

کهـــربا مجله تخصصی مهندسی برق

انواع شبکه در سیستمهای قدرت

دینامیک شبکه الکتریکی

روبات با قابلیت پارک موازی

فیبر نوری چیست؟

آموزش Matlab

انجمن علمی و پژوهشی نواندیشان

WWW.NOANDISHAAN.COM/FORUMS

ISSN 2322-3723

شماره هشتم

زمستان 1392

فهرست

مشاه‌ی برق 2
اجزای تشکیل دهنده شبکه توزیع برق 3
دینامیک شبکه الکتریکی 5
چکیده : 6
مقدمه: 6
نمای کلی سیستم تولید 7
معادلات و مدل توربین بادی 8
طرح کلی سیستم کنترل: 11
شکل (7): مدل شبیه سازی شده مزرعه توربین بادی در فضای Simulink Matlab 12
نتایج شبیه سازی 12
توان اکتیو و راکتیو قبل و بعد از اعمال کنترل کننده PID 14
ضمیمه ی (الف) 15
روبات با قابلیت پارک موازی 17
Adslچگونه کارمیکند 23
فیبر نوری چیست ؟ 24
اجزای الکتریکی یخچال 29
آموزش مطلبMATLAB 30
ادامه مبحث ماتریس 30

پیشگفتار

با سلام خدمت شما عزیزان و فرهیختگانی که تا این شماره از مجله را دنبال کرده اید .ضمن عذرخواهی از شما عزیزان ،به دلیل اینکه فاصله زمانی بین دوشماره مجله اینقدر زیاد شد، باید عرض کنم مشکلاتی که بنده حقیر و سایر همکاران و دست اندرکاران این مج له داشتیم باعث این وقفه طولانی بوده است اگرچه دلیل قانع کننده ای نیست .

مجله ای که پیش رو ی شماست کاری ست عام المنفعه که به کوشش تمامی مهندسین حاضروفعال در مجمعی به نام انجمن علمی و پژوهشی نواندیشان تهیه شده است.امیداست مورد توجه شما عزیزان واقع شود.

شما عزیزان هم می توانید عضو افتخاری مجله باشید و مقالات ومطالب خودرا به آدرس ایمیل مجله بفرستید:

kahroba@noandishaan.com

مشاهیر برق

بیوگرافی **گوستاو رابرت کیرشهف**

گوستاو روبرت کیرشهف ،به آلماني Gustav Robert Kirchhoff :فیزیکدان معروف آلماني است گوستاو روبرت کیرشهف در 18 مارس سال 1824 ميلادي در کونيگزبرگ، پروس شرقي در روسيه به دنيا آمد. و در 17 اکتبر سال 1887 ميلادي در برلين از دنيا رفت .

کیرشهف با تجزيه رنگين کمان و کمک به کشف عناصر سزيوم و روبيديوم خدمت بزرگي به دانش کرده است. وي قوانين کيرشهف را در سال 1845 معرفي کرد که در مورد جريانهاي الکتريکي و نيروهاي مولد در مدارها کاربرد دارد. وي پژوهشهاي زيادي نيز در مورد طيفهاي مختلف و خاصيت انتقال حرارت اجسام داشته است. همچنين او نخستين کسي بود که رفتار رياضي درختها را در ارتباط با تحقيقاتش روي مدارهاي الکتريکي تحليل نمود .

قانون کیرشهف:

قانون شدت جریانها :مجموع جريانهايي که به هر گره (گره نقطهاي از مدار است که اجزاي مدار در آن نقطه به هم متصل شدهاند) ميرسند برابر مجموع جريانهايي است که از آن نقطه خارج ميشوند .

قانون اختلاف پتانسیلها :در هر حلقه يا هر مدار بسته مجموع جبري اختلاف پتانسيلها صفر است .

براي استفاده از اين قوانين به نکات زير توجه کنيد:

اگر n شاخه در مدار وجود داشته باشد براي حل مدار به n معادله نياز داريم. بدين ترتيب که ابتدا براي هر شاخه جرياني در جهت دلخواه انتخاب ميکنيم و قانون شدت جريانها را براي يک گره مينويسيم. سپس قانون اختلاف پتانسيلها را براي هر حلقه (مسير بسته) با توجه به آن چه در مدار تک حلقه آموختهايد مينويسيم و با داشتن سه معادله جريانهاي هر شاخه را به دست ميآوريم.

-اگر جريان الکتريکي عددي منفي به دست آيد جهت آن برعکس جهت انتخاب شده است.

اگر قسمتي از يک مدار مشخص باشد و بخواهيم اختلاف پتانسيل دو نقطه (مثلاً A , B)را به دست بياوريم از نقطهاي (A) روي مدار و در جهت جريان به طرف نقطهاي Bميرويم و تغيير پتانسيل دو سر هريک از اجزاي مدار را مي نويسيم .

تذکر: اگر در مسير به گره برسيم با توجه به جهت جريان هايي که به گره وارد و از آن خارج ميشوند براي مسير بعد از گره مجموع جريانها را درنظر ميگيريم.

برق قدرت

اجزای تشکیل دهنده شبکه توزیع برق

(1)هادی ها شامل کابل یا سیمهای هوایی

(2)وسایل حفاظتی مثل فیوز، رله های حفاظتی

(3)وسایل قطع و وصل شامل انواع کلیدها

(4)اتصالات شامل سرکابل مفصل و غیره

(5)مقره ها

(6)پایه ها

(7)یراق آلات

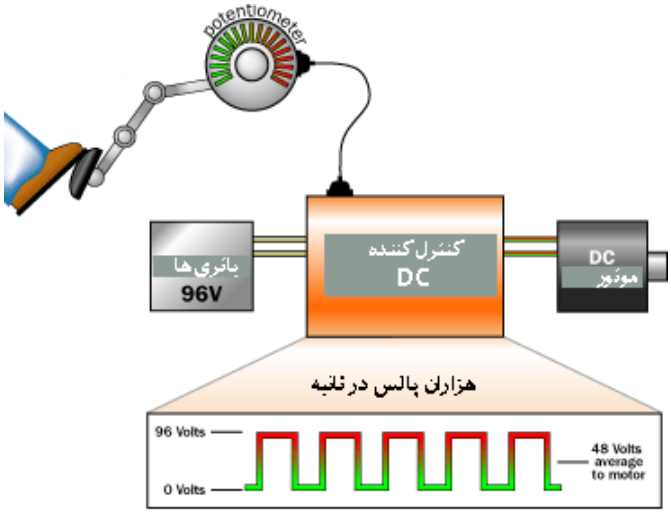
جهت توزیع انرژی مصرف کننده ها در شهرهای بزرگ سعی بر این است که درجه اول به لحاظ رعایت مسائل ایمنی و در درجه دوم به خاطر مسئله زیبایی از کابل استفاده گردد ولی در روستاها و شهرهای کوچک به علت ویژگی اقتصادی و ارزان بودن موجب شده از شبکه های هوایی جهت برق رسانی استفاده کنیم .



اساس کار یک اتومبیل الکتریکی

قلب یک ماشین الکتریکی ترکیبی از این سه تجهیز است:

- موتور الکتریکی
- کنترلر موتور
- باتری ها

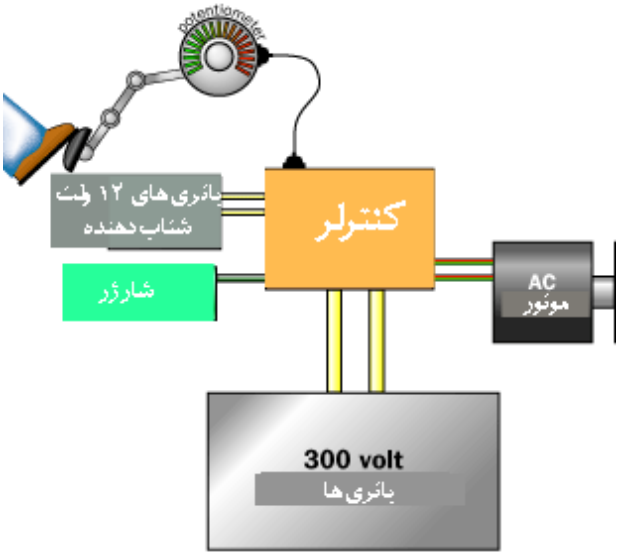


حال با توجه به شکل به عملکرد هر یک از اجزا می پردازیم . کنترلر توان لازم را از باتری می گیرد و آنرا به موتور می رساند . پدال گاز در حقیقت یک پتانسیومتر (مقاومت متغییر) است که از طریق آن سیگنالی معادل مقدار توان لازم برای کنترلر ارسال می شود و کنترلر از این طرق می فهمد که چه میزان توان باید به موتور برساند . وقتی که اتومبیل در حالت سکون قرار دارد کنترلر می تواند توان موتور را به صفر برساند یا زمانیکه در حال شتاب گیری هستید بیشترین توان را به موتور برساند . وقتی که کاپوت یک اتومبیل الکتریکی را بالا می زنید اولین چیزی که خود نمایی می کند کنترلر است چیزی مانند آنچه در شکل زیر می بینید.



پتانسیومتر ها چون به کنترلر فرمان می دهند چه میزان توان به موتور برسانند از نظر ایمنی اتومبیل اهمیت زیادی دارند فکر کنید زمانیکه با اتومبیل خود از آرامی در محلی که کودکان رفت آمد می کنند عبور می کنید چه اتفاقی می افتد اگر ناگهان موتور اتومبیل شما دور بگیرد و با ناکهان شروع به شتاب گرفتن بکند . برای این منظور از دو پتانسیومتر استفاده شده است که هر کدام به صورت مجزا سیگنال فرمان را به کنترلر صادر می کنند و در صورتی که مقادیر آنها با هم متفاوت باشد کنترل متوجه می شود مشکلی برای پدال گاز یا همان پتانسیومتر پیش آمده است و اتومبیل از کار خواهد افتاد.

دو نوع پیشرانه برای اتومبیل ها الکتریکی می تواند وجود داشته باشد که DC و AC در اتومبیل های الکتریکی DC فهم اصول کار کنترلر ساده است فرض کنید اتومبیل الکتر یکی DC ما داری 12 باتری 12 ولت است که به صورت سری به هم متصل شده اند بنابراین ولتاژ مجوعه باتری ها می شود 144 ولت که این ولتاژ به صورت کنترل شده به موتور می رسد.



کنترلر DC در حقیقت یک کلید قطع و وصل بسیار سریع الکترونیکی است که با فرکانس بالا ولتاژ باتری را قطع و وصل می کند و اصطلاحاً پالس مربعی با فرکانس متغییر تولید می کند حال هر چه زمان های قطع بیشتر باشد متوسط ولتاژ خروجی کمتر خواهد بود و قدرت کمتری به موتور می رسد و معکوس آن هم صادق است یعنی با افزایش زمان های وصل می توان قدرت بیشتری به موتور رساند . مثلاً اگر بخواهید موتور در 25 درصد قدرت خود کار کند باید در 25 درصد زمان کلید وصل باشد و 75 درصد از این زمان کلید قطع باشد.

سرعت این قطع و وصل ها بسیار بالاست چون باعث سر و صدا و لرزش موتور می شود بنابراین فرکانس آنرا بالا می برند تا از محدوده شنوایی انسان ها خارج شود. یک کنترلر معمولا در هر ثانیه 15000 بار برق باتری را قطع و وصل می کند.

در یک موتور AC کار کمی پیچیده تر است اما اساس کار مشابه است. در اتومبیل ها الکتریکی AC کنترلر ولتاژ DC را از باتری دریافت می کند و آنرا به ولتاژ AC یا همان موج سینوسی تبدیل می کند. مرحله اول کار دقیقاً مانند اتومبیل های DC است یعنی کنترلر ولتاژ DCرا از باتری ها دریافت می کند و با قطع و وصل سریع ولتاژ متوسط آنرا کنترل می کند ولی کار دیگری که انجام می دهد تغییر پلاریته است که برای فرکانس 60 هرتز این کار 60 بار در ثانیه انجام می شود.برای این کار به 6 عدد ترانزیستور قدرت احتیاج است در حالیکه در کنترل DC فقط به یک نیمه هادی نیاز بود .

دینامیک شبکه الکتریکی

ديناميك يك شبكه الكتريكي را مي توان با دانستن صفرها و قطب‌هايش به طور كامل توصيف كرد . هر ترانسفورماتور را مي توان با يك شبكه نردباني كه از حل مدار معادل آن به دست مي آيد بيان كرده و به كمك آن صفرها و قطب‌هاي تابع انتقال آن رابه دست آورد

ما مي خواهيم يك راه حل كوتاه بر مبناي آناليز فضاي حالت را نشان دهيم . با استفاده از فضاي حالت و توابع لاپلاس شرايط مناسبي براي محاسبه عددي فراهم مي آيد. با استفاده از اين تركيب در عمل ديگر محدوديتي براي سايز شبكه و توپولوژي مدار كه شامل مقاومت ها و خازن‌ها و القاگرها است نداريم .

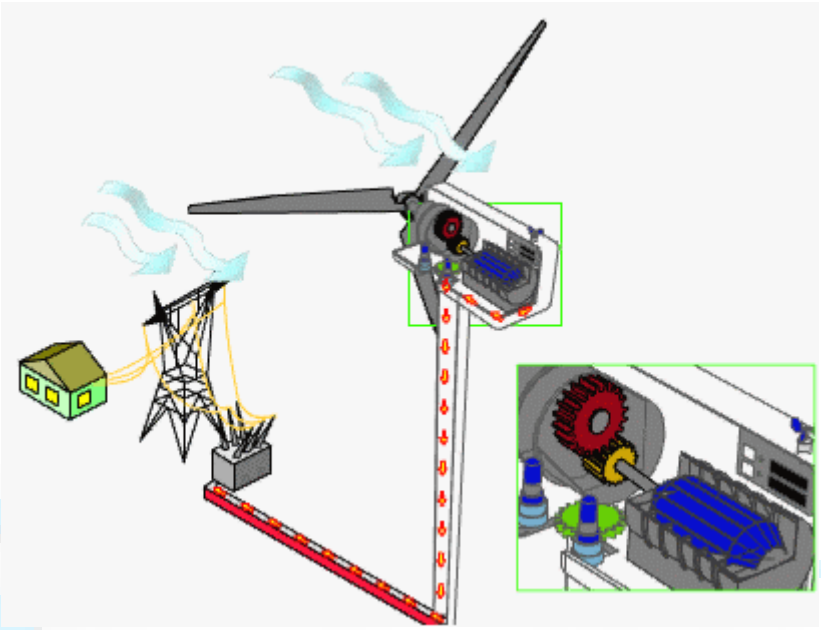
ترانسفورماتورهاي HV را عموما براي مقاومت در برابرover voltage ها و نيروي مدار كوتاه طراحي مي كنند وقوع اين پديده ها طبيعي و گريز ناپذير است و علت عمده خرابي هاي ترانسفورماتور است .

