



واحد بردسکن

ماشین‌های الکتریکی ماشین‌های القایی (آسنکرون)

Electric Machines
Induction Machines (Asynchronous)

وحید به روش

عضر هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بردسکن

سرشناسه	: به روش، وحید، ۱۳۹۳ -
عنوان و نام پدیدآور	: ماشینهای الکتریکی - ماشینهای القایی (آسنکرون) (Electric machines- induction machines (Asynchronous) / وحید به روش.
مشخصات نشر	: مشهد: واژگان خرد، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	: ۸۸ ص.: مصور، جدول.
شابک	: 978-964-8931-51-8
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۸۸
موضوع	: ماشین آلات برقی القایی
موضوع	: ماشین آلات برقی
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۱ TK۲/۲۱۸۱م۹
رده بندی دیویی	: ۳۱۰۴۲/۶۲۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۸۰۷۱۵۰



مشهد، آبکوه، چهارراه کلاهدوز، شماره ۴۵۱، تلفن: ۸۴۶۶۹۷۶

E-mail: akhpab@gmail.com

http://www.nakhaie.com

ماشین های الکتریکی (ماشین های القایی - آسنکرون)

تألیف: وحید به روش

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

چاپ اول تابستان ۱۳۹۱ - ۸۸ صفحه وزیری

چاپ و صحافی: دانشگاه فردوسی

قیمت: ۳۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۸۹۳۱-۵۱-۸

حق چاپ محفوظ است

فهرست

۸.....	بررسی انواع کوپل‌های الکترومغناطیسی (گشتاورهای الکترومغناطیسی).....
۸.....	۱- کوپل تداخلی (Interaction Torque).....
۹.....	۲- کوپل رلوکتانس (Reluctance Torque).....
۱۱.....	۳- کوپل هیسترزیس (Hysteresis Torque).....
۱۱.....	انواع میدان‌های مغناطیسی.....
۱۱.....	۱. میدان مغناطیسی ساکن و ثابت.....
۱۲.....	۲. میدان مغناطیسی ساکن و متغیر (نوسانی).....
۱۳.....	۳. میدان مغناطیسی دوار.....
۱۷.....	سیم‌پیچی.....
۲۲.....	ضریب سیم‌پیچی.....
۲۷.....	ماشین‌های القای (آسنکرون) (Induction (Asynchronous) Machines).....
۲۹.....	عملکرد موتورهای القایی سه‌فاز در شرایط مختلف.....
۲۹.....	۱. عملکرد موتورهای القایی سه‌فاز در حالت سکون.....
۲۹.....	۲. جابجاکنده فاز (اختلاف فاز دهنده - Phase Shifter).....
۳۰.....	۳. تنظیم کننده ولتاژ (رگولاتور ولتاژ).....
۳۱.....	۴. عملکرد موتورهای القایی سه‌فاز در حالت کار عادی (چرخش).....
۳۱.....	لغزش.....
۳۳.....	بررسی سه حالت موتوری، ژنراتوری و ترمز در ماشین‌های القایی سه‌فاز.....
۳۴.....	۱. حالت موتوری (Motoring Mode).....
۳۴.....	۲. حالت ژنراتوری (Generating Mode).....
۳۴.....	۳. حالت ترمز (Plugging Mode).....
۳۵.....	موتور القایی سه‌فاز معکوس (Inverted Induction Motor).....

۳۵	مدار معادل موتور القایی سه فاز
۳۶	۱. مدار معادل سیم پیچ استاتور
۳۷	۲. مدار معادل سیم پیچ روتور
۳۹	۳. مدار معادل کامل موتور القایی سه فاز (مدل دقیق - مدل T)
۴۰	۴. مدار معادل تقریبی (Approximate Equivalent Circuit) برای موتور القایی سه فاز
۴۱	۵. مدار معادل پیشنهادی IEEE
۴۱	۶. مدار معادل تونن (Thevenin's Equivalent)
۴۲	آزمایش های بی باری و روتور قفل شده و DC جهت تعیین پارامترهای موتور القایی
۴۳	۱. آزمایش بی باری
۴۴	۲. آزمایش روتور قفل شده
۴۶	۳. آزمایش مقاومت DC
۴۷	گشتاور در ماشین القایی
۴۹	مشخصه های موتور القایی (شاخص های مرغوبیت موتور القایی)
۵۰	بررسی رابطه گشتاور و لغزش
۵۲	تأثیر تغییرات مقاومت روتور بر منحنی گشتاور- سرعت
۵۵	تلفات و بازده در ماشین های AC
۵۷	نحوه پخش توان در حالت های مختلف ماشین های القایی
۵۸	تأثیرات تغییرات ولتاژ و فرکانس بر منحنی گشتاور- سرعت- لغزش
۶۳	راه اندازی موتورهای القایی
۶۴	کنترل سرعت موتورهای القایی
۶۶	روش های ترمز کردن موتور القایی
۶۸	انواع موتورهای القایی
۶۸	۱. موتورهای القایی با روتور قفس سنجابی (روتور اتصال کوتاه)
۷۱	۲. موتورهای القایی روتور سیم پیچی شده یا روتور رینگ
۷۳	نمونه سوالات
۸۸	فهرست منابع

