

نگهداری و تعمیر تایرها



هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود که بتواند:

- ۱- اهمیت سرویس و نگهداری تایرها را شرح دهد.
- ۲- مخاطرات کارهای نگهداری و تعمیر لاستیک‌ها را بیان کند.
- ۳- تعمیرات مربوط به ترکیبگی لاستیک‌ها را به صورت تصویری شرح دهد.

نگهداری و تعمیر تایرها

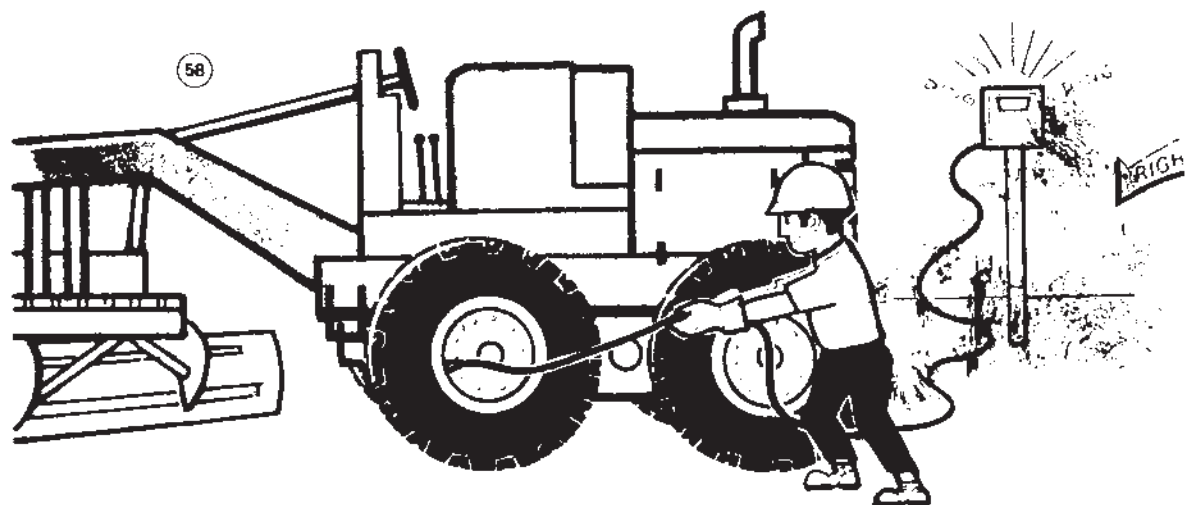
را مشکل‌تر می‌کند و در صورت ترکیدن با انفجار لاستیک، اگر فردی در اطراف آن باشد، مخاطرات جدی برایش به وجود خواهد آمد. هم‌چنین تعمیرات لاستیک، نیازمند تجهیزات خاصی است که فقط در تعمیرگاه‌ها وجود دارد، از این‌رو بازرسی به‌موقع تایرها بسیار مهم است. در این زمینه باید توجه داشت که فشار توصیه شده در مورد اندازه‌های مختلف تایر، باید رعایت شود و باد کردن تایرها، باید از فاصله‌ی دور و با لوله‌های مخصوص استفاده شود تا مجبور نشویم در جلوی تایر قرار بگیریم.

اهمیت سرویس و نگهداری تایرها

کلیه‌ی ماشین‌آلات چرخ لاستیکی، نظیر لودر، کامیون و غیره مجهز به تایرهایی هستند که تمام وزن ماشین بر روی آن‌ها است و در تماس مستقیم با زمین قرار دارند. موضوع نگهداری و تعمیرات تایرها از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا در صورت پنچر شدن یا ترکیدن لاستیک‌ها ادامه‌ی فعالیت ماشین‌آلات مذکور با مشکل مواجه می‌شود. اساس کار و ساختمان کلی لاستیک‌های ماشین‌آلات سنگین، با اتوموبیل‌های معمولی، مشابه است تنها تفاوت عملی در ابعاد و اندازه‌ی این تایرها است که کار تعمیرات



شکل ۱-۱۶- دستگاه ترمو پرس جهت تعمیر لاستیک‌های معیوب



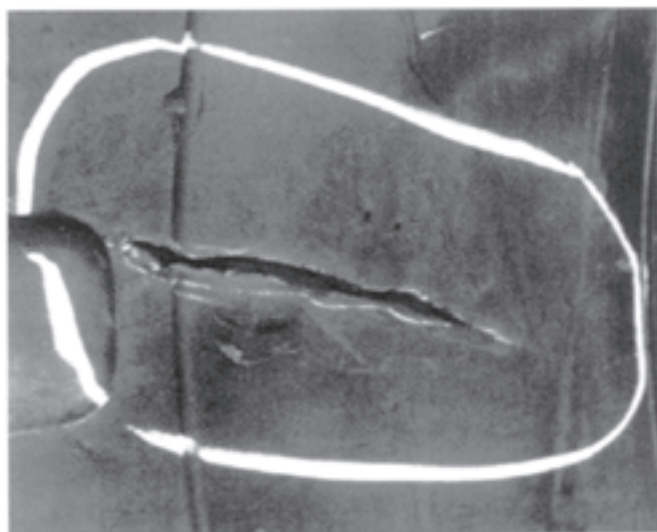
شکل ۲-۱۶- هنگام باد کردن لاستیک باید از آن فاصله گرفت.

صحيح انجام شود. هنگام بازرسی تایرها علاوه بر فشار باد لاستیک‌ها باید توجه داشته باشید که سر والو تایرها گم نشود و در صورت گم شدن، سر والو جدید بگذارید. هم‌چنین ساییدگی غیرعادی و بریدگی‌هایی را که منجر به ترکیدن لاستیک می‌شوند، کنترل کنید. ضمناً رینگ و بچه‌رینگ را بازدید کنید که معیوب نباشند.

مخاطرات کارهای نگه‌داری و تعمیر تایرها

انفجار لاستیک بسیار خطرناک‌تر از ترکیدن آن است. این انفجار ممکن است باعث پرتاب شدن لاستیک و رینگ تا فاصله‌ی ۵۰ متری یا حتی دورتر شود و نیروی حاصل از انفجار می‌تواند سبب آسیب بدنی یا مرگ افراد شود.

