

راه اندازی سیستم حرارت مرکزی

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: مکانیک

زیر گروه: تأسیسات

رشته های مهارتی: لوله کشی و نصب حرارت مرکزی، تأسیسات حرارت مرکزی درجه (۱)

شماره رشته های مهارتی: ۳۰۳-۱۰۴-۱۲-۱ و ۳۰۱-۱۰۴-۱۲-۱

کد رایانه ای رشته های مهارتی: ۹۳۹۷، ۹۳۹۵

نام استاندارد مهارتی مبنا: لوله کشی و نصابی حرارت مرکزی درجه (۲)

کد استاندارد متولی: ۷۱/۱۵-۸ و ۷۷

شماره درس: نظری ۸۸۵۲/۶ و عملی ۸۸۵۳/۶

عنوان و نام پدیدآور	: راه اندازی سیستم حرارت مرکزی [کتاب های درسی]: ۶۰۴ شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی مکانیک، زیرگروه تأسیسات، ... شماره رشته های مهارتی ۳۰۳-۱۰۴-۱۲-۱ و ۳۰۱-۱۰۴-۱۲-۱/ برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش؛ مؤلفان نعمت الله اعرابیان، محمدرضا کریمی؛ [برای] وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.
مشخصات نشر	: تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۷۷ ص. مصور: (بخش رنگی)، جدول.
فروست	: نظام جدید آموزش متوسطه - شاخه کاردانش، شماره درس نظری ۸۸۵۲/۶؛ عملی ۸۸۵۳/۶
شابک	: ۹۶۴-۰۵-۱۳۴۴-X
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کد رایانه ای رشته های مهارتی ۹۳۹۵، ۹۳۹۷، نام استاندارد مهارتی مبنا لوله کشی و نصابی حرارت مرکزی درجه (۲)، کد استاندارد متولی ۷۱/۱۵-۸ و ۷۷.
یادداشت	: چاپ اول برای سازمان
موضوع	: حرارت مرکزی
شناسه افزوده	: اعرابیان، نعمت الله - کریمی، محمدرضا. الف - سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. ب - دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش. ج - اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی. د - شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران.
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۲ ۲ر/۷۴۶۱TH
رده بندی دیوبی	: ۶۰۴ک/۳۷۳
شماره کتاب شناسی ملی	: ۳۱۰۰۳۰۸

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادها و نظریات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و
حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب : راه‌اندازی سیستم حرارت مرکزی - ۶۰۴

مؤلفان : نعمت‌الله اعراییان، محمدرضا کریمی

ویراستار فنی : احمد آقازاده‌هریس

ویراستار ادبی : جعفر ربانی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت : www.chap.sch.ir

رسم : مریم دهقان‌زاده

صفحه‌آرا : شهرزاد قنبری

طراح جلد : علیرضا رضائی‌کُر

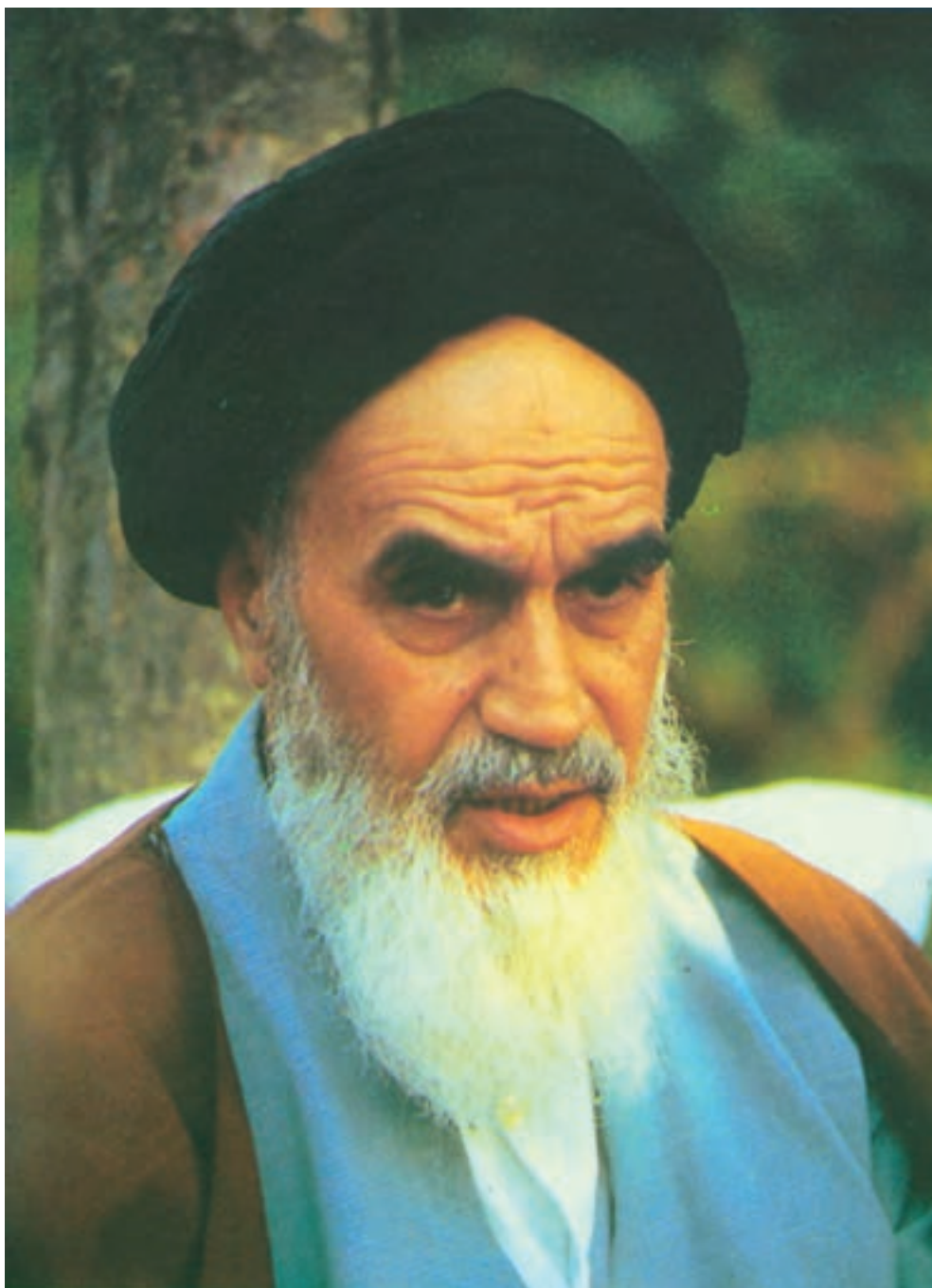
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه : فارسی

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ سوم ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب پرهیزید.

امام خمینی «قدس سرّه الشریف»

مقدمه ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخه‌ی کار دانش» بر مبنای استانداردهای کتاب «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌ی کار دانش، مجموعه ششم» صورت گرفته است. بر این اساس ابتدا توانایی‌های هم‌خانواده (Harmonic Power) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجموعه مهارت‌های هم‌خانواده به صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته‌بندی می‌شوند. در نهایت واحدهای کار هم‌خانواده با هم مجدداً دسته‌بندی شده و پودمان مهارتی (Module) را شکل می‌دهند.

دسته‌بندی «توانایی‌ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون‌های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه‌ای که یک سیستم پویا بر برنامه‌ریزی و تألیف پودمان‌های مهارت نظارت دائمی دارد.

به منظور آشنایی هر چه بیشتر مربیان، هنرآموزان و هنرجویان شاخه‌ی کار دانش و سایر علاقه‌مندان و دست‌اندرکاران آموزش‌های مهارتی با روش تدوین، «پودمان‌های مهارت»، توصیه می‌شود الگوهای ارائه شده در نمون برگ‌های شماره (۱)، (۲) و (۳) مورد بررسی قرار گیرد. در ارائه دسته‌بندی‌ها، زمان مورد نیاز برای آموزش آن‌ها نیز تعیین می‌گردد، با روش مذکور یک «پودمان» به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخه‌ی کار دانش» چاپ سپاری می‌شود.

به‌طور کلی هر استاندارد مهارت به تعدادی پودمان مهارت (M_1 و M_2 و ...) و هر پودمان نیز به تعدادی واحد کار (U_1 و U_2 و ...) و هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی ویژه (P_1 و P_2 و ...) تقسیم می‌شوند. نمون برگ شماره (۱) برای دسته‌بندی توانایی‌ها به کار می‌رود. در این نمون برگ مشاهده می‌کنیم که در هر واحد کار چه نوع توانایی‌هایی وجود دارد. در نمون برگ شماره (۲) واحدهای کار مرتبط با پودمان و در نمون برگ شماره (۳) اطلاعات کامل مربوط به هر پودمان درج شده است. بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه‌ی کار دانش و کلیه‌ی عزیزانی که در امر توسعه آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها که برای توسعه‌ی آموزش‌های مهارتی تدوین شده است راهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

مقدمه

خداوند را سپاس می‌گوییم که ما را یاری فرمود تا کتاب حاضر را به رشته‌ی تحریر درآوریم و تقدیم فراگیران جوان این مرز و بوم نماییم.

این کتاب مجموعه‌ای از دانستنی‌ها، اطلاعات و دستورالعمل‌ها، راجع به نصب و راه‌اندازی بخشی از دستگاه‌های حرارت مرکزی است که به صورت پودمانی تهیه و تنظیم گردیده است.

مطالب کتاب در سه فصل، شامل راه‌اندازی فن کوئل، سیم‌کشی موتورخانه و نصب وسایل کنترل موتورخانه‌ی حرارت مرکزی و بالاخره نصب و راه‌اندازی مشعل‌های تک‌فاز است.

مطالب بر مبنای توانایی‌های تعریف شده و حجم تعیین شده تهیه گردیده است و تمام تلاش ما بر این بوده که بیش‌ترین مطلب را به صورت خلاصه و کاربردی در اختیار فراگیران بگذاریم. علاوه بر این دستورالعمل‌هایی که به صورت مصور ارائه شده می‌تواند فراگیر را یاری کند تا خود به صورت قدم به قدم سیستم را نصب و راه‌اندازی نماید. نظرات و پیشنهادهای همکاران گرامی می‌تواند باعث ارتقاء سطح کیفی کتاب و نهایتاً آموزش در رشته‌ی تأسیسات گردد.

مؤلفان

فهرست

صفحه

عنوان

۱	..... واحد کار اول : توانایی راه اندازی فن کوئل
۲	..... - پیش آزمون (۱)
۳	..... ۱-۱- اصول نصب پایه و ترموستات اتاقی
۳	..... ۱-۲- دستورالعمل نصب پایه و ترموستات اتاقی
۵	..... ۱-۳- دستورالعمل سیم کشی و راه اندازی فن کوئل
۸	..... - آزمون پایانی (۱)
۹	..... واحد کار دوم : توانایی سیم کشی و نصب وسایل کنترل موتورخانه
۱۰	..... - پیش آزمون (۲)
۱۱	..... ۲-۱- اصول مقدماتی الکتریسیته
۱۲	..... ۲-۲- سیم و کاربرد آن در سیم کشی موتورخانه
۱۴	..... ۲-۳- وسایل اندازه گیری کمیت و کیفیت های الکتریکی
۲۲	..... ۲-۴- تابلوی برق موتورخانه ی حرارت مرکزی
۲۳	..... ۲-۵- کلید، پریز، فیوز و کاربرد آن ها

۲۷	۲-۶- نقشه‌ی تابلوی برق و کابل‌کشی موتورخانه.....
۲۷	۲-۷- سیم‌کشی در موتورخانه.....
۳۵	۲-۸- نصب تابلوی برق در موتورخانه.....
۳۸	۲-۹- نصب تجهیزات برقی و کنترل موتورخانه.....
۴۱	۲-۱۰- اصول کنترل مدارات سیم‌کشی شده موتورخانه.....
۴۴	— آزمون پایانی (۲).....

۴۶	واحد کار سوم : توانایی نصب و راه‌اندازی مشعل‌های تک‌فاز.....
۴۷	— پیش‌آزمون (۳).....
۴۸	۳-۱- سوخت مشعل‌ها و منابع نگهداری آن‌ها.....
۵۰	۳-۲- مشعل‌های موتورخانه، انواع و کاربرد آن‌ها.....
۷۵	— آزمون پایانی (۳).....
۷۷	منابع و مآخذ.....

هدف کلی پودمان

ایجاد تغییر رفتار در هنرجوی رشته تأسیسات به نحوی که ضمن رعایت اصول ایمنی و حفاظت توانایی راه اندازی دستگاههای گرمایی داخل ساختمان و راه اندازی موتورخانه حرارت مرکزی را کسب نماید.

ساعت			عنوان توانایی	شماره	
جمع	عملی	نظری		توانایی	واحد کار
۵/۵	۵	۰/۵	راه اندازی فن کوئل	۲۰	۱
۲۰	۱۶	۴	سیم کشی موتورخانه و نصب وسایل کنترل موتورخانه	۲۱	۲
۲۵	۲۰	۵	نصب و راه اندازی مشعل های تک فاز	۲۲	۳
۵۰/۵	۴۱	۹/۵	جمع کل		

واحد کار اول

توانایی راه اندازی فن کوئل

هدف کلی

راه اندازی فن کوئل

هدف های رفتاری : فراگیر پس از آموزش این واحد کار قادر خواهد بود:

۱- اصول نصب ترموستات اتاقی را بیان کند.

۲- ترموستات اتاقی را نصب کند.

۳- سیم کشی ترموستات اتاقی را انجام دهد.

۴- سیم های ورودی به فن کوئل را در ترمینال مربوطه نصب کند.

۵- کلید چندحالتی فن کوئل را شرح دهد.

۶- سرویس های قبل از راه اندازی را انجام دهد.

۷- فن کوئل را راه اندازی کند.



ساعات آموزش

جمع	عملی	نظری
۸	۶	۲

پیش‌آزمون (۱)

خیر

بلی

۱- قسمت‌های اصلی فن کوئل را نام ببرید.

۲- آیا فن کوئل یک دستگاه دوفصلی است؟

۳- چند نوع فن کوئل را می‌شناسید؟ نام ببرید.

۴- آیا واحد ظرفیت فن کوئل را می‌دانید؟ بیان کنید.

۵- وظیفه‌ی فیلتر در فن کوئل چیست؟

۶- الکتروموتور فن کوئل معمولاً چند دور است؟

۱ دور

۲ دور

۴ دور

۳ دور

خیر

بلی

۷- آیا برق مصرفی در فن کوئل تک فاز است؟

۸- به نظر شما درجه حرارت کلاس درس چند درجه‌ی سانتی‌گراد باید باشد؟

۹- آیا ترموستات را می‌شناسید؟ وظیفه‌ی آن چیست؟ شرح دهید.

۱۰- چند نوع ترموستات را نام ببرید.

خیر

بلی

۱۱- آیا ترموستات بر روی دستگاه فن کوئل نصب می‌گردد؟

۱-۱- اصول نصب پایه و ترموستات اتاقی

ترموستات اتاقی جهت ثابت نگه داشتن دمای اتاق به کار گرفته می‌شود و می‌تواند به فن کوئل به فن کوئل‌های سقفی ترموستات اتاقی مجهز به کلید چندحالتی مربوط به الکتروفن می‌باشد (شکل ۱-۱) و در محلی مناسب بر روی دیوار نصب می‌گردد.



شکل ۱-۱



شکل ۱-۲

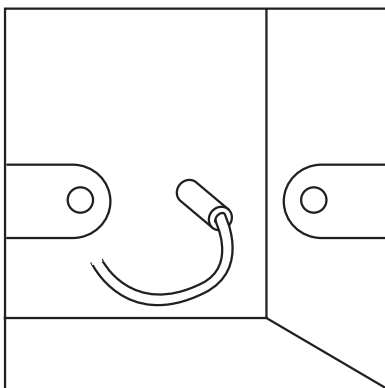
به هنگام نصب ترموستات اتاقی باید نکات زیر مورد توجه قرار گیرد:

- روی دیوار خارجی نصب نشود؛
- در کنار پنجره و در معرض تابش آفتاب نباشد؛
- بر روی داکت دودکش نصب نشود؛
- در نزدیکی فن کوئل نصب نشود؛
- در فضای مرده‌ی اتاق (محلی که هوا جریان ندارد) نصب نشود؛
- در ارتفاع مناسب (از کف اتاق ۱۲۰° الی ۱۵۰° سانتی‌متر) نصب شود (شکل ۱-۲).

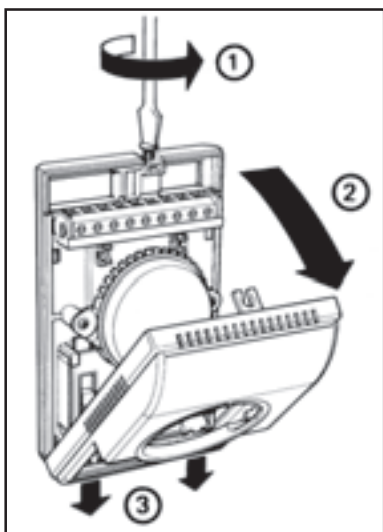
زمان : ۲ ساعت

۱-۲- دستورالعمل نصب پایه و ترموستات اتاقی

ابزار مورد نیاز: دریل، پیچ گوشتی، پیچ و رول پلاک
- قوطی مخصوص ترموستات در داخل دیوار و در ارتفاع مناسب به صورت توکار نصب و سیم‌کشی آن انجام شود (شکل ۱-۳).



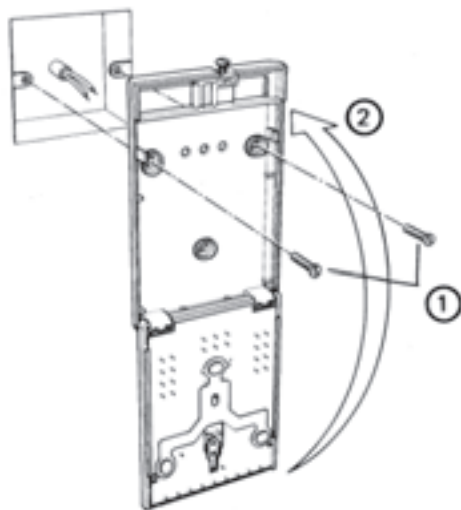
شکل ۱-۳



شکل ۱-۴

– برای نصب پایه‌ی ترموستات اتاقی ابتدا درپوش ترموستات را باز کنید (شکل ۱-۴).

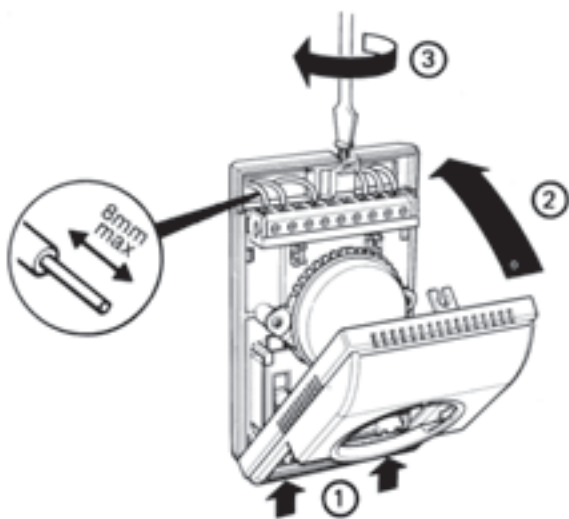
- ۱- ابتدا به کمک پیچ‌گوشتی چند دور پیچ را باز نمایید. (به طوری که پیچ از محل خود کاملاً خارج نشود)
- ۲- در ترموستات را از بالا و از زیر پیچ خارج نمایید.
- ۳- قسمت پایین در لولایی بوده بنابراین آن را کاملاً باز نمایید.



شکل ۱-۵

– پایه‌ی ترموستات را جدا کنید و آن را بر روی دیوار قرار دهید و به کمک پیچ‌های مخصوص (پیچ خودکار) پایه را بر روی قوطی محکم کنید (شکل ۱-۵).

چنانچه در مرحله‌ی سیم‌کشی از قوطی معمولی استفاده نموده‌اید لازم است متناسب با سوراخ‌های پایه، دیوار را سوراخ کنید و با پیچ و رول‌پلاک پایه را بر روی آن نصب کنید.



شکل ۱-۶

– سیم‌ها را در محل پیش‌بینی شده (مطابق نقشه‌ی کارخانه) در داخل ترمینال ترموستات قرار دهید و محکم کنید، سپس درپوش ترموستات را ببندید (شکل ۱-۶).

تذکره: به منظور جلوگیری از خطر برق‌گرفتگی و اتصال کوتاه لازم است عایق سرسیم‌ها بیشتر از ۸ میلی‌متر برداشته نشود و نیز به جهت این‌که سرسیم کاملاً در داخل ترمینال و زیر پیچ قرار گیرد بهتر است حداقل ۶ میلی‌متر از عایق سرسیم‌ها برداشته شود.

زمان : ۲ ساعت



شکل ۷-۱

۱-۳-۱- دستورالعمل سیم‌کشی و راه‌اندازی فن کوئل

۱-۳-۱-۱- دستورالعمل سیم‌کشی فن کوئل

– سیم فاز خروجی از ترموستات و نول را که تا نزدیک فن کوئل سیم‌کشی کرده‌اید در ترمینال مربوط به خودش در فن کوئل نصب کنید (شکل ۷-۱).

دقت نمایید برای اتصال سیم‌ها حتماً از فیش‌های مخصوص عایق‌دار استفاده نمایید و از محکم بودن سیم‌ها در فیش اطمینان حاصل کنید.

– فاز ورودی در ترمینال به قسمت مشترک کلید چند حالتی توسط کارخانه‌ی سازنده سیم‌کشی شده است. بنابراین برحسب انتخاب کاربر و قرار دادن کلید چند حالتی بر روی دوره‌های تند، متوسط و کند می‌توان دور مناسب را انتخاب نمود (شکل ۸-۱).

لازم است فن کوئل ابتدا با دور تند روشن گردد در صورتی که این‌گونه نیست محل سیم‌های موتور فن کوئل در روی کلید اشتباه است آن‌ها را جابه‌جا کنید.



شکل ۸-۱

زمان : ۲ ساعت

۱-۳-۲- دستورالعمل راه‌اندازی فن کوئل

ابزار موردنیاز: ابزارهای عمومی شامل: پیچ‌گوشتی،

انبردست، بُرس مخصوص تمیز کردن کوئل، و ...

– با باز کردن پیچ و یا ضامن مخصوص، در و یا پوشش

فن کوئل را از آن جدا کنید (شکل ۹-۱).



شکل ۹-۱



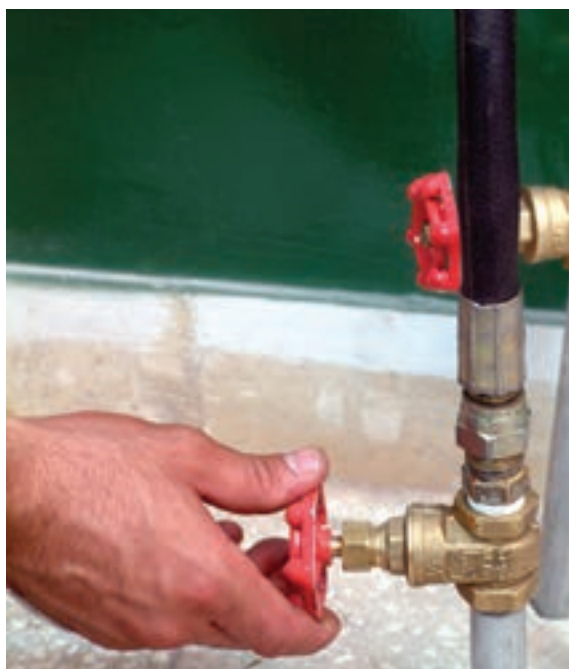
شکل ۱-۱۰

– با استفاده از بُرس مخصوص گردوغبار سطح کوئل را تمیز کنید (شکل ۱-۱۰).
 بُرس باید غیرفلزی و نرم باشد. تا از خراب شدن فین‌های آلومینیومی جلوگیری گردد.
 ضمناً بُرس را در جهت فین‌ها حرکت دهید.



شکل ۱-۱۱

– فیلتر فن کوئل را از محل خود خارج کنید و پس از گردگیری با آب شست و شو دهید و بعد از خشک شدن مجدداً آن را در جای خود قرار دهید (شکل ۱-۱۱).
 دقت نمایید در صورتی که الیاف فلزی فیلتر از بین رفته و فیلتر سوراخ شده است آن را ترمیم و یا تعویض نمایید.



شکل ۱-۱۲

– از باز بودن شیرهای فن کوئل اطمینان حاصل کنید (شکل ۱-۱۲).
 (در صورتی که شیرها باز باشد بایستی کوئل نیز گرم گردد.)



شکل ۱-۱۳

– در صورت نیاز فن کوئل را هواگیری کنید (شکل ۱-۱۳).

در صورتی که نیمه بالای کوئل سر دونیمه پایین آن گرم باشد و جریان آب در کوئل با صدا همراه باشد نشان از وجود هوا در کوئل دارد.

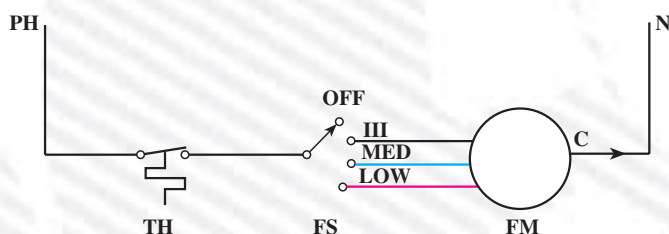


شکل ۱-۱۴

– چنانچه ترموستات دوفصلی است کلید انتخاب فصل را روی وضعیت مناسب قرار دهید، دمای ترموستات را بر روی عدد مناسب (۲۱ الی 24°C) تنظیم نمایید و فن کوئل را روشن کنید (شکل ۱-۱۴).

آزمون پایانی (۱)

- ۱- بهترین محل برای نصب ترموستات اتاقی کجاست؟
 - الف - روی دیوار داخلی، در ارتفاع ۱/۵ متر
 - ب - در کنار در و یا پنجره، در ارتفاع ۱/۵ متر
 - ج - در قسمتی از اتاق که هوا جریان ندارد
 - د - در ارتفاع ۱/۵ بالاتر از فن کوئل
- ۲- فن کوئل مدل 200 CFM را نصب کنید و طبق مدار سیم کشی برق آن را انجام دهید و راه اندازی نمایید.



- راهنمای نقشه
- ۱- N: نول
 - ۲- C: مشترک
 - ۳- FM: موتور فن
 - ۴- OFF: خاموش
 - ۵- III: دور زیاد
 - ۶- MED: دور متوسط
 - ۷- LOW: دور کم
 - ۸- FS: کلید فن
 - ۹- TH: ترموستات
 - ۱۰- PH: فاز

شکل ۱۵-۱- مدار الکتریکی فن کوئل با ترموستات زمستانی قطع و وصلی

۳- ترموستات اتاقی در فن کوئل سقفی نسبت به زمینی چه تفاوتی دارد؟

پاسخ:

- ۴- آیا موتورهای فن کوئل همگی سه دور هستند؟ بلی خیر
- ۵- نقش کلید تغییر فصل در ترموستات اتاقی چیست؟

پاسخ:

۶- در مرحله‌ی راه اندازی فن کوئل چه کارهایی باید انجام گیرد؟

پاسخ:

واحد کار دوم

توانایی سیم‌کشی و نصب و سایل کنترل موتورخانه

هدف کلی

سیم‌کشی دستگاه‌های موتورخانه و به‌کارگیری کنترل‌کننده‌های مربوط

هدف‌های رفتاری: فراگیر پس از آموزش این واحد کار قادر خواهد بود:

- ۱- اصول مقدماتی الکتریسیته را شرح دهد.
- ۲- نقش سیم را در مدارات الکتریکی بیان کند.
- ۳- کاربرد انواع سیم را در موتورخانه توضیح دهد.
- ۴- وظیفه‌ی آمپر متر، ولت متر و اهم متر را شرح دهد و نحوه‌ی قرارگیری هر یک را در مدار الکتریکی بیان کند.
- ۵- دلیل نصب تابلوی برق را در موتورخانه بیان کند.
- ۶- متعلقات تابلوی برق موتورخانه‌ی حرارت مرکزی را نام ببرد و وظیفه‌ی هر یک را توضیح دهد.
- ۷- کاربرد کلید، پریز و فیوز را در مدارات الکتریکی بیان کند.
- ۸- سیم‌کشی موتورخانه را انجام دهد.
- ۹- تابلوی برق موتورخانه را نصب کند.
- ۱۰- تجهیزات کنترلی موتورخانه را نصب و سیم‌کشی کند.
- ۱۱- نقشه‌ی برقی موتورخانه را تشریح کند.

