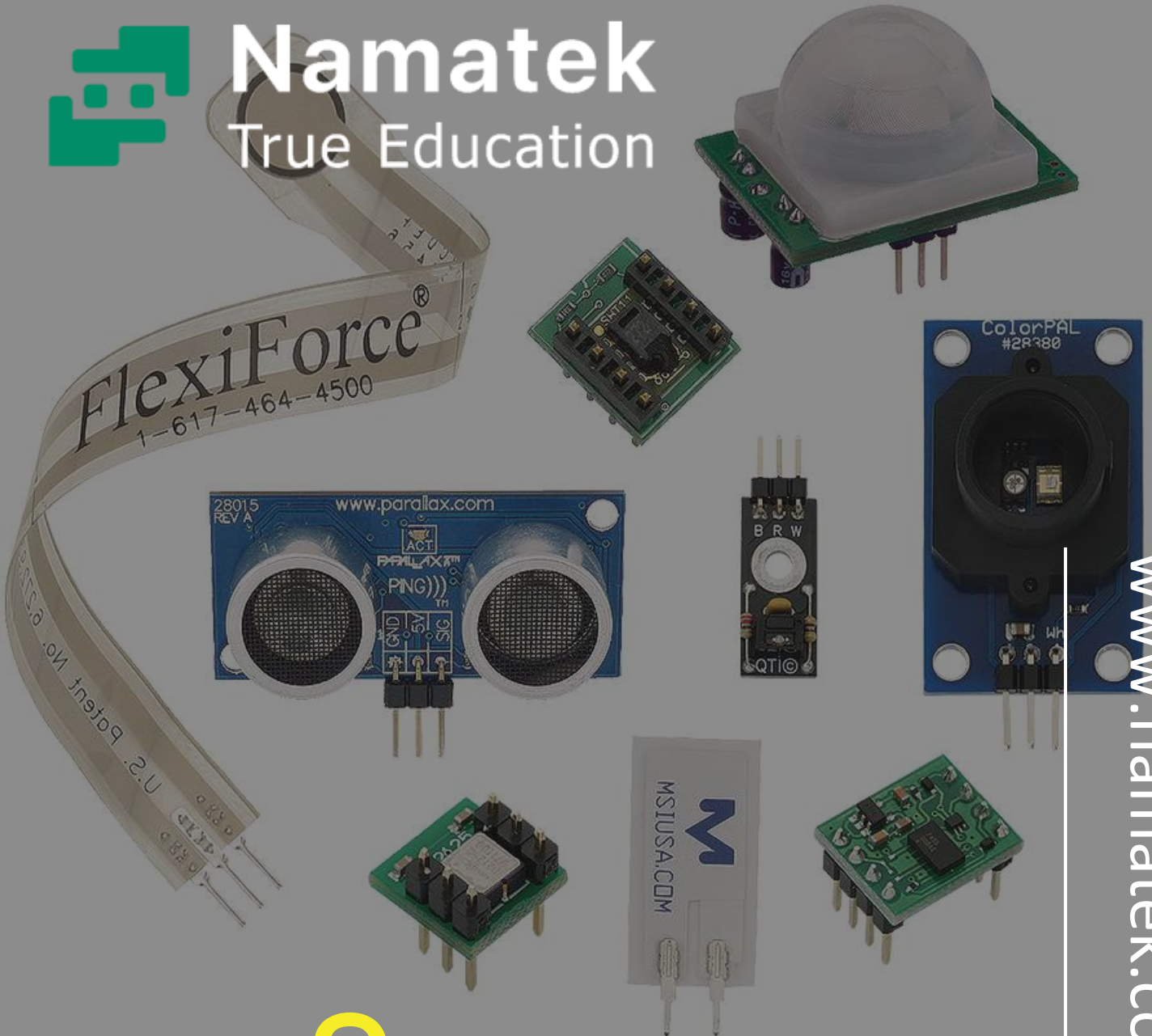




Namatek
True Education



www.namatek.com

Sensor

سنسور

فهرست مطالب

۱. سنسور چیست؟
۲. سنسور دیجیتال
۳. انواع سنسور
۴. سنسور آنالوگ
۵. جمع بندی مطالب

سنسور (sensor) یا حسگر از پرکاربردترین وسایل تشخیصی در صنعت است.

هدف ما در این مقاله این است که با انواع سنسورهایی که غالباً در تجهیزات صنعتی استفاده می‌شوند، آشنا شویم.

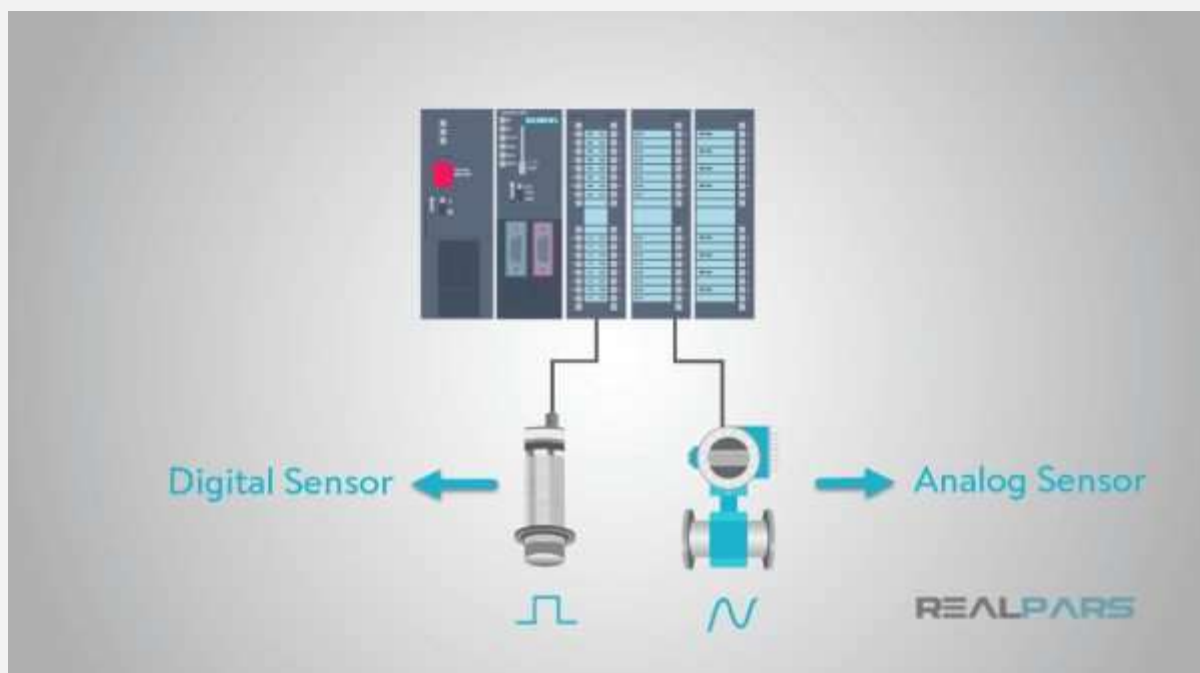
سنسور چیست؟

سنسورها چشم و گوش مجازی سیستم کنترل هستند.

