



ابزار دقیق

به زبان ساده، به وسایل و ابزارهای صنعتی (الکترونیکی، الکتریکی و پنوماتیکی) که برای کنترل و اندازه گیری دقیق کمیت‌های فیزیکی در صنایع و کارخانه های مختلف به کار برده می‌شوند، تجهیزات ابزار دقیق می‌گوییم. پس وقتی کلمه دقیق اشاره شد، یعنی باید اندازه گیری و کنترل کاملاً دقیق باشد.

ابزارهای دقیق با دقت بالا و توانایی تکرارپذیری بالا طراحی می‌شوند تا اندازه‌گیری دقیق و قابل اعتماد انجام دهند. این ابزارها در مختلف صنایع مانند صنعت پز شکی، صنایع نفت و گاز، صنعت خودرو، صنایع الکترونیکی و الکتریکی، و صنایع شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. به عنوان مثال، ترمومترها برای اندازه‌گیری دما، منجمدسنج‌ها برای اندازه‌گیری فشار، و ولت‌مترها برای اندازه‌گیری ولتاژ و جریان از ابزارهای دقیق معمولی هستند.

ابزارهای دقیق اهمیت بسیاری در تحقیقات علمی، کنترل کیفیت تولید، ایمنی صنعتی و سایر حوزه‌ها دارند و بدون آن‌ها اندازه‌گیری دقیق و کنترل فرآیندها دشوار خواهد بود. به همین دلیل، تجهیزات ابزار دقیق شامل طیف بسیار گسترده‌ای از حسگرهای الکترونیکی و مکانیکی می‌شوند. در ادامه با مهم‌ترین این وسایل آشنا شده و بهترین برندهای تولید تجهیزات ابزار دقیق را معرفی خواهیم نمود؛ با ما همراه باشید!

کار ابزار دقیق چیست؟

کار ابزار دقیق به معنای استفاده و عملیاتی کردن ابزارهای دقیق است. این کار شامل استفاده از ابزارهای دقیق برای اندازه‌گیری و مشاهده مقادیر مختلف فیزیکی و شیمیایی می‌شود. هدف اصلی این عملیات، به دست آوردن اطلاعات دقیق و قابل اعتماد از متغیرهای مورد اندازه‌گیری و کنترل آن‌ها است.

مثال‌هایی از کار ابزار دقیق عبارت‌اند از:

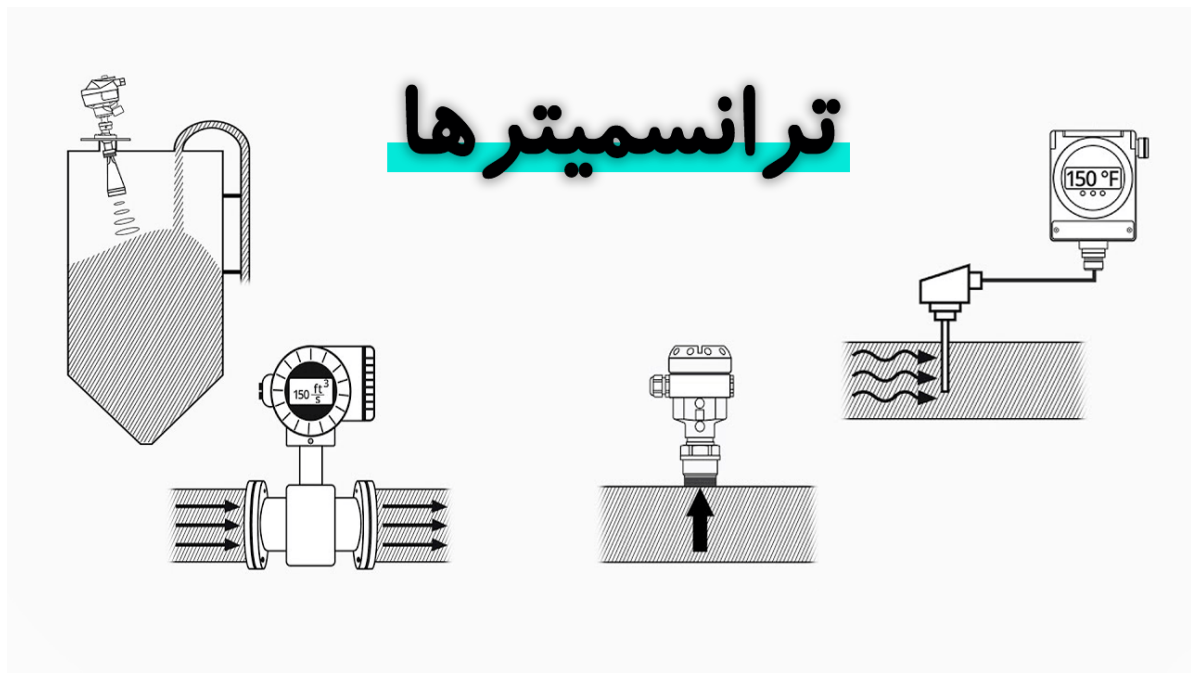
- استفاده از ترمومترها برای اندازه‌گیری دما در یک فرآیند صنعتی.
 - استفاده از فشارسنج‌ها برای نظارت بر فشار در یک مخزن گاز.
 - استفاده از ولت‌مترها و آمپرترها برای اندازه‌گیری ولتاژ و جریان در یک سیستم الکتریکی.
 - استفاده از آنالایزهای شیمیایی برای تحلیل ترکیبات شیمیایی در نمونه‌های آزمایشگاهی.
- کار ابزار دقیق برای کنترل فرآیندها، تضمین کیفیت محصولات، ایمنی صنعتی و اطلاعات دقیق در تحقیقات و توسعه بسیار اهمیت دارد.

لیست تجهیزات ابزار دقیق کدام ها هستند؟

بسته به نیازهای صنعتی، ابزار دقیق شامل: سنسور، ترانسسمیتر، کنترلر، ولو، اکچویاتور، ترانسدیوسر، رکورد و نمایشگر و بعضی از دستگاه‌های اندازه‌گیری می‌شوند.

