



Magazine

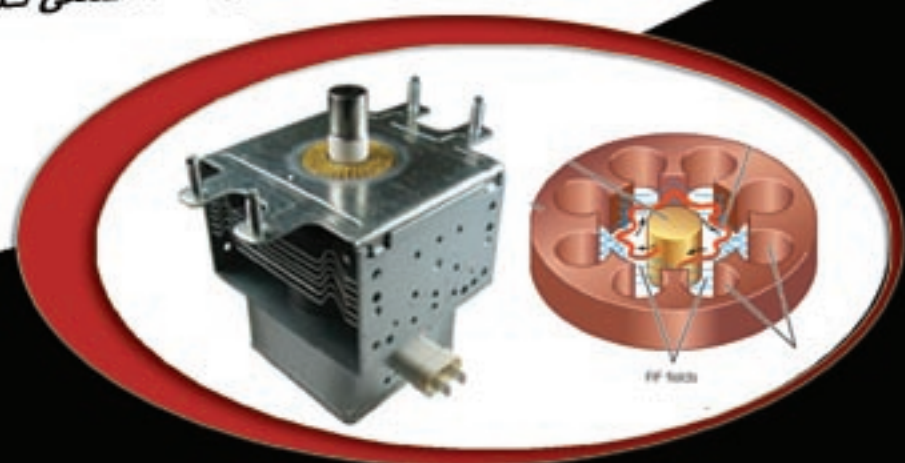
IRAN SCHEMATIC

مجله الکترونیکی ایران شماتیک

مفاهیم و تکنولوژیهای الکترونیک و مخابرات

برآیندی از ترجمان و نگارش جامعه علمی کشور

22nd
Volume



22nd vol. 1 TIR 1388

اصول کار لامپ مکترون
مدارات چاپی الکترونیک
ال ان بی نوری تریاکس
مجموعه هوای لازم برای دیتاستر
کاریکاتور - تافیر زمانی

کسره ارتعاش هاهنگ

گزیده ای از مدارات ، شماتیک ، بلوک دیاگرام دستگاهها ، تجهیزات ، فرایندها و طرحهای ابداعی

<http://www.GEHamahang.com/magazine.html>

اصول کار مگنترون

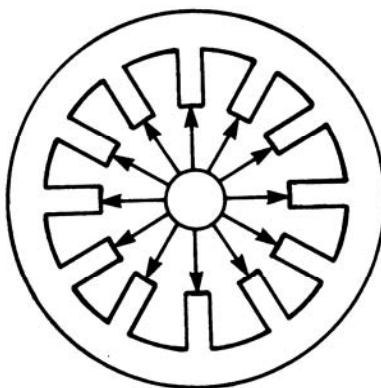
با توجه به گسترش استفاده از لامپ های مگنترون در مواردی غیر از امور نظامی مانند مایکروفرهای خانگی ، ضد عفونی کننده ها و غیره ، اطلاع از طرز عملکرد صحیح و عمیق این وسیله مفید بنظر می رسد . به تناوب در شماره های آتی مجله سعی خواهیم نمود تا در جهت بهبود و تصحیح درک عملکرد لامپ مگنترون مطالبی ارائه کنیم .

در مایکروفرها ، لامپ مگنترون امواج مایکروویو را تولید کرده و این امواج را به داخل محفظه داخلی انتقال می دهد . این امواج توسط بدنه های داخلی منعکس شده و توسط مواد داخل این محفظه جذب می گردند .

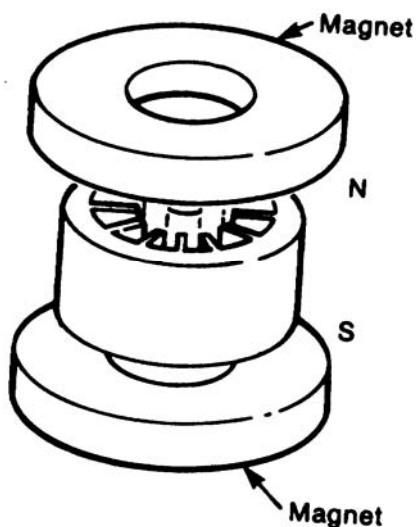
در مگنترون ، کاتد در قسمت مرکزی قرار گرفته و داغ شدن فیلامان باعث تحریک حرارتی الکترونها می گردد . کاتد به قسمت منفی منبع تغذیه ای با ولتاژی برابر ۴۰۰۰ ولت نسبت به آند (به مثبت تغذیه متصل می گردد) متصل می گردد .

این ولتاژ ۴۰۰۰ ولتی توسط ترانس ولتاژ بالا ، مدار دوبرابر کننده ، خازن و دیود ایجاد می شود . از آنجایی که الکترونها دارای بار منفی هستند ، طبیعتاً از کاتد منفی دفع و توسط آند مثبت جذب می شوند . در صورتیکه تنها عامل تهییج الکترونها ، ولتاژ ۴۰۰۰ ولتی باشد ، باید الکترونها مستقیماً از کاتد به سمت آند جریان یابند (شکل ۱) .

در صورتیکه مگنترون نوعی دیود است که بین آند و کاتد آن میدانی مغناطیسی و محوری توسط آهنربایی دائمی ایجاد شده باشد (شکل ۲) .

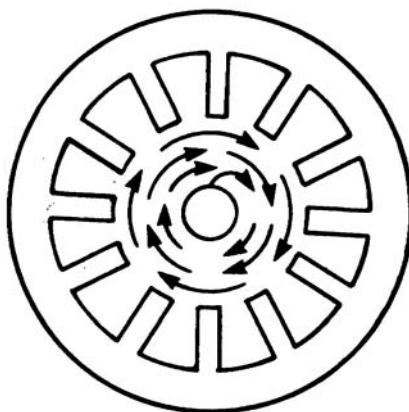


شکل ۱ - الکترونها از کاتد به سمت آند به حرکت در می آیند



شکل ۲ - دو عدد آهنربای دائمی بین آند و کاتد قرار گرفته اند

در صورتیکه یک میدان مغناطیسی به اندازه کافی قدرتمند بین کاتد و آند اعمال گردد ، الکترون مسیری را از کاتد به سمت آند در جهت چرخشی به سمت راست شروع خواهد کرد (مانند شکل ۳) . در نهایت این الکترون به آند می رسد .

