

جزئیات آموزش ساختمان مدرن

۳	فصل اول
۴	فصل دوم
۴	جلسه اول
۴	جلسه دوم
۵	جلسه سوم
۵	جلسه چهارم
۶	جلسه پنجم
۶	جلسه ششم
۸	جلسه هفتم
۹	جلسه هشتم
۱۱	جلسه نهم
۱۲	جلسه دهم
۱۳	جلسه یازدهم
۱۳	جلسه دوازدهم
۱۴	جلسه سیزدهم
۱۵	فصل سوم
۱۵	جلسه اول
۱۵	جلسه دوم
۱۵	جلسه سوم
۱۶	جلسه چهارم
۱۶	جلسه پنجم
۱۶	جلسه ششم
۱۷	جلسه هفتم
۱۷	جلسه هشتم
۱۸	جلسه نهم
۱۸	جلسه دهم
۱۸	جلسه یازدهم
۱۹	جلسه دوازدهم
۱۹	جلسه سیزدهم
۲۰	فصل چهارم
۲۰	جلسه اول
۲۱	جلسه دوم
۲۱	جلسه سوم
۲۲	جلسه چهارم
۲۳	جلسه پنجم
۲۳	جلسه ششم
۲۴	جلسه هفتم

۲۵	جلسه هشتم.....
۲۵	جلسه نهم.....
۲۷	جلسه دهم.....
۲۹	جلسه یازدهم.....
۲۹	جلسه دوازدهم.....
۳۰	جلسه سیزدهم.....
۳۱	جلسه چهاردهم.....
۳۲	جلسه پانزدهم.....
۳۲	جلسه شانزدهم.....
۳۳	جلسه هفدهم.....
۳۳	جلسه هجدهم.....
۳۳	جلسه نوزدهم.....
۳۴	جلسه بیستم.....
۳۴	جلسه بیست و یکم.....
۳۵	جلسه بیست و دوم.....
۳۶	جلسه بیست و سوم.....
۳۷	جلسه بیست و چهارم.....
۴۰	فصل پنجم.....
۴۰	جلسه اول.....
۴۱	جلسه دوم.....
۴۲	فصل ششم.....
۴۳	فصل هفتم.....

فصل اول

در حال فیلمبرداری...



فصل دوم

جلسه اول

- مفهوم اتوماسیون چیست؟
- سه لایه اصلی اتوماسیون چیست؟
- مفهوم لایه میدانی در اتوماسیون چیست؟
- لایه کنترل در اتوماسیون چیست؟
- مفهوم لایه مدیریت در اتوماسیون
- ارتباط بین لایه های اتوماسیون
- ارتباط بین کنترلر های یک پروژه
- مثال یک پروژه و مشخص کردن لایه های مختلف اتوماسیون در آن
- سرعت انتقال اطلاعات در لایه کنترل چگونه است؟
- چرا باید از شبکه پرسرعت در اتاق کنترل مرکزی استفاده کرد؟
- توضیح سیستم اسکادا SCADA

جلسه دوم

- انواع سیگنال ها الکتریکی از نظر اتصال به کنترلر
- سیگنال های ورودی input
- سیگنال های خروجی output
- انواع سیگنال ها از نظر فیزیکی
- سیگنال های آنالوگ
- سیگنال دیجیتال
- سیگنال آنالوگ
- جریانی
- ولتاژی
- مقاومتی
- محدوده سیگنال جریانی و ولتاژی
- نحوه انتقال و خواندن سیگنال جریانی و ولتاژی
- دو نوع کاربرد سیگنال های مقاومتی
- سیگنال های دیجیتال
- تیغه های بدون ولتاژ
- تیغه های ولتاژدار
- عملکرد تیغه های بدون ولتاژ و ولتاژدار چگونه است؟

- تفاوت تیغه های ولتاژدار در حالت ورودی و خروجی چیست؟
- انواع تیغه ها
- تیغه SPST
- تیغه SPDT
- تیغه DPST
- تیغه DPDT
- مثال یک شبکه صنعتی و مشخص کردن سیگنال های آن
- سیگنال PWM چیست؟
- Cycle Time چیست؟
- مفهوم Duty Cycle چیست؟
- نحوه تنظیم Duty Cycle
- سیگنال PWM در چه مواردی کاربرد دارد؟
- نحوه واکنش سیستم به سیگنال دمایی PWM چگونه است؟
- تاثیر کاهش Cycle Time به زمان پاسخگویی سیستم چیست؟
- چه ارتباطی بین زمان پاسخگویی سیستم و Cycle Time وجود دارد؟

جلسه سوم

- مقدمه کنترل صنعتی
- کنترل یک پارامتر به چه معناست؟
- تعاریف پارامترهای اولیه
- سیستم
- ورودی
- عملگر
- حسگر یا سنسور
- مثالی از یک سیستم کنترلی
- دیاگرام کنترلی چگونه است؟
- سیستم کنترلی
- مسیر فیدبک به چه معناست؟
- رابطه بین مقدار مطلوب و مقدار فیدبک چیست؟
- مقدار مطلوب set point

جلسه چهارم

- لوپ کنترلی یک سیستم چگونه کار میکند؟

- مثال سیستم کنترل فن کویل
- مفهوم پدیده اشباع در سیستم کنترلی چیست؟
- نحوه شناسایی سیستم
- مدلسازی ریاضی یک سیستم
- رفتار یک سیستم بدون سیستم کنترل
- چه عواملی بر ضرایب کنترلی سیستم تاثیر می گذارد؟
- مدلسازی سیستم دمایی بر اساس تابع نمایی
- خواص تابع نمایی نزولی

جلسه پنجم

- انواع سنسورهای دمای پرکاربرد
- سنسور دما بی متال
- عملکرد سنسور دمای بی متال چگونه است؟
- عملکرد تیغه بی متال در برابر افزایش دما
- تبدیل خمش تیغه بی متال به کنتاکت الکتریکی
- مثال سنسور دمای بی متال در کتری و نحوه عملکرد آن
- کاربرد سنسور دمای بی متال در ترموستات
- تغییر عملکرد کنتاکت بی متال در حالت سرمایش و گرمایش
- نحوه تنظیم دمای قطع و وصل سنسور بی متال
- افزایش سرعت عملکرد بی متال به کمک یک آهنربا
- بی متال چرخشی چگونه کار می کند؟
- عملکرد گیج دمایی با بی متال چرخشی
- توضیح عملکرد تصویری از بی متال خطی و چرخشی
- اندازه گیری دما با ترموکوپل
- اساس کار ترموکوپل چیست؟
- نحوه ایجاد ولتاژ در ترموکوپل
- ایجاد ولتاژ در ترموکوبل به چه عواملی وابسته است؟
- اتصال ترموکوپل به کنترلر
- ۲۱ نوع استاندارد ترموکوپل
- رابطه بین ولتاژ و دما

جلسه ششم

- اساس کار سنسورهای مقاومتی

- انواع سنسورهای مقاومتی
- سنسور RTD
- ترمیستور
- تفاوت سنسور های RTD و ترمیستور
- جنس
- بازه اندازه گیری
- هزینه
- حساسیت
- دقت اندازه گیری
- سرعت اندازه گیری
- تکرار پذیری
- منحنی مشخصه
- برای سیستم های سرعت پایین RTD مناسب است یا ترمیستور؟
- تکرارپذیری در سنسور های مقاومتی چیست؟
- نحوه اندازه گیری دما در سنسور های RTD
- پل مقاومتی و تستون Wheatstone Bridge
- اندازه گیری مقاومت مجهول با پل و تستون
- اتصال سنسور RTD به پل و تستون و نحوه اندازه گیری مقاومت
- خطا اندازه گیری در سنسور RTD دو سیمه
- سنسور RTD سه سیمه
- تفاوت RTD دو سیمه و سه سیمه
- اندازه گیری دما با سنسورهای گازی
- اساس کار سنسور دمای گازی
- رفتار عجیب آب در دمای پایین
- چهار قسمت اصلی سنسور ضد یخ زدگی
- دیافراگم
- لوله مویینگی
- گاز فشرده
- سویچ الکتریکی
- سنسور ضد یخ زدگی چگونه عمل می کند؟
- خروجی سنسور ضد یخ زدگی
- نحوه نصب سنسور ضد یخ زدگی در محیط
- تنظیم دمای عملکرد سنسور ضد یخ زدگی چگونه است؟

