



بسته:

تهویه مطبوع مرکزی



۲	فصل اول
۳	فصل دوم
۴	فصل سوم
۵	فصل چهارم
۷	فصل پنجم
۸	فصل ششم
۹	فصل هفتم
۱۰	فصل هشتم
۱۱	فصل نهم
۱۲	فصل دهم
۱۳	فصل یازدهم
۱۴	فصل دوازدهم
۱۵	فصل سیزدهم
۱۶	فصل چهاردهم
۱۷	فصل پانزدهم
۱۹	فصل شانزدهم
۲۲	فصل هفدهم
۲۳	فصل هجدهم
۲۴	فصل نوزدهم
۲۵	فصل بیستم
۲۹	فصل بیست و یکم
۳۱	فصل بیست و دوم
۳۵	فصل بیست و سوم
۳۷	فصل بیست و چهارم

فصل اول

- مفهوم تبرید چیست؟
- معرفی تاریخچه و کاربردهای سیستم تبرید
- مفهوم تبرید چرخه‌ای و غیر چرخه‌ای چیست؟
- معرفی اصول کارکرد سیستم تبرید تراکمی
- تشریح مفهوم حرارت محسوس و نامحسوس
- مفهوم تون تبرید چیست؟
- بررسی فرآیند تبرید بر اساس نمودارهای دما - آنترופی و فشار - آنثالپی
- سیستم تبرید جذبی چگونه به وجود آمد؟
- مفهوم COP چیست؟
- کاربرد سیستم تبرید جذبی چیست؟
- معرفی چند روش خاص تبرید

فصل دوم

- واحد میزان سنجش تبرید چیست؟
- ماده مبرد چه ویژگی‌هایی می‌بایست داشته باشد؟
- معرفی مبردهای آزنوتروپ و زئوتروپ
- نام‌گذاری مبردها با روش Ashrae34 چگونه است؟
- دسته‌بندی مبردها بر اساس رفتارشان در جذب و دفع حرارت

فصل سوم

- مفهوم شاخص‌های ODP, TEWI و GWP چیست؟
- تشریح نمودار فشار - آنتالپی
- مفهوم کیفیت گاز چیست؟
- تشریح روش عملکرد سیکل تبرید تراکمی

فصل چهارم

- بررسی عملکرد تبرید تراکمی بر روی نمودار آنتروپی - دما
- تشریح روش عملکرد کمپرسورهای سانتریفیوژ
- معرفی برندهای معتبر تولیدکننده کمپرسورهای تراکمی
- چگونه می‌توان دریچه ورودی و خروجی کمپرسور را تشخیص داد؟
- کمپرسورهای اسکرو چگونه عمل فشرده‌سازی را انجام می‌دهند؟
- کمپرسورهای سیلندر - پیستونی چگونه عمل فشرده‌سازی را انجام می‌دهند؟
- کمپرسورهای اسکرال چگونه عمل فشرده‌سازی را انجام می‌دهند؟
- کمپرسورهای روتاری چگونه عمل فشرده‌سازی را انجام می‌دهند؟
- معرفی کمپرسورهای باز، بسته و نیمه‌بسته
- چرا در سیستم‌های تبرید، راندمان تعریف نمی‌شود؟
- تشریح انواع ضریب‌های مورد استفاده در محاسبه راندمان سیستم‌های کولینگ
- معرفی عوامل مؤثر در ضریب عملکرد کمپرسور
- مقایسه ضریب عملکرد کمپرسورهای مختلف
- مقایسه قیمت کمپرسورهای مختلف
- مفهوم کنترل ظرفیت کمپرسور چیست؟
- کنترل ظرفیت کمپرسورهای پیستونی چگونه انجام می‌شود؟
- کنترل ظرفیت کمپرسورهای اسکرو چگونه انجام می‌شود؟
- کنترل ظرفیت کمپرسورهای سانتریفیوژ چگونه انجام می‌شود؟
- معرفی انواع روغن‌های تبرید
- روغن‌کاری کمپرسورها چگونه انجام می‌شود؟



- خصوصیات روغن تبرید چیست؟
- رطوبت در سیستم‌های تبرید چه مشکلاتی را ایجاد می‌کند؟
- نمایش فیلم عملکرد کمپرسور روتاری
- کاربرد آکومولاتور چیست؟
- نمایش فیلم عملکرد کمپرسور اسکرال
- نمایش فیلم عملکرد کمپرسور اسکرو
- کنترل ظرفیت کمپرسورها چگونه انجام می‌شود؟

