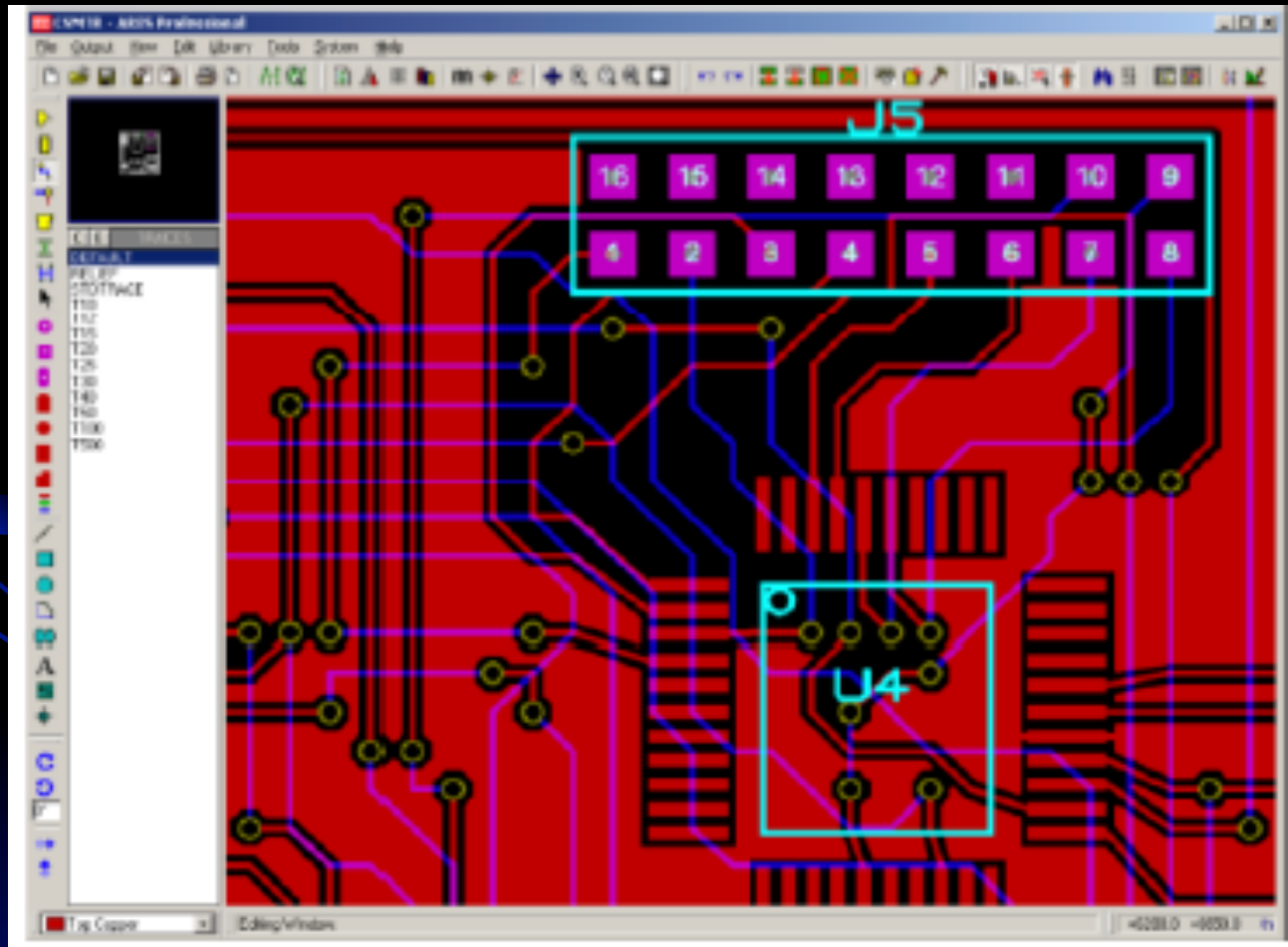
Akım-Bant Genişliği

Bağlantı Yolu Genişliği	Max Akım Deęeri
0,2 mm	100 mA
0,5 mm	300 mA
1,0 mm	2,5 A
2,0 mm	5 A
3,0 mm	6 A
4,0 mm	7 A
5,0 mm	9 A

