

بہ نام خدا

# تأسیسات الکتریکی جریان ضعیف

بامحوریت مقررات ملی ساختمان



تألیف

ایمان سرپری آجیلے

سرشناسه

عنوان و نام پدیدآور

سریری آجیلی، ایمان، ۱۳۵۹-

تأسیسات الکتریکی جریان ضعيف با محوریت مقررات ملی ساختمان /  
مؤلف: ایمان سریری آجیلی؛ [به سفارش] مؤسسه آموزش عالی آزاد  
مهندسان؛ [یرای] دانشگاه جامع علمی - کاربردی.

مشهد: سنبله، ۱۳۹۳.

مشخصات نشر

۳۹۲ ص.: مصور، جدول، نمودار.

مشخصات ظاهری

۹۷۸-۹۶۴-۳۹۲-۸۲۶-۱

شابک

فیبا

وضعیت فهرست نویسی

ساختمان ها - تجهیزات برقی

موضوع

برق - شبکه ها

موضوع

برق - سیم کشی داخلی

موضوع

تأسیسات - طرح و ساختمان

موضوع

مؤسسه آموزش عالی آزاد مهندسان

شناسه افزوده

دانشگاه جامع علمی - کاربردی

شناسه افزوده

TK۷۸۷۰ / ۱۳۹۳ ۲۲ ۴

رده بندی کنگره

۶۲۱/۳۸۱۰۲۸

رده بندی دیویی

۳۶۳۴۴۵۳

شماره کتاب شناسی ملی



## تأسیسات الکتریکی جریان ضعيف با محوریت مقررات ملی ساختمان

مؤلف: ایمان سریری آجیلی

پاییز ۱۳۹۳

چاپ اول

گل واژه/ کتون آگهی و تبلیغات حرفه

صفحه آرای/ گرافیک و طراحی جلد

افساق/ معین/ یارسیان

لیتوگرافی/ چاپ/ صحافی

جلد ۱۰۰۰

شمارگان

ریال ۲۲۰۰۰۰

پهء کتاب

ISBN: 978-964-392-826-1

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۳۹۲-۸۲۶-۱

ناشر و پخش:

مؤسسه آموزش عالی آزاد مهندسان

دفتر مرکزی: مشهد ۳۸۴۷۰۳۰۰ - ۳۸۴۷۰۲۰۰ (۰۵۱) پایگاه اینترنتی: [www.mohandesan.ac.ir](http://www.mohandesan.ac.ir)

کليه حقوق چاپ و نشر برای «مؤسسه آموزش عالی آزاد مهندسان» محفوظ است.

# به نام آنکه جان را فکرت آموخت

«مؤسسه آموزش عالی آزاد مهندسان» با مجوز رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در زمینه برگزاری دوره‌های آموزش عالی تخصصی و کاربردی مرتبط با رشته‌های مهندسی عمران، معماری و کامپیوتر تاسیس شده و فعالیت می‌نماید.

پس از برگزاری دوره‌های آموزش تخصصی و کاربردی، سمینارها، همایش‌ها و کارگاه‌های آموزشی متعدد و حضور و استقبال جامعه مهندسی از این دوره‌ها، جهت فراگیر نمودن آموزش‌های کاربردی و با توجه به تأکید و حمایت دانشگاه جامع علمی کاربردی از انتشارات تخصصی و تألیف کتاب‌ها بر اساس سرفصل‌های مصوب دانشگاه، بر آن شدیم تا در راه نشر کتاب گام نهم، خوشبختانه این طرح با حسن نظر استادان فرهیخته و استقبال دانشجویان محترم رو به رو شد.

حیطه فعالیت این مرکز، رشته‌های فنی و مهندسی و علوم مرتبط با آن می‌باشد؛ لذا از استادان، مؤلفان و مترجمان این حوزه‌ها دعوت می‌شود تا با ارایه نقد و نظر، ما را راهنمایی و یاری نموده و در صورت تمایل به همکاری مشترک در زمینه‌ی پروژه‌های پژوهشی، برگزاری دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی، برگزاری سمینارها و همایش‌های تخصصی و ترجمه یا تألیف کتاب با این مرکز تماس حاصل فرمایند.

