

جزئیات آموزش ابزار دقیق

| | |
|----|------------|
| ۳ | فصل اول |
| ۳ | جلسه اول |
| ۵ | فصل دوم |
| ۵ | جلسه اول |
| ۷ | فصل سوم |
| ۷ | جلسه اول |
| ۱۰ | فصل چهارم |
| ۱۰ | جلسه اول |
| ۱۲ | فصل پنجم |
| ۱۲ | جلسه اول |
| ۱۵ | فصل ششم |
| ۱۵ | جلسه اول |
| ۱۸ | فصل هفتم |
| ۱۸ | جلسه اول |
| ۱۹ | فصل هشتم |
| ۱۹ | جلسه اول |
| ۱۹ | جلسه دوم |
| ۲۱ | جلسه سوم |
| ۲۳ | جلسه چهارم |
| ۲۴ | جلسه پنجم |
| ۲۵ | جلسه ششم |

| | |
|---------|-------------|
| ۲۶..... | فصل نهم |
| ۲۶..... | جلسه اول |
| ۲۹..... | فصل دهم |
| ۲۹..... | جلسه اول |
| ۳۱..... | فصل یازدهم |
| ۳۱..... | جلسه اول |
| ۳۴..... | فصل دوازدهم |
| ۳۴..... | جلسه اول |
| ۳۶..... | فصل سیزدهم |
| ۳۶..... | جلسه اول |
| ۳۸..... | جلسه سوم |
| ۳۸..... | جلسه چهارم |
| ۳۹..... | جلسه پنجم |
| ۳۹..... | جلسه ششم |
| ۴۰..... | جلسه هفتم |

فصل اول

جلسه اول

- استانداردهای نقشه های P&ID
 - ۱ استاندارد ISA
 - ۲ استاندارد KKS
- علائم و اختصارات نقشه P&ID
 - ۱ دایره (Field Instrument)
 - ۲ دایره با یک خط (Main Panel)
 - ۳ Back panel (Main Panel)
 - ۴ دایره با دو خط (Aux. Panel)
- معرفی نقشه P&ID
 - ۱ (back panel) Aux. Panel
 - ۲ مربع و دایره Monitoring Signal
 - ۳ لوزی Interlock
- نمایش سیگنال‌های ارتباطی
 - ۱ سیگنال الکتریکی Electrical Signal
 - ۲ سیگنال‌های الکتریکی برای سیستم ESD Electrical Signal
 - ۳ سیگنال serial link
 - ۴ سیگنال نیوماتیک Pneumatic Signal
 - ۵ خط ممتد یا خط صاف Pipe
- رسم چند نقشه P&ID
- اندازه گیری سطح یک وسل
- رسم یک نقشه P&ID با ولو های کنترلی control valve
- رسم یک نقشه P&ID با استفاده از Interlock
- شماتیک کلی از سیستم اتوماسیون در یک کارخانه
- خواندن نقشه P&ID با استفاده از Legend نقشه
- Legend نقشه چیست؟
 - ۱ سمبل

۲- اطلاعات خط Line Numbering

۳- حروف اختصاری تجهیزات ابزار دقیق

۴- اطلاعات جانبی نقشه



فصل دوم

جلسه اول

- استانداردها
- علم ابزار دقیق چیست؟
- استاندارد چیست؟
 - ۱ API
 - ۲ ISA
 - ۳ IPS
 - ۴ EN
 - ۵ BSI
 - ۶ NFPA
 - ۷ IEC
 - ۸ ASTM
 - ۹ ASME
 - ۱۰ NACE
- Spec پروژه
- متریکال‌های مورد استفاده در ابزار دقیق و صنعت
 - ۱ متریکال‌های غیر فلزی
 - a. PVC
 - b. GRP
 - ۲ متریکال‌های فلزی
 - a. کربن استیل Carbon Steel
 - b. فولاد ضد زنگ Stainless steel
 - c. دایکست آلومینیوم Die Cast Aluminium
 - d. نوع ساخت تجهیز
 - e. مونل Monel
 - f. هستلوی Hastelloy
 - g. اینکونل Inconel
- تجهیزات و سیگنال‌ها

- تجهیزات

۱- گیج Gauge

۲- ترانسمیتر Transmitter

۳- Switch

- سیگنال

۱- سیگنال ولتاژی

۲- سیگنال جریانی

- انتقال اطلاعات به بهترین شیوه به همراه ترانسمیتر

۱- سیگنال مقاومتی

۲- سیگنال نیوماتیکی

- نوع تغذیه تجهیزات

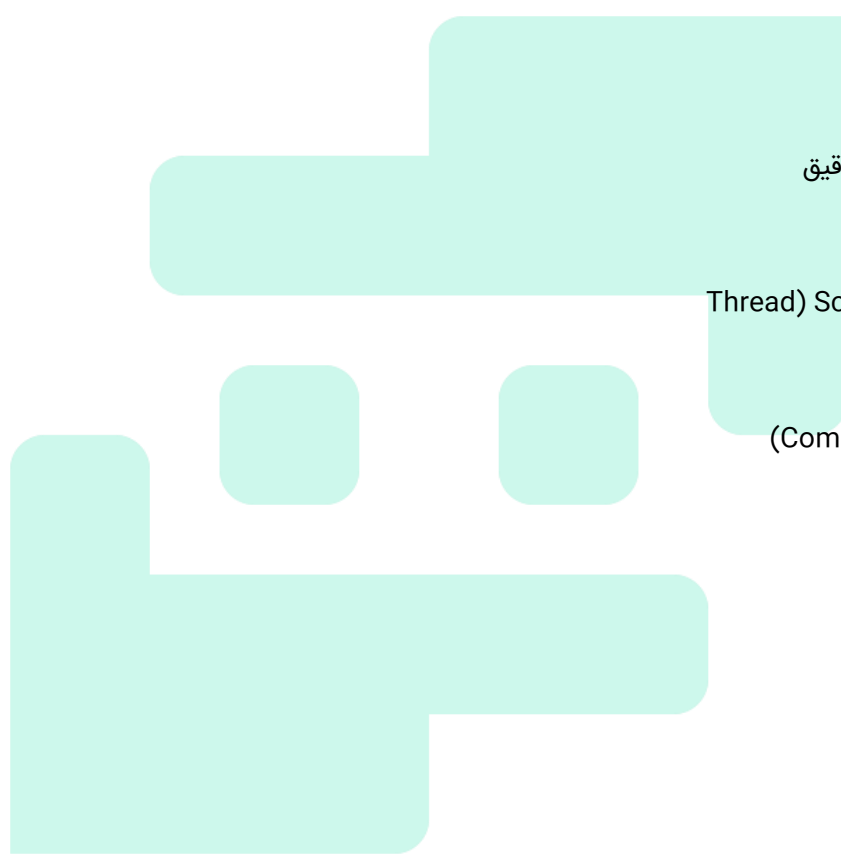
- اتصالات در حوزه ابزار دقیق

۱. جوش Weld

۲. روزه (پیچی) (Thread) Screw

۳. فلنج Flang

۴. فشاری (Compression)



