

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نکات کاربردی

تاسیسات برق، اعلام حریق و آسانسور

"ہندبوک کاربردی مهندسی برق"

گردآوری و تالیف:

مهندسی علیرضا رمضان



انتشارات قدیس

www.Qeddis.com

سرشناسه	: رمضانی، علیرضا، ۱۳۶۱ -
عنوان و نام پدیدآور	: نکات کاربردی تاسیسات برق، اعلام حریق و آسانسور : هندبوک کاربردی مهندسی برق / گردآوری و تألیف علیرضا رمضانی
مشخصات نشر	: تهران : قدیس ، ۱۳۹۳ .
مشخصات ظاهری	: ۲۹۱ص: مصور، جدول.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۵۰-۶۶-۷
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: واژه نامه.
یادداشت	: کتابنامه.
عنوان دیگر	: هندبوک کاربردی مهندسی برق.
موضوع	: مهندسی برق - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: تاسیسات - راهنمای آموزشی (عالی)
رده بندی کنگره	: TK۱۶۵ (۸) ۱۳۹۳
رده بندی دیویی	: ۶۲۱/۳۰۷۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۶۴۱۱۲۶



انشارات قدیس

نکات کاربردی تاسیسات برق، اعلام حریق و آسانسور

گردآوری و تألیف: علیرضا رمضانی

ناشر: قدیس

صفحه آرای: سعید اسدی

لینتوگرافی، چاپ و صحافی: رادین، گلبرگ

نوبت و سال چاپ: اول، ۱۳۹۳

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۵۰-۶۶-۷

حق چاپ محفوظ و منحصرأ مخصوص ناشر است.

مرکز پخش:

تهران، خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، پایین تر از وحید نظری، نبش بن بست حقیقت، پلاک ۴ واحد ۵

تلفن: ۶۶۴۰۳۵۴۸ - ۶۶۴۱۱۳۸۱ - ۶۶۷۱۵۲۵۵

۰۹۱۹۵۵۰۷۱۲۵ - ۰۹۱۲۲۷۰۴۸۳۷

پیشگفتار

اصول و مبنای کتاب اقلیدس، ریاضی دان بزرگ جهان:

اقلیدس یکی از ریاضیدانان بزرگ یونانی و جهان بود که پس از سال‌ها زندگی در شهر اسکندریه مصر، کتاب معروفش با نام "اسطوشیا - اصول هندسه" را تالیف کرد.

اصول کتاب اقلیدس بیش از ۲۰۰۰ سال مورد استفاده قرار گرفت و ریاضیدانانی از جمله ژولیوس سزار، آیزاک نیوٹن، جرج واشینگتن و آلبرت انیشتن؛ همگی هندسه مسطحه مقدماتی را بر اساس بخش اول کتاب اقلیدس فرا گرفتند.

اقلیدس این درک علمی را بوجود آورد که تنها گردآوری واقعیت‌ها کافی نیست، بلکه باید به واقعیت‌ها نظم منطقی داد، آنها را خلاصه و سپس نظام مند کرد؛ تا اصول کلی بدست آید. ایشان با دقت فراوان، سازمان کتاب خود را جمع‌آوری کرد و تعدادی از تعریف‌ها، حقایق اساسی و بدیهیات را معرفی نمود و بقیه کتاب را از برهان‌های ریاضی و بر مبنای بدیهیات و اصول پیدا کرد و.....

مقدمه‌ی تالیف:

اینجانب بعنوان یکی از دانش‌آموختگان هنرستان فنی حرفه‌ای (دکتر چمران - شهرستان خمین)، آموزشکده فنی و حرفه‌ای (امیر کبیر اراک) و دانشکده فنی و مهندسی (آزاد - تهران جنوب)، علاوه بر نقاط قوت مجموعه‌هایی که در آن‌ها تحصیل نمودم؛ متأسفانه با کمبودها و نقاط ضعف این سیستم‌ها، دست و پنجه نرم کرده و پس از سال‌ها احساس نیاز برای یافتن مطالب کاربردی، با پشتکار و مطالعه‌ی کتاب‌های مختلف، استفاده از افراد با تجربه و صاحب نظر، مطالعه مکرر کتب نظام مهندسی و تحمل زحمات بسیاری که در طول بیش از ۱۰ سال تحصیل، اشتغال در صنعت و مطالعه متحمل شدم، به مجموعه اطلاعاتی دست یافتم که در کتب تحصیلی و دانشگاهی به آنها پرداخته نشده و گاهی برای دستیابی به هر یک از آن باید بارها کتب مختلف را مطالعه نمود و یا مستلزم صرف زمان و هزینه شد.