فصل پنجم

- نقش کندانسور در سیستم‌های تبرید چیست؟
- تشریح کاربرد فین در سیستم تبرید و جنس‌های مورد استفاده در ساخت آن
- استاندارد AHRI چیست؟
- وظیفه کندانسور آبی چیست؟
- معرفی مزایا و معایب کندانسور صفحه‌ای (آبی)
- تشریح روش عملکرد کندانسور پوسته و کویل مارپیچ
- تشریح ساختمان داخلی کندانسور دو لوله‌ای
- کندانسور پوسته لوله
- تشریح ساختمان داخلی کندانسور پوسته لوله
- ضرورت رسوب‌زدایی کندانسور آبی چیست؟
- جهت جلوگیری از رسوب گذاشتن آب در لوله‌های کندانسور آبی چه اقداماتی می‌بایست انجام داد؟
- رسوب‌زدایی کندانسور چگونه انجام می‌گیرد؟

فصل ششم

- وظیفه برج خنک‌کننده چیست؟
- برج خنک‌کننده شامل چه اجزایی می‌شود؟
- مفهوم Range و Approach در برج خنک‌کننده چیست؟
- اختلاف برج‌های خنک‌کننده مدار باز و مدار بسته چیست؟
- مزایا و معایب برج خنک‌کننده مدار بسته چیست؟
- کاربرد رسیور در سیستم‌های تبرید چیست؟
- ضرورت فلاشینگ سیستم، پس از پایان تعمیرات چیست؟
- کاربرد Safety valve در رسیور سیستم تبرید چیست؟

فصل هفتم

- کاربرد فیلتر درایر چیست؟
- کاربرد شیر شارژینگ درایر چیست؟
- گرفتگی درایر را چگونه می‌توان تشخیص داد؟
- کاربرد سایت گلس (sight glass) چیست؟
- معرفی انواع سایت گلس
- کاربرد شیر برقی چیست؟
- کاربرد شیر انبساط (Expansion Valve) چیست؟
- معرفی انواع شیرهای انبساط متداول
- مفهوم سوپرهیت در اکسپنشن ولو چیست؟
- تشریح مفهوم سوپرهیت ایستا (static superheat)، سوپرهیت گشایش (opening superheat) و سوپرهیت فعال (operating superheat)
- کاربرد تعدیل‌کننده در سیستم‌های اکسپنشن ولو چیست؟
- کاربرد پخش‌کن (Distributor) در سیستم‌های تبرید چیست؟

فصل هشتم

- بافل‌ها را چگونه می‌بایست قرار داد تا راندمان جریان کاهش نیابد؟
- کاربرد استاندارد EN 1092-1 چیست؟
- استحکام کششی و تسلیم پیچ‌ها چگونه مشخص می‌شود؟
- میزان فشار تستِ اوپراتور و کندانسور چه مقدار است؟
- کاربرد آکومولاتور در سیستم‌های تبرید چیست؟
- کاربرد لرزه‌گیر در سیستم‌های تبرید چیست؟
- در انتخاب و نصب لرزه‌گیر می‌بایست به چه نکاتی دقت نمود؟
- کاربرد سنسور فشار در سیستم‌های تبرید چیست؟

فصل نهم

- معرفی پرشر سوئیچ دیافراگمی
- کاربرد پرشر سوئیچ چیست؟
- معرفی پرشر سوئیچ لوله بوردونی
- معرفی پرشر سوئیچ پیستونی
- معرفی پرشر سوئیچ پیستونی - دیافراگمی
- مزیت پرشر سوئیچ حالت جامد (سالیید استیت) چیست؟
- مفهوم IP و اهمیت آن در پرشر سوئیچها چیست؟
- کاربرد اکونومایزر چیست؟
- کاربرد هواساز (Air Handling Unit) چیست؟
- معرفی استانداردهای AHRI و EUROVENT
- تفاوت استانداردهای AHRI و EUROVENT چیست؟
- بررسی مجدد سیکل تبرید بر روی نمودار

فصل دهم

- چه راه‌هایی جهت سنجش آب‌وهوای یک منطقه وجود دارد؟
- معرفی نرم‌افزار Meteonorm
- ایجاد یک نقطه جغرافیایی در نرم‌افزار Meteonorm
- معرفی نرم‌افزار Elements
- معرفی وبسایت Ashrae-meteo.info
- معرفی نرم‌افزارهای Hanbell و Bitzer
- مقدار دمای کندانسینگ و دمای اوپراتور ورودی در نرم‌افزار چه مقدار است؟
- تشریح روش ورود اطلاعات و دریافت خروجی در نرم‌افزار Bitzer
- کاربرد نرم‌افزار Coolselector چیست؟
- تشریح روش استفاده از نرم‌افزار Coolselector
- معرفی و تشریح نحوه استفاده از نرم‌افزار USA Coil & Air
- معرفی و روش استفاده از نرم‌افزار Unilab Coils
- ارائه یک نمونه خروجی کویل کندانسوری از نرم‌افزار
- تشریح روش انتخاب سایر تجهیزات مورد استفاده در سیستم HVAC با استفاده از نرم‌افزار Coolselector
- معرفی و تشریح روش استفاده از نرم‌افزار Wieland
- اتیلن گلیکول (Ethylenglykol) چیست؟
- مفهوم Vapour Velocity چیست؟
- معرفی نرم‌افزار SOLKANE
- تشریح روش استفاده از نرم‌افزار SOLKANE