تشخيص به موقع براي جلوگيري از خرابي ها بسيار مهم است براي رسيدن به اين مهم تست‌هاي تشخيص و condition montoringروش‌هايي است كه به ما كمك مي كند تا از وقوع خطاها آگاه شويم .

از ميان روشهاي تشخيص، TFروش بسيار مناسبي براي تعيين خطاهاي دي الكتريك است و تغير شكل هاي مكانيكي است .

چنانچه از اين روش براي تشخيص استفاده كنيم ،تفسير بهتر و دقيق‌تر TF براي شناسايي خطا الزامي است .

مطالب جالب و متنوعي در مورد آناليز مدار معادل ترانسفورماتورها و قطب ها و صفرهاي تابع تبديل با توجه به نوع سيم بنديها و تاثير آنها بر روي يكديگر (inter action)به طور كامل بحث شده است .



تعیین مدل دینامیکی و طراحی کنترل کننده PID برای توربین بادی با سرعت متغیر

چکیده :

در این مقاله یک مدل دینامیکی برای توربین‌های بادی ارائه شده و از یک ماشین آسنکرون 480V/275KVA در هر کدام از توربین های سرعت متغیر استفاده شده است . در این مقاله سعی بر شبیه سازی یک مزرعه توربین بادی برای تأمین برق 3 فاز می باشد که در سرعت های مختلف باد، به صورت یکنواخت با یک فرکانس و دامنه ثابت تولید شود، که البته این انتظار پس از گذراندن Transient(حالت گذرا) برآورده می شود و شایان ذکر است که این Transient غیر قابل حذف می باشد.

پس از مشخص شدن هدف کنترلی در این سه توربین بادی، نوبت به طراحی یک کنترل کننده کارآمد می باشد که در این مقاله از یک کنترل کننده PID(Proportional Integral Derivation) به عنوان Voltage Regulator (تنظیم کننده ولتاژ) استفاده شده و توان اکتیو و راکتیو کل سیستم به دست می آید . هدف از بین بردن توان راکتیو و دارا بودن یک توان اکتیو یکپارچه است که در انتهای مقاله، نتایج شبیه سازی آنها که توسط نرم افزار MATLAB SIMULINK به دست آمده اند، ارائه شده است.

مقدمه:

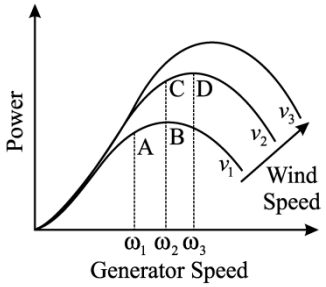
برای دریافت انرژی از باد روشهای مختلفی وجود دارد مانند استفاده از ماشین های سنکرون یا آسنکرون، کنترل محل استقرار[1]1 و کنترل زاویه ی پره [2]2. اما در همه ی این روش ها یک نتیجه ی یکسان وجود دارد و آن اینست که تغییر سرعت باد، در قدرت منتقل شده به شبکه تاثیر خواهد داشت. نشان داده شده است که برای توربین‌های بادی متصل به شبکه، بازده سیستمهای سرعت متغیر از سیستمهای با سرعت ثابت بیشتر است.[1]

1. Stall control
2. Pitch control

مزایای سیستمهای سرعت متغیر به شرح زیر است[2]:

- ✓ کاهش اساسی در نوسان (ریپل) گشتاور توربین بادی و بنابراین کیفیت بهتر توان خروجی
- ✓ کاهش فشارهای مکانیکی و رزنانس‌های مد پیچشی
- ✓ کاهش انتشار نویز مخصوصاً در سرعتهای پایین
- ✓ دریافت ماکزیمم انرژی از باد با توجه به مشخصه‌های توربین

در شکل (1) مشخصه ی کلی توان توربین‌های بادی بر حسب سرعت ژنراتور و به ازای مقادیر مختلف سرعت باد نشان داده شده است.



شکل (1) : توان ژنراتور بر حسب سرعت ژنراتور و باد

اگر سرعت باد v1 باشد و ژنراتور با سرعت ω_1 در حال چرخش باشد، نقطه ی A، نقطه ی کار است، با افزایش سرعت ژنراتور به ω_2 و رسیدن به نقطه ی کار B قدرت الکتریکی خروجی ژنراتور هم بیشتر خواهد شد و اگر سرعت باد به v2 برسد، C نقطه ی کار خواهد شد که باز با افزایش ω_2 و رسیدن به ω_3 توان خروجی بیشتری را دریافت خواهیم کرد. سرعت ژنراتور برای دریافت ماکزیمم قدرت از باد، باید این تغییرات سرعت را دنبال کند . این تابع کنترل معمولاً به وسیله ی یک کنترلر PID عملی می‌شود. [1]

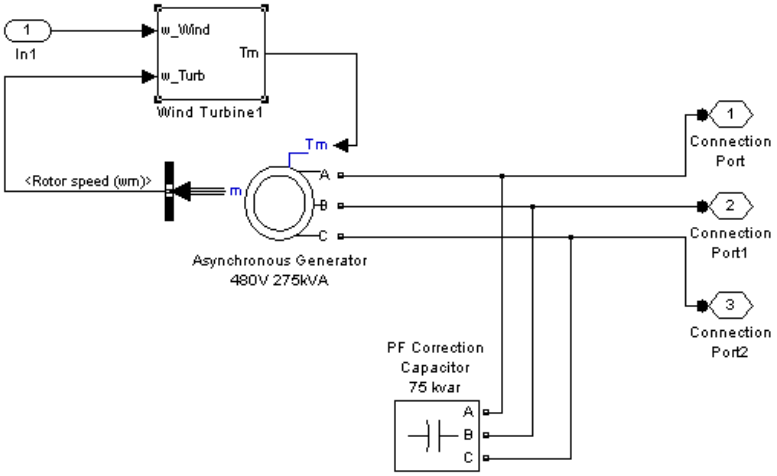
در این مقاله از یک ژنراتور آسنکرون 480V/275KVA برای تنظیم سرعت توربین استفاده شده است. با استفاده از اصول کنترل مستقل در کنترل برداری، توان راکتیو استاتور و گشتاور الکترومغناطیسی به صورت مستقل از همدیگر قابل کنترل هستند، که با کنترل گشتاور الکترومغناطیسی می توان تغییرات سرعت را دنبال کرد و با کنترل توان راکتیو بر ضریب تو ان شبکه تاثیر گذاشت.

با توجه به مشخصه ی توربین، یک مدل دینامیکی برای توربین بادی ایجاد شده است تا گشتاور مکانیکی آن را در سرعتهای مختلف باد و ژنراتور، مدل کند.

البته در تعیین مقدار مرجع توان راکتیو فاکتورهای زیادی دخیل هستند، مثلاً می توان توان راکتیو را طوری تنظیم کرد که تلفات مسی حداقل شود[3]، یا تلفات و قدرت کانورترهای طرف روتور به کمترین مقدار برسد[4] .

نمای کلی سیستم تولید

طرح کلی تولید انرژی الکتریکی از باد بر مبنای استفاده از ژنراتور آسنکرون که در نرم افزار MATLAB شبیه سازی شده است را می توانید در شکل (2) ببینید



شکل(2): مدل توربین بادی با استفاده از ژنراتور آسنکرون

معادلات و مدل توربین بادی

میزان توانی که توربین‌های بادی می‌توانند از باد استخراج کنند به وسیله‌ی رابطه‌ی زیر تعیین می‌شود:

$$P_m = C_p P_w$$

$$P_w = \frac{1}{2}\pi \rho R^2 v_w^3 \quad (1)$$

که در اینجا P_m توان مکانیکی است که توسط توربین بادی از باد گرفته شده است، P_w توان موجود در باد است، ρ چگالی هواست بر حسب $[kg/m^3]$، R شعاع پره‌های توربین است [m]، v_w سرعت باد است بر حسب $[m/s]$ و C_p نیز ضریب کارایی[6] 3 است.

ضریب کارایی (C_p) مشخص کننده ی درصد یا قسمتی از انرژی موجود در باد است که به وسیله ی توربین قابل استخراج است. بیشترین مقدار تئوریک C_p در سال 1926 به وسیله ی بتز 4[7] محاسبه شده که مقدار آن $C_{p\,Betz} = 16/27 = 0.593$ است و به ثابت بتز 5[8] معروف است. یعنی در واقع بیشترین درصدی از انرژی باد که به وسیله ی توربین بادی قابل استخراج است 59/3٪ است.[5].

C_p علاوه بر شکل آیرودینامیکی پره، طبق روابط داده شده به عوامل دیگری نیز بستگی دارد.

$$C_p = f(\lambda, \theta)$$

$$\lambda = \frac{v_t}{v_w} = \frac{R\omega_t}{v_w} \quad (2)$$

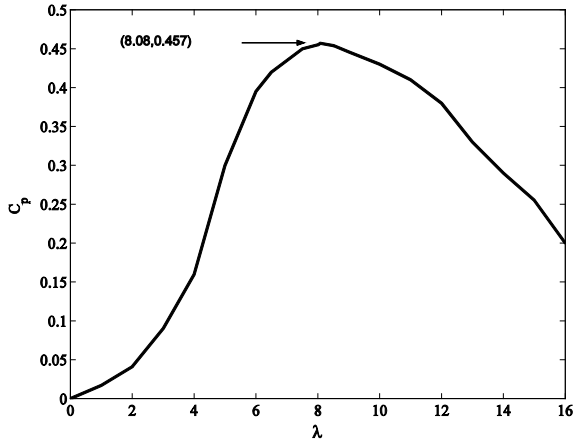
6. Coefficient of Performance
7. Betz
8. Betz Coefficient

که λ نسبت سرعت نوع پره توربین به سرعت باد[9] 6 است، θ زاویه پره[10] 7 است، v_t سرعت نوک پره توربین است بر حسب $[m/s]$ و ω_t سرعت چرخشی پره‌های توربین است بر حسب $[rad/\sec]$.

در توربین‌های بادی کنترلر سرعت روتور همراه با کنترلر زاویه ی پره، سرعت روتور را کنترل می کنند. اما کنترل زاویه ی پره فقط در سرعتهای بالای باد فعال می شود. در چنین وضعیتی (در سرعت‌های بالای باد) سرعت روتور به وسیله ی افزایش گشتاور الکترومکانیکی نمی تواند کنترل شود زیرا این عمل باعث Overload شدن ژنراتورو کانورترهای طرف روتور خواهد شد. برای جلوگیری از افزایش خیلی زیاد سرعت روتور که می تواند باعث صدمات مکانیکی شود زاویه ی پره ها تغییر خواهد کرد تا C_p کاهش یابد و در واقع انرژی کمتری از باد دریافت شود[2].

در توربین‌های بادی C_p به وسیله ی یک منحنی غیر خطی بر حسب λ به ازای θهای مختلف مشخص می‌شود. منحنی که در این مدل استفاده شده است (شکل(3))، تقریبی از منحنی C_p بر حسب λ به ازای $\theta = 0$ در یک توربین بادی 1.65 MW است.[1] ماکزیمم مقدار C_p مطابق منحنی موجود 0.457 می‌باشد و بر طبق آن مقدار λ برای دریافت ماکزیمم توان از باد $\lambda = 8.08$ است.

با استفاده از سرعت باد $8\ m/s$ به عنوان سرعت متوسط در یک سایت و شعاع پره ی 33 m، سرعت چرخشی پره های توربین برای دریافت ماکزیمم توان به صورت زیر محاسبه می‌شود:



شکل (3) : ضریب کارایی یک توربین 1.65 MW

$$\omega_{t(opt)} = \frac{\lambda_{opt}}{R} v_w = 1.9588 \quad [\frac{rad}{s}]$$

$$1.9588 \quad [\frac{rad}{s}] = 1.9588 \times \frac{60}{2\pi} \quad [r.p.m] = 18.7 \quad [r.p.m]$$

منطقی است که نسبت تبدیل سرعت در جعبه دنده طوری انتخاب شود که در سرعت متوسط باد ژنراتور با سرعتی نزدیک به سرعت سنکرون خود بچرخد . البته اگر مقدار کمی از سرعت سنکرون بالاتر باشد بهتر است زیرا در این وضعیت کانورترهای

9. Tip speed ratio
10. Pitch angle

طرف روتور توان نسبی فوق العاده کمی را مبادله خواهند کرد و در نتیجه تلفات بسیار کمی نیز خواهند داشت . که در اینجا نسبت تبدیل سرعت در جعبه دنده $n=98$ در نظر گرفته شده است. تا به ازای سرعت متوسط در سایت، سرعت ژنراتور برای دریافت ماکزیمم انرژی از باد، کمی بیشتر از سرعت سنکرون شود $(98\times18.7=1833\geq1800)$.

اگر با تغییر سرعت باد، رابطه ی بهینه بین سرعت توربین و سرعت باد باقی بماند، دریافت ماکزیمم توان از باد تضمین خواهد شد. به ازای سرعت های باد $12m/s$ و $4m/s$ سرعت ژنراتور برای دریافت ماکزیمم توان تقریباً $(1\pm50\%)\omega_{sync}$ بدست می‌آید که در واقع محدوده ی تغییرات سرعت است. برای سرعتهای بالاتر از $12m/s$ کنترلر زاویه ی پره فعال خواهد شد. چون در غیر اینصورت ژنراتور و کانورترها Overload خواهند شد.

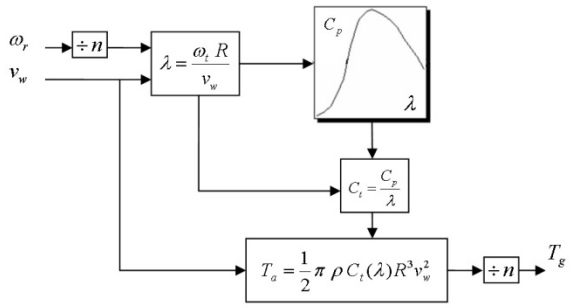
در شبیه سازی کردن یک توربین بادی گشتاور تولیدی در سرعتهای مختلف توسط توربین برای اعمال به ماشین لازم است. گشتاور تولیدی توربین به شکل زیر مدل شده است:

$$T_a=\frac{P_m}{\omega_t}=\frac{1}{2}\frac{\rho\pi R^2 C_p v^3}{\omega_t} \quad (3)$$

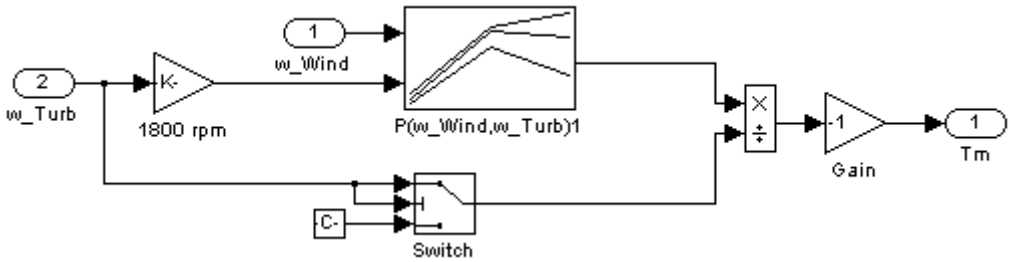
که با استفاده از رابطه ی 2 و $\frac{C_p}{\lambda}=C_t$ به صورت زیر در خواهد آمد:

$$T_a=\frac{1}{2}\rho\pi C_t R^3 v^2 \quad (4)$$

که در اینجا Ta گشتاور در شافت توربین است و با بلوک دیاگرام شکل (5) همواره تعیین شده و به ماشین اعمال می‌شود.



