



آموزش مبانی مهندسی برق ۲



www.NikDars.com

با ما به روز باشید



@NikDars



@NikDars



Aparat.com/NikDars



info@nikdars.com



درباره نیک درس:

آکادمی نیک‌درس، در انتهای تابستان ۱۴۰۰ فعالیت خود را با هدف انتقال تجربه مدرسین در حوزه‌های مختلف از جمله دروس مدرسه و دانشگاه (تمامی رشته‌ها و تمامی مقاطع)، دروس حوزه‌علمیه، مهارت‌های بازارکار، هنر، صنعت، آشپزی، نرم‌افزارهای کاربردی و ... با کیفیت مطلوب برای سربلندی کشور اسلامی عزیزمان ایران، آغاز نموده است و تلاش شبانه روزی دوستان ما در مجموعه نیک‌درس جهت ارائه خدمات آموزش با کیفیت و مطلوب، با مبلغ کم، جهت پیش برد اهداف از قبل تعیین شده از جمله تحقق عدالت آموزشی، دسترسی آسان و با کیفیت به آموزش‌های متنوع در زمینه‌های گوناگون برای اقشار مختلف جامعه در استان‌ها، شهرها و روستاها و حتی در مناطق کمتر برخوردار می‌باشد. امید است که با معرفی آکادمی نیک‌درس به دوستان و آشنایان خود، ما را جهت پیش‌برد این اهداف یاری نمائید. در صورت تمایل به تدریس، مهارت‌های خود را در فرم همکاری با ما در آکادمی نیک‌درس، ثبت نمائید.

درباره مدرس: جناب آقای حمیدرضا پیرجمادی



ایشان دارای کارشناسی ارشد مهندسی برق سیستم‌های قدرت از دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی تهران می‌باشند. پایان نامه کارشناسی ارشد ایشان در خصوص تحلیل، طراحی و ساخت کوپلر خازنی برای اندازه‌گیری تخلیه جزئی در ژنراتورهای فشار قوی می‌باشد. دانشجوی ممتاز در کاردانی و کارشناسی، کسب رتبه سوم در المپیاد دانشگاه فنی و حرفه‌ای در سال ۱۳۹۱، کسب رتبه ۱۷ در آزمون کاردانی به کارشناسی برق قدرت در سال ۱۳۹۱ و قبولی در آزمون کارشناسی ارشد با امتیاز دانشجوی ممتاز از جمله افتخارات ایشان می‌باشد. علاقه به یادگیری و آموزش در رشته مهندسی برق مخصوصاً مباحث صنعتی باعث شده در مباحث طراحی پست‌های فشار قوی، طراحی سیستم زمین صنعتی، طراحی تابلو فشار ضعیف و فشار متوسط و همچنین پایش وضعیت تجهیزات فشار قوی ورود کرده و مهارت‌هایی کسب نموده و در حال افزایش مهارت باشند.

کار با نرم افزارهایی مانند دیجسایلنت، ETAP، کامسول، EMTP و CYMGRD نیز جزء مهارت‌های ایشان بوده که روز به روز در

حال یادگیری بیشتر هستند.

صفحه بعدی

صفحه قبلی



توضیحات آموزش:

درس مبانی مهندسی برق، یکی از جذابترین و شیرینترین دروس مهندسی برق برای رشته‌های مهندسی مکانیک، شیمی و ... می‌باشد.

در مبانی مهندسی برق ۱ که آموزش آن در وبسایت نیک‌درس ارائه گردیده، با اصول و قوانین اولیه رشته مهندسی برق همچون تحلیل مدار آشنا شدیم. در مبانی مهندسی برق ۲ به مبحث بسیار پرکاربرد و شیرین ماشین‌های DC الکتریکی خواهیم پرداخت، به طوری که در ابتدا با اصول مدارهای مغناطیسی، آشنا شده سپس اصول کار با ماشین‌های الکتریکی DC را فراگرفته و در ادامه با انواع ژنراتورها و موتورهای DC آشنا خواهیم شد.

پس از آن به بررسی سیستم‌های سه فاز خواهیم پرداخت که در ادامه به تحلیل ماشین القایی و سنکرون و همچنین نحوه رفتار آنها خواهیم پرداخت.

سعی شده در این آموزش، مطالب به صورت کاربردی و کاملاً مفهومی آماده گردیده تا دانشجویان و مهندسين عزیز، مفاهيم اصلی ماشین‌های الکتریکی را آموزش دیده باشند.

