فهرست:

مقدمه 3

آموزش کار با نرم افزار PI Expert 9 4

تحلیل مدار سوئیچینگ..... . 11

طراحی مدار چاپی..... 14

پیچیدن تراسفورمر..... . 15

مقدمه

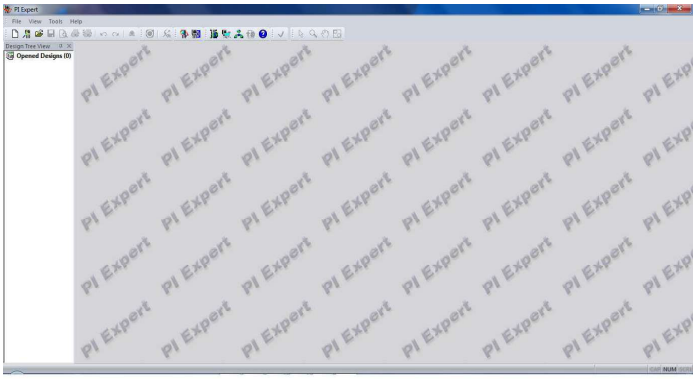
سوئیچینگ چیست؟

تصور کنید شما میخواهید یک دستگاهی طراحی کنید با ابعاد مثلا 5*5 که باید این دستگاه از برق شهر تغذیه کند خوب اگر بخواهید ترانس برای تغذیه مدار قرار دهید حجم 5*5 گرفته میشود حالا اگر جریان مورد نیاز شما مثلا 15 آمپر باشد در این صورت اصلا در داخل ابعاد مورد نظر شما جا نخواهد شد

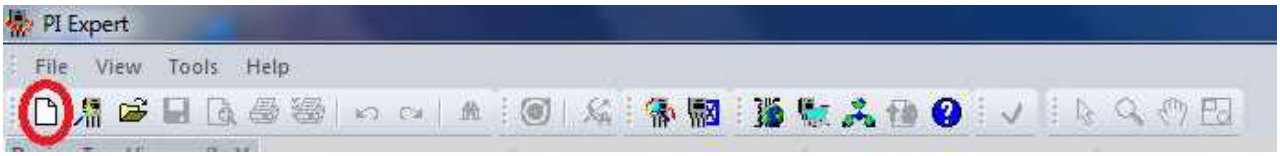
به همین خاطر مجبور خواهید شد از تغذیه سوئیچینگ استفاده کنید طراحی مدارات سوئیچینگ را میتوانید با نرم افزار PI Expert 9 انجام دهید که این نرم افزار بسیار ساده است و به راحتی میتوانید با آن کار کنید .در ادامه آموزش طراحی با این نرن افزار را برای شما خواهم گفت

آموزش کار با نرم افزار PI Expert 9

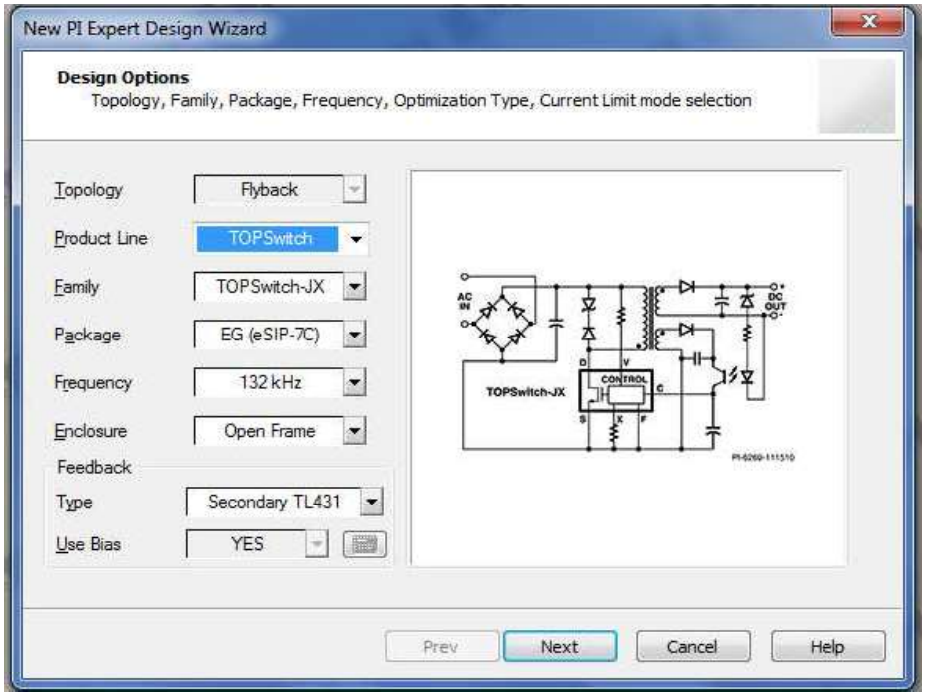
ابتدا نرم افزار را دانلود کنید و آن را نصب کنید بعد از نصب کردن نرم افزار را باز کنید



گزینه New را بزنید



سپس پنجره زیر باز میشود



توضیحات این پنجره:

Topology**: این گزینه برای انتخاب نوع سوئیچینگ است که این نرم افزار فقط مدل** Flyback **را دارد**

Product line**: در این گزینه نوع آی سی سوئیچینگ رو انتخاب میکنید.مدل** tny **به راحتی در بازار یافت میشود**

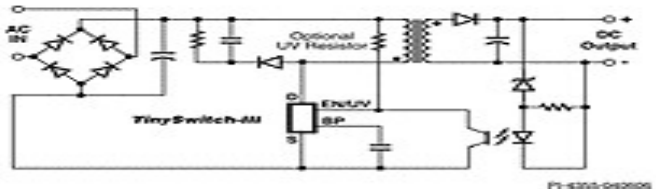
Family**: در هر خانواده از آی سی های سوئیچینگ چند مدل وجود دارد که باز هم سری** switch.III **را برای طراحی پیشنهاد میکنم**