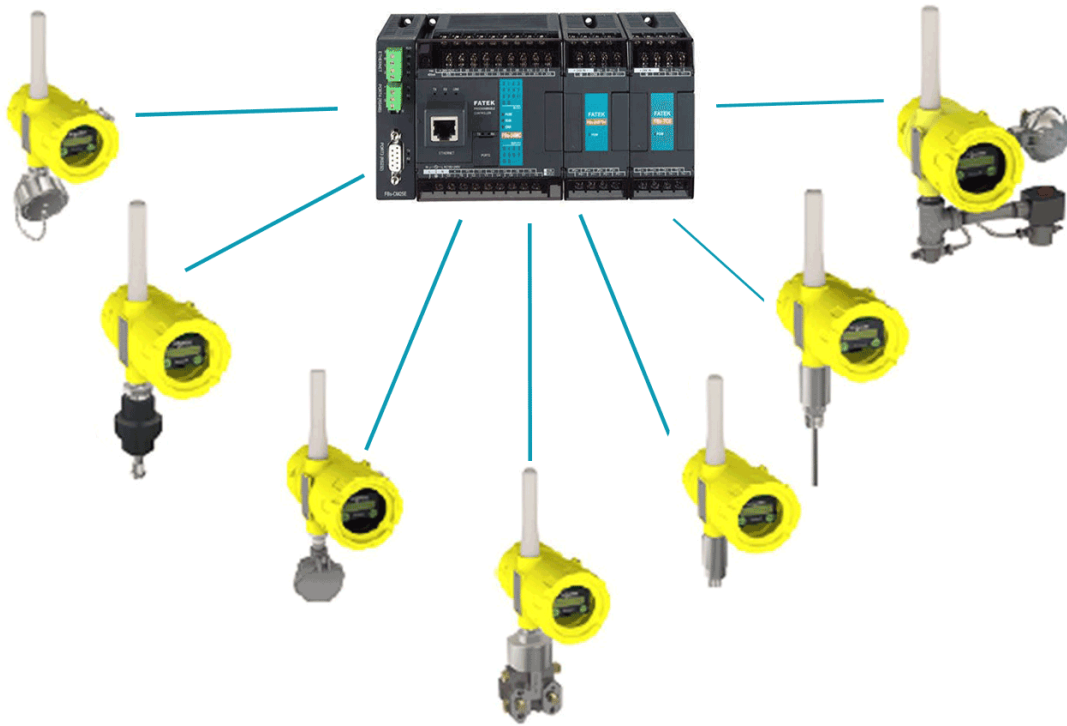
ترانسمیتر Transmitter

ترانسمیترها به طور کلی سنسورهایی هستند که می‌توانند کمیت‌های مختلف مانند سطح، فشار، دما و یا هر متغیر دیگری را اندازه‌گیری کرده و یک سیگنال الکتریکی قابل درک برای بخش کنترل تولید کنند. ترانسمیترها بیشتر جهت اندازه‌گیری پیوسته مقادیر کاربرد دارند. این موضوع بدین معنی است که مثلاً اگر شما یک مخزن داشته باشید، می‌توانید با استفاده از یک ترانسمیتر سطح، به طور دقیق بدانید که دقیقاً ارتفاع ماده درون مخزن چقدر است. ترانسمیترها هم متغیر موردنظر را اندازه‌گیری می‌کنند و هم یک خروجی استاندارد الکتریکی مانند جریان ۴ الی ۲۰ میلی‌آمپری



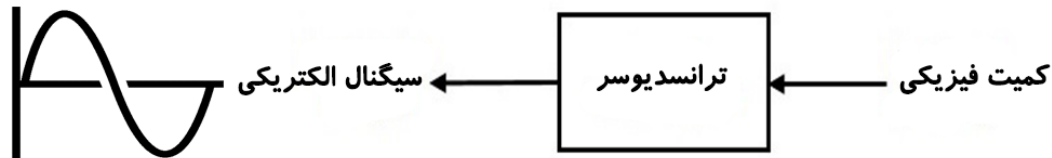
ارائه می‌کنند. این خروجی سپس در نمایشگر، سیستم‌های PLC و یا سایر ابزارهای کنترلی تفسیر و از آن استفاده می‌شود.

کنترلر Controller



کنترلر در حقیقت یک مدار الکترونیکی است که در جهت کنترل مقادیر ورودی و خروجی استفاده می‌شود. کنترلر با توجه به مقادیر اندازه گیری شده، می‌تواند سیستم را کنترل کرده و دستورهای از پیش تعریف شده برای پیشبرد فرآیند صادر کند. به عنوان مثالی بارز برای کنترلرها، میتوان به انواع PLC ها اشاره نمود.

ترانسدیوسر Transducer



تراز سدیو سرها برای تبدیل مقادیر اندازه گیری شده به سیگنال الکتریکی کاربرد دارند. در حقیقت، تراز سدیو سر خود نمی تواند تغییری را اندازه گیری کند؛ بلکه صرفاً برای تبدیل سیگنال کاربرد دارد. مثلاً سیگنال حاصل از یک ترموکوپل را در نظر بگیرید. یک ترانسدیوسر می تواند این سیگنال را از حد میلی ولت به یک سیگنال ۲۰ mA-4 تبدیل کرده و منتقل نماید؛ اما دخالتی در امر اندازه گیری ندارد.

ولو Valve در ابزار دقیق

شیر های کنترلی (Valves)، تجهیزاتی مکانیکی هستند که برای بستن، کنترل و وصل جریان سیالات مورد استفاده قرار می گیرند. این تجهیزات بوسیله عملگرها کنترل میشوند پنج نوع عملگر (Actuator) برای کنترل شیرها وجود دارد که عبارتند از: دستی (مکانیکی)، الکتریکی، گرمایی، پنوماتیکی و هیدرولیکی. از لحاظ ساختار نیز شیرکنترل در دو نوع: دارای حرکت خطی و دورانی تولید شده اند.