تنظیم و تعویض لاستیک ماشین‌آلات سنگین خطرناک است و فقط باید توسط افراد آموزش دیده، با استفاده از ابزارهای



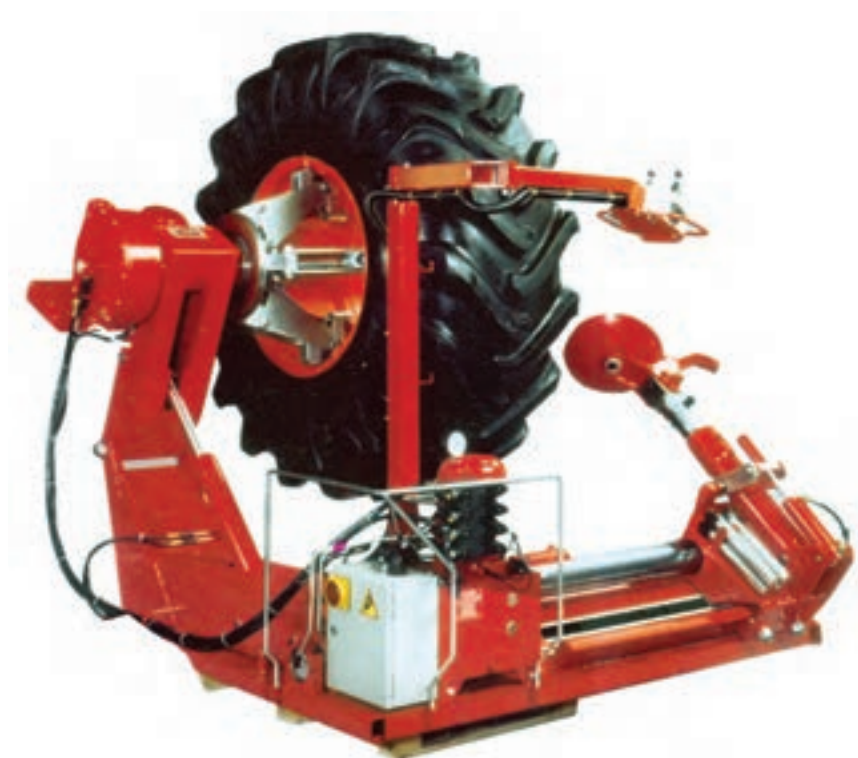
شکل ۳-۱۶- یک بریدگی خطرناک روی لاستیک

بردن پتک و یا چکش سنگین در جا انداختن قفل بچه‌رینگ باید خودداری شود، زیرا ضربه، باعث صدمه دیدن به این قطعات می‌شود. هنگام نصب رینگ و بچه‌رینگ، نباید در بالا یا کنار تایر ایستاد. اگر برای خوب جا افتادن تایر یا رینگ آن‌ها را بیش‌تر از حد معمول باد کرده باشید، باید دقت کنید که در موقع حرکت دستگاه، فشار را تا حد معمولی کم کنید.

اگر بازدید روزانه نشان دهد که باد تایر مرتباً کم می‌شود، این بهترین علامت پنچر بودن لاستیک است و باید فوراً تعمیر شود زیرا ترکیدن ناگهانی تایر می‌تواند باعث خارج شدن کنترل ماشین از دست راننده و خطرات جدی شود. تعویض تایر نیز در نوع خود کاری خطرناک است زیرا تایر، رینگ و بچه‌رینگ هرکدام عامل تولید کننده‌ی خطر هستند و لذا باید از ابزارهای مخصوص، طبق دستور کارخانه‌ی سازنده استفاده کرد. از به کار

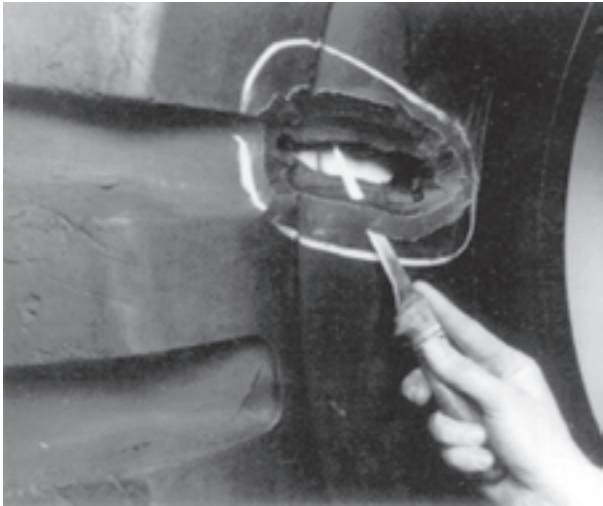


شکل ۴-۱۶- خطر بی‌توجهی به مقررات ایمنی در مورد نصب رینگ لاستیک

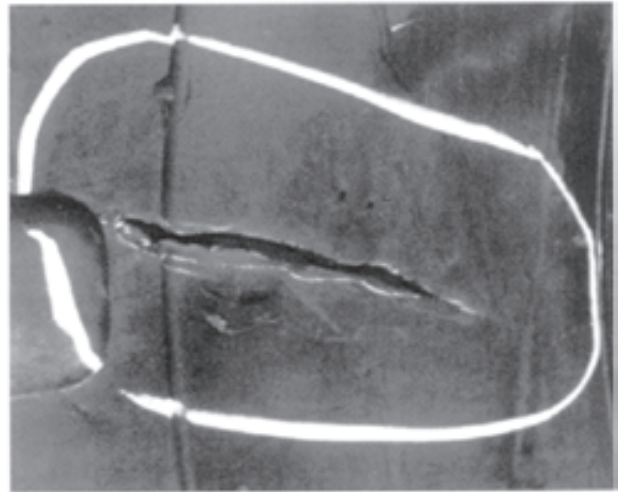


شکل ۵-۱۶- دستگاه مخصوص تعویض لاستیک نوع الکترو هیدرولیکی

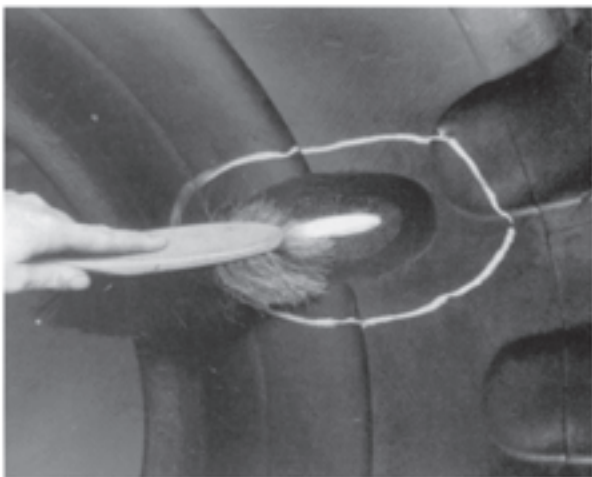
ضمن تصاویری که در ادامه می‌بینید، چگونگی انجام تعمیرات روی لاستیک کامیون و ماشین‌های سنگین مشاهده می‌شود.