Package**: نوع آی سی از لحاظ** smd **یا** dip **را مشخص میکند**

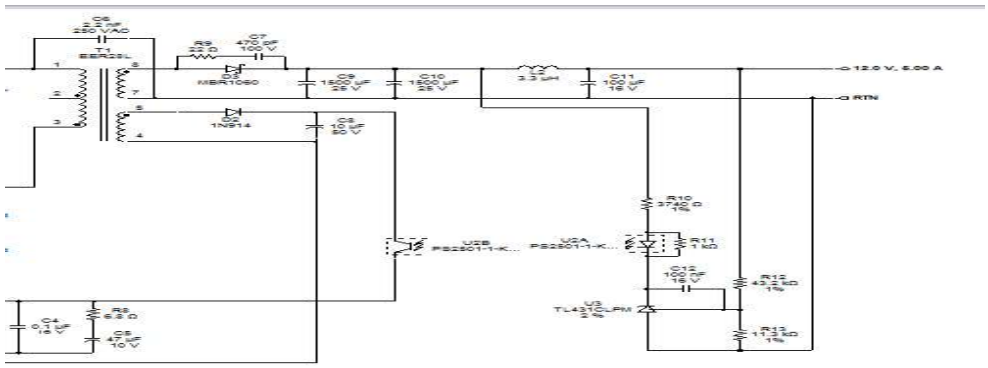
enclosure**: اگر مدار در داخل یک محفظه بود از گزینه** adabter **استفاده کنید در غیر این صورت از گزینه** open farme **استفاده کنید**

Type**: این گزینه برای تعیین نوع مدار برگشتی از خروجی است که به دو صورت است**

secondary zener—1



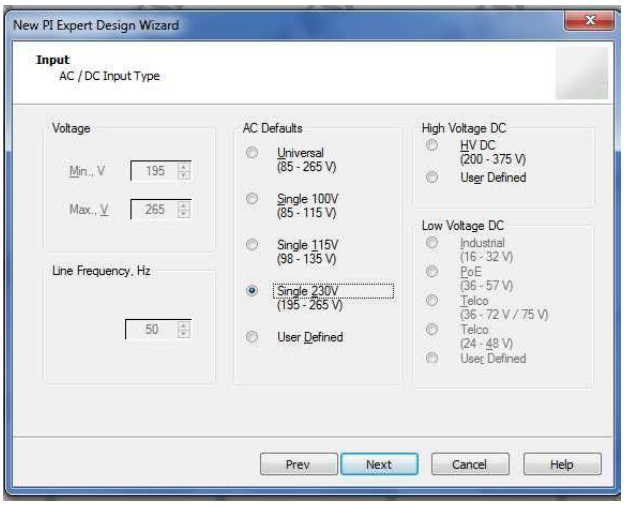
secondary TL431—2



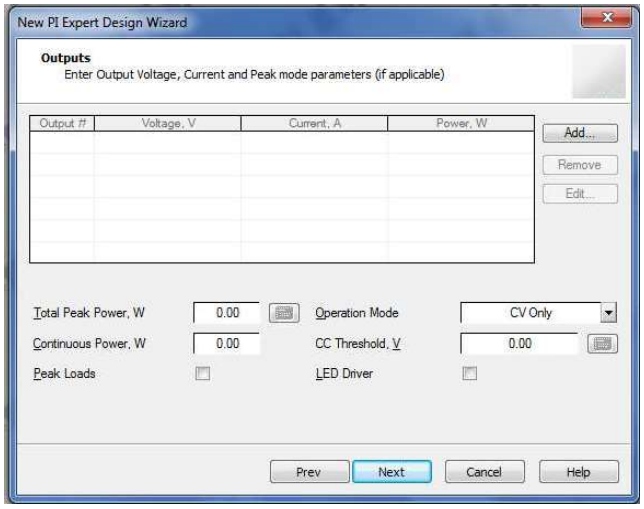
فرق بین این دو فیدبک در دقتشان است که سری Tl431 **دقت بیشتری دارد**

Use bias**: این گزینه برای کاهش مصرف در حالت بی باری است**

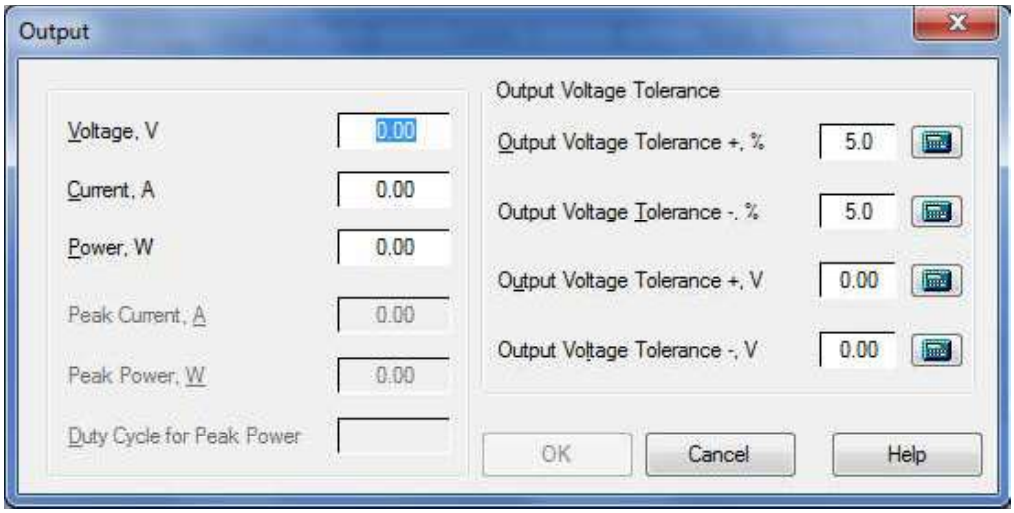
بعد ار زدن Next **پنجره زیر نمایش داده میشود که مربوط به انتخاب شبکه برق است که ما** single-230 **رو انتخاب میکنیم**