مرکز علمی-کاربردی

مؤسسه آموزش عالی آزاد مهندسان



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

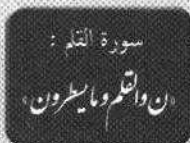
دانشگاه جامع علمی کاربردی

مؤسسه آموزش عالی آزاد

مهندسان



دانشگاه جامع  
علمی کاربردی



## به نام خدا

تأسیسات جریان ضعیف شاخه‌ای از تأسیسات الکتریکی ساختمان می‌باشد که با ولتاژ و جریانی کمتر از حد متعارف ۲۲۰ ولت و حتی معمولاً کمتر از ولتاژ تماس (۵۰ ولت متناوب یا ۱۲۰ ولت مستقیم) کار می‌کند. با توجه به رشد صنعت ساختمان در کشور، استفاده از ضوابط، معیارها و استانداردها در مراحل طراحی و اجرای ساختمان‌ها به لحاظ توجه فنی و اقتصادی و افزایش عمر ساختمان در زمان بهره‌برداری، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هدف از تالیف این کتاب، فراهم آوردن زمینه‌ای جهت آشنایی و تسلط دانشجویان گرامی و مهندسان ارجمند با جزئیات اجرایی فنی تأسیسات الکتریکی جریان ضعیف در ساختمان می‌باشد و سعی شده است تا مطالب ارائه شده بر مبنای مقررات ملی ساختمان باشد.

بر خود لازم می‌دانم از زحمات همکاران گرامی (به ترتیب حروف الفبا) مهندسان آرزو آذرنوش، مهتاب باویل، بهار جعفری، مهدی خالقی، مینا رضانی، فاطمه طباطبایی، بهنام کروژدهی و سیروس نخودچی که اینجانب را در ویرایش کتاب حاضر یاری کرده‌اند، تشکر و سپاس ویژه‌ای داشته باشم.

همچنین از دلسوزی‌ها و حمایت‌های برادرانه ریاست محترم مؤسسه آموزش عالی آزاد مهندسان (خانه عمران)، جناب آقای دکتر علی سیفی و سرکار خانم چمنی در نشر گل‌واژه و آقای مهندس شکوری - مدیر کانون گرافیک حرفه - تقدیر و تشکر می‌نمایم.

اساس رشد در هر کاری، بازخورد از نظرات همکاران و صاحب‌نظران در آن می‌باشد. بسیار خوشحال خواهم شد تا از نقطه‌نظرات، پیشنهادها و راهنمایی‌های همکاران و دانشجویان عزیز جهت ارائه اثری کامل‌تر در چاپ‌های بعدی استفاده نمایم. خواهشمندم نظرات و پیشنهادات خود را به آدرس الکترونیکی [iman.sariri@yahoo.com](mailto:iman.sariri@yahoo.com) ایفا فرمایید.

