

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



آموزش شبیه سازی در محیط SIMULINK

MATLAB 7.12

مؤلفین :

مهندس سید مصطفی مهدوی
مهندس آویشن غلامرضایی ثانی
مهندس رضا طالعی

سرشناسه : مهدوی، مصطفی - ۱۳۶۶

عنوان و نام پدیدآور : آموزش شبیه سازی مطلب در محیط simulink
سید مصطفی مهدوی، آویشن غلامرضایی ثانی، رضا طالعی

مشخصات نشر : تهران: سها دانش، ۱۳۹۰.

مشخصات ظاهری : ۱۷۴ ص. : مصور،

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۱۸۱-۰۳۰-۵

وضعیت فهرست نویسی : فیا.

موضوع : مطلب - برنامه کامپیوتر - سیمولینک - کامپیوترها - شبیه سازی

رده بندی کنگره : ۱۳۹۰ م ۹/۱ Q4۷۶

رده بندی دیویی : ۰۰۳/۳۵۳

شماره کتاب شناسی ملی : ۲۴۸۴۵۳۱

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

مرکز پخش : میدان انقلاب - اول کارگر جنوبی - کوچه رشتچی - روبروی دانشگاه علمی کاربردی - پلاک ۴

تلفن و فکس: ۳ - ۶۶۵۶۹۸۸۱

همراه: ۰۹۱۲۱۲۶۱۴۱۹



سهادانش

عنوان کتاب آموزش شبیه سازی مطلب در محیط simulink

مؤلفین سید مصطفی مهدوی، آویشن غلامرضایی ثانی، رضا طالعی

ناشر انتشارات سها دانش (عضو انجمن ناشران دانشگاهی)

طراحی جلد عباس نوری

سال چاپ ۱۳۹۰

نوبت چاپ اول

تیراژ ۵۰۰ نسخه

قیمت با DVD نرم افزار ۴۵۰۰۰ ریال

فروشگاه شماره ۱: خیابان انقلاب - نبش خیابان ۱۲ فروردین - پلاک ۱۴۴۴ - کتابفروشی الیاس تلفن: ۶۶۴۰۵۰۸۴

فروشگاه شماره ۲: میدان انقلاب - بازار بزرگ کتاب - طبقه زیرین - پلاک ۳ - کتابفروشی سخنگده تلفن: ۶۶۴۰۸۰۰۰

ISBN : 978-600-181-030-5

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۱۸۱-۰۳۰-۵

فروشگاه اینترنتی www.sohadanesh.ir

پست الکترونیکی info@sohadanesh.ir

کلیه حقوق این کتاب برای سهادانش محفوظ است.



گسترش روز افزون دانش در علوم مهندسی باعث شده است تا تحلیل و آنالیز مسایل پیچیده به کمک نرم افزارهای پیشرفته مهندسی انجام گیرد. امروزه به منظور اجرای طرح یا فرایندی خاص ابتدا مسایل مربوطه به کمک رایانه تحلیل و شبیه سازی شده و پس از مشاهده نتایج خروجی، طرح به مرحله اجرا می رسد. نرم افزار MATLAB یکی از نرم افزارهای قدرتمندی است که علاوه بر حل مسایل پیچیده ریاضی و آماری، قادر به شبیه سازی سیستم های پیچیده الکتریکی، مکانیکی، ترمودینامیکی و ... خواهد بود.