همچنین این آموزش برای مهندسين عزيزی که به دنبال فراگیری مهندسی برق بوده و عزیزانی که برای دروس دانشگاهی به دنبال مرجع آموزشی مفید و کاربردی هستند مناسب می‌باشد.

صفحه بعدی

صفحه قبلی



سرفصل های آموزش:

فصل اول: مدارهای مغناطیسی (01:27:26)

- معرفی ماشین الکتریکی
- ساختمان چند نمونه ماشین الکتریکی
- معرفی ژنراتور
- معرفی موتور الکتریکی
- میدان مغناطیسی
- قانون دست راست
- قانون آمپر
- مدار معادل مغناطیسی
- رلوکتانس مغناطیسی
- شار مغناطیسی
- دوگان مدار مغناطیسی و مدار الکتریکی
- منحنی مغناطیسی شوندرگی
- پسماند مغناطیسی
- منحنی هیستریزیس
- تلفات هسته مغناطیسی
- تلفات هیستریزیس
- تلفات فوکو
- ولتاژ القایی در تحریک سینوسی
- اندوکتانس
- اندوکتانس متقابل
- حل مثال

سرفصل های آموزش:

فصل دوم: مبانی ماشین های الکتریکی DC (00:49:34)

- ماشین الکتریکی DC
- ساختمان ماشین DC
- روتور
- استاتور
- سیم پیچ آرمیچر
- سیم پیچ تحریک
- نیروی مغناطیسی
- ولتاژ القایی
- میدان مغناطیسی در حضور سیم پیچی
- توطیع چگالی میدان در فاصله هوایی
- ولتاژ القایی در آرمیچر
- انواع سیم پیچی آرمیچر
- سیم پیچی حلقوی
- سیم پیچی موجی

سرفصل های آموزش:

فصل سوم: موتورهای DC (01:09:26)

- سیم پیچی آرمیچر
- سیم پیچی میدان تحریک
- موتور DC تحریک مستقل
- مشخصه سرعت گشتاور موتور تحریک مستقل
- رفتار موتور تحریک مستقل
- موتور DC شنت
- گشتاور و ولتاژ در موتور شنت
- تحلیل حالت بارداری موتور شنت
- موتور DC سری
- مشخصه گشتاور سرعت موتور سری
- تحلیل رفتار موتور سری
- موتور DC کمپوند
- موتور کمپوند نقصانی
- موتور کمپوند اضافی
- موتور کمپوند شنت بلند
- موتور کمپوند شنت کوتاه
- مقایسه انواع موتور DC
- پخش توان در موتور DC
- تلفات در موتور DC



سرفصل های آموزشی:

فصل چهارم: ژنراتورهای DC (01:01:24)

- منحنی مغناطیس شوندگی در ژنراتور DC
- ژنراتور DC تحریک مستقل
- مشخصه خارجی ژنراتور تحریک مستقل
- تحلیل رفتار ژنراتور تحریک مستقل
- ژنراتور DC شنت
- مشخصه خارجی ژنراتور DC شنت
- مشخصه ولتاژ جریان ژنراتور DC شنت
- تحلیل رفتار ژنراتور شنت
- مقاومت بحرانی در ژنراتور شنت
- ژنراتور DC سری
- مشخصه خارجی ژنراتور سری
- تحلی رفتار ژنراتور سری
- ژنراتور DC کمپوند
- کمپوند شنت بلند
- کمپوند شنت کوتاه
- کمپوند نقصانی
- کمپوند اضافی
- مشخصه خارجی ژنراتور کمپوند
- تحلیل رفتار ژنراتور کمپوند
- پخش توان در ژنراتور DC
- تلفات در ژنراتور DC

صفحه بعدی

صفحه قبلی

سرفصل های آموزش:

فصل پنجم: مدارهای سه فاز (00:57:40)

- مقدمه‌ای بر سیستم سه فاز
- مزایای سیستم سه فاز
- بررسی ولتاژ در سیستم سه فاز
- توالی مثبت در سیستم سه فاز
- توالی منفی در سیستم سه فاز
- اتصال ستاره در سیستم سه فاز
- اتصال مثلث در سیستم سه فاز
- بار سه فاز متعادل
- بار سه فاز نامتعادل
- توان در مدار سه فاز
- حل مثال

