

## سرفصل تعدادی از دوره های ابزاردقیق ارائه شده به شرح زیر می باشد

لازم به ذکر است، سرفصل کلیه دوره ها بسته به مدت زمان دوره و نیاز کارآموز امکان تغییر خواهد داشت

### سرفصل دوره ابزاردقیق مقدماتی

#### مدرس: عبدالکریم ماندگاری

- هدف استفاده از تجهیزات ابزاردقیق
- آشنایی با لوپ های کنترل در ابزاردقیق
- آشنایی با پارامتر فشار
- نحوه عملکرد گیج فشار
- آشنایی با سوئیچ فشار
- آشنایی با نحوه عملکرد ترانسمیتر فشار و ترانسمیتر فشار تفاضلی
- انواع گیج های دما
- آشنایی با سنسور دمای ترموکوپل و RTD
- آشنایی با انواع گیج سطح مخازن
- آشنایی با ترانسمیترهای Level مبتنی بر فشار تفاضلی
- آشنایی با روش اندازه گیری سطح نوع Bubbler
- آشنایی با ترانسمیترهای سطح نوع Displacer
- آشنایی با ترانسمیتر نوع خازنی
- آشنایی با ترانسمیتر نوع اولتراسونیک و رادار
- آشنایی با انواع سوئیچ سطح نوع شناوری، Rotating Paddle، Vibrating Level Switch و ...
- آشنایی با ترانسمیترهای Flow مبتنی بر فشار تفاضلی
- اصول عملکرد ترانسمیترهای فلو مغناطیسی
- اصول عملکرد ترانسمیترهای فلو اولتراسونیک
- اصول عملکرد ترانسمیترهای فلو توربینی
- اصول عملکرد ترانسمیترهای فلو Vortex
- اصول عملکرد ترانسمیترهای فلو کوریولیس
- آشنایی با مکانیزم کنترل ولو دیافراگم و فنی

- هدف استفاده از تجهیزات ابزار دقیق
- آشنایی با لوپ های کنترل در ابزار دقیق و بررسی لوپ های نیوماتیک و الکترونیکی
- آشنایی با ساختار کلی PLC و DCS و FCS
- آشنایی با پارامتر فشار
- نحوه عملکرد گیج فشار و نکات اساسی در تعمیر و نگهداری آن
- آشنایی با تجهیزات جانبی گیج ها و ترانسمیترهای فشار
- بررسی انواع Diaphragm Seal و کاربردهای آنها
- نحوه صحیح در سرویس قرار دادن و از سرویس خارج کردن ترانسمیتر فشار و ترانسمیتر DP
- آشنایی با سوئیچ فشار و نکات بکارگیری از آن
- انواع گیج های دما و نکات استفاده از آنها
- آشنایی با سنسور دمای ترموکوپل و نحوه تست آن
- آشنایی با سنسور دمای RTD و نحوه تست آن
- آشنایی با انواع گیج سطح مخازن
- آشنایی با ترانسمیترهای Level مبتنی بر فشار تفاضلی و محاسبه رنج کالیبراسیون آن
- نحوه در سرویس قرار دادن و Fill-up یک ترانسمیتر سطح مبتنی بر فشار تفاضلی
- آشنایی با روش اندازه گیری سطح نوع Bubbler
- آشنایی با ترانسمیترهای سطح نوع Displacer
- آشنایی با ترانسمیتر سطح نوع Servo
- آشنایی با ترانسمیتر نوع خازنی
- آشنایی با ترانسمیتر نوع اولتراسونیک
- آشنایی با ترانسمیتر سطح نوع رادار و بررسی نمودار سیگنال این ترانسمیتر به جهت راه اندازی
- آشنایی با انواع سوئیچ سطح نوع شناوری، Rotating Paddle، Vibrating Level Switch و ...
- آشنایی با ترانسمیترهای Flow مبتنی بر فشار تفاضلی
- بررسی نحوه نصب صحیح ترانسمیترهای فلو مبتنی بر فشار تفاضلی
- اصول عملکرد ترانسمیترهای فلو مغناطیسی و بررسی نحوه صحیح نصب آنها
- اصول عملکرد ترانسمیترهای فلو اولتراسونیک
- اصول عملکرد ترانسمیترهای فلو توربینی
- اصول عملکرد ترانسمیترهای فلو Vortex
- اصول عملکرد ترانسمیترهای فلو کوریولیس
- آشنایی با مکانیزم کنترل ولو دیافراگم و فنری
- آشنایی با I/P و کاربردهای آن
- آشنایی با پوزیشنر کنترل ولو