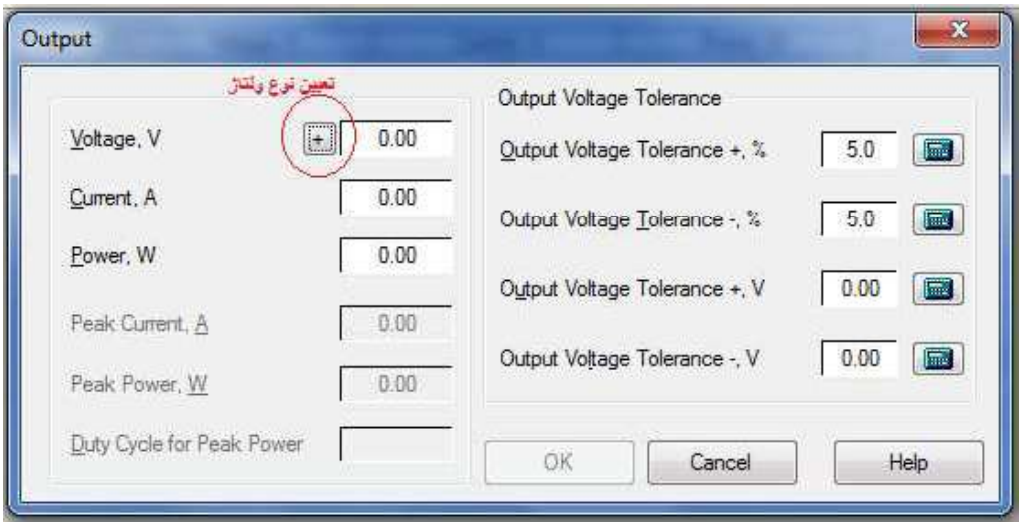
بعد ار زدن Next **پنجره زیر نمایش داده میشود که مربوط به تعیین کردن ولتاژ و جریان های خروجی است**



با زدن گزینه Add **پنجرهزیر باز میشود**



با وارد کردن جریان و ولتاژ و جریان سیستم خودش توان را محاسبه میکند در ضمن اولین ولتاژی که برای خروجی تعیین میکنید باید مثبت باشد بعد از تعیین اولین ولتاژ اگر خواستید ولتاژ دیگری اضافه کنید گزینه Add **را که بزنید پنجره بالا به شکل زیر تغییر میکند**



دقت کنید یک گزینه برای انتخاب نوع ولتاژ اضافه شده اگر خواستید ولتاژ منفی داشته باشد آن را انتخاب کنید

بعد اتمام انتخاب نوع ولتاژ با زدن گزینه Next **پنجره زیر باز میشود**

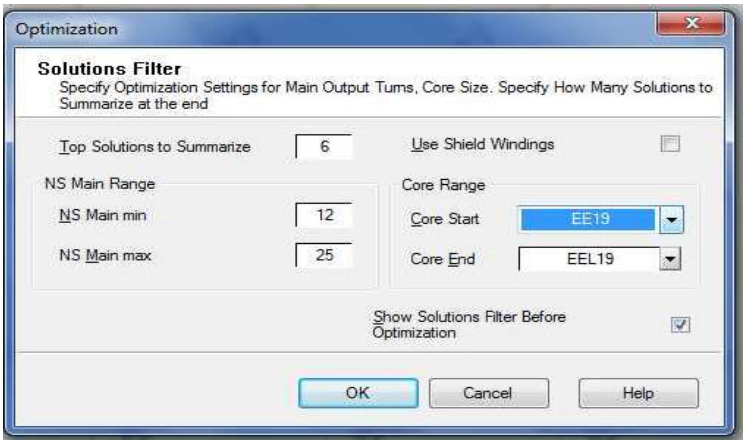
New Design File Name **: این گزینه برای تعیین اسم پوشه است**

Default component set**: این گزینه برایانتخاب کتابخانه قطعات است**

Start with **: این گزینه برای انتخاب اولین فایل اجرایی است**

SI Unit**: این گزینه را حتما فعال کنید تا اندازه ها برای شما بر حسب میلی متر بدهد**

بعد از زدن finish**پنجره زیر باز میشود**



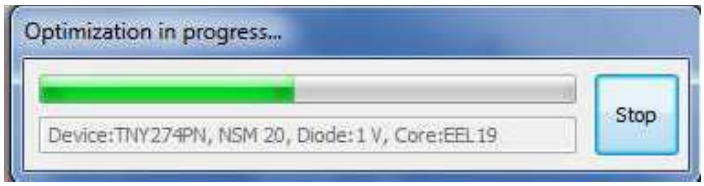
Top solutions .... **تعداد راه حل های پیشنهادی سیستم که میخواهید نرم افزار برایتان نشان بدهد:**

Ns Main min **تعداد حداقل سیم پیچ خروجی:**

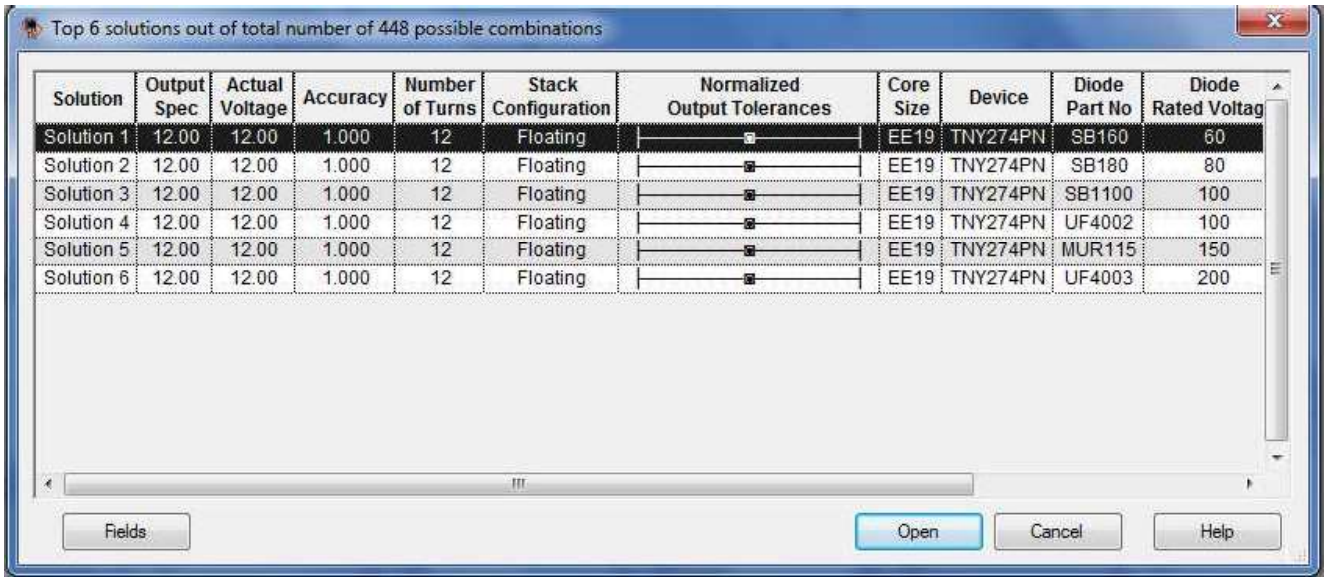
Ns Main Max **تعداد حداکثر سیم پیچ خروجی:**

