

آزمونهای کاردانی به کارشناسی

ماشینهای الکتریکی

همراه با پاسخهای تشریحی و خلاصه مطالب

۸۳-۱۳۷۶

سراسری - آزاد

انتشارات معبود

گردآورندگان:

مهندسین محمد صادقی راد

سید محمد مهدی میر صانعی

صادقی راد، محمد، ۱۳۵۶ - ، گردآورنده
آزمونهای کاردانی به کارشناسی: ماشینهای الکتریکی همراه با
پاسخهای تشریحی و خلاصه مطالب ۸۳ - ۱۳۷۶ سراسری - آزاد/
گردآورندگان محمد صادقی راد، محمدمهدی میرصانعی، - - - - - قم:
معبود، ۱۳۸۴.

۳۹۷ ص:، مصور، جدول، نمودار.

ISBN: 964-8572-05-4: ۳۵۰۰۰ ریال

عنوان دیگر: مجموعه آزمونهای کاردانی به کارشناسی ماشینهای
الکتریکی.

فهرست نویسی براساس اطلاعات فنی.

کتابنامه: ص. ۳۹۷.

۱. ماشین آلات برقی - - - آزمونها و تمرینها (عالی). ۲. ماشین آلات
برقی - - - راهنمای آموزشی (عالی). ۳. دانشگاهها و مدارس عالی - - -
ایران - - - آزمونها. الف. میرصانعی، محمدمهدی، گردآورنده. ب. عنوان.
ج. عنوان: مجموعه آزمونهای کاردانی به کارشناسی ماشینهای الکتریکی.

۲۲۱۵۱۳۷ ص / LB ۲۳۵۳ / ۳۷۸ / ۱۶۶۴

۴۲۷۳۲-۸۳

کتابخانه ملی ایران

نام کتاب : مجموعه آزمونهای کاردانی به کارشناسی ماشینهای الکتریکی

گردآورندگان : مهندسین محمد صادقی راد - سید محمد مهدی میرصانعی

نوبت چاپ : اول

سال چاپ : ۱۳۸۴

تیراژ : ۲۰۰۰ نسخه

قیمت : ۳۵۰۰۰ ریال

ناشر : انتشارات معبود

حروفچینی : ره‌آوران - رحمانی

لیتوگرافی : سپهراسکنر - قم

چاپخانه : معراج

ISBN: 964-8572-05-4

شابک : ۹۶۳-۸۵۷۷-۰۵-۳

مرکز پخش : خیابان انقلاب، رویروی دبیر خانه دانشگاه تهران ساختمان کتابهای جیبی - جنب

آسانسور - تلفن ۶۳۸۵۲۸۷ - ۰۹۱۲۱۸۸۸۴۸۰

تقدیم به پدر و مادر عزیزمان

مقدمه:

امروزه پیشرفت صنایع مختلف بطور چشمگیری مرتبط با انرژی الکتریکی و حالت‌های تبدیل یافته آن می‌باشد بطوریکه در دو بعد بسیار مهم و کلی مینی موتورها بعنوان اسب کاری صنعت و ژنراتورها بعنوان قلب شبکه‌های برق رسانی هر کشوری مطرح می‌باشند از اینرو ماشینهای الکتریکی در سه قالب ۱ - ماشینهای dc ۲ - ترانسفورماتورهای ۳ - ماشینهای ac، بعنوان دروس مهم رشته برق بویژه گرایش قدرت در دانشگاه‌های دنیا تدریس می‌گردد و از طرفی این دروس بعنوان زیربنای عملی تکنسین‌های برق از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. بویژه آنکه ماشینهای الکتریکی از مواد آزمونه‌های کارشناسی ناپیوسته و کارشناسی ارشد گرایشهای قدرت و کنترل می‌باشد. بنابراین با توجه به جنبه‌های قوی عملی و نظری این درس بعنوان زیربنای دیگر دروس رشته برق، بر آن شدیم تا کتابی جامع ولی مختصر و با زبانی ساده، مشتمل بر شرح درس، نکات کلیدی و تستهای طبقه‌بندی شده هر مبحث را بدست دانشجویان عزیز برسانیم. در کتاب حاضر موارد ذکر شده در قالب ۵ فصل زیر طبقه‌بندی گردیده‌اند:

فصل اول: سیستمهای مغناطیسی

فصل دوم: ترانسفورماتورها

فصل سوم: ماشینهای جریان مستقیم

فصل چهارم: ماشینهای القایی

فصل پنجم: ماشینهای تکفاز

در اینجا لازم به ذکر است این کتاب اگر چه تا حدودی جنبه تستی و کنکوری دارد اما برای دانشجویانی که درس ماشینهای الکتریکی را دارند بعنوان مرجع درس مفید خواهد بود.

