

به نام خدا

بر اساس آخرین استاندارد آموزشی فنی و حرفه‌ای

اصول کامل برق صنعتی

۸۱۵۵/۱۲/۱/۳

کارگر ماهر

۸۱۵۵/۱۳/۱/۴

برقکار صنعتی درجه ۱

۸۱۵۵/۱۲/۱/۳

برقکار صنعتی درجه ۲

طبق استاندارد سازمان جهانی کار ILO

ترجمه و تحقیق: مهندس بهروز احمدی

کارشناس ارشد سازمان فنی حرفه‌ای

سرشناسه	: احمدی، بهروز، ۱۳۳۷ -
عنوان و نام پدیدآور	: اصول کامل برق صنعتی بر اساس آخرین استاندارد آموزش فنی و حرفه‌ای: کارگر ماهر ۸۱۵۵/۱۲/۱/۱۳، برقکار صنعتی درجه ۱ ۸۱۵۵/۱۳/۱/۸
	: برقکار صنعتی درجه ۲ ۸۱۵۵/۱۲/۱/۱۳ طبق استاندارد و تاییدیه سازمان جهانی کار ILO/ترجمه و تحقیق بهروز احمدی.
مشخصات نشر	: تهران: آیلار: اتحاد، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۴۳۲ ص: مصور.
شابک	: 978-600-198-012-1
موضوع	: برق -- راهنمای آموزشی (متوسطه)
موضوع	: برق -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (متوسطه)
موضوع	: مدارهای برقی -- راهنمای آموزشی (متوسطه)
موضوع	: مدارهای برقی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (متوسطه)
رده بندی کنگره	: QC۵۳۲۵۳الف۳الف۶ ۱۳۹۰
رده بندی دیویی	: ۵۳۷/۰۷
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۳۸۷۱۸۷

نام کتاب	: اصول کامل برق صنعتی (کارگر ماهر) (برقکار صنعتی ۱ و ۲)
ترجمه و تحقیق	: مهندس بهروز احمدی
ناشر	: آیلار - اتحاد
لیتوگرافی	: طیف‌نگار
حروف‌نگاری	: گروه هنری رز ۶۶۹۶۷۲۶۲
چاپ	: ظفر - دیبا
نوبت چاپ	: اول ۱۳۹۰
تیراژ	: ۱۰۰۰
قیمت	: ۱۲۰۰۰ تومان

کتاب آیلار

انقلاب - خیابان منیری جاوید (اردیبهشت) - خیابان شهدای ژاندارمری شرقی - شماره ۱۴۶
 (ساختمان آیلار) تلفن ۱۲۵۵-۶۶۴۰۶۴۰۶۴۴۳۱ دورنگار
 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: ۱ - ۸۸۳۱۹۷۴۰
 فروشگاه شماره ۳ (کتاب آیلار)
 انقلاب - روبروی دانشگاه تهران - پاساژ فروزنده - شماره ۳۲۱ تلفن: ۹۷ - ۶۶۹۶۳۵۹۶