ایمان سریری آجیلی

## فهرست مطالب

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| فصل ۱- دتکتورها و سیستم‌های اعلام حریق .....                               | ۱  |
| ۱-۱- طبقه‌بندی حریق بر مبنای استاندارد .....                               | ۲  |
| ۱-۲- روش‌های اطفاء حریق .....                                              | ۲  |
| ۱-۳- دتکتورها (آشکارسازهای اعلام حریق) .....                               | ۲  |
| ۱-۴- دتکتورهای دودی (Smoke Detectors) .....                                | ۵  |
| ۱-۴-۱- سطح پوشش دتکتورهای دودی بر اساس قوانین BS .....                     | ۵  |
| ۱-۴-۲- معرفی انواع دتکتور دودی .....                                       | ۷  |
| ۱-۴-۲-۱- دتکتور دودی نوری .....                                            | ۷  |
| ۱-۴-۲-۲- دتکتور دودی یونیزاسیون (Ionization) .....                         | ۸  |
| ۱-۴-۲-۳- دتکتور دودی بدون سیم .....                                        | ۱۱ |
| ۱-۴-۲-۴- دتکتور دودی لیزری .....                                           | ۱۱ |
| ۱-۴-۲-۵- دتکتور دودی میله‌ای یا کانالی (Duct Probe Smoke Detector) .....   | ۱۲ |
| ۱-۴-۲-۶- دتکتور دودی - حرارتی (Multi-Sensor Smoke and Heat Detector) ..... | ۱۳ |
| ۱-۴-۲-۷- دتکتور دودی شعاعی (Beam Smoke Detector) .....                     | ۱۴ |
| ۱-۴-۲-۸- دتکتور HPO (High Performance Optical Detector) .....              | ۱۸ |
| ۱-۴-۲-۹- دتکتور با تغذیه از خط اصلی مسأوب .....                            | ۲۰ |
| ۱-۴-۲-۱۰- دتکتور مکنده دود یا دتکتور تنفسی یا استنشاقی .....               | ۲۰ |
| ۱-۴-۲-۱۱- دتکتور دودی تصویری یا ویدئویی .....                              | ۲۳ |
| ۵-۱- دتکتورهای حرارتی (Heat Detectors) .....                               | ۲۴ |
| ۵-۱-۱- نصب دتکتورهای حرارتی .....                                          | ۲۴ |
| ۵-۱-۲- گروه بندی دتکتورهای حرارتی .....                                    | ۲۵ |
| ۵-۱-۳- مکان‌های مناسب برای استفاده از دتکتور حرارتی .....                  | ۲۶ |
| ۵-۱-۴- انواع دتکتورهای حرارتی .....                                        | ۲۶ |
| ۵-۱-۴-۱- دتکتور حرارتی با درجه‌ی حرارت عملکرد ثابت .....                   | ۲۶ |
| ۵-۱-۴-۲- دتکتور حرارتی حساس به نرخ افزایش حرارت (ROR) .....                | ۲۷ |
| ۵-۱-۴-۳- دتکتور حرارتی نوع ترکیبی .....                                    | ۲۸ |
| ۶-۱- دتکتورهای شعله حریق (Flame Detectors) .....                           | ۳۲ |
| ۶-۱-۱- انتخاب نوع دتکتور شعله .....                                        | ۳۲ |
| ۶-۱-۲- شرایط و ویژگی‌ها .....                                              | ۳۳ |
| ۶-۱-۳- انواع دتکتورهای شعله حریق .....                                     | ۳۴ |

|     |                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------|
| ۳۴  | ۱-۳-۶-۱- دتکتورهای شعله‌ای ماورای بنفش (UV)                |
| ۳۵  | ۲-۳-۶-۱- دتکتورهای شعله‌ای مادون قرمز (IR)                 |
| ۳۷  | ۳-۳-۶-۱- دتکتور شعله‌ای ترکیبی (UV/IR)                     |
| ۳۹  | ۷-۱- دتکتورهای گاز (Gas Detectors)                         |
| ۴۰  | ۱-۷-۱- انواع دتکتورهای گازی                                |
| ۴۰  | ۲-۷-۱- دتکتور گاز مونوکسید کربن (CO Gas Detector)          |
| ۴۲  | ۸-۱- نکات تکمیلی در استفاده از انواع دتکتور (استاندارد BS) |
| ۴۲  | ۷-۸-۱- حفاظ دتکتورها                                       |
| ۴۲  | ۲-۸-۱- بایدهی دتکتورها                                     |
| ۴۳  | ۳-۸-۱- ملاحظات نصب دتکتورها                                |
| ۵۲  | سؤالات طبقه‌بندی شده اعلام حریق و دتکتورها                 |
| ۶۷  | مجموعه سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی                        |
| ۷۵  | پاسخ سؤالات طبقه‌بندی شده اعلام حریق و دتکتورها            |
| ۹۷  | پاسخ مجموعه سؤالات آزمون‌های نظام مهندسی                   |
| ۱۰۵ | <b>فصل ۲- آنتن</b>                                         |
| ۱۰۶ | ۱-۲- آنتن مرکزی                                            |
| ۱۰۶ | ۱-۱-۲- مزایای سیستم‌های آنتن مرکزی                         |
| ۱۰۷ | ۲-۱-۲- انواع سیستم‌های آنتن مرکزی                          |
| ۱۰۸ | ۳-۱-۲- گیرنده‌های دیجیتالی UHF                             |
| ۱۰۹ | ۴-۱-۲- تجهیزات ابتدایی تهیه سیگنال                         |
| ۱۰۹ | ۱-۴-۱-۲- آنتن (Antenna)                                    |
| ۱۱۰ | ۲-۴-۱-۲- بالن (Baloon) یا تطبیق‌دهنده‌ها (Matching)        |
| ۱۱۰ | ۳-۴-۱-۲- پیش تقویت‌کننده‌ها (Pre Amplifiers)               |
| ۱۱۰ | ۴-۴-۱-۲- مبدل‌های فرکانسی VHF (VHF Converters)             |
| ۱۱۰ | ۵-۴-۱-۲- تلفیق‌کننده‌ها (Modulators)                       |
| ۱۱۰ | ۶-۴-۱-۲- ترکیب‌کننده‌ها (Combiners / Mixers)               |
| ۱۱۱ | ۵-۱-۲- تجهیزات توزیع سیگنال (Distribution Equipments)      |
| ۱۱۱ | ۱-۵-۱-۲- تقسیم‌کننده انشعابی یا تقسیم انتهایی (Splitter)   |
| ۱۱۳ | ۲-۵-۱-۲- تقسیم‌کننده‌های عبوری (Tap off)                   |
| ۱۱۳ | ۳-۵-۱-۲- تضعیف‌کننده‌ها (Attenuators)                      |
| ۱۱۴ | ۴-۵-۱-۲- پریزها (Outlet Sockets)                           |
| ۱۱۵ | ۵-۵-۱-۲- جداکننده‌های باند (Duplexers)                     |