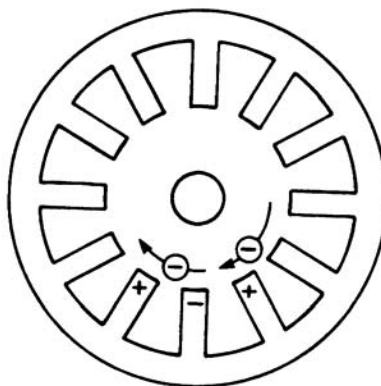


شکل ۳ - الکترونها با حرکتی دورانی به سمت آند جریان می یابند

حرکت دورانی الکترونها باعث ایجاد جریانی متناوب در کویته های آند (محفظه های آند) می گردد . وقتی که الکترون به بخشی بین دو کویته می رسد ، باعث تهییج و ایجاد بار مثبت در آن بخش می گردد (شکل ۴) .

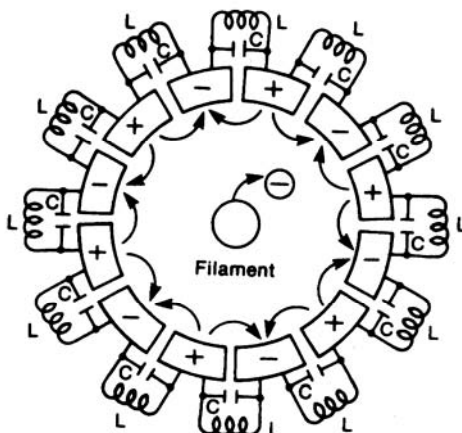
همینطور که الکترون در حرکت است و موقعیت های مختلف را پشت سر می گذارد ، بار مثبت بخش قبلی به آرامی کاهش یافته و بار مثبت در محدوده جلویی به آرامی افزایش می یابد .

این تحریک جریان متناوب در کویته های آند را می توان بصورتی تصور کرد که در آن ، این سطوح ، بهم پیوسته و باعث افزایش سطح مدار تشدید می شوند (شکل ۵) .



شکل ۴ - وقتی که الکترون در مسیر خود به یکی از قسمتهای بین محفظه ها نزدیک می شود

، باعث ایجاد شارژ مثبت در آن می گردد .

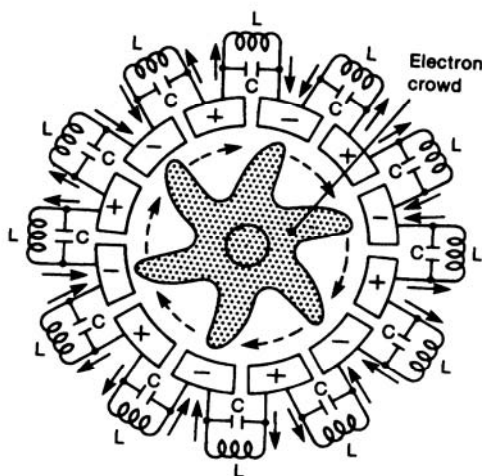


شکل ۵ - گسترش (Lumping) مدارات تشدید

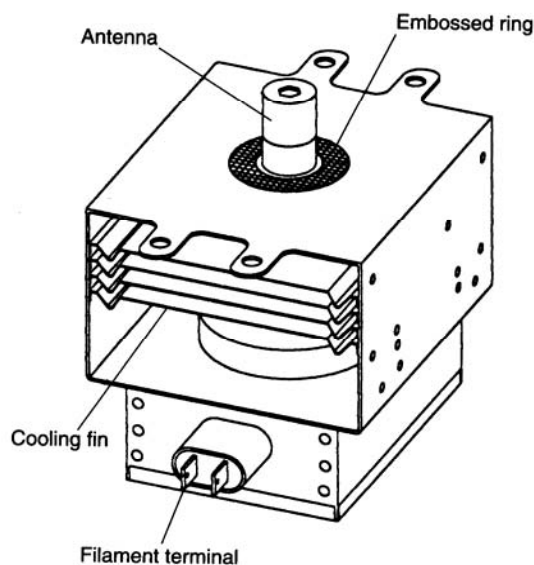
در حالت عملی عملکرد مگنترون ، تحت تاثیر نیروی ولتاژ بالا و میدان قدرتمند مغناطیسی ، این الگوی چرخ گردان (spoke-wheel pattern) به ملحق شدن الکترونها در حال چرخش ، به یکدیگر کمک می کند (شکل ۶) .

ازدحام الکترونهايي که اجتماع آنها از یک الکترون به مراتب قدرتمند تر است و گردش آنها به دور آند و در نهایت ، رسیدن آنها به کویته ها ، باعث ایجاد نوسان ممتد (continuous oscillation) مدارات تشدید می گردد .

انرژی با فرکانس بالا ، در مدار تشدید (cavities) ایجاد و از طریق آنتن و خط انتقالِ موجبر به داخل محفظه میکروفر هدایت می گردد (شکل ۷).



