

# ایستادگاری در عصر دیجیتال

**حفاظت دیجیتال سیستم های قدرت**

مترجم:

دکتر نوید غفارزاده

(عضو هیأت علمی دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره))





سرشناسه

جانز، آلن تی.

Johns, Allan T

عنوان و نام پدیدآور : حفاظت دیجیتال سیستمهای قدرت/ تألیف آلن تی. جانز، اس. کی. سلمان | مترجم نوید غفارزاده.

وضعیت ویراست : اوپر است ۲.

مشخصات نشر : تهران: سپا پویش، ۱۴۰۱.

مشخصات ظاهری : ۲۲۲ص.

شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۹۴۵۴۵-۸-۹

فیبا

وضعیت فهرست نویسی

یادداشت : عنوان اصلی: Digital protection for power systems, ۱۹۹۵.

موضوع : برق -- سیستمها -- حفاظت

Electric power systems -- Protection

رله‌های محافظ

Protective relays

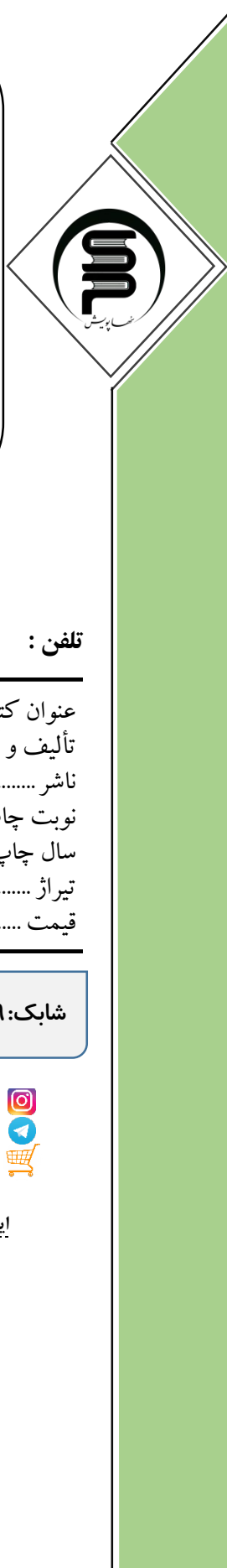
شناسه افزوده : سلمان، سلمان ک.

شناسه افزوده : (Salman, S. K. (Salman K

شناسه افزوده : غفارزاده، نوید، ۱۳۶۲ -- مترجم

شماره کتابشناسی ملی : ۹۰۱۰۷۲۶

اطلاعات رکورد کتابشناسی : فیبا



تلفن : ۶۶۵۶۹۸۸۱-۳ همراه : ۰۹۳۵۱۲۶۱۴۱۹

عنوان کتاب:.....حفاظت دیجیتال سیستم های قدرت  
تألیف و گردآوری ..... دکتر نوید غفارزاده  
ناشر ..... سپا پویش  
نوبت چاپ.....  
سال چاپ..... ۱۴۰۱  
تیراژ ..... ۱۰۰ نسخه  
قیمت ..... ۲۲۰۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۴۵۴۵-۸-۹ ISBN: ۹۷۸-۶۲۲-۹۴۵۴۵-۸-۹

sohapooyesh\_pub  
@sohapooyesh\_pub  
www.sohadanesh.com : فروشگاه آنلاین



این اثر مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ می باشد.

### پیشگفتار مترجم:

کتاب Digital Protection for Power Systems تألیف A.T. Johns و S.K. Salman یکی از کتب آموزشی معتبر در زمینه حفاظت دیجیتال است که برای دانشجویان سال آخر کارشناسی و نیز دانشجویان تحصیلات تکمیلی مهندسی برق، قابل استفاده می‌باشد.

