

به نام خدا

طبق استاندارد برق آمریکا (امگا)

اتوماسیون برق صنعتی

(NEMA)

مهندس بهروز احمدی

کارشناس ارشد فنی و حرفه‌ای کشور

سرشناسه	: احمدی، بهروز، ۱۳۳۷ -
عنوان و نام پدیدآور	: اتوماسیون برق صنعتی (NEMA) طبق استاندارد برق امریکا (امگا)/ بهروز احمدی.
مشخصات نشر	: تهران: آیلار، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۲۶۴ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-600-198-042-8
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: برق -- مهندسی
موضوع	: الکترونیک صنعتی
موضوع	: برق -- مهندسی -- استانداردها
رده بندی کنگره	: TK۱۴۵/الف۳ ۲ ۱۳۹۲
رده بندی دیویی	: ۶۲۱/۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۲۱۴۳۰۴

نام کتاب	: اتوماسیون برق صنعتی (NEMA)
تألیف	: مهندس بهروز احمدی
ناشر	: آیلار
لیتوگرافی	: طیف‌نگار
حروف‌نگاری	: گروه هنری رز ۶۶۹۶۷۲۶۲
چاپ	: پردازش تصویر رایان - دیبا
نوبت چاپ	: اول ۱۳۹۲
تیراژ	: ۱۰۰۰
قیمت	: ۱۰۰۰۰ تومان

کتاب آیلار

انقلاب - خیابان منیری جاوید (اردیبهشت) - خیابان شهدای ژاندارمری شرقی - شماره ۱۴۶
 (ساختمان آیلار) تلفن ۶۶۴۰۱۲۵۵ دورنگار ۶۶۴۹۴۴۳۱
 فروشگاه شماره ۱ (کتاب آیلار)
 انقلاب - روبروی دبیرخانه دانشگاه تهران - بازارچه کتاب، تلفن ۶۶۴۱۱۸۶۵
 فروشگاه شماره ۲ (کتاب آیلار)
 کریمخان زند - مابین ایرانشهر و خردمند جنوبی - شماره ۱۳۲، تلفن: ۸۸۳۱۹۷۴۰ - ۱
 فروشگاه شماره ۳ (کتاب آیلار)
 انقلاب - روبروی دانشگاه تهران - پاساژ فروزنده - شماره ۳۲۱ تلفن: ۹۷ - ۶۶۹۶۳۵۹۶

ISBN: 978-600-198-042-8

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۹۸-۰۴۲-۸

فهرست

فصل اول: ایمنی در مقابل خطرات ناشی از برق در صنایع..... ۱۱

- مواردی که باید در مورد ایمنی برق به خاطر بسپارید..... ۱۱
- وضعیت پوست یا سطح پوست و مقاومت آن..... ۱۲
- انواع علائم جهت پیشگیری از حوادث..... ۱۳
- اتصالات زمین جهت حفاظت..... ۱۴
- انواع اقلام کمکهای اولیه..... ۱۷
- تنفس مصنوعی..... ۱۸

فصل دوم: دیاگرام‌های برق صنعتی..... ۱۹

- مواردی که باید در مورد دیاگرام‌های برق صنعتی به خاطر بسپارید..... ۱۹
- اختصارات واژه‌ها و دستگاه‌های برقی..... ۲۱
- نشان دهنده کنتاکت‌های و کوئل‌ها..... ۲۲
- اتصال دستگاه‌های کنترل اضافی..... ۲۳
- دیاگرام سیم‌کشی راه‌انداز موتور..... ۲۵
- دیاگرام اتصالات..... ۲۶
- دیاگرام سیستم توزیع قدرت..... ۲۸
- دیاگرام موتورهای تک‌فاز - ac..... ۳۲
- موتورهای ac - سه فاز..... ۳۳

فصل سوم: ترانسفورمرها و سیستم‌های توزیع قدرت (برق)..... ۳۵

- ۳۵ - مواردی که باید در مورد ترانسفورمرها و سیستم‌های توزیع قدرت (برق) به خاطر بسپارید.....
- ۳۷ - بخش‌های انتقال نیرو به مصرف‌کننده صنعتی.....
- ۴۰ - جرعه‌گیر.....
- ۴۱ - جدول عیوب پدید آمده در اثر هارمونیک.....
- ۴۲ - فیوزها.....
- ۴۳ - پارازیت در خط نیرو.....
- ۴۵ - سیستم تغذیه UPS.....
- ۴۵ - ترانسفورمر ساده.....
- ۴۶ - مثال‌های محاسباتی ترانسفورمر.....
- ۵۲ - ترانسفورمر جریان.....
- ۵۴ - مثال‌های محاسباتی.....
- ۵۷ - اتصال ستاره - سه فاز ۴ سیمه.....
- ۵۷ - اتصال سه فاز ۴ سیمه - مثلث.....
- ۶۲ - توزیع از نیروگاه.....
- ۶۳ - جدول اندازه AWG.....
- ۶۴ - انواع کانال‌های کابل متداول.....
- ۶۵ - تابلوهای برق.....
- ۶۸ - وات‌مترها.....
- ۶۸ - توان حقیقی (وات).....
- ۶۹ - توان ری‌اکتیو (VAR).....
- ۷۰ - تصحیح ضریب توان.....
- ۷۰ - اندازه‌گیرهای کیلووات ساعت.....