هدف تالیف:

تصمیم گرفتم مجموعه‌ای از مطالب کاربردی و مقرراتی را در یک کتاب مهندسی گردآوری نمایم (متأسفانه جای چنین کتابی در بین کتاب‌های مهندسی برق، خالی است)، تا بتواند گامی کوچک در راه ارتقای سطح علمی مهندسين، تکنسین‌ها و حتی کارآموزان برق، جهت انجام صحیح کارهایی که در محدوده‌ی وظایف ایشان و یا به ایشان محول می‌شود (ساختمانی، صنعتی و...)؛ بردارد و از صرف زمان زیاد، برای یافتن مطالب مورد نیاز و کاربردی جلوگیری گردد (بامید تحقق این امر).

چهارچوب مطالب ارائه شده:

در این کتاب سعی شده است که در ابتدا به برخی تعریف‌های مهم و لازم، حقایق اساسی و بدیهیات پرداخته شود و سپس با استفاده از برهان‌های مهندسی (استاندارها، نشریات و آئین نامه‌های معتبر) و مبنای بدیهیات و اصول: مطالب ارائه شوند؛ تا مخاطب به درک کاربردی مورد نیاز خویش (انشاء...) دست یابد.

اینجانب حداکثر تلاش خود را نموده‌ام تا مطالب را با زبانی ساده بیان نمایم. در ضمن؛ نکات حائز اهمیت‌تر را با؛ **تغییر فونت، سایز و...** کاملاً ملموس نموده تا مخاطب بتواند؛ ساده‌تر از هر کتابی که تاکنون خوانده است، مطلب مورد نظر خود را فرا گیرد.

در این کتاب سعی شده که اکثر مطالب، با حداقل اشتباه ارائه شوند تا گامی کوچک در راه رشد سطح علمی مهندسین برداشته شود. با این حال یقین دارم که این کتاب خالی از اشتباه و نقیصه نیست. بنابراین، خواهشمندم انتقادات، پیشنهادات و تذکرات ارزنده خود را از طریق پست الکترونیکی شرکت به آدرس eamen.niroo@gmail.com یا وب سایت WWW.EMENNIROO.1ST.IR در اختیار اینجانب قرار دهید تا از آنها در چاپ‌های بعدی برای ارتقای سطح کیفی کتاب استفاده شود.

قدردانی و سپاس:

بر خود لازم می‌دانم که از زحمات کلیه افراد و شرکت‌هایی که در تهیه‌ی این کتاب؛ به من یاری رسانده‌اند؛ شرکت‌های مهندسی **نور آذین نیکان، طرح و تدبیر گویان، لایبید و...** همچنین آقایان **مهندس علی کریمی، امیر صدیقی، سعید احمدی، محمد رضا توکلی، مهدی صابری، مسعود محمصیان، حسین و پیمان باوند سواد کوهی و...** تشکر و قدردانی نموده و از خداوند منان توفیق روز افزون ایشان را در تمام مراحل زندگی شخصی و کاری؛ مسئلت نمایم.

قدردانی و سپاس خاص:

بر خود واجب می‌دانم از پدر و مادر بزرگوارم که زحمات بسیاری در رشد و تربیت بنده متحمل شدند و اصول درست زندگی کردن و شیعه بودن را به من آموختند تا بر مبنای این اصول و دستور اهل بیت و حضرت محمد مصطفی (ص)؛ که آموزش را ابزار پرداخت زکات علم معرفی نموده‌اند؛ این اطلاعات ارزشمند را بعنوان زکات علم خویش، در اختیار عموم بگذارم، تشکر و قدردانی نمایم. از همسر، که در این راه با سعه‌ی صدر و آرامشی که به من می‌داد؛ مرحم تحمل سختی‌های این راه بود، نیز کمال تشکر را دارم.

