

# به نام خدا

## جلسه پنجم آموزش Altium Designer 15

تذکر: این سری از آموزش ها برگرفته از جزوه آموزش سریع Altium Designer نوشته 1nafar است که به روز رسانی شده است و متن آن تغییر کرده و بعضی نکات جدید به آن اضافه شده است.

برای دریافت جلسات دیگر برید به وبلاگ زیر:

[www.robotuav.blog.ir](http://www.robotuav.blog.ir)

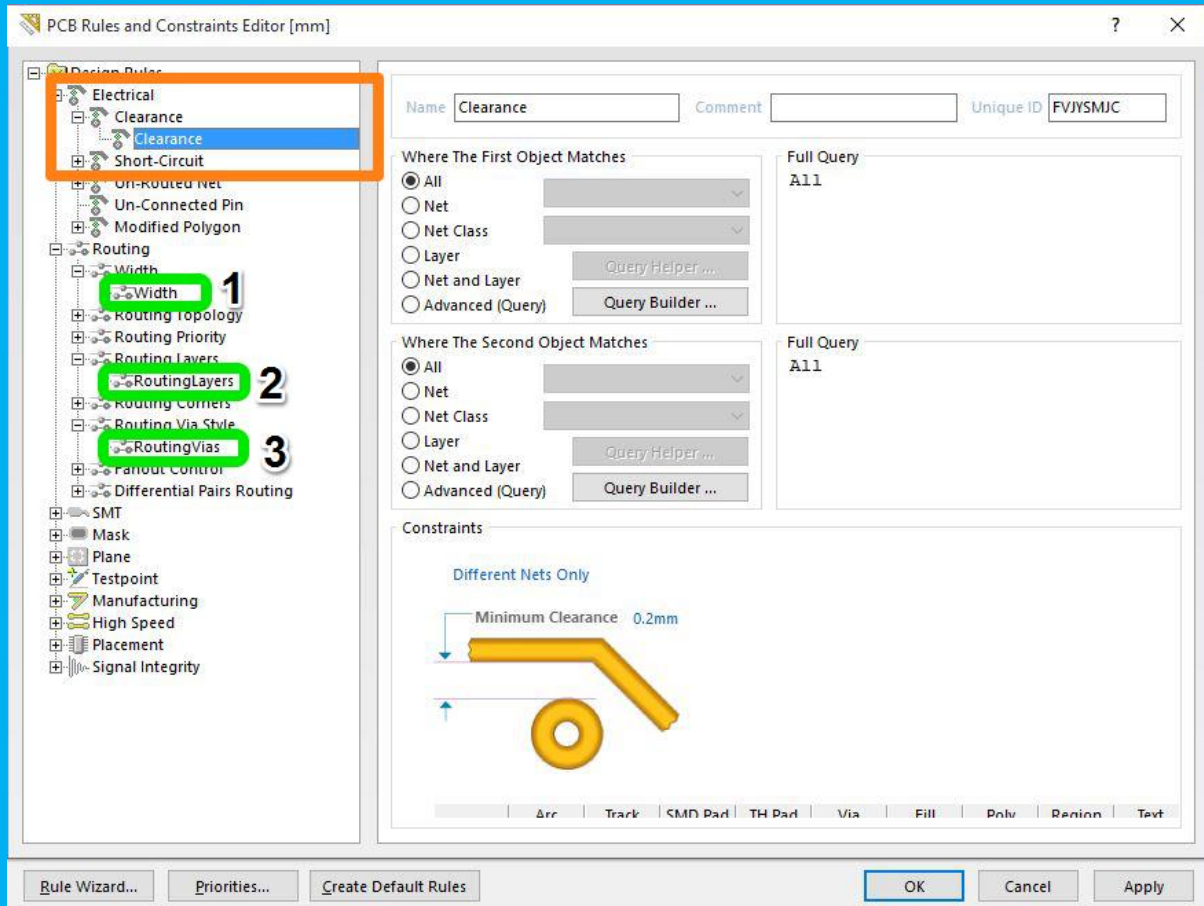
سلام و عرض ادب خدمت تمامی دوستان.