شکل ۶ - ایجاد میدان قدرتمند در اثر الگوی چرخ گردان (spoked-wheel pattern)

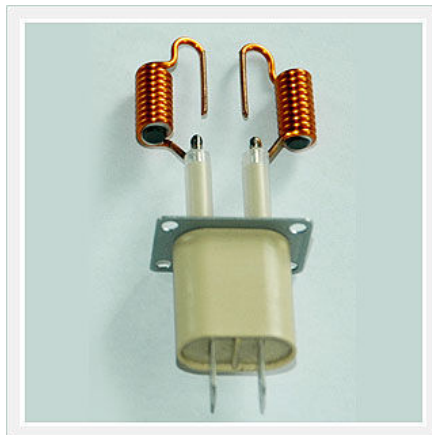


شکل ۷ - نمای ظاهری یک لامپ مگنترون مورد استفاده در تمامی میکروفرها

مدارات ولتاژ بالا

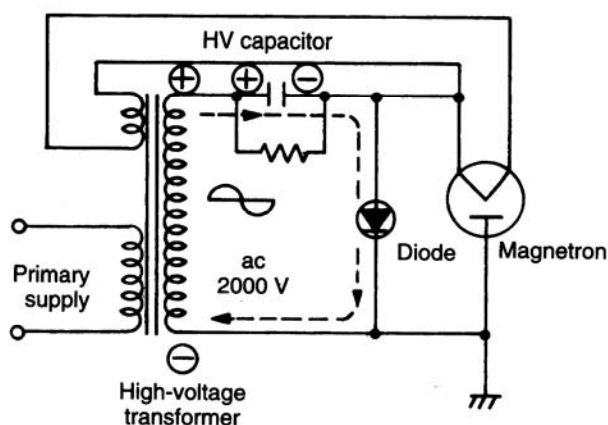
در اکثر میکروفرها ، ولتاژ بالا توسط عملکرد دیود و شارژر خازن ولتاژ بالا تامین می گردد . این مدار را مدار دوبرابر کننده ولتاژ نیم موج (half-wave voltage doubler) می نامند . عموماً از این مدار برای کوچک کردن اندازه ترانس و خازن تامین کننده ولتاژ بالا استفاده می گردد .

مدار دوبرابر کننده ولتاژ نیم موج ، با خازن و دیود به سیم پیچ ثانویه ترانس ولتاژ بالا بصورت شکل ۱۰ متصل می گردند . توسط این ترانس ولتاژ بالا ، ولتاژی به اندازه ۳,۳ ولت متناوب از طریق سیم پیچهای حذف نویز به سیم پیچ فیلامان اعمال می گردد .



یک جفت سیم پیچ و خازن باعث جلوگیری تشعشع امواج مایکرو ویو به خارج از مگنترون می گردد در صورتیکه ولتاژ مورد نیاز لامپ را تامین می کند . به این مدار EMI فیلتر می گویند .

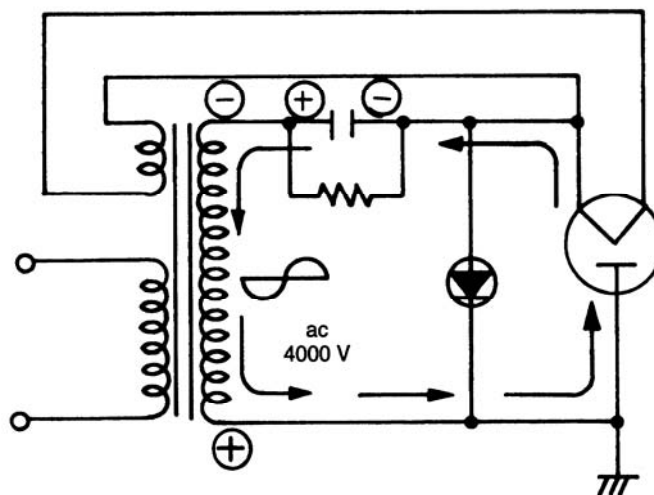
ولتاژ متناوبی در حدود ۲۰۰۰ ولت (متناسب با توان خروجی دستگاه) از طریق سیم پیچ ثانویه ترانس ایجاد می گردد . خازن از طریق دیود در سیکل مثبت اولیه ولتاژ متناوب ترانس (شکل ۸) شارژ می شود . مسیر شارژ خازن توسط نقطه چین مشخص گردیده است . در طی زمان شارژ خازن ، مگنترون ، بخاطر عملکرد دیود شنت در حالت خاموش قرار دارد . در این حالت خازن در حدود ۲۰۰۰ ولت یا بیشتر شارژ می گردد .



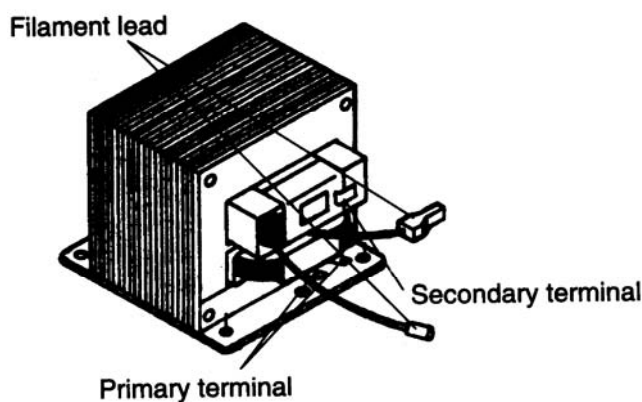
شکل ۸ - در اولین سیکل مثبت ، خازن از طریق دیود شارژ می گردد .

در طی نیم سیکل منفی ، ولتاژ بر روی خازن و ولتاژ تامین شده توسط سیم پیچ ثانویه باهم جمع شده و طبق شکل ۹ به آند مگنترون اعمال می شود . پتانسیل ایجاد شده در حدود ۴۰۰۰ ولت است که باعث نوسان سازی مگنترون در

محدوده مایکروویو می نماید . توجه داشته باشید که مگنترون با نرخ ۵۰ یا ۶۰ هرتز بین حالت های روشن و خاموش سوئیچ می کند که این بستگی به فرکانس خط تغذیه مدار دارد .



شکل ۹ - در طی نیم سیکل منفی ، ولتاژ روی خازن و ولتاژ ثانویه ترانس ، از طریق مگنترون مسیر جریان را ایجاد می نمایند .



