

اپي نام تو بهترين سر انگار
پي نام تو نامه ځي ځنه باز

**Tabellen und Schaltunge
Der Energietechnik
Dr.-Ing . Gregor Häberle
Wilhelm Benz, Peter Heinks,
Lothar Starke**

جداول مهندسی برق و قدرت

مترجم : مهندس امير هاشمی

با همکاري : عبدا... ولي نژاد، شريف زاده، هدايت... باکوچي

ويراستار : مهندس امير هاشمی

نشر طراح

جداول مهندسی برق و قدرت = Tabellen und

Schaltungen der Energietechnik / [نویسنده گریگور هابرل ... [و دیگران]:

مترجم امیر هاشمی: با همکاری عبدا... ولی نژاد، شریفزاده، هدایت... باکوچی:

ویراستار امیر هاشمی. - تهران: طراح، ۱۳۷۹

۳۳۶ ص. : مصور، جدول، نمودار.

ISBN 964-7089-04-X

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

۱. برق - مهندسی - جدولها و نمودارها. الف. هابرل گریگور. Haberie.

Gregor ب. هاشمی، امیر، ۱۳۴۱ - ۱۳۷۹ مترجم. ج. ولی نژاد، عبدا... ۱۳۳۹ - ،

مترجم. د. شریفزاده، محمدرضا، مترجم. ه. باکوچی، هدایت... مترجم.

۶۲۱/۳۰۲۱

TK ۱۵۱/ج۳۸

۱۳۷۹

۱۰۲۵۰-۷۹م

کتابخانه ملی ایران

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر، پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

شابک X-۰۴-۷۰۸۹-۹۶۴

ISBN 964 - 7089 - 04 - X

نشر طراح

- نام کتاب : جداول مهندسی برق و قدرت Tabellen und Schaltungen der Energietechnik
- مولف : Dr. - Ing Gregor Häberle, Wilhelm Benz, Peter Heinks, Lothar Starke
- مترجم : مرحوم مهندس امیر هاشمی، با همکاری ولی نژاد، شریفزاده، باکوچی
- ویراستار : مرحوم مهندس امیر هاشمی
- ناشر : طراح
- تیراژ : ۸۰۰ جلد
- نوبت چاپ : هشتم، زمستان ۱۳۹۲

کلیه حقوق برای نشر طراح محفوظ است.

مرکز پخش و فروش : خیابان انقلاب - روبه روی دانشگاه تهران - ساختمان فروزنده -

طبقه دوم واحد ۵۰۶ و طبقه ۱-، واحد ۲۰۸

(تلفن ۳۲ و ۶۶۹۵۱۸۳۱، ۶۶۴۶۷۹۹۹، فکس ۶۶۹۵۳۶۲۶، ۰۹۱۲۱۱۲۱۱۲۳)

مقدمه چاپ چهارم

نوآوری‌های فنی و استانداردهای به دست آمده از آن در حرفه‌های فنی و صنعتی الکتروتکنیک منجر به بازنگری کتب فنی می‌گردد. محدوده تکنیک کامپیوتر بیشتر توضیح داده شده است، مثلاً مباحث خلاصه‌ای از زبان‌های برنامه‌نویسی، دستورات پاسکال، مثال‌هایی از برنامه‌های پاسکال و سیستم باس. مباحث اصول جلوگیری از حوادث، اجزای ساختمانی اپتوالکترونیکی، فلیپ فلاپ شمارنده‌ها، تقسیم کننده‌ها، ثبات‌ها، اصول میکروکامپیوتر، موتورهای پله‌ای، سنسورها، موانع نوری، تکنیک ایمنی، تأسیسات الکتریکی با کنترل فروسرخ، تکنیک ارتباطات باند پهن تکنیک سیستم ساختمان و کانورتر قدرت برای تنظیم جریان و مبدل‌های فرکانس به خاطر اهمیت این مباحث و نیز خواسته‌های خوانندگان به چاپ اضافه شده است.

