

دستگاه‌های تبرید خانگی و تجاری

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل هنرجو باید بتواند:

- ۱- ساختمان یخچال خانگی را توضیح دهد.
- ۲- مدار الکتریکی یخچال خانگی را تشریح نماید.
- ۳- طرح‌های یخچال خانگی را توضیح دهد.
- ۴- مدار الکتریکی یخچال و فریزر را توضیح دهد.
- ۵- ساختمان مکانیکی کولرگازی را شرح دهد.
- ۶- قسمت الکتریکی کولرگازی را شرح دهد.
- ۷- مدار مکانیکی آب سردکن را توضیح دهد.
- ۸- مدار الکتریکی آب سردکن را شرح دهد.
- ۹- مدار مکانیکی دستگاه یخ‌ساز خانگی را شرح دهد.
- ۱۰- مدار الکتریکی دستگاه یخ‌ساز قالبی را تشریح نماید.
- ۱۱- ساختمان اتاق‌های سرد را توضیح دهد.
- ۱۲- مدار الکتریکی یک نمونه اتاق سرد را تشریح نماید.
- ۱۳- انواع یخچال ویتربنی را شرح دهد.
- ۱۴- مدار الکتریکی یک نمونه یخچال ویتربنی را شرح دهد.

۱۰- دستگاه‌های تبرید خانگی و تجاری

مکانیکی ب- اجزای الکتریکی تقسیم نمود. کمپرسور، کندانسر، فیلتر درایر، اواپراتور، لوله موئین در، لاستیک دودر، کابین، دستگیره، پایه، لولا و قفل اجزای مکانیکی یخچال را تشکیل می‌دهند. موتور الکتریکی، ترموستات، رله استارت، اورلود، جعبه تقسیم، لامپ، سربیس، اجزای الکتریکی یخچال هستند.

شکل ۱-۱۰ نحوه‌ی آرایش تجهیزات یک یخچال ساده

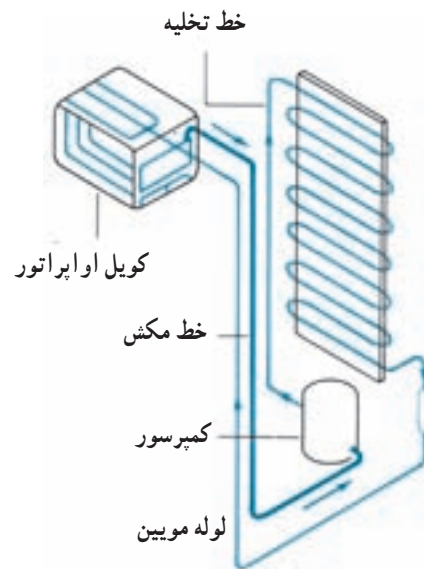
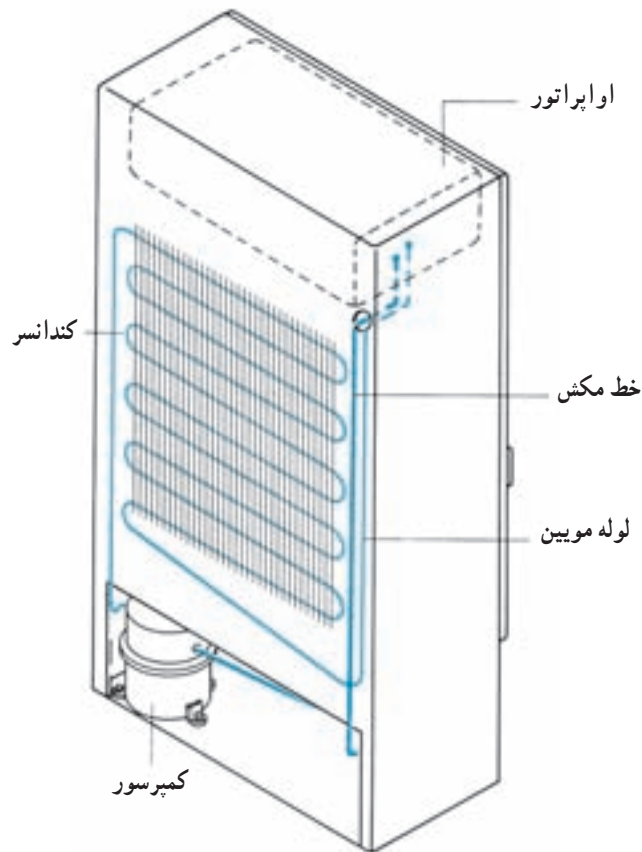
۱۰-۱- یخچال

دستگاهی است که برای حفظ و نگهداری مواد غذایی فاسد شدنی استفاده می‌شود.

۱-۱-۱- ساختمان یخچال خانگی: اجزای

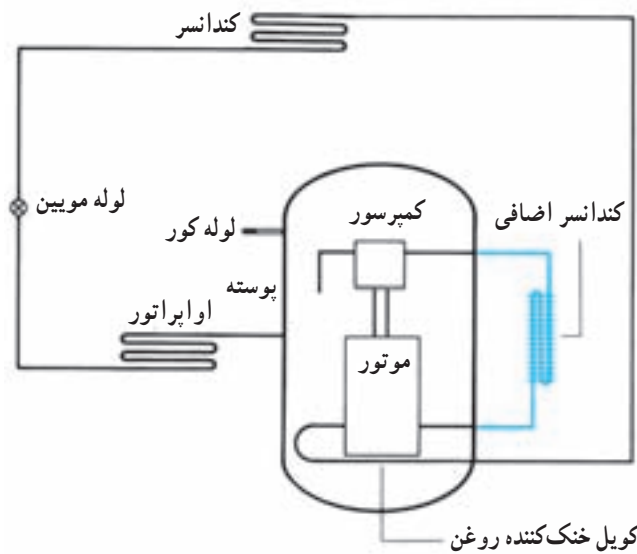
تشکیل دهنده یخچال خانگی را می‌توان به دو دسته‌ی الف- اجزای

خانگی را نشان می‌دهد .
 شکل ۱-۲ نیز نمای پشت یخچال را نشان می‌دهد که
 کمپرسور در زیر کابین یخچال نصب شده است و کندانسر به
 صورت قائم بر پشت کابین ثابت شده است.



شکل ۱-۱- نحوه‌ی آرایش تجهیزات برودتی یک دستگاه یخچال خانگی

شکل ۱-۲- نمایی از پشت دستگاه یخچال خانگی

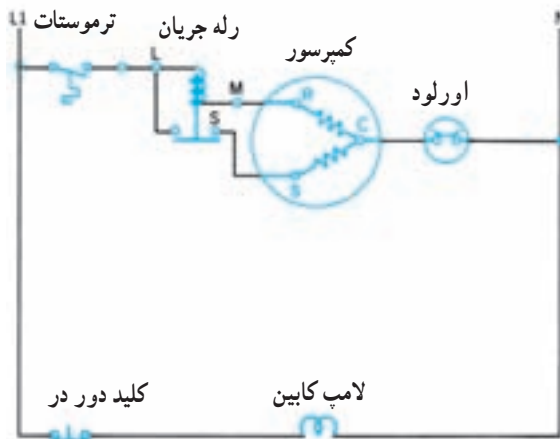


شکل ۱-۳- کوئل خنک‌کن روغن که در قسمت ته کمپرسور نصب گردیده است.

لاستیک دور در می‌توانید از قطعه ورق کاغذی استفاده نمایید بدین صورت که اگر ورق کاغذی بین در و کابین قرار گرفته و در بسته شود ورق کاغذی بایستی بین در و بدنه گیر کند این کار را می‌توانید در چندین نقطه انجام دهید.

۲-۱-۱- طرز کار مدار الکتریکی یخچال:

راه‌اندازی کمپرسور با استفاده از رله جریان بوده و همچنین کمپرسور در مقابل جریان اضافی به وسیله اورلود محافظت می‌شود و یک عدد ترموستات به صورت سری در مدار کمپرسور نصب شده تا کمپرسور را در موقع لزوم روشن و خاموش نماید. بلب ترموستات داخل کابین یخچال یا جایخی (فریزر) نصب شده و نسبت به محل فوق تنظیم می‌شود. روشنایی داخل کابین نیز به وسیله یک عدد لامپ تأمین می‌شود به طوری که با باز شدن در کابین یخچال کلید فشاری دور در مدار لامپ را وصل و لامپ روشن می‌شود با بستن کابین کلید دور در مدار لامپ را قطع می‌کند. شکل ۴-۱ مدار الکتریکی یک یخچال خانگی را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱- مدار الکتریکی یک دستگاه یخچال خانگی

۳-۱-۱- طرح‌های یخچال خانگی: طرح‌های

مختلفی از یخچال‌های خانگی وجود دارد این طرح‌ها به طور معمول برای افزایش فضای نگهداری مواد غذایی با همان ابعاد خارجی یا برای ایجاد آسایش بیشتر استفاده کنندگان از یخچال است.

در شکل ۵-۱ به جای قرارگیری کندانسر در پشت یخچال، کندانسر به زیر کابین و نزدیک کمپرسور منتقل می‌شود.

کنترل‌کننده‌ی مایع مبرد لوله موین بوده که ماده مبرد را به داخل اواپراتور صفحه‌ای که در داخل کابین و قسمت بالای آن نصب شده می‌رساند و یک درب جداکننده‌ای فضای داخل اواپراتور و فضای داخل کابین را از هم جدا می‌کند که فضای داخل اواپراتور به عنوان فریزر می‌باشد. هوایی که در قسمت بالای کابین سرد می‌شود در اثر سنگین شدن به قسمت پایین کابین منتقل می‌شود.

محدوده‌ی دمایی قسمت جایخی (فریزر) 18°C - تا

23°C - است در حالی که قسمت یخچال در محدوده‌ی دمایی 1°C - تا 7°C + می‌ماند و ترموستات یخچال می‌تواند دمای فریزر یا دمای کابین را حس نموده و فرمان روشن و خاموش شدن کمپرسور را بدهد.

یخچال‌هایی که فضای فریزر و یخچال کاملاً از هم جدا شده‌اند دارای دو عدد اواپراتور می‌باشند. ماده‌ی مبرد ابتدا وارد کویل اواپراتور محافظه‌ی فریزر شده و سپس وارد کویل اواپراتور یخچال می‌گردد.