به طور کلی اگر بخواهید چیزی را کنترل کنید ابتدا باید آن را تشخیص دهید. از آن جا که مهندسان کنترل با تعیین سنسور و مقابله با مشکلات آن‌ها سرو کار دارند، ما دیر یا زود اطلاعات بیشتری درباره سنسورها به دست خواهیم آورد. به عنوان یک مهندس کنترل اغلب تمایل داریم که از بُعد الکتریکی به اشیا نگاه کنیم. بنابراین دو دسته بندی بزرگ از سنسورها را در نظر می‌گیریم:

۱. سنسورهای دیجیتال که سیگنال روشن – خاموش (on-off) را ارائه می‌دهند.

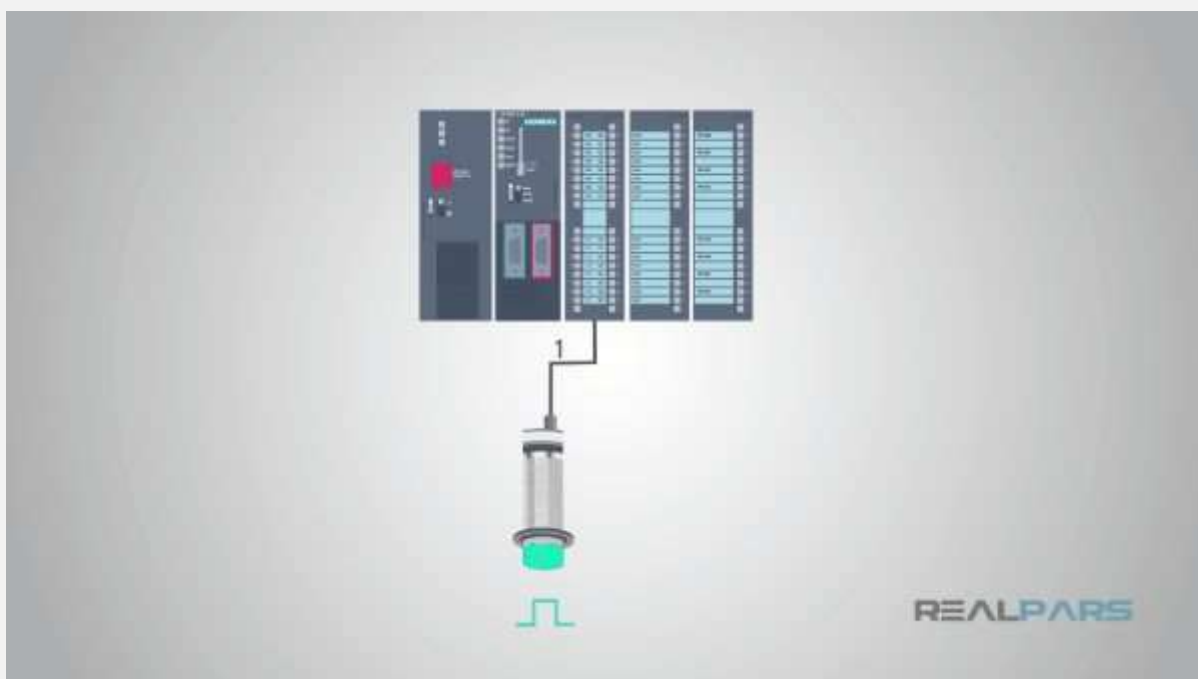
۲. سنسورهای آنالوگ که محدوده ای از مقادیر (range of value) را ارائه می‌دهند.



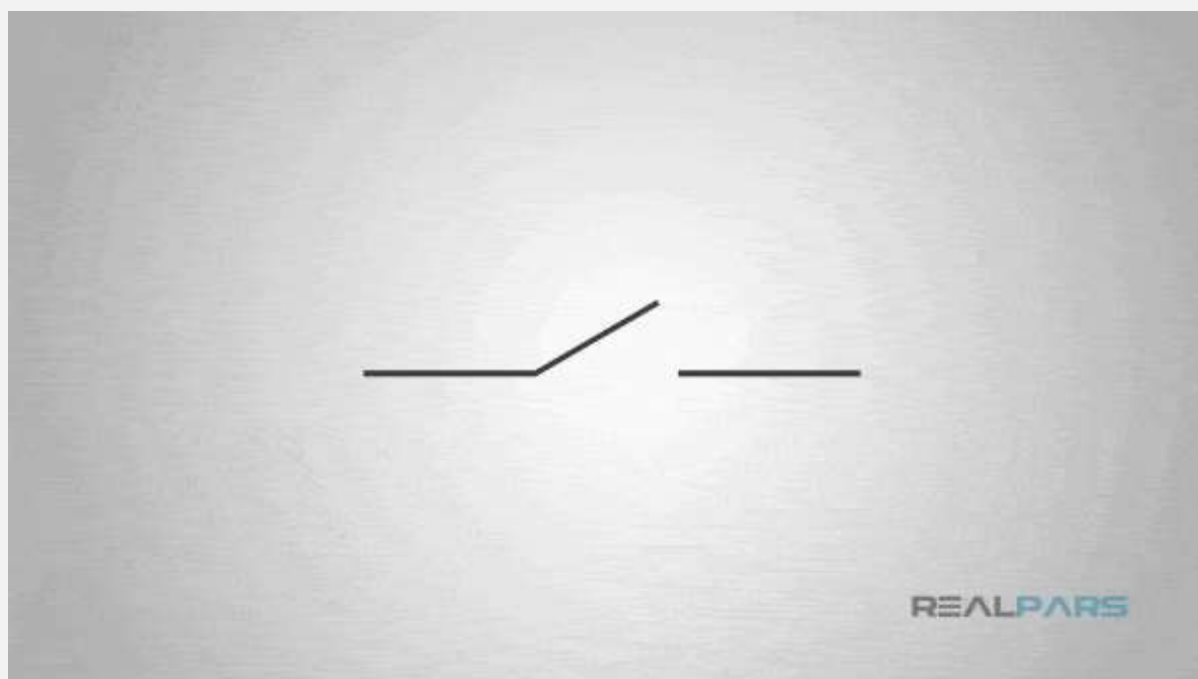
سنسور دیجیتال

این سنسورها با اختلاف رایج ترین و پرکاربرد ترین سنسورهای صنعتی در جهان هستند.