Core start-Core End **این دو گزینه برای انتخاب نوع هسته است که هر دو را برابر هم قرار دهید این گزینه تقریبا (به نظر من) همان طول ارتفاع سیم پیچ بر حسب میلی متر است البته میتوانید هسته را دقیقا از روی دیتاشیت های هسته های موجود در اینترنت انتخاب کنید:**

با زدن گزینه ok **نرم افزار برای شما** 6 **مدار طراحی میکند**

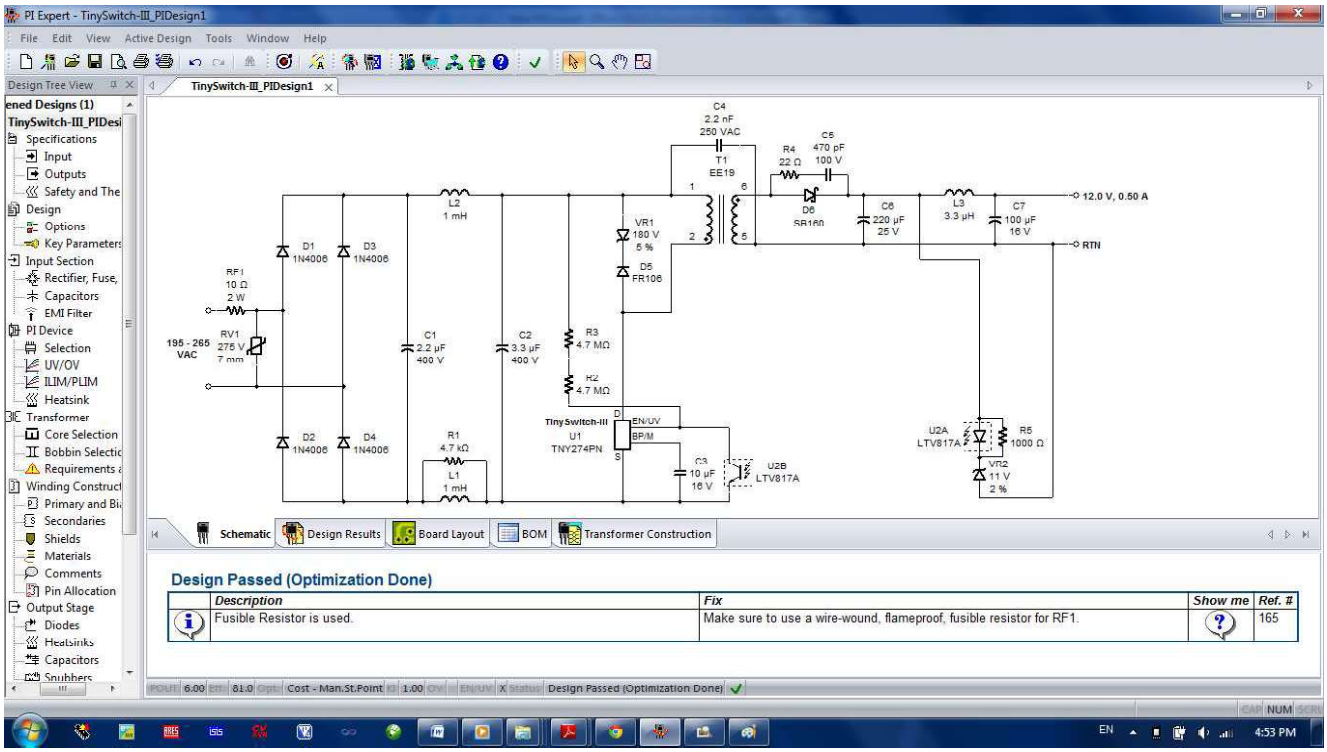


که بعد از بسته شدن این پنجره، پنجره زیر باز میشود



یکی از گزینه ها را انتخاب کنید بعدا خودمان تغییرات را ایجاد میکنیم

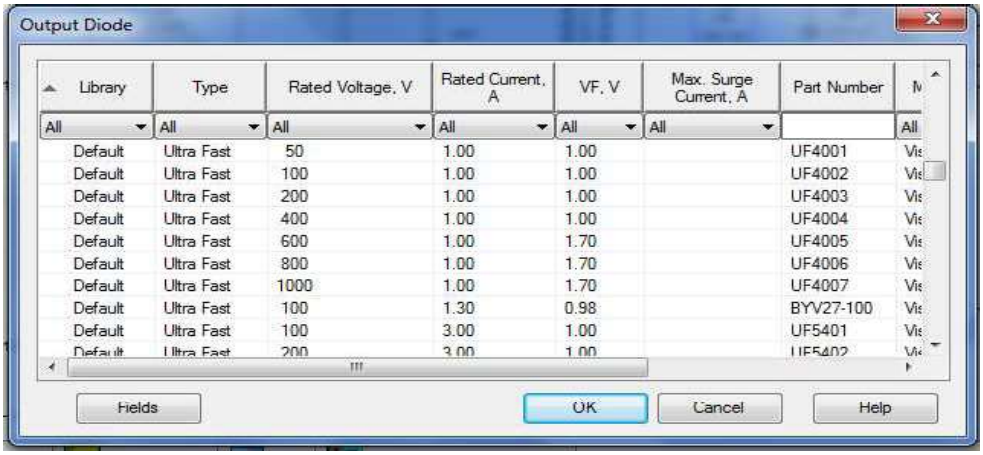
با زدن open **پنجره زیر نمایش داده میشود**



با کلیک بر روی هر کدام از قطعات مدار میتوانید یکی از مقادیر پیشنهادی سیستم را انتخاب کنید

دقت کنید از در قسمت زیر پنجره که نوشت است Design pass **اگر اروری بود میتوانید با کلیک بروی آن ارور ببینید مشکل از کجاست و آن را برطرف کنید**

