

وب سایت تخصصی برق و الکترونیک

**www.HayatiEng.com**

عنوان :

نکات آموزشی پروتل

نگارش :

امین شیخ نجدی

فروردین ماه 89

1. تک لایه کردن برد: هنگام auto rout کردن

Edit rules../routing/ routing layers/enable layers یکی از لایه ها رو غیر فعال می کنیم .

2. برای فعال کردن چیدن اتوماتیک قطعات :

tools/componant placement/auto placer

برای غیر فعال کردن آن : stop auto placer

3. افزایش اندازه برد : از منوی design به board shape بروید و از اونجا redefine board

shape رو انتخاب کنید سپس باید اندازه جدید برد رو بکشی

4. برای مرتب کردن چیدمان قطعات ،قطعات مورد نظر را انتخاب کرده سپس راست کلیک کرده و از

منوی align نحوه مورد نظر مرتب شدن را انتخاب میکنیم .

5- برای تبدیل عکس به pcb از نرم افزار های مانند convert\_bmp2pcb یا Klipper استفاده

میشود

<http://www.desktop-eda.com.au/downloads/index.htm>

[http://www.4shared.com/file/36753640/1b14193c/convert\\_bmp2pcb.html](http://www.4shared.com/file/36753640/1b14193c/convert_bmp2pcb.html)

6- اگه بخواهيم از مدار پرينت در اندازه واقعي بگيريم :

FILE>Fabrication Outputs>gerber files

7- زمين كردن قسمت هاي اضافي برد : وقتي pcb رو طراحي كرديت در بالاي صفحه دكمه

place polygon plan را زده و بعد محدوده قسمتي را كه ميخواهيد به زمين وصل شود را مشخص

نماييد.

8- براي زياد كردن فاصله polygonها با ترك ها :

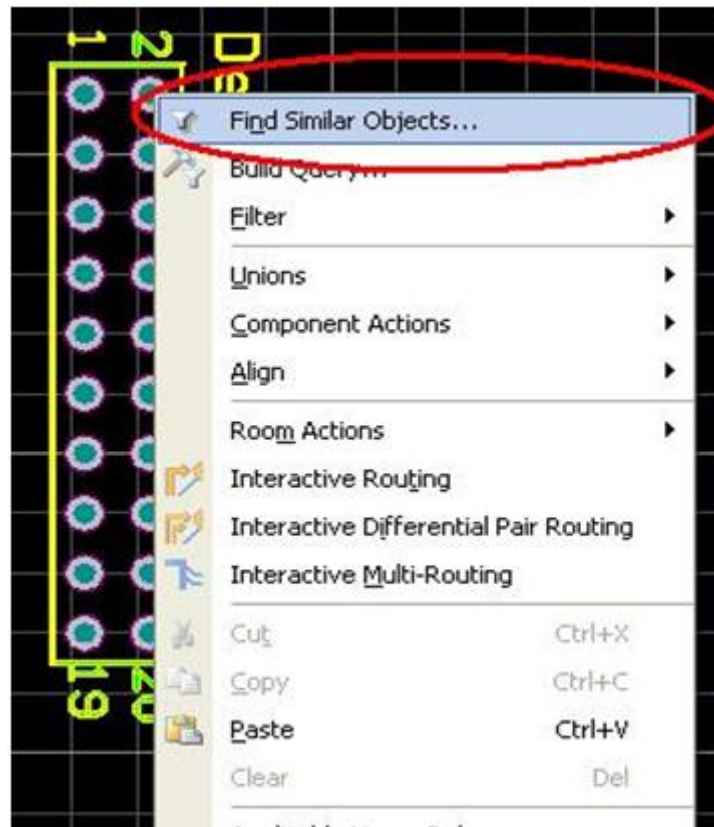
Design\Rules\Plane\Plane Clearance

9- كتابخانه هاي جديد و آپديت شده protel DXP

[http://www.altium.com/community/libraries/en/libraries\\_home.cfm](http://www.altium.com/community/libraries/en/libraries_home.cfm)

10- تغيير اندازه پد ها : روي پد مربوط به يك object راست كليك مي كنيم و گزینه Find Similar

Objects انتخاب مي كنيم



حال پنجره ای مطابق شکل زیر باز می شه که تمام گزینه های اون Any هست حال شما با تغییرات هر کدام می تونید pad ها مشابه هم از یک نام از یک object از چند object و ... و یا با یه اندازه سوراخ یا با یک اندازه pad و یا با یه شکل خاص را انتخاب کرده و تغییر دهید . در این جا چون فقط می خواهیم pad ها مربوط به یک object تغییر دهیم فقط کافیه که گزینه های مربوط به Component و Shape را از Any به Same تغییر دهیم.

