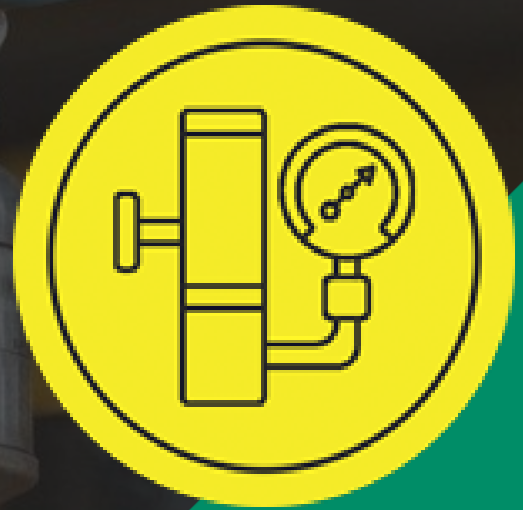


بسته:
ابزار دقیق





۲.....	فصل اول
۴.....	فصل دوم
۶.....	فصل سوم
۱۰.....	فصل چهارم
۱۳.....	فصل پنجم
۱۷.....	فصل ششم
۲۱.....	فصل هفتم
۲۲.....	فصل هشتم
۳۱.....	فصل نهم
۳۴.....	فصل دهم
۳۶.....	فصل یازدهم
۳۹.....	فصل دوازدهم
۴۱.....	فصل سیزدهم
۴۶.....	فصل چهاردهم
۴۷.....	فصل پانزدهم

فصل اول

- استانداردهای نقشه‌های 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
- اندازه‌گیری سطح یک وسل
- رسم یک نقشه P&ID با ولوهای 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

- 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
- متریال های مورد استفاده در ابزار دقیق و صنعت
 - (۱) متریال های غیرفلزی
 - (a) PVC
 - (b) GRP
 - (۱) متریال های فلزی
 - (a) کربن استیل Carbon Steel
 - (b) فولاد ضدزنگ Stainless steel
 - (c) دایکست آلومینیوم Die Cast Aluminum

- (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) رزوه (پیچی) (Thread Screw)
- (۳) فلنج Flange
- (۴) فشاری (Compression)

فصل سوم

- روش‌های اندازه‌گیری فشار Pressure
- مسیر یادگیری
- استاندارد ایزاردقیق برای Pressure Gauge
- اصطلاحات فشار
- دیمانسیون های فشار Pressure Unit
 - Bar (۱)
 - Barg (۲)
 - Bara (۳)
 - Psi (۴)
- ظاهر یک Gauge
 - (۱) متریال بدنه housing material
 - (۲) نمایشگر گیج
 - Dial (a)
 - (b) درجه‌بندی gradation
 - (۳) دقت اندازه‌گیری گیج Accuracy
- Zero – Span
- محاسبه خطا
- استاندارد نفوذ گیج IP
- کانکشن connection
- صفحه شیشه‌ای روی گیج
- تحمل‌پذیری
- Blow-out Protection

- تحمل‌پذیری 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 Syphon
- کپیلری تیوب Capillary tube
- دیافراگم سیل Diaphragm Seal
- پالسیشن دَمپر Damper Pulsation
- (۱) Filled type gauge
- (۲) Snubber
- (۳) (Over Rang Protector) OVP
- مثال مهم برای استفاده از ORP
- روش‌های نصب تجهیزات ابزار دقیق Mounting
- المنت‌های اندازه‌گیری فشار با Gauge
- (۱) بوردن تیوپ (Bourdon Tube)
- C-type (a)
- (b) هلی کال (HeliX)



- Spiral (c) حلزونی
- (d) جمع‌بندی برای انواع خوردن تیوب
- Bellows آکاردئون
- Diaphragm دیافراگم
- Capsule type کپسول
- مانومتر
- پر کردن مدارک ابزار دقیق برای یک گیج فشار
- Pressure Transmitter ترانسمیتر فشار
- ویژگی‌های ترانسمیترهای فشار
- نصب ترانسمیتر فشار
- کالیبراسیون و رنج اندازه‌گیری ترانسمیتر فشار
- تغذیه Power Supply
- Process Connection
- Damping time/Response time
- متعلقات مربوط به Press. Transm
- Manifold 2-way
- Diaphragm Seal
- المنت‌های ترانسمیتر فشار
- Diaphragm دیافراگم
- خازنی Capacitive
- کششی Strain
- پیزوالکتریک Piezoelectric
- اندازه‌گیری اختلاف فشار DP
- منیفولد ۵ راهه Five Way Manifold