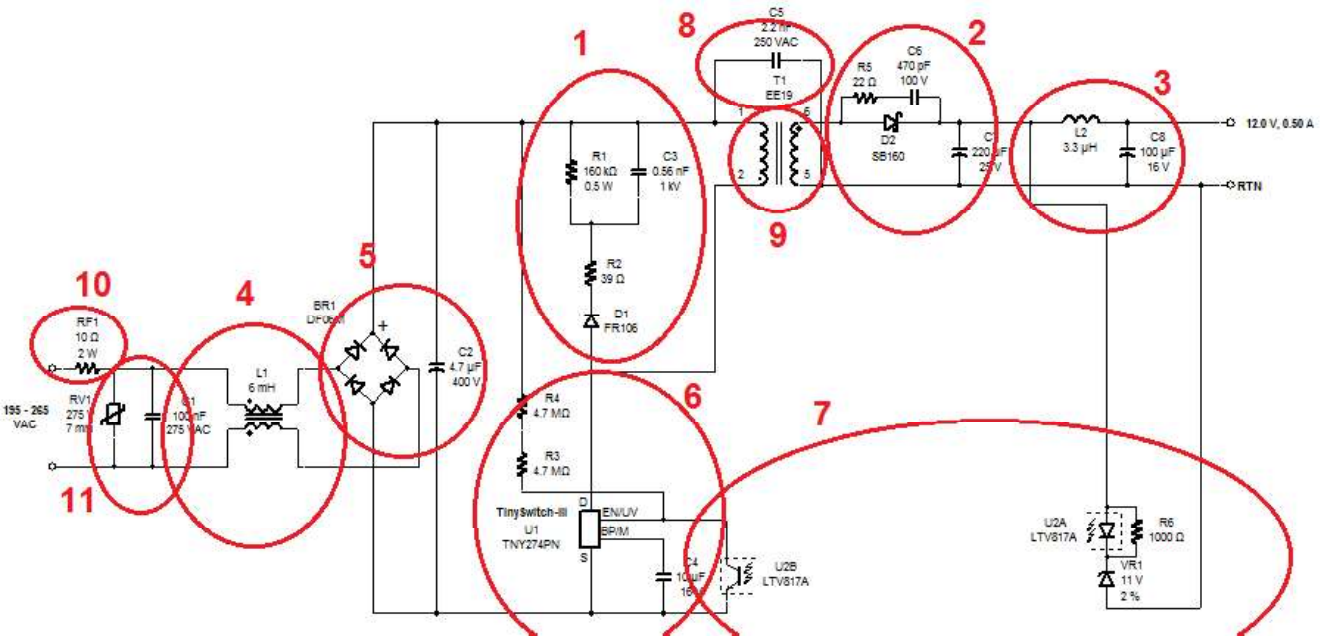
مثلا برای عوض کردن دیود های خروجی با کلیک روی دیود صفحه زیر باز میشود



حالا دیودی که در دست رس شما است را انتخاب کنید

تحلیل مدار سوئیچینگ .

خوب حالا به توضیح بخش های مدار می پردازیم



1– Clamper **یا برش دهنده : وظیفه محافظت از سیم پیچ اولیه رو دارد در صورتی که ولتاژ ار حد طبیعی (حدود** 1800 **ولت) بالا تر برود این مدار مقاومتش تغییر میکند و سطح ولتاژ را پایین می آورد.**

2– **صافی با دیود و مدار مقاومت خازن** snubber **:این مدار برای یکسو سازی ولتاژ خروجی استفاده میشود خازن بالای دیود برای افزایش حالت خازنی دیود است و باعث افزایش جریان دهی مدار و خازن داخلی دیود و کاهش نوسانات در خروجی میشود**

3– post filter**: این مدار هم از یک نوع فیلتر است که از نوسانات جلو گیری میکند**

4– EMI **: این بخش برای جلوگیری از ورود و خروج سیگنال های الکترو مغناطیسی در مدار استفاده میشود و اگه نتوانستید پیدا کنید داخل لامپ های کم مصرف فراوان وجود دارد**

5– brige diode**و خازن صافی: این قسمت عمل صافی را انجام می دهد و حدودا** 320 **ولت دارد و این خازنرا باید** 400 **ولت بگزارید**

6– tyn-switch: **این آی سی وظیفه اندازه گیری ولتاژ فیدبک و تغییر مقاومت ماسفتی که در حالت تریودی است را دارد. در داخل آی سی یک رگولاتور وجود دارد که ولتاژ مورد نیاز خود را از طریق درین تامین میکند و مقداری از تغذیه را از خازن** 10uf **که در پایه** BP/M **ای سی است تامین میکند**

7– feed back **: این بخش هم برای فیدبک مدار است که شما میتوانید اپتوکوپلر آن را از داخل یک شارژ موبایل در آورید.**

8– Y cap **: این خازن برای ایجاد یک زمین مشترک بین خروجی و ورودی است خازن** Y **یک مسیر بازگشت برای جریان حالت مشترک است که در ثانویه القاء شده است**

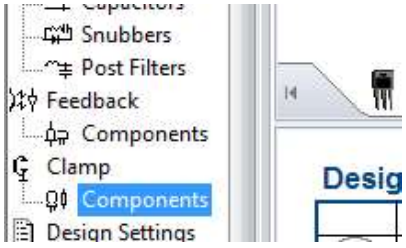
9– transformer**: برای تولید میدان در داخل سیم پیچ اولیه با دور کمتر استفاده میشود و ما این میدان را با یک سیم پیچ ثانویه با دور کمتر تبدیل به ولتاژ کمتر میکنیم**

10– **فیوز جریان: این مقاومت را به جای فیوز میگزاریم که در صورت افزایش بیش از حد مجاز بسوزد**