توی این جلسه به امید خدا میخوایم سیم کشی بین قطعات توی سند PCB و همچنین تهیه پرینت نهایی از سند PCB رو آموزش بدیم. خوب مثل همیشه بدون مقدمه بریم سر اصل مطلب:

کلا دو نوع سیم کشی داریم. سیم کشی دستی و اتوماتیک که هر دو تاشون تنظیمات یکسانی دارن. در ابتدا تنظیمات رو میگیریم و بعد هر کدوم رو تک تک بررسی میکنیم.

توی سند PCB از منوی Design گزینه Rules رو انتخاب کنید.

پنجره ی زیر باز میشه. در منوی Electrical گزینه Clearance رو انتخاب کنید. این گزینه حداقل فاصله ی خطوط از یکدیگر و پایه قطعات رو مشخص میکنه، اون رو به مقدار دلخواه تغییر بدید (0.6 میلیمتر گزینه مناسبیه)



توی همین صفحه روی گزینه Routing کلیک کنید. توی این قسمت ، تنظیمات سه تا گزینه تغییر میکنه:

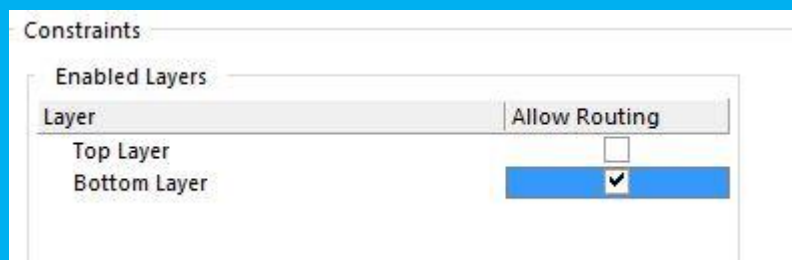
۱. Width : با کلیک روی این قسمت ما باید ضخامت خطوطی که قطعات رو به هم متصل میکنه مشخص کنیم (پهنای

لایه مسیر رابط بین قطعات) توی این قسمت از شما سه تا اندازه میخواد: اندازه های Min و Preferred و Max

(من هر سه تا رو 0.6 میلیمتر وارد کردم)



۲. **Routing Layers**: این گزینه تعداد لایه های فیبر مدار چاپی رو تعیین میکنه (فیبر توی چند لایه طراحی بشه) (توی مدارات پیچیده برای کم کردن فضای مورد استفاده فیبر اون ها رو چند لایه میسازن) چون فیبر ما یک لایه است و به یک لایه زیرین نیاز داریم گزینه **Button Layer** رو تیک میزنیم و تیک بقیه گزینه ها رو برمیذاریم.



۳. گزینه سوم **Routing Vias**: با کلیک کردن روی این گزینه ، میتونید در پنجره باز شده محدودیت های مربوط به سوراخ رابط بین لایه های مختلف برد رو تعیین کنید ( این گزینه فقط برای برد های چند لایه کار برد داره). بعد از انجام تنظیمات از منوی **Auto Route** گزینه ی **All...** را انتخاب کنید و در پنجره باز شده روی **Route All** کلیک کنید،

Situs Routing Strategies

Routing Setup Report

**Report Contents**

[Routing Widths](#)

[Routing Via Styles](#)

[Electrical Clearances](#)

[Fanout Styles](#)

[Layer Directions](#)

[Drill Pairs](#)

[Net Topologies](#)

[Net Layers](#)

[SMD Neckdown Rules](#)

[Unroutable pads](#)

[SMD Neckdown Width Warnings](#)

Edit Layer Directions ... Edit Rules ... Save Report As ...

Routing Strategy

Available Routing Strategies	
Name	Description
Cleanup	Default cleanup strategy
<b>Default 2 Layer Board</b>	<b>Default strategy for routing two-layer boards</b>
Default 2 Layer With Edge Connectors	Default strategy for two-layer boards with edge connectors
Default Multi Layer Board	Default strategy for routing multilayer boards
General Orthogonal	Default general purpose orthogonal strategy
Via Miser	Strategy for routing multilayer boards with aggressive via minimiza

Add Remove Edit Duplicate

☐ Lock All Pre-routes

☐ Rip-up Violations After Routing

Route All Cancel

این کار رو که انجام بدید یه پنجره باز میشه که پیغام هایی رو مبنی بر سیم کشی بین قطعات نشون میده. با این کار سیم کشی اتوماتیک انجام میشه .

