

اتوماسیون و کنترل شبکه‌های توزیع

تألیف:

جیمز نورنات گرین

رابرت ویسوا

ترجمه:

مهندس مسلم حاجی مزدارانی

مهندس علی سلدوزی

سرشناسه :	نورنگات-گرین، جیمز
عنوان و نام پدیدآور :	اتوماسیون و کنترل شبکه‌های توزیع
مشخصات نشر :	تهران: سخنوران، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری :	۵۹۲ ص
شابک :	۳۴۰۰۰۰ ریال ۵-۰۰۳-۳۸۳-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی :	فیا
موضوع :	فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی http://opac.nlia.ir قابل دسترسی است
شناسه افزوده :	ویلسون، رابرت، ۱۹۵۷-، حاجی مرزدارانی، مسلم، ۱۳۶۳-
	سلدوزی، علی، ۱۳۶۳-
شماره کتابشناسی ملی :	۳۸۰۳۰۱۱



گر شمالی، بعد از ادوارد براون، شماره ۱۴۰۷، طبقه اول

م.ز. ۶۶۴۷۶۳۰۶ - ۰۹۱۹۳۶۱۶۶۱۳

Sokhanvaran_pub@yahoo.com

عنوان کتاب :	اتوماسیون و کنترل شبکه‌های توزیع
مترجمان :	مسلم حاجی مرزدارانی - علی سلدوزی
ناشر :	سخنوران
صفحه‌آرا و طراح جلد :	سخنوران
سال و نوبت چاپ :	۱۳۹۵ - اول
شمارگان :	۱۰۰۰ نسخه
شابک :	۵-۰۰۳-۳۸۳-۶۰۰-۹۷۸
مرکز پخش :	۰۹۱۹۳۶۱۶۶۱۳
قیمت :	۳۴۰۰۰۰ ریال
حق چاپ محفوظ است.	

فهرست مطالب

۱۵	فصل اول
۱۵	اتوماسیون و کنترل شبکه توان
۱۵	۱-۱ مقدمه
۱۶	۱-۲ چرا اتوماسیون توزیع؟
۱۹	۱-۲-۱ بکارگیری رو به افزایش
۲۱	۱-۲-۲ پدیرش DA توسط صنعت
۲۴	۱-۳ سیستم‌های اتوماسیون
۲۷	۱-۴ هرم کنترل
۳۰	۱-۵ اتوماسیون توزیع چیست؟
۳۰	۱-۵-۱ مفهوم DA
۳۲	۱-۵-۲ سیستم اتوماسیون توزیع
۳۲	۱-۶ سیستم اتوماسیون توزیع
۳۸	۱-۷ معماری پایه و پیاده سازی استراتژی‌ها برای DA
۳۸	۱-۷-۱ معماری
۴۰	۱-۷-۲ شکل دهی DA
۴۳	۱-۷-۳ ساختار شبکه توزیع
۴۴	۱-۸ تعاریف آمادگی تجهیزات اتوماتیک
۴۷	۱-۹ خلاصه
۴۸	مراجع
۴۹	فصل دوم
۴۹	مدیریت و کنترل مرکزی
۴۹	۲-۱ مقدمه
۴۹	۲-۱-۱ چرا کنترل شبکه قدرت؟