شکل (5)الف : مدل دینامیکی توربین بادی



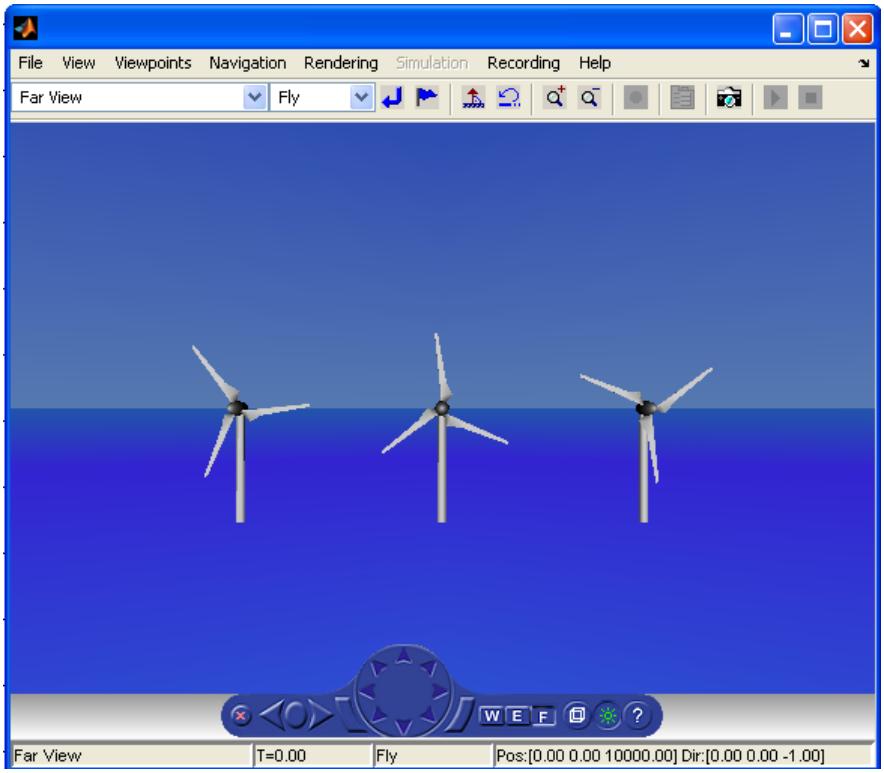
شکل(5)ب:مدل دینامیکی سیستم در MATLAB SIMULINK

ذکر این نکته ضروری است که در اینجا ω_t و Ta در قسمت سرعت پایین جعبه دنده می‌باشند که در نهایت Ta محاسبه شده برای انتقال به طرف روتور ژنراتور القایی (طرف سرعت بالای جعبه دنده) باید بر نسبت تبدیل سرعت، تقسیم شود.

طرح کلی سیستم کنترل:

طرح کلی مزرعه بادی که از 3 توربین تشکیل شده را مشاهده می فرمایید . این نما به صورت انیمیشن و توسط نرم افزار MATLAB به دست آمده است . در شکل (6) نشان داده شده است . که گشتاور، توان اکتیو و راکتیو با استفاده از فرمول ها به دست می آیند.

چون در حالت ماندگار مؤلفه های مولد از جریان روتور در دستگاه مرجع سنکرون، DC هستند و فاقد فاز و فرکانس، بنابراین کنترلرهای PID در اینجا به راحتی جواب خواهند داد . نتایج شبیه سازی بدست آمده از اعمال این کنترلرها قابل قبول است . البته چون سیستم بسیار غیر خطی است و تغییرات نقطه ی کار تاثیرات جزئی بر پارامترهای کنترلر دارد، استفاده از کنترلرهای فازی یا کنترل تطبیقی، قابلیت اطمینان را بیشتر می کند.[7].



شکل (6) : طرح کلی مزرعه بادی

شایان ذکر است که در همه ی مراحل شبیه سازی سرعت باد متغیر است . یعنی یا به صورت صع ودی زیاد می شود و یا به صورت تصادفی کم و زیاد می گردد.

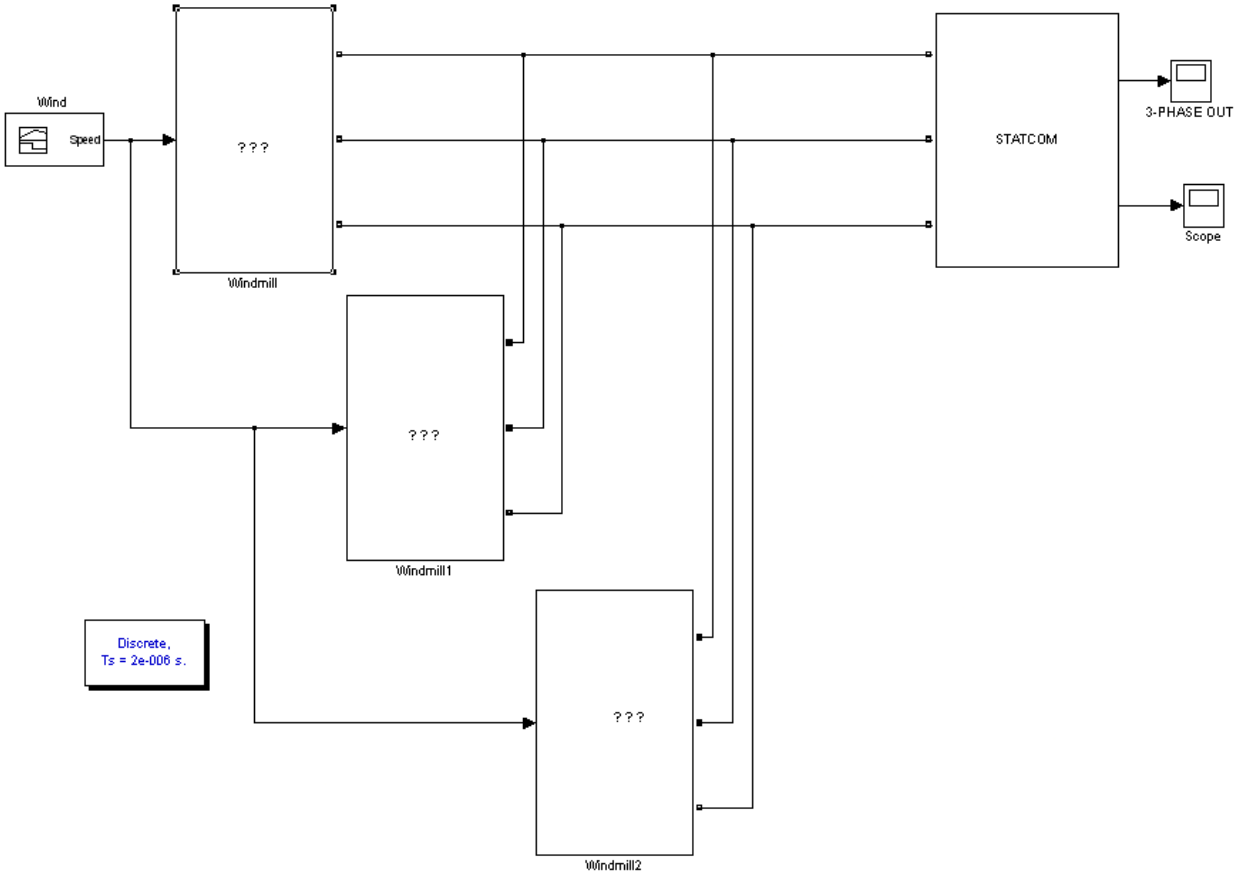
برای افزایش سرعت انجام محاسبات که در سیستمهای بزرگ دارای اهمیت است، کاهش پیچیدگیهای مدل سازی و کاهش تعداد داده‌های سیستم، فرضیات زیر اعمال شده است:

- ✓ همه ی جرم‌های گردان به وسیله ی یک جرم مدل شده اند که توده جرم[12]8 نامیده می‌شود.
- ✓ الاستیک شافتها و نیروهای پیچشی منتجه نادیده گرفته شده اند.
- ✓ اینورتر به صورت ایده‌آل مدل‌شده‌است‌وپدیده‌های دینامیکی در آن در نظر گرفته نشده است.

حال می بایستی 3 توربین بادی را در حوزه Simulinkشبیه سازی کرده ، باد را به عنوان ورودی کل سیستم در نظر می گیریم و

12. Lumped mass

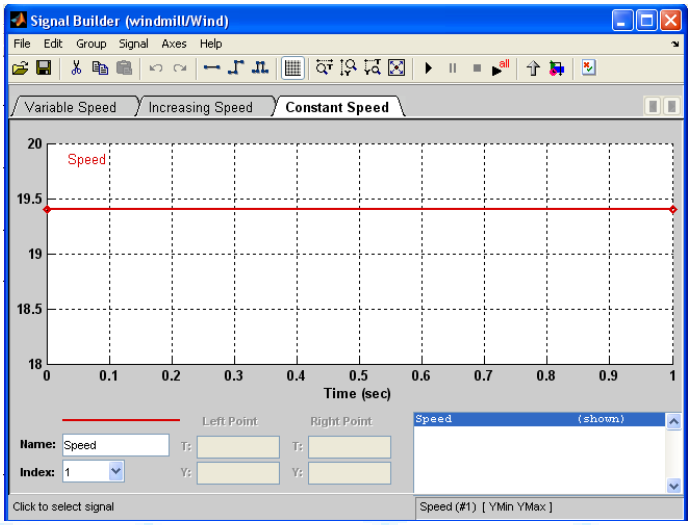
چون توربین های بادی ما از نوع بادی متغیر هستند، در شبیه سازی سرعت باد را تغییر می دهیم که در شکل (7) مشاهده می کنید.
پس از اینکه 3 فاز هر کدام از توربین ها را با توربین های دیگر ارتباط دادیم حال نوبت طراحی کنترل کننده PID است که به عنوان Voltage Regulator ، وظیفه ثابت نگاه داشتن دامنه و فرکانس سه فاز خروجی می باشد.



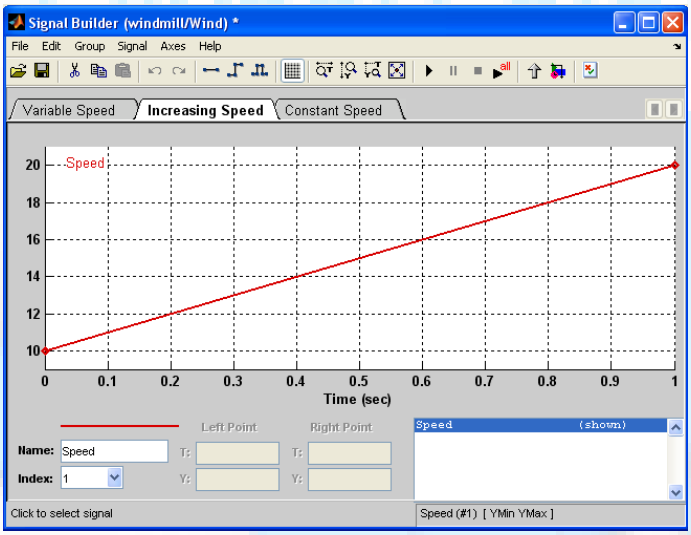
شکل (7): مدل شبیه سازی شده مزرعه توربین بادی در فضای Simulink Matlab

نتایج شبیه سازی

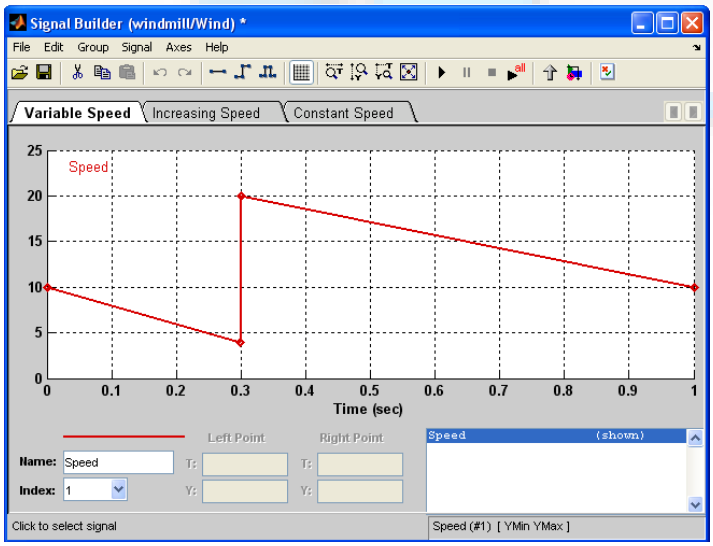
نتایج شبیه سازی کامپیوتری که در نرم افزار MATLAB و محیط سیمولینک انجام شده است، در شکل(7) آمده است.
سرعت باد به عنوان ورودی اصلی سیستم می‌باشد که در شکل (7) 3 مدل در نظر گرفته شده را می بینیم.



(8)الف-سرعت باد ثابت است

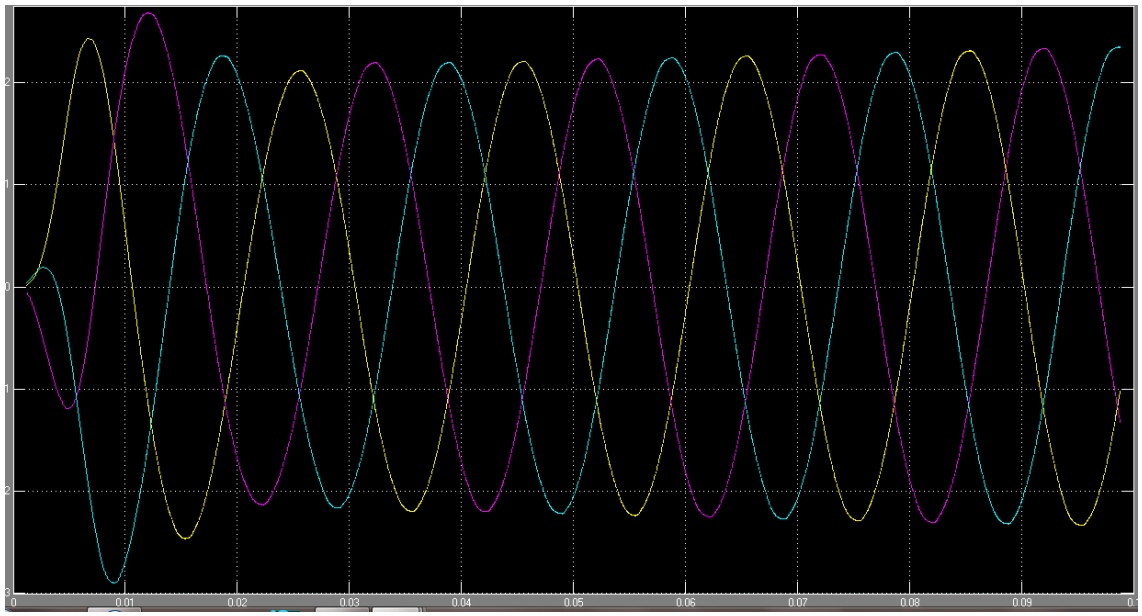


(8)ب-سرعت باد به صورت اکیداً صعودی در حال افزایش است.