- ساختمان داخلی و نحوه آوردن منی فولد ۵ راهه در مسیر
- شیر درین Drain و ونت Vent
- نصب DPG بر روی منی فولد
- ویژگی‌های DPG
- جداسازی گیج از منی فولد برای کابیراسیون
- نصب DPT بر روی منی فولد

فصل چهارم

- 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 اندازه‌گیری با یک مثال
- تحمل دمایی و استاندارد نفوذ گیج
- المنت‌های اندازه‌گیری گیج دما Gauge
- روش بی متال دو فلزی
- ارتفاع‌های 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
- طول‌های مهم در ترموول

- انواع فلنج
- تقسیم‌بندی Thermowell ها
- از نظر شکل
- از نظر ساخت
- زاویه نصب ترموول
- دما ترانسمیتر Temperature Transmitter
- ویژگی‌های 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
- ویژگی‌های کارکردی ترانسمیتر دما
- المنت‌های اندازه‌گیری ترانسمیتر دما TT
- مقاومت‌های 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 ترموکوپل‌ها
- استاندارد شایع ترموکوپل
- جدول کالیبراسیون
- روش اتصال در نقطه Hot junction
- نحوه نصب ترموکوپل
- نحوه اتصال پایه‌های Hot Junction در داخل ترموول
- جبران سازی اتصال سرد (Cold Junction Compensation)
- تقسیم‌بندی المنت‌های اندازه‌گیری ترانسمیتر دما
- پر کردن مدارک ابزار دقیق Datasheet

فصل پنجم

- مفاهیم و اصطلاحات اولیه
- استانداردها
- دیمانسیون
- رابطه محاسبه فلو
- سرعت
- اختلاف فشار
- عدد رینولدز Reynolds
- گستره اندازه‌گیری Rangeability
- روش‌های اندازه‌گیری مبتنی بر اختلاف فشار
- Venturi tube
- قابلیت‌های 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 فلنج‌های اریفیس
- کالیبراسیون
- سوراخ روی دسته اریفیس
- رابطه ضخامت ورق و قطر پایپ
- سوراخ‌های Vent و Drain اریفیس

- ویژگی‌های روش اریفیس
- اشکال مختلف اریفیس Orifice Types
- تعریف ضریب β و سایزینگ اریفیس
- β چه چیزی را نشان می‌دهد؟
- سایزینگ اریفیس در نرم‌افزار
- 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
- ویژگی‌ها
- Pitot tube
- Annubar
- تهیه دیتاشیت برای ORIFICE PLATE
- روش‌های اندازه‌گیری مبتنی بر سرعت
- Target meter flowmeter
- ویژگی‌ها
- Turbine flow meter
- ویژگی‌ها
- فلومتر توربینی با Reed switch
- توربین دو پره‌ای
- جبران سازی

- Magnetic type Flow meter
- ویژگی‌ها
- Ultrasonic Flow Meter
- ترانزیت زمانی – زمان جابه‌جایی (Transit time)
- ویژگی‌ها
- اثر داپلر (Doppler)
- Vortex Flow Meter
- جبران سازی
- ویژگی‌ها
- (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 فلو 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

- 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 Pipe Stand بر روی مخازن
- انواع Level gauge (sight glass)
- طول‌های مهم در Gauge Level
 - (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 گالس بر روی مخزن
- استفاده از stan pipe برای نصب چندین تجهیز روی مخزن

- ۳ 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!
- ۷ روش اندازه‌گیری ترانسمیتری سطح Level Transmitter
- D/P type Level Transmitter
- استفاده از ترانسمیترهای 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
- Span - LRV - URV محاسبات
- وجود بخار در مخزن و استفاده از سیالی دیگر در لوله فشار مرجع
- محاسبات مجدد برای شرایط جدید
- دیتا شیت 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 ناآرام
- انتخاب سایز و اندازه displacer
- محل سوراخ کاری بر روی مخازن برای سطح سنجها
- دیتا شیت 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



- ترانس‌میتور سطح هسته‌ای
- سرو ترانس‌میتور
- Floating Roof Tank
- Tank Gauging System
- معرفی ۴ نوع سوئیچ سطح
- Tuning Fork
- Vibrating Switch
- Floater
- Displacer
- Capacitive
- انواع کنتاکت
- SPST
- DPST
- SPDT
- DPDT