- ۵۰ ۲-۲ بهره برداری شبکه قدرت
- ۵۳ ۲-۳ محیط بهره برداری شبکه‌های توزیع
- ۵۵ ۲-۴ تکامل سیستم‌های مدیریت توزیع
- ۵۹ ۲-۵ توابع پایه سیستم مدیریت توزیع
- ۶۲ ۲-۶ اصول یک سیستم کنترلی زمان واقعی (SCADA)
- ۶۳ ۲-۶-۱ جمع آوری اطلاعات
- ۶۴ ۲-۶-۲ مانیتورینگ و پردازش وقایع
- ۶۷ ۲-۶-۳ توابع کنترلی
- ۶۸ ۲-۶-۴ ذخیره سازی داده‌ها، بایگانی و تحلیل
- ۶۹ ۲-۶-۵ آرایش‌های سیستم سخت افزاری
- ۷۱ ۲-۶-۶ اصول سیستم SCADA
- ۷۲ ۲-۶-۷ اصول فراخوانی
- ۷۵ ۲-۷ مدیریت خط
- ۷۸ ۲-۷-۱ مدیریت قطع جسی بر خبرسانی مشکل
- ۸۶ ۲-۷-۲ مدیریت جسی جسی بر کاربردهای پیشرفته
- ۸۹ ۲-۷-۳ متمرکز بر IS در مقابل متمرکز بر SADA
- ۹۰ ۲-۸ کاربردهای تامین تصمیم
- ۹۱ ۲-۸-۱ بخش بار اپراتور
- ۹۴ ۲-۸-۲ محاسبه خطا
- ۹۷ ۲-۸-۳ مینیمم کردن تلفات
- ۹۸ ۲-۸-۴ کنترل VAR
- ۹۹ ۲-۸-۵ کنترل VOLT
- ۱۰۱ ۲-۸-۶ وابستگی داده ها
- ۱۰۲ ۲-۹ زیر سیستم‌ها
- ۱۰۲ ۲-۹-۱ اتوماسیون پست
- ۱۰۶ ۲-۹-۲ اتوماسیون محلی پست
- ۱۱۳ ۲-۱۰ اتوماسیون کنترل فیدر توسعه یافته
- ۱۱۵ ۲-۱۱ میزان بهره وری و زمان پاسخ
- ۱۱۵ ۲-۱۱-۱ تعریف سناریو
- ۱۱۸ ۲-۱۱-۲ محاسبه زمان‌های پاسخ DA:

۱۲۲.....	۳-۱۱-۲ زمان‌های پاسخ.....
۱۲۲.....	۱۲-۲ ساختار بانک اطلاعاتی و اینترنتیس.....
۱۲۲.....	۱-۱۲-۲ مدل اطلاعات شبکه.....
۱۲۳.....	مراجع.....
۱۲۵.....	فصل سوم.....
۱۲۵.....	طراحی، ساخت و عملکرد سیستم‌های توزیع، شبکه‌های MV.....
۱۲۵.....	۳-۱-۱ مقدمه.....
۱۲۹.....	۳-۲-۲ شبکه‌ها.....
۱۳۰.....	۳-۲-۲ انتخاب ولتاژ.....
۱۳۱.....	۳-۲-۲ روی زمین یا زیر زمین.....
۱۳۲.....	۳-۲-۳ سازه‌های به اندازه رسانی پست‌های توزیع.....
۱۳۸.....	۳-۲-۴ اتصال MV (مداخل جریان رو به بالا).....
۱۴۱.....	۳-۲-۵ عملکرد مورد نیاز و خرابی شده از شبکه.....
۱۴۳.....	۳-۲-۶ فاکتور پیچیدگی شبکه.....
۱۴۷.....	۳-۲-۷ کنترل ولتاژ.....
۱۵۹.....	۳-۲-۸ بارگذاری جریان.....
۱۶۰.....	۳-۲-۹ رشد بار.....
۱۶۳.....	۳-۲-۱۰ اتصال زمین (زمین کردن).....
۱۶۵.....	۳-۲-۱۱ اتلاف انرژی.....
۱۷۱.....	۳-۲-۱۲ مقایسه شبکه‌های انگلیس و آمریکا.....
۱۷۸.....	۳-۲-۱۳ هزینه نصب طرح انتخابی.....
۱۷۹.....	۳-۲-۱۴ هزینه مالکیت و نگهداری شبکه بعد از ساخت آن.....
۱۸۰.....	۳-۳ شبکه‌های توزیع LV.....
۱۸۰.....	۳-۳-۱ شبکه‌های توزیع LV زیرزمینی.....
۱۸۲.....	۳-۳-۲ شبکه‌های توزیع هوایی LV.....
۱۸۳.....	۳-۴ سوئیچ الکتریکی برای پست‌های توزیع و شبکه‌های LV.....
۱۸۶.....	۳-۵ کنترل گسترش یافته پست‌های توزیع و شبکه‌های LV.....
۱۸۸.....	۳-۶ خلاصه.....
۱۸۸.....	مراجع.....