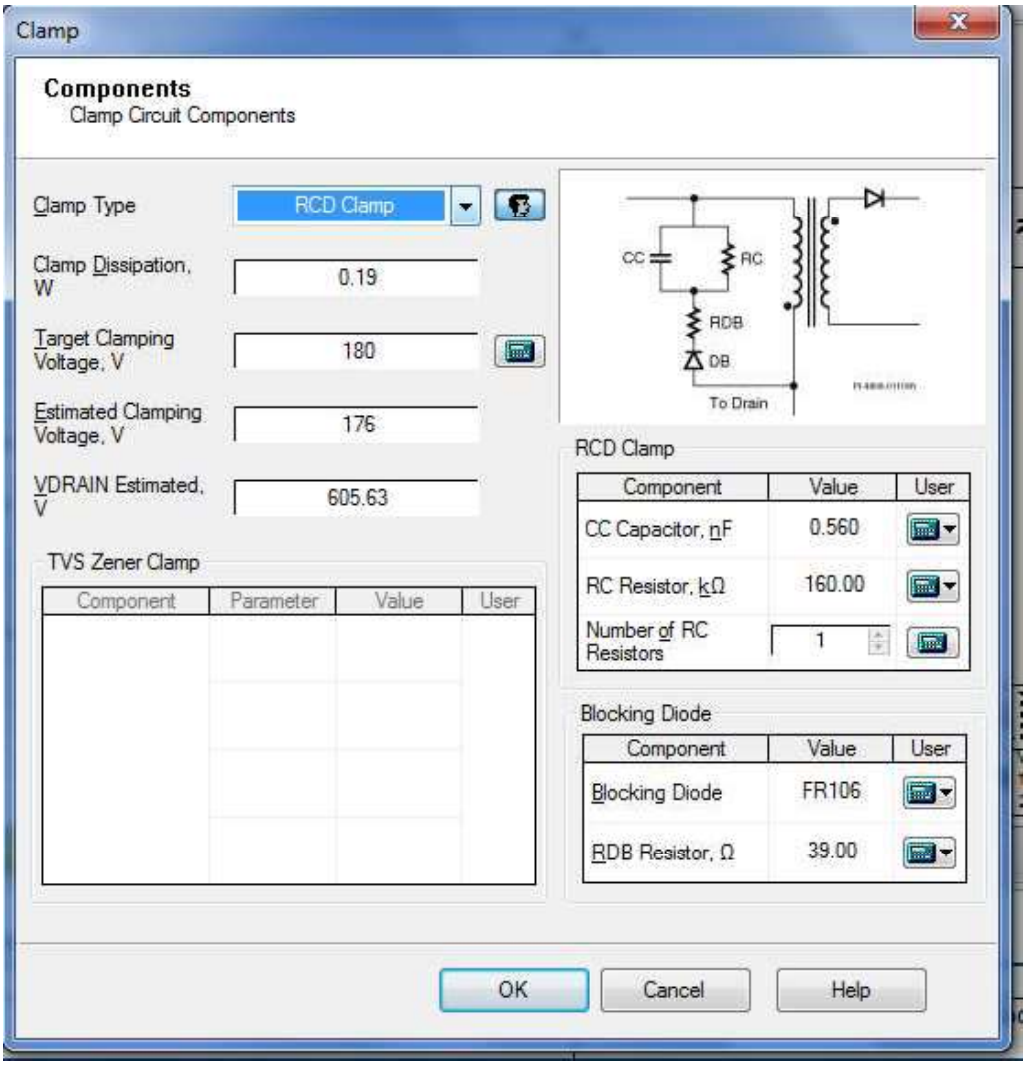
11– **فیوز ولتاژ** x cap**: این مقاومت با افزایش ولتاژ مقدار مقاومت آن کاهش می یابد و از سوختن مدار جلوگیری می کند**

برای تغیر کلی در یک بخش باید در گزینه های سمت چپ صفحه تغییرا ایجاد کنید مثلا تغییر مدار clamer **به شکل زیر عمل میکنیم**

