ترانسمیتر فشار چیست؟

ترانسمیتر فشار (Pressure Transmitter) یکی از تجهیزات ابزار دقیق است که برای اندازه‌گیری پیوسته فشار مایعات، گازها و بخار در خطوط لوله، مخازن و تجهیزات صنعتی استفاده می‌شود. این دستگاه فشار را به سیگنال الکتریکی، معمولاً 4–20mA، تبدیل کرده و به سیستم‌های کنترلی مانند PLC و DCS ارسال می‌کند.



در بازار ابزار دقیق، این دستگاه با نام‌های **پرشر ترانسمیتر، ترنسمیتر فشار، فشار ترانسمیتر و سنسور فشار صنعتی** نیز شناخته می‌شود.

اجزای تشکیل‌دهنده ترانسمیتر فشار صنعتی

دستگاه ترانسمیتر فشار از چند بخش اصلی تشکیل شده که وظیفه اندازه‌گیری فشار سیال، پردازش اطلاعات و انتقال سیگنال به سیستم کنترل را بر عهده دارند.



مهم‌ترین اجزای نام‌های **پرشر ترانسمیتر** عبارت‌اند از:

- **سنسور فشار:** بخش اصلی اندازه‌گیری که فشار سیال را تشخیص داده و به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند.
- **دیافراگم:** غشای حساسی که تحت تأثیر فشار تغییر شکل می‌دهد و فشار را به بخش اندازه‌گیری منتقل می‌کند.
- **مدار الکترونیکی:** سیگنال سنسور را پردازش، تقویت و به خروجی استاندارد مانند 4–20 mAتبدیل می‌کند.
- **بدنه یا محفظه:** از سنسور و قطعات الکترونیکی در برابر رطوبت، گردوغبار و آسیب‌های محیطی محافظت می‌کند.
- **اتصال فرایندی:** بخش اتصال دستگاه به لوله یا مخزن که می‌تواند رزوه‌ای، فلنجی یا بهداشتی باشد.
- **اتصال الکتریکی:** برای تأمین برق دستگاه و انتقال سیگنال اندازه‌گیری به سیستم کنترل استفاده می‌شود.
- **نمایشگر دیجیتال:** در مدل‌های مجهز به نمایشگر، مقدار فشار و برخی تنظیمات دستگاه را نمایش می‌دهد.

نکته: ساختار ترنسمیتر فشار بسته به نوع دستگاه متفاوت است. برخی مدل‌ها دارای دیافراگم سیل، مایع واسط یا امکانات ارتباطی پیشرفته مانند HART هستند.

انواع ترانسمیتر فشار صنعتی

ترانسمیترهای فشار بر اساس نوع اندازه‌گیری و طراحی در مدل‌های مختلفی تولید می‌شوند:



- **مدل گیج:** فشار را نسبت به فشار اتمسفر اندازه‌گیری می‌کند و برای پمپ‌ها، خطوط آب و کمپرسورها مناسب است.
- **مدل مطلق:** فشار را نسبت به خلأ کامل اندازه‌گیری می‌کند و در سیستم‌های خلأ و فرایندهای حساس کاربرد دارد.
- **مدل اختلاف فشار:** اختلاف فشار دو نقطه را اندازه می‌گیرد و برای پایش فیلترها، اندازه‌گیری دبی و برخی کاربردهای سطح استفاده می‌شود.
- **ترانسمیتر فشار دیافراگمی:** با طراحی مناسب دیافراگم یا سیل برای سیالات خورنده، غلیظ و داغ قابل استفاده است.

- **مدل قلمی:** دارای ساختار فشرده و مناسب کاربردهای عمومی صنعتی است.

نکات نصب و خطاهای رایج ترانسمیتر فشار

نصب صحیح دستگاه سنسور فشار تأثیر مستقیمی بر دقت اندازه‌گیری، عملکرد و طول عمر دستگاه دارد. انتخاب محل مناسب، رعایت محدوده فشار و بررسی اتصالات از مهم‌ترین نکاتی هستند که هنگام نصب پرشر ترانسمیتر باید در نظر گرفته شوند.



- **انتخاب محل نصب:** دستگاه را دور از لرزش شدید، ضربه و حرارت بیش از حد نصب کنید.
- **بررسی محدوده فشار:** رنج دستگاه و تحمل اضافه‌فشار آن باید متناسب با فشار کاری و نوسانات سیستم باشد.

- **اتصالات فرایندی:** از اتصال و آب‌بندی مناسب برای جلوگیری از نشتی سیال استفاده کنید.
- **نصب در خطوط بخار:** برای محافظت از سنسور در برابر دمای بالا، در صورت نیاز از سیفون یا تجهیزات خنک‌کننده مناسب استفاده کنید.
- **سیم‌کشی صحیح:** ولتاژ تغذیه، قطبیت اتصالات و حفاظت در برابر نویز الکتریکی را بررسی کنید.
- **کالیبراسیون اولیه:** پس از نصب، نقطه صفر و محدوده اندازه‌گیری را مطابق دستورالعمل دستگاه کنترل کنید.