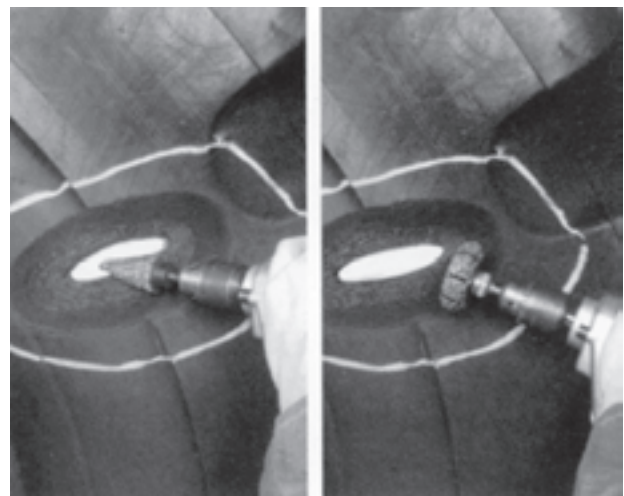
شکل ۲-۶-۱۶- ایجاد حفره در اطراف محل ترکیدگی



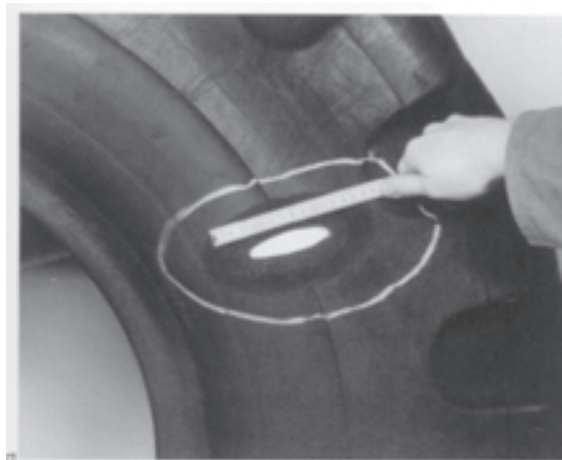
شکل ۱-۶-۱۶- مشخص کردن محدوده‌ی ترکیدگی لاستیک



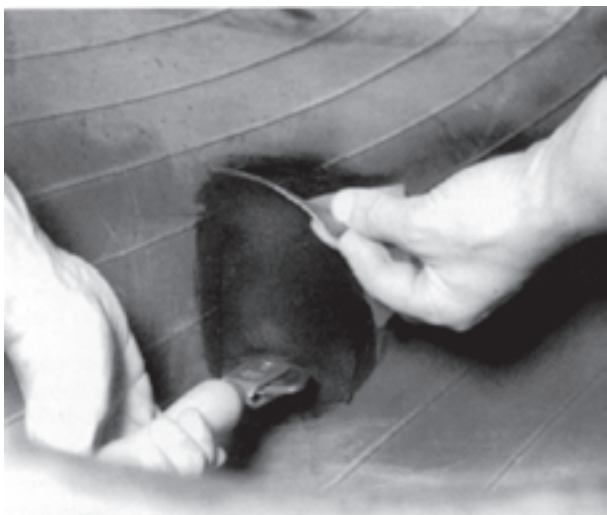
شکل ۴-۶-۱۶- برس زدن اطراف حفره



شکل ۳-۶-۱۶- سنگ زدن اطراف حفره



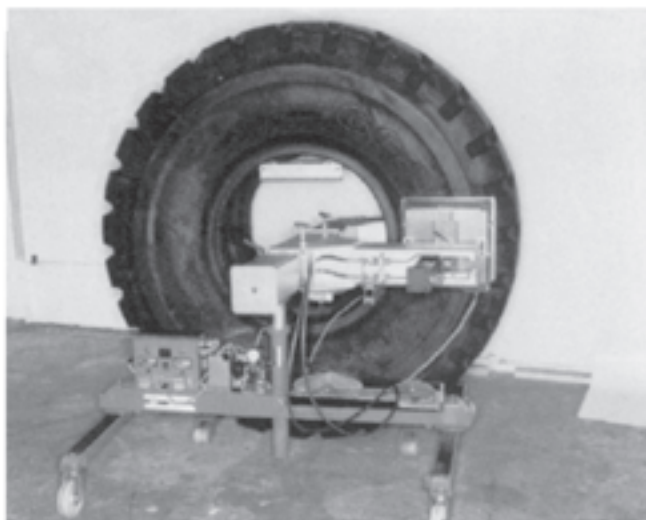
شکل ۵-۶-۱۶- اندازه‌گیری ابعاد حفره



شکل ۷-۶-۱۶- پرکردن حفره با وصله‌های لاستیکی متعدد لایه لایه



شکل ۶-۶-۱۶- چسب زدن محدوددهی حفره‌ی ترکیبگی



شکل ۸-۶-۱۶- پخت لاستیک توسط دستگاه پرس حرارتی

شکل ۶-۶-۱۶- مراحل مختلف تعمیر و آماده‌سازی لاستیک برای آپارات کردن

خودآزمایی

۱- چه تفاوتی بین روش بادکردن لاستیک‌های سواری و تایرهای ماشین‌آلات سنگین وجود دارد؟ خطر حاصله چگونه است؟