**Find Similar Objects** [?] [X]

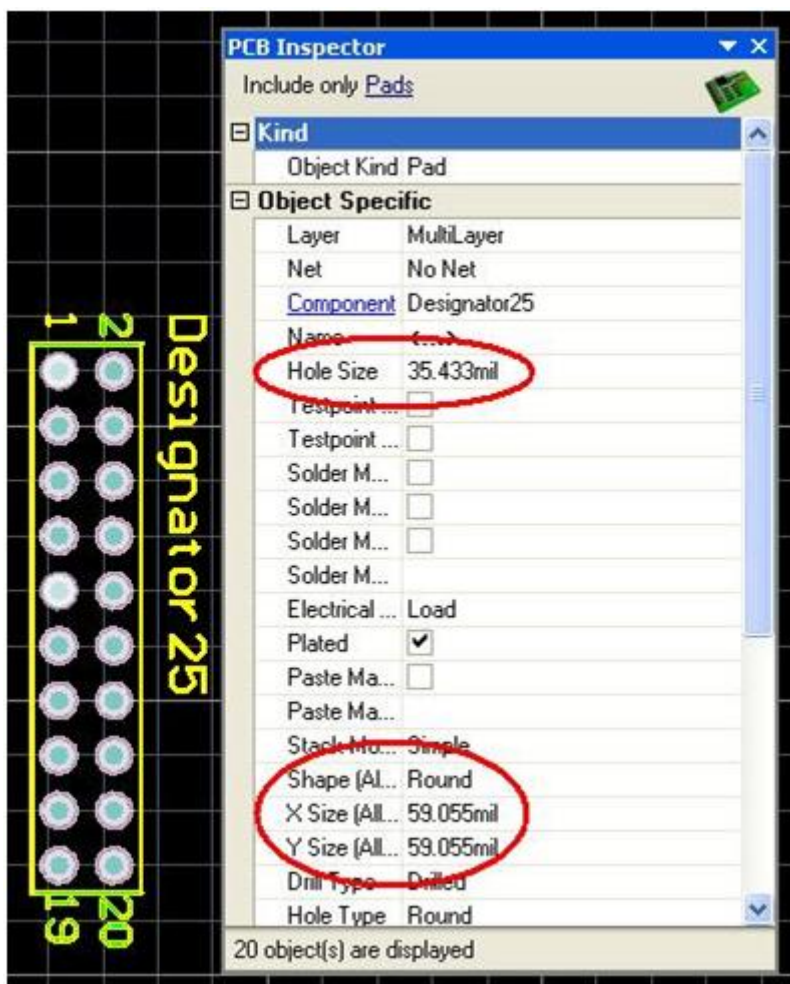
Kind		
Object Kind	Pad	Same

Object Specific		
Layer	MultiLayer	Any
Net	No Net	Any
Component	Designator25	Same
Name	Designator25-2	Any
Hole Size	35.433mil	Any
Testpoint - Top	<input type="checkbox"/>	Any
Testpoint - Bottom	<input type="checkbox"/>	Any
Solder Mask Tenting - Top	<input type="checkbox"/>	Any
Solder Mask Tenting - Bottom	<input type="checkbox"/>	Any
Solder Mask Override	<input type="checkbox"/>	Any
Solder Mask Expansion		Any
Electrical Type	Load	Any
Plated	<input checked="" type="checkbox"/>	Any
Paste Mask Override	<input type="checkbox"/>	Any
Paste Mask Expansion		Any
Stack Mode	Simple	Any
Shape (All Layers)	Round	Same
X Size (All Layers)	59.055mil	Any
Y Size (All Layers)	59.055mil	Any
Drill Type	Drilled	Any
Hole Type	Round	Any
Pad Corner Radius (%)	50%	Any
Pad Jumper ID	0	Any
Pad X Offset	0mil	Any
Pad Y Offset	0mil	Any

Graphical		
<input checked="" type="checkbox"/> Zoom Matching	<input checked="" type="checkbox"/> Select Matched	<input checked="" type="checkbox"/> Clear Existing
<input type="checkbox"/> Create Expression	Normal	<input checked="" type="checkbox"/> Run Inspector