بدین ترتیب بعضی از موضوعات نیز مانند ایمپالس و پالس، جابه‌جایی فاز و همچنین رفتار مدارهای RC – PL و PLC – بیشتر توضیح داده شده است. به خاطر گستردگی زیاد فعالیت اقتصادی علایم مهر سوئیچینگ استانداردهای مختلف بین‌المللی به صورت مقایسه‌ای کنار هم آمده است. تغییرات در محدوده دستورالعمل‌های VDE خاصه در ارتباط با قابلیت بارگذاری جریان سیم‌ها، منجر به توسعه خیلی از صفحات شده است.

بنابراین تغییرات وضع شده نسبت به آخرین چاپ مدنظر قرار گرفته است. بدین ترتیب سیم محافظ، سیم خنثی و سیم PEN طبق DIN 40 900 رسم و علامت‌گذاری شده است. انشعاب سیم‌ها مطابق با همان استانداردها به شکل در نظر گرفته شده نمایش داده شده است، هم با نقطه و هم بدون نقطه. برای تقویت‌کننده‌ها، طبق DIN 40900 هم شکل مستطیل و هم شکل مثلث به کار رفته است.

در مورد مباحث جنبی، مثلاً مواد شناسی و ... فقط ۲۴ صفحه اضافه شده است. بدین ترتیب این کتاب یک ابزار دستی بوده و علاوه بر محتویات آموزشی، نیازهای حرفه الکتریکی خاصه حرفه‌های – نصب دستگاه‌ها، – الکترونیک قدرت و – ماشین‌سازی را تحت پوشش قرار می‌دهد، در نتیجه مرجع همه کسانی است که با مسئله تکنیک قدرت در محدوده الکتروتکنیک سرو کار دارند.

مؤلف و ناشر از پیشنهادهای گذشته و آینده خوانندگان متشکر است.

مؤلفین

تابستان ۱۹۹۸

۳۹	کمیت‌های مغناطیسی
۴۰	سیم پیچ
۴۱	جریان در میدان مغناطیسی
۴۲	کمیت‌های متناوب
۴۳	فرکانس‌ها و طول موج‌ها
۴۴	هدایت جریان در اجسام جامد
۴۵	هدایت جریان در الکترولیت‌ها
2 تئوری مدارها (۴۶-۶۰)	
۴۶	جهت‌های مبنا، قوانین کیرشهف
۴۷	مدارهای ساده
۴۸	منبع ولتاژ معادل، مقسم‌های ولتاژ
۴۹	حل مدار، مدار پل
۵۰	اختلاف (جابه‌جایی) فاز
۵۱	مدار RL و مدار RC
	نمودار ملارهای پایه پیچیده (نموداربرداری، نمودار مقاومتی)
۵۲	
۵۳	نمودار مدارهای ترکیبی پیچیده
۵۴	رفتار مدارهای RC، RL و LC
۵۵	مدار تشدید، فرکانس قطع
۵۶	ایمپالس و پالس
۵۷	ولتاژ متناوب سه فاز، جریان متناوب سه فاز
۵۸	جبران سازی توان کور
۵۹	تطبیق، تصفیه، تثبیت
۶۰	انتقال سیگنال
3 اجزاء الکترونیکی و گروه‌های ساختمانی (۶۱-۸۷)	
۶۱	انواع مقاومت‌ها
۶۲	مقادیر استاندارد - سری بین‌المللی
۶۳	خازن‌ها
۶۴	انواع دیودها 1

1 ریاضی، فیزیک، الکتروفیزیک (۸۵-۱۱)	
۹	تاریخ الکترونیک
۱۱	اصول محاسبات
۱۲	توابع مثلثاتی و زاویه
۱۳	توابع زاویه
۱۴	سیستم اعداد
۱۵	علائم فرمولی، کمیت‌ها و واحدهای مهم
۱۶	سیستم علائم فرمولی به کاررفته در این کتاب
۱۷	اندیس علائم فرمولی ویژه در این کتاب
۱۸	واحدهای SI- و واحدهای فرعی مهم آن
۱۹	واحدهای SI- و واحدهای فرعی آن
۲۰	ثابت‌های مهم الکتریکی و فیزیکی
۲۱	محاسبه واحدها
۲۲	محاسبات طول و سطح
۲۳	جرم (وزن) و حجم اجسام
۲۴	جرم و نیرو
۲۵	سرعت، توان مکانیکی، گشتاور دورانی
۲۶	انتقال
۲۷	کار و انرژی
۲۸	گرما
۲۹	بارالکتریکی
۳۰	ولتاژ و جریان
۳۱	مقاومت رسانایی
۳۲	وابستگی حرارتی مقاومتها
۳۳	قانون اهم، کارالکتریکی، توان الکتریکی
۳۴	میدان الکتریکی
۳۵	میدانهای الکتریکی
۳۶	خازن
۳۷	انواع مواد مغناطیسی
۳۸	منحنی‌های مشخصه الکتریکی

