

دینامیک سیستم‌های قدرت

(پایداری و کنترل)

(ویرایش دوم)

تألیف

دکتر آ. پادیار

مترجمان

دکتر مصطفی صدیقی راد

(عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی تهران)

مهندس ایمان سلطانی

(دانشجوی دکتری برق دانشگاه صنعتی مالک اشتر)

سرشناسه : دکتر مصطفی، صدیقی زاده ۱۳۵۲-

عنوان و نام پدیدآور : دینامیک سیستم‌های قدرت (پایداری و کنترل) (ویرایش دوم)، دکتر مصطفی صدیقی زاده، ایمان سلطانی

مشخصات نشر : تهران: سها دانش ۱۳۹۳.

مشخصات ظاهری : ۵۵۹ ص: مصور جدول، نمودار.

شابک : ۹۷۸۶۰۰۱۸۱۱۰۸۱

وضعیت فهرستویی : فیا.

موضوع : برق - سیستم‌ها - پایداری

موضوع : برق - سیستم‌ها - کنترل

شناسه افزوده : سلطانی، ایمان، ۱۳۶۷

رده بندی کنگره : ۱۳۹۳ د ۲ پ ۱۰ / TK

رده بندی یوبی : ۶۲۱ / ۳۱

شمار کتابخانه ملی : ۳۵۰۹۳۹۳

مرکز پخش : میدان صلابت، کارگر جنوبی - کوچه رشتچی - رویه روی دانشگاه علمی کاربردی - پلاک ۹

تلفن و فکس : ۶۶۵۶۹۸۸۱-۳

همراه : ۰۹۱۲۱۲۶۱۴۱۹



Caspian

سها دانش

عنوان کتاب : دینامیک سیستم‌های قدرت (پایداری و کنترل) (ویرایش دوم)

مؤلفین : دکتر مصطفی صدیقی زاده، ایمان سلطانی

ناشر : سها دانش (عضو انجمن ناشران دانشگاهی)

سال چاپ : ۱۳۹۳

نوبت چاپ : اول

تیراژ : ۱۱۰۰ نسخه

قیمت : ۳۱۰۰۰ ریال

ISBN : 9786001811081

شابک : ۹۷۸۶۰۰۱۸۱۱۰۸۱

www.sohadanesh.ir

فروشگاه اینترنتی

پست الکترونیکی info@sohadanesh.ir

کلیه حقوق این کتاب برای سها دانش محفوظ است.

بدون شک مباحث مربوط به دینامیک و کنترل سیستم‌های قدرت از مباحث پایه و زیربنایی سیستم‌های قدرت بوده و تسلط بر این موضوع برای طراحان و بهره‌برداران سیستم‌های قدرت بسیار ضروری است. این موضوع بوسیله برنامه‌ریزان آموزشی مقطع تحصیلات تکمیلی در کشور عزیزمان ایران نیز مورد توجه واقع شده به گونه‌ای که درس دینامیک سیستم قدرت، جزء دروس اصلی دوره کارشناسی ارشد مهندسی برق-قدرت می‌باشد.

علیرغم تالیف و ترجمه چندین کتاب در این زمینه در کشور، ولی عدم وجود کتابی که ساختار آموزشی مناسبی برای تدریس این درس داشته باشد، همواره اساتید، و دانشجویان و پژوهشگران این زمینه را رنج می‌دهد. مهمترین ضعف کتاب‌های موجود در این زمینه، عدم وجود مسائل حل شده و تمرین‌های آخر فصل در این کتاب‌ها می‌باشد. ترجمه ارایه شده این ضعف را پوشش داده است. این کتاب دارای مسایل حل شده، متن فصول و مسائل حل نشده در انتهای هر فصل می‌باشد.

این کتاب ترجمه ویرایش دوم کتابی با عنوان *Power System Dynamics (Stability and Control)* است که توسط ک. آر. نایار، استاد علوم بنگلور هندوستان در سال ۲۰۰۸ نوشته شده است. روانی متن و استحکام ساختاری مطالب ارائه شده در کتاب، این کتاب را به یکی از کتاب‌های جذاب در زمینه دینامیک‌های سیستم قدرت تبدیل کرده است.