عموماً فشار کاری برای یخچال‌های خانگی برای سمت

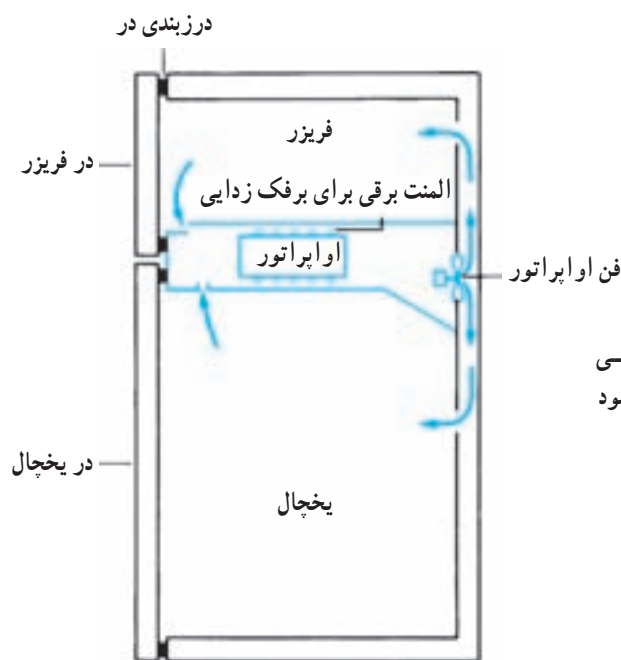
کم فشار 14kpa - (2psi) - و برای سمت پرفشار (رانس) $689 - 862\text{kpa}$ ($100 - 125\text{psi}$) می‌باشد. دمای ماده مبرد در لوله مکش به اندازه کافی بالا است تا در مجاورت هوای بیرون عرق نکند ولی با وجود این سازندگان یخچال‌ها لوله مکش را عایق بندی می‌کنند. بعضی از کمپرسورهای یخچال‌های خانگی دارای دو اتصال اضافی دیگر نیز در قسمت پایین خود دارند. این اتصالات برای خنک کاری روغن (oil cooler) بوده که قبلاً در خصوص موضوع فوق و نحوه عملکرد آن توضیح کافی داده‌ایم. (شکل ۳-۱)

دور در یخچال‌ها لاستیک نرمی (که داخل آن آهنرباست)

نصب شده که به هنگام بسته شدن در، فضای داخل را از فضای بیرون کاملاً جدا می‌کند. اگر نتواند این کار را انجام دهد هوای بیرون به داخل کابین نفوذ می‌کند کمپرسور بیش از حد نرمال روشن باقی می‌ماند. تا بتواند گرمای ناشی از نفوذ هوا را خارج کند و مقدار برفک به سرعت اضافه می‌شود. برای تست کیفیت

در تشتک را تبخیر می‌کند و در فضای آشپزخانه (محل قرارگیری یخچال) پخش می‌کند. یکی از علل افزایش رطوبت داخل یخچال گرفتگی لوله عبور آب ذوب شده می‌باشد. یک روش دیگر ذوب برفک استفاده از شیرگاز داغ است که در زمان برفک‌زدایی باز شده و گاز داغ را وارد اواپراتور می‌نماید.

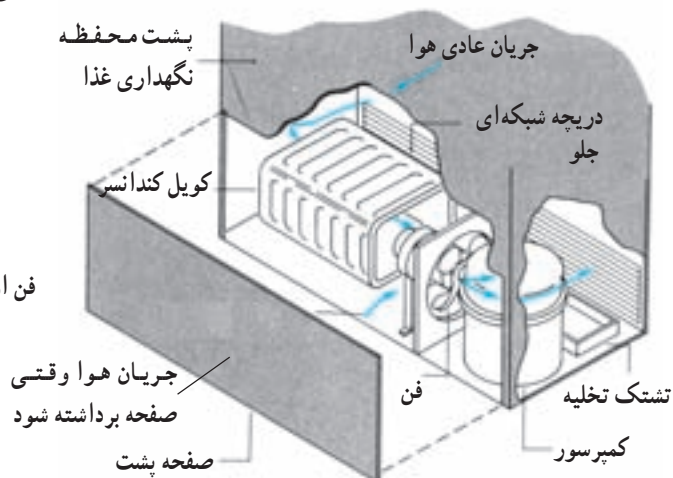
یخچال با طرح فوق را یخچال بدون برفک یا Nofrost می‌گویند (شکل ۶-۱۰).



شکل ۶-۱۰ یخچال خانگی با اواپراتور پره‌دار و دیفراست الکتریکی. جریان هوا در داخل یخچال و داخل فریزر بر اساس دمای متفاوت یخچال و فریزر تنظیم می‌شود.

طرح دیگری که برای افزایش فضای نگهداری وجود دارد استفاده از عایق نازک‌تر در دیواره‌هاست از آنجایی که هدف عمده استفاده از عایق جلوگیری از تقطیر بخار آب، هوا روی سطوح خارجی یخچال (فریزر) است، در این طرح برای جلوگیری از این امر سطوح خارجی از گرمکن‌های مقاومت بدنه^۱ و گرمکن مقاومتی در^۲ استفاده می‌شود واضح است این تجهیزات هزینه راهبری و مصرف برق را بالا می‌برد. در بعضی از مدل‌ها کلید صرفه‌جویی در انرژی قرار داده می‌شود. در این

کندانسر حتی الامکان کوچکتر ساخته می‌شود و برای افزایش انتقال گرما و جریان هوا از بادزن یا فن استفاده شده است. لازم به توضیح است که صفحه پوشش محفظه کمپرسور و کندانسر باید در جای خود قرار گرفته باشد زیرا اگر این صفحه برداشته شود هوای جابجا شده توسط فن از روی کویل کندانسر عبور نمی‌کند.



شکل ۵-۱۰ کندانسر به جای پشت یخچال در زیر و نزدیک کمپرسور قرار می‌گیرد.

اواپراتور یخچال‌ها هم ممکن است از نوع کویل لوله‌ای پره‌دار (فین‌دار) کوچکتر ساخته شوند. هوای یخچال پس از عبور از روی کویل از طریق یک کانال پلاستیکی در کابین یخچال در فضای یخچال توزیع می‌شود. فضای بین پره‌های (فین‌ها) کوچک است به همین منظور این نوع اواپراتورها مجهز به دیفراست اتوماتیک می‌باشند شکل ۶-۱۰ یک اواپراتور پره‌دار (فین‌دار) را با یک المنت گرمایی متصل به اواپراتور نشان می‌دهد. در زمان دیفراست یک تایمر المنت را فعال کرده، کمپرسور و موتور فن کندانسر و موتور فن اواپراتور را خاموش می‌کند. برفک ذوب شده از طریق لوله‌ای به طرف تشتکی در زیر کابین یخچال حرکت می‌کند و در آن جمع می‌شود وقتی کار عادی یخچال شروع می‌شود گرمای کندانسر و کمپرسور آب جمع شده

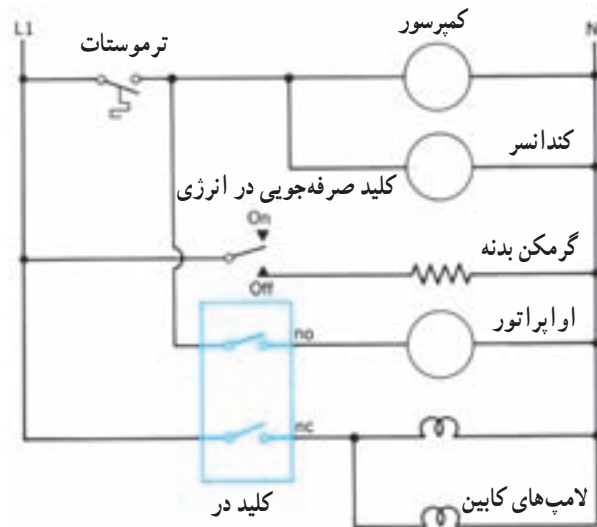
۱- Case heater

۲- mullion heater

مدل‌ها وقتی کلید وصل است، گرمکن‌ها قطع هستند.

۱-۴-۱ مدار الکتریکی یخچال فریزر: شکل

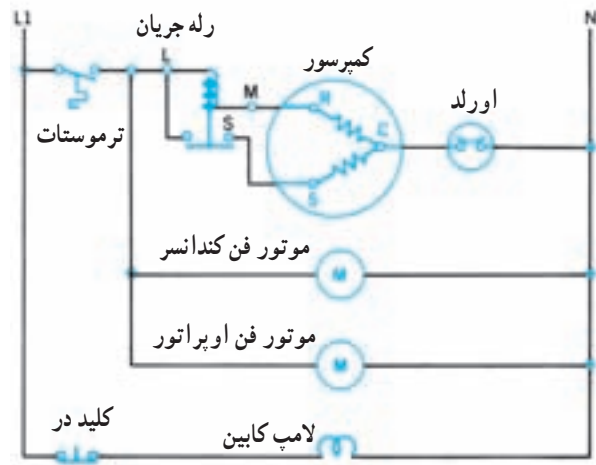
۱-۷ مدار الکتریکی یک دستگاه یخچال فریزر را نشان می‌دهد کمپرسور دستگاه به وسیله رله جریان راه‌اندازی و به وسیله اورلود در مقابل جریان اضافی محافظت می‌شود کنترل‌کننده دما (ترموستات) هم می‌تواند در کابین فریزر و هم کابین یخچال نصب و تنظیم شود و مجموعه کمپرسور، فن کندانسور و فن اوپراتور را کنترل می‌کند به هنگام رسیدن دمای کابین به دمای تنظیم شده روی ترموستات، کمپرسور به همراه فن کندانسور و فن اوپراتور از مدار خارج می‌شوند. دیفراسست یخچال فریزر در مدار مربوطه به حالت طبیعی می‌باشد (خاموشی دستی سیستم).



شکل ۸-۱- طرح دیگری از مدار الکتریکی یخچال فریزر

شکل ۹-۱ مدار الکتریکی یک دستگاه یخچال خانگی

با سیستم دیفراسست الکتریکی به صورت اتوماتیک را نشان می‌دهد. در مدار فوق یک عدد تایمر دیفراسست چهار سیمه وجود دارد. موتور تایمر دیفراسست از طریق پلاتین شماره ۱ و ۳ به صورت تمام وقت در مدار می‌باشد. برای ۷/۵ ساعت پلاتین تایمر از ۳ به ۴ وصل و از ۳ به ۲ باز می‌باشد و سیستم به صورت نرمال به کار ادامه می‌دهد. بعد از ۷/۵ ساعت پلاتین تایمر دیفراسست از ۳ به ۴ باز شده و ۳ به ۲ وصل می‌شود و سیستم تبرید برای نیم ساعت خاموش و هیتر دیفراسست وارد مدار می‌شود بعد از نیم ساعت دستگاه به کار عادی برگشت می‌کند. اگر ذوب برفک در اوپراتور کمتر از نیم ساعت طول بکشد دمای سطح اوپراتور بالا رفته و مدار هیتر دیفراسست به وسیله ترموستات حفاظتی نصب شده در بدنه اوپراتور قطع می‌شود. در زمان قطع هیتر توسط ترموستات حفاظتی، بجز موتور تایمر هیچ وسیله‌ای برق‌دار نمی‌باشد پس از طی زمان ست شده (نیم ساعت) موتور تایمر به



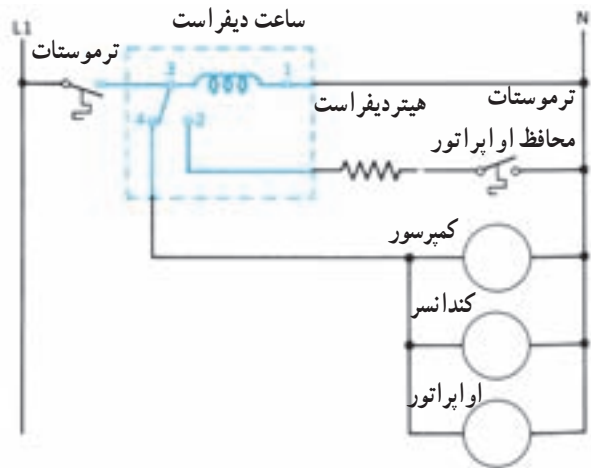
شکل ۷-۱- مدار الکتریکی یک دستگاه یخچال فریزر

شکل ۸-۱ طرح‌هایی به مدار اضافه می‌کند. لامپ‌های

کابین یخچال به‌طور موازی بسته شده‌اند و توسط یک کلید DPST دو پل تک راهه کنترل می‌شوند که فن اوپراتور را نیز تغذیه می‌کند. وقتی در باز می‌شود در حالی که سیستم تبرید کار می‌کند فن اوپراتور قطع خواهد شد. با این طرح از خروج هوای سرد در زمان باز شدن در جلوگیری به عمل می‌آید.