انواع شیر کنترلی

- ON/OFF ولوها (بال ولو Ball Valve و باترفلای ولو Butter Fly Valve از این نوع هستند)
- شیر ایمنی Safety valve
- شیر ایزوله (شیرهای اسپلیت، شیرهای تک نشیمنگاه یا سینگل سیت Single Seat و شیر چاقویی Knife Valve از شیرهای ایزوله محسوب می شوند)
- شیرهای کنترلی Control Valve (گلوب ولو Globe Valve و شیر سوزنی Needle valve)
- شیرهای خود کنترل یا چک ولو Check Valve
- شیر دروازه ای Gate valve

- شیر دیافراگمی Diaphragm valve
- شیر کشویی Slide valve
- شیر برقی Solenoid valve
- شیر تنظیم فشار برگشتی Back pressure regulating valve و شیر تنظیم جریان Flow regulating valve
- Flush bottom valve
- پوزیشنر Positioner

پوزیشنر (Positioner) یک دستگاه کنترلی و یکی از اجزای حیاتی سیستم های ابزار دقیق است، و علت استفاده از آن در مکانیزم های صنعتی کنترل دقیق شیر (Valve) و کمپرسورها (Compressor) برحسب نیاز کاربر است. در کاربردهای صنعتی، پوزیشنرها به صورت گسترده در صنایع نفت و گاز، پتروشیمی، نیروگاهی، کوره ها، صنایع شیشه قسمت لهر، آب و فاضلاب، نیروگاه ها و صنایع معدنی مورد استفاده قرار می گیرند. پوزیشنرها بر روی اکچویاتور نصب می شوند و با انجام عملیات کاهش و یا افزایش، شیر را در وضعیت درست و مناسب قرار می دهند. در چهار نوع نوع: آنالوگی، دیجیتالی، پنوماتیکی و موتور دار ساخته می شوند. این دستگاهها برای اندازه گیری و نظارت بر ولتاژ و جریان الکتریکی در سیستمها و تجهیزات مختلف استفاده می شوند.

رکورد ر Recorder & Datalogger

رکورد ر یا دیتا لاگر از تجهیزات ابزار دقیق هستند که برای ذخیره اطلاعات و مقادیر اندازه گیری شده کاربرد دارند.

دیتا لاگر (Data Logger) به دستگاهی گفته می شود که برای ذخیره سازی داده هایی که از سنسور ها، دستگاه های اندازه گیری و سایر منابع مورد استفاده قرار می گیرند. این دستگاهها به صورت معمول با استفاده از حافظه های داخلی یا کارت حافظه (مموری)، اطلاعات را ذخیره کرده و به صورت دوره ای با استفاده از روش های انتقال داده مانند USB، Ethernet یا Wi-Fi به دستگاه های دیگر انتقال می دهند.

مثلا تصور کنید که می خواهید با ثبت مقادیر اندازه گیری شده یک ماهه توسط یک یا چند سنسور، عملکرد سیستم را بررسی کنید. در این حالت، شما به یک رکورد ر نیاز خواهید داشت. از نکات بسیار مهم در انتخاب یک رکورد ر تعداد ورودی ها و فضای حافظه آن می باشد.

دیتا لاگرها به عنوان یکی از ابزارهای مهم در زمینه های مختلفی مانند اتوماسیون صنعتی، کنترل فرآیند، پایش محیطی و علوم پزشکی استفاده می شوند. همچنین، دیتا لاگرها برای جمع آوری و ذخیره سازی داده های محیطی مانند دما، رطوبت، فشار، جریان و سطح نیز استفاده می شوند.

نمایشگر Display در ابزار دقیق

همانطور که از نامشان پیداست، کار نمایشگر دریافت سیگنال الکتریکی از سنسور یا ترانسسمیتر و تبدیل آن ها به مقادیر قابل درک و نهایتا نمایش آن ها بصورت عدد یا گرافیک است. برخی از نمایشگرها قابلیت برنامه ریزی نیز دارند که با استفاده از آنها شما قادر خواهید بود پارامترهای خاصی را تعریف کرده و با استفاده از مقادیر ورودی، امر کنترل را نیز انجام دهید.



تجهیزات ابزار دقیق و اتوماسیون بر حسب کاربرد Precision instrument & automation equipment according to application

حال که با مهم‌ترین انواع این ابزارها در صنعت آشنا شدیم، شاید برایتان سوال باشد که معروف‌ترین و پرکاربردترین تجهیزات ابزار دقیق کدامند؟ به دلیل گستردگی متغیرها و تکنولوژی و ابزارهای مختلف موجود برای اندازه‌گیری هرکدام از آنها، دسته‌بندی یکجای تمامی این وسایل بسیار دشوار خواهد بود؛ ولی ما در صنعت گستران مهر پارسه پرکاربردترین ابزارهای دقیق را در ادامه به زبان ساده به شما خواهیم گفت تا با کارکرد هرکدام آشنا شوید!

مهم ترین تجهیزات اندازه گیری دما

دما یکی از مهمترین متغیرهایی است که در صنعت بایستی به طور دائم تحت نظارت بوده و مقادیر آن در رنج نرمال نگه داشته شود. بسته به موارد مختلفی مانند شرایط محیط و نیز دمای مدنظر میتوان برای اندازه گیری دما از تجهیزات مختلفی استفاده نمود. چند نمونه از این ابزارهای دقیق را با هم بررسی می کنیم.

ترموکوپل Thermocouple



ترموکوپل ها از پرکاربردترین سنسورها برای اندازه گیری دما هستند. ترموکوپل ها از نوع غیرتماسی بوده و می توانند رنج وسیعی از دماها را اندازه گیری کنند. ترموکوپل ها دارای تیپ های مختلفی هستند؛ مثلا انواع R - S - B دارای قابلیت اندازه گیری دما در محدوده (-۲۰۰) الی (۱۸۰۰) بوده و انواع L - K - J قابلیت اندازه گیری دما در محدوده (-۱۸۰) الی (۱۰۰۰) درجه سلسیوس را دارند. همانطور که می بینید، هر کدام از تیپ ها می توانند دما را در بازه مشخصی اندازه گیری کنند.