(8)ج-سرعت باد به صورت اتفاقی کم و زیاد می شود.

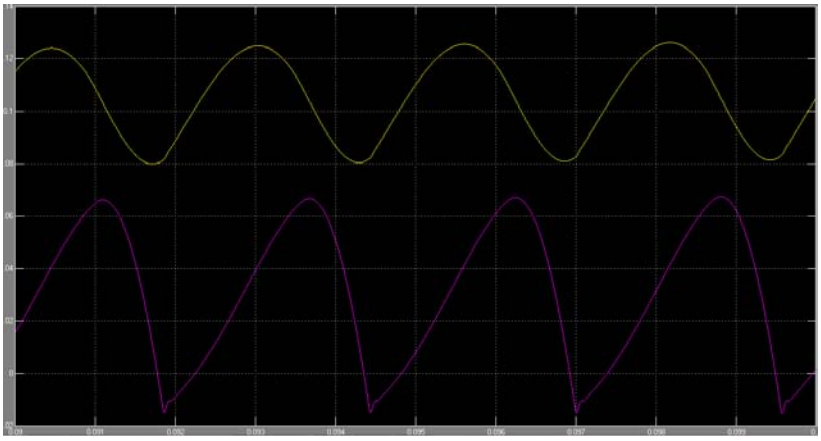
با طراحی یک PID Controller با ضرایب: Ki=500,Kp=0.4 به عنوان Voltage Regulator می توان 3 فاز خروجی به صورت دائم، با فرکانس و دامنه ثابت، البته پس از گذراندن Transient (حالت گذرای سیستم) ، را طبق شکل (9) به دست آورد.



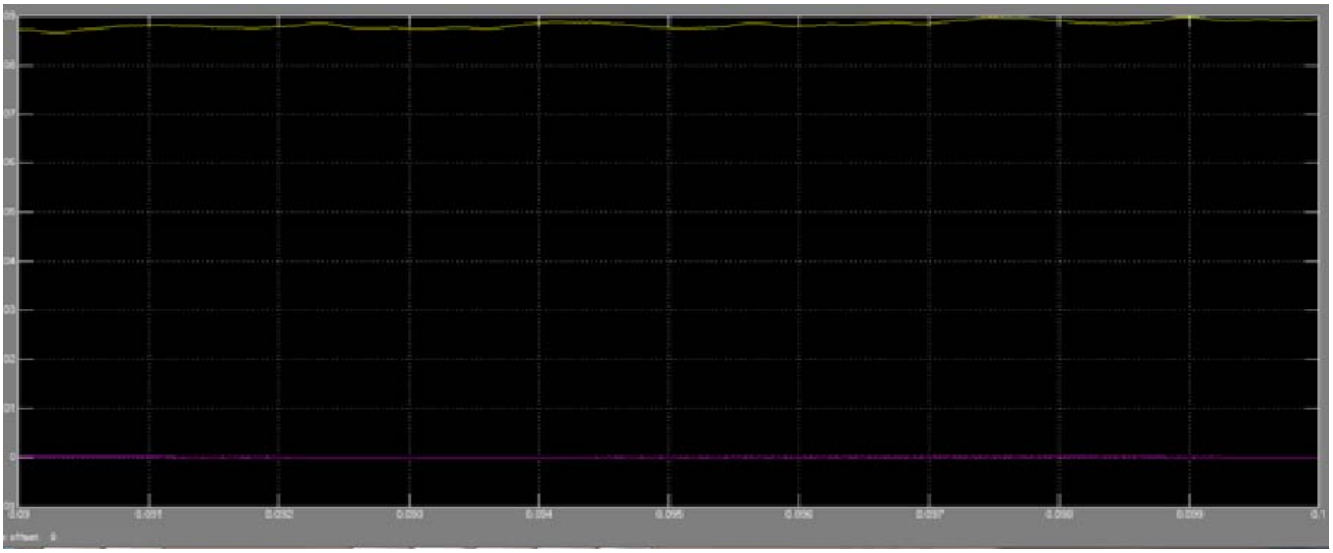
شکل(9): 3 فاز خروجی حاصل از 3 توربین بادی سرعت متغیر

توان اکتیو و راکتیو قبل و بعد از اعمال کنترل کننده PID :

در نمودارهای زیر به رنگ سیگنال ها توجه بفرمایید. رنگ رزد به عنوان توان اکتیو و رنگ بنفش به عنوان توان راکتیو می باشد. این دو گراف را می توانید در شکل 10الف و 10ب مشاهده بفرمایید.



شکل 10الف : توان اکتیو و راکتیو قبل از اعمال کنترل کننده



شکل 10 ب : توان اکتیو و راکتیو بعد از اعمال کنترل کننده

نتیجه گیری

همانطور که مشاهده می شود 3 فاز خروجی پس از گذراندن Transient(حالت گذرای) خود ،در هر سرعتی از باد با یک دامنه و فرکانس مشخص و ثابت می باشد.

با یک مقایسه ساده نیز می توان اثر کنترل کننده را بر روی توان های اکتیو و راکتیو مشاهده کرد. پس از تأثیراتی که کنترل کننده بر روی سیستم می گذارد، توان راکتیو شبکه به صفر می رسد که به راحتی قابل رویت است.

ضمیمه ی (الف)

پارامترهای ماشین القایی و توربین بادی شبیه سازی شده به شرح زیر می‌باشد:

VL-L = 480 v Pt = 1.65 MW

ρ = 1.25 kg / m3 f = 60 Hz

P = 4 R = 33 m

rs = 0.029 Ω JT = 25×10^{6} kg.m2

rr = 0.022 Ω n = 98

Ls = 0.0422 H

Lr = 0.0422 H

Lm = 0.0415 H

JM = 63.87 kg.m2

منابع و مآخذ

1. Alan Mullane, G. Lightbody, R.Yacamini "ADAPTIVE CONTROL OF VARIABLE SPEED WIND TURBINES" International Journal of Energy Research, 2001
2. J.G. Slootweg, H. Polinder, W.L. Kling, "Dynamic Modelling of a Wind Turbine with Doubly Fed Induction Generator", IEEE, 2001 pp 644-649
3. Mistutoshi yamamoto and osamu Mtoyoshi, “Active and Rective power control for Doubly- Fed wound Rotor Induction generator” , IEEE Trans. on power electroincs, Vol.6 , No.4 , October 1991, PP.624-629
4. W.Hofmann, "Optimal reactive power splitting in wind power plants controlled by double-fed induction generator" IEEE, 1999, pp 943-948
5. Andreas Petersson, "Analysis, Modeling and Control of Doubly-Fed Induction Generators for Wind Turbines" Department of Electric Power Engineering CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY GÖteborg, Sweden 2003
6. Chee-mun.ong, “ Dynamic Simulation of Electric Machinary using Matlab/Simulink “, 1998, PRINTICE HALL
7. R, Hoffmann; P. Mutschler, “The Influence of Control Strategies on the Energy Capture of Wind Turbines”, 2000 IEEE Industry Applications Society Annual Meeting, Oct. 08-Ott. 12,2000, paper 23-01,
8. Yifan tang and longya Xu, "stator Field Oriented control of Doubly–Exited Induction machine in wind power symposium. Generating system", IEEE, 1993, 35th midwest
9. سعید لسان، هادی طاریمرادی " کنترل مستقل توانهای اکتیو و راکتیو در ژنراتورهای القایی با تغذیه دوبل متصل به شبکه" کنفرانس بین المللی برق 1381 تهران
10. سعید لسان، هادی طاریمرادی، " کنترل مستقل توانهای اکنیو و راکتیو در ژنراتورهای القایی روتور سیم پیچی شده متصل به شبکه" پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه مازندران، 1380

محسن مظفریان

دانشگاه آزاد اسلامی گرمسار

مجتمع فنی تهران شعبه البرز

ایران

نویسنده:محسن مظفریان Mohsen.mozaffarian@yahoo.com

استاد راهنما:دکتر محمد رضا سلطانپور m_r_soltanpour@yahoo.com

روبات با قابلیت پارک موازی خودکار

چکیده- در این مقاله به ساخت رباتی می پردازیم تابا استفاده از این یافته گامی در جهت هوشمند سازی خودرو برداشته باشیم.برای این کار نیاز به تلفیق قسمت مکانیکی والکتریکی می باشد؛برای قسمت مکانیکی ماکتی چهار تایره به نحوی طراحی شد که تقریباً دارای حرکتی شبیه خودرودرچرخها بوده،که دو چرخ جلو دارای سیبک ودو چرخ عقب دارای حرکت چرخشی می باشد .از نرم افزارPROTEUS جهت شبیه سازی ودر قسمت الکتریکی از دو موتورDCجهت حرکت چرخها،میکروAVR،سنسور IR،رله،741OPAMP،IC555،والمانهای دیگری جهت تکمیل مدارات استفاده گردید.

کلید واژه- روبات،پارک موازی،هوشمند سازی، خودرو

مقدمه

پارک کردن در کنار خودروهای دیگر کاری ناخوشایند برای اکثر رانندگان است، مخصوصاً در فضاهای محدود شهری، بنابراین پارک کردن در بین خودروهای دیگر در حالی که فضا کم باشد یک مهارت به حساب می آید. به ندرت، عمل پارک کردن خودرو به آسانی اتفاق می افتد و معمولاً منجر به ایجاد ترافیک و به هم ریختن اعصاب مردم می‌شود.[4]

فناوری راه حلی برای این مشکل پیدا کرده است و آن استفاده از سیستم هوشمند پارک کردن خودرو است که خودرو مستقلاً و بدون دخالت راننده پارک می شود.تولیدکنندگان خودرو به دلیل تقاضای زیادشروع به طراحی وتولید خودروهایی با این قابلیت نمودند،خودروهای مجهز به این سیستم این قابلیت را دارند که نسبت به خودروهای فاقد این سیستم فضای کمتری اشغال کنند،لذا به حل مشکل ترافیک کمک می کنند.

برای پارک کردن در حالت معمولی احتیاج به پنج مرحله ذیل است:(شکل1)

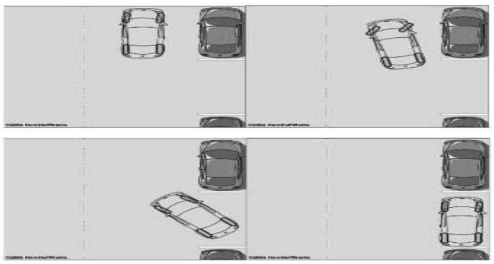
1 – به طرف فضای جلویی مکان پارک حرکت کرده و در کنار خودروی جلویی توقف کند .

2 – چرخهای خودرو را به سمت پیاده رو چرخانده و با زاویه ای حدود 45 به سمت جای پارک به سمت عقب حرکت کند .

3 – وقتی چرخهای جلوی خودرو در نزدیکی چرخهای عقب خودروی جلویی قرار گرفت ، چرخها را به حالت مستقیم در آورده و به حرکت دنده عقب ادامه دهد .

4– وقتی مطمئن شد که ادامه حرکت موجب برخورد به خودروی عقب می شود ، چرخها را به سمت خیابان چرخانده تا قسمت جلوی خودرو در جای پارک قرار گیرد.

5– در نهایت ، راننده باید خودرو را به عقب و جلو حرکت داده تا در فاصله 1 فوتی پیاده رو یا جدول قرار گیرد.



شکل1:مراحل پارک کردن

خودروهای فعلی مجهز به این سیتم که در بازار هستند به طور کاملاً اتوماتیک عمل نمی کنند ولی به هر حال این سیستم کار پارک کردن موازی را برای راننده بسیار آسان کرده است. در خودروهایی که دارای این سیستم نمی باشند سرعت خودرو توسط راننده با فشار دادن و رها کردن ترمز تنظیم می شود. قرارگیری خودرو در جای پارک با سرعت دور آرام انجام می‌شود.

وقتی این سیستم شروع به کار می کند، رایانه‌ای که روی خودرو نصب شده است کار کنترل و هدایت چرخ ها را به عهده دارد .مراحل کار به این ترتیب است که خودرو به سمت جلو حرکت کرده و در کنار خودروی جلویی در مکان م وردنظر متوقف می شود. بعد از آن یک سیگنال راننده را متوجه می کند که خودرو را در حالت دنده عقب قرار دهد و ترمز را به آرامی رها کند تا خودرو به سمت عقب حرکت کند . در این وضعیت رایانه سیستم فرمان خودکار را فعال می کند وچرخ‌ها را می‌چرخاند و خودرو در جای پارک قرار می‌گیرد، وقتی خودرو به حد کافی عقب رفت سیگنال دیگری راننده را جهت توقف و حرکت به سمت جلو مطلع می کند. جلو آمدن خودرو به حدی است که با مانور چرخ‌های خودرو در جای مناسب خود قرار می گیرد، در انتها پیغامی راننده را متوجه پایان پارک خودرو می کند.در خودرو تویوتا مانیتوری بزرگ بر روی داشبورد نصب شده است که اطلاعاتی مثل زمان توقف، زمان تعویض دنده و زمانی که باید ترمز را برای حرکت خودرو به طرف جای پارک رها کنیم را نشان می دهد. سیستم‌های مختلف پارک خودرو، روش های متفاوتی برای حس کردن اشیای اطراف خودرو دارند. بعضی دارای حسگرهایی هستند که در سپرهای جلو و عقب خودرو قرار گرفته اند و به عنوان فرستنده وگیرنده عمل میکند . این حسگرها، سیگنال هایی را به طرف اشیای اطراف می فرستند که سیگنال‌ها پس از برخورد به اشیا به حسگر برمی گردند. سپس رایانه خودرو زمانی را برای برگشت این سی‌گنال‌ها و محاسبه محل قرارگیری اشیا صرف می کند. سیستم‌های دیگری وجود دارند که در آنها به جای حسگر، دوربین روی سپرها نصب شده است و یا از رادارهایی استفاده می کنند که محل قرارگیری اشیا را پیدا می کنند.