صفحه بعدی

صفحه قبلی



سرفصل های آموزش:

فصل ششم: ماشین های القایی (01:33:41)

- ساختمان ماشین القایی
- روتور قفسی
- روتور سیم پیچی شده
- میدان دوار در ماشین القایی
- سرعت سنکرون در ماشین القایی
- محاسبه ولتاژ القایی
- لغزش در ماشین القایی
- کارکرد موتوری ماشین القایی
- کارکرد ژنراتوری ماشین القایی
- کارکرد ترمزی ماشین القایی
- مدار معادل استاتور ماشین القایی
- مدار معادل روتور ماشین القایی
- مدار معادل کامل ماشین القایی
- محاسبات روتور ماشین القایی
- مدار معادل تقریبی IEEE
- مدار معادل تونن
- محاسبه گشتاور
- گشتاور ماکزیمم در ماشین القایی
- پخش توان در ماشین القایی
- تلفات در ماشین القایی

صفحه بعدی

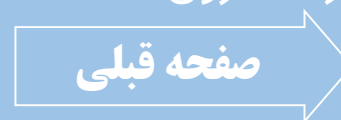
صفحه قبلی



سرفصل های آموزشی:

فصل هفتم: ماشین های سنکرون (01:28:50)

- ساختمان ماشین سنکرون
- روتور قطب برجسته
- روتور قطب صاف
- سیم پیچ تحریک
- سیم پیچ آرمیچر
- سرعت سنکرون
- فرکانس در ژنراتور سنکرون
- بررسی رفتار موتور سنکرون
- دیاگرام برداری در موتور سنکرون
- دیاگرام برداری حالت پس فاز در موتور سنکرون
- دیاگرام برداری حالت پیش فاز در موتور سنکرون
- بررسی ژنراتور سنکرون
- ولتاژ القایی در سیم پیچ
- شارهای موجود در فاصله هوایی
- مدار معادل ژنراتور سنکرون
- مقادیر تقریبی برای مقاومت استاتور و راکتانس سنکرون
- آزمایش مدار باز
- آزمایش اتصال کوتاه
- توان در ماشین سنکرون
- توان اکتیو
- توان راکتیو
- گشتار در ماشین سنکرون





سرفصل های آموزش:

فصل هشتم: ترانسفورماتور (01:14:12)

- ساختمان ترانسفورماتور
- فلسفه استفاده از ترانسفورماتور
- تجهیزات کلی در ترانسفورماتور
- قانون القای فارادی
- نسبت تبدیل در ترانسفورماتور
- اساس کارکرد ترانسفورماتور
- تحلیلی بی‌باری ترانسفورماتور
- مدار معادل ترانسفورماتور
- مدار معادل منتقل شده به اولیه
- مدار معادل منتقل شده به ثانویه
- مدار معادل تقریبی ترانسفورماتور
- دیاگرام برداری حالت پس فاز در ترانسفورماتور
- دیاگرام برداری حالت پیش فاز در ترانسفورماتور
- آزمایش مدار باز
- آزمایش اتصال کوتاه
- تلفات مسی
- تلفات هسته
- راندمان ترانسفورماتور
- راندمان ماکزیمم در ترانسفورماتور

اطلاعات درس:

فصل اول: مدارهای مغناطیسی

برای اینکه ماشین‌های الکتریکی که بر مبنای میدان مغناطیسی کار می‌کنند را مورد تحلیل و آنالیز قرار دهیم باید یک مدار معادل مغناطیسی از ماشین را داشته باشیم. در این فصل با مدارهای مغناطیسی تحلیل آنها و پارامترهای مربوط به مدار مغناطیسی مانند رلوکتانس، اندوکتانس، نیروی محرکه مغناطیسی، شار و ... آشنا می‌شویم و نحوه تحلیل مدار مغناطیسی را آموزش می‌بینیم.