فصل چهارم: قطعات کنترل صنعتی..... ۷۳

- ۷۳ - مواردی که باید در مورد قطعات کنترل صنعتی به خاطر بسپارید.....
- ۷۷ - سویچ‌های زبانه‌ای - کشویی.....
- ۷۷ - سویچ شستی گردان.....
- ۷۹ - دکمه‌های شستی.....
- ۸۰ - سویچ حد - سویچ استوانه‌ای.....

- ۸۱ - سویچ حرارتی - میکروسویچ
- ۸۲ - کلید فشار - سویچ سطح
- ۸۳ - انواع سنسور نزدیکی (Proximit)
- ۸۴ - سنسور فتوالکتریک
- ۸۵ - بارکد
- ۸۶ - گیج سیمی فشار
- ۸۷ - ترانس دیوسرهای یتانسیومتری
- ۸۸ - ترانسفورمر دیفرانسیال متغیر خطی (LVDT)
- ۸۸ - ترموکوپل
- ۸۹ - آشکارساز مقاومتی - دما (RTD)
- ۹۰ - IC سنسور دما
- ۹۱ - سنسورهای انگذر
- ۹۲ - وضعیت‌دهنده سیگنال
- ۹۳ - رله کنترل الکترومکانیکی
- ۹۴ - شیرهای برقی (سولونوئید)
- ۹۸ - کاربردهای شیر کنترل چند جهته
- ۱۰۰ - کنترل موتور مرحله‌ای
- ۱۰۱ - موتور DC آهنربای دائم

فصل پنجم: مدارهای حفاظت در مقابل ولتاژ تماس و کارگزاری زمین

- ۱۰۳ - مدار حفاظت در مقابل تماس اتفاقی با قسمت‌هایی که حامل جریان برق است
- ۱۰۴ - مدار حفاظت در مقابل شوک الکتریکی در لحظه‌ای که با مدار حامل جریان برق تماس پیدا می‌کند
- ۱۰۵ - مدار حفاظت زمین مرکب (p.m.e)
- ۱۰۸ - مدار کلید جریان نشستی زمین (کلید FI یا محافظ جان)
- ۱۱۲ - حفاظت مدار در مقابل نشستی زمین با کلید F1
- ۱۱۳ - حفاظت مدار در مقابل نشستی زمین با کلید F1

فصل ششم: موتورها و ژنراتورهای صنعتی

- ۱۱۷ - مواردی که باید در مورد موتورها و ژنراتورها به خاطر بسپارید
- ۱۲۲ - ژنراتور تک‌فاز - سه فاز

۱۲۳	موج سینوسی AC
۱۲۵	اتصال ستاره - آلترناتور
۱۲۵	اتصال مثلث - آلترناتور
۱۲۶	ژنراتور ساده dc
۱۲۷	ژنراتور تحریک جدا
۱۲۸	ژنراتور کمپوند
۱۲۸	عکس‌العمل آرمیچر
۱۳۰	موتور سرو
۱۳۰	موتور dc سری
۱۳۱	موتور یونیورسال
۱۳۱	موتور dc شانت
۱۳۱	موتور dc کمپوند
۱۳۲	کنترل سرعت موتور dc
۱۳۳	کنترل سرعت آرمیچر
۱۳۵	اتصال سیم‌پیچ چند سرعتی موتور - قفس سنجایی
۱۳۶	موتور سنکرون - سه فاز
۱۳۷	راندمان موتور
۱۳۸	جدول مشخصات گشتاور - جدول طبقه‌بندی عایق موتور
۱۳۸	تراز موتور و بار
۱۴۱	فصل هفتم: رله‌ها
۱۴۱	مواردی که باید در مورد رله‌ها به خاطر بسپارید
۱۴۴	انواع رله‌های کنترل
۱۴۵	SSR
۱۴۸	رله تایمینگ یکپارچه
۱۵۲	عملکرد تایمینگ
۱۵۳	رله لاجیکی And
۱۵۳	رله لاجیکی OR
۱۵۳	رله لاجیکی NOT
۱۵۴	کنترل لاجیکی - یکپارچه (Sotid - state)