- بررسی لوپ های کنترل در ابزار دقیق و بررسی لوپ های نیوماتیک و الکترونیکی
- نحوه عملکرد گیج فشار و نکات اساسی در تعمیر و نگهداری آن
- آشنایی با تجهیزات جانبی گیج ها و ترانسمیترهای فشار
- بررسی انواع Diaphragm Seal و کاربردهای آنها
- نحوه صحیح در سرویس قرار دادن و از سرویس خارج کردن ترانسمیتر فشار و ترانسمیتر DP
- برقراری لوپ الکترونیکی جهت تست اصولی ترانسمیترهای فشار
- اصول تنظیم و راه اندازی ترانسمیتر فشار با استفاده از دستگاه HART
- نحوه تست ترانسمیتر فشار و ترانسمیتر فشار تفاضلی با Pressure Calibrator
- آشنایی با سوئیچ فشار و نکات بکارگیری از آن
- انواع گیج های دما و نکات استفاده از آنها
- آشنایی با سنسور دمای ترموکوپل و نحوه تست آن
- آشنایی با سنسور دمای RTD و نحوه تست آن
- کار با دستگاه Multifunction Calibrator
- استراتژی تعمیرات لوپ دمای مجهز به ترموکوپل و RTD
- نحوه تست ترانسمیتر دما با استفاده از Multifunction Calibrator
- اصول تنظیم و راه اندازی ترانسمیتر دما با استفاده از دستگاه HART
- آشنایی با ترانسمیترهای Level مبتنی بر فشار تفاضلی و محاسبه رنج کالیبراسیون آن
- اصول تنظیم و راه اندازی ترانسمیتر Level با استفاده از دستگاه HART
- نحوه در سرویس قرار دادن و Fill-up یک ترانسمیتر سطح مبتنی بر فشار تفاضلی
- آشنایی با روش اندازه گیری سطح نوع Bubbler
- آشنایی با ترانسمیترهای سطح نوع Displacer
- آشنایی با ترانسمیتر سطح نوع Servo
- آشنایی با ترانسمیتر نوع خازنی
- آشنایی با ترانسمیتر نوع اولتراسونیک
- آشنایی با ترانسمیتر سطح نوع رادار و بررسی نمودار سیگنال این ترانسمیتر به جهت راه اندازی
- آشنایی با انواع سوئیچ سطح نوع شناوری، Rotating Paddle، Vibrating Level Switch و ...
- آشنایی با ترانسمیترهای Flow مبتنی بر فشار تفاضلی
- بررسی نحوه نصب صحیح ترانسمیترهای فلو مغناطیسی و بررسی نحوه صحیح نصب آنها
- اصول عملکرد ترانسمیترهای فلو اولتراسونیک
- اصول عملکرد ترانسمیترهای فلو توربینی
- اصول عملکرد ترانسمیترهای فلو Vortex
- اصول عملکرد ترانسمیترهای فلو کوریولیس
- آشنایی با مکانیزم کنترل ولو دیافراگم و فنی
- نحوه صحیح اسمبل اکچویاتور بر روی Body
- آشنایی با پوزیشنر کنترل ولو
- کالیبره و تنظیم انواع پوزیشنر نیوماتیکی، الکترونیوماتیکی و دیجیتالی