فصل هفتم

- 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 سهراهی
- انواع چهارراهی
- Swage Nipple
- Concentric
- Eccentric
- Reducer
- Tube
- معرفی استانداردهای مرتبط
- طراحی نقشه‌های Hook-up

فصل هشتم

- 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 دامنه‌دار
- Choked flow
- فشار بحرانی
- نویز
- صدای مجاز و عدم ویبریشن
- سرعت مجاز برای انواع سسیال
- متعلقات یک کنترل ولو
- عملگر Actuator
 - (a) عملگرهای دستی
 - Handwheel (a)
 - Cock (b)
 - Lever (c) اهرمی



- (d) بسته شدن سریع
- (e) زنجیری chain
- (f) کلاچی wrench
- (۲) 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 open و fail to close
- Lock up valve
- نوع پیستونی
- استفاده از Air volume tank به جای پیستون
- Double acting
- Motorized (MOV)
- استفاده از موتور راست‌گرد - چپ‌گرد
- هیدرولیک
- مناسب برای ولوهای بزرگ
- سلونوئید (الکتریکی)
- سلونوئید ولو
- استفاده از v DC 24 یا v DC 48 یا v AC 220

- کاتالوگ ولو سنولوئید
- پوزیشنر positioner
- Air supply
- رگلاتور و تنظیم‌کننده فشار هوا
- تغذیه پوزیشنر
- نحوه عملکرد پوزیشنر
- چگونگی تنظیم فشار هوای ورودی بر روی میزان مطلوب
- پوزیشنر ترانسمیتر
- استفاده از limit switch
- جمع‌بندی عملگر و پوزیشنر
- SOV
- Limit Switch
- Lock-up valve
- Mechanical Stop
- Handwheel
- جمع‌بندی عملگر و پوزیشنر
- SOV
- Limit Switch
- Lock-up valve
- Mechanical Stop
- Handwheel
- ولوهای high/low recover
- اجزای کنترل ولو
- بدنه ولو

- Globe
- Angle Globe
- ویژگی‌ها و کاربردها
- ریتینگ فشاری
- ساختمان و اجزای کنترل ولو
- پلاگ و جهت عبور سیال
- انواع پلاگ
- انواع port
- بدنه ولو
- Seat
- Stem ساقه
- 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
- کلاس‌های نشتی
- انواع متریال مورد استفاده در seat متناسب با کالس نشتی
- مشخصه فیزیکی ولو Valve Characteristics
- تعریف Cage

- ویژگی‌های Cage
- تغییر مشخصه ولو
- نویزگیری
- کاهش کاواتاسیون
- استفاده از متریال Stellited فلز سخت کاری شده
- کربید تنگستن TC
- در چه مواقعی از Stellited 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
- کویتروл Cavitrol
- نکات مهم جهت خرید و تامین یک ولو کنترل
- متریال بدنه ولو
- تحمل دمایی متریال ها مختلف
- بدنه Ball Valve
- ویژگی‌های کاربردی
- تفاوت‌ها و مقایسه بال ولو و گلاب ولو



- مکانیزم عملکرد
- انواع seat
- Full bore
- بدنه Butterfly Valve
- مکانیزم عملکرد
- انواع شیر پروانه‌ای
- ویژگی‌های کاربردی
- انواع اتصال Connection
- مقایسه جامع بین clobe valve - Ball valve - Butterfly valve
- تست ولو
- Test and inspection for valve
- تست هیدرواستاتیک
- مدرک متریال Material Certificate
- تست نشتی
- توضیحات تکمیلی در مورد کلاس‌های نشتی
- تست عملکرد ولو Functional test
- تست‌های غیر مخرب
- مشخصاتی که بایستی بر روی ولو نوشته شده باشد!
- اقلام یدکی
- سایزینگ کنترل ولو
- محاسبه ضریب CV
- استفاده از نرم‌افزارهای مختلف از جمله شرکت فیشر
- آموزش محاسبات سایزینگ
- پرکردن دیتاشیت کنترل ولو