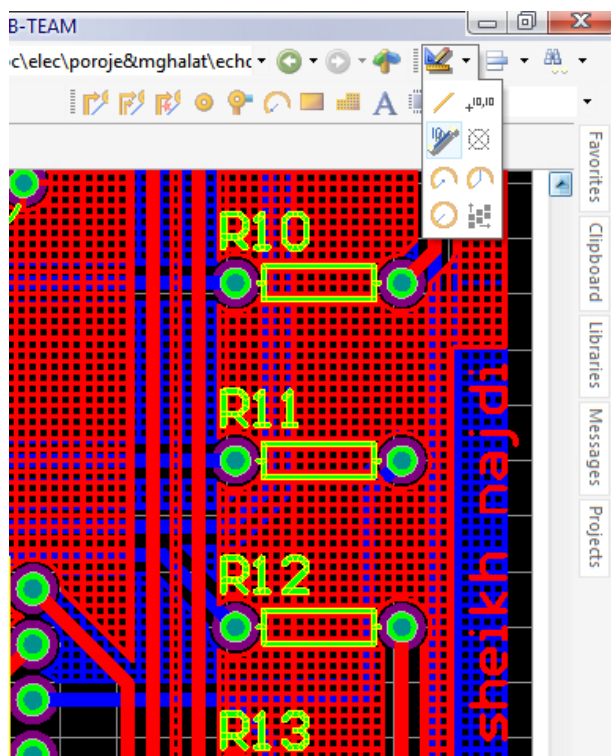
Apply OK Cancel

حال پنجره ای مطابق شکل زیر باز میشه (اگر به تصویر توجه کنید می بینید که تمام pad ها مشابه مربوطه با هم فعال شده) که می تونید سایز Pad ها و Hold ها را تغییر دهید



در پایان OK کنید ملاحظه می کنید سایز pad ها تغییر کرده

11- به وسیله ابزار place standard dimension میتوان فاصله دو نقطه از هم را یافت



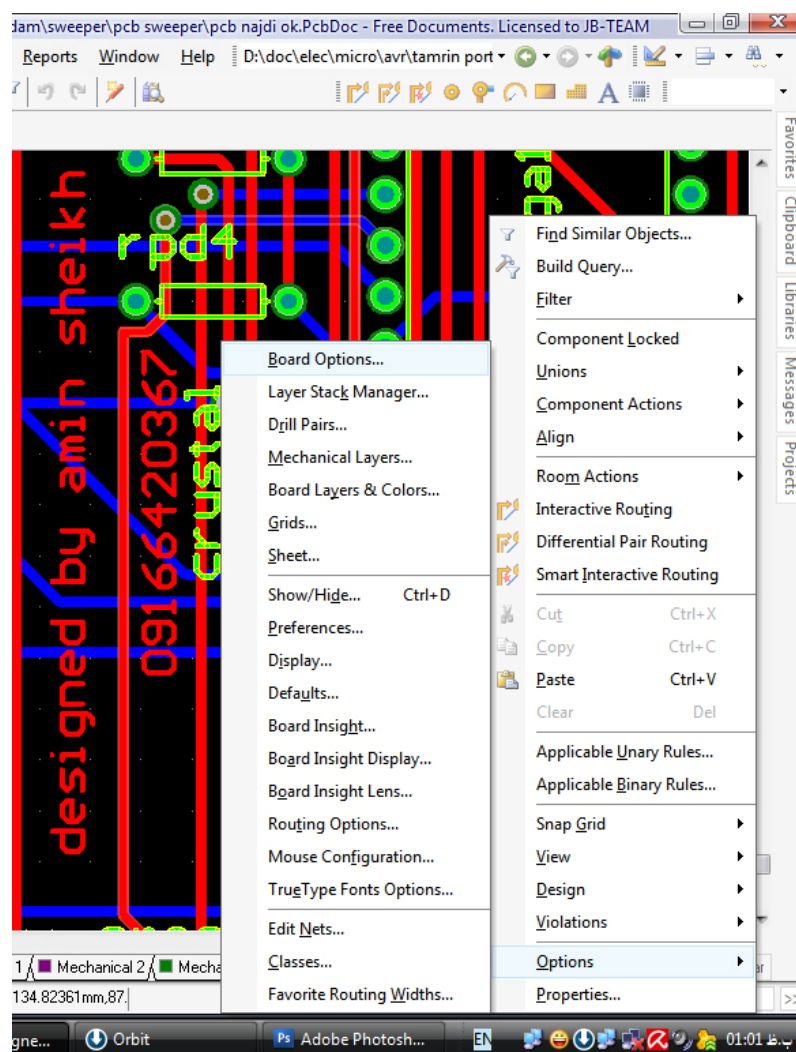
12- برای تغییر واحد نمایش فاصله ها از mil به mm یا برعکس میتوان با فشردن کلید Q این واحد ها