ساعات آموزش

جمع	عملی	نظری
۲۴	۱۸	۶

پیش آزمون (۲)

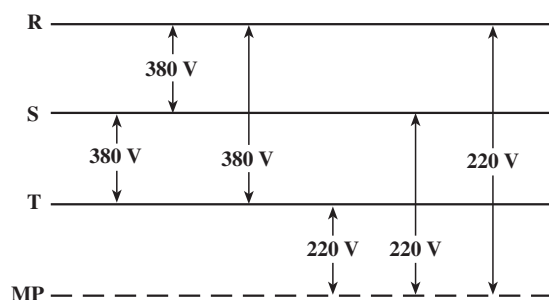
- ۱- چه نوع انرژی باعث روشن شدن لامپ می‌شود؟
- ۲- انرژی الکتریکی در چه محلی تولید می‌شود؟
- ۳- انرژی الکتریکی به چه وسیله‌ای به محل کار یا منزل شما منتقل می‌شود؟
- ۴- مواد هادی و عایق چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟
- ۵- از چه وسیله‌ای برای روشن و خاموش شدن لامپ در ساختمان استفاده می‌شود؟
- ۶- جهت تأمین برق یخچال، تلویزیون، و یا جارو برقی از کدام وسیله‌ی برقی استفاده می‌شود؟
- ۷- ولتاژ برق منزل شما چقدر است؟
- ۸- اگر وسیله‌ی برقی شما اتصال بدنه داشته باشد هنگام روشن کردن آن چه اتفاقی رخ می‌دهد؟
- ۹- چگونه به کمک فازمتر جریان فاز و نول را تشخیص می‌دهید؟
- ۱۰- کدامیک از وسایل زیر در یک موتورخانه حرارت مرکزی برق مصرف می‌کند؟
 - الف) ترموستات
 - ب) کنتاکتور
 - ج) کلید
 - د) پمپ
- ۱۱- اهم‌متر کدامیک از پارامترهای الکتریکی را اندازه‌گیری می‌کند؟
 - الف) جریان
 - ب) ولتاژ
 - ج) مقاومت
 - د) هر سه مورد

۲-۱- اصول مقدماتی الکتریسیته

بخش زیادی از دستگاه‌ها و تجهیزات سیستم‌های حرارت مرکزی مانند پمپ‌ها و مشعل‌ها از انرژی الکتریکی استفاده می‌کنند. مهم‌ترین کمیت‌های الکتریکی را می‌توان به شرح زیر بیان کرد.

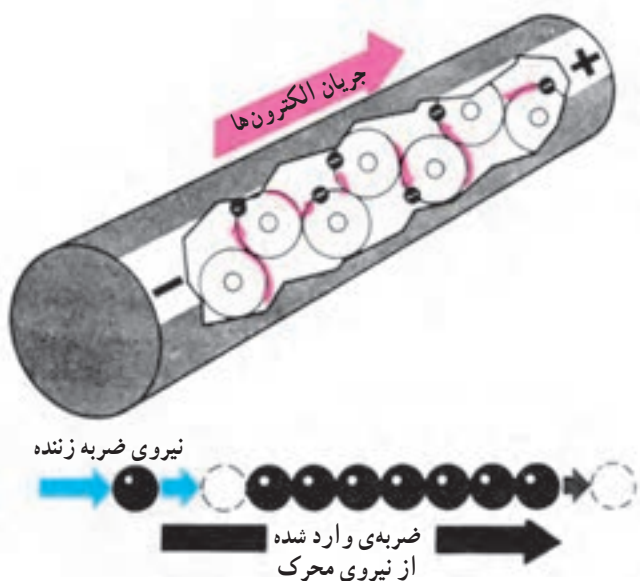
۲-۱-۱- اختلاف پتانسیل (ولتاژ): تفاوت در مقدار

بارهای الکتریکی بین دو نقطه را ولتاژ یا اختلاف پتانسیل الکتریکی بین آن دو نقطه می‌گویند. ولتاژ الکتریکی در واقع انرژی پتانسیل و نهفته‌ای است که از طریق سیم‌های برق به ساختمان‌ها منتقل شده و در صورت نیاز می‌توان از آن استفاده نمود. واحد اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل ولت (V) است.



شکل ۲-۱

به واحد مصرفی (ساختمان، کارگاه، فروشگاه و ...) حداقل یک سیم فاز و یک سیم نول و حداکثر سه سیم فاز و یک سیم نول وارد می‌شود. در شبکه‌ی برق ایران ولتاژ بین یک فاز و یک نول برابر ۲۲۰ ولت و ولتاژ بین دو فاز ۳۸۰ ولت است (شکل ۲-۱).



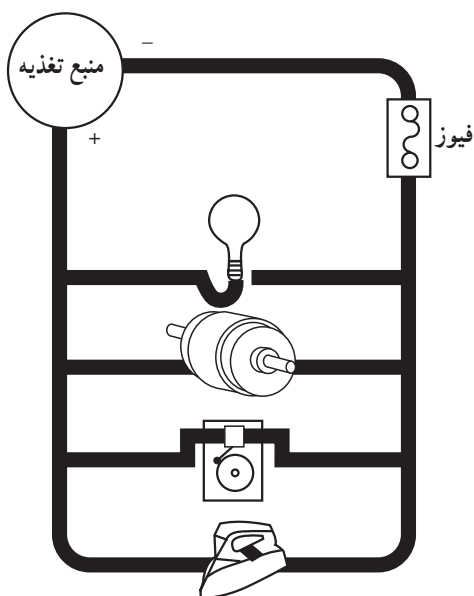
شکل ۲-۲

۲-۱-۲- جریان الکتریکی: حرکت جهت‌دار

الکترون‌ها تحت تأثیر یک نیروی محرکه‌ی خارجی جریان الکتریکی نامیده می‌شود (شکل ۲-۲). واحد اندازه‌گیری شدت جریان الکتریکی آمپر (I) است. یک آمپر عبارت است از عبور یک کولن^۲ الکتریسیته در یک ثانیه از نقطه‌ی مشخصی از مدار. وقتی مصرف‌کننده‌ای به شبکه‌ی برق وصل می‌شود برحسب توان مصرفی خود می‌تواند از شبکه جریان دریافت کند. پس هرچه توان مصرف‌کننده بزرگ‌تر باشد شدت جریان دریافتی بزرگ‌تر خواهد بود.

۱- ولت، اختلاف پتانسیلی است که در جابه‌جا کردن یک کولن الکتریسیته می‌تواند یک ژول کار انجام دهد.

۲- یک کولن معادل 6.28×10^{18} الکترون است.



شکل ۲-۳

۳-۱-۲- مقاومت الکتریکی: عامل محدود کننده‌ی جریان در مدارهای الکتریکی مقاومت نامیده می‌شود. مصرف-کننده‌ها و یا دستگاه‌های الکتریکی که در ساختمان به کار گرفته می‌شوند، مانند الکتروموتور پمپ، مشعل، چراغ‌های روشنایی و... همگی نوعی مقاومت هستند. شکل ۲-۳، یک مدار الکتریکی را با تعدادی مصرف کننده نشان می‌دهد. هرکدام از این مصرف کننده‌ها دارای مقدار مقاومت خاص خود هستند. واحد اندازه‌گیری مقاومت اهم (Ω) است. یک اهم مقاومت مصرف-کننده‌ای است که اگر به ولتاژ یک ولت وصل شود از آن جریان یک آمپر عبور می‌کند.



شکل ۲-۴- انواع سیم‌ها

۲-۲- سیم و کاربرد آن در سیم‌کشی موتورخانه

به منظور تأمین روشنایی و نیز رساندن جریان الکتریکی به دستگاه‌ها در موتورخانه باید سیم‌کشی انجام شود.

۲-۲-۱- تعریف: سیم‌ها بخش ارتباط دهنده‌ی منبع انرژی با مصرف کننده‌ی انرژی هستند. به کمک سیم‌ها ولتاژ الکتریکی به محل مصرف هدایت شده و بعد از ارتباط با دستگاه‌های مصرف کننده آن‌ها را به جریان می‌اندازند.

کارخانه‌ها سیم‌ها را، برحسب کاربردی که دارند، در انواع مختلف می‌سازند و به بازار عرضه می‌کنند. جنس سیم‌های ساختمان را عموماً از مواد هادی الکتریسیته‌ای چون مس و آلومینیوم انتخاب می‌کنند و روی آن‌ها را با عایق الکتریکی پوشش می‌دهند تا باعث حفاظت سیم‌ها و مانع از بروز خطرات جانی و مالی گردد.

شکل ۲-۴ انواع مختلفی از سیم‌ها را جهت کاربردهای مختلف نمایش می‌دهد.



شکل ۵-۲- سیم‌های رشته‌ای و مفتولی

جدول ۱-۲- جریان مجاز سیم‌ها

سطح مقطع سیم (S)	جریان مجاز عبوری از سیم برحسب آمپر (I)	
میلی متر مربع	مسی	آلومینیومی
۰/۷۵	۱۰	-
۱	۱۲	-
۱/۵	۱۶	-
۲/۵	۲۱	۱۶
۴	۲۷	۲۱
۶	۳۵	۲۷
۱۰	۴۸	۳۸

۲-۲-۲- انواع سیم و کاربرد آن در موتورخانه
 - چنان‌که اشاره شد، سیم‌ها از نظر جنس هادی معمولاً در دو نوع مسی و آلومینیومی به بازار عرضه شده است. ولی در موتورخانه‌ها بیشتر از سیم‌های مسی استفاده می‌شود.
 - سیم‌ها ممکن است به صورت چند رشته‌ای (افشان) یا تک رشته‌ای (مفتولی) باشند. سیم‌های افشان کاربرد بیشتری دارند و از سیم‌های مفتولی جهت سیم‌کشی داخل تابلوهای برق استفاده می‌شود (شکل ۵-۲).

- سیم‌ها دارای سطح مقطع‌های متفاوت‌اند. سطح مقطع هر نوع سیم براساس میزان جریان عبوری از آن انتخاب می‌شود. جدول ۱-۲ میزان آمپر مجاز سیم‌های مسی و آلومینیومی را برحسب سطح مقطع، نمایش می‌دهد.



شکل ۶-۲- چند نمونه کابل

- برای حفاظت سیم‌ها در برابر صدمات و ضربه‌های مکانیکی آن‌ها را داخل غلافی از جنس P.V.C، انواع پلاستیک، لاستیک و ... قرار می‌دهند که به این مجموعه کابل گفته می‌شود. کابل‌ها را براساس تعداد رشته و سطح مقطع آن‌ها می‌شناسند. مثلاً کابل 3×2.5 یعنی یک کابل ۳ رشته که سطح مقطع هر رشته‌ی آن 2.5 mm^2 می‌باشد. برای سیم‌کشی موتورخانه بیش‌تر از کابل استفاده می‌شود. شکل ۶-۲ چند نوع کابل سه رشته‌ای افشان و مفتولی را نمایش می‌دهد.

۲-۳-۲ وسایل اندازه‌گیری کمیت و کیفیت‌های الکتریکی

به منظور اطمینان از صحت کارکرد یک دستگاه الکتریکی و سلامت شبکه‌ی انتقال انرژی الکتریکی و یا جهت عیب‌یابی یک سیستم لازم است از ابزارهای اندازه‌گیری الکتریکی استفاده شود که در زیر به شرح مهم‌ترین آن‌ها می‌پردازیم:

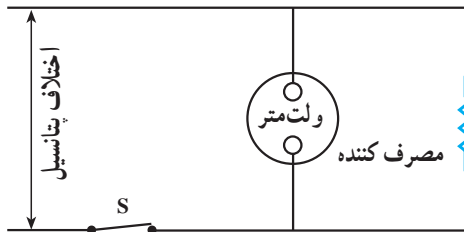
۲-۳-۱- ولت‌متر: وسیله‌ی اندازه‌گیری اختلاف

پتانسیل ولت‌متر نام دارد.

برای اطمینان از وجود اختلاف پتانسیل (ولتاژ) مناسب در قسمت‌های مختلف یک شبکه باید از ولت‌متر استفاده شود. ولت‌متر در دو نوع دستی و تابلویی (شکل ۲-۷) وجود دارد. نوع تابلویی ولت‌متر به صورت ثابت بر روی تابلو برق نصب می‌گردد. اما نوع دستی آن به عنوان ابزار همراه به کار برده می‌شود. ولت‌متر در مدار الکتریکی به صورت موازی قرار می‌گیرد (شکل ۲-۸).



شکل ۲-۷



شکل ۲-۸

۲-۳-۲- آمپر‌متر: برای اندازه‌گیری شدت جریان

الکتریکی از آمپر‌متر استفاده می‌شود.

آمپر‌متر نیز مانند ولت‌متر به شکل‌های دستی و تابلویی (شکل

۲-۹) وجود دارد که نوع تابلویی آن به صورت ثابت بر روی تابلو برق نصب می‌شود.

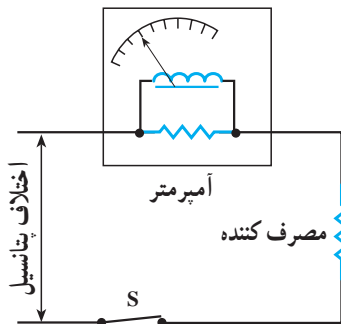


شکل ۲-۹

ولی نوع دستی آن به عنوان ابزار همراه به کار برده می شود
(شکل ۱۰-۲).

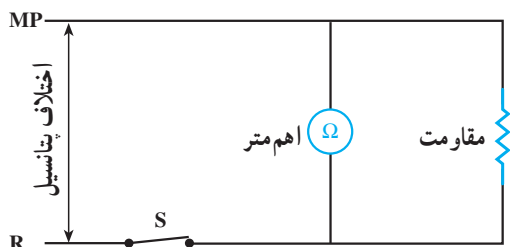


شکل ۱۰-۲



شکل ۱۱-۲

آمپر متر در مدارهای الکتریکی به صورت سری با
مصرف کننده نصب می شود (شکل ۱۱-۲).



شکل ۱۲-۲

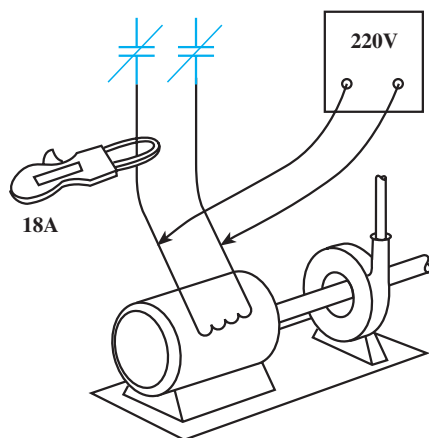
۳-۲-۳ اهم متر: برای اندازه گیری مقاومت الکتریکی
از اهم متر استفاده می شود. در یک شبکه ی سیم کشی و یا
سیم پیچی یک الکترو موتور مقدار مقاومت الکتریکی تقریباً ثابت
است. در انجام تعمیرات از اهم متر بیش تر جهت تشخیص قطع و
یا اتصال کوتاه در مدار استفاده می شود.
برای اندازه گیری مقاومت، تشخیص قطعی و یا اتصال
کوتاه در یک مدار بایستی برق را قطع کرد و اهم متر را به صورت
موازی در مدار قرار داد. توجه داشته باشید که در صورت وصل
بودن برق اهم متر می سوزد (شکل ۱۲-۲).

۴-۳-۲- مولتی متر: مولتی متر به معنی چند اندازه گیر است و به دستگاهی گفته می شود که می تواند چند کمیت الکتریکی مانند اختلاف پتانسیل، شدت جریان و مقاومت را اندازه گیری نماید.

مولتی متر دارای یک کلید چندحالتی (سلکتور) است که به کمک آن می توان نوع اندازه گیر و یا رنج آن را تغییر داد. مولتی مترها را به صورت ابزار دستی مورد استفاده قرار می دهند و در انواع آنالوگ یا عقربه ای (شکل ۱۳-۲) و دیجیتال ساخته می شوند.



شکل ۱۳-۲



شکل ۱۴-۲

نوعی از مولتی متر را نیز به شکل انبری می سازند که در این صورت قسمت انبری آن جهت اندازه گیری شدت جریان عبوری از سیم مورد استفاده قرار می گیرد (شکل ۱۴-۲).



شکل ۲-۱۵

روش کار با مولتی متر انبری

– مولتی مترهای انبری ممکن است از نوع دیجیتالی و یا عقربه ای (آنالوگ) باشد (شکل ۲-۱۵).
کار با مولتی متر دیجیتالی آسان تر است و بعد از انتخاب کلید سلکتوری می توان عدد مورد نظر را از روی صفحه ی نمایش خواند.



شکل ۲-۱۶

– باید دانست که در ردیف های مختلف صفحه می توان مقدار آمپر (A)، ولتاژ (V)، اهم (Ω) و دما ($^{\circ}C$) را اندازه گیری کرد.
دامنه ی اعداد نوشته شده بر روی صفحه ی نمایش در هر ردیف از صفر شروع و به عدد انتهای هر ردیف ختم می شود (شکل ۲-۱۶).
قبل از شروع کار باید دقت نماید عقربه بر روی عدد صفر قرار گرفته باشد.

دستورالعمل اندازه گیری آمپر

– برای اندازه گیری آمپر با مولتی متر عقربه ای کلید سلکتوری را بر روی عدد مناسب قرار دهید. برای مثال، در شکل ۱۷-۲ حداکثر آمپری را که، در این حالت، مولتی متر می تواند اندازه گیری کند ۱۵ آمپر خواهد بود. (عدد انتخاب شده باید بیشتر از آمپری باشد که احتمال می دهید در سیم مورد نظر جریان دارد). اگر عدد انتخاب شده بر روی کلید سلکتوری جزء اعداد آخر ردیف های صفحه ی نمایش نباشد برای خواندن آمپر ردیفی را انتخاب می کنیم که عدد آخر این ردیف بزرگ تر از عدد انتخاب شده در روی کلید سلکتوری باشد. سپس با استفاده از رابطه ی زیر آمپر واقعی را به دست می آوریم.

$$\text{بزرگ ترین عدد ردیف} \times \frac{\text{عدد انتخاب شده روی کلید}}{\text{عدد خوانده شده در یک ردیف}} = \text{آمپر واقعی}$$



شکل ۱۷-۲



شکل ۱۸-۲

– با فشار دادن اهرم آمپر متر و باز کردن دهانه ی آن (شکل ۱۸-۲) امکان قرار دادن سیم را به داخل حلقه فراهم نمایید. در این مرحله و برای خواندن آمپر دستگاه لازم است دستگاه روشن باشد.



شکل ۱۹-۲

برای خواندن آمپر یک دستگاه باید فقط یک رشته سیم آن را در حلقه‌ی آمپرمتر قرار داد (شکل ۱۹-۲) و مقدار آمپر را از روی صفحه‌ی نمایش بخوانید. دقت کنید سیم کاملاً در داخل حلقه قرار گیرد و دهانه حلقه کاملاً بسته شده است.

زمان : ۱ ساعت

دستورالعمل اندازه‌گیری ولت

برای اندازه‌گیری مقدار ولت با مولتی‌متر عقربه‌ای، کلید سلکتوری را (در قسمت V) بر روی عدد مناسب قرار دهید. برای مثال، در شکل ۲۰-۲ حداکثر ولتی که در این حالت مولتی‌متر می‌تواند اندازه‌گیری کند ۳۰۰ ولت خواهد بود.



شکل ۲۰-۲



شکل ۲-۲۱

– سیم‌های رابط را در قسمت مربوط که با علامت V مشخص شده است قرار دهید (شکل ۲-۲۱).



شکل ۲-۲۲

– به عنوان مثال؛ برای اندازه‌گیری ولتاژ در یک پریز می‌توان سیم‌های رابط را داخل پریز نموده و مقدار ولت را از روی صفحه‌ی نمایش (ردیف 300°) خواند (شکل ۲-۲۲).



شکل ۲-۲۳

– برای اندازه‌گیری ولت در شبکه‌ی سه‌فاز، کلید سلکتوری را بر روی عدد 750° قرار می‌دهند و به کمک سیم‌های رابط اختلاف ولت بین سیم‌ها را از روی صفحه‌ی نمایش قرائت می‌کنند (شکل ۲-۲۳).



شکل ۲-۲۴

برای اندازه‌گیری اهم با مولتی‌متر عقربه‌ای، کلید سلکتوری را (در قسمت Ω) بر روی « $\times 1$ » (تصویر ۲۴-۲) و یا « $\times 100$ » قرار دهید.

چنانچه کلید سلکتوری را بر روی « $\times 100$ » قرار دهید بایستی عدد خوانده شده در ردیف « Ω » را در عدد 100 ضرب نمایید تا مقاومت واقعی را به دست آورید.



شکل ۲-۲۵

– سیم‌های رابط مولتی‌متر را نیز در قسمت مربوط به اندازه‌گیری اهم، که با علامت Ω مشخص شده است، قرار می‌دهند (شکل ۲۵-۲).
دقت شود جریان برق در مدار قطع گردد تا اهم‌متر آسیب نبیند.



شکل ۲-۲۶

– به عنوان مثال برای اندازه‌گیری مقاومت کلاف‌های یک الکتروموتور می‌توان، طبق شکل ۲۶-۲ بعد از قطع کردن برق، با قرار دادن دو سر سیم رابط بین قسمت سر و ته کلاف‌ها مقدار مقاومت هر کلاف را اندازه گرفت.



شکل ۲-۲۷

۴-۲۷- برای آزمایش سالم بودن الکتروموتور می توان طبق شکل یکی از سیم های رابط را بر روی ترمینال الکتروموتور، و سیم رابط دیگر را بر روی بدنه ی الکتروموتور قرار داد. در صورتی که موتور سوخته باشد عقربه حرکت کرده و مقاومتی را نشان می دهد. در غیر این صورت عقربه حرکت نمی کند.



شکل ۲-۲۸

۴-۲۸- تابلوی برق موتورخانه ی حرارت مرکزی

تابلوی برق موتورخانه ی حرارت مرکزی قسمتی از شبکه ی سیم کشی برق موتورخانه است که کلیدهای کلیدها، قسمت های حفاظتی و وسایل اندازه گیری در آن جا می گیرد. تابلوی برق موتورخانه را معمولاً از ورق های آهن به ضخامت های مختلف (۱ الی ۲ میلی متر) می سازند و آن را با رنگ کوره ای پوشش می دهند.

ابعاد تابلو متناسب با اجزای داخل تابلو می باشد و به دو صورت دیواری (شکل ۲-۲۸) و یا ایستاده (شکل ۲-۲۹) ساخته می شود.

تابلوهای برق دارای در بوده و متعلقات تابلو معمولاً داخل تابلو قرار می گیرد. و فقط لامپ های سیگنال و یا ولت مترها، آمپر مترهای تابلویی بر روی جدار خارجی تابلو مشاهده می شوند تا وجود برق اصلی را در تابلو تأیید نمایند.



شکل ۲-۲۹



شکل ۲-۳۰

معمولاً بر روی بدنه و درهای تابلوی برق، شبکه‌هایی جهت تهویه و جابه‌جایی هوا پیش‌بینی می‌شود تا از بالا رفتن دمای تابلو جلوگیری شود (شکل ۲-۳۰).



شکل ۲-۳۱

در صورت نیاز، تابلو می‌تواند مجهز به فن و چراغ روشنایی باشد. بهتر است تابلوهای ایستاده حداقل ۱۰ سانتی‌متر بالاتر از کف موتورخانه نصب شود تا آب‌های سطحی به تابلو نفوذ نکند (شکل ۲-۳۱).



شکل ۲-۳۲

۲-۵- کلید، پریز، فیوز و کاربرد آن‌ها

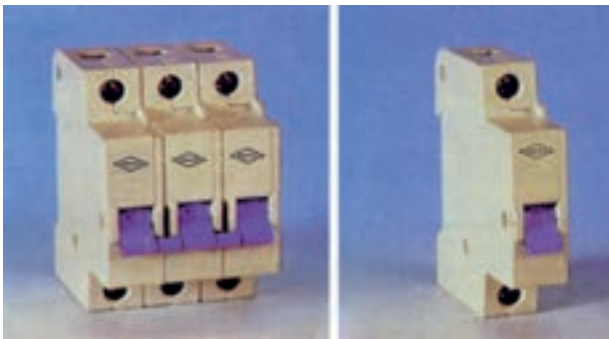
۲-۵-۱- کلید: وسیله‌ای است که به کمک آن اجازه‌ی ورود برق به مصرف‌کننده‌ها داده می‌شود. کلیدها از نظر عملکرد، ساختمان، شکل و... در انواع مختلف ساخته و به بازار عرضه شده‌اند. اما به‌طور کلی کلیدهایی که در یک موتورخانه‌ی حرارت مرکزی با مصرف‌کننده‌های تک‌فاز به کار برده می‌شوند عبارتند از:

الف - کلید روشنایی: از این کلید جهت روشن کردن فضای موتورخانه استفاده می‌شود. محل نصب آن در کنار در ورودی و خارج از موتورخانه است و برای حفاظت در مقابل ریزش آب معمولاً دردار می‌باشد (شکل ۲-۳۲). ضمناً این کلیدها ممکن است روکار و یا توکار عرضه شوند.



شکل ۲-۳۳

ب- کلید گردان: کلید گردان در انواع یک فاز و سه فاز ساخته می‌شود و با گردش محور آن مدار برق قطع یا وصل می‌گردد. کلید گردان مخصوص نصب در تابلوهای برق می‌باشد (شکل ۲-۳۳). بر روی کلید گردان موقعیت O حالت قطع و موقعیت I حالت وصل است.



شکل ۲-۳۴

ج- کلید مینیاتوری: مدارهای الکتریکی در مقابل افزایش جریان و پیشامد حوادث غیر مترقبه در شبکه، مانند اتصال کوتاه است. کلیدهای مینیاتوری را برحسب آمپر انتخاب و داخل تابلوی برق نصب می‌کنند، ضمناً این کلید می‌تواند در برق تک فاز و یا سه فاز مورد استفاده قرار گیرد (شکل ۲-۳۴).



شکل ۲-۳۵

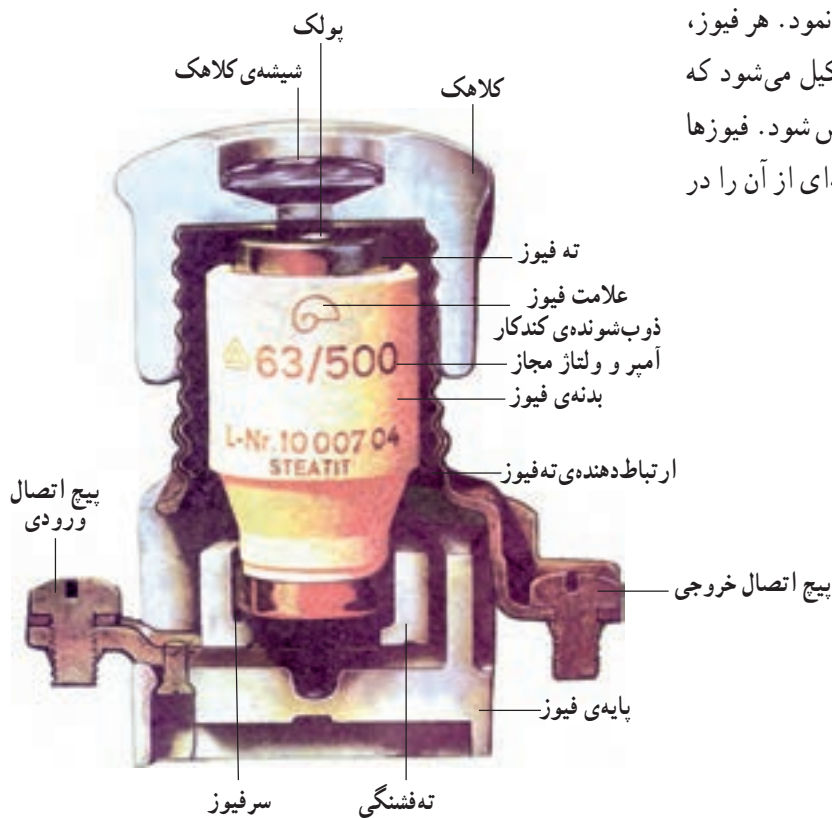
۲-۵-۲- پریز: پریز وسیله‌ای است برق‌دار که ارتباط دستگاه‌های الکتریکی منفصل را با شبکه‌ی برق سراسری برقرار می‌کند. در واقع ولتاژ مورد نیاز همواره در پریز وجود دارد. پریزها را می‌توان در انواع تک‌فاز (شکل ۲-۳۵) و سه‌فاز روکار یا توکار، مجهز به ترمینال زمین حفاظتی و یا بدون ترمینال زمینی، تقسیم‌بندی کرد.