فصل سوم

جلسه اول

- روش‌های اندازه‌گیری فشار Pressure
- مسیر یادگیری
- استاندارد ابزار دقیق برای Pressure Gauge
- اصطلاحات فشار
- دیمانسیون‌های فشار Pressure Unit
 - ۱. Bar
 - ۲. Barg
 - ۳. Bara
 - ۴. Psi
- ظاهر یک Gauge
 - ۱. متریل بدنه housing material
 - ۲. نمایشگر گیج
 - a. Dial
 - b. درجه بندی gradation
 - ۳. دقت اندازه‌گیری گیج Accuracy
 - Zero – Span
 - محاسبه خطا
 - استاندارد نفوذ گیج IP
 - کانکشن connection
 - صفحه شیشه ای روی گیج
 - تحمل پذیری
 - Blow-out Protection
 - تحمل پذیری دمایی
 - Wetted part
 - تنظیم و کالیبراسیون گیج
 - انتخاب رنج اندازه‌گیری مناسب برای گیج
 - رنج‌های استاندارد

- چرا ۳/۱ میانی؟
- مفهوم Solid front در Pressure Gauge ها
- متعلقات گیج فشار Accessories
- منیفولد Manifold 2-way
- باز کردن گیج از روی منیفولد
- استفاده از Block & Bleed Valves به جای منیفولد
- سیفون Syphone
- کپیلری تیوب Capillary tube
- دیافراگم سیل Diaphragm Seal
- پالسیشن دمپر Pulsation Damper
- ۱. Filled type gauge
- ۲. Snubber
- ۳. (Over Rang Protector) OVP
- مثال مهم برای استفاده از ORP
- روش های نصب تجهیزات ابزار دقیق Mounting
- المنت های اندازه گیری فشار با Gauge
- ۱- بوردن تیوب (Bourdon Tube)
 - a. C-type
 - b. هلیکال (Helix) Helical
 - c. حلزونی Spiral
 - d. جمع بندی برای انواع بوردن تیوب
- آکاردئون Bellows
- دیافراگمی Diaphragm
- کپسول Capsule type
- مانومتر
- پر کردن مدارک ابزار دقیق برای یک گیج فشار
- ترانسمیتر فشار Pressure Transmitter
- ویژگی های ترانسمیتر های فشار
- نصب ترانسمیتر فشار
- کالیبراسیون و رنج اندازه گیری ترانسمیتر فشار

- تغذیه Power Supply
- Process Connection
- Damping time/Response time
- متعلقات مربوط به Press. Transm
- Manifold 2-way
- Diaphragm Seal
- المنت های ترانسمیتر فشار
- دیافراگمی Diaphragm
- خازنی Capacitive
- کششی Strain
- پیزوالکتریک Piezoelectric
- اندازه گیری اختلاف فشار DP
- منیفولد ۵ راهه Five Way Manifold
- ساختمان داخلی و نحوه آوردن منیفولد ۵ راهه در مسیر
- شیر درین Drain و ونت Vent
- نصب DPG بر روی منیفولد
- ویژگی های DPG
- جداسازی گیج از منیفولد برای کابیراسیون
- نصب DPT بر روی منیفولد

فصل چهارم

جلسه اول

- مقدمه
- استاندارد مرجع
- مشخصات ظاهری گیج دما Temperature gauge
- Hosing Material
- Window شیشه
- External Adjustment Screw پیچ تنظیم بیرونی
- Stem
- Connection اتصال
- Union Adjustment
- Dial
- Rang
- انتخاب رنج مناسب اندازه گیری با یک مثال
- تحمل دمایی و استاندارد نفوذ گیج
- المنت های اندازه گیری گیج دما Gauge
- روش بی متال دو فلزی
- ارتفاع های بالای ۱/۵ متر را چه کنیم؟
- Gas/Field Actuated type
- متعلقات Temperature Gauge
- ترموول Thermowell
- نصب گیج بر روی خط با استفاده از ترموول
- نصب ترموول بر روی خط
- طول های مهم در ترموول
- انواع فلنج
- تقسیم بندی Thermowell ها
- از نظر شکل
- از نظر ساخت
- زاویه نصب ترموول

- ترانسمیتر دما Temperature Transmitter
- ویژگی های ظاهری ترانسمیتر دما
- Head mounted
- چگونگی نصب ترانسمیتر دما TT
- ۱. نصب محلی بر روی ترموول
- ۲. Remote
- ۳. Head mounted به همراه display
- استفاده از یک Local indicator یا Receiver
- ویژگی های کارکردی ترانسمیتر دما
- المنت های اندازه گیری ترانسمیتر دما TT
- مقاومت های متغیر با دما
- ۱. PTC یا به صورت تجاری آر تی دی (RTD)
- ۲. NTC ترمیستور
- ارسال سیگنال RTD به اتاق کنترل
- ۱. RTD 2-wire
- ۲. RTD 3-wire
- ۳. RTD 4-wire
- ترموکوپل Thermocouple
- انواع ترموکوپل Thermocouple Type
- جدول ترموکوپل ها
- استاندارد شایع ترموکوپل
- جدول کالیبراسیون
- روش اتصال در نقطه Hot junction
- نحوه نصب ترموکوپل
- نحوه اتصال پایه های Hot Junction در داخل ترموول
- جبران سازی اتصال سرد (Cold Junction Compensation)
- تقسیم بندی المنت های اندازه گیری ترانسمیتر دما
- پر کردن مدارک ابزار دقیق DataSheet

فصل پنجم

جلسه اول

- مفاهیم و اصطلاحات اولیه
- استانداردها
- دیمانسیون
- رابطه محاسبه فلو
- سرعت
- اختلاف فشار
- عدد رینولدز Reynolds
- گستره اندازه‌گیری Rangeability
- روش های اندازه گیری مبتنی بر اختلاف فشار
- Venturi tube
- قابلیت های کاربردی
- محاسبات و اندازه‌گیری
- نمودارها
- نمودار تغییرات فشار در راستای لوله
- نمودار تغییرات فلو برحسب اختلاف فشار
- معایب روش ونچوری تیوب
- اریفیس Orifice
- محل Tap ها روی فلنج های اریفیس
- کالیبراسیون
- سوراخ روی دسته اریفیس
- رابطه ضخامت ورق و قطر پایپ
- سوراخ های Vent و Drain اریفیس
- ویژگی های روش اریفیس
- اشکال مختلف اریفیس Orifice Types
- تعریف ضریب β و سایزینگ اریفیس
- β چه چیزی را نشان می‌دهد؟
- سایزینگ اریفیس در نرم افزار