این کتاب می‌تواند به عنوان کتابی مرجع برای مهندسان صنعت برق نیز مورد استفاده قرار گیرد. در این کتاب که یکی از منابع اصلی درس حفاظت پیشرفته در سیستم‌های قدرت در دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی برق است، فرض شده که خواننده با مفاهیم مقدماتی حفاظت سیستم‌های قدرت آشنایی دارد. از ویژگی‌های کتاب حاضر آن است که سعی دارد با ارائه مطالب اساسی و تئوری‌های پایه‌ای در کنار تصاویر و شکل‌های متنوع در هر فصل، درک و تصویر روشن و عمیق و در عین حال ساده‌ای از حفاظت دیجیتال به خواننده ارائه دهد.

در ترجمه این کتاب سعی شده که ضمن حفظ امانت داری، ترجمه روانی ارائه شود تا مطالب ارائه شده برای دانشجویان و مهندسان صنعت برق به راحتی قابل فهم باشد. امید است، ترجمه این کتاب بتواند کمکی هر چند ناچیز به جامعه دانشگاهی و صنعتی کشور نماید. از استادان گرامی، دانشجویان عزیز و مهندسان ارجمند صنعت برق تقاضا می‌شود، در صورت مشاهده اشتباهات احتمالی که ممکن است در ترجمه به وقوع پیوسته باشد، مترجم را مطلع سازند تا در چاپ‌های بعدی نسبت به رفع آن‌ها اقدام شود.

### دکتر نوید غفارزاده

(عضو هیأت علمی دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره))

## فهرست

۱	فصل اول: مقدمه	(۱)
۱	پیشینه تاریخی	(۱-۱)
۳	عملکرد و مشخصه‌های عملیاتی حفاظت دیجیتال	(۲-۱)
۵	ساختار اساسی رله‌های دیجیتال	(۳-۱)
۶	مراجع	(۴-۱)
۹	فصل دوم: مبانی ریاضی الگوریتم‌های حفاظتی	(۲)
۹	مقدمه	(۱-۲)
۹	روش‌های تفاضل متناهی	(۲-۲)
۱۳	فرمول درون یابی	(۳-۲)
۱۷	مشتق عددی	(۴-۲)
۲۰	برازش و هموارسازی منحنی	(۵-۲)
۲۶	تحلیل فوریه	(۶-۲)
۳۱	تحلیل تابع والش	(۷-۲)
۳۶	رابطه‌ی بین ضرایب فوریه و ضرایب والش	(۸-۲)
۳۹	مراجع	(۹-۲)
۴۱	فصل سوم: عناصر اساسی در حفاظت دیجیتال	(۳)
۴۱	مقدمه	(۱-۳)
۴۱	اجزای اصلی یک رله دیجیتال	(۲-۳)
۴۱	زیر سیستم حالت دهنده سیگنال	(۳-۳)

۴۷.....	زیر سیستم تبدیل	(۴-۳)
۵۹.....	زیر سیستم پردازش دیجیتالی رله	(۵-۳)
۶۰.....	واحد رله دیجیتال	(۶-۳)
۶۲.....	مراجع	(۷-۳)

#### فصل چهارم: الگوریتم های مبتنی بر موج سینوسی ..... ۶۳ (۴)

۶۳.....	مقدمه	(۱-۴)
۶۳.....	روش نمونه و مشتق مرتبه اول (روش Mann-Morrison)	(۲-۴)
۶۹.....	روش مشتق مرتبه اول و دوم (روش Prodar-70)	(۳-۴)
۷۱.....	روش دو نمونه ای	(۴-۴)
۷۲.....	روش سه نمونه ای	(۵-۴)
۷۳.....	یک طرح حفاظتی اولیه	(۶-۴)
۷۴.....	مراجع	(۷-۴)

#### فصل پنجم: روش های مبتنی بر تابع والش و تحلیل فوریه ..... ۷۵ (۵)

۷۵.....	مقدمه	(۱-۵)
۷۵.....	الگوریتم های مبتنی بر تحلیل فوریه	(۲-۵)
۸۸.....	الگوریتم های مبتنی بر تابع والش	(۳-۵)
۹۶.....	مراجع	(۴-۵)