## سر فصل مطالب دوره کالیبراسیون تجهیزات ابزار دقیق (کاربردی)

### مدرس: عبدالکریم ماندگاری

- آشنایی با اصطلاحات و تعاریف مربوط به تنظیم و کالیبراسیون ترانسمیترهای فشار و فشار تفاضلی
- انواع خطا در کالیبراسیون
- تنظیم و کالیبراسیون ترانسمیتر فشار آنالوگ
- نحوه پر کردن جدول کالیبراسیون
- بررسی شماتیک ترانسمیتر فشار هوشمند
- مروری بر تنظیم ترانسمیترهای فشار تفاضلی در کاربردهای اندازه‌گیری فشار، فلو و سطح
- پیدا کردن محل خطا در ترانسمیتر DP هوشمند با کمک دستگاه HART
- کالیبراسیون ترانسمیتر فشار DP هوشمند کاملاً عملی و کاربردی
- معرفی کالیبراتورهای مختلف فشار
- بررسی پارامترهای مهم ترانسمیتر فشار DP فیلدباس و نحوه کالیبراسیون آن
- تنظیم و کالیبره سوئیچ فشار
- انواع خطاهای گیج فشار و نحوه تنظیم و کالیبراسیون آن
- محاسبه رنج ترانسمیترهای Level مبتنی بر فشار هیدرواستاتیک
- کالیبراسیون ترانسمیتر فشار تفاضلی مجهز به Remote Seal
- تنظیم و راه اندازی ترانسمیتر DP مجهز به Remote Seal برای استفاده در کاربرد اندازه‌گیری Level
- کالیبراسیون ترانسمیترهای سطح نوع Displacer Type با مایع فرایند و آب (Wet Calibration)
- کالیبراسیون ترانسمیترهای سطح نوع Displacer Type با وزنه (Dry Calibration)
- کالیبراسیون RTD
- کالیبراسیون ترموکوپل
- تست و کالیبره ترانسمیتر دما با استفاده از مولتی فانکشن کالیبراتور
- آشنایی با کالیبراسیون فلومترها
- تنظیمات و کالیبراسیون کنترل ولو

## سرفصل دوره کنترل ولو

### مدرس: عبدالکریم ماندگاری

- آشنایی با روش عملکرد کنترل ولو و اهمیت آن در فرایند
- بررسی ارتباط اجزاء مختلف کنترل ولو
- شناخت انواع ولو
- شناخت انواع Packing ولو
- بررسی روش عملکرد انواع اکچویاتور
- بررسی انواع Fail در کنترل ولوها
- انواع مشخصه کنترل ولو
- تجهیزات جانبی کنترل ولو
- پوزیشنرهای ولو
- بررسی مشکلات رایج کنترل ولوها

## سرفصل دوره عیب یابی کنترل ولو

### مدرس: عبدالکریم ماندگاری

- آشنایی با روش عملکرد کنترل ولو و اهمیت آن در فرایند
- بررسی ارتباط اجزاء مختلف کنترل ولو
- شناخت انواع ولو و بررسی مزایا و معایب هر کدام در کاربردهای مختلف
- شناخت انواع Packing ولو
- بررسی روش عملکرد انواع اکچویاتور
- بررسی انواع Fail در کنترل ولوها
- انواع مشخصه کنترل ولو
- تجهیزات جانبی کنترل ولو و تأثیر آنها در ایجاد عیوب کنترل ولو
- پوزیشنر ولو و مزایای استفاده از آن
- بررسی مشکلات کنترل ولو در حین سرویس و نحوه تشخیصی و رفع عیب آنها
- بررسی پارامترهای مختلف پوزیشنر دیجیتال به جهت عیب یابی و رفع عیب عملکرد کنترل ولو
- بررسی و تشخیص Passing کنترل ولو

## دوره تنظیم و کالیبره پوزیشنرهای ولوهای صنعتی

### مدرس: عبدالکریم ماندگاری

- الزامات و تنظیمات کنترل ولو
- مزایای استفاده از پوزیشنرها
- بررسی ساختار انواع پوزیشنر
- راه اندازی و کالیبره پوزیشنر نیوماتیکی
- راه اندازی و کالیبره پوزیشنر دیجیتال
- تشریح پارامترهای کاربردی پوزیشنرهای دیجیتال (Action، Dead Band، Leack Test، Ramp، up/Down و...)
- تشریح انواع مشخصه کنترل ولو
- پیاده سازی انواع مشخصه Linear، Equal Percentage و Quick Opening با استفاده از پوزیشنر
- تشریح انواع Split Range
- پیاده سازی Split Range به کمک پوزیشنر
- بررسی پارامترها و کالیبره پوزیشنر ABB، FISHER، YTC، SAMSON، SIEMENS ... (بسته به زمان و نیاز کاراموز)