را به هم تغییر داد

13- برای گزارش گیری از اجزا و نت ها :

design -> netlist -> export netlist from pcb

14- از مسیر زیر میتوان وارد قسمت board options شد و اندازه و نوع خطوط راهنما را تغییر داد








15- از دکمه x برای mirror کردن قطعه و از کلید space برای چرخاندن المان استفاده میشود.(جا به

جایی در راستای محور x )

16- از دکمه y برای جا به جایی در راستای محور y استفاده می گردد.

17- از کلید  برای سیم کشی در محیط pcb استفاده میگردد.

18- از کلید  برای کشیدن سوراخ در محیط pcb استفاده میگردد.

19- از کلید  برای رفتن از لایه ای به لایه دیگر در محیط pcb استفاده میگردد.

20- به وسیله scroll موس میتوان صفحه را بالا و پایین کرد .

21- به وسیله نگه داشتن کلید ctrl و حرکت scroll موس میتوان صفحه را بزرگ و کوچک کرد .

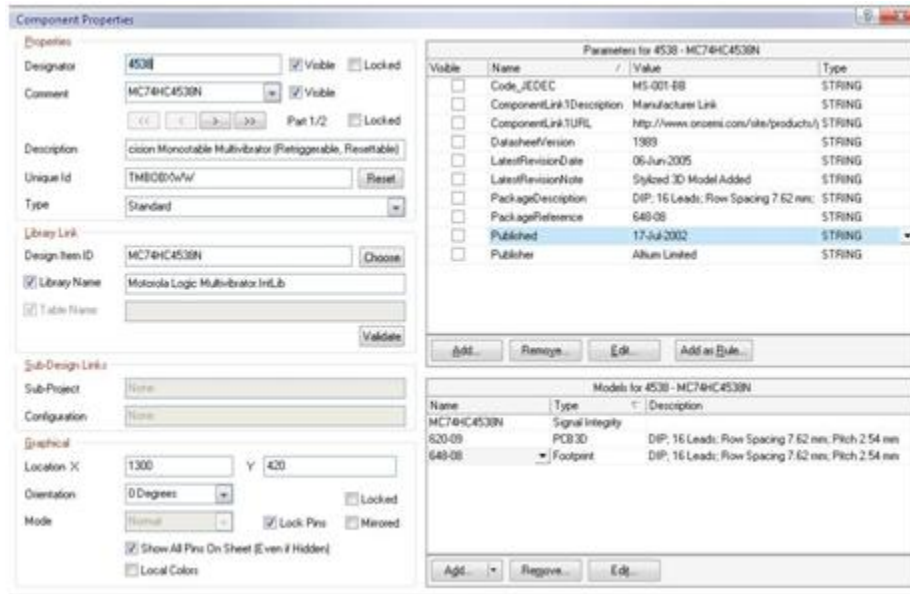
22- به وسیله نگه داشتن کلید shift و حرکت scroll موس میتوان صفحه را به چپ و راست حرکت

داد کرد .

23- به وسیله نگه داشتن کلید ctrl میتوان در محیط pcb اتصالات را جا به جا کرد بدون اینکه

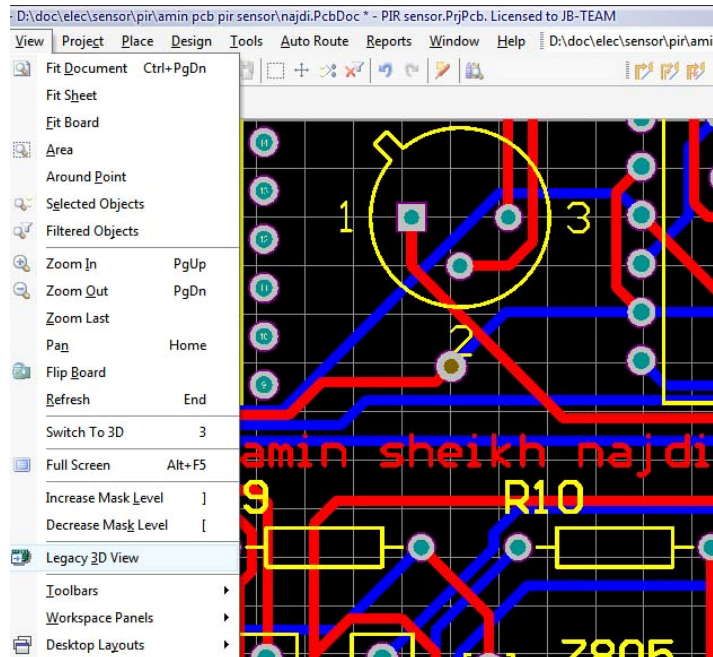
اتصالات قطع شوند .

