

ماہنامہ اختصاصی برق و روشنائی ۱۴۶

ماہنامہ ای فنی و مہندسہ صنعت برق و تجهیزات روشنائی

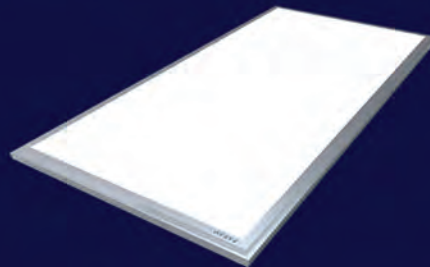
■ شماره صد و چهل و ششم ■ بهمن ۱۴۰۲ ■ ۱۰۰۰۰۰ تومان



FARAN GROUP

Electronic Industries Co.,
شرکت صنایع الکترونیک فاران

- UPS
- Battery
- Stabilizer
- Renewable Energy
- LED Lighting

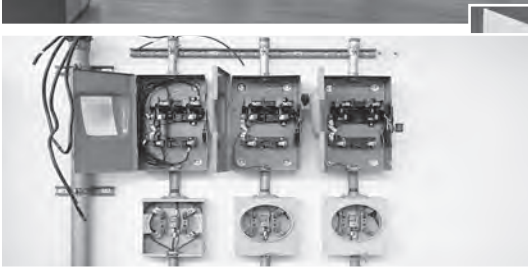


دفتر مرکزی
تهران - میدان آرژانتین
خیابان احمد قصیر
خیابان شانزدهم - بلاک 3
تلفن : 021 - 42814

کارخانه
کرمانشاه - شهر صنعتی
خیابان دهخدا
تلفن : 0831 - 4277444

www.farancorp.com

روشنایی ۱۴۶ و برق



- ۳..... نورپردازی - لوستر
- ۴..... روش‌هایی برای کاربردهای ویژه
- ۱۷..... تکمیل گرم‌کننده‌ی آب خانگی شما
- ۲۵..... تجهیزات برق (الکترونیک / الکترونیک)
- ۲۶..... سیم‌کشی تلفن و خطوط داده‌ها
- ۳۰..... اتوماسیون ساختمان با LONWORKS®
- ۴۳..... ختثای منبع سیستم توان الکتریکی
- ۵۳..... ساختار موتورهای الکتریکی

ماهنامه‌ی:

فنه و مهندسه صنعت برق و تجهيزات روشنایی

شماره صد و چهل و ششم
بهمن ۱۴۰۲

صاحب امتیاز:

موسسه مطالعات آینده‌نگر پارسیان

مدیرمسئول: مهندس محمدحسین دهقان

سر دبیر:

مهندس محمدحسین دهقان

همکاران تحریریه:

مهندس فاطمه ابراهیمی، مهندس محمدعلی الهیان، ساناز پذیرا، سپیده پذیرا، مهندس رضا جوهری، مهندس محمدحسن ذهتاب یزدی، سید محمود حق‌شناس، سارا خلیلی، مهندس عباس سامعی، مهندس بیژن شادابی، محمدرضا ششاهی، مهندس جمال صوفیه، مهندس پرویز فروغی، مهندس علیرضا کریمی، مهندس مازیار مولوی، مهندس سیف‌اله نیکنامی

امور مشترکین: ۲۲۸۸۵۶۴۷

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: یزدا

(یکولومتر ۱۱ جاده قدیم کرج، ابتدای جاده شهریار، شهرک صنعتی کلکون، خیابان پنجم جنوبی، پلاک ۳۵ تلفن: ۰۲۶۱۱۸۰۹)

دفتر نشریه:

تهران، سعیدخندان، خیابان ارسباران، کوچه ستاری، شماره ۲۲، ساختمان یزدا
تلفن دفتر نشریه: ۰۲۱-۲۲۸۷۲۱۰۶
دورنگار: ۰۲۱-۲۲۸۸۵۶۵۱

■ صحت و سقم مقالات از نظر فنی بر عهده مولف و مترجم می‌باشند.

■ درج آگهی‌ها به معنای تایید یا عدم تایید مطالب آن و اطلاعات ارائه شده توسط ماهنامه برق و روشنایی نیست.
■ بازنشر مطالب ماهنامه تحت هیچ شرایطی مجاز نمی‌باشد.

پیامک: ۱۰۰۰۹۱۲۴۴۸۰۴۱۶

WWW.YAZDAMARKET.COM

instagram.com/yazdamarket/



برق و روشنایی

بخش اول



نورپردازی - لوستر
تاسیسات روشنایی

روش‌هایی برای کاربردهای ویژه

موسسه مهندسان روشنایی انگلستان
ترجمه: مهندس مازیار مولوی، ساتاز پذیرا، سپیده پذیرا



کشتی‌های باربری را فراهم می‌کند. نواحی که نیازمند سطح بالای روشنایی هستند مکان‌هایی هستند که صندوق‌ها در آنجا جابه‌جا می‌شوند. این نواحی شامل اسکله‌هایی که صندوق‌ها از آنجا داخل کشتی بارگیری شده و همچنین نواحی که صندوق‌ها بر روی کامیون‌ها و قطارها بارگیری می‌شوند، هستند. (مانند شکل 18).

ممکن است سیستم روشنایی باتیرهای مرتفع برای این کاربرد خاص مناسب‌تر باشد. سوء استفاده از چنین سیستمی این است که تعداد تیرهای روشنایی را کاهش داده و این مساله در به حداقل رساندن تاثیر فیزیکی سیستم روشنایی کمک خواهد کرد. فاکتور مهم دیگر این است که در مناطقی که تعداد

دریا / کارگاه‌های کشتی‌سازی / ظرفیت پایانه‌ها / کالاهای کشتی‌ها
نیاز اصلی روشنایی کارگاه‌های کشتی‌سازی و وسایل مربوط به آن شبیه به محوطه‌های مرتب‌سازی است. در این رابطه نکات مهم در زیر آورده شده‌اند:

- درخشندگی نباید به کشتی‌های در حال عبور و لنگرگاه کشتی‌ها در خلیج‌های کوچک مجاور تابش کند. مشخص کردن و جایگذاری دقیق نورافکن‌ها می‌تواند این هدف را تحقق بخشد.
- اشتباه گرفتن نورها با تجهیزات کشتیرانی: ارتفاع نصب بالاتر و موقعیت دقیق نورافکن‌ها این مشکل را رفع خواهد نمود.

ترمینال‌های بارگذاری انتقال صندوق‌های باری از ریل یا جاده بر روی

شده و همچنین پدیده‌ای را به وجود می‌آورد که درخشش آسمان نامیده می‌شود. انتخاب نورافکن‌هایی که از تابش نور در بالای خط افق جلوگیری می‌کند می‌تواند این مساله را کاهش دهد.

باید یک منبع نور طبیعی / سفید استفاده شود تا به ماشین‌ها امکان دهد همان طور که در روز به نظر می‌رسند باشند. به عنوان مثال دیگر منابع نور مانند سدیم کم‌فشار که به طور واقعی نور خالص زرد رنگی را تولید می‌کند، یک ماشین قرمز در نور روز را به یک ماشین قهوه‌ای در شب تبدیل می‌کند.

امنیت، فاکتوری اساسی مخصوصاً در بنگاه‌های خالی از ماشین در شب است. اطراف ساختمان‌ها، نواحی اطراف حصارها و ورودی‌ها مهم‌ترین نواحی هستند که لازم است روشن شوند زیرا در این صورت هیچ ناحیه تاریکی باقی نمی‌ماند که مجرمی بتواند در آنجا پنهان شود. لازم است ساختمان اصلی روشن (دارای نور کافی) باشد تا هر مزاحمی در اطراف دیده شده یا سایه آن‌ها بازتابی بر روی ساختمان باشد.

بنگاه‌های ماشین نیز باید به میزان سطح استاندارد روشنایی پارکینگ‌های ماشین روشن باشند تا در حرکت و توقف وسایل نقلیه مفید باشند.



شکل (18): روشنایی ترمینال‌های بارگیری.

زیادی از جعبه‌ها روی یکدیگر قرار دارند، سایه مشکلاتی را به وجود می‌آورد که می‌تواند به طور چشم‌گیری با افزایش ارتفاع نصب نورافکن‌ها کاهش پیدا کند. دقت و توجه برای اطمینان از وجود یک ناحیه گذرا بین نواحی بار روشنایی بالاتر و نواحی بار روشنایی پایین‌تر که به کارگران کمک می‌کند تا خود را به طور موثرتری با تغییر سطوح روشنایی وفق دهند لازم است.

نواحی فروش / بنگاه‌های ماشین

روشنی مورد استفاده در نواحی فروش مثل بنگاه‌های ماشین اساساً با توجه به محصول فروخته شده نیاز به بررسی دقیق دارد. دلایل اصلی مربوطه در زیر آمده است:

- انتخاب منبع روشن: رنگ ظاهری یک ماشین وابسته به طیف نور و شیوه‌ای است که رنگ‌ها در آن با کمک نور منعکس می‌شود، بنابراین منبع روشنایی مورد استفاده احساس مشتری را تغییر داده و بر روی انتخاب ماشین توسط آن‌ها تاثیر می‌گذارد.
- امنیت: روشنایی مناسب می‌تواند مانع داشتن احساس امنیت توسط مجرمین باشد.
- آلودگی نوری: به دلیل افزایش تعداد پارک‌های تجاری در مناطق روستایی کنترل روشنایی غیر مفید مهم‌تر است. روشنایی مزاحم مانع دید ما از آسمان



معادن زغال سنگ، محوطه باز

روشنایی به کاررفته در معادن زغال سنگ با محیطی باز در هنگام مقایسه با دیگر مناطق بسیار متفاوت است با توجه به این واقعیت که معادن بازتاب نور کوچکی داشته و در آنجا روش‌های ایجاد روشنایی معمولی عملی نیستند. نکات مهم وقتی که روشنایی معادن زغال سنگ مورد نظر باشد در زیر آمده است:

- ارزش: به دلیل اینکه زغال سنگ بازتاب خیلی کمی دارد روشنایی منطقه با تجهیزات اجاره‌ای غیراقتصادی است.
- روشنایی محدود وسایل نقلیه: تل‌های کوچک زغال سنگ به منظور استفاده کامیون‌هایی که برای روشنایی نواحی اطراف از چراغ‌های جلویشان استفاده می‌کنند مسطح شده‌اند. این موضوع میزان روشنایی کمی را به وجود می‌آورد که کافی نیست.

معادن زغال سنگ امکان استخراج زغال سنگ آماده برای استفاده در منازل و محیط‌های کاری را فراهم می‌کند. چون زغال سنگ بیشتری در طول زمستان استفاده می‌شود، واحدهای ذخیره زغال سنگ در طول تابستان ساخته شده و ذخایر عظیمی از زغال سنگ را ایجاد می‌کنند. تل‌ها (تپه‌های) زغال سنگ

توسط ماشین‌های سنگینی مانند بولدوزرها ایجاد می‌شود که زغال سنگ را بر روی تل‌ها خالی کرده و آن را مسطح می‌کنند.

روش‌های روشنایی قراردادی به دلیل کم بودن انعکاس (بازتاب) زغال سنگ غیر عملی است، بنابراین لازم است شیوه متفاوتی مورد استفاده قرار گیرد. این شیوه متفاوت سایه‌هایی را برای آشکارسازی اشیاء یعنی تپه‌ها و فواصل بین تپه‌های زغال سنگ ایجاد می‌کند. به عنوان مثال برای ایجاد کردن چنین شرایطی نورافکن‌هایی در بالا و پایین تپه‌ها قرار می‌گیرد، بنابراین میانگین روشنایی بزرگ‌تر از 5 LUX به دست می‌آید.

در مناطقی که کارهایی نظیر بارگیری، تخلیه بار، حرکت و ارسال زغال سنگ انجام می‌شود روشنایی بیشتری مورد نیاز است.

لنگرگاه‌های بارگیری

روشنایی استفاده‌شده در لنگرگاه‌های بارگیری به توضیحی دقیق برای اطمینان از حصول روشنایی مناطق مهم نیاز دارد. مهم‌ترین نکات مربوطه در زیر آورده شده‌اند:

- روشنایی تلف شده (اتلاف توان): نورافکن‌های نصب شده در موقعیت نادرست مثلاً در وسط لنگرگاه بارگیری، با توجه به اینکه وسایل نقلیه

انتشار نور از نورافکن‌ها و در نتیجه ایجاد سایه نمی‌گردد، به دست می‌آید (شکل 19). روشن کردن قسمت داخل کامیون بارگیری شده نیز مهم است و توسط متصل کردن منابع نور به درهای بدنه، بر طرف می‌شود، این منابع باید به طور اتوماتیک هنگام باز شدن درهای بدنه، روشن شوند.

وقتی که از منابع نور سدیم فشار بالا استفاده می‌شود، چشم‌زدگی ممکن است یک مشکل باشد. برای کمک به حذف چشم‌زدگی نور، باید منابع روشنایی یا لامپ‌های نورافکن طوری در بالا استقرار یابند که حداکثر نور (اشعه پیک) بیرون از خط دید راننده باشد. یک روش دست‌یابی به این هدف، قرار دادن منابع روشنایی در سطح پشتی راننده است، اگر چه اینکار میزان نور بالاتر از لبه حفاظ بدنه را محدود می‌کند.

اقدامات تصفیه آب/فاضلاب

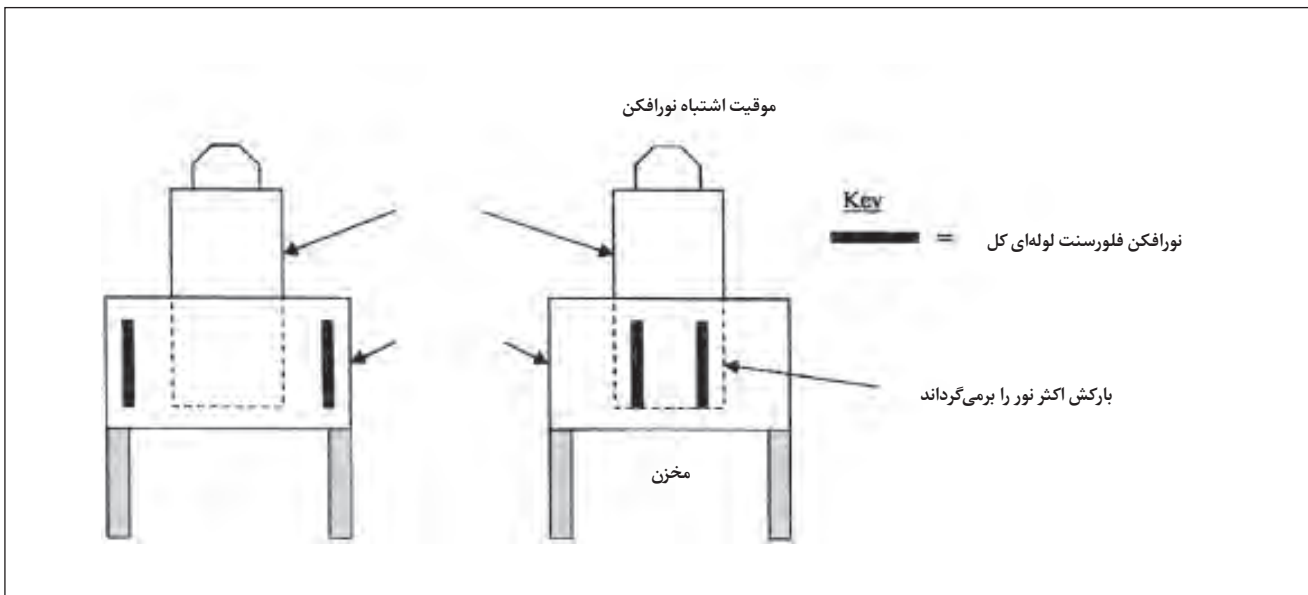
لازم است به روشنایی به کار رفته در تاسیسات تصفیه آب/فاضلاب دقیقاً اندیشیده شود تا کار با اطمینان و امنیت کامل انجام شود. موارد عمده که مربوط به این موضوع هستند؛ عبارتند از:

- تشخیص تانک‌ها (مخازن) تصفیه آب: شناسایی مخازن بسیار مهم است

بارگیری مانعی برای انتشار نور خواهند بود، روشنایی کمی را فراهم خواهد آورد.

- وزن سایبان لنگرگاه بارگیری: وزن سایبان لنگرگاه در انتخاب نورافکن به کار رفته تاثیر می‌گذارد. بیشتر از 6m بودن ارتفاع سایبان‌ها، امکان استفاده از منابع روشنایی HID را به خوبی فلورسنت‌ها که برای سایبان‌هایی با ارتفاع کمتر از 6m استفاده می‌شوند را فراهم می‌آورد.
- روشنایی داخلی وسایل نقلیه بارگیری: نورافکن‌های قرار داده شده در داخل وسایل نقلیه باعث می‌شود بارگیری با آرامش بیشتر و امنیت بالاتر انجام شود.
- هماهنگی: روشنایی نواحی مجاور مانند داخل فروشگاه‌ها نباید بیشتر از 10 برابر روشنایی لنگرگاه‌های بارگیری باشد.

موقعیت لامپ‌های نورافکن در بدنه بارگیری از اهمیت بالایی برخوردار است. یکی از اهداف عمده آن‌ها کمک به راننده در استقرار کامیون جهت بارگیری موثر و سیله نقلیه است. این هدف توسط اطمینان از روشنایی کامل دو طرف وسیله نقلیه و همچنین با توجه به اینکه کامیون پارک شده در بالا مانع



شکل (19): موقعیت نورافکن‌های بارگیری شده بین ستون‌ها

پمپ بنزین ها

لازم است روشنایی های به کار رفته در پمپ بنزین ها ضمن فراهم نمودن منطقه امنی برای پر کردن وسایل نقلیه از بنزین، مشتریان را جلب و جذب کند. موارد عمده و حائز اهمیت در این رابطه عبارتند از:

- شناسایی: کالاها و خدمات موجود، به سهولت شناسایی شوند، طوری که مصرف کننده (مشتری) بتواند وارد شود و ماشین خود را در موقعیت مورد نیاز مستقر کند.
- کشاندن مشتری به داخل: ظاهر حیاط ورودی فاکتور مهمی در جذب مشتریان است. روشنایی جذاب علائم، تبلیغات، پمپ ها و ...، حالتی از جذابیت ایستگاه پمپ بنزین را ایجاد می کنند.
- امنیت یا ایمنی: روشنایی باید مسیر مطمئن ورودی به پمپ بنزین یا خروجی از آن را با علائم قابل شناسایی شفاف و آسان نشان دهد.
- روش روشنایی: روشنایی توکار در سایبان و روشن کردن بالا با استفاده از نور افکن ها روشی را که در پمپ بنزین طراحی شده است، تحت تاثیر قرار خواهد داد، به این صورت که نور از قسمت زیر سایبان یا حفاظ بالایی منعکس می شود.
- محیط: باید روشنایی غیر مفید حداقل بوده و تمام روشنایی با محیط هارمونی و هماهنگی داشته باشد.

نیاز به جذب مشتری برای ادامه تجارت ضروری است. روشنایی فاکتور عمده در جذب مشتری است و می تواند مشتریان زیادی را برای استفاده از پمپ بنزین جذب کند، روشنایی همچنین باید امنیت را بالا برده، پمپ را روشن کرده و اجازه دهد امور مربوط به زیر کاپوت ماشین به طور موثر و مطمئن انجام شوند.

روشنایی محوطه ورودی معمولاً از سایبان روی پمپ ها تامین می شود. لازم است روشنایی طوری باشد که کاربر یا مصرف کننده احساس امنیت کرده، کالاها را موجود را شناسایی کرده و مناطق و حوزه های پرداخت را تشخیص دهد. دوروش متداول و رایج عبارتند از اتصال روشنایی ها قسمت پایین به زیرین سایبان یا تثبیت لامپ های بالایی به ساختار نگهدارنده سایبان. هنگام استفاده از روش اول، باید قسمت زیرین سایبان سفید باشد و برای حفظ و نگهداری حداکثر ضریب انعکاس، به طور منظم پاک و تمیز شود.

مزیت آن نگهداری و نصب آسان است. علاوه بر این لازم است سایبان فقط وزن خودش را نگهدارد یا ساپورت کند، نه اینکه وزن منابع روشنایی را نیز



- زیرا تعدادی از موادی که در آن ها به کار می روند خطرناک هستند.
- سایه ها: با توجه به قرار داشتن مخازن در مجاورت هم و ارتفاع آن ها سایه ها به آسانی شکل می گیرند. لازم است مناطق تاریک مخصوصاً در محل های پر رفت و آمد و جایی که اقدامات تصفیه انجام می شود، حذف شوند.
- اقدامات تصفیه آب / فاضلاب در فضای بزرگ سر باز صورت می گیرد و کار اصلی انجام شده، مبتنی بر نگهداری و تعمیر است. این کار در قاعده مخزن ها انجام می شود و برای انجام مطمئن این عملیات، روشنایی کافی و مناسب نیاز است.
- لازم است که بین مخزن ها ستون های روشنایی تعبیه شود تا از نور موجود نهایت استفاده به عمل آید. در موقعیت هایی که تعدادی مخزن وجود دارند، باید پایه های تاریک کنار مخازن یکی شوند تا به کاهش دادن سایه های نواحی تاریک کمک کنند.

جدول (10): سطوح روشنایی پیشنهادی شده برای محیط‌های کاری بیرونی

ضریب انتقال (R) حداقل رنک	میانگین روشنایی موجود (در LUX) کمتر از (در E_{min}) نیست	میانگین روشنایی موجود (در LUX) کمتر از (در E_{ave}) نیست	روشنایی نواحی که عملیات انجام شده است
20	25.0	20	سایت‌های ساختمان سازی، کارهای بسیار سخت مانند پالایش، حفاری، بارگیری
20	40.0	50	کارهای خشن مانند نصب لوله‌های تخلیه، حمل و نقل، عملیات نگهداری و تعمیر
40	40.0	100	کارهای دقیق مانند نصب عناصر پایه‌ای، کار تقویت تور، نصب چارچوب‌ها و قالب‌های ریخته‌گری کابل‌گذاری و لوله‌گذاری الکتریکی
40	50.0	200	کارهای ظریف مانند اتصال عناصر الکتریکی، نصب لوله‌ها و ماشین‌ها
20	40.0	50	نواحی ترافیکی، میدین، تقاطع بارگیری و تخلیه بار
20	40.0	50	ایمنی و امنیت، روشنایی کامل مکان‌های ساختمان سازی، ریخته‌گری‌ها، انبارهای فولاد و الوار، حفارهای فونداسیون ساختمان و نواحی کاری در اطراف حفار
20	40.0	10	مسیرهای پیاده‌رو
20	40.0	50	مناطق کاری عمومی
20	40.0	10	مناطق ذخیره‌کلی
20	40.0	50	اطراف ریل‌ها، محوطه‌های مرتب‌سازی / مناطق انبار و نگهداری کالا
20	40.0	100	مناطق خدماتی
20	40.0	100	مناطق سوخت‌گیری / عبور فاضلاب / انشست و بشو
20	40.0	20	پیچ‌های خنک‌کننده راهی راه آهن

ضریب انتقال حداقل رنگ (R)	میانگین روشنایی	میانگین روشنایی موجود	میانگین روشنایی موجود	روشنایی نواحی که عملیات انجام شده است
	میانگین کل کمتر از (E_{min}/E_{target})	موجود (در LUx) کمتر از (E_{min})	موجود (در LUx) کمتر از (E_{thre})	
	نیست	نیست	نیست	
20	40.0	100	10	صفحات گردان
20	40.0	20	20	نواحی حرکت خودروها برای بارگیری و تخلیه
20	40.0	10	10	انواع راههای فرعی
20	40.0	10	10	مکان‌های عمومی
20	40.0	10	5	راه‌های مجاز عبور و مرور
20	40.0	50	50	توجه: تمام مقادیر در موقعیت‌های مختلف با ذخایر کافی هستند.
20	40.0	50	50	کارگاه‌های کشتی‌سازی دریایی/ترمینال‌های باربری/اسکله‌های
20	40.0	50	10	جعبه‌های باری و ترمینال‌های محموله‌های حجیم
20	40.0	50	10	نواحی بارگیری یا تخلیه
20	40.0	50	50	مناطق ذخیره‌سازی
20	40.0	50	50	اسکله‌ها
65 <	20.0	5	15	زمین اطراف بارانداز
65 <	20.0	5	15	مناطق فرودش-خلویندی‌های ماشین، مناطق روستایی با
65 <	20.0	10	30	روشنایی E1، E2 (منطقه بار و روشنایی کم)
20	20.0	5	5	مناطق شهری با روشنایی E3، E4 منطقه بار و روشنایی متوسط/بالا)
20	20.0	5	150	معدن زغال سنگ-تپه‌های زغال سنگ
20	20.0	50	150	کارگاه‌های بارگیری
20	20.0	300	300	ایستگاه‌های بنزین نواحی دسترسی به جایگاه‌ها
65 <	20.0	300	300	جایگاه و محل پمپ‌ها

سطح مشخصی از امنیت جزو ملاک‌های اولیه هستند. درستی و بی‌نقصی همه سیستم‌های الکتریکی روشنایی که برای استفاده در نواحی خطرناک طراحی شده‌اند، به این بستگی دارد که سیستم طراحی شده به طور صحیح بازرسی و آزمایش شده، عمل کرده و کاملاً از لحاظ رعایت مقررات و استانداردهای مهندسی بررسی شود.

اطلاعات زیر نباید به عنوان جایگزینی برای روند عملی داده شده در اسناد تنظیم شده در نظر گرفته شود. این بخش به طور اساسی به منظور ارائه دادن دیدی کلی نسبت به استانداردهای اصولی که بر مبنای نورپردازی محیط‌های خطرناک بیرون هستند، پایه‌گذاری شده است. وقتی که جزئیات خاص و نیازهای عملی درخواست شدند، مهندسین باید به اسناد پایه‌ای رجوع کنند.

طبقه‌بندی نواحی خطرناک

احتراق‌ها (انفجارها)

برای وقوع یک انفجار باید سه ویژگی وجود داشته باشد. اول، باید یک منبع انرژی الکتریکی وجود داشته باشد، یا انرژی شیمیایی به وسیله حضور سوختی که می‌تواند به شکل گاز یا گردوغبار باشد، فراهم می‌شود. دوم، اکسیژن که لازم

تحمل کند.

پیشنهادات

نواحی خطرناک

ساختار

روند قانون‌گذاری در بریتانیا و جامعه اروپا توسط قانون‌گذاری صورت می‌گیرد که روند عملی طرح آن‌ها چه در تاسیسات نفتی ساحلی بزرگ، در مجتمعات پتروشیمی، در گاراژهای کوچک جلوبندی یا کارخانه‌های تقطیر، کارگاه‌های نقاشی، و چه در بررسی کارهای حفاری یا فاضلاب، سلامت نیروی کار و عموم مردم را تضمین می‌کند. بنابراین مهم‌ترین نیاز شناخت به شرایط عمومی و محلی است.

این بخش با جنبه‌های تکنیکی طراحی و نصب نورپردازی فضای آزاد در ارتباط است، جایی که ناحیه روشن شده به عنوان یک ناحیه خطرناک فرض شده است. حفاظت از امنیت تجهیزات الکتریکی در ناحیه خطرناک طراحی شده باید برای محیطی که طرح در آن عملیاتی می‌شود مناسب باشد. عمل کردن با



ماده قابل اشتعال در جو ماده‌ای است که اگر شرایط عملی و محلی معینی حکم فرما شود، منفجر خواهد شد.

طبقه‌بندی منطقه‌ای

میزان خطری که به وسیله نواحی خطرناک به وجود می‌آید، به احتمال وجود نمونه‌های خطرناک قابل اشتعال در اتمسفر منطقه بستگی دارد. نواحی خطرناک بر اساس طبیعت ماده قابل اشتعال موجود در منطقه و همچنین بر اساس خطری که ماده قابل اشتعال در منطقه به وجود می‌آورد، دسته‌بندی می‌شوند.

جدول (11) دسته‌بندی منطقه‌ای را برای نواحی خطرناک به طور مختصر شرح می‌دهد. ملاک (معیار) هر منطقه تنها یک راهنمایی است. دسته‌بندی هر ناحیه می‌تواند به وسیله دیگر فاکتورها مانند میزان تهویه تحت تاثیر قرار گیرد.

گروه گازها

گازهایی که می‌توانند امکان وقوع یک انفجار را در محیط فراهم کنند در دو گروه دسته‌بندی شده‌اند. گروه A و گروه B.

گروه A شامل گازهایی است که مربوط به کاربردهای زیرزمینی بوده و با صنعت معدن در ارتباط هستند. گروه B شامل گاز متان (گاز قابل احتراق معادن) است.

گاز گروه B از آن گازهایی تشکیل شده که مربوط به صنایع سطحی است. گاز گروه A به زیرگروه‌های A، B، C و بر اساس میزان توانایی‌شان برای آتش گرفتن و احتراق به وسیله جرقه تولید شده توسط یک خازن تخلیه‌کننده بار تقسیم می‌شوند.

در گروه A، گازهای زیرگروه C به آسانی آتش می‌گیرند. گاز هیدروژن و

جدول (11): ملاک‌های دسته‌بندی منطقه‌ای نواحی خطرناک

معیارهای منطقه	طبقه‌بندی نواحی خطرناک
منطقه 0 (گازها)	وجود مواد قابل اشتعال به طور مداوم برای مدتی طولانی
منطقه 20 (غبارها)	وجود مواد قابل اشتعال با عملکردی طبیعی
منطقه 1 (گازها)	وجود مواد قابل اشتعال در شرایط غیر طبیعی برای مدتی طولانی
منطقه 21 (غبارها)	وجود مواد قابل اشتعال در شرایط غیر طبیعی برای مدتی طولانی
منطقه 2 (گازها)	وجود مواد قابل اشتعال در شرایط غیر طبیعی برای مدتی طولانی
منطقه 22 (غبارها)	وجود مواد قابل اشتعال در شرایط غیر طبیعی برای مدتی طولانی

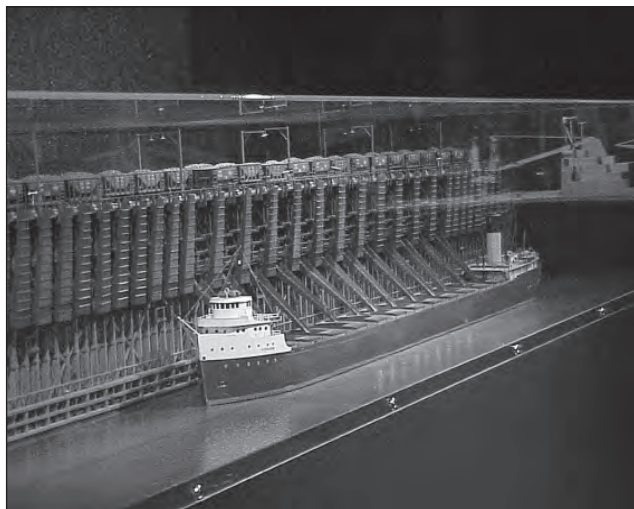
است و وجود داشته باشد تا سوخت بسوزد. سوم، باید وسیله‌ای جهت ایجاد جرقه برای احتراق وجود داشته باشد. این هدف می‌تواند به وسیله وجود یک منبع ایجاد احتراق مانند یک سطح داغ یا یک جرقه الکتریکی به دست آید.