## سرفصل دوره انتخاب و سایزینگ کنترل ولو

### مدرس: عبدالکریم ماندگاری

- انتخاب Body و Bonnet متناسب با شرایط فرایند
- بررسی انواع ولو Sliding Stem و کاربردهای آنها
- بررسی انواع ولو Rotary Stem و کاربردهای آنها
- بررسی مزایا و معایب Trim های مختلف
- انتخاب Trim مناسب برای فرایند
- انتخاب Material مناسب با کاربرد
- انتخاب End Connection مناسب با کاربرد
- بررسی انواع Packing و انتخاب آن متناسب با فرایند
- انتخاب Flow Characteristic متناسب با فرایند
- انتخاب Shutoff Classification متناسب با نیاز
- آشنایی با اصطلاحات مهم در سایزینگ کنترل ولو
- محاسبه CV ولو در کاربرد سیالات تراکم ناپذیر (مایعات) با فرمول و ذکر مثال
- محاسبه CV ولو در کاربرد سیالات تراکم پذیر (گازها) با فرمول و ذکر مثال
- سایزینگ کنترل ولو با استفاده از نرم افزار Fisher Specification Manager و دیگر شرکت های مطرح

## سرفصل دوره تست و بازرسی کنترل ولو

### مدرس: عبدالکریم ماندگاری

- آشنایی با مفاهیم و اصطلاحات مهم در بحث تست و بازرسی کنترل ولو
- بررسی مراحل تست و بازرسی کنترل ولو
- بررسی شرایط سیال و نکات تست و بازرسی کنترل ولو
- بررسی نحوه تست هیدرواستاتیک طبق استانداردهای معتبر
- بررسی نحوه Backseat Test طبق استانداردهای معتبر
- بررسی نحوه تست Packing طبق استانداردهای معتبر
- بررسی نحوه تست نشتی کنترل ولو طبق استانداردهای معتبر
- بررسی نحوه تست عملکرد کنترل ولو، اکچویاتور و پوزیشنر طبق استاندارد
- بررسی کامل استانداردهای تست و بازرسی کنترل ولو (ISA، ISO، IEC، API و ...)
- آشنایی با مشکلات رایج کنترل ولو و ارائه پیشنهاد جهت رفع مشکلات

## سرفصل دوره فلومترها

### مدرس: عبدالکریم ماندگاری

- آشنایی با مفاهیم فیزیکی مهم در اندازه گیری فلو
- اندازه گیری فلو مبتنی بر فشار تفاضلی
- آشنایی با انواع Flow Element و کاربرد آنها
- بررسی الزامات نصب فلومترهای مبتنی بر فشار تفاضلی
- اندازه گیری و محاسبه فلو جبران سازی شده، فلو نورمال و فلو استاندارد
- بررسی نحوه عملکرد، کاربردها و چالش های فلومترهای الکترومغناطیسی، اولتراسونیک، وورتنکس، روتامتر، توربینی و کوریولیس و ...
- بررسی الزامات نصب انواع فلومتر

## سر فصل دوره انتخاب و سایزینگ فلومترها

### مدرس: عبدالکریم ماندگاری

- آشنایی با مفاهیم فیزیکی مهم در اندازه گیری فلو
- مروری بر انواع فلومترهای صنعتی و بررسی چالش ها
- معرفی پارامترهای مهم در انتخاب نوع فلومتر مناسب با کاربرد
- بررسی کاربرد فلومترهای مختلف در شرایط مختلف فرایندی
- انتخاب و سایزینگ فلومتر بواسطه Applicator