



دانشکده مهندسی برق و الکترونیک

کارگاه برق

تدوین :

سیرضا ظهیرنیا

محمد آقابابایی

حسین کفاش حق پرست

محمد قمری

انتشارات دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره)

۱۳۹۴



سرشناسه

ظهيرنيا، عليرضا، ۱۳۴۷ -

عنوان و نام پديدآور

کارگاه برق/تدوين عليرضا ظهيرنيا، مجيد آقابابايي، حسين كفاش حق پرست، محمد قمي.

مشخصات نشر

نوشهر: دانشگاه علوم دريائي امام خميني (ره)، ۱۳۹۴.

شابک

۹۷۸-۶۰۰-۷۹۴۱-۰۲-۷:

مشخصات ظاهر

۱۷۲ص: مصور (بخشي رنگي)، جدول، نمودار.

وضعيت فهرست نوی

فيا:

يادداشت

: کتابنامه.

موضوع

مهندسي برق -- راهنمای آموزشی (عالي)

شناسه افزوده

دانشگاه علوم دريائي امام خميني (ره). دانشکده مهندسي برق

رده بندی کنگره

TK ۱ / ۵۲ ۳۹۲:

رده بندی ديوي

۶۱۰/۰۷۶:

شماره کتابشناسي ملي

۴۰۶۰۱۵۵:

نام کتاب

: کارگاه برق

مولف

: عليرضا ظهيرنيا، مجيد آقابابايي، حسين كفاش حق پرست، محمد قمي.

ناشر

: دانشگاه علوم دريائي امام خميني (ره)

نوبت چاپ

: چاپ اول

تاريخ انتشار

۱۳۹۴:

تيراژ

۱۰۰۰:

قيمت

۱۲۰۰۰۰ ريال

حروفچيني، چاپ و صحافي

: انتشارات دانشگاه علوم دريائي امام خميني (ره)

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

با توجه به رشد روزافزون بهره‌برداری از انرژی الکتریکی در بخش‌های علمی، تولیدی، خدماتی، و توسعه اقتصادی کشورها لازم است نیروهای فنی مهارت بهره‌برداری و استفاده از آن‌ها را دارا باشند تا ضمن بهره‌برداری بهینه از تجهیزات، آرامش و سلامتی را به دنبال داشته باشد.

کتاب کارگاه برق با توجه به نیازمندی‌های صنعتی در بخش برق سنگین در ۵ فصل: مدار چاپی، برق تأسیسات ساحلی، الکتروموتورهای سه فاز و تک فاز، راه‌اندازی الکتروموتورها به وسیله کلیدها، مدارهای صنعتی فرمان، قدرت، همچنین جبران سازی ضریب قدرت به وسیله خازن تدوین شده است. با توجه به این که هدف اصلی در این کتاب استفاده عملی در مدارهای صنعتی است لذا در ابتدای هر فصل توضیح مختصری از عملکرد تجهیزات مربوطه داده شده است.

محتوی کتاب به گونه‌ای تدوین شده که ملزومات دانشجویان را در تفهیم و اجرای امورات فنی فراهم سازد.

امید است این کتاب برای دانشجویان عزیز مفید واقع شده و بتواند تجربه خوبی برای آینده آنان باشد.

در پایان، همان‌طوری که در هر اثری امکان اشتباه و اشکال وجود دارد از خواننده گرامی تقاضا می‌شود در صورت وجود، ما را در رفع آن یاری نماید.