- دمپ کردن افت فشار در اریفیس
- نصب اریفیس در خطوط عمودی
- تعریف Upstream و Downstream و نحوه محاسبه آن
- جبران سازی فلو (Flow Compensation) در اریفیس
- Meter Run
- Restriction Orifice (RO)
- Flow Nozzle
- ویژگی ها
- Pitot tube
- Annubar
- تهیه دیناشیت برای ORIFICE PLATE
- روش های اندازه گیری مبتنی بر سرعت
- Target meter flowmeter
- ویژگی ها
- Turbin flow meter
- ویژگی ها
- فلومتر توربینی با Reed switch
- توربین دو پره ای
- جبران سازی
- Magnetic type Flow meter
- ویژگی ها
- Ultrasonic Flow Meter
- ترانزیت زمانی - زمان جابه جایی (Transit time)
- ویژگی ها
- اثر داپلر (Doppler)
- Vortex Flow Meter
- جبران سازی
- ویژگی ها
- (Variable Area Flow Meter) Rotameter
- Flow Glass

• ویژگی‌ها

• Positive Displacement

• Oval Gear

• Hall Effect

• رید سوئیچ Reed Switch

• Rotating Impeller

• Oscillating Piston

• Helical Gear

• کوریولیس

• (Coriolis) Mass Flow Meter

• Thermal Mass Flow Meter

• مقایسه روش‌ها با یکدیگر

• بررسی Metering در Flow

• استانداردهای مرتبط

• روش‌های اندازه‌گیری

• سطوح مختلف پایداری در Metering

• سیستم‌های Proving

• Pipe Proving

• Water Draw Method

• Master Meter Method

• Volumetric Tank Proving

فصل ششم

جلسه اول

- مفاهیم و اصطلاحات اولیه
- استانداردها
- دیمانسیون
- 4 روش اندازه‌گیری در حالت Gauge
 - ۱. عمق سنج Deep
 - ۲. فلوتر Floater
 - ۳. Servo level gauge
- ویژگی‌های کاربردی
- (Sight glass) Level gauge
- تعمیرات
- کاربرد Stand Pipe بر روی مخازن
- انواع Level gauge (sight glass)
- طول‌های مهم در Level Gauge
 - ۱. Tubular
 - ۲. Reflex
 - ۳. Transparent
- استفاده از illuminator در Transparent
- Magnetic type level gauge
- نصب ادوات اندازه‌گیری سطح روی مخازن
- نصب به روش معمول
- نصب جوشی سایت گلاس بر روی مخزن
- استفاده از stan pipe برای نصب چندین تجهیز روی مخزن
- 3 روش اندازه‌گیری در حالت Hydrostatic
 - Hydrostatic Level Transmitter
 - استفاده از فشار برای محاسبه سطح
 - Press. Transm (Diaphragm)
 - استفاده از ترانسمیتر فشار

• (Differential Press. Transm) Diaphragm

• استفاده از ترانسمیتر اختلاف فشار

• Bubble Type

• استفاده از قانون فوت کردن در نی نوشابه!

• 7 روش اندازه‌گیری ترانسمیتری سطح Level Transmitter

• D/P type Level Transmitter

• استفاده از ترانسمیتر های فشار و ترانسمیترهای اختلاف فشار

• شرایط کاری و استفاده برای چه نوع سیالات و شرایطی

• استفاده از دیافراگم سیل برای سیالات ویسکوز و نحوه سفارش گذاری

• تفاوت در محاسبات متناسب با محل قرارگیری منیفولد و ترانسمیتر فشار

• محاسبات Span - LRV - URV

• وجود بخار در مخزن و استفاده از سیالی دیگر در لوله فشار مرجع

• محاسبات مجدد برای شرایط جدید

• دیتاشیت مکانیکی mechanical datasheet

• Displacer Level Transmitter

• قانون ارشمیدس

• استفاده از قانده ظروف مرتبط به هم

• ویژگی‌های کاربردی و شرایط مناسب برای استفاده از این تجهیز

• کالیبراسیون و تنظیم مقادیر ۰ تا ۱۰۰ درصد

• استفاده از سیالات دو فاز و نحوه کالیبراسیون

• استفاده از Cooling fin در دماهای بالا

• نصب به صورت Top Mounted

• استفاده از Stilling Well برای سیالات نا آرام

• انتخاب سایز و اندازه displacer

• محل سوراخ کاری بر روی مخازن برای سطح سنج ها

• دیتاشیت مکانیکی mechanical datasheet

• سطح سنج خازنی

• Conductive Fluid $K > 10$

• Non-conductive Fluid $K < 10$

• لول متر التراسونیک

- نحوه نصب بر روی مخزن
- نکات کلیدی هنگام نصب
- زاویه موج ارسالی
- (passive) Loop Powered
- (active) Wire
- نازل سطح
- سطح سنج راداری
- Radar Antenna Types
- (Single feeder)Horn
- (Guided Wave) (Contact) Rod
- (Multi feeder) Planner
- (Single feeder) Parabolic
- انواع آنتن‌های رادارها
- ترانسمیتر سطح هسته ای
- سرو ترانسمیتر
- Floating Roof Tank
- Tank Gauging System
- معرفی ۴ نوع سوئیچ سطح
- Tuning Fork
- Vibrating Switch
- Floater
- Displacer
- Capacitive
- انواع کنتات
- SPST
- DPST
- SPDT
- DPDT

فصل هفتم

جلسه اول

- نصب و اتصالات (Hook-up)
- آشنایی با انواع اتصالات
- اتصال پیچی – (Thread) استاندارد NPT
- اتصال فشاری (Compression)
- اتصال فلنجی (Flange)
- اتصال جوشی (Weld / Plain)
- معرفی اقلام Hook-up
- Nipple Barrel
- Coupling
- Hex head Plug
- Reducing Bushing
- آداپتور
- انواع زانویی Elbow
- انواع سه راهی
- انواع چهارراهی
- Swage Nipple
- Concentric
- Eccentric
- Reducer
- Tube
- معرفی استانداردهای مرتبط
- طراحی نقشه های Hook-up