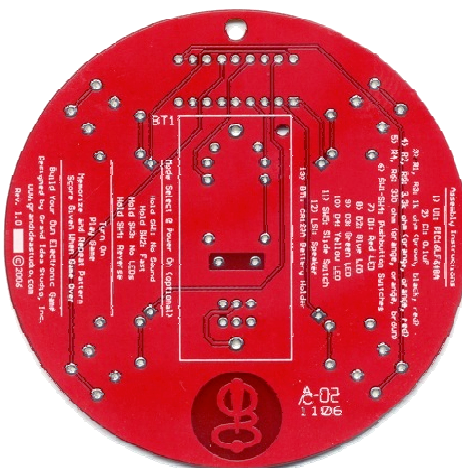
شکل ۱۰ - ترانس بزرگ تامین کننده ولتاژ بالا برای ورود به مدار دوبرابر کننده و ولتاژ کم

برای تامین تغذیه فیلامان لامپ مگنترون

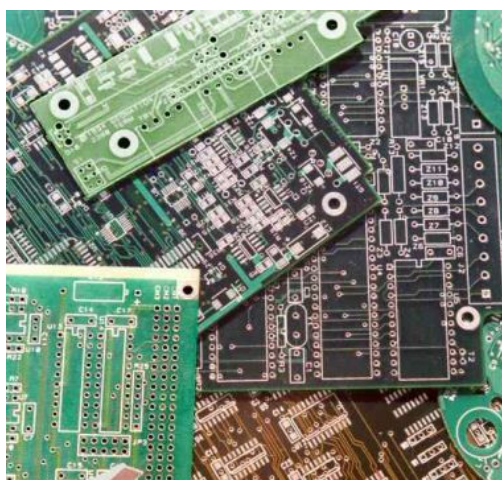
رضا نادری

مدارات چاپی

با توجه به گستردگی و تنوع مدارات چاپی به مشخصات فیبرهای فنلی و فایبر گلاس می پردازیم .



فیبر فنلی : از ترکیب لایه های کاغذ در محلول فنل ساخته میشود و رایج ترین نوع فیبر مدار چاپی می باشد . این فیبر به علت قیمت ارزان آن در تولید اغلب دستگاههای تجاری بکار میرود و در مقابل حرارت مقاومت زیادی ندارد . به این سبب در دستگاههای حساس و گرانتقیمت استفاده نمی شود .



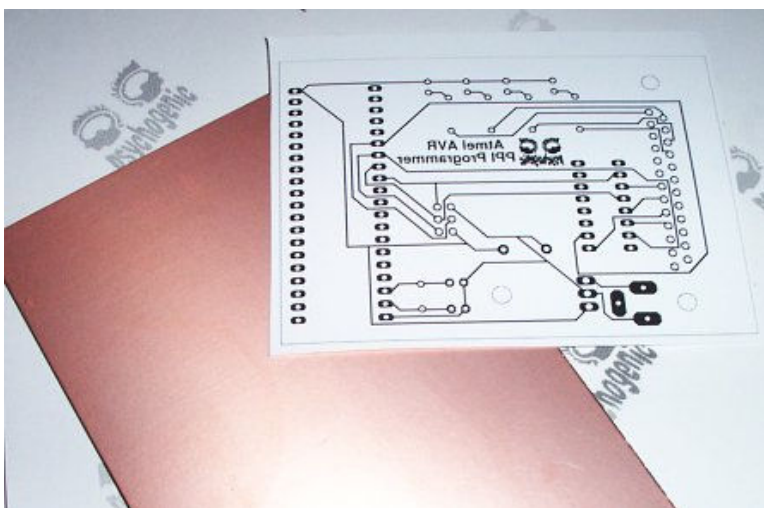
فیبر فایبر گلاس : این فیبر دارای چند نوع مختلف میباشد و از ترکیب فشرده الیاف پشم شیشه در محلول چسب های مختلف مانند اپوکسی ساخته میشود . این نوع فیبر تحمل حرارت زیاد را داشته و از نظر استحکام نیز مقاوم تر از نوع فنلی می باشد . کار کردن با این فیبر ساده میباشد زیرا ارتباط پایه های عناصر از پشت فیبر دیده میشود و بررسی مدار هنگام تعمیر آسانتر انجام می گیرد .

به علت گران بودن این فیبر در دستگاههای گرانتقیمت و حساس از آن استفاده می شود .

فیبرها در ضخامتهای ۱ ، ۲ و ۳ میلیمتر ساخته شده اند و بصورت استاندارد عرضه میگردند . لایه های مس چسبانده شده روی فیبر مدار چاپی نیز دارای مشخصات و استانداردهایی میباشد . ضخامت لایه مس وصل شده بر روی فیبر معمولاً ۲۵ و ۵۰ و ۷۵ میکرو متر استفاده میشود .

ب- استاندارد طراحی مدار چاپی :

تبدیل یک نقشه الکترونیکی به نقشه مدار چاپی باید طبق استانداردهای موجود و رعایت مسائلی انجام می پذیرد . یک نقشه الکترونیکی میتواند در هر اندازه و شکلی کشیده شود اما مدار چاپی باید طوری تهیه شود که در آن استاندارد و اصول مدار چاپی و اندازه حقیقی المانها در نظر گرفته شود .



طراحی مدار چاپی باید با رعایت فواصل پایه ها و حجم المانها متناسب با اندازه حقیقی انجام پذیرد . مثلاً اگر بخواهیم یک مقاومت ۲ وات را به طور افقی در فیبر قرار دهیم بعلت اینکه فاصله بین دو پایه آن ۱۷ میلی متر است باید در طراحی مدار چاپی نیز حداقل ۱۷ میلی متر فاصله بین دو پایه در نظر بگیریم . برای طراحی مدار چاپی از طرف کارخانه سازنده عناصر جداول و استانداردهائی در مورد پایه مقاومتها و دیودها و ترانزیستور و آی سی و غیره منتشر میگردد که طراحی مدار چاپی بر مبنای این جدولها انجام می پذیرد . علاوه بر رعایت اندازه المانها نکات دیگری نیز باید در طراحی مدار چاپی در نظر گرفته شود .

در زیر مهمترین نکاتی که باید در طراحی مدار چاپی رعایت شود آورده شده است .

- نقشه الکترونیکی بصورتی به نقشه مدار چاپی تبدیل شود که ورودیها در یک طرف و خروجیها در طرف دیگر قرار گیرند .
- عناصر حرارتی مانند مقاومتها و ترانزیستورها ی پر وات کنار المانهای حساس به حرارت مانند دیودها و ترانزیستورهای کوچک قرار نگیرند .