## سیم کشی دستی

برای سیم کشی دستی از منوی **Place** گزینه **line** رو انتخاب کنید و کشیدن مسیر رو شروع کنید ، دقت کنید گزینه **Bottom Layer** در پایین نرم افزار انتخاب شده باشه.

بعد از اجرای سیم کشی از منوی **tools** گزینه **Design Rule Checker** رو انتخاب کنید تا سیم کشی شما از نظر درستی چک بشه ، در صورت صحیح نبودن سیم کشی پیغام خطا در پنجره ظاهر میشه.

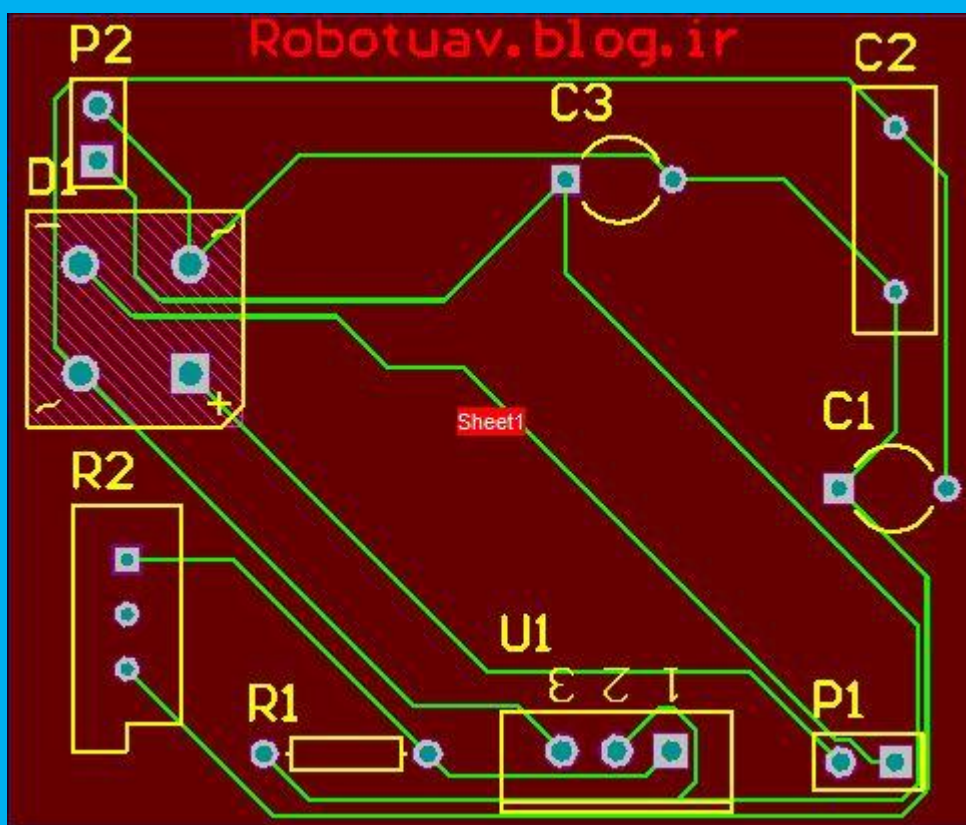
✓ از سیم کشی دستی میتونید برای تغییر مسیر های احتمالی که در مسیر کشی اتوماتیک کشیده شده و باب میل شما نیستن استفاده کنید .

✓ با کلیک کردن روی مسیر ها ، پایه قطعات و ... میتونید اندازه و ضخامت اونا رو تغییر بدید.

✓ با انتخاب خطوط میتونید اون ها رو به مکانهای دیگه منتقل کنید.