|     |                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------|
| ۱۱۵ | ۲-۱-۵-۶- مقاومت‌های انتهایی (Terminators)                          |
| ۱۱۵ | ۲-۱-۵-۷- جداسازها یا عایق‌ها (Isolators)                           |
| ۱۱۶ | ۲-۱-۶- دسی بل (db)                                                 |
| ۱۱۷ | ۲-۱-۷- کابل‌های مورد استفاده در MATV                               |
| ۱۱۷ | ۲-۲- طراحی سیستم MATV                                              |
| ۱۱۷ | ۲-۲-۱- افت‌های سیستم توزیع                                         |
| ۱۱۸ | ۲-۲-۲- نحوه انتخاب جعبه تقسیم عبوری (Tap Off)                      |
| ۱۱۸ | ۲-۲-۳- انتخاب آنتن                                                 |
| ۱۱۸ | ۲-۲-۴- انتخاب پیش تقویت کننده (Prc Amplifier)                      |
| ۱۱۹ | ۲-۲-۵- انتخاب آمپلی‌فایر                                           |
| ۱۱۹ | ۲-۲-۶- سیستم‌های ویدئو مرکزی                                       |
| ۱۱۹ | ۲-۳- سیستم‌های ماهواره مرکزی (MSTV)                                |
| ۱۱۹ | ۲-۳-۱- استفاده از رسیورهای با توانایی بخش چند کانال به صورت همزمان |
| ۱۱۹ | ۲-۳-۲- روش استفاده از چندین گیرنده (Receiver)                      |
| ۱۲۰ | ۲-۳-۳- انواع آنتن مرکزی                                            |
| ۱۲۰ | ۲-۳-۳-۱- آنتن مرکزی بدون نیاز به گیرنده                            |
| ۱۲۰ | ۲-۳-۳-۲- آنتن مرکزی با گیرنده                                      |
| ۱۲۱ | ۲-۳-۴- سیستم ماهواره مرکزی استاندارد                               |
| ۱۲۱ | ۲-۳-۴-۱- LNC (Low Noise Converter)                                 |
| ۱۲۲ | ۲-۳-۴-۲- Multi Switch                                              |
| ۱۲۴ | ۲-۳-۴-۳- Sattelite Dish Antenna                                    |
| ۱۲۵ | ۲-۳-۴-۴- In Line Amplifier                                         |
| ۱۲۶ | ۲-۴- سیستم‌های آنتن مرکزی دیجیتال                                  |
| ۱۳۰ | سوالات طبقه‌بندی شده آنتن‌ها                                       |
| ۱۵۲ | مجموعه سوالات آزمون‌های نظام مهندسی                                |
| ۱۵۶ | پاسخ سوالات طبقه‌بندی شده آنتن‌ها                                  |
| ۱۸۰ | پاسخ مجموعه سوالات آزمون‌های نظام مهندسی                           |
| ۱۹۳ | <b>فصل ۳- سیستم‌های صوتی (پیام‌رسانی / Page)</b>                   |
| ۱۹۴ | ۳-۱- دسی بل (Decibel)                                              |
| ۱۹۴ | ۳-۲- طبیعت صوت                                                     |
| ۱۹۵ | ۳-۳- آستانه شنوایی                                                 |
| ۱۹۵ | ۳-۴- گفتار                                                         |