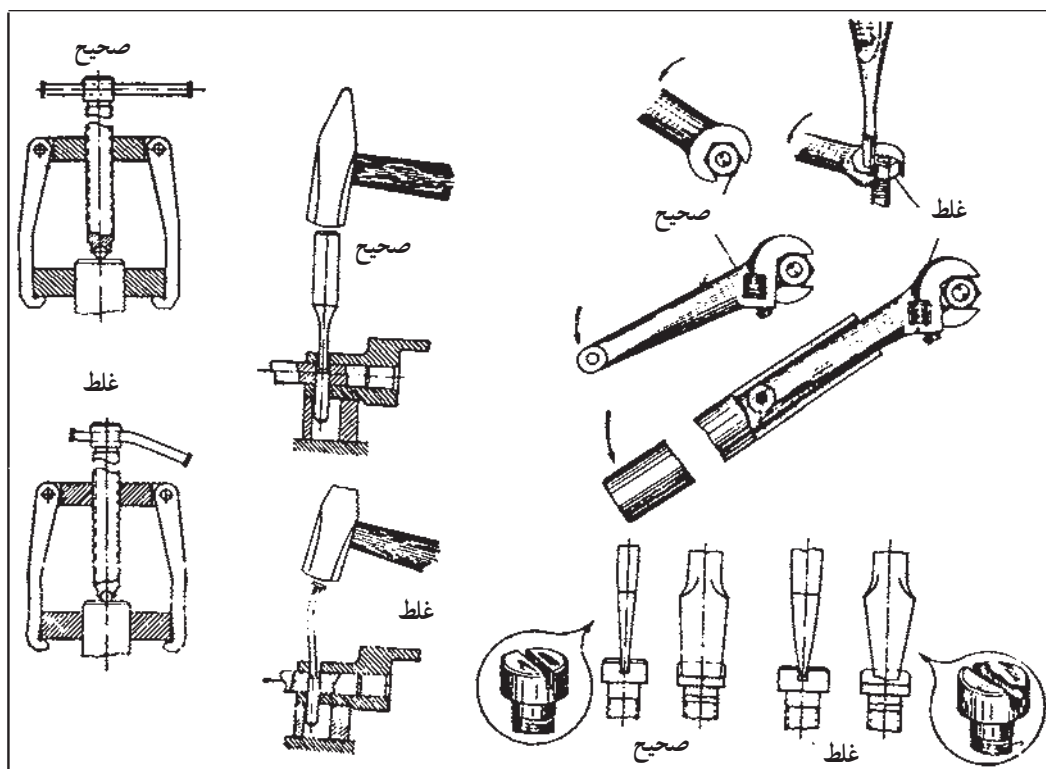
۲- چه نکاتی را در هنگام تنظیم باد و تعویض لاستیک ماشین‌آلات سنگین باید در نظر گرفت؟

۳- در هنگام نصب رینگ و بچه‌رینگ چه نکاتی را باید رعایت کرد؟

مقررات حفاظتی در عملیات نگه‌داری و تعمیر

۱- قبل از شروع به کار، وضعیت ابزارهای لازم را بررسی کنید. ابزارهای معیوب را عوض کنید. دسته‌های متعلق به ابزارهای مختلف مانند چکش، شابر، سوهان و غیره باید کاملاً محکم باشد چون در غیر این صورت، ممکن است در حین کار ابزار از دسته‌اش جدا شده، موجب وارد آمدن آسیب به شخص تعمیرکار شود. هرگز از ابزارهای بدون دسته استفاده نکنید. هرگز وسایلی را که برای انجام کار مناسب نیستند، به کار نبرید. سعی کنید ابزارها را به‌طور صحیح مورد استفاده قرار دهید. در شکل طرز استفاده‌ی صحیح و غلط ابزارها نشان داده شده است.

مقررات حفاظتی در عملیات نگه‌داری و تعمیر اصولاً افرادی که در کارگاه‌های مختلف صنعتی و معدنی مشغول به کار هستند، در معرض برخی از خطرات و آسیب‌های جدی قرار می‌گیرند که ممکن است در اثر بی‌احتیاطی منجر به زیان‌های جبران‌ناپذیری شود، به همین دلیل کلیه‌ی کارکنان باید به خوبی از خطرات مختلفی که آن‌ها را تهدید می‌کند، آگاهی داشته باشند. در این جا با توجه به نوع کارهایی که در بخش نگه‌داری و تعمیرات وجود دارد، به پاره‌ای از مقررات و دستورالعمل‌های مهم اشاره می‌شود:



شکل ۱- شیوه‌های صحیح و غلط کاربرد ابزارهای مختلف

۲- هنگام انجام عملیات نگه‌داری و تعمیر وسایل، حفاظت انفرادی نظیر عینک ایمنی، دست‌کش و لباس کار و غیره را مورد استفاده قرار دهید.

۳- در موقع شستن قطعات با بنزین یا مواد نفتی دیگر، مراقب باشید که مخلوط بخار آن‌ها را با هوا، تنفس نکنید و نیز در محل کار یا نزدیکی آن از شعله‌ی کبریت، فندک، سیگار و نظایر آن‌ها استفاده نکنید، زیرا احتمال خطر آتش‌سوزی و انفجار وجود دارد. بهتر است با روشن کردن بادبزن‌های تهویه‌ی کارگاه، زمینه‌ی خارج شدن گازهای سمی و اشتعال‌زا را فراهم آورید. پارچه‌های آغشته به بنزین و مواد نفتی را نیز از محیط کار خارج نمایید.

در چنین حالتی ضروری است کارگاه با کپسول‌های آتش‌نشانی نیز مجهز باشد.

پیوست ۲

دستورالعمل تدریس عملیات کارگاهی نگه‌داری و تعمیرات تجهیزات معدن

ساعات تدریس: ۶۰ ساعت

است متفاوت باشد؛ لیکن نکته‌ی حایز اهمیت این است که فارغ‌التحصیلان رشته‌ی معدن، در خاتمه‌ی تحصیلات خود، باید به یک استاندارد مهارت یک‌سان در سطح کشور نایل شوند. بنابراین وظیفه‌ی هم‌کاران آموزش دهنده، تا حدودی دشوار می‌گردد؛ زیرا بخشی از امکانات مورد نیاز ممکن است در منطقه‌ی جغرافیایی آنان موجود نباشد براین اساس، باید از امکانات مشروحه‌ی زیر برای ارایه‌ی کارهای عملی استفاده شود:

۱- وسایل و تجهیزات موجود در هنرستان؛

۲- وسایل و تجهیزات موجود در معادن منطقه؛

۳- وسایل و تجهیزات موجود در کارگاه‌های غیر معدنی

درس نگه‌داری و تعمیر تجهیزات معدن در سال سوم رشته‌ی معدن هنرستان‌های فنی سراسر کشور در شیوه‌ی سالی واحدی، به مدت ۴ ساعت در هفته به هنرجویان ارایه می‌شود. براساس جدول برنامه‌های درسی، برای هر هفته ۲ ساعت تدریس نظری و ۲ ساعت تدریس عملی در نظر گرفته شده است. از آنجایی که این درس برای اولین بار در سطح هنرستان‌های فنی به مورد اجرا گذاشته می‌شود، بدون تردید در روش اجرای این درس به‌ویژه در بخش عملی، توصیه‌هایی وجود دارد که در این فصل به اطلاع می‌رسد. البته با توجه به امکانات مختلفی که در معادن و هنرستان‌های معدن وجود دارد، شیوه‌ی اجرای درس، ممکن

استفاده کرد و فیلم‌های آموزشی خاصی را که در این زمینه وجود دارد، برای هنرجویان نشان داد.