✓ در صورتی که روی یک قطعه دوبار کلیک کنید و در پنجره باز شده تیک **lock Primitives** رو بردارید میتونید

مکان پایه ها و ... قطعه رو تغییر بدید ، سند **pcb** رو با آخرین تغییرات مشاهده میکنید:



طراحی مدار به پایان رسید ، شما باید فایل هایی رو که ذخیره کردید به شرکت های که در زمینه ساخت **pcb** فعال هستن بدید تا فیبر مدار چاپی بسازن ، یا خودتون دست به کار شوید ، ( در جلسات بعدی این آموزش چند روش برای ساخت مدار چاپی آورده شده ) اما قبل از هر کاری نکات زیر رو بخونید ، این نکات به شما کمک میکنه تا برد بهتری بسازید:

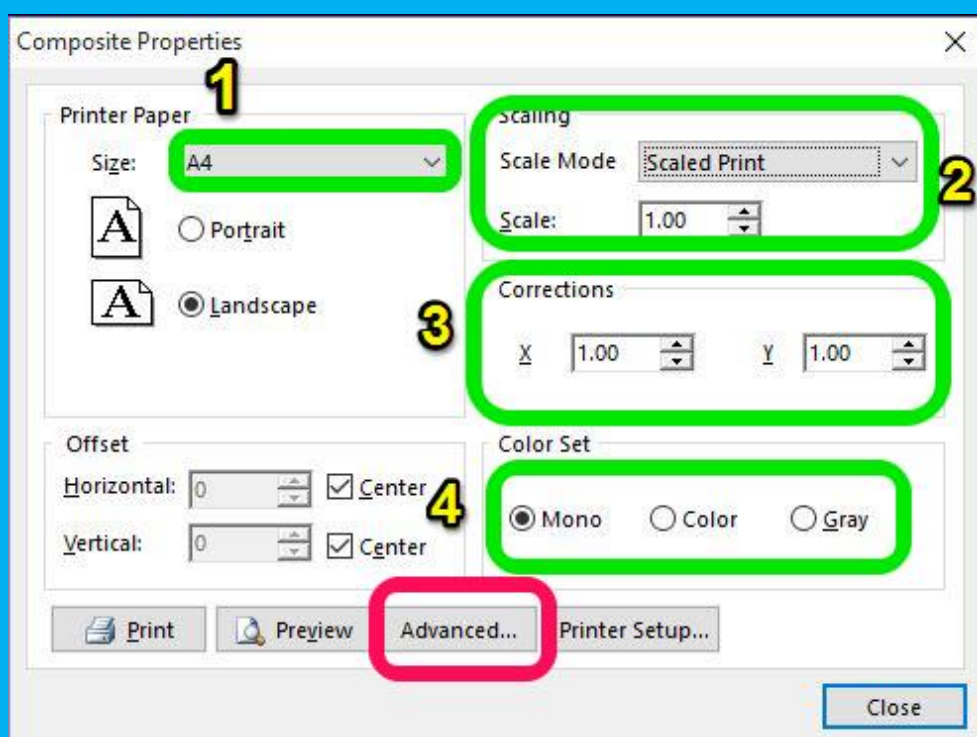
- ❖ برای نوشتن اسم بر روی سند pcb از منوی Place گزینه ی string رو انتخاب کنید ، میبینید که نوشته string به اشاره گر موس میچسبه ، حالا هر جا که کلیک کنید ، نوشته پیاده میشه ، با دوبار کلیک کردن روی نوشته میتونید اون رو به نام دلخواه خودتون تغییر بدید. .
- ❖ با انتخاب گزینه ی Smart pdf از منوی file میتونید pdf مدار خودتون رو تهیه کنین ، این pdf اطلاعات جامعه ای در اختیار شخصی که پروژه شما رو ببینه قرار میده .
- ❖ به منوی View برید و گزینه legacy 3d view رو انتخاب کنید . با این کار میتونید شکل سه بعدی بردتون رو ببینین ( هر قدر قدرت کارت گرافیک شما بیشتر باشه تصویر بهتری میبینید) در محیط 3d میتونید با کلیک راست و چپ برد رو جابجا کنید.
- ❖ اگه قصد جابجایی مسیری رو دارید ، از منوی Place گزینه ی multiple traces رو انتخاب کنید ، بعد روی مسیر کلیک کنید و اون را به هر جا خواستید ببرید.
- ❖ اگه میخوايد شماره تمام قطعات رو تغییر بدید از منوی Tools گزینه ی re – Annotate رو انتخاب کنید ، در پنجره ای که باز میشه حالت های شماره گذاری وجود داره ، یک مورد رو انتخاب کنید و روی ok کلیک کنید.
- ❖ اگه خواستید بعد از سیم کشی مسیر ها رو حذف کنید ( سیم کشی رو دوباره انجام بدید یا مسیر را بصورت دستی بکشید ) از منوی tools مسیر un - route ، یکی از گزینه ها رو انتخاب کنید. گزینه ی all تمام مسیر ها رو حذف میکنه ، گزینه ی net مسیری را که با موس روش کلیک میکنید حذف میکنه ... سایر گزینه ها رو خودتان امتحان کنید.