ابتدا گزینه clamp**را اتخاب میکنیم**



بعد پنجره زیر باز میشود

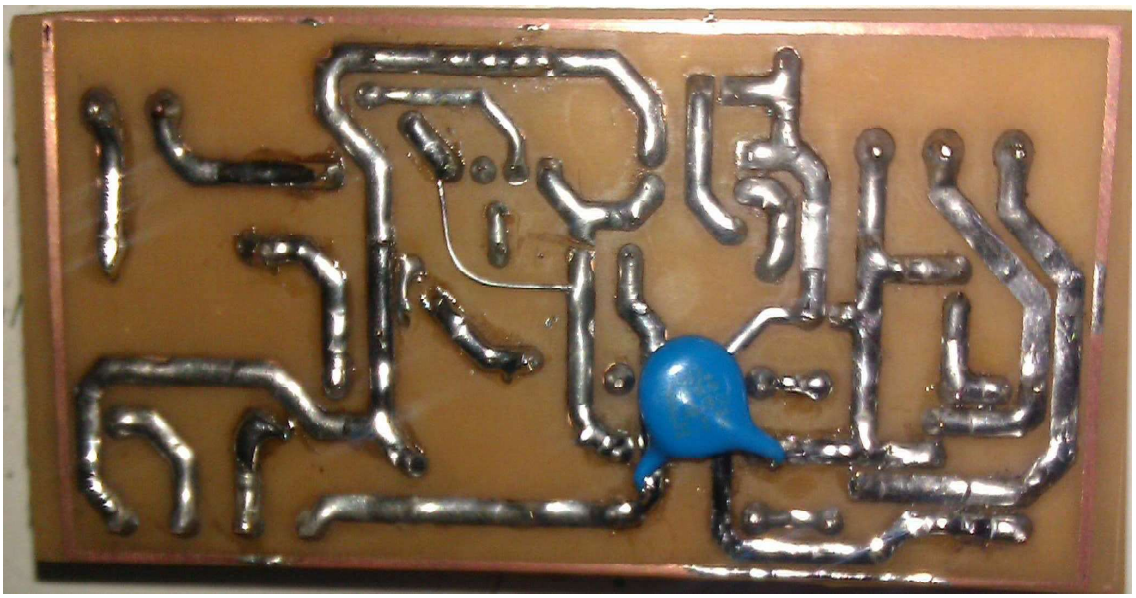


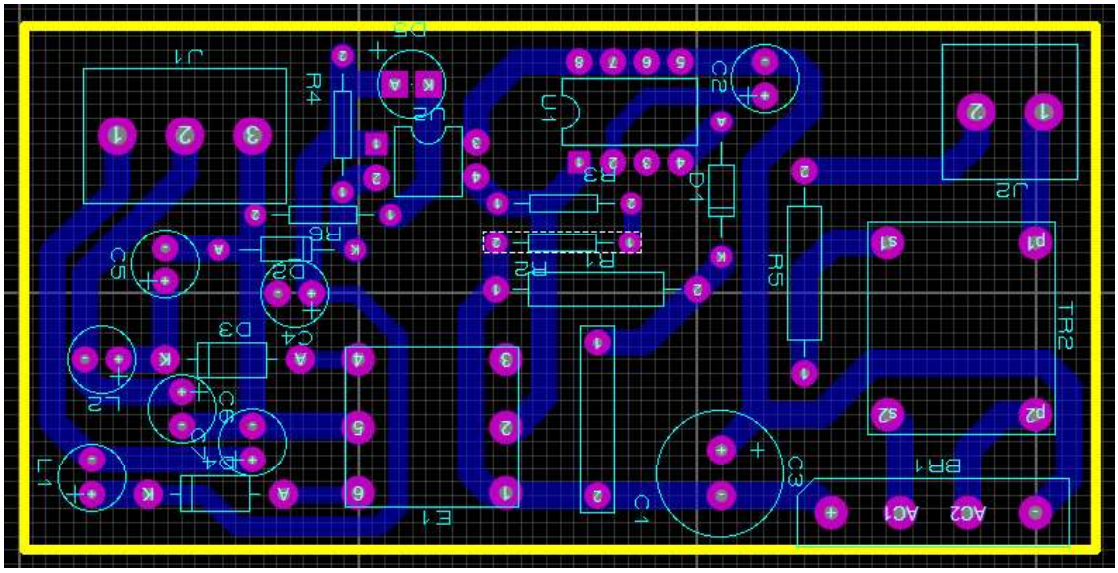
اگر گزینه clamp type **را بزنید چند گزینه وجود دارد که انواع برش دهنده هادر آن وجود دارد مثل خازنی و دیودی**

توجه!!!!!!!!!!!!!!!!

ممکن است در هنگام عوض کردن نوع هر قطعه متناسبا آن مثلا ترانسفورمر یا مثلا مقادیر دیگر عوض شود حواستان باشد که این تغییرات اشکال در طراحی شما به وجود نیاورد

طراحی مدار چاپی



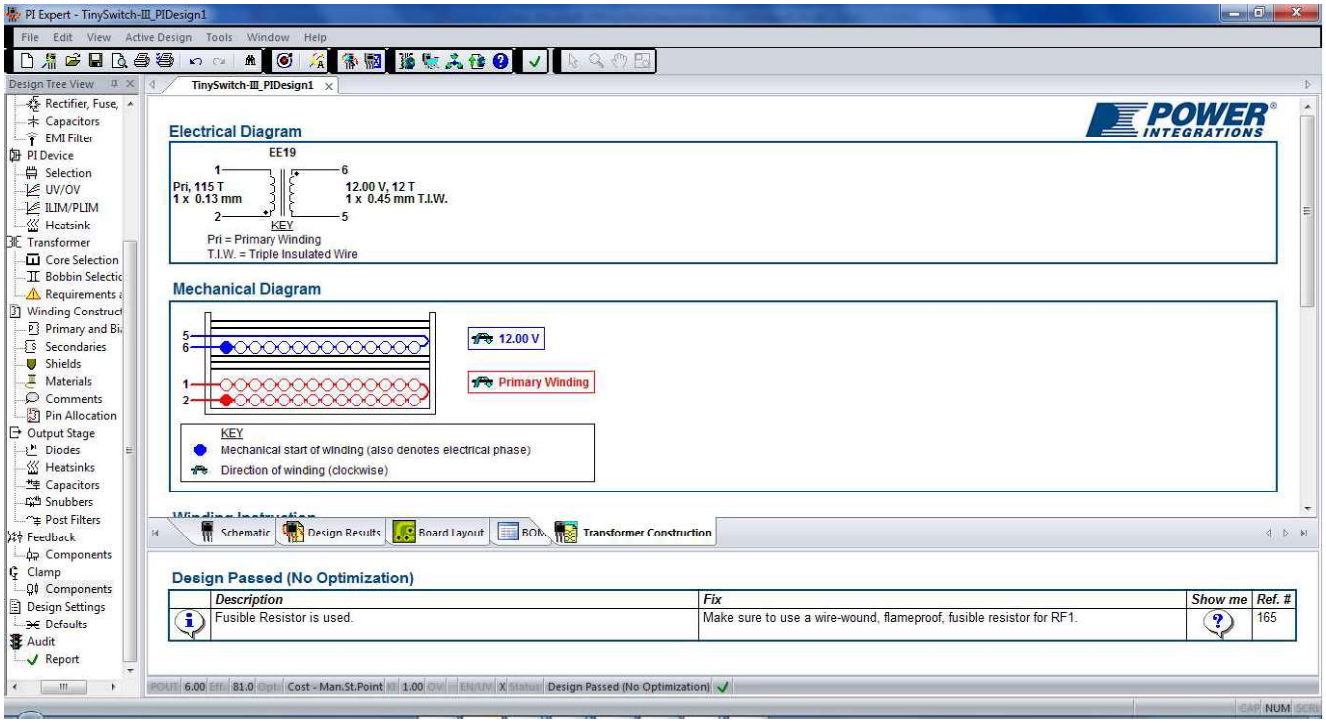


چون در این مدار مقدار مقاومت بسیار مهم است پس حتما مسیرها را عریض طراحی کنید و اگر خواستید مثل مدار بنده قلع اندود کنید .

طراحی زیاد مهم نیست که مسیر ها از هم دور باشند یا نزدیک به راحتی میتوانید طراحی کنید .