۱۴۶	انواع کنتاکتورهای الکترومغناطیسی
	مدار محافظ برای سیم پیچ رله و سیم پیچ
۱۴۷	کنتاکتورهای جریان مستقیم
	کنتاکتورها و وسایل حفاظت در برابر اضافه
۱۴۸	جریان
۱۴۹	تجهیزات حفاظت در برابر اضافه جریان
	برنامه زمانی نگهداری دستگاههای قطع و
۱۵۰	وصل ولتاژ پایین
۱۵۱	تهویه و دستگاههای تهویه
۱۵۲	گزینه آب گرمکن
۱۵۳	انواع گرمکنهای برقی
۱۵۴	پمپ گرمایی برقی
۱۵۵	انبارها و باتریها
۱۵۶	موانع نوری
۱۵۷	موانع نوری 2

7 تاسیسات الکتریکی (۱۵۸-۲۰۸)

۱۵۸	سازمانهای فنی
۱۵۹	مقررات مهم VDE
۱۶۰	کمکهای اولیه
۱۶۱	پیشگیری از سوانح
۱۶۲	کمترین تجهیزات کارگاههای الکتریکی
۱۶۳	کار روی قطعات دارای ولتاژ
۱۶۴	سیستمهای جریان
۱۶۵	اتصال ولتاژ پایین به منازل
۱۶۶	سیم اصلی و جای کنتور
۱۶۷	محاسبه کابل تا تابلو توزیع برق مصرفکنندگان
۱۶۸	اتصال در محل کنتور
۱۶۹	جعبه تقسیم مدار و سطوح کیفی
۱۷۰	سیمکشی و کابلگذاری
۱۷۰	حداکثر جریان مجاز سیمها و کابلها
۱۷۱	

اندازه‌گیری و سنجش (۱۲۰-۱۳۹)

۱۲۰	اندازه‌گیری با دستگاههای عقربه‌ای
۱۲۱	دستگاههای اندازه‌گیری عقربه‌ای
۱۲۲	دستگاههای اندازه‌گیری خاص
۱۲۳	اندازه‌گیری با دستگاههای اندازه‌گیری عقربه‌ای
۱۲۴	اندازه‌گیری با دستگاههای اندازه‌گیری عقربه‌ای
۱۲۵	اندازه‌گیری توان الکتریکی
۱۲۶	مدارهای اندازه‌گیری توان
۱۲۷	کنتور kWh- برای ولتاژ پایین
۱۲۸	طرز کار با اسیلوسکوپ الکترونی 1
۱۲۹	طرز کار با اسیلوسکوپ الکترونی 2
۱۳۰	اندازه‌گیری مقاومت اتصال زمین
۱۳۱	حسگرهای نیرو و دما
۱۳۲	حسگرهای اندازه‌گیری مسیر و نزدیکی
۱۳۳	حسگرهای دریافت مقادیر حرکت
۱۳۴	آزمایشهای اجرایی اقدامات ایمنی با سیم ایمنی
۱۳۵	آزمایشهای اجرایی اقدامات ایمنی بدون سیم ایمنی
۱۳۶	آزمایشهای اجرایی ویژه اقدامات ایمنی
۱۳۷	آزمایش مدار ایمنی جریان خطا
۱۳۸	آزمایش دستگاههای تعمیر شده بدون سیم پیچی
۱۳۹	مجدد
	آزمایش دستگاههای تعمیر شده

6 دستگاهها و وسایل کاری (۱۴۰-۱۴۷)