گرمکن نشان داده شده ممکن است گرمکن بدنه، گرمکن دور در باشد این گرمکن یک سیم نیکل - کرومی است که دور بدنه پیچیده است تا در اثر سرد شدن بدنه رطوبت هوای بیرون بر

حالت نرمال برگشته و سیستم برودتی شروع به کار می کند.



شکل ۹-۱۰ مدار الکتریکی یخچال خانگی با دیفراست الکتریکی

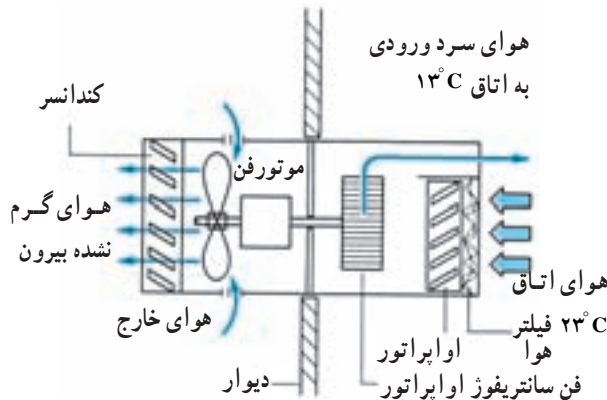
۱۰-۲-۱ کولرگازی

کولرگازی^۱ یا دستگاه تهویه مطبوع پنجره‌ای کم هزینه‌ترین سیستم تهویه مطبوع از نوع تبرید تراکمی است و بدلیل سادگی نصب خیلی متداول و مورد توجه هستند، مانند دستگاه‌های سردکننده از دو قسمت مکانیکی و الکتریکی تشکیل شده است.

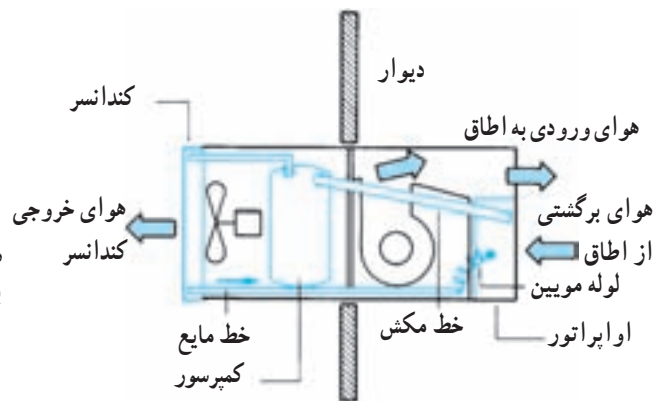
۱-۲-۱-۱ قسمت مکانیکی کولرگازی: اجزای مکانیکی کولرگازی شبیه اجزای مکانیکی هر سیستم سردکننده مانند یخچال فریزر می‌باشد اوپراتور و کندانسر آن از نوع کویلی پرده‌دار و فن‌دار است و برای گرداندن فن کندانسر

و فن اوپراتور از یک الکتروموتور با محور دو طرفه استفاده شده است کولرگازی را در حفره‌ای که متناسب با ابعاد آن در دیوار ایجاد شده نصب می‌کنند اوپراتور و فن اوپراتور در سمت داخل ساختمان قرار می‌گیرد و دریچه‌ای در مقابل آن وجود دارد که هوای داخل از یک طرف وارد کویل اوپراتور شده و پس از سرد شدن مجدداً وارد اتاق می‌شود. کمپرسور و کندانسر در سمت بیرون دیوار قرار می‌گیرند. دو قسمت داخلی و خارجی از همدیگر مجزا هستند و تبادل هوایی بین آن‌ها برقرار نیست در بعضی از مدل‌های کولرگازی یک کلید تهویه وجود دارد که توسط سیمی دریچه‌ای را باز می‌کند تا هوای تازه وارد اتاق شود و متناسب با آن هوای آلوده از اتاق خارج گردد.

در کولرگاز از مبرد R-۲۲ به دلیل داشتن اثر تبرید بیشتر و امکان استفاده از کمپرسور کوچک‌تر استفاده می‌شود. ترموستات با توجه به دمای مطلوب اتاق، فرمان روشن و خاموش را به کمپرسور می‌دهد. کلید «زیاد، متوسط، کم» (High-medium-low) در کارکرد کمپرسور تأثیری ندارد و برای انتخاب سرعت فن اوپراتور و کندانسر می‌باشند؛ شکل‌های ۱۰-۱۱ و ۱۰-۱۱ نحوه قرارگیری کولرگازی اجزای اصلی و مسیر جریان هوا را در کولرگازی نشان می‌دهد و شکل ۱۰-۱۲ الف - الف - چگونگی لوله‌کشی و آرایش سیکل تبرید را نشان می‌دهد در شکل ۱۰-۱۲ ب شکل ظاهری یک کولرگازی را مشاهده می‌کنید.



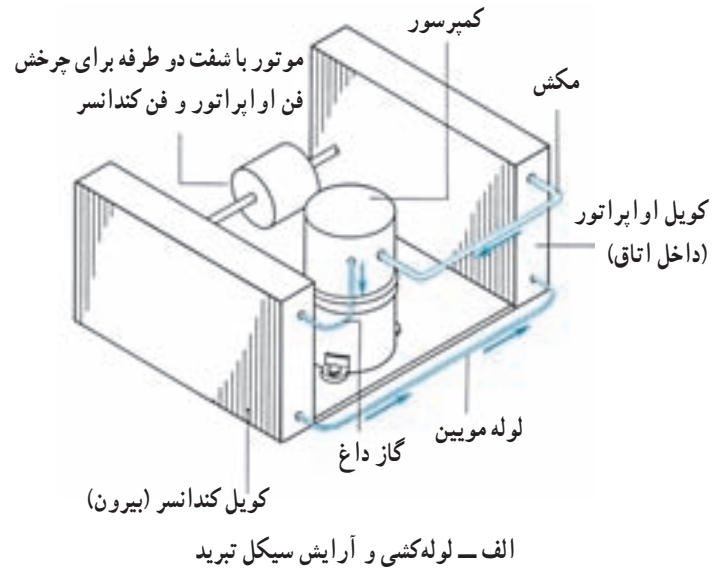
شکل ۱۱-۱۰ نحوه قرارگیری و مسیر هوا



شکل ۱۰-۱۰ نمایش اجزای کولرگازی و مسیر هوا



ب- شکل ظاهری کولرگازی



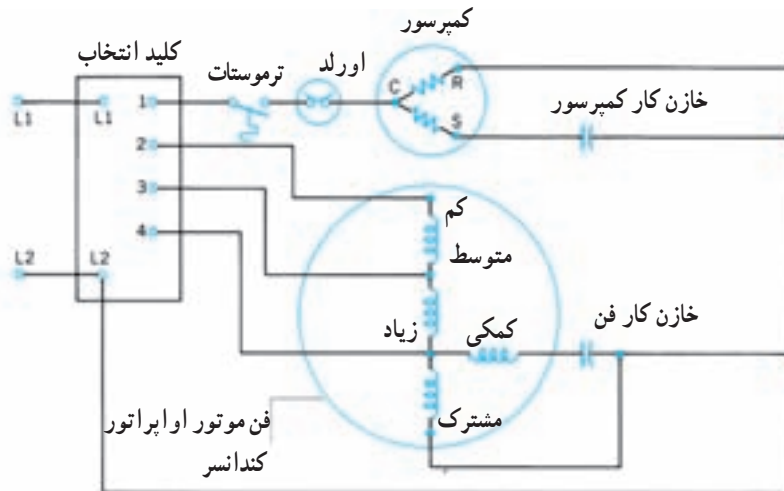
الف- لوله کشی و آرایش سیکل تبرید

شکل ۱۰-۱۲

الکتروموتور دو محوری را راه اندازی می کند که هم فن اواپراتور و هم کندانسر را با سه سرعت زیاد، متوسط و کم بگرداند. کمپرسور می تواند با هر یک از سه سرعت موتور فن کار کند و از یک ترموستات فرمان می گیرد. در مدار موتور فن ها نیز از یک خازن دائمی الکترولیتی استفاده شده است.

۲-۲-۱۰ قسمت الکتریکی: اغلب کولرهای گازی از کمپرسورهای استفاده می کنند که الکتروموتور آنها از نوعی هستند که سیم پیچی استارت آنها در مدار می مانند و رله ندارند. ممکن است یک خازن دائمی بین سیم پیچی استارت و سیم پیچی اصلی وجود داشته باشد.

شکل ۱۰-۱۳ کولرگازی را نشان می دهد که یک



SELECTOR SWITCH POSITION	CONTINUITY BETWEEN
High cool	L1,1,4
Medium cool	L1,1,3
Low cool	L1,1,2
High fan	L1,4
Medium fan	L1,3
Low fan	L1,2

