

به نام خدا

طراحی فیبرهای مدار چاپی با نرم افزار

Altium Designer



مؤلف : محمدرضا جعفری

مربی سازمان فنی و حرفه‌ای کشور

فهرست نویسی بر اساس فیبا



سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

سرشناسه	: جعفری، محمدرضا، ۱۳۶۲ شهریور -
عنوان و نام پدیدآور	: طراحی فیبرهای مدار چاپی با نرم افزار Altium Designer /مولف محمدرضا جعفری.
مشخصات نشر	: تفرش : کلمه طیبه ، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۲۵۲ص.
شابک	: ۴۰۰۰۰ ریال : 978-600-98595-2-8
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه : ص. ۲۵۱.
موضوع	: پروتل (برنامه کامپیوتر)
موضوع	: (PROTEL (Computer program
موضوع	: مدار ها- چاپی -- طرح و ساختمان -- داده پردازی
موضوع	: مدار های الکترونیکی -- طراحی -- داده پردازی
موضوع	: Electronic circuit design -- Data processing
موضوع	: Printed circuits -- Design and construction -- Data processing
رده بندی کنگره	: TK۸۶۸۳۱۱۰۶
رده بندی دیویی	: ۶۲۱/۳۸۱۵۳۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۰۷۴۲۷۶



طراحی فیبرهای مدار چاپی با نرم افزار Altium Designer

نویسنده: محمدرضا جعفری

ناشر: انتشارات کلمه طیبه تفرش

صفحه آرایی و طراحی جلد: حمیده طرخورانی

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول زمستان ۹۶

آدرس: تفرش - بلوار انقلاب، کوچه الیاس نبی، پلاک ۱

تلفن: ۰۸۶۳۶۲۲۸۱۱۵ - ۰۹۳۵۹۸۸۸۶۰۶

حق چاپ برای انتشارات کلمه طیبه تفرش محفوظ است

فهرست مطالب

۱	مقدمه مؤلف :
۲	مقدمه
۳	شروع کار با نرم افزار :
۳	چگونگی نصب نرم افزار :
۴	مراحل طراحی یک فیبر مدار چاپی به کمک Protel به شرح زیر می باشد :
۴	اجرای نرم افزار :
۵	آشنایی با محیط نرم افزار :
۶	ایجاد فایل اصلی پروژه :
۶	ایجاد فایل شماتیک :
۶	ایجاد فایل PCB :
۷	باز کردن پروژه :
۷	خصوصیات صفحه شماتیک :
۹	استفاده از کتابخانه نرم افزار :
۱۰	قسمتهای مختلف کادر محاورهای Libraries : روند از :
۱۱	اضافه کردن کتابخانه به لیست کتابخانه های فعال :
۱۲	جستجو در کتابخانه های نرم افزار :
۱۵	قرار دادن ، تغییر مشخصات ، چرخاندن ، آینه ای کردن المان در صفحه شماتیک و ارتباط دهی بین المانها.
۱۷	مرتب سازی المانها :
۱۷	ارتباط دهی بین المانها :
۲۰	چگونگی ترسیم Wire با زاویه های متفاوت :
۲۱	برش سیم :
۲۲	روشهای کم حجم کردن سیم کشی :
۲۲	استفاده از ابزار Net Label :
۲۳	استفاده از ابزار Power Port :
۲۴	ابزار No ERC :
۲۵	استفاده از ابزار Port :
۲۸	استفاده از ابزار Bus در طراحی نقشه های شماتیک :
۲۸	ایجاد پاس های Logical و Graphical :

۳۰	: Logical
۳۱	 ارتباط چندین نقشه شماتیک به روش ساختاری (پروژه های سلسله ای ، چند صفحه ای)
۳۵	 منظور از کامپایل یک پروژه :
۳۶	 نکاتی در طراحی شماتیک :
۳۷	 نحوه قرار گرفتن متن در صفحه شماتیک :
۳۸	 نحوه قرارگیری متن به صورت چند خطی :
۳۹	 نامگذاری اتوماتیک قطعات :
۴۲	 مشخص کردن اتصال المانها :
۴۲	 فیلتر کردن نقاط یا المانهای مختلف :
۴۳	 نحوه گزارش گیری از المانهای شماتیک :
۴۳	 نحوه گزارش گیری از اتصالها :
۴۴	 مشاهده پکیج المانها :
۴۴	 بررسی و کامپایل کردن پروژه :
۴۹	 تنظیم قوانین مربوط به کامپایل :
۵۲	 معرفی آنالیز :
۵۲	 آنالیز DC و توضیحات مربوط به General :
۵۶	 آنالیز AC و توضیحات مربوط به General :
۵۸	 آنالیز زمانی :
۶۲	 استفاده از توابع ریاضی در شبیه سازی :
۶۵	 آنالیز جاروب پارامتری :
۶۸	 آنالیز جاروب دما :
۶۹	 آنالیز Transfer Function :
۷۰	 Noise Analysis :
۷۰	 Pole-Zero Analysis :
۷۱	 Monte Carlo Analysis :
۷۱	 Advance Options :
۷۲	 تنظیمات روی صفحه شکل موج بدست آمده :
۷۶	 نکاتی در باره آنالیز:
۷۷	 خطاهایی که امکان دارد در شبیه سازی بروز کنند :
۷۷	 کتابخانه شماتیک :