|     |                                                                          |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| ۱۹۵ | ۳-۴-۱- چند خصوصیت صدا در احساس شنوایی                                    |
| ۱۹۶ | ۳-۵- آکوستیک (صوت)                                                       |
| ۱۹۶ | ۳-۶- حوزه فرکانس شنوایی                                                  |
| ۱۹۷ | ۳-۷- سطح فشار صوت (SPL)                                                  |
| ۱۹۷ | ۳-۷-۱- علت استفاده از ضریب ۲۰ به جای ضریب ۱۰ در فرمول                    |
| ۱۹۷ | ۳-۸- فشار ATH                                                            |
| ۲۰۰ | سؤالات طبقه‌بندی شده سیستم‌های صوتی (پیام‌رسانی / Page)                  |
| ۲۰۷ | مجموعه سؤالات نظام مهندسی مبحث صوت                                       |
| ۲۱۰ | پاسخ سؤالات طبقه‌بندی شده سیستم‌های صوتی (پیام‌رسانی / Page)             |
| ۲۲۲ | پاسخ مجموعه سؤالات نظام مهندسی مبحث صوت                                  |
| ۲۲۹ | <b>فصل ۴- دوربین مدار بسته</b>                                           |
| ۲۳۰ | ۴-۱- دوربین مدار بسته                                                    |
| ۲۳۱ | ۴-۲- تصویر انواع دوربین مدار بسته                                        |
| ۲۳۴ | ۴-۳- دستگاه ضبط دیجیتال (DVR)                                            |
| ۲۳۷ | سؤالات طبقه‌بندی شده دوربین مدار بسته                                    |
| ۲۴۲ | پاسخ سؤالات طبقه‌بندی شده دوربین مدار بسته                               |
| ۲۵۵ | <b>فصل ۵- تلفن</b>                                                       |
| ۲۵۶ | ۵-۱- خط تلفن                                                             |
| ۲۵۷ | ۵-۲- مراکز تلفن سانترال (VOIP: Voice Over Internet Protocol)             |
| ۲۵۷ | ۵-۲-۱- تخصیص تعداد بسیار زیاد (تقریباً نامحدود) خطوط داخلی               |
| ۲۵۷ | ۵-۲-۲- قابلیت اتصال نامحدود خطوط شهری به مراکز تلفن VOIP                 |
| ۲۵۸ | ۵-۲-۳- امکان تبادل تصویر در هنگام مکالمه                                 |
| ۲۵۸ | ۵-۲-۴- قابلیت اتصال چندین مرکز تلفن VOIP با یکدیگر در گستره شبکه اینترنت |
| ۲۵۹ | ۵-۳- استفاده از نرم افزار یا گوشی تلفن                                   |
| ۲۵۹ | ۵-۴- قابلیت تنظیم صف انتظار پیشرفته                                      |
| ۲۵۹ | ۵-۵- قابلیت تنظیم آسان انواع پیام‌های اعلام                              |
| ۲۵۹ | ۵-۶- سهولت در نقل و انتقال                                               |
| ۲۶۰ | ۵-۷- ارسال نامبر (Fax) نیز به سادگی فرستادن e-mail                       |
| ۲۶۰ | ۵-۸- راهبری و کنترل سیستم                                                |
| ۲۶۰ | ۵-۹- نظارت و کنترل سیستم توسط مدیر                                       |
| ۲۶۱ | سؤالات طبقه‌بندی شده تلفن                                                |
| ۲۶۴ | پاسخ سؤالات طبقه‌بندی شده تلفن                                           |