به دلیل انطباق بسیار مناسب اصول این کتاب با سر فصل درس دینامیک سیستم‌های قدرت، در بسیاری از دانشگاه‌های ایران این کتاب به عنوان مرجع اصلی معرفی شده و می‌توان آن را به عنوان یک منبع بسیار عالی برای آزمون ورودی دکتری مهندسی برق-قدرت در نظر گرفت.

به روز بودن مطالب کتاب به خصوص در فصل ۱ تا ۱۵ ما را بر آن داشت که دست به ترجمه این مجموعه جدید بزنیم. امید اینکه ترجمه این کتاب به آموزش مطالب عالی دینامیک و کنترل سیستم‌های قدرت کمک نموده و نیازهای مهندسان در صنعت برق را نیز برآورده و گامی کوچک در راستای خودکفایی ملی کشور باشد.

در اینجا جا دارد از دانشجویان کارشناسی ارشد رشته برق قدرت دانشگاه شهید بهشتی تهران که نسخه نهایی را مورد بازبینی قرار داده و مطابقت با کتاب اصلی را انجام داده‌اند تشکر نماییم. حمایت‌های آقای قزایی مدیر انتشارات سها دانش در به ثمر نشستن این کتاب بسیار تعیین‌کننده بود، که جای تشکر دارد.

در خاتمه لازم می‌دانیم از خانواده‌هایمان که با صبر و شکیبایی محیط مناسبی برای انجام این کار را فراهم نموده‌اند سپاسگذاری نماییم.

مطلقاً کتابی در این حجم خالی از اشکال نخواهد بود. موجب امانت خواهد بود. خاندان اینجانبان را از این اشکالات آگاه نموده تا در چاپ‌های بعدی در نظر گرفته شود.

مصطفی صدیقی‌زاده (عضو هیئت علمی دانشکده برق و کامپیوتر دانشگاه شهید بهشتی)

m_sedighi@sbu.ac.ir

ایمان سلطانی

i_soltani@ikiu.ac.ir

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳	مقدمه
۹	فصل ۱: مفاهیم اساسی
۹	۱.۱ کلیات
۱۰	۱.۲ آری سیستم قدرت
۱۲	۱.۳ حالا بهره برداری و امنیت سیستم - مطالعه مروری
۱۳	۱.۴ دینامیکی سیستم - شرایط موجود و جهت گیری های اخیر
۱۵	مراجع
۱۷	فصل ۲: مرور روش های کلاسیک
۱۷	۲.۱ مدل سیستم
۲۰	۲.۲ برخی مقدمات ریاضی
۲۳	۲.۲ تحلیل پایداری حالت ماندگار
۳۶	۴.۲ تحلیل پایداری گذرا
۴۳	۵.۲ نمایش ساده شده کنترل تحریک
۵۱	مراجع
۵۳	فصل ۳: مدلسازی ماشین سنکرون
۵۳	۳.۱ مقدمه
۵۴	۳.۲ ماشین سنکرون
۵۸	۳.۳ تبدیل پارک
۶۷	۴.۳ تحلیل عملکرد حالت دائمی
۷۰	۵.۳ مقادیر پریونیت
۷۷	۶.۳ مدار معادل ماشین سنکرون
۸۰	۷.۳ تعیین پارامترهای مدارهای معادل
۹۲	۸.۳ اندازه گیری اطلاعات به دست آمده
۹۶	۹.۳ مدل های اشباع
۱۰۰	۱۰.۳ تحلیل گذرای یک ماشین سنکرون
۱۱۶	مراجع

