

همراه با لوح فشرده

طراحی، شبیه سازی، و اجرای مدارهای الکتریکی و الکترونیکی
با استفاده از نرم افزار کاربردی Altium
(به انضمام OrCAD)

مؤلف مهندس:

محمد دائمی عطاران، محمد مهدی دائمی عطاران، محمد هادی دائمی عطاران

سرشناسه	: دائمی عطاران، محمد، ۱۳۵۴ -
عنوان و نام پدیدآور	: طراحی، شبیه‌سازی، اجرای مدارهای الکتریکی و الکترونیکی با استفاده از نرم‌افزار کاربردی ALTIIUM.../مؤلف محمد دائمی عطاران.
مشخصات نشر	: مشهد: دیانت، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۱۸۴ ص.
شابک	: ۱۵۰۰۰۰ ریال : ۹۷۸-۶۰۰-۶۵۳۴-۵۵-۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: پروتل (برنامه کامپیوتر)
موضوع	: مدارهای چاپی - طرح و ساختمان - داده‌پردازی
موضوع	: مدارهای الکترونیکی - طرح و محاسبه - داده‌پردازی
شناسه افزوده	: دائمی عطاران، محمد مهدی، ۱۳۵۸ -
شناسه افزوده	: دائمی عطاران، محمد مهدی، ۱۳۵۷ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۲ / ۴۳۵۲ / TK۷۸۶۸
رده بندی دیویی	: ۶۲۱/۳۸۱۵۳۱
شماره کتاب‌شناسی ملی	: ۳۲۰۹۴۶۷

طراحی، شبیه سازی و اجرای مدارهای الکتریکی و الکترونیکی با استفاده از نرم افزار کاربردی Altium

مؤلف مهندسین: محمد دائمی عطاران، محمد مهدی دائمی عطاران، محمد هادی دائمی عطاران

انتشارات: دیانت

نوبت چاپ: اول - ۹۲

صفحه آرا و طراح جلد: موسسه ویرایش‌نو

www.virayesheno.com

قطع: وزیری

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه



شابک: ISBN: 978-600-6534-55-8

خیابان دانشگاه- بین گلستان و چهارراه دکتر- بازار کتاب ناشران گلستان- پلاک ۲۰

۸۴۴۴۵۶۳

دفتر نشر:

تلفن:

فهرست

بخش ۱: روند تولید بردهای مدار چاپی	۱۵
تاریخچه نرم افزار پروتل در بازار ایران	۱۷
روند تولید برد مدار چاپی برگرفته از استاندارد IPC-600	۲۲
نمایش چند نمونه عملی برد مدار چاپی معمولی و نصب سطحی	۲۳
معرفی دستگاه‌های تولید برد مدار چاپی	۲۴
واحد CNC	۲۴
واحد پرس	۲۴
واحد آبکاری	۲۵
واحد Developer	۲۵
واحد نوردهی، لامینیت	۲۶
واحد مس بری (Etch)	۲۷
واحد چاپ سیلک	۲۷
واحد قلع کاری هات ایر Hot Air Solder Leveling	۲۸
واحد تست و کنترل نهایی	۲۹
واحد برش نهایی V-cut	۲۹
مونتاژ بردها	۳۰
واحد پرس مولتی لایه	۳۰
مقایسه نرم افزارهای مختلف در الکترونیک	۳۱

بخش ۲: مبحث نرم افزار آلتیوم ۳۳

فصل اول: قابلیت‌ها و نحوه نصب نرم افزار ۳۵

الف) قابلیت‌های کلی پروتل Altium ۳۷

ب) پروسه نصب نرم افزار Altium ۳۷

ج) نحوه کرک کردن و راه اندازی ۳۸

د) توضیح قسمت‌های ظاهری و مروری بر قابلیت‌های نرم افزاری و آماده سازی نوار ابزارها ۴۰

