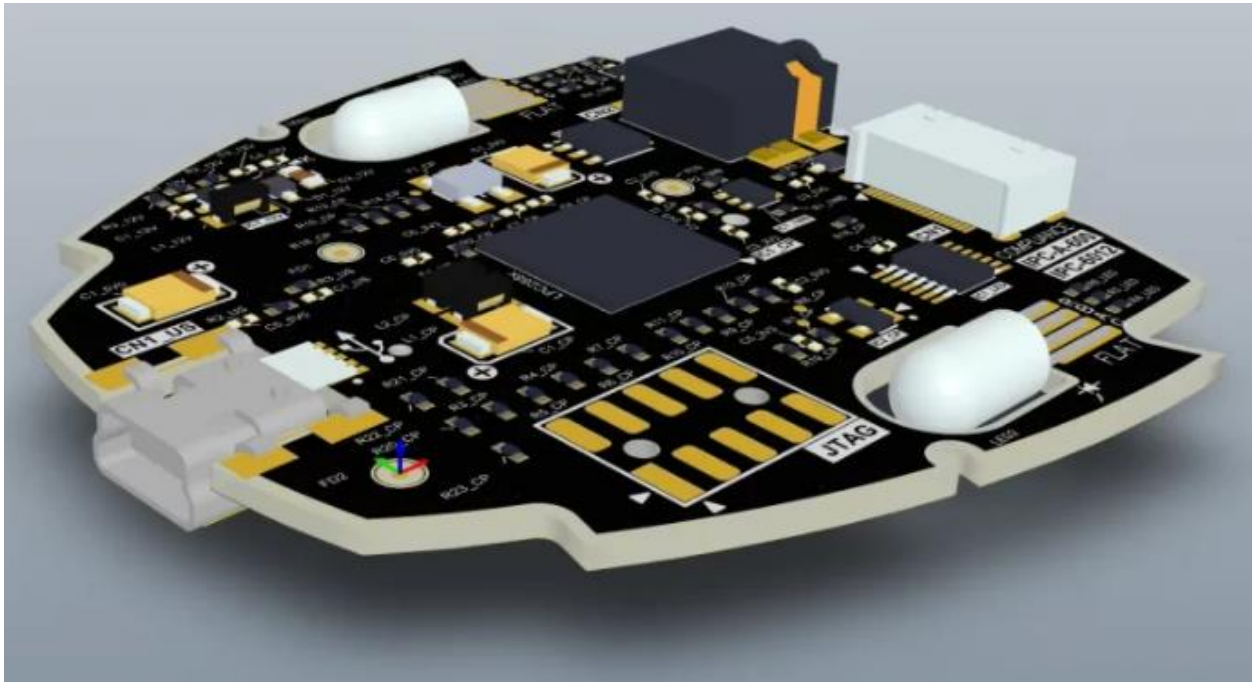


## آموزش آلتیوم دیزاینر برای طراحی PCB (مقدماتی و پیشرفته)



بردهای مدار چاپی یا PCB شامل یک یا چند لایه صفحات مسی هستند که برای سیم‌کشی اجزای مختلف مدارات الکترونیک آنالوگ و دیجیتال به کار می‌روند. یادگیری طراحی برد مدار چاپی یک نیاز و مهارت ضروری برای هر مهندس الکترونیک است، زیرا پیاده‌سازی عملی همه مدارات الکترونیکی صنعتی و تجاری توسط بردهای مدار چاپی صورت می‌گیرد. برای رسیدن به این هدف، آلتیوم دیزاینر Altium Designer یکی از بهترین و سریع‌ترین نرم‌افزارهای مدرن طراحی بردهای مدار چاپی در جهان است و در حال حاضر توسط اغلب شرکت‌های بزرگ جهانی در حال استفاده است. در حقیقت، آلتیوم دیزاینر برای طراحی شماتیک مدارات الکترونیک و دیجیتال، چک کردن شماتیک، طراحی PCB و در نهایت آنالیز PCB به کار می‌رود. علاوه بر این، امکان افزودن نمای سه‌بعدی قطعات و بخش‌های مختلف بردهای الکترونیکی هم وجود دارد که این امر روند طراحی PCB و بررسی جایابی مکانیکی قطعات را هم تسریع خواهد کرد. در این دوره آموزشی، آموزش آلتیوم دیزاینر برای طراحی PCB از سطح مقدماتی تا پیشرفته با انجام پروژه‌های واقعی و صنعتی ارائه خواهد شد.