جدول خطاهای رایج ترانسمیتر فشار و راهکار رفع آن‌ها

علت خطا	تأثیر احتمالی	راهکار
انتخاب رنج نامناسب	کاهش دقت یا آسیب به سنسور	انتخاب محدوده فشار مناسب
گرفتگی اتصال فرایندی	نمایش فشار اشتباه یا تأخیر در پاسخ	بررسی و تمیزکاری اتصال
لرزش و نوسان فشار	ناپایداری خروجی یا آسیب دستگاه	استفاده از تجهیزات ضربه‌گیر و دمپینگ مناسب
دمای بیش از حد سیال	خطای اندازه‌گیری یا آسیب سنسور	استفاده از تجهیزات محافظ حرارتی
سیم‌کشی اشتباه	قطع خروجی یا نمایش مقدار نادرست	بررسی تغذیه و اتصالات
تنظیم نادرست SpanوZero	اختلاف مقدار واقعی و اندازه‌گیری‌شده	بررسی تنظیمات و کالیبراسیون
نشتی اتصالات	افت فشار و اندازه‌گیری نادرست	بررسی آب‌بندی و رفع نشتی

نکته: بررسی دوره‌ای اتصالات، وضعیت سنسور و کالیبراسیون دستگاه کنترل فشار به کاهش خطاهای اندازه‌گیری کمک می‌کند. برای عیب‌یابی و کالیبراسیون دستگاه نیز می‌توانید از خدمات تخصصی **یاس کنترل** استفاده کنید.

نحوه عملکرد ترانسمیتر فشار

در **سنسور فشار صنعتی**، فشار سیال باعث تغییر شکل جزئی دیافراگم سنسور می‌شود. این تغییر توسط عنصر اندازه‌گیری به سیگنال الکتریکی تبدیل شده و پس از پردازش، مقدار فشار به سیستم کنترل انتقال می‌یابد.

برای مثال، در یک **ترانسمیتر فشار 0 تا 10 بار**، خروجی ۴ میلی‌آمپر نشان‌دهنده صفر بار و خروجی ۲۰ میلی‌آمپر نشان‌دهنده ۱۰ بار است.



کاربردهای صنعتی ترانسمیتر فشار

- **آب و فاضلاب:** کنترل فشار پمپ‌ها و خطوط انتقال آب؛ معمولاً با سنسور فشار گیج.
- **نفت و پتروشیمی:** پایش فشار خطوط فرایندی، مخازن و فیلترها؛ با استفاده از مدل‌های گیج، مطلق یا اختلاف فشار متناسب با کاربرد.
- **نیروگاه‌ها:** اندازه‌گیری فشار بخار، بویلرها و تجهیزات فرایندی؛ با انتخاب مدل مقاوم به شرایط دمایی.
- **صنایع شیمیایی:** کنترل فشار اسیدها، حلال‌ها و سیالات خورنده؛ با ترانسمیتر دیافراگمی و متریال سازگار.
- **صنایع غذایی و دارویی:** اندازه‌گیری فشار مخازن و خطوط تولید؛ با مدل‌های دارای اتصالات بهداشتی مناسب.
- **سیستم‌های هیدرولیک و پنوماتیک:** پایش فشار روغن و هوای فشرده؛ با ترانسمیتر گیج دارای رنج و تحمل اضافه‌فشار مناسب.

انتخاب ترانسمیتر فشار بر اساس نوع سیال

نوع سیال یا شرایط	مدل مناسب برای بررسی
آب و مایعات تمیز	فشار گیج
هوای فشرده	فشار گیج
بخار داغ	ترانسمیتر فرایندی با محافظ حرارتی
اسیدها و مواد خورنده	مدل مقاوم به خوردگی یا سیل‌دار
مایعات غلیظ و رسوب‌زا	دیافراگم Flush یا سیل‌دار
پایش افت فشار فیلتر	اختلاف فشار

انتخاب نهایی **ترانسمیتر فشار آب و...** باید بر اساس فشار کاری، دما، سازگاری متریال، محدوده اندازه‌گیری، دقت و شرایط نصب انجام شود.

کالیبراسیون ترانسمیتر فشار چگونه انجام می‌شود؟

کالیبراسیون ترانسمیتر فشار برای بررسی دقت اندازه‌گیری و اطمینان از عملکرد صحیح دستگاه انجام می‌شود. در این فرایند، ابتدا وضعیت سنسور و اتصالات بررسی شده و سپس فشار مشخصی با استفاده از پمپ کالیبراسیون و تجهیزات مرجع به دستگاه اعمال می‌شود. مقادیر اندازه‌گیری‌شده با مقادیر مرجع مقایسه شده و در صورت مشاهده خطا، تنظیمات نقطه صفر، محدوده اندازه‌گیری و خروجی 4–20 mA در صورت نیاز اصلاح می‌شوند.



کالیبراسیون دوره‌ای نام‌های **پرشر ترانسمیتر** به کاهش خطاهای اندازه‌گیری، افزایش اطمینان از عملکرد دستگاه و حفظ دقت فرایندهای صنعتی کمک می‌کند.