شکل ۲-۳۶

کاربرد پریز در موتورخانه به منظور اتصال ابزارهای برقی به برق، در هنگام تعمیرات می‌باشد. سایر دستگاه‌های موجود در موتورخانه برق خود را از تابلو دریافت می‌کنند و با کلید قطع و وصل می‌شوند. معمولاً در قسمت‌های مختلف موتورخانه و در فضاهای مناسب پریزهای تک‌فاز و سه‌فاز روکار بارانی (دردار) (شکل ۲-۳۶) نصب می‌گردد.

۳-۵-۲- فیوز: در مدارهای الکتریکی فیوز وظیفه‌ی حفاظت از تجهیزات، دستگاه‌های الکتریکی و سیم‌های شبکه را در مقابل افزایش بیش از حد جریان به عهده دارد. فیوزها داخل تابلو نصب می‌شوند. معمولاً به تعداد سه فاز ورودی به تابلو و نیز فازهای خروجی از تابلو می‌توان از فیوز استفاده نمود. هر فیوز، از سه قسمت اصلی پایه، فشنگی و کلاهک تشکیل می‌شود که در صورت عمل کردن فیوز، فشنگی آن باید تعویض شود. فیوزها در انواع مختلف به بازار عرضه می‌شوند که نمونه‌ای از آن را در شکل ۲-۳۷ می‌بینید.



شکل ۲-۳۷

فشنگی فیوز بخش اصلی فیوز است و در انواع مختلف، تندکار جهت سیستم روشنایی و کندکار جهت الکتروموتورها، مورد استفاده قرار می‌گیرد. آمپر نامی هر فشنگ به وسیله‌ی یک پولک رنگی که در ته فشنگ نصب شده است مشخص می‌گردد. بعد از سوختن فیوز این پولک از ته فشنگ جدا می‌شود. جدول ۲-۲ رنگ پولک و جریان نامی هر فشنگ را مشخص می‌کند.

جدول ۲-۲- رنگ پولک فشنگ و جریان نامی هر یک

رنگ پولک	جریان نامی (آمپر)
صورتی	۲
قهوه‌ای روشن	۴
سبز	۶
قرمز روشن	۱۰
خاکستری	۱۶
آبی	۲۰
زرد روشن	۲۵
سیاه	۳۵
سفید	۵۰
مسی روشن	۶۳

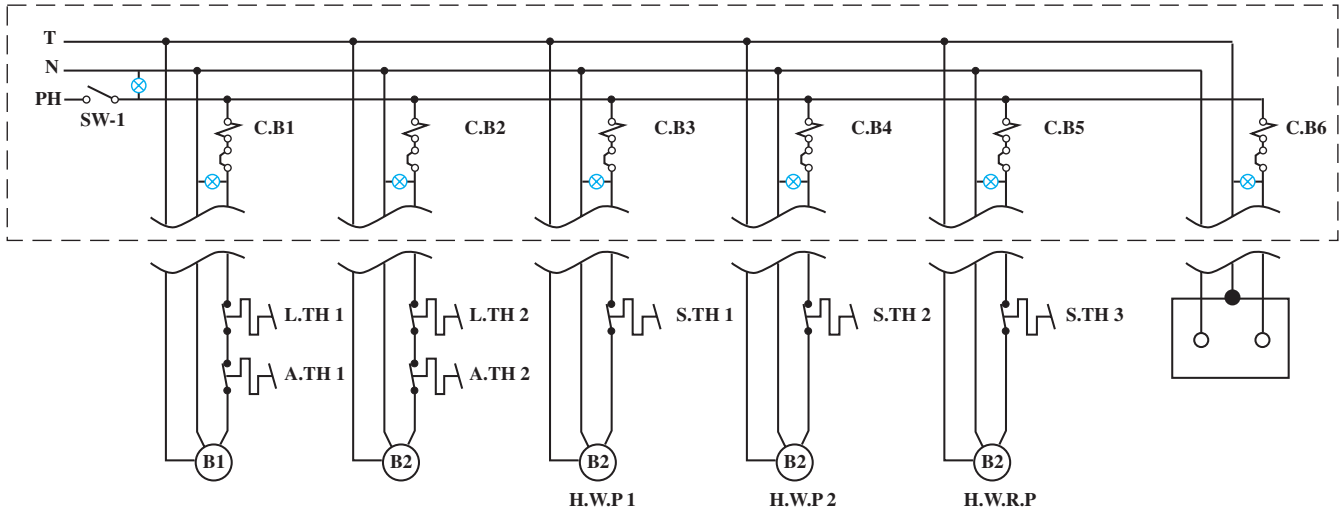


شکل ۲-۳۸

فشنگ آلفا یا اتوماتیک (شکل ۲-۳۸) فشنگی است که خودبه‌خود در مقابل افزایش جریان قطع می‌شود اما با زدن کلید ریست^۱ می‌توان آن را مجدداً وصل کرد و مورد استفاده قرار داد.

۲-۶- نقشه‌ی تابلوی برق و کابل‌کشی موتورخانه
سیم‌کشی تمام اجزای داخلی تابلوی برق موتورخانه و نحوه‌ی ارتباط اجزای تابلو با دستگاه‌ها را می‌توان به صورت یک نقشه نشان داد. شکل ۲-۳۹ نقشه‌ی تابلوی برق موتورخانه‌ی

حرارت مرکزی؛ شامل دو عدد مشعل تک‌فاز، دو عدد پمپ سیرکولاتور تک‌فاز، یک عدد پمپ برگشت آب گرم مصرفی تک‌فاز، روشنایی و پریزهای موتورخانه، را نشان می‌دهد.



H.W.P	پمپ آب گرم (سیرکولاتور)	T	سیم زمین
H.W.R.P	پمپ برگشت آب گرم مصرفی	N	نول
SW	کلید قطع و وصل	PH	فاز
C.B	کلید مینیاتوری	S.TH	آگوستات جداری
B	مشعل	A.TH	آگوستات دیگ
		L.TH	آگوستات حد

شکل ۲-۳۹

۲-۷- سیم‌کشی در موتورخانه

۲-۷-۱- اصول سیم‌کشی در موتورخانه

- کلید کلیه‌ی دستگاه‌های موجود در یک موتورخانه‌ی حرارت مرکزی در تابلوی برق نصب شده و هر دستگاه دارای سیم و یا کابل مجزایی است که از مسیر مناسب به دستگاه متصل می‌شود.

- هرگز نباید سیم و یا کابل را از زیر لوله‌ی آب و یا فاضلاب عبور داد (شکل ۲-۴۰).



شکل ۲-۴۰



شکل ۲-۴۱

– در هنگام کار باید دقت شود که سیم و یا کابل زخمی و لخت نشده باشد (شکل ۲-۴۱). زیرا در هنگام استارت دستگاه و یا قرارگیری در محیط مرطوب باعث ایجاد اتصال کوتاه و جرقه در کابل می‌شود.



شکل ۲-۴۲

– برای ارتباط سیم به دستگاه‌های الکتریکی از فیش مخصوص استفاده می‌شود (شکل ۲-۴۲). استفاده از فیش باعث ارتباط بهتر و محکم‌تر سیم‌ها به ترمینال‌های دستگاه شده و مانع از بالا رفتن آمپر اضافی در سیم می‌گردد.



شکل ۲-۴۳

– برای ارتباط کابل و سیم به تخت کلم الکتروموتور باید از گلند مخصوص استفاده شود تا سیم‌ها آسیب نبینند (شکل ۲-۴۳). عدم استفاده از گلند باعث ساییدگی کابل باله سوراخ و زخمی شدن آن می‌گردد.



شکل ۲-۴۴

– برای اجرای سیم‌کشی از ابزار مناسب با عایق مطلوب استفاده می‌شود. شکل ۲-۴۴ تعدادی از ابزارهای سیم‌کشی را نشان می‌دهد.

توجه: در هنگام تعمیرات و کار در شبکه سیم‌کشی بهتر است قبلاً برق قطع گردد در غیر این صورت بایستی عایق ابزارها به‌دقت بررسی شود.

۲-۷-۲- روش‌های سیم‌کشی در موتورخانه

ابزار موردنیاز: دریل، مته الماسه، چکش، ابزار لوله‌کشی، آچار فرانسه، انبردست، دم‌باریک، دم‌گرد، سیم‌چین، پیچ‌گوشتی، فازمتر

جهت بالا بردن ضریب ایمنی و حفاظت سیم‌ها در برابر صدمات مکانیکی سیم‌کشی در موتورخانه حرارت مرکزی به کمک کابل صورت می‌گیرد. و کابل‌کشی در موتورخانه با روش‌های مختلف انجام می‌شود.

الف- کابل‌کشی روکار

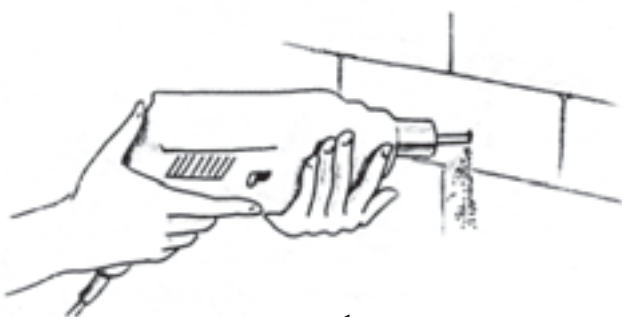
– در این روش با استفاده از کابل‌های مفتولی و بست‌های کائوچویی و یا فلزی مخصوص شکل ۲-۴۵ کابل‌ها را به‌طور کاملاً منظم و کشیده، به‌ترتیب زیر بر روی دیوار نصب نمایید. (دقت شود دیوار انتخاب شده کاملاً مقاوم باشد و کوتاه‌ترین مسیر انتخاب گردد.)



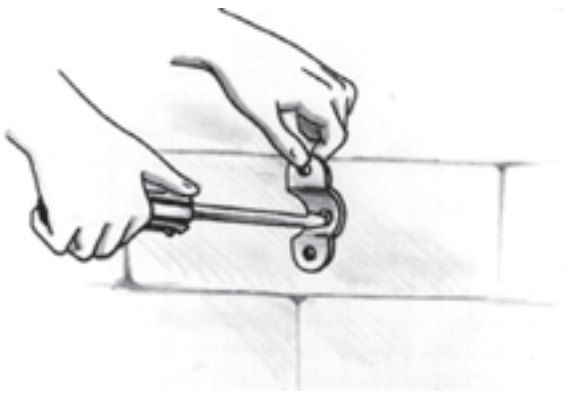
بست دو تکه

شکل ۲-۴۵

– ابتدا محل قرارگیری بست را بر روی دیوار علامت‌گذاری و دیوار را سوراخ کنند (شکل ۲-۴۶).

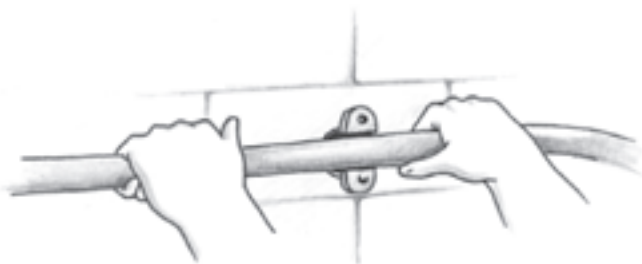


شکل ۲-۴۶



شکل ۲-۴۷

– بعد از قراردادن رول پلاک در داخل سوراخ پایه بست را بر روی آن محکم کنید. قطر بست انتخاب شده باید متناسب با قطر کابل باشد (شکل ۲-۴۷).



شکل ۲-۴۸

– کابل را به طور کاملاً کشیده داخل بست قرار دهید و پیچ‌های بست را محکم کنید (شکل ۲-۴۸).



شکل ۲-۴۹

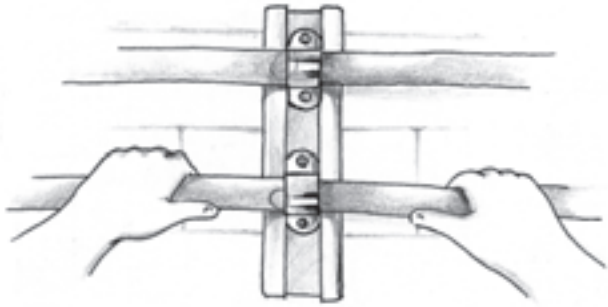
ب – کابل‌کشی روکار با ریل

– چنانچه تعداد کابل‌ها زیاد باشد می‌توان از یک ریل جهت نگهداری بست‌های کابل استفاده نمود. در این صورت ابتدا ریل را به اندازه‌ی موردنیاز برش دهید و بعد از عملیات سوراخ‌کاری آن را بر روی دیوار نصب نمایید (شکل ۲-۴۹).



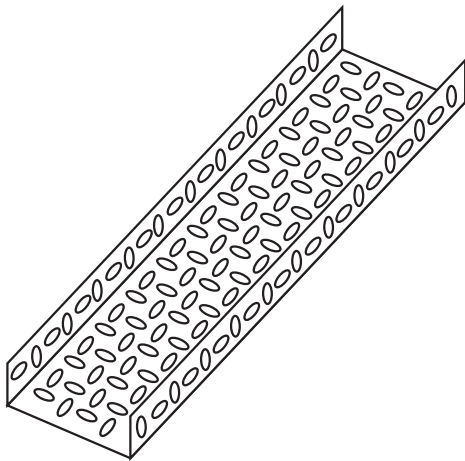
شکل ۲-۵۰

– بست مخصوص را داخل ریل قرار دهید و پایه‌ی آن را محکم کنید (شکل ۲-۵۰).



شکل ۲-۵۱

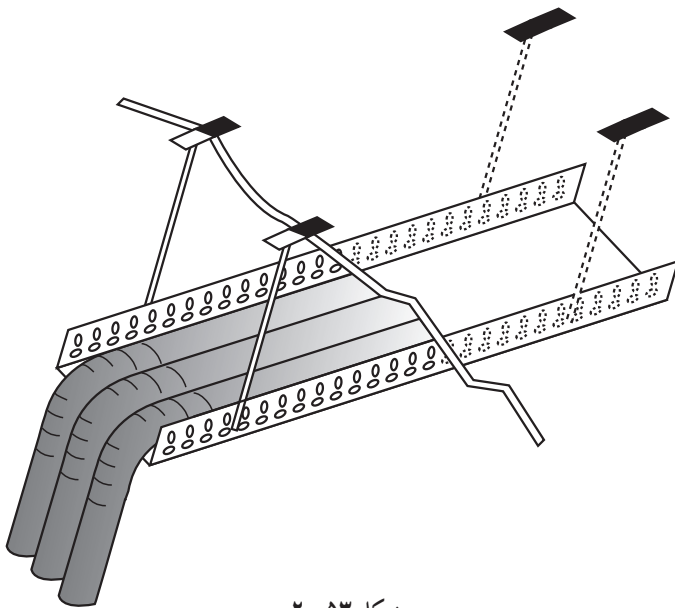
– کابل‌های مفتولی را داخل بست‌های نصب شده بر روی ریل قرار دهید و بعد از آن که کاملاً کابل‌ها را کشیده و صاف کردید پیچ‌های بست را محکم کنید (شکل ۲-۵۱).



شکل ۲-۵۲

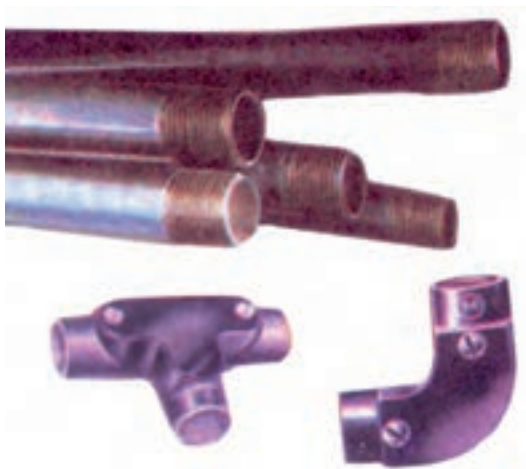
ج – کابل‌کشی روکار به کمک سینی کابل

– یکی دیگر از روش‌های کابل‌کشی استفاده از سینی کابل است. سینی کابل تشکیل شده از یک ورق مشبک به ضخامت ۱ تا ۲ میلی‌متر که به شکل ناودانی درآمده است. عرض ناودانی ۲۰ تا ۴۰ سانتی‌متر، ارتفاع لبه‌ی آن ۲ تا ۵ سانتی‌متر و طول آن ۲ متر است (شکل ۲-۵۲).



شکل ۲-۵۳

– در این روش ابتدا مسیر کابل‌کشی را مشخص می‌کنند سپس سینی کابل را بر روی دیوار و یا به کمک آویز به سقف محکم می‌کنند. سپس کابل‌های افشان مربوط به دستگاه‌ها را داخل سینی قرار می‌دهند (شکل ۲-۵۳). کابل هر دستگاه را می‌توان در نزدیکی دستگاه از روی سینی جدا کرده و به کمک بست بر روی دیوار نصب نمود تا به دستگاه برسد.



شکل ۲-۵۴

د - سیم‌کشی با لوله‌ی فولادی

- در این روش می‌توان کابل و سیم مربوط به دستگاه را جهت حفاظت بیش‌تر از داخل لوله‌های فولادی عبور داد. لوله‌های فولادی به صورت دنده‌ای به یک‌دیگر متصل شده و دارای انواع اتصالات می‌باشند (شکل ۲-۵۴).



شکل ۲-۵۵

- برای انجام لوله‌کشی ابتدا مسیر را مشخص می‌کنند سپس با توجه به اندازه‌ها، به کمک کمان اره لوله‌ها را برش می‌دهند (شکل ۲-۵۵).



شکل ۲-۵۶

- لوله‌ی فولادی را می‌توان به کمک لوله خم‌کن خم کرد (شکل ۲-۵۶) و یا چنانچه محل گردش لوله محدود است از زانو استفاده نمود.



شکل ۲-۵۷

– به کمک حدیده لوله را رزوه می‌کنند. رزوه‌ی ایجاد شده بر روی لوله‌ی فولادی از نوع موازی است (شکل ۲-۵۷). طول رزوه یک سانتی متر می‌باشد و برای اتصال از کنف و یا تفلون استفاده نمی‌شود.



شکل ۲-۵۸

– بعد از انتخاب مسیر مناسب و نصب پایه‌ی بست‌ها، لوله را در داخل بست قرار می‌دهند و آن را محکم می‌کنند (شکل ۲-۵۸). فاصله بست‌ها باید به گونه‌ای باشد که لوله‌ها در جای خود و در راستای مناسب مستحکم شوند. (این فاصله بین ۱ الی ۳ متر انتخاب می‌شود).



شکل ۲-۵۹

– به تعداد دستگاه‌های موجود در موتورخانه از لوله‌ی فولادی استفاده می‌شود، بخشی از لوله‌ی فولادی که در کف اجرا می‌شود به صورت توکار قرار می‌گیرد (شکل ۲-۵۹). باید دقت نمود اتصالات به کار رفته در زمین به گونه‌ای نباشد که باعث نفوذ آب به داخل لوله گردد.



شکل ۲-۶۰

– سپس سیم‌ها و یا کابل موردنظر را به کمک فنر سیم‌کشی از داخل لوله‌های فولادی عبور می‌دهند. به این منظور لازم است ابتدا سرسیم‌ها را لخت نموده و به حلقه‌ی انتهایی فنر سیم‌کشی ببندند (شکل ۲-۶۰).



شکل ۲-۶۱

– فنر سیم‌کشی را از داخل لوله‌ی فولادی عبور داده، ضمن آن‌که از طرف دیگر فنر را می‌کشند به کمک شخص دیگری سیم‌ها را به داخل لوله‌ی فولادی هدایت می‌کنند به طوری که سیم‌ها زخمی نشوند (شکل ۲-۶۱).



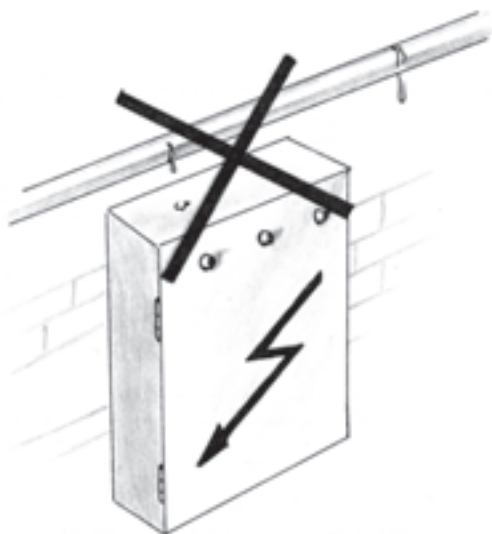
شکل ۲-۶۲

– فنر را باید به آرامی کشید تا در قسمت خم‌ها و یا اتصالات سیم‌ها از فنر جدا نشود و این کار آن قدر ادامه یابد تا سرسیم‌ها به دنبال فنر از لوله‌ی فولادی خارج گردد (شکل ۲-۶۲).

۲-۸- نصب تابلوی برق در موتورخانه

۲-۸-۱- اصول نصب تابلوی برق: تابلوی برق

موتورخانه باید در محل مناسبی نصب شود؛ یعنی، به تمام دستگاه‌ها نزدیک باشد، تا حد امکان از فضای لوله‌ها دور باشد و هیچ‌گاه در زیر لوله‌ی آب یا فاضلاب نصب نگردد (شکل ۲-۶۳). و سعی شود در نزدیکی در خروجی موتورخانه نصب گردد تا در صورت لزوم دسترسی به آن به سهولت باشد.



شکل ۲-۶۳

- تابلوی برق نباید در نزدیکی دستگاه‌های حرارتی و یا

دودکش نصب گردد (شکل ۲-۶۴).

بالارفتن درجه حرارت اجزای تابلو برق باعث افزایش آمپر

مصرفی و نیز کاهش عمر تجهیزات داخل تابلو خواهد شد. ضمن آن‌که امکان خطر ذوب شدن سیم‌ها، ایجاد اتصال کوتاه و حتی بروز آتش‌سوزی را نیز به دنبال خواهد داشت.



شکل ۲-۶۴

- تابلوهای ایستاده در موتورخانه باید حداقل ۱۰ سانتی‌متر

بالتر از کف موتورخانه نصب شوند تا در مواقع آب‌گرفتگی در کف، آب وارد تابلو نگردد (شکل ۲-۶۵).



شکل ۲-۶۵

۲-۸-۲- دستورالعمل نصب تابلوی برق

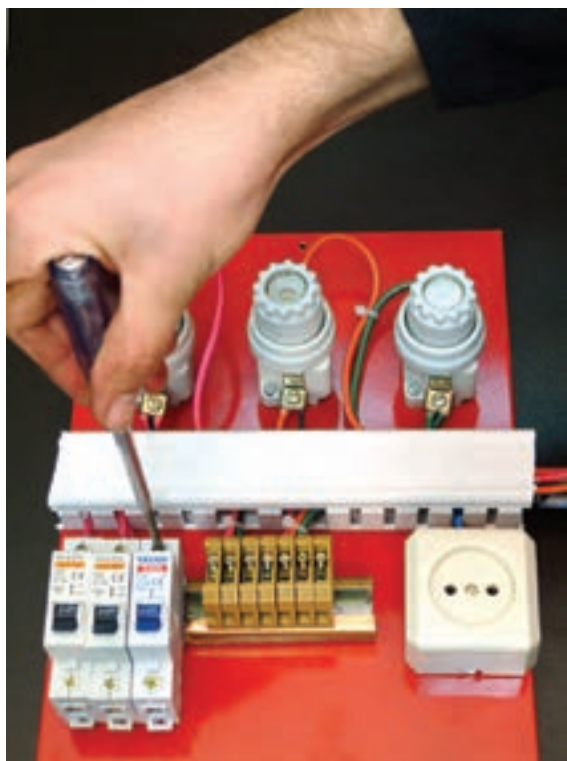
– جهت نصب تابلوی دیواری، ابتدا بایستی محل نصب تابلو را علامت گذاری کرد، سپس دیوار را به کمک دریل سوراخ نموده و رول پلاک مناسب را درون آن قرار داده و بالاخره اسکلت فلزی تابلو را بر روی دیوار قرار داده و با بستن پیچ آن را نصب کرد (شکل ۲-۶۶).

تابلو برق باید کاملاً تراز و در ارتفاع مناسبی از زمین قرار گیرد، به طوری که برای کار کردن در آن نیاز به قرار دادن زیرپایی و یا خم شدن نباشد.

تابلو برق بایستی فاصله مناسبی از شبکه لوله کشی آب و فاضلاب داشته باشد.



شکل ۲-۶۶



شکل ۲-۶۷

– چنانچه تابلو به صورت آماده تهیه نشده است، باید تجهیزات تابلو را بر روی صفحه ی فلزی نصب و سیم کشی کرد. برای سیم کشی تجهیزات تابلو هم می توان از سیم خشک (استخوانی) استفاده نمود و سیم ها را فرم کاری کرد و هم می توان از سیم های افشان (نرم) استفاده کرد و سیم ها را در داخل داکت مخصوص قرار داد (شکل ۲-۶۷).



شکل ۲-۶۸

– برای سیم‌کشی تابلو، صفحه‌ی فلزی را در محل پیش‌بینی شده در تابلو نصب کنید، سپس درب تابلو را بر روی بدنه نصب نمایید و سیم‌های مربوط به تجهیزاتی را که احتمالاً بر روی درب نصب شده‌اند در جای خود ببندید تا سیم‌کشی تابلو کامل گردد (شکل ۲-۶۸). تجهیزاتی که بر روی در تابلو نصب می‌شود معمولاً عبارتند از از یک کلید اصلی قطع و وصل که در صورت لزوم به کمک آن برق تابلو به آسانی قطع می‌شود و سیگنال‌های مربوط به برق اصلی تابلو و دستگاه‌ها که صحت وجود برق یا عملکرد دستگاه‌ها را نشان می‌دهند.



شکل ۲-۶۹

– سیم‌های مربوط به دستگاه‌های موتورخانه را که قبلاً سیم‌کشی آن‌ها تا محل تابلو انجام شده است در ترمینال‌های مربوطه ببندید (شکل ۲-۶۹).

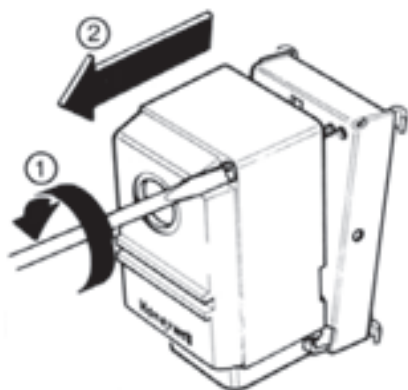
برای قرار دادن سیم‌ها در ترمینال لازم است از سر سیم‌های مناسب استفاده شود و کاملاً در محل خود محکم شوند تا باعث افزایش آمپر در سیم‌ها نشود.