ISBN: 978-600-198-012-1

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۹۸-۰۱۲-۱

بسم الله الرحمن الرحيم

هو الظاهر و الباطن

مقدمه

کتاب حاضر تدوین شده توسط وزارت انرژی آمریکا برحسب استاندارد جهانی ILO کارگر ماهر برق صنعتی است، که هدف آن آموزش کامل تنوری برق همراه با شکل‌ها و جداول و مثال‌های کاربردی است، کتاب بعنوان مرجع آموزشی فنی و حرفه‌ای و وزارت انرژی آمریکا از اعتبار خوبی برخوردار است که حقاً کتاب مناسبی است و هم با این نگاه که توجه به آموزش فنی و حرفه‌ای به معنای فراگیری باید باشد نه مدرک گرایی که متأسفانه توسط عده‌ای بی‌مسئولیت و فرصت‌طلب و خودنما آفت تمامی رشته‌های فنی و حرفه‌ای کشور شده و باعث شده است علاقمندان و تشنگان آموزش در این حیطه چه در قشر کارشناس و مربی و کارآموز جویا امروزه تنها بمانند و گرفتار حیلتهای تجاری و رابطه بازی بعضی از مراکز آموزش خصوصی به همراه بعضی از دست‌اندرکاران اداره‌های آزمون سازمان فنی و حرفه‌ای تیره و آلوده گردد که امیدواریم با سیاست تصفیه و سالم‌سازی سازمان در سال آتی این فضا سالم گردد. بنده هم سفارش‌ام به رهروهای آموزش خصوصاً مربیان و کارشناسان و کارمندان دلسوز حقیقی سازمان فنی و حرفه‌ای این است که فقط بدنبال سلامت آموزش و ارتقاء علم کار خود برای پیشرفت حقیقی فنی و حرفه‌ای کشور باشند و از خداوند تبارک و تعالی هم یاری بخواهند. انشالله کیفیت آموزش برق حرفه‌ای در کشور توسط صالحان و خبرگان فنی و حرفه‌ای کشور به جایگاه اصلی خود برمی‌گردد. ضمناً بنده برای کامل شدن این کتاب بیش از بیست استقصاء (تحقیق و پژوهش) برای تفهیم مطلب آورده‌ام. در پایان منتظر راهنمایی‌های شما عزیزان بطور جد می‌باشم.

فهرست کلی کتاب

۷	فصل اول - تئوری مقدماتی الکتریسیته
۱۷	درس اول - اتم و نیروهای آن
۲۶	درس دوم - واژه‌های الکتریکی
۳۱	درس سوم - واحدهای اندازه‌گیری برق
۳۷	درس چهارم - روش‌های تولید ولتاژ (الکتریسته)
۴۶	درس پنجم - مغناطیس
۵۷	درس ششم - مدارهای مغناطیسی
۶۵	درس هفتم - علل الکتریکی
۶۸	ضمیمه ۸ - سیستم‌های متریک و توان‌های ده
۷۵	فصل دوم - اصول الکتریسیته تئوری پایه DC
۸۳	درس اول - منابع DC
۹۴	درس دوم - اصطلاحات مدار DC
۱۰۵	درس سوم - محاسبات مدارهای پایه DC
۱۲۰	درس چهارم - پلاریته ولتاژ و جهت جریان
۱۲۲	درس پنجم - قوانین شیف
۱۲۹	درس ششم - تحلیل مدار DC
۱۴۳	درس هفتم - عیوب مدار DC
۱۴۷	فصل سوم - مدارهای DC
۱۵۱	درس اول - اندوکتانس یا القاء کننده
۱۶۰	درس دوم - ظرفیت خازنی (کاپاسیتانس)
۱۷۱	فصل چهارم - باتریها
۱۷۷	درس اول - واژه شناسی باتری
۱۸۱	درس دوم - تئوری باتری
۱۸۷	درس سوم - عملکرد باتری‌ها
۱۹۳	درس چهارم - انواع باتری‌ها
۱۹۶	درس پنجم - خطرهای باتری
۱۹۹	فصل پنجم - ژنراتورهای DC یا مولد های هادی DC
۲۰۵	درس اول - واژه شناسی مبحث DC
۲۰۸	درس دوم - ساختمان ماشین‌های DC
۲۱۱	درس سوم - تئوری مولد DC
۲۲۰	درس چهارم - ساختمان مولد DC
۲۲۹	فصل ششم - موتورهای DC
۲۳۳	درس اول - تئوری موتور DC