فصل هشتم: راه اندازی (STARTERS) موتور ها و کنتاکتورها.....	۱۵۵
نکاتی که باید در مورد راه اندازهای موتور و کنتاکتور به خاطر بسپارید).....	۱۵۵
- کنتاکتور مغناطیسی.....	۱۵۸
- کاربردهای کنتاکتور.....	۱۵۸
- کنتاکتورهای اصلی و فرعی.....	۱۶۱
- سیم پیچ خاموش کننده مغناطیسی.....	۱۶۲
- راه انداز (Starter) مغناطیسی.....	۱۶۳
- جدول مقادیر نامی کنتاکتورهای AC.....	۱۶۳
- جدول مقادیر نامی کنتاکتورهای DC.....	۱۶۴
- رله حرارتی - اضافه بار.....	۱۶۵
- رله اضافه بار الکترونیکی.....	۱۶۶
- کنتاکتور قدرت الکترونیکی (Solid – state).....	۱۶۸
- یکسوساز - کنترل کننده سیلیکانی (SCR).....	۱۶۹
- کنتاکتور یک فاز AC یکپارچه الکترونیکی.....	۱۶۹

فصل نهم: مدارهای کنترل موتورهای الکتریکی (بر اساس آخرین تکنولوژیهای صنعتی).....	۱۷۱
- نکاتی که بایستی در مورد مدارهای کنترل الکتروموتورها به خاطر بسپارید.....	۱۷۱
- قطع کننده جهت مدارهای موتور.....	۱۷۵
- اندازه کابل های مدار - قدرت موتور.....	۱۷۷
- دیاگرام تک خطی جهت نصب چند موتور.....	۱۷۷
- راه انداز سه فاز دستی.....	۱۷۹
- راه انداز مغناطیسی سه فاز.....	۱۷۹
- راه انداز ستاره - مثلث.....	۱۸۲
- یک نوع راه انداز الکترونیکی برای موتور سه فاز.....	۱۸۵
- راه انداز dc سرعت - ثابت.....	۱۸۷
- کلاچ برقی.....	۱۸۷
- راه انداز بالعکس کننده سه فاز.....	۱۸۸
- مدار قدرت - بالعکس کننده دور موتور DC.....	۱۸۹
- ترمز الکترومکانیکی اصطکاکی.....	۱۹۲
- متغیر کننده سرعت، الکتریکی.....	۱۹۴

۲۰۰ (PWM) - اینورتور مدوله کردن پهنای باند

فصل دهم - قوانین و مقررات برق در مورد موتورها و راه اندازی آنها استاندارد آمریکا ۲۰۱

فصل یازدهم - مقررات ولتاژهای استاندارد و افت ولتاژ در استاندارد آمریکا و معرفی بقیه

مقادیر در استانداردهای موجود ۲۱۳

فصل دوازدهم - قانون و مقررات استاندارد آمریکا بر ترانسفورمرها ۲۵۳

www.ketab.ir

بسم الله الرحمن الرحيم

تقدیم به همسر

مقدمه

با توجه به تغییرات سریع تکنولوژی که در دهه کنونی در جهان رخ داده و تمامی علوم را متأثر کرده، علم برق هم به نوبه خود دچار تغییر و تحولات سریع و گسترده‌ای شده است، با توجه به تغییرات دستگاه‌های جدید برق در صنایع، اینجانب لازم دیدم که کتابی را به دانشجویان، تکنسین‌ها و کلیه علاقمندان این رشته ارائه دهم، که بتواند تقریباً جوابگوی تمامی مشکلات آنها در صنعت بوده باشد و همچنین ارائه دهنده قطعات و مدارهای جدید در صنعت برق باشد، که پس از فراهم کردن آخرین مراجع از انتشارات‌های معتبر جهان با توکل و یاری از خدای بزرگ تألیف آن اقدام نمودم و نتیجه کار هم اکنون در دست شما عزیزان است، و بایستی خاطرنشان شوم مطالبی مانند حفاظت در مقابل ولتاژ تماس - کنتاکتورهای الکترونیکی، رله‌های لاجیکی و بسیاری از مدارهای کنترل برای اولین بار در این کتاب ارائه شده است. ضمناً از کلیه اساتید و عزیزان علاقمند تقاضا نمودم چنانچه کوتاهی و ایرادی بوده بنده حقیر را عفو کرده و با راهنمایی‌های خود اینجانب را یاری نمایند. این کتاب را به نام امگا در بازار نشر ایران معرفی می‌نمایم که نمایانگر استاندارد برق آمریکا بوده و کتاب‌های کاپا که نمایانگر استاندارد آلمان می‌باشد.

بهروز احمدی