- انواع سنسور دما از نظر نصب
- اتاقی یا محیطی room sensor
- مستغرق Immersion
- کانالی Ducted
- کمربندی Strap
- هوای آزاد Outdoor
- ساختمان سنسورهای مستغرق چگونه است؟
- وظیفه ترموول چیست؟
- نحوه نصب سنسور های مستغرق
- نحوه نصب سنسورهای کانالی
- کاربرد سنسورهای کمربندی
- نصب سنسورهای کمربندی
- سنسورهای دمایی هوای آزاد

جلسه هفتم

- انواع فشار در سیستم
- فشار مطلق
- فشار نسبی (گیج)
- فشار تفاضلی
- دیاگرام انواع فشار و رابطه ی آنها با یکدیگر
- چرا به اندازه گیری فشار نیاز داریم؟
- اندازه گیری فشار در یک مخزن
- محل نصب سنسور فشار در یک مخزن
- ارتباط بین فشار مخزن و ارتفاع مایع در آن
- اطلاع از کارکرد صحیح سیستم با اندازه گیری فشار
- سنسور فشار چیست؟
- انواع سنسور فشار
- مطلق
- گیج
- تفاضلی
- سنسورهای فشار تدریجی و قطع و وصلی
- محدوده اندازه گیری سنسور فشار
- دو نکته اصلی انتخاب یک سنسور فشار

- روند انتخاب یک سنسور فشار
- سنسور DPS چیست؟
- ترنسمیتر فشار چیست؟
- پرکاربردترین سنسور فشار در صنعت ساختمان
- ساختمان سنسور دیافراگمی
- عملکرد سنسور دیافراگمی در اندازه گیری
- فشار مطلق
- فشار نسبی (گیج)
- فشار تفاضلی
- اجزا سنسور فشار دیافراگمی
- پایانه فشار
- قسمت تحریک سنسور
- مدار تبدیل سیگنال
- اتصال الکتریکی
- آموزش تصویری انواع سنسور فشار
- سنسور رطوبت
- رطوبت چیست و چگونه اندازه گیری می شود؟
- خروجی سنسور رطوبت سنج چگونه است؟
- انواع سنسور رطوبت
- سنسور اتاقی
- سنسور رطوبت کانالی
- سنسور رطوبت بیرونی
- محل نصب سنسور اتاقی
- علت استفاده از سنسور رطوبت کانالی به جای سنسور اتاقی
- محل نصب سنسور رطوبت کانالی
- ترنسمیتر رطوبت چیست؟
- نمایش تصویری انواع سنسور رطوبت

جلسه هشتم

- جایگاه عملگر در سیستم کنترلی
- وظیفه عملگر در سیستم کنترل چیست؟
- مثالی از انواع عملگر actuator
- Valve Actuator

- Motor Damper
- Contactor / Relay
- دو بخش اصلی یک عملگر
- بخش کنترل
- بخش قدرت
- انواع خروجی و ورودی یک عملگر
- هیدرولیکی
- الکتریکی
- نیوماتیکی
- دستی
- سیگنال های استاندارد ورودی عملگرهای پر استفاده در BMS
- خروجی مغناطیسی عملگر چگونه است؟
- عملکرد کوئل مغناطیسی چگونه است؟
- عملکرد سلونوئید ولو ها و رله های الکترومکانیکی
- انواع عملگر های موتوری
- نحوه عملکرد عملگرهای گرمایی
- عملگرهای Rack Pinion
- تصاویری از دمپر اکچویتور
- نحوه تشخیص حرکت ساعتگرد و پادساعتگرد در دمپر
- نصب موتور دمپر
- ولو اکچویتورهای دو راهی و سه راهی
- ویدیو آموزشی از سلونوئید ولو
- نحوه عملکرد سلونوئید ولو
- ولوهای ۳ point و عملکرد آن
- عملگرهای پر استفاده در BMS
- شیرهای کنترلی
- موتور دمپر
- دسته بندی عملگرها بر اساس مکانیزم
- تدریجی
- شناور Float
- دارای فنر برگشت
- ترمینال های یک عملگر
- تفاوت جعبه تقسیم عملگرهای سه ترمیناله و ۴ ترمیناله

- ساختمان شیرهای شناور
- نحوه عملکرد شیرهای point^۳
- cycle time در عملگرهای point^۳
- کالیبره کردن عملگرهای point^۳
- نحوه ارتباط بین کنترلر و عملگرهای point^۳
- تفاوت بین عملگرهای تدریجی و point^۳
- position شیرهای ۳ point با قطع تغذیه چگونه است؟
- عملکرد شیرهای کنترلی با مکانیزم فنر برگشت
- position شیرهای کنترلی با فنر برگشت با قطع برق چگونه تغییر می کند؟
- شیرهای کنترلی با فنر برگشت در چه مواردی استفاده می شوند؟
- مکانیزم باز و بسته شدن شیرهای کنترلی با فنر برگشت
- نحوه انتخاب شیر کنترلی
- ضریب جریان چیست؟
- اختلاف فشار دو سر ولو
- KV ولو چیست؟
- تفاوت KV و CV ولو چیست؟
- نحوه تبدیل ضریب KV به CV و برعکس
- ضریب KVS چیست؟
- نحوه محاسبه KV و KVS
- دو بخش اصلی شیر کنترلی و نحوه انتخاب آن
- انتخاب شیر کنترلی از جداول سازنده براساس KV
- انتخاب موتور شیر کنترلی

جلسه نهم

- چرا به سیستم کنترلی نیاز داریم؟
- مثال سماور برقی و پیاده سازی دیاگرام کنترلی آن
- تعیین سنسور، عملگر و پارامتر قابل کنترل در مثال سماور برقی
- کنترل سطح آب درون یک مخزن
- نحوه شناسایی سیستم
- مشخص کردن دیاگرام کنترلی آن
- تعیین سنسور، عملگر و پارامتر کنترلی
- تفاوت سیستم های با کنترل و بدون کنترل چیست؟
- سیستم Open Loop

- سیستم بدون فیدبک چگونه است؟
- انواع روش های کنترلی یک سیستم
- کنترل یک سیستم به روش On/Off
- مزایا کنترل دو وضعیتی چیست؟
- معایب کنترل دو وضعیتی
- بررسی عملکرد سیستم در حالت کنترل دو حالت
- بررسی طول عمر عملگر در حالت کنترل دو وضعیتی
- بهبود کنترل به روش On/Off به کمک لوپ هیستریزیس
- محدوده هیستریزیس چیست؟
- بررسی عملکرد سیستم در کنترل به روش هیستریزیس
- مزیت استفاده از کنترل به روش هیستریزیس
- کنترلرهای PID
- سیگنال خطا error
- مفهوم ضرایب P و D چیست؟
- ارتباط بین ضرایب کنترلر و سیگنال خطا
- اثر هر یک از ضرایب P , I , D بر روی سیستم
- چگونه خطای حالت دایم را از بین ببریم؟
- تفاوت کنترلر PI و کنترلر P
- تفاوت سرعت عملکرد در کنترلرهای PI و PID

جلسه دهم

- پیاده سازی عملی کنترلر PID
- تشریح کنترل دمای هوارسان
- عملکرد شیر سه راهه
- عملکرد عملگر شیر موتوری
- سیگنال های ورودی و خروجی
- نحوه محاسبه سیگنال خروجی در کنترلر PID
- در چه زمانی اشباع در عملگر صورت می پذیرد؟
- ضریب P تا چه میزان در کنترل دما موثر است؟
- نحوه رسیدن دمای سیستم به مقدار مطلوب در کنترلر P
- چرا در کنترلر P دمای سیستم به مقدار مطلوب نمی رسد
- تاثیر افزایش ضریب P بر روی سیستم
- تاثیر کاهش ضریب P بر روی سیستم