برای ترکیب یک گاز یا گردوغبار سوختنی با اکسیژن یک غلظت بحرانی وجود دارد که کمترین میزان غلظت انفجاری است، جایی که مقدار انرژی بحرانی حداقلی ترکیبی را به وجود می‌آورد که می‌تواند منفجر شود. اگر کمتر از آن مقدار انرژی بحرانی در ترکیب آزاد شود، انفجار پایداری (انفجاری که به طور مداوم افزایش یابد) اتفاق نمی‌افتد. بعضی از انفجارها به طور گذرا رخ می‌دهند، اما موج انفجاری زیاد نشده و خودبه‌خود افزایش نمی‌یابد. با این وجود اگر به اندازه انرژی بحرانی یا بیشتر از آن به ترکیب سوخت و اکسیژن انرژی داده شود، روند سوختن از مراحل اولیه رشد خواهد گذشت و خودافزایی خواهد شد و در نتیجه یک انفجار رخ خواهد داد.

انفجار و انفجار محیطی بالقوه (نهفته)

یک انفجار اتمسفری جایی رخ می‌دهد که مواد قابل اشتعال در شکل گاز، بخار، مه یا گردوغبار با هوا ترکیب شده‌اند. اگر یک ماده قابل انفجار در جو آتش زده شود انفجار اتفاق خواهد افتاد و این انفجار بر کل ترکیب اثر خواهد گذاشت.





دیگر گازهایی که به انرژی احتراق مشابه‌ای (حدود 40 mJ) نیاز دارند زیر گروه IIC را تشکیل می‌دهند. زیر گروه IIB از اتیلن و دیگر گازهایی تشکیل شده که نیازمند انرژی احتراقی حدود 160 mJ هستند. زیر گروه IIA از پروپان و دیگر گازهایی تشکیل شده که انرژی احتراق حدود 300 mJ را نیاز دارند. بعضی از مواد قابل اشتعال رایج که مربوط به زیر گروه‌هایی از گروه II هستند، در جدول (12) نشان داده شده‌اند.

تجهیزاتی که برای استفاده در اتمسفر طراحی شده‌اند که، احتمالاً گازهای زیر گروه IIC را در برمی‌گیرند شرایط لازم برای IIA و IIB را نیز برآورده می‌کنند. تجهیزاتی که برای استفاده با گازهای زیر گروه IIB طراحی شده‌اند برای گازهای گروه IIA نیز مناسب هستند. تجهیزاتی که برای استفاده با گازهای گروه IIA تأیید شده‌اند برای استفاده با زیر گروه‌های IIC، IIB، IIA، نیز مناسب هستند. استفاده از تجهیزاتی که برای محیط‌های مخصوص منحصر شده‌اند یعنی جایی که

جدول (12): طبقه‌بندی مواد قابل اشتعال رایج از زیر گروه‌های مربوط به گروه II

مواد قابل اشتعال رایج گازهای گروه II		
IIA	IIB	IIC
اسیداستیک	اتیلن	استیلن
استون	پروپان -I-OI-(n-پروفیل)	هیدروژن
آمونیاک	تتراهیدروفوران (THF)	دی سولفیدکربن
بوتان	سیکلو پروپان	
سیکلو هگز	بوتادین	
اتانول (الکل اتیل)	دی‌اکسین	
کروسن		
متان (معدنی نیست)		
متانول (الکل اتیل)		
متیل اتیل کتون (MEK)		
پروپان		
پروپان -2-OI-(الکل پروپیل)		
تولوئن		
هگزیلن		



میزان خطر به وجود آمده، استفاده از تجهیزاتی با خصوصیات بالاتر را توجیه نمی‌کند و به عنوان یک پیامد علاوه بر تجهیزات تعیین شده، قیمت نیز افزایش می‌یابد.

طبقه‌بندی دمای احتراق - گازها و گردوغبارها

علاوه بر انرژی منتقل شده توسط یک جرقه، گازها نیز ممکن است در اثر تماس با یک سطح داغ آتش گیرند. دمای احتراق یک گاز به دمای یک سطح داغ در تماس با گاز گفته می‌شود که باعث آتش گرفتن گاز و حفظ احتراق آن می‌شود. گازهای گروه I و زیر گروه‌های IIA، IIB و IIC از لحاظ دماهای احتراق شان طبقه‌بندی می‌شوند. گازها با آنچه که به عنوان درجه‌بندی دما یا «درجه‌بندی T» معروف است، تعیین شده‌اند. رابطه بین درجه‌بندی T، محدوده دمای احتراق برای گاز و نسبت دمای سطح ماکزیمم برای استفاده مطمئن در جدول (13) نشان داده شده است.

گاز شهری، به عنوان مثال، در تماس با یک سطح در دمای 600°C آتش خواهد گرفت. این موضوع باعث می‌شود به آن درجه‌بندی دمای T1 را اختصاص دهند. گاز یا بخار دی‌سولفید کربن دمای احتراق 100°C را دارد و بنابراین دارای یک دمای T6 هست. به طور مسلم، مهم است که دمای سطح وسیله‌ای که در یک ناحیه خطرناک استفاده شده متجاوز و بیشتر از دمای احتراق یا سوزش گازی نباشد که ممکن است در ناحیه متداول و غالب باشد. بنابراین وسیله برای استفاده در ناحیه‌ای تایید شده که در آنجا اتمسفر دارای یک درجه‌بندی T6 بوده و اطمینان می‌دهد که حداکثر دمای سطحی وسیله بیشتر از

جدول (13): رابطه بین درجه‌بندی T، حد دمای احتراق برای یک گاز و حداکثر دمای سطحی نظیر برای استفاده امن

درجه‌بندی دما (درجه‌بندی T)	حد دمای احتراق گاز ($^{\circ}\text{C}$)	حداکثر دمای سطح برای استفاده امن ($^{\circ}\text{C}$)
T1	بیش از 450	450
T2	بین 300 تا 450	300
T3	بین 200 تا 300	200
T4	بین 135 تا 200	135
T5	بین 100 تا 135	100
T6	بین 85 تا 100	85

85°C نیست.

درجه‌بندی‌های T برای بعضی مواد رایج در زیر گروه‌های IIA، IIB و IIC در جدول 14-4 داده شده است. همانند گازهای قابل احتراق، ممکن است تجهیزات در محیطی کار کنند که در آنجا غبارهای قابل انفجار وجود داشته باشند. جایی که این شرایط وجود دارد، دانستن دمای احتراق غبار مورد نظر مهم خواهد بود، وقتی که گاز به شکل یک ابر است و هم وقتی که لایه‌ای را تشکیل می‌دهد. لایه‌های غباری که در سطح یک وسیله جمع می‌شوند می‌توانند یک تاثیر عایق‌سازی را داشته باشند، در ضمن درجه‌ای که در آن گرمای منتشر شده را می‌کاهد و باعث می‌شود که دمای وسیله بیش از شاخص گفته شده برای محیط‌های گازی افزایش یابد. لازم است کارخانه‌داران این پدیده را در انتخاب تجهیزات شان به حساب آورند.

علاوه بر تعیین درجه‌بندی T برای وسیله، کارخانه‌داران شاخصی را برای حداکثر دمای سطح وسیله تعیین کرده‌اند که تحت شرایط و وضعیت لایه غبار کار می‌کنند، دماهای احتراق برای بعضی غبارها (مواد فلزی و غیر فلزی) در هر دو فرم‌های لایه‌ای و ابری در جدول (15) نشان داده شده است.

جدول (15): دمای احتراق برای ماده دارای گردوغبار

دمای احتراق (در °C)		ماده غبار آلود
لایه	ابر	
	590	آلومینیم
450<	580	غبار یا گرد زغال سنگ (لیگنیت)
225	490	آرد
340	510	گردگندم
300	530	رزین فلولیک
450<	700	PVC
450<	810	دوده
570	460	نشاسته
435	490	شکر
460		

استانداردها

به طور کلی

نیاز به استانداردهای هماهنگ شده، شفاف، آشکار و مسلم است. اگر استفاده آزاد از یک وسیله الکتریکی در سراسر اروپا معمول شد، مشتریان باید مطمئن شوند که تمامیت و بی‌عیب و نقصی و وسیله الکتریکی شان آزمایش شده و به طور یکنواخت و یکسان در مقابل استانداردهای رایج مستقل از محل کارخانه سازنده آن تایید شده است.

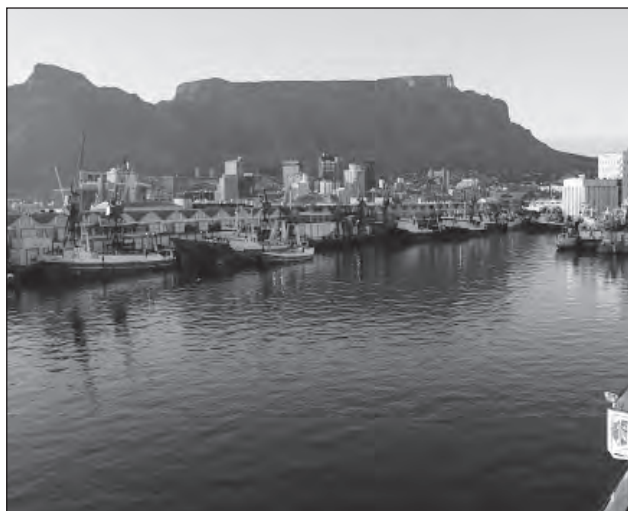
دستورالعمل ATEX و نیازهای ضروری ایمنی و سلامت

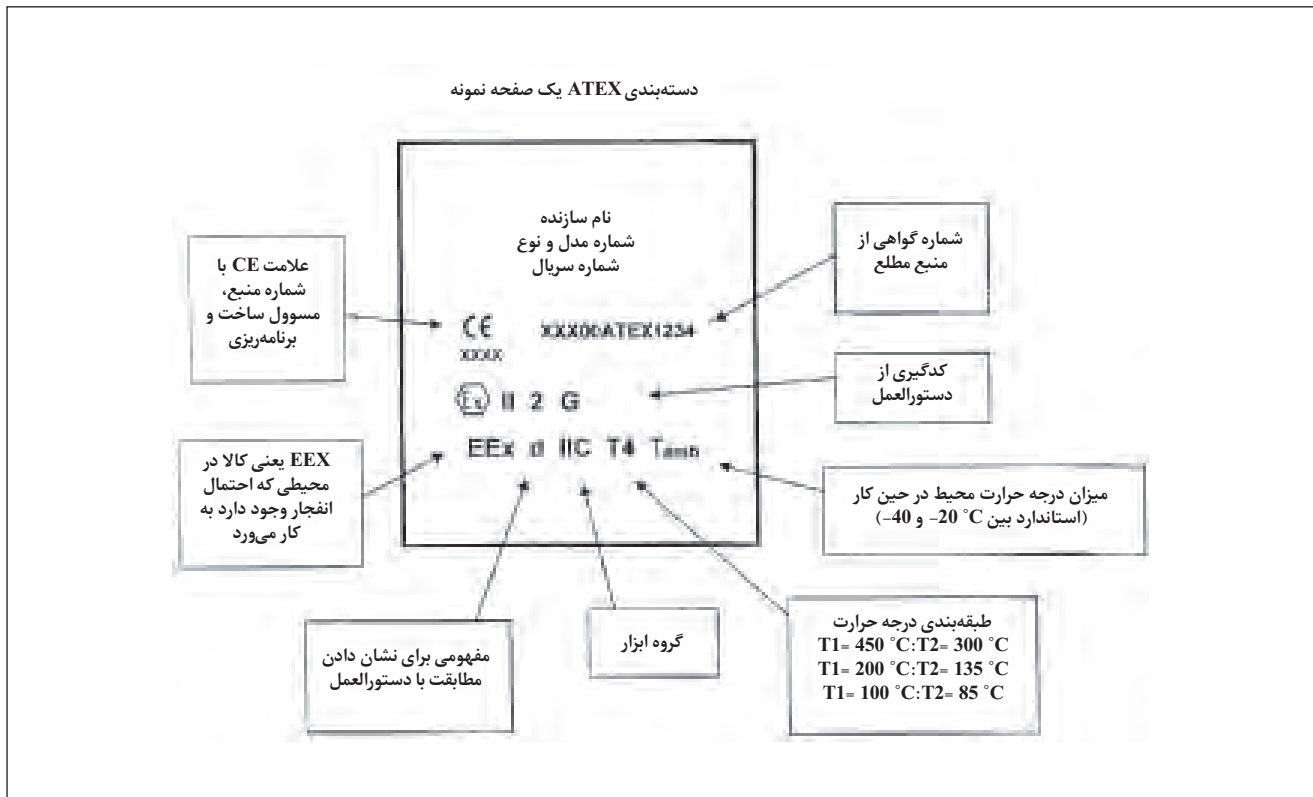
نیازهای ضروری ایمنی و سلامت (EHSR) را در دستورالعمل جامعه اروپا گنجانده شده است و در مارس 1996 به مرحله اجرا درآمد. از این دستورالعمل عمدتاً به عنوان دستورالعمل ATEX یاد می‌کنند سر واژه‌های آن را از واژه فرانسوی atmosphere explosible گرفته‌اند. مقتضیات ایمنی و سلامت EHSR و ATEX معیاری را توصیف می‌کند که تجهیزات و سیستم‌های حفاظتی مورد استفاده در هوای انفجاری باید آن را برآورده کنند.

دستورالعمل ATEX به موازات اقدامات ایمنی و سلامت دیگری به اجرا درآمد و مربوط به استانداردهای است که تجهیزات روشنایی مطابق با آن بوده و به خاطر اطمینان از عملکرد ایمن در مکان‌های است که احتمال انفجار وجود دارد. دوره کوتاه مدتی که در آن تمهیدات مشابهی صورت گرفت در اوایل جولای 2003 پایان یافت. از آن تاریخ همه سیستم‌های روشنایی مورد استفاده

جدول (14): درجه بندی T برای مواد رایج

زیرگروه	ماده	درجه بندی T
IIA	اسیداستیک	T1
	استون	T1
	آمونیاک	T1
	متان (غیر معدنی)	T1
	متانول (الکل متیل)	T1
	متیل اتیل کتون (MEK)	T1
	پروپان	T1
	تولوئن	T1
	هگزیلن	T1
	بوتان	T2
IIB	اتانول (الکل اتیل)	T2
	پروپان 2--2-OL (ایزو-الکل بیروپیل)	T2
	سیکلو هگزان	T3
	کروسن	T3
	اتیلن	T2
IIC	پروپان 1--1-OL (الکل پروپیل)	T2
	تترا هیدرو فوران (THF)	T3
	هیدروژن	T1
	دی سولفید کربن	T6





شکل (20): علامت‌گذاری ابزار معمولی (ATEX) (با اجازه از TRL دوباره تولید شده)

نیاز اصلی دیگری که به خاطر دستورالعمل ATEX باید آن را برآورده کرد روشی است که در آن کالاها را تایید و علامت‌گذاری می‌نمایند. علامت‌گذاری روی لوازم برقی باید گزارشی خوانا و پاک‌نشده‌ای از اسم و آدرس سازنده همراه با علامت محافظ انفجار و گروه و طبقه‌ای که وسیله برقی به آن تعلق دارد در بر گیرد. بنا بر دستورالعمل ATEX برای ارائه سندی که در آن تولیدکننده طبقه‌بندی و محافظت از وسیله برقی را مشخص کند، ضروری است. اقدامات لازم برای کنترل مداوم کالاها در دستورالعمل ATEX مورد تایید قرار گرفته و از این طریق مسوولان مربوطه دولت به شیوه‌ای هماهنگ کار نظارت بر کالا را برعهده می‌گیرند.

ادامه دارد...

در جاهایی که احتمال انفجار داشت باید از EHSR به گونه‌ای پیروی می‌کردند که دستورالعمل اتکس آن را تعریف کرده بود. دستورالعمل ATEX جابه‌جایی آزادانه کالاها برقی در جامعه اروپا را آسان خواهد کرد و تاکید می‌کند که جابه‌جایی آزادانه شامل کالاها می‌باشد که از نظام هماهنگ استانداردهای اروپایی پیروی می‌کنند.

استانداردهای دستورالعمل ATEX، استانداردهای هماهنگ جاری اروپا برای لوازم برقی می‌باشد. این استانداردها که به استانداردهای CENELEC معروفند سال‌هاست که به همراه پیشرفت‌های فن‌آوری در طراحی سیستم برقی توسعه پیدا کرده‌اند و عمدتاً جزئیات مقتضیات ایمنی و سلامت دستورالعمل ATEX را در بر گرفته‌اند (شکل 20).

تکمیل گرم کننده‌ی آب خانگی شما

نوشته: ریک دی کانتر
ترجمه: محمدرضا شاهی

قسمت اول

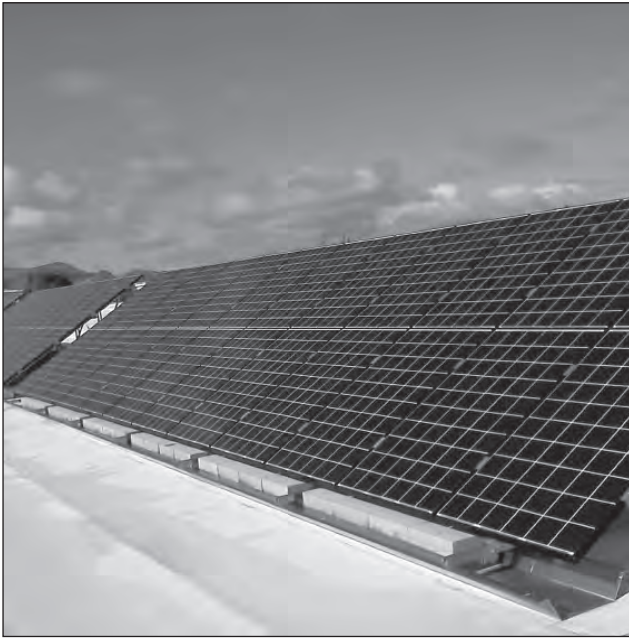


می‌کنید. با اینکار اساساً آلودگی به وجود نمی‌آید. در اینجا برخی گزینه‌ها را برای تکمیل گرم کننده‌ی آب خانگی با نیروی خورشید مرور می‌کنیم. درباره‌ی سامانه‌های گوناگون بحث می‌کنیم، نصب را توضیح می‌دهیم و حتا درباره‌ی گرم کردن خانه با حرارت نور کمی صحبت می‌کنیم.

نگاهی به سامانه‌های گوناگون

دامنه‌ی وسیعی از سامانه‌های گرم کننده‌ی آب مکمل در بازار موجود است. اما فقط سه نوع از آن‌ها ارزش وقت گذاشتن را دارند. اگرچه شاید تمایلی به این کار نداشته باشید اما خودتان می‌توانید تمام آن‌ها را نصب کنید. حتا اگر قصد دارید نصب را به یک فرد حرفه‌ای واگذار کنید، مطمئن شوید که تمام گزینه‌های

گرم کردن آب خانگی تقریباً 17 تا 28٪ صورت حساب انرژی شما را به خود اختصاص می‌دهد و بیشتر آب داغ به شکل آشکاری از زهکشی جاری می‌شود. دسته‌ای از کارها از شستن ظرف‌ها و لباس‌ها گرفته تا حمام کردن و دوش گرفتن و نیز پختن غذا و گرم کردن آب استخر وجود دارد که نیاز فراوانی به آب داغ دارند. یک گرم کننده‌ی آب الکتریکی که خانواده‌ای چهار نفری را تامین می‌کند، سالانه 11/4 بشکه نفت¹ مصرف می‌کند. اگر اتومبیلی متوسط را در نظر بگیریم که سالانه مسافت 12000 مایل را در 22mpg طی می‌کند، مصرف سوخت آن فقط 11/1 بشکه خواهد بود که از این مقدار (11/4 بشکه) کمتر است. وقتی یک گرم کننده‌ی آب خورشیدی نصب می‌کنید تا تامین آب خانگی خود را تکمیل کنید، در واقع تمام انرژی خود را از جمع کننده‌های موجود در محل تولید



دادگاه هنوز رای نداده است.

سامانه‌ی جمع‌کننده‌ی یکپارچه (ICS)

ICS ساده‌ترین و ارزان‌ترین سامانه است و برای آب و هوای ملایم نیز ایده‌آل است. اما بیشترین استعداد بالقوه را برای خطر انجماد دارد. زیرا جمع‌کننده آب را گرم نگه می‌دارد. با این وجود در شرایط انجماد جمع‌کننده‌های حجیم نسبت به سامانه‌های کوچک‌تر می‌توانند مدت طولانی‌تری تاب بیاورند. این سامانه‌ها غیرفعال هستند (آن‌ها پمپ‌های داخلی ندارند) و معمولاً بالوله مستقیماً از تأمین‌کننده‌ی آب سرد به گرم‌کننده‌ی آب متصل می‌شوند. انجام کار لوله‌کشی آسان و سراسر است. هر جایی در خانه که فردی شیر آب را باز کند، آب از جمع‌کننده به گرم‌کننده‌ی آب جاری می‌شود. اگر آب موجود در جمع‌کننده به حد کافی داغ باشد، اساساً گرم‌کننده‌ی آب خانگی نیازی به افزایش دمای آن نخواهد داشت.

اگر سامانه‌های ICS در خطر انجماد قرار گیرند، باید آب‌کشی شوند. این سامانه‌ها از دریچه‌های دستی یا خودکار استفاده می‌کنند. اگر جمع‌کننده منفجر شود تعمیر آن هزینه‌ی بسیار زیادی خواهد داشت. آن‌ها بزرگ و حجیم هستند و شاید مجبور شوید آن‌ها را به کارخانه بازگردانید. اما آن‌ها ارزان هستند و نصب

گوناگون را بررسی کرده‌اید تا درباره‌ی سامانه‌ای که می‌خواهید بهترین تصمیم را بگیرید. شما باید نحوه‌ی کار سامانه‌ی خود را متوجه شوید تا بیشترین بهره را از آن ببرید. در این قسمت گزینه‌های ممکن و برخی از عواملی را که باید در انتخاب نهایی به آن‌ها توجه کنید را توضیح خواهیم داد.

تاکید بر مشهورترین سامانه‌ها

در واقع چندین نوع متفاوت از سامانه‌ها در دسترس هستند. اما فقط تعداد کمی از آن‌ها ارزش وقت گذاشتن دارند. همیشه کنار آمدن با ابزارهای موجود ایده‌ی خوبی است. علی‌رغم این ادعاهای افراطی شاید مطالبی نیز درباره‌ی فن‌آوری‌های جدید بشنوید. اما در جهان واقعی آقای مرفی اشتباهی سیری ناپذیر دارد و تا زمانی که چیزی کاملاً تست نشود، از نظر او هیات منصفه‌ی

بهربرداری از آب داغ موجود شما

ذخیره‌ی آب داغ هرگز صحیح نیست. در طول شب تمام آب ذخیره شده در مخزن هاگرمای خود را از دست می‌دهند. در نتیجه اینکار بازدهی ندارد. بنابراین بهترین زمان برای استفاده از آب داغ درست بعد از پرسیدن مخزن ذخیره‌ی شما - و به عبارت دیگر هنگام عصر - است. البته اگر مخزن ذخیره‌ی آب شما عایق بندی بسیار خوبی داشته باشد، این مطلب کمتر صحیح خواهد بود.

با تغییر برخی عادت‌ها و افعالی می‌توانید بار انرژی را که بر گرم‌کننده‌ی آب فعلی شما وارد می‌شود به صفر برسانید. برای مثال اگر هر یک از اعضای خانواده در زمان متفاوتی از روز دوش بگیرند، در فاصله‌ی زمانی میان دوش‌ها آب جمع‌کننده دوباره گرم می‌شود. اگر هنگام عصر و پس از آنکه مخزن با درخشش خورشید نیمروز گرم می‌شود دوش بگیرید، گرم‌کننده‌ی خانگی شما بسیار کم کار خواهد کرد. می‌توانید به جای صبح در انتهای عصر از ماشین ظرف‌شویی و لباس‌شویی خود استفاده کنید. تعداد این گونه کارها که با تغییر عادت امکان پذیر می‌باشد، زیاد است، فکر خود را به کار اندازید تا آن‌ها را بیابید. از استفاده از آب داغ به عنوان اولین چیز در صبح تا حد امکان اجتناب کنید.

در ماه‌های زمستان وقتی انرژی خورشیدی بسیار کمی به دست می‌آورد، زمان بندی استفاده از آب داغ خیلی مهم نیست. زیرا تقریباً تمام آب داغ از گرم‌کننده‌ی برقی یا گازی شما فراهم می‌شود.

می‌دهد. این سامانه‌ها از اکثر گونه‌هایی که در بسیاری از جاهای جهان توزیع شده‌اند، بسیار متفاوت هستند. زیرا آن‌ها تقریباً در هر اقلیمی کار می‌کنند. البته آن‌ها گران‌ترین نوع نیز هستند.

این سامانه‌ها کاملاً بدون مشکل نیستند. وقتی هوا بیش از حد داغ می‌شود، محلول ضدیخ تجزیه شده و به محلولی فرسایش‌گر تبدیل می‌شود. این نوع سامانه‌ها نیازمند سرویس هستند و مالکان آن‌ها باید گوش به زنگ باشند تا از بروز مشکلات بزرگ جلوگیری کنند.

نگاهی اجمالی به سامانه‌های کوچک‌تر

تعداد محدودی سامانه‌ی دیگر نیز شایسته‌ی اشاره‌ی اجمالی هستند. با این وجود برای توصیه‌ی جدی این انواع تضمین لازم وجود ندارد. زیرا در شرایط ویژه‌ای قابل استفاده هستند. اگر خانه‌ای بخرید که پیش‌تر سامانه‌ای در آن نصب شده باشد، شاید با یکی از این سامانه‌ها مواجه شوید.

- سامانه‌های چرخه‌ی مجدد: این سامانه‌ها برای نشان دادن خطر انجماد از یک حسگر حرارتی استفاده می‌کنند. در دمای پایین یک پمپ آب را در جمع‌کننده و لوله‌هایی که در معرض آن قرار دارند مجدداً به چرخش در

و استفاده از آن‌ها نیز آسان است. این‌ها دلایل رواج آن‌هاست. اگر قصد دارید از آن‌ها استفاده کنید، تنها باید نقاط ضعف کارکردی آن‌ها را دریابید.

سامانه‌های آب‌کشی معکوس

سامانه‌های آب‌کشی معکوس (ICS مستقیم) دقیقاً این‌گونه کار می‌کنند. وقتی نور خورشید در دسترس نیست، آن‌ها آب را از جمع‌کننده خارج می‌کنند و در مسیر لوله‌ها قرار می‌دهند- برای مثال شب‌ها یا هر زمانی که آب خانگی نیازی به دمای بیشتر ندارد- زیرا پیش‌تر به دمای مورد نظر رسیده است. این سامانه‌ها برای نگهداری آب خروجی از جمع‌کننده از یک مخزن ویژه استفاده می‌کنند. این نوع سامانه‌ها از نظر هزینه متوسط هستند و می‌توان در اقلیم‌های سرد نیز از آن‌ها استفاده کرد. در این سامانه‌ها خطر انفجار لوله‌ها از سامانه‌های ICS معمولی کمتر است. اما از یک سامانه‌ی ضدیخ چرخه‌ی بسته خطر بیشتری به همراه دارد.

سامانه‌های ضدیخ چرخه‌ی بسته

سامانه‌های ضدیخ چرخه‌ی بسته برای جذب گرما از سیال‌های دیگری به جز آب استفاده می‌کنند. سپس یک مبدل گرما آن را به منبع آب خانگی انتقال





سامانه‌های ICS هستند. اما از یک جمع‌کننده‌ی صفحه‌ی مسطح و یک مخزن ذخیره استفاده می‌کنند. آن‌ها در واقع هیچ مزیتی نسبت به سامانه‌ی ICS ندارند. سریع‌تر یخ می‌زنند و سریع‌تر نیز مسدود می‌شوند. از آن‌ها اجتناب کنید.

بررسی عواملی که نوع سامانه را معین می‌کنند

چندین عامل کارکردی نوع سامانه‌ای را معین می‌کند که در شرایط خاص شما بهترین کارکرد را دارد:

- آب و هوای بسیار سرد: مهم‌ترین عاملی که بهترین سامانه را با توجه به نیازهای شما - به ویژه در مورد احتمال انجماد - معین می‌کند، اقلیم شماست. آب وقتی یخ می‌زند، منبسط می‌شود و تقریباً هر کسی در اقلیم‌های سرد زندگی کرده باشد، درباره‌ی انفجار لوله‌ها چیزی می‌داند. مس‌گزینگی مناسبی برای لوله‌کشی سامانه‌های گرم‌کننده‌ی آب خانگی است. زیرا عمری طولانی دارد، در دامنه‌ی وسیعی از دما کار می‌کند، کار با آن آسان است و در برابر آب سخت مقاوم است. اما یک لوله‌ی مسی ۴۰٪ و دارای

می‌آورد، انجماد آبی که در حرکت است، کاملاً دشوار است. بنابراین دمای آب درون سامانه بدون آنکه واقعا یخ بزند، می‌تواند تا زیر درجه‌ی انجماد برسد. این ویژگی در اکثر مواقع موثر است اما همیشه این‌گونه نیست. به علاوه وقتی آب در حالت چرخه‌ی مجدد قرار دارد، سامانه گرمای بسیار زیادی از دست می‌دهد که با آنچه در وهله‌ی اول سعی داشتید انجام دهید، در تضاد است. از این سامانه‌ها اجتناب کنید. زیرا آن‌ها برای جبران بازدهی از دست رفته‌ی خود مزیت‌های کافی ارائه نمی‌دهند.