۲۴۲	درس دوم - انواع موتورهای DC
۲۴۹	درس سوم - عملکرد موتور DC
۲۵۳	فصل هفتم - تئوری جریان متناوب AC
۲۵۷	درس اول - مولد AC
۲۶۰	درس دوم - تجزیه و تحلیل مولد AC
۲۶۷	فصل هشتم - قطعات ری اکتیو AC
۲۷۱	درس اول - اندوکتانس
۲۷۶	درس دوم - کاپاسیتانس یا ظرفیت خازنی
۲۸۰	درس سوم - امپدانس
۲۸۹	درس چهارم - رزونانس یا مدار تشدید
۲۹۱	فصل نهم - توان متناوب AC
۲۹۵	درس اول - مثلث توان
۳۱۴	درس دوم - مدارهای سه فاز
۳۲۳	فصل دهم - مولدهای AC
۳۲۷	درس اول - قطعات مولد AC
۳۳۱	درس دوم - تئوری مولد AC
۳۳۶	درس سوم - عملکرد مولد AC
۳۴۵	فصل یازدهم - ولتاژ رگلاتورها (تنظیم کننده‌های ولتاژ)
۳۴۹	درس اول - مفهوم کلی
۳۵۳	فصل دوازدهم - موتورهای AC
۳۵۷	درس اول - تئوری موتور AC
۳۶۶	درس دوم - انواع موتورهای AC
۳۷۳	فصل سیزدهم - ترانسفورمرها
۳۷۷	درس اول - تئوری ترانسفورمر
۳۹۴	درس دوم - انواع ترانسفورمر
۳۹۷	فصل چهاردهم - دستگاههای اندازه‌گیری و امتحان
۴۰۳	درس اول - اندازه‌گیری‌های گردان
۴۰۸	درس دوم - ولتمترها
۴۱۲	درس سوم - آمپر مترها
۴۱۷	درس چهارم - اهم‌مترها
۴۲۲	درس پنجم - وات‌مترها
۴۲۵	درس ششم - دستگاههای دیگر اندازه‌گیری الکتریکی
۴۳۰	درس هفتم - دستگاه امتحان

فصل اول

تئوری مقدماتی الکتريسيته

توجه:

خاطر نشان می‌شود امروزه مجدداً کشورهای صنعتی به دوره‌های بلندمدت کارگر ماهر بالاتر از یکسال و کمتر از دو سال پرداخته‌اند زیرا تربیت کارگران دوره‌های کوتاه مدت، خسارت‌های سنگینی به صنایع وارد می‌کند و سالانه میلیاردها دلار خسارت به خاطر عدم ماهر بودن کارگر به کشور وارد می‌شود.

فهرست مطالب فصل اول

۱۷	درس اول: اتم و نیروهای آن
۱۷	اتم
۱۹	نیروی الکترواستاتیک
۱۹	قانون اول الکترواستاتیک
۲۰	میدان الکترواستاتیک
۲۲	اختلاف پتانسیل
۲۳	الکترون‌های آزاد
۲۵	خلاصه
۲۶	درس دوم: لغت شناسی برق
۲۶	هادی‌ها
۲۶	عایق‌ها
۲۷	مقاومت‌ها (Resistors)
۲۷	ولتاژ
۲۷	جریان
۲۹	منابع حقیقی و ایده‌آل
۲۹	خلاصه
۳۱	درس سوم: واحدهای اندازه‌گیری برق
۳۱	سیستم جهانی، سیستم متریک
۳۲	- ولتاژ
۳۲	- جریان
۳۲	- مقاومت کردن (Resistance)
۳۳	- قانون اهم
۳۴	- هدایت
۳۵	- توان
۳۵	- اندوکتانس

۳۶	- کاپاسیتانس
۳۶	خلاصه
۳۷	درس چهارم: روش های تولید ولتاژ (برق)
۳۷	الکتروشمی ها
۳۸	الکتریسته ساکن
۳۹	القاء مغناطیسی
۴۰	اثر پیزوالکتریک
۴۱	الکتریسته جوارتی (ترموالکتریسته)
۴۳	انتشار ترمیونیکی
۴۴	خلاصه
۴۶	درس پنجم: مغناطیسی
۴۶	مغناطیس
۴۸	چگالی شار مغناطیسی
۴۹	مواد مغناطیسی
۵۰	الکترومغناطیسی
۵۱	پلاریته هادی مفرد
۵۱	میدان مغناطیسی و پلاریته یک کویل (coil)
۵۳	نیروی محرکه مغناطیس
۵۳	شدت میدان
۵۵	رلوکتانس
۵۵	خلاصه
۵۷	درس ششم: مدارهای مغناطیسی
۵۷	مدارهای مغناطیس
۵۹	منحنی مغناطیس BM
۶۰	هیستریزیس
۶۲	القاء مغناطیسی

