

MENTOR SEMATİK TASARIM (PADS LOGIC) NOTLARI

Notlarda PADS menüleri ve içerdikleri komutlar mavi, ekrandaki ikonlar kırmızı gösterilmiştir. Program çalışırken keyboard kullanılarak her zaman girilebilen komutlar koyu yeşildir.

Kullanıcı Ara Birimi:

İlk ayarları yapmak için:

Setup > Preferences :

Global : Cursor ayarları, backup süresi
Design : Sayfa boyu, sayfa no, bağlantı nokta çapı
Text : Yazı boyutu
Line width : Çizgi genişlikleri
Decal : Sembollerin ekrandaki şekilleri ?

Genel Komutlar :

Zoom :

1. View > Zoom ile yapılabilir, (Control W)
2. Zoom ikonu ile yapılabilir (sol tus zoom-in, sağ zoom-out),
3. 3 tuzlu mouse kullanırken orta tusu basılıyken ileri yürütme zoom-in, geri zoom-out (yeni çerçeve ekranda görünür ve istenen şekle getirilebilir).

Bütün sayfayı görmek için :

View > Sheet (Control B)

Çizim sınırlarını görmek için:

View > Extents (Control + Alt + E)

Sayfayı yeniden çizmek için (redraw):

View > Redraw (Control D)

Pan :

1. Mouse istenen merkeze getirilip orta tusa basılır (3 tuzlu mouse).
2. Kenar seritlerinden kaydırılır (windows pan seritleri).
2. Mouse istenen yerdeyken Insert tusuna basılır.
4. Tekerlekli mouse için tekerlek : yukarı aşağı, Shift + tekerlek : sağa sola pan yapar.

Window > Status menüsü ile Zoom ve Pan:

Çıkan penceredeki yeşil dikdörtgenin yeri kaydırılınca pan yapar, dikdörtgenin boyu mouse sağ tusuyla status penceresi içinde yeni bir dikdörtgen çizerek değiştirilir - bu da zoom etkisi yapar.

Seçme Filtresi :

1. Bostayken mouse sağ click > **Filter (Cntrl –Alt – F)** ya da **Select** seçenekleri ile istenenler seçilir.

Anything : herhangi birsey

Parts: bir elemanın tümü (çok parçalılar için)

Gates: elemanın bir parçası (gate)

Nets: bir netin tümü + Select All : bütün netler

Connections: netlerin bir parçası (isimle bağlı olanlarda) + **Select All** : bütün netler

2. **Selection Toolbar** açılarak istenen ikona basarak ta filtre işlemi yapılır. Sayfa isminin sağındaki ilk ikona basılır, semanın altında seçenekler ortaya çıkar.

Yeni parçalar ve bağlantılar eklemek için:

Design Toolbar kullanılır, açma ikonu **Selection Toolbar** ikonunun sağında

Semanın üst kısmına çeşitli ikonlar çıkar ve istenen işlem yapılabilir.

SEMA ÇİZİM İSLEMLERİ

Eleman İşlemleri:

Devre Elemanı eklemek için :

Design Toolbar > **Add Part** ikonu

Çıkan pencerede

Library tipi seçilir:

Items kısmına xx* yazılır > **Apply** ile arama yapılır (örn : cap*)

Add > Close

Eklenen parçaya program otomatik olarak reference designator verir.

Eleman silmek için:

Parça kenar çizgisinden yakalanır, **Delete** tusu ile silinir, ya da sağ click > **Delete**. (**Control X**)
Design toolbardaki **Delete** ikonu ile silinebilir.

Eleman kopyalamak için:

Parça kenar çizgisinden yakalanır, mouse sag click > **Copy (Control C)**
mouse sag click > **Paste** (parça cursor'a gelir) **(Control V)**

Eleman yerini degistirmek için:

Parça yakalanır, istenen yere çekilebilir, ya da mouse sag click > **Move (Control E)**
Design Toolbardaki **Move** ikonuyla yer degistirilebilir.

Sema içinde eleman aramak için :

Keyboard'dan **sxx** yazilir, burada **xx** eleman ismidir. Bu komut aranan elemani ekran merkezine getirir.