حال می خواهیم بدانیم سنسور دیجیتال (digital) یا باینری (binary) چیست؟ به صورت تئوری چیزی است که یک یا بیش از یک بیت اطلاعات (bit of information) را به ازای هر سنسور برگرداند.



سنسورهای دیجیتال در ابتدا ساده بودند; زمانی که برای متوقف کردن یک عملکرد کافی بود دو سطح با هم تماس داشته باشند. در ماشین های قدیمی این معمولا به شکل ولتاژ ۱۱۰ ولت است که به اپراتور نمایش داده می شود.



سپس اینها به سویچ هایی (کلید های قطع و وصل) تبدیل شدند که وقتی چیزی به موقعیتی رسید، تغییر کنند.

این ها سویچ های محدود (limit switches) نامیده می شوند که هم چنان در حال استفاده هستند.

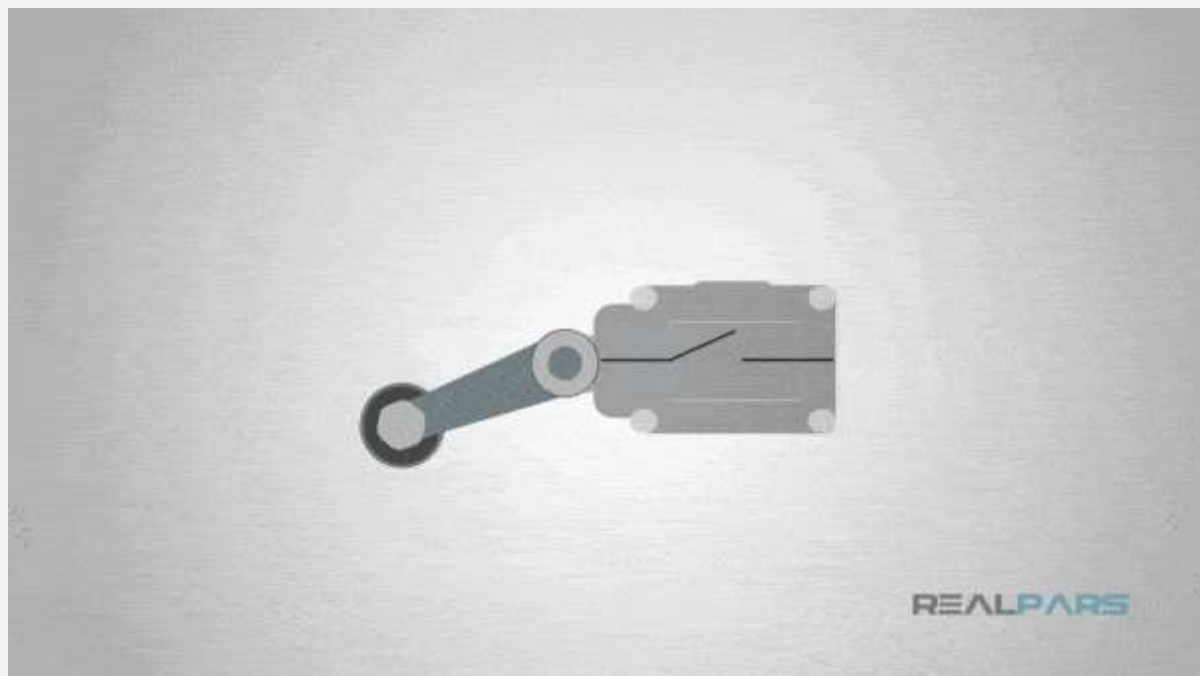
ما از این سنسورها برای هر چیزی که بتواند به دو حالت:

- روشن و خاموش (on and off)

- درست و غلط (true and false)

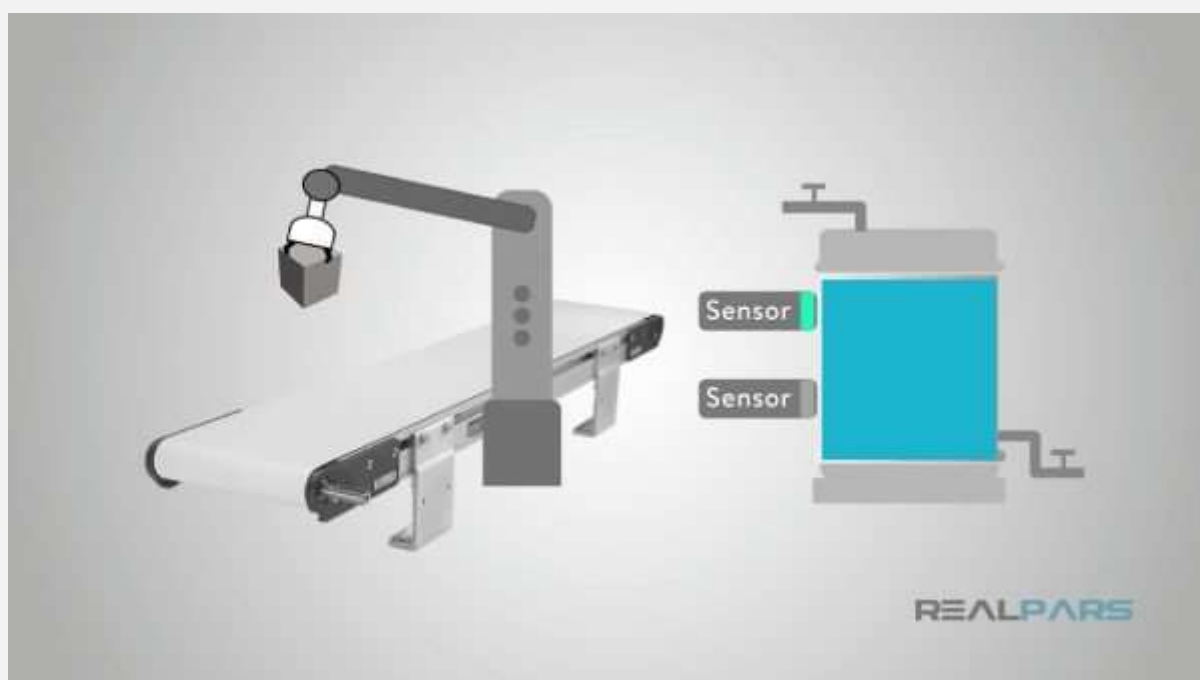
- هست و نیست (is and isn't)

باشد، می توانیم استفاده کنیم.