در هر صورت ضمن اعتراف به کمبود امکانات آموزشی و ناهم‌سان بودن تجهیزات، این اعتقاد وجود دارد که چون ماشین‌آلات و تجهیزات از سرمایه‌های ارزشمند و گران‌قیمت معادن هستند، هر هنرجوی رشته‌ی معدن، در طی دوران تحصیل خود باید با روش‌های صحیح سرویس و نگهداری و تا حدودی تعمیرات جزئی تجهیزات معدن آشنا شود، تا پس از پایان تحصیل و اشتغال به کار، از سرمایه‌های مادی معدن به خوبی مراقبت و نگهداری کند و از عهده‌ی انجام وظایف مربوط به خود برآید. در این صورت، معادن کم‌تر با مشکلات فنی ماشین‌آلات و تجهیزات خود مواجه می‌شوند و هزینه‌های استهلاک شدید و تعمیرات مکرر دستگاه‌ها به نحو چشم‌گیری کاهش خواهد یافت که باعث بالا رفتن میزان کار و سود استخراج معدن خواهد شد.

از آنجایی که برای انجام عملیات میدانی، حداقل باید ۸ ساعت وقت کارگاهی اختصاصی پیدا کند، می‌توان هم‌زمان با پیش‌رفت آموزش‌های نظری، به ازای هر ۸ ساعت آموزش تئوری، یک روز، کار کارگاهی را به این موضوع اختصاص داد و طی آن، هنرجویان به ترتیب و در گروه‌های مختلف، با تجهیزات مختلف معدنی و روش‌های سرویس و نگهداری آن‌ها آشنا شوند. تجهیزات مورد لزوم برای ارابه‌ی این درس، به صورت طبقه‌بندی شده، به شرح جدول صفحه‌ی بعد است:

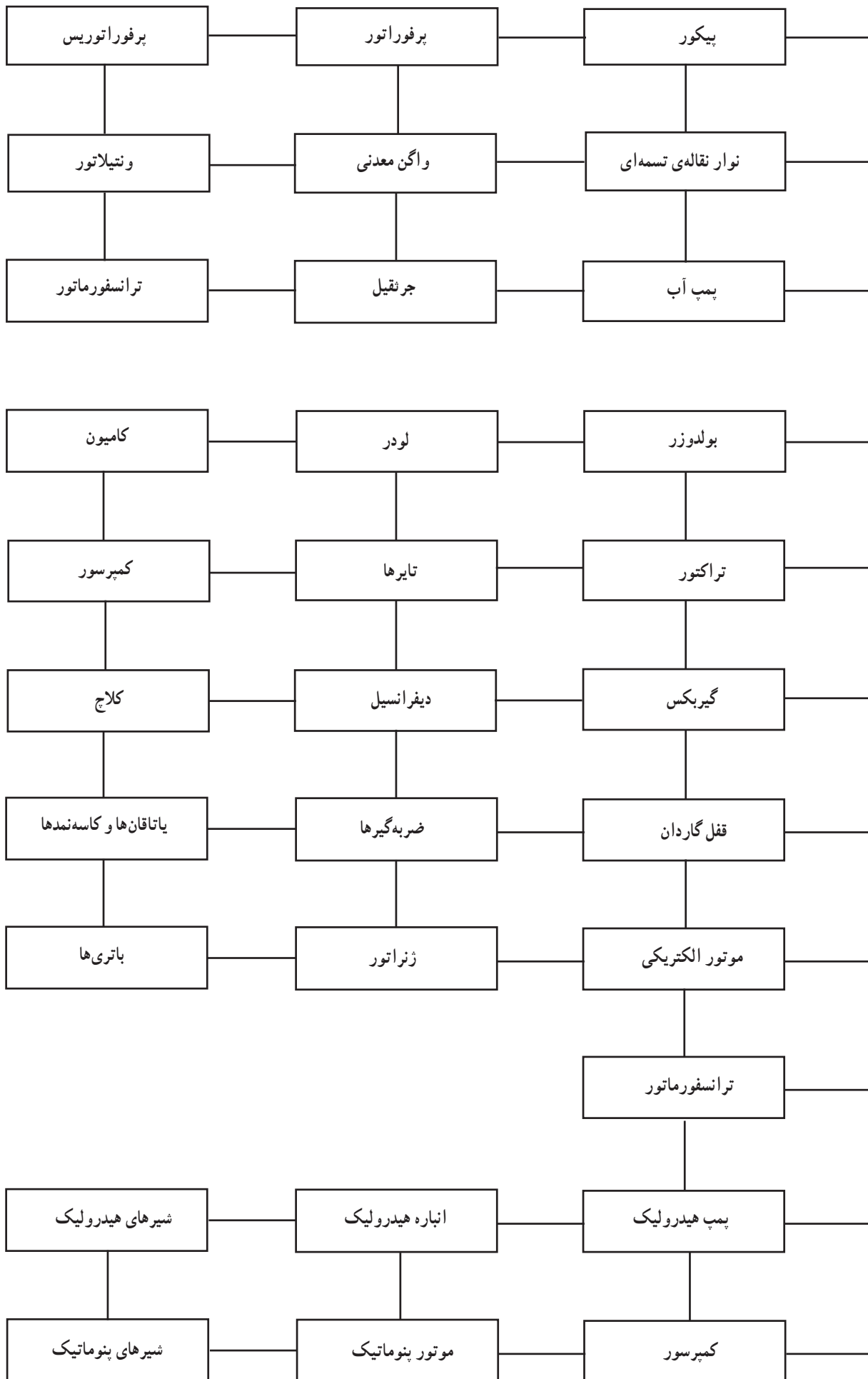
هر هنرستان معدن، در طول زمان، برخی از تجهیزات و وسایل کارهای معدن، نظیر پیکور، پرفوراتور، کمپرسور و نظایر آن‌ها را رأساً تدارک دیده، در کارگاه‌های خود موجود دارد که پاسخ‌گوی انجام برخی از امور کارگاهی است.

علاوه بر این، بسیاری از مباحث ارابه‌شده‌ی در این درس، نظیر سیستم‌های مکانیکی، سیستم‌های الکتریکی در بخش‌های خودکار و برق هنرستان‌های فنی قابل اجرا است که هنرجویان می‌توانند آموزش‌های لازم را با هم‌کاری استادکاران و هنرآموزان بخش فراگیرند. در غیراین صورت، می‌توان با هم‌آهنگی با هنرستان‌های دیگر در منطقه، برای آموزش عملی اقدام کرد.

آموزش‌های مربوط به سیستم هیدرولیک و پنوماتیک از جنبه‌ی نظری، اجباری است ولی در صورت نبودن امکانات آموزش عملی، این جنبه‌ی کار، اختیاری خواهد بود.