۱۴۰	انواع ایمنی وسایل کارگاهی
۱۴۰	علائم شکلی مهم در وسایل کارگاهی
۱۴۲	علائم الفبا شماره‌ای اتصالات
۱۴۳	علامت کنتاکتورها، کلیدها، شستیها
۱۴۴	کلیدها و شستیهای لامپدار
	رنگ شستیهای فشاری، خبردهنده لامپی و
۱۴۵	شستیهای لامپدار

۱۹۹	متعادل کردن پتانسیل	۱۷۲	محاسبه سیمهای برق در مهندسی قدرت 1
۲۰۰	اجزای تلفن خانگی و تلفن داخلی در	۱۷۳	محاسبه سیمهای برق 2
۲۰۱	میکروفون (گیرنده صوت)	۱۷۴	کابل زمینی با عایق و پوشش PVC یا PET
۲۰۲	بلندگو (فرستنده صوت)	۱۷۵	افت ولتاژ در سیمهای عایق دار
۲۰۳	استاندارد دستگاههای صوتی برقی	۱۷۶	حداقل سطح مقطع طبق افت ولتاژ
۲۰۴	تاسیسات تلفن خانگی	۱۷۷	سیم کشی
۲۰۵	لامپ نئون	۱۷۸	حداقل سطح مقطع سیم
۲۰۶	مهندسی تاسیسات 1	۱۷۹	اثر جریان در سوانح الکتریکی
۲۰۷	مهندسی تاسیسات 2	۱۸۰	تماس مستقیم و غیر مستقیم با بخشهای برق دار
۲۰۸	مهندسی ایمنی	۱۸۱	ساختار شبکه برای تدابیر حفاظتی
8 مهندسی مدار، کنترل باز و بسته (۲۰۹-۲۴۶)		۱۸۲	کاربرد تجهیزات حفاظتی با سیم حفاظت
۲۰۹	مدارهای تاسیسات (در حالت قطع)	۱۸۳	تدابیر حفاظتی بدون سیم حفاظت
۲۱۰	مدارهای تاسیسات با کلیدهای چندتایی		حفاظت از طریق قطع مدار توسط تجهیزات
۲۱۱	مدارهای تاسیسات با کلیدهای چندتایی	۱۸۴	حفاظت در برابر اضافه جریان
۲۱۲	مدارهای تاسیسات (مدارهای کلید صلیبی)		حفاظت از طریق تجهیزات حفاظت در برابر جریان
۲۱۳	کلید کرکره‌ای	۱۸۵	خطا
	مدارهای راه پله منزل با کلیدهای زمانی روشنایی		طرح‌های ویژه تجهیزات حفاظت در برابر جریان
۲۱۴	راه‌پله	۱۸۶	خطا
۲۱۵	مدارهای کلید ضربه جریان	۱۸۷	شرایط اقدامات ایمنی 1
۲۱۶	دیمر، نحوه کار و مدار داخلی	۱۸۸	شرایط اقدامات ایمنی 2
۲۱۷	مدارهای تاسیسات با دیمر	۱۸۹	حفاظت از طریق عایق بندی در برابر زمین
۲۱۸	دیمر آسانسور، دیمر زمانی، دیمر حسگر (نحوه کار)		حذف کننده اضافه ولتاژ برای دستگاههای
	مدارهایی با دیمر آسانسوری، دیمر زمانی و دیمر	۱۹۰	مصرف کننده
۲۱۹	حسگر	۱۹۱	فضاها و محدوده‌های تأسیسات الکتریکی
۲۲۰	دیمر کلید فشاری	۱۹۲	فضاهای با وان حمام یا دوش 1
۲۲۱	مدارهای کلید لامپ دار با حسگر	۱۹۳	فضاهای با وان حمام یا دوش 2
۲۲۲	تاسیسات الکتریکی با کنترل فرسرخ	۱۹۴	تاسیسات الکترونی در فضاهای با کاربری پزشکی
۲۲۳	تاسیسات الکتریکی با کنترل فرسرخ	۱۹۵	تاسیسات الکتریکی در اتاق عمل
۲۲۴	کلید موتورهای سه فاز	۱۹۶	تاسیسات الکتریکی در کارگاههای کشاورزی
۲۲۵	کلید تغییر قطب	۱۹۷	تاسیسات الکتریکی در کارگاههای با خطر آتش سوزی
		۱۹۸	اتصال زمین