یک تقاضای کوچک:

از دوستان بزرگوایم تقاضا دارم، اگر مطالب این کتاب، برای ایشان مفید و ارزنده بود؛ با قرائت صلوات و فاتحه (تعداد دلخواه و بسته به کرم خویش) گذشتگان بنده را که بر گردن من حق دارند؛ ثوابی مهمان کنند.

علیرضا رضائی

پاییز ۱۳۹۲

www.ketab.ir

فهرست مطالب

۶	پیشگفتار
۶	مقدمه‌ی تالیف
۱۵	فصل ۱ / استانداردها و تعاریف
۱۷	تعریف استاندارد، مقررات و ...
۱۹	چندین نمونه از استانداردهای مهم دنیا به همراه مراجع منتشر کننده
۲۰	تعاریف لازم و پرکاربرد براساس استاندارد IEC
۲۳	فصل ۲ / برآورد مصرف انرژی الکتریکی، محاسبات دیمانند و بار
۲۵	هدف از محاسبه‌ی دیمانند در طراحی (با اعمال ضریب همزمانی)
۲۵	روش صحیح برآورد حداکثر درخواست
۲۶	روش‌های خرید برق
۲۷	نکاتی در مورد واگذاری زمین برای ایجاد پست برق
۲۷	نحوه‌ی محاسبه‌ی درخواست بار (Demand)
۳۲	نکاتی درباره‌ی مقررات انشعابات برق
۳۴	محاسبه ظرفیت ترانس‌های توزیع
۳۹	محاسبه‌ی ظرفیت ترانس برای انواع پروژه‌های در دست اجرا
۴۳	محاسبه‌ی ظرفیت دیزل ژنراتور

فصل ۱۳ / انواع سیستم اتصال زمین و یا ارتینگ تاسیسات

- ۴۷.....
- گروه‌بندی سیستم‌های توزیع طبق استاندارد IEC..... ۴۹
- سیستم TN و انواع آن..... ۵۰
- بند پ ۱-۱-۱ مبحث ۱۳ نظام مهندسی..... ۵۳
- سختی بیشتر در مورد سیستم TN..... ۵۳
- بررسی علل متنوع بودن استفاده از سیستم TT..... ۵۵
- موارد کاربرد سیستم IT..... ۵۸
- زمین کردن سیستم و انواع الکتروود و مواد چاه زمین..... ۶۱
- حفاظت کاتدیک، صاعقه و اتصال به زمین..... ۶۳
- توصیه‌های برای رهایی از خطرات ولتاژ گام..... ۶۵
- روش‌های کاهش صاعقه..... ۶۶

فصل ۱۴ / منابع انرژی الکتریکی

- ۷۱.....
- سیکل تولید و مصرف انرژی..... ۷۳
- مشخصات انواع ترانسفورماتورها..... ۷۴
- برق اضطراری..... ۷۷
- موازی کردن ژنراتورها، شرایط و روش بررسی آن..... ۷۸
- برق ایمنی و دستگاه UPS - Uninterruptible power supply..... ۸۰
- انواع اختلالات رایج برق شهر و تاثیرات آن بر شبکه و بار مصرفی..... ۸۲
- اجزای تشکیل‌دهنده UPS ها، انواع UPS، تعاریف و کاربرد هر یک..... ۸۷
- مهم‌ترین پارامترها برای خرید یک دستگاه UPS..... ۹۱

فصل ۱۵ / محاسبات اتصال کوتاه در تاسیسات فشار ضعیف

- ۹۵.....
- هدف از محاسبات جریان اتصال کوتاه..... ۹۷
- "ولتاژ امیدانسی (/UK) ترانس و اهمیت آن در اتصال کوتاه"..... ۹۹
- اطلاعات لازم برای محاسبه‌ی حداقل جریان اتصال کوتاه و کنترل و کارایی لوازم حفاظتی..... ۱۰۰
- حداقل مقطع هادی برای تحمل اتصال کوتاه..... ۱۰۷