فصل یازدهم

- نمایش قسمت‌های خارجی یک نمونه کمپرسور اسکرال
- ضرورت اتصال خط روغن کمپرسورها به یکدیگر چیست؟
- در اتصال کمپرسورها به یکدیگر چه نکاتی را می‌بایست رعایت کنیم؟
- عدم وجود شیر یک‌طرفه در خروجی کمپرسور، چه مشکلاتی ایجاد خواهد کرد؟
- دلیل عدم استفاده از کمپرسورهای رفت‌وبرگشتی در سیستم‌های تهویه مطبوع جدید چیست؟

- نمایش قسمت‌های خارجی یک نمونه کمپرسور رفت‌وبرگشتی
- نمایش قسمت‌های خارجی یک نمونه کمپرسور اسکرو
- نمایش تجهیزات مورد استفاده در چیلرهای تبرید تراکمی
- کاربرد هیتر داخل کمپرسور چیست؟
- روغن کمپرسور اسکرال در کدام قسمت آن قرار می‌گیرد؟
- معرفی انواع هیترهای مورد استفاده در کمپرسورها
- نصب لرزه‌گیر در کدام قسمت از کمپرسورها ضرورت بیشتری دارد؟
- دمونتاز یک فیلتر درایر و معرفی اجزای تشکیل‌دهنده آن
- کاربرد شیر شارژینگ فیلتر درایر چیست؟
- نمایش چند نمونه شیر انبساط، سوئیچ و سایر اجزای سیستم HVAC
- نمایش یک چیلر هوا خنک و معرفی بخش‌های مختلف آن
- تشریح مراحل انجام‌گرفته در چیلر هوا خنک
- نمایش تابلو برق و پلاک چیلر
- نمایش یک نمونه هواساز

فصل دوازدهم

- طراحی و محاسبه پارامترهای یک پروژه در تهران بر اساس شرایط اولیه مشخص
- تشریح روش محاسبه سائز لوله‌های مکش و رانش
- واحد GPM مشخص‌کننده چیست؟
- تشریح نحوه انتخاب پمپ از نرم‌افزار شرکت پمپ ایران
- ارائه چند نکته عملیاتی که در انجام پروژه‌ها می‌بایست در نظر گرفت؟

فصل سیزدهم

- معرفی اولیه سیستم VRF
- عبارات DX و Wall mounted معرف چه نوع دستگاههایی است؟
- معرفی ساختمان داخلی کولرهای گازی اسپلیت و پنجره‌ای
- معرفی ترتیب صحیح قرارگیری اجزای تبرید تراکمی
- معرفی دستگاه‌های چند پنلی (Multi indoor)
- معرفی نحوه عملکرد و نام‌های دیگر سیستم‌های VRF
- معرفی مزایای سیستم VRF
- ویژگی‌های سیستم‌های VRF چیست؟
- نمایش شماتیک ساده سیستم VRF
- معرفی معروف‌ترین برندهای تولیدکننده سیستم‌های VRF
- مقایسه چند مدل از دستگاه‌های VFR
- مفهوم شاخص یا معیار EER چیست؟
- مفهوم شاخص یا معیار IPLV چیست؟
- مفهوم شاخص بازدهی عملکرد COP چیست؟

فصل چهاردهم

- در انتخاب مبرد به چه نکاتی می‌بایست توجه کنیم؟
- مفهوم مبرد ترکیبی یا مخلوط چیست؟
- معرفی ۳ روش کلی سردسازی
- تشریح نمودار فشار - آنتالپی در یک سیکل تبرید مدار بسته
- تشریح مفهوم آنتالپی
- معرفی نواحی مختلف نمودار فشار - آنتالپی
- تشریح فرآیندهای انجام‌گرفته در نمودار فشار - آنتالپی

فصل پانزدهم

- تفاوت لوله‌های رفت و برگشت سیستم‌های VRF چیست؟
- چرا شیرهای EEV نباید به‌طور کامل بسته شوند؟
- تشریح کلیات عملکرد سیستم VRF
- در سیستم‌های VRF از چه مدل کمپرسورهایی استفاده می‌شود؟
- تنظیم سرعت کمپرسور بر عهده کدامیک از اجزای سیستم VRF است؟
- کاربرد کمپرسور دور ثابت در سیستم‌های VRF چه بوده است؟
- مقایسه تعداد و توالی کمپرسورها در سیستم VRF
- روغن کاری کمپرسورهای سیستم VRF در نسل‌های مختلف آن چگونه انجام می‌شود؟
- کاربرد جداکننده روغن (oil separator) چیست؟
- کاربرد آکومولاتور چیست؟
- کاربرد مخزن رسیور چیست؟
- وظیفه سوئیچ فشار بالا چیست؟
- مفهوم دیفراسست و تکنولوژی Continuous Heating چیست؟
- کاربرد مبدل حرارتی Sub cooler چیست؟
- کاربرد شیر ۴ طرفه چیست؟
- کاربرد شیر بای‌پس گاز داغ (Hot Gas By Pass) چیست؟
- وظیفه صافی (Strainer) چیست؟
- در سیستم‌های VRF از چه تکنولوژی‌هایی استفاده شده است؟
- معرفی فناوری High Pressure Oil Return
- کاربرد تکنولوژی تزریق بخار (Vapor injection) چیست؟