- Regulator valves
- Self-control
- Diaphragm Spring
- سیگنال فیدبک
- سیالات ویسکوز و تمییز
- محدودیت‌های دمایی و فشاری
- ویژگی‌ها
- انواع Regulator ولو از نظر عملکرد
- اجزای هر یک از نوع رگواتور ولوها
- ویژگی‌های هر یک از مدل ولوها
- تقسیم‌بندی رگواتورها از نظر ساختار
- انتخاب ضریب CV
- PSV
- Rupture Disk
- Safety Device
- مقایسه کنترل ولو و رگواتور 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
- شیرهای ایمنی (اطمینان)
- استانداردها
- نقشه‌خوانی 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

- متريال مورد استفاده
- Rupture Disk

فصل نهم

- جعبه تقسیم (Junction Box=JB)
- متریاال های مورد استفاده
- استاندارد حفاظت JB
- استاندارد نفوذ JB
- تقسیم‌بندی JB
- از نظر نوع سیگنال
 - Digital
 - Analog
 - Solenoid valve
- از نظر نوع سیستم
 - DCS
 - ESD
 - F&G
- اتصال سیگنال‌ها 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 (Earth Instrument)
- ارت تمییز (Clean Earth)
- چاه ارت (IE - PE)
- دیود ارستور (Arrestor Diode/Surge Arrestor)
- Multi Cable
- Core
- Pair
- تکمیل سیم بندی و اتصالات در جعبه تقسیم
- ویژگی‌های کابل‌ها
- مشخصات کابل و هک شدن بر روی کابل
- استانداردهای مربوط به کابل‌های ابزار دقیق
- Conductor کابل
- Fire Resistance
- Flame Retardant
- Instrument & Control Cable
- کابل‌های IS ذاتا ایمن
- کابل‌های NIS
- رنگ‌های کابل
- استفاده از شیلد
- پوشش کابل لاستیک (PVC)
- Test Megger و بررسی قطعی کابل
- گرفتن مدرک Megger از سازنده
- زره کابل (Armour)

- جمع‌بندی لایه‌های کابل‌های ابزار دقیق
- Single Pair
- Single Core
- F&G برای Mica glass
- Multi Pair
- Multi Core
- گلند (Gland)
- کاربرد گلند
- متریاال‌های مورد استفاده
- استانداردهای مرتبط
- اتصال Connection
- Thread (NPT-G) + Lock nut
- استفاده از Shroud پوشش‌الستیکی
- 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)
- ویژگی‌های سینی‌های کابل و داکت
- استفاده از سینی کابل در جعبه تقسیم و کف کاذب
- کابل‌کشی و سیم بندی از جعبه تقسیم تا پنل کنترلی
- متریاال‌های مورد استفاده
- تست وزنی

فصل دهم

- ایمنی، اولین مسئله در انجام هر پروژه
- طبقه‌بندی محیط‌های انفجار در داخل یک سایت (Operation Zone)
- Zone 0 یا division 0
- Zone I
- Zone II
- محیط ایمن Safe Area
- مدرک 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 بهره‌مندی از IP54
- استاندارد Ex'i'
- در نظر گرفتن Barrier
- استفاده از کابل IS
- محل‌های 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'n'
- محل‌های کاربرد هر یک از ۵ استاندارد فوق
- گروه‌های گازی
- گروه ۱ یونانی
- گروه II A با در نظرگیری گاز پروپان
- گروه II B با در نظرگیری گاز اتیلن
- گروه II C با در نظر گرفتن گاز استیلن/هیدروژن
- خاصیت آتش‌زایی
- گروه‌های دمایی
- کدینگ‌های T1 تا T6
- استاندارد حفاظت در برابر نفوذ Protection Ingress
- استاندارد IP
- رقم‌های دهگان و یکان بعد از IP
- هر رقم، بیانگر چه مفهومی می‌باشد؟!
- تجهیزات داخل یا خارج از اتاق دارای چه IP ای می‌باشند؟
- IP مناسب برای پنل‌های کنترلی، رادارها و تجهیزات ابزار دقیق

فصل یازدهم

- معرفی سیستم‌های Fire And Gas
- تقسیم‌بندی این فصل به ۴ زیر فصل زیر
 - (۱) نمایش آیتم‌ها در نقشه P&ID
 - (۲) مفاهیم و اصطلاحات و انواع تجهیزات
 - (۳) سیستم اطفاء
 - (۴) سیستم کنترل
 - A&B نمایش آیتم‌ها 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
 - فیلتر Sinter
 - 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 خانه‌ها
- 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
- آشکارساز شعله Flame Detector
- نمایش در نقشه P&ID
- نحوه عملکرد
- نصب در چه زاویه‌ای 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؟
- آشکارساز دود Smoke Detector
- نمایش در نقشه P&ID مربوط به F&G