در پایان از استاد گرانقدر و ارجمندمان جناب آقای دکتر لسانی و کلیه دوستان عزیز و گرانقدردان که در این امر مشوق ما بوده‌اند، جناب آقای سعید آقاچانزاده جناب آقای هاشم رضایی و همچنین از آقای مرادیان و سرکار خانم رحمانی کمال تشکر را داریم.

طبیعی است که این کتاب بعنوان چاپ اول خود، نمی‌تواند حاکی از اشتباه و خطا باشد و لذا از کلیه عزیزانی که این کتاب را مطالعه می‌کنند استدعا داریم که اگر نکته‌ای به نظرشان می‌رسد، تذکر فرمایند تا در چاپهای بعدی لحاظ شود.

و من الله التوفیق و علیه التکلان

محمد صادقی راد

سید محمد مهدی میرصانمی

۱-۲-۲) انواع اتصالات ترانسفورماتور سه فاز...	۵۲
۲-۳-۲) گروههای ترانسفورماتور سه فاز...	۵۷
سؤالات فصل دوم	۶۱
پاسخ سؤالات فصل دوم	۸۰
فصل سوم: ماشینهای جریان مستقیم	
۱-۳) اساس کار و ساختمان ماشین DC...	۹۶
۱-۱-۳) عملکرد کلی ماشین DC...	۹۶
۲-۱-۳) وظیفه و ساختمان کموتاتور...	۹۸
۳-۱-۳) چگونگی عمل کموتاتور...	۹۹
۲-۱-۳) سیم‌پیچی آرمیچر ماشین dc...	۱۰۲
۳-۱-۵) وضعیت نیروی محرکه القایی و چگونگی برقراری تعادل در انشعابات در سیم‌پیچی...	۱۰۴
۳-۱-۶) محاسبه مقاومت آرمیچر...	۱۰۷
۳-۱-۷) نیروی محرکه القایی تولیدی در ماشینهای DC...	۱۰۸
۳-۱-۸) گشتاور تولیدی در ماشین dc...	۱۰۹
۳-۱-۹) سرعت موتور dc...	۱۱۱
۳-۱-۱۰) مبحث توان و بهره...	۱۱۲
۳-۲) طبقه‌بندی ماشینهای dc بر اساس روشهای تحریک...	۱۱۳
۳-۲-۱) انواع ماشین dc کمپوند...	۱۱۴
۳-۲-۲) ژنراتور DC با تحریک جداگانه	۱۱۶
۳-۲-۳) موتور DC با تحریک جداگانه	۱۱۹

فصل اول: مدارهای مغناطیسی

۱-۱) مدارهای مغناطیسی	۸
۱-۱-۱) رابطه بین میدان مغناطیسی و جریان الکتریکی:	۸
۲-۱-۱) مدار معادل مغناطیسی:	۹
۲-۱) تلفات هسته:	۱۳
۱-۲-۱) تلفات هیستریزس:	۱۳
۲-۲-۱) تلفات جریان گردابی:	۱۶
۳-۱) تحریک سینوسی:	۱۷
۴-۱) بررسی اندوکتانس و انرژی در مدارهای مغناطیسی:	۱۷
سؤالات فصل اول	۱۹
پاسخ سؤالات فصل اول	۲۸
فصل دوم: ترانسفورماتورها	
۱-۲) ترانسفورماتور تک‌فاز (مدار معادل)	۳۵
۱-۱-۲) مبانی ترانسفورماتور...	۳۵
۲-۱-۲) مدار معادل ترانسفورماتور تک‌فاز...	۳۶
۳-۱-۲) تعیین پارامترهای مدار معادل ترانسفورماتور تک‌فاز	۳۹
۴-۱-۵) تنظیم ولتاژ	۴۱
۵-۱-۲) بازده	۴۴
۲-۲) اتو ترانسفورماتور و...	۴۶
۱-۲-۲) اتو ترانسفورماتور	۴۶
۲-۲-۲) اتصال موازی ترانسفورماتور...	۴۹
۳-۲) ترانسفورماتور سه فاز:	۵۲