با تشکر و سپاس

مؤلفین

فهرست مطالب

فصل اول طراحی مدار چاپی

۱-۱	مقدمه	۲
۱-۲	برد مدار چاپی	۲
۱-۳	استاندارد طراحی مدار چاپی	۲
۱-۴	فاصله خطوط رابطی	۳
۱-۵	طرز تهیه طرح مدار چاپی	۳
۱-۶	روش های تهیه فیبر مدار چاپی	۵
۱-۶-۱	روش تهیه فیبر مدار چاپی به روش لامینت	۵
۱-۶-۲	روش تهیه فیبر مدار چاپی به روش اسیدکاری	۷
۱-۶-۳	روش تهیه فیبر مدار چاپی به روش لایبری پرتو ۲۰	۸
۱-۶-۴	روش تهیه فیبر مدار چاپی با پریتتر لیزر	۱۰

فصل دوم برق تأسیسات ساحلی

۱-۲	مقدمه	۱۶
۲-۲	انواع نقشه	۱۶
۲-۲-۱	نقشه حقیقی	۱۶
۲-۲-۲	نقشه فنی	۱۸
۳-۲	انواع مدارات	۱۹

فصل سوم الکتروموتورهای جریان متناوب سه فاز و تک فاز و راه اندازی آنها به وسیله کلیدهای

دستی

۱۱-۳	الکتروموتورهای جریان متناوب سه فاز	۴۲
۱-۱-۳	ساختمان موتورهای سه فاز آسنکرون	۴۲
۲-۱-۳	تغییر جهت چرخش الکتروموتورها سه فاز	۴۶
۳-۱-۳	تغییر سرعت چرخش الکتروموتورهای سه فاز	۴۶

- ۴۷ ۴-۱-۳ موتور سه فاز دوسرعه دالاندر
- ۴۸ ۵-۱-۳ ترمزدراکتروموتورهای آسنکرون
- ۴۸ ۱-۵-۱-۳ ترمز به وسیله اعمال جریان مخالف
- ۴۹ ۲-۵-۱-۳ ترمز به وسیله اعمال جریان مستقیم
- ۵۰ ۳-۵-۱-۳ ترمز الکترومکانیکی
- ۵۱ ۲-۳ الکتروموتورهای جریان متناوب تک فاز
- ۵۱ ۱-۲-۳ نحوه ایجاد میدان در موتورهای تک فاز
- ۵۳ ۲-۲-۳ انواع موتورهای تک فاز
- ۵۳ ۱-۲-۲-۳ رنور القایی با فاز شکسته
- ۵۶ ۲-۲-۲-۳ موتورهای تک فاز با خازن دائم کار
- ۵۷ ۳-۲-۲-۳ موتور تکفاز با بار از خازنی
- ۵۸ ۴-۲-۲-۳ موتورهای تک فاز دو خاربه
- ۵۹ ۳-۳ کلیدها
- ۵۹ ۱-۳-۳ کلیدهای اهرمی (تیغه‌ای)
- ۶۰ ۲-۳-۳ کلیدهای غلتکی
- ۶۰ ۳-۳-۳ کلیدهای زبانهای
- ۶۱ ۴-۳ نقشه‌های کلید زبانهای

فصل چهارم مدارهای فرمان

- ۷۴ ۱-۴ آشنایی با تابلوهای کنترل و مدار قدرت و فرمان
- ۷۴ ۱-۱-۴ کنتاکتور یا کلید الکترومغناطیسی
- ۷۵ ۱-۱-۱-۴ ساختمان اصول کار کنتاکتور
- ۷۶ ۲-۱-۱-۴ مشخصات کنتاکتورها
- ۷۷ ۳-۱-۱-۴ جریان نامی
- ۷۸ ۴-۱-۱-۴ ولتاژهای نامی