۷۷	 ساخت کتابخانه شماتیک :
۷۸	 تنظیم خصوصیات محیط طراحی :
۸۲	 وارد کردن کتابخانه شماتیک ساخته شده به نقشه :
۸۳	 مفاهیم اولیه فیبرهای مدار چاپی و اصطلاحات موجود در طراحی :
۸۳	 فیبر مدار چاپی یکرو :
۸۳	 فیبر مدار چاپی دورو :
۸۴	 حالت متالیزه :
۸۴	 فیبرهای چند لایه :
۸۴	 Pad :
۸۵	 Track یا Line :
۸۵	 Via یا Through Hole :
۸۵	 Footprint :
۸۶	 لایه های مختلف در طراحی نرم افزاری فیبرهای مدارچاپی :
۸۶	 Net :
۸۶	 کتابخانه PCB :
۸۶	 کتابخانه مجتمع :
۸۶	 ساخت کتابخانه PCB (Footprint) :
۸۷	 تنظیم خصوصیات محیط طراحی :
۸۸	 تنظیم خصوصیات صفحه :
۸۴	 ساخت Footprint به روش دستی :
۹۰	 ساخت Footprint توسط ابزار Component Wizard :
۹۰	 تخصیص Footprint به کتابخانه ساخته شده :
۹۰	 تخصیص Footprint به المانهای موجود در کتابخانه مجتمع :
۹۱	 ساخت کتابخانه مجتمع :
۹۰	 استفاده از عناصر موجود در کتابخانه های مجتمع نرم افزار :
۹۴	 انتقال نقشه از محیط شماتیک به PCB :
۹۴	 ایجاد یک فایل PCB :
۹۵	 لایه های طراحی در محیط PCB :
۹۸	 انتقال طرح از محیط شماتیک به PCB :
۹۲	 چیدمان المانها در سطح PCB :

۱۳۳	رسم محیط برش در لایه Keep-Out :
۱۳۵	قواعد طراحی و بررسی آنها :
۱۳۵	افزودن قواعد طراحی :
۱۳۶	مفاهیم قواعد طراحی :
۱۴۰	مسیریابی دستی فیبرهای مدارچاپی یکرو :
۱۴۲	Jumper در فیبر مدارچاپی :
۱۴۳	مسیر یابی خودکار خودکار فیبرهای مدارچاپی یکرو :
۱۴۶	خطایابی در مسیریابی خودکار :
۱۴۸	سفارشی کردن مسیریابی خودکار :
۱۵۲	تنظیم عبور خطوط از کنار Padها :
۱۵۳	ابزار Teardrops (پشته بندی) :
۱۵۴	ابزار Polygon Pour :
۱۶۱	ابزار Fill و Solid Region :
۱۶۱	چگونگی گرفتن اطلاعات از برد PCB :
۱۶۲	ابزار Interactive Length Tuning :
۱۶۳	سیستم نقطه آزمون :
۱۶۴	در نظر گرفتن استراتژی نقاط آزمون :
۱۶۸	تعیین فاصله و مختصات در PCB :
۱۷۰	نمایش سه بعدی فیبر مدارچاپی :
۱۷۲	خارج کردن المان از حالت گروهی :
۱۷۲	ابزار Cross Probe :
۱۷۳	چگونگی نمایش لایه ها :
۱۷۴	قرار دادن نوشته در محیط PCB :
۱۷۵	نحوه نمایش محیط ها به صورت دسته جمعی :
۱۷۶	تهیه پرینت نهایی از فایل PCB :
۱۷۷	ایجاد لیست صورت لزوم :
۱۷۹	استفاده از پایگاه داده برای صورت لوازم :
۱۷۹	صادر کردن گزارش :
۱۸۰	استفاده از قالبهای فایل اکسل :
۱۸۲	تولید خروجی :

۱۸۵	ایجاد فایل CAM :
۱۸۸	استفاده از محیط ۳ بعدی در نرم افزار Altium Designer :
۱۹۰	ایجاد حروف فارسی ، آرم ها و اشکال در طرح PCB :
۱۹۳	استفاده از روشهای انتقال طراحی برد مدار چاپی بر روی فیبر مسی :
۱۹۳	۱- روش مازیک یا لتراست :
۱۹۳	۲- روش پوزیتیو (Positive 20) :
۱۹۴	۳- روش چاپ سیلک (سیلک اسکرین) :
۱۹۴	۴- روش استفاده از لامینت (روش نگاتیو) :
۱۹۶	۵- روش استفاده از شو :
۱۹۷	ضخامت لایه های مس روی فیبر :
۱۹۸	محاسبه ماکزیمم جریانی از لایه مسی :
۱۹۹	محاسبه مقاومت خازنهای ارتباطی :
۱۹۹	فاصله خطوط ارتباطی :
۲۰۰	استاندارد طراحی مدار چاپی :
۲۰۰	نکات مهم در طراحی مدار چاپی :
۲۰۰	نکات مهم در ترسیم نقشه های الکترونیکی :
۲۰۱	مقاومت های SMD :
۲۰۳	نمادها یا سیمبل های پر کاربرد بکاررفته در شماتیک :
۲۰۴	پیوست :
۲۰۴	مدیریت بر فایلها از طریق Storage Manager :
۲۰۵	بسته بندی اسناد پروژه (قابلیت Project Packager) :
۲۰۷	مفهوم Netlist :
۲۰۸	کار با پنل ها :
۲۱۲	قابلیت Selection Memory :
۲۱۳	ماسک زدن :
۲۱۴	تنظیمات اضافی مربوط به Document Options :
۲۱۶	صفحه Preferences :
۲۱۷	سیستم طراحی مشتمل بر چند صفحه ای طراحی :
۲۱۸	شناسه های گره اتصال :
۲۱۸	نشانگرهای روی قطعات چند قسمتی :