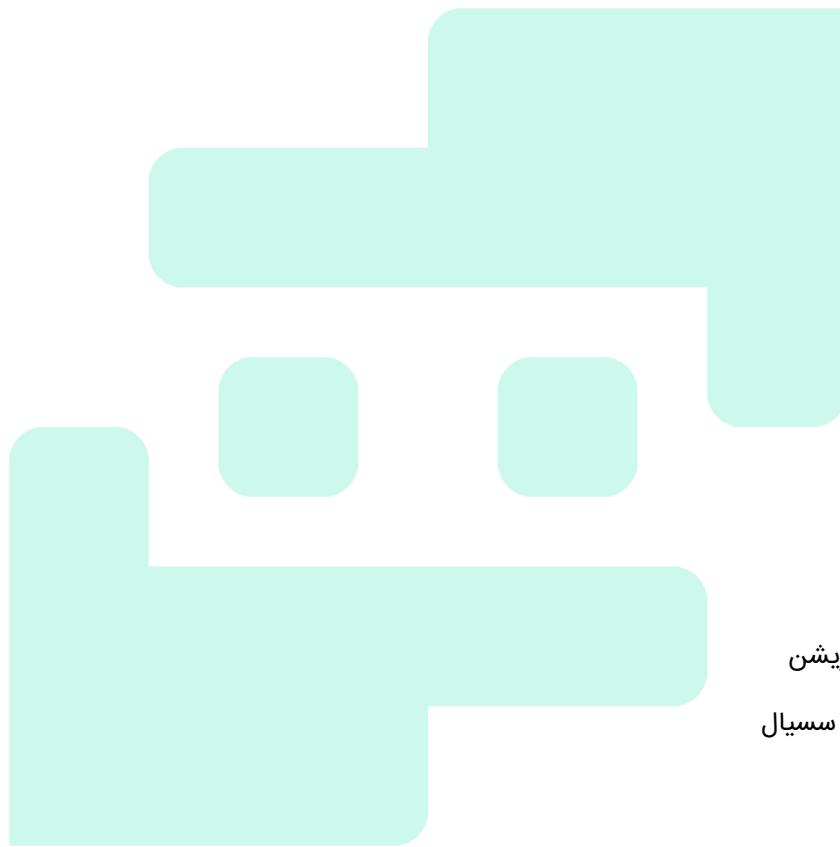
فصل هشتم

جلسه اول

- نماد ولو کنترلی در نقشه P&ID
- رسم نقشه P&ID با ولوهای کنترلی
- مفاهیم و اصطلاحات کلیدی در مورد کنترل ولو
- ضریب CV
- Stroking time (travel time)
- Valve travel
- Sever service
- کاواتاسیون
- فشار بخار شدن
- Flashing
- کاویتاسیون دامنه دار

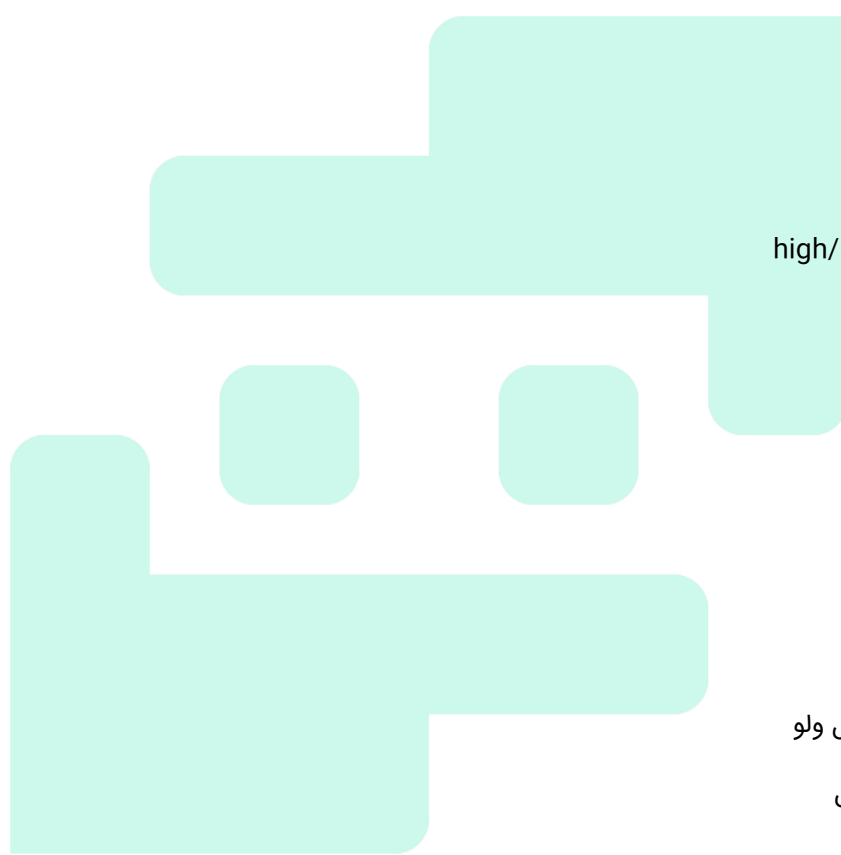
جلسه دوم

- Choked flow
- فشار بحرانی
- نویز
- صدای مجاز و عدم ویبریشن
- سرعت مجاز برای انواع سسیال
- متعلقات یک کنترل ولو
- عملگر Actuator
- ۱. عملگرهای دستی
- a. Handwheel
- b. Cock
- c. Lever اهرمی
- d. بسته شدن سریع
- e. زنجیری chain
- f. کلاچی wrench
- ۱. عملگرهای اتوماتیک



a. نیوماتیکی

- نوع دیافراگمی (spring return)
- در قابلمه‌ای
- Single acting
- نیروی برگرداننده فنر
- طول stem
- ماکزیمم Shut off
- سایز ولو
- کاربرد fail to close و fail to open
- Lock up valve
- نوع پیستونی
- استفاده از Air volume tank به جای پیستون
- Double acting
- Motorized (MOV)
- استفاده از موتور راست گرد - چپ گرد
- هیدرولیک
- مناسب برای ولوهای بزرگ
- سلونوئید (الکتریکی)
- سلونوئید ولو
- استفاده از DC ۲۴ یا DC ۴۸ یا AC۲۲۰ v
- کاتالوگ ولو سلونوئید
- پوزیشنر positioner
- Air supply
- رگولاتور و تنظیم کننده فشار هوا
- تغذیه پوزیشنر
- نحوه عملکرد پوزیشنر
- چگونگی تنظیم فشار هوای ورودی بر روی میزان مطلوب
- پوزیشنر ترانسمیتر
- استفاده از limit switch
- جمع بندی عملگر و پوزیشنر



- SOV
- Limit Switch
- Lock-up valve
- Mechanical Stop
- Handwheel
- جمع بندی عملگر و پوزیشنر
- SOV
- Limit Switch
- Lock-up valve
- Mechanical Stop
- Handwheel
- **جلسه سوم**
- ولوهای high/low recover
- اجزای کنترل ولو
- بدنه ولو
- Globe
- Angle Globe
- ویژگی ها و کاربردها
- ریتینگ فشاری
- ساختمان و اجزای کنترل ولو
- پلاگ و جهت عبور سیال
- انواع پلاگ
- انواع port
- بدنه ولو
- Seat
- ساقه Stem
- Bonnet کلاهک
- انواع اتصال bonnet به بدنه ولو
- انواع bonnet
- Packing واشر

