

مبانی مهندسی برق مخصوص
دانشجویان کشتیرانی جمهوری اسلامی
ایران (کشجا)

www.ketab.ir

تدوین :

محمد علیزاده، علیرضا امینی، مجتبی شیخی پور

سرشناسه	: علیزاده گل محله، محمد، ۱۳۶۳ -
عنوان و نام پدیدآور	: مبانی مهندسی برق مخصوص دانشجویان کشتیرانی جمهوری اسلامی ایران (کشجا) / تدوین محمد علیزاده، علیرضا امینی، مجتبی شیخی پور.
مشخصات نشر	: نوشهر: دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره)، انتشارات، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۳۷۰ ص.
شابک	: 978-600-5684-20-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: مهندسی برق -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: Electrical engineering -- Study and teaching (Higher)
موضوع	: کشتی ها -- تجهیزات برقی
موضوع	: Ships -- Electric equipment
شناسه افزوده	: امینی، علیرضا، ۱۳۶۳ -
شناسه افزوده	: Amini, Alireza
شناسه افزوده	: شیخی پور، مجتبی، ۱۳۶۲ -
شناسه افزوده	: دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره). انتشارات
رده بندی کنگره	: TK۱۶۸
رده بندی دیویی	: ۶۲۱/۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۵۳۰۸۶۰

نام کتاب	: مبانی مهندسی برق مخصوص دانشجویان کشتیرانی جمهوری اسلامی ایران (کشجا)
تدوین	: محمد علیزاده، علیرضا امینی، مجتبی شیخی پور
ناشر	: دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره)
نوبت چاپ	: چاپ اول
تاریخ انتشار	: ۱۴۰۰
تیراژ	: ۵۰۰
قیمت	: ۶۵۰۰۰۰ ریال
حروفچینی، چاپ و صحافی	: انتشارات دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره)

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

فهرست مطالب

فصل ۱- نکات ایمنی هنگام کار با دستگاه‌های برقی	۲
۱-۱- برق و بدن انسان	۲
۲-۱- ولتاژ و جریان خطرناک برای انسان	۲
۳-۱- مقاومت الکتریکی بدن انسان در مقابل عبور جریان الکتریسته	۴
۴-۱- عوامل کاهش مقاومت بدن انسان	۵
۵-۱- خطرات ناشی از جریان برق	۵
۶-۱- شوک الکتریکی	۶
۷-۱- قوس الکتریکی	۶
۱-۷-۱- راه‌های مختلف بدید آمدن قوس الکتریکی	۷
۸-۱- الکتریسته ساکن	۷
۹-۱- انواع برق گرفتگی و روش‌های جلوگیری از آن	۷
۱-۹-۱- روش‌های حفاظت در برابر برق گرفتگی مستقیم	۸
۲-۹-۱- روش‌های حفاظت در برابر برق گرفتگی غیر مستقیم	۹
۱۰-۱- اقداماتی که در صورت بروز برق گرفتگی باید انجام شود	۱۲
۱۱-۱- اقدامات احتیاطی به هنگام شارژ باتری	۱۲
۱۲-۱- موارد ایمنی هنگام استفاده از باتری‌ها	۱۳
۱۳-۱- اقدامات احتیاطی لازم در کارگاه‌های برق	۱۴
۱۴-۱- نکات ایمنی هنگام ورود به محوطه‌های بسته و بدون هواکش	۱۵
۱۵-۱- نکات ایمنی هنگام کاربر روی دکل و ارتفاع	۱۶
۱۶-۱- نکات ایمنی هنگام شکسته شدن لامپ رادیواکتیو	۱۶

۴۸	۲-۸-۴- رله اضافه شار یا اضافه تحریک
۴۸	۲-۸-۵- رله فرکانسی
۴۸	۲-۸-۶- رله سنکرونیزم
۴۹	۲-۸-۷- رله زمانی
۵۰	۲-۸-۸- رله تشخیص بار اضافی
۵۱	۲-۹-۹- حفاظت تفکیکی
۵۲	۲-۹-۱- قطع ترجیحی بارهای غیر ضروری
۵۳	۲-۹-۲- بارهای ضروری
۵۴	۲-۹-۳- برق اضطراری
۵۵	۲-۱۰- شبکه توزیع ارت دار و بدون ارت
۵۶	۲-۱۱- برق ساحلی
۵۶	۲-۱۲- مقاومت عایق بندی
۵۸	۲-۱۳- کابل های برق
۶۰	۲-۱۴- سوییچ برد و تابلوهای توزیع
۶۴	فصل ۳- مبانی برق
۶۴	۳-۱- مقدمه
۶۴	۳-۲- اصول پایه در آشنایی با برق
۶۴	۳-۲-۱- بار الکتریکی
۶۷	۳-۲-۲- جریان الکتریکی
۶۸	۳-۲-۳- میدان الکتریکی
۷۰	۳-۲-۴- پتانسیل الکتریکی

