

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

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-آنتروپی و فشار-آنتالپی
- 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 آزئوتروپ و زئوتروپ
- نام‌گذاری مبردها با روش Ashrae34 چگونه می‌باشد؟
- 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 درجه 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 نیمه بسته
- 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 خنک کننده چیست؟
- برج خنک کننده شامل چه اجزایی می شود؟
- مفهوم Range و Approach در برج خنک کننده چیست؟
- اختلاف برج های خنک کننده مدار باز و مدار بسته چیست؟
- مزایا و معایب برج خنک کننده مدار بسته چیست؟
- کاربرد رسیور در سیستم های 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

- بافل ها 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 اواپراتور و کندانسور چه مقدار می‌باشد؟
- 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 سوئیچ ها 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 اواپراتور ورودی در نرم‌افزار چه مقدار می‌باشد؟
- 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 هوا ساز

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 می باشد؟
- 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 می‌باشد؟
- 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 سویچ فشار بالا چیست؟
- مفهوم دیفراسست و تکنولوژی Continuous Heating چیست؟
- کاربرد مبدل حرارتی Sub cooler چیست؟
- کاربرد شیر ۴ طرفه چیست؟
- کاربرد شیر بای پس 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 انشعاب گیری از چه روشی استفاده می‌شود؟
- معرفی انواع وایبرنج های مورد استفاده در انشعاب گیری
- تشریح روش محاسبه ساینزینگ لوله‌ها بر اساس ظرفیت پنل های داخلی
- ارائه یک مثال از محاسبه ساینزینگ لوله‌ها بر اساس ظرفیت پنل های 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 ساپورت گذاری در اجرای لوله‌کشی چیست؟
- مقدار مناسب فواصل ساپورت گذاری 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 لیبیل گذاری 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؟
- متریا 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 پنل ها به صورت غیراستاندارد به مشکل برخورد کردیم چه کاری می‌بایست انجام دهیم؟
- تشریح نکاتی جهت انتخاب موقعیت مناسب نصب پنل ها
- تشریح نکاتی جهت نصب صحیح پنل ها
- نصب دریچه سرویس چه اهمیتی دارد؟
- اهمیت کاور نمودن پنل های داخلی چیست؟
- ضرورت نصب برزنت در محل اتصال کانال ها به دستگاه های داخلی چیست؟
- اهمیت مسدود نمودن ورودی های کانال پیش از بهره برداری از پروژه چیست؟
- ریموت دیواری در چه موقعیتی از اتاق می‌بایست نصب شود؟
- تشریح نکاتی در خصوص نصب پنل های کانالی
- در نصب یونیت های خارجی چه نکاتی را می‌بایست در نظر گرفت؟
- ارائه جدول مشخص کننده فواصل یونیت های خارجی نسبت به یکدیگر
- پایه یونیت های خارجی چه شرایطی می‌بایست داشته باشد؟
- تله روغن (Oil Trap) چه زمانی استفاده می‌شود؟
- در نصب کابل های دستگاه VRF چه نکاتی را باید مدنظر قرار داد؟
- ارائه چند مثال و تصویر از پروژه های 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 VRF های 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 وایبرنج 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