- V-ring
- O-ring
- اتصال بدنه ولو به عملگر
- اجزای trim ولو
- تعریف leakage نشتی
- کلاس های نشتی
- انواع متریاال مورد استفاده در seat متناسب با کلاس نشتی
- مشخصه فیزیکی ولو Valve Characteristics
- تعریف Cage
- ویژگی‌های Cage
- تغییر مشخصه ولو
- نویزگیری
- کاهش کاواتاسیون
- استفاده از متریاال Stellite فلز سخت کاری شده
- کرید تنگستن TC
- در چه مواقعی از Stellite استفاده کنیم؟
- راهکارهای مقابله با پدیده کاواتاسیون
- استفاده از RO
- تشریح عملکرد ولوهای high/low recovery
- نویز
- انواع نویز
- دلایل ایجاد نویز
- راهکارهای مقابله با نویز
- کارهایی که بیرون از ولو می‌توان انجام داد
- تغییراتی که در داخل ولو می‌توان انجام داد
- استفاده از ویسپر Whisper
- کویتروال Cavitrol
- نکات مهم جهت خرید و تامین یک ولو کنترل
- متریاال بدنه ولو
- تحمل دمایی متریاال ها مختلف

جلسه چهارم

- بدنه Ball Valve
- ویژگی‌های کاربردی
- تفاوت ها و مقایسه بال ولو و گلاب ولو
- مکانیزم عملکرد
- انواع seat
- Full bore
- بدنه Butterfly Valve
- مکانیزم عملکرد
- انواع شیر پروانه ای
- ویژگی‌های کاربردی
- انواع اتصال Connection
- مقایسه جامع بین Butterfly valve - Ball valve - clobe valve
- تست ولو
- Test and inspection for valve
- تست هیدرواستاتیک
- مدرک مترپال Material Certificate
- تست نشتی
- توضیحات تکمیلی در مورد کلاس های نشتی
- تست عملکرد ولو Functional test
- تست های غیر مخرب
- مشخصاتی که بایستی بر روی ولو نوشته شده باشد!
- ارقام یدکی
- سائزینگ کنترل ولو
- محاسبه ضریب CV
- استفاده از نرم افزارهای مختلف از جمله شرکت فیشر
- آموزش محاسبات سائزینگ
- پرکردن دیتاشیت کنترل ولو

جلسه پنجم

- Regulator valves
- Self-control
- Diaphragm Spring
- سیگنال فیدبک
- سیالات ویسکوز و تمییز
- محدودیت های دمایی و فشاری
- ویژگی ها
- انواع Regulator ولو از نظر عملکرد
- اجزای هر یک از نوع رگولاتور ولوها
- ویژگی های هریک از مدل ولوها
- تقسیم بندی رگولاتور ها از نظر ساختار
- انتخاب ضریب CV
- PSV
- Rupture Disk
- Safety Device
- مقایسه کنترل ولو و رگولاتور ولو
- کاربرد در Tank Blanketing System
- ولوهای On-Off
- نمایش در نقشه P&ID
- عملگرها
- دیافراگم
- پیستون
- Air Volume Tank
- استانداردهای On-Off ولوها
- ولوهای مورد استفاده در این حوزه
- Ball valve ولو توپی
- نحوه قرارگیری Ball درون valve
- Leakage class

• Stroking time

• پروانه‌ای Butterfly

جلسه ششم

• شیرهای ایمنی (اطمینان)