- المانها به صورتی در مدار قرار گیرند که هنگام تعمیر به راحتی بتوان آنها را در آورد و تعویض نمود .
- در نظر گرفتن مکانهای که در نقشه الکترونیکی در نظر گرفته نمیشود مانند رادیاتورها و جای پیچ و غیره...
- در مدار های فرکانس بالا تا جای که امکان دارد فاصله ها کوتاهتر و پایه المانها هم کوتاهتر باشد .
- پهنای خطوط ارتباط باید متناسب با جریان عبوری و مقاومت ایجاد شده باشد. ولتاژ وصل شده به مدار چاپی باید با در نظر گرفتن استانداردهای موجود انجام پذیرد. حداقل فاصله بین دو خط ارتباط متناسب با تغییر ولتاژ مدار تغییر مینماید. در صورتیکه فاصله خطوط با در نظر گرفتن ولتاژ مدار از حد مجاز کمتر شود باعث ایجاد جرقه یا ارتباط بین دو خط میگردد .

طریقه ساخت فیبر مدار چاپی بوسیله اسپری پزتیو ۲۰

مواد لازم : اسپری پزتیو ۲۰ (positiv 20) ، سود سوز آور ، طلق تراسپرنت یا فیلم



اسپری پوزیتیو ۲۰

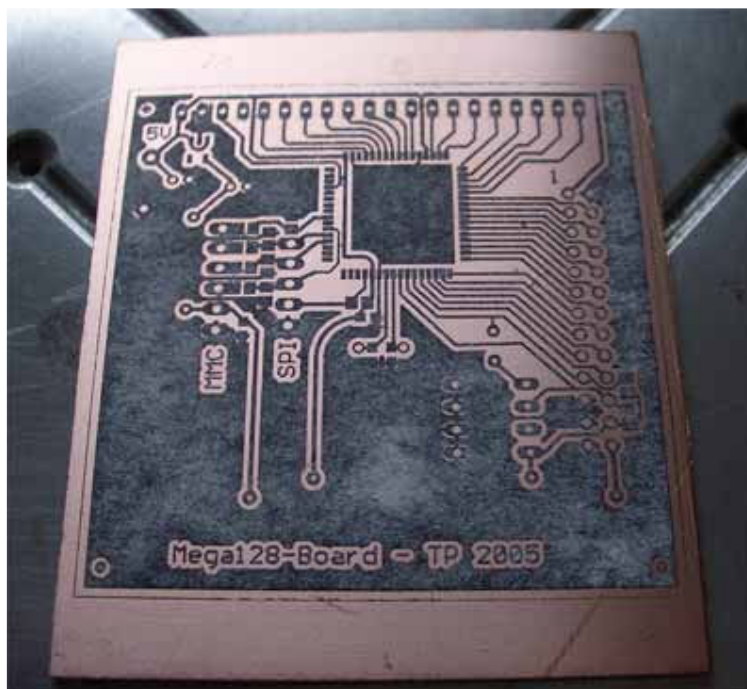


محلول سود سوز آور

ابتدا یک اسپری پزتیو ۲۰ تازه تهیه نمایید. اگر مانده باشد در حقیقت فاسد شده است و آن حساسیت لازم در برابر نور را ندارد سود سوز آور را می توانید از مغازه های فروش تجهیزات پزشکی تهیه نمایید . ابتدا باید طرح مدار را تهیه نمایید . می توانید طرح را چاپ کرده و آن را به بازار و مغازه های مختلف مهرسازی ، چاپ سیلک و چاپخانه ها بدهید

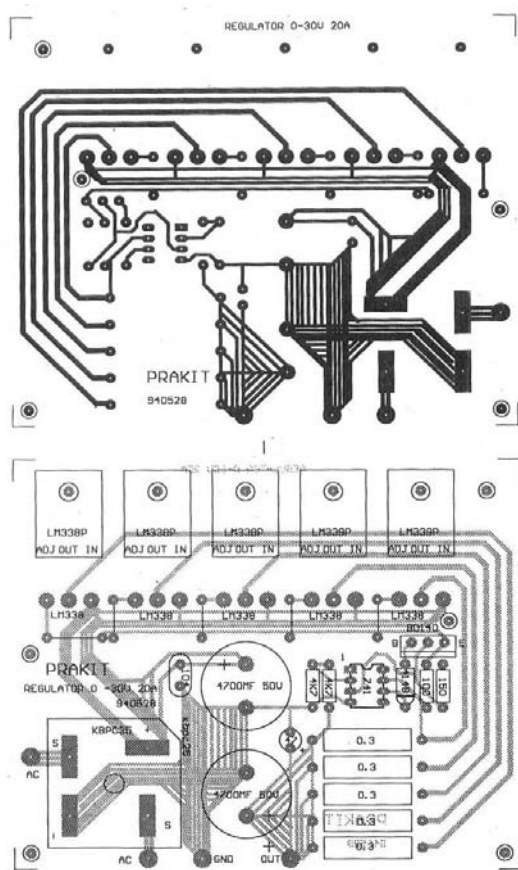
که از روی آن فیلم بگیرند . بهترین کار این است که چند طلق ترانسپرنت که قابلیت چاپ با پرینتر لیزری را دارند را تهیه نمایید . طرح خود را روی طلق با یک چاپگر دقیق لیزری چاپ نمایید . بهتر است از طرحتان دو تا پرینت بگیرید و روی هم بگذارید که دیگر نوری از جاهای چاپ شده عبور نکند .

فیبر مسی را با یک سمباده نرم کاملا تمیز و عاری از هرگونه چربی نمایید. در یک مکان تاریک و بدور از گرد و غبار و وزش باد با استفاده از اسپری روی آن را رنگ پزتیو بزنید . با فاصله ۳۰ سانتی و با زاویه ۴۵ درجه و با حرکت منظم دست روی سطح مسی را بپوشانید. لازم نیست که چند دست بزنید . یک دست هم کافیت به شرطی که مطمئن شوید همه جای آن را پوشانده است. مواظب باشید که یکنواخت باشد و جایی از جای دیگر بیشتر نباشد . فیبر را حتما افقی بگیرید که رنگ روی فیبر بماند و نچکد .