Sema içinde hat aramak için:

Keyboard'dan **sxx** yazilir, burada **xx** hat ismidir. Bu komut aranan hatta bagli olan pinlerin listesini çıkarır, hat parçasi seçilip **Locate** kutusu kullanilirsaa hattin o kısmi ekran merkezine gelir.

Eleman ismi degistirmek için :

Mouse sag click > **Select Parts** ile istenen eleman seçilir, çift tıklamayla veya sag click > **Query/Modify** ile açılan pencerede **Reference Designator** > **Rename Part** seçenegiyle ismi degistirilebilir.

Eleman tipi degistirmek için :

Örnek olarak : dirençleri kapasitör haline getirmek için kullanilir.

Eleman seçildikten sonra sag click > **Query/Modify** > **Change Type** seçilince parça ekleme ekranı çıkar, oradan seçilen parçayla yer degistirir. **Gate Decal** kısmından açi degistirilir.

Grup halinde elemanların özelligini degistirmek için :

Grup seçilir, sag click > **Attributes** ile deger vs. degistirilir.

Grup halinde eleman kopyalamak için :

Grup seçilir, sag click > **Duplicate** ile tüm grup cursor'a gelir – attribute'lar dahil.

Baglanti islemleri :

Yeni baglanti eklemek için:

Design Toolbar > **Add Connection**

Baslangiç pinine gidip mouse sol tusla baslanır. Hatti çekerken köse koymak için mouse sol tusa basılır (ya da **Spacebar**).

Hat çekerken açılı parça isteniyorsa mouse sağ click > **Angle** seçilir.

Konulan köseyi kaldırmak için : sağ click > **Delete Corner** (ya da **Backspace** tusu).

Baglantiyi kaydırmak için :

Design Toolbar > **Move**

Mouse sağ click > **Select Connections** ile hat parçası yakalanır, kaydırılır ve mouse sol clickle bitirilir.

Move seçeneğinden çıkmak için toolbar'ın en solundaki **Selection** ikonuna basılır, ya da **ESC** tusuna.

Baska sayfaya giden baglanti varsa baglantiyi kaydirip yeniden sayfalar arasi baglanti islemi yapılmalıdır (detay altta).

Baglantiyi silmek için :

Sag click > **Select Connections** - hat seçilir, sağ click > **Delete** (ya da **Delete** tusu).

Power, GND baglantilari yapmak için:

Hat baglantisi yaparken sağ click > **Power** (sembol gelir). Degisik alternatifler arasinda seçim için sağ click > **Alternate** (hat ismi sembolle beraber degisir, ekranin sol altinda net ismi görülebilir). Uygun sembol seçildikten sonra sağ click ile mirror özellikleri veya açisi degistirilebilir (90 derece döndürme komutuyla).

GND baglantisi da benzer sekilde, Power yerine GND seçeneğiyle yapılır.

Sayfalar arasi baglanti yapmak için :

Baglanti yaparken sağ click > **Off Page** seçilir, özel sembol gelir ve hat ismi sorulur. Default isim veya yeni isim seçilir, OK ile bitirilir. Sembolün mirror özelliği ve açisi sağ click ile degistirilebilir.

Sema içine net aramak için:

Keyboard'dan **sxx** yazılır, burada **xx** net ismidir. Bu komut aranan hattı renk değiştirerek (beyaz) gösterir.

Net ismi değiştirmek için :

Mouse sağ click > **Select Nets** ile istenen hat seçilir, çift tıklamayla veya sağ click > **Query/Modify** ile hat ismi değiştirilebilir. Hatta daha önce isim verilmemişse programın verdiği isim vardır ve değiştirilemez; bu durumda **Select Anything** ile bağlantıyı bir parçası seçilir, sağ click > **Query/Modify** penceresinde **Add Net Name** kutusu aktiflenir ve isim verilir. Daha sonra net ismi normal şekilde değiştirilebilir.

BUS işlemleri

BUS tanımlamak için:

Design Toolbar > Add Bus

Bus ana çizgisi mouse sol tuşla başlayarak istenen şekilde çizilir, bitirmek için son noktada çift clicklenir veya sağ click > **Complete** seçilir. Gelen pencerede bus ismi girilir. Bus ismi altına verilmiş olan yapıda olmalıdır.