#### فصل ششم: روش های مبتنی بر حداقل مربعات ..... ۹۷ (۶)

۹۷.....	مقدمه	(۱-۶)
۹۷.....	برازش با استفاده از روش حداقل مربعات خطای پیوسته	(۲-۶)
۱۰۰.....	برازش با استفاده از روش حداقل مربعات سری های توانی	(۳-۶)

۱۰۴.....	روش حداقل مربعات سری های چند متغیره .....	(۴-۶)
۱۰۶.....	تخمین امیدانس اندازه گیری شده .....	(۵-۶)
۱۰۷.....	مراجع .....	(۶-۶)

#### ۷) فصل هفتم: روش های مبتنی بر معادله دیفرانسیل ..... ۱۰۹.....

۱۰۹.....	مقدمه .....	(۱-۷)
۱۰۹.....	نمایش خطوط انتقال با صرف نظر کردن از ظرفیت خازنی موازی خط .....	(۲-۷)
۱۱۳.....	حفاظت معادله دیفرانسیل با محدوده های انتخابی .....	(۳-۷)
۱۱۷.....	روش های معادله دیفرانسیل همزمان .....	(۴-۷)
۱۲۱.....	مراجع .....	(۵-۷)

#### ۸) فصل هشتم: اصول حفاظت مبتنی بر موج سیار..... ۱۲۳.....

۱۲۳.....	مقدمه .....	(۱-۸)
۱۲۴.....	خط انتقال به عنوان یک عنصر گسترده .....	(۲-۸)
۱۳۵.....	کمیت های تحمیلی و خواص آن ها .....	(۳-۸)
۱۵۱.....	معادلات برگرون .....	(۴-۸)
۱۵۴.....	توابع تشخیص .....	(۵-۸)
۱۵۹.....	مراجع .....	(۶-۸)

#### ۹) فصل نهم: طرح های حفاظتی موج سیار..... ۱۶۱.....

۱۶۱.....	مقدمه .....	(۱-۹)
۱۶۱.....	طرح حفاظتی مبتنی بر معادله برگرون .....	(۲-۹)
۱۶۵.....	طرح حفاظتی بسیار سریع مبتنی بر مقایسه علامت مؤلفه های تحمیلی .....	(۳-۹)
۱۶۸.....	طرح دیفرانسیلی بسیار سریع بر مبنای موج سیار .....	(۴-۹)

۱۷۸.....	طرح حفاظتی مبتنی بر توابع تشخیص	(۵-۹)
۱۸۰.....	طرح حفاظتی مبتنی بر منحنی مؤلفه تحمیلی	(۶-۹)
۱۸۵.....	مراجع	(۷-۹)

#### فصل دهم: حفاظت دیفرانسیل دیجیتال ترانسفورماتورها ..... ۱۸۷ (۱۰)

۱۸۷.....	مقدمه	(۱-۱۰)
۱۸۷.....	اصول حفاظت ترانسفورماتور	(۲-۱۰)
۱۹۰.....	الگوریتم های مبتنی بر فیلترهای با پاسخ ضربه‌ی متناهی	(۳-۱۰)
۱۹۵.....	الگوریتم های مبتنی بر برازش منحنی حداقل مربعات	(۴-۱۰)
۱۹۹.....	الگوریتم های مبتنی بر فوریه	(۵-۱۰)
۲۰۰.....	رله‌ی دیفرانسیل جریان‌ی با بازدارندگی شار	(۶-۱۰)
۲۰۵.....	اصول سخت افزار حفاظت ترانسفورماتور مبتنی بر میکروپروسسور	(۷-۱۰)
۲۰۷.....	مراجع	(۸-۱۰)

#### فصل یازدهم: حفاظت دیفرانسیل دیجیتال خط..... ۲۰۹ (۱۱)

۲۰۹.....	مقدمه	(۱-۱۱)
۲۱۰.....	طرح های حفاظتی دیفرانسیل مبتنی بر جریان	(۲-۱۱)
۲۱۷.....	طرح حفاظتی مبتنی بر ترکیب ولتاژ و جریان	(۳-۱۱)
۲۲۱.....	مراجع	(۴-۱۱)