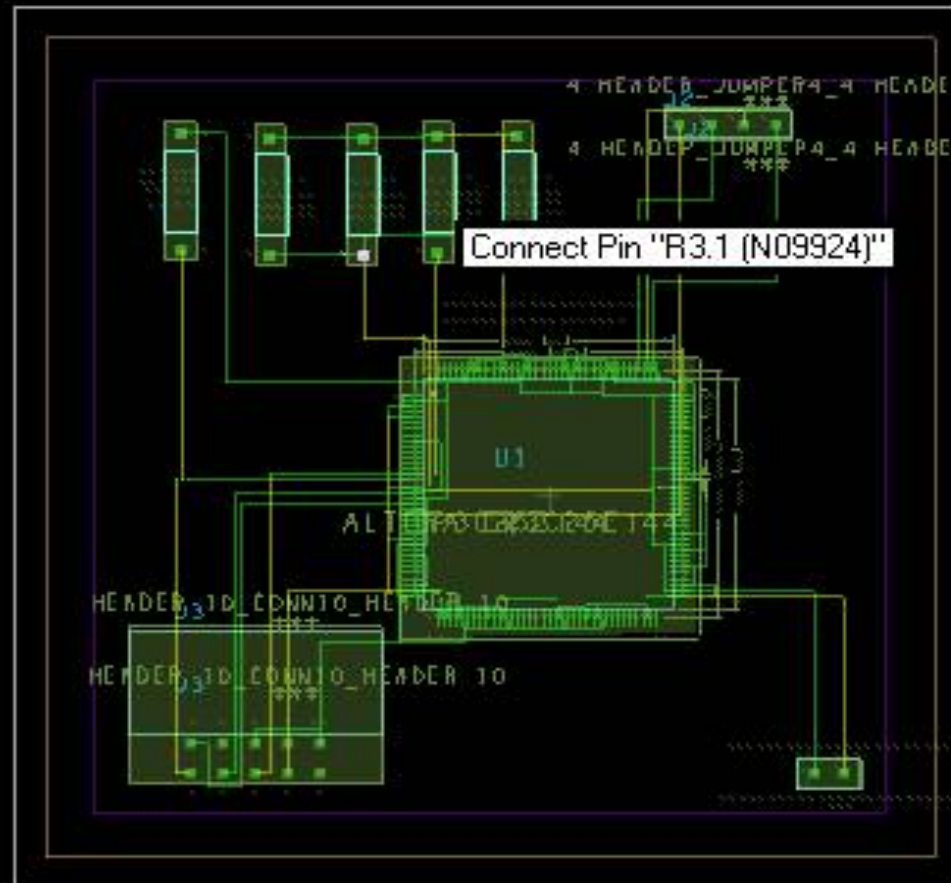
PCB Çizim Programları

- Proteus (ares+isis)
 - Altium Desinger
 - Protel
 - OrCad
 - Eagle