در سال ۱۹۹۲ کمپانی فولکس واگن از تکنولوژی پارک اتوماتیک د ر پروژه «IRVW » خودروی کانسپت آینده خود استفاده کرد . «IRVW» کاملا مستقل عمل می کرد، به طوری که راننده می توانست با خیال راحت از آن خارج شده و به تماشای پارک شدن خودرو بپردازد. یک کامپیوتر در اندازه یک PC که درصندوق عقب جاسازی شده بود، سیستم را کنترل می کرد. محاسبات صورت گرفته نشان می داد این خصوصیت می تواند تا ۳ هزار دلار به قیمت یک خودرو بیفزاید و از این رو هرگز روی هیچ مدلی از این کمپانی نصب نشد. در سال ۲۰۰۳ کمپانی تویوتا یک آپشن پارک اتوماتیک روی خودروی پریوس هیبریدی ژاپنی خود قرار داد . ۳ سال پس از آن رانندگان بریتانیایی هم توانستند با پرداخت ۷۰۰ دلار، این سیستم را درخودروی پریوس خود داشته باشند که با استقبال قابل ملاحظه ای روبرو شد و ۷۰ درصد از خریداران خواستار نصب این سیستم روی خودروشان شدند.[4]

در سال ۲۰۰۴ گروهی از دانشجویان دانشگاه «لینکوپینگ» سوئد به همکاری با کمپانی ولوو در پروژه ای به نام EVOLVE پرداختند خودروهای «Evolve» می توانند مانند «IRVW» فلکس واگن مستقلا پارک دوبل انجام دهد.

این دانشجویان یک ولوو «S60» را به سنسورها و یک کامپیوتر در صندوق آن مجهز ساختند . این کامپیوتر علاوه بر کنترل غربیلک خودرو، پدال های گاز و ترمز را نیز در در کنترل خود داشت.[4]

با توجه به مطالب بیان شده درحال حاظرباتی تحت این عنوان که شبیه ساز پارک دوبله باشد،عرضه نشده است ودر این مقاله سعی برآن شده است با انجام این کار گامی به سوی ساخت خودرویی با قابلیت پارک دوبله اتوماتیک با فناوری کاملا"داخلی برداریم.

2- روش

این پروژه یک ربات هوشمند است که می تواند به صورت خودکار بین دو مانع ایستا پارک دوبله انجام دهد.در این پروژه از سنسوربرای تشخیص مانع وانجام پارک استفاده کردیم،همچنین این ربات طوری طراحی شده که بعداز پارک وبا استفاده از سوییچ خروج میتواند از منطقه پارک شده خارج گردد.

برای ساخت این ربات نیاز به طراحی وساخت دوقسمت مکانیکی والکتریکی ودر نهایت تلفیق دوقسمت می باشد.

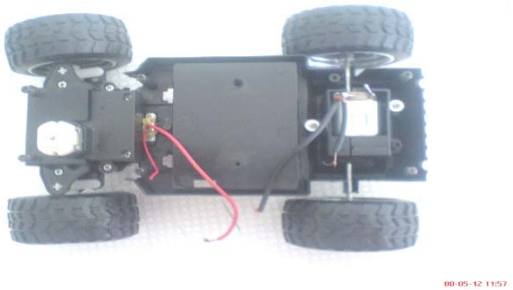
حال به تحلیل قسمتهای مکانیکی،الکترونیکی ومدار کلی(تلفیق دوقسمت) می پردازیم.

2-1-قسمت مکانیکی

ابتداتصمیم بر آن شد که ماکتی به صورت سه تایره (یکی در جلو دوار ودو تا در عقب) طراحی گرددولی به دلیل عدم تطبیق با عملیات پارک دوبله انجان نگردید.

ما برای انجام این کارنیازبه ماکتی داشتیم که تقریباً دارای حرکتی شبیه ماشین واقعی باشد؛ برای همین منظور از ماکتی چهارتا یره استفاده کردیم.

همانطوریکه که در شکل 2 مشاهده می شود ما در این ماکت از دو موتور 9~12V DC استفاده کردیم و دو چرخ جلو دارای سیبک بوده ومیتواند45درجه به راست وچپ حرکت کندودوچرخ عقب دارای حرکت چرخشی است .



شکل2:ماکت ربات

2-2-قسمت الکترونیکی

حال به تح لیل قسمت الکترونیکی مدارشامل قطات مورد نیاز، تحلیل قطعات،برنامه نوشته شده،شمای کلی ونرم افزارهای مورد نیاز می پردازیم.

قطعات مورد نیاز شامل:

میکرکنترلر ATMEGA16،سنسورIR،درایور ULN2003 رله،OPAMP741 ،IC555 ،BC 237،1N 4148،K 5 T PO مقاومت وخازن می باشد واز نرم افزارهای AV STUDIO و PROTEUS استفاده گردیده است .وبرنامه ربات به دوزبان اسمبلی وبیسیک نوشته شده که به دلیل محدودیت بیان نمی شود.

2-2-1میکرو کنترلر AVR

AVR ها میکروکنترلرهای 8 بیتی از نوع CMOS با توان مصرفی پایین هستند که بر اساس ساختار پیشرفته RISC ساخته شده اند . پس ساخت اولین نسخه های AVR درسال 1996, این سری ازمیکروکنترلرها توانست نظر علاقمندان به الکترونیک را به خود جلب کند به طوری که امروزه یکی از پرمصرفترین انواع میکروکنترولرها به حساب میآید. نمیتوان هیچ نوع میکروکنترولری را به عنوان بهترین معرفی کرد چرا که هر میکروکنترولر، کاربرهای خاص خود را دارد و بر اساس خصوصیات داخلی، میتواند تنها برای موارد ویژهای به عنوان بهترین انتخاب گردد. AVRها باساختارRISC دستورات را تنها در یک پالس ساعت اجرا مینمایند و به این ترتیب میتوانیم تا به ازای هر یک مگاهرتز، یک مگادستور را در ثانیه (MIPS) اجرا کرده و برنامه را از لحاظ سرعت پردازش و نیز مصرف توان بهینه کنیم.

2-2-2سنسور IR

سنسور تشخیص مانع (دیواره) سه مرحله ای با حساسیت فوق العاده – مادون قرمز

این مدار به گونه ای طراحی شده است که می تواند در سه مرحله فاصله سنسور را از مانع مقابل آن نشان دهد.

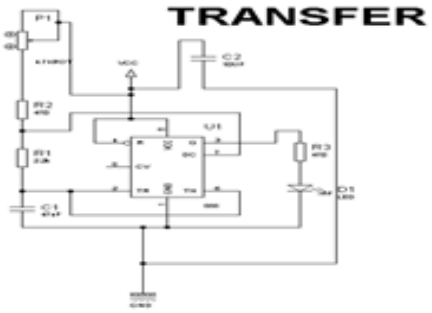
یعنی با نزدیک شدن سنسور به مانع ، مدار در سه مرحله و در فواصل مختلف به شما آلارم خواهد داد . اساس کار مدار ،ارسال امواج مادون قرمز و دریافت بازتاب آنها است .در این مدار از یک دیود فرستنده مادون قرمز و یک سنسور گیرنده مادون قرمز استفاده است که در یک

راستا و در کنار هم به گونه قرار می گیرند که با قرار گرفتن شی در مقابل این دو دیود،امواج مادون قرمز منتشر شده توسط فرستنده بر روی گیرنده بازتاب شود.

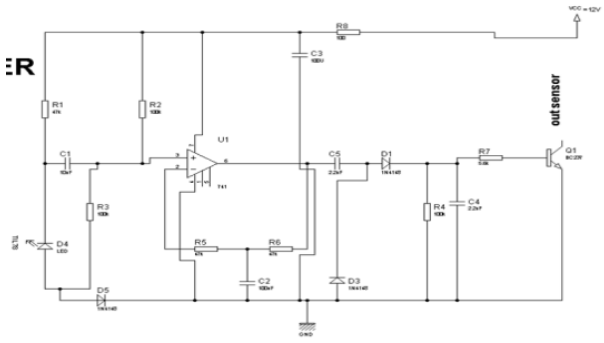
در این مدار تشعشعات مادون قرمز فرستاده شده توسط فرستنده ، به وسیله سنسور گیرنده مادون قرمز دریافت شده و شدت آن اندازه گیری می شود . هر چقدر شی شما به سنسور ها نزدیکتر باشد ، امواج بازتابی از آن بیشتر است و در نتیجه سنسور گیرنده بیشتر تحریک خواهد شد . البته میزان بازتاب به ر نگ مانع نیز بستگی دارد، رنگهای تیره مانند سیاه نور کمتری بازتاب می کنند و در نتیجه تشخیص آنها دیرتر و با سختی بیشتری صورت می پذیرد. اگر مانع شما یک دیوار با رنگ روشن (تقریباً سفید) باشد ، در فاصله حدوداً 20 سانتی متری LED روشن خواهد شد. در صورتی که سنسور را به مانع نزدیکتر کنید ، در فاصله 10 سانتی متری LED هم روشن شده و بالاخره با روشن شدن LED می توان نتیجه گرفت که سنسور شما با مانع فاصله ای کمتر از 6 سانتی متر دارد .

این مدار می تواند کاربردهای متفاوتی داشته باشد . اصلی ترین کاربرد آن در ساخت رباتهای هوشمند مثلاً ربات دریبل زن یا ربات لابیرنت است.

در شکل 3 قسمت فرستنده ودر شکل 4 قسمت گیرنده مشخص می باشد.



شکل [3]



شکل [4]

RELAY-3-2-2

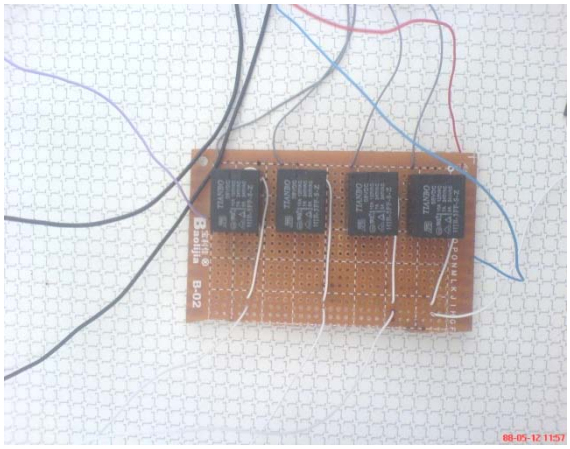
جهت حفاظت وتغییر جهت دور موتور استفاده می شود

معکوس نمودن جهت چرخش یک موتور روبات به مدت چند ثانیه

شکل [5]

مدار نشان داده شده را می توان در یک پروژه که شامل یک روبوت کوچک متحرک با درجه ای از «هوشمندی» می باشد، استفاده نمود . X1 یک سنسور حرکت است و به عنوان آنتن برای تشخیص موانع استفاده شده است . هنگامی که سنسور به دلیل وجود مانع به صورت لحظه ای فعال شود، جهت چرخش موتور برای مدت چند ثانیه معکوس می شود (این مدت توسط مدار RC تعیین می شود). این مدت زمان کافی است تا روبوت به اندازه چند سانتی متر به عقب بازگردد و پس از آن جهت موتور دوباره معکوس می شود (به حالت اولیه باز می گردد). اگر از نوعی مکانیزم برای تغییر جهت روبوت استفاده شده باشد، روبوت می تواند در تلاش برای یافتن مسیر باز به سمت جلو و در یک جهت دیگر حرکت نماید.

همان گونه که مشاهده می شود، این مدار با عنوان رله زماندار ارائه شده است و قادر است چند ثانیه حرکتی در جهت معکوس ایجاد نماید . مقادیر عناصر نشان داده شده در مدار برای کاربردهای متداول داده شده اند و درصورت لزوم می توان آنها را تغییر داد.



شکل[5]

2-2-4 -OP-AMP 741

یک آی سی شناخته شده در مدارات الکترونیکی که کاربردهای فراوانی در مداراتی که نیاز به تقویت دارند دارد

در این پروژه نیز بعنوان تقویت کننده در گیرنده سنسور است که وظیفه آن تقویت امواج دریافتی از فرستنده می باشد.

2-2-5 - آی سی 555

آی سی 555 جزء آی سی های تایمر محسوب می شود .دارای کاربرد فراوانی در مدارات و بخصوص در تکنیک پالس می باشد .بعلت ساختمان و نوع طراحی ، با این ic و چند عدد مقاومت و خازن می توان انواع مدارات منواستابل و آستابل و مدارات تایمر و مولد شکل موج را طراحی و اجرا نمود.

در این پروژه در فرستنده سنسور کاربرد دارد در فرستنده امواج مادن قرمز با فرکانس 120 هرتز نوسان می کنند که برای نولید این پالسه ا از این آی سی استفاده می کنیم.

2-2-6-ULN 2003

چون جریان خروجی از خروجی پورتهای میکرو نمی تواند باعث راه اندازی موتور شود از درایور ULN2003 استفاده میکنیم.

2-2-7-اسمبلر

برنامه ای است که زبان برنامه نویسی را با استفاده از میکرو کنترلر به زبان ماشین تبدیل می کند.پس از اینکه اسمبل کد ماشین را تبدیل نمود بایستی با استفاده از نرم افزار مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد.

2-2-8- نرم افزار AVR STUDIO

این نرم افزار تحت ویندوز جهت اسمبل کردن و ویرایش برنامه ها و همچنین شبیه سازی نرم افزاری و عیب یابی سخت افزاری و برنامه ریزی میکرو کنترلرها استفاده می شود.

2-2-9- نرم افزار PROTEUS

این نرم افزار شبیه ساز مدارات آنالوگ ودیجیتال می باشد و از خصوصیات بارز این نرم افزار توانایی در شبیه سا زی مدارات میکرو کنترلی می باشد.

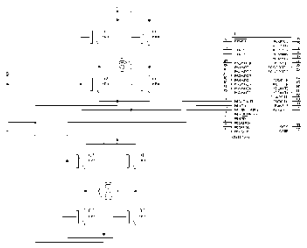
3- شمای کلی وتحلیل پروژه

همانگونه که در شکل[7]مشاهده می شود

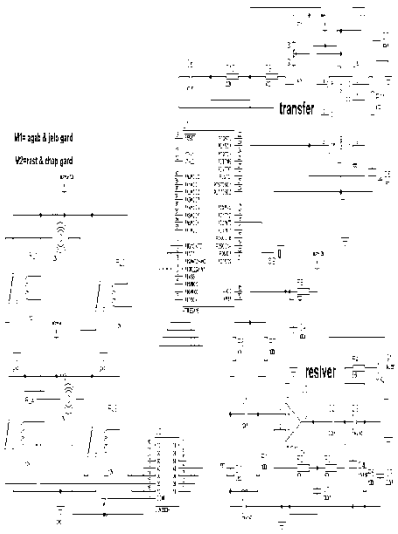
تئوری مربوط به مدار به اینصورت است که با اعمال ولتاژهای 9 ولت و5 ولت مدار شروع به راه اندازی می شود وبا دستور میکرو (SET شدن PORTB) به ULN2003 وبعد دستور ULN به RELAY که باعث تغیر وضعیت شده وموتور به صورت عقب گرد حرکت میکند تا اینکه با دستور سنسور موتور توقف شده وبا حرکت فرمان به سمت راست باز نیز به صورت عقب گرد حرکت می کند ومراحل بعدی پارک را نیز با توجه به برنامه نوشته تا اتمام پارک انجام میدهد.

