



Namatek

True Education

Pressure Sensor

سنسور فشار چیست؟
(معرفی ۳ نوع اصلی)

www.namatek.com

فهرست مطالب

۱. سنسور چیست؟
۲. سنسور فشار چیست؟
۳. انواع سنسور فشار
۴. فرق بین سنسور، انتقال دهنده و مبدل چیست؟
۵. کاربرد Pressure Sensor

انواع سنسور فشار، از جمله سنسورهای بسیار پرکاربرد در صنعت هستند که می‌توانند فشار سیالات را اندازه بگیرند. بسته به نوع فشار مورد نظر برای سنجش و اندازه‌گیری باید از یکی از انواع سنسور فشار مناسب استفاده کنیم.

با ادامه مقاله همراه باشید تا اطلاعات بیشتری راجع به سنسور فشار کسب کنید.

#۱ سنسور چیست؟

سنسور دستگاهی است که تغییر یک کمیت خاص را حس کرده و بر اساس پارامترهای قابل فهم برای سیستم، آن را گزارش می‌دهد. سنسورها انواع بسیاری دارند و هر کدام طرز کارهای متفاوتی می‌توانند داشته باشند. برخی سنسورها مثل سنسورهای نیرو که در ترازوها استفاده می‌شوند (Load Cell)، براساس تغییر در پل‌های الکتریکی کار می‌کنند. سنسورهای سرعت که در خودروها استفاده می‌شوند براساس اثر هال عمل می‌کنند.

در ادامه به بررسی یکی از انواع سنسورهای صنعتی پر استفاده یعنی سنسور فشار می‌پردازیم.



#۲ سنسور فشار چیست؟

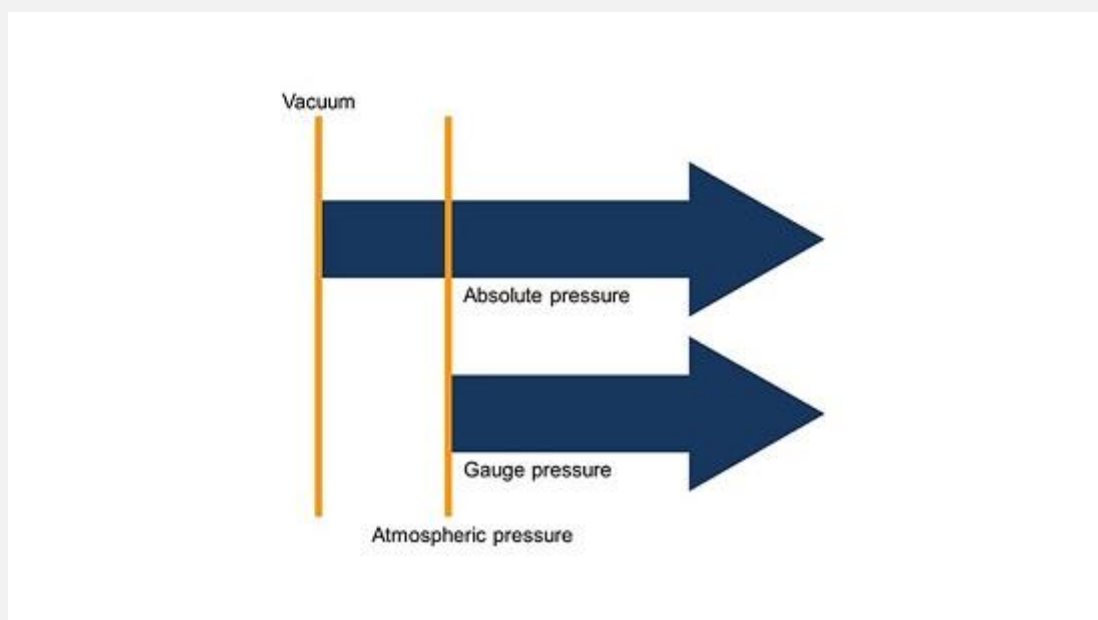
سنسور فشار (Pressure Sensor) وسیله ای برای اندازه گیری فشار مایعات و گازها است. حسگرهای اولیه اندازه گیری فشار، مکانیکی بودند و از لوله های فشارسنج بوردون و حرکت دادن یک سوزن برای نشان دادن فشار استفاده می کردند.

سنسورهای فشار امروزی، فشار را به سیگنال الکتریکی تبدیل می کنند. البته انواع سنسور فشار با فشارسنج ها فرق دارند؛ فشار سنج های امروزی نیز گاهی کارکرد مکانیکی دارند.

پیش از آشنایی با انواع سنسور فشار، لازم است مقدمه ای از مفهوم فشار بیان کنیم. از آن جایی که فشار یک مفهوم نسبی است، فشارسنج ها و سنسورهای فشار می توانند اندازه گیری های متفاوتی داشته باشند. به طور مثال، فشار تایر خودرو نسبت به فشار اتمسفر اندازه گیری می شود

فشار سنج یا (Gauge Pressure)، فشار مطلق (Absolute Pressure) نیز فشاری است که نسبت به خلا سنجیده می شود.