در مبحث سرویس و نگهداری تجهیزات معدن، ضروری است هنرجویان کار عملی را در کارگاه‌های معدن بگذرانند. اگر برخی از تجهیزات خارج از رده‌ی معدنی که در خط تولید بلااستفاده هستند، قابل انتقال به هنرستان باشند، می‌توان با هم‌آهنگی‌های اداری، زمینه‌ی اجرای این کار را فراهم آورد.






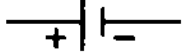










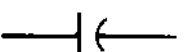

در زمینه‌ی تجهیزات سنگین، نظیر لودر، بولدوزر و کامیون اگر معدن طرف هم‌کاری فاقد این نوع امکانات باشند، می‌توان از امکانات کارگاه‌های فنی وزارت راه یا شرکت‌های راه‌سازی

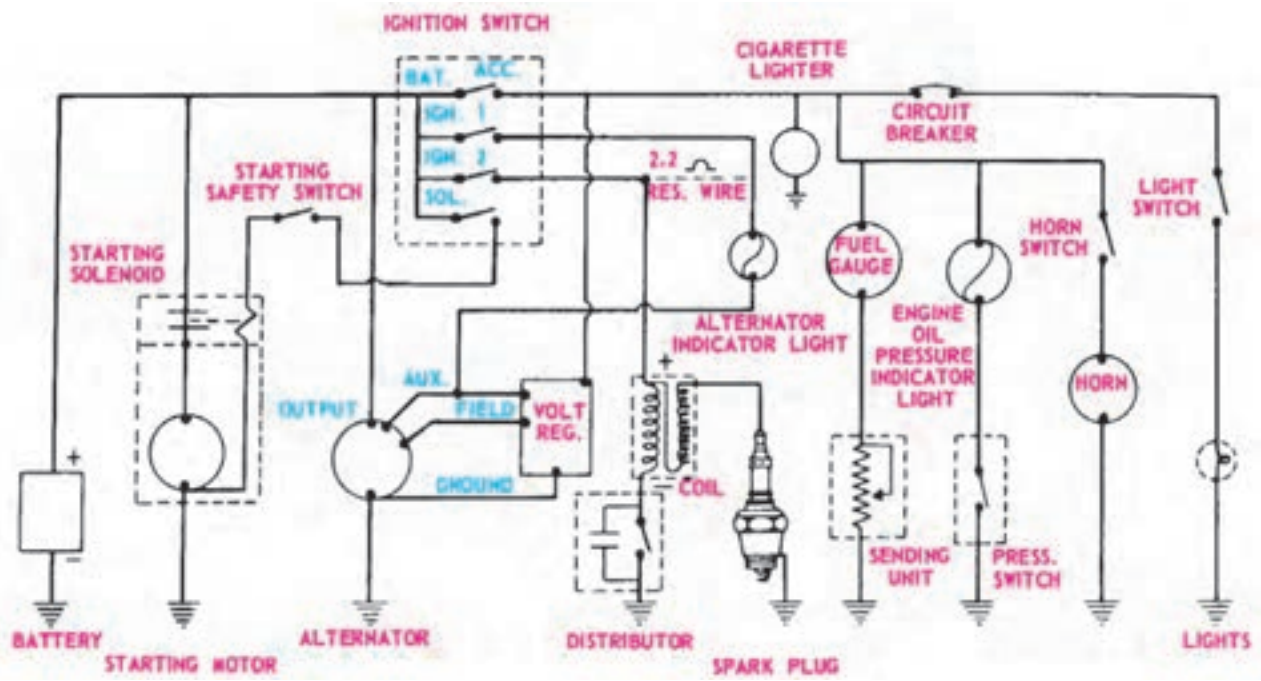


امکانات و تجهیزات کار کرده‌اند. امید است با ابتکار عمل هم‌کاران گرامی، برنامه‌ی این درس کارگاهی با موفقیت انجام شود. توصیه می‌شود از هنرجویان خواسته شود که گزارش‌های کارگاهی مرتبی را تهیه و تنظیم کنند و مجموعه‌ی آن‌ها در هنرستان نگهداری شود، یک آرشیو خوب در زمینه‌ی نگهداری و تعمیرات تجهیزات معدن در هنرستان موجود باشد.











در همین رابطه، می‌توان گروه‌های کارگاهی جداگانه‌ای را با حضور هنرجویان تشکیل داد و برای هرگروه، یک برنامه‌ی عملی مجزا، طرح‌ریزی کرد و وظیفه‌ی آنان را تعیین نمود. این گروه‌های کار، پس از آموزش هر دستگاه، جایشان را با گروه دیگری که روی دستگاه دیگر کار می‌کردند، عوض می‌کنند؛ در نتیجه در پایان دوره‌ی آموزش، کلیه‌ی هنرجویان، با همه‌ی










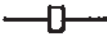

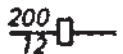
علائم قراردادی برق

	۱- مقاومت یا بار الکتریکی
	۲- مقدار اهم یک مقاومت
	۳- القا کننده (کویل)
	۴- القا کننده‌ی سولنوئید
	۵- اتصال با زمین (بدنه)
	۶- باتری
	۷- اتصال
	۸- ترمینال
	۹- سوئیچ در حال باز
	۱۰- قطع کننده‌ی مدار
	۱۱- عبور دو سیم از روی هم
	۱۲- جهت جریان
	۱۳- دیود یک طرفه
	۱۴- دیود زنر
	۱۵- ترانزیستور نوع PNP
	۱۶- ترانزیستور نوع NPN
	۱۷- فیوز یا خازن
	۱۸- مقاومت متغیر



مثال طرح مسئله در سیستم الکتریکی

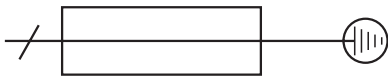
علامه اختصاری	شرح	
	موتور (به طور کلی)	
	دینامو (مولد جریان دائم)	
	باتری (آکومولاتور)	
	تابلو توزیع	
	راه انداز	
	وات متر ثبات	
	کنتور یک طرفه	
	کنتور دو طرفه	
	کنتور سه طرفه	
	موتور جریان متناوب	
		علامه اختصاری برق

علائم اختصاری	شرح	علائم اختصاری	شرح
	مراکز نیرو (به طور کلی) در حال بهره برداری		ترانسفورماتور
	مراکز تبدیل نیرو (به طور عمومی) (طرح شده)		
	پست توزیع ساختمانی (در حال بهره برداری)		تیر فولادی (طرح آینده)
	پست توزیع کیوسک (در حال بهره برداری)		
	پست توزیع کیوسک (طرح شده)		تیر بتونی (موجود)
	پست توزیع هوایی (در حال بهره برداری)		تیر بتونی (طرح آینده)
	پست توزیع هوایی (طرح شده)		مثال: تیر بتونی ۱۲ متری ۲۰۰ کیلویی
			علائم اختصاری برق