۲-۹- نصب تجهیزات برقی و کنترلی موتورخانه

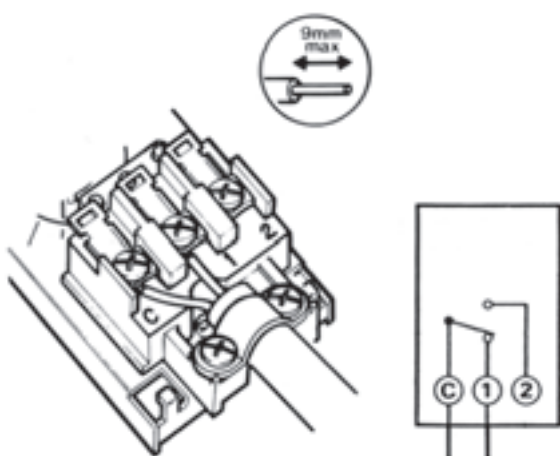
در مرحله‌ی انجام سیم‌کشی موتورخانه لازم است تجهیزات برقی و کنترلی موتورخانه‌ی حرارت مرکزی نیز نصب شود. در یک موتورخانه‌ی حرارت مرکزی با مشعل‌های تک‌فاز، حداقل از ترموستات جداری و مستغرق به‌عنوان کنترل‌کننده استفاده می‌شود.



شکل ۲-۷۰



شکل ۲-۷۱



شکل ۲-۷۲

۱-۹-۲- دستورالعمل نصب ترموستات جداری

ابزار موردنیاز: پیچ گوهستی، فازمتر، انبردست، دم‌باریک،

دم‌گرد، سیم‌چین، سیم‌لخت‌کن، آچار فرانسه.

برای کنترل عملکرد پمپ‌های سیرکولاتور لازم است از ترموستات جداری (آگوستات جداری) استفاده شود. محل استقرار آن روی لوله‌ی برگشت آب گرم می‌باشد (شکل ۲-۷۰). برای افزایش دقت عملکرد آگوستات لازم است قسمت بالاب آگوستات مستقیماً بر روی لوله قرار گیرد و هیچ‌گونه واسطه‌ای مانند رنگ و عایق زیر آن قرار نگیرد.

– هر پمپ مجهز به یک آگوستات مجزا می‌باشد. برای نصب و سیم‌کشی آگوستات جداری لازم است نکات زیر را مورد توجه قرار دهید:

– درپوش آگوستات را به کمک پیچ گوهستی باز کنید (شکل ۲-۷۱).

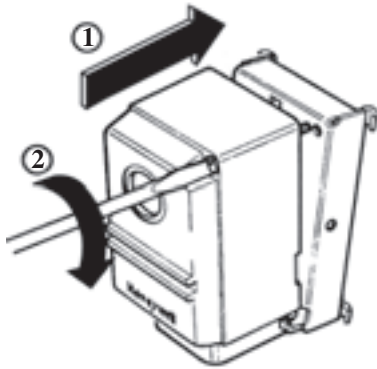
– سرسیم‌ها را لخت کنید و طبق نقشه سیم‌ها را زیر پایه‌های تعیین شده در ترمینال قرار دهید و آن‌ها را محکم کنید. سپس کابل را زیر بست قرار دهید و پیچ‌های بست را محکم ببندید. این کار برای آن است که بر اثر کشیده شدن، سیم‌ها از زیر ترمینال جدا نشود (شکل ۲-۷۲).

در این شکل ترمینال‌های:

C – فاز ورودی (پایه‌ی مشترک)

1 – پایه‌ی معمولاً بسته

2 – پایه‌ی معمولاً باز



شکل ۲-۷۳

– درپوش ترموستات را در جای خود قرار دهید و پیچ آن را محکم کنید (شکل ۲-۷۳).



شکل ۲-۷۴

– قسمتی از لوله را که قرار است ترموستات بر روی آن قرار گیرد کاملاً تمیز کنید. آگوستات را روی لوله بگذارید و بست‌های فنری آن را بر روی زائده‌ی آگوستات قرار دهید و به‌دور لوله بچرخانید. سر دیگر فنر را در قسمت زائده‌ی روبه‌رو بیندازید (شکل ۲-۷۴).
(بهتر است در محل نصب از فنر مخصوص استفاده شود.)

زمان : ۲ ساعت

۲-۹-۲- دستورالعمل نصب آگوستات مستغرق

ابزار مورد نیاز: سیم‌چین، دم‌باریک، دم‌گرد،

سیم‌لخت‌کن، انبردست،...



شکل ۲-۷۵

برای کنترل و تنظیم درجه حرارت آب دیگ از ترموستات مستغرق استفاده می‌شود (شکل ۲-۷۵) که محل استقرار آن روی دیگ و داخل غلاف مخصوص می‌باشد. در مدار برق هر مشعل دو عدد ترموستات مستغرق قرار می‌گیرد که یکی از آن‌ها قطع و وصل‌کننده‌ی معمولی است و دیگری کنترل‌کننده‌ی دمای حداکثر، که به آن ترموستات حد یا ایمنی می‌گویند. نصب هر دو ترموستات یکسان است و می‌توانید به‌صورت زیر انجام دهید.

مراحل نصب:

– ابتدا غلاف ترموستات را به کمک آچار مناسب بر روی دیگ نصب کنید (شکل ۲-۷۶). لازم به توضیح است که محل نصب غلاف معمولاً بر روی پره‌ی اول در قسمت بالا و یا روبه‌روی دیگ می‌باشد. دقت نمایید قطر داخلی غلاف متناسب با قطر بآلب آگوستات باشد زیرا اگر قطر غلاف کوچکتر باشد بآلب داخل آن نخواهد رفت و نیز اگر قطر بزرگ‌تر باشد دقت عملکرد آگوستات کاهش می‌یابد.



شکل ۲-۷۶

– بآلب ترموستات (سنسور) را داخل غلاف کرده و پیچ نگهدار آگوستات را به کمک پیچ‌گوشتی بر روی غلاف محکم کنید (شکل ۲-۷۷). دقت نمایید پیچ‌نگهدار آگوستات به نحوی قرار گیرد که باز و بسته کردن آن به راحتی انجام شود.



شکل ۲-۷۷

– بر روی سیم‌های مربوط به ترموستات سرسیم مناسب نصب کنید و طبق شکل ۲-۷۸ سرسیم‌ها را در ترمینال ترموستات ببندید.



شکل ۲-۷۸

– کابل مربوط به ترموستات را، جهت محفوظ ماندن در برابر حرارت، از داخل لوله‌ی فولادی عبور دهید. لوله‌ی فولادی را به کمک بست فلزی بر روی کاور دیگ محکم کنید (شکل ۲-۷۹).

کابل و لوله فولادی را در قسمتی از دیگ نصب نمایید که گرمای آن به سیم منتقل نشود.



شکل ۲-۷۹

۱۰-۲- اصول کنترل مدارات سیم‌کشی شده موتورخانه

کنترل مدارات سیم‌کشی موتورخانه وقتی انجام می‌گیرد که کلیه‌ی دستگاه‌های موتورخانه نصب و سیم‌کشی شده باشند. در این صورت لازم است:

– ابتدا ظاهر سیم‌کشی، سربندی ترمینال‌ها و هم‌چنین قرارگیری دستگاه‌ها و کنترل‌کننده‌ها در محل‌های پیش‌بینی شده را بررسی نمایید و از وجود ولتاژ در تابلو مطمئن شوید (شکل ۲-۸۰).



شکل ۲-۸۰



شکل ۸۱-۲

– دستگاه‌ها را یک به یک استارت بزنید (شکل ۸۱-۲) و به کمک آمپر متر انبری جریان آن‌ها را اندازه‌گیری (شکل ۸۲-۲) و مقدار آن را با آمپر نوشته شده بر روی پلاک دستگاه مقایسه کنید.

چنانچه آمپر خوانده شده توسط آمپر متر بیشتر از پلاک دستگاه باشد ممکن است :

– سرسیم‌های مربوط به دستگاه محکم نباشد (لازم است ضمن بازدید مجدداً آچارکشی انجام شود).

– دستگاه دچار ایراد مکانیکی باشد که ضمن بررسی باید نسبت به تغییر آن اقدام نمود.

– ظرفیت دستگاه (مانند پمپ‌ها) بزرگ‌تر از ظرفیت مورد نیاز باشد (لازم است بررسی گردد) و یا آمپر خوانده شده توسط آمپر متر کمتر از پلاک دستگاه باشد که ممکن است :

– ظرفیت دستگاه بزرگ‌تر از مقدار مورد نیاز طراحی و انتخاب شده باشد.



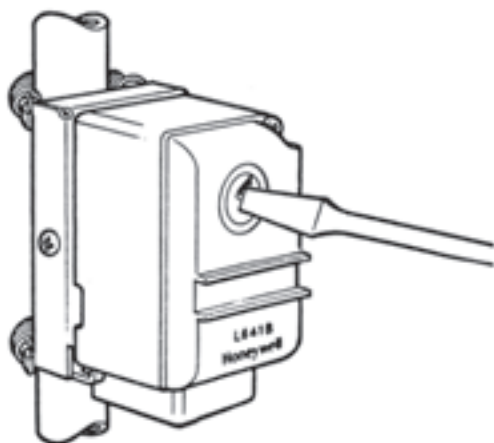
شکل ۸۲-۲



شکل ۸۳-۲

– آگوستات حد و معمولی مربوط به دیگ‌ها را به ترتیب بر روی اعداد 90°C و دل‌خواه کم‌تر از 90°C تنظیم کنید (شکل ۸۳-۲).

آگوستات حد در سیستم‌های حرارت مرکزی با آب گرم باید کم‌تر از دمای نقطه جوش آب (در فشار متعارفی) تنظیم گردد تا چنانچه آگوستات معمولی عمل نکرد مانع از افزایش دمای آب دیگ و رسیدن به دمای نقطه جوش گردد.



شکل ۸۴-۲

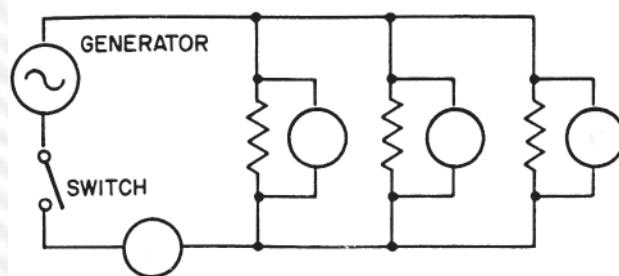
– آگوستات جداری مربوط به پمپ سیرکولاسیون برگشت آب گرم ساختمان را 10°C کمتر از آگوستات معمولی در دیگ قرار دهید و آگوستات جداری مربوط به پمپ برگشت آب گرم مصرفی را بین 50°C تا 60°C تنظیم کنید (شکل ۸۴-۲).

– چنانچه دمای آگوستات جداری مربوط به پمپ آب گرم ساختمان برابر یا بیشتر از دمای آگوستات روی دیگ تنظیم شود باعث دائم کار شدن پمپ خواهد شد.

– حداکثر دمای آب گرم مصرفی 60°C است بنابراین لازم است دمای آگوستات پمپ آب گرم مصرفی کم‌تر از 60°C تنظیم شود.

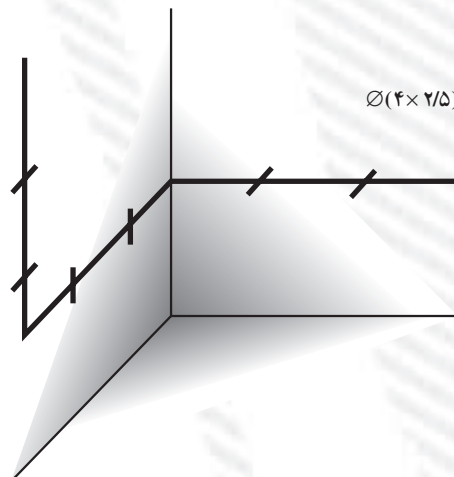
آزمون پایانی (۲)

- ۱- مقدار جریان مجاز عبوری از یک سیم با..... رابطه‌ی مستقیم دارد.
 - الف) طول سیم
 - ب) سطح مقطع سیم
 - ج) نوع سیم
 - د) جنس و طول سیم
- ۲- از یک سیم مسی با سطح مقطع $2/5$ میلی‌متر مربع حداکثر چند آمپر می‌توان عبور داد؟
 - الف) ۲۱ آمپر
 - ب) ۱۶ آمپر
 - ج) ۱۶ تا ۲۱ آمپر
 - د) ۲۷ آمپر
- ۳- کابل 4×4 یعنی چه؟
- ۴- در مدار زیر دایره‌ها نمایش‌دهنده‌ی ولت‌متر یا آمپرتر هستند. نوع هریک را مشخص کنید.

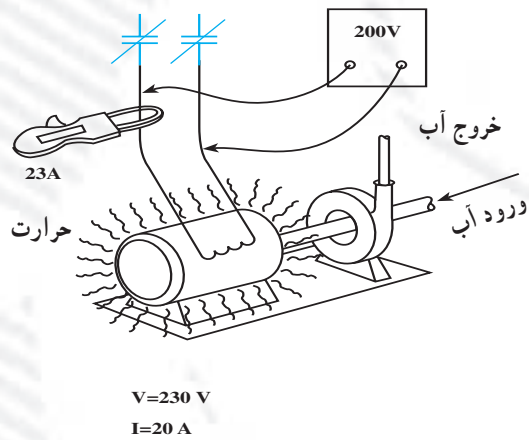


- ۵- کلید مینیاتوری علاوه بر قطع و وصل مدار می‌تواند..... نیز کنترل نماید.
 - الف) ولتاژ مدار را
 - ب) شدت جریان عبوری از مدار را
 - ج) درجه حرارت مدار را
 - د) مقاومت مدار را
- ۷- سه قسمت اصلی یک فیوز را نام ببرید.
- ۸- مطلوب است اجرای کابل‌کشی بر روی دیواری به طول 10° متر با کابل مفتولی $4 \times 2/5$ طبق شکل

مقابل:



- ۹- در نصب آگوستات جداری چه نکاتی باید مورد توجه قرار گیرد؟
- ۱۰- نحوه‌ی تنظیم آگوستات حد، معمولی و جداری را بیان کنید.
- ۱۱- چگونه می‌توانید خطای عملکرد آگوستات را مشخص نمایید؟
- ۱۲- در شکل زیر، علت گرم شدن الکتروموتور را شرح دهید.



۱۳- چنانچه آمپر اندازه‌گیری شده توسط آمپر متر بیشتر از مقدار نوشته شده بر روی پلاک باشد ممکن

است :

- الف) دستگاه بزرگ‌تر از مقدار محاسبه شده انتخاب شده است.
- ب) دستگاه کوچک‌تر از مقدار محاسبه شده انتخاب شده است.
- ج) شفت الکترو پمپ قدری محکم است.
- د) مورد (ب) و (ج)

واحد کار سوم

توانایی راه اندازی مشعل های تک فاز

هدف کلی

نصب و راه اندازی مشعل های تک فاز بر روی دیگ

هدف های رفتاری : فراگیر پس از آموزش این واحد کار قادر خواهد بود:

- ۱- سوخت های مختلف مورد استفاده در مشعل های حرارت مرکزی را نام ببرد.
- ۲- تفاوت بین سوخت ها را بیان کند.
- ۳- منابع نگهداری گازوییل را شرح دهد.
- ۴- انواع مشعل ها را نام ببرد و کاربرد آن ها را توضیح دهد.
- ۵- اصول نصب مشعل های گازوییل سوز را شرح دهد.
- ۶- مشعل گازوییل سوز را نصب کند.
- ۷- اصول نصب مشعل گازسوز را شرح دهد.
- ۸- مشعل گازسوز را نصب کند.
- ۹- سیم کشی مربوط به مشعل ها را انجام دهد.
- ۱۰- مشعل را راه اندازی نموده و تنظیم کند.

ساعات آموزش

جمع	عملی	نظری
۲۴	۱۸	۶

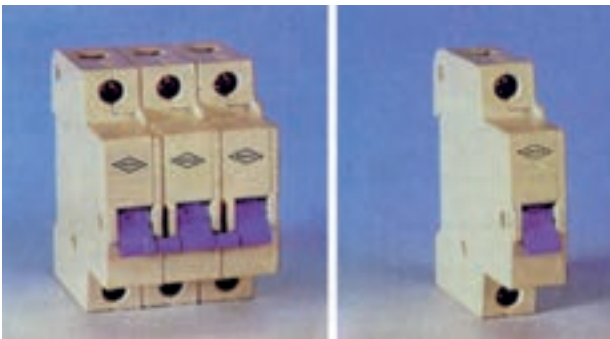
پیش‌آزمون (۳)

- ۱- برای تشکیل احتراق و شعله چه عواملی نیاز است؟
(الف) مواد سوختنی
(ب) هوا
(ج) جرقه یا حرارت
(د) هرسه مورد
- ۲- سوخت استفاده شده در بخاری‌ها را نام ببرید.
- ۳- تفاوت سوخت گازوییل و گاز شهری را شرح دهید.
- ۴- گازوییل چگونه نگهداری می‌شود؟
- ۵- چه توقعی از یک مشعل خوب دارید؟
- ۶- نشت سوخت در یک مکان چه مشکلی به وجود می‌آورد؟
- ۷- آیا استفاده از دودکش برای بخاری الزامی است؟ چرا؟
- ۸- کدام یک از مشعل‌های زیر دود کم‌تری دارد؟
(الف) مشعل گازوییلی
(ب) مشعل گازی
(ج) مشعل مازوت‌سوز
(د) فرقی ندارد
- ۹- فشار گاز شهری در منازل مسکونی چقدر است؟
(الف) 60PSI
(ب) 10PSI
(ج) 2PSI
(د) 1/4 PSI
- ۱۰- آیا گرمای تولید شده بر اثر سوختن یک کیلوگرم گازوییل و یک کیلوگرم مازوت با هم برابر است؟
 بلی خیر



شکل ۲-۳۳

ب- کلید گردان: کلید گردان در انواع یک فاز و سه فاز ساخته می‌شود و با گردش محور آن مدار برق قطع یا وصل می‌گردد. کلید گردان مخصوص نصب در تابلوهای برق می‌باشد (شکل ۲-۳۳). بر روی کلید گردان موقعیت O حالت قطع و موقعیت I حالت وصل است.



شکل ۲-۳۴

ج- کلید مینیاتوری: مدارهای الکتریکی در مقابل افزایش جریان و پیشامد حوادث غیر مترقبه در شبکه، مانند اتصال کوتاه است. کلیدهای مینیاتوری را برحسب آمپر انتخاب و داخل تابلوی برق نصب می‌کنند، ضمناً این کلید می‌تواند در برق تک فاز و یا سه فاز مورد استفاده قرار گیرد (شکل ۲-۳۴).



شکل ۲-۳۵

۲-۵-۲- پریز: پریز وسیله‌ای است برق‌دار که ارتباط دستگاه‌های الکتریکی منفصل را با شبکه‌ی برق سراسری برقرار می‌کند. در واقع ولتاژ مورد نیاز همواره در پریز وجود دارد. پریزها را می‌توان در انواع تک‌فاز (شکل ۲-۳۵) و سه‌فاز روکار یا توکار، مجهز به ترمینال زمین حفاظتی و یا بدون ترمینال زمینی، تقسیم‌بندی کرد.

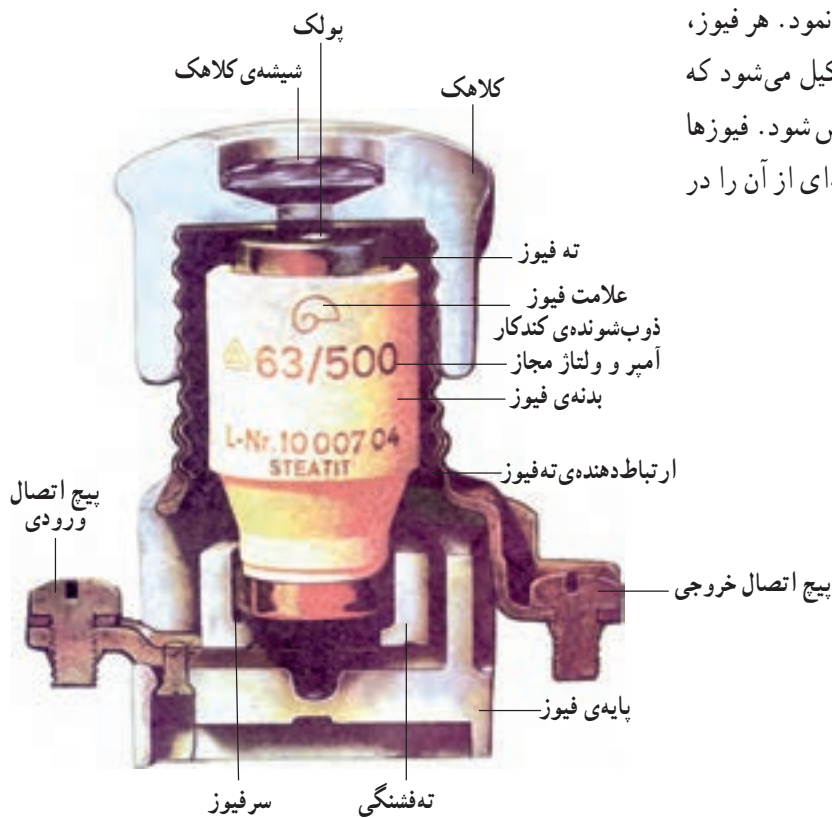


شکل ۲-۳۶

کاربرد پریرز در موتورخانه به منظور اتصال ابزارهای برقی به برق، در هنگام تعمیرات می‌باشد. سایر دستگاه‌های موجود در موتورخانه برق خود را از تابلو دریافت می‌کنند و با کلید قطع و وصل می‌شوند. معمولاً در قسمت‌های مختلف موتورخانه و در فضاهای مناسب پریرزهای تک‌فاز و سه‌فاز روکار بارانی (دردار) (شکل ۲-۳۶) نصب می‌گردد.

۲-۵-۳- فیوز: در مدارهای الکتریکی فیوز وظیفه‌ی

حفاظت از تجهیزات، دستگاه‌های الکتریکی و سیم‌های شبکه را در مقابل افزایش بیش از حد جریان به عهده دارد. فیوزها داخل تابلو نصب می‌شوند. معمولاً به تعداد سه فاز ورودی به تابلو و نیز فازهای خروجی از تابلو می‌توان از فیوز استفاده نمود. هر فیوز، از سه قسمت اصلی پایه، فشنگی و کلاهک تشکیل می‌شود که در صورت عمل کردن فیوز، فشنگی آن باید تعویض شود. فیوزها در انواع مختلف به بازار عرضه می‌شوند که نمونه‌ای از آن را در شکل ۲-۳۷ می‌بینید.



شکل ۲-۳۷

فشنگی فیوز بخش اصلی فیوز است و در انواع مختلف، تندکار جهت سیستم روشنایی و کندکار جهت الکتروموتورها، مورد استفاده قرار می‌گیرد. آمپر نامی هر فشنگ به وسیله‌ی یک پولک رنگی که در ته فشنگ نصب شده است مشخص می‌گردد. بعد از سوختن فیوز این پولک از ته فشنگ جدا می‌شود. جدول ۲-۲ رنگ پولک و جریان نامی هر فشنگ را مشخص می‌کند.

جدول ۲-۲- رنگ پولک فشنگ و جریان نامی هر یک

رنگ پولک	جریان نامی (آمپر)
صورتی	۲
قهوه‌ای روشن	۴
سبز	۶
قرمز روشن	۱۰
خاکستری	۱۶
آبی	۲۰
زرد روشن	۲۵
سیاه	۳۵
سفید	۵۰
مسی روشن	۶۳

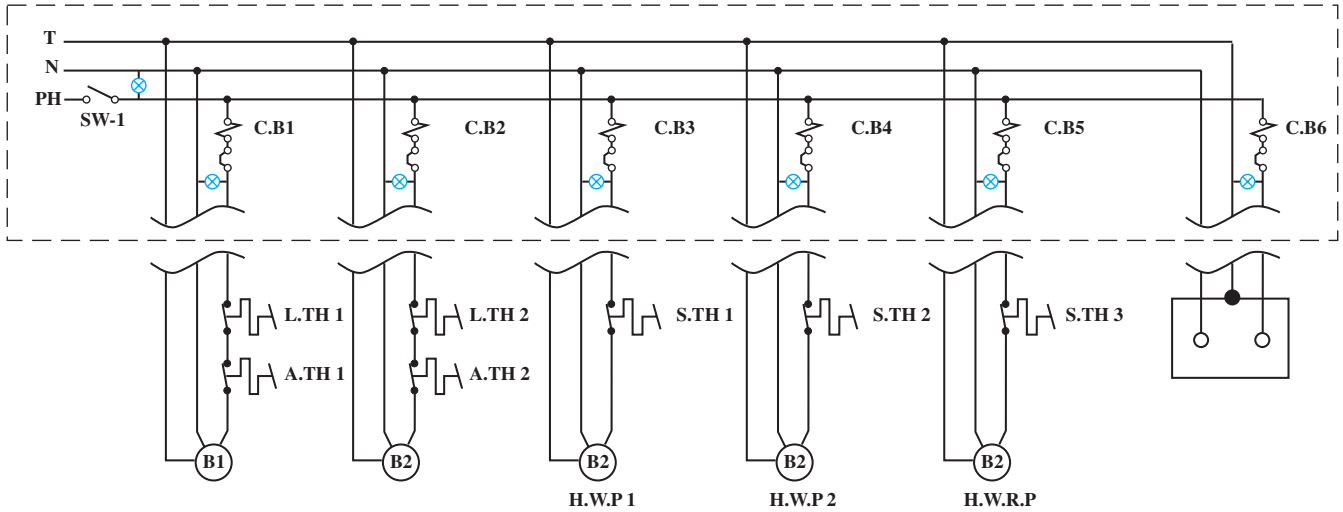


شکل ۲-۳۸

فشنگ آلفا یا اتوماتیک (شکل ۲-۳۸) فشنگی است که خودبه‌خود در مقابل افزایش جریان قطع می‌شود اما با زدن کلید ریست^۱ می‌توان آن را مجدداً وصل کرد و مورد استفاده قرار داد.

۲-۶- نقشه‌ی تابلوی برق و کابل‌کشی موتورخانه
سیم‌کشی تمام اجزای داخلی تابلوی برق موتورخانه و نحوه‌ی ارتباط اجزای تابلو با دستگاه‌ها را می‌توان به صورت یک نقشه نشان داد. شکل ۲-۳۹ نقشه‌ی تابلوی برق موتورخانه‌ی

حرارت مرکزی؛ شامل دو عدد مشعل تک‌فاز، دو عدد پمپ سیرکولاتور تک‌فاز، یک عدد پمپ برگشت آب گرم مصرفی تک‌فاز، روشنایی و پریزهای موتورخانه، را نشان می‌دهد.



H.W.P	پمپ آب گرم (سیرکولاتور)	T	سیم زمین
H.W.R.P	پمپ برگشت آب گرم مصرفی	N	نول
SW	کلید قطع و وصل	PH	فاز
C.B	کلید مینیاتوری	S.TH	آگوستات جداری
B	مشعل	A.TH	آگوستات دیگ
		L.TH	آگوستات حد

شکل ۲-۳۹

۲-۷- سیم‌کشی در موتورخانه

۲-۷-۱- اصول سیم‌کشی در موتورخانه

- کلید کلیه‌ی دستگاه‌های موجود در یک موتورخانه‌ی حرارت مرکزی در تابلوی برق نصب شده و هر دستگاه دارای سیم و یا کابل مجزایی است که از مسیر مناسب به دستگاه متصل می‌شود.

- هرگز نباید سیم و یا کابل را از زیر لوله‌ی آب و یا فاضلاب عبور داد (شکل ۲-۴۰).



شکل ۲-۴۰



شکل ۲-۴۱

– در هنگام کار باید دقت شود که سیم و یا کابل زخمی و لخت نشده باشد (شکل ۲-۴۱). زیرا در هنگام استارت دستگاه و یا قرارگیری در محیط مرطوب باعث ایجاد اتصال کوتاه و جرقه در کابل می‌شود.