فصل ۶ / هادی‌های الکتریکی

۱۰۹	
۱۱۱	انواع هادی‌های الکتریکی
۱۱۱	باسداکت (Bus Duct)، تاریخچه پیدایش انواع و کاربردهای آن
۱۱۴	کابل، سیم و نمونه‌های پرکاربرد
۱۱۶	روش‌های نامگذاری انواع کابل
۱۱۸	مراحل محاسبه کابل برای پروژه
۱۲۳	چند نکته‌ی قانونی دیگر در مورد کابل‌ها و کابل‌کشی
۱۲۵	روش انتخاب شمش تابلوها

فصل ۷ / روشن‌های فازن گذاری و اتصال ضربه قدرت

۱۲۷	
۱۲۹	چند تعریف پایه
۱۲۹	علل کاهش توان راکتیو
۱۳۱	انواع خازن‌های موجود
۱۳۱	انواع روشن‌های خازن‌گذاری، مزایا و معایب هر یک
۱۳۴	تجهیزات مورد نیاز بانک خازن
۱۳۶	رگولاتور
۱۳۷	پارامترهای مورد نیاز رگولاتورها

فصل ۸ / انواع کلیدهای LV و MV، قدرت قطع کلیدها و نکات طراحی

۱۴۱	
۱۴۳	انواع تابلوهای موجود
۱۴۳	حفاظت تابلو و تعریف دقیق IP
۱۴۴	تابلوهای MV و نکاتی درباره‌ی طراحی
۱۴۷	تابلوهای LV و نکاتی درباره‌ی طراحی
۱۴۸	روش انتخاب کلید برای ترانس و رنج جریان اتصال کوتاه آن
۱۴۹	شرح عملکرد رله کلیدهای هوایی
۱۵۰	مشخصه‌ی جریانی ICU و ICS در کلیدها
۱۵۵	کلاس عملکرد فیوزها
۱۵۷	مشخصات کلیدهای جریان باقیمانده (RCD - RCCB: جریان نشتی)

فصل ۹ / سیستم‌های روشنایی، انواع منابع نور (لامپ‌ها) و تکنولوژی LED ها ۱۶۱

- بخش اول: آشنایی با ماهیت نور و چگونگی تولید نور ۱۶۳
- نظریه‌ی پلانک و روش تولید نور ۱۶۳
- اصطلاحات مربوط به نور ۱۶۶
- عناصر مهم ارزیابی کیفیت سیستم روشنایی ۱۷۰
- بخش دوم: آشنایی با انواع لامپ‌ها و موارد کاربرد ۱۷۱
- ۱-۱: منابع نور، ساختمان و طرز کار ۱۷۱
- روش‌های اعمال انرژی و تولید نور ۱۷۱
- مناسب‌ترین رنگ نور برای انواع محیط ۱۷۱
- انواع لامپ‌های موجود، بررسی روش تولید نور و قابلیت‌ها ۱۷۲
- مراحل تولید نور در لامپ‌های فلورسنت ۱۷۴
- وظایف چوک در فلورسنت ۱۷۵
- تاثیر فسفر در لامپ فلورسنت ۱۷۶
- دیودهای ساطع‌کننده نور (LED ها) ۱۷۹
- خصوصیات، روند تولد و مشخصات مهم LED ها ۱۸۰
- محاسبات روشنایی و روش‌های آن ۱۸۲

فصل ۱۰ / سیستم‌های جریان ضعیف ۱۸۷

- انواع سیستم‌های جریان ضعیف و نکات مقرارتی ۱۸۹
- لزام اجرای سیستم‌های جریان ضعیف در انواع ساختمان ۱۹۰
- سیستم تلفن — (Telephone system) ، انواع و موارد کاربرد ۱۹۰
- دوربین مدار بسته — (Close Circuit TV) ۱۹۴
- دسته‌بندی دوربین از نظر شکل ظاهری و نحوه‌ی نصب ۱۹۴
- دسته‌بندی دوربین‌ها از نظر تکنولوژی ۱۹۶
- دسته‌بندی دوربین‌ها از نظر تکنولوژی سیستم ۱۹۷
- اجزای تشکیل‌دهنده دوربین‌ها ۱۹۸
- شبکه‌های دریافت و ارسال اطلاعات — (Data Network) ۲۰۱