از معایب ترموکوپل ها میتوان به غیرخطی بودن خروجی آن ها نسبت به دما اشاره کرد. اما این موضوع به چه معناست؟ تصور کنید که تفاوت ولتاژ خروجی ترموکوپل در دمای ۱۰۰ و ۲۰۰ درجه سلسیوس برابر ۱/۰ ولت باشد. این تفاوت در ولتاژ بین دمای ۱۰۰۰



و ۱۱۰۰ بسیار کمتر از ۱/۰ ولت خواهد بود. به عبارت دیگر، نمودار خروجی نسبت به دما در ترموکوپل‌ها به صورت خطی نبوده و حالت لگاریتمی دارد. به همین دلیل، برای نظارت دقیق استفاده از کالیبراتور در اولویت است.

ترانسمیتر دما Temperature Transmitters

ترانسمیترهای دما نیز از دسته پر کاربرد تجهیزات ابزار دقیق هستند که وظیفه تبدیل سیگنال‌های الکتریکی از ترموکوپل را به سیگنال استاندارد را برعهده دارند. همانطور که می‌دانید، سیگنال خروجی از ترموکوپل در حد میلی ولت بوده و به هیچ‌وجه برای انتقال مناسب نیستند. ترانسمیترهای دما می‌توانند این مشکل را حل کنند. ترانسمیتر دما می‌تواند به صورت دو سیمه، سه سیم و چهار سیم عمل کند. در حالت دو سیم، ترانسمیتر دارای دو سیم خروجی است که یک سیم آن به پایه منفی منبع تغذیه و سیم دیگر به دستگاه کنترلی متصل می‌شود. در حالت سه سیمه، یک سیم آن با سیم منفی منبع تغذیه و سیم دیگر با سیم مثبت منبع تغذیه و سیم دیگر به دستگاه کنترلی متصل می‌شود. در حالت چهار سیمه، دو سیم خروجی به سیم منبع تغذیه و دو سیم دیگر به دستگاه کنترلی متصل می‌شود.

این دستگاه‌ها معمولاً دارای ورودی سنسور دمایی مانند رزیستانس دما، ترموکوپل یا ترمیستور هستند و سیگنال خروجی آن‌ها به صورت سیگنال جریان یا ولتاژ است که باید به سیگنال استاندارد مانند ۴ الی ۲۰ میلی آمپر یا ۱۰-۰ ولت تبدیل شود. ترانسمیتر دما علاوه بر تبدیل سیگنال دما به سیگنال استاندارد، امکانات دیگری نیز دارد که می‌توان به: تنظیم محدوده خروجی، امکان کالیبراسیون، تشخیص خطا و تعیین مقدار حداکثر و حداقل دما اشاره کرد. با استفاده از ترانسمیتر دما، دقت اندازه‌گیری دما افزایش می‌یابد و در نتیجه، کنترل و نظارت بر فرآیندهای صنعتی بهبود می‌یابد. همچنین، با استفاده از ترانسمیتر دما، مشکلاتی مانند تداخل الکترومغناطیسی و تاثیر تغییرات دما در سیستم کنترل کاهش می‌یابد.

ترانسمیتر دما می‌تواند به صورت آنالوگ یا دیجیتال عمل کند. در حالت آنالوگ، سیگنال خروجی به صورت سیگنال ولتاژ یا جریان با مقدار متناسب با دمای اندازه‌گیری شده است. در حالت دیجیتال، سیگنال خروجی به صورت دیجیتال با استفاده از پروتکل‌هایی مانند HART، FOUNDATION Fieldbus، PROFIBUS PA و یا MODBUS RTU ارسال می‌شود.

ترانسمیتر دما می‌تواند به عنوان یک ابزار مهم در بسیاری از صنایع استفاده شود، از جمله صنایع نفت و گاز، پتروشیمی، صنایع غذایی، صنایع دارویی و غیره. یکی از شناخته‌شده‌ترین برندها در زمینه تولید ترانسمیترهای دما، برند PR است که از شهرت جهانی در این زمینه برخوردار است.

تجهیزات اندازه گیری فشار

فشار یکی دیگر از متغیرهای مهم در صنعت است. برخی از این تجهیزات برای اندازه گیری فشار در یک مخزن به کار می روند. همانطور که می دانید، اندازه گیری فشار در جامدات مفهوم ندارد، بنابراین از این نوع ترانسسمیترها در مخازنی استفاده می شود که دارای گاز، بخار، مایع و یا مخلوطی از این موارد باشند. در ادامه مهمترین انواع ترانسسمیترهای فشار را بررسی خواهیم نمود.

پرشر ترانسسمیتر (ترانسسمیتر فشار) Pressure Transmitter

ترانسسمیترهای فشار دقیق ترین و مهم ترین ابزارهای موجود برای اندازه گیری فشار هستند؛ به همین دلیل معمولا در جاهایی مورد استفاده قرار می گیرند که اندازه گیری دقیق فشار از اهمیت خاصی برخوردار است. پرشر ترانسسمیترها از جمله پر استفاده ترین تجهیزات در صنایع پتروشیمی و پالایشگاهی هستند. تنها به عنوان یک مثال، استفاده از ترانسسمیتر فشار در مخازن LPG بسیار ضروری است تا حد فشار درون مخزن همیشه در سطح نرمال باقی بماند.

مهمترین سنسورهای فشار عبارتند از:

- **سنسور فشار پیزو مقاومتی:** فشار سبب اعمال نیرو به حسگر شده و مقدار مقاومت آن تغییر می یابد. با استفاده از این تغییر، مقدار فشار موجود اندازه گیری می شود. این نوع از حسگرها دارای حساسیت، استحکام و نیز مقاومت حرارتی بالایی بوده و سیگنال خروجی کمی دارند.
 - **سنسور فشار پیزو الکتریکی:** با وارد شدن فشار بر سطح سنسور فشار پیزو الکتریک یک سیگنال ضعیف ولتاژی در خروجی سنسور ایجاد می شود. معمولا سنسور فشار پیزو الکتریک از کریستال های طبیعی مانند تورمالین یا کوارتز ساخته می شود. خروجی سنسورهای پیزو الکتریک تقریبا خطی بوده، رنج تحمل فشار در پیزو الکتریک بین ۰,۰۷ بار الی ۷۰ بار دقت نیز در حدود ۰,۱ می باشد.
 - **سنسور فشار خازنی:** دیافراگم در این حسگر یکی از صفحات خازن است. با تحت فشار قرار گرفتن دیافراگم حالت آن و در نتیجه ظرفیت خازن نیز تغییر می کند. دقت و حساسیت این سنسورها بسیار بالا بوده و در صورت قرار گرفتن در معرض لرزش به درستی عمل نمی کنند.
- برند وگا (VEGA) آلمان یکی از بهترین سازندگان تجهیزات ابزار دقیق برای اندازه گیری فشار است. با صنعت گستران مهر پارسه شما میتوانید به صورت بدون واسطه، با کمترین قیمت و نیز گارانتی تجهیز موردنیازتان را از وگا آلمان خرید نمایید؛ آن هم با قابلیت استعلام اصالت از وبسایت وگا!