- انواع smoke detector
- نوع آدرس پذیر Addressable type
- Conventional
- Flasher (Beacon or Optical)
- آکوستیکال – بلندگو - Sounder
- نصب به صورت Internal- External
- (MCP) Manual Call point
- تجهیزات جانبی دیگر
- Door Limit Switch
- Lock Off Unit
- C- سیستم اطفاء
- CO2
- گاز متان
- استفاده از weighing Device
- سلونوئید ولوهای اطفاء
- (+Form) Water
- D- سیستم کنترل
- کارت‌های مختلف
- استانداردهای ایمنی برای تجهیزات SIL
- و در انتها یک بخش جذاب و کاربردی تحت عنوان
- پیاده‌سازی تمامی آیتم‌های فوق بر روی یک پروژه نمونه (یک واحد توربین)

فصل دوازدهم

- استراتژی‌های کنترل DCS و FCS
- DDC (Digital Direct Control)
- استراتژی مبتنی بر یک PLC
- محدودیت‌های DDC
- استراتژی فیلد باس
- FCS (Fieldbus Control System)
- مقایسه DDC و FCS
- بررسی Foundation Fieldbus
- مدل OSI
- توپولوژی‌های شبکه FF
- Close loop ها
- پروتکل Token ring
- انواع کابل‌های مورد استفاده در FF
- نوع A - B - C - D
- استراتژی سیستم کنترلی توزیعی
- DCS (Distributed Control System)
- مقایسه DCS و FCS و DDC
- لایه‌های 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
- جابه‌جایی از مبدا صفر Shift Zero و کالیبره آن
- خطای میزان تغییرات Span Error و کالیبره آن
- استفاده از Hand pump برای کالیبراسیون
- خطای غیرخطی
- خطای هیستریزیس
- باند مرده Dead Band
- ارسال تجهیز برای تعمیر و یا تعویض تجهیز

فصل سیزدهم

- تعریف پروژه
- کارفرما (Owner/Employer)
- مشاور (Consultant)
- پیمان کاران (Contractor)
- پیمان کاران خرد (Contractor-Sub)
- 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) راه‌اندازی (Commissioning)
 - ۶) مالی - تزریق بودجه (Financial)
 - ۷) مناقصه (Tender/Bid)
- مدارک ارائه‌شده 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

- شرکت‌کنندگان 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
- JB & Gland & Cable & Tray (۱)
- Fitting & Hook-up (۲)
- Control System (۳)
- تن ساعت مهندسی (hour-Man)
- 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
- 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
- گام‌های پر کردن دیتاشیت گیج دما
- نحوه استفاده از مدرک PMS
- چگونگی استفاده از spec کارفرما
- میانبرهای پر کردن دیتاشیت
- بررسی و تکمیل دیتاشیت ۵ گیج دما از یک
- نحوه پیدا کردن ریتینگ مناسب از روی spec و P&ID
- SCH برای پایپ‌های فلزی و PN برای پایپ‌های غیرفلزی
- گام‌های 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
- گام‌های پر کردن دیتاشیت اریفیس
- گام‌های پر کردن دیتاشیت ترانس‌میتر سطح

- آنچه شما در خرید یک تجهیز بایستی در نظر بگیرید
- گام‌های 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 (Material Requisition) MR
- پیوست‌ها Attachments
- بررسی کردن یک پیشنهاد فنی
- مدارک و موارد موردنیاز جهت بررسی
- لیست وندورها
- کامنت گذاری و تکمیل مدارک ارسالی به وندور
- جمع‌بندی مراحل خرید یک تجهیز و تعاملات فی‌مابین بخش‌های مختلف
- جداول ارزیابی سازندگان Technical Bid Evaluation
- پیوسته‌های TBE
- جلسات Kick Off Meeting
- مدرک Final Data book
- تشریح جزء به جزء جدول ارزیابی سازندگان
- تکمیل 2 workshop
- مدارک سیستم کنترل
- تهیه مدرک Instrument List
- مدرک IO list
- تقسیم‌بندی تجهیزات موردنیاز و بررسی نیاز یا عدم نیاز
- پر کردن یک مدرک IO لیست نمونه
- وارد کردن هر یک از تجهیزات ابزار دقیق یک P&ID به صورت جداگانه و اصولی
- بررسی تیغه‌های 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 - جعبه تقسیم - کابل
- تهیه مدرک Wiring Diagram
- 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 Description Process و کنترل فیلاسفی
- تهیه مدرک Shut Down Logic Diagram
- مدرک Cause and Effect دیاگرام
- تهیه مدرک Logic Diagram
- Total Shut Down
- ESD-100/200/300
- I-01