Bus Type kutusunda **Bit Format** seçilir.

Bus ismi xx [yy:zz] şeklinde olmalıdır, burada xx bus ismi : A, D, AD, vs.
yy ilk bit no : 00, vs.
zz son bit no : 07, vs.

Bus ismi semaya yerleştirilir, çıkmak için sağ click > **Cancel (ESC)**.

Bus bağlantılarını yapmak için:

Design Toolbar > Add Connection

Bus'a bağlanacak ilk pinden (başlangıç biti) bus çizgisine kadar hat çekilir, mouse sol clickle bitirilir. Hat ismi çıkar, onaylanınca net ismi yeri görülür, değiştirmek istenirse sağ click > **Move** ile istenen yere yerleştirilir.

Diğer hatlar için aynı şekilde devam edilir, bit numarası otomatik artar. İkinci bitten sonra net ismi doğru yere görülür.

Birinciden sonra devam etmek için ikinci bir alternatif sağ click > **Select Connections** ile hattı yakalayıp sağ click > **Duplicate** seçeneğidir. Her hat yerleştirildiğinde bir sonraki cursor'a gelir.

Bus ismi degistirmek için :

Bostayken sag click > [Select Anything](#) ile bus çizgisi seçilir. Sag click > [Query/Modify](#) ile isim degistirilir. Bu bus sema içinde baska yerde de varsa iki seçenek çıkar:

1. [This instance](#) : sadece bu kısım
2. [All Instances](#) : bütün semadakiler

Tasarım Kısıtlamaları ve Üretim Bilgileri Girilmesi

PCB yerlesimini etkileyen hat bosluklari, routing tercihleri ve hatların yüksek hiz kısıtlamaları ile PCB üretimi için gerekli iletken katların yerlesimi ve dielektrik kalınlıkları gibi bilgilerin girilmesi bu bölümün konusudur.

Kat sayisi ve baglantili bilgileri girmek için :

[Setup](#) > [Layer Definitions](#)

Default seçenek iki katli baskili devredir.

Kat sayisi tanımlama: Electrical Layers kısmında [Modify](#) > istenen sayi girilir. Gelen Reassign Layers penceresine > OK.

Layer isimleri girilir : Top Layer seçilir, istenen isim girilir (Örn: Primary Comp. Side)
[Electrical Layer Type](#) > Component
[Plane Type](#) > No Plane
[Routing direction](#) > Vertical (ya da Horizontal)

Bottom Layer seçilir, benzer işlem yapılır. Routing Direction en üsttekine dik olacak şekilde seçilir.

Inner Layer 1 seçilir isim girilir. (Örn: Ground Plane vs.)
[Plane Type](#) > CAM Plane
[Routing Direction](#) > Any
[Assign Nets](#) girilir > listeden net ismi seçilir > Add

Inner Layer 1 seçilir, benzer işlem yapılır. Besleme için iki ayrı net bu katta olacaksa Assign Nets işleminde iki net birden seçilir, ve [Plane Type](#) > Mixed Plane seçilir.

Layer Sıralaması (Stackup): Layers setup penceresinden > [Thickness](#) ile girilir.

Üst ve alt kat bakır kalınlıklarına 2 oz., iç katlara 1 oz. girilir. değer degistirmek için [Thickness](#) kısmına çift tıklamak gerekir.

Kalınlık 1 oz. = 17 mikron bakır kalınlığı,
Kalınlık 2 oz. = 35 mikron bakır kalınlığı.

Bakir kalınlığı oz. (ounces) veya mil olarak girilebilir, pencerenin en altından seçilir.

İç katlar arası substrate katmanının kalınlığı (35?) girilir.

OK > OK ile pencereler kapatılır.

Hat boşluğu, kalınlığı, vs. tanımlamak için (Genel hatlar) :

Setup > Design Rules > Default > Clearance

Açılan Clearance Rules : Default rules penceresinde işlem yapılır.

Clearance kısmında sol üstteki All kutusuna tıklayarak çıkan pencereye girilen boşluk değeri bütün hatlara uygulanır (değer mil olarak girilir).