## فصل ۶- ADSL ..... ۲۶۹

- ۲۷۰ ..... ۱-۶-۱ ADSL چیست؟
- ۲۷۰ ..... ۱-۶-۱-۱ استفاده هم زمان از اینترنت و تلفن از طریق استفاده از ADSL
- ۲۷۰ ..... ۱-۶-۲ مزایای استفاده از ADSL
- ۲۷۰ ..... ۱-۶-۳ تجهیزات مورد نیاز در محل مشترک جهت استفاده از ADSL
- ۲۷۰ ..... ۱-۶-۲ اسپلیتر خط تلفن چیست؟
- ۲۷۱ ..... ۱-۶-۲-۱ کاربردهای اسپلیتر
- ۲۷۱ ..... ۱-۶-۲-۲ مزایای استفاده از سرویس ADSL
- ۲۷۱ ..... ۱-۶-۲-۳ نکاتی در مورد مودمهای ADSL
- ۲۷۱ ..... ۱-۶-۲-۴ چند نکته جهت رفع خرابی مودم ADSL
- ۲۷۲ ..... ۱-۶-۳ راهنمای خطاهای عمده
- ۲۷۴ ..... ۱-۶-۴ آمادگی مسیر ارتباطی
- ۲۷۵ ..... ۱-۶-۵ پیش‌بینی نحوه ارتباط
- ۲۷۷ ..... ۱-۶-۶ اطلاعاتی در مورد ولتاژ تلفن
- ۲۷۷ ..... ۱-۶-۶-۱ برخی از فرکانس‌ها

## فصل ۷- شبکه رایانه‌ای ..... ۲۷۹

- ۲۸۰ ..... ۱-۷-۱ شبکه رایانه‌ای
- ۲۸۰ ..... ۱-۷-۱-۱ مزایای استفاده از شبکه‌های رایانه‌ای
- ۲۸۰ ..... ۱-۷-۲ دستگاه‌های جانبی قابل اشتراک از طریق شبکه
- ۲۸۰ ..... ۱-۷-۳ انواع شبکه بر اساس محدوده جغرافیایی
- ۲۸۱ ..... ۱-۷-۱-۳-۱ شبکه در سطح محلی (LAN)
- ۲۸۱ ..... ۱-۷-۲-۳-۱ شبکه در سطح شهری (MAN)
- ۲۸۱ ..... ۱-۷-۳-۳-۱ شبکه در سطح گسترده و وسیع (WAN)
- ۲۸۱ ..... ۱-۷-۴ نیازها و اجزای فیزیکی یک شبکه‌ی رایانه‌ای
- ۲۸۲ ..... ۱-۷-۲ وظایف کارت شبکه یا NIC
- ۲۸۲ ..... ۱-۷-۳-۱ مروری مختصر بر کابل‌های شبکه
- ۲۸۳ ..... ۱-۷-۳-۱-۱ انواع کابل زوج به هم تابیده در شبکه‌های کامپیوتری
- ۲۸۶ ..... ۱-۷-۳-۲ فیبر نوری
- ۲۸۶ ..... ۱-۷-۴ چگونگی اتصال کابل به کارت شبکه
- ۲۸۸ ..... ۱-۷-۵ انتقال بی‌سیم و بدون کابل (Wire less)
- ۲۸۸ ..... ۱-۷-۵-۱ چهار روش عمده برای انتقال اطلاعات بدون کابل
- ۲۸۸ ..... ۱-۷-۶ سیستم عامل شبکه‌های رایانه‌ای