فصل دوم: نحوه ایجاد و ورود به محیط شماتیک و ذخیره سازی ۴۳

الف) نحوه ایجاد و ورود به محیط شماتیک و ذخیره سازی ۴۵

ب) تغییر مشخصات ظاهری صفحه ترسیم ۴۹

ج) توضیح نوار ابزارهای مختلف در صفحه ترسیم شماتیک ۵۰

Libraries ۵۰

Sch Inspector ۵۱

Messages ۵۱

Files ۵۱

Projects ۵۱

نوار ابزارهای ترسیم ۵۱

Alignment tools ۵۱

د) کتابخانه‌ها (استفاده - ایجاد - ویرایش - جستجو) ۵۲

استفاده ۵۲

ایجاد ۵۵

ویرایش ۵۶

جستجو ۵۹

ه) مهارت‌های رسم مدار ۱ ۶۰

- توضیح زیبایی رسم و چگالی توزیع قطعات ۶۰
- امکانات کبی و پیست ۶۰
- چگونگی انتخاب یک قطعه ۶۰
- نحوه کبی کردن یک شی ۶۱
- انواع Past کردن تکی ۶۱
- Smart past ۶۱
- درگ کردن گروهی و اعمال تغییرات به طور همزمان ۶۲
- فیلتر کردن در محیط شماتیک ۶۳
- اعمال تغییرات گروهی با استفاده از گزینه‌های پنجره Sch inspector ۶۴
- توضیح تغییر زوم با استفاده از کلیدهای Page up/down , mouse ۶۵
- جابجایی یک قطعه همراه با اتصالات به کمک کلیدهای ماوس و Ctrl ۶۵
- نکته مهم سیم کشی بین قطعات ۶۵
- (و) مهارت‌های رسم مدار ۲ ۶۵
- شماره گذاری خودکار، دستی، ریست کردن شماره‌ها ۶۵
- تغییر فوت پرینت یک قطعه ۶۶
- گزارش گیری‌های مختلف ۶۶
- فصل سوم: ورود به محیط لایوت ۶۹**
- الف) ورود به محیط PCB – Printed Circuit Board ۷۱
- ب) نحوه کاشت قطعه و سیم کشی بین قطعات (سیمهای الکتریکی) ۷۲
- توضیح منوی Place ۷۲
- کاشت قطعه از طریق کتابخانه‌های موجود ۷۲
- سیم کشی بین قطعات توسط سیمهای الکتریکی (wire) ۷۲
- ج) آماده سازی و کنترل شماتیک جهت ارتباط با محیط pcb ۷۲
- د) انتقال طرح به محیط pcb ۷۳

فصل چهارم: (طرفندهای طراحی pcb) ۷۵

- الف) چیدن قطعات دستی ۷۷
- ب) تنظیمات محیط PCB ۷۸
- مرز بندی و کلیدهای میانبر: ۷۸
- تعیین محل Origin ۷۹
- تعیین محدوده نمایش برد (صفحه مشکی): ۷۹
- مراجعه به Board layer and colors: ۸۰
- نحوه چیدمان قطعات در لایه‌ها و فشرده سازی: ۸۰
- ج) مهارت‌های طراحی لایوت ۸۰
- Polygon ۸۰
- Power Plane ۸۱
- Rules: ۸۳
- سیم کشی دستی و اتومات: ۸۴

فصل پنجم: نکات مهم و پرکاربرد در طراحی شماتیک و لایوت ۸۷

- الف) توضیح سایر منوهای مهم و پرکاربرد: ۸۹
- ب) روش ایجاد شماتیک‌های تو در تو ۱۰۰
- ۱) روش ایجاد شماتیک‌های تو در تو (پورت و لیل گذاری) ۱۰۰
- ۲) روش ایجاد شماتیک‌های تو در تو (روشی دیگر و بهتر) ۱۰۲

فصل ششم: شبیه سازی ۱۰۵

- الف) آماده سازی محیط شماتیک جهت شبیه سازی ۱۰۷
- ب) رسم مدار و اجرای شبیه سازی ۱۰۹