• استانداردها

• نقشه خوانی مربوط به SPV در P&ID

• ساختار و اجزای داخلی یک PSV

• Nozzel

• Cap

• Bonnet

• Back pressure

• Capacity

• پدیده Simmering

• Sizing

• ابعاد (سطح مقطع) مربوط به اریفیس

• Valve Action

• نمودارهای عملکرد ولو

• پدیده Chattering

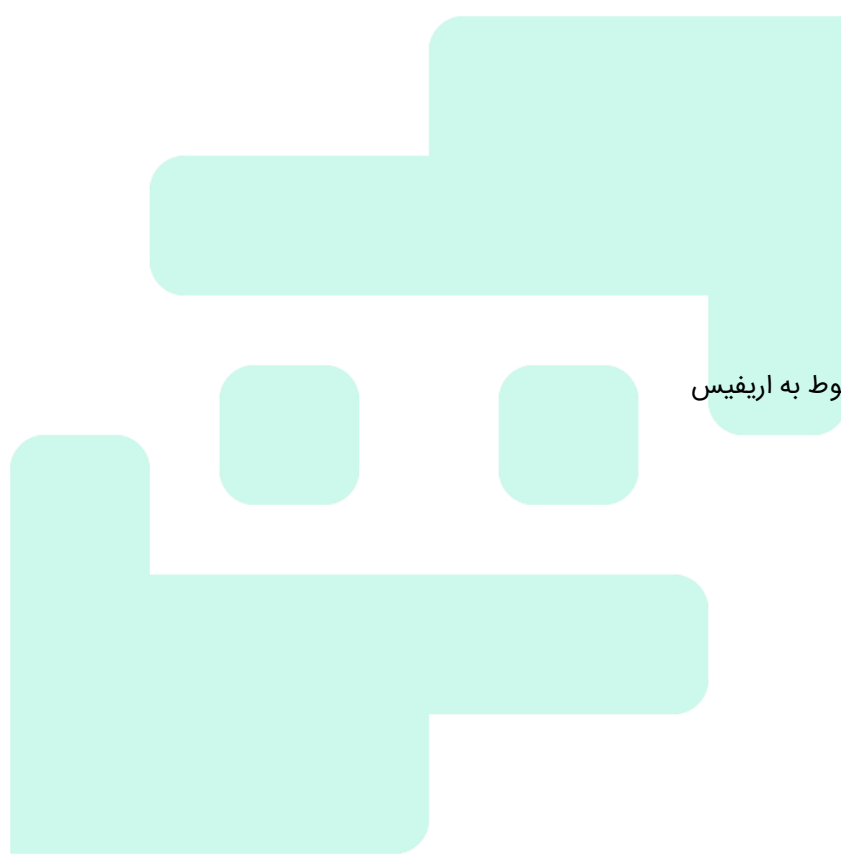
• پدیده Fluttering

• CDTP

• متعلقات یک PSV

• متریال مورد استفاده

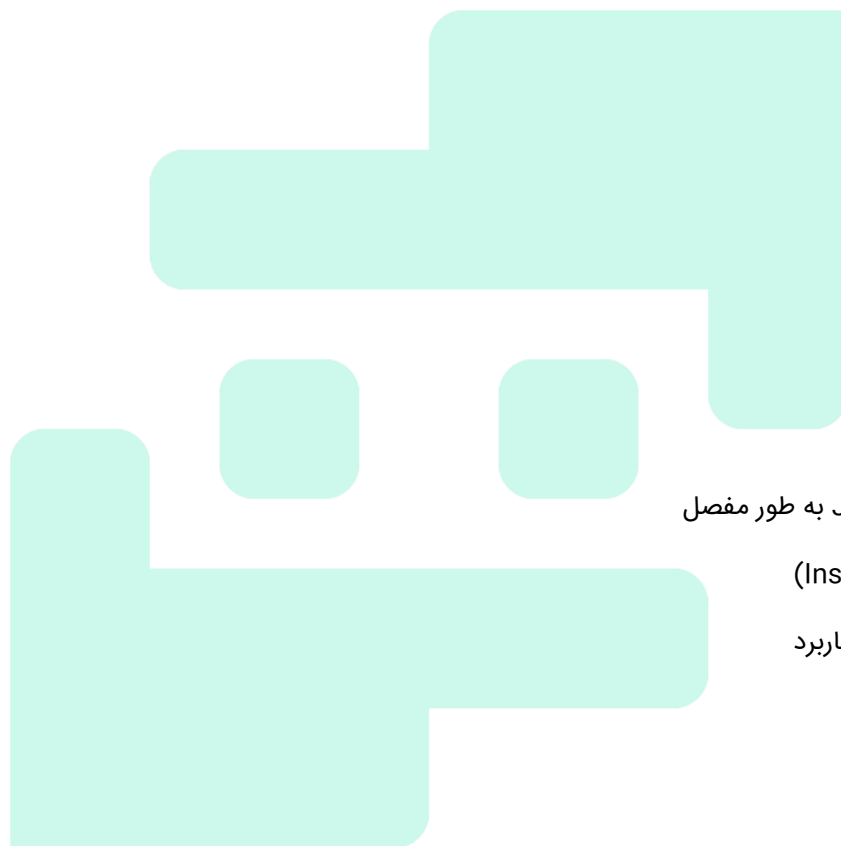
• Rupture Disk



فصل نهم

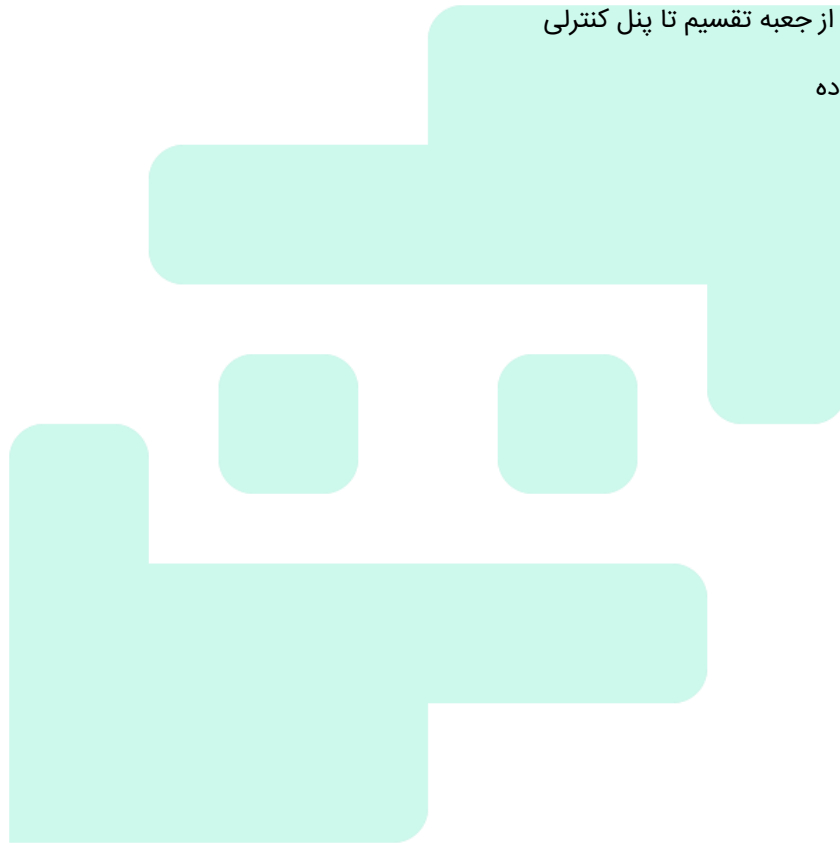
جلسه اول

- جعبه تقسیم (Junction Box=JB)
- متریاال های مورد استفاده
- استاندارد حفاظت JB
- استاندارد نفوذ JB
- تقسیم بندی JB
- از نظر نوع سیگنال
 - Digital
 - Analog
 - Solenoid valve
- از نظر نوع سیستم
 - DCS
 - ESD
 - F&G
- اتصال سیگنال ها به JB به طور مفصل
- کابل (Instrument Cable)
- انواع کابل متناسب با کاربرد
 - Single Cable
 - Core
 - Pair
- استفاده از Drain Wire(DW)
- Solenoid valve Cable
- کابل ارت
- ارت قدرت (Power Earth)
- ارت ابزار دقیق (Instrument Earth)
- ارت تمییز (Clean Earth)
- چاه ارت (IE - PE)
- دیود ارسنور (Arrestor Diode/Surge Arrestor)



- Multi Cable
- Core
- Pair
- تکمیل سیم بندی و اتصالات در جعبه تقسیم
- ویژگی های کابل ها
- مشخصات کابل و هک شدن بر روی کابل
- استانداردهای مربوط به کابل های ابزار دقیق
- Conductor کابل
- Fire Resistance
- Flame Retardant
- Instrument & Control Cable
- کابل های IS ذاتا ایمن
- کابل های NIS
- رنگ های کابل
- استفاده از شیلد
- پوشش کابل لاستیک (PVC)
- Megger Test و بررسی قطعی کابل
- گرفتن مدرک Megger از سازنده
- زره کابل(Armour)
- جمع بندی لایه های کابل های ابزار دقیق
- Single Pair
- Single Core
- Mica glass برای F&G
- Multi Pair
- Multi Core
- گلند(Gland)
- کاربرد گلند
- متریکال های مورد استفاده
- استانداردهای مرتبط
- اتصال Connection

- Thread (NPT-G) + Lock nut
- استفاده از Shroud پوشش لاستیکی
- سایزهای گلند (M20 - M25 - ...)
- آرمور دار یا بدون آرمور
- تشریح اجزای انواع گلند به صورت عملی
- نحوه جاسازی گلند و سیم بندی کابل
- سینی کابل (Cable Tray)
- ویژگی های سینی های کابل و داکت
- استفاده از سینی کابل در جعبه تقسیم و کف کاذب
- کابل کشی و سیم بندی از جعبه تقسیم تا پنل کنترلی
- متریکال های مورد استفاده
- تست وزنی