فصل چهارم.....	۱۸۹
سخت افزاری برای سیستم‌های توزیع.....	۱۸۹
۱-۴- مقدمه‌ای بر سوئیچ الکتریکی.....	۱۸۹
۱-۴-۱- روشهای قطع قوس الکتریکی (جرقه).....	۱۹۱
۲-۴- سوئیچ الکتریکی اولیه.....	۱۹۶
۱-۲-۴- مدارشکن‌های پست‌های فرعی (زیرپست).....	۱۹۷
۲-۲-۴- قطع کن‌های پست.....	۲۰۲
۳-۴- پست‌های شبکه نصب شده بر روی زمین.....	۲۰۲
۱-۳- واحد اصلی (ابزار واسطه) حلقوی.....	۲۰۴
۲-۳-۴- سوئیچ الکتریکی نصب شده در مسیر.....	۲۰۸
۴-۴- پست‌ها / ترمinals / توزیع بزرگتر.....	۲۲۰
۵-۴- روش‌های بار محافظه و نصب شده در مسیر (لایه).....	۲۱۴
۶-۴- ریکلورهای نصب شده قطبی.....	۲۱۶
۱-۶-۴- طراحی تک مخزن.....	۲۱۷
۲-۶-۴- طراحی قطب منفرد (تک قطبی).....	۲۱۷
۷-۴- قطع کن‌ها و قطع کن‌های سوئیچ نصب شده قطبی.....	۲۱۹
۸-۴- مکانیسم‌های عمل کننده و فعال کننده ها.....	۲۲۰
۱-۸-۴- فعال کننده‌های موتوری.....	۲۲۱
۲-۸-۴- فعال کننده‌های مغناطیسی.....	۲۲۳
۹-۴- ابزارهای اندازه گیری جریان و ولتاژ.....	۲۲۵
۱-۹-۴- ترانسفورماتورهای الکترومغناطیسی جریان.....	۲۲۹
۲-۹-۴- ترانسفورماتورهای ولتاژ.....	۲۳۲
۱۰-۴- ترانسفورماتورهای اندازه گیری (مبدل سنج ای) در کنترل سیستم بار.....	۲۳۳
۱۱-۴- سنسورهای جریان و ولتاژ.....	۲۳۴
۱-۱۱-۴- سنسور جریان.....	۲۳۵
۲-۱۱-۴- سنسور ولتاژ.....	۲۳۶
۳-۱۱-۴- Combi (ترکیبی) و بسته بندی سنسور.....	۲۳۷
مراجع.....	۲۳۸