یاس کنترل خدمات کالیبراسیون ترنسمیتر فشار را نیز انجام می‌دهد. برای انجام کالیبراسیون، بررسی دقت دستگاه و دریافت مشاوره تخصصی می‌توانید با کارشناسان یاس کنترل تماس بگیرید.

استانداردهای ترانسمیتر فشار

استانداردهای ترنسمیتر فشار برای ارزیابی دقت اندازه‌گیری، ایمنی تجهیزات، مقاومت در برابر شرایط محیطی و عملکرد صحیح دستگاه در صنایع مختلف استفاده می‌شوند. مهم‌ترین استانداردهای مرتبط عبارت‌اند از:

استاندارد	کاربرد
IEC 62828-1 / IEC 62828-2	روش‌های ارزیابی عملکرد و آزمون دقت سنسور فشار صنعتی
IEC 61326-1	مقاومت در برابر تداخل‌های الکترومغناطیسی (EMC)
IEC 60529	درجه حفاظت بدنه مانند IP65، IP67 و IP68
IEC 60079	الزامات تجهیزات مورد استفاده در محیط‌های مستعد انفجار
IEC 61010-1	الزامات ایمنی الکتریکی تجهیزات اندازه‌گیری
IEC 61508	ایمنی عملکردی تجهیزات در سیستم‌های ایمنی صنعتی (SIL)
ISO/IEC 17025	الزامات صلاحیت آزمایشگاه‌های آزمون و کالیبراسیون

برندهای معتبر تولید کننده تجهیزات اندازه گیری فشار صنعتی

شرکت‌های مختلفی در زمینه تولید **دستگاه اندازه گیری فشار صنعتی** فعالیت دارند که محصولات آن‌ها از نظر دقت اندازه‌گیری، کیفیت ساخت، امکانات و کاربرد متفاوت است. از شناخته‌شده‌ترین برندهای پرشر ترانسمیتر می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- **اندرس هاوزر – (Endress+Hauser) آلمان و سوئیس:** تولیدکننده ترانسمیترهای فشار دقیق با سری‌های Cerabar و Deltabar برای صنایع فرایندی.
- **رزمونت – (Rosemount) آمریکا:** از برندهای مطرح زیرمجموعه Emerson با مدل‌های معروف 3051 و 2051.
- **زیمنس – (Siemens) آلمان:** تولیدکننده ترانسمیترهای فشار سری SITRANS Pبرای اندازه‌گیری فشار گیج، مطلق و اختلاف فشار.
- **یوکوگاوا – (Yokogawa) ژاپن:** شناخته‌شده با سری‌های EJA وEJX ، مناسب کاربردهای دقیق صنعتی.
- **ویکا – (WIKA) آلمان:** تولیدکننده انواع سنسور و **ترانسمیتر فشار ویکا**، از جمله مدل صنعتی.S-20
- **ای‌بی‌بی – (ABB) سوئیس:** تولیدکننده ترانسمیترهای فشار هوشمند سری 2600 Tو 266.
- **هانیول – (Honeywell) آمریکا:** شناخته‌شده با ترانسمیترهای سری SmartLine برای کاربردهای صنعتی و فرایندی.
- **وگا – (VEGA) آلمان:** تولیدکننده ترانسمیترهای فشار سری VEGABAR با سنسورهای سرامیکی و فلزی.
- **کرونه – (KROHNE) آلمان:** تولیدکننده ترانسمیترهای فشار سری OPTIBAR برای اندازه‌گیری فشار فرایندی.
- **دانفوس – (Danfoss) دانمارک:** تولیدکننده **ترانسمیتر فشار دانفوس** سری MBS برای کاربردهای عمومی صنعتی، هیدرولیک و تأسیسات.

انتخاب بهترین برند **سنسور فشار صنعتی** به شرایط کاری، نوع سیال، محدوده فشار، دقت موردنیاز و بودجه بستگی دارد. در **یاس کنترل** می‌توانید برای بررسی مشخصات

فنی و استعلام قیمت **پرشر ترانسمیتر** اندرس هاوزر، از جمله مدل Cerabar PMP71B، اقدام کنید.

خرید و قیمت ترانسمیتر فشار از یاس کنترل

قیمت ترانسمیتر فشار به عواملی مانند برند، نوع دستگاه، محدوده اندازه‌گیری، دقت، جنس بدنه و امکانات فنی بستگی دارد.

هنگام **خرید ترانسمیتر فشار** باید نوع سیال، فشار کاری و شرایط محیطی را بررسی کنید تا دستگاهی متناسب با نیاز صنعتی خود انتخاب کنید. مجموعه **یاس کنترل** با ارائه مشاوره تخصصی در زمینه تأمین انواع پرشر ترانسمیتر و تجهیزات ابزار دقیق، به شما در انتخاب محصول مناسب کمک می‌کند. برای اطلاع از **قیمت روز تجهیزات اندازه گیری دما، تجهیزات اندازه گیری سطح و....**، استعلام موجودی و دریافت مشاوره خرید، با کارشناسان یاس کنترل در **مشهد و تهران** تماس حاصل کنید.