ترانسمیتر فشار قلمی

ترانسمیتر فشار قلمی یک راه حل ساده تر و بسیار ارزان تر برای اندازه گیری فشار است. ترانسمیترهای فشار قلمی همانطور که از نامشان پیداست، اندازه‌ای بسیار کوچک تر و قیمتی به مراتب ارزان تر نسبت به ترانسمیترهای فشار معمولی دارند. این نوع از ترانسمیترهای فشار در مواقعی به کار می‌روند که فشار موردنظر بسیار بالا نبوده و از طرفی، اندازه‌گیری کاملاً دقیق هم مدنظر نباشد. مثلاً در کمپرسورها و یا جک‌های هیدرولیک، معمولاً از ترانسمیترهای فشار قلمی استفاده می‌شود.

سنسور فشار مذاب Melt Pressure

از این سنسورها بیشتر در صنایع تزریق پلاستیک استفاده می‌شود. در دستگاه تزریق پلاستیک اگر فشار داخل بخش اکسترودر از مقدار معینی بیشتر باشد، محصول دارای ضخامت بیش از حد بوده و در صورتی که فشار از حد معینی کمتر باشد، محصول دارای ضخامت کمتر از حد نرمال خواهد بود. از همین رو، در این صنایع کنترل فشار مواد مذاب درون اکسترودر از اهمیت بسیاری برخوردار است.

دمای داخل مخزن اکسترودر بسیار بالا بوده و همچنین دارای مواد مذاب هستند. بنابراین، برای کنترل فشار مواد مذاب در اکسترودر، از نوعی حسگر فشار به نام سنسور فشار مذاب یا همان Melt استفاده می‌شود. سنسور فشار مذاب در دو نوع موجود است؛ با ترموکوپل و بدون ترموکوپل. در نوع دارای ترموکوپل، سنسور همزمان فشار و دما را باهم اندازه‌گیری می‌کند در صورتی که در نوع بدون ترموکوپل صرفاً فشار اندازه‌گیری خواهد شد.

تجهیزات ابزار دقیق برای اندازه‌گیری سطح Levels of Measurement

سطح سنج‌ها دسته‌ای بسیار مهم از تجهیزات ابزار دقیق هستند که برای اندازه‌گیری ارتفاع مواد موجود درون یک مخزن و یا چاه به کار می‌روند. سطح سنج‌ها از لحاظ نوع عملکرد، کاربرد و نیز تکنولوژی به کار رفته بسیار متنوع بوده و هرکدام در شرایط و محیط‌های خاصی استفاده می‌شوند. برای همین قبل از هر اقدامی در زمینه تهیه ابزارهای اندازه‌گیری سطح، بایستی اطمینان حاصل نمود که تجهیز می‌تواند در آن مخزن بخصوص عمل نماید.

سطح سنج چیست و جادوی آن چگونه اتفاق می‌افتد؟

تجهیزات اندازه‌گیری سطح نقش عمده‌ای در ایجاد اتوماسیون دارند. مثلاً میتوان با استفاده از لول ترانسمیترها، برای هر مرحله از پر شدن مخزن یک عمل خاص برنامه ریزی نمود.

مثلاً در نظر بگیرید که یک مخزن باید تا حد معینی با آب پر شود، سپس یک ماده پودری به آن اضافه شده و میکسر شروع به کار کند. تجهیزات ابزار دقیق اندازه‌گیری سطح، تمامی این موارد را ممکن می‌سازند. البته، در مثال بیان شده باید از تجهیزاتی استفاده شود که قابلیت تشخیص سطح مایعات و جامدات را به صورت همزمان داشته باشد.

ابزارهای اندازه‌گیری سطح عمدتاً شامل لول سوئیچ‌ها و لول ترانسمیترها هستند. لول سوئیچ‌ها برای تشخیص نقطه‌ای سطح و لول ترانسمیترها برای تشخیص پیوسته به کار می‌روند. در ادامه انواع سطح سنج‌ها را بررسی می‌کنیم.



لول ترانسمیتر Level Transmitters

همانطور که گفته شد، لول ترانسمیترها از تجهیزات ابزار دقیق هستند که برای اندازه گیری پیوسته سطح به کار میروند. بیشتر لول ترانسمیترها خروجی استاندارد ۴-۲۰ میلی آمپری دارند که با استفاده از این روش میتوانند ارتفاع دقیق مواد درون مخزن و یا چاه را گزارش دهند. ترانسمیترهای سطح بیشتر براساس تکنولوژی امواج عمل میکنند و شامل لول ترانسمیترهای راداری و التراسونیک هستند.

لول ترانسمیترهای راداری از امواج الکترومغناطیسی استفاده میکنند و بنابراین میتوانند حتی در شرایط خلا هم سطح مواد را تشخیص دهند؛ در صورتی که لول ترانسمیترهای التراسونیک به علت استفاده از امواج مکانیکی این قابلیت را ندارند.

لول سوئیچ LEVEL SWITCH

به زبان ساده، لول سوئیچها میتوانند حضور و یا عدم حضور ماده درون مخزن در یک سطح خاص را تشخیص دهند. لول سوئیچها در نقاط خاصی از مخزن نصب می شوند و میتوانند گزارش دهند که آیا سطح مواد از این نقطه بالاتر است یا خیر. سوئیچهای سطح انواع مختلفی دارند که هر کدام برای شرایط خاصی مناسب ترند. این دسته از ابزارهای دقیق شامل لول سوئیچهای خازنی و دیپازونی می شوند. البته انواعی از لول سوئیچها با فناوری قدیمی تر نیز وجود دارند. این تجهیزات معمولاً در صنایع شیمیایی، نفت و گاز، پتروشیمی، آب و فاضلاب، خودروسازی و صنایع مشابه استفاده می شوند.