بعد از پارک ، روی ماشین یک سوئیچ تعبیه شده که با زدن آن و با دستور میکرو ماشین از پارک خارج می شود.

در این پروژه برای تغیر جهت های دور موتورها از RELAY استفاده کردیم که می توانستیم از ترکیبهای مداری ترانزیستور طبق شکل زیر به جای RELAY استفاده کنیم.شکل[6]



شکل [6]



شکل [7]

مدار بالایی را روی برد بورد بسته وبا اعمال ولتاژ با استفاده از منبع تغذیه ، موتورها را راه اندازی میکنیم البته باید توجه داشت یکی از برنامه های نوشته شده (اسمبلی وبیسیک) را باید با استفاده از PROGRAMMER به میکرو LOAD کنیم

4-نتیجه گیری

با توجه به اینکه ساخت روباتی با این مذمون ایده نوئ در صنعت خودرو سازی محسوب می شود. امیدواریم با ساخت این روبات و ارایه این مقاله یک درک تجربی و ملموستری از موضوع در اختیار آنهایی قرار دهیم که در مسیر تکامل تکنولوژی خودرو ها گام بر می دارند. در واقع پروژه هایی چنین که منج ر به ایجاد درک بهتری از موضوع می شوند بی شک کمک شایانی خواهد کرد.

5- منابع ومراجع

محمد مهدی پرتوی فر، فرزاد مظاهریان، یوسف بیانلو

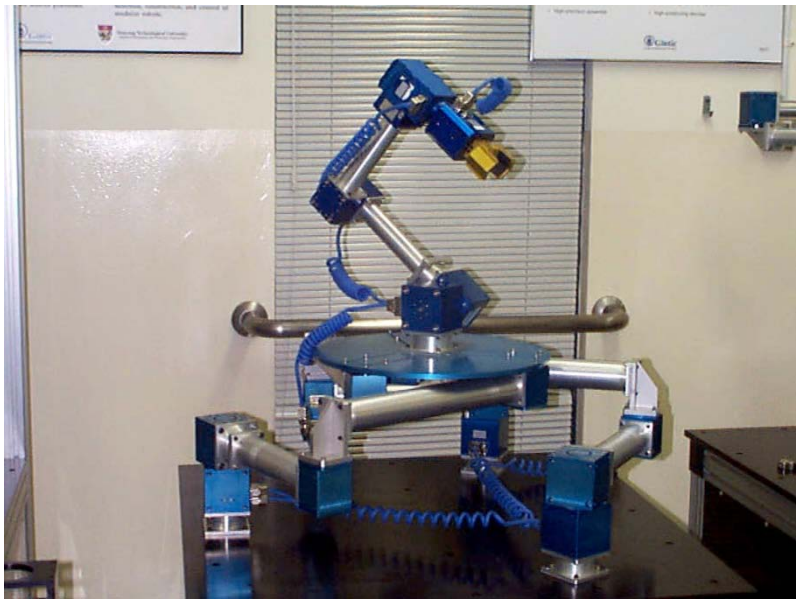
" مرجع کامل میکروکنترلرهای AVR "

مهندس علی کاهه" میکرو کنترلرهای AVR "

مهندس حمید صادقیان ، مهندس مجتبی صادقیان" مبانی رباتیک "

فیض اله خاکپور، احمد آقاجانی" میکروکنترلر8051 "

اینترنت



Adslچگونه کار میکند

با بهره‌گیری از فناوری ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) کاربران قادر خواهند بود تنها با استفاده از یک خط تلفن، کامپیوتر و مودم ADSL بدون مشغول کردن خط تلفن، به صورت دایم و با سرعتی بالا به اینترنت متصل شوند. به طوری که با استفاده از ADSL با سرعتی تا 40 برابر بیشتر از اتصال از طریق شماره گیری تلفنی به اینترنت متصل شد .

با گسترش کاربرد اینترنت در سراسر جهان و نفوذ ابزارهای ارتباط با اینترنت به تمام بخش های زندگی بشری، امکانات و فناوری‌های استفاده از اینترنت و ابزارهای آن نیز به شکل چشم گیری در حال تغییر و تحول است و روزانه ابزارهای جدیدی برای استفاده کارآمدتر و سریع تر از اینترنت به عنوان بستری برای استفاده از آخرین فناوری های روز به کاربران ارایه می شود. شاید بتوان یکی از دلایل این مسئله را تاثیر استفاده از اینترنت به عنوان ابزاری برای رشد و توسعه کشورها دانست .

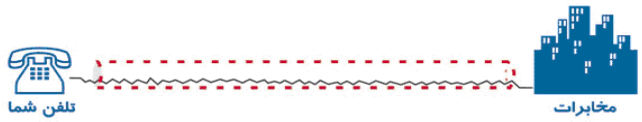
به همین خاطر است که میزان استفاده از اینترنت توسط افراد یک جامعه به عنوان شاخصی برای میزان رشد و پیشرفت کشورها در نظر گرفته می‌شود و هر چه میزان استفاده از اینترنت توسط افراد و سازمان‌های یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر خواهد بود . چه آن که، دسترسی سریع به اطلاعات به عنوان کلیدی ترین عامل در عصر حاضر همیشه مورد توجه افراد و سازمان ها و موسسات بوده است .

بر این اساس، استفاده از ابزارهای کارآمد برای اتصال به اینترنت و بهره‌گیری از امکانات اینترنت برای دسترسی بسیار سریع به آخرین اطلاعات و دانش روز امری بسیار ضروری است . استفاده از فناوری ADSLکه برای برقراری ارتباط پرسرعت و بدون قطعی با اینترنت، طراحی و در اختیار کابران قرار گرفته است، می تواند به خوبی پاسخ‌گوی نیازهای یاد شده باشد و سهولت دسترسی مداوم به اینترنت را برای کاربران با سرعت قابل ملاحظه ای فراهم سازد .

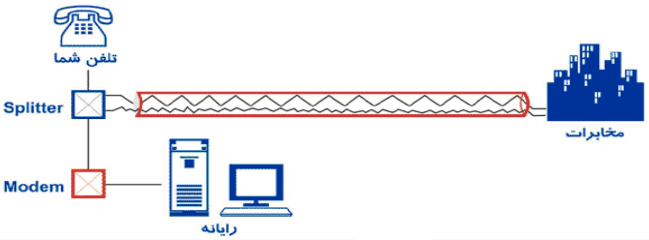
با بهره‌گیری از فناوری ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) کاربران قادر خواهند بود تنها با استفاده از یک خط تلفن، کامپیوتر و مودم ADSL بدون مشغول کردن خط تلفن، به صورت دایم و با سرعتی بالا به اینترنت متصل شوند . به سخنی دیگر، با استفاده از این فناوری، امکان استفاده‌ی دو منظوره از یک خط تلفن فراهم می گردد تا ضمن استفاده از خط تلفن برای مکالمه های تلفنی، از آن برای برقراری ارتباط پرسرعت و بدون قطعی با اینترنت و بدون هزینه ی پالس تلفن بهره جست .

در حقیقت، با استفاده از این فناوری، می‌توان از یک خط تلفن افزون بر انتقال صوت، برای انتقال داده نیز استفاده کرد تا ضمن این که خط تلفن به صورت عادی برای کاربرد های مکالمه و ارسال و دریافت نمابر مورد استفاده قرار می گیرد، برای انتقال داده نیز به کار گرفته شود . افزون بر امکان استفاده دو منظوه از یک خط تلفن، آنچه که این فناوری را از دیگر فناوری های اتصال به اینترنت متمایز ساخته، سرعت بالای آن است. به گونه‌ای که می توان با استفاده از ADSL با سرعتی تا 40 برابر بیشتر از اتصال از طریق شماره گیری تلفنی به اینترنت متصل شد .

در توضیح این فناوری و استفاده دو منظوره از یک خط تلفن باید گفت، اساس این فناوری بر مبنای استفاده از فضای خالی سیم های مسی تلفن قرار دارد. بدین ترتیب که سیم مسی تلفن همانند لوله ای‌ست که هنگام استفاده از تلفن برای مکالمه های صوتی، تنها قسمت اندکی از فضای آن به کار گرفته و مشغول می شود.



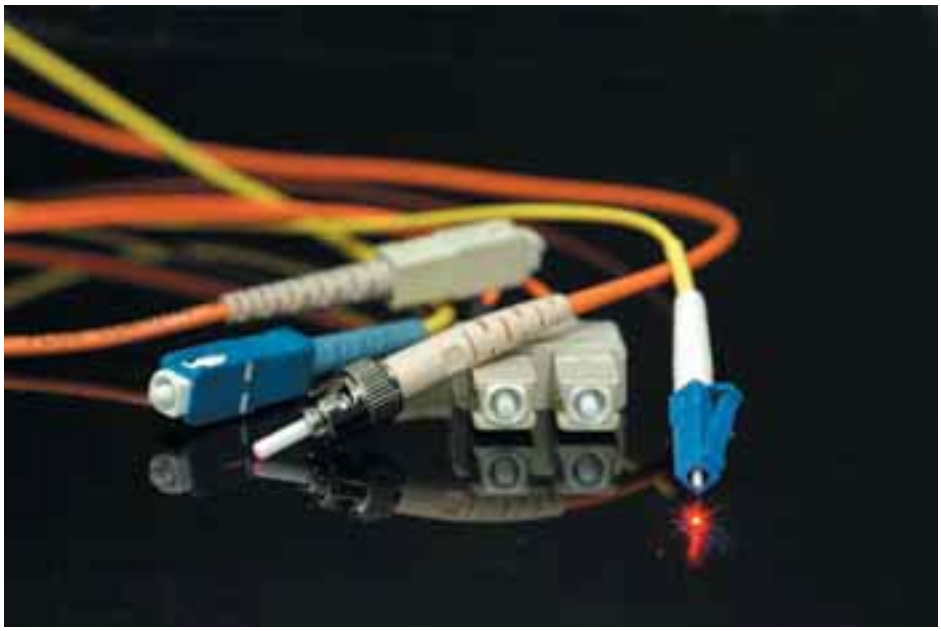
بر این اساس، به سادگی می توان از فضای استفاده نشده سیم مسی خط تلفن برای کاربردهای دیگر همچون انتقال داده‌ها آن هم با سرعت بالا و هم‌زمان با انتقال اطلاعات صوتی بهره گرفت. نکته‌ی جالب توجه آن که برای این کار تنها استفاده از یک دستگاه مودم ADSL و یک دستگاه تفکیک‌کننده Splitter کافی ا ست و کاربران نیازی به استفاده از تجهیزات پیچیده و خاصی برای این منظور ندارند و تنها با به کارگیری این دو و اتصال آنها به رایانه و خط تلفن می توانند به سادگی به ارتباط پرسرعت با اینترنت دسترسی یابند . نصب و راه اندازی این فناوری به سهولت انجام می شود و پس از به کارگیری آن، نیازی به شماره گیری برای اتصال به اینترنت وجود ندارد و با روشن کردن دستگاه کامپیوتر، به طور مستقیم اتصال به اینترنت نیز برقرار خواهد بود .



در حال حاضر، فناوری ADSL امکان دریافت داده‌ها را با سرعتی تا حد

8 Mbps و ارسال داده ها را با سرعتی تا حد 1 Mbps فراهم می آورد که بی گمان با پیشرفت دانش و فناوری روز و با توجه به این که فناوری ADSLبه سرعت در حال پیشرفت و فراگیر شدن است، امکان افزایش این سرعت ها نیز وجود دارد .

گفتنی‌ست، استفاده از راهکار اینترنت پرسرعت (ADSL) ، بستر بسیار مناسبی را برای استفاده از آخرین امکانات و فناوری های روز دنیا فراهم می‌سازد و کاربران به دلیل ارتباط پرسرعت و دایمی با اینترنت می توانند از مجموعه‌ی خدمات تکمیلی ADSL همچون امکان مشاهده فیلم ها و برنامه‌های تصویری درخواستی از طریق اینترنت و تلویزیون خانگی(Video on Demand) ، امکان استفاده از بازی های اینترنتی (Gaming)و ... بهره گیرند.



فیبرنوری چیست؟

فیبرهای نوری رشته های بلند و نازکی از شیشه بسیار خالصند که ضخامتی در حدود قطر موی انسان دارند . آنها در بسته هایی بنام کابلهای نوری کنار هم قرار داده میشوند و برای انتقال سیگنالهای نوری در فواصل دور مورد استفاده قرار میگیرند.

اگر با دقت به یک رشته فیبر نوری نگاه کنید، می بینید که از قسمتهای زیر ساخته شده:

- هسته _ هسته بخش مرکزی فیبر است که از شیشه ساخته شده و نور در این قسمت سیر میکند.

قسمتهای مختلف یک رشته فیبر نوری

لایه روکش _ واسطه شفافی که هسته مرکزی فیبر نوری را احاطه میکند وباعث انعکاس نور به داخل هسته میشود.

روکش محافظ _ روکشی پلاستیکی که فیبر نوری در برابر رطوبت و آسیب دیدن محافظت میکند.

صدها یا هزاران عدد از این رشته های فیبر نوری بصورت بسته ای در کنار هم قرار داده میشوند که به آن کابل نوری گویند. این دسته از رشته های فیبر نوری با یک پوشش خارجی موسوم به ژاکت یا غلاف محافظت میشوند.

فیبرهای نوری دو نوعند :

•فیبرهای نوری تک وجهی _ این نوع از فیبرها هسته های کوچکی دارند (قطری در حدود) inch ۴ (-۱۰ ۵/۳X یا ۹ میکرون) و میتوانند نور لیزر مادون قرمز (با طول موج ۱۳۰۰ تا ۱۵۵۰ نانومتر) را درون خود هدایت کنند

.

•فیبرهای نوری چند وجهی _ این نوع از فیبرها هسته های بزرگتری دارند (قطری در حدود) inch ۳ (-۱۰ ۵/۲X یا ۵/۶۲ میکرون) و نور مادون قرمز گسیل شده از دیودهای نوری موسوم به LED ها را (با طول موج ۸۵۰ تا ۱۳۰۰ نانومتر) درون خود هدایت میکنند.

برخی از فیبرهای نوری از پلاستیک ساخته میشوند . این فیبرها هسته بزرگی (با قطر ۴ صدم inch یا یک میلیمتر) دارند و نور مریی قرمزی را که از LED ها گسیل میشود (و طول موجی برابر با ۶۵۰ نانومتر دارد) هدایت میکنند .