حالا نوبت به خشک کردن فیبر می باشد. می توانید آن را در جای تاریک به مدت ۱۲ تا ۲۴ ساعت به حال خود بگذارید. باید از طریق گرم کردن آن را خشک کنید. اگه دستگاه مخصوص خشک کن فیبر در اختیار داشته باشید کار راحت میشود. بعد از ۱۰ الی ۱۵ دقیقه فیبر کاملا خشک شده است . تمام این مراحل در محل تاریک انجام شود حالا یک ظرف بزرگ تهیه نمایید یک لامپ گازی یا مهتابی کوچک و یا دو سه لامپ معمولی (بسته به اندازه طرحتان

دارد) را داخل ظرف بگذارید. یک شیشه روی ظرف بگذارید و طرح چاپ شده یا فیلم را روی آن . سپس فیبر روی طرح گذاشته به صورتی که سطح مسی رنگ خورده رو به پایین و روی طرح چاپ شده باشد. توجه نمایید که روی



فیبر را با یک وزنه و یا یک شیشه دیگر سنگین نمایید که فیبر کاملاً با فشار زیاد در مدت نور دهی به طرح بچسبد. تمام این مراحل در جای تاریک باید انجام شود. حالا لامپ و یا مهتابی را روشن نمایید . به مدت ۲۰ الی ۳۰ دقیقه به آن نور دهید این مدت زمان کاملاً بسته به شدت نور و مهمتر از آن بسته به کیفیت اسپری می باشد . اگر اسپری تازه باشد این مدت حتی می تواند کمتر باشد . چون در زمان خیلی کوتاهی در مجاورت نور عکس العمل نشان می دهد . حالا باید یک ظرف تهیه نمایید تا در آن سودسوز آور را با آب حل نمایید . مقداری آب که ۱ سانت روی فیبر را بگیرد را داخل ظرف بریزید و حدود ۱۰ تا ۲۰ گرم سود را داخل آن بریزید .

زیاد نریزید که کل رنگ پزتیو را خواهد خورد . محلول را به هم بزنید تا کاملاً حل شود . دوباره در یک محل یک کم تاریک فیبر مسی را داخل این محلول سود بیندازید و خیلی آرام آرام محلول را به مدت ۳۰ تا ۶۰ ثانیه تکان دهید. می بینید که جاهایی که لازم است خالی باشد کم کم در محلول حل می شود. بعد از این سریعاً فیبر را بیرون آورده و با آب بشوئید . حالا لازم است که آن را داخل اسید بیاندازید .

رسول اناری

LNB نوری مدل TOL32 تریاکس

LNB نوری یونیورسال مدل TOL32 تریاکس یک محصول با کیفیت ، با مشخصاتی بسیار عالی است که با تامین خروجی نوری با پهنای باند وسیع ۱۳۱۰ نانومتر ، کل پلاریته های چهارگانه را در محدوده فرکانسی ۹۵۰ مگاهرتز تا ۵,۴۵۰ گیگاهرتز مجتمع نموده است .



با استفاده از فناوری نوین لیزر این محدوده فرکانسی می تواند توسط یک بیم لیزر تا مسافت های بسیار دور منتقل و در صورت نصب تجهیزات لازم ، قادر است به ۳۲ قسمت تقسیم گردد . بدین ترتیب امکان راه اندازی و تنظیم شبکه های بزرگ پسیو نوری Passive Optical Network (PON) قبل از انتقال سیگنال به خطوط متعارف کابل کواکسیال فراهم می گردد .

تکنولوژی Stacking و De-Stacking ، سیستمی موثر و مقرون به صرفه را ارائه می کند که در آن تنها یک کریر لیزری ، هر چهار پلاریته ماهواره را با تنها یک کابل منتقل می کند . این در مقایسه با دیگر سیستم های فیبر اپتیکی که در آنها نیاز به یک پرتو لیزر برای هر پلاریته است و محدوده هایی از سیگنالهای ماهواره را حذف نمی کند ، بسیار به صرفه است . در این روش نه محدوده فرکانسی کاهش می یابد ، نه کیفیت .

این بدین معنی است که نه تنها سرمایه گذاری بر روی کابل های فیبر اپتیکی ، باعث کاهش بی تردید هزینه ها میگردد بلکه تامین منافع گسترده PON ، از دیگر مزایای این سیستم است .

LNB اپتیکی توسط کابل کواکسیال و رابط F با ولتاژ DC تغذیه می گردد .

LNB یونیورسال با خروجی فیبر نوری برای پوشش محدوده وسیع سیگنال های SAT-IF را به سیگنال های نوری تبدیل می نماید . همچنین افت مسیر را در فواصل زیاد به حداقل می رساند . حداکثر افت ۰,۳ dB در هر کیلومتر بجای ۳۲ dB در هر ۱۰۰ متر کابل کواکسیال می باشد .

تقویت کننده نوری با سطح خروجی ۷ dBm ، قادر است تقسیم تا ۳۲ مسیر (۳۲ دستگاه کنورتور) را ایجاد نماید که این عمل با استفاده از تکنولوژی ۱۳۱۰ نانومتری صورت می پذیرد .