- ارائه نکاتی در خصوص لوله‌کشی سیستم VRF
- دوتکه بودن کویل یا مبدل حرارتی در یونیت خارجی چه فوایدی خواهد داشت؟
- فناوری High Side Shell چیست؟
- سیستم‌های VRF چگونه کنترل می‌شوند؟

فصل شانزدهم

- ساینزینگ لوله‌های VRF چگونه محاسبه می‌شود؟
- برای انشعاب‌گیری از چه روشی استفاده می‌شود؟
- معرفی انواع وایبرنج‌های مورد استفاده در انشعاب‌گیری
- تشریح روش محاسبه ساینزینگ لوله‌ها بر اساس ظرفیت پنل‌های داخلی
- ارائه یک مثال از محاسبه ساینزینگ لوله‌ها بر اساس ظرفیت پنل‌های داخلی
- ارائه نکات مهمی در خصوص ساینزینگ لوله‌های میانی
- ارائه نکات مهمی در خصوص انتخاب ساینز وایبرنج
- ارائه جدول ساینزینگ وایبرنج برندهای سامسونگ، میدیا، دایکین و...
- تشریح نحوه انتخاب وایبرنج از روی جداول سازندگان آن
- در اتصال یونیت‌های خارجی به لوله‌هایشان چه نکاتی را باید مدنظر قرار داد؟
- چرا لوله‌های سیستم VRF نیاز به شارژ گاز اولیه دارند؟
- اهمیت شارژ بودن سیستم VRF چیست؟
- در لوله‌کشی سیستم چه محدودیت‌هایی را باید در نظر بگیریم؟
- تشریح جدولی جهت محاسبه افت موضعی مسیر لوله‌کشی
- مزیت طراحی با نرم‌افزار چیست؟
- ضخامت لوله‌های مسی بر چه اساسی صورت می‌گیرد؟
- عدم دقت در انتخاب لوله‌های مسی چه مشکلاتی را ایجاد می‌کند؟
- ارائه جدولی جهت انتخاب ضخامت لوله‌های مسی و عایق آن‌ها سیستم VRF
- اهمیت نگهداری و حفاظت لوله‌ها چیست؟
- در خرید و انتخاب وایبرنج چه نکاتی را می‌بایست رعایت کرد؟

- قبل از نصب عایق وایبرنچ چه عملیاتی می‌بایست انجام شود؟
- نمایش چند مدل وایبرنچ و تشریح چند نکته جهت نصب آن‌ها
- تشریح چند نمونه وایبرنچ غیراستاندارد
- چرا در جوشکاری لوله‌ها از ازت استفاده می‌کنند؟
- جهت جلوگیری از اکسیداسیون لوله‌ها چه نکاتی را باید در هنگام جوشکاری رعایت کرد؟
- خلوص ازت مورد استفاده در جوشکاری چه مقدار می‌بایست باشد؟
- تشریح روش صحیح جوشکاری لوله‌های مسی
- ویژگی عایق خوب (برای لوله‌های مسی سیستم VRF) چیست؟
- در صورت عدم انتخاب عایق مناسب، چه مشکلاتی ایجاد خواهد شد؟
- اهمیت نظم و ترتیب در سیستم لوله‌کشی چیست؟
- اهمیت ساپورت‌گذاری در اجرای لوله‌کشی چیست؟
- مقدار مناسب فواصل ساپورت‌گذاری خطوط افقی و عمودی سیستم لوله‌کشی VRF چه مقدار است؟
- معرفی انواع ساپورت در مباحث تأسیساتی
- ضرورت استفاده از غلاف (sleeve) در اجرای لوله‌کشی چیست؟
- تشریح اهمیت لیبیل‌گذاری لوله‌ها
- تشریح نکاتی درباره زاویه نصب وایبرنچ
- جهت خم زدن لوله‌های VRF چه نکاتی را می‌بایست در نظر گرفت؟
- تست فشار لوله‌های VRF چگونه انجام می‌گیرد؟
- عدم انتخاب عایق مناسب و دقیق، چه مشکلاتی را ایجاد می‌کند؟
- در محل تداخل عایق‌ها چه باید کرد؟