شکل ۲-۴۲

– برای ارتباط سیم به دستگاه‌های الکتریکی از فیش مخصوص استفاده می‌شود (شکل ۲-۴۲). استفاده از فیش باعث ارتباط بهتر و محکم‌تر سیم‌ها به ترمینال‌های دستگاه شده و مانع از بالا رفتن آمپر اضافی در سیم می‌گردد.



شکل ۲-۴۳

– برای ارتباط کابل و سیم به تخت کلم الکتروموتور باید از گلند مخصوص استفاده شود تا سیم‌ها آسیب نبینند (شکل ۲-۴۳). عدم استفاده از گلند باعث ساییدگی کابل باله سوراخ و زخمی شدن آن می‌گردد.



شکل ۲-۴۴

– برای اجرای سیم‌کشی از ابزار مناسب با عایق مطلوب استفاده می‌شود. شکل ۲-۴۴ تعدادی از ابزارهای سیم‌کشی را نشان می‌دهد.

توجه: در هنگام تعمیرات و کار در شبکه سیم‌کشی بهتر است قبلاً برق قطع گردد در غیر این صورت بایستی عایق ابزارها به‌دقت بررسی شود.

۲-۷-۲- روش‌های سیم‌کشی در موتورخانه

ابزار موردنیاز: دریل، مته الماسه، چکش، ابزار لوله‌کشی، آچار فرانسه، انبردست، دم‌باریک، دم‌گرد، سیم‌چین، پیچ‌گوشتی، فازمتر

جهت بالا بردن ضریب ایمنی و حفاظت سیم‌ها در برابر صدمات مکانیکی سیم‌کشی در موتورخانه حرارت مرکزی به کمک کابل صورت می‌گیرد. و کابل‌کشی در موتورخانه با روش‌های مختلف انجام می‌شود.

الف- کابل‌کشی روکار

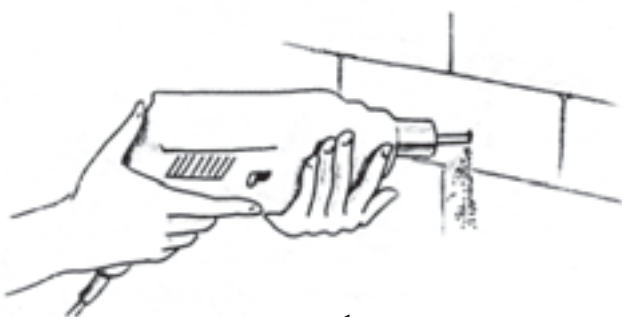
– در این روش با استفاده از کابل‌های مفتولی و بست‌های کائوچویی و یا فلزی مخصوص شکل ۲-۴۵ کابل‌ها را به‌طور کاملاً منظم و کشیده، به‌ترتیب زیر بر روی دیوار نصب نمایید. (دقت شود دیوار انتخاب شده کاملاً مقاوم باشد و کوتاه‌ترین مسیر انتخاب گردد.)



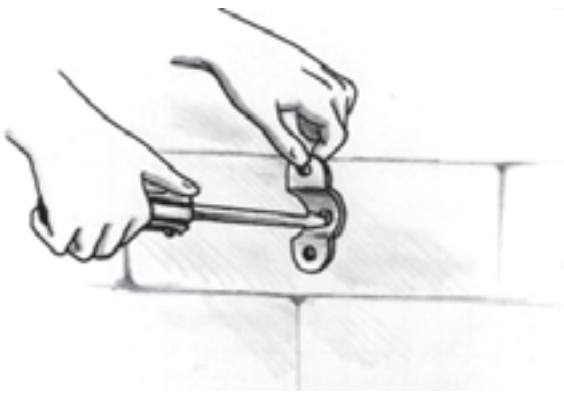
بست دو تکه

شکل ۲-۴۵

– ابتدا محل قرارگیری بست را بر روی دیوار علامت‌گذاری و دیوار را سوراخ کنند (شکل ۲-۴۶).

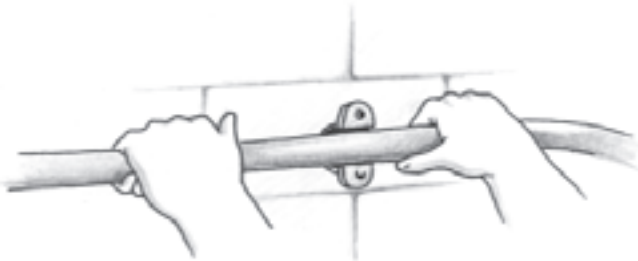


شکل ۲-۴۶



شکل ۲-۴۷

– بعد از قراردادن رول پلاک در داخل سوراخ پایه بست را بر روی آن محکم کنید. قطر بست انتخاب شده باید متناسب با قطر کابل باشد (شکل ۲-۴۷).



شکل ۲-۴۸

– کابل را به طور کاملاً کشیده داخل بست قرار دهید و پیچ‌های بست را محکم کنید (شکل ۲-۴۸).



شکل ۲-۴۹

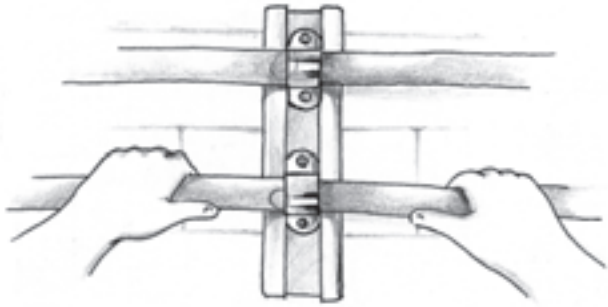
ب – کابل‌کشی روکار با ریل

– چنانچه تعداد کابل‌ها زیاد باشد می‌توان از یک ریل جهت نگهداری بست‌های کابل استفاده نمود. در این صورت ابتدا ریل را به اندازه‌ی موردنیاز برش دهید و بعد از عملیات سوراخ‌کاری آن را بر روی دیوار نصب نمایید (شکل ۲-۴۹).



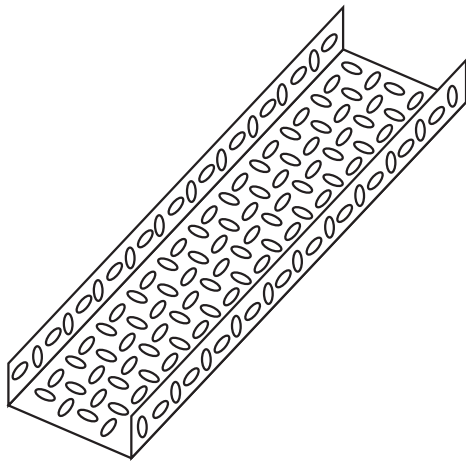
شکل ۲-۵۰

– بست مخصوص را داخل ریل قرار دهید و پایه‌ی آن را محکم کنید (شکل ۲-۵۰).



شکل ۲-۵۱

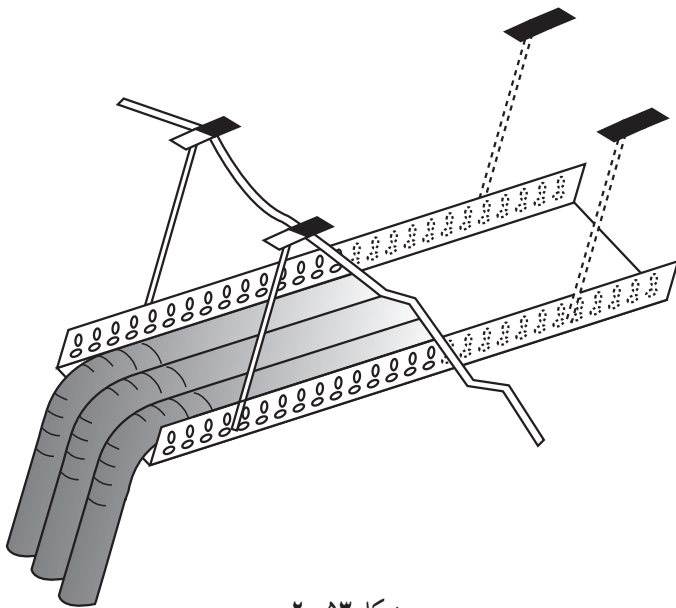
– کابل‌های مفتولی را داخل بست‌های نصب شده بر روی ریل قرار دهید و بعد از آن که کاملاً کابل‌ها را کشیده و صاف کردید پیچ‌های بست را محکم کنید (شکل ۲-۵۱).



شکل ۲-۵۲

ج – کابل‌کشی روکار به کمک سینی کابل

– یکی دیگر از روش‌های کابل‌کشی استفاده از سینی کابل است. سینی کابل تشکیل شده از یک ورق مشبک به ضخامت ۱ تا ۲ میلی‌متر که به شکل ناودانی درآمده است. عرض ناودانی ۲۰ تا ۴۰ سانتی‌متر، ارتفاع لبه‌ی آن ۲ تا ۵ سانتی‌متر و طول آن ۲ متر است (شکل ۲-۵۲).



شکل ۲-۵۳

– در این روش ابتدا مسیر کابل‌کشی را مشخص می‌کنند سپس سینی کابل را بر روی دیوار و یا به کمک آویز به سقف محکم می‌کنند. سپس کابل‌های افشان مربوط به دستگاه‌ها را داخل سینی قرار می‌دهند (شکل ۲-۵۳). کابل هر دستگاه را می‌توان در نزدیکی دستگاه از روی سینی جدا کرده و به کمک بست بر روی دیوار نصب نمود تا به دستگاه برسد.



شکل ۲-۵۴

د - سیم‌کشی با لوله‌ی فولادی

- در این روش می‌توان کابل و سیم مربوط به دستگاه را جهت حفاظت بیش‌تر از داخل لوله‌های فولادی عبور داد. لوله‌های فولادی به صورت دنده‌ای به یک‌دیگر متصل شده و دارای انواع اتصالات می‌باشند (شکل ۲-۵۴).



شکل ۲-۵۵

- برای انجام لوله‌کشی ابتدا مسیر را مشخص می‌کنند سپس با توجه به اندازه‌ها، به کمک کمان‌اره لوله‌ها را برش می‌دهند (شکل ۲-۵۵).



شکل ۲-۵۶

- لوله‌ی فولادی را می‌توان به کمک لوله‌کن خم کرد (شکل ۲-۵۶) و یا چنانچه محل گردش لوله محدود است از زانو استفاده نمود.



شکل ۲-۵۷

– به کمک حدیده لوله را رزوه می‌کنند. رزوه‌ی ایجاد شده بر روی لوله‌ی فولادی از نوع موازی است (شکل ۲-۵۷). طول رزوه یک سانتی متر می‌باشد و برای اتصال از کنف و یا تفلون استفاده نمی‌شود.



شکل ۲-۵۸

– بعد از انتخاب مسیر مناسب و نصب پایه‌ی بست‌ها، لوله را در داخل بست قرار می‌دهند و آن را محکم می‌کنند (شکل ۲-۵۸). فاصله بست‌ها باید به گونه‌ای باشد که لوله‌ها در جای خود و در راستای مناسب مستحکم شوند. (این فاصله بین ۱ الی ۳ متر انتخاب می‌شود).



شکل ۲-۵۹

– به تعداد دستگاه‌های موجود در موتورخانه از لوله‌ی فولادی استفاده می‌شود، بخشی از لوله‌ی فولادی که در کف اجرا می‌شود به صورت توکار قرار می‌گیرد (شکل ۲-۵۹). باید دقت نمود اتصالات به کار رفته در زمین به گونه‌ای نباشد که باعث نفوذ آب به داخل لوله گردد.



شکل ۲-۶۰

– سپس سیم‌ها و یا کابل موردنظر را به کمک فنر سیم‌کشی از داخل لوله‌های فولادی عبور می‌دهند. به این منظور لازم است ابتدا سرسیم‌ها را لخت نموده و به حلقه‌ی انتهایی فنر سیم‌کشی ببندند (شکل ۲-۶۰).



شکل ۲-۶۱

– فنر سیم‌کشی را از داخل لوله‌ی فولادی عبور داده، ضمن آن‌که از طرف دیگر فنر را می‌کشند به کمک شخص دیگری سیم‌ها را به داخل لوله‌ی فولادی هدایت می‌کنند به طوری که سیم‌ها زخمی نشوند (شکل ۲-۶۱).



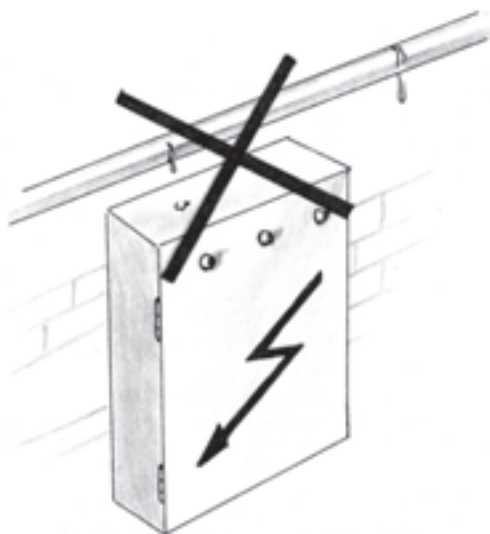
شکل ۲-۶۲

– فنر را باید به آرامی کشید تا در قسمت خم‌ها و یا اتصالات سیم‌ها از فنر جدا نشود و این کار آن‌قدر ادامه یابد تا سرسیم‌ها به دنبال فنر از لوله‌ی فولادی خارج گردد (شکل ۲-۶۲).

۲-۸- نصب تابلوی برق در موتورخانه

۲-۸-۱- اصول نصب تابلوی برق: تابلوی برق

موتورخانه باید در محل مناسبی نصب شود؛ یعنی، به تمام دستگاه‌ها نزدیک باشد، تا حد امکان از فضای لوله‌ها دور باشد و هیچ‌گاه در زیر لوله‌ی آب یا فاضلاب نصب نگردد (شکل ۲-۶۳). و سعی شود در نزدیکی در خروجی موتورخانه نصب گردد تا در صورت لزوم دسترسی به آن به سهولت باشد.



شکل ۲-۶۳

- تابلوی برق نباید در نزدیکی دستگاه‌های حرارتی و یا

دودکش نصب گردد (شکل ۲-۶۴).

بالارفتن درجه حرارت اجزای تابلو برق باعث افزایش آمپر

مصرفی و نیز کاهش عمر تجهیزات داخل تابلو خواهد شد. ضمن آن‌که امکان خطر ذوب شدن سیم‌ها، ایجاد اتصال کوتاه و حتی بروز آتش‌سوزی را نیز به دنبال خواهد داشت.



شکل ۲-۶۴

- تابلوهای ایستاده در موتورخانه باید حداقل ۱۰ سانتی‌متر

بالتر از کف موتورخانه نصب شوند تا در مواقع آب‌گرفتگی در کف، آب وارد تابلو نگردد (شکل ۲-۶۵).



شکل ۲-۶۵

۲-۸-۲- دستورالعمل نصب تابلوی برق

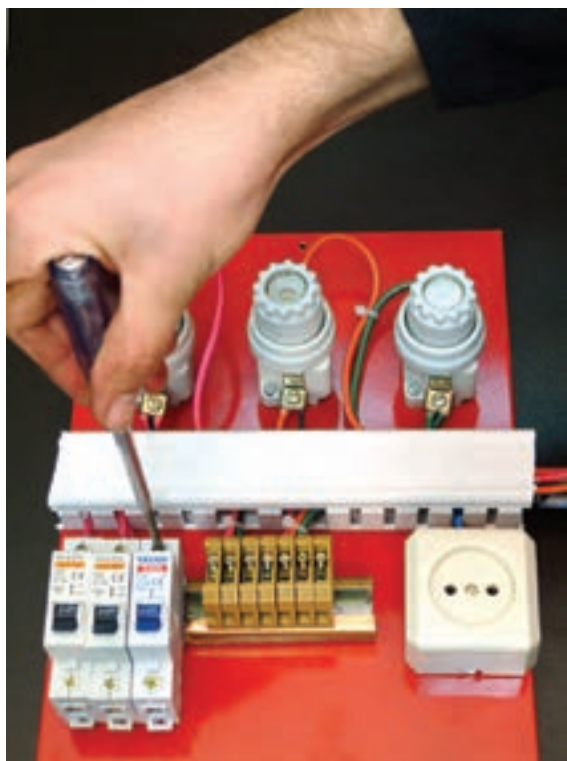
– جهت نصب تابلوی دیواری، ابتدا بایستی محل نصب تابلو را علامت گذاری کرد، سپس دیوار را به کمک دریل سوراخ نموده و رول پلاک مناسب را درون آن قرار داده و بالاخره اسکلت فلزی تابلو را بر روی دیوار قرار داده و با بستن پیچ آن را نصب کرد (شکل ۲-۶۶).

تابلو برق باید کاملاً تراز و در ارتفاع مناسبی از زمین قرار گیرد، به طوری که برای کار کردن در آن نیاز به قرار دادن زیرپایی و یا خم شدن نباشد.

تابلو برق بایستی فاصله مناسبی از شبکه لوله کشی آب و فاضلاب داشته باشد.



شکل ۲-۶۶



شکل ۲-۶۷

– چنانچه تابلو به صورت آماده تهیه نشده است، باید تجهیزات تابلو را بر روی صفحه ی فلزی نصب و سیم کشی کرد. برای سیم کشی تجهیزات تابلو هم می توان از سیم خشک (استخوانی) استفاده نمود و سیم ها را فرم کاری کرد و هم می توان از سیم های افشان (نرم) استفاده کرد و سیم ها را در داخل داکت مخصوص قرار داد (شکل ۲-۶۷).



شکل ۲-۶۸

– برای سیم‌کشی تابلو، صفحه‌ی فلزی را در محل پیش‌بینی شده در تابلو نصب کنید، سپس درب تابلو را بر روی بدنه نصب نمایید و سیم‌های مربوط به تجهیزاتی را که احتمالاً بر روی درب نصب شده‌اند در جای خود ببندید تا سیم‌کشی تابلو کامل گردد (شکل ۲-۶۸). تجهیزاتی که بر روی در تابلو نصب می‌شود معمولاً عبارتند از از یک کلید اصلی قطع و وصل که در صورت لزوم به کمک آن برق تابلو به آسانی قطع می‌شود و سیگنال‌های مربوط به برق اصلی تابلو و دستگاه‌ها که صحت وجود برق یا عملکرد دستگاه‌ها را نشان می‌دهند.



شکل ۲-۶۹

– سیم‌های مربوط به دستگاه‌های موتورخانه را که قبلاً سیم‌کشی آن‌ها تا محل تابلو انجام شده است در ترمینال‌های مربوطه ببندید (شکل ۲-۶۹).

برای قرار دادن سیم‌ها در ترمینال لازم است از سر سیم‌های مناسب استفاده شود و کاملاً در محل خود محکم شوند تا باعث افزایش آمپر در سیم‌ها نشود.

۲-۹- نصب تجهیزات برقی و کنترلی موتورخانه

در مرحله‌ی انجام سیم‌کشی موتورخانه لازم است تجهیزات برقی و کنترلی موتورخانه‌ی حرارت مرکزی نیز نصب شود. در یک موتورخانه‌ی حرارت مرکزی با مشعل‌های تک‌فاز، حداقل از ترموستات جداری و مستغرق به‌عنوان کنترل‌کننده استفاده می‌شود.

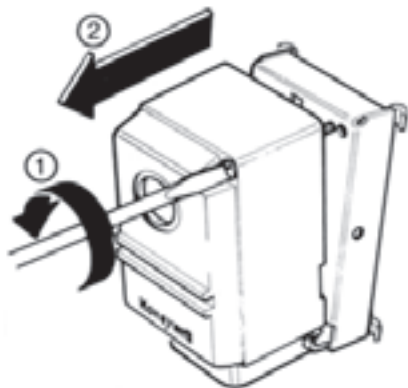
۱-۹-۲- دستورالعمل نصب ترموستات جداری

ابزار موردنیاز: پیچ‌گوشتی، فازمتر، انبردست، دم‌باریک، دم‌گرد، سیم‌چین، سیم‌لخت‌کن، آچار فرانسه.

برای کنترل عملکرد پمپ‌های سیرکولاتور لازم است از ترموستات جداری (آگوستات جداری) استفاده شود. محل استقرار آن روی لوله‌ی برگشت آب گرم می‌باشد (شکل ۲-۷۰). برای افزایش دقت عملکرد آگوستات لازم است قسمت بال‌آگوستات مستقیماً بر روی لوله قرار گیرد و هیچ‌گونه واسطه‌ای مانند رنگ و عایق زیر آن قرار نگیرد.



شکل ۲-۷۰



شکل ۲-۷۱

– هر پمپ مجهز به یک آگوستات مجزا می‌باشد. برای نصب و سیم‌کشی آگوستات جداری لازم است نکات زیر را مورد توجه قرار دهید:

– درپوش آگوستات را به کمک پیچ‌گوشتی باز کنید (شکل ۲-۷۱).

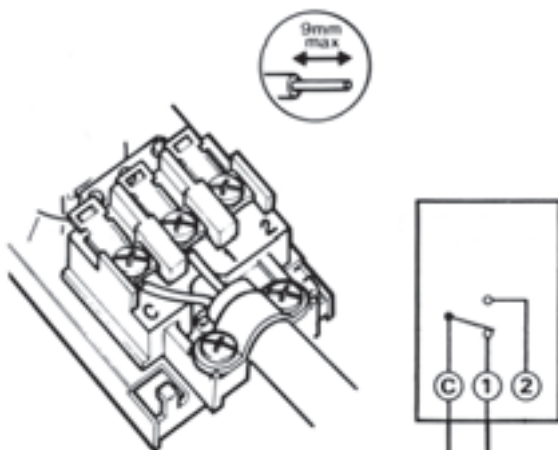
– سرسیم‌ها را لخت کنید و طبق نقشه سیم‌ها را زیر پایه‌های تعیین شده در ترمینال قرار دهید و آن‌ها را محکم کنید. سپس کابل را زیر بست قرار دهید و پیچ‌های بست را محکم ببندید. این کار برای آن است که بر اثر کشیده شدن، سیم‌ها از زیر ترمینال جدا نشود (شکل ۲-۷۲).

در این شکل ترمینال‌های:

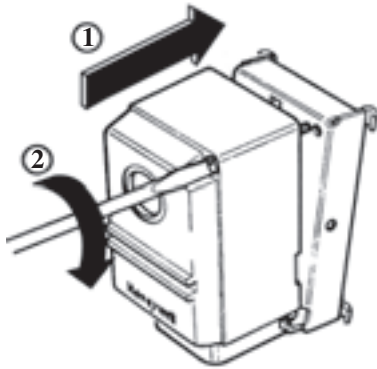
C – فاز ورودی (پایه‌ی مشترک)

1 – پایه‌ی معمولاً بسته

2 – پایه‌ی معمولاً باز



شکل ۲-۷۲



شکل ۲-۷۳

– درپوش ترموستات را در جای خود قرار دهید و پیچ آن را محکم کنید (شکل ۲-۷۳).



شکل ۲-۷۴

– قسمتی از لوله را که قرار است ترموستات بر روی آن قرار گیرد کاملاً تمیز کنید. آگوستات را روی لوله بگذارید و بست‌های فنری آن را بر روی زائده‌ی آگوستات قرار دهید و به‌دور لوله بچرخانید. سر دیگر فنر را در قسمت زائده‌ی روبه‌رو بیندازید (شکل ۲-۷۴).
(بهتر است در محل نصب از فنر مخصوص استفاده شود.)

زمان : ۲ ساعت

۲-۹-۲- دستورالعمل نصب آگوستات مستغرق

ابزار مورد نیاز: سیم‌چین، دم‌باریک، دم‌گرد،

سیم‌لخت‌کن، انبردست،...



شکل ۲-۷۵

برای کنترل و تنظیم درجه حرارت آب دیگ از ترموستات مستغرق استفاده می‌شود (شکل ۲-۷۵) که محل استقرار آن روی دیگ و داخل غلاف مخصوص می‌باشد. در مدار برق هر مشعل دو عدد ترموستات مستغرق قرار می‌گیرد که یکی از آن‌ها قطع و وصل‌کننده‌ی معمولی است و دیگری کنترل‌کننده‌ی دمای حداکثر، که به آن ترموستات حد یا ایمنی می‌گویند. نصب هر دو ترموستات یکسان است و می‌توانید به‌صورت زیر انجام دهید.

مراحل نصب:

– ابتدا غلاف ترموستات را به کمک آچار مناسب بر روی دیگ نصب کنید (شکل ۲-۷۶). لازم به توضیح است که محل نصب غلاف معمولاً بر روی پره‌ی اول در قسمت بالا و یا روبه‌روی دیگ می‌باشد. دقت نمایید قطر داخلی غلاف متناسب با قطر بآلب آگوستات باشد زیرا اگر قطر غلاف کوچکتر باشد بآلب داخل آن نخواهد رفت و نیز اگر قطر بزرگتر باشد دقت عملکرد آگوستات کاهش می‌یابد.



شکل ۲-۷۶

– بآلب ترموستات (سنسور) را داخل غلاف کرده و پیچ نگهدار آگوستات را به کمک پیچ‌گوشتی بر روی غلاف محکم کنید (شکل ۲-۷۷). دقت نمایید پیچ‌نگهدار آگوستات به نحوی قرار گیرد که باز و بسته کردن آن به راحتی انجام شود.



شکل ۲-۷۷

– بر روی سیم‌های مربوط به ترموستات سرسیم مناسب نصب کنید و طبق شکل ۲-۷۸ سرسیم‌ها را در ترمینال ترموستات ببندید.



شکل ۲-۷۸



شکل ۲-۷۹

– کابل مربوط به ترموستات را، جهت محفوظ ماندن در برابر حرارت، از داخل لوله‌ی فولادی عبور دهید. لوله‌ی فولادی را به کمک بست فلزی بر روی کاور دیگ محکم کنید (شکل ۲-۷۹).

کابل و لوله فولادی را در قسمتی از دیگ نصب نمایید که گرمای آن به سیم منتقل نشود.

۱-۲- اصول کنترل مدارات سیم‌کشی شده موتورخانه

کنترل مدارات سیم‌کشی موتورخانه وقتی انجام می‌گیرد که کلیه‌ی دستگاه‌های موتورخانه نصب و سیم‌کشی شده باشند. در این صورت لازم است:

– ابتدا ظاهر سیم‌کشی، سربندی ترمینال‌ها و هم‌چنین قرارگیری دستگاه‌ها و کنترل‌کننده‌ها در محل‌های پیش‌بینی شده را بررسی نمایید و از وجود ولتاژ در تابلو مطمئن شوید (شکل ۲-۸۰).



شکل ۲-۸۰



شکل ۸۱-۲

– دستگاه‌ها را یک به یک استارت بزنید (شکل ۸۱-۲) و به کمک آمپر متر انبری جریان آن‌ها را اندازه‌گیری (شکل ۸۲-۲) و مقدار آن را با آمپر نوشته شده بر روی پلاک دستگاه مقایسه کنید.

چنانچه آمپر خوانده شده توسط آمپر متر بیشتر از پلاک دستگاه باشد ممکن است :

– سرسیم‌های مربوط به دستگاه محکم نباشد (لازم است ضمن بازدید مجدداً آچارکشی انجام شود).

– دستگاه دچار ایراد مکانیکی باشد که ضمن بررسی باید نسبت به تغییر آن اقدام نمود.

– ظرفیت دستگاه (مانند پمپ‌ها) بزرگ‌تر از ظرفیت مورد نیاز باشد (لازم است بررسی گردد) و یا آمپر خوانده شده توسط آمپر متر کمتر از پلاک دستگاه باشد که ممکن است :

– ظرفیت دستگاه بزرگ‌تر از مقدار مورد نیاز طراحی و انتخاب شده باشد.



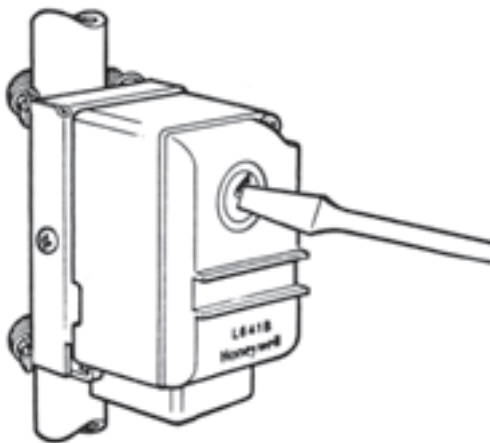
شکل ۸۲-۲



شکل ۸۳-۲

– آگوستات حد و معمولی مربوط به دیگ‌ها را به ترتیب بر روی اعداد 90°C و دل‌خواه کم‌تر از 90°C تنظیم کنید (شکل ۸۳-۲).