۱۲۱	فصل ۴: کنترل‌کننده‌های تحریک و محرک‌های اولیه
۱۲۱	۱,۴ سیستم تحریک
۱۲۲	۲,۴ مدل‌سازی سیستم تحریک
۱۲۷	۳,۴ سیستم‌های تحریک - بلوک دیاگرام استاندارد
۱۳۴	۴,۴ نمایش سیستم توسط معادلات حالت
۱۳۹	۵,۴ سیستم کنترل محرک اولیه
۱۴۸	۴,۶ مثال‌ها
۱۵۸	مراجع
۱۵۹	فصل ۵: خط انتقال، SVC و بارها
۱۵۹	۱,۵ خطوط انتقال
۱۶۵	۲,۵ تبدیل L و Q با استفاده از متغیرهای $\alpha - \beta$
۱۶۸	۳,۵ جبران‌کننده‌های اولیه برای راکتیو
۱۷۵	۴,۵ بارها
۱۸۲	مراجع
۱۸۵	فصل ۶: دینامیک ژنراتور سنکرون مدل به شین بی‌نهایت
۱۸۵	۱,۶ مدل سیستم
۱۸۶	۲,۶ مدل ماشین سنکرون
۱۹۰	۳,۶ کاربرد مدل (۱,۱)
۱۹۵	۴,۶ محاسبه شرایط اولیه
۱۹۸	۵,۶ شبیه‌سازی سیستم
۲۰۵	۶,۶ در نظر گرفتن مدل‌های دیگر ماشین
۲۱۶	۷,۶ لحاظ کردن مدل SVC
۲۲۶	مراجع
۲۲۷	فصل ۷: تحلیل سیستم تک‌ماشینه
۲۲۸	۱,۷ تحلیل سیگنال کوچک با نمایش بلوک دیاگرامی
۲۳۵	۲,۷ معادله مشخصه و استفاده از معیار روت هرویتز
۲۳۸	۳,۷ تجزیه و تحلیل گشتاورهای سنکرون‌کننده و میراکننده
۲۴۵	۴,۷ مدل سیگنال کوچک: معادلات حالت
۲۵۸	۵,۷ نوسانات غیر خطی - چند شاخگی‌ها
۲۶۲	مراجع

۲۶۳	فصل ۸: کاربرد پایدارسازهای سیستم قدرت
۲۶۳	۱،۸ مقدمه
۲۶۵	۲،۸ مفاهیم اساسی در بکارگیری PSS
۲۶۸	۳،۸ سیگنال‌های کنترلی
۲۷۰	۴،۸ ساختار و تنظیم کردن PSS
۲۸۱	۵،۸ پیاده‌سازی عملی و تجربه عملیاتی
۲۸۲	۶،۸ مثال‌هایی از طراحی PSS و کاربرد آن
۲۹۶	۷،۸ پایدارسازی با استفاده از مبدل‌های HVDC و کنترل‌کننده‌های SVC
۲۹۶	۸،۸ بحث‌های اخیر و برنامه‌های آینده
۲۹۸	مراجع
۳۰۱	فصل ۹: تحلیل سیستم‌های چند ماشینه
۳۰۱	۱،۹ مدل سیستم ساده شده
۳۱۰	۲،۹ مدل بار مشروح ورودی
۳۱۴	۳،۹ مدل مشروح ورودی
۳۲۲	۴،۹ در نظر گرفتن دینامیک‌های SVC
۳۲۴	۵،۹ تحلیل مدل سیستم‌های قدرت
۳۳۰	۶،۹ مطالعات موردی
۳۳۵	مراجع
۳۳۷	فصل ۱۰: تحلیل پدیده تشدید زیرسینوس
۳۳۷	۱،۱۰ SSR در سیستم‌های جبران شده به شیوه سری
۳۴۲	۲،۱۰ مدل‌سازی سیستم مکانیکی
۳۴۵	۳،۱۰ تحلیل سیستم مکانیکی
۳۵۱	۴،۱۰ تحلیل سیستم ترکیبی
۳۵۴	۵،۱۰ محاسبه‌ی $Y_e(s)$: مدل ماشین ساده‌شده
۳۵۷	۶،۱۰ محاسبه‌ی $Y_e(s)$: مدل مشروح ماشین
۳۵۹	۷،۱۰ تحلیل تداخل پیمشی - یک استدلال فیزیکی
۳۶۳	۸،۱۰ تحلیل معادلات فضای حالت و مقدار ویژه
۳۷۱	۹،۱۰ شبیه‌سازی SSR
۳۷۲	۱۰،۱۰ یک مطالعه موردی
۳۹۰	مراجع
۳۹۳	فصل ۱۱: مقابله با تشدید زیر سنکرون