بسته به میزان پیچیدگی بردهای الکترونیکی، PCB آنها در حالت‌های مختلفی مانند تک‌لایه، دو لایه، چهارلایه و ... طراحی می‌شود. برای مداراتی که تعداد المان‌های آنها کم است (مانند منابع تغذیه سویچینگ) اغلب از بردهای تک‌لایه استفاده می‌شود که در آن سیم‌کشی بخش‌های مختلف فقط در یک لایه قرار می‌گیرد. برای مدارات با حجم سیم‌کشی متوسط از مدارات دولایه استفاده می‌شود که در آنها سیم‌کشی بین گره‌ها هم در بالای برد و هم در پایین برد صورت می‌گیرد. در نهایت، در مدارات پیچیده با قطعات زیاد (مانند اغلب مدارات میکروکنترلری) از بردهای چهارلایه به بالاتر

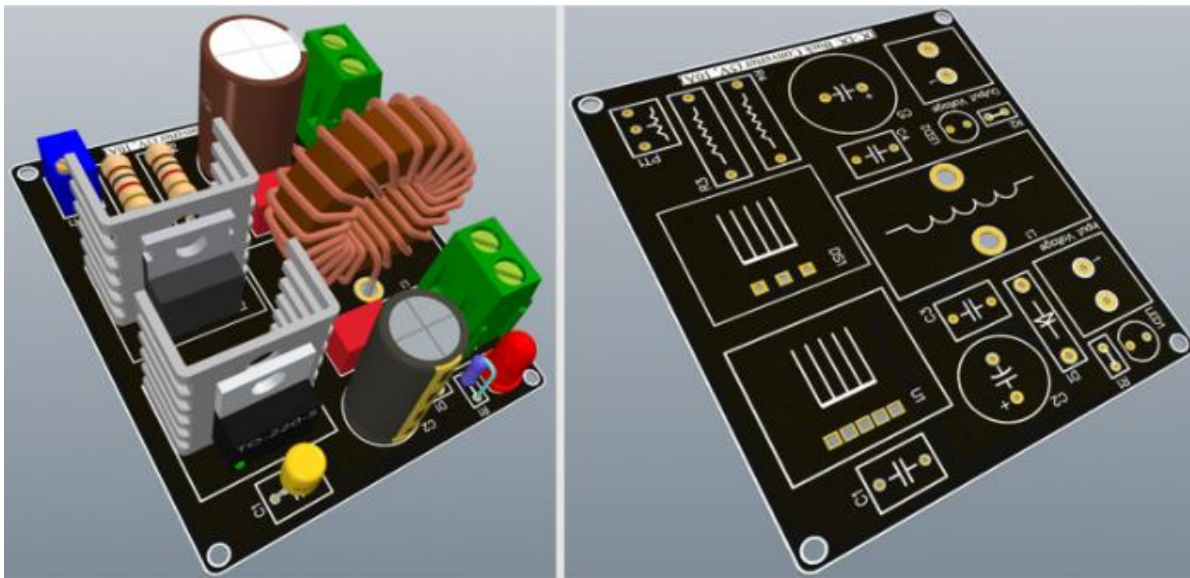
استفاده می‌شود. ویژگی ممتاز در این بردها، وجود صفحات زمین گسترده است که علاوه بر سیم‌کشی راحت‌تر برد الکترونیکی، ویژگی‌های دیگری از جمله سازگاری الکترومغناطیسی بهتر و عملکرد بهتر را هم فراهم می‌کنند. در آموزش آل تیوم دیزاینر برای طراحی PCB، در سه فصل مختلف طراحی بردهای تک‌لایه، دو لایه و چهار لایه آموزش داده خواهد شد. مداراتی که طراحی می‌شود در سطح صنعتی هستند تا یادگیری حرفه‌ای تر صورت گیرد. علاوه بر آموزش آل تیوم دیزاینر برای طراحی PCB، ویژگی ممتاز این دوره‌ی آموزشی، یادگیری مدارات الکترونیکی پر کاربرد، آشنایی با قطعات الکترونیکی پر کاربرد و در نهایت در نظر گرفتن ملاحظات سازگاری الکترومغناطیسی EMC در طول طراحی PCB است.