در این نرم افزار، جعبه ابزار SimPowerSystems کتابخانه ای است که با استفاده از آن می توان مسایل مربوط به مدارهای الکتریکی، سیستم های قدرت، ماشین های الکتریکی، الکترونیک قدرت و ... را آنالیز نمود. متأسفانه عدم وجود منبع مناسب و ساده برای آموزش شبیه سازی این جعبه ابزار در زمینه مهندسی برق، گروه مؤلفین را به تألیف چنین کتابی ترغیب نمود. تأکید اساتید دانشگاه ها به یادگیری این نرم افزار و طرح شبیه سازی های متنوع در حوزه سیستم های الکتریکی از دیگر دلایل تألیف این کتاب به شمار می رود. از جمله مزایای این کتاب می توان به ساده بودن متن، شبیه سازی گام به گام مسایل و کم حجم بودن آن اشاره نمود. تألیف این کتاب بگونه ای است که خواننده پس از مطالعه آن ضمن آشنایی با محیط شبیه سازی نرم افزار MATLAB، قادر خواهد بود شبیه سازی های پیچیده را به آسانی انجام دهد.

این کتاب برای چه کسانی مناسب است؟

دانشجویان دوره کارشناسی رشته مهندسی برق پس از گذراندن واحد درسی مدارهای الکتریکی، بایستی قادر باشند از جعبه ابزار SimPowerSystems برای تحلیل مسایل مربوطه استفاده نمایند. البته نرم افزارهای دیگری نیز در این زمینه وجود دارد که می توانند مسایل مدارهای الکتریکی را تحلیل نمایند. اما آنالیز مسایل با استفاده از جعبه ابزار SimPowerSystems کار بسیار ساده و راحتی است. همچنین این نرم افزار قادر است معادلات دیفرانسیل مربوط به مدارهای الکتریکی که شامل مدارهای درجه اول، دوم و ... می باشد را در خروجی خود نمایش دهد و این به نوبه خود مزیت به شمار می رود.

علاوه بر این دانشجویان مهندسی برق گرایش قدرت نیز برای تحلیل و شبیه‌سازی مسایل مربوط به دروس ماشین‌های الکتریکی و سیستم‌های قدرت نیز می‌توانند از این کتاب استفاده نمایند. بنابراین کتاب پیش رو برای دانشجویان مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد رشته مهندسی برق بویژه گرایش قدرت سودمند و مناسب خواهد بود.

کتاب از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟

جعبه ابزار SimPowerSystems شامل ابزاری است که با استفاده از آن می‌توان مدارهای الکتریکی، سیستم‌های قدرت، ماشین‌های الکتریکی و ... را تحلیل و آنالیز نمود. **فصل اول** کتاب به آموزش مدلسازی و شبیه‌سازی سیستم‌های الکتریکی و معرفی کتابخانه بلوک‌های پرکاربرد اختصاص داده شده است. این فصل از مهمترین فصول این کتاب به شمار می‌رود و انتظار می‌رود که خواننده ضمن پیش از مطالعه فصول دیگر ابتدا این فصل را مطالعه نماید. در **فصل دوم** برخی از بلوک‌های اختصاصی که کاربرد زیادی در مدارهای الکتریکی و سیستم‌های قدرت دارند و در زیر مجموعه جعبه ابزار SimPowerSystems هستند، معرفی شده‌اند. در پایان فصل نیز نحوه انتخاب بهترین حلگر برای سیستم شبیه‌سازی سیده تشریح شده است. **فصل سوم** به آنالیز مدارهای الکتریکی درجه اول و دوم، امپدانس معادل مدار و ... می‌پردازد. حالت‌های گذرا و دایم مدارهای الکتریکی، سیستم مقارن و نامتقارن نیز در این فصل مورد بررسی قرار گرفته است. شبیه‌سازی مسایل مربوط به ماشین‌های الکتریکی در **فصل چهارم** مورد بررسی قرار گرفته است. توانایی این نرم‌افزار در آنالیز حالت دائم ماشین‌های الکتریکی سبب شده است تا این نرم‌افزار بتواند اینگونه مسایل را نیز تحلیل نماید. **فصل پنجم** شبیه‌سازی سیستم‌های قدرت را مورد بررسی قرار داده است. این نرم‌افزار قادر است حالت‌های گذرای ناشی از کلیدزنی در سیستم‌های قدرت، وقوع انواع خطاهای ناشی از اتصال کوتاه و ... را در سیستم‌های قدرت تحلیل نماید.