- ۷۱ ۵-۲-۳- آهنربای الکتریکی
- ۷۳ ۳-۳- قانون اهم
- ۷۳ ۴-۳- مقاومت
- ۷۶ ۱-۴-۳- کد رنگی مقاومت‌ها
- ۸۰ ۲-۴-۳- عوامل مؤثر بر مقاومت
- ۸۱ ۳-۴-۳- به هم بستن مقاومت‌ها
- ۹۰ ۴-۴-۳- تبدیل آرایش‌های اتصال ستاره و مثلث به یکدیگر
- ۹۲ ۵-۳- منبع ولتاژ
- ۹۲ ۱-۵-۳- منبع ولتاژ مستقل
- ۹۳ ۲-۵-۳- منبع ولتاژ وابسته
- ۹۵ ۳-۵-۳- اتصال منابع ولتاژ به یکدیگر
- ۹۷ ۴-۵-۳- جمع‌بندی منابع ولتاژ
- ۹۸ ۶-۳- منبع جریان
- ۹۸ ۱-۶-۳- منبع جریان مستقل
- ۱۰۰ ۲-۶-۳- منبع جریان وابسته
- ۱۰۱ ۳-۶-۳- اتصال منابع جریان به یکدیگر
- ۱۰۱ ۴-۶-۳- اتصال موازی منابع جریان
- ۱۰۲ ۵-۶-۳- اتصال سری منابع جریان
- ۱۰۲ ۶-۶-۳- منبع جریان غیرایده‌آل
- ۱۰۶ ۷-۶-۳- جمع‌بندی منابع جریان
- ۱۰۶ ۷-۳- قانون ولتاژ کیرشهف
- ۱۰۷ ۱-۷-۳- رابطه تقسیم ولتاژ

۱۱۰..... ۸-۳- قانون جریان کیرشلف

۱۱۱..... ۸-۳-۱- تقسیم جریان

۱۱۲..... ۹-۳- توان الکتریکی

۱۱۷..... ۱۰-۳- آمپر ساعت در باتری

۱۱۸..... ۱۰-۳-۱- کارکرد باتری

۱۱۹..... ۱۰-۳-۲- توان الکتریکی باتری

فصل ۴- دستگاه های اندازه گیری..... ۱۲۲

۱۲۲..... ۴-۱-۱- اندازه گیری سلف

۱۲۳..... ۴-۱-۲- اندازه گیری جریان الکتریکی

۱۲۷..... ۴-۱-۳- نحوه اندازه گیری جریان در آمپرمترهای انبری

۱۳۱..... ۴-۱-۴- ترانسفورماتور اندازه گیری جریان

۱۳۶..... ۴-۱-۵- اندازه گیری ولتاژ

۱۳۷..... ۴-۱-۶- ترانسفورماتورهای اندازه گیری ولتاژ

۱۳۹..... ۴-۱-۷- اندازه گیری مقاومت اهمی

۱۴۰..... ۴-۱-۸- اندازه گیری مقاومت های زیاد با میگر

۱۴۲..... ۴-۱-۹- اندازه گیری توان

۱۴۴..... ۴-۱-۱۰- خواندن مقادیر اندازه گیری شده

۱۴۵..... ۴-۱-۱۱- اندازه گیری جریان، ولتاژ و مقاومت با استفاده دستگاه دیجیتالی

فصل ۵- آشنایی با توان..... ۱۵۰

۱۵۰..... ۵-۱- اختلاف فاز، ضریب توان، توان اکتیو و راکتیو

۱۵۳..... ۵-۱-۱- امپدانس

۱۶۳.....	۵-۱-۲- توان در مدار AC تک فاز
۱۶۷.....	۵-۱-۳- توان ظاهری، توان اکتیو و توان راکتیو
۱۶۹.....	۵-۱-۴- ضریب توان
۱۷۰.....	۵-۱-۵- خازن اصلاح ضریب توان
۱۷۴.....	فصل ۶- ترانسفورماتور
۱۷۴.....	۶-۱- قوانین مغناطیسی
۱۷۴.....	۶-۱-۱- میدان مغناطیسی اطراف سیم حامل جریان
۱۷۵.....	۶-۱-۲- شار مغناطیسی
۱۷۵.....	۶-۱-۳- نیرو محرکه مغناطیسی
۱۷۵.....	۶-۱-۴- شدت میدان مغناطیسی
۱۷۶.....	۶-۱-۵- سیم پیچ
۱۷۹.....	۶-۱-۶- منحنی مغناطیسی
۱۸۱.....	۶-۱-۷- پسماند مغناطیسی
۱۸۱.....	۶-۱-۸- تلفات انرژی در هسته فرو مغناطیسی
۱۸۶.....	۶-۱-۹- قانون فارادی
۱۸۸.....	۶-۱-۱۰- قانون لنز
۱۹۱.....	۶-۲- ساختمان ترانسفورماتور
۱۹۳.....	۶-۲-۱- ویژگی هسته ترانسفورماتور
۱۹۵.....	۶-۲-۲- مدار معادل ترانسفورماتور ایده آل
۱۹۸.....	۶-۲-۳- مقادیر نامی ترانسفورماتور
۱۹۹.....	۶-۳- ترانسفورماتورهای سه فاز

مقدمه

این کتاب به منظور آشنایی دانشجویان زیرمجموعه کشتیرانی جمهوری اسلامی ایران (کشجا) با مفاهیم مقدماتی و اصول پایه رشته مهندسی برق تألیف شده است. لذا سعی شده است با توجه به نیازمندی دانشجویان زیرمجموعه کشتیرانی در کار با دستگاه‌های و تجهیزات الکتریکی موجود در کشتی‌ها، مفاهیم و مباحثی موردنیاز در این زمینه، در این کتاب گردآوری شود تا دانشجویان پس آشنایی با این مبحث پرکاربرد بتوانند با اندوخته‌ای از دانش علمی مرتبط با برق وارد یگان‌های شناور شده و بتوانند به عنوان یک مهندس، اشراف کاملی بر تجهیزات الکتریکی موجود در واحد شناور داشته باشند.

www.ketab.ir