Hat kalınlıkları Trace Width kısmına minimum, tavsiye edilen ve maksimum olarak girilir (mil cinsinden).

Same net kısmına All seçilerek aynı net boşluklarına daha büyük bir değer girilir (Örn: tüm boşluklar 8 mil iken burası 12 olabilir).

Other kısımdaki pencerelere de büyük değer (12 mil gibi) girilir.

Routing yapılan katları tanımlamak için:

Setup > Design Rules > Default > Routing

Layer Biasing kısmında bağlantı yapılmayacak katlar seçilerek Remove ile listeden çıkarılır. > OK.

İşlemler bitince Default ve Design Rules pencereleri kapatılır.

Hat ismine bağlı boşluk vermek için:

Setup > Design Rules > Net

Açılan pencerede listede istenen netler seçilir. Birden çok net seçilecekse Control tusu kullanılır. Boşluk değeri vermek için Clearance kutusu seçilir. Bu hatlar için istenen boşluk ve kalınlık değerleri girilir (daha önce genel hatlar için uygulanan yöntemle).

Sartli bosluk degerleri vermek için (Örnek: yan yana gelen hatlar):

Setup > Design Rules > Conditional Rules

Gelen pencerede **Define Conditional Rules** kisminda yan yana gelme sartlari seçilir. Iki hat yanyana geldiğinde yeni kural uygulanacaksa **Source Rule Object** ve **Against Rule Object** kismilarinda **Nets** seçeneginde gelen listeden hat ismi seçilir. Altta **Existing Rule Sets** kismina bu kural çıkar.

Apply To Layer kisminda uygulanacak olan kat(lar) seçilir.

Bosluk için **Clearance** seçenegine istenen bosluk girilir, yüksek hiz kisitlamalari için **High Speed** seçenegi kullanilir.

ECO Degisiklikleri ve baglantili Islemler

Layout ECO larinin semaya islenmesi için:

Layout sirasina olusturulan degisiklikleri içeren *.eco isimli dosya semaya islenerek sema güncel hale getirilir. Pads Logic bu dosyayi okuyunca semada degisiklikleri otomatik olarak yapar.

ECO dosyasinin içeri alınmasi için:

Tools > **Backward Annotate from PCB** seçilir

Gelen pencerede eco dosyasi ismi seçilir. Program islem yapar ve bittigini gösterir.

Disariya ECO dosyasi yollamak için:

Semada yapılan degisiklikleri tasarlanmis PCB ye aktarmak için.

Tools > **Forward ECO to PCB** seçilir

Gelen pencerede **Documents** kisminda **Original Design File** kismina sema ismi girilir,

Output Options kisminda **Generate ECO File** aktiflenir ve dosya ismi girilir.

Run komutu kullanilir.

Islem yapilirken degisiklikleri gösteren rapor dosyalari ekranda görünür.

Çıkan dosya benzer şekilde Pads Layout programında içeri alınarak PCB güncellenir.

Rapor Çıkarma İşlemleri

[File](#) > [Report](#) ile girilir,

İstenen rapor tipi seçilerek [Apply](#) tusu ile işlem yapılır.

Rapor tipleri:

Unused : Kullanılmayan gate, malzeme ve pinler.
Part statistics : Elemanlara göre bağlantı listesi
Net Statistics : Net isimlerine göre bağlantı listesi ve özellikler
Limits : Programın tasarım limitlerine yakınlık
Connectivity : Sayfalar arası bağlantı eksiklikleri, bağlantı hataları
Bill of Materials : Malzeme listesi (setup'tan listede istenenler seçilir – attribute,vs.)

Sema Bastırma (Plot) İşlemleri

[File](#) > [Print](#) > [Options](#)

Bütün sayfalar basılacaksa Sheet Selections kısmında Sheets to Print kısmına bütün sayfa isimleri eklenir [Add All](#) .

[Items](#) kısmında basılması istenenler işaretlenir.

[Orientation](#) ve [Justification](#) kısımlarından döndürme ve boyutlandırma işlemleri yapılır. İstenirse [Justification](#) seçenekleriyle sema sayfanın belli bir kısmına basılabilir.

[Preview](#) ile sonuç izlenebilir, burada sema sınırlarına veya tüm kagıda zoom yapılabilir.