گروه مؤلفین بر خود لازم می‌داند از زحمات اساتید برجسته دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور) آقایان دکتر رضانی و دکتر پورقلی که گروه را در تألیف این کتاب راهنمایی نموده‌اند، تشکر و قدردانی نماید.

در خاتمه امیدوارم این کتاب مورد پسند دانشجویان و دانش‌پژوهان گرامی قرار گیرد و مرا بابت اشکالات و نواقص موجود در کتاب مورد بخشش قرار دهند. همچنین پست الکترونیکی SimPowerSystem_1390@yahoo.com به منظور ارایه اشکالات، نواقص و پیشنهادات در نظر گرفته شده است. همچنین فایل شبیه‌سازی‌های انجام شده را می‌توانید از طریق این ایمیل دریافت نمایید.

موفق و پیروز باشید.

سید مصطفی مهدوی

تابستان ۱۳۹۰

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۱	فصل اول - کتابخانه بلوک‌های پر کاربرد.....
۱۲	۱-۱- مقدمه
۱۲	۲-۱- چگونگی ایجاد و اجرای مدل در محیط simulink
۱۲	۱-۲-۱- کتابخانه SimPowerSystem
۱۸	۲-۲-۱- درباره پنجره Model
۱۹	۳-۱- کتابخانه بلوک‌های پر کاربرد
۲۰	۱-۳-۱- بلوک‌های Bus selector و Bus creator
۲۲	۲-۳-۱- بلوک ثابت (constant)
۲۳	۳-۳-۱- بلوک mux و demux
۲۴	۴-۳-۱- بلوک Gain
۲۵	۵-۳-۱- بلوک زمین (ground)
۲۶	۶-۳-۱- بلوک‌های inport ، outport و subsystem
۲۸	۷-۳-۱- بلوک ضرب (product)
۲۹	۸-۳-۱- بلوک جمع (Sum)
۳۰	۹-۳-۱- بلوک اسکوپ (cope)
۳۶	۱۰-۳-۱- بلوک Terminator

۳۶	 ۴-۱- کتابخانه منابع
۳۶	 ۴-۱-۱- بلوک تولیدکننده سیگنال (signal generator)
۳۷	 ۴-۲-۱- بلوک تولیدکننده پالس (pulse generator)
۳۸	 ۴-۳-۱- بلوک شیب (ramp)
۳۹	 ۴-۴-۱- بلوک پله (step)
۳۹	 ۴-۵-۱- بلوک موج سینوسی (sine wave)
۴۱	 فصل دوم- کتابخانه بلوک‌های اختصاصی
۴۲	 ۲-۱- مقدمه
۴۳	 ۲-۲- منبع جریان AC (AC Current Source)
۴۴	 ۲-۳- آمپر متر (Current Measurement)
۴۵	 ۲-۴- پارامترهای گسترده خط (Distributed Parameters Line)
۴۷	 ۲-۵- بلوک زمین (Ground)
۴۸	 ۳-۶- ترانسفورماتور زمین (Grounding Transformer)
۴۹	 ۲-۷- اندازه‌گیر امپدانس (impedance measurement)
۵۰	 ۲-۸- ترانسفورماتور خطی (دو سیم پیچه و سه سیم پیچه تک فاز)
۵۳	 ۲-۹- مولتی متر (Multimeter)
۵۴	 ۲-۱۰- شاخه RLC موازی (Parallel RLC Branch)
۵۶	 ۲-۱۱- بار RLC موازی (Parallel RLC Load)
۵۸	 ۲-۱۲- خطوط انتقال با مدل π (Pi Section Line)
۵۹	 ۲-۱۳- بلوک powergui
۶۷	 ۲-۱۴- مقدار مؤثر (RMS)
۶۸	 ۲-۱۵- شاخه RLC سری (Series RLC Branch)
۶۸	 ۲-۱۶- بار RLC سری (Series RLC Load)
۶۹	 ۲-۱۷- موتور پله‌ای (Stepper Motor)
۷۳	 ۲-۱۸- کلید سه فاز (Three-Phase Breaker)
۷۵	 ۲-۱۹- خطای سه فاز (Three-Phase Fault)
۷۷	 ۲-۲۰- شاخه RLC موازی سه فاز (Three-Phase Parallel RLC Branch)