برای مثال می توان از آنها برای:

- مکان
 - پر یا خالی بودن
 - روشن یا خاموش بودن
 - کار کردن دستگاه
- استفاده کرد.



بیاید نگاهی به مثال هایی از این سنسورها بیاندازیم.

انواع سنسور

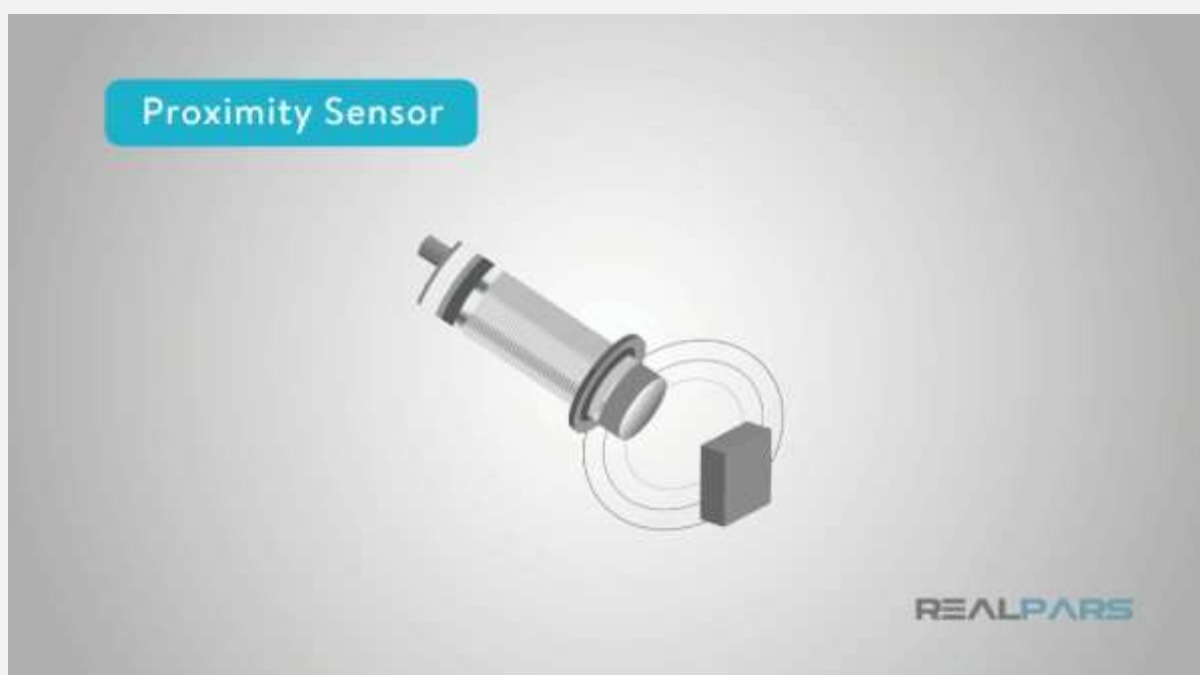
در ابتدا همانطور که قبلا اشاره شد، انواع مختلف سویچ های مکانیکی را بیان می کنیم که هم چنان در حال استفاده هستند.

سویچ های محدود هم چنان در محیط های سطح پایین و آلوده به خاطر ساختار محکمشان استفاده می شوند. یکی از دلایل بزرگی که این سنسورها با گذشت سالیان کمتر مشهور شدند این است که اندازه این سنسورها نسبت به سایر سنسورهای در دسترس، بسیار بزرگ است.



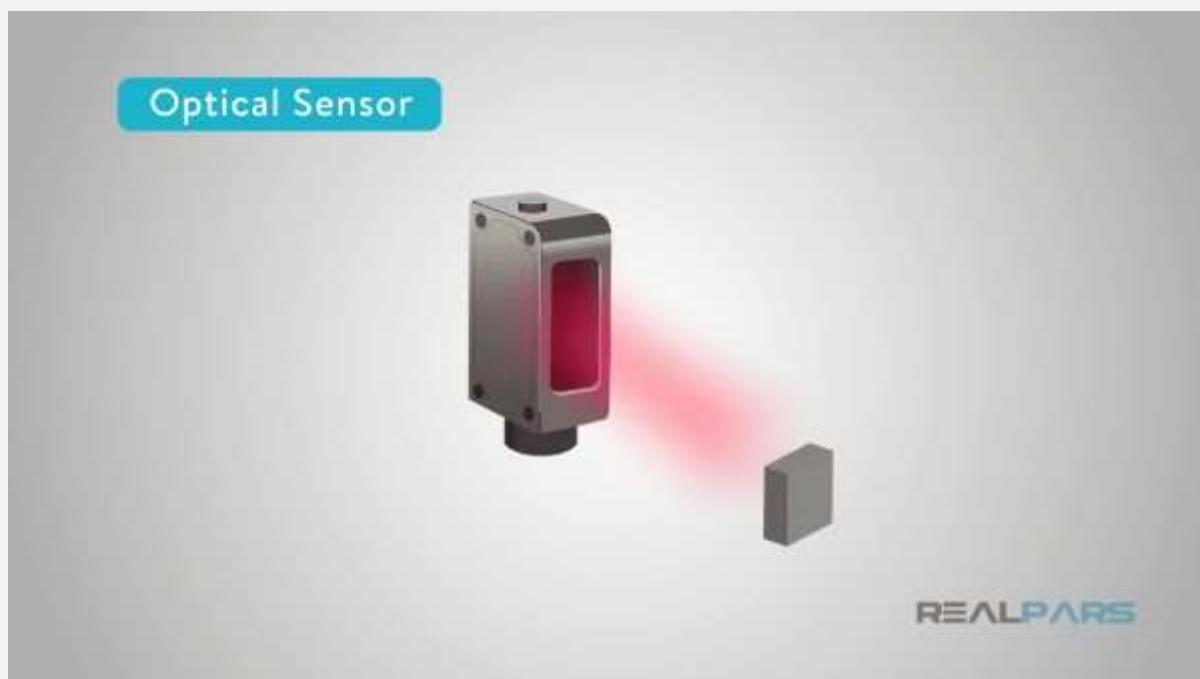
سنسور مجاورتی (Proximity sensor)

سنسورهای مجاورتی یا پراکسیمیتی (Proximity sensors) که معمولا پراکس نامیده می شوند، برای تشخیص اشیاء فلزیِ نزدیک با استفاده از میدان مغناطیسی، استفاده می شوند. در بسیاری از محیط ها این سنسورها جایگزین سویچ های محدود شده اند.