سنسورهای فشار نیز، عموماً فشار را نسبت به فشار محیط یا اتمسفر بیان می کنند. بخشی از این سنسورها با بیرون در ارتباط هستند که به فشار این قسمت، عدد صفر نسبت داده می شود. شکل زیر، مفاهیم مختلف فشار را نشان می دهد.



#3 انواع سنسور فشار

انواعی از سنسورهای فشار موجود هستند که طرز کار مشابهی دارند؛ اما برای تبدیل فشار به سیگنال از فناوری های مختلفی استفاده می کنند.

۱-۳# سنسور فشار خازنی (Capacitive Pressure Sensors)

سنسورهای فشار خازنی از یک دیافراگم استفاده می کنند که توسط فشار وارد شده منحرف و منجر به تغییر در ظرفیت خازن می شود و فشار از طریق همین اختلاف ظرفیت مورد اندازه گیری قرار می گیرد. همان طور که در شکل می بینید، دو خازن با ظرفیت های $C1$ و $C2$ وجود دارند که ظرفیت های آن ها با فشاری که به دیافراگم وارد می شود تغییر می کنند.

۲-۳# سنسور فشار پیزوالکتریک (Piezoelectric Pressure Sensors)

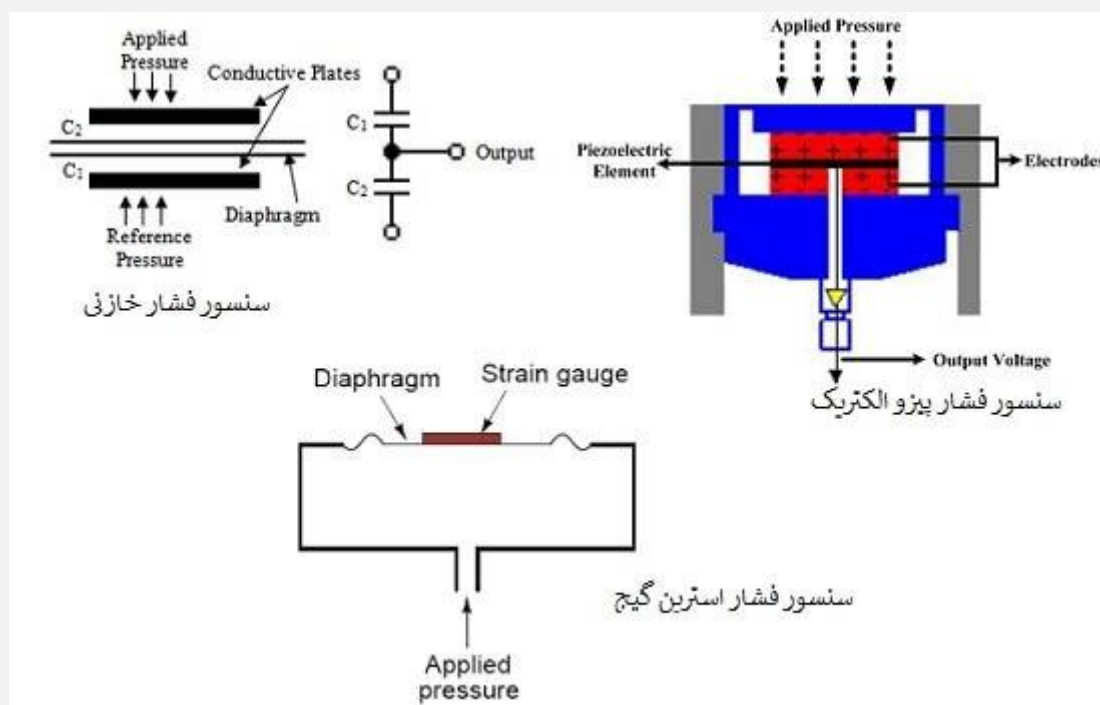
هنگامی که مواد پیزوالکتریک یا Piezoelectric Element (موادی مانند سرامیک یا کوارتز) تحت تنش قرار می گیرند، ولتاژی تولید می شود که قابل اندازه گیری است. از طریق این اختلاف پتانسیل الکتریکی، فشار اندازه گیری می شود.

۳-۳# سنسور فشار استرین گیج یا کرنش سنج (Strain Gauge Pressure Sensors)

این سنسورها براساس تغییر در مقاومت موادی مانند سیلیکون، هنگامی که تحت تنش قرار می گیرند، کار می کنند. این قضیه به عنوان اثر

پیزومقاومتی یا پیزورسیستیو (Piezo resistive Effect) شناخته می شود.