مشخصات فنی	
محدوده فرکانس	
محدوده فرکانس ورودی	10,7 – 12.75 GHz
Band stacking, vertical	0.950 – 3.0 GHz
Band stacking, horisontal	3.4 – 5.45 GHz
پلاریزاسیون	افقی و عمودی
مشخصات نوری	
طول موج	۱۳۱۰ نانومتر
Optical output power, (nominal@25 °C)	7.0 dBm
Equivalent split levels possible (max.)	۳۲ راه
Total loss (nominal)	18.3 dB
Noise figure	
Noise figure (typical@25°C)	0.5 dB
Noise figure (max. @25°C)	1.1 dB
Noise figure (typ. over temperature)	0.7 dB
Noise figure (max. over temperature)	1.3 dB
بهره	
Conversion gain (min.at room temperature)	72 dB
Conversion gain (max.at room temperature)	62 dB
Gain variation (-30 to +60 °C)	± 2 dB

Gain flatness (0.95 to 5.45 GHz)	5 dB
Gain ripple (per 26MHz bandwidth segment)	≤0.5 dB
اسیلاتور	
فرکانس اسیلاتور عمودی	۹,۷۵ گیگاهرتز
فرکانس اسیلاتور افقی	۷,۰۳ گیگاهرتز
L.O. Phase noise (Offset frequency 1 kHz)	-55 dBc/Hz
L.O. Phase noise (Offset frequency 10 kHz)	-80 dBc/Hz
L.O. Phase noise (Offset frequency 100 kHz)	-100 dBc/Hz
L.O. Phase noise (Offset frequency 1 MHz)	-110 dBc/Hz
L.O. Stability, initial setting	± ۱ مگاهرتز
L.O. Temperature drift (-40 °C to +60 °C)	± ۲ مگاهرتز
L.O. Aging and total drift (10 years)	± ۴ مگاهرتز
غیره	
Image rejection (min.)	۴۰ dB
Cross polar isolation (typ.)	۳۰ dB
Cross polar isolation (min.)	۲۵ dB
Spurious output - in band (950MHz-3GHz, 3.4GHz-5.45GHz)	-۲۵ dBc
LNB نوع	یونیورسال تمام باند
Supply voltage, nominal	۱۲ ولت مستقیم
Supply voltage, maximum survival voltage	۲۵ ولت مستقیم
مصرف جریان	کمتر از ۴۵۰ میلی آمپر
رابط ولتاژ مستقیم ورودی	F ماده
رابط خروجی اپتیک	FC/PC
ابعاد	

Mounting dimensions / neck diameter	۴۰ میلیمتر
Ambient operating temperature range	-30 - +60 °C
Storage temperature range	-40 - 70 °C

محصولات فیبر نوری تریاکس

تریاکس علاوه بر تولید محصولات فیبر نوری شبکه های SMATV ، به تولید محصولات فیبر نوری شبکه های HFC اقدام نموده است .

شبکه های HFC

تقویت کننده HFC قادر به تقویت لیزری سیگنال ، از ۶ تا ۲۰ میلی وات می باشد .



رسیور نوری compact ، علاوه بر ایجاد مسیر رفت ، مسیری جهت مسیر برگشت (Return path) تامین نموده است . همچنین محصولات HFC شامل رابط اترنت RJ-45 برای مدیریت SNMP می باشد .

شبکه های SMATV

شرکت تریاکس تولید کننده نمونه ای از LNB های نوری و متعلقات جانبی آن است .



LNB نوری مدل TOL32 تریاکس ، یک LNB یونیورسال با خروجی فیبر نوری برای پوشش وسیع می باشد . LNB سیگنال SAT-IF را به سیگنال نوری تبدیل (Convert) می نماید که این عمل ، به حداقل رساندن افت در مسیرهای طولانی را تامین می کند .

در این محدوده از محصولات ، تقسیم کننده های پسو اپتیک (Triax passive optical splitter) و مبدل های اپتیکال مجازی (virtual optical converter) که سیگنال های نوری را به سیگنال های الکتریکی تبدیل می کنند ، ارائه گردیده اند . مبدل اپتیکال مجازی سیگنال مجتمع را به دو یا چهار خط یونیورسال برای راه اندازی دو یا چهار set-top-boxes ، نسخه TWIN و یا کوآد تبدیل می کند . نسخه LNB کوآترو نیز برای استفاده در مالتی سوئیچهای معمولی تولید شده است .



رضا نادری

حجم هوای مورد نیاز برای یک Data Center یا Server Farm



تولید سرمای مناسب برای کارکرد موثر سرورها، روترها، سوئیچها و دیگر تجهیزات کلیدی از مهمترین پارامترهای یک Data Center می باشد . خرابی یا عملکرد نادرست هواساز می تواند پیامدهای جدی برای سازمان یا شرکت شما در پی داشته باشد، پس نسبت به سیستم هوارسانی Data Center خود بی تفاوت نباشید.

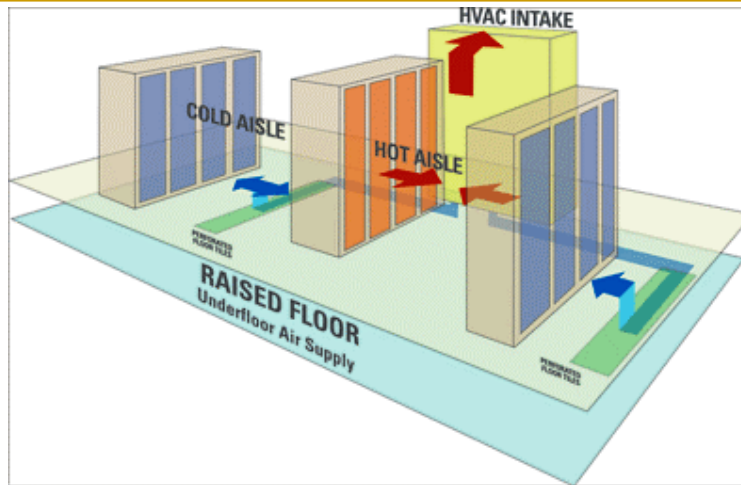
استفاده از سیستمهای پیش هشداردهنده و جایگزین می تواند راه کارهای مناسبی برای جلوگیری از این پیامدها باشد. اما قبل از همه اینها محاسبه دقیق و درست میزان هوای مورد نیاز مهمترین کاریست که باید صورت گیرد.

قبل از هرچیز باید با مفاهیم زیر آشنا گردیم:

BTU (British Thermal Unit): واحد اندازه گیری انرژی گرمایی در صنایع سرمایشی و گرمایشی می باشد. در تعریف هر BTU میزان گرمایی است که دمای یک پوند آب را در فشار یک اتمسفر یک درجه از ۶۰ درجه فارنهایت به ۶۱ درجه فارنهایت برساند.