تذکر: نکات دیگری نیز وجود دارد که به مرور زمان به آنها دست مییابید.

## تهیه پرینت نهایی از فایل PCB

روش های مختلفی برای طراحی فیبر مدار چاپی وجود دارد که در ادامه آموزش میگیریم ، برای استفاده از هر کدام از روش ها باید یک نقشه قابل چاپ داشته باشید ، در زیر چگونگی آماده کردن pcb برای ساخت برد گفته شده :  
میخوایم فایل pcb رو برای چاپ آماده کنیم . ( با توجه به روش که برای طراحی مدار چاپی به کار میره باید نقشه رو چاپ کنید ) مثلا در روش لامینت نقشه باید روی دلق ترانسپرنت و در روش اتو باید روی کاغذ گلاسه و.. چاپ بشه )

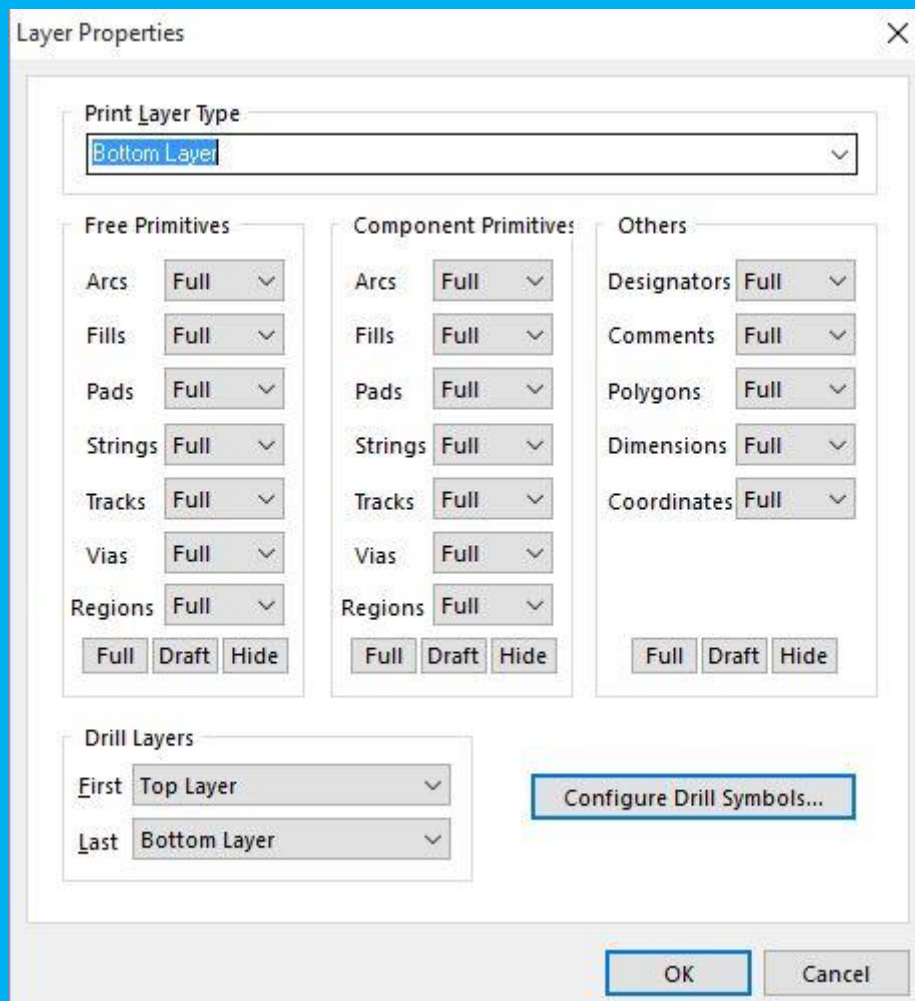
در سند pcb ، در منوی file روی گزینه ی page setup کلیک کنید . تنظیمات پنجره باز شده رو مثل شکل زیر کنید:



۱. در قسمت **Printer paper** میتونید اندازه کاغذ و نوع چاپ نقشه بر روی اون ( ایستاده یا خوابیده ) رو مشخص کنید.
۲. در قسمت **Scaling** مقیاس چاپ مشخص میشه ، مقیاس حتما باید ۱ باشه ، در غیر اینصورت ، اندازه نقشه چاپ شده با طرحی اصلی برابر نمیشه.
۳. در قسمت **Corrections** ، موقعیت نمایش نقشه در صفحه مشخص میشه
۴. در قسمت **color set** نوع رنگ نقشه مشخص میشه که میتونه سیاه سفید ، رنگی ، یا خاکستری باشه.



بعد از اینکه تنظیمات رو انجام دادید، توی همین صفحه روی گزینه ی **advanced** کلیک کنید، در پنجره ای که باز میشه کلیک راست کنید و گزینه **insert PrintOut** رو انتخاب کنید، موردی به نام **New PrintOut 1** به گزینه های موجود در صفحه اضافه میشه روی اون کلیک راست کنید و گزینه ی **insert Layer** رو بزنید، توی پنجره ی باز شده لایه مورد نیاز رو انتخاب کنید (اولین لایه مورد نیاز ما، لایه **Bottom** (مسیر ها و خطوط رابط) (است) (در قسمت مشخص شده در تصویر اون رو انتخاب کنید) و روی **ok** کلیک کنید.



بر روی **New PrintOut 1** کلیک کنید و گزینه ی **Holes** (سوراخ ها) رو تیک بزنید، این گزینه باعث می شه تا در محل پایه قطعات سوراخی ایجاد بشه، این مورد باعث راحتی توی سوراخ کاری میشه. در صورت نیاز گزینه ی **Mirror** رو تیک بزنید، تیک زدن این گزینه باعث میشه تا طرح چاپ شده بر عکس بشه (بعضی از روش های ساخت برد مدار چاپی به نقشه معکوس نیاز دارند).



در طراحی برد های دو لایه ، شما باید دو مرتبه از برد پرینت بگیرید ، سری اول مطابق تنظیمات بالا و سری دوم ، به جای گزینه ی **Bottom Layer** گزینه ی **top layer** انتخاب میشه ، همچنین در مرحله دوم سند باید **Mirror** بشه.

در نهایت تنظیمات شما باید مطابق تصویر زیر باشه:

Printouts & Layers		Include Components			Printout Options			
Name		Top	Bottom	Double Si...	Holes	Mirror	TT Fonts	Design Views
<input checked="" type="checkbox"/> New PrintOut 1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
— Bottom Layer								
<input checked="" type="checkbox"/> Multilayer Composite Print		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
— Top Overlay								
— Top Layer								
— Bottom Layer								
— Multi-Layer								
— Keep-Out Layer								
— Mechanical 1								
— Mechanical 13								