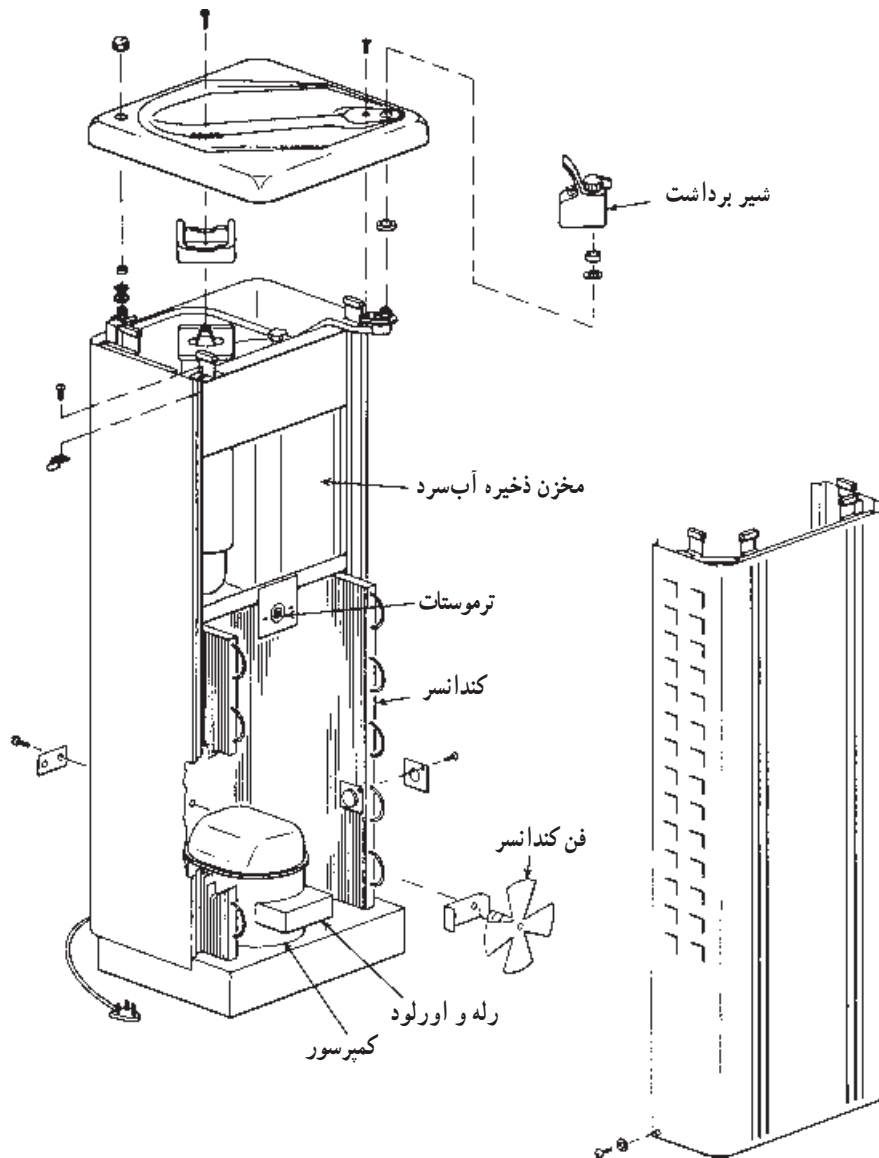
شکل ۱۰-۱۳- مدار برقی کولر گازی

۳-۱- آب سردکن

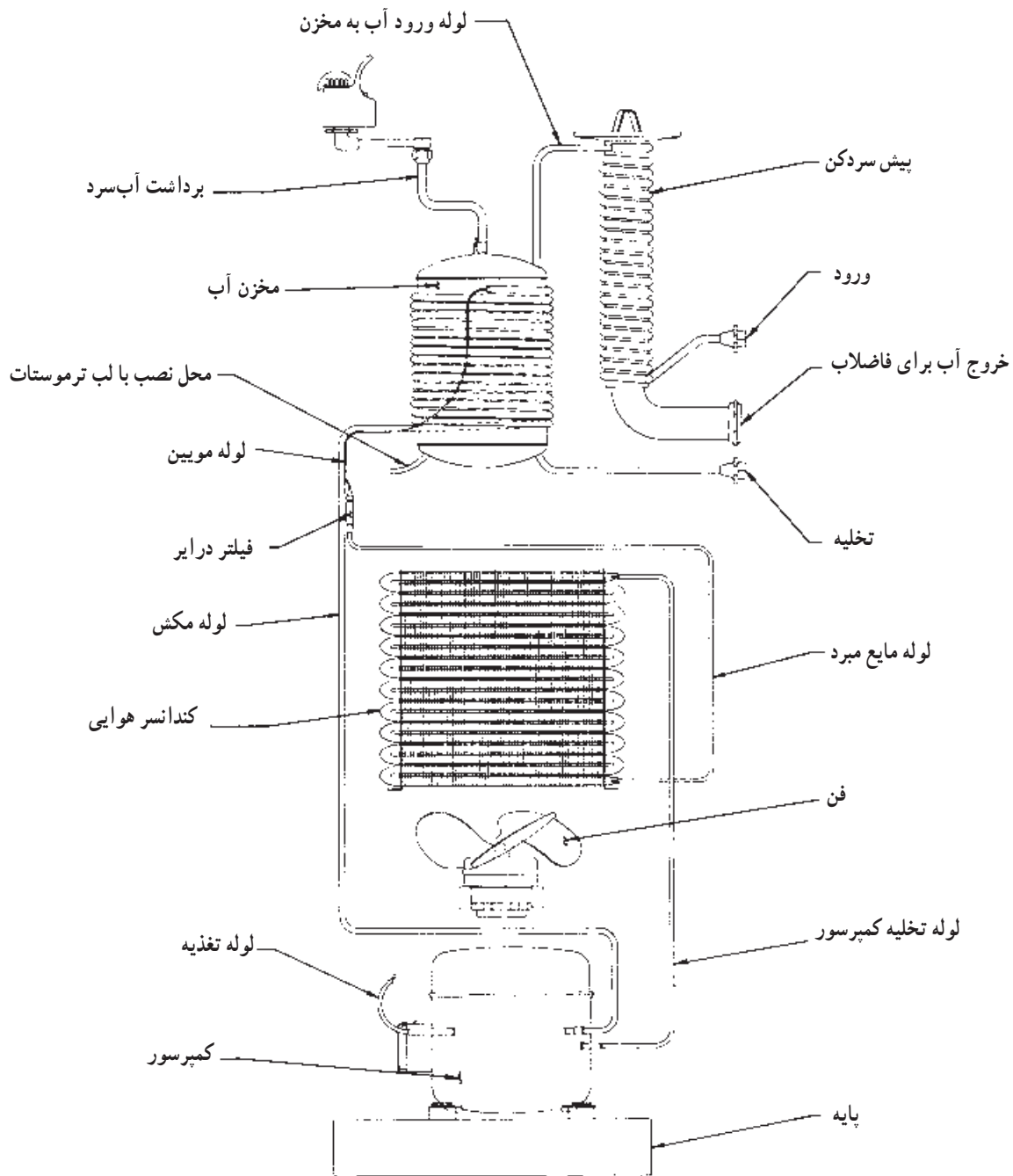
۱-۳-۱- مدار مکانیکی آب سردکن: شکل

۱۴-۱۰ نقشه انفجاری یک دستگاه آب سردکن را نشان می‌دهد. قسمت‌های مختلف دستگاه در شکل آمده است. شکل ۱۵-۱۰ نیز مدار مکانیکی دستگاه فوق را نشان می‌دهد. آب شهر با دمای بین 16°C تا 26°C وارد دستگاه شده و با دمای مطلوب 10°C خارج می‌شود. مدار مکانیکی آب سردکن بسیار ساده است کمپرسور از نوع بسته با مبرد R-۱۲

یا R۱۳۴a، کندانسر از نوع هوایی اجباری، کنترل‌کننده مایع مبرد لوله موئین، اواپراتور کویلی به صورتی که به اطراف مخزن آب سرد پیچانده شده است. یک عدد ترموستات نیز دمای آب داخل مخزن را حس نموده و فرمان روشن و خاموش شدن به سیستم تبرید را می‌دهد آب شهر قبل از ورود به داخل مخزن آب سردکن به دور لوله تخلیه آب سرد مصرف شده پیچانده شده تا سرمای آب سرد خارج شده از مخزن جذب آب شهر ورودی به مخزن گردد بدین وسیله راندمان دستگاه اضافه می‌شود.



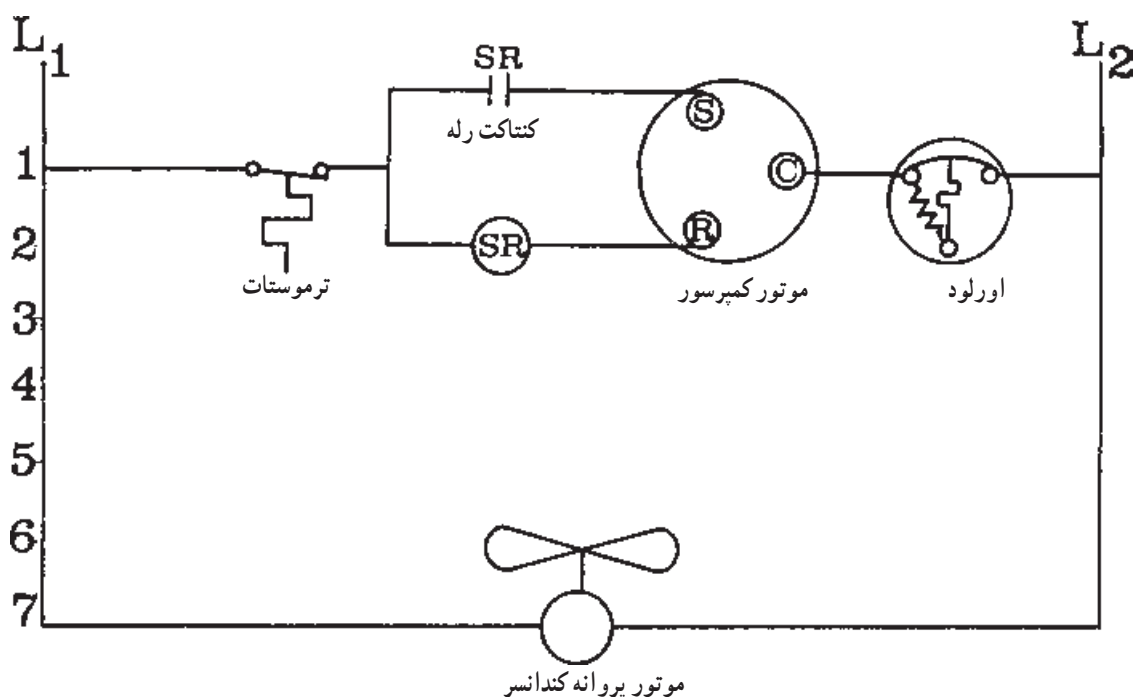
شکل ۱۴-۱۰- شکل انفجاری آب سردکن



شکل ۱۵-۱۰ مدار مکانیکی یک دستگاه آب سردکن

ترموستات آب داخل آب سردکن کنترل می شود. با وصل شدن ترموستات فن کندانسر نیز شروع به کار می کند ممکن است فن کندانسر دائماً در مدار باشد.

۲-۳-۱۰ مدار الکتریکی آب سردکن: در شکل ۱۶-۱۰ مدار الکتریکی آب سردکن را ملاحظه می کنید. کمپرسور مانند یخچال توسط یک رله جریان راه اندازی می شود و از طریق

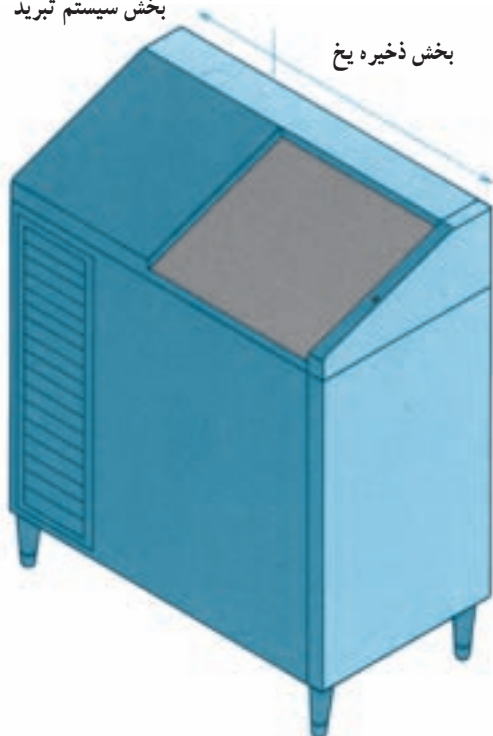


شکل ۱۶-۱۰- مدار الکتریکی آب سردکن

۴-۱۰- دستگاه یخساز خانگی

آن‌ها با افزایش دمای آب و محیط کاهش می‌یابد. ماده مبرد دستگاه‌ها عموماً R-۱۲ یا R-۵۰۲ می‌باشد در شکل ۱۷-۱۰