- در اجرای درین پروژه چه مسائل حقوقی و قراردادی می‌بایست رعایت شود؟
- قطر لوله‌های سیستم درین چه مقدار است؟
- متربال لوله‌های سیستم درین چیست؟
- تشریح یک نمونه سائزینگ درین پروژه VRF و تهیه نقشه لوله‌کشی
- کاربرد لوله ونت چیست؟
- مزیت پنل‌هایی که پمپ درین دارند چیست؟
- عدم عایق‌کاری لوله‌های درین چه مشکلی ایجاد می‌کند؟
- اتصال لوله‌های درین به شبکه فاضلاب و باغچه چه مشکلی ایجاد خواهد کرد؟
- تشریح روش اجرای صحیح کابل فرمان و تغذیه سیستم VRF

فصل هفدهم

- چه نکاتی را می‌بایست جهت انتخاب نوع پنل در نظر بگیریم؟
- اگر با کارفرما، مدیر پروژه تأسیسات و... در نصب پنل‌ها به صورت غیراستاندارد به مشکل برخورد کردیم چه کاری می‌بایست انجام دهیم؟
- تشریح نکاتی جهت انتخاب موقعیت مناسب نصب پنل‌ها
- تشریح نکاتی جهت نصب صحیح پنل‌ها
- نصب دریچه سرویس چه اهمیتی دارد؟
- اهمیت کاور نمودن پنل‌های داخلی چیست؟
- ضرورت نصب برزنت در محل اتصال کانال‌ها به دستگاه‌های داخلی چیست؟
- اهمیت مسدود نمودن ورودی‌های کانال پیش از بهره‌برداری از پروژه چیست؟
- ریموت دیواری در چه موقعیتی از اتاق می‌بایست نصب شود؟
- تشریح نکاتی در خصوص نصب پنل‌های کانالی
- در نصب یونیت‌های خارجی چه نکاتی را می‌بایست در نظر گرفت؟
- ارائه جدول مشخص‌کننده فواصل یونیت‌های خارجی نسبت به یکدیگر
- پایه یونیت‌های خارجی چه شرایطی می‌بایست داشته باشد؟
- تله روغن (Oil Trap) چه زمانی استفاده می‌شود؟
- در نصب کابل‌های دستگاه VRF چه نکاتی را باید مدنظر قرار داد؟
- ارائه چند مثال و تصویر از پروژه‌های موفق

فصل هجدهم

- معرفی نرم افزار LGMV
- تحلیل فرآیندهای نمودار فشار - آنتالپی
- معرفی اسامی و اصطلاحات معروف نمودار فشار - آنتالپی
- تشریح پارامترهای معمول در سیستم VRF
- در صورت کمبود یا ازدیاد ماده مبرد، چه مشکلاتی در حالت سرمایش و گرمایش ایجاد می شود؟
- بررسی دیتاهای به دست آمده از نرم افزار و خطاهای به دست آمده

فصل نوزدهم

- نمایش یک فیلم آموزشی جهت آشنایی بیشتر با سیستم VRF
- معرفی تجهیزات مورد استفاده جهت اجرای پروژه‌های VRF
- معرفی مراحل کلی نصب سیستم VRF
- ارائه تمام نکات اجرایی به صورت فیلم آموزشی
- ارائه نقشه‌ای از ظرفیت VRF‌های نصب شده در یک کلینیک
- در صورت اختلاف زیاد ظرفیت یونیت داخلی و خارجی چه مشکلاتی ایجاد می‌شود؟
- سایزینگ لوله‌های VRF بر روی نقشه بر اساس جدول مربوطه
- سایزینگ و ایبرنچ بر روی نقشه بر اساس جدول مربوطه
- نمایش لوله‌کشی، ساپورت زنی و عایق‌کاری یک پروژه به صورت عملی
- نمایش کانال‌های نصب شده برای پنل داخلی کانالی
- نمایش جوشکاری به همراه گاز ازت
- مشاهده میزان اکسید داخل لوله
- نمایش جوشکاری بدون گاز ازت

فصل بیستم

- بررسی موارد استفاده از چیلرهای تراکمی در صنعت
- معرفی اجزای سیکل تبرید تراکمی
- معرفی انواع کمپرسور
- معرفی انواع کندانسور
- معرفی شیر انبساط و انواع آن
- معرفی تبخیرکننده و انواع آن
- بررسی مشکل رسوب‌گذاری در سیستم‌های آبی
- دیسکیلر یا اسید ضد گچ و اسیدکلریدریک
- بررسی شرایط نصب و اجرای چیلرها
- معرفی آمپر مصرفی یک سیستم در شرایط کارکرد یکنواخت
- معرفی برخی از الزامات کابل‌کشی و تأمین برق چیلر
- بررسی وکیوم کردن سیستم
- بررسی روش صحیح شارژ سیکل تبرید
- معرفی میزان مبرد مورد نیاز به‌ازای هر تن تبرید
- معرفی واحد Btu
- معرفی شرایط MOC یا همان Max Operation Current
- معرفی مدار interlock
- معرفی وظیفه شیر برقی
- بررسی فاکتورهای انتخاب کمپرسور
- بررسی اهمیت توالی فازها در کمپرسور