The grid contains 16 thumbnails, each representing a different concept or calculation related to magnetic circuits. The thumbnails include:

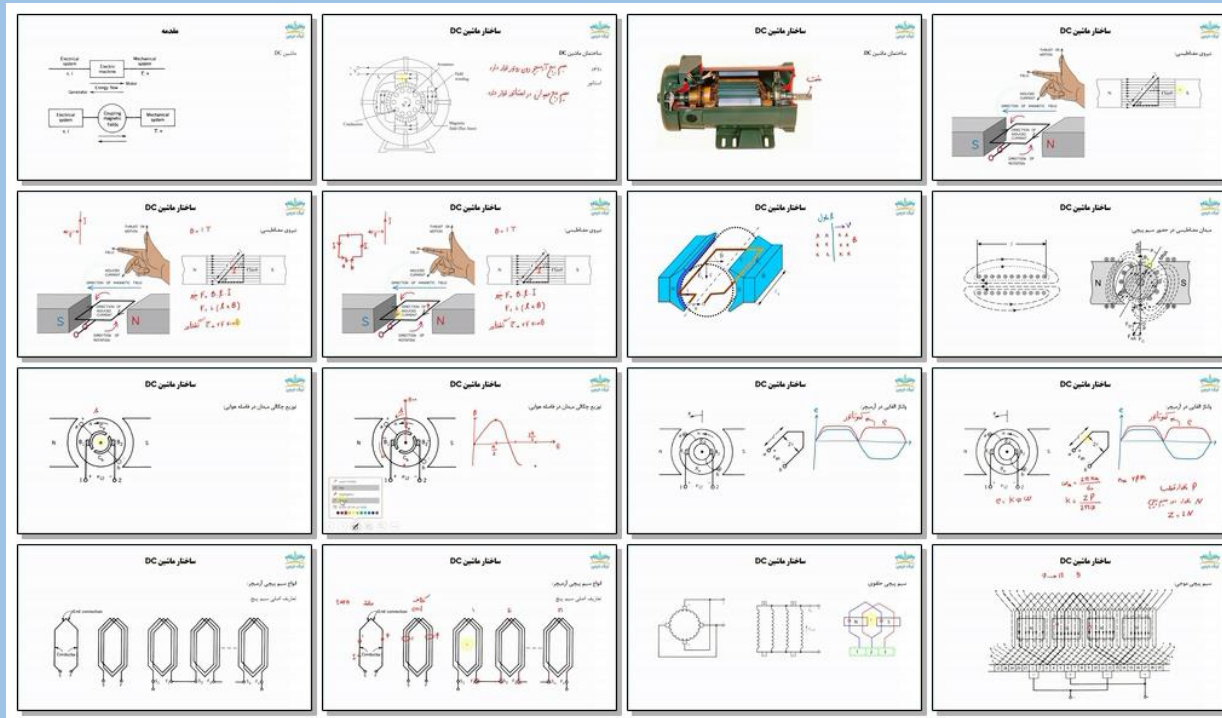
- Introduction to magnetic circuits and their applications.
- Energy storage in magnetic fields.
- Equivalent circuit models for magnetic circuits.
- Calculation of magnetic flux and field strength.
- Analysis of magnetic circuits with air gaps.
- Calculation of inductance for various coil geometries.
- Force of attraction between magnetic poles.
- Calculation of magnetic energy and co-energy.
- Equivalent circuit for magnetic circuits with multiple windings.
- Calculation of magnetic flux density and field strength.
- Analysis of magnetic circuits with complex geometries.
- Calculation of magnetic flux and field strength for different materials.
- Calculation of magnetic energy and co-energy for different configurations.
- Calculation of magnetic flux and field strength for different materials.
- Calculation of magnetic energy and co-energy for different configurations.

بریده نمای این درس

اطلاعات درس:

فصل دوم: مبانی ماشین‌های الکتریکی DC

ماشین‌های الکتریکی DC یکی از ماشین‌های دَوّاری می‌باشد که کاربرد زیادی در صنعت برق دارند. در این فصل می‌خواهیم با رفتار و اساس کارکرد ماشین DC و همین‌طور ساختمان ماشین DC آشنا شویم. علاوه بر این با توزیع میدان مغناطیسی در ماشین DC، ولتاژ القایی و انواع سیم‌پیچی آرمیچر آشنا خواهیم شد.



بریده نمای این درس

اطلاعات درسی:

فصل سوم: موتورهای DC

در این فصل به بررسی موتورهای DC خواهیم پرداخت. موتورهای DC انواع مختلفی دارند که هر کدام باید به صورت جداگانه مورد تحلیل قرار بگیرند. در این فصل موتورهای تحریک مستقل، شنت، سری و موتورهای کمپوند را مورد بررسی قرار می‌دهیم و رفتار هر کدام را در حالت بی‌باری و بارداری بررسی می‌کنیم. موتورهای DC دارای تلفاتی می‌باشند که نمی‌توان از آنها صرف نظر کرد در انتهای این فصل پخش توان در موتورهای DC و تلفات موتورهای DC را بررسی خواهیم کرد.