یک فیبر نوری چگونه نور را هدایت میکند؟

فرض کنید میخواهید یک باریکه نور را بطور مستقیم و در امتداد یک کریدور بتابانید. نور براحتی در خطوط راست سیر میکند و مشکلی ازین جهت نیست. حال اگر کریدور مستقیم نباشد و در طول خود خمیدگی داشته باشد چگونه نور را به انتهای آن میرسانید؟

برای این منظور میتوانید از یک آینه استفاده کنید که در محل خمیدگی راهرو قرار میگیرد و نور را در جهت مناسب منحرف میکند . اگر راهرو خیلی پیچ در پیچ باشد و خمهای زیادی داشته باشد چه؟ میتوانید دیوارها را با آینه بپوشانید و نور را به دام بیندازید بطوریکه در طول راهرو از یک گوشه به گوشه دیگر بپرد . این دقیقا همان چیزی است که در یک فیبرنوری اتفاق می افتد .

نور در یک کابل فیبرنوری، بر اساس قاعده ای موسوم به بازتابش داخلی، مرتبا بوسیله دیواره آینه پوش لایه ای که هسته را فراگرفته، به این سو و آن سو پرش میکند و در طول هسته پیش میرود

.

تصویری از بازتابش کلی نور در یک فیبر نوری

از آنجا که لایه آینه پوش ا طراف هسته هیچ نوری را جذب نمیکند، موج نور میتواند فواصل طولانی را طی کند . به هر حال، برخی از سیگنالهای نوری در حین حرکت در طول فیبر، ضعیف میشوند که علت عمده آن وجود برخی ناخالصیها داخل شیشه است . میزان ضعیف شدن سیگنال به درجه خلوص شیشه بکار رفته در داخل فیبر و نیز طول موج نوری که درون فیبر سیر میکند بستگی دارد (بعنوان مثال

۸۵۰ نانومتر = ۶۰ تا ۷۵ درصد در هر یک کیلومتر

۱۳۰۰ نانومتر = ۵۰ تا ۶۰ درصد در هر یک کیلومتر

۱۵۵۰ نانومتر = بیش از ۵۰ درصد در هر یک کیلومتر .)

برخی از فیبرهای نوری هم هستند که سیگنال در داخل آنها خیلی کم تضعیف میشود. (کمتر از ۱۰ درصد در هر یک کیلومتر برای ۱۵۵۰ نانومتر)

سیستم ارتباط بوسیله فیبرنوری

برای پی بردن به اینکه فیبرهای نوری چگونه در سیستم های ارتباطی مورد استفاده قرار میگیرند، اجازه دهید نگاهی بیاندازیم به فیلم یا سندی که مربوط به جنگ جهانی دوم است . دو کشتی نیروی دریایی را درنظر بگیرید که از کنار یکدیگر عبور میکنند و لازم است باهم ارتباط برقرار کنند درحالی که امکان استفاده از رادیو وجود ندارد و یا دریا طوفانی است. کاپیتان یکی از کشتی ها پیامی را برای یک ملوان که روی عرشه است میفرستد . ملوان آن پیام را به کد مورس ترجمه میکند و از نورافکنی ویژه که یک پنجره کرکره جلو آن است برای ارسال پیام به کشتی مقابل استفاده میکند . ملوانی که در کشتی مقابل است این پیام مورس را میگیرد، ترجمه میکند و به کاپیتان میدهد . (ملوان کشتی دوم عکس عملی را انجام میدهد که ملوان کشتی اول انجام داد .)

حالا فرض کنید این دو کشتی هر یک در گوشه ای از اقیانوسند و هزاران مایل فاصله دارند و در فاصله بین آنها یک سیستم ارتباطی فیبرنوری وجود دارد .

سیستم های ارتباط بوسیله فیبرنوری، شامل این قسمت هاست :

فرستنده _ سیگنالهای نور را تولید میکند و به رمز در میاورد .

فیبرنوری _ سیگنالهای نور را تا فواصل دور هدایت میکند .

تقویت کننده نوری _ ممکن است برای تقویت سیگنالهای نوری لازم باشد. (برای ارسال سیگنال به فواصل خیلی دور)

گیرنده نوری _ سیگنالهای نور را دریافت و رمزگشایی میکند .

فرستنده

نقش فرستنده شبیه ملوانی است که روی عرشه کشتی فرستنده پیام

ایستاده و پیام را ارسال میکند . فرستنده ابزار تولید نور را در فواصل زمانی مناسب خاموش یا روشن میکند .

فرستنده درعمل به فیبر نوری متصل میشود و حتی ممکن است دارای لنزی برای متمرکز کردن نور به داخل فیبر هم باشد . قدرت اشعه لیزر بیش از LED هاست اما با کم و زیاد شدن دما شدت نورشان تغییر میکند و گرانتر هم هستند . متداول ترین طول موجهایی که استفاده میشود عبارتند از: ۸۵۰ نانومتر، ۱۳۰۰ نانومتر و ۱۵۵۰ نانومتر. (مادون قرمز و طول موجهای نامریی طیف)

تقویت کننده نوری

همانطور که قبلا هم به آن اشاره شد، نور حین عبور از فیبر ضعیف میشود. (مخصوصا در فواصل ط ولانی بیش از نیم مایل یا حدود یک کیلومتر مثلا در کابلهای زیر دریا) بنابرین یک یا بیش از یک تقویت کننده نوری در طول کابل بسته میشوند تا نور ضعیف شده را تقویت کنند.

یک تقویت کننده نوری دارای فیبرهای نوری با پوشش ویژه ای است . نور ضعیف شده پس از ورود به این تقویت کننده تحت تاثیر این پوشش خاص و نیز نور لیزری که به این پوشش تابیده میشود تقویت میشود . ملکولهای موجود در این پوشش ویژه با تابش لیزر به آنها، سیگنال نوری جدید و قوی تولید میکنند که مشخصات آن مشابه نور ورودی به تقویت کننده است. درواقع تقویت کننده نوری یک آمپلی فایر لیزری برای نور ورودی به آن است . جزییات بیشتر را در سایت www.Photonics.com ببینید.

گیرنده نوری

گیرنده نوری مشابه ملوانی که روی عرشه کشتی گیرنده پیام بود عمل میکند. این گیرنده سیگنالهای نوری ورودی را میگیرد، رمزگشایی میکند و سیگنالهای الکتریکی مناسب را برای ارسال به کامپیوتر، تلویزیون یا تلفن کاربر تولید و به آنها ارسال میکند . این گیرنده برای دریافت و آشکارسازی نور ورودی از فتوسل یا فتودیود استفاده میکند .

چرا فیبر نوری باعث بوجود آمدن انقلابی در ارتباطات شده است؟

فیبر نوری در مقایسه با سیمهای فلزی مرسوم (سیمهای مسی)، دارای این مزایا است :

ارزان تر بودن _ فیبر نوری بطول چندین مایل از سیم مسی با همین طول ارزانتر است. این قیمت مناسب باعث میشود که بتوانید تلویزیون کابلی یا اینترنت را هر جایی در اختیار داشته باشید و در پول شما هم صرفه جویی میشود .

نازکتر بودن _ فیبرنوری با ضخامتی کمتر از ضخامت سیم مسی تولید میشود و این مزیت بزرگی است .

ظرفیت انتقال بالاتر _ از آنجا که فیبرنوری نازکتر از سیمهای مسی است، بنابراین در کابلی با قطر معلوم تعداد فیبرنوری بیشتری جا میگیرد تا سیم مسی. پس این امکان فراهم میشود که از کابلی با قطر مشابه تعداد خطوط تلفن بیشتر یا تعداد کانال های تلویزیونی بیشتری عبور داده شود .

تضعیف کمتر سیگنال _ سیگنال عبوری از فیبرنوری نسبت به سیگنال عبوری از سیم مسی کمتر ضعیف میشود .

سیگنال های نوری _ برخلاف سیگنالهای الکتریکی در سیمهای مسی که با سیگنالهای عبوری از کابلهای نزدیک تداخل میکنند، سیگنالهای نوری در فیبرنوری حتی با سیگنالهای عبوری از فیبری که در همان کابل است هم تداخل نمیکند. بنابراین صدا در مکالمات تلفنی واضح تر منتقل میشود و کانال های تلویزیونی هم بهتر دریافت میشوند .

کم مصرف بودن _ ازانجا که سیگنالها در فیبرنوری کمتر ضعیف میشوند، بنابراین فرستنده ها ی کم مصرف تری نسبت به فرستنده های با ولتاژ بالا در سیمهای مسی نیاز است . این مزیت باز هم باعث صرفه جویی در هزینه ها میشود .سیگنالهای دیجیتال _ بهترین و اصلی ترین کاربرد فیبر نوری انتقال اطلاعات دیجیتال است که بخصوص برای شبکه های کامپیوتری مفید است .

اشتعال ناپذیری _ چون هیچ الکتریسیته ای از فیبرنوری عبور نمیکند، خطر اشتعال هم وجود ندارد .

سبک بودن _ فیبرنوری درمقایسه با سیم مسی وزن کمتری دارد و فضای کمتری را میگیرد .

انعطاف پذیری _ ازانجا که فیبرهای نوری بسیار انعطاف پذیرند و میتوانند نور را ارسال و دریافت کنند، در بسیاری از دوربین های انعطاف پذیر و تاشو در اهداف زیر کاربرد دارند :

عکسبرداری پزشکی _ در (bronchoscope لوله ای نازک برای عکسبرداری از نایچه ها)،§ در (endoscope برای تصویربرداری از

اعضای توخالی بدن مثل معده و مثانه)، § و در (laparoscope ابزاری پزشکی برای بررسی معده و برخی جراحی های کوچک) کاربرد دارد .

تصویربرداری ماشینی _ برای چک کردن جوشهایی که در لوله ها و موتورها بصورت ماشینی اجرا میشود. (مثلا در هواپیماها،§ راکتها،§ شاتلهای فضایی و ماشینها)

لوله کشی _ برای بررسی مجاری فاضلاب

بخاطر وجود این مزایاست که شما فیبرنوری را در بسیاری از صنایع، در ارتباطات برجسته امروزی و شبکه های کامپیوتری میبینید . مثلا اگر از آمریکا به اروپا تلفن بزنید (یا برعکس)، و این ارتباط از طریق یک ماهواره مخابراتی انجام شود، اغلب میشنوید که صدا دچار تکرار و انعکاس میشود . ولی باوجود فیبرنوری ارتباط شما مستقیم و بدون پژواک است .

فیبرنوری چگونه ساخته میشود؟

فیبرنوری از شیشه شفاف بسیار خالص ساخته میشود . اگر شیشه پنجره را بعنوان محیطی شفاف که نور را از خود عبور میدهد در نظر بگیریم، بدلیل وجود ناخالصیها در شیشه، نور بطور کامل و بدون تغییر عبور نمیکند. بهرحال شیشه ای که در ساخت فیبرنوری بکار میرود، نسبت به شیشه بکا ر رفته برای پنجره ناخالصیهای بسیار کمتری دارد . توصیف یک شرکت تولید کننده فیبرنوری از شیشه ای که برای ساخت آن بکار میرود به اینصورت است: اگر روی سطح اقیانوسی از شیشه بکار رفته در ساخت فیبرنوری بایستید، میتوانید عمق چندین مایلی آنرا بوضوح ببینید برای ساخت فیبرنوری بایستی مراحل زیر طی شود

ساخت یک استوانه شیشه ای از پیش تعین شده

کشیدن فیبر از استوانه آماده شده

آزمایش فیبرهای تولید شده ساخت استوانه شیشه ای شیشه مورد استفاده برای ساخت استوانه طی روندی موسوم به MCVD یا رسوب سازی تعدیل شده شیمیایی با بخار تولید میشود .

در روش MCVD اکسیژن از میان محلول کلراید سیلیکون SiCl) ۴(، کلراید ژرمانیوم GeCl) ۴ (و دیگر مواد شیمیایی میجوشد (قلقل) میکند

این مخلوط بسیار دقیق و حساب شده، ویژگیهای فیزیکی و اپتیکی گوناگونی دارد. (ازجمله ضریب شکست، ضریب انبساط، نقطه ذوب و...)

فرآیند MCVD برای ساخت استوانه

سپس بخارهای گاز بوسیکه یک ماشین مخصوص با حرکات دورانی بداخل یک لوله سیلیس مصنوعی یا لوله کوارتز هدایت میشود که به این عمل آبکاری گویند. در حین چرخش ماشین، یک مشعل در بیرون لوله به بالا و پایین حرکت میکند . حرارت بسیار زیاد ناشی از مشعل، باعث میشود دو چیز اتفاق بیفتد :

سیلیکون و ژرمانیوم با اکسیژن واکنش میدهند، دی اکسید سیلیکون SiO)۲ (و دی اکسید ژرمانیوم GeO) ۲ (حاصل میشود.

دی اکسید سیلیکون و دی اکسید ژرمانیوم روی سطح داخلی لوله رسوب میکنند، باهم آمیخته میشوند تا شیشه شکل بگیرد

.

ماشین مورد استفاده برای ساخت استوانه

ماشین مخصوص بطور مستمر میچرخد تا استوانه ای استوار و اندود شده ساخته شود. خلوص شیشه با استفاده از قطعات پلاستیکی که در برابر خوردگی مقاوم است و در سیستم تزریق گاز بکار رفته و نیز با کنترل دقیق جریان گاز و ترکیب آن حفظ میشود . روند ساخت این استوانه کاملا خودکار است و چندین ساعت بطول می انجامد . بعد از اینکه استوانه ساخته شده خنک شد، تست کنترل کیفیت روی آن انجام میشود.

کشیدن فیبر از استوانه آماده شده

بعد ازا ین که استوانه شیشه ای کنترل کیفی شد، روی دستگاهی بنام برج فیبر کشی سوار میشود .

استوانه شیشه ای در یک کوره گرافیتی داغ میشود (۳۴۵۲ تا ۳۹۹۲ درجه فارنها یت یا ۱۹۰۰ تا ۲۲۰۰ درجه سانتیگراد) تا حدی که یک گلوله گداخته شده از نوک آن، تحت تاثیر نیروی جاذبه سقوط میکند . گلوله شیشه ای مذاب در حین سقوط خنک میشود و یک رشته شیشه ای را بوجود می آورد .

قرقره مکانیکی فیبر را به آرامی از استوانه داغ شده می‌کشد. یک ریزسنج لیزری بدقت این مرحله را کنترل میکند و قطر فیبر را اندازه میگیرد . اطلاعات بدست آمده از ریزسنج به سیستم خودکار قرقره مکانیکی

ارسال میشود. فیبرها با سرعت ۳۳ تا ۶۶ فوت بر ثانیه (۱۰ تا ۲۰ متر بر ثانیه) از استوانه داغ کشیده میشوند و محصول نهایی روی قرقره پیچیده میشود. معمولا در نهایت بیش از ۱/۴ مایل (۲/۲ کیلومتر) فیبرنوری روی قرقره جمع نمیشود .