|     |                                                                           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| ۲۸۸ | ۶-۷-۱- امکانات تحت تسلط یک مدیر شبکه در سیستم عامل‌های شبکه‌های رایانه‌ای |
| ۲۸۹ | ۶-۷-۲- نرم‌افزارهایی به عنوان سیستم عامل شبکه                             |
| ۲۸۹ | ۶-۷-۳- توپولوژی (پیکربندی) شبکه                                           |
| ۲۸۹ | ۷-۷- انواع توپولوژی                                                       |
| ۲۸۹ | ۷-۷-۱- توپولوژی خطی (Bus)                                                 |
| ۲۹۲ | ۷-۷-۲- توپولوژی ستاره‌ای (Star)                                           |
| ۲۹۴ | ۷-۷-۳- توپولوژی حلقوی (Ring)                                              |
| ۲۹۵ | ۷-۷-۳-۱- معرفی دستگاه MAU و کاربرد آن در توپولوژی حلقوی                   |
| ۲۹۷ | ۷-۷-۳-۲- معرفی شبکه Token Ring                                            |
| ۲۹۸ | ۷-۷-۴- توپولوژی مش (Mesh) یا توری                                         |
| ۲۹۹ | ۷-۷-۵- توپولوژی بی‌سیم (Wireless)                                         |
| ۳۰۰ | ۷-۸- استانداردهای مورد استفاده در انواع توپولوژی                          |
| ۳۰۱ | ۷-۹- روش‌های انتقال اطلاعات در شبکه‌ها                                    |
| ۳۰۱ | ۷-۹-۱- روش انتقال علامت (Token Passing)                                   |
| ۳۰۱ | ۷-۹-۲- روش گوش دادن به خط (Carrier Sense Multiple Access)                 |
| ۳۰۱ | ۷-۱۰- انتقال سیگنال                                                       |
| ۳۰۲ | ۷-۱۰-۱- روش انتقال Baseband                                               |
| ۳۰۲ | ۷-۱۰-۲- روش انتقال Broadband                                              |
| ۳۰۲ | ۷-۱۱- کابل Cross                                                          |
| ۳۰۳ | ۷-۱۲- تقویت دامنه سیگنال در سیستم‌های Broadband                           |
| ۳۰۴ | ۷-۱۲-۱- نحوه انتقال سیگنال در سیستم‌های Broadband                         |
| ۳۰۴ | ۷-۱۲-۱-۱- پیکربندی Mid-Split                                              |
| ۳۰۴ | ۷-۱۲-۲- پیکربندی Dual-Cable                                               |
| ۳۰۵ | <b>فصل ۸- UPS</b>                                                         |
| ۳۰۶ | ۸-۱- UPS                                                                  |
| ۳۰۶ | ۸-۱-۱- بخش‌های تشکیل دهنده UPS                                            |
| ۳۰۶ | ۸-۱-۲- موارد کاربرد UPS                                                   |
| ۳۰۶ | ۸-۱-۳- روش‌های استفاده از UPS                                             |
| ۳۰۶ | ۸-۱-۴- نحوه کار UPS                                                       |
| ۳۰۷ | ۸-۱-۵- دسته‌بندی یو پی اس‌ها                                              |
| ۳۰۷ | ۸-۱-۶- مشخصات یو پی اس مناسب چیست؟                                        |
| ۳۰۸ | ۸-۱-۷- پارامترهای اصلی برای انتخاب یو پی اس (UPS) مناسب                   |

|          |                                                                    |
|----------|--------------------------------------------------------------------|
| ۳۰۹..... | ۸-۱-۸- برخی سوالات متداول درباره یو پی اس                          |
| ۳۱۳..... | ۸-۲- دسته‌بندی باتری‌ها                                            |
| ۳۱۵..... | ۸-۲-۱- محاسبه زمان برق دهی (Back Up) باتری‌ها                      |
| ۳۱۶..... | ۸-۲-۲- انواع باتری‌های قابل استفاده در یو پی اس                    |
| ۳۱۶..... | ۸-۳- تفاوت میان یو پی اس‌های Off Line و On Line و Line Interactive |
| ۳۱۶..... | ۸-۳-۱- سیستم Off – Line                                            |
| ۳۱۷..... | ۸-۳-۲- سیستم Line – Interactive                                    |
| ۳۱۷..... | ۸-۳-۱-۲- انواع یو پی اس Line- Interactive                          |
| ۳۱۸..... | ۸-۳-۳- سیستم On-Line                                               |
| ۳۱۹..... | ۸-۴- Efficiency – Normal Mode                                      |
| ۳۲۰..... | ۸-۵- اشکالات احتمالی در منبع توان                                  |
| ۳۲۰..... | ۸-۵-۱- افزایش سریع و ناگهانی                                       |
| ۳۲۰..... | ۸-۵-۲- نویز (Noise)                                                |
| ۳۲۱..... | ۸-۵-۳- افزایش ولتاژ لحظه‌ای (Surge)                                |
| ۳۲۱..... | ۸-۵-۴- افت ولتاژ لحظه‌ای (Sag)                                     |
| ۳۲۲..... | ۸-۵-۵- هارمونیک (Harmonic)                                         |
| ۳۲۲..... | ۸-۵-۶- افت طولانی ولتاژ (Brownouts)                                |
| ۳۲۲..... | ۸-۵-۷- قطع برق شهر (Blackouts)                                     |
| ۳۲۲..... | ۸-۵-۸- نوسانات فرکانسی (Frequency variation)                       |
| ۳۲۲..... | ۸-۵-۹- زمان سوئیچینگ گذرا (Switching Transient)                    |
| ۳۲۳..... | ۸-۵-۱۰- سیستم قدرت بدون وقفه (UPS)                                 |
| ۳۲۳..... | ۸-۶- انواع توپولوژی UPS                                            |
| ۳۲۳..... | ۸-۶-۱- تکنولوژی آفلاین (Off – Line) یا آماده به کار (Stand by)     |
| ۳۲۴..... | ۸-۶-۲- تکنولوژی Stand by Ferro                                     |
| ۳۲۴..... | ۸-۶-۳- تکنولوژی در تعامل با خط (Line – Interactive)                |
| ۳۲۵..... | ۸-۶-۴- Double Conversion تکنولوژی                                  |
| ۳۲۶..... | ۸-۶-۵- Delta Conversion تکنولوژی                                   |
| ۳۲۷..... | ۸-۷- تاثیر اختلال بر شبکه و بار مصرفی                              |
| ۳۲۹..... | <b>فصل ۹- سیستم اعلام سرقت و سیستم‌های امنیتی دزدگیر</b>           |
| ۳۳۰..... | ۹-۱- سیستم‌های اعلام سرقت و سیستم‌های امنیتی دزدگیر                |
| ۳۳۰..... | ۹-۱-۱- ترمینال‌های ورودی                                           |
| ۳۳۱..... | ۹-۲- تعریف ریموت کنترل خام برای دزدگیر کلاسیک                      |