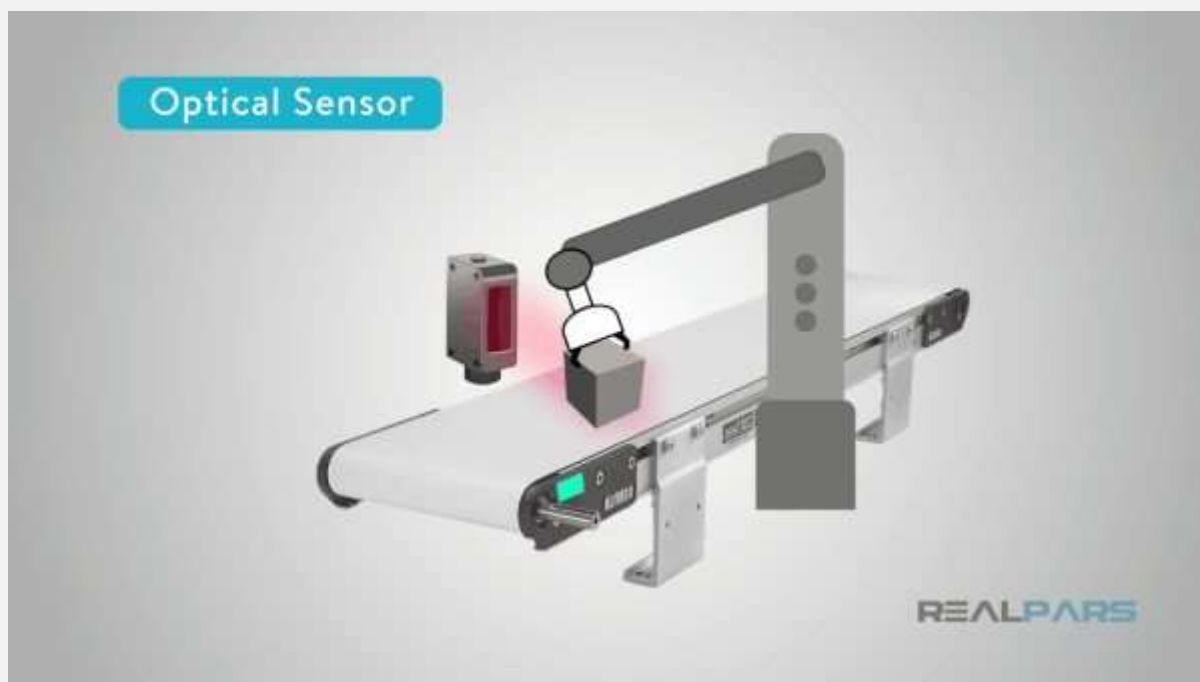


سنسور نوری (Optical sensor)

سنسورهای نوری (Optical sensors) طیف گسترده تری نسبت به سنسورهای مجاورتی دارند اما آنها به خاک و سایر مسائل زیست محیطی و مکانیکی حساس هستند زیرا از نور برای سنجش استفاده می کنند.



ما از این سنسورها معمولاً زمانی استفاده می‌کنیم که نمی‌دانیم هدف دقیقاً در کجا قرار دارد ولی باید بدانیم که هدف در محدوده موردنظر ما است، به طور مثال جعبه‌هایی که روی نقاله در حرکت هستند را در نظر بگیرید، برای ما مهم نیست که جعبه‌ها کجای نوار نقاله قرار دارند فقط مهم است که در حال حرکت روی نقاله باشند.



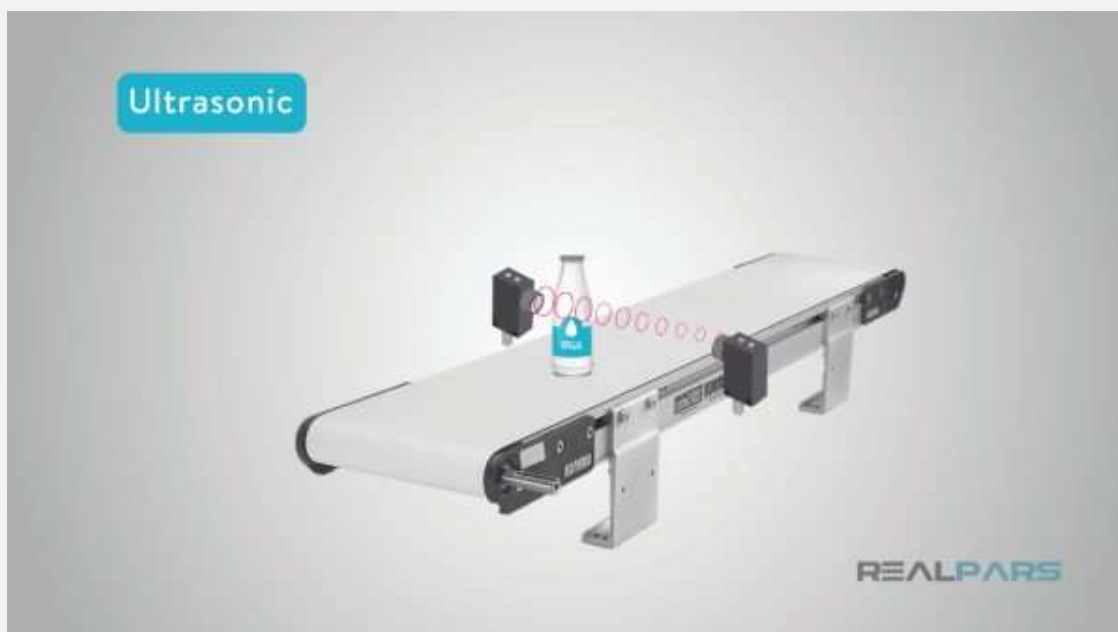
سنسور مجاورتی ظرفیت پذیر (Capacitive proximity sensor)

مانند سنسورهای مجاورتی هستند با این تفاوت که برای تشخیص مواد نارسا استفاده می شوند. این سنسورها بسیار به آلودگی حساس هستند و طبق تاریخچه استفاده از آن ها، نشان داده اند که زیاد قابل اعتماد نیستند.