بخش سیستم تبرید



شکل ۱۷-۱۰- نمای دستگاه یخساز قالبی یا پولکی

دستگاه‌های یخساز خودکار در حال حاضر به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند در این ماشین‌ها با جریان آب به‌داخل دستگاه عمل انجماد و تخلیه یخ انجام می‌گردد. انتقال یخ‌های ساخته شده به ظرف‌های ذخیره و متوقف شدن دستگاه پس از پر شدن ظرف به‌طور اتوماتیک انجام می‌شود. انواع مختلفی از ماشین‌های یخساز به‌وسیله کارخانجات ساخته شده و در بازار موجودند که در اکثر آن‌ها برای کنترل جریان آب ورودی به دستگاه از شیرهای برقی و شناور استفاده می‌شود معمولاً پس از پر شدن قالب‌ها و آماده شدن یخ، برای جدا کردن آن‌ها از قالب و جمع کردن در تشتک ذخیره، کلیدهای خودکاری مدار الکتریکی گرمکن‌ها را کامل نموده و یا جریان آب داغ یا گاز مبرد داغ را در اطراف قالب‌های یخ برقرار می‌سازند. برای عایق کردن این دستگاه‌ها از عایق اسفنجی پلی‌یورتان و یا پشم شیشه استفاده می‌شود. سطوح انجماد و مخازن یخ از فولاد زنگ نزن ساخته شده است. ظرفیت دستگاه‌های یخساز از چند کیلوگرم تا چند صدکیلوگرم در روز تغییر می‌کند و ظرفیت

حلزونی (مارپیچ) که به وسیله یک عدد موتور در خارج اوپراتور می‌چرخد و یخ تولید شده در سطح اوپراتور را جدا کرده و به صندوق ذخیره هدایت می‌کند تا زمانی که سنسور نصب شده در بالاترین سطح مخزن فرمان قطع ندهد دستگاه یخ‌ساز کار می‌کند. شکل ۱۹-۱۰ یک دستگاه یخ‌ساز قالبی را نشان می‌دهد در این دستگاه سطح اوپراتور به صورت قالب‌های وارونه یخ بوده که آب شهر از طریق شیر شناور وارد مخزن شده و آب به وسیله یک دستگاه پمپ به داخل قالب‌ها (سطح سرد اوپراتور) پاشیده می‌شود و تا زمانی که قالب‌ها پر نشده این عمل ادامه دارد پس از پر شدن قالب‌ها از یخ، به وسیله کنترل خودکاری پمپ آب و فن کندانسر از مدار خارج شده شیر برقی گاز داغ تحریک می‌شود. کمپرسور همان‌طور به کار ادامه می‌دهد. گاز مبرد داغ تغییر مسیر داده و وارد کویل اوپراتور می‌شود پس از چند لحظه سطح کویل گرم شده و باعث می‌شود یخ از قالب‌ها جدا شده و وارد مخزن ذخیره یخ‌ساز شود پس از جدا شدن یخ از داخل قالب‌ها مجدداً پمپ آب و فن کندانسر وارد مدار شده و شیر برقی گاز داغ از مدار خارج می‌شود و مجدد سیستم به کار

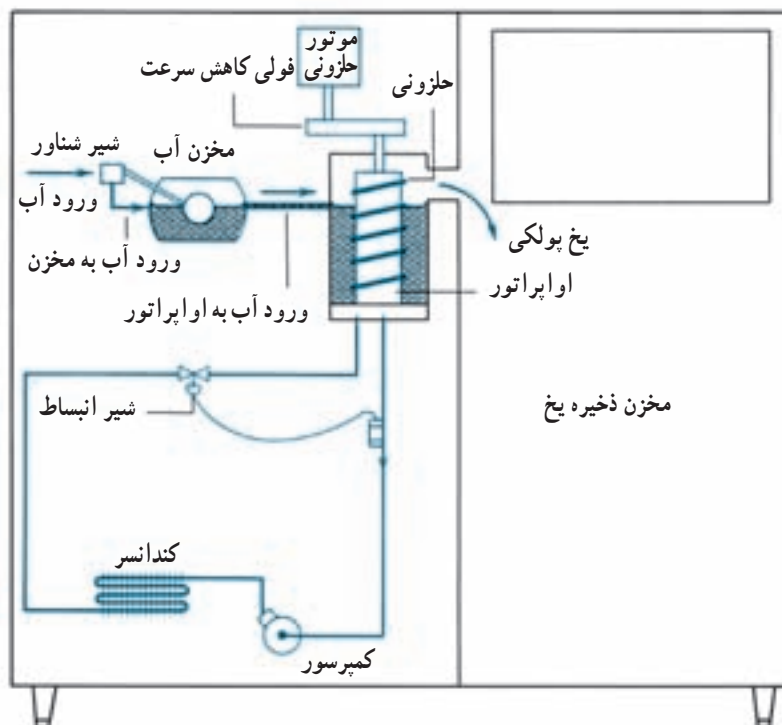
یک دستگاه یخ‌ساز خانگی خودکار را نشان می‌دهد. این دستگاه‌ها با توجه به سیستم مکانیکی خود می‌توانند یخ پولکی و یا قالبی بسازند.

۱-۴-۱- مدار مکانیکی دستگاه یخ‌ساز: شکل

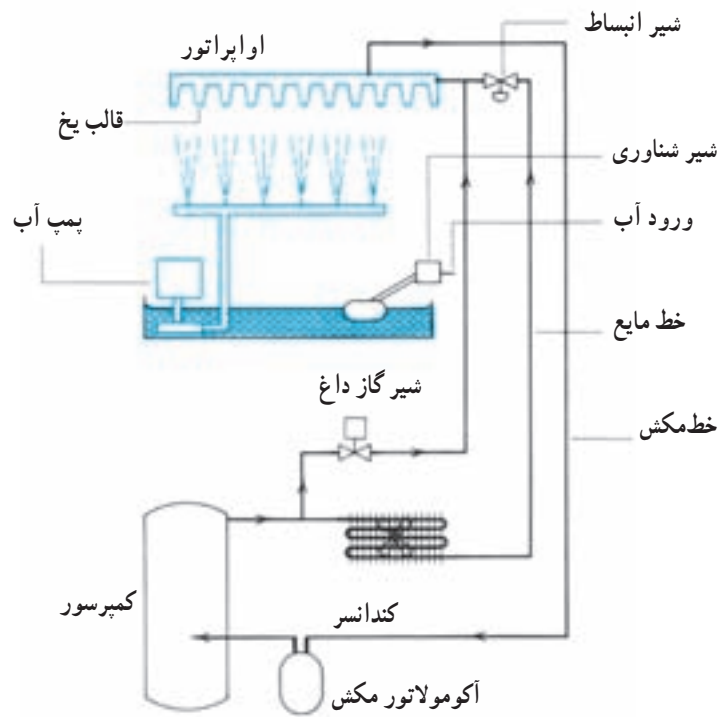
۱۸-۱۰ مدار مکانیکی یک دستگاه یخ‌ساز اتوماتیک پولکی را نشان می‌دهد و شکل‌های ۱۹-۱۰ و ۲۰-۱۰ دو دستگاه مختلف یخ‌ساز را نشان داده که در دو طرح متفاوت یخ قالبی تهیه و عرضه می‌کنند. در دستگاه‌های یخ‌ساز مدار مکانیکی مربوط به سیستم پرودتی شبیه هم هستند و تنها در شکل تولیدی و نحوه‌ی جداسازی یخ از قالب‌ها با هم تفاوت دارند.

در یخ‌ساز ورقه‌ای (پولکی) (شکل ۱۸-۱۰) فرم اوپراتور شبیه یک سیلندر است که دمای اشباع گاز خط مکش آن -18°C است.

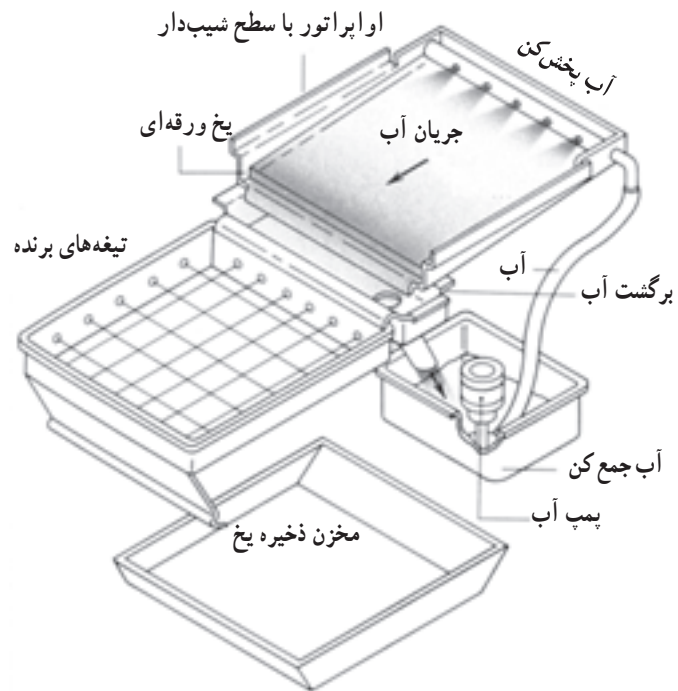
آب دستگاه یخ‌ساز که از طریق آب شهر به وسیله یک عدد شیر شناوری در مخزن دستگاه ذخیره شده و به سمت اوپراتور هدایت و اطراف آن را در برمی‌گیرد. در اثر برخورد آب با سطح سرد اوپراتور (-18°C) منجمد می‌شود تیغه‌ی برنده‌ی



شکل ۱۸-۱۰- مدار مکانیکی دستگاه یخ‌ساز ورقه‌ای یا پولکی



شکل ۱۹-۱۰- دستگاه یخ‌ساز قالبی. شکل اوپراتور به صورت قالب یخ می‌باشد.



شکل ۲۰-۱۰- نمای قسمت تهیه یخ قالبی. اوپراتور از نوع صفحه‌ای و دستگاه مجهز به گرمکن الکتریکی برای بریدن یخ می‌باشد.