۲۰۲	نمونه‌های دیگر شبکه‌های محلی
۲۰۳	انواع موجود شبکه‌های VPN
۲۰۴	سیستم‌های اعلام سرقت - (Burglary Systems)
۲۰۵	دزدگیر با بیان ساده‌تر
۲۰۵	انواع سیستم اعلام حریق
۲۰۶	اجزای سیستم‌های اعلام سرقت
۲۰۷	سنسور تشخیص حرکت و خصوصیات آن
۲۰۸	سیستم‌های صوت - (Sound System)
۲۰۸	تجهیزات مورد استفاده در سیستم‌های صوتی
۲۰۹	روش محاسبات سیستم‌های صوتی
۲۰۹	مراحل طراحی سیستم‌های صوتی

۲۱۳	فصل ۱۱ / سیستم‌های اعلام حریق، استانداردها و نکات کاربردی
۲۱۵	دسته‌بندی مباحث مربوط به حریق
۲۱۶	مقدمات طراحی در سیستم‌های حریق
۲۱۶	سیستم اعلام حریق، انواع المان‌ها و نکات کاربردی
۲۱۷	اجزای اصلی سیستم‌های اعلام حریق
۲۱۸	انواع سیستم‌های اعلام حریق
۲۲۲	انواع دتکتور در سیستم‌های اعلام حریق
۲۲۷	شعاع پوشش دتکتورها براساس استاندارد
۲۲۸	حداکثر ارتفاع نصب دتکتورها
۲۲۸	شستی‌ها، آذیرها و چراغ‌های گردان
۲۲۸	نکات کاربردی دیگر
۲۳۰	سیستم‌های اعلام حریق بیسیم سری VIT

۲۳۳	فصل ۱۲ / آسانسور، پله برقی و پیاده‌رو متحرک
۲۳۵	آسانسور، پیشینه‌ی اختراع و تعریف

۲۳۵	آسانسور کششی، نحوه‌ی عملکرد و اجزای تشکیل‌دهنده
۲۳۷	آسانسور هیدرولیکی، نحوه‌ی عملکرد و اجزای تشکیل‌دهنده
۲۳۸	آسانسور کششی یا هیدرولیکی نما باز (مسافربر)
۲۳۸	دست‌بندی ساختمان‌ها از نظر ترافیک (تردد جمعیت)
۲۳۹	تعاریف اجزا و متعلقات آسانسور
۲۴۲	انواع سیستم فراخوانی و محل کاربرد
۲۴۵	الزامات اولیه انتخاب آسانسور
۲۴۸	نکات قانونی راجع به طراحی و آماده‌سازی محل آسانسور(ها)
۲۵۹	نحوه‌ی انجام محاسبات، تعداد و ظرفیت آسانسور(ها) بر اساس مقررات
۲۶۱	نحوه‌ی تعیین تراز پارکینگ
۲۶۶	پله برقی
۲۶۶	تعریف پله برقی
۲۶۷	نکات قانونی درباره‌ی طراحی و آماده‌سازی پله برقی(ها)
۲۶۷	سرعت
۲۶۸	زاویه‌ی شیب
۲۷۱	مثال اجرایی انتخاب پله برقی
۲۷۳	پیاده رو متحرک
۲۷۳	تعریف پیاده رو متحرک
۲۷۴	نکات قانونی درباره‌ی طراحی و آماده‌سازی پیاده رو متحرک
۲۷۴	سرعت
۲۷۴	زاویه‌ی شیب
۲۷۷	ضمیمه - ۴۰۰ لغت و واژه‌ی انگلیسی کاربردی مهندسی برق
۲۹۱	منابع و مآخذ