- سامانه‌های سیفون حرارتی: سامانه‌های سیفون حرارتی در عالم فرض خوب کار می‌کنند. اما شما باید منبع ذخیره را بالای جمع‌کننده (یعنی در ارتفاعی بالاتر، زیرا آب داغ رو به بالا حرکت می‌کند) نصب کنید. در کشورهای جهان سوم که اقلیم‌هایی معتدل دارند این شیوه را می‌بینید. زیرا بسیار ارزان هستند، کار با آن‌ها آسان بوده و قابل اعتماد نیز هستند. برخی از سامانه‌های ICS نیز از تاثیر سیفون حرارتی استفاده می‌کنند تا مزیت مناسبی به دست آورند.
- سامانه‌های ریزشی چرخه‌ی باز: این سامانه‌ها در ماهیت خود مشابه با

معمول بزرگتر باشد، از آنچه نیاز دارید کوچکتر باشد. ظرفیت اضافی فقط پول شمارا تلف می‌کند.

● پاکی منبع آب شما: افزایش تدریجی مواد معدنی می‌تواند بازدهی سامانه‌ی شما را کاهش دهد. این آزمایش را امتحان کنید. آب را داخل یک ظرف تمیز بریزید و سپس بگذارید تبخیر شود. اینکار را دفعات متعدد مثلاً 20 بار تکرار کنید. آیا پسمانده‌ی سفیدی در ظرف باقی می‌ماند؟ یا هر نوع پسمانده‌ی دیگر؟ حال تصور کنید جمع‌کننده‌ی خورشیدی خود را در معرض این آزمایش قرار می‌دهید. در طول یک سال از آنچه در ظرف خود می‌بینید، پسماند بسیار بیشتری ایجاد خواهد شد.

شاید بخواهید ماده‌ی نرم‌کننده‌ی آب را امتحان کنید. اگر نرم‌کننده‌ی آب دارید، قطعا تمایل دارید پیش از آنکه آب به سامانه‌ی خورشیدی شما برسد، آن را از نرم‌کننده عبور دهید. به علاوه شاید حتماً بخواهید نصب یک سامانه‌ی تصفیه‌ی آب جامع تر را نیز بررسی کنید. شما می‌توانید جزئیات آن را در اینترنت جست‌وجو کنید. پایگاه اینترنتی www.realgoods.com را ببینید.

جدول (1) نشان می‌دهد انواع اصلی سامانه‌ها را چگونه با هم مقایسه کنید. نوع گرم‌کننده‌ی آب خانگی که تاکنون در خانه‌ی خود داشته‌اید، می‌تواند معین کند چه نوع گرم‌کننده‌ی آب خورشیدی نصب کنید. اگر گرم‌کننده‌ی آب خانگی شما خوب و جدید است، یک سامانه‌ی خورشیدی پیدا کنید که آن را تکمیل کند. اگر آماده‌ی تعویض گرم‌کننده‌ی خانگی خود هستید، تصمیم‌گیری درباره‌ی نوع جدید را با تصمیم راجع به خرید یک سامانه‌ی خورشیدی جدید ترکیب کنید. سامانه‌های یکپارچه بهتر کار می‌کنند.

عایق‌بندی خوب اگر پراز آب باشد، در دمای 29 درجه‌ی فارنهایت، تنها کمتر از پنج ساعت یخ می‌زند.

اگر در شرایط انجماد زندگی می‌کنید، سامانه‌ی ضدیخ چرخه‌ی بسته را بررسی کنید. اگر انجماد در مواقع به‌خصوصی پیش می‌آید، تا زمانی که سامانه‌ی آب را پیش از وقوع شرایط انجماد خالی کنید، می‌توانید از هر سامانه‌ای می‌خواهید استفاده کنید. سامانه‌ی خود را با درپچه‌های آب‌کشی ویژه‌ای طراحی کنید که به آسانی در دسترس باشند.

● شرایط بالقوه‌ی دمای بالا: گرمای بیش از حد نیز می‌تواند به اندازه‌ی سرمای بیش از حد خطرناک باشد. اگر آب داخل جمع‌کننده‌های ICS بجوشد، ممکن است آن‌ها منفجر شوند. سامانه‌های ضدیخ از این مشکل رنج نمی‌برند. اگر هر نوع سامانه‌ی دیگری به جز این‌ها دارید و هوا بسیار داغ می‌شود، فقط در هر جایی از خانه که خواستید یک شیر آب داغ ایجاد کنید و جمع‌کننده‌ی خود را دائماً با آب سرد و تازه تغذیه کنید. نگران اتلاف انرژی نباشید. برای آب داغی که تلف می‌شود پولی پرداخت نمی‌کنید و آلودگی نیز وجود ندارد که هزینه‌ای به بار آورد. در واقع می‌توانید آب داغ را در وان حمام خود ذخیره کنید تا بعداً اگر خواستید از آن استفاده کنید. در زمان استفاده از آب داغ نیز اگر نیاز داشتید می‌توانید آب بیشتری مصرف کنید.

● مقدار آب داغی که تولید می‌شود: مصرف خانگی به ازای هر فرد در هر روز به طور میانگین حدود 10000 تا 15000 Btu است. جمع‌کننده‌ها بر حسب مقدار Btu طبقه‌بندی می‌شوند که هر روز در شرایط متوسط تولید می‌کنند. بدانید که خروجی آب داغ شما در طول فصل‌ها و شرایط آب و هوایی مختلف، متفاوت خواهد بود. سامانه‌ای نصب کنید که به جای آنکه از حد

جدول (1): مقایسه‌ی سامانه‌های گرم‌کننده‌ی آب

نوع	خطر انجماد	خطر گرما	دمای آب	هزینه‌ی تقریبی نصب
ICS	زیاد	زیاد	ناسازگار	2200 دلار
آب‌کشی معکوس	کم	کم	ناسازگار	4000 دلار
ضدیخ چرخه‌ی بسته	کمترین	کمترین	سازگار	5000 دلار
چرخه‌ی مجدد	کم	کم	ناسازگار	4000 دلار
سیفون حرارتی	زیاد	زیاد	بسیار ناسازگار	1600 دلار



اطرافیان خود سوال کنید و کتاب مبانی مالکان را مرور کنید. آیا کتاب مبانی قابل درک است؟ خواندن آن آسان است؟ آیا منطقی است؟ اگر به کتاب مبانی اعتماد ندارید، آن را رها کنید و کار خود را دنبال کنید.

• به کیفیت پیمان کار توجه کنید. این عامل مهمی است. بسیاری از کارهایی که با قیمت ارزان انجام می‌شوند، هزینه‌ی زیادی به دنبال خواهند داشت. نخستین عامل خرابی تمام سامانه‌های آب خورشیدی عایق بندی معیوب است.

بررسی کنید آیا سازنده و نصب‌کننده عضو اتحادیه‌ی صنایع انرژی خورشیدی (SEIA) است. با تمام شایعاتی که این روزها درباره‌ی انرژی خورشیدی پراکنده می‌شود، همه‌ی افراد ناشی و ناباب وارد این کار شده‌اند. عقل سلیم خود را به کار اندازید. اگر فرد آنقدر خوب است که باور کردنی نیست، حتما به او اعتماد کنید.



• مفاد قرارداد را متوجه شوید. هر قراردادی تجهیزاتی که باید نصب شود را معین می‌کند، اما شما همچنین می‌خواهید بدانید قرارداد چه نوع کارکرد مشخصی را تضمین می‌کند. به خاطر داشته باشید شما مجموعه‌ای می‌خرید که کارکردی مشخص داشته باشد نه توده‌ای از تجهیزات.

• بشناسید چه کسی مسوول است. سر درآوردید چه کسی تضمین را فراهم

مجرد از آنکه تصمیم بگیرید خودتان سامانه را نصب کنید یا پیمان کاری استخدام کنید تا کار را انجام دهد، چند توصیه‌ی مشخص وجود دارد که باید آن‌ها را به ذهن بسپارید.

جدا توصیه می‌کنم از سامانه‌ای که تصمیم دارید نصب کنید، یک نمونه‌ی واقعی و زنده را بررسی کنید. آیا همسایگان اجازه می‌دهند به سامانه‌های آن‌ها نگاهی بیندازید؟ از تهیه‌کننده‌ی سامانه‌ی خود دستگاه‌های مرجعی بخواهید و سپس ببینید آیا می‌توانید به آنجا بروید و نگاهی به آن سامانه بیندازید. از مالکان بپرسید آن‌ها چه فکر می‌کنند. برخی از توصیه‌های من در زیر می‌آید:

• یک سامانه‌ی کامل انتخاب کنید - به بهترین شکل کار می‌کند. اجزای ناهماهنگ کارایی را کاهش می‌دهند و حتما شاید ضمانت‌ها را بی‌اثر کنند.

مطمئن شوید که سامانه شامل ابزارهای کنترل است. دما سنجیده می‌شود و کنتورهای جریان کارکرد صحیح را معین می‌کند و باعث می‌شوند بدانید سامانه چه زمانی به سرویس نیاز دارد.



به خاطر بسپارید

• قطعات باکیفیت را جست و جو کنید. استفاده از قطعات باکیفیت به معنای نیاز کمتر به سرویس کردن دستگاه است. شهرت برند قطعات حیاتی است. پیش از آنکه خرید کنید به پایگاه اینترنتی مصرف‌کننده نگاهی بیندازید، از

تبدیل شود. به ویژه اگر از پیش به آن فکر نکرده باشید. مطمئن شوید که شما و پیمان کار برای اندازه گیری کارکرد سامانه روش مشخصی دارید و سپس آن شیوه را در قرارداد بیاورید.

• دریابید اگر خواستید خانه‌ی خود را بفروشید، باید چه نوع مدارکی را به خریدار جدید ارائه دهید. آیا آن‌ها توقع دارند خانه ضمانت شود؟ آیا یک شرکت ضمانت خانه تجهیزات انرژی خورشیدی را که شما به آن اضافه کرده‌اید را ضمانت می‌کند؟

گرم کردن مواد در وان بزرگ و قدیمی شما (hot tub)

وان‌های بزرگ با شکل قدیمی به طور آشکاری ناکارآمد هستند؛ زیرا فاقد عایق بندی هستند. وقتی پمپ روشن است و پوشش وجود ندارد، یک وان بزرگ بیشترین مصرف انرژی را دارد. وقتی از مولد حسابی خود استفاده می‌کنید، آب با سرعت بسیار زیادی سرد می‌شود. این وان‌ها وقتی با سرعت تمام کار می‌کنند، می‌توانند بیش از 10 کیلووات ساعت انرژی مصرف کنند. این رقم فوق العاده است. آن‌ها شاید در کل خانه‌ی شما قهرمان مصرف انرژی باشند. اگر از این وان‌ها دارید، بهترین کار برای حفظ آن به همان روش، استفاده از

می‌کند؛ پیمان کار یا سازنده. ببینید آیا پیمان کار عایق بندی را ضمانت می‌کند. بدانید چه کسی قصد دارد هزینه‌ی آسیب‌های جنبی را پرداخت کند و اگر یک سامانه‌ی معیوب در خانه‌ی شما کاملاً ویران شود، چه اتفاقی می‌افتد؟ بدانید اگر پیمان کار از بام شما سقوط کند، چه کسی مسوول است. با بیمه‌ی مخصوص مالکان خانه‌ی خود چک کنید تا ببینید راجع به مشکلاتی مانند آسیب انجماد تحت پوشش آن‌ها هستید. آیا ارزش بیمه‌ی شما بالاتر خواهد رفت. هزینه‌های قابل کسر در صورت بروز حوادث چه هستند.

• مواظب سلسله مراتب اداری باشید. دریابید آیا از بخش محل زندگی خود به مجوز یا بازرسی ساختمانی نیاز دارید.

• تصمیم بگیرید چطور می‌خواهید اثبات کنید که قرارداد به درستی انجام گرفته است. اگر پس از نصب تجهیزات هزینه‌ی آن را پرداخت کنید، چگونه اطمینان خواهید داشت که سامانه طبق مشخصات قرارداد عمل کند؟ اگر درست کار نکرد چه می‌کنید؟ اگر صرفه جویی انرژی شما به میزانی که باید باشد نبود، چطور؟ این مطلب می‌تواند به یک بازی کثیف و ناجوانمردانه





شکل (1): سامانه‌ی گرم‌کننده‌ی وان بزرگ که برای تنظیم دما از کنترل‌کننده‌ی دلتا استفاده می‌کند



است؛ زیرا شما به ندرت از حداکثر ظرفیت آن استفاده خواهید کرد. این سامانه نوعی شرمندگی است.

این سامانه‌ها گران هستند. قیمت آن‌ها حدود 1500 دلار برای تجهیزات و 500 دلار دیگر برای نصب است. زیرا شما می‌توانید با حدود 4000 دلار یک وان عالی، جدید و بسیار کارآمد بخرید. شاید بخواهید به جای استفاده از آن وان جدیدی بخرید.

پی‌نوشت:

1. در آمریکا هر بشکه نفت مساوی است با 42 گالن (مترجم)
2. mpg: مسافت طی شده با یک گالن بنزین (مترجم)

ادامه دارد...

سامانه‌ای است که در شکل (1) نشان داده شده است.

شما به جمع‌کننده‌ای نیاز دارید که بتواند دمای آب را تا بیش از 105 درجه‌ی فارنهایت افزایش دهد. این مطلب به طور ضمنی به این معناست که به یک صفحه‌ی مسطح یا برخی دیگر از جمع‌کننده‌های عایق‌بندی شده نیازمندید. دماسنجی داخل آب جاری در جمع‌کننده و دماسنج دیگری نیز در خود وان قرار می‌گیرد. کنترل‌کننده‌ی دلتا (دلتا در طرز بیان مهندسی به معنای تفاوت است) زمان باز شدن دریچه‌ها و روشن شدن پمپ را معین می‌کند.

توجه کنید که تفاوت اصلی میان این سامانه و اکثر سامانه‌های دیگر آن است که در آن علاقه‌مند به ذخیره‌ی مقدار زیادی گرما نیستید تا بعداً از آن استفاده کنید. تنها باید آب وان را در دمای مشخصی حفظ کنید. گرمای بیش از حد آب به همان اندازه‌ی سرمای بیش از حد آن بد است. بنابراین این سامانه ذاتاً ناکارآمد

برق و روشنایی

بخش دوم



تجهیزات برق

الکترونیک / الکترونیک

سیم کشی تلفن و خطوط داده‌ها

نوشته: چارلز. ر. میلر
ترجمه: مهندس سید محمود حق‌شناس



نمودارهای سیم‌کشی تلفن و خطوط داده‌ها

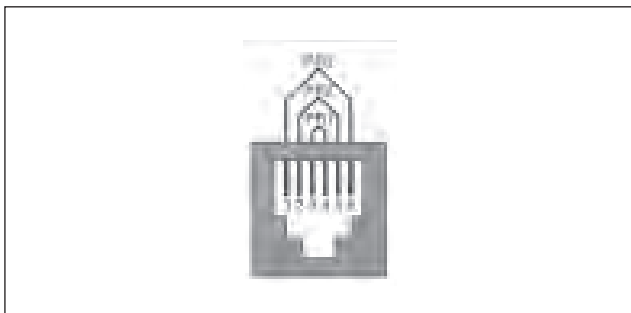
ترکیب‌بندی متداول برای یک پرز چهاروضعیتی چهارسیمه در جدول (1) و شکل (1)، نشان داده شده است.
جدول (2) و شکل (2) یک پرز شش‌وضعیتی چهارسیمه را نشان می‌دهند.

جدول (1): ترکیب‌بندی دو زوجی USOC (کد درخواست خدمات جهانی)

زوج	سیم‌رنگی صلب	سیم‌پوششی	تعریف	شماره‌پین
2	سیاه	سفید / نارنجی	تق (Tip)	1
1	قرمز	آبی / سفید	زنگ	2
1	سبز	سفید / آبی	تق (Tip)	3
2	زرد	نارنجی / سفید	زنگ	4



شکل (1): نمای روبه‌روی پرز (مادگی) در یک مجموعه اتصال چهاروضعیتی چهارسیمه



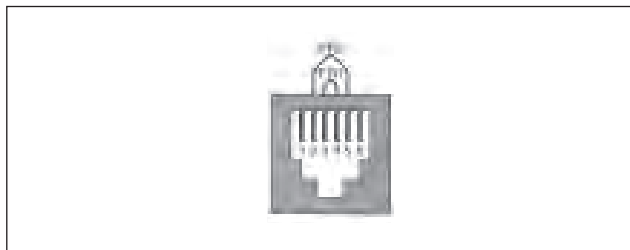
شکل (3): نمای روبه‌روی پریز (مادگی) در یک مجموعه اتصال شش‌وضعیتی شش‌سیمه



جدول‌های (4) تا (6) و شکل‌های (4) تا (6)، سه نوع پریز هشت‌وضعیتی هشت‌سیمه را نمایش می‌دهند.

جدول (2): ترکیب‌بندی دو زوجی USOC

زوج	سیم‌رنگی صلب	سیم‌پوششی	تعریف	شماره‌پین
2	سیاه	سفید / نارنجی	تق (Tip)	2
1	قرمز	آبی / سفید	زنگ	3
1	سبز	سفید / آبی	تق (Tip)	4
2	زرد	نارنجی / سفید	زنگ	5

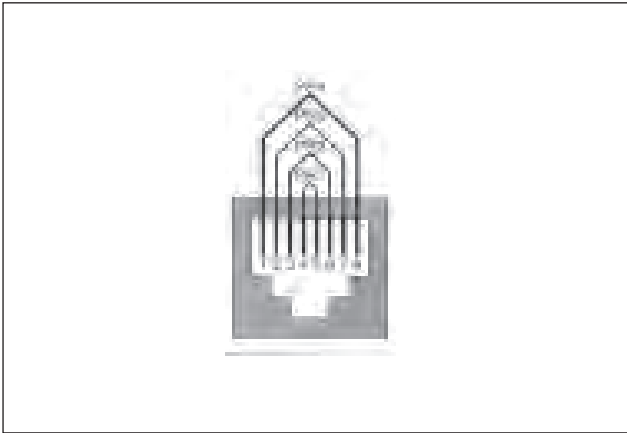


شکل (2): نمای روبه‌روی پریز (مادگی) در یک مجموعه اتصال شش‌وضعیتی چهارسیمه

جدول (3) و شکل (3) یک پریز شش‌وضعیتی شش‌سیمه را نشان می‌دهند.

جدول (3): ترکیب‌بندی سه‌زوجی USOC

زوج	سیم‌رنگی صلب	سیم‌پوششی	تعریف	شماره‌پین
3	سفید	سفید / سبز	تق (Tip)	1
2	سیاه	نارنجی / سفید	تق (Tip)	2
1	قرمز	آبی / سفید	زنگ	3
1	سبز	سفید / آبی	تق (Tip)	4
2	زرد	نارنجی / سفید	زنگ	5
3	آبی	سبز / سفید	زنگ	6



شکل (4): نمای روبه‌روی پریز (مادگی) در یک مجموعه اتصال هشت‌وضعیتی هشت‌سیمه

جدول (4): ترکیب‌بندی چهارزوجی USOC

شماره‌پین	تعریف	سیم‌پوششی	زوج
1	تق (Tip)	سفید / قهوه‌ای	4
2	تق (Tip)	سفید / سبز	3
3	تق (Tip)	سفید / نارنجی	2
4	زنگ	آبی / سفید	1
5	تق (Tip)	سفید / آبی	1
6	زنگ	نارنجی / سفید	2
7	زنگ	سبز / سفید	3
8	زنگ	قهوه‌ای / سفید	4

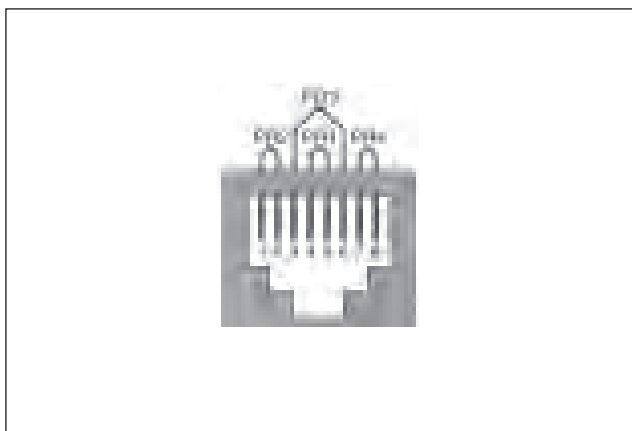


جدول (6): ترکیب بندی چهارزوجی RJ-45 TIA/EIA 568 B

شماره پین	تعریف	سیم پوششی	زوج
1	تق (Tip)	سفید / نارنجی	2
2	زنگ	نارنجی / سفید	2
3	تق (Tip)	سفید / سبز	3
4	زنگ	آبی / سفید	1
5	تق (Tip)	سفید / آبی	1
6	زنگ	سبز / سفید	3
7	تق (Tip)	سفید / قهوه‌ای	4
8	زنگ	قهوه‌ای / سفید	4

جدول (5): ترکیب بندی چهارزوجی RJ-45 TIA/EIA 568 A

شماره پین	تعریف	سیم پوششی	زوج
1	تق (Tip)	---	3
2	زنگ	سبز / سفید	3
3	تق (Tip)	سفید / نارنجی	2
4	زنگ	آبی / سفید	1
5	تق (Tip)	سفید / آبی	1
6	زنگ	نارنجی / سفید	2
7	تق (Tip)	سفید / قهوه‌ای	4
8	زنگ	قهوه‌ای / سفید	4



شکل (6): نمای روبه‌روی پریز (مادگی) در یک مجموعه هشت‌وضعیتی هشت‌سیمه

B 568



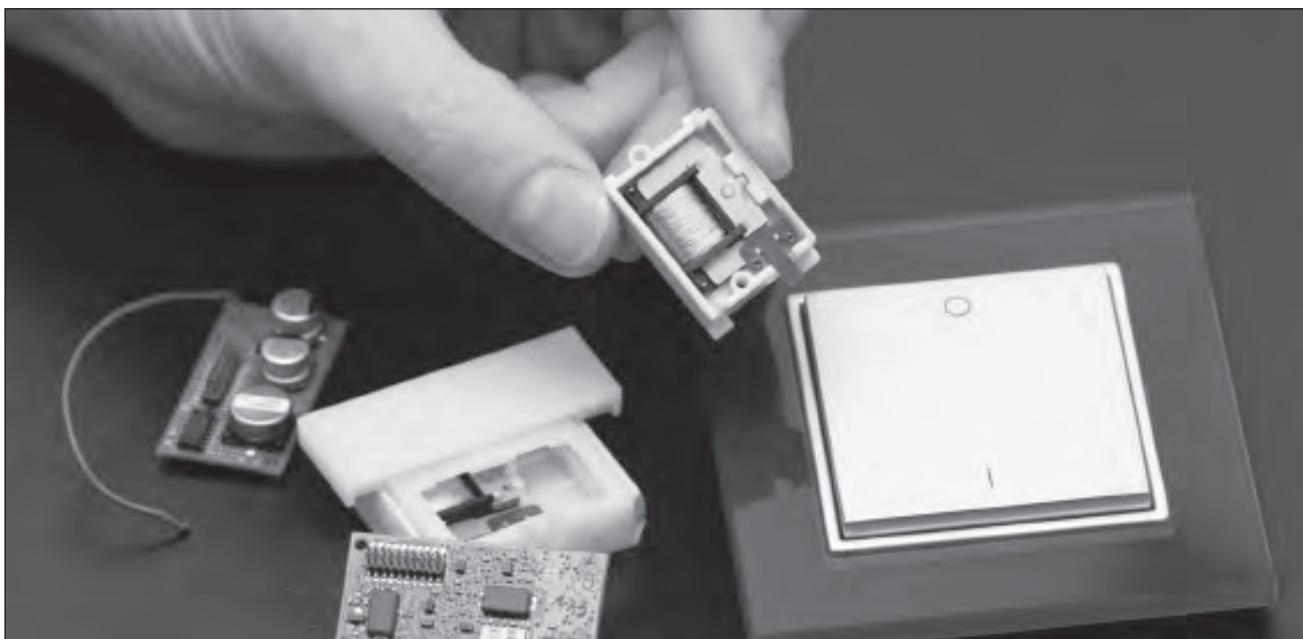
شکل (5): نمای روبه‌روی پریز (مادگی) در یک مجموعه هشت‌وضعیتی هشت‌سیمه

A 568

اتوماسیون ساختمان با LONWORKS®

نویسندگان: هرمن مرز، توماس هانسمن و کریستوف هوبنر
ترجمه و تدوین: مهندس سیف‌اله نیکنامی
مهندس فاطمه ابراهیمی

قسمت چهارم



می‌توانند از شرکت Echelon خریداری شوند.

برنامه‌های کاربردی روی یک PC با استفاده از زبان برنامه‌نویسی Neuron C برنامه‌ریزی می‌شوند. دیوایس یکپارچه NODEBUILDER شما را مستقیماً قادر به ایجاد دیوایس LON-complaint می‌سازد. به علاوه، بسته نرم‌افزاری می‌تواند برای ایجاد اشیاء و نمودارهای عملکردی استفاده شود.

زمانی که برنامه کاربردی واقعی دائماً در حافظه گره LON ذخیره می‌شود، نمی‌تواند توسط کاربر تغییر داده شود. با این وجود داده‌هایی به شکل یک الگوی دستورالعمل با یک plug-in در اختیار کاربر قرار می‌گیرد، که وی را قادر به انتقال

دیوایس LONWORKS

دیوایس LONWORKS برای برنامه‌ریزی Neuron Chips و یکپارچه‌سازی شبکه‌های LON استفاده می‌شوند. در این بخش ما اصولاً روی دیوایس یکپارچه‌سازی متمرکز خواهیم شد.

دیوایس توسعه: LONBUILDER و NODEBUILDER

LONBUILDER و NODEBUILDER دیوایس برنامه‌ریزی Neuron Chips و یک محیط آزمایشی را در اختیار تولیدکننده‌های دیوایس LON قرار می‌دهد. محیط توسعه‌ای از بخش‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری تشکیل شده است که

داده‌های مربوط به شبکه ذخیره‌سازی می‌شوند. همه شاخص‌های دیوایس، متغیرهای شبکه، نام‌ها و کدها به صورت یک فرمت استاندارد ذخیره‌سازی می‌شوند. دیوایس یکپارچه‌سازی همانند یک پردازشگر عمل می‌کند و برای ایجاد ارتباطات گرافیکی و اتصالات استفاده می‌شود. داده‌ها سپس از پایگاه داده‌ای LNS به دیوایس LON انتقال داده می‌شوند. سرور یک اینترنتی مستقل میان دیوایس یکپارچه‌سازی و سخت‌افزار ایجاد می‌کند.

مزیت دیگر آن این است که به چندین کاربر اجازه دسترسی به سرور در یک زمان را می‌دهد. این، خصوصاً در پروژه‌های بزرگ، بدان معناست که چندین کاربر می‌توانند به طور هم‌زمان کار کنند. شما همچنین می‌توانید حالات عملیاتی را در یک ساختمان، در هنگام تغییر پارامترهای یک برنامه کاربردی مشاهده کنید و می‌توانید از طریق شبکه PC یا اینترنت به سرور دسترسی داشته باشید.

دیوایس یکپارچه‌سازی LONMAKER

رایج‌ترین دیوایس یکپارچه‌سازی استفاده شده LONMAKER توسعه یافته، توسط Echelon می‌باشد. این دیوایس شما را قادر به طراحی و تنظیم یک شبکه LON با همه بخش‌های شبکه مورد نیاز، سنسورها و عملگرها می‌کند.

نقش گره به دیوایس شبکه می‌نماید.

دیوایس یکپارچه‌سازی شبکه

تنظیم پارامترهای گره LON و وارد کردن متغیرهای دیوایس به شبکه با استفاده از دیوایس یکپارچه‌سازی خاصی، انجام می‌شود. دیوایس‌های مختلفی از تولیدکننده‌های مختلف در بازار وجود دارند. هنگام تجهیز نمودن سیستم‌های اتوماسیون اتاق با بخش‌های LON، نیاز به تعداد بیشتری دیوایس دارید (دیوایس بیشتر برابر است با شبکه بزرگ‌تر).

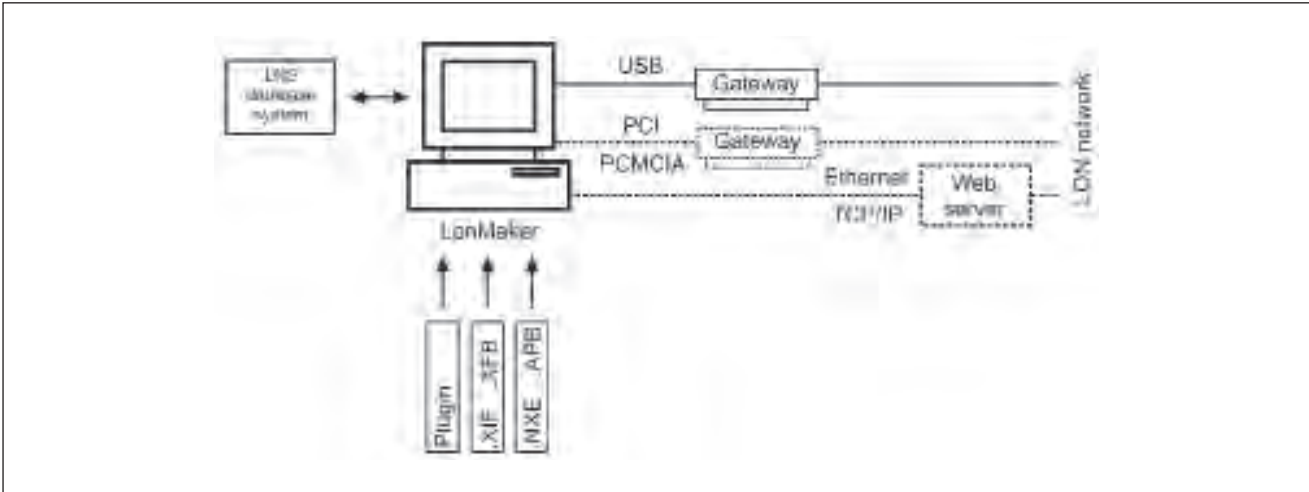
اگر در زمان دیگری، شما بخواهید سیستم را با استفاده از دیوایس یکپارچه‌سازی به دیوایسی متفاوت که در ابتدا استفاده می‌کردید را توسعه دهید، آنگاه مهم است که شما داده‌های پروژه را به طور مجزایی ذخیره نمایید.