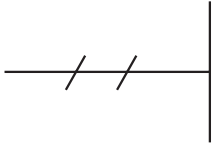
علائم اختصاری	شرح	علائم اختصاری	شرح
	جدا کننده (فتر قابل قطع زیر بار)		زنگ خبر
	کلید قطع کننده‌ی زیر بار		سیم یا کابل، به طور کلی
	کلید قطع کننده‌ی بار خودکار		کابل زیرزمینی (در حال بهره‌برداری)
	فیوز (به طور کلی)		کابل زیرزمینی (طرح شده)
	کلید فیوزدار جدا کننده (بدون بار)		کابل‌های دریایی (در حال بهره‌برداری)
	کلید فیوزدار قطع کننده (با بار)		کابل‌های دریایی (طرح شده)
	برق‌گیر		سیم هوایی (در حال بهره‌برداری)
	کلید قطع کننده‌ی خودکار (در داخل مستطیل حرف مشخص کننده نوع کلید (روغنی هوایی ...)) نوشته شود		سیم هوایی (طرح شده)
	کلید قطع کننده‌ی خودکار (کشویی)		سرکابل
	کلید ساعت‌دار		جعبه‌ی مفصل ساده
	رابط		جعبه‌ی مفصل سه راهی (انشعاب)
	جراغ خبر		جعبه‌ی مفصل چهار راهی (انشعاب)
	بوق خبر		تیر چوبی
علائم اختصاری برق			

علائم اختصاری	شرح	علائم اختصاری	شرح
	تیر چوبی		حرارت سنج
	تیر فولادی		دورسنج (تاکومتر)
	کلید انتخاب کننده (تبدیل)		جریان دایم
	ترانسفورماتور جریان		سیم خنثی
	ترانسفورماتور ولتاژ		جریان متناوب
	ولت متر	$3N \sim 50 Hz 380V$	جریان متناوب سه فاز با سیم خنثی از فرکانس از فرکانس ۵۰ و ۳۸۰ ولت
	آمپر متر	$\frac{4 \cdot 3N \sim 50 Hz}{3 \times 25+1 \times 16}$	خط چهار سیمه (۳ سیم به مقطع ۲۵ و یک سیم به مقطع ۱۶ میلی متری مربع)
	وات متر (قدرت مؤثر)		عبور از هم
	ضرب قدرت سنج		اتصال موقت
	فرکانس سنج		اتصال دایم
	ولت متر دوپل		اتصال زمین
			اتصال غیر مجاز
			علائم اختصاری برق

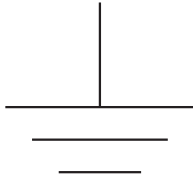
علايم قراردادی تجهیزات الکتریکی معدنی



ایزولاتور انتهایی مهاری با دستگاه کششی



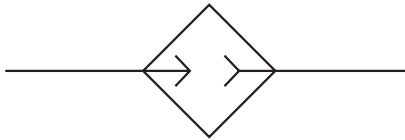
انتهای بندی خط سیم کنتاكت بدون مهاری



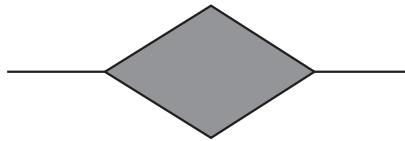
الکتروود اتصال زمین



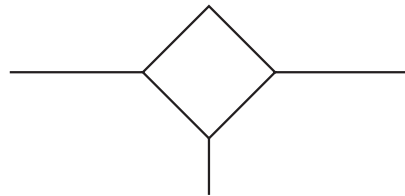
خط اتصال زمین



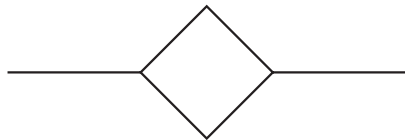
دو شاخ



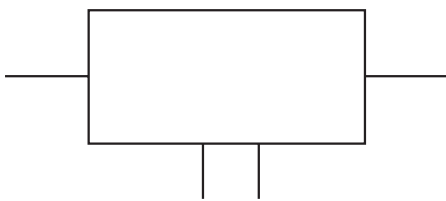
اتصال توپر موفت



موفت اتصالی توخالی

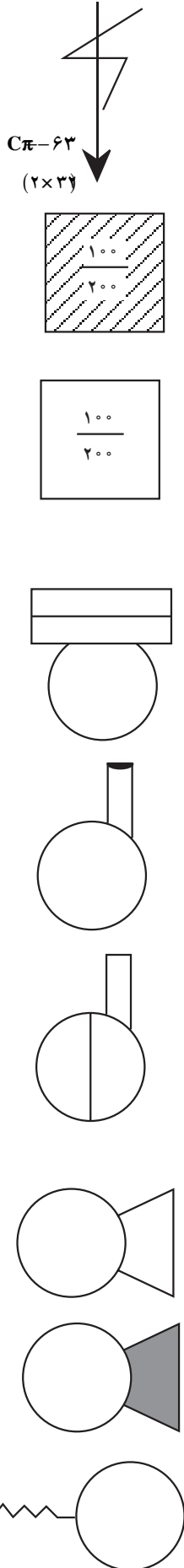


موفت سه راهی



جعبه‌ی شنت و جعبه‌ی کابل

اتصال کنویر Cπ-63 با دو الکتروموتور هر کدام ۳۲ کیلو واتی
و جریان اتصال کوتاه در انتهای خط تغذیه کننده ۱۵۰۰ آمپر



تقسیم‌های ورودی یا سکونی برای جریان نامی ۱۰۰ آمپر با رله‌ی
حفاظتی

ماکزیمم جریان قطع ۲۰۰ آمپر می‌توان به جای هاشور از رنگ‌آمیزی
با رنگ‌های مختلف استفاده کرد.
ایضاً فیدر KPy

کلید اتوماتیک راه‌اندازهای مغناطیسی با رله‌ی حفاظتی ماکزیمم
جریان (با سیم فیوز) ۹۰۰ آمپر (۱۰۰) آمپر تیپ اتومات راه‌انداز
دستگاه حفاظ کنترل اتوماتیزه و غیره و هم چنین تیپ انتقال دهنده‌ی
شاخص متان، داخل دایره نوشته می‌شود.

