



تاب و برق

مؤلف:

علیرضائی

عضو هیأت علمی گروه مهندسی سیستم و مکترونیک دانشکده علوم و فنون نوین دانشگاه تهران

سرشناسه : رضایی، علیرضا، ۱۳۵۸
 عنوان و نام پدیدآور : تابلو برق / مؤلف علیرضا رضائی .
 مشخصات نشر : تهران : انتشارات فنی حسینیان، ۱۳۹۳.
 مشخصات ظاهری : ۹۶ ص.: مصور ، جدول ، نمودار.
 شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۶۶۰۷-۶۰۰-۶
 وضعیت فهرست نویسی : فیا
 موضوع : علایم برقی -- طرح و ساختمان
 رده بندی کنگره : TK۴۳۹۹ / ع۸۷۶ / ۱۳۹۳
 رده بندی دیویی : ۶۲۱/۳۳۲۹
 شماره کتابشناسی ملی : ۳۴۸۲۷۳۰



انتشارات فنی حسینیان

نام کتاب: تابلو برق
 ناشر: انتشارات فنی حسینیان
 مؤلف: دکتر علیرضا رضائی
 صفحه‌آرا: نیلوفر جعفری پور شور غینی
 لیتوگرافی: رامین
 نوبت چاپ: اول - بهار ۱۳۹۳
 چاپ و صحافی: کهنمویی زاده
 ناظر فنی چاپ: حسین جعفری پور شور غینی
 تیراژ: ۳۰۰ جلد
 شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۶۶۰۷-۶۰۰-۶

www.simurghedanesh.com / www.chortkehbook.com

مراکز پخش:

کتابفروشی هنر: تهران، خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۳۴، تلفن: ۶۶۴۹۲۲۴۲
 کتابفروشی عصر دانش: خیابان انقلاب، نرسیده به ۱۲ فروردین، جنب کتابفروشی فجر تهران، پلاک ۱۳۳۲، تلفن: ۶۶۹۷۱۲۵۱
 انتشارات سیمای دانش: تهران، خیابان انقلاب، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۱۸، تلفن: ۶۶۹۶۶۱۱۴۰۵



جلو، قابل دسترسی از پشت و چند خانه‌ای.....	۱۹
۵-۴-۱ تابلو نیم اصلی توزیع نیروی برق فشار ضعیف	
نوع ایستاده چند خانه‌ای.....	۱۹
۶-۴-۱ تابلو توزیع نیرو - نوع ایستاده چند جعبه‌ای	۱۹
۷-۴-۱ تابلو توزیع فرعی نیروی برق نوع دیواری	۲۰
۸-۴-۱ تابلو توزیع نیرو و روشنایی برای نصب در	
محوطه باز.....	۲۱
۵-۵-۱ نرم، وسایل و تجهیزات داخل تابلو.....	۲۲
۵-۵-۱ اجزای داخلی تابلوهای اصلی.....	۲۲
۲-۵-۱ تابلوهای فرمان وسایل موتوری.....	۲۳
۳-۵-۱ تابلوهای چراغ و روشنایی.....	۲۳
۶-۵-۱ مشخصات فنی نرم، وسایل و تجهیزات داخل	
تابلو.....	۲۴
۶-۶-۱ کلیدهای اتوماتیک با برآورد مغناطیسی..	۲۴
۲-۶-۱ کنتاکتور فشار ضعیف.....	۲۵
۳-۶-۱ فیوزها.....	۲۶
۴-۶-۱ کلیدهای مینیاتوری.....	۲۷
۵-۶-۱ ترانس‌های جریان.....	۲۸
۶-۶-۱ وسایل اندازه‌گیری و نمایشگر.....	۲۹
فصل دوم: تابلوهای فشار متوسط	۳۱
۱-۲ مقدمه.....	۳۱

مقدمه	۳۱
فصل اول: تابلوهای فشار ضعیف	۳۱
۱-۱ کلیات.....	۳۱
۱-۱-۱ تعاریف.....	۳۱
۲-۱-۱ طبقه‌بندی تابلوهای فشار ضعیف.....	۳۱
۲-۱ انواع تابلو و موارد کاربرد.....	۳۱
۲-۲-۱ تابلو تمام بسته برای نصب در فضای باز.....	۳۱
پوشیده.....	۳۱
۲-۲-۱ تابلو توزیع نیرو و روشنایی برای نصب در	
محوطه باز.....	۳۲
۳-۱ استاندارد ساخت تابلوها.....	۳۳
۴-۱ مشخصات فنی ساخت و روش نصب.....	۳۴
۱-۴-۱ تابلوهای اصلی توزیع نیروی برق فشار ضعیف	
نوع ایستاده قابل دسترسی از جلو و قابل دسترسی از	
پشت.....	۳۴
۲-۴-۱ تابلوهای نیم اصلی توزیع نیروی برق فشار	
ضعیف انواع ایستاده قابل دسترسی از جلو و پشت.....	۳۷
۳-۴-۱ تابلو اصلی توزیع نیروی برق فشار ضعیف	
نوع ایستاده چند خانه‌ای.....	۳۷
۴-۴-۱ روش نصب تابلوهای ایستاده قابل دسترسی از	