24- با فشار دادن کلید tab قبل از جایگذاری قطعات صفحه تنظیمات المان مورد نظر آشکار میگردد .



25- برای دیدن برد طراحی شده به صورت سه بعدی :

View > legacy 3D view



26- با گرفتن هم زمان کلید های ctrl و shift میتوان در محیط pcb مسیر ترکها را عوض نمود.

27- با گرفتن هم زمان کلید های **ctrl** و **alt** میتوان در محیط **pcb** تراک ها را به هر مکان و با هر زاویه دلخواهی تغییر مسیر داد.

28- اگر بخواهیم در قسمتی از برد سیم کشی انجام نشود از منوی **place** گزینه **keepout** را انتخاب میکنیم و بسته به نیاز مثلا **solid region** را انتخاب نموده و محدوده ای را که میخواهیم سیم کشی نشود را تعیین می نماییم .

29- برای تعیین فاصله لایه **polygon** با خط ها و نقطه ها

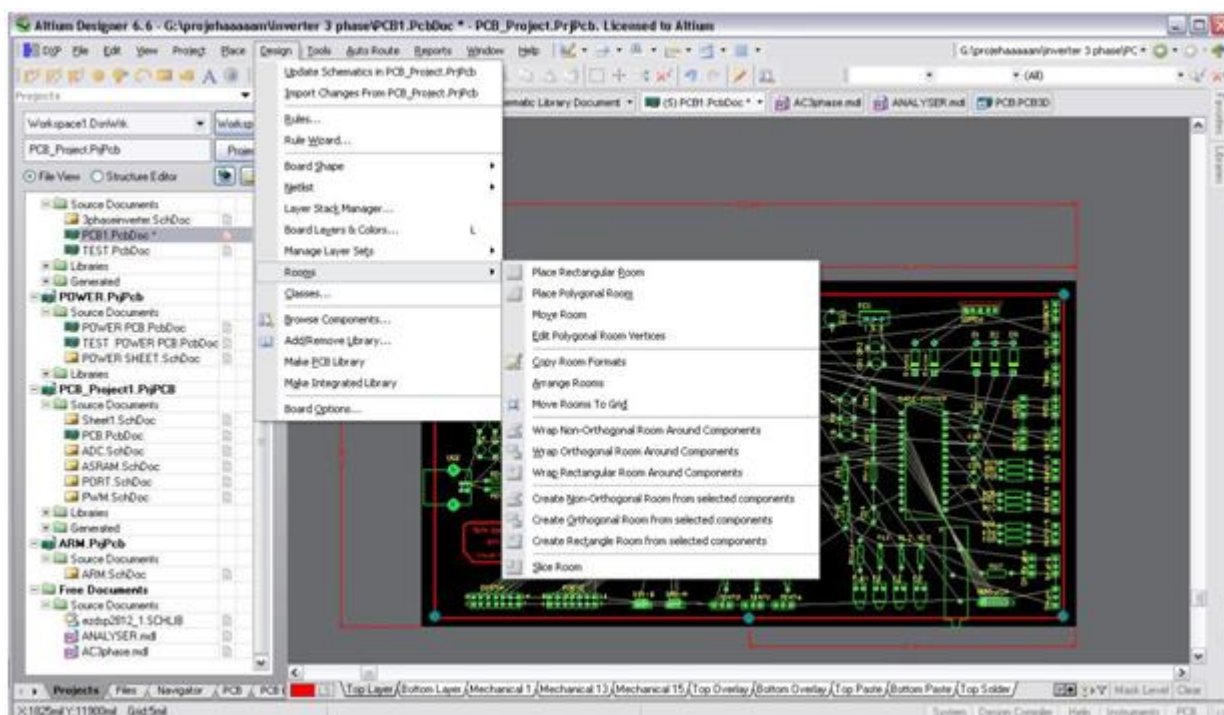
**design -----ruls---electrical---clearanc---clearance----minimom clear**

30- به وسیله فشار هم زمان کلید های **M** و **shift** میتوان در محیط **pcb** در اطراف موس یک ذره بین ایجاد کرد.