The image displays a grid of 16 slides from a presentation on DC motors. Each slide contains technical diagrams, equations, and graphs related to the analysis of different DC motor types. The slides are organized into four rows and four columns. The first row shows basic motor models and their characteristics. The second row discusses the analysis of shunt, series, and compound motors. The third row focuses on the no-load characteristics of these motors. The fourth row details the power distribution and losses within the motor.

بریده نمای این درس



اطلاعات درسی:

فصل چهارم: ژنراتورهای DC

یکی دیگر از مدهای کارکردی ماشین DC به صورت ژنراتوری می‌باشد که این ژنراتورها کاربردهای خاص خود را در صنعت دارند. در این فصل به بررسی ژنراتورهای DC خواهیم پرداخت. رفتار انواع ژنراتور DC یعنی ژنراتور تحریک مستقل، شنت، سری و ژنراتور کمپوند شنت مواته و شنت بلند را مورد بررسی قرار می‌دهیم. هر کدام از این ژنراتورها را در حالت بی‌باری و بارداری مورد تحلیل قرار خواهیم داد. ژنراتور DC دارای تلفاتی می‌باشد که نمی‌توان از آنها صرف نظر کرد در انتهای این فصل پخش توان در موتورهای DC و تلفات موتورهای DC را بررسی خواهیم کرد.

بریده نمای این درس

صفحه بعدی

صفحه قبلی

اطلاعات درسی:

فصل پنجم: مدارهای سه فاز

همانطور که می‌دانیم سیستم قدرت که وظیفه تولید انتقال و توزیع انرژی الکتریکی را دارد به صورت سه فاز می‌باشد بنابراین آشنایی با سیستم سه فاز و تحلیل آن بسیار ضروری می‌باشد. در این فصل با اهمیت سیستم سه فاز و سیستم‌های متعادل و نامتعادل و اصطلاحات مهم در سیستم سه فاز مانند ولتاژ فازی و ولتاژ خط آشنا خواهیم شد. در ادامه با انواع اتصالات در سیستم سه فاز یعنی اتصال ستاره و مثلث و نحوه تحلیل هر کدام و اهمیت آنها در سیستم سه فاز آشنا شده و مورد بررسی قرار خواهیم داد.

بریده نمای این درس

اطلاعات درسی:

فصل ششم: ماشین‌های القایی

می‌توان گفت که ماشین‌های القایی یا به بیان بهتر موتور القایی پرکاربردترین ماشین‌های دوار در صنعت می‌باشد بنابراین آشنایی با این ماشین‌ها و نحوه رفتار آن بسیار الزامی می‌باشد. در این فصل در ابتدا ساختار ماشین‌های القایی را مورد بررسی قرار داده و سپس انواع مدهای عملکردی یعنی ژنراتوری، موتوری و ترمزی را بررسی می‌کنیم. در ادامه یک مدار معادل برای ماشین‌های القایی بدست آورده و سپس محاسبات مربوطه روتور و توان و گشتاور را بدست می‌آوریم. در انتهای فصل تلفات ماشین‌های القایی و پخش توان در این ماشین‌ها را بررسی خواهیم کرد.

The grid contains 16 slides with the following titles and content:

- Slide 1: **ماشین‌های القایی** (Induction Machines) - Construction diagram.
- Slide 2: **ماشین‌های القایی** (Induction Machines) - Equivalent circuit diagram.
- Slide 3: **ماشین‌های القایی** (Induction Machines) - Equivalent circuit diagram with parameters.
- Slide 4: **ماشین‌های القایی** (Induction Machines) - Waveform diagram.
- Slide 5: **ماشین‌های القایی** (Induction Machines) - Waveform diagram.
- Slide 6: **ماشین‌های القایی** (Induction Machines) - Equivalent circuit diagram.
- Slide 7: **ماشین‌های القایی** (Induction Machines) - Equivalent circuit diagram.
- Slide 8: **ماشین‌های القایی** (Induction Machines) - Equivalent circuit diagram.
- Slide 9: **ماشین‌های القایی** (Induction Machines) - Equivalent circuit diagram.
- Slide 10: **ماشین‌های القایی** (Induction Machines) - Equivalent circuit diagram.
- Slide 11: **ماشین‌های القایی** (Induction Machines) - Equivalent circuit diagram.
- Slide 12: **ماشین‌های القایی** (Induction Machines) - Equivalent circuit diagram.
- Slide 13: **ماشین‌های القایی** (Induction Machines) - Equivalent circuit diagram.
- Slide 14: **ماشین‌های القایی** (Induction Machines) - Equivalent circuit diagram.
- Slide 15: **ماشین‌های القایی** (Induction Machines) - Equivalent circuit diagram.
- Slide 16: **ماشین‌های القایی** (Induction Machines) - Equivalent circuit diagram.