خدمات شبکه LONWORKS

خدمات شبکه LONWORKS (LNS) یک پایگاه داده‌ای مستقل دیوایس یکپارچه‌سازی را فراهم می‌آورد که مطابق با اصل کاربر-سرور (client-server) عمل می‌کند.

سرور سیستم پایگاه داده‌ای مرکزی را مدیریت می‌کند، که در آن همه





شکل (35): متصل نمودن یک کامپیوتر یکپارچه‌سازی به یک شبکه LON



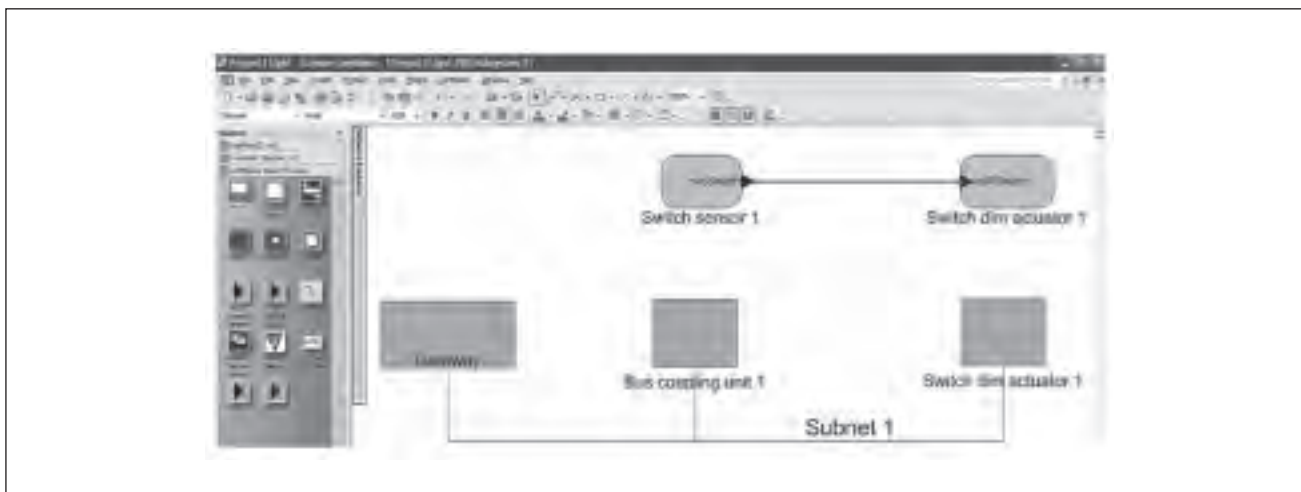
کامپیوتر یکپارچه سازی با استفاده از یک آداپتور USB خارجی که به صورت یک gateway بین شبکه LON و اینترنت سرریال کامپیوتر عمل می‌کند، به شبکه فیزیکی متصل می‌شود. آداپتور حاوی یک Neuron Chip می‌باشد و از این رو یک گره را روی شبکه LON نشان می‌دهد. (شکل 35).

راه دیگر متصل نمودن کامپیوتر به شبکه استفاده از یک کارت توسعه می‌باشد، که مستقیماً به کامپیوتر متصل می‌شود. یک کارت توسعه PCI برای ایستگاه‌های ساکن استفاده می‌شود و یک کارت (PC) PCMCIA برای سیستم‌های قابل حمل و نقل مانند لپ‌تاپ‌ها استفاده می‌شود.

گزینه سوم آن است که یک شبکه LON با یک سرور اینترنت ایجاد کنیم که از طریق آن بتوان به دیوایس یکپارچه‌سازی دسترسی پیدا کرد.

بر خلاف برنامه‌های دیگر، LONMAKER دارای یک محیط اینترنتی کاربر گرافیکی، بر پایه Microsoft Visio می‌باشد، که می‌توانید برای ایجاد شبکه و متصل نمودن متغیرهای شبکه از آن استفاده کنید (شکل 36).

برای اختصاص دادن بخش‌های LON به سیستم‌های فرعی توصیف شده در مباحث قبل، آیکن SmartShape را که بخش مناسب را نشان می‌دهد به هر مکانی از روی صفحه نمایش که می‌خواهید بکشید. زمانی که آیکن SmartShape را قرار دادید، الگوی دیوایس بخش لود می‌شود. یک picture bar به شما اجازه می‌دهد که اشیاء و پرو فایل‌های عملکردی را با همه متغیرهای



شکل (36): ایجاد یک پروژه با استفاده از LONMAKER

برنامه‌های کاربردی به صورت الگوهای دیوایسی یا plug-in ها ایجاد می‌شوند و یا به بخش‌ها متصل می‌شوند و یا روی وب‌سایت تولیدکننده در دسترس قرار می‌گیرند. این فایل‌های اضافی می‌توانند توسط دیوایس یکپارچه‌سازی وارد شوند.

این بدان معناست که داده‌ها از خواص و مؤلفه‌های وابسته LON پیش از این در دسترس هستند و لازم نیست آن‌ها به‌طور اضافی وارد شوند. فایل اینترفیس خارجی (XIF) ساده‌ترین فرمت برای این نوع فایل به‌شمار می‌رود و حاوی همه اطلاعات روی متغیرهای شبکه با متن ساده می‌باشد. به‌علاوه، فرمت فایل اینترفیس دیوایس دو دویی (XFB) نیز وجود دارد که یک فایل فشرده با کد دو دویی می‌باشد که توسط برنامه یکپارچه‌سازی به صورت یک الگوی دیوایس وارد می‌شود.

یک فرمت پیچیده‌تر در این رابطه فایل NXE می‌باشد. این فایل به همه مؤلفه‌های LON که می‌توانند برنامه‌های کاربردی مختلفی مانند واحد باس کاپلر را اجرا کنند و با لود شدن می‌تواند با پانل‌های اجرایی مختلف و برنامه‌های کاربردی مختلفی مورد استفاده قرار گیرد. همچنین نسخه کد دو دویی فشرده شده این فرمت وجود دارد که توسط برنامه یکپارچه‌سازی به صورت یک فایل APB خوانده می‌شود. اگر نیاز باشد، برنامه‌هایی وجود دارند که می‌توانند یک نسخه یکسانی از یک فایل APB را از یک فایل NXE ایجاد کنند.

شبکه از پیش تعیین شده فراهم آمده توسط تولیدکننده انتخاب نمایید. برای متصل نمودن متغیرها، از آیکون فانکشن کانکتور روی picture bar استفاده کنید. اگر این متغیرها با یکدیگر مطابقت ندارند، یعنی، آن‌ها دارای نوع متغیر شبکه استاندارد یکسانی نیستند، به‌طور خودکار یک پیام خطا را دریافت خواهید کرد. شکل (36) یک سوئیچ سنسور روشنایی و سوئیچ اکچوتور / دیمینگ اختصاص داده شده به یک شبکه فرعی را نشان می‌دهد. همچنین می‌توانید gateway را مشاهده کنید که کامپیوتر یکپارچه‌سازی را به شبکه متصل می‌کند. خط Subnet نشان دهنده اتصال فیزیکی بین بخش‌ها می‌باشد. بالای بخش‌ها می‌توانید پروفایل‌های عملکردی اختصاص داده شده به اشیاء را مشاهده کنید. اتصال (ارتباط منطقی) بین متغیرها (nviASwitch و nvoSwitch) برای انواع متغیر شبکه استاندارد انتخاب شده در این پروفایل‌ها توسط نقطه چین نشان داده شده است. شما می‌توانید تنظیمات را در نرم‌افزار یکپارچه‌سازی طوری تعریف کنید که داده‌ها به‌طور خودکار به بخش‌های روی شبکه ارسال شوند.

الگوهای دیوایس .NXE، XIF و Plug-in

برای ساده‌سازی روند یکپارچه‌سازی، توسعه‌دهنده دیوایس LON، فایل‌های پیش‌تری را علاوه بر برنامه کاربردی، دائم در خود دیوایس LON با ذخیره‌سازی ایجاد می‌کند. پروفایل‌های عملکردی و متغیرهای شبکه در



Plug-in ها در کاربردهای پیچیده خاصی همانند کنترلرهای گرمایشی استفاده می شوند (شکل 37).

اگر پارامترهای کنترلی زیادی وجود داشته باشند، سازندگان اغلب برنامه‌های اضافی را فراهم آورده که به شما برای تنظیم این پارامترها کمک می کنند. این برنامه‌ها هنگامی که برنامه یکپارچه سازی آغاز می شود به صورت برنامه‌های فرعی لود می شوند. زمانی که دیوایس یکپارچه سازی را راه اندازی می کنید، این برنامه‌ها در پنجره‌های مجزایی با اینترفیس پردازشگر خود باز می شوند (شکل 38).

هرگونه تغییر ایجاد شده برای پارامترها با استفاده از plug-in، به اجزای LON از طریق سیستم پایگاه داده‌ای LNS فرستاده شده است و شما نمی توانید از plug-in در انتخاب متغیرها و یا اتصال شبکه استفاده نمایید و شما تنها می توانید اینکار را با یک دیوایس یکپارچه سازی انجام دهید.

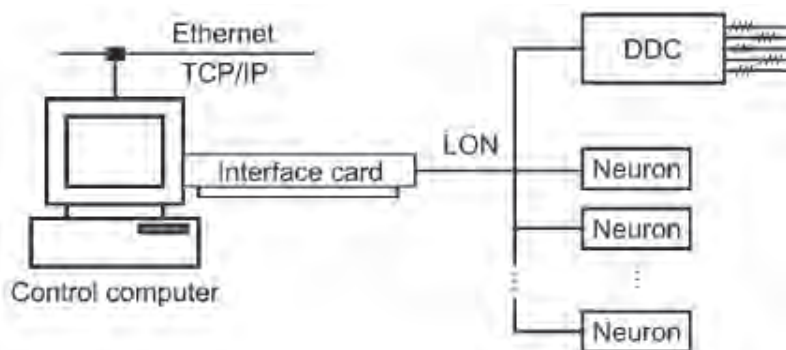
شکل (39) زیر ساختار معمولی یک سیستم اتوماسیون ساختمان مبتنی بر LON را نشان می دهد.



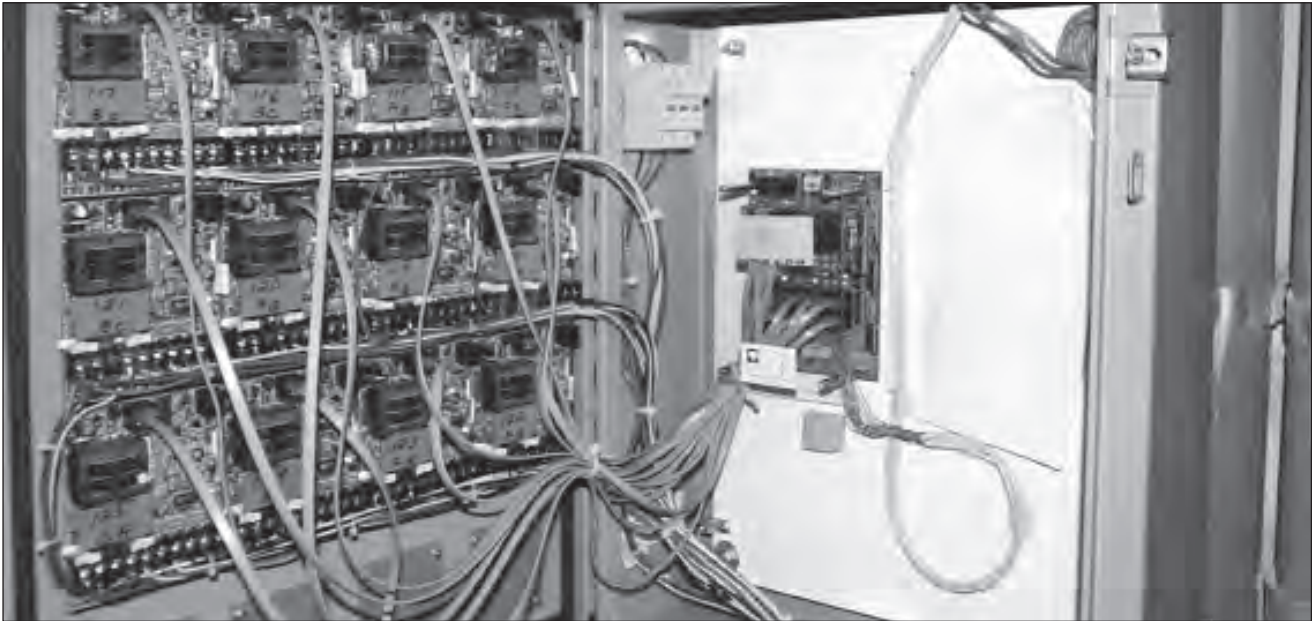
شکل (37): یک کنترلر گرمایشی (ELKA)



شکل (38): یک عملگر برای یک شیر گرمایشی با یک فانکشن کنترلی و *plug-in* مربوطه (ELKA)



شکل (39): متصل نمودن یک شبکه *LON* به یک کامپیوتر کنترل



اندازه‌گیری را مشاهده کنید. به علاوه، شما همچنین می‌توانید setpoint های جدیدی را تنظیم کنید و یا سناریوهای مدیریت انرژی را اجرا کنید. تبادل اطلاعات با کامپیوترهای کنترل، دیگر در ارتباط با اترنت نشان داده شده صورت می‌پذیرد.

متصل نمودن شبکه‌های LON به اینترنت

در سطح مدیریتی، شما می‌توانید راه‌حل‌های مبتنی بر شبکه و همچنین کامپیوترهای کنترل مرسوم استفاده شده در سیستم‌های اتوماسیون ساختمان را اجرا کنید. می‌توانید از کامپیوتر کنترل نشان داده شده در شکل (39) به عنوان یک سرور شبکه استفاده کنید. محصولات زیادی در حال حاضر برای این دیوایس در بازار وجود دارند.

خصوصاً در شبکه‌های LON کوچک‌تر، می‌توانید از سرور شبکه به جای یک کامپیوتر کنترل استفاده کنید (شکل 40).

یک سرور شبکه LON (شکل 41) دارای ظرفیت ذخیره (حافظه) برای نمایش گرافیکی حالات سیستم و جداول رویداد / آلارم می‌باشد و می‌تواند برنامه‌های تایمر - سوئیچ را اجرا کند اما نمی‌تواند سناریوهای مدیریت انرژی را اجرا نماید.

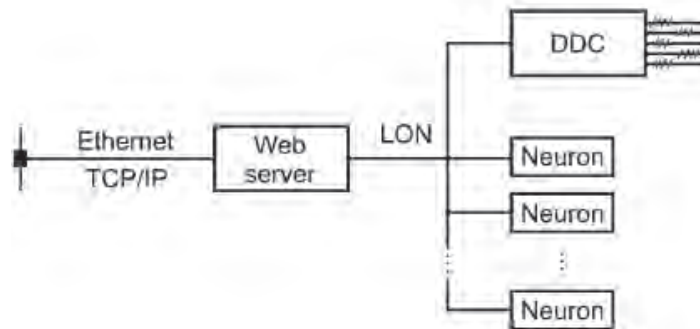
ساختار سیستم LONWORKS®

در بخش‌های قبلی، ما اتوماسیون ساختمان و خصوصاً راه‌حل‌های کنترل ساختمان را بر مبنای فن‌آوری LON معرفی کردیم. DDC های سازگار با LON برای کنترل کردن و تنظیم خدمات ساختمان استفاده می‌شوند. بخش‌های هوشمند، در حالی که کاملاً غیر متمرکز هستند دارای نقش مختص خود می‌باشند، اما اغلب در اتوماسیون اتاق استفاده می‌شوند.

سیستم اتوماسیون ساختمان با LON

در یک مجتمع ساختمانی، مزیت فن‌آوری LON آن است که یک سیستم باس باز می‌تواند در همه سطوح سلسله مراتبی مورد استفاده قرار گیرد و شما را قادر به باز کردن ساختار سیستم نماید.

DDC ها و بخش‌های سیستم استفاده شده در اتوماسیون اتاق به شبکه‌های فرعی تقسیم‌بندی می‌شوند. دیوایس‌هایی که نزدیک‌تر به هم قرار داده می‌شوند و به طور منطقی به یکدیگر متصل می‌شوند. معمولاً در شبکه فرعی یکسانی قرار می‌گیرند. کارت اینترفیس داخلی کامپیوتر کنترل دیوایس را قادر می‌سازد که با شبکه LON ارتباط برقرار کند. بسته به سیستم کامپیوتر کنترل استفاده شده، شما همچنین می‌توانید حالات عملیاتی سیستم‌ها و مقادیر



شکل (40): متصل نمودن یک شبکه LON مستقیماً به اینترنت روی یک سرور شبکه



شکل (41): سرور اینترنت (i.LON) (ECHELON)

مثال‌های کاربردی

کنترل روشنایی با LON

در سناریوی ما، یک سیستم کنترل روشنایی مرسوم در یک اتاق باید با بخش‌های LON جایگزین شود. برای انجام اینکار، شما ابتدا باید دیوایسی را

اینترفیس اترنت داخلی سرور شبکه بدان معناست که می‌توان از طریق اینترنت به همه حالات سیستم دسترسی پیدا کرد. این یک راه‌چاره برای ساختمان‌های مسکونی خصوصی و ساختمان‌های کوچکی می‌باشد که مراکز کنترل مختص خود را ندارند.



برای پروژه انتخاب کنید.

یک سیستم کنترل روشنایی ساده نیاز به دیوایس زیر دارد:

- یک واحد باس کاپلر
- یک پانل عملیاتی به عنوان سوئیچ‌هایی برای واحد باس کاپلر
- یک سوئیچ اکچوتور با یا بدون یک فانکشن Dim
- یک منبع تغذیه باترمیناتور
- سه متر کابل twisted pair
- یک لپ‌تاپ متصل شده به LONMARKER
- یک LON USB gateway

پانل عملیاتی به واحد باس کاپلر متصل می‌شود. بسته به اینکه چگونه پانل عملیاتی پیکربندی شده باشد، دکمه‌های عملیاتی می‌توانند فرمان‌های سوئیچ یا مقادیر دیم را ارسال نمایند. چون شما نمی‌توانید هر واحد عملیاتی را به هر واحد باس کاپلر متصل نمایید، نیاز است به مستندات واحد باس کاپلر، رجوع کنید تا دریابید که کدام واحد عملیاتی را انتخاب نمایید. توسعه‌دهنده یک واحد باس کاپلر، نیاز است تلفیق‌های احتمالی را در هنگام توسعه واحد مد نظر داشته باشد و آنگاه باید فایل‌های XIF مربوطه یا plug-in ها را فراهم آورد.

سوئیچ اکچوتور انتخاب شده فرمان را اجرا می‌کند (شکل 42).

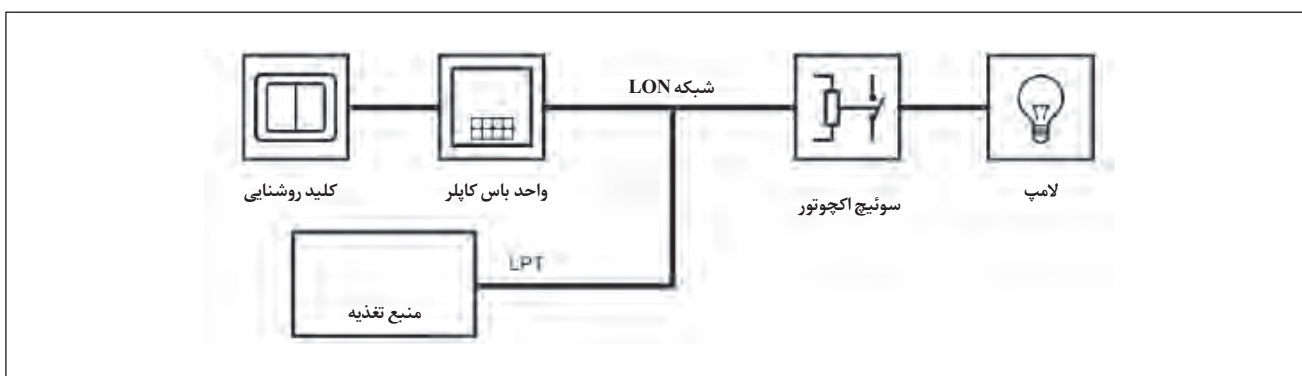
یک کابل twisted-pair عملگر را به واحد باس کاپلر متصل می‌کند (شکل 43).

شما همچنین نیاز به یک واحد منبع تغذیه برای دیوایس با LPT ها دارید که به شبکه LON متصل می‌شوند. اگر آن‌ها وجود داشته باشند، واحد باس کاپلر دارای یک مورد با پروفایل عملکردی #3200 Switch برای سوئیچ روشنایی خواهد بود و سوئیچ اکچوتور دارای یک مورد با پروفایل عملکردی #3040 Lamp Actuator خواهد بود (شکل 44).

در مرحله بعد از LONMAKER برای برقراری ارتباط با شبکه LON روی یک LON USB gateway استفاده کنید. همان‌گونه که قبلاً ذکر شد، نیاز است واحد باس کاپلر و سوئیچ اکچوتور را به یک شبکه فرعی اختصاص دهید و سپس پروفایل‌های عملکردی مورد نیاز را با استفاده از اینترفیس گرافیکی انتخاب نمایید. اکنون یک متغیر خروجی را برای واحد باس کاپلر معرفی می‌کنید که در این مورد nvoSwitch می‌باشد که در پروفایل عملکردی #3200 ذخیره می‌شود. اکنون متغیر ورودی مربوطه را برای سوئیچ اکچوتور انتخاب می‌کنید که در این مورد nviASwitch می‌باشد. بالاخره، متغیرها را به صورت گرافیکی به یکدیگر

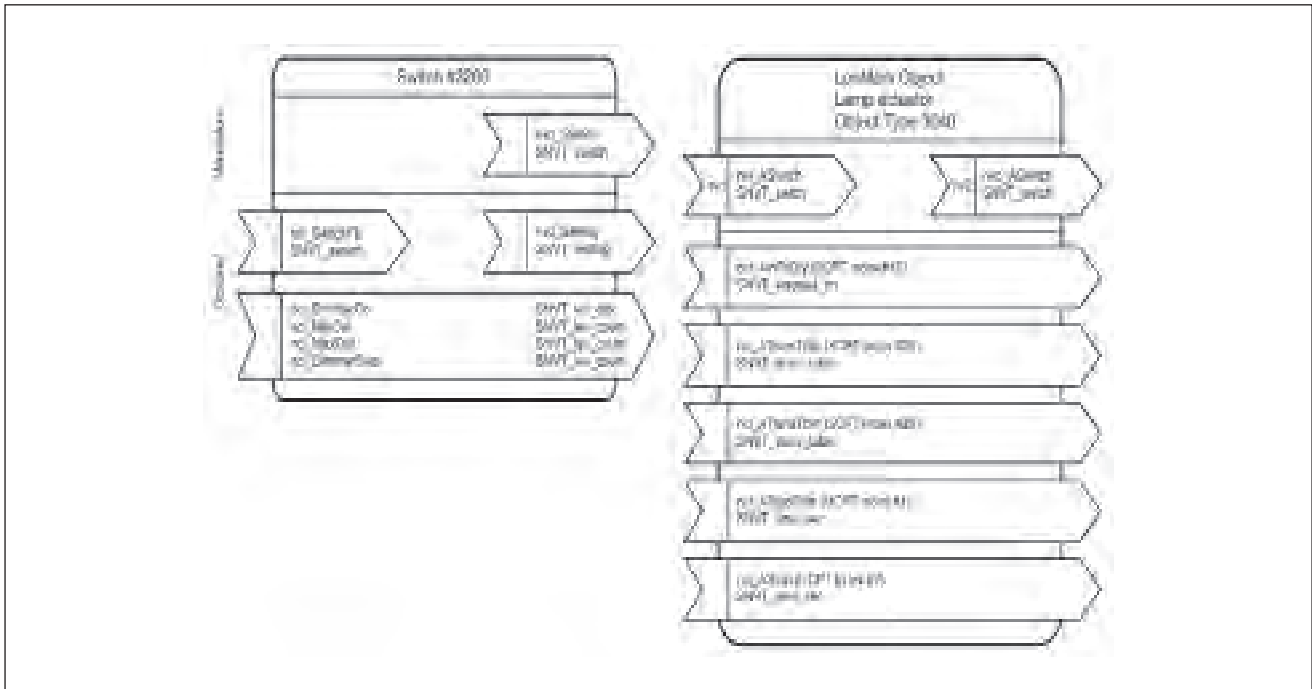


شکل (42): یک سوئیچ اچچوتور LON برای استقرار در یک سقف کاذب (ELKA)



شکل (43): انتخاب بخش‌ها و اتصالات فیزیکی آن‌ها





شکل (44): پروفایل‌های عملکردی Switch #3200 برای واحد باس کاپلر و Lamp actuator #3040 برای سوئیچ اکچوتور

حالت دیگر تغییر می‌کند و کل نقطه‌ای که یک سوئیچ دیمر دارد با شکست مواجه می‌شود.

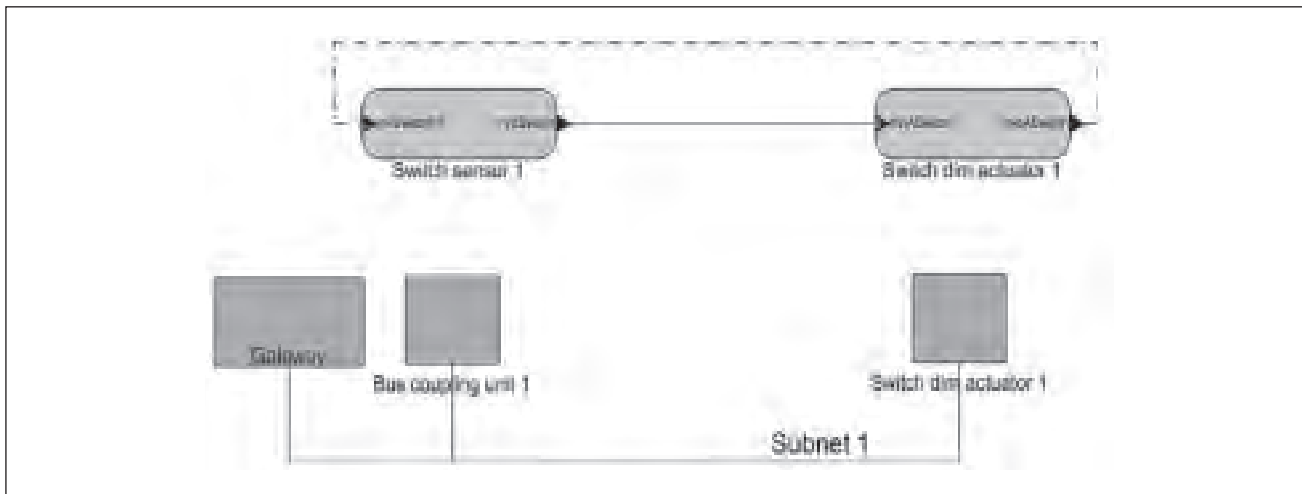
یک سیستم کنترل روشنایی با یک دکمه پانیک (هشدار) با استفاده از LON

یک مزیت خاص فن‌آوری باس آن است که به شما اجازه آدرس‌دهی چندین گره را به طور هم‌زمان می‌دهد. این بدان معناست که اجرای مداراتی که می‌توانند چند لامپ را از یک سوئیچ روشنایی روشن یا خاموش کنند، نسبتاً ساده است. این نوع مدیریت می‌تواند با قادر ساختن شما برای نصب یک دکمه پانیک برای افزایش امنیت مورد استفاده قرار گیرد. در مثال زیر، کل تسهیلات از دو مدار مستقل برای هر لامپ و یک دکمه پانیک اضافی تشکیل شده است. بخش‌های زیر مورد نیاز هستند:

- سه واحد باس کاپلر
- سه پانل عملیاتی به عنوان سوئیچ‌هایی برای واحدهای باس کاپلر

متصل کنید (شکل 45).

شما می‌توانید یک فانکشن دیمر را در پارامترهای پیکربندی ذخیره شده در الگوی دیوایس انتخاب کنید (شکل 33). اگر فانکشن دیمر را به این طریق فعال کرده باشید، متغیر خروجی سوئیچ اکچوتور NvoASwitch نیز باید به متغیر ورودی واحد باس کاپلر nviSwitchFb مرتبط شود، همان‌گونه که در شکل (45) نشان داده شده است. این وضعیت کنونی سوئیچ اکچوتور را به سوئیچ روشنایی می‌فرستد. این باز خورد خصوصاً زمانی مفید است که یک لامپ بتواند از چندین سوئیچ جداگانه روشن یا خاموش شود. اگر چراغ کم نور شده باشد، هر سوئیچ این مقدار وضعیت بروز شده را ارسال می‌کند (لامپ کم نور شده است). این بدان معناست، زمانی که فردی دکمه دیگری را فشار دهد تا لامپ را کم نور یا پر نور نماید، یک سیگنال بر مبنای این مقدار بروز شده ارسال می‌شود و مقدار قبلی یک سوئیچ واقعا ارسال نمی‌شود. اگر سوئیچ‌ها یک باز خورد اتوماتیک دریافت نکنند، لامپ هر زمان که فردی دکمه‌ای را فشار دهد، از یک حالت به



شکل (45): مثالی از یک سیستم کنترل روشنایی

- دو سوئیچ اکچوتور با یا بدون یک نقش دایمر
- یک منبع تغذیه با یک ترمیناتور
- 5 متر کابل twisted-pair
- یک لپ تاپ نصب شده با LONMARKER
- یک LON USB gateway

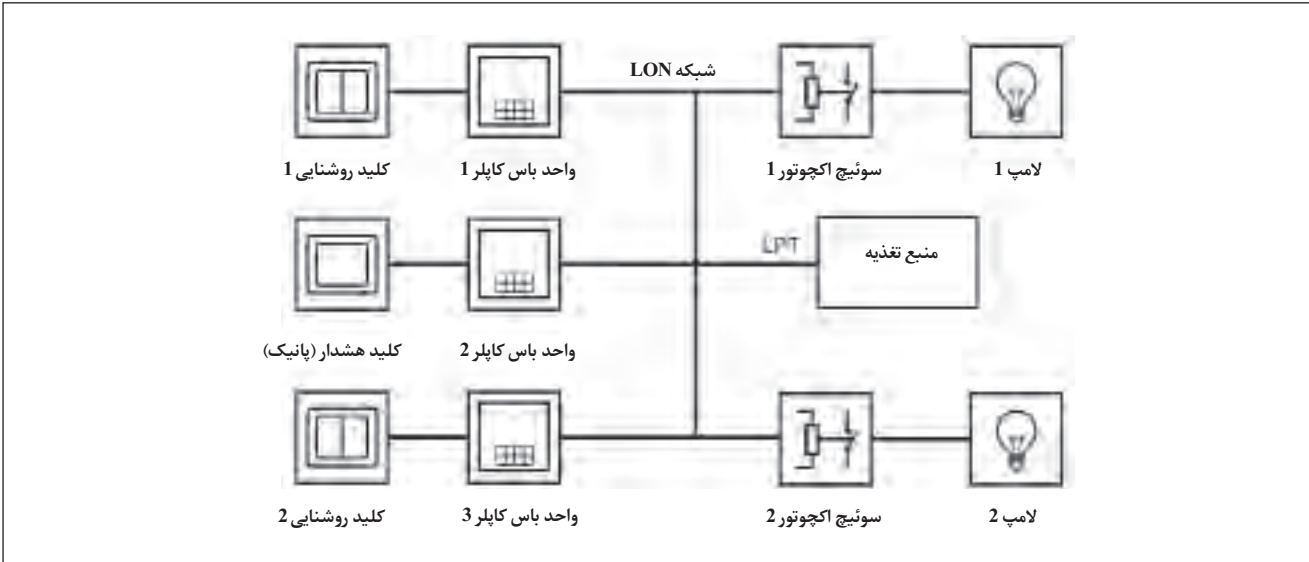
شکل (46) نشان می دهد که چگونه دیوایس به شبکه فیزیکی متصل می شوند.

