

قابل استفاده دانشجویان کارشناسی و داوطلبین آزمون کارشناسی ارشد  
رشته مهندسی برق

طرح ۹۰٪

بررسی سیستم‌های قدرت

شامل:

• درس، تست‌های کنکور کارشناسی ارشد

مؤلف: وحید کریم پور



|                     |                                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه             | : کریم پور، وحید، ۱۳۶۳-                                                                                    |
| عنوان و نام پدیدآور | : طرح ۹۰٪ بررسی سیستم‌های قدرت                                                                             |
| مشخصات نشر          | : تهران: آثرین پارسه، ۱۳۹۳.                                                                                |
| مشخصات ظاهری        | : ۹۰ ص.                                                                                                    |
| شابک                | : ۹۷۸-۶۰۰-۹۵۱۷۸-۸-۶                                                                                        |
| وضعیت فهرست‌نویسی   | : فبیای مختصر.                                                                                             |
| یادداشت             | : فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی <a href="http://opac.nlai.ir">http://opac.nlai.ir</a> قابل دسترسی است. |
| شماره افزوده        | : مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه                                                                              |
| شماره کتابشناسی ملی | : ۳۷۸۶۸۴۸                                                                                                  |

|                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| عنوان کتاب             | : طرح ۹۰٪ بررسی سیستم‌های قدرت |
| مؤلف                   | : وحید کریم پور                |
| ناشر                   | : آثرین پارسه                  |
| نوبت چاپ               | : اول - ۱۳۹۴                   |
| شمارگان                | : ۱۰۰                          |
| طرح جلد                | : مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه  |
| لیتوگرافی، چاپ و صحافی | : صحیفه                        |
| قیمت                   | : ۶۵۰۰ تومان                   |
| شابک                   | : ۹۷۸-۶۰۰-۹۵۱۷۸-۸-۶            |

تمام حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه است.  
 توجه: به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۰/۱۱ و همچنین قانون  
 ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی مصوب سال ۱۳۵۰ تمام حقوق این اثر به هر نحو برای مؤسسه  
 آموزش عالی آزاد پارسه محفوظ است. نشر و پخش تمام یا قسمتی از این کتاب بدون اجازه، باعث پیگرد  
 قانونی خواهد شد.

## یادداشت ناشر

خرد دست گیرد به هر دو سرای  
تو بی چشم شادان جهان نسپری  
به گیتی پیوی و به هر کس بگویی  
از آموختن یک زمان نغسوی  
فردوسی

خرد رهنمای و خرد دلگشای  
خرد چشم جان است چون بنگری  
به گفتار ار داندگان راه جوی  
ز هر دانش چون سخن بشنوی

در دنیای زندگی می‌کنیم که تکنولوژی به پیش‌یافته‌ترین جنبه‌های زندگیمان سرک می‌کشد و همه مرزهایش را درنوردیده، در این میانه دسترسی به متون و منابع نگارشی با یک کلیک میسر می‌شود و هر فرد می‌تواند صاحب کتابخانه‌ای بزرگ باشد، اما با تمام این تفاسیر، آنچه شگفت‌انگیز است میل انسانها به داشتن و خواندن کتاب‌های واقعی است، کتاب‌هایی از جنس کاغذ و جوهر که سالهاست از نسلی به نسل دیگر در سفرند و جرح‌های سنگ تکنولوژی را به حرکت درمی‌آورند. شاید این خاصیت کاغذ و جوهر است که گویی با علم و دانش پیمانی ناگسستی بسته است. اتاق اساتید بزرگ دانشگاه را که نگاه می‌کنی نخستین و برجسته‌ترین نکتهای که نظرت را جلب می‌کند کتابخانه‌های غنی و کتب متع آنهاست که همگی شاید یادگار روزگار دانشجویی و علم‌آموزیشان بوده‌است.

مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه نیز آرزو دارد کتابهای همواره همراه شما باشند از این روست که حداکثر تلاش خود را کرده تا این کتابخانه علاوه بر دوربردگیری همه نکاتی که برای یک دانشجوی کنکوری مورد نیاز است با بیانی روان و قابل فهم کلیه مطالب و مباحث آکادمیک را شرح و بسط دهد تا خواننده را از رجوع به کتابهای مشابه بی‌نیاز کند و سالها در کتابخانه‌های شما به عنوان مرجعی ماندگار و جامع حضور داشته باشد.

پارسه دغدغه‌ای دیگر نیز دارد، امروز که اکثر نسل جوان جامعه ما دارای تحصیلات عالی هستند، جای تفکر و تأمل بسیار است که سرانه کتاب و کتابخوانی و ترویج آن جایگاه نازلی در میان دیگر کشورهای دنیا برخوردار باشد. این حقیقت تلخ تو می‌نماید وقتی نگاهی به سبک فرهنگ و هنر در این مرز و بوم بیاندازیم که هیچ کس نمی‌تواند منکر برجستگی و شکوهش باشد. شاید وظیفه ما انسان‌دوستان و نهاد آموزشی و فرهنگی این است که در راه اعتلای مجدد این فرهنگ گام بردارد چرا که این قدم‌ها هر چند کوچک هم که باشد می‌تواند مقدمه‌ای گردد برای خیزی بلند و سرفرازانه به جایگاه مرتفع اسلاف بزرگ و ماندگارمان. پارسه نیز بر خود بایسته می‌داند با رویکردهای فرهنگی، مانند اهدا کتاب و تجهیز کتابخانه‌ها به سهم خود در پیشبرد این جریان همت گمارد و امیدوار است در آینده نزدیک شاهد شکوفایی دوباره این فرهنگ و هنر در کشورمان باشد. مؤسسه آموزش عالی آزاد پارسه از شما تقاضا دارد تا نظرات و پیشنهادات خود را در مورد کتابهای این مؤسسه به پست الکترونیکی به آدرس [CRM@parseh.ac.ir](mailto:CRM@parseh.ac.ir) ارسال کنید تا هر روز و با یکدیگر به سمت بهتر شدن پیش رویم.

## مقدمه

دشوارترین قدم، همان آخرین قدم است. دوران پایانی مطالعه کنکور به علت پراکندگی مطالب درسی و فاصله بین مطالعه فصول ابتدایی و انتهایی، نیاز به جمع‌بندی و مرور مطالب در زمان کوتاه کنکور دارد. جزوه پیش رو در راستای این هدف، خلاصه‌ای از درس بررسی سیستم‌های قدرت مشتمل بر پنج فصل می‌باشد.

امید است با مطالعه این مجموعه، ضمن تثبیت آموخته‌هایتان، توانایی‌های لازم برای روز آزمون را بهبود بخشیده و با کسب یک اعتماد به نفس کاملاً منطقی، ترفیع قابل توجهی را در رتبه خود ایجاد کنید. همواره به خاطر داشته باشید آخرین کلید باقی‌مانده شاید بازگشاینده‌ی قفل درب باشد.

به امید موفقیت

وحید کریم پور

# فهرست

## فصل اول توان لحظه‌ای و سه فاز و سیستم‌های پریونیت

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| ۱ | توان لحظه‌ای در مدارهای AC تکفاز      |
| ۲ | توان لحظه‌ای در بارهای مختلف          |
| ۲ | توان مختلط                            |
| ۳ | بررسی توان مختلط در مقاومت، سلف، خازن |
| ۳ | اصلاح ضریب قدرت                       |
| ۵ | توان AC در مدار سه فاز                |
| ۵ | اتصالات در بارهای مختلف               |
| ۶ | امپدانس ستاره مثلث                    |
| ۷ | سیستم پریونیت                         |