پمپ

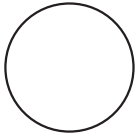
ایستگاه پمپ

وانتیلاتور تهویه‌ی موضعی

دستگاه مکنده‌ی گرد و غبار متان

دریل دستی

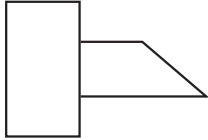
دستگاه حفاظ کنترل اتوماتیزه و غیره و هم چنین انتقال دهنده‌ی
شاخص متان



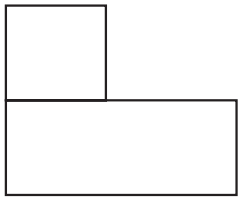
دکمه‌ی فرمان (تعداد دکمه باید مطابق تعداد نقطه‌ها باشد حداکثر
۳ نقطه)



بوق - آژیر



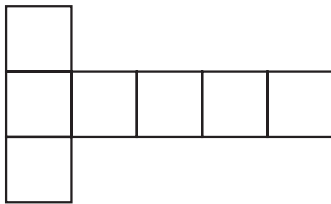
ماشین استخراج



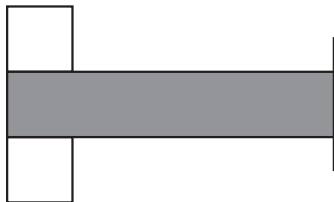
ماشین پیشروی



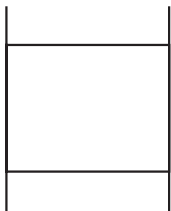
کنویر زنجیری یا صفحه‌ای



کنویر نواری



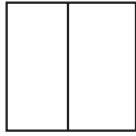
وینچ



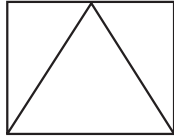
ایستگاه زیرزمینی مرکزی



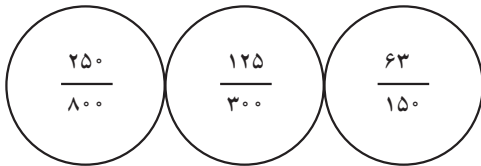
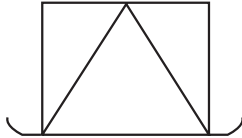
پست تقسیم زیرزمینی ۶ کیلو ولت



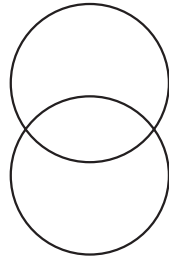
ایستگاه زیرزمینی قسمت



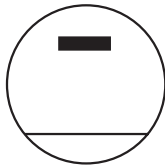
ایستگاه سیار زیرزمینی قسمت



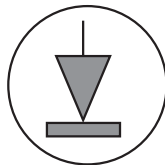
ایستگاه فرمان صورت خط کسری جریان نامی کنتاکتور (اتومات) و
مخرجی خط کسری رله جریان ماکزیمم



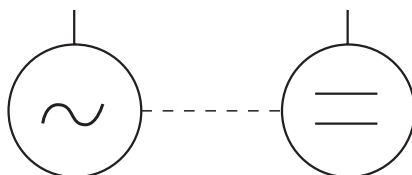
در ترانسفورماتور فشار یا روشنایی برای ترانسفورماتورهای مبدل،
باید گروه اتصال سیم پیچ نشان داده شود.



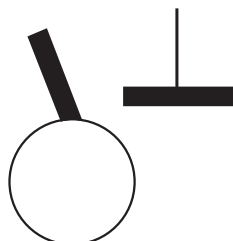
مبدل جیوه‌ای




مبدل نیمه هادی

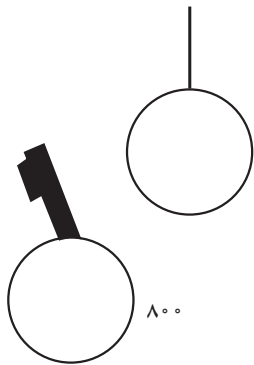


مبدل الکترو ماشینی

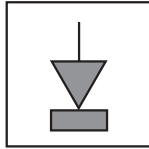


قطع کن یا راه انداز دستی

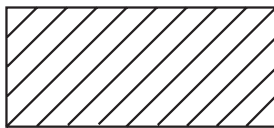
کلید اتوماتیک در مدار جریان ثابت یا تغییر با رله حفاظتی ماکزیمم جریان ۸۰۰ آمپر علائم قراردادی دستگاه‌هایی که با علامت  نشان داده شده می‌توان برای مدار کلی تجهیزات برقی زیرزمینی معدن به عنوان علامت کلید اتوماتیک راه‌اندازهای مغناطیسی یا دستی در مدار جریان متغیر استفاده کرد.



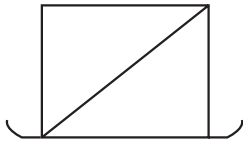
ایستگاه مبدل زیر زمینی



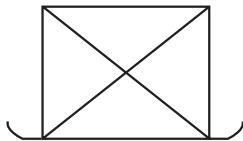
پست تقسیم زیرزمینی
کیلووات ۰/۴ (۰/۶۹)



دستگاه راه‌انداز



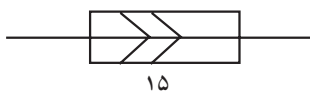
دستگاه روشنایی



کنتاکتور یا راه‌انداز با رله حفاظتی جریان ماکزیمم ۳۰۰ آمپر



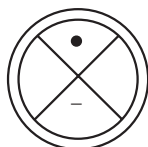
راه‌انداز دستی با دو شاخ و سیم فیوز برای جریان نامی ۱۵ آمپر



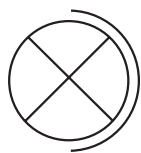
انتقال دهنده‌ی شاخص مصرف هوا



لامپ تخلیه‌کننده‌ی گاز



چراغ تونلی یا پروژکتور با لامپ معمولی



چراغ تونلی با لامپ معمولی



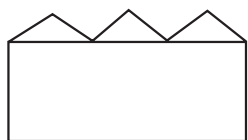
چراغ سیگنال معدنی با لامپ معمولی



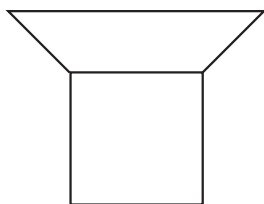
ماشین حفاری یا دریل برقی لوله‌ای



هل دهنده



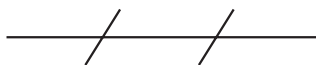
دستگاه خردکن یا سنگ‌چین



خط روشنایی



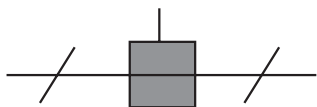
سیم کنتاكت



ریل انتقال جریان



اتصال کابل‌های اصلی تغذیه کننده به سیم‌های کنتاكت مدار



(ایزلاتور خطی) پارگی در سیم