Designator Print Settings

Choose the data to print in component designators Print Physical Designators

Area to Print

☒ Entire Sheet

☐ Specific Area

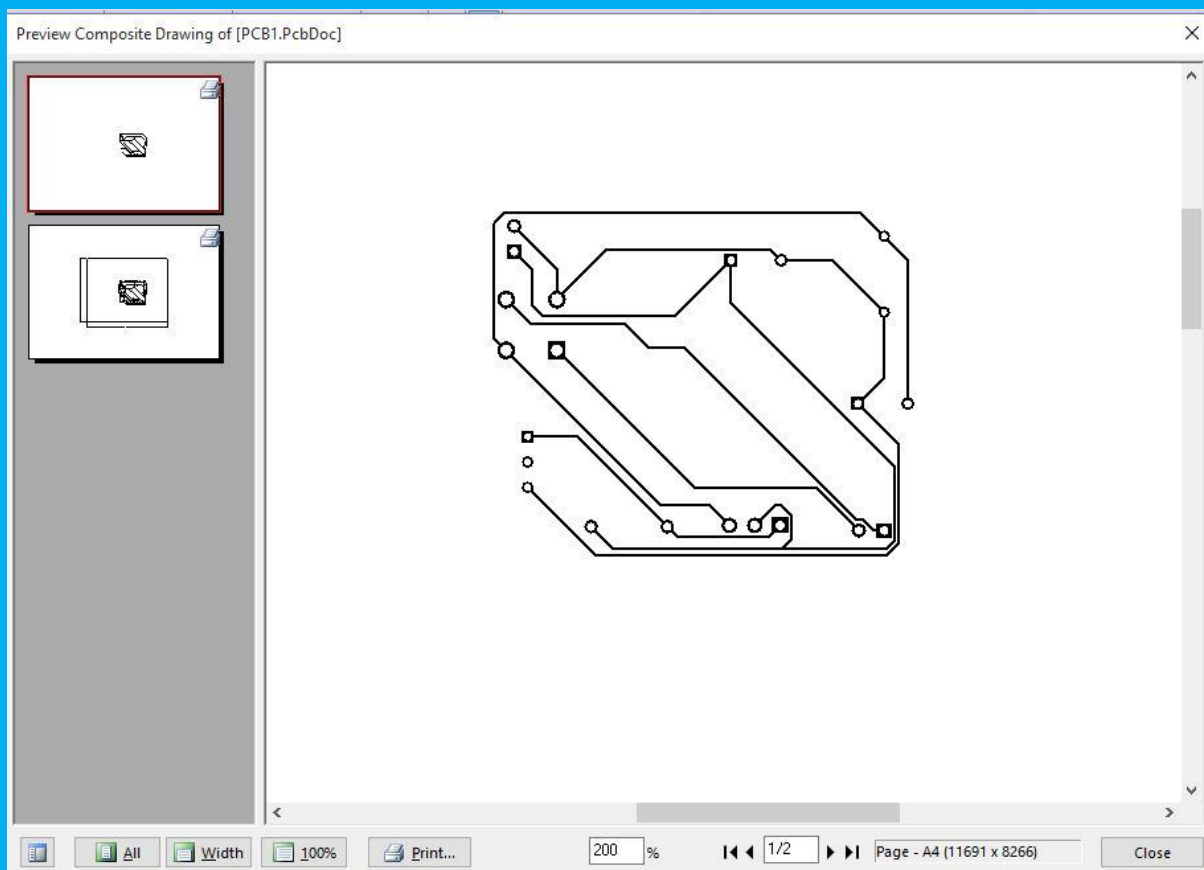
Lower Left Corner X:  Y:

Upper Right Corner X:  Y:

Define

Preferences... OK Cancel

توی منوی **file** روی گزینه ی **print Preview** کلیک کنید ، طرح مدار چاپی شما آماده است ، اون را چاپ کنید و فیبر خودتون رو بسازید:



برای ذخیره کردن تصاویر روی اونا کلیک راست کنید و گزینه ی **export metafile** رو انتخاب کنید ، یه پنجره باز میشه که باید آدرس محل ذخیره شدن فایل رو بهش بدید بعد هم فایل رو ذخیره کنید.

خوب دوستان برای این جلسه هم فک کنم دیگه کافی باشه.ایشالا جلسه بعد وارد نکته ها و ترفند ها میشیم.  
تا جلسه بعد خدانگهدار

برای دریافت جلسات دیگر برید به وبلاگ زیر:

[www.robotuav.blog.ir](http://www.robotuav.blog.ir)