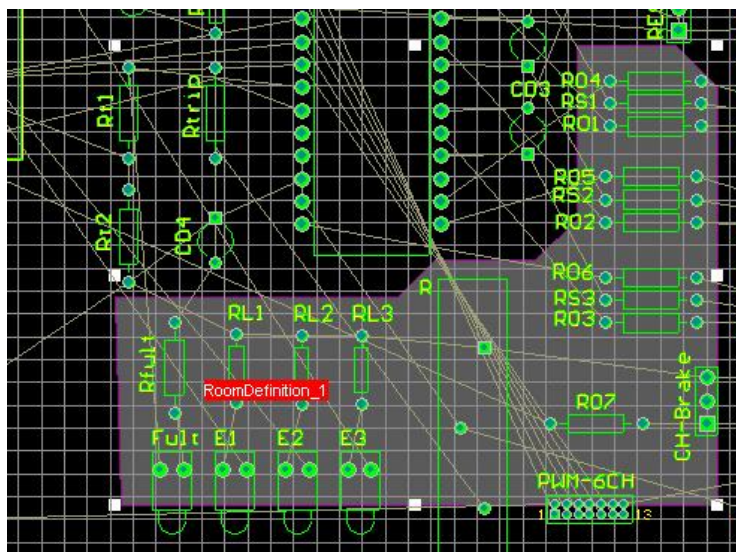
31- با فشردن کلید **L** میتوان به قسمت تنظیمات نمایش وارد شد و آنها را بر اساس سلیقه خود تغییر داد.

32- به وسیله گزینه **scale** در قسمت **page setup** منوی **file** میتوان ابعاد برد را به یک نسبت مشخص تغییر داد . اگر بخواهیم برد با اندازه واقعی چاپ گردد کافیه مقدار **scale** را **1** قرار دهیم .

33- برای اینکه هر بخش **pcb** را جداگانه سیم کشی کنیم باید برای هر بخش یک **room** تعریف کنیم . برای این منظور داریم .



حالا یک مدل room را که می خواهید انتخاب کنید و روی PCB جایی که یک مجموعه را می خواهید جدا و با مشخصات دلخواه به هم وصل کنید بکشید.



حال کافیست زمان autoroute از منوی autoroute گزینه room را انتخاب نمایم .

34- پارامتر Teardrop که در منوی tools قرار دارد استحکام pad ها رو در مقابل کف چینی یا

درآوردن و جا زدن المانها زیاد می کنه . اما اگه می خواید از این option استفاده کنید باید ابتدا

از teardrop استفاده کرد و بعد از polygon اگر نیاز بود استفاده کنید .

35- برای یافتن کتابخانه های جدید قطعات میتوان از لینک زیر استفاده کرد

[http://www.altium.com/community/libraries/en/libraries\\_home.cfm](http://www.altium.com/community/libraries/en/libraries_home.cfm)

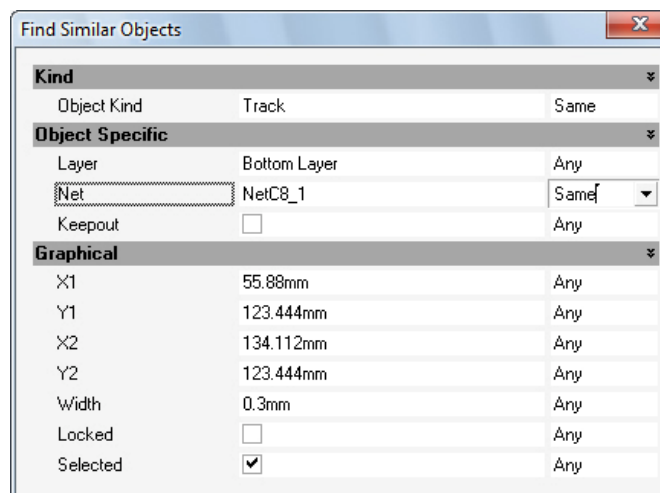
36- برای تغییر مجموعه ای از ترک ها که با هم در یک ویژگی خاص مشترک هستند ابتدا بر

اساس آن ویژگی آنها را انتخاب میکنیم . برای این منظور بر روی ترک مورد نظر راست کلیک کرده و

گزینه find similar objects را انتخاب میکنیم (یا از میانبر shift+f استفاده می کنیم ) حال

ویژگی مورد نظر را انتخاب کرده و ok میزنیم مثلا اگر بخواهیم تمام ترک های متصل به یک net

خاص انتخاب شوند نام net را انتخاب کرده و قسمت جلوی آن را same قرار میدهیم .