۳۹۳	۱،۱۱ ملاحظات برنامه‌ریزی سیستم قدرت
۳۹۶	۲،۱۱ روش‌های فیلترگذاری
۳۹۸	۳،۱۱ طرح‌های میرایی
۴۰۹	۴،۱۱ رله و حفاظت
۴۱۲	مراجع
۴۱۵	فصل ۱۲: شبیه‌سازی برای ارزیابی پایداری گذرا
۴۱۶	۱،۱۲ فرمول‌بندی ریاضی
۴۱۷	۲،۱۲ روش‌های حل
۴۲۱	۳،۱۲ فرمول‌بندی معادلات سیستم
۴۳۰	۴،۱۲ حل دلتا سیستم
۴۳۲	۵،۱۲ حل هم‌زمان
۴۳۳	۶،۱۲ مطالعات موردی
۴۳۵	۷،۱۲ معادلات دینامیکی و کاهش مرتبه مدل
۴۴۷	مراجع
۴۴۹	فصل ۱۳: کاربرد توابع انرژی برای محاسبه پایداری مستقیم
۴۴۹	۱،۱۳ مقدمه
۴۵۰	۲،۱۳ فرمول‌بندی ریاضی
۴۵۴	۳،۱۳ تحلیل تابع انرژی یک سیستم تک‌ماشین
۴۵۸	۴،۱۳ تابع انرژی حافظ ساختار
۴۶۳	۵،۱۳ تابع انرژی حافظ ساختار با مدل‌های دقیق ژنراتور
۴۶۸	۶،۱۳ تعیین مرز پایداری
۴۷۷	۷،۱۳ معیار سطوح معادل توسعه داده شده (EEAC)
۴۷۹	۱۳،۸ مطالعات موردی
۴۹۱	منابع
۴۹۵	فصل ۱۴: کنترل‌کننده‌های پایداری گذرا
۴۹۵	۱،۱۴ طراحی سیستم برای پایداری گذرا
۴۹۸	۲،۱۴ کنترل‌های تکمیلی گسسته
۴۹۹	۳،۱۴ ترمز دینامیکی
۵۰۳	۴،۱۴ کنترل جداگانه‌ی سیستم‌های تحریک
۵۰۵	۵،۱۴ بازوبست سریع شیر پایدار و آنی
۵۰۷	۶،۱۴ کنترل گسسته‌ی خطوط HVDC

۵۰۸	 ۷,۱۴ قراردادن خازن‌های سری
۵۱۱	 ۸,۱۴ راه‌حل‌های کنترل اضطراری
۵۱۴	 مراجع
۵۱۹	 فصل ۱۵: مقدمه‌ای بر پایداری ولتاژ
۵۲۰	 ۱.۱۵ پایداری ولتاژ چیست؟
۵۲۱	 ۲.۱۵ عوامل موثر در ناپایداری و فروپاشی ولتاژ
۵۲۴	 ۳.۱۵ مقایسه‌ی پایداری ولتاژ و پایداری زاویه‌ای رتور
۵۳۲	 ۴.۱۵ تحلیل ناپایداری و فروپاشی ولتاژ
۵۳۶	 ۵.۱۵ تحلیل یکپارچه پایداری ولتاژ و پایداری زاویه‌ای رتور
۵۴۱	 ۱۵ نت‌نای پایداری ولتاژ
۵۴۲	 مراجع
۵۴۵	 پیوست