Ayarlar bittikten sonra [OK](#) ile basılır.

Baskı Plotter ile yapılacaksa

[File](#) > [Plot](#) > [Options](#) ile benzer işlemler yapılır.

LIBRARY SEMBOLÜ YARATMAK

Library'de yer alan her eleman için dört ayrı bilgi girilmesi gerekir:

1. Malzeme tipi
2. Sema sembolü (CAE Decal) – PCAD karsiligi *.sym
3. Layout sembolü (PCB Decal) - PCAD karsiligi *.prt
4. Elektriksel parametreler - PCAD fil dosyasi benzeri

Sema sembolünü yaratmak için:

[Tools](#) > [Part Editor](#)

Part editor penceresi otomatik olarak açılır.

Soldan dördüncü ikon olan Edit Gate Decal ikonunu ekrana yeni bir sembol için gerekli alt yapıyı getirir : REF – PART TYPE – Label 1 – Label 2 yazıları görünür.

Tekrar soldan dördüncü ikon aktiflenince yeni bir toolbar çıkar.

CAE Decal Wizard ikonuna tıklayınca (Güneş isinleri benzeri şekil – soldan onuncu) CAE Decal Wizard penceresi otomatik açılır.

Burada sembol için çizilecek dikdörtgen kutu ve pin sayısı ile ilgili bilgiler ayarlanır ve yapılan değişiklikler anında pencerede görülür.

Pin Length : pin çizgilerinin boyu

Pin Spacing : Pin aralığı

Box Parameters : Dikdörtgen kutu ölçüleri

Left, Right, Upper, Lower Pins : Sirasiyla kutunun sol, sag, üst ve altındaki pin sayısı

Pinler için çeşitli semboller seçilebilir (**Pin Decal**) Clock, inverted giriş, vs. Pin çizgilerini kutuya uydurmak için **Pin Length** değerini değiştirmek gerekebilir. Aynı tarafta genel yapıdan değişik tip pin olacaksa bunları sonradan eklemek tercih edilmelidir, bu pencerede bir taraftaki pinler aynı yapıda olmak zorundadır.

OK ile ana yapı kapatılır.

Pin eklemek için:

Add Terminal ikonuna tiklanır (sağ grupta sol başta)

Pin tipi seçilir > OK ile seçilen pin cursor'a gelir, istenen yere yerleştirilir. Pin yerleştirilmeden önce sağ clickle mirror özellikleri ve açısı değiştirilebilir.

Girilmiş bir pin yakalanıp sağ click > **Duplicate** ile tekrarlanabilir.

Girilmiş pinin tipini değiştirmek için:

1. **Change Pin Decal** ikonu kullanılabilir (sağ grupta ikinci)
2. Pin yakalanıp sağ click > **Query/ Modify** kullanılabilir (diğer özellikler de değiştirilebilir).
3. Hazır pin yakalanmışken silmek isteniyorsa **Delete** tuşu veya sağ click > **Delete** ile silinebilir.

Pin ismi vermek ve değiştirmek için:

Set Pin Name ikonu ile isim verilir (sağ grupta beşinci)

Açılan pencereye isim girilir, **OK**. Tekrar pine tıklayınca isim sembol içine yazılır. **Set Pin Name** seçiliyken pine bir daha tıklanırsa isim bir ilerler (Örn: OUTA ise OUTB olur, OUT1 ise OUT2)

Change Pin Name ikonu ile isim değiştirilir (sağ grupta altıncı)

Pin numarası vermek ve değiştirmek için:

Set Pin Number ikonu (sağ grupta üçüncü) ile numara verilir.

Baslangıç numarası yazılır, **OK**. Bundan sonra seçilen pine bu numara verilir, sırayla pinler seçilir ve pin numarası otomatik artar.

Change Pin Number ikonu (sağ grupta dördüncü) ile numara değiştirilir. Bu işlem tek tek yapılır.

İşlemler bitince **File > Return to Part > YES** ile geri dönülür.

Sembolü saklamak için:

File > Save As seçilerek dosya ismi girilir (**Name of Part**), ekleneceği library ve sembolün ekranda görünecek ismi seçilir (**Names of Gate Decals**). Tanımsız pinler varsa hata mesajları görülür. Varolan bir dosya üzerine yazılacaksa uyarı verilir. Parçanın layout sembolü yoksa uyarı verilir.