- تفاوت ضریب P در کنترلر P و کنترلر PI
- زمان انتگرال گیری در کنترلر PI
- رسیده دمای سیستم به مقدار مطلوب در کنترلر PI
- تاثیر ضریب I در کنترلر PI
- افزایش یا کاهش ضریب I چه تاثیری در سیستم دارد؟
- ضریب D چه عملکردی در سیستم دارد؟

جلسه یازدهم

- دو نوع سیستم از نظر تنظیم عملکرد
- سیستم های خود تنظیم Self Regulation
- سیستم های غیر خود تنظیم
- مثال های سیستم خود تنظیم و غیر خود تنظیم
- کنترلر PID برای چه سیستم هایی مناسب است؟
- پارامتر زمانهای انتگرال گیر و مشتق گیر چیست؟
- دو راه کار اصلی برای تنظیم ضرایب PID
- قدم های تنظیم ضرایب PID
- شناسایی سیستم
- رفتار سیستم های رایج ساختمان از لحاظ کنترل
- تحریک ۱۰۰ درصدی سیستم
- جمع آوری اطلاعات سنسورها
- اندازه گیری زمان تاخیر t_d
- اندازه گیری ثابت زمانی
- تاثیر افزایش ضریب P بر روی سیستم
- علت نوسانی شدن سیستم چیست؟
- محاسبه ضریب بحرانی K_a
- آشنایی با جدول زیگلر نیکولز
- تنظیم ضرایب کنترلر PID از روی جدول زیگلر نیکولز
- محدوده مقدار دهی پارامترهای انتگرال گیر و مشتق گیر
- نحوه تنظیم پارامتر زمانهای انتگرال گیر و مشتق گیر

جلسه دوازدهم

- انتخاب کنترلر ها براساس ورودی و خروجی
- انتخاب کنترلر برای یک مثال شامل ۲ ست پمپ

- تعیین نقاط کنترلی مثال کنترل پمپ
- تعیین ورودی و خروجی هر پمپ
- نقاط یدکی در کنترلر چیست؟
- لزوم در نظر گرفتن نقاط یدکی در کنترلر
- تعیین مشخصات کنترلر براساس نیاز پروژه

جلسه سیزدهم

- HMI چیست؟
 - نحوه انتقال Set Point به کنترلر
 - به صورت مستقیم در کنترلر
 - تجهیزات کنترلی مثل پتانسیومتر
 - استفاده از رابط کاربری HMI
 - مزایا استفاده از HMI
 - تفاوت HMI و تاج اسکرین و کامپیوتر
 - انواع HMI از نظر اتصال
 - اتصال HMI به کنترلر
 - اتصال HMI به شبکه اصلی
 - نحوه برقراری ارتباط HMI قابل اتصال به کنترلر
 - تفاوت HMI قابل اتصال تحت شبکه و کنترلر
 - نحوه برقراری ارتباط HMI قابل اتصال به شبکه
 - پرستفاده ترین HMI در BMS
 - کاربری HMI قابل اتصال به کنترلر و قابل اتصال به شبکه
 - ویژگی HMI تحت شبکه
 - نرم افزار گرافیکی مخصوص
 - انجام عملیات کنترل به صورت محدود
 - عملیات کنترلی در HMI
 - قراردادن HMI به جای پایگاه مانیتوری در شبکه محلی
 - سطح دسترسی در HMI چیست؟
- در حال فیلمبرداری...

فصل سوم

جلسه اول

- انواع سطوح ولتاژ
- سطح ولتاژ MV
- سطح ولتاژ LV
- تفاوت سیستم فشار ضعیف و جریان ضعیف چیست؟
- آشنایی با سیستم برق رسانی ساختمان
- سطح ولتاژ برق ورودی ساختمان
- تجهیزات استفاده شده در تابلو برق MV
- عملکرد سکسیونر یا دژنکتور در تابلو برق
- چه ساختمان هایی نیاز به ترانسفورماتور دارند؟
- ظرفیت ترانسفورمر چگونه مشخص می شود؟
- وظیفه تابلوهای اصلی، نیمه اصلی و فرعی چیست؟

جلسه دوم

- عملکرد ترانسفورماتور در ساختمان
- نماد و شماتیک ترانسفورماتور در نقشه ها
- بیان ظرفیت و اندازه ترانسفورماتورها
- خطر کار کردن ترانس در ظرفیت بالاتر از ظرفیت نامی
- سنسورهای دمایی در سیم پیچ ترانس
- کنترل دمای ترانسفورماتور
- کنترل تجهیز خنک کننده ترانس
- سطح های دمایی برای کنترل دما ترانس
- کنترل کلید دژنکتور در ورودی ترانس
- مانیتورینگ سنسورهای داخل سیم پیچ
- مانیتورینگ رله بوخهولتز

جلسه سوم

- کوپلینگ موتور و ژنراتور
- موارد استفاده از دیزل ژنراتور
- اتصال دیزل ژنراتور به شبکه برق ساختمان
- تفاوت اتصال ترانس اصلی و دیزل ژنراتور به تابلو برق

- تابلو برق ATS یا چنج اور

جلسه چهارم

- نحوه برق دار کردن تابلو برق اضطراری
- محل قرارگیری تابلو ATS
- مانیتورینگ دیزل ژنراتور
- مانیتورینگ دیزل ژنراتور
- مانیتورینگ دیزل ژنراتور از طریق تیغه های بدون ولتاژ
- عملکرد رله کنترل فاز در تابلو ATS
- مانیتورینگ تابلو ATS با PLC های مخصوص

جلسه پنجم

- تابلوهای MDP و EMDP و ATS
- تابلوهای نیمه اصلی
- تابلوهای MCP یا تابلوهای موتورخانه
- تابلو اضطراری موتورخانه EMCP
- تابلوهای فرعی
- تفاوت اتصال تجهیزات به تابلوهای مختلف
- اتصال بانک خازنی به تابلوهای اصلی
- سائز کابل های اتصال بین تابلوهای برق
- عملکرد کلیدهای برق
- علت استفاده از کلید برق
- انواع کلیدهای به کار رفته در ساختمان
- عملکرد فیوز
- تفاوت کلید و فیوز
- انواع فیوز های به کار رفته در ساختمان
- عملکرد کنتاکتور
- عملکرد رله
- انواع رله های به کار رفته در ساختمان
- سیستم تلفن

جلسه ششم

- انواع شبکه تلفن در ساختمان
- شبکه سنتی (مسی)

- شبکه VOIP
- دستگاه سانترال چگونه کار می کند؟
- شبکه تلفن داخل ساختمان
- مانیتورینگ دستگاه سانترال پیشرفته
- دستگاه مرکزی VOIP و نحوه اتصال آن به شبکه BMS

جلسه هفتم

- دوربین های مدار بسته
- دوربین مدار بسته سنتی
- اتصال دوربین مدار بسته به دستگاه مرکزی DVR
- اتصال دستگاه DVR به شبکه BMS
- دوربین های مدار بسته تحت شبکه
- نحوه عملکرد دوربین های تحت شبکه
- اتصال دوربین های تحت شبکه به دستگاه NVR
- عملکرد دستگاه NVR و مدیریت دوربین ها چگونه است؟
- اتصال NVR به شبکه BMS

جلسه هشتم

- تفاوت بار اهمی، خازنی و سلفی
- توضیح بار ظاهری، بار اکتیو و بار راکتیو
- رابطه بین توان های اکتیو، راکتیو و ظاهری
- تفاوت بین توان اکتیو و توان راکتیو
- ضریب توان Power Factor بیانگر چیست؟
- تفاوت توان راکتیو مثبت و منفی چیست؟
- چرا باید ضریب توان شبکه به عدد یک نزدیک شود؟
- محدوده ضریب توان شبکه چه عددی باید باشد؟
- مضرات توان راکتیو چیست؟
- کاهش مصرف توان راکتیو چگونه در ساختمان انجام می گیرد؟
- بانک خازنی چگونه کار می کند؟
- اتصال بانک خازنی به شبکه برق ساختمان
- نحوه پله ای وارد شدن بانک خازنی به شبکه برق چگونه انجام می گیرد؟
- تفاوت کنتاکتورهای بانک خازنی با کنتاکتورهای معمولی چیست؟
- کنترل بانک خازنی به کمک رگولاتور