۳۰۸	کابل‌های هم محور	۲۸۱	آنتن‌ها، خصوصیات - اجزاء
۳۰۹	انطباقات - ISO (انتخابی)	۲۸۲	تاسیسات آنتن مشترک GAA
		۲۸۳	مقررات ایمنی برای GAA
		۲۸۴	محاسبه لوله ایستاده و برقگیر
		۲۸۵	درجات نویز رادیویی
12 اجزاء مهندسی مدار و آنالیز توابع (۳۱۰-۳۳۶)		11 شیمی، مواد، اتصالات (۲۸۶-۳۰۹)	
۳۱۰	نمایش گرافیکی	۲۸۶	سیستم تناوبی عناصر
۳۱۱	اندازه برگه‌های نقشه‌کشی	۲۸۷	ساختمان اتم (الگو)
۳۱۲	طراحی مهندسی	۲۸۸	پیوندهای شیمیایی (الگو)
۳۱۳	طراحی مهندسی	۲۸۹	عناصر، ظرفیت و جرم اتمی نسبی
۳۱۴	نمایش قطعات در نقشه‌های فنی	۲۹۰	مقایسه فیزیکی مواد فلزات خالص
۳۱۵	اندازه‌گذاری نقشه‌های فنی		درجه‌بندی اجسام عایق بسته به حداکثر دمای مجاز (دمای مرزی)
۳۱۶	بیان صافی سطح و جنس	۲۹۱	آزمایش اجسام عایق
۳۱۷	رزوه	۲۹۲	مواد مصنوعی (پلاستیک‌ها)
۳۱۸	نقشه‌های الکترو تکنیکی	۲۹۳	مواد مصنوعی - مقادیر متوسط خواص الکتریکی و فیزیکی
۳۱۹	سایر نقشه‌های کلیدزنی	۲۹۴	آهن و فولاد
۳۲۰	مقایسه نمادهای مداری	۲۹۵	مواد مغناطیسی
۳۲۱	نمادهای مداری مهم	۲۹۶	مواد مغناطیسی نرم : آلیاژ
۳۲۲	کلید و کنتاکتور	۲۹۷	فلزات غیر آهنی
۳۲۳	کلیدهای خاص، رله‌های خاص، قطع‌کننده‌ها	۲۹۸	ماشینکاری فیبر استخوانی و مقوای سخت
۳۲۴	مقایسه نماد مداری دستگاههای کلیدزنی	۲۹۹	چسباندن فلزات
۳۲۵	اتصالات سوکتی و سایر دستگاهها	۳۰۰	سیم، کابل، رسانا
	وسایل اندازه‌گیری، دستگاههای اندازه‌گیری،	۳۰۱	سیمهای مهم برای کابل‌کشی ثابت
۳۲۶	مبدل‌های اندازه‌گیری	۳۰۲	سیمهای مخصوص دستگاههای سیار
۳۲۷	عناصر نیمه رسانا	۳۰۳	سیمهای لوله‌های سیم کشی
۳۲۸	ترانسفورماتورها، سیم پیچ‌های القایی، مبدلها	۳۰۴	رول پلاکهای معمول
۳۲۹	ماشینهای الکتریکی	۳۰۵	سوکت‌های CEE=CEKON
۳۳۰	راه‌اندازها	۳۰۶	رشته‌ها، سیمها و کابل‌های مخابراتی
۳۳۱	نمادهای مداری برای نقشه‌های تاسیسات 1	۳۰۷	
۳۳۲	نمادهای مداری برای نقشه‌های تاسیسات 2		
۳۳۳	نمادهای مداری برای نقشه‌های تاسیسات 3		
۳۳۴	مقایسه نمادهای مداری		
۳۳۵	پردازش اطلاعات رقمی (دیجیتالی)		
۳۳۶	حروف مشخصه وسایل کار		