سوئیچ روشنایی 1 همانند مثال قبل، باید لامپ 1 را روشن یا خاموش کند. در این مثال، همچنین یک سوئیچ روشنایی دیگر 2 و لامپ دیگر 2 وجود دارد. واحد باس کاپلر 3 به یک سوئیچ اضافی (دکمه پانیک) متصل می شود که هر دو لامپ را روشن یا خاموش می کند.

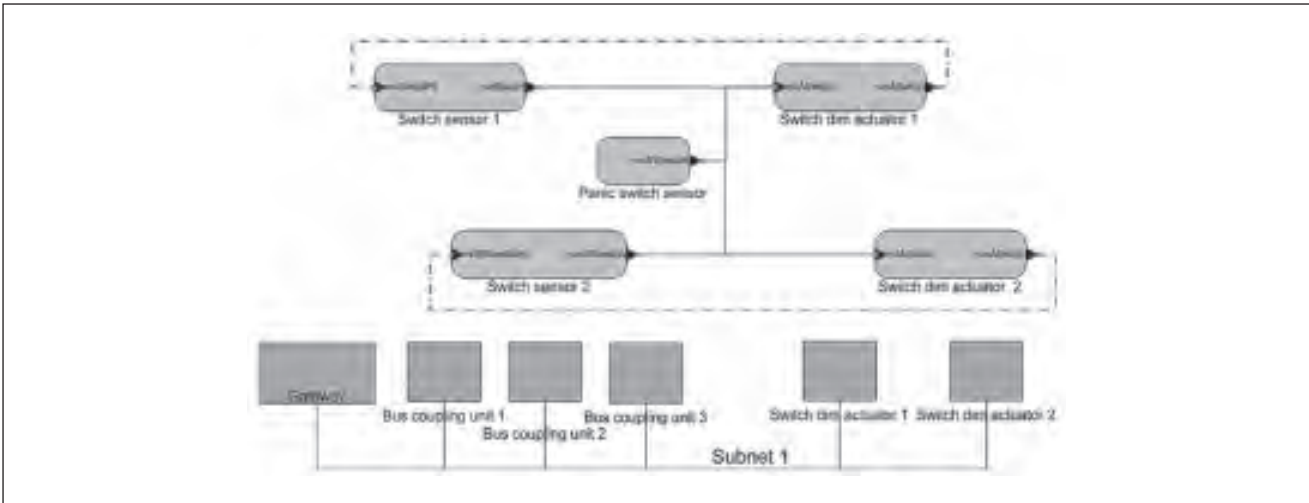
شکل (47) نشان می دهد که چگونه متغیرهای ورودی و خروجی همه سوئیچ های روشنایی و عملگرهای روشنایی به یکدیگر متصل می شوند. اتصالات منطقی (bindings) دارای یک اتصال اضافی بین سوئیچ روشنایی دوم و عملگر دوم هستند.

اکنون لازم است که واحد باس کاپلر استفاده شده به عنوان یک دکمه پانیک را به یک شبکه فرعی اختصاص دهید و همچنین پرو فایل عملکردی #3200 Switch را انتخاب کنید. اکنون متغیر خروجی nvoSwitch را برای دکمه پانیک





شکل (46): کنترل روشنایی برای دو لامپ و یک دکمه پانیک (هشدار)



شکل (47): مثالی از یک مدار کنترل روشنایی با یک دکمه پانیک

متغیر خروجی متصل شوند. هر دو متغیر می توانند لامپ‌های مربوطه را روشن یا خاموش کنند.

ادامه دارد...

معرفی کنید. حال این متغیر خروجی نیاز است که به لامپ‌های 1 و 2 متصل شود: اول، متغیر خروجی را به متغیر ورودی (nviASwitch) لامپ 1 متصل نمایید و سپس آن را به متغیر ورودی لامپ 2 وصل کنید. هر دو لامپ اکنون باید به دو

خنثای منبع سیستم توان الکتریکی

نوشته: جی ویجای - مارک براون - مالکوم بارنز
ترجمه: مهندس سیاوش شادپی

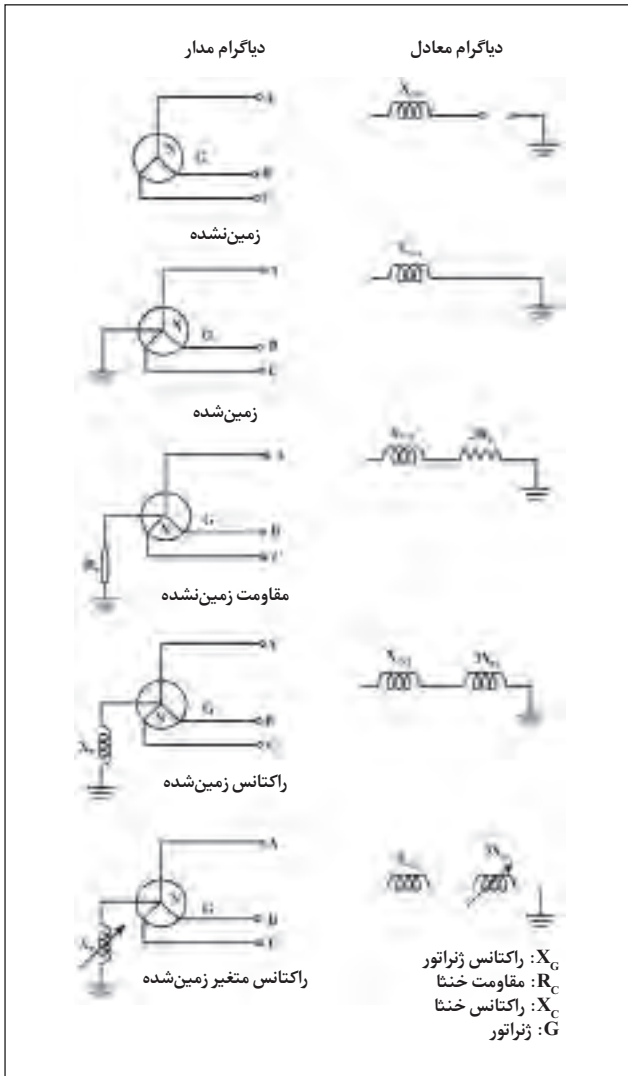


مقدمه

اجزای فلزی یک ساختمان به زمین یک محیط بالقوه‌ای را به وجود می‌آورد تا چنین اجزائی از نظر پتانسیل همانند زمین شوند. در این مقاله، ما مطالبی را درباره زمین کردن یک سیستم الکتریکی و مزایای نسبی آن یاد می‌گیریم. زمین کردن تجهیزات منبع توان و مصرف‌کننده ضروری است. در این مقاله به زمین کردن منبع توان می‌پردازیم. توجه: سیستم‌های تک‌فاز ساده‌تر و قابل فهم‌تر می‌باشند. شکل (1) انواع روش‌های زمین کردن را نشان می‌دهد. ارائه دیگرامی تکنیک‌های مختلف و امپدانس‌های معادل در شکل (2) نشان داده شده است. ما به تفصیل هر یک از این روش‌ها را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهیم.

زمین کردن خنثای سیستم منبع توان دو وظیفه مهم را انجام می‌دهد:

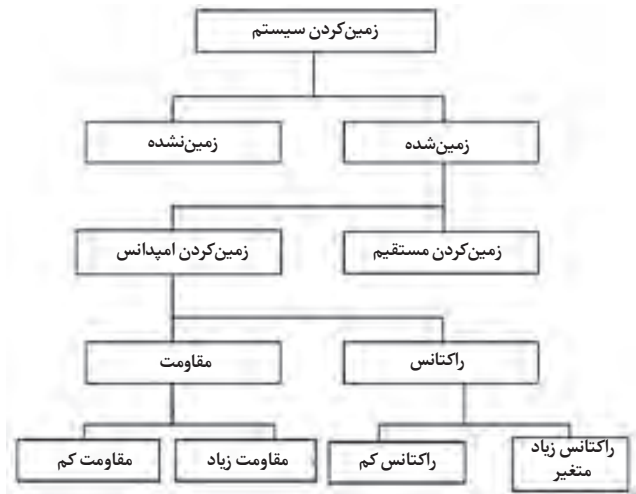
1. زمین کردن یک مرجع را برای کل سیستم توان نسبت به جرم زمین به وجود می‌آورد و مسیری را برای جاری شدن جریان به طرف زمین در زمان نقص عایق فراهم می‌کند تا خطا توسط وسایل حفاظتی مدار شناسایی و ایزوله شود.
2. زمین کردن این اطمینان را می‌دهد که در صورت اتصال تصادفی اجزای برق دار به یک بدنه فلزی هادی و تماس شخص با آن، این شخص هیچ‌گونه ولتاژ زیاد و خطرناک را تجربه نکند. اینکار با اتصال بدنه فلزی به زمین انجام می‌شود تا پتانسیل آن به زمین وصل شود. اتصال تمامی



شکل (2): تکنیک‌های زمین کردن و امپدانس‌های معادل

خود ادامه دهد و منجر به زیان تولیدی در زمان قطع برق نشود و هیچ‌گونه تهدید جانی را به وجود نیآورد.

امتیاز دوم آن است که اگر نیازی به سرمایه‌گذاری در تجهیزات حفاظتی و سیستم‌های زمین کردن نباشد، هزینه کلی سیستم کاهش می‌یابد. (در عمل،



شکل (1): روش‌های زمین کردن

سیستم‌های زیرزمینی

همان‌طور که قبلاً گفته شد، فراهم کردن یک زمین مرجع در یک سیستم الکتریکی برای بهره‌برداری ایمن بسیار ضروری است. ولی موارد معینی وجود دارد که در آن می‌توان از یک سیستم بدون چنین مرجعی استفاده کرد.

یک سیستم الکتریکی بدون اتصال آن به زمین، یک سیستم زمین نشده محسوب می‌شود. با وجود این، باید توجه شود که به واسطه ظرفیت‌های بین هادی‌های زنده (برق دار) و زمین یک نوع اتصال زمین وجود دارد که یک مرجع را فراهم می‌کند. ولی این راکتانس‌های کاپاسیتیو (خازنی) چنان زیاد می‌باشند که نمی‌توانند یک مرجع مطمئن را فراهم کنند. شکل (3) این نقطه را نشان می‌دهد. در بعضی موارد، خنثای سیم‌پیچ‌های اولیه ترانسفورماتور ولتاژ زمین می‌شود و یک مرجع زمین را برای سیستم فراهم می‌کند.

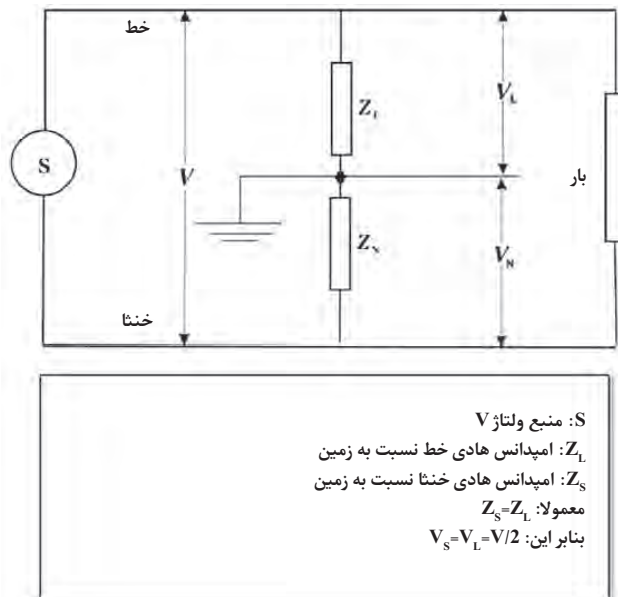
باید توجه شود که معمولاً مقادیر این ظرفیت برای خطوط $L1$ و $L2$ مساوی است ولی پتانسیل آن‌ها با نصف ولتاژ منبع از سمت زمین برابر است. (می‌توان این ولتاژ را با یک وسیله با امپدانس بالا از قبیل ولت‌متر الکترواستاتیک نشان داد).

امتیاز اصلی سیستم‌های زمین نشده آن است که در صورت وجود خطا در سیستم، جریان‌های به وجود آمده چنان کم می‌باشند که نمی‌توانند مشکلی را برای سیستم ایجاد کنند. بنابراین، این سیستم می‌تواند بدون قطع جریان به کار

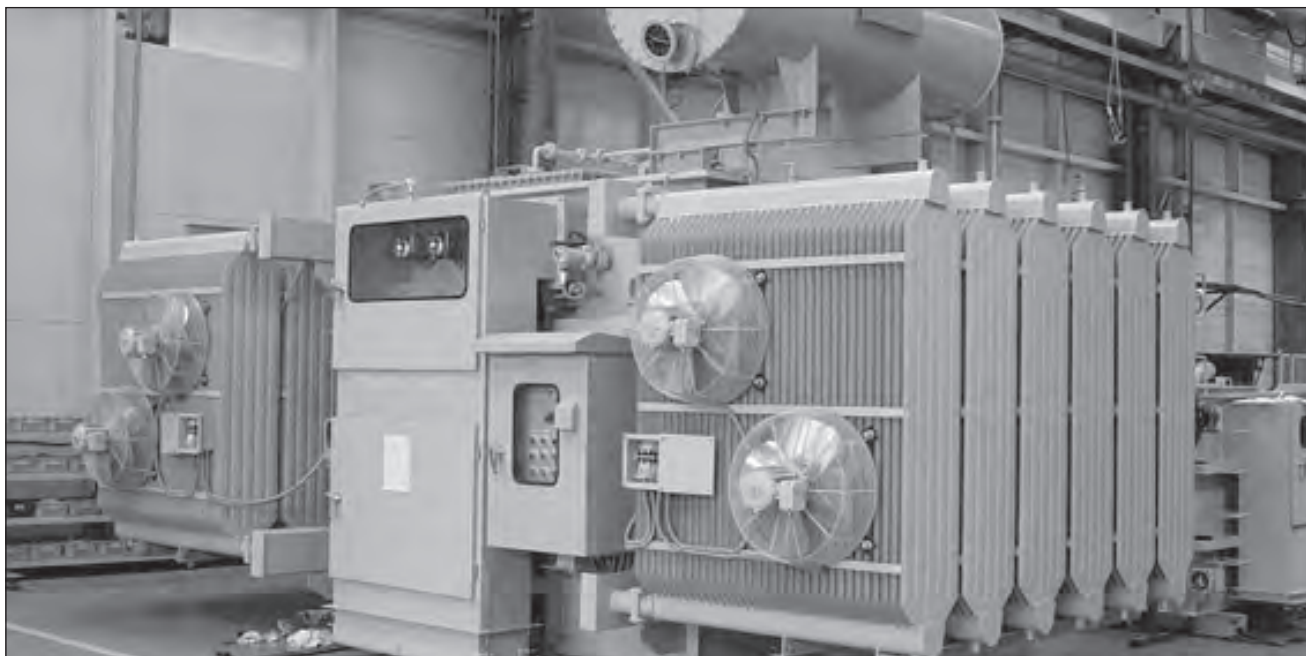
این وضعیت تا حدی توسط عایق بیشتر تعدیل می شود.

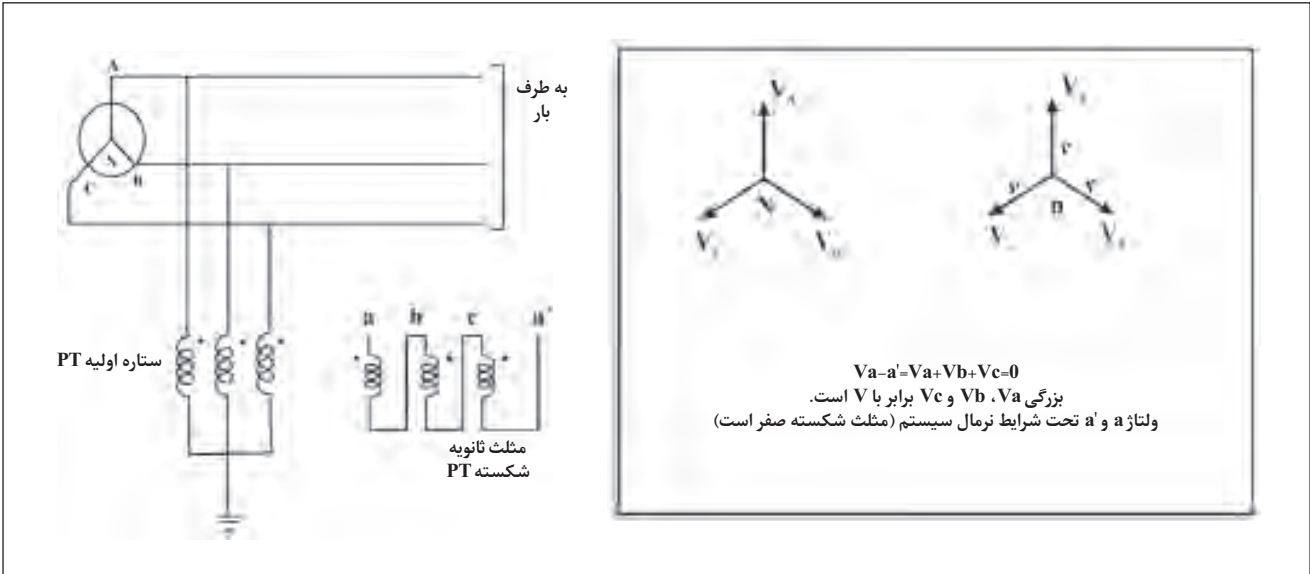
معایب چنین سیستم‌هایی عبارتند از:

- تقریباً در تمام سیستم‌های الکتریکی (به جز سیستم‌های بسیار کوچک)، ظرفیت‌های بین هادی‌های زمین و زمین منجر به یک جریان کاپاستیوی (خازنی) در نقطه خطا می شود که می تواند قوس الکتریکی تکراری و ولتاژ اضافی را نسبت به زمین ایجاد کند. این وضعیت خیلی مخرب است و می تواند خطاهای عایق مضاعفی را در سیستم به وجود آورد.
- عیب دوم چنین سیستمی تشخیص مکان خطا است که به زمان بیشتری نسبت به تشخیص عیب در سیستم‌های زمین شده دارد. دلیل آن این است که تشخیص خطا معمولاً توسط اتصال مثلث شکسته شده در مدار ترانسفورماتور ولتاژ انجام می شود (شکل‌های b و 4a). این چیدمان مکان خطا را به ما نمی گوید. وجود یک سیستم جامع حفاظت خطای زمین ضروری است که مزیت هزینه مورد نظر ما را خنثا می کند.
- اگر خطای زمین دوم در یک فاز دیگر رخ دهد و از طرف دیگر، خطای اول برطرف نشده باشد، آنگاه یک مدار اتصال کوتاه در سیستم ایجاد می شود.

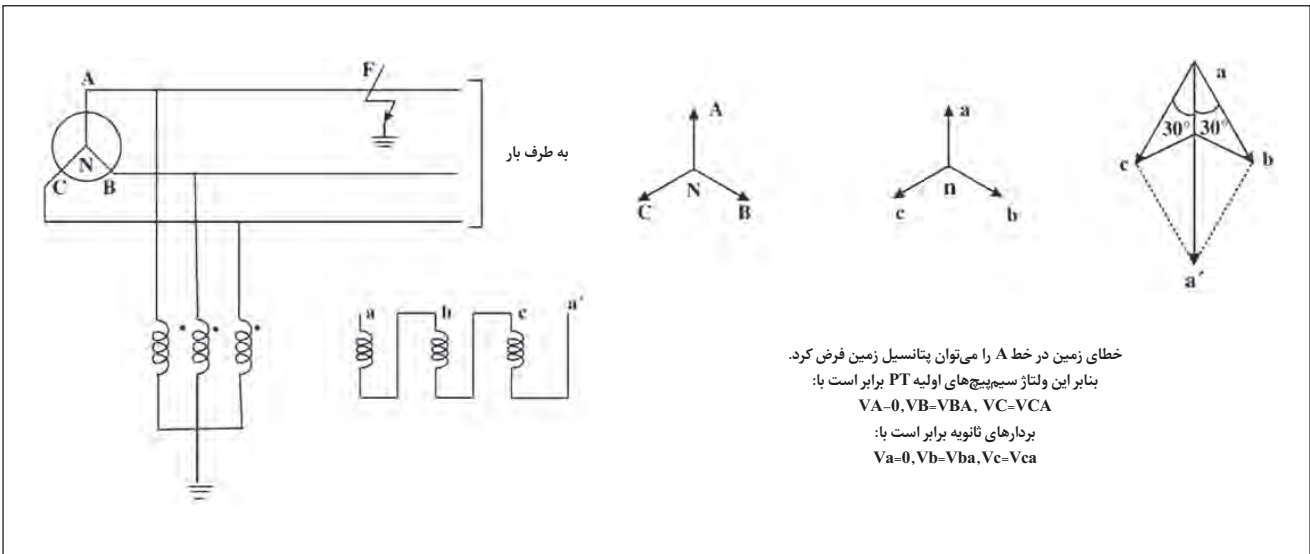


شکل (3): زمین مجازی در یک سیستم زمین نشده

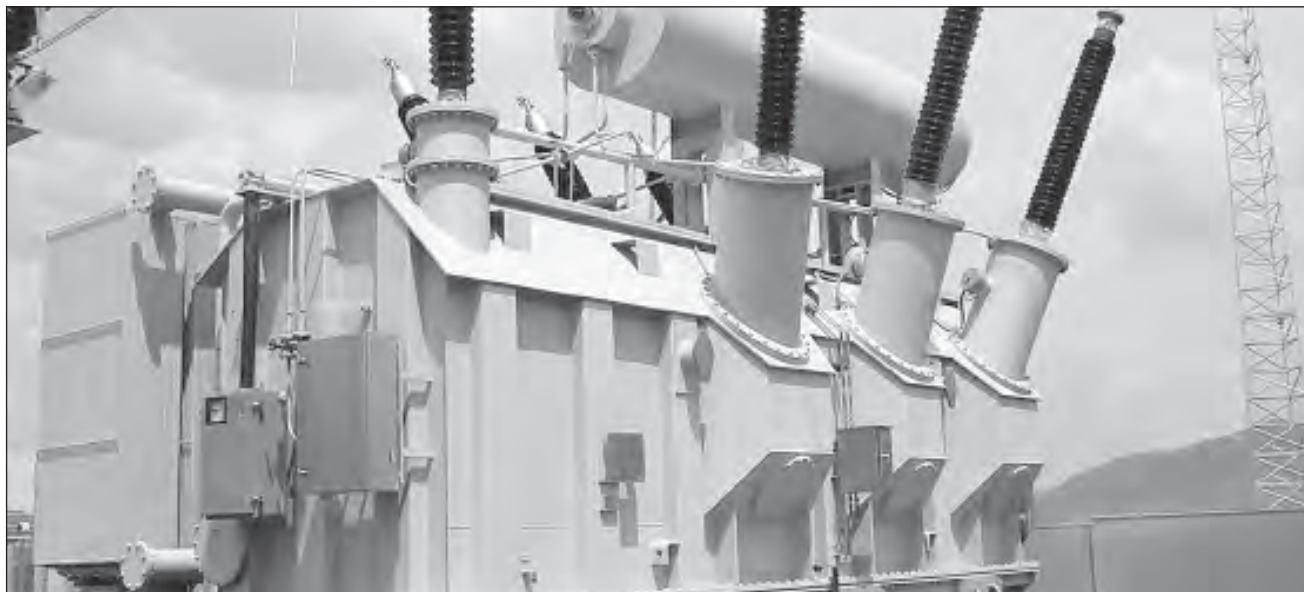




شکل 4a: تشخیص خطای زمین با کمک اتصال مثلث شکسته تحت شرایط نرمال.



شکل 4b: تشخیص خطای زمین با استفاده از اتصال مثلث شکسته تحت شرایط خطای زمین



زمین نشده مقایسه شود که شناسایی خطای جریان آن دشوار است).
 • عیب اصلی این سیستم آن است که اگر در مدارات توزیع ولتاژ قوی 5 کیلوولت یا بالاتر از آن به کار رود، امپدانس بسیار کم زمین منجر به جریان‌های بسیار زیاد خطا می‌شود که با جریان‌های اتصال کوتاه سه‌فاز برابر و یا از آن‌ها بیشتر است. این وضعیت باعث افزایش هزینه تجهیزات می‌شود.

چنین جریان‌های زیاد پیامدهای جدی ندارند؛ مگر آنکه خطا در هادی‌های توزیع (کابل‌های هوایی) رخ دهد. وقتی خطا در داخل یک وسیله از قبیل یک موتور یا ژنراتور رخ دهد، چنین جریان‌هایی به آسیب دیدگی جدی قسمت‌های مغناطیسی فعال منجر می‌شود که از طریق آن‌ها به سمت زمین جاری می‌شوند. به واسطه همین دلایل، زمین کردن مستقیم خنثای سیستم‌های ولتاژ پایین (380.480 ولت) در محیط‌های مصرف‌کننده محدود می‌شود. در تمام موارد دیگر، از امپدانس زمین برای کاهش خسارت تجهیزات حیاتی استفاده می‌شود.

زمین کردن امپدانس با راکتور خنثا

در این روش از یک القاگر یا راکتور زمین کردن برای اتصال خنثای سیستم به زمین استفاده می‌شود که باعث محدود کردن جریان خطای زمین می‌شود.

به واسطه معایب فوق‌الذکر، سیستم‌های توزیع به ندرت به صورت زمین نشده به کار می‌روند.

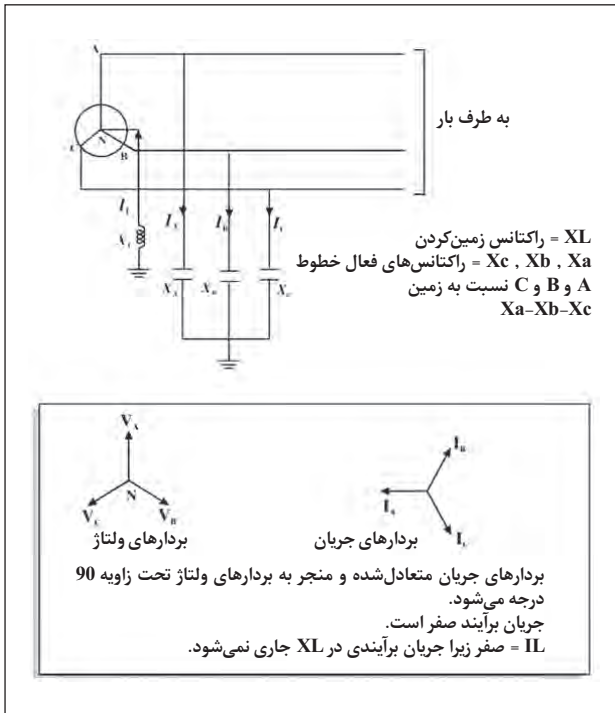
سیستم‌های زمین شده مستقیم

همان‌طور که از اسمش پیداست، در چنین سیستمی خنثای سیستم به طور مستقیم و بدون هیچ‌گونه مقاومت عمدی به زمین متصل می‌شود. با انتخاب مناسب نوع و تعداد الکترودهای زمین، کسب یک اتصال زمین با مقاومت بسیار کم (در حدود 1 اهم) امکان‌پذیر است.

در این سیستم خنثا به طور محکم به زمین متصل می‌شود و این اطمینان را می‌دهد که در صورت بروز یک خطای زمین در یک فاز، ولتاژ فازهای سالم نسبت به زمین باعث افزایش مقادیر نسبت به مقادیر شرایط بهره‌برداری نرمال نمی‌شوند.

مزایای چنین سیستم‌هایی عبارتند از:

- خطای A شناسایی می‌شود و به سرعت توسط وسایل حفاظتی جریان ایزوله (عایق) می‌شود. معمولاً حفاظت در برابر خطاهای اتصال کوتاه (از قبیل فیوزها) برای شناسایی و ایزوله کردن خطاهای زمین کافی است.
- شناسایی خطای جریان آسان است به طوری که توان تحویلی به مصرف‌کنندگان یا مدارات دیگر ادامه می‌یابد (این وضعیت با سیستم



شکل (5): زمین کردن رزنانت



علت آن این است که جریان خطای زمین تابع ولتاژ فاز نسبت به خنثی و امپدانس خنثا است. انتخاب مقدار راکتور زمین کردن برای محدود کردن جریان خطای زمین به 25 تا 60 درصد جریان خطای سه فاز معمول می‌رسد تا از احتمال افزایش ولتاژ گذرا جلوگیری شود. حتا این مقادیر جریان خطا زیاد است و می‌تواند به تجهیزات فعال آسیب وارد کند.