فصل دهم

جلسه اول

- ایمنی، اولین مسئله در انجام هر پروژه
- طبقه بندی محیط های انفجار در داخل یک سایت (Operation Zone)
- Zone 0 یا division 0
- Zone I
- Zone II
- محیط ایمن Safe Area
- مدرك Hazardous Area Classification
- استاندارد اروپایی CENELEC
- استانداردهای ضد انفجار (Explosion Proof = Ex)
- معرفی هر یک از استانداردهای زیر همراه با بررسی هدف از طراحی هر یک
- استاندارد 'Ex'd'
- استاندارد 'Ex'e'
- الزام بهره مندی از IP54
- استاندارد 'Ex'i'
- در نظر گرفتن Barrier
- استفاده از کابل IS
- محل های کاربرد هر یک از استانداردهای فوق
- LEL: Lower Explosive Limit
- UEL: Upper Explosive Limit
- تعاملات واحد ابزار دقیق با واحدهای برق و ایمنی
- 'Ex'ia
- 'Ex'ib
- 'Ex'ic
- استاندارد 'Ex'p'
- استاندارد 'Ex'q'
- استاندارد 'Ex'm'
- استاندارد 'Ex'o'

- استاندارد 'Ex'
- محل های کاربرد هر یک از ۵ استاندارد فوق
- گروه های گازی
- گروه ۱ یونانی
- گروه II A با در نظر گیری گاز پروپان
- گروه II B با در نظر گیری گاز اتیلن
- گروه II C با در نظر گرفتن گاز استیلن/هیدروژن
- خاصیت آتش زایی
- گروه های دمایی
- کدینگ های T1 تا T6
- استاندارد حفاظت در برابر نفوذ Ingress Protection
- استاندارد IP
- رقم های دهگان و یکان بعد از IP
- هر رقم، بیانگر چه مفهومی می باشد؟!
- تجهیزات داخل یا خارج از اتاق دارای چه IP ای می باشند؟
- IP مناسب برای پنل های کنترلی ، رادارها و تجهیزات ابزار دقیق

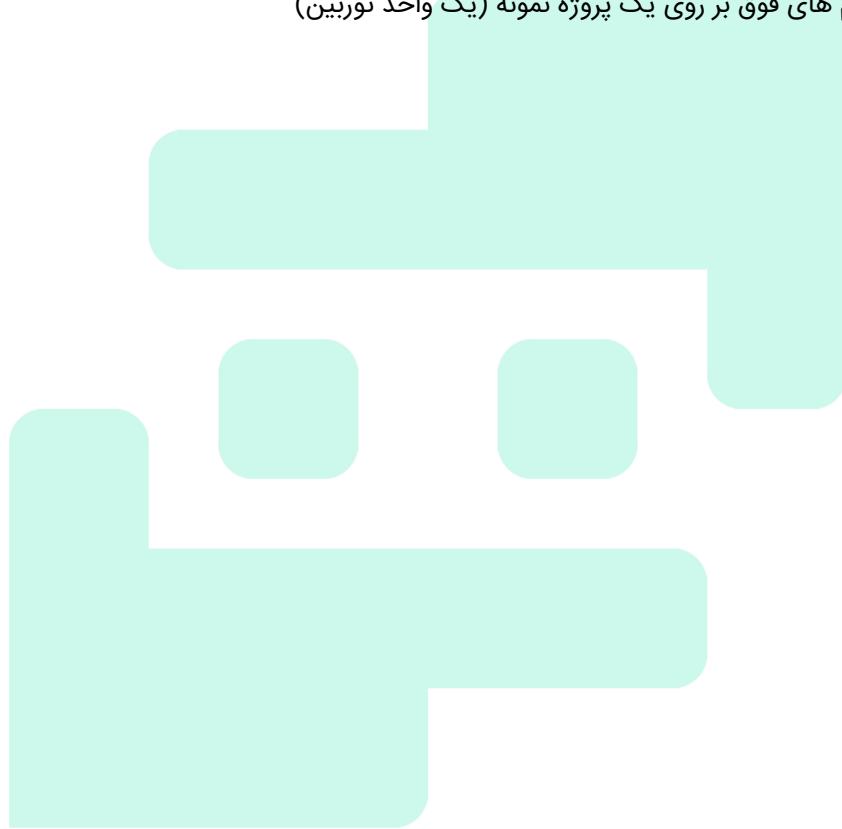
فصل یازدهم

جلسه اول

- معرفی سیستم های Fire And Gas
- تقسیم بندی این فصل به ۴ زیر فصل زیر
 ۱. نمایش آیتم ها در نقشه P&ID
 ۲. مفاهیم و اصطلاحات و انواع تجهیزات
 ۳. سیستم اطفاء
 ۴. سیستم کنترل
- A&B نمایش آیتم ها در نقشه
- P&ID مفاهیم و انواع تجهیزات
- ادوات و تجهیزات شناسایی F&G
- آشکارساز گاز Gas Detector
- ست کردن Alarm
- انواع دتکتور گاز
- نوع کاتالیتیک Catalytic type
 - Normal
 - High temperature
- استفاده از پیلیستور Pellistor
- Sinter فیلتر
- Control unit
- نوع مادون قرمز Infrared type
- تابش امواج IR
- نحوه قرار دادن نمایشگر (display) برای دتکتورهای گاز
- تغذیه دتکتور گاز
- عدم استفاده از روش Loop powered برای تغذیه
- نصب دتکتور گاز در چه ارتفاعی صحیح است؟
- استفاده از دتکتور گاز در باطری خانه ها
- برندهای مطرح
- آشکارساز دما و حرارت Heat Detector

- نمایش در نقشه P&ID
- نحوه عملکرد
- انبساط طولی و تغییر مقاومت
- انواع heat detector
- Fixed point
- Rate Of Rise (ROR)
- حسگرهای دمایی متناسب با نرخ رشد دما نسبت به زمان
- درخواست set point مناسب دمایی از واحد ایمنی
- آشکار ساز شعله Flame Detector
- نمایش در نقشه P&ID
- نحوه عملکرد
- نصب در چه زاویه ای و به چه صورتی بهتر است؟
- انواع Flame detector
 ۱. IR سوخت گاز
 ۲. UV سوخت مایع
 ۳. UV/IR عدم دریافت آلامر ناخواسته
- طول موج هر کدام چقدر است؟
- آشکار ساز دود Smoke Detector
- نمایش در نقشه P&ID مربوط به F&G
- انواع smok detector
- نوع آدرس پذیر Addressable type
- Conventional
- Flasher (Beacon or Optical)
- آکوستیکال - بلندگو - Sounder
- نصب به صورت Internal - External
- (MCP) Manual Callpoint
- تجهیزات جانبی دیگر
- Door Limit Switch
- Lock Off Unit
- C-سیستم اطفاء

- CO2
- گاز متان
- استفاده از weighin Device
- سلونوئید ولوهای اطفاء
- (+Foem) Water
- D-سیستم کنترل
- کارت های مختلف
- استاندارد های ایمنی برای تجهیزات SIL
- و در انتها یک بخش جذاب و کاربردی تجت عنوان
- پیاده سازی تمامی آیتم های فوق بر روی یک پروژه نمونه (یک واحد توربین)