۲۳۹	فصل پنجم
۲۳۹	حفاظت و کنترل
۲۳۹	۵-۱- مقدمه
۲۴۰	۵-۲- حفاظت با استفاده از رله
۲۴۱	۵-۲-۱- افتراق و تمایز توسط زمان
۲۴۲	۵-۲-۲- افتراق و تمایز توسط جریان
۲۴۳	۵-۲-۳- افتراق توسط زمان و جریان
۲۴۳	۵-۳- الگوهای حفاظت لحظه‌ای و خطای زمین حساس
۲۴۷	۵-۴- حفاظت با استفاده از فیوزها
۲۵۳	۵-۵- حفاظت خطا- ریمپر و اضافه جریان برای شبکه‌های زمین شده مقاومتی/ جامد
۲۵۵	۵-۶- خطاهای زمین روی شبکه‌های جبران شده
۲۶۱	۵-۷- خطاهای زمین در شبکه‌های زمین نشده
۲۶۳	۵-۸- یک رله خطای زمین برای شبکه‌های جبران شده و زمین نشده
۲۶۷	۵-۹- نشانه عبور خطا
۲۶۷	۵-۹-۱- نیاز به FPI بر روی شبکه‌ها و توزیع رای کنترل دستی
۲۷۰	۵-۹-۲- نشانگر عبور خطا چیست؟
۲۷۳	۵-۹-۳- نیاز به FPI در شبکه‌های توزیع با کنترل گسترش یافته یا کنترل اتوماتیک
۲۷۴	۵-۹-۴- نشانگرهای عبور خطا برای استفاده در شبکه با خانه بسته
۲۷۶	۵-۹-۵- کاربردهای دیگر نشانگرهای جهت
۲۷۷	۵-۱۰- اتصال FPI به هادی سیستم توزیع
۲۷۷	۵-۱۰-۱- اتصال با استفاده از ترانسفورماتورهای جریان
۲۷۸	۵-۱۰-۲- اتصالاتی با استفاده از CT‌هایی در سیستم‌های زیرزمینی
۲۸۰	۵-۱۰-۳- اتصالاتی با استفاده از CT روی سیستم‌های هوایی
۲۸۰	۵-۱۰-۴- اتصال بدون CT در سیستم‌های هوایی (تقریبی)
۲۸۳	۵-۱۱- زمین شدن سیستم توزیع و نشانگر عبور جریان خطا
۲۸۶	۵-۱۱-۱- ردیابی و شناسایی شرایط خطای پایدار
۲۸۷	۵-۱۱-۲- ردیابی شرایط خطای زودگذر و ناپایدار
۲۸۸	۵-۱۱-۳- نشان دادن خطای زمین حساس
۲۸۹	۵-۱۲- بسته شدن خودکار و نشانگرهای عبور خطا

- ۵۳-۱- انتخاب نشانگر خطای فاز و یا نشانگر خطای زمین ۳۹۰
- ۵۴-۱- بازنشانی و تنظیم مجدد (RESET) نشانگر عبور خطا ۳۹۱
- ۵۵-۱- قرائت نشانگرهای عبور خطا ۳۹۱
- ۵۶-۱- انتخاب یک نشانگر عبور خطا ۳۹۳
- ۵۷-۱- ابزارهای الکترونیکی هوشمند ۳۹۴
- ۵۷-۱- واحد ترمینال کنترل از راه دور ۳۹۴
- ۵۷-۱- حفاظت مبتنی بر IED ۳۹۷
- ۵۸-۱- تأمین توان برای کنترل گسترش یافته ۳۹۸
- ۵۹-۱- بلوکهای ساخت FA - سوئیچ الکتریکی آماده اتوماسیون ۳۰۴
- ۵۹-۱- ۱- گزینه‌های سوئیچ ۳۰۸
- ۵۹-۱- ۲- گزینه‌های درایو (فعال کننده) ۳۰۸
- ۵۹-۱- ۳- گزینه‌های RTU ۳۰۹
- ۵۹-۱- ۴- گزینه‌های CT/VT ۳۰۹
- ۵۹-۱- ۵- گزینه‌های ارتباطی ۳۰۹
- ۵۹-۱- ۶- گزینه‌های PI ۳۱۰
- ۵۹-۱- ۷- گزینه‌های با ۳۱۰
- ۵۹-۱- ۸- سطوح مشترک و کاربری در بلوکهای ساختمانی ۳۱۰
- ۵۹-۲- ۵۰- مثالهایی از بلوکهای ساختمانی ۳۱۱
- ۵۹-۲- ۵۱- ورودیها و خروجیهای معمول برای بلوکهای ساختمانی ۳۱۴
- ۵۹-۲- ۱- سوئیچ تقسیم کننده (بدون اندازه گیر) ۳۱۲
- ۵۹-۲- ۲- سوئیچ تقسیم کننده (با اندازه گیرها) ۳۱۵
- ۵۹-۲- ۳- ریکلوزر مبتنی بر حفاظت برای سیستم‌های ۳۱۶
- ۵۹-۲- ۵۲- بلوکهای ساختمانی کنترلی و بهبود و تجهیز آن ۳۱۷
- ۵۹-۲- ۵۳- منطق کنترل ۳۱۸
- ۵۹-۲- ۱- گزینه ۱، مدار A با 1.5 سوئیچ اتوماتیک، FPI و کنترل از راه دور سوئیچها ۳۱۹
- ۵۹-۲- ۲- گزینه ۲، مداری B با 2.5 سوئیچ اتوماتیک، FPI و کنترل از راه دور سوئیچها ۳۲۱
- ۵۹-۲- ۳- گزینه‌های ۳ و ۴، بدون نشانگر عبور خطا ۳۲۲
- ۵۹-۲- ۴- گزینه‌های ۵ و ۷، فقط کنترل محلی و موضعی ۳۲۳
- ۵۹-۲- ۵- گزینه‌های ۶ و ۸، فقط کنترل محلی ۳۲۴
- ۵۹-۲- ۶- موردی خاص از ریکلوزر چند ضرب و تقسیم کننده خودکار ۳۲۴