پتانسیلی در دو سر شیرهای برقی وجود ندارد. وقتی که ضخامت یخ تولیدی در سطح اواپراتور بیشتر شد یخ روی سطح اواپراتور به عنوان عایق عمل نموده فشار و درجه حرارت کم می‌شود و وقتی که ضخامت یخ به حد ۲cm سانتی‌متر رسید درجه حرارت اواپراتور به اندازه‌ای افت می‌کند که ترموستات باز کند (معمولاً بین ۱۸°C تا ۱۲°C-) در این مرحله سیکل برداشت یخ شروع می‌شود و شیرهای برقی گاز داغ و آب ورودی تحریک می‌شوند. به نظر می‌رسد فن کندانسر و پمپ سیرکولاسیون نیز تحریک شوند به خاطر این که با شیرهای برقی به صورت سری بسته شده‌اند. با وجود این نمی‌تواند این حالت پیش آید. شیرهای برقی خیلی بیشتر از فن کندانسر و پمپ آب مقاومت دارند. بنابراین واقعاً تمام ولتاژ در میان شیرهای برقی افت می‌کند و موتور فن کندانسر و پمپ آب فقط به عنوان تکمیل‌کننده سیکل برداشت یخ می‌باشند در طی مرحله برداشت یخ گاز داغ سطح اواپراتور را گرم کرده و یخ صفحه‌ای را از سطح اواپراتور جدا می‌کند و شیر برقی آب نیز اجازه می‌یابد مخزن آب یخ‌ساز را با آب تازه از ورودی پر نماید. وقتی که صفحه‌ی یخی از سطح اواپراتور جدا شد به خاطر شیب‌دار بودن سطح به روی سیم‌های برنده که به وسیله انرژی الکتریکی کم ولتاژ تغذیه می‌شود (معمولاً همیشه انرژی دار هستند) می‌افتد در اثر جدا شدن صفحه‌ی یخی از سطح اواپراتور، اواپراتور گرم شده و ترموستات اواپراتور می‌بندد و سیکل ورودی مجدد شروع می‌شود. موقعیت بالا در کلید (system switch) برای تمیز کردن و شستشوی یخ‌ساز می‌باشد در موقعیت مذکور فقط پمپ سیرکولاسیون تحریک شده با اضافه کردن محلول تمیزکننده در مخزن و سیرکولاسیون مداوم آن دستگاه یخ‌ساز برای برداشت‌های بعدی آماده می‌شود.

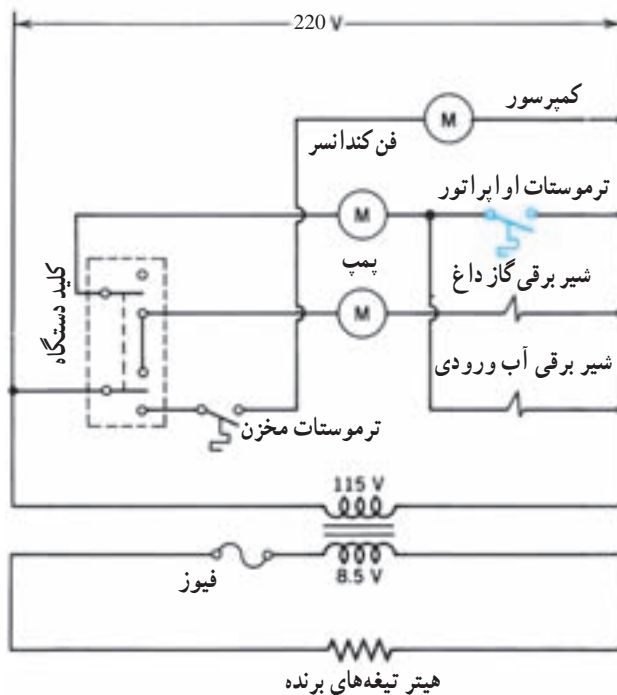
ادامه داده و سیکل تکرار می‌شود تا زمانی که سطح یخ ذخیره شده در مخزن به حد کافی بالا آمده باشد در ضمن یک عدد تله مایع میرد (آکومولاتور) در ورود میرد به کمپرسور نصب شده است تا به هنگام جدا کردن یخ از قالب‌ها مایع میرد وارد کمپرسور نشده در داخل آکومولاتور به تله بیفتد و به هنگام استارت‌های بعدی مایع به تله افتاده تدریجاً تبخیر شده وارد کمپرسور گردد. دومین روش جهت تهیه یخ قالبی مطابق شکل ۲-۱۰ می‌باشد به طوری که آب شهر از طریق پمپ به سطح شیب‌دار اواپراتور جریان می‌یابد در اثر تماس آب با سطح سرد اواپراتور منجمد شده به تدریج ضخامت یخ اضافه می‌شود زمانی که ضخامت یخ به ۲cm (سانتی‌متر) رسید میکرو سوئیچ سیستم ورودی را خاموش و سیکل دیفراسست را وارد مدار می‌کند.

در اثر گرم شدن سطح اواپراتور قالب یخ به صورت صفحه‌ی یک پارچه با ضخامت ۲ سانتی‌متر از آن جدا شده و روی سیم‌های برنده که به وسیله جریان ضعیف برق گرم شده‌اند (معمولاً همیشه انرژی دار هستند) می‌افتد در اثر وزن یخ و گرمای سیم‌ها صفحه‌ی یک پارچه به شکل قالب‌های کوچک درآمده داخل صندوق یخ‌ساز جمع می‌شود.

۲-۴-۱۰- مدار الکتریکی یخ‌ساز قالبی: شکل

۲۱-۱۰ مدار الکتریکی یک دستگاه یخ‌ساز قالبی ساده را نشان می‌دهد.

با قرار دادن کلید اصلی دستگاه (system switch) در موقعیت پایین عملیات یخ‌سازی شروع می‌شود اگر ترموستات مخزن (Thermostat Bin) به حالت وصل باشد موتور پمپ آب، فن کندانسر و موتور کمپرسور شروع به کار می‌کند ولی شیر برقی گاز داغ و شیر برقی آب ورودی تحریک نمی‌شوند به خاطر این که ترموستات اواپراتور به حالت بسته است و هیچ‌گونه اختلاف



شکل ۲۱-۱۰ مدار برقی یک دستگاه یخساز

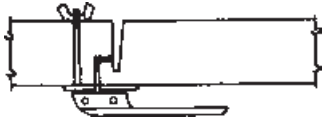
۵-۱۰ اتاق‌های سرد

ارتفاع‌های ۳ متر، ۲/۷۵ متر و ۲/۳۰ متر متداول‌تر است. ساختمان این یخچال‌ها از نوع قطعات پیش ساخته است و برای سهولت نقل و انتقال قطعات آن‌ها از هم جدا می‌شوند. اندازه‌های استاندارد و متداول این یخچال‌ها در جدول ۱-۱۰ نشان داده شده است.

فروشگاه‌های گوشت برای ذخیره گوشت و مواد فاسدشدنی از سردخانه‌ها و یخچال‌های بسیار بزرگ اتاق مانند استفاده می‌کنند که دارای پنجره‌های بزرگ و درهای تمام قد هستند (شکل ۲۲-۱۰). اندازه این یخچال‌ها متفاوت است و

جدول ۱-۱۰ ابعاد استاندارد و متداول اتاق‌های سرد

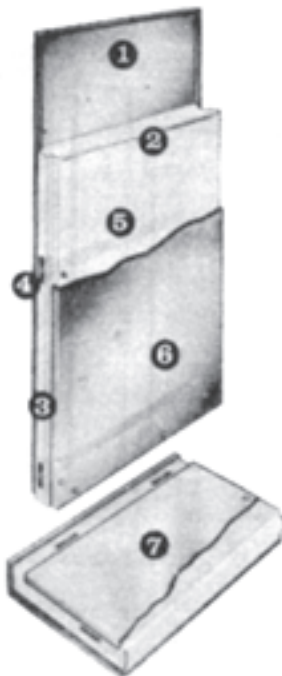
ارتفاع متر	عرض متر	طول متر
۳	۱/۵	۲/۱۵
۳	۱/۸۵	۲/۴۵
۳	۲/۴۵	۲/۴۵
۳	۲/۱۵	۲/۷۵
۲/۳۰	۳	۳/۷۰
۲/۳۰	۱/۵	۱/۸۵
۲/۳۰	۱/۸۵	۱/۸۵
۲/۳۰	۱/۸۵	۲/۱۵



شکل ۲۴-۱۰- چفت و لولای ایمنی، چفت با پیچ‌های نایلونی عایق حرارت به بدنه و در متصل شده و مهره‌های خروسی از داخل یخچال به سهولت در مواقع ضروری قابل باز کردن می‌باشد.

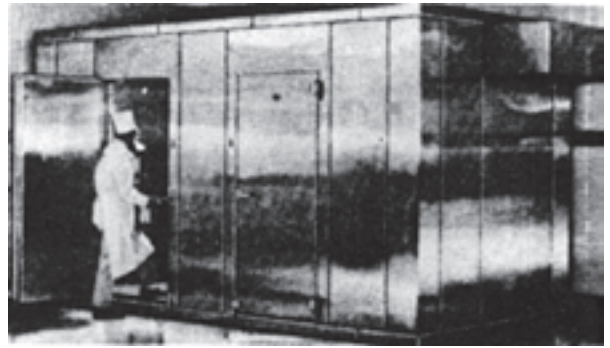
اتاق سرد ممکن است به درهای کوچک‌تری جهت دسترسی، مجهز باشند که به‌طور معمول از چند ورقه شیشه‌ای که بین آن‌ها لایه‌ای از هوا محبوس است ساخته می‌شوند. برای جلوگیری از یخار کردن شیشه‌ها مواد شیمیایی چون کلور کلسیم بین لایه‌ها گذاشته می‌شود.

در درهای جدیدتر از عایق پلی‌اورتان سخت که در موقع ساخت بین لایه‌های در تزریق می‌شود، استفاده می‌گردد. شکل ۲۵-۱۰ نمونه‌ای از ساختمان دیواره سردخانه‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۲۵-۱۰- برش‌هایی از ساختمان یک دیواره‌ی پیش ساخته اتاق سرد
 ۱- دیواره‌ی فلزی خارجی ۲- لایه عایق ۳- اتصال زبانه‌ای ۴- محل اتصال دیواره‌ها ۵- تسمه فولادی ۶- دیواره‌ی فلزی داخلی ۷- قسمت کف.

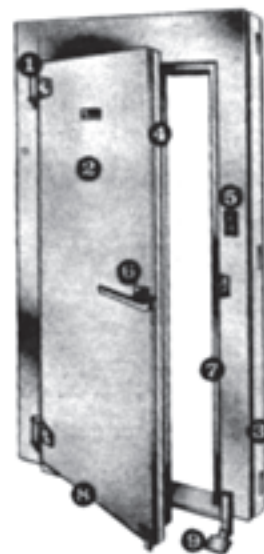
سردخانه‌هایی وجود دارند که کوئیل اوپراتور به دیوار متصل است و یک صفحه کنترل هوا بین اوپراتور و فضای



شکل ۲۲-۱۰- یخچال اتاقکی، کابینت بسیار سرد (-18°C) در طرف چپ و کابینت معمولی (2°C) در طرف راست قرار دارد. سیستم تبرید این اتاقک از نوع بسته است.