- ۷۹ ۵-۱-۱-۴ قدرت قطع
- ۷۹ ۶-۱-۱-۴ طول عمر کنتاکتور
- ۸۱ ۲-۱-۴ فیوزها
- ۸۲ ۱-۲-۱-۴ فیوز فشنگی
- ۸۳ ۲-۲-۱-۴ فیوز خودکار
- ۸۳ ۳-۲-۱-۴ فیوز مینیاتوری
- ۸۴ ۳-۱-۴ رله
- ۸۴ ۱-۳-۱-۴ رله حرارتی (بیمتال)
- ۸۶ ۲-۳-۱-۴ رله کنترل الکترونیکی
- ۸۸ ۳-۳-۱-۴ رله کنترل
- ۹۰ ۴-۳-۱-۴ کلید محافظ موتور (رله حرارتی مغناطیسی)
- ۹۲ ۴-۱-۴ شستی
- ۹۲ ۱-۴-۱-۴ شستی استارت
- ۹۲ ۲-۴-۱-۴ شستی استپ
- ۹۲ ۳-۴-۱-۴ شستی دابل
- ۹۳ ۵-۱-۴ لیمیت سوئیچ یا میکروسوئیچ
- ۹۳ ۶-۱-۴ رله‌های زمانی (تایمرها)
- ۹۳ ۱-۶-۱-۴ تایمر موتوری الکترومکانیکی
- ۹۴ ۲-۶-۱-۴ تایمر الکترونیکی
- ۹۴ ۳-۶-۱-۴ تایمر هیدرولیکی
- ۹۴ ۴-۶-۱-۴ تایمر نیوماتیکی
- ۹۵ ۵-۶-۱-۴ تایمر حرارتی
- ۹۵ ۷-۱-۴ لامپ‌های نمایشگر (سیگنال)
- ۹۶ ۲-۴ انتخاب کمیت مناسب برای تابلوهای کنترل
- ۱۰۰ ۳-۴ نقشه‌های مدار کنترل

۱۰۰	۱-۳-۴ علائم اختصاری
۱۰۰	۲-۳-۴ حروف شناسایی
۱۰۱	۳-۳-۴ شماره گذاری و نمایش تعداد کتاکت های کتاکتور
۱۰۲	۴-۳-۴ انواع نقشه
۱۰۲	۱-۴-۳-۴ نقشه شماتیک
۱۰۲	۲-۴-۳-۴ نقشه مدار قدرت
۱۰۲	۳-۴-۳-۴ نقشه مدار فرمان
۱۰۲	۴-۴-۳-۴ نقشه پیاپی
۱۰۳	۵-۳-۴ انواع مدارات قدرت و فرمان

فصل پنجم جبران سازی بار و اصلاح ضریب قدرت

۱۴۶	۱-۵ مقدمه
۱۴۶	۲-۵ توان اکتیو
۱۴۷	۳-۵ توان اکتیو و راکتیو
۱۴۷	۴-۵ توان راکتیو
۱۴۸	۵-۵ توان ظاهری
۱۴۸	۶-۵ ضریب توان
۱۴۸	۱-۶-۵ اثرات نامطلوب ضریب توان پایین
۱۴۹	۷-۵ مزایای خازن گذاری
۱۴۹	۸-۵ جبران سازی انفرادی
۱۴۹	۱-۸-۵ کاربرد
۱۴۹	۲-۸-۵ مزایا
۱۴۹	۳-۸-۵ معایب
۱۵۰	۹-۵ جبران سازی گروهی
۱۵۰	۱-۹-۵ کاربرد

- ۱۵۰..... ۵-۹-۲ مزایا.....
- ۱۵۰..... ۵-۹-۳ معایب.....
- ۱۵۱..... ۵-۱۰-۱ جبران سازی مرکزی.....
- ۱۵۲..... ۵-۱۰-۱ کاربرد.....
- ۱۵۲..... ۵-۱۰-۲ مزایا.....
- ۱۵۲..... ۵-۱۰-۳ معایب.....
- ۱۵۳..... ۵-۱۱-۱ جبران منابع مخلوط.....
- ۱۵۳..... ۵-۱۲-۱ اصلاح ضریب توان در یک سیستم داده شده.....
- ۱۵۵..... ۵-۱۳-۱ محاسبه KVAR و ضریب توان های قدرت.....
- ۱۵۷..... ۵-۱۴-۱ اصلاح ضریب قدرت با موتور اتوماتیک به وسیله رگولاتور.....
- ۱۶۰..... منابع.....

www.ketabonline.ir