فصل چهاردهم

- معرفی ابزارهای دستی اولیه
- لوله کشی مقدماتی
- تیوب کاری
- لوله کشی فلنجی
- نگهداری شیرها
- لوله های رزوه ای کوچک
- فعالیت های تمیزکاری
- تصفیه پساب
- فرآیندهای بیولوژیکی
- طراحی و عملکرد شیرها
- معرفی سیالات
- اندازه گیری الکتریکی جریان (EFM)
- پمپ های سانتریفیوژ
- شکست کاتالیزی سیالات
- مبدل های حرارتی
- اصول و شیوه های تقطیر
- مفاهیم و بررسی کیفیت تقطیر
- دبی سنج ها و عملکردهای آن
- روش های کنترلی پیشرفته

فصل پانزدهم

- بررسی روش کالیبراسیون تجهیزات ابزار دقیق در شرکت نمایندگی Wika ایران
- کالیبراسیون Pressure Gauge
- مشخصات ظاهری، استاندارد ساخت، معرفی متریال ساخت قسمت های مختلف تجهیزات و تجهیزات جانبی Pressure Gauge
- تعاریف و مفاهیم اولیه کالیبراسیون
- تفاوت کالیبراسیون و Adjustment
- الزامات کالیبراسیون Pressure Gauge به صورت پنوماتیک و هیدرولیک
- استفاده از Reference Gauge و Dead Weight Tester جهت کالیبراسیون Pressure Gauge
- معرفی Dead Weight Tester
- الزامات ایمنی تجهیز Dead Weight Tester در فشار های بالا
- نحوه عملکرد تجهیز Dead weight Tester در فرایند کالیبراسیون
- تعاریف و نحوه اندازه گیری فشار های منفی
- کالیبراسیون Pressure Gauge به صورت پنوماتیک
- تعریف سطوح مختلف ایمنی جهت اعمال فشار بر روی Pressure Gauge
- معرفی فشار کالیبراسیون و فشار انفجاری Pressure Gauge
- انتخاب Reference Gauge مناسب بر اساس استاندارد EN 837
- نحوه عملکرد و اتصال Reference Gauge به نرم افزار با استفاده از تجهیز Communication Interface و کابل های مربوطه
- استفاده از Vacuum Pump جهت ایجاد فشار منفی و کالیبراسیون Pressure Gauge
- معرفی الزامات و بخش های مختلف گواهی نامه کالیبراسیون

- بررسی مشخصات فنی، قطعات داخلی و نحوه کالیبراسیون Pressure Switch-Gauge و Temperature Gauge
- مشخصات فنی و الزامات کالیبراسیون Differential Pressure Gauge
- کاربرد Siphon به عنوان یکی از تجهیزات جانبی Pressure Gauge
- نحوه عملکرد، کاربرد و اجزا داخلی تجهیز Diaphragm Seal در تجهیزات اندازه گیر فشار
- کاربرد و نحوه عملکرد تجهیز Colling Element در تجهیزات اندازه گیر فشار
- بررسی مشخصات فنی، نحوه عملکرد و پروتکل های رایج تجهیز Smart Pressure Transmitter
- نصب Temperature Gauge بر روی Thermo-well
- نحوه تزریق روغن (Silicon Oil و Glycerin) به محفظه Pressure Gauge
- کاربرد و نحوه تعمیرات تجهیز Capillary Tube Diaphragm Seal & به صورت یکپارچه برای تجهیزات اندازه گیر فشار در پروژه های صنعتی
- اتصال و جوشکاری آرگون Capillary Tube به کاور فلنج مربوط به یک Diaphragm Seal
- دستگاه مورد استفاده در فرایند خالی و پر کردن مجدد Capillary Tube از روغن
- اتصال تجهیز Differential Pressure Transmitter به نرم افزار و تغییر پارامتر های مختلف
- بررسی پارامتر ها و مولفه های تاثیر گذار در محاسبات عدم قطعیت برای تجهیزات اندازه گیر
- استاندارد های بین المللی و داخلی در محاسبات عدم قطعیت