حال با فشردن کلید ok صفحه inspector باز می شود که از تغییر پارامترهای آن کل پارامترهای ترک انتخاب شده تغییر می کند. در آخر هم shift+c را زده تا برد از حالت mask بیرون بیاید.

37- برای ایجاد net جدید به مسیر زیر رفته و گزینه add را میزنیم

(PCB Menu) Design\Netlist\Edit Nets

38- برای ریست کردن گزارش خطا های برنامه کافی است از منوی tools گزینه reset error markers را بزنیم .

39- به وسیله shift+G میتوان مکان قسمت نمایش مختصات موس را تغییر داد.

40- به وسیله shift+H میتوان قسمت نمایش مختصات موس را مخفی یا آشکار نمود.

41- به وسیله shift+D میتوان به قسمت نمایش مختصات موس پارامتر میزان تغییرات را هم نسبت به یک نقطه مبدا افزود.

42- به وسیله ctrl و G میتوان در محیط pcb پنجره snap grid را احظار کرد و در آن دقت نمایش مختصات ها را تنظیم نمود.

43- برای متوقف کردن عمل مسیر یابی کافی است از منوی auto route گزینه stop را بزنیم.

44- برای حذف پایه های بلا استفاده قطعات روی آنها دو بار کلیک کرده و تیک قسمت lock Primitives را بر میداریم.

45- هنگامی که بر روی پایه ی قطعه ای کلیک میکنید ( برای تغییر اندازه سوراخ یا حلقه )بخش size and shape مربوط به تنظیمات حلقه هست و بخش hole information مربوط به تعیین اندازه سوراخ هست ،

46- برای تغییر footprint قطعات بر رون انها راست کلیک کرده گزینه properties را میزنیم حال به قسمت footprint رفته و نام footprint جدید را انتخاب می کنیم.

47- با انتخاب گزینه ی Design Rule chek از منوی tools میتونید خطا ها و نکات رعایت نشده در برد رو ببینید.

48- برای وارد کردن PCB های ساخته شده توسط نرم افزار PROTEUS به DXP به صورت زیر عمل میکنیم :

\*در PROTEUS از منوی OUTPUT گزینه VECTOR EXPORT را زده حال تنظیمات زیر را وارد میکنیم . SCALE را در حالت 100% ، در منوی LAYERS گزینه های TOP COPPER ، TOP SILK ، BOTTOM COPPER را انتخاب میکنیم و بقیه گزینه ها را به صورت پیش فرض قرار میدهیم .

\* در PROTEUS از منوی OUTPUT گزینه GERBER AND EXCELLON را زده حال تنظیمات زیر را وارد میکنیم .در قسمت بالا نام و مکان فایل های خروجی را تعیین می کنیم .

رزولیشن خروجی را در بیشترین حالت قرار دهید و در تب CAD/CAM OUTPUT گزینه های

DRILL ، BOTTOM COPPER ، TOP SILK ، TOP COPPER را انتخاب میکنیم و بقیه

گزینه ها را به صورت پیش فرض قرار میدهیم و OK می کنیم .

\*حال در DXP به مسیر FILE/NEW رفته و گزینه CAM DOCUMENT را میزنیم . سپس به

مسیر FILE/IMPORT رفته و گزینه QUICK LOAD را میزنیم . سپس از منوی ANALYSIS

گزینه PCB DESIGNED CHECK/FIX را میزنیم و برای هر قسمت یک رنگ را انتخاب

می نماییم یعنی TOP یک رنگ ، BOTTOM یک رنگ ، DRILL TOP یکی و SILK TOP یک

رنگ را برمی گزینیم . حال پس از OK کردن این پنجره ، پنجره جدیدی باز میگردد که شماره هر لایه را از

شما میخواهد کافی است شما عدد رو به روی هر قسمت را در سمت دیگر نیز وارد نمایید و پنجره های

بعدی را بدون تغییر OK نمایید

\*حال در قسمت آخر نیز از منوی EXPORT گزینه EXPORT TO PCB را میزنیم .