۷۸	خط سه فاز با مدل π (Three-Phase PI Section Line)
۸۰	بار RLC سری سه فاز (Three-Phase Series RLC Load)
۸۱	منبع سه فاز (Three-Phase Source)
۸۳	اندازه‌گیر ولتاژ و جریان سه فاز (Three-Phase V-I Measurement)
۸۵	حل‌گرهای سیمولینک (Simulink Solver)
۹۷	فصل سوم - شبیه‌سازی مدارهای الکتریکی
۹۸	۱-۳- مقدمه
۹۹	۲-۳- شبیه‌سازی مدار درجه اول (ورودی DC)
۹۹	۱-۲-۳- هدف شبیه‌سازی
۹۹	۲-۲-۳- بلوک‌های مورد نیاز
۱۰۰	۳-۲-۳- ایجاد مدار
۱۰۱	۴-۲-۳- نتایج خروجی
۱۰۲	۵-۲-۳- نکات
۱۰۳	۳-۳- شبیه‌سازی مدار درجه دوم (ورودی ac)
۱۰۴	۱-۳-۳- هدف شبیه‌سازی
۱۰۴	۲-۳-۳- بلوک‌های مورد نیاز
۱۰۴	۳-۳-۳- ایجاد مدار
۱۰۵	۴-۳-۳- نتایج خروجی
۱۰۶	۵-۳-۳- نکات
۱۰۶	۴-۳- شبیه‌سازی مدار درجه دوم با اعمال شرایط اولیه (ورودی ac)
۱۰۶	۱-۴-۳- هدف شبیه‌سازی
۱۰۶	۲-۴-۳- بلوک‌های مورد نیاز
۱۰۶	۳-۴-۳- ایجاد مدار
۱۰۷	۴-۴-۳- نتایج خروجی
۱۰۸	۵-۴-۳- نکات
۱۰۸	۵-۳- اندازه‌گیری مقدار امپدانس معادل مدار (شبکه) در فرکانس‌های مختلف
۱۰۸	۱-۵-۳- هدف شبیه‌سازی

۱۰۸	۲-۵-۳- بلوک‌های مورد نیاز.....
۱۰۹	۲-۵-۳- ایجاد مدار.....
۱۱۱	۶-۳- شبیه‌سازی مدل ترانسفورماتور با بار اهمی- سلفی.....
۱۱۱	۲-۶-۳- هدف شبیه‌سازی.....
۱۱۱	۲-۶-۳- بلوک‌های مورد نیاز.....
۱۱۲	۳-۶-۳- ایجاد مدار.....
۱۱۳	۴-۶-۳- نتایج خروجی.....
۱۱۵	۵-۶-۳- نکات.....
۱۱۷	۷-۳- سیستم سه‌فاز متقارن.....
۱۱۷	۱-۷-۳- هدف شبیه‌سازی.....
۱۱۷	۲-۷-۳- بلوک‌های مورد نیاز.....
۱۱۷	۳-۷-۳- ایجاد مدار.....
۱۱۹	۴-۷-۳- نتایج خروجی.....
۱۲۱	۵-۷-۳- نکات.....
۱۲۳	فصل چهارم- شبیه‌سازی ماشین‌های الکتریکی.....
۱۲۴	۱-۴- مقدمه.....
۱۲۵	۲-۴- اندازه‌گیری تلفات ترانسفورماتور تک‌فاز.....
۱۲۵	۱-۲-۴- هدف شبیه‌سازی.....
۱۲۵	۲-۲-۴- بلوک‌های مورد نیاز.....
۱۲۶	۳-۲-۴- ایجاد مدار.....
۱۲۷	۴-۲-۴- نتایج خروجی.....
۱۲۸	۵-۲-۴- نکات.....
۱۲۹	۳-۴- موتور DC تحریک مستقل.....
۱۲۹	۱-۳-۴- هدف شبیه‌سازی.....
۱۲۹	۲-۳-۴- بلوک‌های مورد نیاز.....
۱۲۹	۳-۳-۴- ایجاد مدار.....
۱۳۱	۴-۳-۴- نتایج خروجی.....