زمین کردن رزنانت با راکتور خنثا

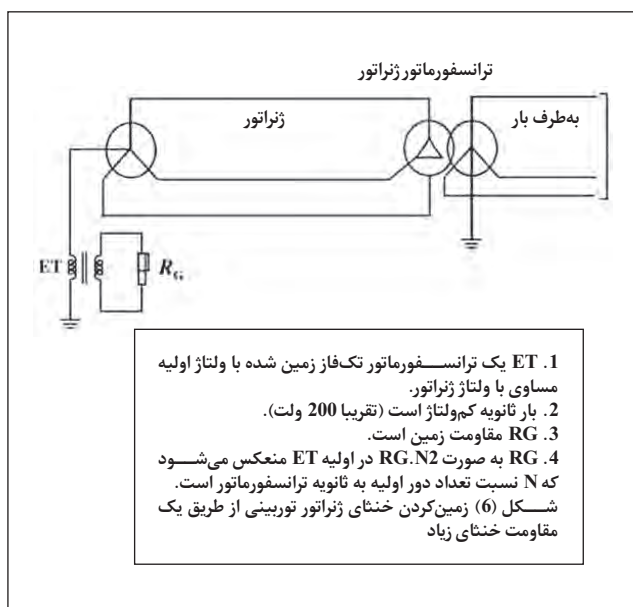
برای جلوگیری از مساله جریاهای بسیار زیاد خطای زمین، از روش زمین کردن رزنانت استفاده می‌شود. این روش یک نوع زمین کردن راکتور با مقدار راکتانس معین است تا جریان خطای زمین راکتور برابر با جریان ظرفیت‌های خازنی سیستم تحت چنین وضعیت خطایی شود. این حالت باعث نادیده گرفتن جریان خطای خیلی کم می‌شود که با ولتاژ هم‌فاز است و برای جریان کم خطای زمین و اجتناب از قوس الکتریکی خطای خازنی مفید است. جریان کم خطای زمین و قوس الکتریکی عامل افزایش ولتاژ گذرا می‌باشند. این عمل در شکل (5) ارائه شده است.

این نوع زمین کردن در سیستم‌های 15 کیلوولتی (توزیع اولیه) با خطوط هوایی رایج است ولی در سیستم‌های صنعتی با تنظیم راکتور به کار نمی‌رود که به واسطه تغییرات ترکیب سیستم، ناشی از قطع و وصل شدن فیدهای خط، مختل می‌شود.

زمین کردن امپدانس از طریق مقاومت خنثا

این روش رایج‌ترین روش زمین کردن در مدارات ولتاژ متوسط است. این سیستم توسط یک مقاومت بین زمین و نقطه خنثا زمین می‌شود. مزایای این روش عبارتند از:

- کاهش آسیب به اجزای مغناطیسی فعال از طریق کاهش جریان خطا.
 - به حداقل رساندن انرژی خطا تا اثرات قوس یا جریان آنی به حداقل برسد و ایمنی پرسنل در نقطه خطا حاصل شود.
 - اجتناب از افزایش ولتاژ گذرا و خطاهای ثانویه بعدی.
 - کاهش افت ولتاژهای لحظه‌ای در صورت جریان‌های خطای زیاد در سیستم زمین کردن مستقیم.
 - کسب جریان خطای کافی جهت تسهیل شناسایی و ایزوله کردن جریان‌های خطا.
- زمین کردن مقاومت به دو گروه تقسیم می‌شود: زمین کردن مقاومت زیاد و



شکل (6): زمین کردن خنثای ژنراتور توربینی از طریق یک مقاومت خنثای زیاد

زمین کردن مقاومت کم.

زمین کردن مقاومت زیاد جریان را تا 10 آمپر محدود می کند. برای اطمینان از پیش نیامدن افزایش ولتاژ گذرا، باید این مقدار بیشتر از جریان ظرفیت خازنی سیستم به زمین باشد. به معنای دقیق کلمه، کاربردهای زمین کردن مقاومت زیاد به مواردی با تفرانس خیلی کم نسبت به جریان های خطای زمین بیشتر محدود می شود. یک مورد نمونه به ژنراتورهای توربینی بزرگ مربوط می شود که مستقیماً به سیستم انتقال ولتاژ زیاد، از طریق یک ترانسفورماتور مرحله ای، وصل می شوند. جریان خازنی در مدارات ژنراتور معمولاً خیلی کم است که مقدار جریان های خطای زمین در حدود 10 آمپر است. جریان کم این اطمینان را می دهد که خسارت کمی به هسته مغناطیسی ژنراتور وارد شده و از تعمیرات پرهزینه جلوگیری شود. شکل (6) زمین کردن عملی خنثای یک ژنراتور از این نوع را نشان می دهد.

از طرف دیگر، زمین کردن مقاومت کم برای جریان های خطای زمین 100 آمپر یا بیشتر طراحی می شود که حتی جریان 1000 آمپر رایج است. مقدار جریان زمین خیلی کمتر از جریان های خطای سیستم سه فاز است. این روش در

سیستم‌های صنعتی رایج است و از مزایایی از قبیل محدودیت گذرا، شناسایی آسان، قوس الکتریکی شدید و خسارات آنی محدود برخوردار است.

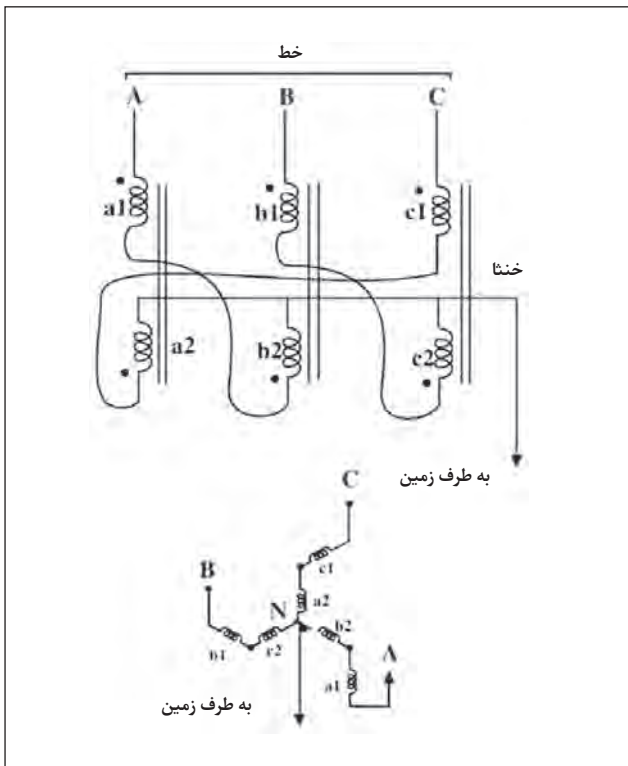
نقطه زمین کردن

در بیشتر سیستم‌های زمین کردن، نقطه خنثای یک منبع (ژنراتور یا ترانسفورماتور) به زمین وصل می‌شود. این وضعیت باعث حداقل پتانسیل ترمینال‌های زنده (برق‌دار) نسبت به زمین می‌شود.

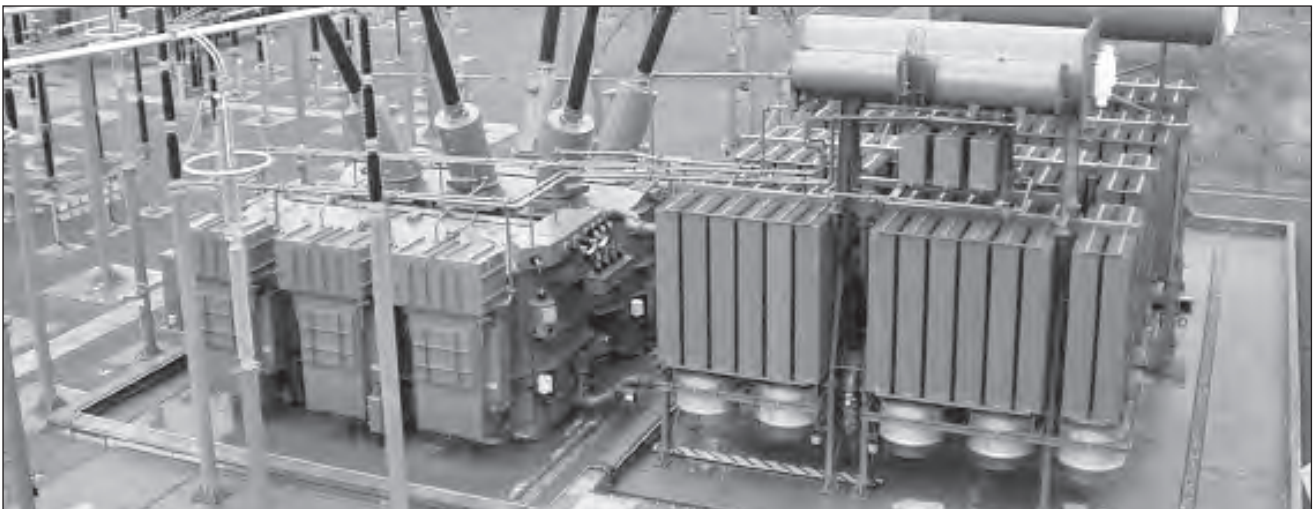
در مورد ژنراتورها، با اتصال ستاره، نقطه خنثا به زمین متصل می‌شود. با وجود این، در مورد پست‌های فرعی ترانسفورماتور، یک خنثا همیشه برای اتصال مثلث سیم‌پیچ قابل دسترس نیست. در چنین مواردی، کسب یک خنثای مجازی با کمک ترانسفورماتور زمین کردن ضروری می‌باشد.

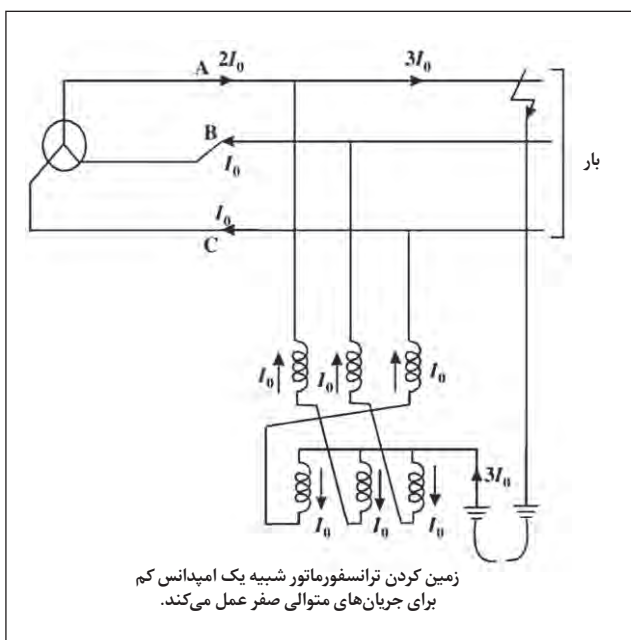
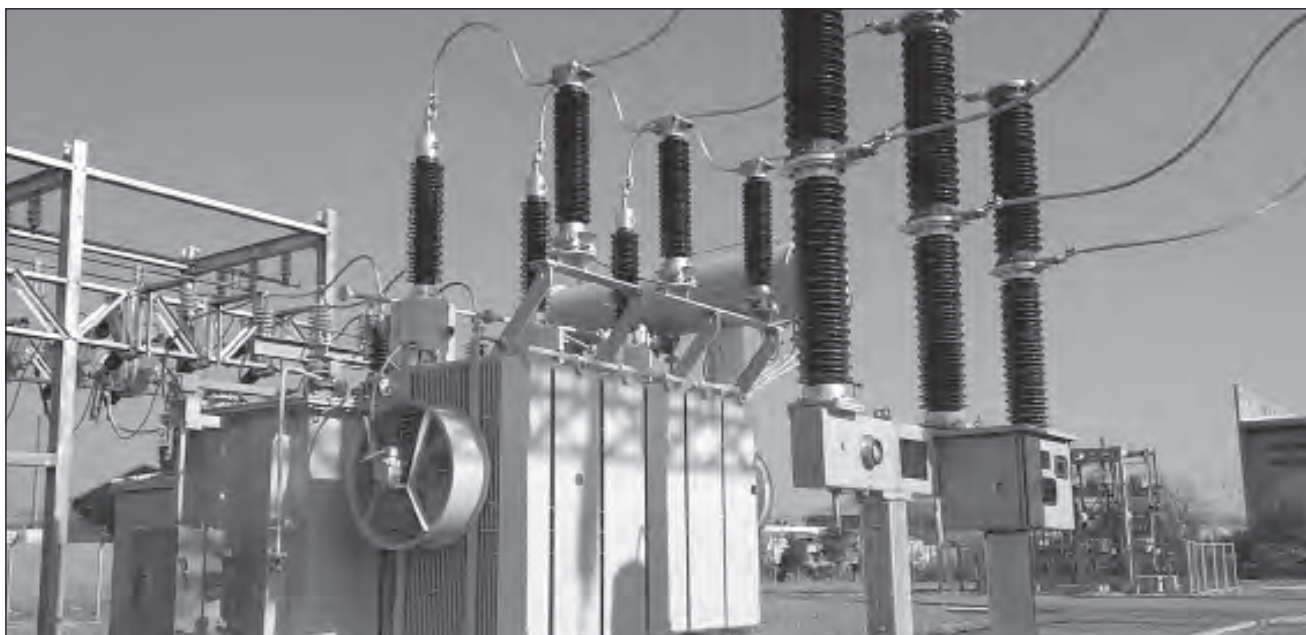
ترانسفورماتورهای زمین کردن معمولاً اتصال زیگزاگ بدون سیم‌پیچ ثانویه و ترانسفورماتور ستاره - مثلث دارند. شکل (7) یک ترانسفورماتور زمین کردن با اتصال زیگزاگ را نشان می‌دهد.

ترمینال‌های سیم‌پیچ اولیه ترانسفورماتور به سیستم وصل می‌شوند که باید زمین شوند. نقطه خنثای ترانسفورماتور به طور مستقیم یا از طریق یک امپدانس زمین می‌شود که به نوع زمین کردن بستگی دارد. تحت شرایط عادی، ترانسفورماتور مثلث یک ترانسفورماتور عادی با ثانویه بدون بار عمل می‌کند و یک جریان مغناطیسی کوچک را از سیستم می‌کشد. امپدانس ترانسفورماتور



شکل (7): ترانسفورماتور زمین کردن با اتصال زیگزاگ





شکل (۸): رفتار ترانسفورماتور با اتصال زیگزاگی در زمان خطای زمین

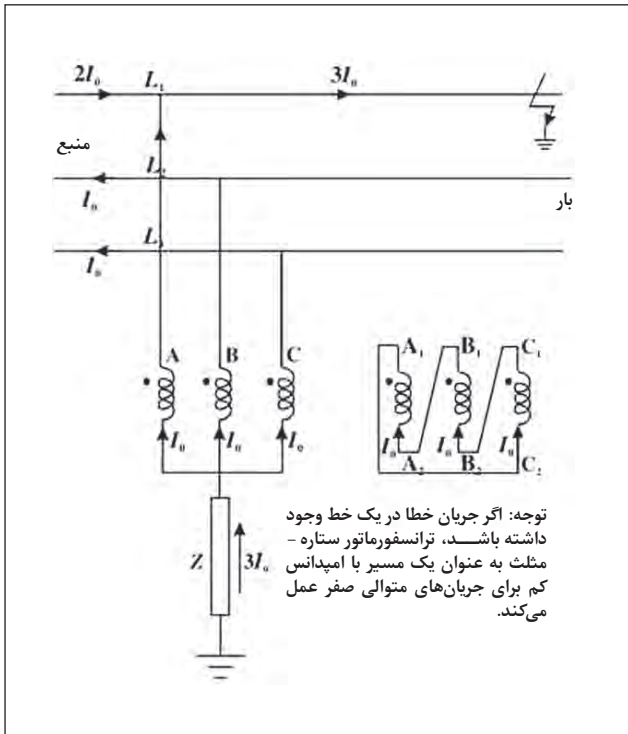
نسبت به جریان‌های خطای زمین بسیار کوچک است. وقتی یکی از خطوط باعث خطای زمین شود، جریان فقط توسط امپدانس زمین کردن محدود می‌شود. از این رو، این سیستم به طور مجازی همانند هر سیستمی با خنثای منبع زمین شده رفتار می‌کند.

شکل (۸) این رفتار را نشان می‌دهد جریان خطای زمین در خط خطا در سه قسمت مساوی تقسیم شده و در هر یک از سیم‌پیچ‌های فازی ترانسفورماتور جاری می‌شود.

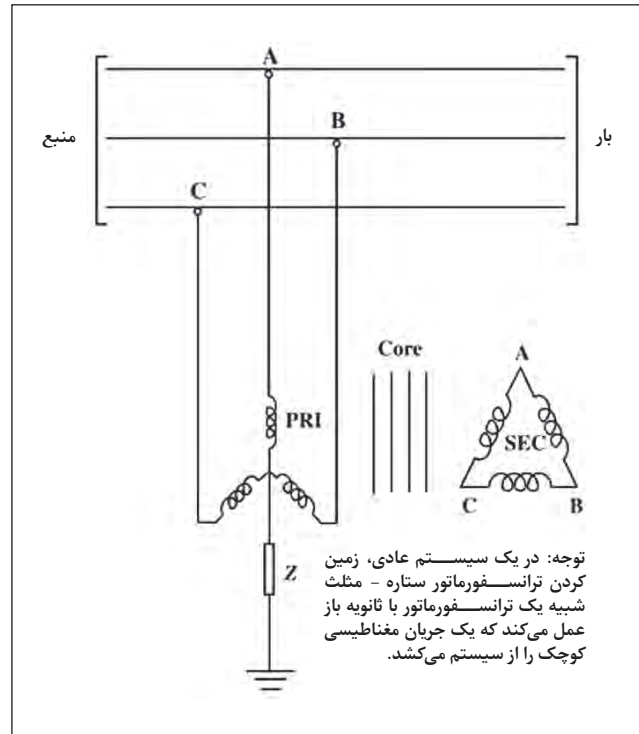
نوع دیگر زمین کردن ترانسفورماتور، ترانسفورماتور با اتصال ستاره-مثلث است. ترمینال‌های سیم‌پیچ اولیه ترانسفورماتور به سیستم متصل می‌شود که باید زمین شود. خنثای اولیه به زمین متصل شده و اتصال مثلث ثانویه به صورت باز باقی می‌ماند و یا به یک سیستم سه فاز سه سیمه متصل می‌شود (شکل ۹).

این نوع ترانسفورماتور یک مسیر با امپدانس کم را برای جریان‌های متوالی صفر فراهم می‌کند که به واسطه یک مسیر چرخشی از سوی پیچ ثانویه مثلث است. این وضعیت جریان خطای زمین را قادر می‌سازد از طریق سیم‌پیچ اولیه و امپدانس کم به زمین متصل شود (شکل ۱۰).

استاندارد انگلیسی BS:7671:2000 موضوع زمین کردن تاسیسات با ولتاژ



شکل (10): رفتار زمین‌کردن ترانسفورماتور ستاره - مثلث در زمین خط‌های زمین



شکل (9): زمین‌کردن ترانسفورماتور ستاره - مثلث

ترانسفورماتورها از یکدیگر مجزا شده‌اند، زمین کردن خنثا برای هر سیستم ضروری است. زمین کردن بر اساس اصول فوق‌الذکر و ویژگی‌های هر سیستم است. زمین کردن خنثای سیستم‌های الکتریکی با تجهیزات متحرک و ترانسفورماتورهای خاص خود با پیچیدگی‌های بیشتری همراه است که از حیطة این کتاب خارج است.

خلاصه

در این مقاله، مادر مورد انواع زمین‌کردن سیستم‌های الکتریکی و ملاحظات حاکم بر انتخاب نوع زمین‌کردن بحث کردیم. دیدیم که چگونه یک نقطه خنثای مجازی می‌تواند از طریق وسایل غیرمستقیم و زمین‌کردن ترانسفورماتور ایجاد شود. انواع سیستم تغذیه بر اساس روش‌های سیم‌کشی خنثا بررسی شدند.

کم را به تفصیل مورد بحث قرار می‌دهد و روشی را برای طبقه‌بندی سیستم‌ها بر اساس نوع زمین‌کردن و روش زمین‌کردن تاسیسات مصرف‌کننده ارائه کرده است. همچنین این استاندارد معیارهای مقایسه‌ای را برای انواع سیستم‌ها و کاربردهای خاص فراهم می‌کند (ضمیمه A).

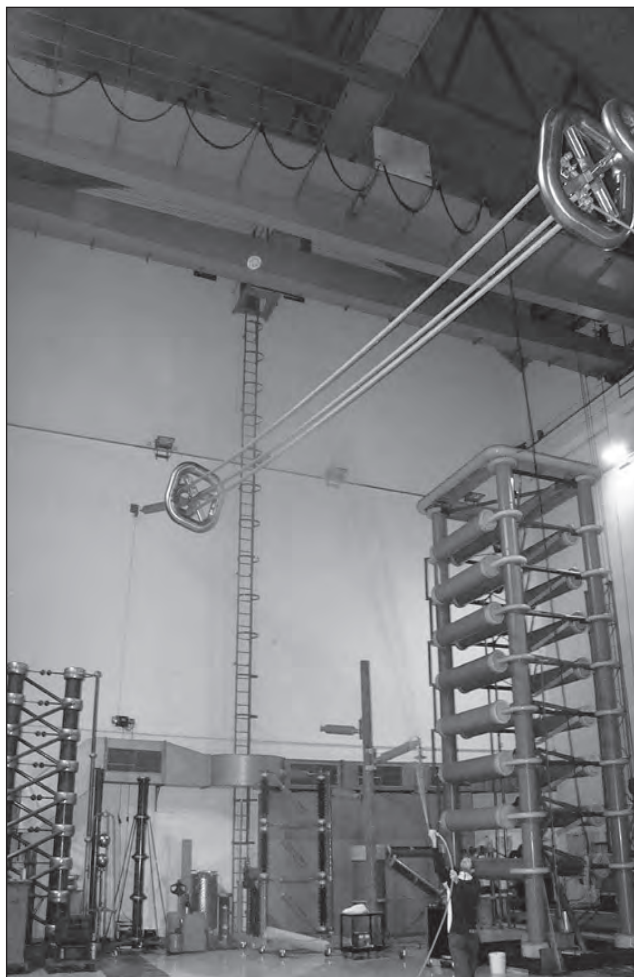
چالش‌های دیگر

در بحث‌های فوق، ما به سیستم‌های تک‌منبع پرداختیم. با وجود این، وقتی بیش از یک منبع وجود دارد (از قبیل چند ژنراتور یا ترکیبی از ژنراتور و ترانسفورماتور)، زمین‌کردن خنثاها دچار چالش می‌شود. اصول یکسان است؛ یعنی نیاز برای محدود کردن جریان خطا به مقادیر قابل‌شناسایی و ایمن و جلوگیری از افزایش ولتاژ گذرا در زمان خطای جریان. در صورت سیستم‌های توزیع توان با ولتاژهای مختلف که توسط

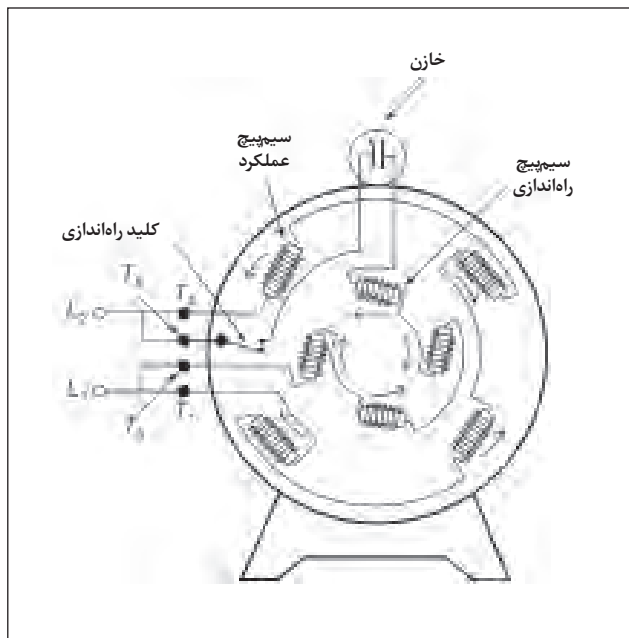
ساختار موتورهای الکتریکی

نوشته: پال روزنبرگ
ترجمه: مهندس محمدحسین دهقان

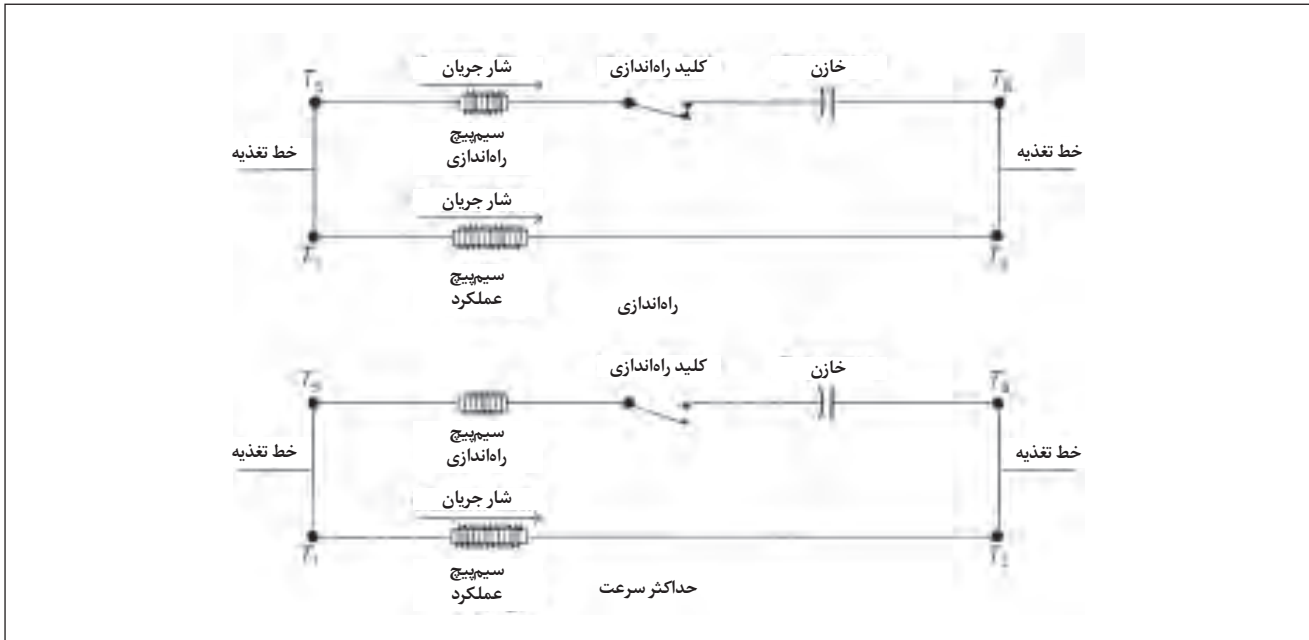
قسمت اول



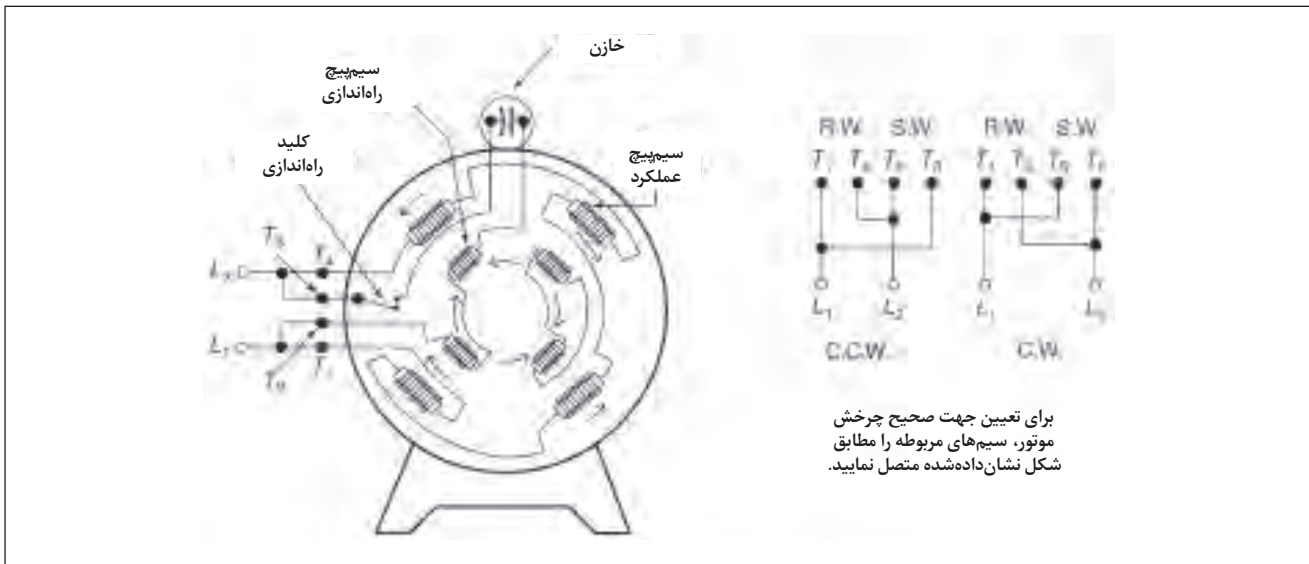
موتورهای استارت خازنی



عملکرد موتورهای استارت خازنی

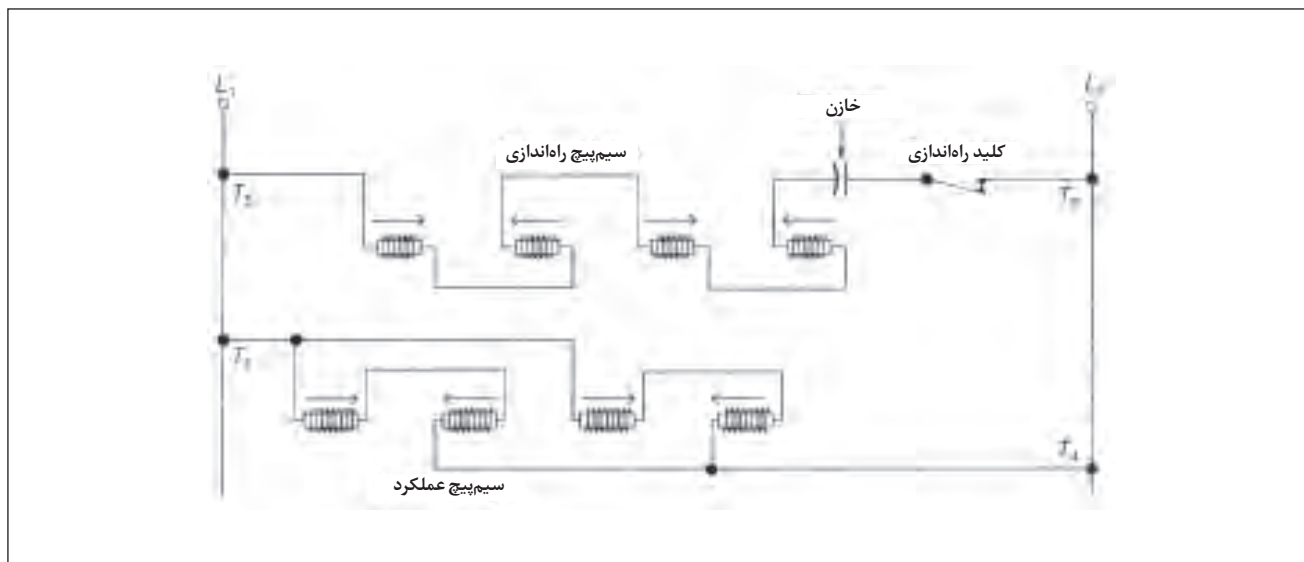


موتورهای استارت خازنی چهار قطبی

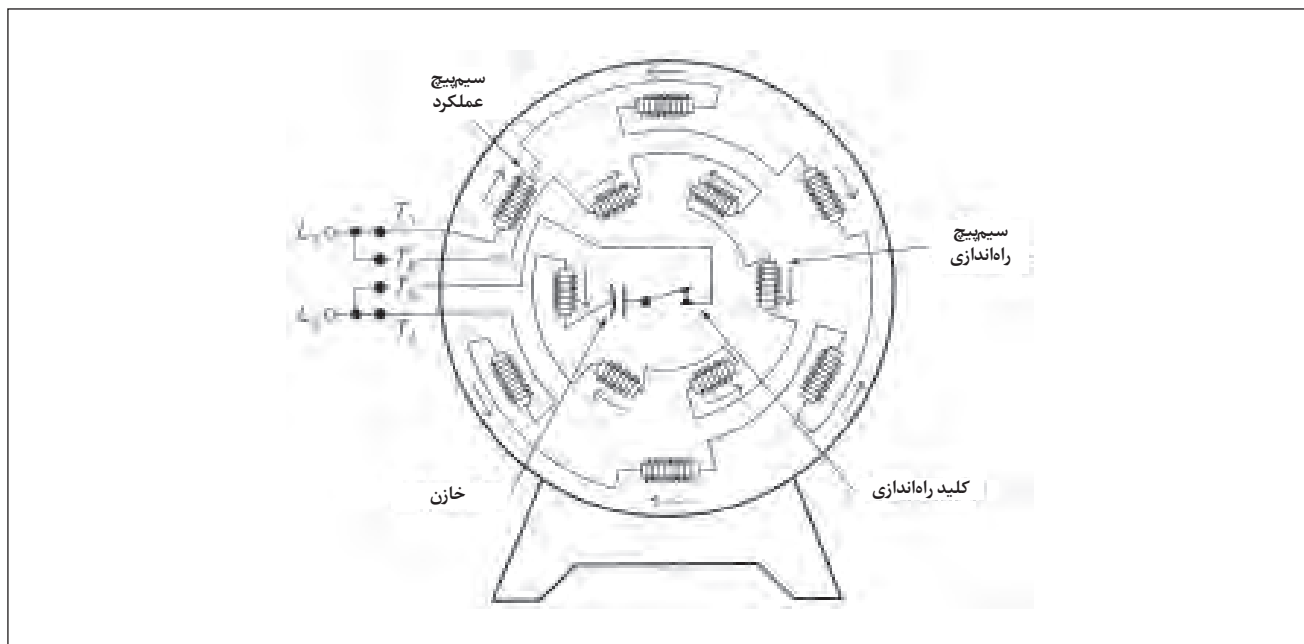


برای تعیین جهت صحیح چرخش موتور، سیم‌های مربوطه را مطابق شکل نشان داده شده متصل نمایید.