فصل هفتم: مهارت‌ها و طرفندهای مختلف ۱۱۳

- الف) چیدن قطعات به طور دستی (استانداردهای قطعات در کنار هم) ۱۱۵

- ب) تبدیل آرم (logo) به طرح لایوت ۱۱۶
- روش قدیمی تبدیل عکس به لایوت: ۱۱۷
- ج) تهیه طرح ۳ بعدی ۱۱۷
- ایجاد طرح 3D برای قطعات کتابخانه ۱۱۷
- رویت حالت سه بعدی قطعه: ۱۱۹
- ایجاد طرح باکس 3D و سایر اجزاء سه بعدی ۱۱۹
- د) گزارش گیری های مختلف ۱۲۰
- روند تهیه لیست قطعات از برد مدارچاپی ۱۲۰
- روند تهیه سند سیم بندی ۱۲۲
- هـ) ارتباط با محیط شماتیک و اعمال تغییرات از درون محیط PCB ۱۲۳
- و) نحوه ارتباط با نرم افزارهای مکانیکی توسط فرمت مشترک DXF, DWG ۱۲۳
- ز) آماده سازی برد مدارچاپی جهت برون سپاری ۱۲۴
- قفل نمودن قطعات ۱۲۴
- حذف لایه های اضافی ۱۲۴
- حذف نت لیل ها ۱۲۴
- ح) لایه بندی برد ۱۲۵
- ط) تهیه فایل های خروجی جهت تولید (Gerber گیری) ۱۲۶
- ی) پرکاربردترین کلیدهای میانبر ۱۲۸
- بخش ۳: استانداردسازی و تمرین ۱۳۱**
- استاندارد سازی طراحی لایوت (برد مدارچاپی) ۱۳۳
- نحوه تدوین جداول و داکيومنت های وایرینگ و کابلینگ ۱۳۴
- روش تهیه جداول کابلینگ ۱۳۴
- روش تهیه جداول وایرینگ (سند سیم بندی) ۱۳۵

مثال و تمرین.....	۱۳۶
ارزیابی تبحر در ترسیم مدار صرفاً در محیط شماتیک و لایوت.....	۱۳۶
ارزیابی تبحر در ترسیم مدار صرفاً در محیط شماتیک.....	۱۳۷
ارزیابی تبحر در طراحی برد مدارچاپی توسط یک شماتیک و ایجاد کتابخانه...۱۳۸	۱۳۸
ارزیابی تبحر در طراحی برد مدارچاپی توسط یک شماتیک و جستجو در کتابخانه.....	۱۳۹
ارزیابی تبحر در طراحی برد مدارچاپی توسط یک شماتیک و جستجو در کتابخانه و شبیه‌سازی.....	۱۴۰
ارزیابی تبحر در مدل کردن قطعه (تعریف فوت پرینت).....	۱۴۴
بخش ۴: مبحث نرم‌افزار ارکد (OrCAD).....	۱۴۵
فصل اول: نحوه کرک کردن و راه‌اندازی نرم‌افزار.....	۱۴۷
فصل دوم: نحوه ورود به نرم‌افزار و ایجاد یک طرح جدید.....	۱۵۵
الف) نحوه ورود به نرم‌افزار و ایجاد یک طرح جدید.....	۱۵۷
ب) کار با نرم‌افزار و معرفی قسمت‌های مختلف.....	۱۵۹
توضیح منوی place.....	۱۵۹
منابع متداول.....	۱۶۰
توضیح منوی Option.....	۱۶۱
ج) آوردن قطعات در محیط رسم و سیم‌کشی - مرور مجدد گزینه place.....	۱۶۴
د) شبیه‌سازی.....	۱۶۷
Bias point.....	۱۶۸
Time domain (Transient).....	۱۷۰
AC Sweep.....	۱۷۲
فصل سوم: آماده‌سازی برای طراحی مدار چاپی.....	۱۷۵
الف) آماده‌سازی برای طراحی مدار چاپی.....	۱۷۷