- 

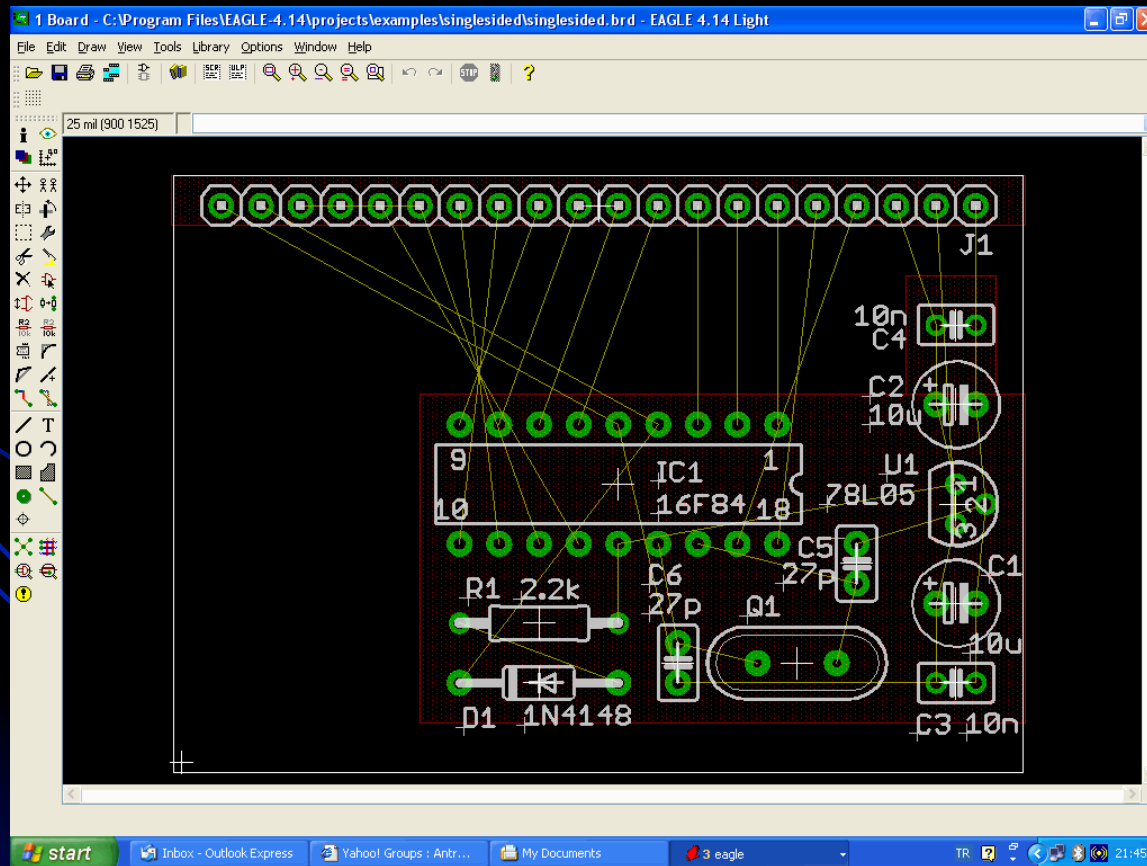
- Proteus' ta (ISIS ve ARES) kolay çizimler yapılır. Öğrenmesi ve uygulaması kolaydır.