آگوستات حد در سیستم‌های حرارت مرکزی با آب گرم باید کم‌تر از دمای نقطه جوش آب (در فشار متعارفی) تنظیم گردد تا چنانچه آگوستات معمولی عمل نکرد مانع از افزایش دمای آب دیگ و رسیدن به دمای نقطه جوش گردد.



شکل ۸۴-۲

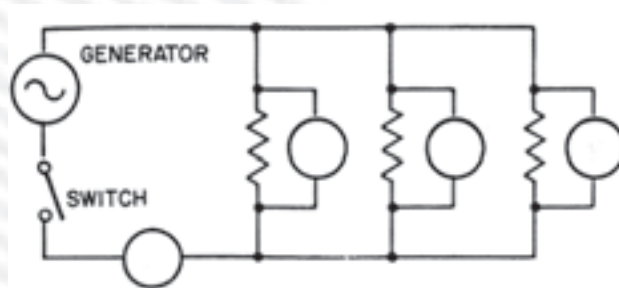
– آگوستات جداری مربوط به پمپ سیرکولاسیون برگشت آب گرم ساختمان را 10°C کمتر از آگوستات معمولی در دیگ قرار دهید و آگوستات جداری مربوط به پمپ برگشت آب گرم مصرفی را بین 50°C تا 60°C تنظیم کنید (شکل ۸۴-۲).

– چنانچه دمای آگوستات جداری مربوط به پمپ آب گرم ساختمان برابر یا بیشتر از دمای آگوستات روی دیگ تنظیم شود باعث دائم کار شدن پمپ خواهد شد.

– حداکثر دمای آب گرم مصرفی 60°C است بنابراین لازم است دمای آگوستات پمپ آب گرم مصرفی کم‌تر از 60°C تنظیم شود.

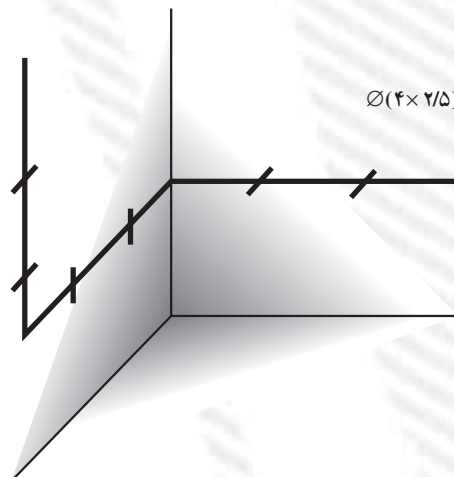
آزمون پایانی (۲)

- ۱- مقدار جریان مجاز عبوری از یک سیم با..... رابطه‌ی مستقیم دارد.
 - الف) طول سیم
 - ب) سطح مقطع سیم
 - ج) نوع سیم
 - د) جنس و طول سیم
- ۲- از یک سیم مسی با سطح مقطع $2/5$ میلی‌متر مربع حداکثر چند آمپر می‌توان عبور داد؟
 - الف) ۲۱ آمپر
 - ب) ۱۶ آمپر
 - ج) ۱۶ تا ۲۱ آمپر
 - د) ۲۷ آمپر
- ۳- کابل 4×4 یعنی چه؟
- ۴- در مدار زیر دایره‌ها نمایش‌دهنده‌ی ولت‌متر یا آمپر‌متر هستند. نوع هریک را مشخص کنید.

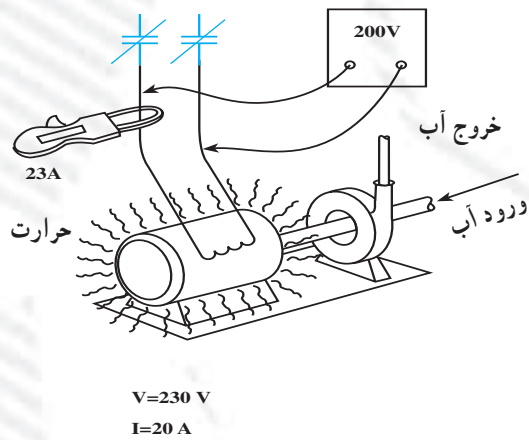


- ۵- کلید مینیاتوری علاوه بر قطع و وصل مدار می‌تواند..... نیز کنترل نماید.
 - الف) ولتاژ مدار را
 - ب) شدت جریان عبوری از مدار را
 - ج) درجه حرارت مدار را
 - د) مقاومت مدار را
- ۷- سه قسمت اصلی یک فیوز را نام ببرید.
- ۸- مطلوب است اجرای کابل‌کشی بر روی دیواری به طول 10° متر با کابل مفتولی $4 \times 2/5$ طبق شکل

مقابل:



- ۹- در نصب آگوستات جداری چه نکاتی باید مورد توجه قرار گیرد؟
- ۱۰- نحوه‌ی تنظیم آگوستات حد، معمولی و جداری را بیان کنید.
- ۱۱- چگونه می‌توانید خطای عملکرد آگوستات را مشخص نمایید؟
- ۱۲- در شکل زیر، علت گرم شدن الکتروموتور را شرح دهید.



۱۳- چنانچه آمپر اندازه‌گیری شده توسط آمپر متر بیشتر از مقدار نوشته شده بر روی پلاک باشد ممکن

است :

- الف) دستگاه بزرگ‌تر از مقدار محاسبه شده انتخاب شده است.
- ب) دستگاه کوچک‌تر از مقدار محاسبه شده انتخاب شده است.
- ج) شفت الکترو پمپ قدری محکم است.
- د) مورد (ب) و (ج)

واحد کار سوم

توانایی راه اندازی مشعل های تک فاز

هدف کلی

نصب و راه اندازی مشعل های تک فاز بر روی دیگ

هدف های رفتاری : فراگیر پس از آموزش این واحد کار قادر خواهد بود:

- ۱- سوخت های مختلف مورد استفاده در مشعل های حرارت مرکزی را نام ببرد.
- ۲- تفاوت بین سوخت ها را بیان کند.
- ۳- منابع نگهداری گازوییل را شرح دهد.
- ۴- انواع مشعل ها را نام ببرد و کاربرد آن ها را توضیح دهد.
- ۵- اصول نصب مشعل های گازوییل سوز را شرح دهد.
- ۶- مشعل گازوییل سوز را نصب کند.
- ۷- اصول نصب مشعل گازسوز را شرح دهد.
- ۸- مشعل گازسوز را نصب کند.
- ۹- سیم کشی مربوط به مشعل ها را انجام دهد.
- ۱۰- مشعل را راه اندازی نموده و تنظیم کند.

ساعات آموزش

جمع	عملی	نظری
۲۴	۱۸	۶

پیش‌آزمون (۳)

- ۱- برای تشکیل احتراق و شعله چه عواملی نیاز است؟
(الف) مواد سوختنی
(ب) هوا
(ج) جرقه یا حرارت
(د) هرسه مورد
- ۲- سوخت استفاده شده در بخاری‌ها را نام ببرید.
- ۳- تفاوت سوخت گازوییل و گاز شهری را شرح دهید.
- ۴- گازوییل چگونه نگهداری می‌شود؟
- ۵- چه توقعی از یک مشعل خوب دارید؟
- ۶- نشئت سوخت در یک مکان چه مشکلی به وجود می‌آورد؟
- ۷- آیا استفاده از دودکش برای بخاری الزامی است؟ چرا؟
- ۸- کدام یک از مشعل‌های زیر دود کم‌تری دارد؟
(الف) مشعل گازوییلی
(ب) مشعل گازی
(ج) مشعل مازوت‌سوز
(د) فرقی ندارد
- ۹- فشار گاز شهری در منازل مسکونی چقدر است؟
(الف) 60PSI
(ب) 10PSI
(ج) 2PSI
(د) 1/4PSI
- ۱۰- آیا گرمای تولید شده بر اثر سوختن یک کیلوگرم گازوییل و یک کیلوگرم مازوت با هم برابر است؟
 بلی خیر

۳-۱- سوخت مشعل‌ها و منابع نگهداری آنها

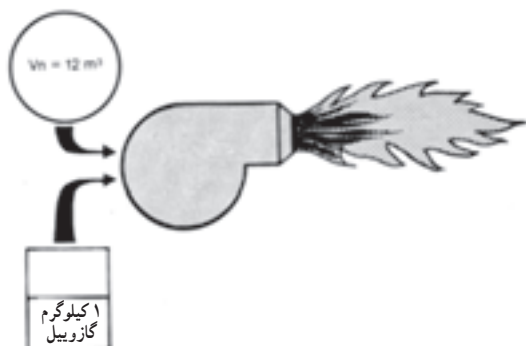
۳-۱-۱- گازوییل: گازوییل یکی از انواع سوخت‌های

مایع است که جرم مخصوص آن، بسته به پالایشگاهی که آن را تهیه کرده است، از $0.84/0$ تا $0.96/0$ کیلوگرم بر لیتر متفاوت است. یعنی حجم یک کیلوگرم گازوییل تقریباً برابر $1/191$ لیتر است. رنگ گازوییل معمولاً قهوه‌ای است، ولی گاهی بر اثر افزودن مواد دیگر به آن گازوییل زرد و یا حتی قرمز نیز دیده می‌شود. گازوییل دارای بوی مخصوص به خود است و معمولاً وقتی با هوا ترکیب می‌شود زیاد خوشایند نیست. گازوییل تقریباً دارای ارزش حرارتی 10000 کیلوکالری بر کیلوگرم می‌باشد.

توجه: یعنی اگر یک کیلوگرم گازوییل را بسوزانیم

مقدار 10000 کیلوکالری حرارت تولید می‌شود.

برای سوختن یک کیلوگرم گازوییل تقریباً مقدار 12 مترمکعب هوای نرمال لازم است.

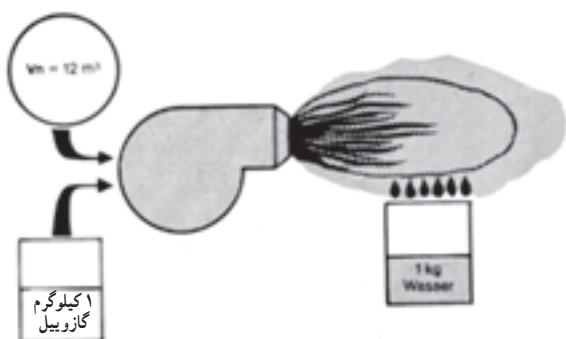


شکل ۳-۱

برای سوختن یک کیلوگرم گازوییل تقریباً 12 مترمکعب

هوا لازم است (شکل ۳-۱).

از سوخت یک کیلوگرم گازوییل یک کیلوگرم آب تولید می‌شود.



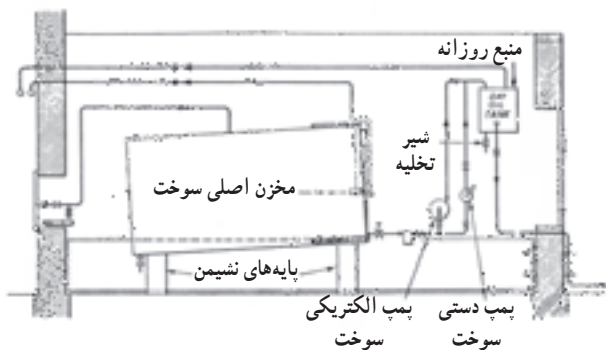
شکل ۳-۲

از سوختن یک کیلوگرم گازوییل یک کیلوگرم بخار آب

تولید می‌شود (شکل ۳-۲).

۳-۱-۲- منابع گازوییل: در سیستم‌های حرارت

مرکزی که مشعل آن گازوییلی می‌باشد لازم است سوخت مورد نیاز مشعل‌ها (حدوداً برای مصرف یک ماه) در نزدیکی موتورخانه ذخیره گردد تا از آن استفاده شود. مخازن از جنس ورق سیاه ساخته می‌شود و به دو صورت دفنی و یا سطحی (روی زمینی) نصب می‌گردد. معمولاً لوله‌هایی که به مخازن ارتباط داده می‌شود عبارتند از: لوله‌ی پرکن، لوله‌ی تهویه و لوله‌ی رفت و برگشت گازوییل. مخازنی که روی زمین نصب می‌شوند شکل ۳-۳ حداکثر دارای ظرفیتی برابر 2500 لیتر هستند و چنانچه مقدار گازوییل بیش تر باشد بایستی از مخازن دیگری استفاده شود که در فضای مجاور قرار گرفته و دیوار بین آنها، حداقل برای سه ساعت، قدرت مقاومت در برابر آتش داشته باشد. باید فونداسیون مناسبی جهت استقرار مخزن گازوییل اجرا گردد.

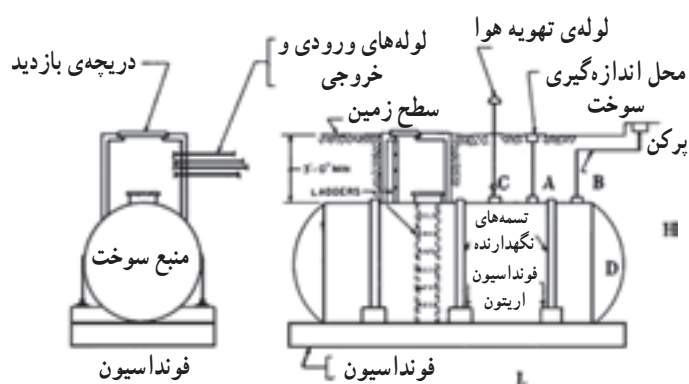


شکل ۳-۳

۱- مشخصات دیوار با سه ساعت مقاومت در برابر آتش باید توسط مهندسین سازه مشخص و اجرا شود.

در مورد مخازنی که به صورت دفنی مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید این نکات مورد توجه قرار گیرد:

- تمامی لوله‌های متصل به مخزن باید از بالا به مخزن متصل شوند و کلیه لوله‌های دفن شده عایق رطوبتی شوند.
- قبل از نصب باید مخزن را در برابر خوردگی حفاظت کرد. بنابراین لازم است ابتدا آن را ضدزنگ زده سپس با دولایه‌ی قیروگونی پوشش داد (شکل ۳-۴).



شکل ۳-۴- شمای تانک سوخت (مخصوص دفن در زمین)

جدول ۳-۱- اجزای متشکله و مشخصات گاز طبیعی

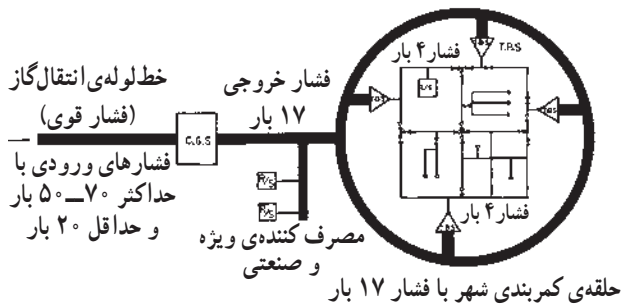
سرخس	اهواز	خط لوله‌ی اول	اجزای متشکله و مشخصات
۹۸/۵۷	۸۴/۰۶	۸۴/۱۱	متان
۰/۶۳	۹/۸۷	۱۰/۱۹	اتان
۰/۱۰	۳/۹۱	۳/۸۴	پروپان
۰/۰۲	۰/۱۰	۰/۳۹	ایزوبوتان
۰/۰۳	۰/۷۷	۰/۷	نرمال بوتان
۰/۰۲	۰/۱۱	۰/۱۱	ایزوپنتان
۰/۰۲	۰/۱۰	۰/۱۱	نرمال پنتان
۰/۰۱	ناچیز	ناچیز	هگزان و مواد سنگین‌تر
۰/۰۱	۰/۲۴	۰/۴۲	انیدرید کربنیک
۰/۵۹	۰/۵۴	۰/۱۳	ازت
-	ناچیز	ناچیز	هیدروژن سولفور
۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	جمع کل
			ارزش حرارتی ویژه
۹۱۲	۱۰۵۷	۱۰۶۸	بی‌تی‌یو در فوت مکعب
۸۱۱۷	۹۴۱۰	۹۵۰۴	کیلوکالری در متر مکعب
			ارزش حرارتی ناویژه
۱۰۱۳	۱۱۶۹	۱۱۶۵	بی‌تی‌یو در فوت مکعب
۹۰۱۶	۱۰۴۰۰	۱۰۳۷۰	کیلوکالری در متر مکعب
۱۶/۲۸	۱۹/۲۲	۱۹/۲۶	وزن مولکولی
۰/۵۶۷	۰/۶۶۴۹	۰/۶۶۵	وزن مخصوص نسبت به هوا

- بایستی روی مخزن را با حداقل ۶۰ سانتی‌متر خاک پوشانید و چنان‌چه مخزن در مسیر عبور وسایل نقلیه قرار دارد ضمن خاک‌ریزی باید روی آن را با بتون مسطح نیز پوشانند.

۳-۱-۳- گاز طبیعی: امروزه گاز طبیعی یکی از سوخت‌های متداول برای مشعل‌های سیستم حرارت مرکزی است که به دلایلی چون احتراق کامل، نداشتن پس‌ماند در کوره‌ها، راندمان بالای مشعل، عدم نیاز به مخزن ذخیره‌ی سوخت و تولید کمتر گازهای آلاینده، نسبت به گازوییل برتری دارد. البته باید دانست که سوخت گاز قابل انفجار بوده و بسیار خطرناک است. گاز طبیعی حدوداً از ۸۶٪ گاز متان و ۱۰٪ گاز اتان و بقیه از گازهای دیگر تشکیل شده است. جدول ۳-۱ به صورت دقیق‌تری اجزای متشکله و مشخصات گاز طبیعی را نشان می‌دهد.

گاز طبیعی را پس از پالایش، از طریق خطوط لوله با فشار تقریبی 7^0 bar به شهرهای مختلف انتقال می‌دهند. در نزدیکی شهرها ایستگاه‌های تقلیل فشار تعبیه شده است که فشار 7^0 bar را تا حدود 17 bar کاهش می‌دهند. سپس گاز وارد خط لوله‌ای می‌شود که به صورت یک رینگ در خارج شهر قرار دارد. چند ایستگاه تقلیل فشار در مناطق مختلف وظیفه دارند باز هم فشار گاز را تا 4 bar کاهش دهند. بدین ترتیب گاز طبیعی (گاز شهری) با فشار 4 bar به در منازل می‌رسد، آن‌گاه بعد از عبور از رگلاتور نصب شده در پشت درهای منازل و افت فشار مجدد با فشار 18 میلی‌بار، برابر $\frac{1}{4} \text{ PSI}$ ، وارد منازل می‌شود (شکل ۳-۵).

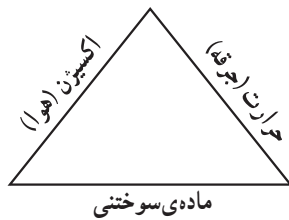
بدین ترتیب می‌توان گفت منابع ذخیره‌ی گاز شهری همان چاه‌های گاز هستند.



شکل ۳-۵

۳-۲- مشعل‌های موتورخانه، انواع و کاربرد آن‌ها

جهت تولید حرارت در داخل دیگ‌های حرارت مرکزی لازم است انرژی شیمیایی سوخت به انرژی حرارتی تبدیل شود. مشعل در واقع وظیفه دارد با ایجاد مثلث احتراق شکل ۳-۶ یک شعله‌ی ایمن و قابل کنترل را در داخل دیگ‌های حرارت مرکزی به وجود آورد. مشعل‌ها برحسب نوع سوخت مصرفی در انواع مازوت‌سوز، گازوییل‌سوز، گازسوز و دوگانه‌سوز (گازوییل و گاز) به بازار عرضه شده‌اند.



شکل ۳-۶

۳-۲-۱- مشعل گازوییلی: در مشعل گازوییلی برای تشکیل مثلث احتراق اجزای مختلفی، به شرح زیر، به کار گرفته شده است.

الف) اجزای سوخت‌رسانی

– **الکتروموتور:** الکتروموتور مشعل گازوییلی ضمن به حرکت درآوردن فن جهت تأمین هوای مورد نیاز، پمپ گازوییل را نیز به حرکت درمی‌آورد (شکل ۳-۷).



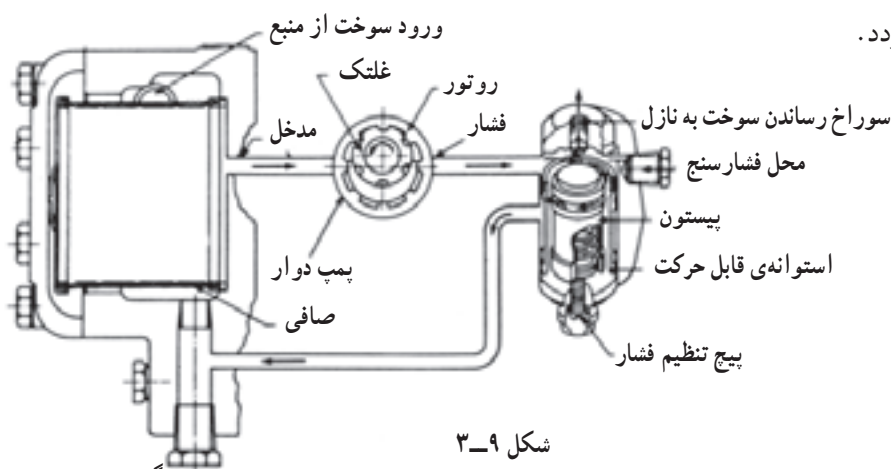
شکل ۳-۷



شکل ۸-۳

— پمپ گازوییل: این پمپ وظیفه دارد فشار گازوییل خروجی را بین ۳۰۰-۱۰۰ PSI افزایش دهد (شکل ۸-۳). محور پمپ حرکت خود را توسط یک کوبلینگ از گردش الکتروموتور می‌گیرد. پمپ‌های گازوییل معمولاً از نوع چرخ‌دنده‌ای هستند که به صورت یک طبقه و دو طبقه ساخته شده و بر روی مشعل نصب گردیده‌اند.

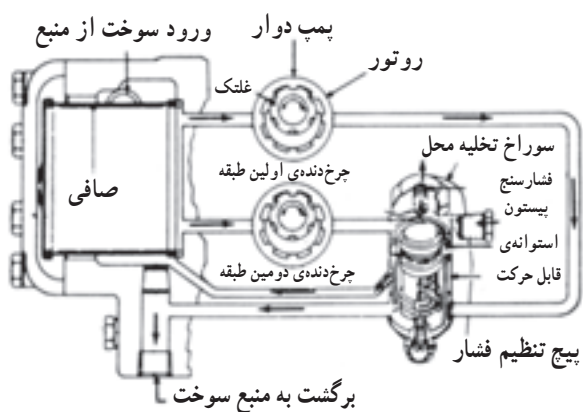
— طبق شکل ۹-۳ در پمپ گازوییل یک طبقه سوخت وارد صافی پمپ می‌شود و از آنجا وارد پمپ دوآر، که در جهت عکس عقربه‌های ساعت می‌چرخد، شده و تحت فشار قرار می‌گیرد. سپس به تنظیم‌کننده یا رگلاتور فشار رفته و بسته به فشاری که پیچ تنظیم فشار به فنر وارد می‌کند، مقداری از آن به طرف افشانک یا نازل (Nozzel) رفته و اضافی آن پس از چرخش در اطراف پیستون به منبع سوخت برمی‌گردد.



شکل ۹-۳

برگشت به منبع سوخت

طبق شکل ۱۰-۳ در پمپ گازوییل دو طبقه سوخت وارد صافی پمپ می‌شود که قسمتی از آن وارد پمپ طبقه‌ی اول می‌گردد و پس از عبور از تنظیم‌کننده یا رگلاتور فشار، از سمت چپ خارج شده و از طریق لوله‌ی خروجی که در پایین قرار گرفته به منبع برمی‌گردد.



شکل ۱۰-۳

پمپ طبقه‌ی دوم سوخت را از صافی پمپ گرفته و آن را با فشار به طرف رگلاتور فشار می‌راند که بسته به وضعیت پیچ تنظیم فشار، قسمتی از آن به طرف نازل و مابقی پس از چرخش در اطراف پیستون از سمت چپ به صافی برمی‌گردد. از پمپ دو طبقه بیشتر درجایی استفاده می‌شود که سطح گازوییل پایین‌تر از سطح مشعل باشد.

۱- پمپ‌ها ممکن است چپ‌گرد و یا راست‌گرد باشند.

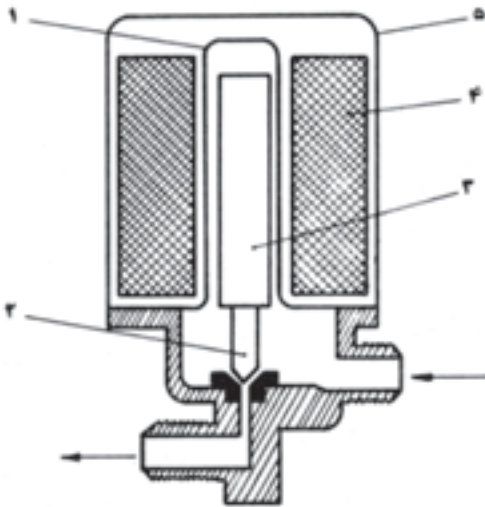
— شیر برقی: طبق شکل ۳-۱۱ شیر برقی تشکیل شده است از دو قسمت اصلی:

۱- سیم پیچ

۲- بدنه و محور شیر (شکل ۳-۱۱).



شکل ۳-۱۱



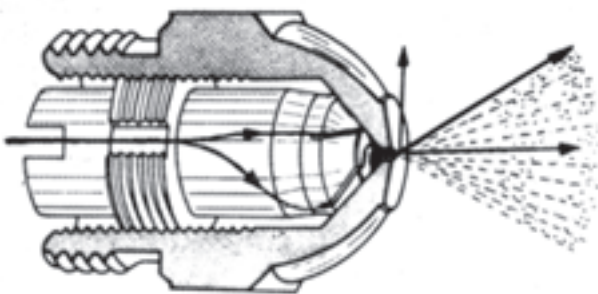
۱- محفظه‌ی توخالی
۲- سوزن
۳- هسته‌ی آهنی
۴- سیم پیچ (کوئل)
۵- روپوش

شکل ۳-۱۲

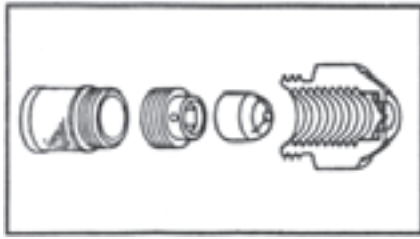
در واقع محور شیر به عنوان هسته‌ی سیم پیچ عمل می‌کند و در صورتی که برق به دوسر بوبین برسد هسته (محور شیر) به طرف بالا حرکت کرده و مسیر گازوییل باز می‌شود (شکل ۳-۱۲). شیر برقی گازوییل در مسیر عبور سوخت از پمپ به طرف نازل قرار می‌گیرد تا در زمان خاموش بودن مشعل از نشت گازوییل به داخل اطاقک احتراق جلوگیری کند.

— نازل: گازوییل تحت فشار ۱۰۰ PSI تا ۳۰۰ PSI

وارد نازل می‌شود و به صورت پودر به داخل دیگ پاشیده می‌شود تا به سهولت مشتعل گردد (شکل ۳-۱۳).

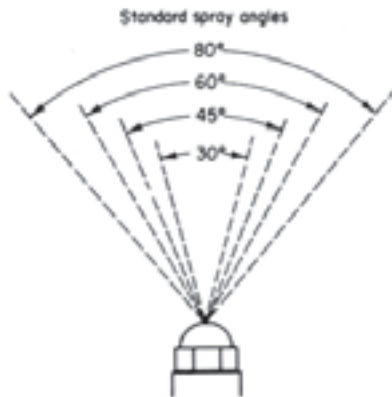


شکل ۳-۱۳



شکل ۳-۱۴

یک نازل معمولاً تشکیل شده است از: صافی، پیچ نگهدارنده، مخروط شیاردار و پوسته (شکل ۳-۱۴).