- کلاس بندی المانها..... ۲۱۸
- نمونه سوالات چهارگزینه ای جهت آمادگی برای آزمون های پایان دوره فنی و حرفه ای..... ۲۲۴
- چند تمرین جهت طراحی در محیط شماتیک و تبدیل به PCB..... ۲۴۸
- منابع :..... ۲۵۱
- آثار چاپ شده انتشارات کلمه طیبه تفرش..... ۲۵۲

www.ketab.ir

مقدمه مؤلف :

در گذشته برای ساختن یک مدار الکترونیکی ابتدا نقشه مدار را روی فیبر مخصوص قرار می دادند ، سپس جای پایه المان های الکترونیکی را روی فیبر سوراخ می کردند و پایه ها را مطابق نقشه از زیر فیبر با سیم های مسی به یکدیگر متصل می کردند که این کار به علت وجود سیم های زیاد و عبور سیم ها از روی یکدیگر ، پارازیت زیادی را در مدار ایجاد می کرد (مشابه کاری که ما در آزمایشگاه ها روی پر دژبرد انجام می دهیم). امروزه به علت پیشرفت علم الکترونیک و پیچیده تر شدن مدارات الکترونیکی این روش بستن مدار دیگر ناکارآمد می باشد و ناگزیر به استفاده از مدارات چاپی هستیم . در یک مدار چاپی تک لایه عناصر روی یک طرف فیبر قرار می گیرند و خطوط ارتباطی به وسیله لایه نازک مسی که در طرف دیگر فیبر وجود دارد ارتباط بین عناصر را برقرار می سازند . استفاده از مدارات چاپی از حجم مدار به مقدار قابل توجهی کاسته و علاوه بر این در این روش می توان ضخامت و فواصل خطوط عبور جریان را به طور دقیق ترسیم نمود . یک نرم افزار برای پر کاربرد در این زمینه نرم افزار Altium Designer می باشد . اینجانب با توجه به چندین سال تدریس در فنی حرفه ای و استفاده از منابع متعدد نیاز به یک منبع جامع که همه مطالب استاندارد این رشته را در خود داشته باشد را لازم دیدم ، لذا بر آن شدم تا با کمک از منابع موجود در بازار و استفاده از نظرات و تجربیات اساتید صاحب نظر در این عرصه و همچنین تجربیات چندین ساله خود در تدریس این رشته در فنی و حرفه ای کتاب حاضر را تألیف نمایم . این کتاب اساس استاندارد سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور تهیه شده است و مطالب ارائه شده در آن در چهارچوب استاندارد این سازمان می باشد . در این کتاب آموزش به صورت گام به گام و تصویری می باشد و سعی شده خواننده با دنبال کردن مطالب همراه با کار توسط نرم افزار در پایان بتواند یک مدار را در محیط شماتیک طراحی کرده و تنظیمات مربوط به آن را انجام داده و شرایط را برای انتقال به محیط PCB فراهم آورد و در نهایت از طرح خود خروجی گرفته و آن را به صورت کاملاً عملی روی فیبر انتقال داده و اسیدکاری و در نهایت فیبر مدار خود را تهیه نماید .

در پایان این کتاب همچنین نمونه سوالات چهار گزینه ای وجود دارد تا کسانی که می خواهند خود را برای آزمونهای پایان دوره فنی و حرفه ای آماده کنند با نمونه سوالات مطرح شده در این استاندارد آشنا شوند .

توجه داشته باشید چنانچه بخواهید مهارت خود را افزایش دهید فقط از راه تمرین و ممارست امکان پذیر است در غیر اینصورت خواندن محض بدون اجرا تأثیر چندانی در یادگیری و افزایش مهارت شما نخواهد داشت .

با توجه به اینکه این اثر عاری از خطا و اشتباه نمی باشد از تمامی خوانندگان تقاضا می شود هرگونه انتقاد یا پیشنهاد خود را از طریق پست الکترونیک mohammad_tf_62@yahoo.com با اینجانب در میان بگذارند تا در چاپ های بعدی مورد استفاده قرار گیرد .

در پایان از همه عزیزانی که در مدت زمان تألیف و تدوین کتاب از همکاری و همفکری آنها برخوردار بوده ام سپاسگذاری می نمایم .