- معرفی انواع سیستم‌های کنترلی
- معرفی ODP و GWP
- معرفی اصول خاموش کردن چیلر
- تشریح شماتیک سیکل تبرید تراکمی
- بررسی تجهیزات چیلر آبی
- "بررسی تفاوت هواسازی معمولی
- و هواسازهای بیمارستان‌ها"
- "بررسی منطقه کم‌فشار و کم‌دما و
- منطقه پر فشار و پر دما در سیکل‌های تبرید"
- معرفی انواع تبخیرکننده
- تشریح تبخیرکننده پوسته و لوله
- معرفی بافل‌ها و میل تایرودها
- معرفی تیوب شیت
- معرفی والس و اکسپندر
- معرفی تبخیرکننده کوپل
- معرفی تبخیرکننده صفحه‌ای
- بررسی چیلر غرقابی
- بررسی انواع کندانسور
- معرفی کندانسور آب‌خنک
- معرفی کندانسور هوا خنک
- بررسی انواع شیر انبساط
- معرفی شیر انبساط مکانیکی



- معرفی شیر انبساط الکترونیکی
- بررسی سوپرهیت
- بررسی سابکولد
- معرفی سایت گلاس
- معرفی شیر سرویس
- معرفی سلونوئید ولو
- معرفی فیلتر درایر
- معرفی سنگ کر
- معرفی آکومولاتور
- معرفی اویل سپراتور
- بررسی انواع کمپرسورها
- معرفی کمپرسورهای سیلندر پیستونی
- معرفی کمپرسورهای اسکرو
- معرفی کمپرسورهای اسکرال
- معرفی کمپرسورهای سانتریفیوژ
- معرفی کمپرسورهای توربوکور
- معرفی مبردها
- معرفی High Low Pressure Switch
- معرفی Oil Pressure Switch
- معرفی آنتی فریز
- معرفی فلو سوئیچ
- معرفی گیج دوقلو



- معرفی پمپ خلأ
- کنترل فشار روغن
- کنترل رانش و مکش کمپرسور
- ترموستات
- بررسی کنترل ضدیخ و یا آنتی فریز
- بررسی شیر اطمینان
- بررسی هیتر محفظه کارتر روغن
- معرفی شیر تخلیه
- معرفی برق چیلر
- بررسی مدار اینترلاک
- تشریح دلایل استفاده از چیلرهای دارای چند کمپرسور
- بررسی روش‌های کنترل چیلرهای تراکمی رفت و برگشتی
- بررسی فرمول محاسبه ظرفیت برودتی چیلر
- بررسی فاکتورهای فرمول
- معرفی انواع فن کویل‌ها
- معرفی فرمول محاسبه ظرفیت فن کویل‌ها

فصل بیست و یکم

- معرفی کلید breaker
- معرفی کنتاکتور
- معرفی باس بار (توزیع کننده ولتاژ)
- معرفی کلید حرارتی
- معرفی کلیدهای مینیاتوری
- معرفی پی ال سی لوگو
- معرفی درایو
- معرفی تابلو برق چیلر تراکمی ۱۲۰ تن تبرید با مبرد R407
- معرفی چیلر تراکمی ۱۲۰ تن تبرید و نحوه کارکرد آن
- معرفی شیر توپی
- معرفی شیر برقی
- معرفی شیر انبساط
- معرفی پایه، سوزن و پاور شیر انبساط
- معرفی ترانسمیتر
- معرفی pressure switch
- معرفی شیر انبساط الکترونیکی
- معرفی لرزه گیر
- معرفی فیلتر درایر
- معرفی پمپ سیرکولاتور
- معرفی CFM سنج



- معرفی منبع انبساط
- معرفی نکاتی در خصوص شارژ گاز
- معرفی شیر انبساط
- معرفی شیر یک طرفه
- معرفی بوبین شیر برقی
- معرفی شیشه رویت
- معرفی Oil pressure
- معرفی قطعه کنترل فشار بالا و پایین
- معرفی قطعه آنتی فریز
- معرفی پوسته کر
- معرفی کمپرسور رفت و برگشتی
- معرفی پلاک نام کمپرسور
- معرفی کمپرسور اسکرو
- معرفی جداکننده روغن

فصل بیست و دوم

- بررسی انتخاب چیلر و چیدمان آن‌ها
- بررسی پارامترهای انتخاب چیلر
- معرفی ESEER و IPLV
- بررسی چیدمان چیلر مدار اولیه و ثانویه
- بررسی انتخاب و محاسبات شیر انبساط
- دسته‌بندی چیلرها بر اساس نوع کندانسور و کمپرسور
- کاربرد چیلر در صنعت و ساختمان
- هیدرولیک کمپرسور تراکمی
- تشریح فرآیند تراکم در کمپرسور اسکرو
- تشریح فرآیند تراکم در کمپرسور اسکرال
- تشریح دستورالعمل راه‌اندازی چیلرهای اسکرو، سیلندر پیستونی و اسکرال
- ادامه تشریح دستورالعمل راه‌اندازی چیلرهای اسکرو، سیلندر پیستونی و اسکرال
- تشریح نکات راه‌اندازی چیلر در ابتدای هر فصل
- تشریح شرایطی که نباید در آن سیستم را روشن نمود
- تشریح نگهداری تجهیزات سیستم چیلر
- تنظیم و شرح شیر انبساط
- معرفی بی‌متال در کمپرسور
- معرفی سایر فیلترهای موجود در سیستم چیلر
- بازرسی‌های الکتریکی
- ادامه بازرسی‌های الکتریکی