### فصل اول: طراحی برد تک‌لایه – منبع تغذیه سویچینگ باک با قابلیت تنظیم ولتاژ

در فصل اول آموزش آل تیوم دیزاینر برای طراحی PCB یک برد تک‌لایه برای یک منبع تغذیه سویچینگ باک 5 ولت 10 آمپر با آیسی XL4016 طراحی خواهد شد. مهم‌ترین نکته برای طراحی بهینه یک PCB داشتن تسلط بر مدار الکترونیکی است. زیرا، بدون آگاهی از اصول کار مدار و دامنه ولتاژها، جریان‌ها و فرکانس سیگنال‌ها ممکن است تنظیمات درست انجام نشوند. از این رو، در این دوره‌ی آموزشی، تمام مدارات الکترونیکی از ابتدا تشریح خواهند شد و قدم به قدم شماتیک آنها تکمیل می‌شود. علاوه بر این، در این دوره‌ی آموزشی از هیچ کتابخانه آماده‌ای استفاده نمی‌شود و فوت‌پرینت تک تک قطعات مورد نیاز به تدریج هنگام طراحی شماتیک مدارات مختلف طراحی خواهند شد تا یادگیری طراحی PCB با آل تیوم دیزاینر حرفه‌ای تر شود. نمای سه‌بعدی برد نهایی در شکل زیر نشان شده است. مهم‌ترین نکاتی که در این فصل یاد می‌گیریم عبارتند از:

- آشنایی با آیسی کنترل‌کننده سویچینگ XL4016 و طراحی فوت‌پرینت پکیج TO220-5 برای آن
- آشنایی با دیود شاتکی MBR1545 و طراحی فوت‌پرینت پکیج TO220-3 برای آن
- طراحی فوت‌پرینت سلف تورتیدی 12 آمپر
- طراحی فوت‌پرینت خازن‌های DIP از نوع الکترولیتی، MLCC و MKT
- طراحی فوت‌پرینت مقاومت DIP
- طراحی فوت‌پرینت پتانسیومتر
- طراحی فوت‌پرینت دیود نوری LED
- طراحی فوت‌پرینت ترمینال پیچی دو تایی
- گذاشتن قواعد در صفحه شماتیک و بر روی ترک‌ها
- آشنایی با ابزارهای کاربردهای در صفحه شماتیک
- انتقال شماتیک به PCB

- نحوه تنظیم شکل برد در PCB
- تنظیم قواعد در صفحه PCB
- استاندارد IPC2221 برای تنظیم عرض ترکها
- ایجاد قواعد سفارشی برای بخش‌های مختلف مدار
- سیم‌کشی و نکات آن
- طراحی پالیگون برای لایه‌های PCB
- بخیه زدن پالیگون‌ها
- گرفتن فیلم و عکس از PCB
- ایجاد فایل‌های گربر برای چاپ PCB
- ایجاد فایل PDF از پروژه
- ایجاد فایل لیست قطعات BOM