- نحوه عملکرد رگولاتور بانک خازنی
- اتصال رگولاتور بانک خازنی به سیستم BMS
- روش های مانیتورینگ بانک خازنی

جلسه نهم

- چرا به منابع برق بدون وقفه نیاز است؟
- مواردی که از منبع تغذیه بدون وقفه استفاده می شود.
- عملکرد UPS چگونه است؟
- اتصال UPS به تابلو برق و باتری های ذخیره ساز
- نحوه طراحی UPS
- منابع تغذیه بدون وقفه چه زمانی وارد شبکه می شوند؟
- مانیتورینگ UPS و اتصال آن به BMS با شبکه استاندارد
- عملکرد UPS در مرحله شارژ و دشارژ چگونه است؟
- منابع تغذیه بدون وقفه تا چه زمانی می توانند سیستم برق را سایپورت کنند؟

جلسه دهم

- سیستم یکپارچه صوتی در ساختمان
- انتخاب سائز کابل های سیستم صوتی بین طبقات
- تابلو اصلی سیستم صوتی چگونه است؟
- ناحیه بندی یا زون بندی سیستم صوتی
- اتصال پل مرکزی صوتی به شبکه BMS
- ارتباط بین سیستم صوتی و سیستم اعلام حریق

جلسه یازدهم

- علت استفاده از سیستم اعلام حریق در ساختمان
- وظیفه سیستم اعلام حریق چیست؟
- سیستم اعلام حریق در ارتباط با سیستم های دیگر چگونه عمل میکند؟
- سیستم تهویه مطبوع
- سیستم مدیریت دود
- آسانسورها
- سیستم صوتی
- سیستم دوربین مدار بسته
- سیستم کنترل تردد
- انواع سیستم اعلام حریق

- سیستم های متعارف
- سیستم های آدرس پذیر
- سیستم متعارف اعلام حریق چگونه کار می کند؟
- دیاگرام سیستم متعارف اعلام حریق
- نحوه اتصال سنسورهای مختلف در سیستم متعارف
- تفاوت اصلی سیستم متعارف و آدرس پذیر چیست؟
- سیستم آدرس پذیر اعلام حریق چگونه کار می کند؟
- نحوه اتصال سنسورهای مختلف در سیستم آدرس پذیر
- ایمنی کدام سیستم بیشتر است؟
- تفاوت استفاده از سیستم متعارف و آدرس پذیر
- ۲ راه اصلی ارتباط سیستم اعلام حریق با سیستم های دیگر
- مازول های ورودی و خروجی در سیستم اعلام حریق
- ارتباط بین پنل سیستم اعلام حریق آدرس پذیر با شبکه BMS
- مانیتورینگ پنل سیستم اعلام حریق

جلسه دوازدهم

- کنترل تردد در چه مواردی کاربرد دارد؟
- عملکرد شناساگر کارت Card Reader
- ارتباط بین قفل الکترونیکی و شناساگر کارت
- اهمیت سیستم کنترل تردد در چیست؟
- اتصال سیستم کنترل تردد به شبکه BMS
- تفاوت عملکرد سیستم کنترل تردد در زمان اضطراری و عادی

جلسه سیزدهم

- خسارات ناشی از عدم کنترل آسانسور و پله برقی در شرایط اضطراری
 - ارتباط کنترلر هر آسانسور با کنترل مرکزی چگونه است؟
 - سناریوهای مختلف کنترل آسانسور و پله برقی
 - اهمیت کنترل آسانسورها در سناریوهای اضطراری
 - ارتباط سیستم کنترل آسانسورها با سایر سیستم های دیگر
- در حال فیلمبرداری...

فصل چهارم

جلسه اول

- دو جزء اصلی یک فن کویل چیست؟
- بررسی انواع مختلف فن کویل شامل
 - سقفی (Ceiling)
 - کاستی (Cassette)
 - کانالی (Ducted)
 - زمینی (Floor Standing)
 - دیواری (Wall Mounted)
 - ایستاده (Cabinet)
- تفاوت مهم فن کویل دیواری و کولرگازی چیست؟
- توضیح عملکرد اجزا اصلی فن کویل شامل
 - دمنده (Fan)
 - موتور (Electric Motor)
 - کویل (Coil)
 - جعبه برق (Electric Junction Box)
 - فیلتر (Filter)
 - سینی تخلیه (Drain)
- لزوم استفاده از سینی Drain و فیلتر چیست؟
- توضیح نحوه خروج آب از سینی Drain
- در فن کویل از چه موتورهایی استفاده میشود؟
- ۳ نوع مختلف کویل (مبدل حرارتی) و تمایز بین آنها
- تفاوت سیستم دو لوله و سیستم چهار لوله چیست؟
- توضیح جامع نحوه کنترل کردن فن کویل
- کنترل موتورهای تک دور، سه دور و دورمتغیر چگونه انجام میشود؟
- لوپ کنترل هیستریزیس و PID
- کنترل فن کویل به کمک شیر آبی و توضیح دیاگرام شیرکنترلی
- ساختار و عملکرد کویل آبی به کمک شیر سه راهی، دوراهی و بدون شیر
- نحوه کارکرد کویل گازی (DX Direct Expansion)
- ۲ نوع کمپرسور تدریجی و قطع و وصلی چگونه عملکرد دارد؟
- نحوه عملکرد کویل برقی و کنترل آن به کمک رله SSR

- نکات مهم و کاربردی در نصب و کنترل فن کویل ها

جلسه دوم

- انواع منابع آب در ساختمان
- لوله چرخش آب گرم بهداشتی در ساختمان
- کاربردهای منابع کویل دار
- اجزا منابع کویل دار
- بدنه
- کویل
- لوله ارتباطی
- بوشن
- دریچه بازديد
- نحوه لوله کشی آب سرد و گرم بهداشتی چگونه است؟
- توضیح انواع بوشن ها و کاربرد و محل نصب هر کدام
- سنور دما
- شیر تخلیه
- گیج فشار
- شیر اطمینان
- کنترل منابع کویلی چگونه انجام میشود؟
- کنترل منابع کویلی به کمک شیر سه راهی
- مثالی از یک پروژه کاربردی
- توضیح عملکرد لوله آب گرم برگشتی
- کنترل دمای لوله آب گرم برگشتی و دمای آب بویلر
- نکات مهم و کاربردی در ارتباط با نصب سنسورها

جلسه سوم

- کاربرد مخازن
- انواع مخازن در صنعت ساختمان
- مخزن پلیمری
- مخزن فلزی
- مخازن بتنی
- مخازن فایبرگلاس

- مزایا و معایب مخازن پلیمری
- مزایا و معایب مخازن فلزی
- مزایا و معایب مخازن بتنی
- مزایا و معایب مخازن فایبرگلاس
- انواع مخازن از نظر شکل ظاهری
- مخازن استوانه ای Vessel
- مخازن مکعبی
- مخازن بی شکل برای پروژه های خاص
- مخازن کروی انفجاری و موارد استفاده آنها
- اجزا مخازن
- ورودی مخازن
- نحوه جدا کردن مخزن آتش نشانی و مخزن آبرسانی
- تفاوت بین خروجی مخزن آبرسانی و آتش نشانی
- لزوم استفاده از ونت
- نصب شیر تخلیه و عملکرد آن
- محل نصب بوشن ها
- عملکرد سایت گلاس Level Gage
- دریچه بازدید

جلسه چهارم

- مقدمه ای بر مانیتورینگ سطح مخازن
- عملکرد فلوتر ثابت
- نحوه کنترل فلوتر ثابت
- دو تفاوت اصلی فلوتر ثابت و شناور
- عملکرد فلوتر شناور
- نحوه کنترل فلوتر شناور
- نحوه کنترل و مانیتورینگ سطح مخازن به کمک الکترو
- عملکرد گیج سطح Level Gauge
- نحوه کنترل و اتصال گیج سطح به سیستم کنترل
- عملکرد سنسور فشار
- عملکرد سنسور التراسونیک
- نحوه کنترل و اتصال سنسور التراسونیک به سیستم کنترل