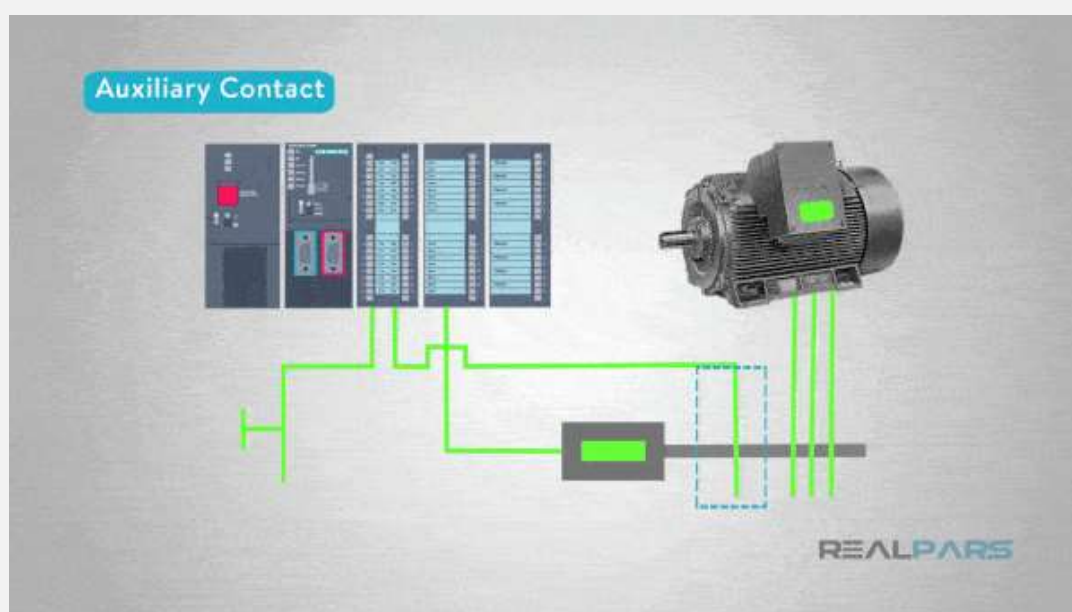


ردیاب مجاورتی فراصوت (Ultrasonic proximity detector)

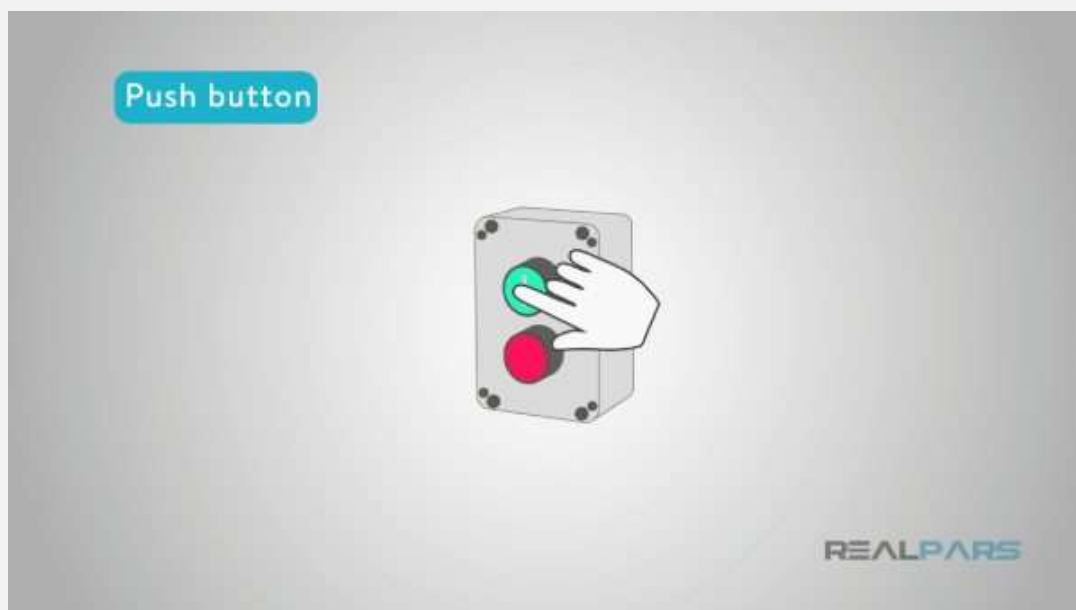
اشیاء جامد را با استفاده از صوت با فرکانس بالا تشخیص می دهند، اما بسیار به محیط، شرایط و خاک حساس هستند. ما معمولا از این ها استفاده نمی کنیم ولی گاهی اوقات می توانند مشکلاتی را حل کنند که هیچ چیز دیگری نمی تواند حل کند.



یک تماس کمکی بخشی از یک رله است. این تماس کمکی مشخص می کند، چه زمانی چیزی در حال کنترل رله است و آن را خاموش یا روشن می کند.



دکمه (Push bottom) مورد نظر، عملکرد اپراتور را حس می کند.



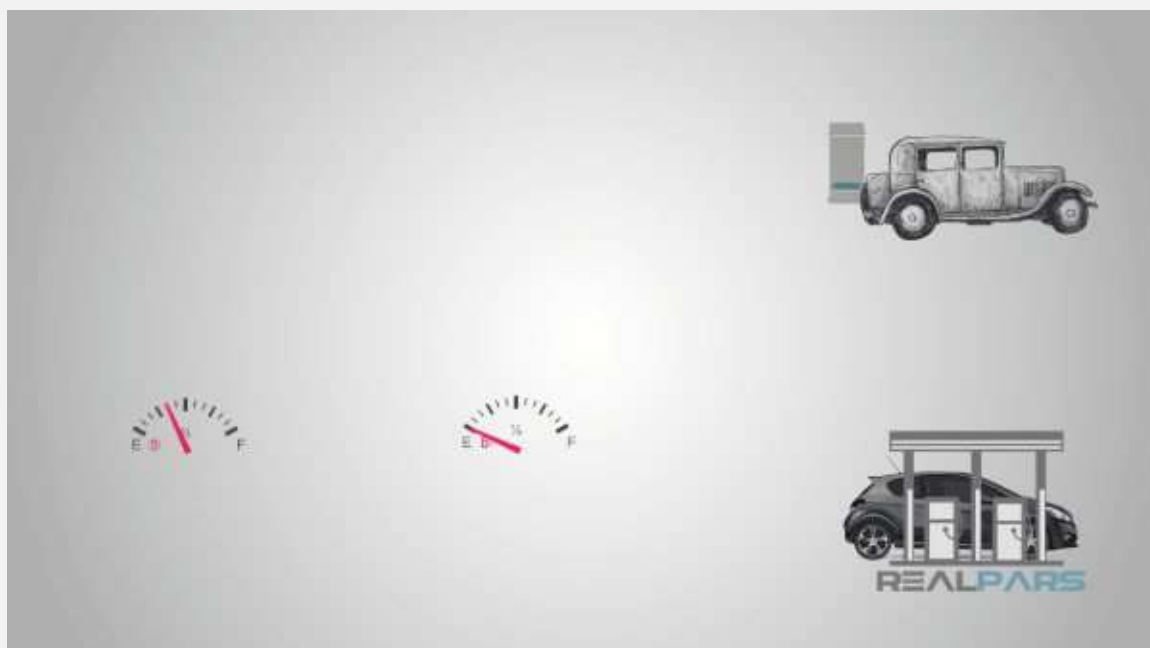
در حال حاضر، این تمام چیزهایی است که درباره سنسورهای دیجیتال خواهیم گفت.