Watt: واحد اندازه گیری توان می باشد که معادل ۳,۴۱۳ BTU است .

Ton: واحد اندازه گیری انرژی سرمایشی است که معادل ۱۲۰۰۰ BTU می باشد و توان مورد نیاز برای ایجاد یک قطعه یخ به میزان ۹۰۷,۱۸۴۷۴ کیلوگرم در ۲۴ ساعت می باشد که حدود ۳,۵۱ کیلووات است. بار حرارتی: مقدار حرارت تولید شده در یک مجموعه، بعنوان بار حرارتی تعریف می شود .



محاسبه بار حرارتی

محاسبه اندازه هواساز برای یک Data Center یا Server Farm به ظاهر خیلی ساده به نظر می رسد ولی در عمل پارامترهای متعددی در این امر وارد می شود که آنرا کمی پیچیده می کند .

پارامترهای موثر :

مساحت کف اتاق – میزان سرمایش مورد نیاز بسته به مساحت اتاق با فرمول زیر محاسبه می شود :

$$\text{Room Area BTU} = \text{Length (m)} \times \text{Width (m)} \times 337$$

محل و اندازه پنجره های اتاق – اگر اتاق سرورهای شما دارای پنجره نیست می توانید از این بخش صرف نظر کنید در غیر اینصورت :

$$\text{South Window BTU} = \text{South Facing window Length (m)} \times \text{Width (m)} \times 870$$

$$\text{North Window BTU} = \text{North Facing windows Length (m)} \times \text{Width (m)} \times 165$$

اگر مانعی بر سر راه پنجره ها وجود ندارد و نور مستقیم از پنجره به داخل می تابد در نهایت اعداد بدست آمده را در ۱,۵ ضرب کنید .

واضح است که اگر شما در نیمکره جنوبی زندگی می کنید باید جای مقادیر را در فرمولهای پنجره های شمالی و جنوبی عوض کنید.

کارمندا – اگر در سرور روم شما کارمندانی هم کار می کند ، باید آنها را نیز به حساب آورید. برای هر نفر معادل ۴۰۰ BTU محاسبه می شود .

$$\text{Total Occupant BTU} = \text{Number of occupants} \times 400$$

دستگاهها - ناگفته پیداست که عمده حرارت تولیدی در یک Data Center مربوط به تجهیزات داخل آن می باشد . حداکثر توان مصرفی هر دستگاه بر روی آن ذکر گردیده است در حالیکه توان مصرفی واقعی آن ممکن است پایینتر از آن باشد. در هر صورت دست بالا گرفتن آن بهتر از دست کم گرفتن آن می باشد .

$$\text{Equipment BTU} = \text{Total wattage for all equipment} \times 3.5$$

سیستم روشنایی - مجموع توان روشناییها باید محاسبه گردد :

$$\text{Lighting BTU} = \text{Total wattage for all lighting} \times 4.25$$

در نهایت سرمایش کلی مورد نیاز از مجموع بدست آمده در هر بخش محاسبه می شود :

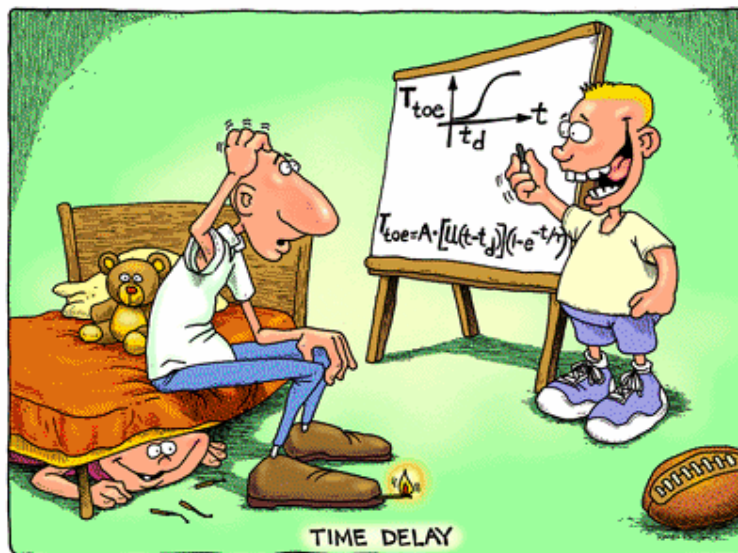
$$\text{Total Heat Load} = \text{Room BTU} + \text{Windows BTU} + \text{Total Occupant BTU} + \text{Equipment BTU} + \text{Lighting BTU}$$

این میزان سرمایش باید با یک یا چند هواساز تامین گردد.



هواسازهای کوچک حجمی بین ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ BTU دارند و معمولاً در ابعاد پنجره ها نصب می شوند ، ولی هواسازهای بزرگتر در حجمهای ۱ تن به بالا هستند و دارای پیچیدگیهای خاص خود چه در زمینه کارکرد و چه در زمینه نصب می باشند .

رسول اناری



تعبیری از تاخیر زمانی



دوست گرامی جهت پربارتر شدن این مجله و تعامل علمی و آموزشی ، با ارسال مقالات و مطالب خود به فرمت doc (نرم افزار word) ما را یاری فرمائید . در صورت تأیید ، مطالب شما به نام خودتان در نسخه های بعدی مجله قرار داده خواهند شد . همچنین در صورت مفید بودن مطالب ، با معرفی این مجله به دوستان خود زمینه آشنایی بیشتر را فراهم آورید . در صورت ثبت نام در پایگاه مجله ، به آدرس www.GEHamahang.com/magazine.html ، آماده شدن نسخه های آتی این مجله ، از طریق آدرس پست الکترونیکی ، به شما اطلاع رسانی خواهد شد .

موفق باشید

مجله دیجیتالی ایران شماتیک

MAGAZINE@GEHAMAHANG.COM