- ب) قطعه گذاری در صفحه ترسیم و آشنائی با قطعات پر کاربرد ۱۷۹
- قطعات پر کاربرد در محیط رسم مدارچاپی (footprint) ۱۸۰
- ج) آماده سازی به جهت تبدیل شماتیک به برد مدارچاپی ۱۸۰

مقدمه مولف

نیاز روز افزون بازار به محصولات کامل تر و پیشرفته تر، همچنین رقابت مهندسان در طراحی و عملکرد بهتر سیستم‌ها، لزوم طراحی‌های جامع‌تری را می‌طلبد که طراحان برق و الکترونیک بایستی این نیازها را پاسخگو باشند.

یک طراح با تجربه و صاحب سلیقه که از ابزار قدرتمندتری بهره می‌گیرد، قطعاً در رقابت با سایرین پیشی خواهد گرفت؛ لذا استفاده از ابزار بهتر و به روزتر در سرعت رسیدن به هدف و کیفیت محصول، کاربرد بیشتری خواهد داشت. از بین نرم افزارهای مرتبط با رشته برق و خصوصاً الکترونیک، به جرات می‌توان گفت که آلتیوم جامع‌ترین و کامل‌ترین نرم افزاری است که فراتر از نیازهای یک طراح، قابلیت داشته و همگام با استانداردهای بین‌المللی می‌تواند ایفای نقش کند. از محیط‌های برنامه نویسی گرفته تا شبیه سازی مدار و حتی نمایش سه بعدی محصول را مدیریت کرده و حتی قابلیت انجام مباحث خاص مانند FPGA، از نرم افزار تا شبیه سازی و سخت افزار را دارد.

در یک بازه ۱۵ ساله نیازهای فارغ‌التحصیلان دانشگاهی و صنعت برق و الکترونیک مورد بررسی قرار گرفته، لذا مبنای تألیف این کتاب آموزشی است و اساس نیازهای دانشگاه و صنعت در آن لحاظ گردیده است. مطالعه این کتاب، به کلیه دانشجویان گرایش‌های مختلف برق (الکترونیک، مخابرات، کنترل، قدرت، برق صنعتی) و کامپیوتر (هر دو گرایش) در مقاطع تحصیلی کارشناسی و کارشناسی ارشد و همچنین سایر مهندسين برق توصیه می‌شود.

این کتاب در اصل ویرایش و تکمیل جزوات آموزشی است که در دانشگاه و صنعت در طی چند سال به کرات تدریس گردیده است و مشتمل بر مقدمه روند تولید بردهای مدار

چاپی بوده که بعد از آن مبحث نرم افزار آلتیوم از مقدماتی تا پیشرفته توأم با نکات کلیدی و کاربردی ذکر شده است. پس از گفتن نکات خاص و شبیه سازی در فصل هفتم، مباحثی مطرح شده که بسیاری از مشکلاتی را که طراحان با آن‌ها درگیر هستند مرتفع نموده و باعث بالا بردن ضریب امنیت و اطمینان طراح می‌گردند. ضمن اینکه مباحث مرتبط با استانداردسازی، روش تهیه جداول سیم بندی (در پروژه‌های بزرگ) و تمرین‌های مختلف نیز در این فصل گنجانده شده است. سپس شبیه سازی با نرم افزار OrCAD نیز برای علاقه مندان به طور کلی آورده شده به گونه‌ای که برای شبیه سازی نیازی به کتاب یا منبع دیگری نباشد.

انتقادات و پیشنهادات مهندسان و دانشجویان عزیز را به دیده منت می‌پذیریم.
به امید ارتقاء توانمندی متخصصان عزیز و پیشرفت روز افزون میهن اسلامی عزیزمان

مشهد - بهار ۱۳۹۲

مهندس عطاران

مدیر دانشگاه غیر انتفاعی اقبال لاهوری مشهد