تا به حال بسیاری از سیستم های کنترل بر اساس سیگنال های روشن - خاموش (on/off) طراحی شده اند. این مسئله در زندگی کاری یک مهندس کنترل یک اتفاق اساسی و روزمره است.



زمانی ماشین ها هیچ وسیله ای برای اندازه گیری سوخت (fuel gauge) نداشتند و شما مجبور بودید مخزن ذخیره ای مثل یک کپسول گاز همراه خود داشته باشید تا زمانی که سوخت تمام می شود، بتوانید به یک ایستگاه سوخت رسانی برسید. اما امروزه تمام ماشین ها مقدار سوخت را اندازه گیری می کنند.

در قسمت بعد ما نگاهی به سنسورهایی می اندازیم که این کار و بسیاری از کارهای مربوط به اندازه گیری را که برای اتوماسیون مورد نیاز است، انجام می دهند.



هیگروستات

هیگروستات یا رطوبت سنج وسیله ای است که رطوبت نسبی را در یک محیط کنترل و اندازه گیری میکند. هیگروستات بسیار به ترموستات شبیه است با این تفاوت که به جای دما نسبت به رطوبت حساس است.



کاربرد هیگروستات

هیگروستات در وسایلی مانند

- رطوبت زدا (dehumidifier)
- مرطوبت کننده (humidifier)
- مایکروفر

استفاده می شود.



در رطوبت زدا و مرطوب کننده ها برای اینکه رطوبت ثابت نگه داشته شود، از هیگروستات استفاده می شود.

مثال این نوع کاربرد رطوبت سنج را می توان در

- یخچال

- گلخانه

- انبارهای کنترل شده از نظر آب و هوا

مشاهده کرد.

ارتباط HVAC و هیگروستات

رطوبت سنج برای کاربرد HVAC در ساختمان ها به کار برده می شود.

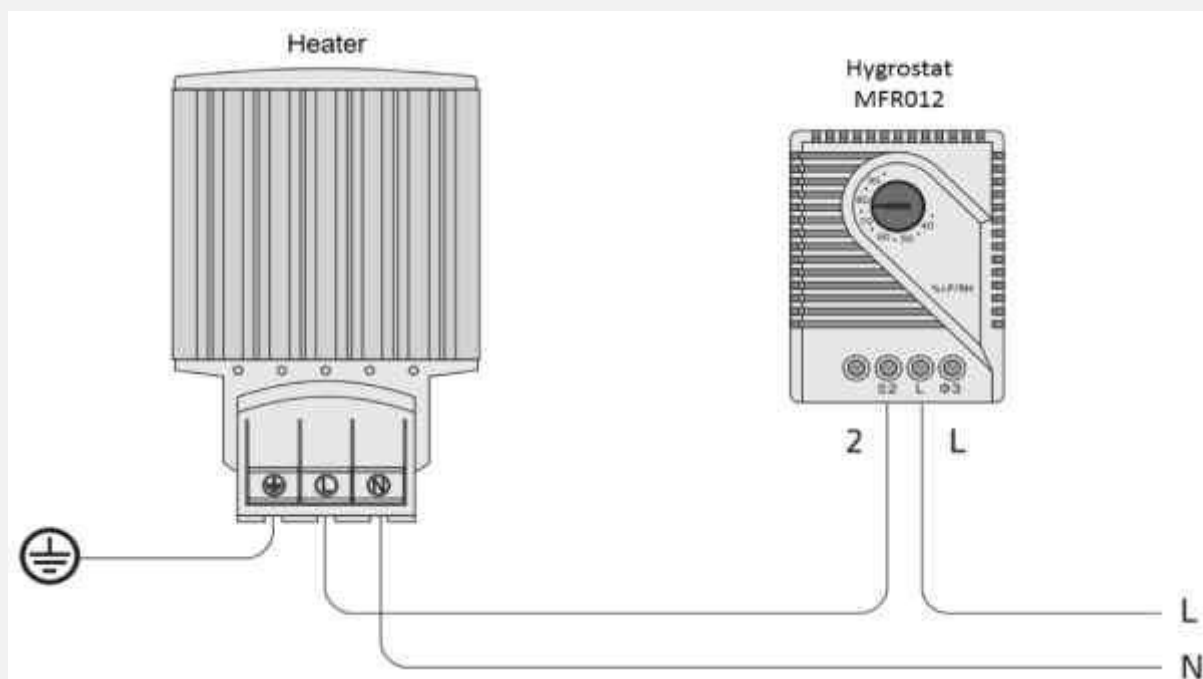
هیگروستات به عنوان یک سنسور رطوبت برای سنجش رطوبت نسبی هوا

در فضای کنترل شده ساختمان استفاده می شود و باعث خاموش یا روشن

شدن تجهیزات HVAC می شود. تجهیزات مدرن از دمای میعان برای اندازه گیری اختلاف رطوبت استفاده می کنند. این تجهیزات هم چنین می توانند از تغییر در ظرفیت یا مقاومت الکتریکی برای اندازه گیری اختلاف رطوبت استفاده کنند.

اساس کار رطوبت سنج

هیگروستات یا رطوبت سنج معمولا در داخل محفظه های تجهیزات نصب می شوند و به هیتر آن محفظه متصل هستند.



اگر رطوبت محفظه به یک مقدار از پیش تعیین شده برسد، هیگروستات، هیتر را روشن می کند تا دمای میعان را افزایش دهد. این موضوع از تجهیزات الکترونیکی درون محفظه در برابر میعان و خوردگی محافظت می کند.