۱-۵-۱- ساختمان اتاق‌های سرد: در ساختمان اتاقک (کابینت) از لایه‌های فلزی و پوشش فلزی خارجی استفاده می‌شود و رویه‌ی داخلی با لایه‌ای از لعاب و قسمت خارجی با رنگ پخته پوشیده می‌شود و در لایه میانی آن از عایق گرمایی استفاده شده است. ساختمان در آن‌ها شبیه ساختمان بدنه است و برای جلوگیری از ورود هوا و اشرفایی به دور در تعبیه شده است که از لاستیک فرم داده شده است. (شکل ۲۳-۱۰)

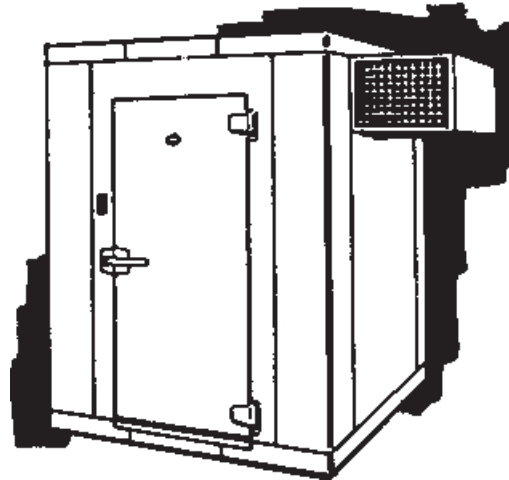
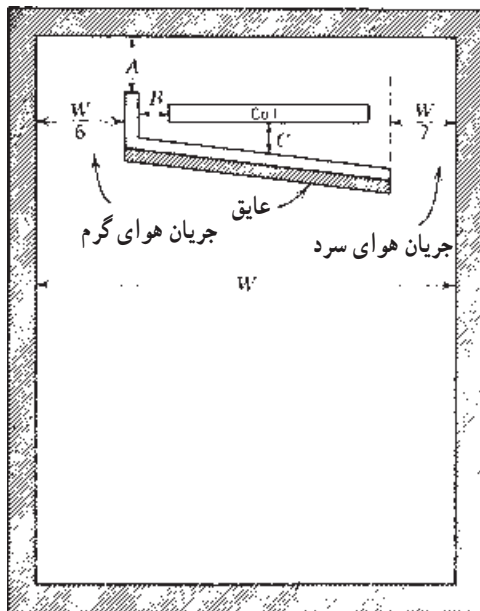
قفل و بست و دستگیره در این یخچال‌ها به منظور ایمنی از داخل نیز بازی می‌شوند اطراف در به گرمکن‌های الکتریکی مجهز است تا از یخ زدن در جلوگیری شود. (شکل ۲۴-۱۰)



شکل ۲۳-۱۰- در پیش ساخته یک سردخانه‌ی کوچک. به پدال پایی در باز کن توجه کنید.

می‌شود. چون تماس با اشعه ماوراء بنفش خطرناک است افرادی که در سردخانه کار می‌کنند باید خود را در مقابل آن مجهز نمایند یا چراغ‌ها را در موقع ورود به سردخانه خاموش کنند.

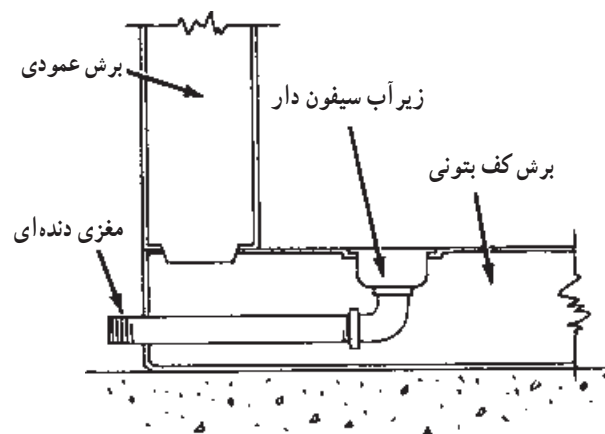
سردخانه قرار دارد. استفاده از کویل اوپراتور فن دار در این نوع متداول است (شکل ۲۶-۱۰) و برای گردش هوای سردخانه از فن‌های جداگانه‌ای استفاده می‌شود برای جلوگیری از کپک زدن و رشد باکتری‌ها از چراغ‌های اشعه ماورای بنفش استفاده



شکل ۲۶-۱۰- اوپراتور دیواره‌ای که اتاقک را به یک واحد تبرید مستقل تبدیل کرده است.

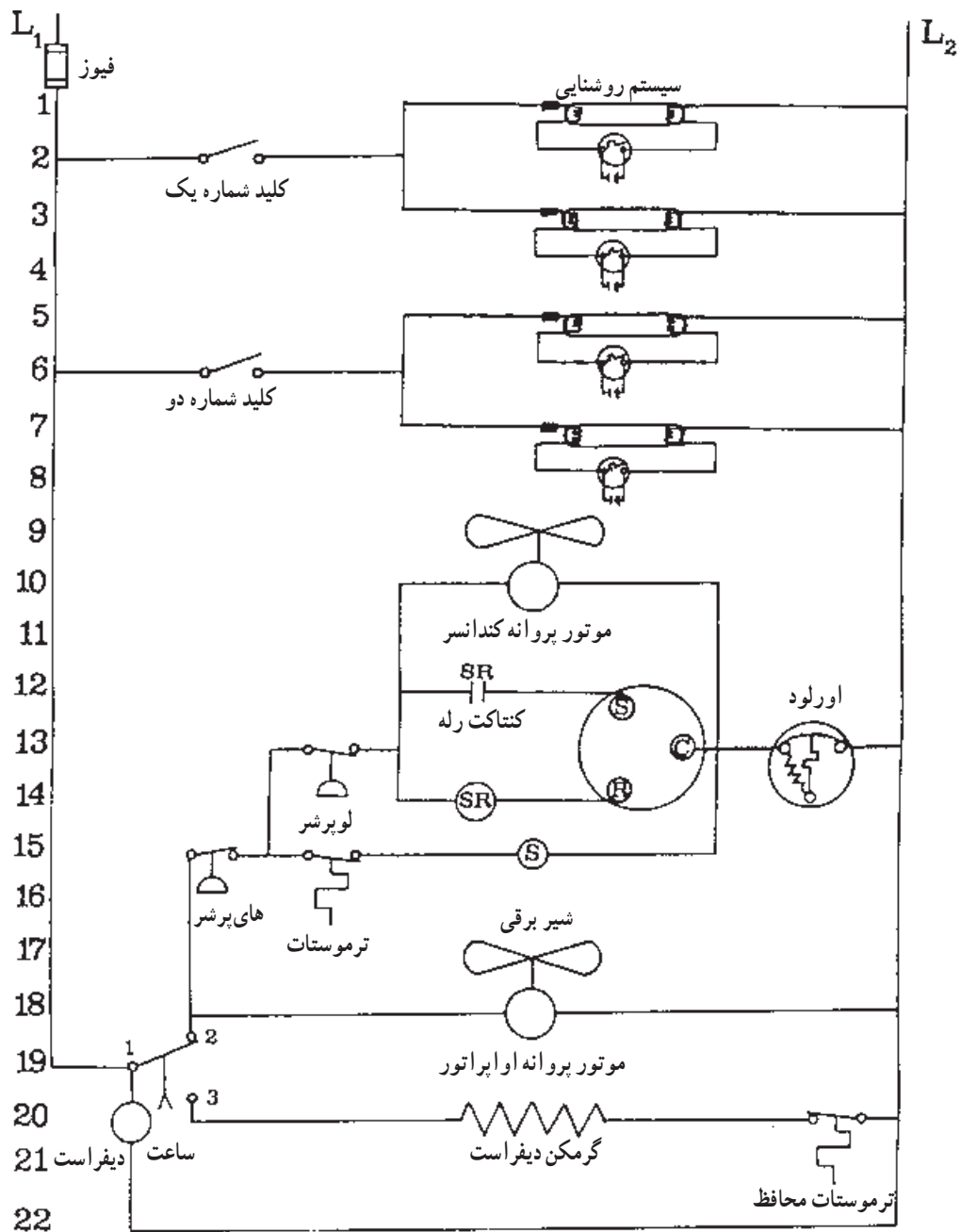
روش متداول تعبیه زیر آب تخلیه در یک سردخانه پیش ساخته را که به طور دائم در یک محل قرار می‌گیرد نشان می‌دهد.

در سردخانه‌هایی که دمای آن‌ها کمتر از 32°F (0°C) است وجود یک زیر آب تخلیه ضروری است شکل ۲۷-۱۰ یک



شکل ۲۷-۱۰- نحوه‌ی نصب و اتصال زیر آب تخلیه‌ی یک سردخانه‌ی اتاقی. همان طور که دیده می‌شود زیر آب و لوله‌ی تخلیه جزیی از کف پیش ساخته‌ی سردخانه است.

۲-۵-۱- مدار الکتریکی اتاق‌های سرد: تجهیزات الکتریکی و مکانیکی اتاق‌های سرد با توجه به اندازه و کاربرد آن‌ها متفاوت است در ساده‌ترین نوع هم‌کندانسر و هم‌اوپراتور از نوع کویلی فن‌دار بوده و از کنترل فشار بالا علاوه بر ترموستات برای کنترل کار کمپرسور استفاده می‌شود. در شکل ۲۸-۱۰ یک نمونه مدار الکتریکی اتاقک سرد کوچک تک فاز زیر صفر مجهز به سیستم برفک‌زدایی را ملاحظه می‌نمایید. در این مدار همان‌طور که ملاحظه می‌کنید ترموستات به شیربرقی فرمان می‌دهد و کمپرسور از طریق کنترل فشار کم خاموش می‌شود.



شکل ۲۸-۱۰- مدار الکتریکی یک نمونه اتاق سرد

۶-۱- یخچال‌های ویترونی

خریدار قابل رؤیت باشد. دمای یخچال‌های ویترونی به نحوه استفاده از آن‌ها بستگی دارد و در جدول ۲-۱ دمای لازم برای کاربردهای مختلف ارائه شده است.

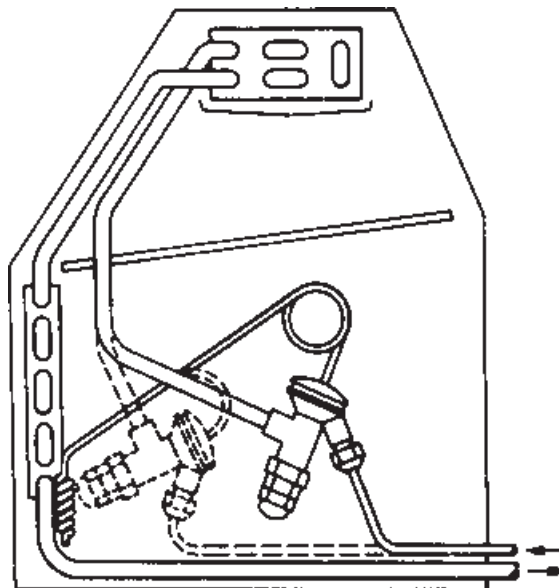
برای نمایش محصولات در فروشگاه‌های مواد غذایی از یخچال‌های ویترونی استفاده می‌شود. قسمت جلو این یخچال‌ها از شیشه ساخته شده است تا محصولات مورد فروش برای

جدول ۲-۱- دمای مربوط به نگهداری در یخچال ویترونی

کاربرد	حداکثر دما °C	حداقل دما °C
گوشت بسته‌بندی نشده	۴	۲
گوشت بسته‌بندی	۳	۱
فرآورده‌های کشاورزی	۷	۲
لبنیات	۶	۲
غذای منجمد	-۱۸	-
بستنی	-۲۴	-

این قسمت اوپراتور دیگری وجود دارد که با اوپراتور نصب شده در سقف سری است.