- چهار روش متداول کنترل سطح مخازن
- کنترل سطح مخازن به صورت دستی
- کنترل سطح مخازن به کمک یک شناور
- کنترل سطح مخازن با شیربرقی، الکتروود و کنترلر
- کنترل سطح مخازن با سنسور التراسونیک، پمپ و کنترلر
- سطح بندی سیال در مخازن
- اعلام آلام بر اساس سطح سیال

جلسه پنجم

- مثالی از یک پروژه جامع شامل
- مخزن بزرگ نگهداری و نحوه مانیتورینگ آن با فلوتر ثابت
- مخزنی برای دیزل ژنراتور و نحوه مانیتورینگ آن
- مخزنی برای دیگ (بویلر) روزانه و مانیتورینگ آن
- مجموعه ای از پمپ ها و انتقال سوخت به مخازن
- کنترل سطح مخزن روزانه با سنسور التراسونیک
- سنسور التراسونیک و کنترلر PID برای چه مخزنی مناسب است ؟
- کنترل سطح مخزن ژنراتور با میکروسوییچ ها
- برنامه ریزی روشن شدن پمپ های مخزن ژنراتور چگونه است؟
- روشن شدن پمپ ها با لوپ کنترلی هیستریزیس
- کنترل باک دیزل ژنراتور با شیر کنترلی و PLC
- ارتباط کنترلرهای پروژه با شبکه BMS و مانیتورینگ کلی

جلسه ششم

- فن ها برای چه کاری استفاده می شوند؟
- موارد متعدد استفاده از فن ها در صنعت و ساختمان
- کاربردهای اصلی استفاده از فن ها در ساختمان
- فن های فشار مثبت برای چه مواردی استفاده می شوند؟
- دسته بندی فن ها
- انواع فن ها براساس شکل ظاهری
- فن های دیواری
- فن های کانالی
- فن های زمینی
- فن های کانالی

- انواع فن ها بر اساس عملکرد
- فن های گریز از مرکز
- فن های محوری
- سه جزء اصلی فن ها و نحوه عملکرد آنها
- قسمت مکانیکی یا موتور
- کوپلینگ یا اتصال
- پروانه یا پره ها
- انواع کوپلینگ
- کوپل مستقیم
- کوپل تسمه ای
- نحوه ارتباط بین موتور و پره ها با تسمه و پولی
- رابطه بین پولی موتور و پولی پره ها
- ارتباط بین سرعت چرخش موتور و پروانه در کوپل تسمه ای
- ۴ پارامتر اصلی انتخاب فن
- براساس کاربرد و محل نصب
- براساس دبی
- براساس اختلاف فشار
- براساس موتور سه فاز و تک فاز
- مانیتورینگ فن
- سویچ اختلاف فشار Air DPS
- فلوسویچ هوا Air Flow Switch
- سنسور جریان هوا Air Flow Transmitter
- تفاوت فلوسویچ و سویچ اختلاف هوا چیست؟
- کنترل فن
- به روش دستی Manual
- زمان بندی
- اینترلاک با سایر تجهیزات
- به کمک سنسورهایی مثل دما، فشار، حضور و...
- عملکرد جت فن ها در حالت عادی و اضطراری چگونه است؟

جلسه هفتم

- موارد استفاده از گرمایش کف
- انواع گرمایش کف

- مکانهایی که نباید از گرمایش کف استفاده شود
- مدار قدرت در گرمایش از کف
- عملکرد سنسور آب گرفتگی
- کنترل گرمایش کف برقی به کمک سنسور آب گرفتگی (رطوبت) و دما
- توضیح پروژه گرمایش مسیر خودرو
- نحوه لوله کشی در گرمایش کف آبی (لوله ای)
- عملکرد شیر کنترلی سه راهی
- کنترل آب ورودی کلکتور با شیر سه راهی و کنترلر
- تنظیم دما
- چرا از آب بویلر به صورت مستقیم در گرمایش کف استفاده نمی شود؟
- انتخاب لوله در گرمایش کف

جلسه هشتم

- سیستم اندازه گیری چیست؟
- انواع سیستم اندازه گیری
- لزوم استفاده از سیستم اندازه گیری
- موارد استفاده از سیستم اندازه گیری
- اندازه گیری مصرف برق بر اساس الگوی مشتری
- نحوه عملکرد دستگاه اندازه گیری برق
- نمونه گیری ولتاژ و جریان در دستگاه اندازه گیری برق
- محاسبه مصرف برق مشاع ساختمان
- نحوه محاسبه انرژی هر مشتری
- اندازه گیری حجم آب و اختلاف دما هر مشتری
- نحوه عملکرد دستگاه محاسبه گر انرژی
- سیم بندی دستگاه محاسبه گر انرژی
- نکات اندازه گیری مصرف گاز

جلسه نهم

- اندازه گیری مصرف برق
- کارکرد ترانس جریان
- ساختمان داخلی ترانس جریان
- نسبت جریان اولیه به ثانویه ترانس چیست؟
- نحوه انتخاب ترانس جریان

- کنتور یا Power meter چگونه کار می کند؟
- نحوه اندازه گیری مصرف برق تجهیزات برای مثال چیلر
- نمونه گیری ولتاژ چگونه انجام می گیرد؟
- محافظت کنتور اندازه گیری در برابر اتصالی
- نمونه گیری ولتاژ قبل از کلید قرار می گیرد یا بعد از کلید؟
- نماد ترانس جریان در نقشه ها
- لزوم وارد کردن نسبت ترانس های جریان به کنتور
- اتصال کنتورهای اندازه گیری به یکدیگر از طریق شبکه استاندارد
- اندازه گیری مصرف آب تجهیزات کویل دار
- نحوه اندازه گیری مصرف فن کویل در حالت سرمایش و گرمایش
- محاسبه انرژی مصرفی در فن کویل از رابطه انرژی گرمایی
- اندازه گیری حجم آب ورودی به فن کویل
- اندازه گیری دمای آب رفت و برگشت فن کویل
- نحوه عملکرد دستگاه محاسبه گر Calaulator
- نحوه عملکرد کنتورهای پالسی
- ارتباط بین کنتورهای پالسی و دستگاه محاسبه گر
- انواع کنتورهای پالسی
- کنتورهای پروانه ای
- کنتورهای فراصوتی
- مزیت کنتورهای فراصوتی نسبت به پروانه ای
- قبل از نصب کنتورهای پروانه ای چه تجهیزاتی قرار گیرد؟
- ارتباط بین کنتورهای اندازه گیر با یکدیگر از طریق شبکه های استاندارد
- اندازه گیری مصرف آب
- 4نوع آب در ساختمان
- آب سرد بهداشتی
- آب گرم بهداشتی
- آب خام
- آب نرم
- اندازه گیری مصرف آب سرد بهداشتی هر واحد
- نحوه لوله کشی آب گرم بهداشتی در ساختمان
- چرا باید لوله آب گرم برگشتی در ساختمان قرار دهیم؟
- محل قرار دادن کنتور آب گرم کجاست؟
- اندازه گیری آب خام و نرم در ساختمان

- اندازه گیری مصرف گاز
- ضرورت اندازه گیری مصرف گاز تجهیزات ساختمان
- چه تجهیزاتی نیاز به اندازه گیری مصرف گاز دارند؟
- مثال یک پروژه با تجهیزات
- بویلر
- چیلر
- منبع کویل دار
- سختی گیر
- مصرف مشترک ساختمان چگونه اندازه گیری می شود؟
- نحوه اندازه گیری مصرف برق و گاز چیلر و بویلر
- نحوه اندازه گیری مصرف منبع کویل دار
- محاسبه میزان مصرف آب سرد و گرم بهداشتی