شکل ۳-۱۵

نازل سوخت را با زوایای مختلف معمولاً ۳۰، ۴۵، ۶۰ و ۸۰ درجه (شکل ۳-۱۵).

الگوی خاص به صورت توخالی (H)، نیمه پر (B) و پر (S) (شکل ۳-۱۶) به شکل مخروطی پخش می کند.

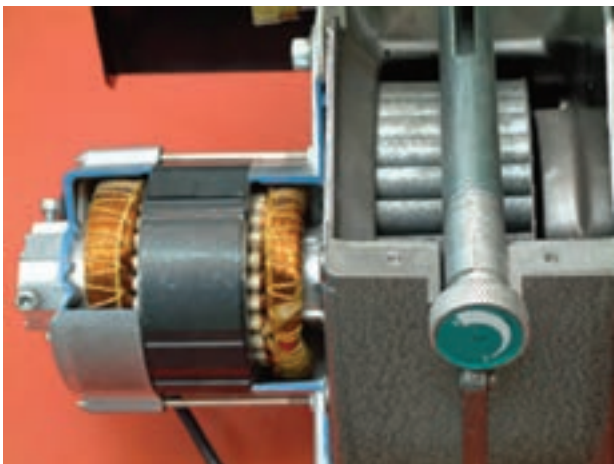


شکل ۳-۱۶



شکل ۳-۱۷

ب) اجزای تأمین هوای مشعل — دریچه‌ی تنظیم هوا (دمپر): در مشعل‌های کوچک مقدار هوای ورودی توسط این دریچه و به کمک دست تنظیم و ثابت می شود (شکل ۳-۱۷).



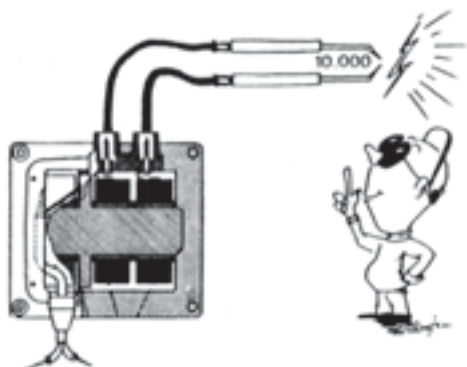
شکل ۳-۱۸

— فن: فن‌های به کار رفته در مشعل از نوع سانتریفوژ (گریز از مرکز) است که حرکت خود را از محور الکتروموتور دریافت می‌کند (شکل ۳-۱۸).



شکل ۳-۱۹

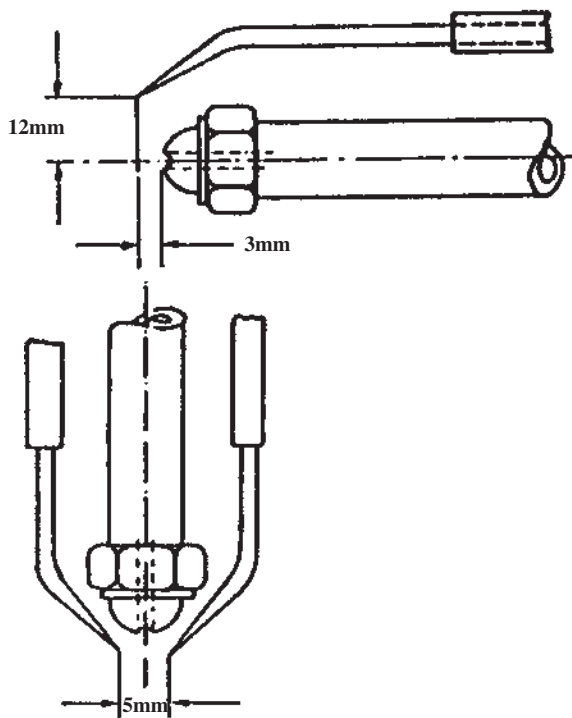
— شعله پخش‌کن و شعله‌پوش: شعله‌پخش‌کن در دهانه‌ی مشعل و در مسیر عبور هوا قرار می‌گیرد و با ایجاد چرخشی برخلاف جهت چرخش سوخت امکان اختلاط کامل سوخت و هوا را فراهم می‌آورد. شعله‌پوش نیز وظیفه دارد شعله‌ی ایجاد شده در دهانه‌ی مشعل را به طرف کوره هدایت کند (شکل ۳-۱۹).



شکل ۳-۲۰

ج) اجزای تأمین جرقه

— ترانس جرقه و وایرها: ترانس جرقه از دو سیم‌پیچ اولیه و ثانویه تشکیل شده است و ولتاژ ۲۲۰ ولت ورودی را تا حدود ۱۰۰۰۰ ولت افزایش می‌دهد. وایرها وظیفه دارند ولتاژ خروجی را به الکترودهای جرقه منتقل کنند. وایرها دارای عایق مناسبی هستند تا مانع از اتصال بدنه شوند (شکل ۳-۲۱).

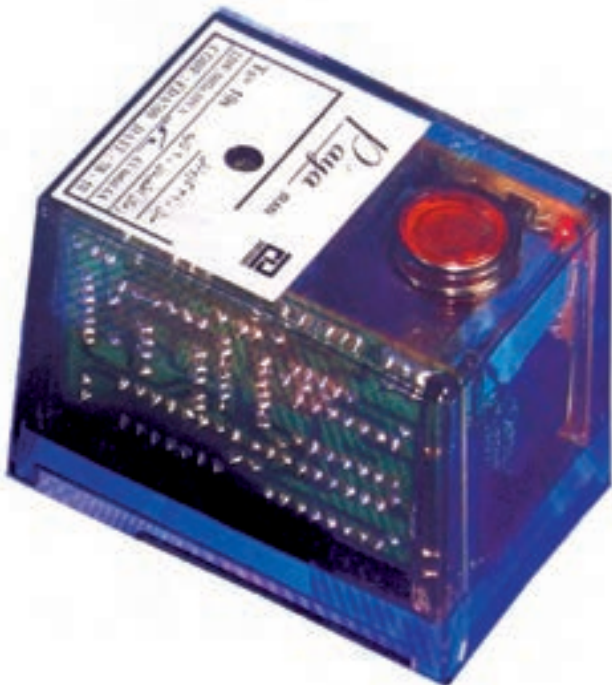


شکل ۳-۲۱

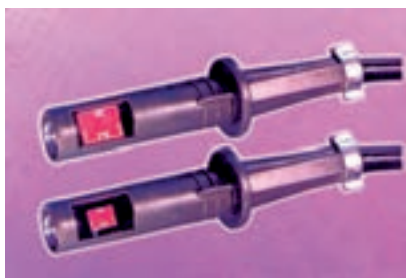
— الکتروود جرقه: الکتروودهای جرقه از میله‌ی فولادی مقاوم (از جنس آلیاژ نیکل و کروم) تشکیل شده و از یک عایق سرامیکی عبور کرده‌اند. فاصله‌ی الکتروودها نسبت به هم و نسبت به محور نازل و نسبت به بدنه باید رعایت شود تا هم جرقه‌ی مناسب برقرار شود و هم مانع پاشش سوخت نگردد و هم اتصال بدنه نداشته باشد (شکل ۳-۲۱).

د) کنترل‌ها

— جعبه‌ی کنترل (رله): جهت ایجاد زمان‌بندی در عملکرد اجزای مشعل، کنترل شعله، حفظ ایمنی در طی زمان کار و خاموشی مشعل از جعبه‌ی کنترل استفاده می‌شود (شکل ۳-۲۲). در مشعل‌های گازوییلی با زدن کلید استارت، معمولاً، در ۱۲ ثانیه‌ی اول فن به کار می‌افتد و هوای کوره را تخلیه می‌کند و در این فاصله جرقه زن نیز کار می‌کند، اما شیربرقی گازوییل بسته است. از ثانیه‌ی ۱۲ شیربرقی عمل کرده و اجازه می‌دهد گازوییل به سرنازل برسد. اگر تا ثانیه‌ی ۱۸ شعله تشکیل شود مشعل به کار خود ادامه می‌دهد، در غیراین صورت دستگاه توسط رله قطع می‌گردد.

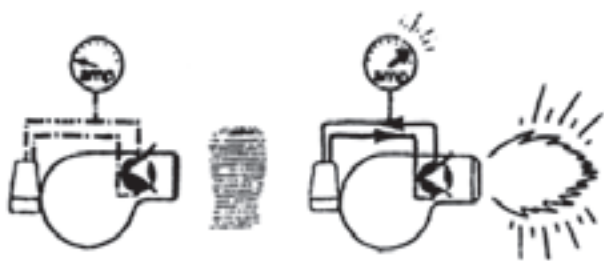


شکل ۳-۲۲



شکل ۲۳-۳

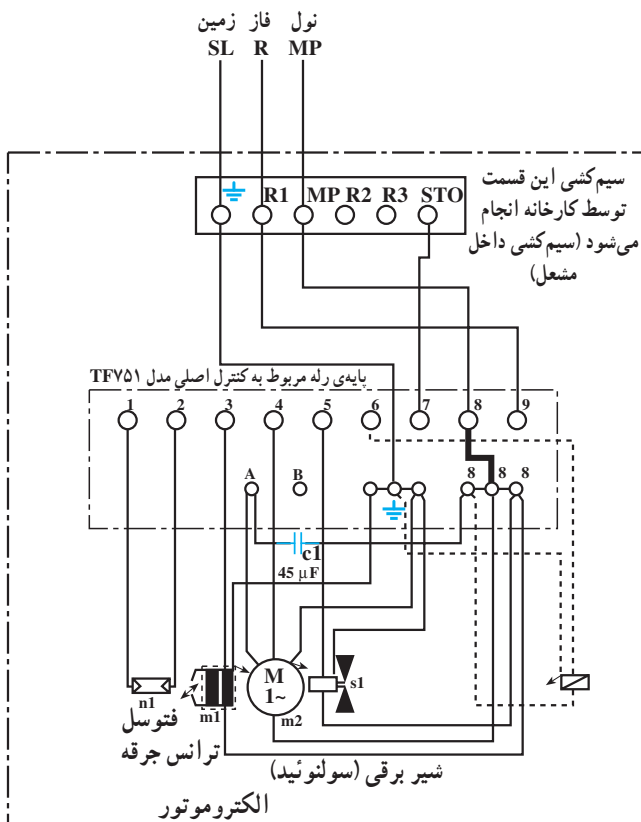
— فتوسل (چشم الکترونیک): فتوسل از یک صفحه‌ی سرامیکی که یک مدار از جنس ژرمانیم بر روی آن ایجاد شده تشکیل گردیده است (شکل ۲۳-۳).



شکل ۲۴-۳

زمانی که این مدار در برابر نور زردرنگ قرار می‌گیرد مقاومت آن کم می‌شود و اجازه می‌دهد جریان الکتریکی از آن عبور کند. در غیر این صورت مانع از عبور جریان می‌شود. فتوسل در دهانه‌ی مشعل قرار گرفته و در صورت تشکیل نشدن شعله و یا قطع آن مانع از کارکرد مشعل می‌گردد (شکل ۲۴-۳).

ارتباط مشعل گازوییل سوز به شبکه‌ی برق: برق مورد نیاز جهت راه‌اندازی مشعل‌های تک فاز از طریق یک کابل سه‌ رشته‌ای تا فاصله‌ی معینی از مشعل اجرا می‌شود و کلید اصلی آن بر روی تابلوی برق پیش‌بینی گردیده است. سیم‌ها عبارتند از اتصال زمین، نول و فاز (که در مسیر آن آگوستات معمولی و حد یا ایمنی پیش‌بینی شده است). که طبق نقشه‌ی شکل ۲۵-۳ باید در قسمت پایه‌ی رله بسته شوند. سیم‌کشی کلیه‌ی تجهیزات برقی مشعل، مانند الکتروموتور، شیر برقی، ترانس جرقه، فتوسل و ... در کارخانه انجام می‌شود. که طبق نقشه شماره‌های مشخص شده بر روی پایه رله مربوط است به:



شکل ۲۵-۳

- | | |
|----------------|---|
| پایه‌های ۱ و ۲ | فتوسل |
| پایه ۳ | ترانس جرقه |
| پایه ۴ | الکتروموتور |
| پایه ۵ | شیر برقی شماره ۱ |
| پایه ۶ | شیر برقی شماره ۲ (در صورت وجود داشتن در مشعل) |
| پایه ۷ | آلارم |
| پایه ۸ | نول |
| پایه ۹ | فاز |

اصول و دستورالعمل نصب مشعل بر روی دیگ

۱- فلنچ مربوط به مشعل را با فلنچ درب دیگ تطبیق دهید. محل سوراخ‌های فلنچ مشعل را بر روی دیگ علامت‌گذاری کنید، سپس محل علامت‌گذاری شده را سوراخ و قلاویز نمایید (شکل ۳-۲۶).

در بعضی موارد می‌توان بدون انجام قلاویز، فلنچ مشعل را به وسیله‌ی پیچ و مهره بر روی دیگ نصب نمود.



شکل ۳-۲۶

۲- فلنچ مشعل را در محل خود قرار دهید و پیچ‌های آن را ببندید (شکل ۳-۲۷).

لازم است قبلاً نخ نسوز را جهت گازبندی زیر آن قرار دهید (در صورت امکان بهتر است از واشر نسوز مخصوص استفاده کنید).



شکل ۳-۲۷

۳- مشعل را در جای خود قرار دهید و پیچ‌های مربوط به فلنچ مشعل را با آچار آلن محکم کنید (شکل ۳-۲۸).

دقت شود که پیچ‌های آلن درست در محل خود قرار گیرد تا مشعل کاملاً در مرکز فلنچ نصب شود زیرا در غیر این صورت باعث انحراف شعله و برخورد آن با بدنه دیگ می‌شود که نتیجه آن شعله نامناسب و نیز آسیب دیدن دیگ خواهد بود.



شکل ۳-۲۸



شکل ۲۹-۳

ارتباط مشعل گازوئیل سوز به لوله‌های گازوئیل معمولاً لوله‌کشی گازوئیل هم‌زمان با لوله‌کشی موتورخانه انجام می‌شود و لوله‌های رفت و برگشت گازوئیل در محل مناسبی نزدیک مشعل نصب می‌شوند. بعد از نصب مشعل گازوئیل سوز بر روی دیگ، لازم است لوله‌های مربوط به گازوئیل را به پمپ مشعل ارتباط داد.

– در مسیر لوله‌های رفت و برگشت از قبل شیرفلکه نصب شده است. بنابراین لازم است در مسیر رفت، فیلتر گازوئیل نصب شود (شکل ۲۹-۳).



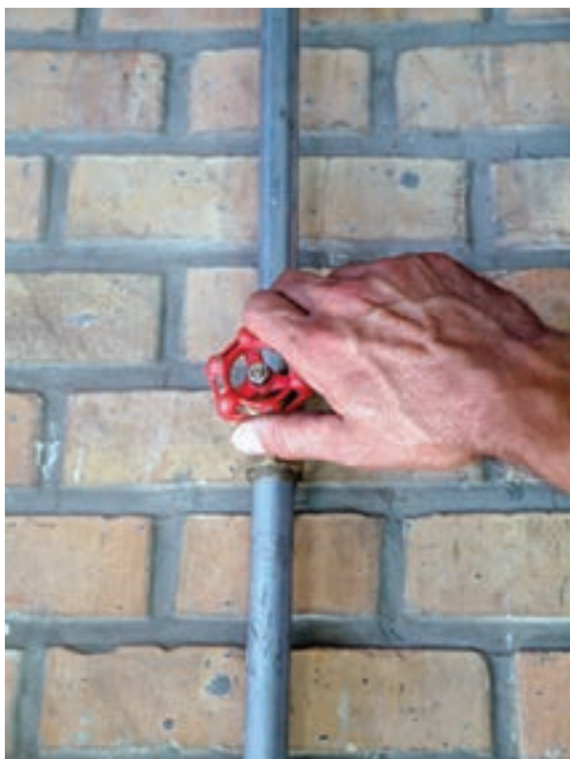
شکل ۳۰-۳

فیلتر گازوئیل را توسط شیلنگ‌های فشارقوی به پمپ گازوئیل مشعل ارتباط دهید (به علامت ↑ رفت) بر روی پمپ توجه کنید) (شکل ۳۰-۳).



شکل ۳۱-۳

شیر نصب شده بر روی لوله‌ی برگشت را نیز به کمک شیلنگ به پمپ ارتباط دهید (به علامت ↓ برگشت) بر روی پمپ توجه کنید). دقت کنید که شیلنگ‌ها در فاصله‌ی مناسبی از دیگ قرار بگیرند (شکل ۳۱-۳).



شکل ۳-۳۲

راه اندازی و تنظیم مشعل‌های تک فاز گازوییل سوز
قبل از روشن کردن دستگاه لازم است موارد زیر را مورد
توجه قرار دهید :

- از انتخاب صحیح ظرفیت حرارتی مشعل و انتخاب
نازل مناسب برای آن اطمینان حاصل کنید.
- مدار لوله کشی و دیگ را آب گیری نموده و از قسمت‌های
پیش بینی شده سیستم را هواگیری نمایید (شکل ۳-۳۲).



شکل ۳-۳۳

- مدار برق را بررسی نموده و از وجود فاز، نول و ارت
در تابلو مطمئن شوید (شکل ۳-۳۳).
- برای تشخیص نول و ارت لازم است از مولتی متر استفاده
نمایید و نیز در صورتی که تابلو مجهز به برق سه فاز می باشد با
اندازه گیری ولت بین فازها از وجود آنها اطمینان حاصل نمایید.



شکل ۳-۳۴

– شیرهای مربوط به خط گازوییل را باز نموده و از قسمت پمپ، مشعل را هواگیری کنید (شکل ۳-۳۴).
وجود هوا در لوله‌های گازوییل مانع از کارکرد پمپ گازوییل می‌شود بنابراین لازم است مخزن ذخیره روزانه گازوییل بالاتر از پمپ قرار گیرد.



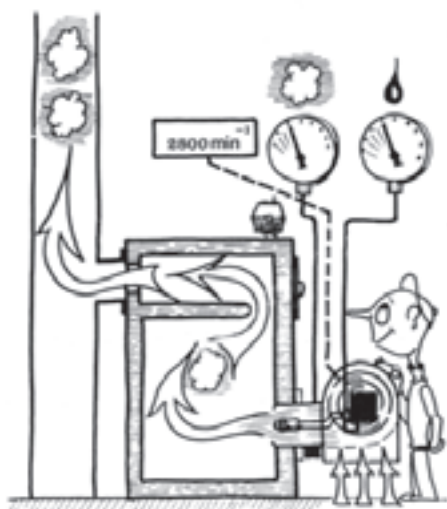
شکل ۳-۳۵

– از نصب صحیح آگوستات حد و معمولی مطمئن شوید و درجه حرارت‌های آن را تنظیم نمایید (شکل ۳-۳۵).
(آگوستات حد را تقریباً بر روی عدد 90°C و آگوستات معمولی را بر روی عدد دلخواه و کمتر از 90°C تنظیم نمایید.)



شکل ۳-۳۶

– پمپ سیرکولاسیون آب گرم را روشن کنید تا آب در سیستم جریان یابد و عملکرد پمپ را مشاهده نمایید (شکل ۳-۳۶).



شکل ۳-۳۷

– مشعل را روشن کنید و عملکرد رله (جعبه‌ی کنترل) را بررسی نمایید. این عملکرد در اکثر مشعل‌های گازویلی کوچک به شرح زیر است:

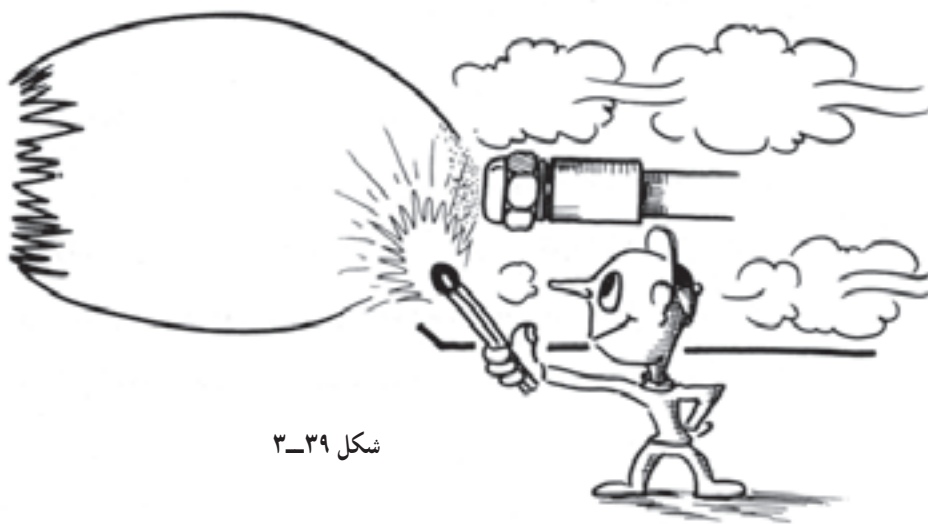
۱– زمان تهویه: زمان تهویه‌ی کوره، که به منظور تخلیه‌ی گازهای قابل احتراق و نیز بالا رفتن فشار دمنده قبل از احتراق صورت می‌گیرد، معمولاً بین ۷ تا ۱۲ ثانیه است (شکل ۳-۳۷).



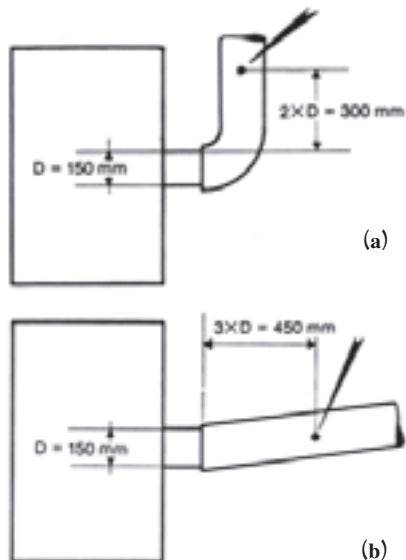
شکل ۳-۳۸

۲– زمان جرقه: معمولاً در مشعل‌های گازویلی جرقه‌زن همراه با مرحله‌ی تهویه کار می‌کند و تا چند ثانیه (حداکثر ۵ ثانیه) پس از تشکیل شعله نیز به کار خود ادامه می‌دهند (شکل ۳-۳۸).

۳– باز شدن شیر برقی: بعد از پایان زمان تهویه، شیر برقی باز شده و شعله تشکیل می‌گردد. شکل ۳-۳۹ وجود شعله توسط فتوسل تأیید شده و رله ادامه‌ی کار مشعل را ممکن می‌کند. چنانچه به هر علتی شعله تشکیل نشود و یا در حین کار مشعل شعله قطع شود، رله مانع از ادامه‌ی کار مشعل خواهد شد.



شکل ۳-۳۹



شکل ۳-۴۰

– اجازه دهید درجه حرارت آب به 65°C برسد، آن گاه درجه حرارت گاز خروجی از دودکش (شکل ۳-۴۰ a و b) و درجه حرارت هوای ورودی به مشعل شکل (۳-۴۱) را اندازه بگیرید. هر قدر اختلاف درجه حرارت کم تر باشد عمل کرد مشعل مطلوب تر بوده و راندمان آن بیش تر است. بالا بودن اختلاف درجه حرارت نمایانگر تلف شدن بخش زیادی از انرژی حرارتی مشعل و تخلیه شدن آن در دودکش می باشد.

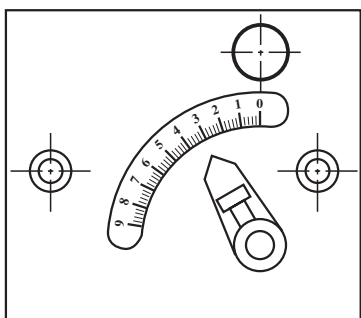


شکل ۳-۴۱

زمان : ۲ ساعت

تنظیمات مشعل گازوییل سوز

دستور العمل: لازم است قبل از نصب مشعل از تنظیمات اولیه دستگاه، شامل الکتروود جرقه، شعله پوش، شعله پخش کن و تنظیم اولیه دریچه ی هوا مطمئن شوید. بعد از استارت مشعل ممکن است شعله ی مطلوب تشکیل نشود، بنابراین لازم است تنظیمات زیر را انجام دهید :

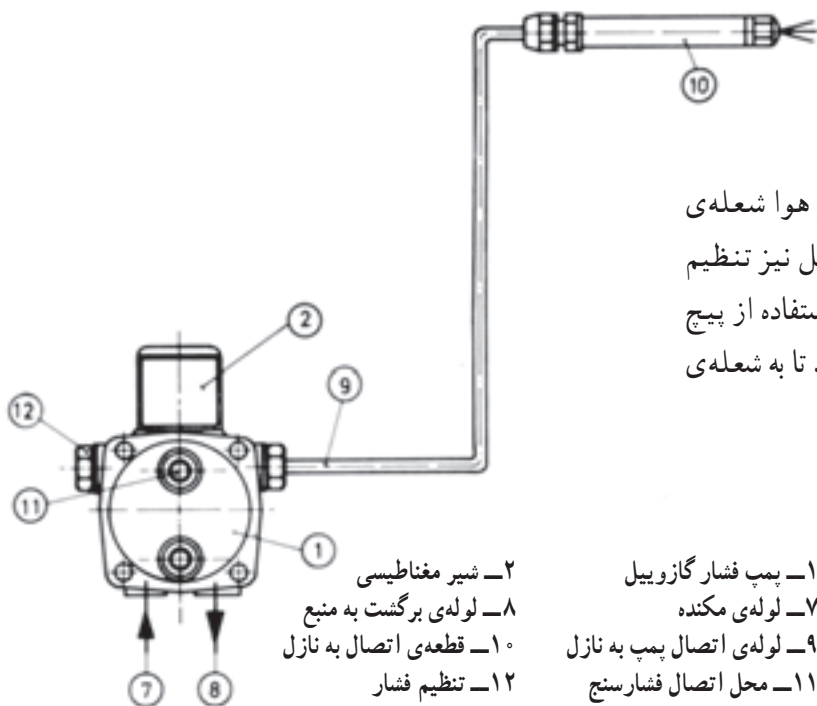


شکل ۳-۴۲

– مقدار هوای ورودی به مشعل ممکن است متناسب با مقدار سوخت نباشد، پس دریچه‌ی هوای ورودی شکل‌های ۳-۴۲ و ۳-۴۳ را تنظیم کنید تا شعله‌ی زرد رنگ مناسبی در کوره تشکیل شود و دود در دودکش مشاهده نگردد.



شکل ۳-۴۳



شکل ۳-۴۴

– گاهی اوقات با ایجاد تغییرات در مقدار هوا شعله‌ی مناسب تشکیل نمی‌شود و لازم است فشار گازوییل نیز تنظیم شود. بنابراین می‌توانید طبق شکل ۳-۴۴، با استفاده از پیچ شماره ۱۲ مقدار فشار خروجی پمپ را تغییر دهید تا به شعله‌ی مطلوب برسید.

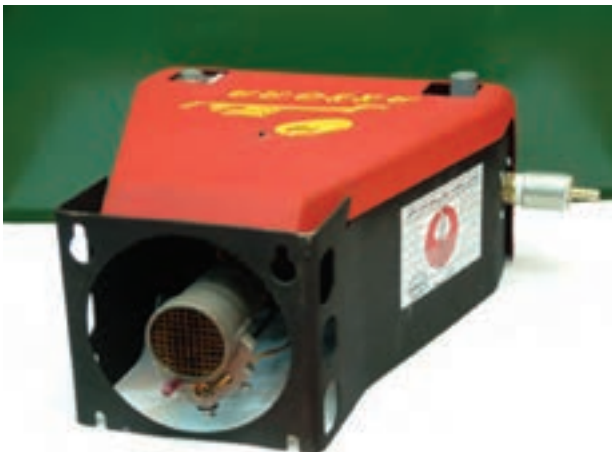
- ۱- پمپ فشار گازوییل
- ۲- شیر مغناطیسی
- ۳- لوله‌ی مکند
- ۴- لوله‌ی برگشت به منبع
- ۵- لوله‌ی اتصال پمپ به نازل
- ۶- محل اتصال فشارسنج
- ۷- تنظیم فشار
- ۸- قطعه‌ی اتصال به نازل
- ۹- پیچ
- ۱۰- پیچ
- ۱۱- پیچ
- ۱۲- پیچ



شکل ۳-۴۵

۲-۲-۳- مشعل گازی: مشعل‌های گازی دو نوع هستند، مشعل دمنده‌دار شکل (۳-۴۵) و مشعل اتمسفریک یا بدون دمنده شکل (۳-۴۶).