- ۲۲۵..... ۴-۲-۲) اثبات ریاضی میدان دوار دو فاز.
- ۲۲۶..... ۴-۲-۳) اثبات تحلیلی میدان دوار سه فاز.
- ۲۲۸..... ۴-۳-۳) سیم پیچی رتور ماشینهای ac.
- ۲۲۸..... ۴-۳-۱) سیم پیچی هم مرکز.
- ۲۳۰..... ۴-۳-۲) سیم پیچی زنجیری.
- ۴-۴-۴) عملکرد موتورهای القایی سه فاز در شرایط مختلف..... ۲۳۱
- ۴-۴-۱) مبانی موتور القایی سه فاز..... ۲۳۱
- ۴-۴-۲) عملکرد موتور القایی در حال سکون..... ۲۳۲
- ۴-۴-۲) عملکرد موتور القایی در حالت کار عادی..... ۲۳۲
- ۴-۴-۴) موتور القایی سه فاز معکوس..... ۲۳۴
- ۴-۵-۵) مدار معادل موتور القایی سه فاز..... ۲۳۶
- ۴-۵-۱) بدست آوردن مدار معادل..... ۲۳۶
- ۴-۵-۲) محاسبه بازده، گشتاور و توان..... ۲۴۲
- ۴-۵-۳) بررسی گشتاور موتور القایی..... ۲۴۶
- ۴-۶-۶) مباحث تکمیلی..... ۲۴۹
- ۴-۶-۱) اثر مقاومت رتور..... ۲۴۹
- ۴-۶-۲) کلاسهای موتورهای القایی نفس سنجایی..... ۲۵۰
- ۴-۶-۳) موتورهای القایی یا رتور سیم‌بندی شده..... ۲۵۲
- ۴-۶-۴) راه اندازی موتورهای القایی سه فاز..... ۲۵۳
- ۴-۶-۵) کنترل سرعت..... ۲۵۵
- ۴-۶-۶) پایداری موتور القایی..... ۲۵۷
- ۴-۶-۷) روشهای ترمز در موتور القایی..... ۲۵۷
- ۴-۶-۸) نمودار دایره‌ای..... ۲۵۸
- ۴-۶-۹) هارمونیکهای زمانی و مکانی در موتور القایی..... ۲۵۹
- ۳-۲-۴) ژنراتور DC شنت..... ۱۲۱
- ۳-۲-۵) موتور DC شنت..... ۱۲۳
- ۳-۲-۶) ژنراتور DC سری..... ۱۲۶
- ۳-۲-۷) موتور DC سری..... ۱۲۸
- ۳-۳-۳) ماشین DC کمپوند..... ۱۳۱
- ۳-۳-۱) ژنراتور DC کمپوند اضافی..... ۱۳۱
- ۳-۳-۲) موتور DC کمپوند اضافی..... ۱۳۱
- ۳-۳-۳) ژنراتور DC کمپوند نقصانی..... ۱۳۲
- ۳-۳-۴) موتور DC کمپوند نقصانی..... ۱۳۳
- ۳-۴-۴) عملکرد موتورهای dc..... ۱۳۶
- ۳-۵-۵) عملکرد مولدهای dc..... ۱۳۶
- ۳-۶-۶) بررسی اثر جاروبکها در حالت مونوری و ژنراتوری..... ۱۳۷
- ۳-۷-۷) عکس العمل آرمیچر و کموتاسیون..... ۱۳۸
- ۳-۷-۱) بررسی عکس العمل آرمیچر..... ۱۳۸
- ۳-۷-۲) روشهای کاهش اثر عکس عملهای آرمیچر..... ۱۴۳
- ۳-۷-۳) کموتاسیون..... ۱۴۷
- ۳-۸-۸) کنترل سرعت در موتورهای DC..... ۱۵۰
- ۳-۹-۹) راه اندازی موتور DC..... ۱۵۶
- ۳-۱۰-۱۰) ترمز موتور DC..... ۱۵۷
- ۳-۱۱-۱۱) کار موازی مولدهای DC..... ۱۵۸
- سؤالات فصل سوم..... ۱۶۱
- پاسخ سؤالات فصل سوم..... ۱۹۴
- فصل چهارم: ماشینهای القایی (آسنکرون)
- ۴-۱-۱) مقدمه..... ۲۲۱
- ۴-۲-۲) انواع میدانهای مغناطیسی..... ۲۲۲
- ۴-۲-۱) اثبات تغییر میدان دوار دو فاز..... ۲۲۴