## فصل دوم پارامترهای خط انتقال

|    |                                                |
|----|------------------------------------------------|
| ۹  | پارامترهای خط انتقال شامل                      |
| ۹  | ۱- مقاومت الکتریکی                             |
| ۹  | بررسی حالات فوق                                |
| ۱۰ | ۲- رسانایی خط: $g$                             |
| ۱۰ | ۳- اندوکتانس (L)                               |
| ۱۵ | مفهوم GMR و GMD                                |
| ۱۷ | تفسیر مفاهیم GMR و GMD در اندوکتانس            |
| ۱۷ | ۴) کاپاسیتانس                                  |
| ۱۸ | کاپاسیتانس خط تکفاز                            |
| ۱۹ | کاپاسیتانس خط سه فاز                           |
| ۱۹ | محاسبه کاپاسیتانس خط با در نظر گرفتن اثر زمین  |
| ۲۰ | کاپاسیتانس خط سه فاز، با در نظر گرفتن اثر زمین |

## فصل سوم مدل خطوط انتقال

|    |               |
|----|---------------|
| ۲۱ | ۱- خط کوتاه   |
| ۲۱ | تنظیم ولتاژ   |
| ۲۱ | راندمان خط    |
| ۲۲ | ۲- خط متوسط   |
| ۲۳ | جریان شارژینگ |
| ۲۴ | مدل خط بلند   |
| ۲۵ | خط بدون تلفات |

|    |                                             |
|----|---------------------------------------------|
| ۲۷ | بار گذاری با امیدانس موجی (SIL)             |
| ۲۷ | پایداری و قابلیت انتقال توان در خطوط انتقال |
| ۲۸ | توان انتقالی ماکزیمم بر حسب SIL             |
| ۲۸ | حد پایداری حرارتی خط انتقال                 |
| ۲۹ | پایداری و حداکثر توان انتقالی               |
| ۳۰ | جبران سازی                                  |
| ۳۲ | ماتریس شبکه                                 |
| ۳۲ | ماتریس امیدانس شبکه ( $Z_{bus}$ )           |

## فصل چهارم پخش بار (Load Flow)

|    |                                            |
|----|--------------------------------------------|
| ۳۷ | حل معادلات جبری غیر خطی نیوتن رافسون       |
| ۳۷ | روش نیوتن رافسون در پخش بار سیستم های قدرت |
| ۳۸ | تقسیم بندی باس ها                          |
| ۳۸ | محاسبه ماتریس ژاکوبین در روش نیوتن رافسون  |
| ۳۹ | روش گسسته پخش بار                          |
| ۴۰ | روش نیوتن رافسون سریع (DNR)                |
| ۴۰ | پخش بار DC (DCLF)                          |
| ۴۰ | فرضیات پخش بار DC                          |
| ۴۰ | پخش بار اقتصادی                            |

## فصل پنجم سیستم های توزیع

|    |                                                 |
|----|-------------------------------------------------|
| ۴۵ | سیستم های توزیع شعاعی                           |
| ۴۶ | شبکه حلقوی                                      |
| ۴۶ | ۱- محاسبه افت ولتاژ با استفاده از جریان شاخه ها |
| ۴۶ | نقطه ژرف                                        |
| ۴۶ | ۲- افت ولتاژ با استفاده از گشتاور بارها         |
| ۴۸ | تست های کنکور سراسری سال ۱۳۸۸                   |
| ۵۲ | تست های کنکور سراسری سال ۱۳۸۹                   |
| ۵۶ | تست های کنکور سراسری سال ۱۳۹۰                   |
| ۶۰ | تست های کنکور سراسری سال ۱۳۹۱                   |
| ۶۴ | پاسخ تشریحی تست های کنکور سراسری سال ۱۳۸۸       |
| ۷۱ | پاسخ تشریحی تست های کنکور سراسری سال ۱۳۸۹       |
| ۷۷ | پاسخ تشریحی تست های کنکور سراسری سال ۱۳۹۰       |
| ۸۳ | پاسخ تشریحی تست های کنکور سراسری سال ۱۳۹۱       |