۲-۲ تعاریف	۳۱	فشار متوسط	۳۶
۱-۲-۲ تابلو قدرت و فرمان فشار متوسط	۳۱	۶-۲ مشخصات فنی ساخت تابلوهای قدرت و فرمان	
۲-۲-۲ تابلوهای قدرت فشار متوسط	۳۱	فشار متوسط، ایستاده، تمام بسته با پوشش فلزی ۳۷	
۳-۲-۲ تابلوهای فرمان فشار متوسط	۳۱	۱-۶-۲ مشخصات عمومی	۳۷
۴-۲-۲ تابلوهای قدرت و فرمان فشار متوسط با پوشش		۲-۶-۲ تابلو فشار متوسط، ایستاده، تمام بسته و قابل	
فلزی	۳۲	دسترسی و فرمان از جلو	۴۲
۵-۲-۲ تابلوهای قدرت و فرمان سوار شده در کارخانه ..	۳۳	۳-۶-۲ تابلو فشار متوسط، نوع ایستاده، تمام بسته و	
۱-۲-۲ تابلوهای تمام بسته	۳۳	کشویی	۴۳
۲-۲-۲ تابلوهای تمام بسته ایستاده	۳۳	۷-۲ مشخصات فنی لوازم، وسایل و تجهیزات داخل	
۱-۲-۲ حفظه	۳۳	تابلو	۴۴
۹-۲-۲ خانه	۳۳	۱-۷-۲ کلیدهای قدرت	۴۴
۱۰-۲-۲ جداره	۳۳	۲-۷-۲ ترانسفورماتورهای جریان	۴۶
۱۱-۲-۲ پوش	۳۳	۳-۷-۲ ترانسفورماتورهای ولتاژ	۴۷
۱۲-۲-۲ درب	۳۴	۴-۷-۲ کلیدهای جدا کننده و کلیدهای زمین	۴۸
۱۳-۲-۲ دریچه حفاظتی	۳۴	۵-۷-۲ وسایل اندازه گیری	۴۹
۱۴-۲-۲ پوشینگ	۳۴	۸-۲ ترکیب کلی تابلو فشار متوسط	۵۰
۳-۲ طبقه بندی تابلوهای فشار متوسط	۳۴	۸-۲ تابلو فشار متوسط برای استفاده در سیستم	
۴-۲ انواع تابلوهای ایستاده تمام بسته فشار متوسط		خانه ای (ک)	۵۰
.....	۳۵	۲-۸-۲ فشار متوسط برای استفاده در سیستم	
۱-۴-۲ تابلو ایستاده، تمام بسته قابل دسترسی و فرمان		شعاعی	۵۰
از جلو	۳۵	۹-۲ روشن نصب	۵۱
۲-۴-۲ تابلو ایستاده، تمام بسته، کشویی	۳۵	۱-۹-۲ تابلوهای فشار متوسط ایستاده تمام بسته، انواع	
۵-۲ استاندارد ساخت تابلو فشار متوسط	۳۶	قابل دسترسی و فرمان از جلو و کشویی باید به یکی از	
۱-۵-۲ تابلوهای قدرت و فرمان فشار متوسط با پوشش		دو روش زیر نصب شود:	۵۱
فلزی	۳۶	۱۰-۲ آزمایش تابلوهای فشار متوسط	۵۲
۲-۵-۲ تابلوهای قدرت و فرمان فشار متوسط با پوشش		۱-۱۰-۲ تابلوهای فشار متوسط پوشش فلزی	۵۲
عایق	۳۶	۲-۱۰-۲ تابلوهای فشار متوسط مجهز به پوشش عایق ..	۵۳
۳-۵-۲ لوازم و وسایل داخل تابلوهای قدرت و فرمان		۱-۱۱-۲ تابلوهای وسایل اندازه گیری	۵۵