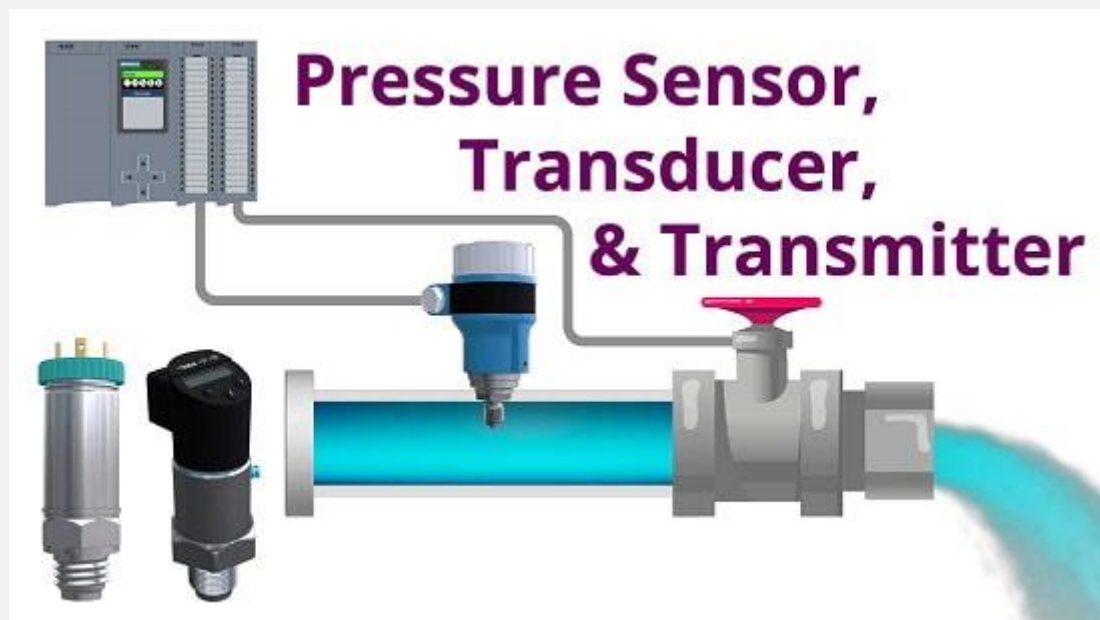
شکل زیر، به ترتیب سه نوع سنسور فشار توضیح داده شده را نشان می دهد.



#۴ فرق بین سنسور، انتقال دهنده و مبدل چیست؟

سنسورهای فشار، مبدل های فشار و انتقال دهنده های فشار اصطلاحاتی هستند که به جای یکدیگر نیز استفاده می شوند. اما هر کدام از این

اصطلاحات به چه معنا هستند؟ فرق این اصطلاحات با سنسور فشار چیست؟



۱. سنسور (Sensor) فشار

سنسور فشار که به عنوان نماینده هر سه است، معمولا سیگنال خروجی برحسب میلی ولت تولید می کند. ولتاژ نسبی پایین و هدرفت مقاومت نشان می دهد که باید از سیم های کوتاه برای این سنسور استفاده کرد. این سنسور تا فاصله ۳ تا ۶ متری قابل استفاده است.

۲. مبدل (Transducer) فشار

مبدل های فشار، قابلیت تقویت سیگنال خروجی را دارند و ولتاژ خروجی را به ۵ یا ۱۰ ولت افزایش می دهند، فرکانس خروجی آن ها نیز به ۱ تا ۶ هرتز می رسد. در نتیجه، از مبدل های فشار می توان در فواصل بیشتری استفاده کرد. مبدل ها، برای دستگاه های باتری دار نیز مناسب هستند.

۳. فرستنده یا انتقال دهنده (Transmitter) فشار

انتقال دهنده ها، به جای تولید ولتاژ خروجی، جریانی با امپدانس پایین تولید می کنند که در حدود ۴ تا ۲۰ میلی آمپر بوده و دارای ۲ یا ۴ سیم هستند. انتقال دهنده ها، می توانند خود را در برابر نویزهای اطراف ایمن نگه دارند. همین ویژگی باعث شده در فواصل دورتری قابل استفاده باشند.

این دستگاه ها نیاز به منبع تغذیه ندارند؛ اما خروجی و مصرف برق بالای آن ها باعث می شود که برای دستگاه های باتری خور مناسب نباشند.

#۵ کاربرد Pressure Sensor

انواع سنسور فشار کاربردهای وسیعی در صنایع دارند.

از جمله این کاربردها عبارتند از:

- هنگامی که شرایط رانندگی تغییر می کند، موتور خودروها از سنسورهای فشار برای مخلوط مناسب سوخت و هوا استفاده می کنند.
- از سنسورهای فشار در خودروها می توان برای تشخیص برخورد و فعال سازی وسایل ایمنی مانند ایربگ استفاده کرد.

- در کپسول های اکسیژن در مصارف پزشکی، از این سنسورها برای مخلوط مناسب هوا و اکسیژن و کنترل فشار اکسیژن استفاده می شود.
- در دستگاه های اسپرومتری که ظرفیت ریه بیماران را اندازه گیری می کنند، از این سنسور استفاده می شود.