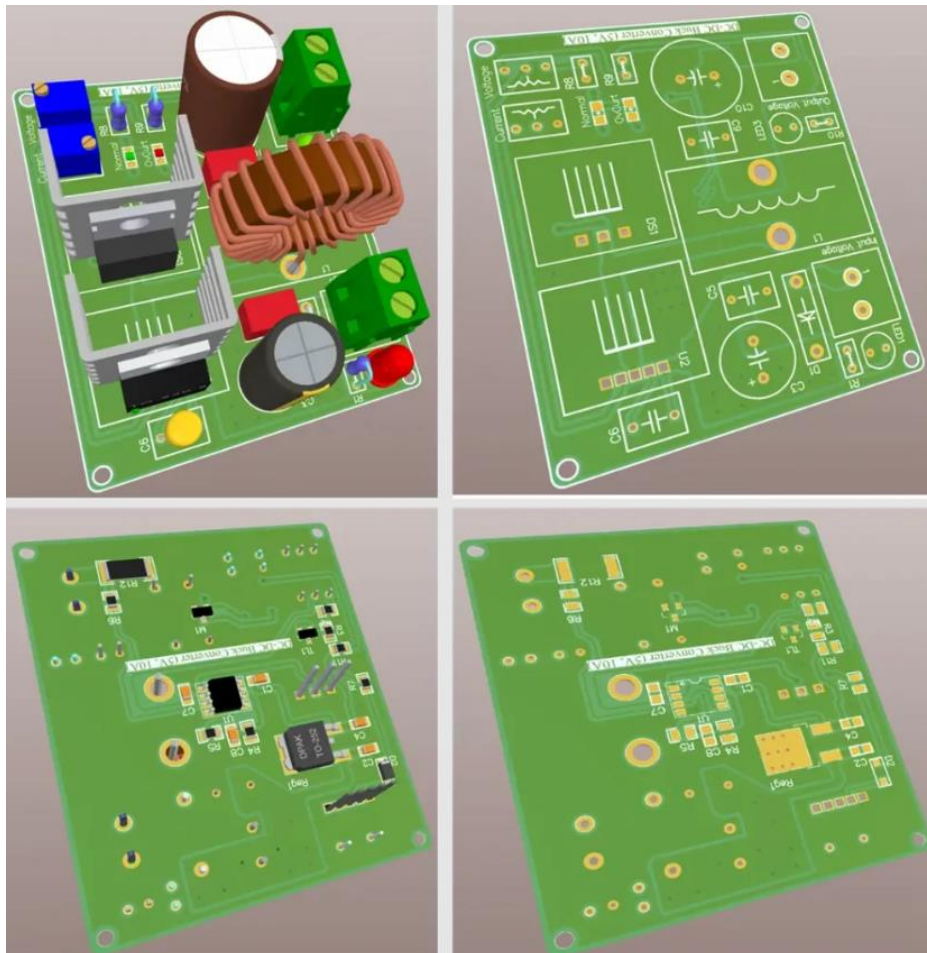


## فصل دوم: طراحی برد دو لایه - منبع تغذیه سویچینگ باک با قابلیت تنظیم ولتاژ و جریان

در فصل دوم آموزش آلتیوم دیزاینر برای طراحی PCB یک برد دولایه برای یک منبع تغذیه سویچینگ باک 5 ولت 10 آمپر با آیسی XL4016 طراحی خواهد شد. در حقیقت، این پروژه ادامه پروژه انجام شده در فصل قبل است و امکانات جدیدی به آن اضافه خواهد شد. در منبع تغذیه جدید علاوه بر تنظیم ولتاژ امکان کنترل جریان خروجی هم با فیدبک جریان وجود دارد. این بخش از مدار در لایه پایینی مدار قبل اضافه خواهد شد تا دیگر نیازی به افزایش سایز برد نداشته

باشیم. نمای سه بعدی برد نهایی (بالا و پایین برد) در شکل زیر نشان شده است. مهم ترین نکاتی که در این فصل یاد می گیریم عبارتند از:

- تشریح اصول کار مدار کنترل جریان مبدل باک
- طراحی فوت پرینت رگولاتور ولتاژ با پکیج DPAK
- طراحی فوت پرینت خازن MLLC از نوع SMD
- طراحی فوت پرینت آیسی TL431 با پکیج SOT-23
- طراحی فوت پرینت دیود نوری SMD
- طراحی فوت پرینت مقاومت SMD در سایزهای 805 و 2512
- طراحی فوت پرینت ماسفت سیگنال با پکیج SOT-23
- طراحی فوت پرینت دیود یکسوساز به پکیج SOD-123
- طراحی شماتیک چندبخشی آپامپ LM358
- طراحی فوت پرینت آیسی SMD با پکیج SO8