Elektriksel özellikleri girmek için:

Edit Electrical ikonu kullanılır (soldan beşinci)

General penceresinde parçanın gireceği aile (**Logic Family**) seçilir, burada parçanın isminin başına gelecek harf (U, IC,vs) seçilebilir ve değiştirilebilir (**Families**). Pin sayısı girilebilir, alfanümerik pin numarası verme alternatifi seçilebilir.

PCB Decals penceresinde standard PCB sembollerinden biri seçilip [Assign](#) tusuyla bu elemanda kullanılabilir. Aranacak library girilir, filtreden arama yapılabilir. (Örn: DIP* veya SO*)

Gates penceresinde parça ismi ve pin özellikleri degistirilebilir. Tanimsiz pinler eklenip tanımlanabilir (sol altta [Unused Pins](#) olarak liste çıkar).

[Unused Pins](#) penceresinde sema çiziminde görülmeyen besleme pinlerinin numarası girilir ve direkt hat ismi verilir (GND, +5V vs.).

Attributes penceresinde eleman ile ilgili attribute'lar girilebilir. [Add > Browse Lib. Attr.](#)

Genelde eklenmesi beklenenler : Description, Cost, Manufacturer#1, Manufacturer#2

[File > Save](#) ile parça saklanır.

[File > Exit Part Editor](#) ile çıkılır.

Library üzerinden eleman ile ilgili işlemleri yapmak için:

[File > Library](#) seçeneğiyle [Library Manager](#) penceresi açılır.

Burada library ve parça seçildikten sonra istenen işlem yapılır ([New](#), [Edit](#), [Delete](#), [Copy](#), [Import](#), [Export](#), [List to File](#))

LAYOUT PROGRAMINA SEMA TRANSFERİ ve KARSILIKLI ARAMA

Semasi tamamlanan kartlar layout programına transfer edileceğinde bağlantılı iki pencere açılarak işlem yapılabilir.

Netlist çıkarmak için [Tools > Netlist to PCB](#) sadece netlist çıkarır. Bu sonra işlemde geçirilebilir.

İki ekran açarak semadan net list transferi için:

[Tools > PADS Layout Link > New](#)

Bir PADS Layout penceresi otomatik açılır. Ekranı iki pencere yan yana sigacak şekilde ayarlama yapılır. Ayrıca Pads Layout Link adlı bir pencere açılır.

Sema bilgilerini layout'a transfer etmek için:

Pads Layout Link penceresinde > **Design** > **Send Netlist** seçilir. Parçalar PCB üzerine otomatik gelir. Rapor dosyası çıkar. Parçalar üstüste olduğu için layout penceresinde **Tools** > **Disperse Component** komutuyla dağıtılabilir.

Layout programında **File** > **Save** ile saklanır.

Interaktif olarak eleman aramak için:

Sema penceresinde seçilen malzeme ya da net diğerinde otomatik olarak beyaz rekte gösterilir.

Interaktif olarak parça hareket ettirmek için:

Layout programı ekranında **Design Toolbar** > **Move** seçeneği aktiflenir.

Semada seçilen malzeme layout ekranına geçildiğinde cursor'a gelir ve hareket ettirilip yerleştirilebilir.

Semada grup halinde malzeme seçilirse layout kısmında da grup toplu olarak hareket moduna girer. Yan yana olması gereken elemanlar böylece bir arada tutulabilir ve diğerlerinden ayrılabilir.

PCB'de seçilen malzemenin semada görülmesi için :

Sema programında **Tools** > **Pads Layout Link** seçilir.

Pads Layout Link penceresinde Selection sayfasında **Receive Selections** kutusu aktiflenmiş olmalıdır.

PCB de seçilen eleman semada otomatik olarak beyaz renkle gösterilir. Gerekli sema sayfası otomatik olarak gelir.

PCB'de keyboard komutuyla arama yapıldığında da semada parça gösterilir .(layout penceresi aktifken keyboard'dan **ssxx** yazarak arama : **xx** eleman ismi)

SON