پیچیدن ترانسفورمر

ابتدا به گزینه Transformer **میرویم**

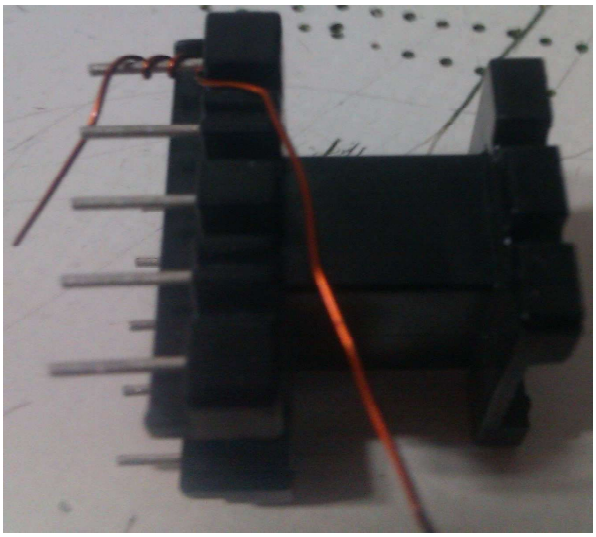


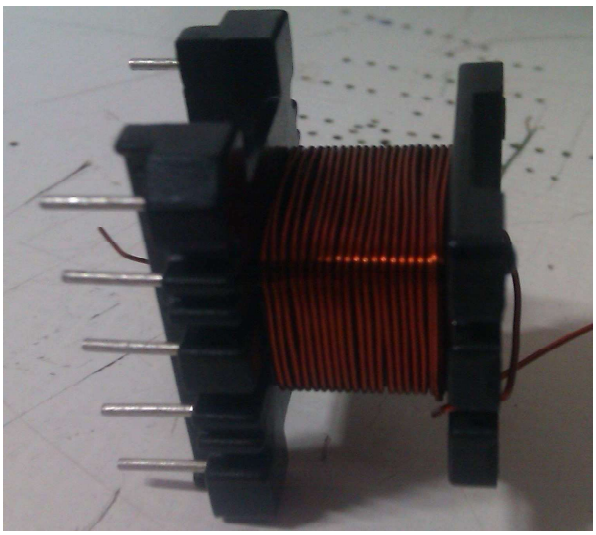
همه چیز مشخص است شکلی که در اول است جهت پیچیدن هسته را نشان میدهد

مثلا نوشته شده است که 12T **و** 1×0.35mm **یعنی در ثانویه** 12 **دور سیم با قطر** 0.35mm **باید پیچیده شود**

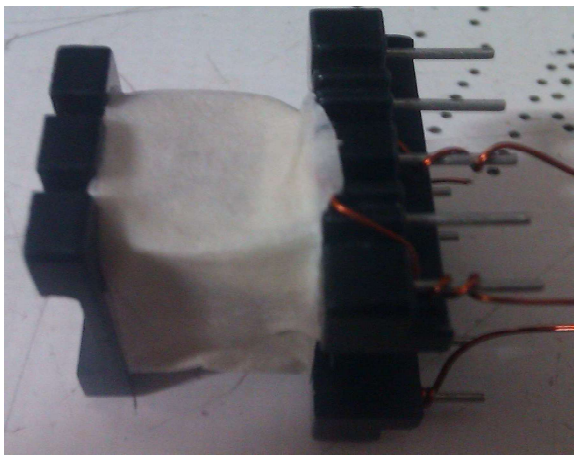
اگر نوشته بود 12T **و** 2×35mm **یعنی دو رشته سیم** 0.35 **را به هم بتابانید و** 12 **دور در ثانویه بپیچانید شما میتوانید دو رشته را مجزا از هم بپیچانید به شرطی که طول آنها با هم دقیقا برابر باشد و منظم بپیچید.**

1–ابتدا سیم پیچ اولیه را میپیچیم به صورت منظم و به شکل زیر

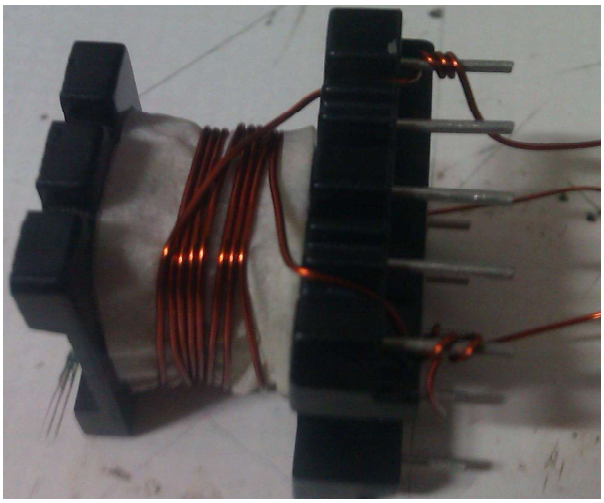




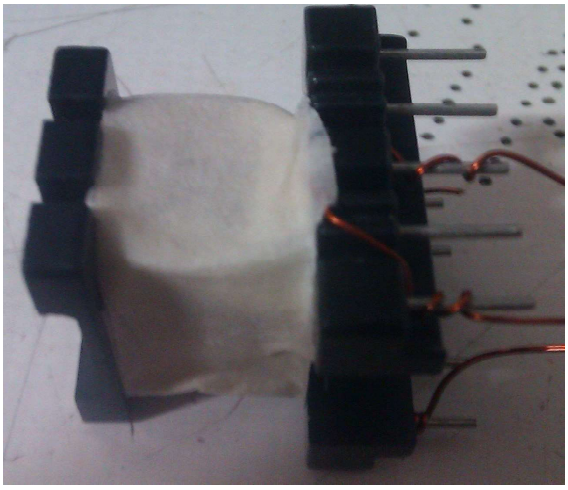
2–سپس با توجه به تصویر ارائه شده توسط نرم افزار سه لایه چسب کاغذی باریک میزنیم



3–سپس سیم پیچ ثانویه که 12 دور است را طوری میپیچیم که 12 دور در میان قرار گیرد



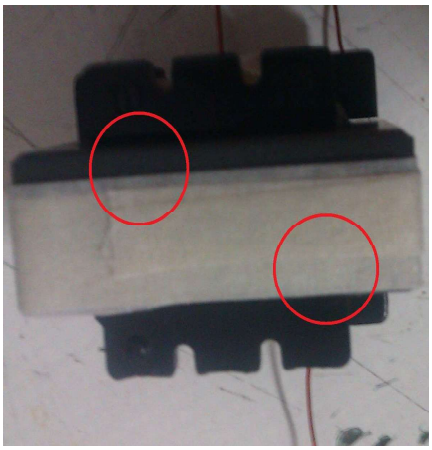
4– سپس با توجه به تصویر ارائه شده توسط نرم افزار یک لایه چسب کاغذی باریک میزنیم



5–سپس فریت را به صورت زیر قرار میدهیم و چسب میزنیم

6–سپس در دو قسمتی که در عکس میبینید دو قطره چسب قطره ای بریزید برای جلوگیری ازسر صدای هسته.

(البته بعد از پایان کار مدار)



توجه!!!!!!!!!!!!!!

چون ولتاژ در این مدار بسیار بالا است مواظب برخورد دست خود با پشت برد باشید