لول سوئیچها از لحاظ خروجی به دو دسته تقسیم می شوند: آنالوگ و دیجیتال. در سوئیچهای آنالوگ، سنسوری که در محیط مواد قرار دارد، با توجه به تغییرات سطح، سیگنالی آنالوگ تولید می کند که به عنوان ورودی به یک مدار الکترونیکی داده می شوند. در سوئیچهای دیجیتال، سطح مواد، به صورت دیجیتال تشخیص داده می شود. این سوئیچها اغلب قابلیت تنظیم سطح تشخیص داده شده را دارند و در صورت برخورد با سطح ماده، یک سیگنال دیجیتال تولید می کنند که به سیستم کنترل دستگاهی که در آن قرار دارند، داده می شود.

در کاربردهای صنعتی، لول سوئیچها معمولاً برای کنترل سطح مایعات و جامدات در مخازن، تانکها، سیستمهای تبرید و سیستمهای خنک کننده مورد استفاده قرار می گیرند. همچنین، این تجهیزات می توانند به عنوان ابزارهای ایمنی در صنایع شیمیایی و پتروشیمی به کار گرفته شوند.

فلومتر Flowmeter



چند نمونه فلومتر

بسیاری از مواقع، اینکه در واحد زمان چه مقدار ماده از یک مقطع عبور می‌کند، برای ما اهمیت خاصی دارد. این اندازه‌گیری می‌تواند به دو صورت انجام گیرد: حجم ماده عبوری از مقطع در واحد زمان و یا جرم مواد عبوری (به ترتیب دبی حجمی و دبی جرمی).

برای اندازه‌گیری حجم و یا جرم مواد عبوری نسبت به واحد زمان، از فلومترها استفاده می‌کنیم. فلومترهای جرمی با پیشوند Mass آغاز شده و مقدار فلور را نسبت به جرم سیال می‌سنجند. انواع مختلفی از فلومترها بر حسب نوع عملکرد وجود دارند و در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ مانند فلومترهای مغناطیسی، فلومتر ورتکس، فلومتر کوریولیس، فلومتر التراسونیک و روتامتر.

بهترین برند تجهیزات ابزار دقیق برای اندازه گیری فشار و سطح



وگا (VEGA)، اندرس هاورز (Endress+Hauser) و رزمونت (Rosemount) از مهم‌ترین تولیدکنندگان تجهیزات ابزار دقیق هستند که برای اندازه‌گیری فشار و ارتفاع مواد درون مخزن و چاه‌ها به کار می‌روند. اما ما در صنعت گستران مهر پارسه، برند وگا را به مدیران و تولیدکنندگان حرفه‌ای پیشنهاد می‌دهیم. اما آیا این موضوع صرفاً یک اعتقاد شخصی است؟ به هیچ وجه!



اولین دلیل بهترین بودن وگا، به سیاست‌های این شرکت برمی‌گردد. در حالی که دیگر برندها مانند اندرس هاووزر و یا رزمونت (امر سون) به علت هزینه‌های تولید کمتر، ترجیح می‌دهند بسیاری از قطعات تجهیزات خود را در کشورهای ثالث تولید کنند، جزء به جزء محصولات برند وگا در شرکت مادر در آلمان تولید می‌شود.

اینکه تجهیز تولید شده در آلمان در مقایسه با تجهیزات تولید شده در کشورهای ثالث نظیر چین و هند چقدر از لحاظ کیفیت، دقت و طول عمر بهتر است، تنها یک وجه ماجراست که باید در نظر بگیریم. یک مزیت دیگر این موضوع، این است که چون در تجهیزات وگا تمامی فرآیند تولید در شرکت مادر انجام می‌شود، فرآیند تولید و تحویل تجهیز به مصرف کننده کاملاً یکپارچه است. اما این موضوع به چه معناست؟

به دلیل یکپارچگی تولید و فروش در سنسورهای برند وگا، شما با استفاده از شماره سریال درج شده روی تجهیز به راحتی می‌توانید ببینید که در چه تاریخی تولید شده، مشخصات دقیق آن چه بوده و مهم‌تر از همه، تاریخ تست تجهیز چه زمانی بوده است! خوب این موضوع چرا باید اهمیت داشته باشد؟

متأسفانه به دلیل محدودیت‌ها و شرایط تأمین کالا در صنعت ایران، در بسیاری از موارد مشاهده می‌شود که برخی تأمین کنندگان کالاهای استوک و تعمیری را به عنوان تجهیز نو به مشتری تحویل می‌دهند. به دلیل ارائه شدن مشخصات دقیق و نیز تاریخ تست، این موضوع در وگا به سادگی تمام قابل تشخیص است، اما در برندهای دیگر خیر!

دکتور گاز Gas Detector

دکتور گاز، تجهیز ابزاری دقیقی است برای شناسایی و اندازه‌گیری گازهایی که برای انسان خطرناک هستند. این دسته از گازها شامل گازهای قابل اشتعال و انفجار، سمی، اسیدی و یا اکسید کننده هستند. دکتورهای گاز در صنایع شیمیایی و پتروشیمی استفاده بسیار گسترده‌ای دارند و جزو مهمترین تجهیزات ابزار دقیق به شمار می‌روند. دکتورهای گاز در دو نوع ثابت و پرتابل (قابل حمل) به بازار عرضه می‌گردد.

دکتورهای گاز ثابت برای صنایعی کاربرد دارند که اندازه‌گیری پیوسته وجود یا عدم وجود یک گاز در محیط همواره اهمیت دارد. مثلاً در صنایع شیمیایی، معمولاً از دکتورهای گاز کلر استفاده می‌شود. همانطور که می‌دانید، گاز کلر بسیار سمی و کشنده است و پایش پیوسته آن در محیط اهمیت بسیاری دارد. در مقابل، از دکتورهای گاز پرتابل به عنوان وسایل فردی و یا اندازه‌گیری غلظت یک گاز خاص در مواقع خاص و یا چکاپ‌ها استفاده می‌شود.