فصل دوازدهم

جلسه اول

- استراتژی های کنترل DCS و FCS
- DDC (Digital Direct Control)
- استراتژی مبتنی بر یک PLC
- محدودیت های DDC
- استراتژی فیلد باس
- FCS (Fieldbus Control System)
- مقایسه DDC و FCS
- بررسی Foundation Fieldbus
- مدل OSI
- توپولوژی های شبکه FF
- Close loop ها
- پروتکل Token ring
- انواع کابل های مورد استفاده در FF
- نوع A - B - C - D
- استراتژی سیستم کنترلی توزیعی
- DCS (Distributed Control System)
- مقایسه DDC و FCS و DCS
- لایه های کنترلی DCS
- کالیبراسیون
- مدرک کالیبراسیون Calibration certificate
- تاریخ انقضا Expiration date
- دامنه ورودی-خروجی و محاسبات خطا
- محاسبه صحت (دقت) برای تجهیزات ابزار دقیق
- بهره Gain یک تجهیز
- جا به جایی از مبدا صفر Zero Shift و کالیبره آن
- خطای میزان تغییرات Span Error و کالیبره آن
- استفاده از Hand pump برای کالیبراسیون

- خطای غیر خطی
- خطای هیستریزیس
- باند مرده Dead Band
- ارسال تجهیز برای تعمیر و یا تعویض تجهیز



فصل سیزدهم

جلسه اول

- تعریف پروژه
- کارفرما (Owner/Employer)
- مشاور (Consultant)
- پیمان کاران (Contractor)
- پیمان کاران خرد (Sub-Contractor)
- مشاور کارفرما (Management of Contract)
- مراحل (قسمت‌های) مختلف یک پروژه
 ۱. مهندسی - (E) طراحی، مهندسی تجهیزات
 ۲. خرید، تامین و تدارکات کالا (Procurement)
 ۳. نصب و ساخت (Construction)
 ۴. پروژه EPC
 ۵. راه اندازی (Commissioning)
 ۶. مالی - تزریق بودجه (Financial)
 ۷. مناقصه (Tender/Bid)
- مدارک ارائه شده توسط کارفرما در حوزه مناقصه
 ۱. Technical/Job Specification
 ۲. Design Criteria
 ۳. Site Location & Condition
 ۴. Basic P&ID
 ۵. Plot Plan
 ۶. Location Layout
 ۷. Basic Datasheet
- شرکت کنندگان در مناقصه
- وظیفه واحد بازاریابی
- پیشنهاد فنی و مالی (Technical & Commercial Proposal)
- دریافت P&ID از کارفرما یا واحد پروسس
- MTO (Material Take Off) Field Instrument

• Hidden Items

۱. JB & Gland & Cable & Tray

۲. Fitting & Hook-up

۳. Control System

• تن ساعت مهندسی (Man-hour)

• مدرک (Engineering Man-hour Estimation (EME)

• ساختار یک شرکت مهندسی مشاور

• هیئت مدیره

• ریاست هیئت مدیره

• مدیرعامل

• واحد مهندسی

• حسابداری

• مالی

• IT و اطلاعات

• اداری (پشتیبانی)

• بازرگانی (امور قراردادها)

• بازاریابی

• مدیریت پروژه

• مهندسی و ساخت

• کنترل پروژه DCC

• بازرسی

• آموزش HSE

• خدمات مشتریان

• امور رفاهی

• جلسه دوم

• فرمت کلی دیتاشیت

• اطلاعات اولیه‌ای که به ما برای پرکردن دیتاشیت می‌دهند

• صفحات مختلف دیتاشیت

• اطلاعات وارد شده در هر یک از صفحات اول تا چهارم دیتاشیت

• برگه کاور

- برگه رویژن
- گام های پر کردن دیتاشیت گیج دما
- نحوه استفاده از مدرک PMS
- چگونگی استفاده از spec کارفرما
- میانبرهای پر کردن دیتاشیت
- بررسی و تکمیل دیتاشیت 5 گیج دما از یک
- نحوه پیدا کردن ریتینگ مناسب از روی spec و P&ID
- SCH برای پایپ های فلزی و PN برای پایپ های غیر فلزی
- گام های پر کردن دیتاشیت ترانسمیتر فشار
- 5 جزء کلی در دیتاشیت ترانسمیتر فشار
- استفاده از تجهیزات جانبی مناسب
- استفاده از PMS و P&ID برای پر کردن مدرک
- گام های پر کردن دیتاشیت اریفیس
- گام های پر کردن دیتاشیت ترانسمیتر سطح

جلسه سوم

- آنچه که شما در خرید یک تجهیز بایستی در نظر بگیرید
- گام های خرید یک تجهیز ابزار دقیق
- 13 پارامتری که شما در خرید تجهیز بایستی در نظر بگیرید
- کدام مدارک را بایستی از سازندگان دریافت کنیم؟!
- بررسی مدرک MR (Material Requisition)
- پیوست ها Attachments
- بررسی کردن یک پیشنهاد فنی
- مدارک و موارد موردنیاز جهت بررسی
- لیست وندورها
- کامنت گذاری و تکمیل مدارک ارسالی به وندور
- جمع بندی مراحل خرید یک تجهیز و تعاملات فی ما بین بخش های مختلف

جلسه چهارم

- جداول ارزیابی سازندگان Technical Bid Evaluation
- پیوست های TBE
- جلسات Kick Off Meeting

- مدرك Final Data book
- تشریح جزء به جزء جدول ارزیابی سازندگان
- تکمیل workshop 2
- مدارک سیستم کنترل
- تهیه مدرک Instrument List
- مدرک IO list
- تقسیم بندی تجهیزات موردنیاز و بررسی نیاز یا عدم نیاز

جلسه پنجم

- پر کردن یک مدرک IO لیست نمونه
- وارد کردن هر یک از تجهیزات ابزار دقیق یک P&ID به صورت جداگانه و اصولی
- بررسی تیغه های NO/NE
- بررسی Interposing Relay Panel
- تهیه مدرک location layout
- PDMS 3D-Model
- تهیه مدرک Wiring Layout
- تهیه مدرک Main Cable Route
- تهیه مدرک Cable List/Schedule
- موارد استفاده از مدرک Cable List
- بررسی Material Take Off (MTO)
- خروجی از مدرک Cable Schedule
- MTO برای گلند - حعبه تقسیم - کابل
- تهیه مدرک Wiring Diagram

جلسه ششم

- تهیه مدرک Loop Diagram
- ترسیم loop مربوط به چند ESD
- ترسیم loop مربوط به چند LS (سوئیچ سطح)
- ترسیم loop مربوط به چند PS (سوئیچ فشار)
- تهیه مدرک Loop Wiring Diagram
- آشنایی با مدارک مربوط به حوزه فرایند
- مدرک Process Description و کنترل فیلاسفی

جلسه هفتم

- تهیه مدرک Shut Down Logic Diagram
- مدرک Cause and Effect دیاگرام
- تهیه مدرک Logic Diagram
- Total Shut Down
- ESD-100/200/300
- I-01