جلسه دهم

- مقدمه ای بر هوارسان
- اجزا هوارسان چیست؟
- تفاوت فن کویل و هوارسان
- تعریف کیفیت هوا (Air Quality)
- انواع مختلف کویل و عملکرد آن
- انواع مختلف فیلتر و نحوه عملکرد آنها
- عملکرد کانالها و دمپر ها
- عملکرد رطوبت زدا و رطوبت زن
- عملکرد مبدل گرمایی Heat Recovery
- انواع هوارسان براساس نوع هوادهی
- هوارسان هوای تازه Full Fresh و موارد استفاده
- هوارسان برگشتی Return و موارد استفاده
- انواع هوارسان براساس مقدار هوادهی
- هوارسان VAV
- هوارسان CAV
- انواع هوارسان براساس مقدار هوادهی
- هوارسان تک ناحیه ای Single Zone
- هوارسان چند ناحیه ای Multi Zone
- شماتیک و دیاگرام کلی هوارسان هوای تازه، CAV و تک ناحیه ای

- نحوه عملکرد و محل قرارگیری دمپرموتورها، فن و کویل های سرمایش و گرمایش
- مانیتورینگ فیلتر به وسیله سویچ اختلاف فشار Air DPS
- نحوه انتخاب Air DPS
- کنترل شیر آبی با شیر سه راهه
- کنترل کویل گازی
- مانیتورینگ فن به وسیله Air DPS
- عیب یابی فن و فیلتر
- کنترل دمپر موتورها
- جلوگیری از یخ زدگی کویل آبی
- کنترل دما با سنسور دمای کانالی
- کنترل دما کویل
- شماتیک و دیاگرام کلی هوارسان برگشت دار، CAV و تک ناحیه ای
- مزایا هوارسان برگشتی
- هوارسان برگشت دار بدون کانال اگزااست
- روش های کنترل دما محیط در این نوع هوارسان
- کنترل دما با سنسور دما کانالی یا سنسور دما اتاقی
- میانگین گیری دما چند سنسور
- میانگین گیری ساده
- میانگین گیری وزن دار
- وایرینگ چند سنسور دمای مقاومتی
- نحوه کنترل دمپرموتورهای ورودی، برگشتی و خروجی
- کنترل میزان اکسیژن و رطوبت محیط
- شماتیک و دیاگرام کلی هوارسان هوای تازه، VAV و چند ناحیه ای
- عملکرد VAV Box
- VAV Controller چگونه عمل می کند؟
- انواع فشار در سیستم
- فشار کلی
- فشار دینامیک
- فشار استاتیک
- نحوه عملکرد هوارسان VAV
- کنترل سرعت فن با اینورتر و فشار سیستم
- کنترل دما کویل
- عملکرد کویل کمکی در VAV Box

جلسه یازدهم

- شماتیک و دیاگرام کلی هوارسان هوای تازه، CAV و چند ناحیه ای
- اساس کار هوارسان مولتی زون
- نحوه کانال کشی به هر ناحیه
- نحوه کنترل دمپرموتور ورودی و خروجی هر ناحیه
- نحوه کنترل دما محیط در این هوارسان
- عملکرد Mixing Box
- مزایا و معایب هوارسان چند ناحیه و حجم متغیر
- شماتیک هوارسان برگشت دار، CAV و چند ناحیه ای
- سناریوهای کنترلی هوارسان
- حریق
- یخ زدگی
- نرمال
- نحوه مانیتورینگ و کنترل فیلتر، کویل و فن
- عملکرد Belt Temperature Sensor
- عملکرد Immersion Temperature Sensor
- سناریو نرمال
- روش کنترل و مانیتورینگ کویل برقی با SSR و لوپ PID
- روش کنترل و مانیتورینگ کویل آبی با شیر سه راهی
- روش کنترل و مانیتورینگ کویل گازی با کمپرسور و درایو
- روش کنترل و مانیتورینگ میزان رطوبت و اکسیژن با لوپ PID و دمپرموتورها
- رابطه بین کنترل رطوبت و اکسیژن

جلسه دوازدهم

- سناریو کنترل اقتصادی هوارسان (مصرف بهینه)
- شرایط استفاده از سناریو اقتصادی
- محل قرارگیری سنسورهای رطوبت و دما در این سناریو
- نحوه کنترل موتور دمپر در سناریو اقتصادی
- سناریو ضد یخ زدگی
- زمان استفاده از سناریو ضد یخ زدگی
- موارد استفاده از این سناریو
- محل و نکات نصب سنسور ضد یخ زدگی

- نحوه کنترل شیر برقی در سناریو ضد یخ زدگی
- نحوه کنترل دمپرهاى هوا در سناریو ضد یخ زدگی
- نحوه کنترل فن در سناریو ضد یخ زدگی
- زمان خروج از سناریو ضد یخ زدگی
- تفاوت اجرای سناریو ضد یخ زدگی در سیستم دولوله ای و چهارلوله ای
- اهمیت و لزوم سناریو حریق
- تفاوت زیرسناریو ناحیه حریق، فشار مثبت و ناحیه دود
- راه های اعلام وضعیت حریق به کنترلر
- عملکرد کلید سه حالت برای انتخاب زیرسناریو های حریق
- نحوه تشخیص حریق در یک ناحیه
- اقدامات کنترلی در هنگام حریق
- کنترل فن در سناریو حریق
- کنترل موتور دمپر در سناریو حریق
- نحوه فشار مثبت کردن ناحیه های کناری حریق
- کنترل فن و موتور دمپرها در زیر سناریو فشارمثبت
- ارتباط بین هوارسان های نواحی کناری حریق
- اتصال چند هوارسان به سیستم کنترل مرکزی
- عملکرد و کنترل اجزا هوارسان در زیرسناریو دود
- تفاوت اجرا سناریو حریق در هوارسان برگشتی و هوای تازه

جلسه سیزدهم

- مقدمه ای بر ترموستات
- اجزا اصلی ترموستات چیست؟
- سنسور دمایی (مهم ترین بخش ترموستات)
- نحوه عملکرد پردازشگر ترموستات
- خروجی ترموستات براساس نوع ترموستات
- تنظیم پارامتر Set Point
- پارامتر Actual Temperature
- ترموستات فن کویلی چگونه کار می کند؟
- ۴ جزء اصلی ترموستات چیست؟
- توضیح قسمت کنترلر فن ها
- توضیح قسمت کنترلر کویل آبی
- مد کاری یا Season Section چگونه تغییر می کند؟

- تفاوت عملکرد ترموستات در فصل سرد و گرم سال
- توضیح قسمت On/Off ترموستات

جلسه چهاردهم

- مروری بر عملکرد فن کویل با موتور تدریجی
- ساختار جعبه برق فن کویل چگونه است؟
- ترمینال های جعبه برق فن کویل
- نحوه کارکرد فن کویل در سه سرعت مختلف چگونه است؟
- ترمینال های موتور شیر سه راهی
- فرمان و تغذیه موتور شیر سه راهی
- تغذیه ترموستات دیجیتال
- انواع ترمینال های ترموستات دیجیتال
- اتصال ترموستات دیجیتال به جعبه برق فن کویل
- چگونه ترموستات و شیر برقی را با هم تغذیه کنیم؟
- عملکرد ترموستات در سه سرعت تند، متوسط و کند
- سطح ولتاژ رله های ترموستات
- چرا خروجی ترموستات را مستقیماً نمیتوانیم به جعبه برق وصل کنیم؟
- نحوه انتخاب رله ما بین ترموستات و جعبه برق فن کویل
- طراحی جعبه کنترلی فن کویل
- حداقل سائز کابل جعبه برق فن کویل
- تولید برق ۲۴ ولت در جعبه کنترلی
- انتخاب کابل شیر برقی
- انتخاب کابل ترموستات
- سیم بندی داخلی جعبه کنترلی چگونه است؟
- نحوه برق دار کردن رله ما بین ترموستات و فن کویل
- انتخاب ترموستات برای فن کویل با مشخصات زیر
- فن سه دور
- کویل با شیر برقی قطع و وصلی
- سیستم دولوله ای
- جریان نامی کمتر از ۶ آمپر
- نحوه سیم بندی ترموستات انتخاب شده
- وایرینگ شیر کنترلی ۲۲۰ ولت
- تفاوت وایرینگ شیر منترلی ۲۲۰ ولت و ۲۴ ولت