بهترین برند دکتورهای گاز

هانویل (Honeywell)، درگر (Dräger)، پروسنس (Prosense)، کروکان (Crowcon) و ام‌اس‌آ (MSA) از جمله شناخته‌شده‌ترین برندهای تجهیزات ابزار دقیق دکتور در سطح جهان هستند؛ به طوری که تنها در سال ۲۰۱۹، این پنج برند بیش از ۶۵ درصد دکتورهای گاز ثابت و پرتابل جهان را تأمین کردند.

بدیهی است که قبضه کردن این بازار توسط این برندها، به هیچ وجه اتفاقی نیست! به جرأت میتوان گفت تجهیزات این پنج برند در زمینه دکتورهای گازی، از جنبه‌هایی مانند امکانات، قابلیت اطمینان و طول عمر یک سر و گردن بالاتر از دیگر برندهاست.

خوشبختانه در صنعت ایران نیز دقیقاً وضع مشابه بازار جهانی است؛ به طوری که اکثریت شرکت‌ها و تولیدی‌های معتبر، از محصولات این برندها استفاده می‌کنند. اما از طرفی، صنعت ایران نیز شرایط و مقتضیات خاص خود را دارد. با در نظر گرفتن این مورد، بیاید مقایسه را حتی سخت‌تر کنیم: کدام یک از این برندها بهترین است؟
خبر خوش این است که ما قبلاً تمامی این موارد را برای شما لیست کرده و بهترین برند در این زمینه را معرفی کرده‌ایم، کافی است فقط مقاله بهترین برند دتکتورهای گاز در ایران کدام برندها هستند؟ را بخوانید!

سنسور مجاورتی Proximity Sensor در ابزار دقیق

حسگرهای پراکسیمیتی از تجهیزات ابزار دقیق هستند که وجود اجسام را در فاصله معینی از خود تشخیص می‌دهند. نکته مهم در این سنسورها این است که آنها از روش غیر تماسی برای تشخیص اشیاء استفاده می‌کنند. سنسورهای مجاورتی در اشکال و اندازه‌های بسیار متنوعی وجود دارند. انواع سنسورهای مجاورتی عبارتند از: سنسور القایی، سنسور خازنی، سنسور اولتراسونیک و سنسور نوری.

TURCK – Autonics – Pepperl+Fuchs – omron – fm – omron – Pepperl+Fuchs – Autonics – TURCK
ایم‌اچ‌اچ و کمپانی‌های مطرح در زمینه تولید سنسور مجاورتی هستند.

کاربرد، مزایا و اساس کار سنسورهای پراکسیمیتی

سنسور پراکسیمیتی القایی Inductive Proximity Sensors

این حسگرها برای تشخیص اجسام فلزی بر اساس اصل اندوکتانس کار می‌کنند. هنگامی که یک جسم فلزی به سنسور نزدیک می‌شود، جریان‌های گردابی ایجاد شده سنسور، توسط جسم جذب شده و در نتیجه شدت میدان نوسانی سنسور تغییر می‌کند. از مزایای سنسور القایی میتوان به: دقت فوق العاده، نرخ سوئیچینگ بسیار بالا و قابل نصب در اکثر محیط‌های صنعتی اشاره کرد.

سنسور خازنی Capacitive Proximity Sensor

آنها برای تشخیص اجسام فلزی و همچنین غیرفلزی از جمله مایعات و خمیرها استفاده می‌شوند و بر اساس اصل ظرفیت خازن کار می‌کنند. صفحه داخل حسگر به عنوان یک صفحه خازن و سطح جسمی که باید شناسایی شود به عنوان صفحه دیگری از آشکارساز عمل می‌کند. محیط مادی (عموماً هوا) بین آنها به عنوان دی الکتریک عمل می‌کند. هنگامی که جسم به سنسور نزدیکتر می‌شود ظرفیت خازن افزایش می‌یابد و اگر جسم از سنسور دور شود ظرفیت خازن کاهش می‌یابد. از مزایای این سنسورها میتوان به: هزینه نسبتاً پایین و سرعت بالا اشاره کرد.

سنسور پراکسیمیتی نوری Optical Proximity Sensor

این سنسورها برای تشخیص اجسام از پرتو نور استفاده می‌کنند. دو بخش اصلی این سنسورها شامل فرستنده و گیرنده است که فرستنده برای انتشار پرتو نور و گیرنده برای دریافت نور. از مزایای سنسور نوری به دامنه بسیار وسیع و ایمن بودن در برابر تأثیرات الکتریکی یا مغناطیسی اشاره کرد. و از معایب این سنسورها به گران بودن و تحت تأثیر اثرات محیطی مانند گرد و غبار، باران و غیره قرار گرفتن است.

سنسور مجاورتی اولتراسونیک Ultrasonic Proximity Sensor

پراکسیمیتی های اولترا سونیک از امواج صوتی برای تشخیص اجسام استفاده می کنند. این سنسور ها دارای فرستنده و گیرنده هستند. این سنسور ها تحت تأثیر اثرات محیطی مانند گرد و غبار، باران و غیره قرار نمی گیرند و همچنین می توانند در شرایط بسیار نامطلوب مورد استفاده قرار گیرند. اما سنسور های اولتراسونیک قادر به کار در خلاء یا زیر آب نیستند.

میرایی در تجهیزات ابزار دقیق

یک ترانسسمیتر معمولاً تغییرات جریان، دما، فشار و سطح را در ورودی تجهیز اندازه گیری می کند و در خروجی ترانسسمیتر سیگنال استاندارد بر حسب نوع سنسور ایجاد می شود. این تغییرات را متغییر ورودی می گوئیم. حال ممکن است آن ترانسسمیتر یک لول ترانسسمیتر سطح باشد یا پرشر ترانسسمیتر.

بیشتر تجهیزات ابزار دقیق دارای سنسوری هستند که متغییر ورودی را اندازه گیری می کند و خروجی مشترکی بین ۴ تا ۲۰ متر آمپر (سیگنال استاندارد) ارائه می دهد.