۳۲۹	فصل ششم.....
۳۲۹	عملکرد سیستم‌های توزیع.....
۳۲۹	۱-۶- خطاهای موجود در شبکه توزیع.....
۳۲۹	۱-۱-۶- انواع خطاها.....
۳۳۴	۲-۱-۶- اثرات خطاها.....
۳۳۴	۳-۱-۶- خطاهای گذرا، ریکلوزرها و شبکه‌های جبران شده.....
۳۴۰	۲-۶- محاسبات عملکرد و قابلیت اطمینان پایه.....
۳۴۰	۱-۲-۶- شاخص‌های سیستم.....
۳۴۱	۲-۶- محاسبه قابلیت اطمینان عملکرد در شبکه‌ها.....
۳۴۳	۲-۶- محاسبه قطعه‌های نگه داشته شده (SAIDI).....
۳۴۵	۴-۲-۶- محاسبه درکانه قطعی پیوسته یا طولانی مدت (SAIFI).....
۳۴۶	۵-۲-۶- محاسبه دفعات یا فکانس قطعی گذرا (MAIFI).....
۳۴۶	۶-۲-۶- خلاصه‌ای بر روی محاسبه شده.....
۳۴۹	۷-۲-۶- محاسبه اثرات در زمان تعمیر یافته.....
۳۵۱	۸-۲-۶- عملکرد بعنوان تابعی از فاکتور پایداری شبکه.....
۳۵۲	۹-۲-۶- بهبود عملکرد بدون اتوماسیون.....
۳۵۸	۳-۶- بهبود قابلیت اطمینان شبکه‌های زیر زمین.....
۳۵۸	۱-۳-۶- روش طراحی ۱- افزودن سوئیچهای بخش بندی با راه اندازی دستی.....
۳۵۸	۲-۳-۶- روش طراحی ۲- افزودن یک منبع دیگر که بصورت دستی سوئیچ می‌شود.....
۳۶۱	۳-۳-۶- روش طراحی ۳- افزودن اتوماسیون به حفاظت خود.....
۳۶۲	۴-۳-۶- روش طراحی ۴- افزودن منابع متناوب پیوسته دیگر.....
۳۶۵	۴-۶- بهبود قابلیت اطمینان شبکه‌های هوایی (روشهای طراحی ۵ و ۷).....
۳۶۹	۵-۶- بهبود عملکرد با استفاده از اتوماسیون.....
۳۷۱	۶-۶- بهبودهایی توسط ترکیب روشهای طراحی ۱، ۲، ۳، ۴ و ۸ برای مدارهای زیرزمین.....
۳۷۹	فصل هفتم.....
۳۷۹	سیستم‌های ارتباطی برای کنترل و اتوماسیون.....
۳۷۹	۱-۷- مقدمه.....
۳۸۰	۲-۷- ارتباطات و اتوماسیون توزیع.....
۳۸۴	۳-۷- گزینه‌های پیوند فیزیکی ارتباطات DA.....