— مشعل‌های گازی دمنده‌دار: بخشی از اجزای مشعل‌های گازی دمنده‌دار مانند اجزای سیستم هوارسانی و اجزای سیستم جرقه، مشابه مشعل‌های گازویلی می‌باشند اما اجزای سیستم سوخت و کنترل در مشعل‌های گازی متفاوت است. در این مشعل‌ها گاز ورودی به مشعل دارای فشار بوده و نیاز به وسیله‌ای مانند پمپ سوخت ندارد. اما جهت عملکرد مناسب لازم است اجزای دیگری در این مشعل‌ها به کار گرفته شوند که عبارتند از:

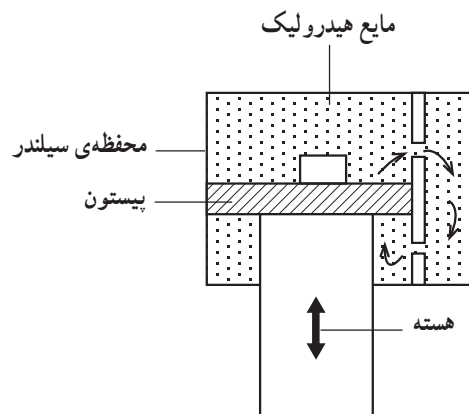


شکل ۳-۴۶

شیر مغناطیسی (برقی): این شیر در مسیر گاز ورودی به مشعل قرار می‌گیرد و جریان گاز را کنترل می‌کند (شکل ۳-۴۷) و شامل بوبین، هسته و قسمت هیدرولیکی می‌باشد. با وصل جریان برق به بوبین، هسته (محور شیر) به طرف بالا حرکت می‌کند و پیستون را نیز به طرف بالا حرکت می‌دهد. روغن بالای پیستون بعد از عبور از سوراخ‌های ریز وارد محفظه‌ی ثانویه می‌شود. بنابراین حرکت محور شیر به‌طور تدریجی و آرام انجام شده و مسیر گاز به آرامی باز می‌شود و در هنگام قطع جریان برق، فشار بالای پیستون کمک می‌کند تا هسته (محور شیر) به‌طور سریع بر روی نشیمن‌گاه خود قرار گیرد و مسیر عبور گاز را مسدود نماید (شکل ۳-۴۸).



شکل ۳-۴۷



شکل ۳-۴۸



شکل ۳-۴۹

گاز پخش کن: گاز پخش کن قطعه‌ای است که گاز خروجی از شیر مغناطیسی وارد آن می‌شود و از قسمت‌های مختلف خارج می‌گردد تا با هوا مخلوط شود. گاز پخش کن در شکل‌های مختلف و متفاوت ساخته می‌شود. شکل ۳-۴۹ یک نمونه از گاز پخش کن را نمایش می‌دهد.



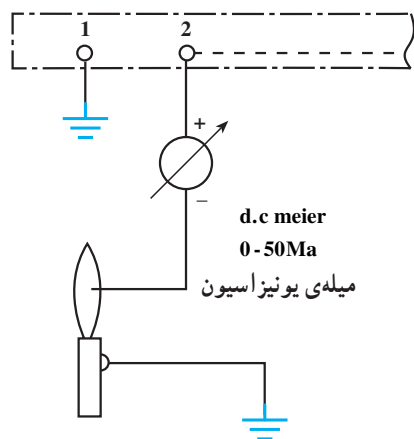
شکل ۳-۵۰

کنترل فشار گاز: احتراق کامل در مشعل‌های گازی براساس فشار قابل قبول گاز صورت می‌گیرد. کنترل فشار گاز وظیفه دارد در صورت پایین آمدن فشار از حد تنظیم شده‌ی فاز ورودی به کنترل کننده، مشعل (رله) را قطع کند. این کنترل در قسمت ورودی گاز به مشعل و قبل از شیر برقی نصب می‌گردد (شکل ۳-۵۰).



شکل ۳-۵۱

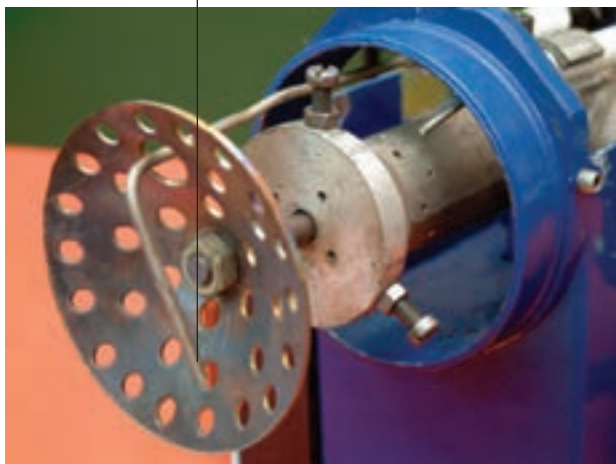
کنترل فشار هوا: از این کنترل کننده در مشعل‌های دمنده‌دار استفاده می‌شود. کنترل فشار هوا دارای مکانیزمی مشابه کنترل فشار گاز بوده و ایمنی مشعل را از نظر وجود هوای مورد نیاز احتراق تأمین می‌کند. هوا از طریق مجرای وارد کلید فشار هوا می‌شود و در صورتی که فشار آن از اندازه‌ی تنظیم شده بیشتر باشد، مشعل به کار خود ادامه می‌دهد، ولی در صورتی که فشار کم‌تر از مقدار تنظیم باشد مشعل خاموش می‌شود و چراغ دگمه‌ی «ریست» (برگشت به حالت اول) روشن می‌شود که اصطلاحاً می‌گویند مشعل ریست می‌کند (شکل ۳-۵۱).



شکل ۳-۵۲

میله‌ی یونیزاسیون: سوخت مورد استفاده در مشعل‌های گازی بر اثر احتراق یونیزه شده و باعث برقراری یک جریان الکتریکی بسیار کم، حدود 10^{-6} میکروآمپر ($10^{-6} \mu A$) می‌شود (شکل ۳-۵۲). این جریان از طریق میله‌ی یونیزاسیون به رله منتقل شده و باعث ادامه‌ی کار مشعل می‌گردد.

میله‌ی یونیزاسیون



شکل ۳-۵۳

چنانچه بعد از زدن جرقه، به هرعلتی، شعله تشکیل نشود و یا در زمان کار مشعل شعله قطع گردد و میله‌ی یونیزاسیون جریان را به رله منتقل نکند پس از چند ثانیه رله‌ی مدار، مشعل را قطع می‌کند. میله‌ی یونیزاسیون از جنس فولاد مقاوم است که در معرض شعله قرار می‌گیرد و به کمک یک عایق چینی نسبت به بدنه عایق شده است (شکل ۳-۵۳).



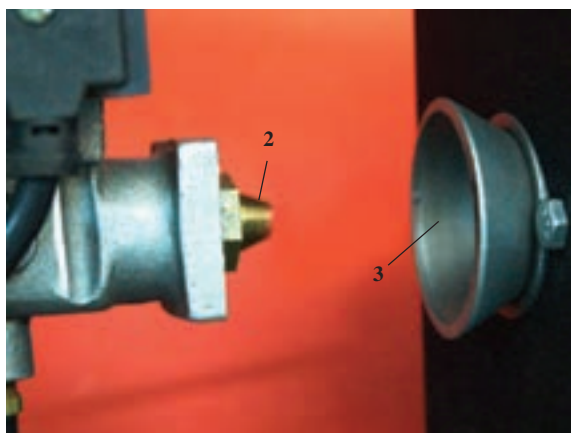
شکل ۳-۵۴

– مشعل گازی اتمسفریک (بدون دمنده): این مشعل فن ندارد و هوای مورد نیاز خود را به صورت طبیعی و از محیط اطراف دریافت می‌کند. میزان سوخت مصرفی این مشعل نسبت به مشعل دمنده‌دار، در یک ظرفیت برابر، زیاد بوده و بخشی از سوخت به صورت خام از طریق دودکش هدر می‌رود. اما این مشعل صدای کم‌تری دارد (شکل ۳-۵۴).



شکل ۳-۵۵

طبق شکل ۳-۵۵ یک مجموعه شیر گازی :
 ۱- وظیفه ی کنترل سوخت ورودی به مشعل را به عهده دارد. سوخت بعد از ورود به دستگاه از طریق یک اوریفیس یا سوراخ کوچک ۲- شکل (۳-۵۶) وارد شیپوره ۳- شده و ضمن جذب هوای محیط به دهانه ی مشعل منتقل می گردد.



شکل ۳-۵۶

بویین این شیر توسط ترموکوپل تحریک می شود و چنان چه به هر علتی شعله در دهانه مشعل تشکیل نگردد و یا قطع شود بویین شیر عمل نخواهد کرد و مسیر گاز بسته می ماند.



شکل ۳-۵۷

ابتدا مسیر پیلوت (شعله کم) با فشار شیردستی باز شده و طبق ۳-۵۷ الکتروود جرقه (۱)، جرقه می زند و شعله ی پیلوت تشکیل می گردد. بعد از زمانی کوتاه با گرم شدن ترموکوپل (۲) مسیر پیلوت بازنگه داشته می شود، لذا می توان فشار را از روی شیردستی برداشت. در این موقع چنان چه آگوستات وصل باشد، شیر برقی مسیر اصلی گاز را باز کرده و شعله در دهانه ی مشعل تشکیل می شود.

چنان چه ظرفیت مشعل بالا باشد به جای یک شیپوره ممکن است از چند شیپوره استفاده شود.



شکل ۳-۵۸

ارتباط مشعل گازسوز به لوله کشی گاز

دستور العمل: لوله کشی گاز مطابق استاندارد انجام شده است و شیر گاز در فاصله‌ی مناسبی از دیگ قرار می‌گیرد (شکل ۳-۵۸).

محل نصب شیر باید به گونه‌ای باشد که اولاً فاصله آن تا مشعل زیاد نباشد و بتوان به کمک یک شیلنگ به طول حداکثر یک متر لوله گاز را به مشعل ارتباط داد. ثانیاً به حدی کوتاه نباشد که باعث مزاحمت در نصب و یا تعمیر مشعل گردد.



شکل ۳-۵۹

جهت حفاظت مشعل در برابر ناخالصی‌های همراه گاز لازم است بعد از شیردستی گاز فیلتر نصب شود. در نصب فیلتر به جهت فلش آن توجه نمایید (شکل ۳-۵۹). فیلتر به کار گرفته شده در مسیر گاز از نوع غیر فلزی و قابل شستشو می‌باشد.



شکل ۳-۶۰

با کمک شیلنگ مخصوص (فشار قوی) فیلتر را به مشعل ارتباط دهید (شکل ۳-۶۰). شیلنگ به کار گرفته شده باید انعطاف قابل قبولی داشته باشد و نیز سطح خارجی آن مقاوم باشد.

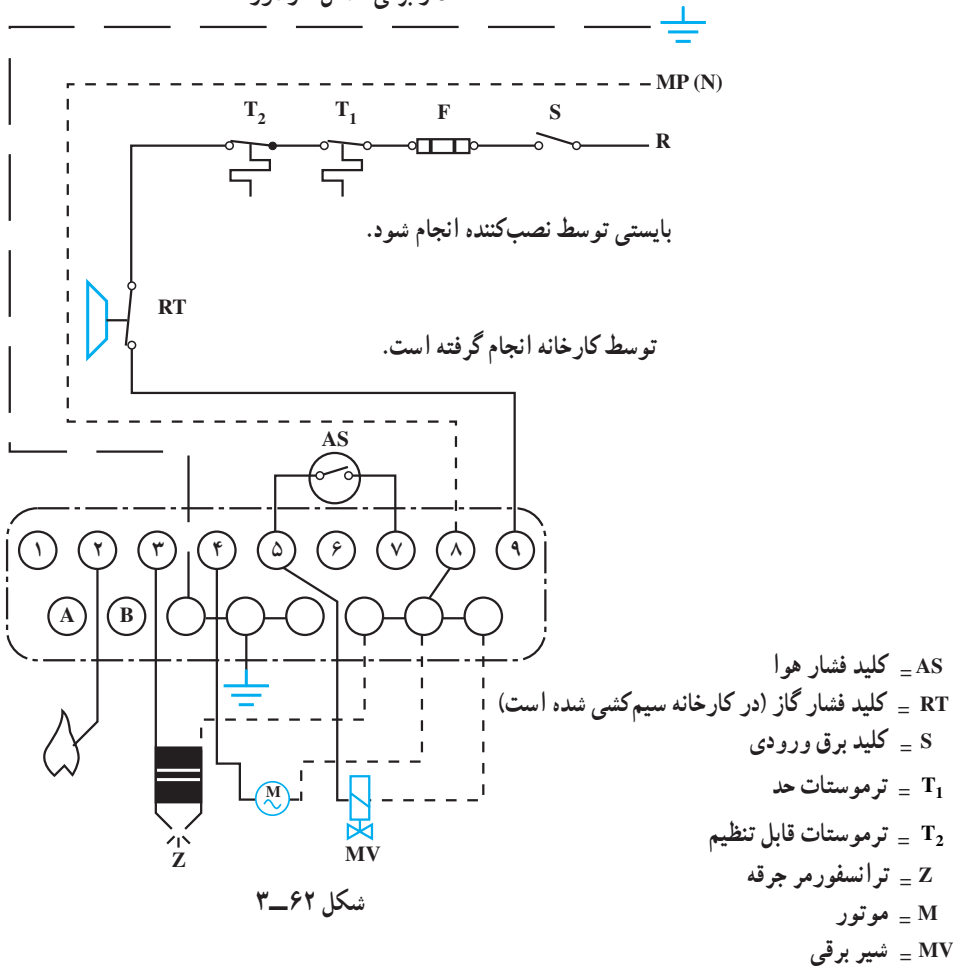


شکل ۳-۶۱

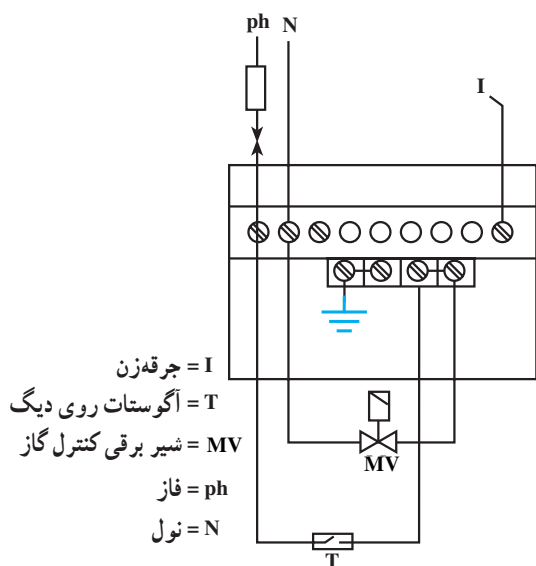
طبق شکل ۳-۶۱ طول شیلنگ انتخاب شده نباید بیش از حد بزرگ باشد تا اولاً بر روی زمین قرار نگیرد و آسیب نبیند، ثانیاً در معرض حرارت و گرمای بدنه‌ی دیگ واقع نشود و ثالثاً امکان سرویس مشعل به راحتی فراهم گردد. ضمناً لازم است، بعد از انجام مراحل فوق، گاز را وارد شبکه‌ی لوله‌کشی کرده و به کمک کف صابون تمام قسمت‌ها را نشت‌یابی نمود.

ارتباط مشعل گازسوز به شبکه‌ی برق: سیم‌کشی داخلی مشعل در کارخانه انجام شده و لازم است سیم‌های فاز، نول و اتصال زمین (ارت) مطابق نقشه به ترمینال‌های مشخص شده بر روی پایه‌ی رله نصب شود.

مدار برقی مشعل گازسوز



نقشه‌ی ۳-۶۲ سیم‌کشی مشعل گازسوز فن دار و نقشه‌ی ۳-۶۳ سیم‌کشی مشعل اتمسفریک (بدون فن) را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۶۳- نمونه‌ی سیم‌کشی مشعل گازی اتمسفریک

اصول راه‌اندازی و تنظیم مشعل‌های گازسوز : لازم

است دقت شود که قبل از نصب مشعل، تنظیمات اولیه شامل الکتروود جرقه، گازپخش‌کن، شعله‌پوش، شعله‌پخش‌کن، میله‌ی یونیزاسیون و تنظیم اولیه‌ی دریچه‌ی هوا انجام شده باشد. به موارد زیر نیز باید توجه کرد :

– از وجود گاز در لوله‌کشی مطمئن شوید و چنانچه احتمال وجود هوا را در لوله‌کشی می‌دهید لوله‌ها را هواگیری کنید (شکل ۳-۶۴). دقت کنید که گاز در فضای موتورخانه پخش نشود.

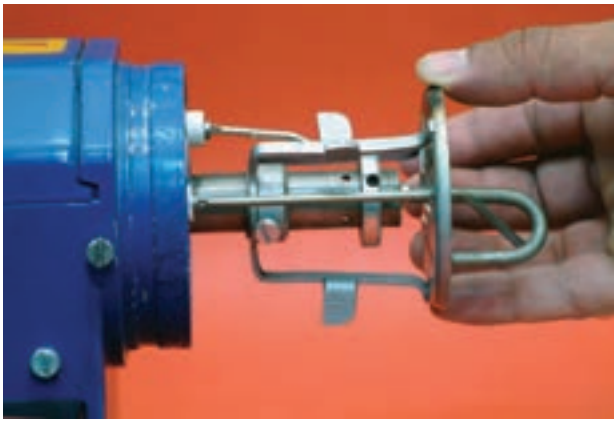


شکل ۳-۶۴

– اتصالات مربوط به خط گاز مشعل را با کف صابون تست‌یابی کنید و از عدم نشتی در اتصالات اطمینان حاصل نمایید (شکل ۳-۶۵).



شکل ۳-۶۵



شکل ۳-۶۶

– در صورت نیاز شعله پخش کن مشعل را تنظیم (شکل ۳-۶۶) و دقت کنید الکترود جرقه و میله ی یونیزاسیون به شعله پخش کن اتصال بدنه نداشته باشند و شعله پخش کن در فاصله ی مناسبی از دهانه ی مشعل قرار گیرد (تقریباً ۵ سانتی متر از دهانه ی شعله پوش عقب تر باشد).



شکل ۳-۶۷

– جهت جلوگیری از پراکندگی شعله در دهانه ی مشعل، شعله پوش را در محل خود قرار دهید (شکل ۳-۶۷).



شکل ۳-۶۸

مدار برق را بررسی نموده و از وجود فاز، نول و ارت در تابلو مطمئن شوید (شکل ۳-۶۸).
برای تشخیص نول و ارت لازم است از مولتی متر استفاده نمایید.



شکل ۳-۶۹

از نصب صحیح آگوستات مطمئن شوید و درجه حرارت آن را تنظیم کنید (شکل ۳-۶۹).



شکل ۳-۷۰

تنظیم کنترل کننده‌ی فشار گاز: این کنترل کننده، فشار گاز قبل از مشعل را کنترل می‌کند. دامنه‌ی تغییر فشار در این سویچ ۵-۲/۵ میلی بار است (شکل ۳-۷۰) و معمولاً بر روی ۵۰٪ فشار گاز ورودی^۱ به شیر تنظیم می‌شود. (۹ میلی بار) جهت آزمایش عملکرد این کنترل کننده کافی است در موقع روشن بودن مشعل شیر دستی گاز را ببندید. با عملکرد صحیح سویچ، برق مشعل قطع و مشعل خاموش می‌شود (ریست نمی‌کند) و با باز کردن مجدد شیر دستی گاز مشعل به طور اتوماتیک راه اندازی و روشن می‌شود. و یا با تنظیم کنترل کننده، فشار گاز بالاتر از فشار ورودی (۱۷/۸ میلی بار) باید مشعل، (بدون این که ریست کند) خاموش گردد. و با کم کردن درجه‌ی تنظیم مجدداً روشن شود (شکل ۳-۷۱).



شکل ۳-۷۱

۱- فشار گاز ورودی به شبکه‌ی خانگی ۱۷/۸ میلی بار است.



شکل ۳-۷۲

تنظیم کنترل کننده‌ی فشار هوا: این سویچ زمانی تنظیم می‌شود که مشعل به شکل کاملاً صحیحی کار می‌کند. دامنه‌ی تغییرات در این سویچ از $0/4$ تا 3 میلی‌بار است جهت آزمایش کلید فشار هوا کافی است شکل ۳-۷۲ کلید را روی $0/4$ میلی‌بار تنظیم کنید. اگر باز هم شیربرقی عمل نکرد و شعله تشکیل نشد، سیم‌های ورودی و خروجی این سویچ را بعد از ۵ ثانیه از روشن شدن الکتروموتور مشعل به یکدیگر ارتباط دهید. چنانچه مشعل روشن شود سویچ خراب است.



شکل ۳-۷۳

تنظیم دریچه (دمپری) هوا: برای رسیدن به شعله‌ی مناسب لازم است بعد از روشن شدن مشعل و تشکیل شعله، در صورت نیاز، مقدار هوای آن را تنظیم نمایید (شکل ۳-۷۳). در مشعل‌های گازی کم بودن هوا باعث پراکندگی بوی گاز در موتورخانه می‌شود و زیاد بودن هوا باعث سوزش شدید چشم خواهد شد.



شکل ۳-۷۴

تنظیم شیربرقی گاز:
الف - تنظیم مقدار گاز ورودی به مشعل را می‌توان طبق شکل ۳-۷۴ به کمک آچار آلن و با گردش پیچ تنظیم انجام داد (در جهت عقربه‌های ساعت دبی کاهش و برعکس دبی افزایش می‌یابد) این پیچ 90° درجه قابل چرخش است و به کمک آن می‌توان دبی را از 10% تا 100% تغییر داد.

ب - تنظیم میزان گاز در هنگام راه اندازی (سرعت باز شدن)؛ همان طور که اشاره کردیم این شیر به آرامی باز می شود و با سرعت بسته می گردد، بنابراین ممکن است سرعت باز شدن آن زیاد باشد که در این صورت شعله همراه با انفجار است؛ و یا ممکن است سرعت آن کم باشد که اصلاً شعله تشکیل نخواهد شد.



شکل ۳-۷۵

برای تنظیم آن شکل ۳-۷۵ باید به کمک پیچ گوشتی پیچ نگهدار را یک دور باز کنید (کامل باز نکنید).

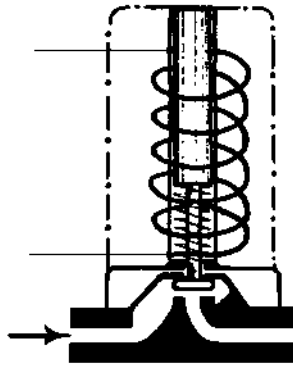


شکل ۳-۷۶

سپس طبق شکل ۳-۷۶ کلاهک آلومینیومی را طبق علامت + یا - بچرخانید تا شعله ی مناسبی در مرحله ی استارت ایجاد گردد. توسط پیچ گوشتی پیچ نگهدار کلاهک آلومینیومی را محکم نمایید.

آزمون پایانی (۳)

- ۱- مشخصات عمومی سوخت گازوییل را بیان کنید.
- ۲- فشار گاز در لوله کشی منازل مسکونی چه قدر است؟
الف) ۴ بار ب) ۱۷ بار ج) $\frac{1}{4}$ میلی بار د) ۱۸ میلی بار
- ۳- حداکثر ظرفیت منابع گازوییل که در سطح استقرار داده می شوند طبق استاندارد چند لیتر است؟
الف) ۲۵۰۰ لیتر ب) ۴۰۰۰ لیتر ج) ۱۰۰۰ لیتر د) محدودیتی وجود ندارد.
- ۴- وظیفه ی چشم الکترونیک (فتوسل) در مشعل های گازوییلی چیست؟ شرح دهید.
- ۵- شکل زیر نمایشگر کدام یک از اجزای مشعل گازوییلی می باشد؟ عملکرد آن را شرح دهید.



- ۶- قسمت های مختلف مشعل گازوییلی را نام ببرید. کدام یک از اجزای آن در مشعل های گازی نیز وجود دارد؟
- ۷- عمل کرد میله ی یونیزاسیون را شرح دهید.
- ۸- کنترل فشار گاز معمولاً روی چه عددی تنظیم می شود؟
الف) $\frac{2}{5}$ بار ب) ۴ بار ج) ۸۰٪ فشار ورودی گاز در نقطه ی ورود به شیر گاز
د) ۵۰٪ فشار ورودی گاز در نقطه ی ورود به شیر گاز
- ۹- اگر کلید فشار هوا خراب باشد و وصل نشود ...
الف) الکتروموتور روشن می شود اما شیر برقی گاز باز نمی شود و مشعل خاموش می شود.
ب) مشعل روشن نمی شود.
ج) مشعل روشن می شود، شعله تشکیل شده و سپس خاموش می شود.
د) مشعل روشن می شود اما خطرناک است.

- ۱۰- اگر چشم الکترونیک (فتوسل) در مشعل‌های گازویلی دوده بگیرد و کثیف شود.
 الف) مشعل روشن نمی‌شود
 ب) مشعل روشن می‌شود اما خطرناک است
 ج) الکتروموتور کار می‌کند اما شیر برقی وصل نمی‌شود.
 د) مشعل روشن می‌شود، شعله تشکیل می‌گردد و بعد از چند ثانیه مشعل به‌طور کامل خاموش می‌شود.
- ۱۱- در هنگام نصب مشعل گازویلی چه نکاتی را باید مورد توجه قرار داد؟
- ۱۲- نقش شعله پخش‌کن در مشعل‌های گازویلی را شرح دهید.
- ۱۳- فاصله‌ی بین الکترودهای جرقه چه قدر است؟
- ۱۴- ولتاژ خروجی ترانس جرقه تقریباً چند ولت است؟
- الف) ۲۲۰ ولت ب) ۳۸۰ ولت ج) ۱۰۰۰۰ ولت د) ۱۰۰۰ ولت
- ۱۵- در مشعل‌های گازویلی آیا با شروع استارت الکتروموتور ترانس جرقه نیز کار می‌کند؟ بلی خیر
- ۱۶- در مشعل‌های گازی اگر شیر اصلی گاز قطع و مجدداً وصل گردد، کدام یک از گزینه‌ها صحیح است؟
 الف) مشعل خاموش و روشن نخواهد شد.
 ب) مشعل خاموش می‌شود و مجدداً روشن می‌شود.
 ج) مشعل خاموش و با زدن دکمه‌ی ریست مجدداً روشن می‌شود.
 د) الکتروموتور مشعل روشن است اما شعله قطع می‌شود.

منابع و مأخذ

- ۱- کتاب برق تأسیسات مهندس اصغر قدیری مقدم
 - ۲- کتاب کارگاه برق تأسیسات مهندس اصغر قدیری مقدم
 - ۳- کتاب کارگاهی سال دوم هنرستان رشته برق گروه مؤلفان
 - ۴- کتاب تأسیسات حرارتی گروه مؤلفان
 - ۵- کاتالوگ و دستورالعمل‌های شرکت‌های تولیدکننده‌ی مشعل‌های گازی و گازویلی
- 6 – REFRIGERATION & AIR CONDITIONING TECHNOLOGY
William C. Whitman
William M. Johnson
- 7- DESIGN MANUAL FOR HEATING, VENTILATION AND AIR CONDITIONING
«LEE KENDRICK»
- 8 – REFRIGERATION & AIR CONDITIONING
«Colleen Brosnan»

تجارب شخصی مؤلفان