یک نوع متداول یخچال ویترونی در شکل ۲۹-۱ نشان داده شده است در این نوع اوپراتور در سقف قرار دارد و از فضای پایین یخچال به عنوان محل ذخیره استفاده می‌شود، در

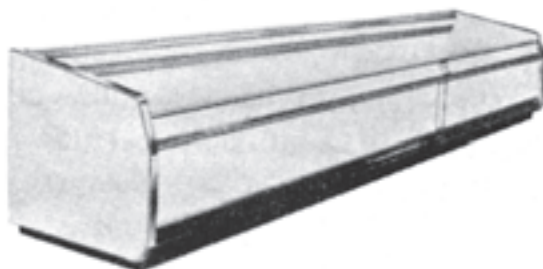


شکل ۲۹-۱- برشی از یک ویترونی نمایش شیشه‌ای بسته. به نحوی استفاده از دو اوپراتور سری و کنترل ماده‌ی سرمازای آن از نوع شیر انبساط ترموستاتیک توجه کنید.

۱-۶-۱. یخچال ویتیرینی با اوپراتور دیواری: در نوعی دیگر از یخچال ویتیرینی اوپراتور به جای آن که سرتاسر طول یخچال را طی کند. روی دیواره‌های دو طرف نصب می‌شود و در یخچال‌ها کوچک فقط از یک اوپراتور در یک طرف استفاده می‌شود ولی در یخچال‌های طویل‌تر از دو اوپراتور استفاده می‌شود. بلندی این یخچال‌ها ۹۰ تا ۱۱۵ سانتی‌متر است و شیشه جلو تا نزدیک کف ادامه می‌یابد فضای درونی معمولاً از ده تا چهار طبقه ساخته شده که هم از بالا هم از روبه‌رو قابل

رؤیت است. شیشه جلو بعضی از این ویتیرین‌ها شیبدار است و در بیشتر آن‌ها عمود به زمین است.

۱-۶-۲. یخچال‌های ویتیرینی روباز: به منظور تسهیل دسترسی مشتری به مواد غذایی در سلف سرویس‌ها و سوپرمارکت‌ها استفاده از یخچال‌های ویتیرینی روباز متداول شده است. شکل ۱-۳-۱ یک نمونه یخچال روباز مخصوص غذای منجمد را نشان می‌دهد.



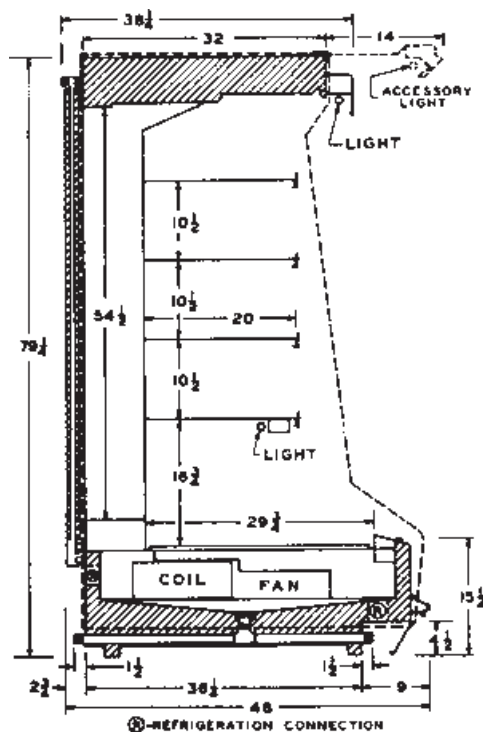
شکل ۱-۳-۱. یک یخچال ویتیرینی روباز مخصوص ارائه و نمایش مواد غذایی منجمد، جریان هوای سرد به صورت پرده‌ای روی مواد غذایی می‌وزد و حرارت مواد غذایی را در حد انجماد نگاه می‌دارد.

در شکل ۱-۳-۱ برشی از یک یخچال ویتیرینی و در کنار آن نمای یک یخچال ویتیرینی نشان داده شده است.

اوپراتور این یخچال از نوع کویل فن‌دار بوده و هوای سرد از طریق کانال‌هایی به شبکه‌های عقبی یخچال دمیده می‌شود.

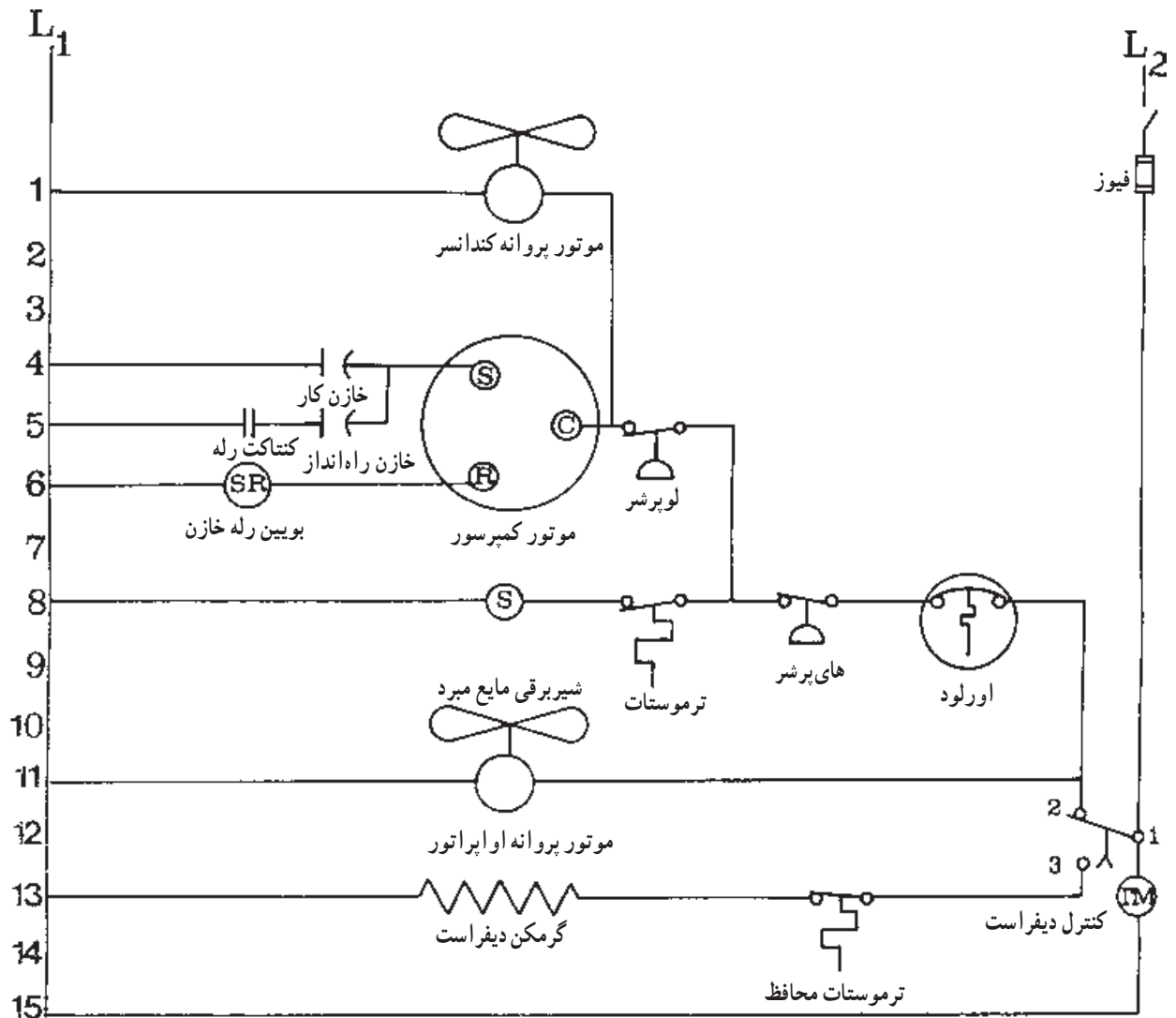


شکل ۱-۳-۱. یخچال ویتیرینی روباز مخصوص فرآورده‌های لبنیاتی



ظرفیت‌های بالاتر از اوپراتور پره‌دار یا جریان اجباری و از شیر انبساط ترموستاتیک و شیر برقی کنترل فشار کم و کنترل فشار زیاد استفاده می‌شود و مجهز به ساعت دیفراسست نیز می‌باشند در شکل ۳۲-۱۰ مدار الکتریکی یک نمونه یخچال فریزر ویتیرینی با ظرفیت نسبتاً بالا ملاحظه می‌شود.

۳-۶-۱۰ مدار الکتریکی یخچال‌های ویتیرینی: یخچال‌های ویتیرینی با توجه به ظرفیت آن‌ها دارای مدار مکانیکی و الکتریکی متفاوتی هستند در ساده‌ترین نوع کندانسر از نوع فن‌دار ولی اوپراتور از نوع کویلی پره‌دار با جریان طبیعی است و از لوله مویین برای تنظیم جریان میرد استفاده شده است. در



شکل ۳۲-۱۰ مدار الکتریکی یک نمونه یخچال ویتیرینی

- ۱- اجزای مکانیکی و الکتریکی یخچال خانگی را نام ببرید.
- ۲- محدوده‌ی دمایی قسمت فریزر و قسمت یخچال را ذکر کنید.
- ۳- یخچال خانگی دارای پنج اتصال لوله‌کشی را توضیح دهید.
- ۴- طرح یخچال بدون برفک را توضیح دهید.
- ۵- محل قرارگیری کنداسر و اوپراتور در یخچال بدون برفک را توضیح دهید.
- ۶- برای ذوب برفک از چه روش‌هایی در یخچال بدون برفک استفاده می‌شود؟
- ۷- برای افزایش فضای نگهداری چه تدبیری به کار می‌رود؟
- ۸- مدار الکتریکی یخچال فریزر از روی شکل تشریح نمایید.
- ۹- گرمکن دور در و گرمکن بدنه را شرح دهید.
- ۱۰- مدار الکتریکی یخچال خانگی با دیفراسر الکتریکی را از روی شکل توضیح دهید.
- ۱۱- بر روی شکل داده شده اجزا کولرگازی را نام‌گذاری کنید.
- ۱۲- چگونگی کار کولرگازی را توضیح دهید.
- ۱۳- مدار الکتریکی کولرگازی از روی شکل تشریح کنید.
- ۱۴- بر روی شکل اجزای آب سردکن را نام‌گذاری کنید.
- ۱۵- مدار مکانیکی آب سردکن را توضیح دهید.
- ۱۶- مدار الکتریکی آب سردکن از روی شکل را تشریح کنید.
- ۱۷- از روی شکل مدار مکانیکی دستگاه یخ‌ساز پولکی را تشریح کنید.
- ۱۸- از روی شکل مدار مکانیکی دستگاه یخ‌ساز قالبی را توضیح دهید.
- ۱۹- برای بریدن یخ‌های قالبی از چه روش استفاده می‌شود؟
- ۲۰- مدار الکتریکی دستگاه یخ‌ساز قالبی را از روی شکل تشریح کنید.
- ۲۱- ساختمان اتاق‌های سرد را توضیح دهید.
- ۲۲- در اتاق سرد از نظر ایمنی چه مکانیزمی باید داشته باشد؟
- ۲۳- وجود زیر آب در سردخانه‌ها را توضیح دهید.
- ۲۴- مدار الکتریکی یک نمونه اتاق سرد از روی شکل تشریح کنید.
- ۲۵- انواع یخچال ویتربنی را توضیح دهید.
- ۲۶- یخچال ویتربنی روباز را توضیح دهید.
- ۲۷- مدار الکتریکی یک نمونه یخچال ویتربنی را از روی شکل توضیح دهید.