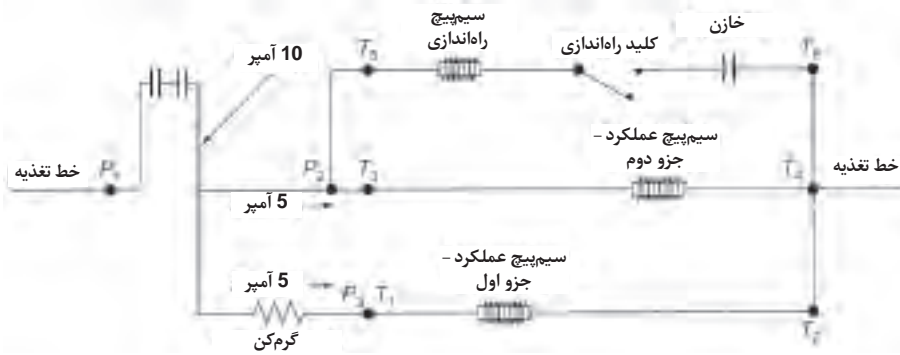
موتورهای استارت خازنی چهار قطبی دومداری



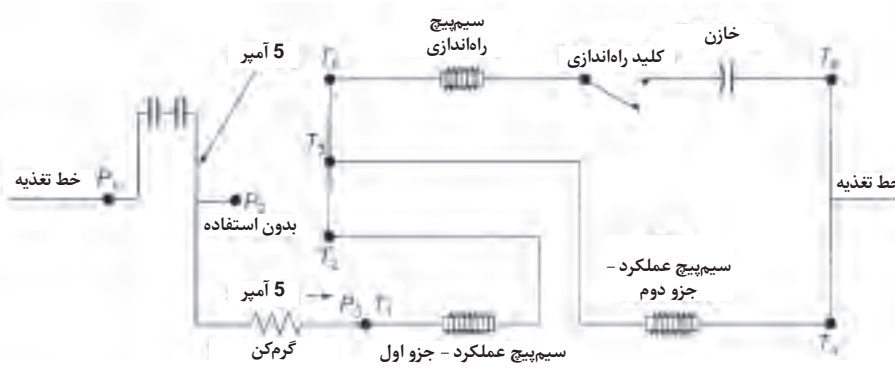
موتورهای استارت خازنی شش قطبی



موتورهای دوولتاژی



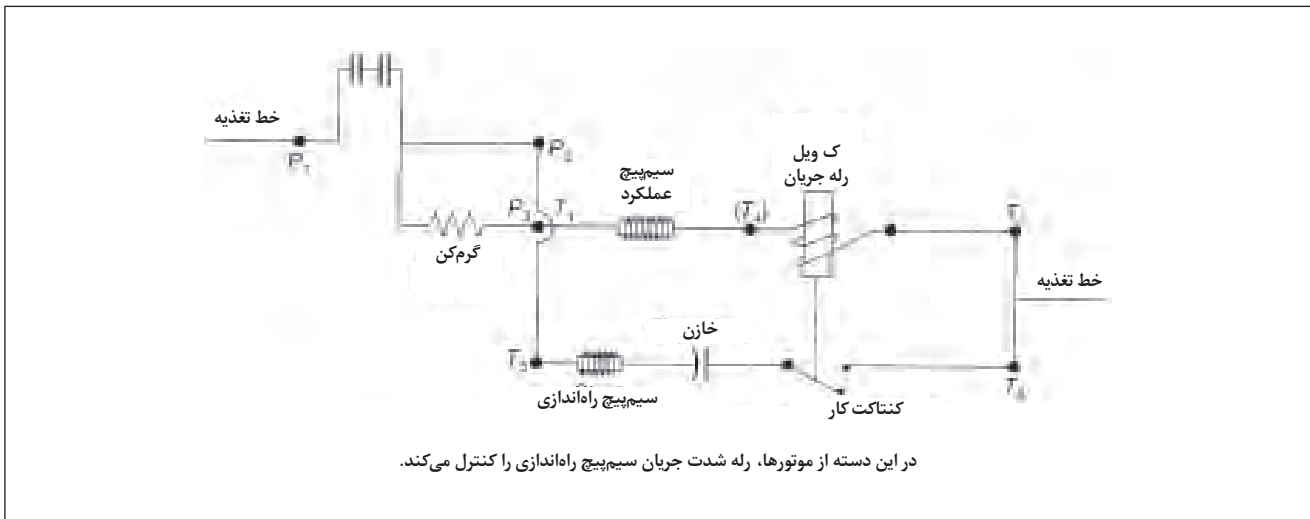
ولتاژ پایین



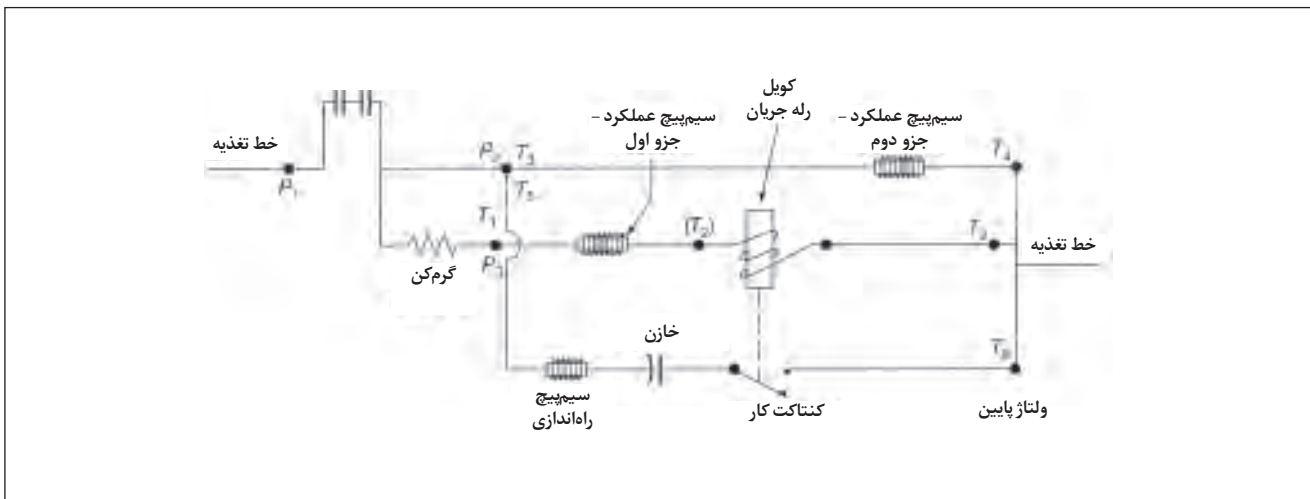
ولتاژ بالا



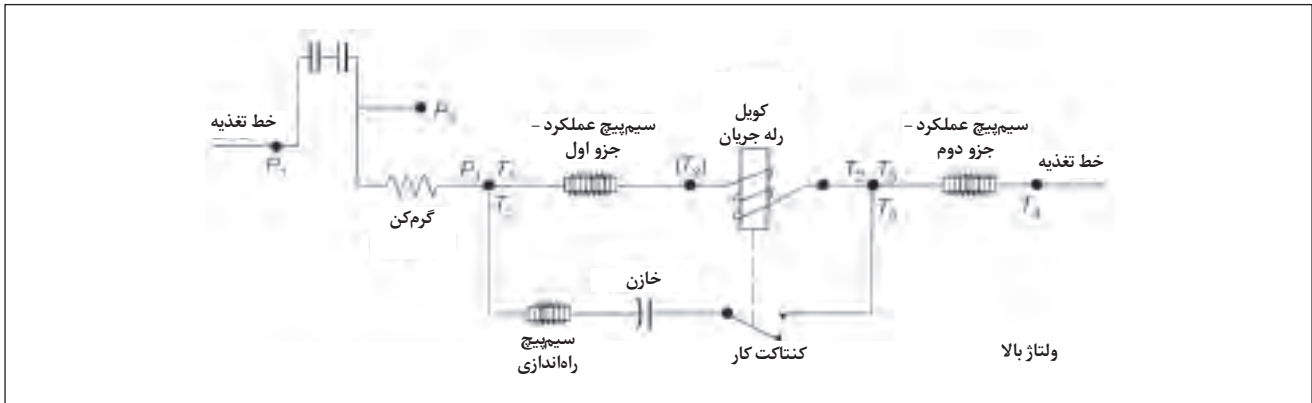
موتورهای استارت خازنی تک‌ولتاژی



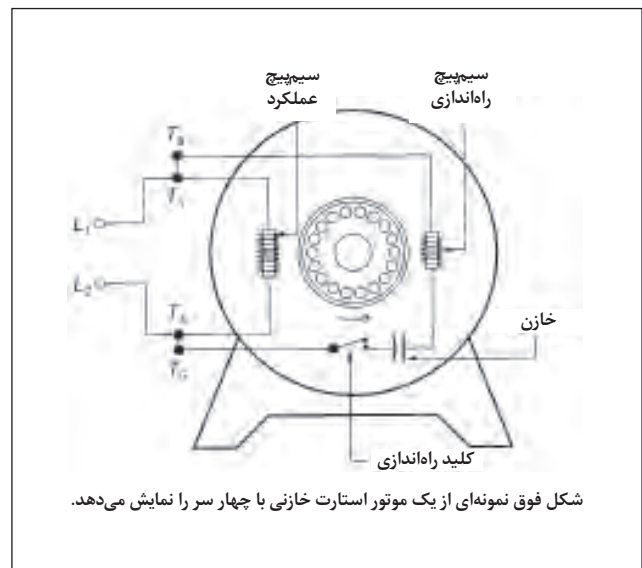
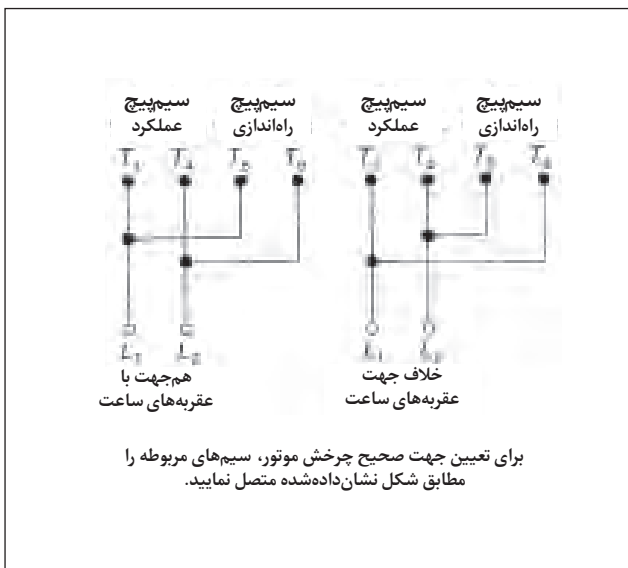
موتورهای استارت خازنی دوولتاژی



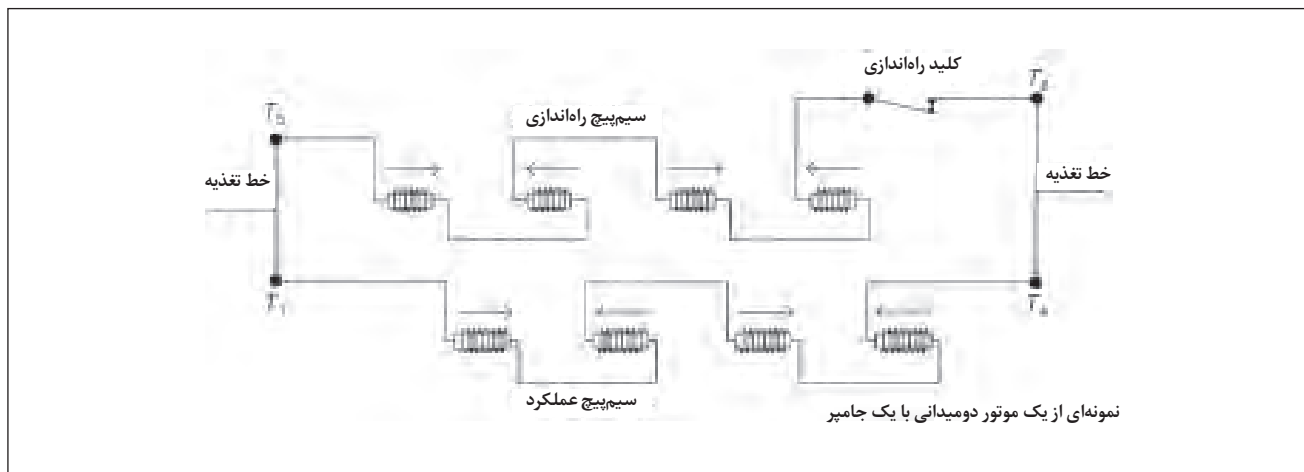
موتورهای استارت خازنی دوولتاژی



موتورهای تک فاز معکوس کننده

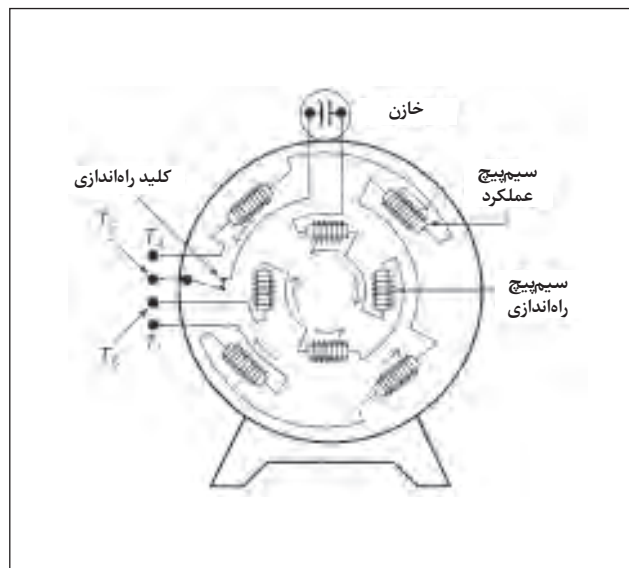
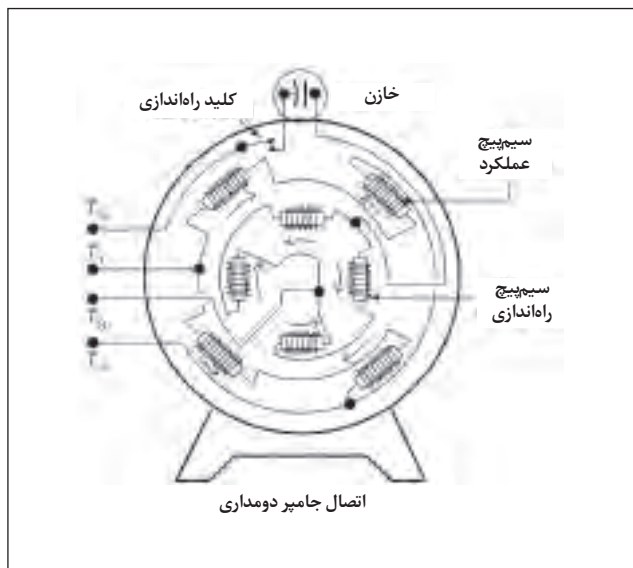


جامپرها

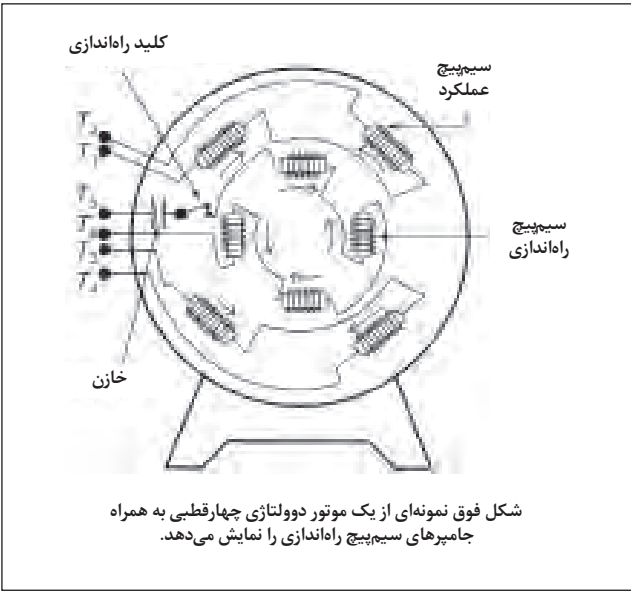


اتصال جامپر یک مداری

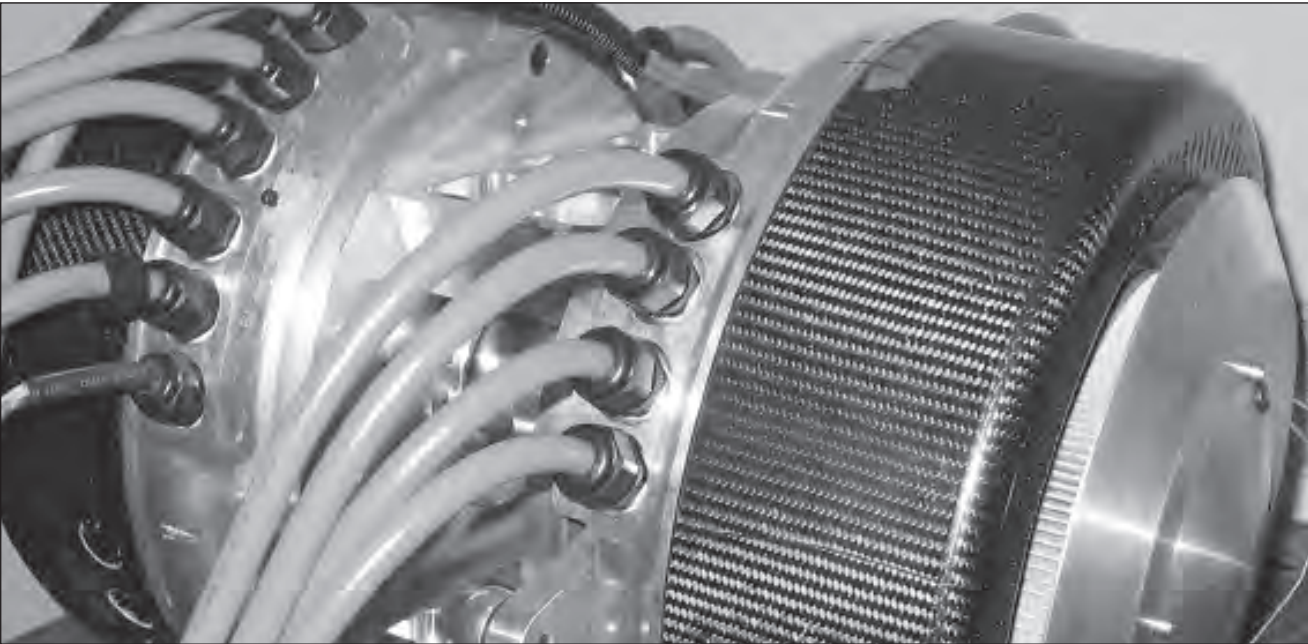
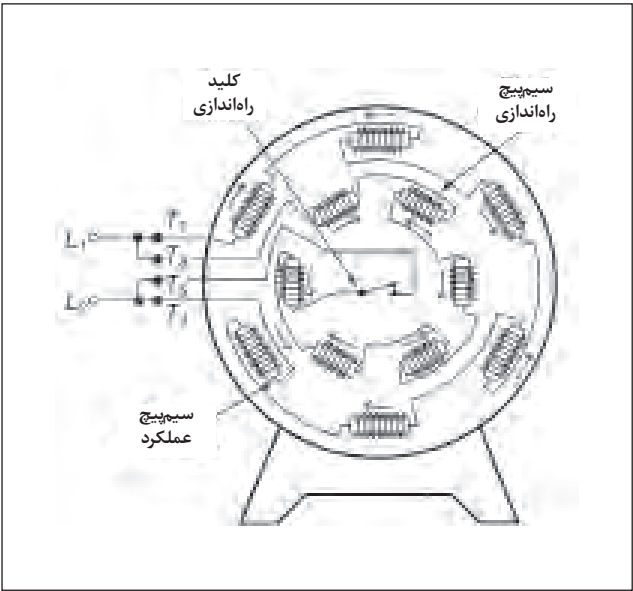
جامپرها (ادامه)



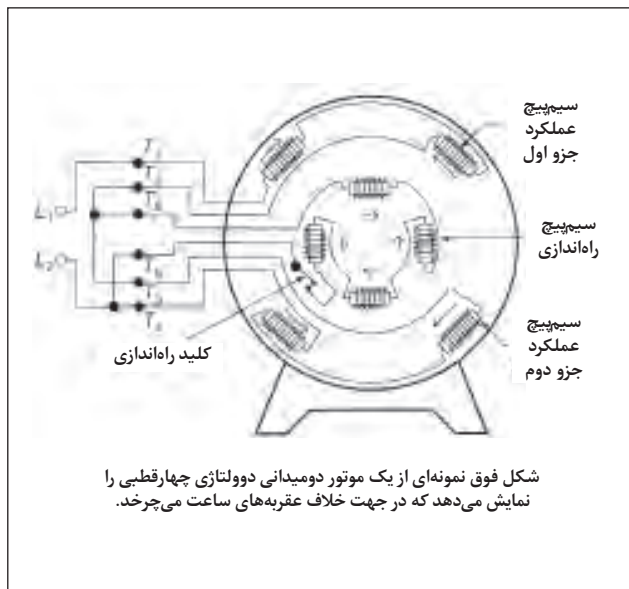
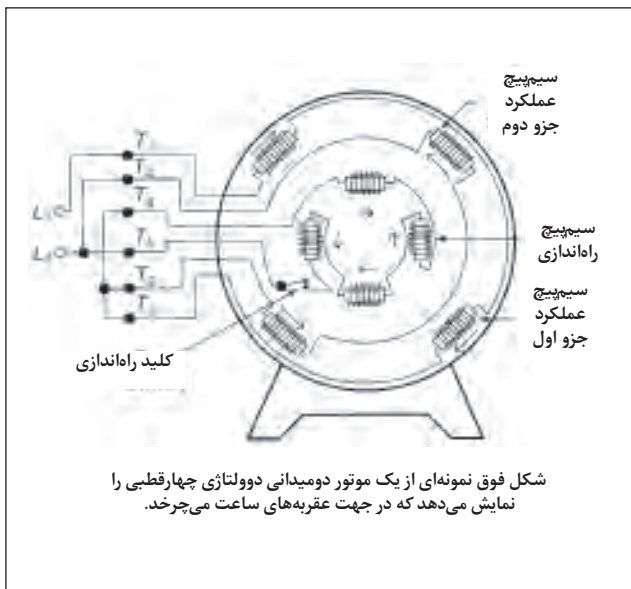
جامپرها (ادامه)