- ۳۸۴ ۴-۷- ارتباطات بی سیم
- ۳۸۴ ۴-۷-۱- گسترش غیر مجاز طیف رادیویی
- ۳۸۵ ۴-۷-۲- بسته‌های داده‌های رادیویی VHF و UHF با پهنای باند کم (مجاز/غیر مجاز)
- ۳۸۶ ۴-۷-۳- تنوری شبکه رادیویی
- ۳۹۷ ۴-۷-۵- سیستم‌های ترانک شده یا مشترک
- ۳۹۷ ۴-۷-۶- سلولی
- ۳۹۸ ۴-۷-۷- تکنولوژی پیچینگ
- ۳۹۹ ۴-۷-۸- ارتباطات ماهواره‌ای - مدار زمینی پایین
- ۳۹۹ ۴-۷-۵- ارتباطات سیمی
- ۳۹۹ ۴-۷-۱- خط تلفن
- ۴۰۰ ۴-۷-۲- فیبرهای نوری
- ۴۰۰ ۴-۷-۳- خط توزیع
- ۴۳۷ ۴-۷-۴- حلاله از گزینه‌های ارتباطات
- ۴۳۹ ۴-۷-۶- پروتکل‌های ارتباطات اتوماسیون توزیع
- ۴۳۹ ۴-۷-۱- MOCUS
- ۴۴۴ ۴-۷-۲- NDP 3.0
- ۴۵۴ ۴-۷-۳- 101-5-670-12
- ۴۵۷ ۴-۷-۴- IEC 61850, DA 2.0
- ۴۵۹ ۴-۷-۷- معماری ارتباطات در اتوماسیون توزیع
- ۴۵۹ ۴-۷-۱- ارتباطات DMS مرکزی
- ۴۶۲ ۴-۷-۲- سرشماری یا نمونه‌گیری و گزارش منبوع موارد استثناء
- ۴۶۳ ۴-۷-۳- گذرگاهها/کنترلرهای گره هوشمند
- ۴۶۴ ۴-۷-۴- ارتباط داخلی پروتکل‌های ناهمگن
- ۴۶۴ ۴-۷-۸- سطح مشترک کاربری ارتباطات DA
- ۴۶۵ ۴-۷-۹- بررسی ملاحظات برای انتخاب ارتباطات DA
- ۴۶۶ ۴-۷-۱۰- نیازمندیهای کمیت بندی کانال ارتباطی
- ۴۶۶ ۴-۷-۱۰-۱- ارتباطات تأیید شده و تأیید نشده
- ۴۶۷ ۴-۷-۱۰-۲- تعیین مشخصات سیستم‌های ارتباطی
- ۴۶۹ ۴-۷-۱۰-۳- مدل ارتباطی
- ۴۶۹ ۴-۷-۱۰-۴- محاسبه زمان پاسخ یا واکنش