مفهومی به نام میرایی در عملکرد ترانسسمیتر ها از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. خروجی فرستنده باید به روز شده و مطابق با تغییرات ورودی، تغییر کند.

میرایی چیست؟

میرایی عبارت است از مدت زمان مورد نیاز برای رسیدن به ۶۳٫۲ درصد از ارزش نهایی ترانسسمیتر پس از اعمال مرحله تغییر در ورودی، علاوه بر زمان به روز رسانی.

میرایی فرستنده ها را می توان از ۱ تا ۳۲ ثانیه تنظیم کرد. میرایی تأثیرات نویز الکتریکی و هرگونه نویز موقتی ناچیز دیگری را که ممکن است روی سیگنال خروجی فرستنده تأثیر بگذارد، کاهش می دهد. اغلب برای تثبیت حلقه کنترل و جلوگیری از مقادیر اشتباه استفاده می شود.

ممکن است در فرآیندهای کند نیاز به میرایی نباشد چون ذاتاً زمان تأخیر، مانند حلقه های کنترل دما، در صورت عدم وجود نویز الکتریکی (نویز گذرا) در شرایط روند به سرعت در حال تغییر، میرایی باید به حداقل برسد.



مهم ترین تولید کنندگان تجهیزات ابزار دقیق و اتوماسیون در سطح جهان کدامند؟

شرکت های بسیاری هستند که در زمینه تولید این تجهیزات فعالیت دارند. چند نمونه از مهم ترین تولیدکنندگان جهانی تجهیزات ابزار دقیق عبارتند از: وگا (VEGA)، اندرس هاووزر (E+H)، زیمنس (Siemens) و درگر (Dräger) آلمان، هانیول (Honeywell) آمریکا، پروسنس (Prosense) ترکیه، اشنايدر (Schneider)، پپرل اند فوکس (Pepperl Fuchs)، ویکا (Wika)، نووس (NOVUS)، ای بی بی (ABB)، زیکا (SIKA)، وایدمولر (Weidmüller)، پیلز (Pilz)، شمرسال (Schmersal)، فونیکس (PHOENIX CONTACT)، میکرو دتکتور (Micro Detectors)، امرون (OMRON)، یوشیتاکه (Yoshitake)، یوکوگاوا (Yokogawa) و یاسکاوا (Yaskawa) ژاپن، اپکس (Apex)، فستو (Festo)، آی اف ام (ifm)، رکز روث (Rexroth) و لِنز (Lenze).

بیشتر این برندها بر ساخت تجهیزات خاصی متمرکز هستند؛ مثلاً شرکت های وگا و اندرس هاووزر بیشتر در زمینه سنسورهای سطح و نیز سنسورهای فشار متمرکز هستند. به همین دلیل، زمانی که پای مقایسه به میان بیاید، بهتر است هر کدام از این برندها را با برندهای متناسب مقایسه کنیم.

مشاوره در زمینه تجهیزات ابزار دقیق

ما در این مطلب تلاش کردیم تا به تمامی سوالات شما در زمینه ابزارهای دقیق پاسخ دهیم؛ اما ممکن است هنوز سوالاتی در ذهن شما باشد که بی جواب مانده اند. واحد مشاوره شرکت صنعت گستران مهر پارسه به عنوان بزرگترین تأمین کننده تجهیزات ابزار دقیق برند وگا، پروسنس و اتک در ایران دقیقاً برای همین منظور اینجاست!

اگر به تجهیز خاصی نیاز داشته باشید، به راحتی با ما تماس بگیرید، مشاوره رایگان دریافت و تجهیز مورد نظر را با گارانتی، بهترین قیمت و ضمانت اصالت خرید کنید. همچنین می توانید با تکمیل فرم های کوتاه درخواست مشاوره برای ابزار های مورد نیازتان، در ساعت و تاریخ مدنظر خودتان مشاوره ۱۰۰٪ رایگان دریافت کنید!

اگر نظر و یا پیشنهادی دارید، لطفاً در بخش نظرات با ما در میان بگذارید. از اینکه در این مطلب از وبسایت صنعت گستران مهر پارسه با ما همراه بودید، سپاسگزاریم!

سوالات متداول در مورد ابزار دقیق

انواع تجهیزات ابزار دقیق و موارد استفاده در صنایع و کارخانجات کدامند؟

با توجه به نیاز کارخانجات صنعتی دستگاه های ابزار دقیق شامل: سنسور های تشخیص سطح و کالا، لودسل، فلومتر، ترانسسمیتر ها، کنترلرها، ترموکوپل، شیرهای برقی و مکانیکال، پرشر ترانسسمیتر و پرشر سوئیچ ها، ترانسدیوسر، دتکتور گاز، رکوردر و نمایشگرها می شوند.

سیگنال خروجی استاندارد در ابزار دقیق چیست؟

دستگاههای مختلف ابزار دقیق بعد از عمل اندازه گیری کمیتهای فیزیکی مثل: دما، فشار، وزن، جریان و سطح در خروجی خود سیگنال آنالوگ ۴ الی ۲۰ میلی آمپر تحویل میدهند. مفهوم جریان های زیر ۴ mA به معنی خطا در تجهیز یا ایراد در کابل ارتباطی است. جریان ۴ mA به معنی حداقل مقدار کمیته اندازه گیری شده و ۲۰ mA به عنوان حداکثر آن کمیته است.

کالیبراسیون سنسور های ابزار دقیق به چه صورت است؟

چون تنوع وسایل ابزار دقیق بسیار زیاد است به همین دلیل هر نوع تجهیززی باید با توجه به دفترچه راهنمای کالیبراسیون خودش، که شرکت سازنده در اختیار شما قرار داده، توسط پرسنل مجرب انجام پذیرد. مثلاً: مراحل کالیبره کردن سطح سنج با دتکتور گاز فرق دارد.

جهت استعلام قیمت و مشاوره لطفاً با شماره ۰۲۱۶۶۴۳۹۴۰۲ و یا رایانامه sales@mehrparsesh.ir در تماس باشید.