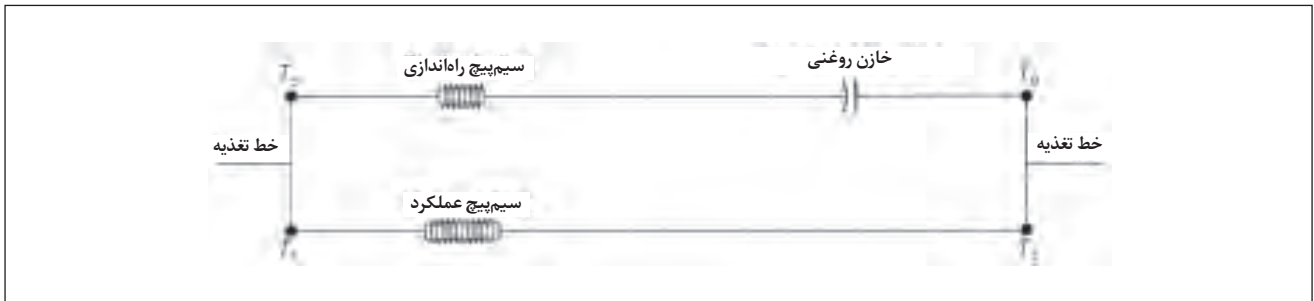
موتور شش قطبی



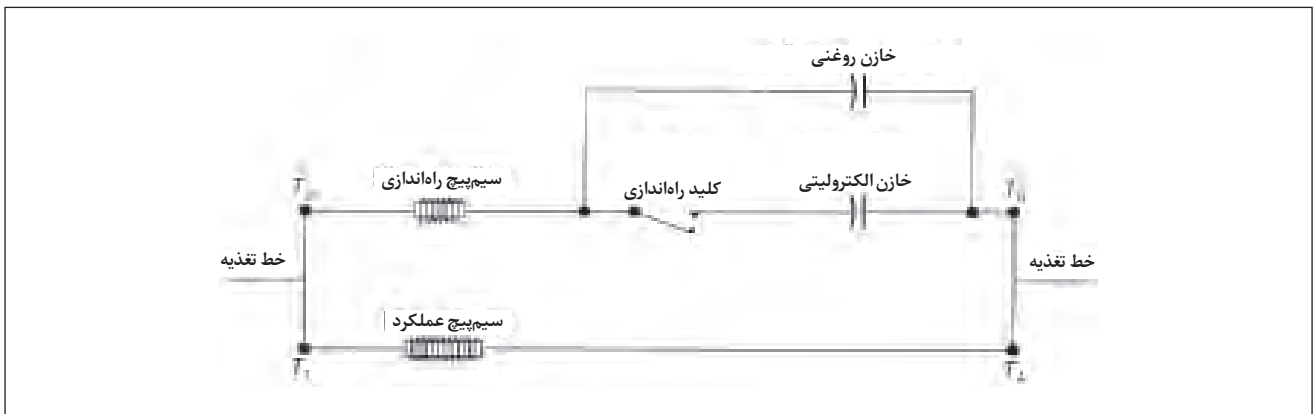
موتورهای دومیدانی معکوس کننده



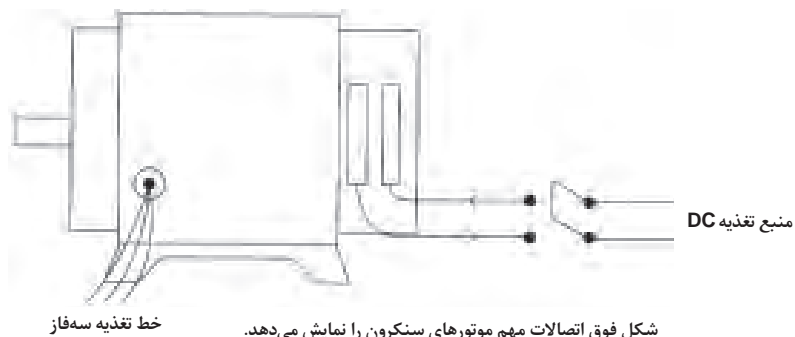
موتورهای خازنی دو میدان دائمی



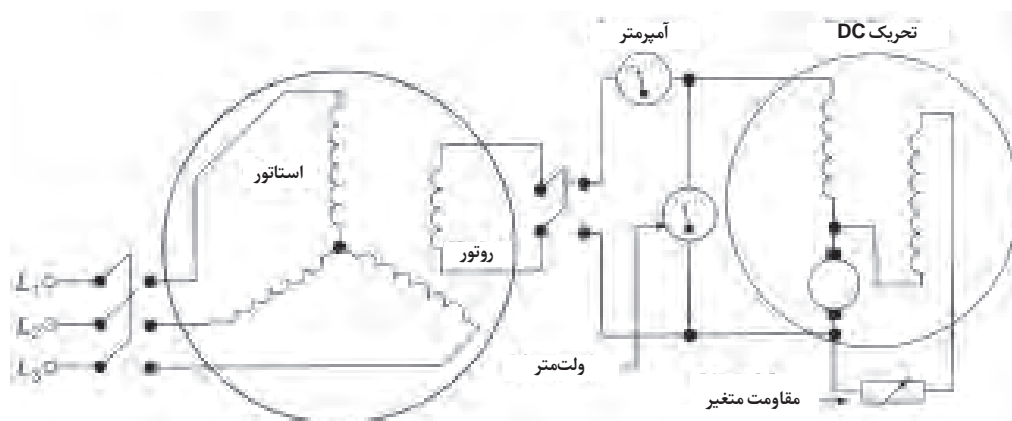
موتورهای خازنی دو مقداری



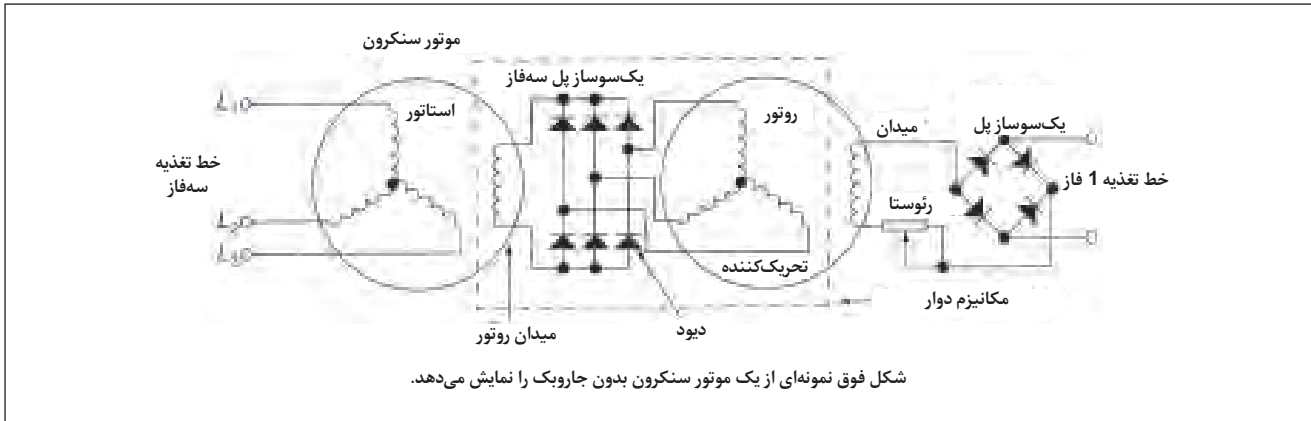
موتورهای سنکرون



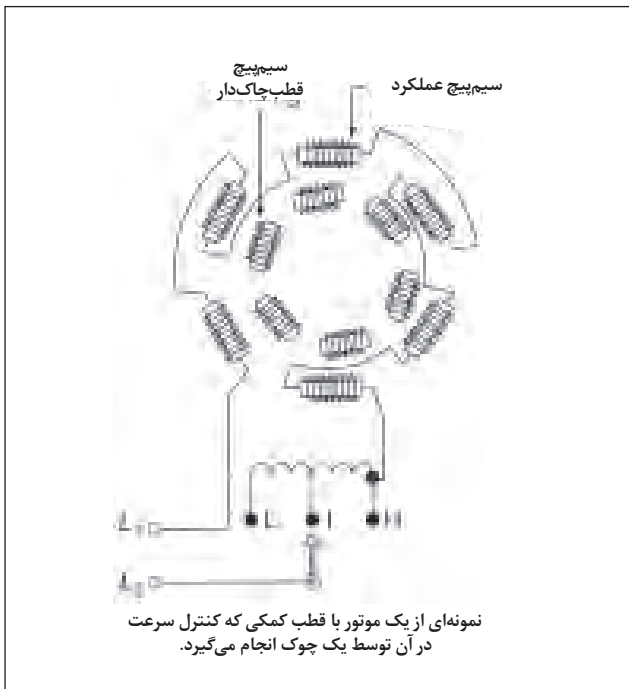
موتورهای سنکرون (ادامه)

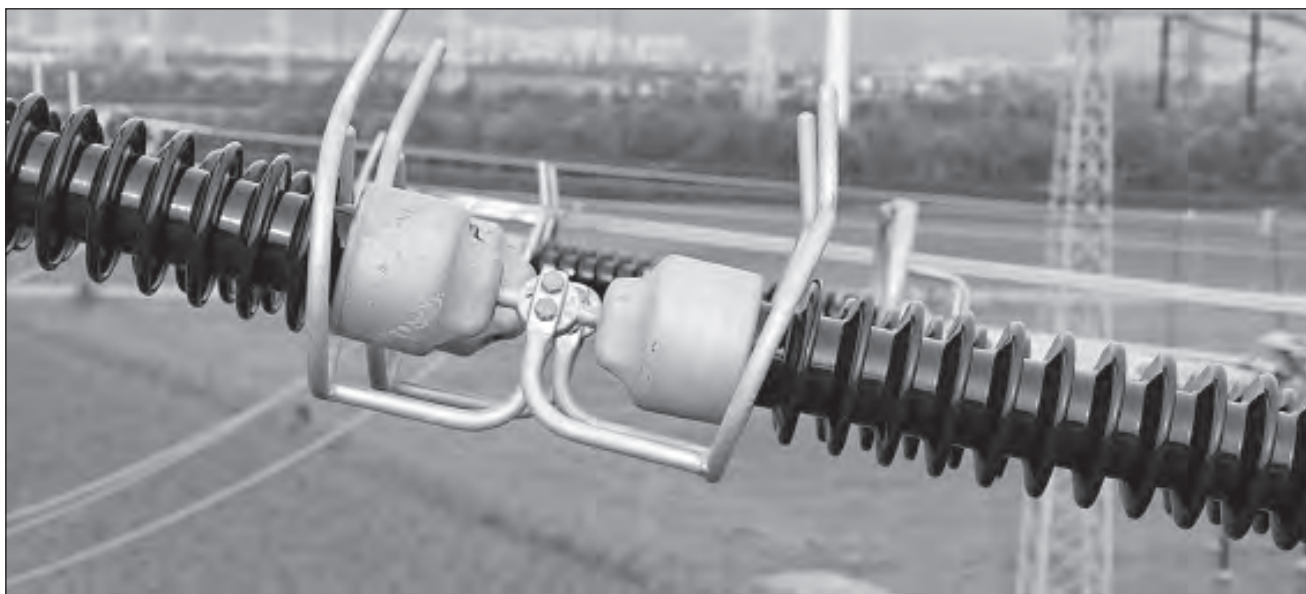


موتورهای سنکرون (ادامه)

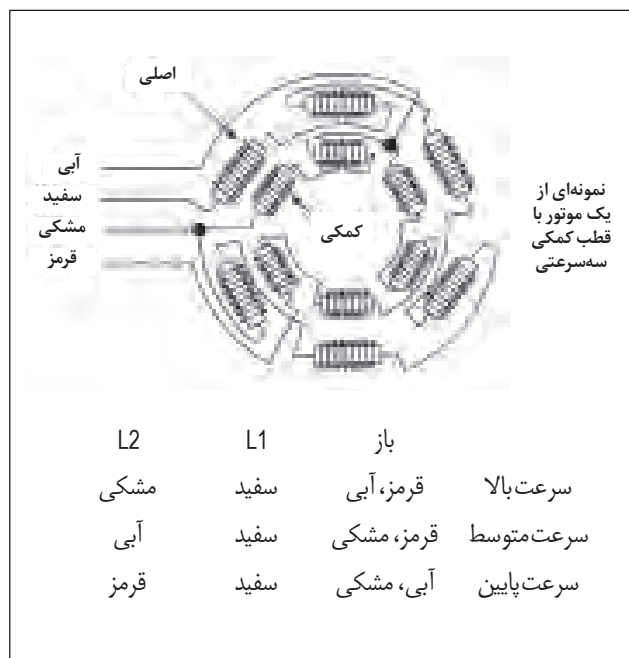
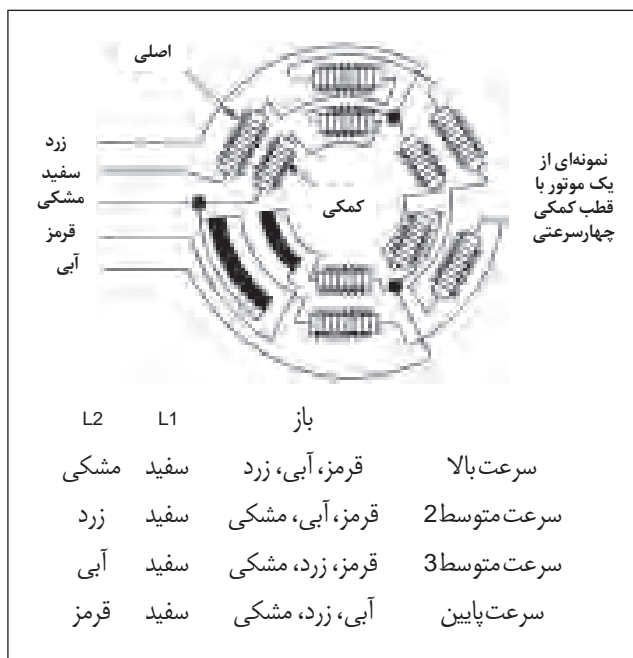


موتورهای قطب چاک‌دار

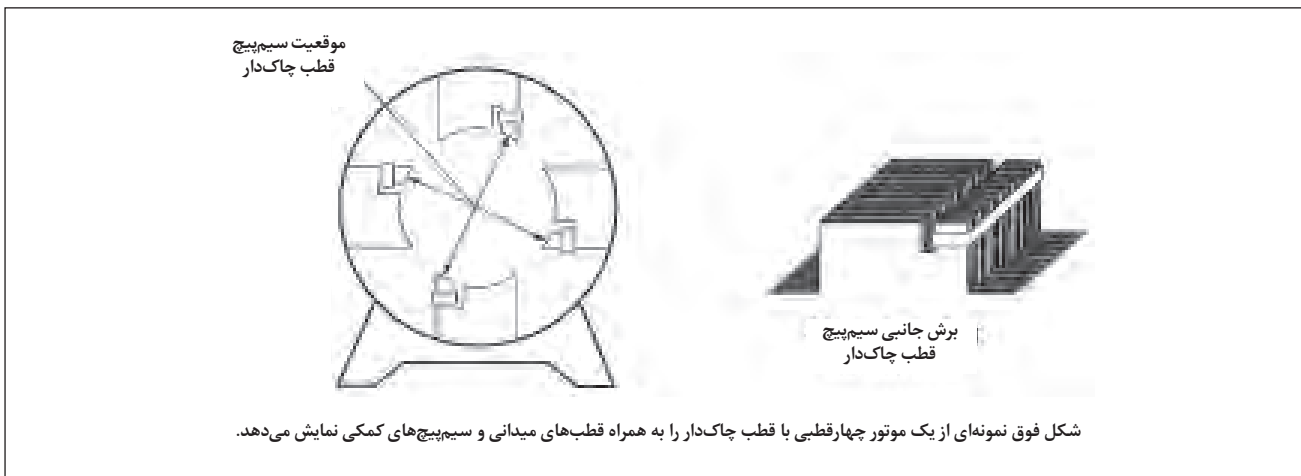




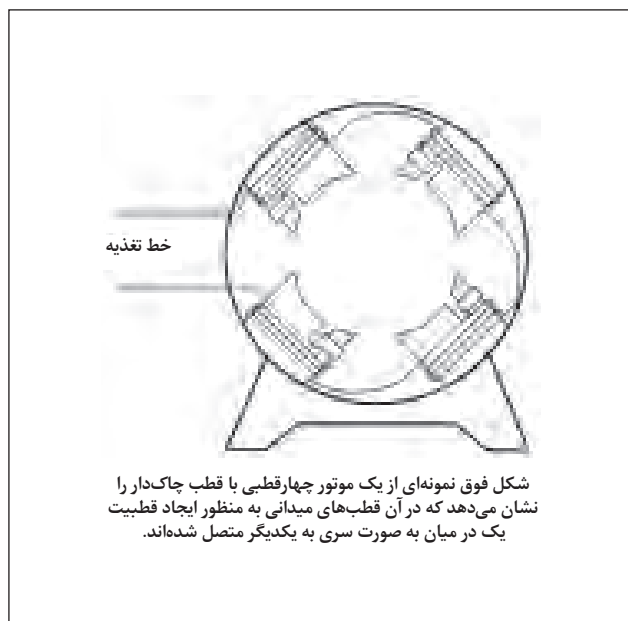
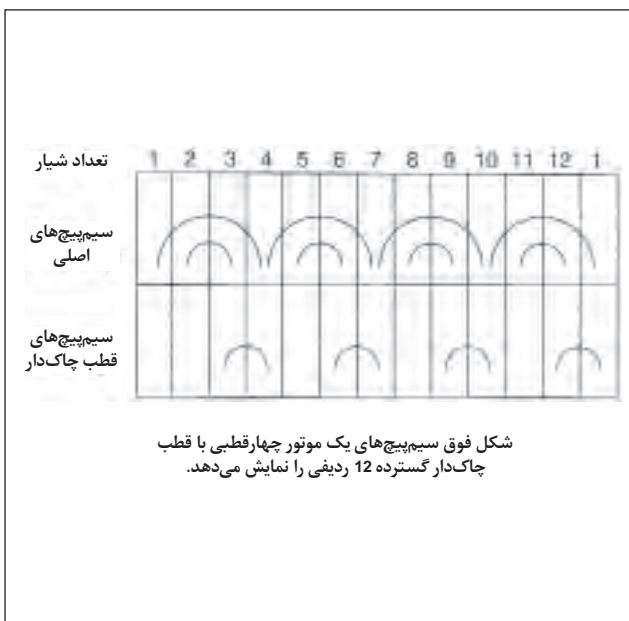
موتورهای قطب چاک دار (ادامه)



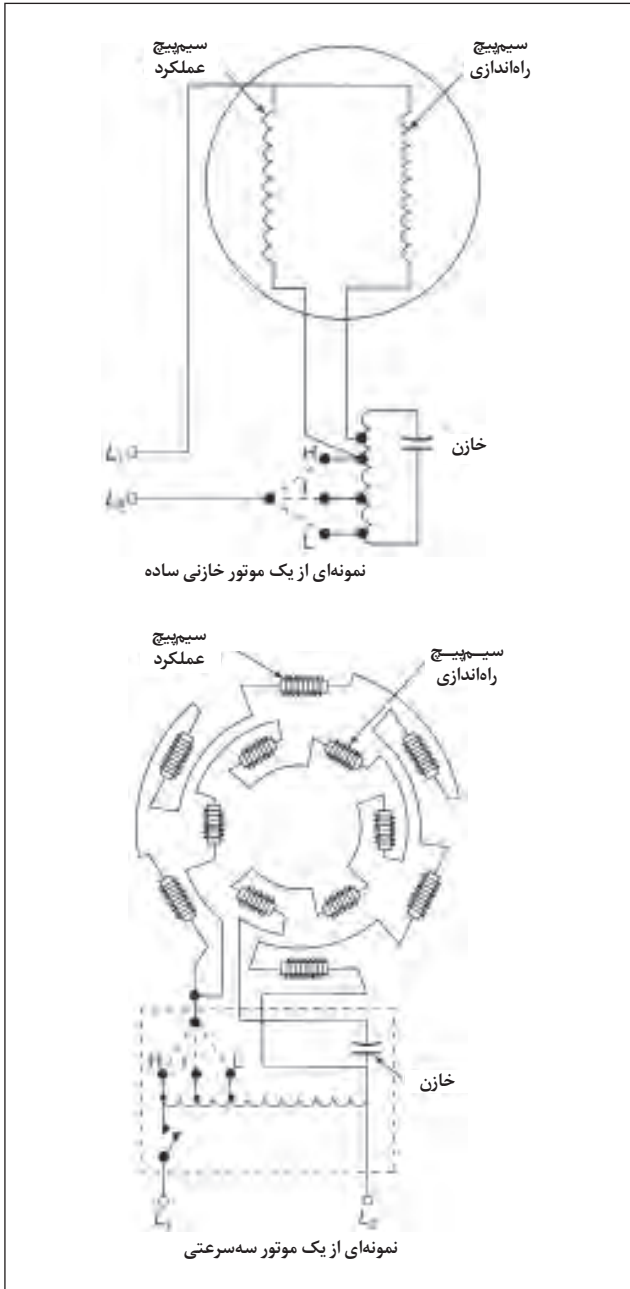
موتورهای قطب چاک‌دار (ادامه)



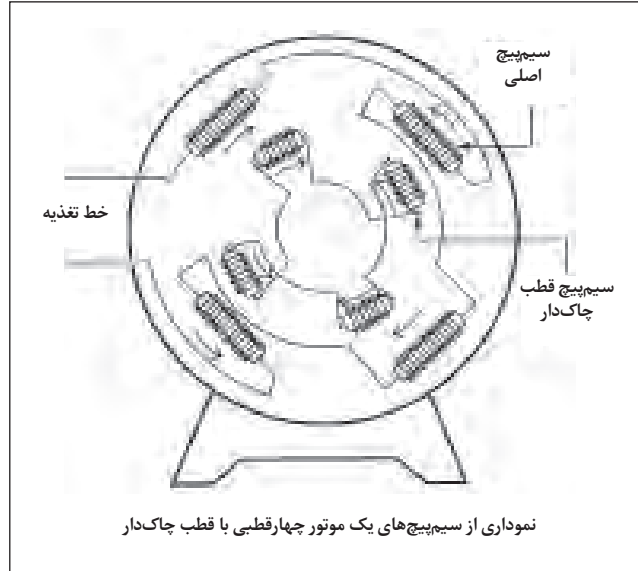
موتورهای قطب چاک‌دار (ادامه)



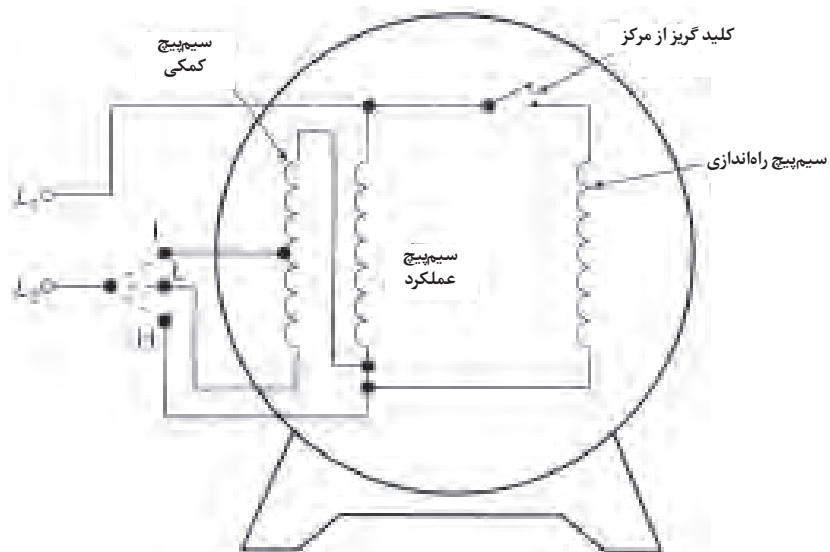
موتورهای خازنی



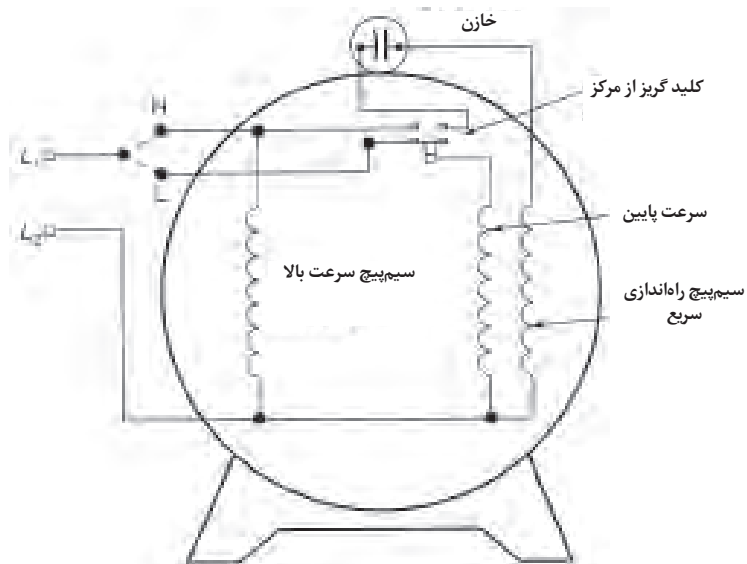
موتورهای قطب چاک‌دار (ادامه)



موتورهای تک فاز چندسرعتی

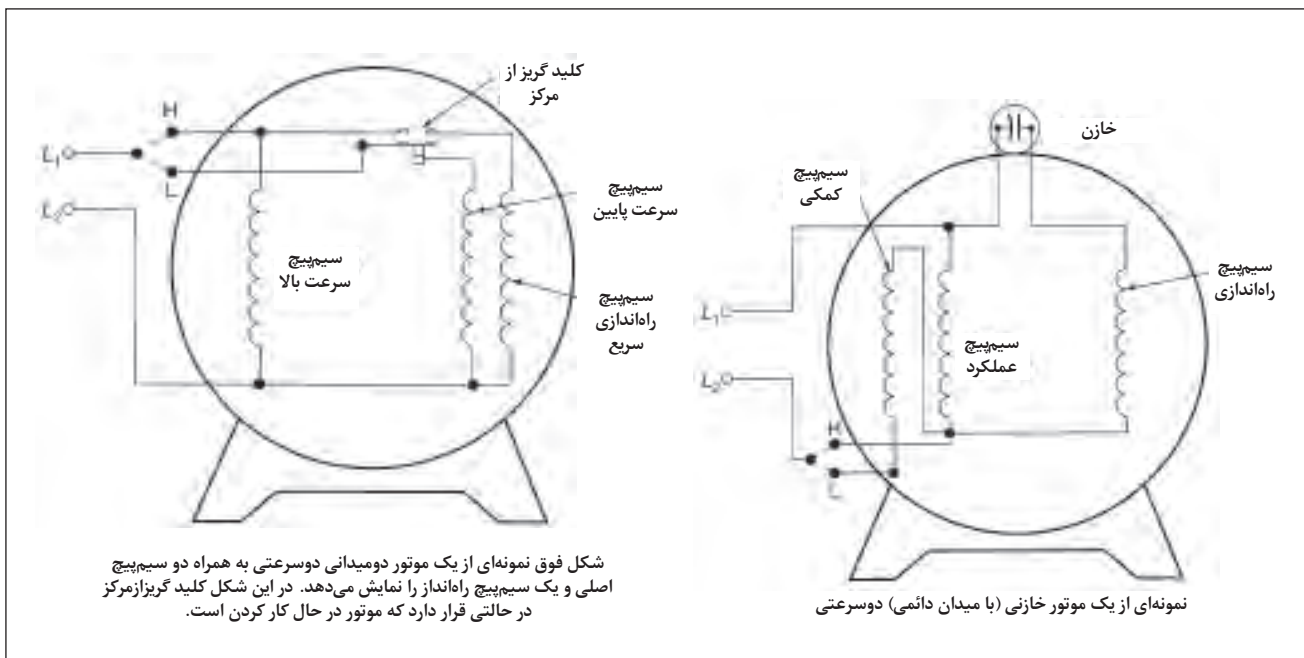


نمونه‌ای از یک موتور دومیدانی سه‌سرعتی



شکل فوق نمونه‌ای از یک موتور استارت خازنی دوسرعتی را نشان می‌دهد که به کلید گریز از مرکز مجهز شده است. در این شکل کلید در وضعیتی قرار دارد که موتور در حال کار است.

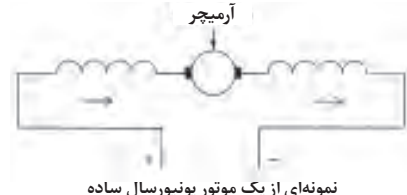
موتورهای تک‌فاز چندسرعتی



موتورهای یونیورسال



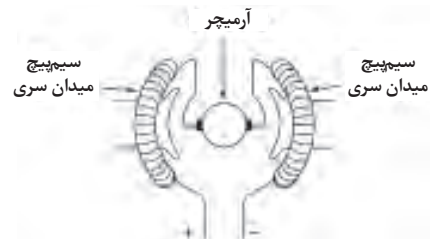
نمونه‌ای از یک موتور یونیورسال تقویت شده



نمونه‌ای از یک موتور یونیورسال ساده



نمونه‌ای از یک موتور یونیورسال که سرعت آن توسط مقاومت متغیری که به صورت سری با موتور قرار گرفته است کنترل می‌شود.

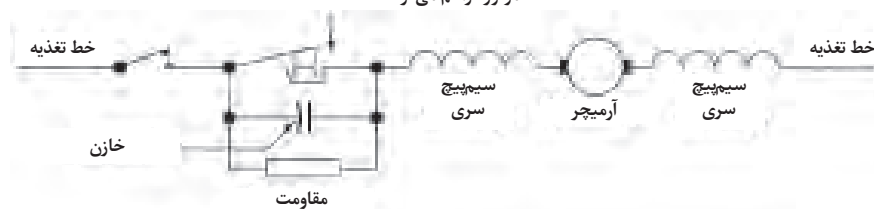


نمونه‌ای از یک موتور یونیورسال که در جهت چرخش عقربه‌های ساعت کار می‌کند.



نمونه‌ای از یک موتور یونیورسال که در خلاف جهت چرخش عقربه‌های ساعت کار می‌کند.

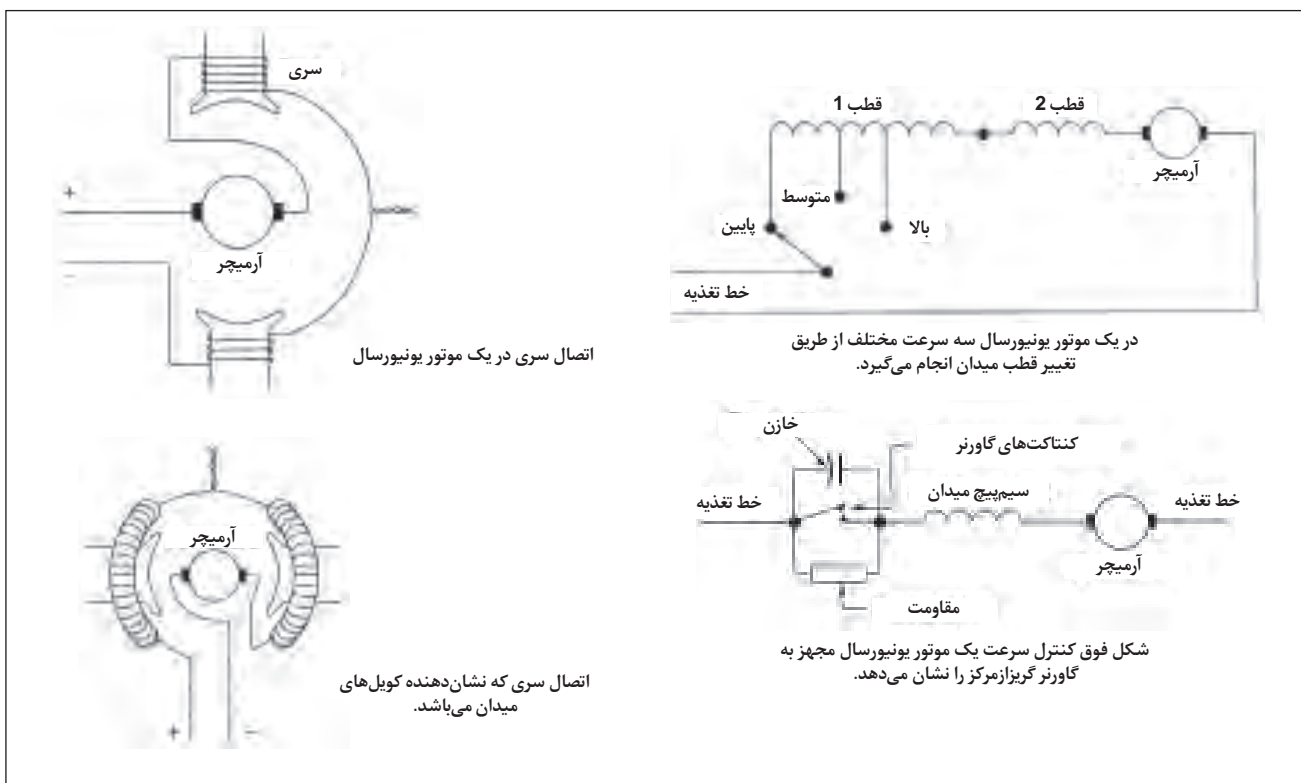
وجود فشار موجب می‌شود تا ذغال‌ها از یکدیگر جدا شده و شدت جریان عبوری از موتور تغییر کند و به این ترتیب امکان تغییر سرعت موتور فراهم می‌گردد.



شکل فوق روش کنترل سرعت موتورهای یونیورسال را از طریق تغییر در مقاومت تماسی بین ذغال‌ها را نمایش می‌دهد.



موتورهای یونیورسال (ادامه)



ادامه دارد...



ARIAN . ABHAR

Wire & Cable Co

آریون ابهر

تولید کننده انواع سیم و کابل برق ، مخابراتی و تخصصی



تهران ، لاله زارنو ، نرسیده به
خیابان انقلاب ، کوچه گل پرور ، پلاک ۱۴
طبقه اول ، واحد ۱
تلفن : ۱۵ - ۶۶ ۷۵ ۵۹ ۱۱
فکس : ۶۶ ۷۵ ۵۸ ۸۳
www.arianabhar.com
Email : Commerce@arianabharcable.com