۱۰-۵-۶) کنترل سرعت موتورهای سنکرون..... ۳۳۲	سؤالات فصل چهارم ۲۶۰
۱۰-۵-۷) راه اندازی مولد سنکرون .. ۳۳۲	پاسخ سؤالات فصل چهارم ۲۷۸
سؤالات فصل پنجم ۳۳۴	فصل پنجم: ماشینهای سنکرون
پاسخ سؤالات فصل پنجم ۳۴۶	۱-۵) ساختار و عملکرد ماشینهای الکتریکی..... ۲۹۵
فصل ششم: ماشینهای تکفاز	۲-۵) گشتاور:..... ۲۹۶
مقدمه ۳۵۶	۳-۵) انواع ماشینهای الکتریکی دوار با توجه به
۶-۱) موتورهای سری تکفاز یا موتورهای	اساس کار ۲۹۸
اونیورسال ۳۵۶	۴-۵) چرا میدان الکتروستاتیکی برای تبدیل
۶-۱-۱) ساختمان ۳۵۶	انرژی مناسب نیست؟..... ۳۰۰
۶-۱-۲) مشخصه سرعت گشتاور ۳۵۷	۵-۵) نکات و ضرایب مهم در تحلیل نیروی
۶-۱-۳) کنترل سرعت موتور اونیورسال ۳۵۸	محرك القایی ماشینهای ac ۳۰۱
۶-۲) موتورهای القایی تکفاز ۳۶۰	۵-۶) ژنراتورهای سنکرون ۳۰۵
۶-۲-۱) تئوری و نظریه مربوط به دو میدان	۵-۷) موتورهای سنکرون ۳۰۷
گردان:..... ۳۶۰	۵-۸) مدار معادل ماشین سنکرون ۳۰۷
۶-۲-۲) مدار معادل موتور القایی تکفاز .. ۳۶۱	۵-۸-۱) بدست آوردن مدار معادل ماشین سنکرون ۳۰۷
۶-۲-۳) موتور با فاز شکسته یا راه انداز مقاومتی ۳۶۳	۵-۸-۲) تعیین راکتانس سنکرون (XS) ۳۱۰
۶-۲-۴) موتورهای یکفاز خازنی ۳۶۴	۵-۸-۳) نمودار فازروی ۳۱۳
۶-۲-۵) موتور قطب چاکدار ۳۶۶	۵-۹) مشخصه های توان و گشتاور ۳۱۶
۶-۳) موتورهای تکفاز سنکرون ۳۶۸	۵-۹-۱) تغییرات توان و گشتاور بر حسب δ ۳۱۶
۶-۳-۱) موتورهای سنکرون یکفاز با	۵-۹-۲) معادلات توان خروجی موتور ۳۱۹
تحریک یا موتورهای دفعی (رپولسیون)..... ۳۶۸	۵-۹-۳) مکان هندسی توان مختلط ۳۲۲
۶-۳-۲) موتورهای سنکرون یکفاز بدون تحریک ۳۶۹	۵-۹-۴) منحنیهای توانایی ۳۲۳
۶-۴) کنترل سرعت..... ۳۷۱	۵-۱۰) مباحث متفرقه ۳۲۴
۵-۶) بحث تکمیلی پیرامون ماشینهای القایی تکفاز .. ۳۷۱	۵-۱۰-۱) کنترل ضریب توان ۳۲۴
۵-۶-۱) سیم پیچی موتورهای القای تکفاز ۳۷۱	۵-۱۰-۲) موازی کردن ژنراتور سنکرون با شبکه: ۳۲۷
۵-۶-۲) برخی معایب موتور یکفاز .. ۳۷۱	۵-۱۰-۳) راه اندازی موتور سنکرون سه فاز ۳۲۸
سؤالات فصل ششم ۳۷۵	۵-۱۰-۴) ژنراتورهای سنکرون مستقل ۳۳۱
پاسخ سؤالات فصل ششم ۳۸۰	۵-۱۰-۵) ماشینهای سنکرون قطب برجسته ۳۳۱