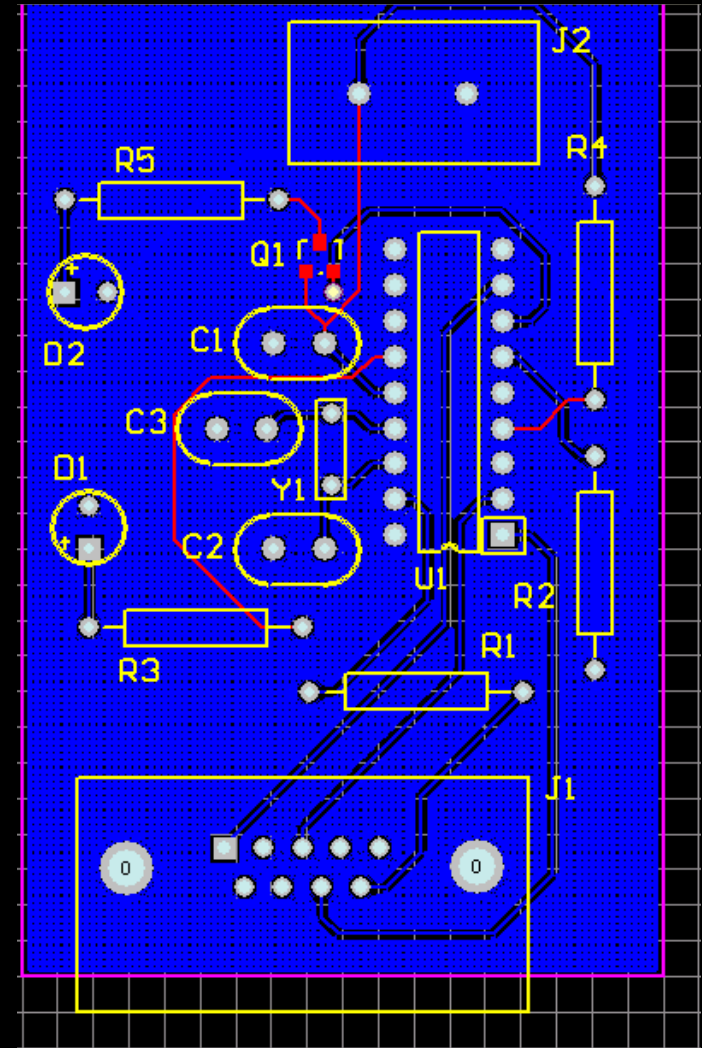
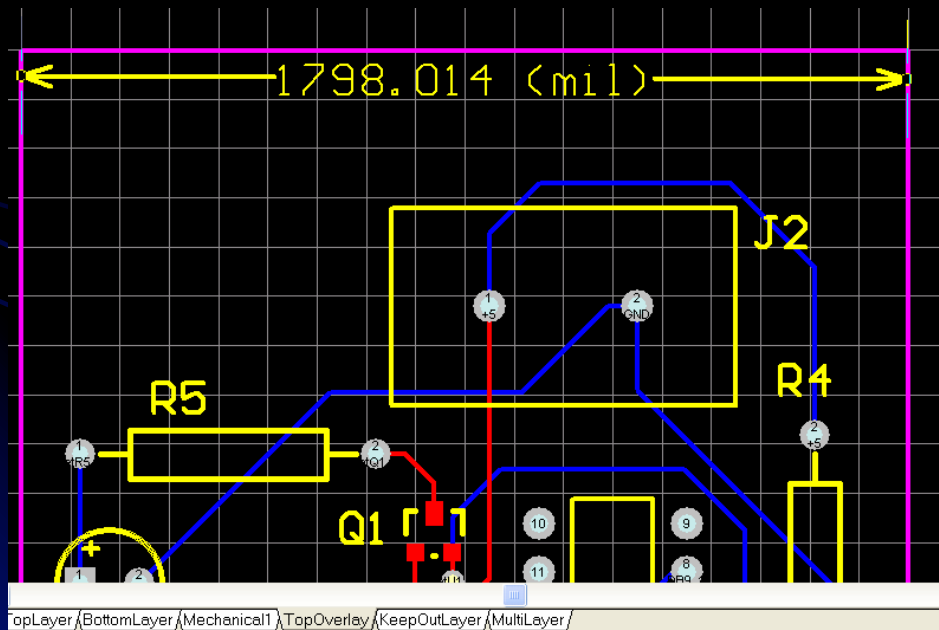
- OrCad basit ancak efektif bir programdır. Areste olduğu gibi basit çizimlerde kullanılabilir.