- تفاوت سیم بندی ترموستات دیجیتال و الکترومکانیکی
- نحوه عملکرد ترموستات
- دیاگرام کنترلی ترموستات
- رسیدن به دمای مطلوب از طریق لوپ کنترلی
- رابطه بین خروجی کنترلر و سرعت فن چگونه است؟
- نحوه اجرا خروجی لوپ کنترلی و اعمال روی فن
- تنظیم شیر کنترلی با تغییر خروجی کنترلر
- تفاوت کنترل فن در حالت ۳ دور و تک دور چیست؟
- تفاوت تنظیم شیر کنترلی در حالت تدریجی و قطع ووصلی
- انتخاب ترموستات برای فن کویل با مشخصات زیر
- فن سه دور
- بدون شیر کنترلی
- تنظیم دما در ترموستات ساده
- سیستم مکانیکی حباب جیوه ای در ترموستات چگونه عمل می کند؟
- عملکرد سیستم دمایی ترموستات با دوفلز غیر هم نام
- عملکرد سیستم تغییر فصل ترموستات

جلسه پانزدهم

- کنترلر فن کویل های پیشرفته
- تنظیم دمای کنترلرهای فن کویل
- شماتیک و نحوه سیم بندی کنترلر فن کویل
- ارتباط کنترلر فن کویل با کاربر چگونه است؟

جلسه شانزدهم

- تفاوت سیستم اعلام حریق و اطفای حریق
- سیستم اطفای حریق بر پایه
- اسپرینکلر چیست؟
- نحوه کارکرد اسپرینکلر
- سیستم اطفای حریق تر (Wet)
- سیستم اطفای حریق خشک
- تفاوت اطفای حریق خشک و تر
- سیستم اطفای حریق بر پایه گاز

- کپسول گاز و کف
- کپسول گاز FM200
- نحوه لوله کشی سیستم اطفای حریق خشک
- نحوه لوله کشی سیستم اطفای حریق تر
- خط اسپرینکلر چگونه در ساختمان قرار می گیرد؟
- کاربرد شیر هشدار تر
- عملکرد شیر کنترل ناحیه Zone Control Valve
- نحوه اتصال سیستم اطفای حریق به شبکه BMS

جلسه هفدهم

- موارد استفاده از کپسول FM200
- اساس کار سیستم FM200
- محیط برای سیستم FM200 چگونه باید باشد؟
- محل نصب کپسول FM200
- چگونه محیط را در هنگام عملکرد سیستم FM200 ایزوله کنیم
- نحوه اتصال پنل کنترل FM200 به سیستم BMS
- پنل کنترل اعلام حریق چگونه حریق را تشخیص می دهد؟
- چند مورد از سیگنال های خروجی پنل کنترل اطفای حریق

جلسه هجدهم

- انواع آب موجود در ساختمان
- آب سرد بهداشتی
- آب گرم بهداشتی
- برگشت آب گرم بهداشتی
- آب خام
- لوله کشی آب سرد و گرم بهداشتی
- علامت اختصاری آب سرد و گرم بهداشتی در نقشه ها
- چرا از لوله آب گرم برگشتی در ساختمان استفاده می شود؟
- علامت اختصاری لوله برگشت آب گرم در نقشه ها
- اتصال لوله آب گرم برگشتی به سیستم لوله کشی ساختمان
- آب خام در کجا استفاده می شود؟

جلسه نوزدهم

- سیستم HVACR چیست؟

- اجرای سیستم سرمایش و گرمایش در ساختمان
- لوله کشی آب سرد و گرم به مصرف کننده ها
- نحوه تولید آب سرد و گرم در ساختمان
- سیستم دولوله ای چیست؟
- تفاوت سیستم دولوله ای و چهار لوله ای
- عملکرد شیرهای تغیر فصل در سیستم دولوله ای
- لوله کشی در سیستم چهار لوله چگونه است؟
- مزیت و معایب سیستم دولوله ای و چهار لوله ای

جلسه بیستم

- علت استفاده از منبع انبساط
- کار منبع انبساط در ساختمان چیست؟
- انواع پرکاربرد منبع انبساط
- منبع انبساط باز
- منبع انبساط بسته
- کاربرد منبع انبساط باز چگونه است؟
- محل نصب منبع انبساط باز
- لوله کشی منبع انبساط باز چگونه است؟
- انواع منبع انبساط بسته
- منبع انبساط تحت فشار
- منبع انبساط دیافراگمی
- عملکرد منبع انبساط تحت فشار
- تفاوت استفاده از منبع دیافراگمی و تحت فشار چیست؟
- منبع انبساط دیافراگمی چگونه کار می کند؟
- کنترل و مانیتورینگ منبع انبساط باز
- آب درون منبع باز در چه سطحی باید باشد؟
- کنترل سطح آب منبع انبساط باز با شناور
- کنترل و مانیتورینگ منبع انبساط تحت فشار
- کنترل میزان فشار منبع دیافراگمی

جلسه بیست و یکم

- هدف از قرار دادن مبدل حرارتی چیست؟
- نحوه کار کردن مبدل حرارتی

- ارتباط بین مبدل حرارتی و بویلر
- موارد استفاده از مبدل حرارتی
- استاندارد دمای آب سیستم گرمایش از کف، جکوزی و استخر
- در چه مواقعی از مبدل حرارتی برای تولید آب گرم بهداشتی استفاده میشود؟
- تفاوت منبع کویل دار و مبدل حرارتی
- انواع مبدل حرارتی
- مبدل صفحه ای Plate Heat Exchange
- مبدل پوسته و لوله ای Shell & Tube
- مبدل حرارتی صفحه ای چگونه عمل می کند؟
- نحوه قرارگیری صفحات در مبدل حرارتی صفحه ای
- عملکرد مبدل حرارتی پوسته و لوله ای
- مزایا و معایب مبدل حرارتی صفحه ای در مقایسه با مبدل لوله ای
- توانایی تغییر ظرفیت در مبدل صفحه ای
- در فشار و دمای بالا از چه مبدلی استفاده می شود؟

جلسه بیست و دوم

- ویدیویی از انواع مبدل حرارتی
- نحوه عملکرد مبدل حرارتی در ویدیویی آموزشی
- ساختمان مبدل حرارتی صفحه ای
- نحوه قرارگیری صفحات در مبدل حرارتی صفحه ای
- ساختمان مبدل حرارتی پوسته و لوله و نحوه عملکرد آن
- دیاگرام مبدل حرارتی و نحوه لوله کشی سمت اولیه و ثانویه
- مانیتورینگ مدل حرارتی
- هدف اصلی از مانیتورینگ مبدل حرارتی
- نحوه اندازه گیری ثمای آب لوله سمت مصرف کننده
- در چه مواقعی لازم است دمای آب ورودی مانیتور شود؟
- سنسورهای دما چه اطلاعاتی از سیستم به ما می دهند؟
- اندازه گیری فشار در سمت سیال اول
- محل قرارگیری سنسور فشار در مبدل حرارتی
- سنسور فشار چه اطلاعاتی از سیستم در اختیار اپراتور قرار می دهد؟
- مروری بر اساس کار مبدل حرارتی و مانیتورینگ آن
- روش های کنترل مبدل حرارتی
- به کمک از شیر سه راهی

- به کمک پمپ
- محل قرارگیری شیر سه راهی و نحوه عملکرد آن
- باز و بسته شدن شیر سه راهی در سیگنال فرمان مختلف
- چگونه دمای خروجی را با شیر سه راهه کنترل کنیم؟
- ارتباط بین شیر سه راهه، کنترلر و سنسور دمایی چگونه است؟
- کنترل دما به کمک لوب کنترلر PID و لوپ هیستریزیس
- تغییر دمای مبدل حرارتی با کنترل دور پمپ به کمک درایور و کنتاکتور
- نحوه انتخاب روش مناسب کنترل سرعت پمپ
- ترموستات کمربندی و نحوه تنظیم آن
- ترموستات کنتاکت دار چگونه عمل می کند؟
- کنترل سرعت پمپ مبدل حرارتی به کمک ترموستات کنتاکت دار