49- برای شبیه سازی مدارات در DXP پس از طراحی شماتیک در آن در مرحله اول منابع ولتاژ مورد

نیاز مدار را به آن اضافه میکنیم . سپس از منوی DESIGNED به قسمت simulate رفته و گزینه

mixed sim را انتخاب میکنیم . در پنجره بعد مکان هایی از مدار را که میخواهیم تحلیل کنیم و نوع

تحلیل را انتخاب میکنیم . (توجه شود تیک operating point analysis همیشه باید زده باشد ) .

\*برای تنظیمات نوع تحلیل روی نام آن دو بار کلیک کرده و پارامتر های مورد نیاز را وارد

می کنیم



## پیشنهادهات

- حداقل اندازه سوراخ برای قطعات مختلف به شرح زیر می باشد :

\* ایسی ها و مقاومت های کم وات:

اندازه سوراخ: 5 میلی متر برابر با 20 mil و اندازه حلقه 1.6 mm برابر با 65 mil

\* دیود ها و مقاومت های پر وات ، پین هدر ، سوکت icd و led :

اندازه سوراخ 1 : میلی متر برابر با 40 mil و اندازه حلقه 2 میلی متر برابر با 80 mil

- برای انتخاب footprint قطعات مختلف میتوان از پیشنهادات زیر استفاده کرد :

\* برای تراشه های DIP از footprint با نام DIPX استفاده میشود که 8 تعداد پایه های آی سی است.

\* برای مقاومت های 0.25 وات معمولی از footprint با نام axial 0.4 استفاده میشود.

\* برای پتانسیومتر میتوان از فوت پرینت های VR1 تا VR5 استفاده کرد.

در هنگام طراحی pcb بهتره به دیتا شیت قطعه مراجعه کنید و ببینید المان چقدر جریان میکشد و بعد

با توجه به مقدار آن جریان ، اندازه مسیر رو تغییر بدهید.

ضخامت مجاز خطوط برای جریان های در میکرو امپر ( کمتر از یک میلی امپر )

ضخامت مجاز خطوط در فیبر فایبر گلاس : 0.4 میلی متر ( 400 میکرو متر )

ضخامت مجاز خطوط در فیبر معمولی : 0.6 میلی متر ( 600 میکرو متر )

معمولا در فیبر فایبر کلاس ضخامت 1 تا 2 میلی متر می تواند جریان 2 تا 4 امپر رو کاملا عبور بدهد

حداقل فاصله بین دو خط یا خط تا پایه قطعه ، برابر با 10 mil یا 0.25 میلی متر میباشد.

در برد های دو رو مقدار via Hole رو 0.7 و Via Pad رو 1.2 بگذارید.

- در مدارات فرکانس بالا تا حد امکان سیم ها و پایه های المان ها را کوتاه بگیرید .

- المان ها در مدار به صورتی قرار گیرند که در صورت امکان به راحتی بتوان آنها را تعویض نمود.

- المان های حرارتی مانند مقاومت های پر توان را کنار المان های حساس به حرارت مانند دیود ها

و ترانزیستورها قرار ندهید.

- برای کاهش نویز در طراحی موارد زیر را رعایت کنید :

- استفاده از پولیگان در تمامی نقاط مدار و وصل کردن اون به زمین
- از کشیدن لایه polygon در اطراف رله ها و قسمت تغذیه و یکسوسازی جدا خودداری شود
- در تنظیمات لایه polygon حتما گزینه remove dead copper را تیک بزنید تا قسمت های

مرده در مدار باقی نماند

• استفاده از Opto Cupler جهت ایزوله کلیه ورودی خروجی های دیجیتال

• حتما از دو تغذیه مجزا برای رله ها و میکرو استفاده شود

- در محیط های نوزی حتما باید از کریستال خارجی استفاده شود
- قرار دادن خازن 104 پلی استر روی پایه تغذیه تمام آرسی ها و در مکان نزدیک تراشه تا نویز های فرکانس بالا را حذف کند.
- قرار دادن یه خازن 2200 میکرووی در فاصله 2 سانتی تغذیه میکرو تا نویز های فرکانس پایین را حذف کند.

منابع :

[www.esud83.mihanblog.com](http://www.esud83.mihanblog.com)

[www.eca.ir](http://www.eca.ir)