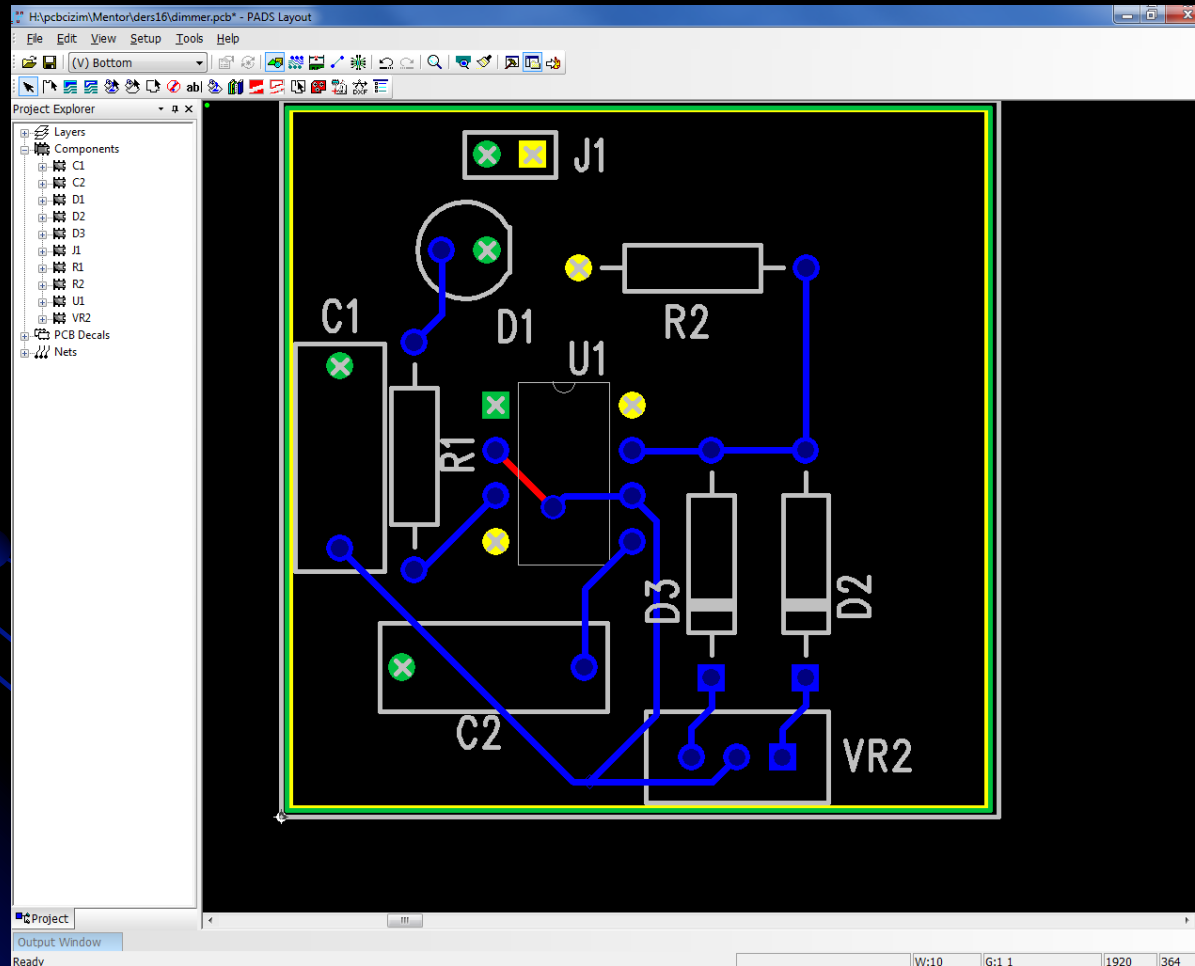
- Eagle, kullanıcı kütüphanesi geniş ve rahattır. Proteus gibi kolay çizimler yapılır. Ancak simüle etme olanağı sağlamaz.



- Protel - Altium



- Altium Designer, PCB konusunda profesyonel programdır.



PCB' nin Tasarımı

- Baskı devre yaparken dikkat edilecek belirli hususlar vardır. Bunlar;
 - Baskı Devrenin Yapılış Tekniği
 - Devrenin tek yüzlü ve ya çift yüzlü olması
 - Akım-Bant Genişliği hesabı
 - Kullanılacak olan çizim programları (şematik ve PCB)

Tasarıma Başlarken

- Şema Çizimi
- Malzeme Seçimi/Bulunabilirliği
- Kutu Seçimi
- Görsel Tasarım (Soket, Buton, Leksan..vb)
- Malzeme Maliyeti
- Montaj / Dizgi Süreci

PCB' de Önemli Noktalar

- Kullanılacak Komponentlerin Seçimi
- Komponentlerin Kılıfı (DIP, SMD, Radyal, Axial)
- Montaj Yeri(Kutu, pano..)
- Dizgi süreci(Manuel ya da Otomatik)
- Yapılan tasarımın kullanıcıya yönelik olması (Mekanik tasarım) tuş takımı
- Devrenin ve malzemelerin maliyeti
- Devre soğutma hesapları/ Güç Devresi
- Devre tasarım programlarındaki pin ve padlerin doğru ayarlanması

Yapılan Hatalar

- Şemadaki Eksiklikler ve hatalar
 - Komponent Kılıf Hataları
 - Voltaj ve Akım değerlerinin yanlış seçimi
 - Koruma elemanlarının (Sigorta, Varistör)
 - Kutu ölçüleri Hataları
 - Pad hataları
- 

Kaynaklar

- <http://elektroteknoloji.com>
- <http://www.kontrolkalemi.com>
- <http://www.picproje.org>
- <http://320volt.com>
- <http://thgtr.com>
- <http://www.pctekno.net>
- <http://en.wikipedia.org>

**Dinlediğiniz İçin Teşekkür
Ederim...**

**Recep ELMAS
Metin EVİN**

EYM ELEKTRONİK

- recep@eymelektronik.com
- recepelmas@gmail.com
- TEL: 0532 789 16 12