بریده‌نمای این درس



اطلاعات درسی:

فصل هفتم: ماشین‌های سنکرون

یکی دیگر از انواع ماشین‌های دوّار که در صنعت استفاده می‌شوند ماشین‌های سنکرون می‌باشند. ماشین سنکرون بیشتر به صورت ژنراتوری مورد استفاده قرار می‌گیرد. ژنراتورهای موجود در نیروگاه‌های تولید برق همگی از نوع ژنراتور سنکرون می‌باشند بنابراین آشنایی با ماشین سنکرون و نحوه رفتار آن الزامی می‌باشد. در این فصل با ساختار ماشین سنکرون آشنا شده و نحوه تولید ولتاژ در این ماشین را مورد بررسی قرار خواهیم داد. با مدار معادل این ماشین آشنا شده و پارامترهای مهم این ماشین را بررسی خواهیم کرد. در ادامه رفتار ژنراتور سنکرون تحت بارهای مختلف را تحلیل کرده و دیاگرام برداری هر کدام را بدست خواهیم آورد و در انتها روابط مربوط به توان و گشتاور در ژنراتور سنکرون را استخراج خواهیم کرد.

بریده نمای این درس

اطلاعات درس:

فصل هشتم: ترانسفورماتور

ترانسفورماتور یکی از تجهیزات بسیار پرکاربرد سیستم قدرت می باشد. وظیفه ترانسفورماتور تبدیل ولتاژ می باشد که قسمت های مختلف مانند صنعت و خانگی کاربرد فراوانی دارد. در این فصل در ابتدا با ساختار ترانسفورماتور و سپس با اساس کارکرد ترانسفورماتور آشنا خواهیم شد و مدار معادل ترانسفورماتور را بدست آورده و با اصطلاحات مهم ترانسفورماتور مانند نسبت تبدیل، انتقال ولتاژ، جریان و امپدانس و ... آشنا خواهیم شد. علاوه بر این رفتار ترانسفورماتور در بارهای مختلف را مورد بررسی قرار خواهیم داد.

The grid contains 16 panels illustrating transformer concepts:

- Panel 1: Physical structure of a transformer with labels for core, windings, and terminals.
- Panel 2: Magnetic circuit diagram showing flux Φ and magnetomotive force \mathcal{F} .
- Panel 3: Handwritten equations for transformer ratios: $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$, $\frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1}$, and $\frac{P_1}{P_2} = 1$.
- Panel 4: Detailed magnetic circuit diagram with reluctances R_1 , R_2 and fluxes Φ_1 , Φ_2 .
- Panel 5: Equivalent circuit diagram showing primary and secondary impedances and induced EMFs.
- Panel 6: Handwritten equations for induced EMFs: $E_1 = -N_1 \frac{d\Phi}{dt}$ and $E_2 = -N_2 \frac{d\Phi}{dt}$.
- Panel 7: Another magnetic circuit diagram with different winding configurations.
- Panel 8: Handwritten equations for transformer ratios and power.
- Panel 9: Equivalent circuit diagram with load impedance Z_L .
- Panel 10: Handwritten equations for transformer ratios and power.
- Panel 11: Magnetic circuit diagram with flux Φ and magnetomotive force \mathcal{F} .
- Panel 12: Handwritten equations for transformer ratios and power.
- Panel 13: Equivalent circuit diagram with load impedance Z_L .
- Panel 14: Handwritten equations for transformer ratios and power.
- Panel 15: Magnetic circuit diagram with flux Φ and magnetomotive force \mathcal{F} .
- Panel 16: Handwritten equations for transformer ratios and power.

بریده نمای این درس

صفحه قبلی