|     |                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------|
| ۳۳۲ | ۹-۳- حذف همه ریموت‌ها                                          |
| ۳۳۲ | ۹-۴- تنظیم مدت زمان آژیر                                       |
| ۳۳۲ | ۹-۵- نکات ایمنی در مورد دستگاه‌های دزدگیر کلاسیک               |
| ۳۳۲ | ۹-۶- نحوه راه اندازی سیستم تلفن کننده کلاسیک                   |
| ۳۳۲ | ۹-۶-۱- ترمینال ورودی TEL                                       |
| ۳۳۳ | ۹-۶-۲- ترمینال ورودی تحریک SIN                                 |
| ۳۳۳ | ۹-۶-۳- ترمینال تغذیه ۱۲ ولت (مثبت و منفی)                      |
| ۳۳۳ | ۹-۷- نحوه برنامه ریزی دستگاه تلفن کننده                        |
| ۳۳۳ | ۹-۸- مشاهده شماره تلفن در دستگاه                               |
| ۳۳۳ | ۹-۹- تست شماره‌گیری                                            |
| ۳۳۳ | ۹-۱۰- پاک کردن حافظه                                           |
| ۳۳۴ | ۹-۱۱- ضبط پیام                                                 |
| ۳۳۴ | ۹-۱۲- پخش پیام                                                 |
| ۳۳۴ | ۹-۱۳- تلفن کننده                                               |
| ۳۳۵ | ۹-۱۴- راهنمای سریع ارسال دستور با SMS در یک نمونه خاص در بازار |
| ۳۳۵ | ۹-۱۵- نحوه سیم کشی بین تلفن کننده و دزدگیر                     |
| ۳۳۷ | <b>فصل ۱۰- سیستم مدیریت هوشمند ساختمان (BMS)</b>               |
| ۳۳۸ | ۱۰-۱- سیستم مدیریت هوشمند ساختمان                              |
| ۳۳۹ | ۱۰-۲- ساختار لایه‌ای هرم مدیریت هوشمند ساختمان                 |
| ۳۴۰ | ۱۰-۳- انواع پروتکل در سیستم‌های کنترلی                         |
| ۳۴۰ | ۱۰-۴- تعریف سناریو                                             |
| ۳۴۴ | سؤالات طبقه‌بندی شده در سیستم مدیریت هوشمند ساختمان            |
| ۳۴۹ | پاسخ سؤالات طبقه‌بندی شده در سیستم مدیریت هوشمند ساختمان       |
| ۳۵۱ | <b>فصل ۱۱- ساعت مرکزی</b>                                      |
| ۳۵۲ | سؤالات طبقه‌بندی شده ساعت مرکزی                                |
| ۳۵۳ | پاسخ سؤالات طبقه‌بندی شده ساعت مرکزی                           |
| ۳۵۵ | <b>فصل ۱۲- آیفون و آیفون تصویری</b>                            |
| ۳۴۰ | ۱۲-۱- نکات مهم در نظارت سیستم درب بازکن                        |
| ۳۴۰ | ۱۲-۲- مدارهای مختلف آیفون تصویری و صوتی                        |
| ۳۶۱ | <b>فصل ۱۳- نکاتی از مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان</b>         |
| ۳۷۶ | منابع                                                          |