جلسه بیست و سوم

- هدف از قرار دادن برج خنک کننده
- نحوه عملکرد برج خنک کننده
- ارتباط بین چیلر و برج خنک کننده
- نماد برج خنک کننده در نقشه ها
- لوپ آب بین چیلر و برج خنک کننده چگونه است؟
- چرا از آب نرم در لوپ آب برج خنک کن استفاده می شود؟
- علت رسوب گرفتن لوله آب برج خنک کننده
- محل قرار گیری برج خنک کن
- انواع برج خنک کننده
- مرطوب یا مدار باز
- خشک یا مدار بسته
- ترکیبی
- نحوه خنک کاری در برج های مدار باز، مدار بسته و ترکیبی
- تفاوت برج خنک کننده خشک و مرطوب
- محدوده دمایی کارکرد برج های خنک کننده
- در چه مواقعی از برج خنک کننده ترکیبی استفاده می شود؟
- پرستفاده ترین برج خنک کننده در صنعت ساختمان
- اجزا برج خنک کننده
- لوله ورودی آب
- آب فشان درون برج خنک کننده

- نحوه گردش هوا و لزوم وجود فن
- Packing چه عملکردی در برج خنک کن دارد؟
- قطره گیر و عملکرد آن
- تبخیر آب در برج چه پیامدی را در پی دارد؟
- لوله make up و عملکرد آن
- make up valve چه کاربردی در برج خنک کن دارد؟
- لزوم قرار دادن لوله سرریز
- Bleed valve و کاربرد آن در برج خنک کن
- شیر تخلیه
- آموزش تصویری از انواع برج خنک کننده و توضیح عملکرد هر یک
- چرا در مناطق مرطوب از برج خنک کننده استفاده نمی شود؟
- کنترل و مانیتورینگ برج خنک کننده
- چه نیازی به کنترل و مانیتورینگ برج خنک کننده است؟
- چه قسمت هایی از برج خنک کننده باید مانیتور شوند؟
- اندازه گیری دمای آب خروجی
- اندازه گیری میزان سختی آب خروجی
- اندازه گیری دمای آب ورودی
- اندازه گیری سطح آب حوضچه
- مانیتورینگ وضعیت فن
- کنترل برج خنک کننده
- کنترل دما آب خروجی
- کنترل سختی آب حوضچه
- به چه روش هایی دمای آب خروجی را کم کنیم؟
- استراتژی کنترل دما آب
- انواع سیگنال های ورودی و خروجی درایور فن
- کنترل سرعت فن به کمک کنتاکتور با لوپ هیستریزیس
- به چه روشی سختی آب را کم کنیم؟
- استراتژی کنترل میزان سختی آب
- ارتباط بین کنترلر، سنسورها و شیرهای ورودی و خروجی

جلسه بیست و چهارم

- کارکرد چیلر در ساختمان چیست؟
- چرخه آب بین پیلر و هوارسان چگونه است؟

- انواع چیلر بر اساس دفع حرارت
- عملکرد چیلرهای آب خنک
- عملکرد چیلرهای هواخنک
- دفع حرارت در چیلرهای آب خنک با برج خنک کننده
- دفع حرارت در چیلرهای هوا خنک چگونه است؟
- محل نصب چیلرهای آب خنک و چیلرهای هوا خنک
- انواع چیلر
- چیلر تراکمی
- چیلر جذبی
- نحوه کارکرد چیلر جذبی و تراکمی چگونه است؟
- اجزا اصلی چیلر تراکمی و توضیح عملکرد هر یک
- کندانسور
- کمپرسور
- اواپراتور
- شیر انبساط
- سیکل عملکرد در چیلر تراکمی
- تفاوت در عملکرد اواپراتور و کندانسور چیست؟
- سیکل فشار - دما در چیلر تراکمی
- اجزا اصلی چیلر جذبی
- ژنراتور
- جذب کننده
- کمپرسور
- شیر انبساط
- اواپراتور
- عملکرد چیلر جذبی
- کاربرد نمک جذب کننده بخار آب (لیتیم برماید) در چیلر جذبی
- تفاوت مصرف انرژی چیلرهای جذبی و تراکمی
- تابلوهای کنترل و قدرت در چیلرها
- کنترل و مانیتورینگ چیلر از طریق اتصال به کنترلر مخصوص هر چیلر
- کنترل دمای لوله آب رفت و برگشت چیلر
- قرارگیری فلوسوییچ در لوله برگشت آب
- کنترل دما لوله آب رفت و برگشت به برج خنک کن
- دریافت سیگنال خطا از کنترلر چیلر

- دریافت سیگنال میزان عملکرد کمپرسور و وضعیت فن ها در چیلر تراکمی
 - فرمان روشن و خاموش در چیلر
 - تنظیم Set Point دمای چیلر روی لوله آب رفت قرار می گیرد یا لوله آب برگشت؟
- در حال فیلمبرداری...



فصل پنجم

جلسه اول

- دلیل استفاده از اتوماسیون در صنعت چیست؟
- مشکلات یک سیستم بدون اتوماسیون
- کنترل یک سیستم با اتاق کنترل مرکزی
- کنترل یک سیستم با اتاق کنترل محلی و اتاق کنترل مرکزی
- کنترل محلی یک قسمت از پروژه چگونه انجام می شود؟
- ارتباط بین اتاق های کنترل محلی چگونه است؟
- بیان مفهوم سیستم کنترل گسترده Distributed Control System
- ارتباط بین پنل های کنترل به کمک شبکه های صنعتی
- مزایا استفاده از شبکه صنعتی چیست؟
- مفهوم پروتکل Protocol چیست؟
- Open Protocol
- Standard Open Protocol
- مفهوم بسترهای ارتباطی
- بستر ارتباطی سریال Serial
- انواع بستر ارتباطی سریال چیست؟
- پراستفاده ترین بستر ارتباطی سریال در صنعت ساختمان چیست؟
- شکل ظاهری Topology ارتباط سریال چگونه است؟
- تفاوت بین نوع های مختلف بستر ارتباطی سریال چیست؟
- ارتباط تجهیزات در توپولوژی ستاره ای Star چگونه است؟
- ارتباط تجهیزات در توپولوژی زنجیره ای Bus Chain چگونه است؟
- نحوه سیم بندی تجهیزات در توپولوژی زنجیره ای
- ارتباط تجهیزات در توپولوژی درختی Tree چگونه است؟
- تفاوت توپولوژی درختی و زنجیری
- ارتباط تجهیزات در توپولوژی دایره ای Circle چگونه است؟
- مزایا و معایب ۴ توپولوژی اصلی
- مثالی از یک پروژه ساختمانی
- نحوه انتخاب توپولوژی، پروتکل، بستر ارتباطی یک پروژه
- ارتباط Master Slave
- تفاوت استفاده از Control Panel و Local Control Room

جلسه دوم

- مروری بر پروتکل و بستر ارتباطی
- پروتکل های استاندارد ساختمان
- پروتکل BACnet
- استاندارد پذیرش پروتکل BACnet در تجهیزات
- لزوم وجود علامت BTL در تجهیزات
- پروتکل BACnet در بستر ارتباطی Ethernet
- پروتکل BACnet در بستر ارتباطی IP
- تفاوت بستر ارتباطی IP و Ethernet
- بستر ارتباطی سریال serial
- تفاوت بستر ارتباطی RS485 و RS232
- BACnet در بستر ارتباطی سریال
- BACnet MS/TP چیست؟
- مزایای پروتکل ارتباطی BACnet MS/TP
- شبکه کردن BUS با STAR چه تفاوتی دارد؟
- بررسی سرعت ارتباط Ethernet و ارتباط سریال
- پارامترهای تنظیمی در ارتباط سریال
- پیامد قطع master در بستر ارتباط سریال

در حال فیلمبرداری...

فصل ششم

- در حال فیلمبرداری...



فصل هفتم

- در حال فیلمبردای...