تست و آزمایش فیبرنوری آماده شده یک قرقره فیبرنوری موضوع برخی آزمایشها که روی فیبرنوری تولید شده انجام میشود :

مقاومت کششی _ فیبر نباید بتواند نیروی کشش معادل 100,000 پوند بر اینچ مربع یا بیشتر را تحمل کند.

آزمایش منحنی ضریب شکست

بررسی فیبر از لحاظ ابعاد هندسی ازجمله کنترل یکنواختی قطر هسته و یکنواختی ضخامت لایه روکش

آزمایش میزان تضعیف امواج در فیبرنوری _ در این آزمایش مشخص میشود که سیگنالهای نوری در طول موجهای مختلف چه مقدار انرژی خود را از حین عبور از فیبر دست میدهند.

ظرفیت انتقال اطلاعات (پهنای باند) _ تعداد سیگنالهایی که در هر لحظه میتواند بوسیله فیبر منتقل شود.

طیف رنگی _ انتشار طول موجهای مختلف نور در هسته فیبر که در بحث پهنای باند حایز اهمیت است .

دمای عملیاتی / دامنه تغییرات رطوبت

تاثیر دما در تضعیف سیگنال عبوری

توانایی هدایت نور در زیر آب _ حایز اهمیت برای کابلهایی که در زیر دریا استفاده میشود.

وقتی فیبر مراحل آزمایش را طی کرد، به شرکتهای فعال در زمینه تلفن، کابل و شبکه فروخته میشود. در حال حاضر بسیاری از شرکتها سیستمهای نوین مبتنی بر فیبرنوری را جایگزین سیستمهای قدیمی مبتنی بر سیم مسی کرده اند تا سرعت، ظرفیت و وضوح بیشتری حاصل شود .

فیزیک بازتابش کلی

وقتی نور از یک محیط با ضریب شکست m ۱ وارد محیط دوم با ضریب شکست کوچکتری مثل m ۲ میشود، زاویه ای که در محیط اول با خط عمود فرضی بر سطح جدا کننده دو محیط داشت، در محیط دوم تغییر میکند. همچنان که زاویه پرتو در محیط اول، نسبت به خط عمود فرضی بزرگتر میشود، نور شکسته شده در محیط دوم هم از خط فرضی دورتر میشود. (زاویه پرتو در محیط دوم هم نسبت به خط فرضی بزرگتر میشود)

در یک زاویه خاص (زاویه بحرانی) نور شکسته شده به محیط دوم وارد نمیشود و در عوض در امتداد خط جداکننده دو محیط حرکت میکند .

n = [critical angle] Sin۲ / ۱ nکه ۱ n و ۲ n ضرایب شکست اند بطوریکه n ۱ . n2 >اگر زاویه پرتو محیط اول نسبت به خط عمود فرضی، از زاویه بحرانی بزرگتر باشد، در این حالت پرتو شکسته شده بطور کامل بداخل همان محیط اول منعکس میشود (پدیده بازتابش داخلی کلی). حتی اگر محیط دوم شفاف باشد و بتواند نور را عبور دهد.

در فیزیک زاویه بحرانی نسبت به خط عمود فرضی تعریف میشود. در فیبرنوری، زاویه بحرانی نسبت به محوری موازی با فیبر که در مرکز آن امتداد دارد توصیف میشود. بنابراین

(زاویه بحرانی فیزیکی – ۹۰ درجه) = زاویه بحرانی در فیبرنوری

پدیده بازتابش کلی نور در یک فیبرنوری

در یک فیبرنوری نور در هسته (با ضریب شکست بزرگتر، m۱)سیر میکند و مرتبا با برخورد به لایه روکش (با ضریب شکست کوچکتر، m۲)شکسته میشود چون زاویه نور همیشه از زاویه بحرانی بزرگتر است. در انعکاس نور از سطح روکش، مقدار زاویه انحنای فیبر تاثیر ندارد حتی اگر فیبرنوری یک دایره کامل ساخته باشد!

ازانجا که لایه روکش هیچ نوری از هسته جذب نمیکند، موج نور میتواند مسافتهای طولانی را طی کند. ولی بهرحال برخی سیگنالهای نوری در حین عبور از فیبر ضعیف میشوند که دلیل عمده آن ناخالصیهای موجود در شیشه است.

میزان تضعیف سیگنال به درجه خلوص شیشه و طول موج نور عبوری از فیبر بستگی دارد (مثلا نور با طول موج ۸۵۰ نانومتر در هر یک کیلومتر ۶۰ تا ۷۵ درصد ضعیف میشود. نور با طول موج ۱۳۰۰ نانومتر ۵۰ تا ۶۰ درصد در هر یک کیلومتر و نور با طول موج ۱۵۵۰ نانومتر بیش از ۵۰ درصد در هر کیلومتر تضعیف میشود.) برخی از انواع فیبرنوری کارایی

بهتری دارند و سیگنال نور در آنها کمتر انرژی خود را از دست میدهد – کمتر از ۱۰ درصد در هر یک کیلومتر برای طول موج ۱۵۵۰ نانومتر.

مباحث متفرقه

اجزاء الکتریکی یخچال

۱-موتور الکتریکی :همانگونه که قبلا " نیز ذکر شد موتور الکتریکی با یک مجموعه مکانیکی کمپرسور یخچال را تشکیل می دهند. موتور یخچال از نوع آسنکرون بوده ودر یخچال های مختلف نوع راه انداز خازنی و یا بدون خازن آن مورد استفاده قرار می گیرد. سرهای خروجی موتور از بدنه کمپرسور خارج شده و به سایر قطعات الکتریکی متصل می شرود . معمولا" سر های خروجی شامل سه سر سیم که مانند شکل یکی از سر سیم ها متعلق به سیم پیچ اصلی ،سرسیم دوم مربوط به سیم پیچ کمکی وسر سیم سوم مشترک بین اصلی و کمکی است .بر روی بدنه بعضی از کمپرسور ها حروفی خاص،سر سیم ها را از یکدیگر تفکیک می کند.

۲-ترموستات(اتومات):عمل تنظیم سرما در یخچال بتوسط ترموستات صورت می گیرد .اجزاء اصلی ترموستات عبارتند از :۱-بدنه فلزی ۲-کنتاکت های اتصال ۳- فانوسک محتوی گاز ۴- لوله مویی ۵- لوله بلو ۶- فنر و اهرم ها ۷- پیچ تنظیم .معمولا" لوله بلوی ترموستات را به قسمت تحتانی وی‌سقف اواپراتور متصل می سازند و با قرار دادن ترموستات در حالت وصل ،کمپرسور شروع بکار می کند.با سرد شدن اواپراتور گاز درون لوله بلو ،لوله مویی و به تبع آن ها فانوسک تقلیل حجم داده و جمع می شود و با جمع شدن آن اهرم اتصال کلید درون ترموستات بطرف پایین کشیده شده و فاز موتور قطع می گردد . با خاموش شدن موتور و توقف کار کمپرسور،سرمای محیط یخچال ،بالاخص اواپراتور کاهش یافته و گاز درون فانوسک ترموستات فعال شده و بر اثر گرم شدن محیط اضافه حجم یافته و فانوسک بزرگتر می شود . با افزایش حجم فانوسک کلید ترموستات بحالت و صل در آمده و کمپرسور شروع بکار می کند و .... میزان سرمای دلخواه در اواپراتور و یخچال یا بعبارت دیگر مدت کار کمپرسور را می توان بوسیله ولوم ترموستات که در واقع اهرم کنترل حجم فانوسک است تنظیم نمود.

۳ -رله استارت یا رله راه انداز موتور :آسنکرون بکار گرفته شده در مجموعه کمپرسور از نوع آسنکرون هایی است که سیم پیچ استارت تنها در لحظه راه اندازی (که همواره در این حالت بیشترین مقدار گشتاور مورد نیاز است) در مدار بوده وسپس از مدار خارج می شود. در مبحث موتور های آسنکرون به این دسته از موتور ها اشاره شد البته خروج سیم پیچ کمکی در آنها بتوسط کلید گریز از مرکز صورت می گیرد .در موتور یخچال سیم پیچ اصلی از مسیر رله استارت که در خارج از مجموعه کمپرسور تعبیه شده تغذیه می شود.اجزاءاصلی رله استارت عبارتند از : ۱-بدنه معمولا" از جنس باکلیت ۲-بوبین یا سیم پیچ ۳-اهرم فلزی سرگرد یا سرتخت ۴-کنتاکت های اتصال ۵-مادگی های (فیش های)اتصال رله به موتور. همانطور که ذکر شد بوبین رله استارت با سیم پیچ اصلی سری قرار گرفته. در لحظه اول راه اندازی که نیاز به گشتاور فراوانی است تا روتور و سپس پیستون به حرکت در آید،بیشترین ج ریان از دو سیم پیچ مذکور عبور نموده وبه تبع آن حد اکثر میدان مغناطیس ایجاد می شود ،با افزایش ولتاژ خود القاء در رله استارت و رسیدن آن به سقف معینی،اهرم فلزی درون رله بطرف بالا جذب شده و اتصال کنتاکت های ۳و۴ مطابق شکل برقرار می شود و در نتیجه سیم پیچ کمکی وارد مدار شده و شروع به ایجاد گشتاور می کند . به کمک دو میدان مغناطیسی سیم پیچ های اصلی و کمکی رتور براه افتاده و جریان راه اندازی معادل جریان نامی موتور می شود (شدیدا" کاهش می یابد .) با کاهش جریان دریافتی موتور از شبکه

،مغناطیس سیم پیچ رله استارت کاهش یافته و اهرم فلزی جذب شده رها میشود وبا قطع ارتباط کنتاکت های ۳و۴ در رله،سیم پیچ کمکی از مدار خارج می گردد .مراحل مذکور همواره در لحظه آغازین حرکت کمپرسور تکرار می شود و اگر بعللی در مکانیسم عملکرد رله استارت مشکلی بوجود آید،کمپرسور قادر به حرکت نخواهد بود.

٤ -اورلود یا محافظ جریان دریافتی موتور :هرگاه در عملکرد صحیح موتور مشکلی بوجود آید مانند آسیب دیدن سیم پیچ های اصلی و کمکی ویا مسدود شدن مسیر گردش گاز ویا ضعیف بودن ولتاژ و.... جریان دریافتی موتور افزایش یافته و حرارت موتور رو به افزایش می نهد ودر نتیجه خواهد سوخت از این رو استفاده از اورلود یا محافظ الکتریکی موتور ضروری است.ساختمان آن تشکیل شده است از: ۱-بدنه مخصوص ۲-پایه های فلزی اتصال برق ۳- صفحه حساس بی متالی ۴- سیم فنری از جنس کرم نیکل یا کرم آلمینیوم ۵- پلاتین های اتصال (مطابق شکل). عبور جریان از اورلود که سری با کنتاکت مشترک موتور قرار می گیرد،حرارت تولید شده توسط فنر کرم نیکل را افزایش داده و صفحه حساس را تحریک می سازد.با افزایش طول صفحه حساس ارتباط کنتاکت ها با یکدیگر قطع می شود وکمپرسور خاموش می شود (در این حالت نول قطع است) پس از مدتی با کاهش دما در محفظه اولود،صفحه حساس منقبض شده و ارتباط کنتاکت ها مجددا " بر قرار می گردد واگر مشکل همچنان وجود داشته باشد،قطع خود کار اورلود (و به تبع آن کمپرسور) تکرار می شود

آموزش گام به گام MATLAB

آموزش مطلب MATLAB

ادامه مبحث ماتریس

برای مشاهده توابع پیشرفته در متلب از دستور help specfunاستفاده میشود و برای مشاهده توابع مربوط به عملیات ماتریسی از دستور help elmat استفاده میشود .

برخی توابع متلب مانند sin و sqrt توابع داخلی متلب (built in)هستند که با زبان های برنامه نویسی مثل c و جاوا نوشته شده اند .این توابع قابلیت ویرایش ندارند .

دسته ای دیگر از توابع با دستورات متلب نوشته شده اند و به صورت Mfile ذخیره شده اند. که میتوان آنها را ویرایش نمود..

تعدادی از توابع ویژه پر کاربرد متلب:

inf =====> وقتی که حاصل بینهایت میشود .

NaN =====> وقتی که حاصل مبهم شود .

pi =======> عدد π

```
ans =
   Inf
>> inf/inf
ans =
   NaN
```

تا اینجا با نحوه تعریف ماتریس آشنا شدیم...

اما برای ایجاد برخی ماتریس های خاص دستوراتی داریم که در زیر به آنها اشاره میکنیم :

zeros =======> ماتریسی تولید میکند که تمام المان های آن صفر است.

ones =======> ماتریسی تولید میکند که تمام المان های آن یک است .

rand =======> تولید اعداد تصادفی با توزیع یکنواخت

randn ======> تولید اعداد تصادفی با توزیع نرمال

شناسنامه مجله

صاحب امتیاز :

سایت علمی آموزشی نواندیشان

مدیر مسئول:

مهدی عارف خیابانی

سردبیر:

پیمان صادقیان

شماره:ISSN:

2322-3723

به همت:

مجید بهره مند

مهندس مهدی عارف خیابانی

مهندس محمدمهدی ریشهری

همه اعضای محترم هیئت تحریریه

```
>> zeros(3,2)

ans =

     0     0
     0     0
     0     0

>> ones(3)

ans =

     1     1     1
     1     1     1
     1     1     1

>> rand(2)

ans =

    0.8147    0.1270
    0.9058    0.9134

>> randn(1,5)

ans =

    0.3188   -1.3077   -0.4336    0.3426    3.5784
```

انجمن علمی و پژوهشی نواندیشان
WWW.NOANDISHAAN.COM

سخن پایانی

به پایان این دفتر حکایت همچنان باقیست .این شماره از مجله رو هم باز با عذرخواهی و پوزش از شما مهندسین و عزیزان به پایان میبرم .گرچه نشد به وعده های خودمان مبتنی بر پربارترکردن مجله جامه عمل بپوشانیم ، اما تلاش خود را در این راستا انجام داده ایم.

این مجله نوپاست و هنوز نیاز دارد از مادر تغذیه کند . این تغذیه چیزی جز ارسال مطالب خوب و پربار ار سوی شما عزیزان نیست .در این جامعه که سیل مصرف گرایی همه جا به چشم میخورد بد نیست گاهی خلاف جهت آب ما تولید کننده باشیم.

علم و دانش تنها چیزی است که با فرافکنی نه تنها کم نمیشود بلکه به آن اضافه هم میگردد.همه ما شنیده ایم "زکات علم یاددادن آن به دیگران است"

درنهایت،معلوم نیست برای شماره بعدی این مجله عمری باشد که در خدمت شما عزیزان باشم ،به شرط بقا، انشاالله شاهد مطالب خوب و مفید شما در شماره بعدی هستیم

ارادتمند شما

پیـــــمان صـــــــادقیان