به نام تنها پرستیدنی که قلم را آفرید

تقدیم به پدر و مادر و همسر عزیزم

مقدمه مولف

درس ماشینهای الکتریکی از دروس مهم برای دانشجویان رشته مهندسی برق می باشد .
مجموعه حاضر حاصل تلاش سالها تجربه تدریس ماشینهای الکتریکی بوده و امید است دانشجویان گرامی
با مطالعه این کتاب بتوانند دید مناسب تری از ماشینهای القایی به دست آرند .
سعی بر آن است که در آینده نزدیک بتوان بطور گسترده تر و شاخص تر تجارب خود را در زمینه های
مختلف و تنها در ازای دعای خیری در اختیار دانش پژوهان قراردادده و منعکس نمایم .
از خوانندگان گرامی استدعا دارم پیشنهادات خود را از طریق پست الکترونیکی
vahidbehraresh@yahoo.com به اطلاع برسانند تا به آنها ترتیب داده شود .

وحید بهروش

تابستان ۱۳۹۱

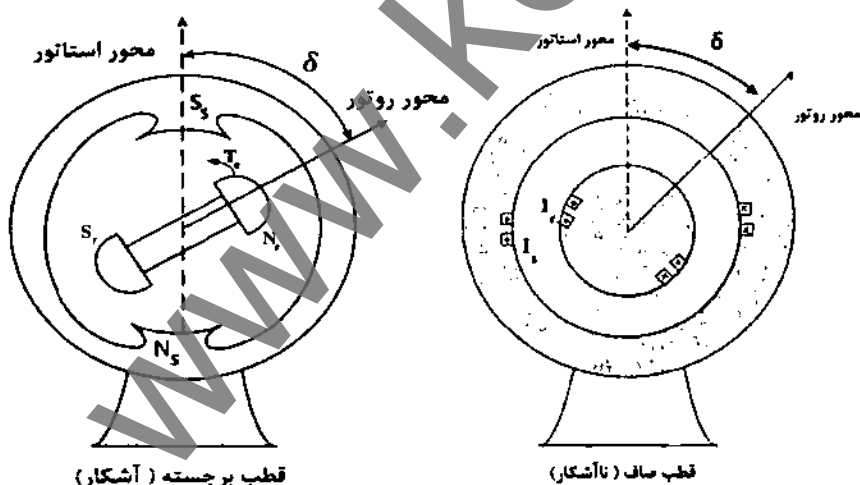
بررسی انواع کوپل‌های الکترومغناطیسی (گشتاورهای الکترومغناطیسی)

۱. کوپل تداخلی (Interaction Torque):

این نوع کوپل در ماشین‌های جریان دائم، اندوکسیونی (آسنکرون) و سنکرون وجود دارد و برای ایجاد آن لازم است دو میدان مغناطیسی یکی در روتور و دیگری در استاتور موجود بوده و که نسبت به یکدیگر ثابت باشند.

الف) اساس تولید کوپل تداخلی:

می‌دانیم که دو قطب همنام یکدیگر را دفع و دو قطب غیر همنام یکدیگر را جذب می‌کنند، بنابراین در ماشین‌های دو قطب اشکال زیر، هرگاه محور مغناطیسی روتور ساکن، تحت زاویه بار (δ) نسبت به محور مغناطیسی استاتور قرار گیرد. کوپل الکترومغناطیسی (T_e) بر روتور وارد می‌گردد و نهایتاً آن را در موقعیت ($\delta = 0$) قرار می‌دهد و به عبارت دیگر دو قطب غیر همنام روتور و استاتور (S_r, N_s) یکدیگر را جذب کرده‌اند. حال اگر به ترتیبی قطب‌های استاتور (و به عبارت دیگر میدان استاتور) دوران داده شود روتور نیز همراه آن به دوران خواهد آمد.



قطب برجسته (آشکار)

قطب صاف (ناآشکار)

ب) شرایط تولید کوپل:

بررسی ریاضی نشان می‌دهد که شرایط زیر جهت تولید کوپل تداخلی لازم است:

۱. دو میدان مغناطیسی یکی در روتور و دیگری در استاتور وجود داشته باشند.
۲. تعداد قطب‌های دو میدان مغناطیسی بایستی برابر باشند. در غیر این صورت حالت دافعه یا