- آشنایی با کارکرد سیستم
- شرایط کارکرد کندانسور هوایی
- بررسی اندازه‌گیری سابکولد
- معرفی پارامترهای مؤثر در انتخاب چیلر
- تشریح مسیر انتخاب چیلر
- معرفی مشخصات چیلرهای مناسب جهت هر یک از اقلیم‌ها
- تشریح بررسی هزینه خرید چیلر
- معرفی نوع چیلرها به ترتیب بالا بودن هزینه خرید
- معرفی ظرفیت مورد نیاز بر اساس شرایط آب‌وهوایی
- معرفی فرمول محاسبه بار برودتی مورد نیاز جهت خنک‌کاری تجهیزات و قالب‌های صنعتی و سرمایش فرآیندی
- تشریح اهمیت فضای نصب در انتخاب چیلر
- معرفی انواع چیلرها بر اساس نوع کاربری
- معرفی چیلر مرکزی و مینی چیلر
- تشریح اهمیت هزینه نگهداری در انتخاب چیلر
- معرفی پارامترهای مهم در انتخاب شیر انبساط
- تشریح مراحل محاسبات و انتخاب شیر انبساط
- تشریح حل مثال در خصوص محاسبات و انتخاب شیر انبساط
- معرفی شیر انبساط
- معرفی موقعیت شیر انبساط در سیکل تراکمی بخار
- تشریح کارکرد شیر انبساط
- معرفی فرآیند اختناق یا اثر ژول - تامسون و نقش شیر انبساط



- معرفی عملکرد شیر انبساط در نمودار فشار - آنتالپی
- معرفی انواع شیر انبساط
- معرفی دسته‌بندی انواع مکانیزم‌های کنترل دبی مبرد
- معرفی محاسبه مصرف برق مصرفی چیلر تراکمی آب‌خنک
- معرفی محاسبه مصرف برق مصرفی چیلر تراکمی هوا خنک
- معرفی محاسبه مصرف برق مصرفی چیلر خانگی
- تشریح یک مثال در خصوص محاسبه مصرف برق چیلر
- مشخصات پلاک چیلر
- بررسی‌های قبل از راه‌اندازی
- تشریح دستورالعمل نصب و راه‌اندازی چیلر
- تشریح نکاتی در خصوص راه‌اندازی چیلر تراکمی
- معرفی عملیات تست فشار و رفع نشتی احتمالی
- معرفی عملیات تخلیه گاز ازت و وکیوم کردن دستگاه
- معرفی عملیات شارژ گاز و راه‌اندازی دستگاه
- ادامه معرفی عملیات شارژ گاز و راه‌اندازی دستگاه
- معرفی تعویض روغن کمپرسور
- تشریح اشکالات حین راه‌اندازی چیلر
- معرفی عوامل افزایش دمای سیم پیچ
- معرفی موارد مهم در راه‌اندازی چیلر تراکمی تهویه مطبوع با کندانسور آبی
- معرفی موارد مهم در راه‌اندازی چیلر تراکمی تهویه مطبوع با کندانسور هوایی
- تشریح آماده‌سازی سیستم سرمایش و تغییر وضعیت موتورخانه
- مبانی اپراتوری چیلر تراکمی



- تشریح نحوه روشن کردن چیلر
- تشریح نحوه خاموش نمودن چیلر
- معرفی نقاط کنترلی مهم چیلر تراکمی
- تشریح اهمیت ایمنی در زمان نصب و راه‌اندازی
- تشریح ایمنی پس از اندازی چیلر

فصل بیست و سوم

- بررسی خطاهای رایج چیلر
- بررسی صدای یونیت چیلر
- بررسی دلایل نداشتن سرمای مطلوب باوجود کارکرد چیلر
- بررسی دلایل صدای زیاد کمپرسور
- بررسی دلایل روشن نشدن کمپرسور
- بررسی خرابی و معیوبی کمپرسور
- بررسی کمبود گاز مبرد
- بررسی گرفتگی و انسداد شیر انبساط
- بررسی یخزدگی آب در چیلر
- بررسی کاهش ظرفیت برودتی
- بررسی تخلیه فشار بالا
- بررسی تخلیه فشار کم
- بررسی فشار کم مکش
- تشریح مشکلاتی ناشی از افزایش فشار در یک سیستم تبرید تراکمی
- معرفی عوامل کاهش فشار روغن در کمپرسورها
- معرفی علل (عیب) روشن نشدن چیلر
- معرفی علل (عیب) روشن نشدن چیلر در شرایطی که در مدار کنترل حفاظت آلارم وجود دارد
- معرفی علل (عیب) اینکه کمپرسور چیلر استارت می‌خورد ولی روی دور آرام نمی‌رود