۱۳۲	۴-۴- ژنراتور سنکرون با بار متقارن
۱۳۲	۴-۴-۱- هدف شبیه‌سازی
۱۳۲	۴-۴-۲- بلوک‌های مورد نیاز
۱۳۲	۴-۴-۳- ایجاد مدار
۱۳۴	۴-۴-۴- نتایج خروجی
۱۳۵	۴-۴-۵- نکات
۱۳۵	۵-۴- بررسی نامتقارنی بار بر روی ژنراتور سنکرون
۱۳۶	۴-۵-۱- هدف شبیه‌سازی
۱۳۶	۴-۵-۲- بلوک‌های مورد نیاز
۱۳۶	۴-۵-۳- ایجاد مدار
۱۳۹	۴-۵-۴- نتایج خروجی
۱۴۱	فصل پنجم- شبیه‌سازی سیستم‌های قدرت
۱۴۲	۵-۱- مقدمه
۱۴۲	۵-۲- محاسبه پارامترهای الکتریکی خطوط انتقال هوایی (RLC)
۱۴۶	۵-۲-۱- مشخصات کلی سیستم
۱۴۷	۵-۲-۲- مشخصات باندل و هادی (Conductor and Bundle Characteristics)
۱۵۰	۵-۲-۳- وضعیت هندسی خط انتقال (Line Geometry)
۱۵۲	۵-۲-۴- محاسبه پارامترهای RLC
۱۵۳	۵-۳- شبیه‌سازی سیستم قدرت سه‌فاز واقعی با وقوع خطای تک‌فاز به زمین بر روی آن
۱۵۳	۵-۳-۱- هدف شبیه‌سازی
۱۵۳	۵-۳-۲- بلوک‌های مورد نیاز
۱۵۴	۵-۳-۳- ایجاد مدار
۱۵۹	۵-۳-۴- نتایج خروجی
۱۶۱	۵-۳-۵- نکات
۱۶۱	۵-۴- اثر فرانتی
۱۶۱	۵-۴-۱- هدف شبیه‌سازی
۱۶۲	۵-۴-۲- بلوک‌های مورد نیاز

۱۶۲	 ۵-۴-۳- ایجاد مدار
۱۶۳	 ۵-۴-۴- نتایج خروجی
۱۶۵	 ۵-۴-۵- نکات
۱۶۶	 ۵-۵- بارگذاری امپدانس موجی
۱۶۷	 ۵-۵-۱- هدف شبیه سازی
۱۶۷	 ۵-۵-۲- بلوک های مورد نیاز
۱۶۷	 ۵-۵-۳- ایجاد مدار
۱۶۹	 ۵-۵-۴- نتایج خروجی
۱۷۰	 ۵-۵-۵- نکات
۱۷۱	 ۵-۶- بررسی حالت گذرای ناشی از کلیدزنی
۱۷۱	 ۵-۶-۱- هدف شبیه سازی
۱۷۱	 ۵-۶-۲- بلوک های مورد نیاز
۱۷۱	 ۵-۶-۳- ایجاد مدار
۱۷۳	 ۵-۶-۴- نتایج خروجی
۱۷۳	 ۵-۶-۵- نکات