۴۷۳	فصل هشتم.....
۴۷۳	ایجاد یک مورد شغلی.....
۴۷۳	۱-۸- مقدمه.....
۴۷۴	۲-۸- مزایای بالقوه حاصل از اتوماسیون پست برای صنعت.....
۴۷۵	۱-۲-۸- یکپارچگی و مزایای عملکردی اتوماسیون و کنترل پست.....
۴۷۶	۲-۲-۸- SCADA در برابر SA.....
۴۷۹	۳-۲-۸- مزایای اقتصادی مورد ادعای صنعت.....
۴۸۱	۳-۸- مزایای بالقوه حاصل از اتوماسیون فیدر برای صنعت.....
۴۸۳	۴-۸- مزایای کلی و عمومی.....
۴۸۶	۵-۸- مزیت ماتریس.....
۴۸۷	۶-۸- فلوجارت سوز.....
۴۸۷	۷-۸- سودها و مزایای مشترک، مشترک و غیر مشترک.....
۴۸۷	۱-۷-۸- سودهای وابسته.....
۴۹۳	۲-۷-۸- مزایای مشترک.....
۴۹۶	۳-۷-۸- مزایای غیر اشتراکی حاصل از اعطای اصل DA.....
۵۰۱	۴-۷-۸- خلاصه‌ای بر مبحث سود.....
۵۰۲	۸-۸- تعویق، آزادسازی یا جایگزینی سرمایه.....
۵۰۲	۱-۸-۸- تعویق سرمایه گذاری ثابت اولیه پست.....
۵۰۷	۲-۸-۸- رهاسازی ظرفیت شبکه توزیع.....
۵۱۲	۳-۸-۸- رهاسازی شبکه بالادست و ظرفیت سیستم.....
۵۱۳	۴-۸-۸- تعویض تجهیزات متداول با اتوماسیون.....
۵۱۴	۹-۸- صرفه جویی در مورد پرسنل.....
۵۱۴	۱-۹-۸- کاهش در سطوح عملیاتی مرکز کنترل و یا پست.....
۵۱۵	۲-۹-۸- کاهش در تعداد بازدیدها.....
۵۱۵	۳-۹-۸- کاهش در زمان خدمه و کارکنان.....
۵۳۱	۴-۹-۸- محاسبه صرفه جویی در زمان کارکنان در ارتباط سرمایه گذاری و عملیات.....
۵۳۲	۵-۹-۸- کاهش زمان کارکنان و تلاش برای تغییر تنظیمات حقیقی برای CLPU.....
۵۳۲	۱۰-۸- صرفه جویی مربوط به انرژی.....
۵۳۲	۱-۱۰-۸- کاهش صرفه جویی‌های انرژی تأمین نشده، در اثر بازیابی سریعتر.....

۵۳۴	۸-۱۰-۲- کاهش بازده انرژی در اثر کاهش بار کنترل شده
۵۳۵	۸-۱۰-۳- صرفه جویی انرژی در نتیجه کاهش تلفات فنی
۵۳۸	۸-۱۱- سایر سودهای عملیاتی
۵۳۸	۸-۱۱-۱- سودهای مربوط به تعمیر و نگهداری
۵۳۹	۸-۱۱-۲- سود ناشی از اطلاعات بهتر (DMOL)
۵۴۱	۸-۱۱-۳- بهبود مدیریت رابطه با مشترکان
۵۴۴	۸-۱۲- خلاصه‌ای از توابع و عملگرهای DA و سودهای حاصله
۵۴۴	۸-۱۳- ارزش اقتصادی - هزینه
۵۴۶	۸-۱۳-۱- هزینه شرکت
۵۵۶	۸-۱۳-۲- هزینه مشترک
۵۵۸	۸-۱۳-۳- ارزش اقتصادی
۵۶۳	۸-۱۴- بیان نتایج و نتیجه‌گیریها
۵۶۷	فصل نهم
۵۶۷	مطالعات موردی
۵۶۷	۹-۱- مقدمه
۵۶۷	۹-۲- مورد مطالعاتی ۱، فیدر طولی ۱۰۰ م. بار
۵۶۷	۹-۲-۱- ارزیابی عملکرد
۵۷۰	۹-۲-۲- صرفه جویی در زمان کارکنان
۵۷۲	۹-۲-۳- عملکرد شبکه و جریمه‌ها
۵۷۵	۹-۳- تحقیق موردی ۲، شبکه بزرگ شهری
۵۷۶	۹-۳-۱- آنالیز مقدماتی - صرفه جویی در زمان کارکنان
۵۷۸	۹-۳-۲- آنالیز مقدماتی - عملکرد شبکه
۵۸۷	۹-۳-۵- خلاصه‌ای بر صرفه جویی در هزینه‌ها
۵۸۸	۹-۳-۶- هزینه سیستم SCADA/DMS
۵۸۹	۹-۳-۷- سود کاهش هزینه و دوره بازپرداخت
۵۹۱	۹-۳-۸- نتیجه‌گیری‌ها