- معرفی علل (عیب) اینکه کمپرسور چیلر سعی می‌کند روشن شود؛ اما توسط سوئیچ overload قطع شود و بعد از مقداری استارت روشن می‌شود
- معرفی علل (عیب) دائم کار کردن چیلر
- ادامه معرفی علل (عیب) دائم کار کردن چیلر
- معرفی علل (عیب) خرابی یا سوختگی رله استارت
- معرفی خرابی‌های ناشی از دمای بالای محیط
- معرفی علل (عیب) اینکه اوپراتور یخ می‌زند و در موقع کار مشکل ایجاد می‌کند
- تشریح عیوبی که باعث کاهش ظرفیت برودتی به همراه کاهش فشار مکش می‌شود
- تشریح عیوبی که باعث کاهش ظرفیت برودتی به همراه افزایش فشار مکش می‌شود
- تشریح عیوبی که باعث کاهش ظرفیت برودتی به همراه افزایش فشار تخلیه می‌شود
- معرفی علائم نشان‌دهنده کمبود ظرفیت دستگاه انبساط
- بررسی مشکلات سیستم در صورت کمبود مبرد
- بررسی مشکلات سیستم در صورت شارژ زیاد مبرد
- بررسی مشکلات سیستم در صورت کمبود ظرفیت کندانسور
- بررسی مشکلات سیستم در صورت کمبود ظرفیت اوپراتور
- بررسی مشکلات سیستم در صورت کمبود ظرفیت شیر انبساط
- بررسی مشکلات سیستم در صورت کمبود ظرفیت کمپرسور
- تشریح نشانه‌های عدم خلوص مبرد و مشکلات ناشی از آن

فصل بیست و چهارم

- معرفی مراحل راه‌اندازی اولیه چیلر
- تشریح ضرورت اسیدشویی چیلر
- معرفی علائم نیاز به اسیدشویی چیلر تراکمی
- معرفی مراحل اسیدشویی چیلر
- معرفی نحوه از سرویس خارج کردن چیلر در آخر فصل
- تشریح ۱۰ نکته اساسی در تعمیر و نگهداری چیلر
- معرفی اصول نگهداری چیلر
- معرفی رایج‌ترین خرابی‌های سیستم چیلر
- معرفی انواع سیستم‌های کنترلی
- معرفی کنترل فشار بالا
- معرفی فلو سوئیچ آب
- معرفی سنسور حرارتی سرسیلندر
- معرفی کنترل فشار روغن
- معرفی کنترل فشار رانش و مکش کمپرسور
- معرفی کنترلر PLC
- معرفی کنتاکتور
- معرفی رله شیشه‌ای
- معرفی کنترل رطوبت در تهویه مطبوع
- معرفی آثار منفی وجود رطوبت در سیکل تبرید تراکمی
- معرفی نشانه‌های وجود رطوبت در سیکل تبرید



- معرفی نحوه تعویض روغن
- تشریح نحوه بازرسی جهت بهره‌برداری نهایی
- معرفی روش‌های کنترل دمای آب برج خنک‌کننده
- معرفی شارژ گاز از شیر مکش
- معرفی شارژ گاز از شیر تغذیه فیلتر درایر
- معرفی تعویض کر درایر
- تشریح نحوه وکیوم سیستم به صورت عملی
- تشریح شارژ سیستم با گاز R22 به صورت عملی
- معرفی ضرورت عایق‌کاری در سیستم
- تشریح شارژ سیستم به صورت عملی با گاز R404A به صورت عملی
- معرفی اجزاء و قطعات چیلر ۲۰ تن تبرید
- معرفی نکاتی در خصوص شارژ گاز چیلر
- ثبت گزارش‌های روزانه یا ادواری در نگهداری چیلر
- تمیز نگه داشتن لوله‌های داخلی دستگاه
- رفع سختی آب تغذیه برج خنک‌کن کنترل سختی آب گردشی در کندانسور
- پایین نگه داشتن دمای آب ورودی به کندانسور
- حفظ سرعت جریان آب در قسمت‌های مختلف بین ۳ تا ۱۲ فوت بر ثانیه
- شارژ کافی مبرد در دستگاه چیلر تراکمی
- جلوگیری از کاهش راندمان به واسطه افزایش گازهای غیر قابل تقطیر
- بررسی و آزمایش روغن کمپرسور
- بررسی و عملکرد موتورها و قطعات الکتریکی
- نصب درایوهای دور متغیر یا اینورتر