## فصل سوم: طراحی برد چهار لایه - برد سفارشی میکروکنترلر STM32F103C8T6

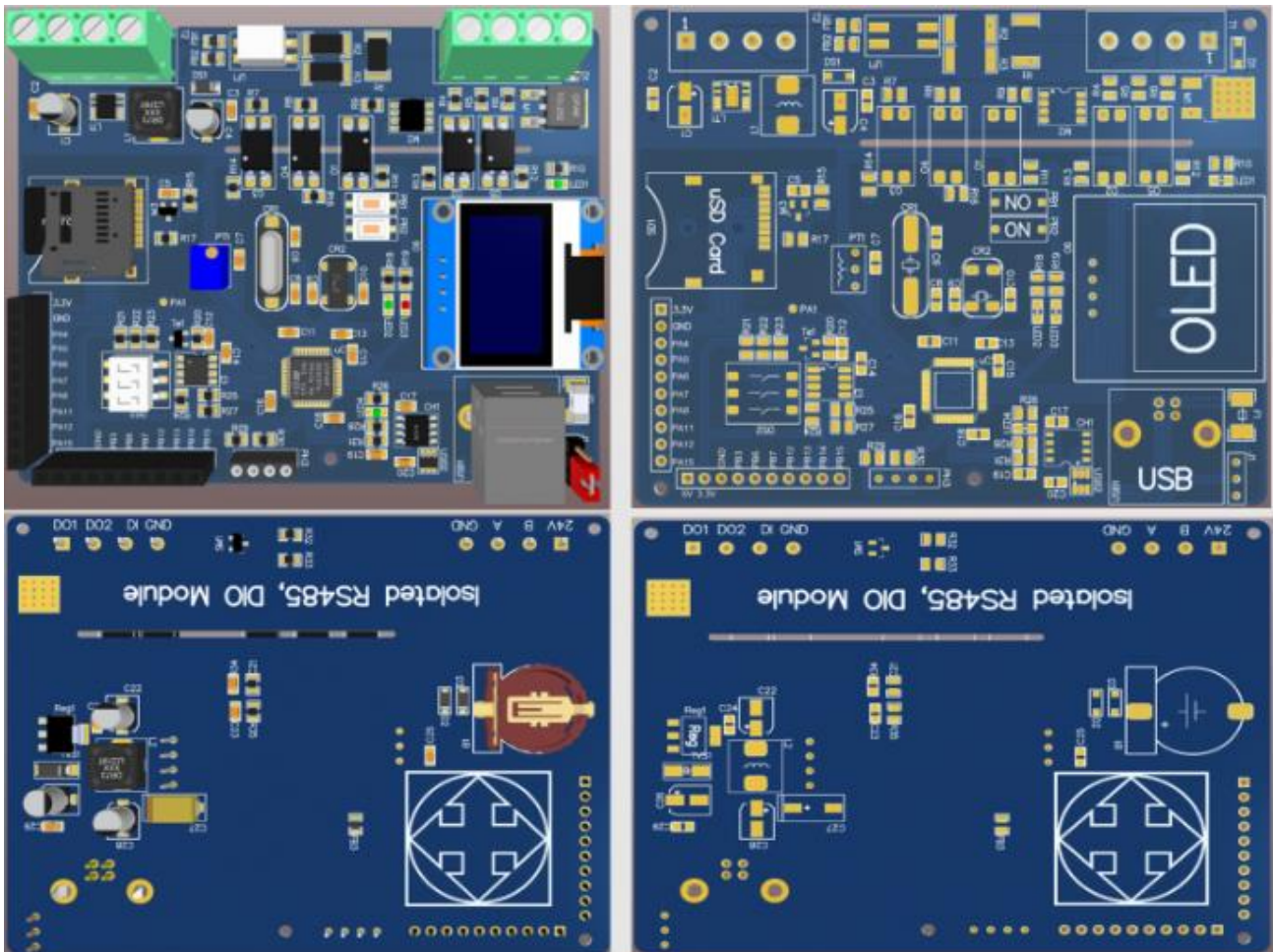
در فصل سوم آموزش آلتیوم دیزاینر برای طراحی PCB یک برد چهار لایه حرفه‌ای طراحی خواهد شد. اغلب قطعات این برد از نوع SMD بوده و طراحی PCB کاملاً در مقیاس صنعتی انجام خواهد شد. این PCB شامل یک پردازنده ۳۲-بیتی STM32F103C8T6 بوده و این میکروکنترلر ماژول‌های متنوع دیگری که در برد وجود دارد را کنترل می‌کند. مهم‌ترین ویژگی بردهای چهارلایه استفاده از صفحات زمین در بین صفحات سیم‌کشی سیگنال‌ها است. پیکربندی لایه‌ها در این پروژه به این صورت است که دو لایه میانی به عنوان صفحات زمین مورد استفاده قرار می‌گیرند و لایه‌های اول و چهارم هم برای سیم‌کشی اجزا. طراحی شماتیک و فوت‌پرینت تمام اجزای این برد هم از صفر و قدم به قدم انجام می‌شود تا به صورت حرفه‌ای طراحی PCB با آلتیوم دیزاینر را یاد بگیریم. در کنار طراحی PCB، این بخش به نحوی آموزش الکترونیک هم هست و با مهم‌ترین اجزای مدارات الکترونیکی و پکیج‌های آنها هم آشنا خواهیم شد. شکل زیر نمای سه‌بعدی لایه بالا و پایین برد نهایی را نشان می‌دهد. ماژول‌های مهم این برد عبارتند از:

- ماژول مبدل USB به TTL
- تغذیه میکروکنترلر از طریق کانکتور USB و تغذیه خارجی
- ماژول حافظه EEPROM
- ماژول نمایشگر OLED
- ماژول اندازه‌گیری دما
- ماژول کارت حافظه میکرو SD
- ماژول RS485 ایزوله
- دو کانال ورودی-خروجی دیجیتال ایزوله
- دو کانال LED نمایشگر
- کلیدهای فشاری برای ریست کردن میکروکنترلر و ورودی دیجیتال
- باتری پشتیبان

علاوه بر این، مهم‌ترین نکات جدیدی که در این فصل یاد می‌گیریم عبارتند از:

- طراحی فوت‌پرینت‌های پیچیده مانند LQFP-48 و SSOP
- طراحی شماتیک برای قطعات پیچیده مانند کانکتور USB و سوکت SD CARD
- اضافه کردن لایه در PCB و تنظیمات آنها
- انواع وایا (TH, Blind and Bureid)

- روش‌های جلوگیری از مکش قلع
- ایجاد room در PCB و تنظیم قواعد برای آن
- طراحی PCB برای بردهای با چند زمین
- جایابی بهینه قطعات برای سیم‌کشی بهینه
- انواع روش‌های سیم‌کشی (تکی، دیفرانسیل و چندگانه)
- حفاظت کریستال‌های میکرو
- اضافه کردن لوگو به PCB
- تولید فایل step از PCB
- نحوه استفاده از bus و harness در شماتیک
- تطبیق طول مسیرها
- و نکات دیگر





این دوره توسط دکتر امید زندی دکتری تخصصی رشته مهندسی برق گرایش کنترل از دانشگاه علم و صنعت تدریس شده است.

ایشان مقاطع تحصیلی کارشناسی و کارشناسی ارشد خود را نیز در دانشگاه علم و صنعت ایران گذرانده و به ترتیب با معدل های ۱۸.۵۲ و ۱۹.۷۶ فارغ التحصیل و رتبه اول را کسب نمودند. علاوه بر این، ایشان موفق به کسب رتبه اول (مدال طلا) المپیاد علمی دانشجویی مهندسی برق کشور در سال ۱۳۹۴ و همچنین رتبه سوم (مدال برنز) المپیاد علمی دانشجویی کشوری در سال ۱۳۹۳ در رشته برق شده اند.

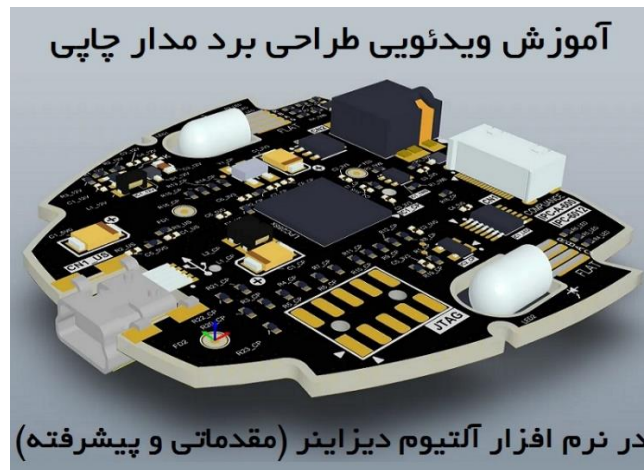
دکتر امید زندی سابقه تدریس بیش از 1000 ساعت دروس مختلف مهندسی برق، الکترونیک، کنترل و ریاضیات را در وبسایت فرادرس دارند و تاکنون بیش از ۲۹۰ هزار نفر از آموزش های ایشان بهره برده اند.

دوره های ویدئویی جدید ایشان که از طریق وبسایت الکترو ولت منتشر می شود، متناسب با نیازهای روز مهندسين برق و الکترونیک می باشد که با هدف پیشرفت مخاطبان این حوزه مورد تایید می باشد.

نحوه خرید آموزش آلتیوم دیزاینر برای طراحی PCB (مقدماتی و پیشرفته)

هزینه آموزش: ۵ میلیون تومان

(تخفیف ۵۰٪) >> فقط ۲.۵ میلیون تومان - به مدت محدود



[لینک مشاهده ویدئو رایگان و خرید دوره از سایت الکترو ولت](#)