فصل چهارم: آزمون‌های مربوط به تابلوهای برق

۲-۱۱-۲	مراحل کلی ساخت تابلو	۵۵
۳-۱۱-۲	ملاحظات فنی پیرامون تولید محصول	۵۶
۴-۱۱-۲	بخش‌های کنترل کیفیت تابلو	۵۸
۵-۱۱-۲	ماشین‌آلات مورد استفاده برای تولید محصول	۵۹
۶-۱۱-۲	قطعات و المان‌هایی برای ساخت تابلوهای برق	۶۱
	کاربرد رزرها، فشنگی	۶۶
فصل سوم: مدار فرمان تابلوهای برق		
۱-۳	مقدمه	۶۹
۲-۳	فتوسل	۶۹
۳-۳	تایمر	۷۰
۴-۳	کنتاکتورها	۷۱
۱-۴-۳	ساختمان و طرز کار کنتاکتور	۷۱
۲-۴-۳	حلقه‌های اتصال کوتاه روی هسته بوبین کنتاکتور (حلقه فراهه)	۷۱
۳-۴-۳	قسمت‌های کنتاکتور	۷۱
۶-۳	شستی‌ها	۷۶
۷-۳	کلید فیوز	۷۹
۸-۳	کلید مینیاتوری	۷۹
۱-۴	مقدمه	۸۱
۲-۴	طبقه‌بندی آزمون‌ها	۸۱
۱-۲-۴	آزمون‌های نوعی	۸۱
۲-۲-۴	آزمون‌های معمولی	۸۲
۳-۲-۴	آزمون دستگاه‌ها و اجزای مستقل به کاررفته در تابلو	۸۳
۳-۴	آزمون‌های نوعی	۸۳
۱-۳-۴	تعیین مطابقت با حدود افزایش دما	۸۳
۲-۳-۴	تعیین مطابقت با خواص دی‌الکتریک	۸۷
۳-۳-۴	تعیین ایستادگی در برابر اتصال کوتاه	۸۸
۴-۳-۴	حصول اطمینان نسبت به مؤثر بودن مدار حفاظتی	۹۲
۵-۳-۴	تعیین فواصل هوایی و خزشی	۹۳
۶-۳-۴	تعیین نحوه کار اجزای مکانیکی	۹۳
۴-۴	تعیین درجه حفاظت	۹۴
۵-۴	آزمون معمولی	۹۴
۱-۵-۴	بازدید از تمام بازدید سیم‌کشی‌ها و در صورت لزوم، آزمون نحوه عملکرد سیم‌کشی مؤثر بودن کار اجزای راه‌انداز مکانیکی، قفل و باز شدن، و غیره باید کنترل شود	۹۴
۲-۵-۴	آزمون‌های دی‌الکتریک	۹۵



برق یکی از صنایعی است که اگر هم نتوان گفت بیشترین بازار را در جهان به خود اختصاص داده است، ولی با اطمینان می‌توان گفت یکی از صنایع مهم در جهان می‌باشد.

در حال حاضر بیشترین بازار کار را در رشته‌های برق، سیستم‌های قدرت به خود اختصاص داده که در این رشته یک رزمه‌ترین مشاغلی که در کشورهای بزرگ دنیا وجود دارد، صنعت تابلو سازی مدارهای فرمان و کنترل می‌باشد که توانسته بازار خوبی را برای افراد ایجاد کند. زیرا تمامی کارخانجات و اداره‌ها و مؤسسات و حتی ساختمان‌های بزرگ و کوچک به این صنعت نیازمند هستند. رشته تابلوسازی، رشته‌ای ترکیبی می‌باشد از برق و مکانیک و به دلیل این واقعیت که تجهیزات الکتریکی را در بر می‌گیرد و البته تابلوها می‌توانند به‌راستی گیرنده تجهیزات پنیوماتیک نیز باشند، مانند شیرهای برقی، کمپرسور و ... امروزه در شهرهای بزرگ کوچک کارگاه‌ها و شرکت‌های زیادی مشغول به کار می‌باشند که توانسته‌اند افراد زیادی را از این صنعت تأمین کنند و این صنعت روز به روز پیشرفته‌تر می‌شود تا جایی که سیستم‌های کنترل مکانیکی تابلوهای برق کم‌کم از رده خارج می‌شوند و سیستم‌های هوشمند (PLC) توانسته بازار کار را در دست بگیرند و کشور ما نیز در حال توسعه در این زمینه‌ها می‌باشد. ولی هنوز تمامی کارخانجات و شرکت‌ها توانسته‌اند این سیستم جدید را بر روی دستگاه‌ها و وسایل خود پیاده کنند، زیرا در کشور ما متخصصان کمی در این زمینه وجود ندارند، ولی چندین شرکت و کارگاه اقدام به تولید این نوع تابلوی سیستم هوشمند کرده‌اند، باید مسئولان توجه بیشتری را به این مورد داشته باشند.

به روز نمودن استاندارد در کشور ما ضروری بنظر می‌رسد، در حالی که متأسفانه بررسی دقیقی بر روی استانداردها در کشور عزیزمان نشده است. لذا در این کتاب با توجه به استانداردهای معتبر بین‌المللی سعی شده است بررسی دقیقی در نحوه طراحی، اجرا و نصب تابلوهای فشار ضعیف و فشار متوسط انجام شود.

در فصل اول این کتاب به بررسی انواع تابلوهای فشار ضعیف پرداخته شده است. در فصل دوم

نیز به بررسی کلی تابلوهای فشار متوسط پرداخته شده است. در فصل سوم به بخش‌های مدار فرمان و در فصل چهارم به بررسی آزمون و تست‌های مربوط به تابلوها خواهیم پرداخت.

علیرضا رضائی

www.ketab.ir