

فهرست مطالب

- پروردگاری زبان
۱-۱ معرفی کوتاه از موتورهای القایی ۹
۱-۲ روش های کنترل سرعت موتورهای القایی ۱۵
۱-۳ معرفی پالس PWM ۲۱
۲-۱ اصول تامین بار بویله کلید زنی با مدولاسیون ۲۲
۲-۲ پردازش تولید PWM ۲۷
۳-۱ مشخصات کلی درایو کنترل ۳۳
۳-۲ تشریح اصول کلی طراحی سیستم کنترل سرعت ۳۴
- کتاب مادرستی
۱-۱ معرفی کوتاه از موتورهای القایی ۹
۱-۲ روش های کنترل سرعت موتورهای القایی ۱۵
۱-۳ معرفی پالس PWM ۲۱
۲-۱ اصول تامین بار بویله کلید زنی با مدولاسیون ۲۲
۲-۲ پردازش تولید PWM ۲۷
۳-۱ مشخصات کلی درایو کنترل ۳۳
۳-۲ تشریح اصول کلی طراحی سیستم کنترل سرعت ۳۴

و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه
۳-۳ طراحی سخت افزار ۳۴

زنگان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان
۱-۳-۳ برد میکرو کنترلر ۳۶

و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده
۲-۳-۳ قسمت معکوس آنالوگ ۳۸

مهدسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی
کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه ۴۵

۳-۳-۳ قسمت تغذیه (Rectifier) ۴۵

برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق
۴-۳-۳ سنسور کنترل سرعت ۴۵

آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه
پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش ۴۷

۳-۳-۴ سنسور کنترل جریان DC باس ۴۹

برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق
و انتگاه زنجان فصل چهارم - اجرای دوین کنترلی ۵۰

زنگان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه
۴-۴ محاسبه تابع تبدیل موتور کلیه ای ۵۰

و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده
۲-۴ انتخاب کنترل کننده سیستم حلقه بسته با در نظر گرفتن پارامتر های ۵۳

مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی
کروه برق آزمايگاه پژوهش برق ۵۴

برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه ۴-۴ بررسی و مقایسه نمونه ای خطای سرعت روتور با سرعت در خواستنی زنجان و اشکده مهندسی کروه برق
۴-۴ نتیجه گیری و انتخاب نوع کنترل کننده ۵۴

آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق
کاربر در سیستم حلقه بسته بدون کنترل کننده تنااسبی و در سیستم حلقه بسته ۵۴

آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه
پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش ۵۴

با کنترل کننده تنااسبی ۵۴

برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق
فصل پنجم - قسمت کنترل الکترونیکی ۵۷

و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه
۱-۵ بخش سخت افزار الکترونیکی ۵۷

زنگان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان
و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه
زنگان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمايگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان ۵۷

و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان
مقدمه:

زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان
همانطور که می دانیم موتورهای القایی پرکاربردترین موتورهای به کار گرفته شده در صنعت،

و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده
کنترل صنعتی و اتوماسیون است از این روز به آنها اسب صنعت حرکت هم گفته می شود.

مهندی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی
مودر نهایی القایی در مقایسه با موتورهای دیگر باداوم، قابل اعتماد و هزینه وزن کمتر، راندمان

کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه
بیشتر و دارای قابلیت عملکرد در محیط های با گرد و غبار و قابل انفجار هستند. چنانچه به ترتیبی

برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق
های یک موتور القایی اعم از سه فاز و یا تک فاز ولتاژ مورد نیاز آن را اعمال کنیم موتور در

آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق
سرعت ثابتی می چرخید اما در بسیاری از کاربردها از صنعت گرفته تا تجهیزات خانگی استفاده

پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه
از سرعت متغیر موتورهای القایی اجتناب ناپذیر است. بطور مرسوم در گذشته گیربکس های

مکانیکی وظیفه تغییر سرعت ارائه شده توسط موتور را داشته اند که علاوه بر تلفات و هزینه های
و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده
ناشی از استفاده از تجهیزات مکانیکی، بدست اوردن هرنوع سرعتی نیز مقدور نبود. در دو دهه

زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده
گذشته کنترل تریستوری موتورهای القایی بسیار معمول شد و بدست اوردن سرعت های متغیر به

راحتی امکان پذیرش ام این روش بعلت آن که از تریستورها برای برش شکل موج ولتاژ و روپی
مهندی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه

برای کنترل سرعت موتور استفاده می کرد دارای معایب زیر بود:

کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق
۱- ایجاد تلفات و پایین آمدن بازدهی سیستم کنترل موتور.

برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق
۲- کلیدزنی تریستورها در محدوده شناوی که سبب ایجاد نیز و سروصدای موتور می شد.

آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق
۳- بعلت آنکه کنترل تریستوری باعث ایجاد هارمونیک های دامنه بالا در موتورها می گشت

آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه
بدست اوردن سرعت های پایین غیرممکن بود.

پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه
۴- بعلت ایجاد هارمونیک ها و تلفات بالای تریستورها استفاده از تریستورها برای کنترل

برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده
موتورهای سنگین القایی عملاً غیرممکن بود.

و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده
زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه

و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان

و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان

و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان

و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان

کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق شکل ۱- کنترل تریستوری موتور سه فاز.

برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کارومنت آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق

اما امروزه برای کنترل بهتر و جلوگیری از تلفات مدار کنترل استفاده از **IGBT** ها و ماسفت ها

آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش

بجای تریستورها امری مرسوم شده است که این مهم با استفاده از کنترل میکروکنترلی دست یافتنی

پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش

شده است تا علاوه بر ایجاد حداقل تلفات و کنترل دقیق تر موتور القایی، تاحد امکان از بروز

هارمونیک های زمانی درمотор جلوگیری شود. اساس کار درایورهای میکرو کنترلی موتورهای

زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان

القایی بر تکنیک مدولاسیون پالس **PWM** پایه گذاری شده است که این مهم بوسیله

تجهیزات کلیدزنی سریع مانند **IGBT** امکان پذیر است در این پایان نامه سعی شده است کنترل

و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده

سرعت موتورهای القایی به کمک میکرو کنترل از تئوری تا پیاده سازی با جزئیات کامل شرح داده

مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق

شود. اما قبل از شروع و واکاوی پرسه کنترل سرعت توضیح کوتاهی در مورد موتور القایی و

کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق

مدولاسیون **PWM** برای درک بهتر مطلب بعدی ضروری است.

برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق

آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق

آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق

پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش

برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه

زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه

زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهش برق و انتگاه زنجان

فصل اول زناشویی کوهمرق آذنایگاه و اشکده مهندسی کوهمرق آذنایگاه و اشکده زنجان و اشکده مهندسی کوهمرق آذنایگاه و اشکده زنجان و اشکده زنجان و اشکده

متورهای القایی

آزادی‌گاههای پژوهه‌برن و انشاوه زنجان - ۱- معرفی کوتاه از موتورهای القایی: زنجان و آذکده‌مندی کروپوئین آزادی‌گاههای پژوهه‌برن

برق و ایجاد نیکان و ایجاد هندسی کرومه بریق آنها که بیرونه بریق و ایجاد نیکان و ایجاد هندسی که بیرونه بریق و ایجاد نیکان و ایجاد هندسی کرومه بریق آنها که بیرونه بریق و ایجاد نیکان و ایجاد هندسی کرومه بریق آنها که بیرونه بریق

و اندکه از نیسان و اندکه همچنین که در موتور آزادنگاه، برق شرمن و اندکه از نیسان و اندکه

Motor: 1 HP 60/50 Hz

شکا ۱-۱ موتور القام

کروه برق آنماگاه پروره من و انجاه زنجان داشکه مدنی گردت آنماگاه پروره من و انجاه زنجان داشکه مدنی از دو من آنماگاه پروره برق و انجاه زنجان داشکه مدنی کروه
دوار سه نوع اند:

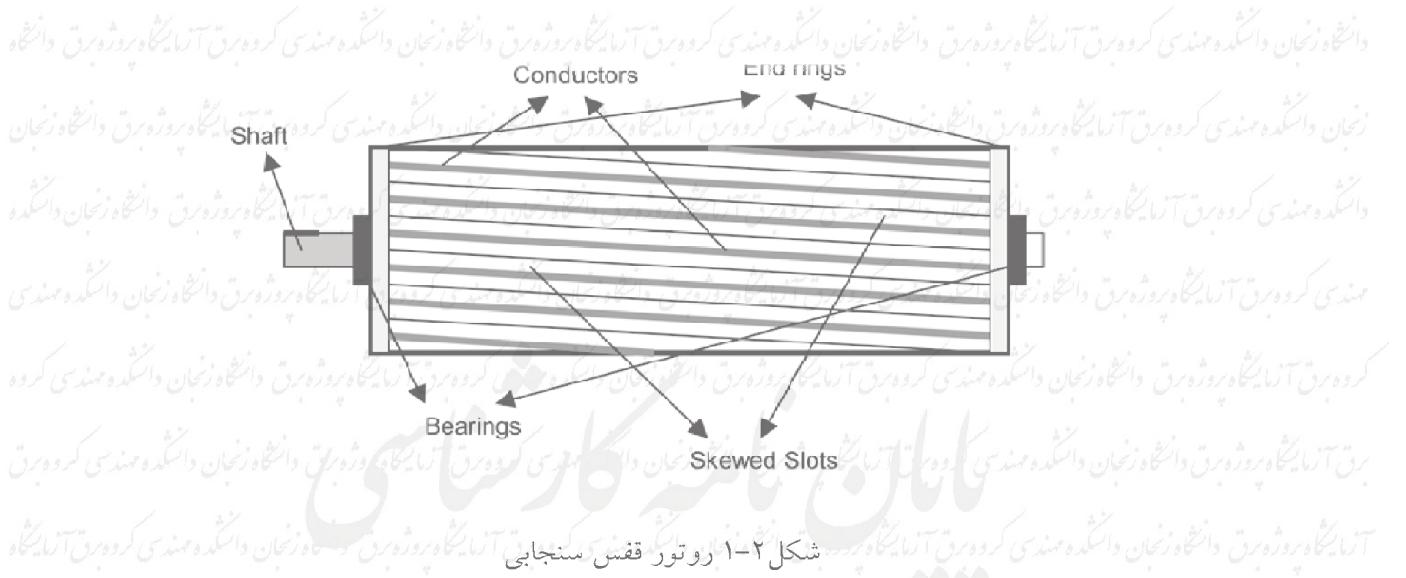
آذربایجان بروزه برق و انسحاب رنجان و اسکله هندی کرومه برق آذربایجان بگاهه بروزه برق و انسحاب رنجان و اسکله هندی کرومه

ب) موتورهای القایی دوفاز

ج) موتورهای القایی سه فاز

پژوهش زبان و ادبیات زبان و اسکله مهندسی کروهی از نظر ساختهای مدرن دانشگاه مهندسی کروهی از نظر ساختهای مدرن دانشگاه زبان و اسکله مهندسی کروهی آنرا یاد کار پژوهش را در تورهای موتورهای اقایی، سه فاز از نظر ساختمان بر دو نوع است:

ب) روتورهای قفس سنجابی



شکل ۱-۲ روتور قفسه سنجابی آنایکاوه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایکاوه پروژه برق

همانطور که ذکر شد اساس کار این موتور القاء جریان در روتور موتور در اثر اعمال ولتاژ به آنایکاوه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایکاوه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق

و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی استاتور و به تبع آن ایجاد شار در فاصله هوایی روتور و استاتور است. شار ایجاد شده در اثر ولتاژ آنایکاوه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایکاوه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی که داشتند هر کلاف برابر است با :

$$\phi_p = \frac{\sqrt{2} E_{rms}}{2\pi N F} \quad (1)$$

شار کل ایجاد شده در اثر ولتاژ القایی تمام فازها نیز برابر است با :

$$E_{rms} = \frac{4144 f N_{ph} K_w}{\phi} \quad (2)$$

تعداد حلقه های سری در هر افزار زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایکاوه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایکاوه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق

پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایکاوه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایکاوه پروژه برق

و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی این شار ایجاد شده در فاصله هوایی سبب القاء ولتاژ در روتور می گردد . طبق قانون لنز نیز جهت پجر خش آنایکاوه پروژه برق و انتگاه

زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایکاوه پروژه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آنایکاوه پروژه برق و انتگاه زنجان

و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان
محور و روتور درجهت چرخش میدان گردان خواهد بود تا سرعت نسبی میدان گردان روتور و
زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان
استاتور کم شود و سرانجام موتور با سرعت n خواهد چرخید که این سرعت روتور همواره
و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده
هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده
از سرعت میدان سنکرون شکاف هوایی ns کوچکتر می باشد.

هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی
کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی
در موتور القایی استاتور به شبکه **AC** وصل شده و در روتور جریان **AC** به علت عمل القاء برقرار
برق آزمايگاه پروژه برق و اشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق
می گردد به همین دلیل به آنها موتورهای القایی گفته می شود.

آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه
پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه
 $f = 120$: سرعت میدان گردان (سرعت سنکرون) p

$S = \frac{ws - n}{ws} = \frac{ws - w}{ws}$: پارامتر لغزش آزمايگاه پروژه برق
برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق
 $nr = \frac{120 f}{p}$: سرعت میدان روتور w سرعت برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه
زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان

P از تعداد قطب ها: F فرکانس تغذیه موتور، هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده
و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی
همسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی
مشخصه های موتورهای القایی سه فاز:

کروه برق آزمايگاه پروژه برق و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه
برق آزمايگاه پروژه برق و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه
الف- گشتاور حاصله توسط هرفاز موتور:

آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق
آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق
آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق
آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق

$T_{mech} \approx \frac{14}{w_{syn}} \frac{V^2 th}{R_2} S$ در لغزش کم: $T_{mech} \approx \frac{1}{W_{sgn}} \frac{V^2 th}{(X_{th} = X'_2)} S$ در لغزش زیاد: $T_{mech} \approx \frac{1}{W_{sgn}} \frac{V^2 th}{(X_{th} = X'_2)} R'_2$
برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه
پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه
برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه
آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق

ب- رابطه فرکانس و گشتاور تحت ولتاژ ثابت:
و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه
و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه
زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان

گشتاور هر فاز موتور القایی برابر است با:
زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه
زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان و اشکده هندسی کروه برق آزمايگاه پروژه برق و انشاهه زنجان

و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه

زنجان و اشکده مهندسی کروه برق پس اگر مقاومت روتور را تغییر دهیم (افزایش دهیم) می توانیم بیشترین مقدار گشتاور را در فرودنی و انتگاه زنجان

و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده

مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی (۱-۹)

$$p = T_{mech} W_{mech} = I_2^2 \frac{R_2}{S} (1 - S)$$
 کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه

برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق (۱-۱۰)

$$T_{mech} = \frac{1}{W_{syn}} \frac{v^2 th}{(x_{th} + x_2'^2)^2} \frac{R_2'}{s}$$
 کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه

پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه

برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه

زنجان و اشکده مهندسی در موتورهای القایی روتور سیم پیچی شده برای تغییر مقاومت روتور کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه

زنجان و اشکده مهندسی کاروبیک می توان از یک رئوستا استفاده کرد اما در موتورهای روتور قفس سنجابی

و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده

مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه

برق آزمایشگاه پژوهه برق خاصیت جابجایی فاز : کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه

برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کاروبیک روتور با هر فاز منتظر آن در استاتور زاویه β اگر روتور را در وضعیتی قرار دهیم که هر فاز روتور با هر فاز منتظر آن در استاتور زاویه β کروه برق

آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی در روتور به اندازه β با ولتاژ منتظر در استاتور اختلاف فاز دارد.(خاصیت

آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی روتور القایی فاز روتور القایی)

لازم به ذکر است که دیگر در این حالت روتور نمی چرخد. (به علت اتصال باز بودن)

پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه

برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی (۱-۱۱) آزمایشگاه پژوهه برق (و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه

زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده

زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده

زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده مهندسی کروه برق آزمایشگاه پژوهه برق و انتگاه زنجان و اشکده