قانون فاراد القاء و لثاژ ۶۳

قانون لنز ۶۴

خلاصه ۶۴

درس هفتم علائم و نشان های الکتریکی ۶۵

علائم ۶۶

خلاصه ۶۷

ضمیمه A سیستم متریک و توان های دهگان ۶۸

www.ketab.ir

لیست شکل‌های فصل اول

- شکل 1- اتم..... ۱۸
- شکل 2- اتم کربن..... ۱۸
- شکل 3- نیروی الکترواستاتیک..... ۱۹
- شکل 4- میدان الکترواستاتیک..... ۲۰
- شکل 5- میدان الکترواستاتیک مابین دو بار پلاریته مخالف..... ۲۱
- شکل 6- میدان الکترواستاتیک مابین دو بار موافق..... ۲۱
- شکل 7- اختلاف پتانسیل مابین دو جسم باردار..... ۲۲
- شکل 8- لایه‌های انرژی و الکترون..... ۲۴
- شکل 9- جاری شدن الکترون درون سیم مسی با اختلاف پتانسیل..... ۲۸
- شکل 10- اختلاف پتانسیل مقابل یک هادی ایجاد جاری شدن جریان می‌کند..... ۲۹
- شکل 11- باطری شیمیایی ولتایک..... ۳۸
- شکل 12- الکتریسته ساکن..... ۳۹
- شکل 13- ژنراتور- القاء الکترومغناطیس..... ۴۰
- شکل 14- فشار وارد بر یک کریستال بار الکتریکی تولید می‌کند..... ۴۱
- شکل 15- انرژی گرمای باعث می‌گردد مس الکترون به روی بدهد..... ۴۲
- شکل 16- تولید الکتریسته از نور با استفاده از باطری فتو ولتایک..... ۴۳
- شکل 17- دیود لامپی خلاء شده..... ۴۴
- شکل 18- چرخش الکترون اطراف هسته ایجاد میدان مغناطیسی می‌نماید..... ۴۷
- شکل 19- مغناطیس دومین..... ۴۷
- شکل 20- قانون جذب مغناطیس و دفع مغناطیس..... ۴۸
- شکل 21- میدان مغناطیس تولید شده توسط جریان در یک هادی..... ۵۰
- شکل 22- قانون دست چپ جریان در یک هادی..... ۵۱
- شکل 23- قانون دست چپ سیم پیچ‌ها..... ۵۲
- شکل 24- قانون دست چپ جهت پیدا کردن قطب شمال در یک الکترومغناطیس..... ۵۲
- شکل 25- اختلاف فیزیکی الکترومغناطیس..... ۵۴
- شکل 26- جریان مغناطیس با مسیر آهن بسته..... ۵۸

- شکل 27- منحنی BM برای دو نوع آهن نرم ۵۹
- شکل 28- حلقه هیستریزیس برای مواد مغناطیس ۶۱
- شکل 29- EMF القاء شده ۶۲
- شکل 30- علائم الکتریکی ۶۶

لیست جدول‌های فصل اول

- جدول A-1 واحدهای اساسی سیستم آحاد بین‌المللی (SI) ۶۸
- جدول A-2 واحدهای تکمیلی SI ۶۹
- جدول A-3 واحدهای مشتق شده از SI ۶۹
- جدول A-4 پیش‌وندهای متریک در الکتریسته ۷۰
- جدول A-5 توان‌های ۱۰ ۷۱
- جدول A-6 بیان‌های پیش‌وندهای متریک در نقش توان‌های ۱۰ ۷۳

www.ketaboo.ir