ارتباط ترموستات و رطوبت سنج

ترموستات و رطوبت سنج می توانند به صورت همزمان برای کنترل آب و هوا در یک ساختمان استفاده شوند. اگر دما در ساختمان بالا و رطوبت پایین باشد، رطوبت سنج اجازه نمی دهد سیستم تهویه فعال شود.

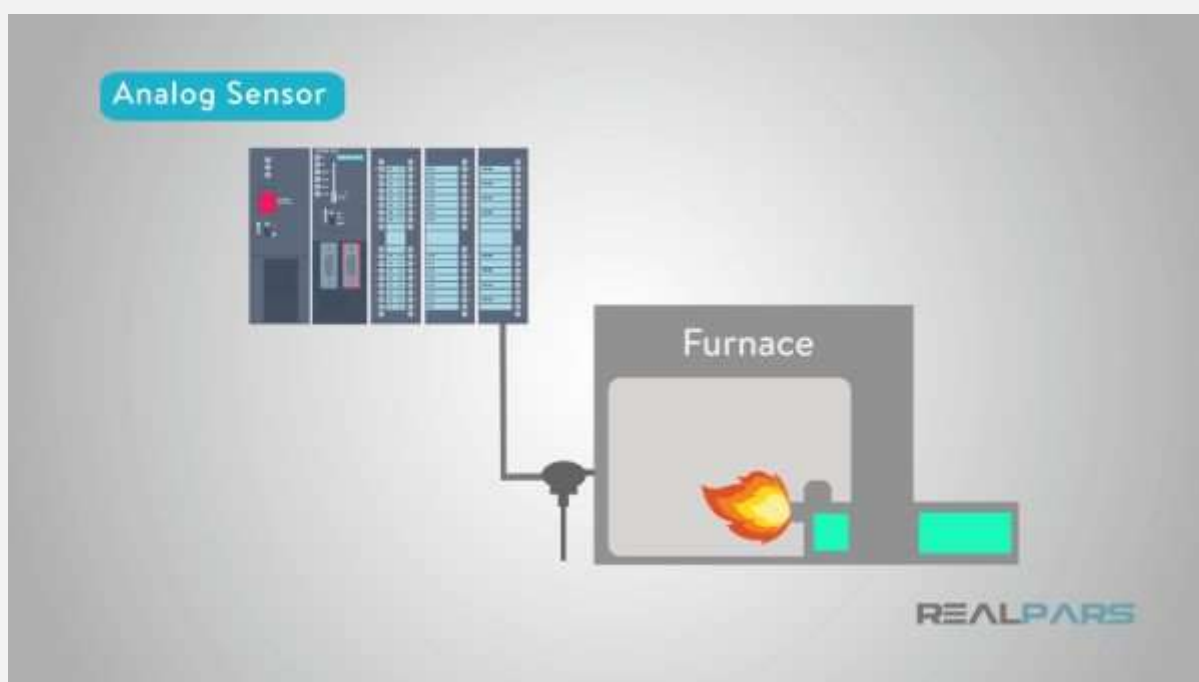


این کار رطوبت سنج باعث جلوگیری از مصرف جریان برق برای خنک کردن ساختمان می شود و باعث صرفه جویی در مصرف برق می شود. اگر میزان

رطوبت در ساختمان به هر دلیل افزایش یابد، هیگروستات سیستم تهویه را فعال می کند تا رطوبت کاهش یافته و به مقدار مناسب برسد.

سنسور آنالوگ

یک سنسور آنالوگ وسیله ای است که مقدار فیزیکی متغیر را به سیگنالی تبدیل می کند که سیستم کنترل بتواند آن را بفهمد. این سیگنال می تواند ولتاژ یا جریان باشد.



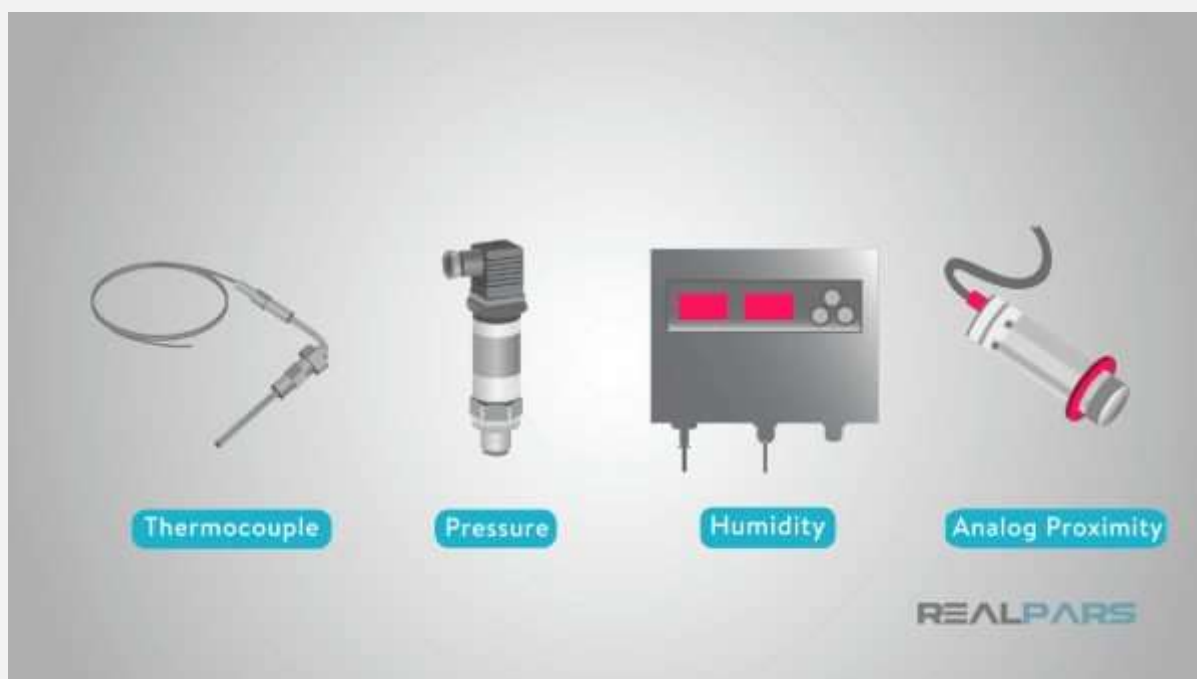
منظور ما از مقدار فیزیکی در این جا می تواند:

• دما (Temperature)

- فشار (Pressure)
- رطوبت (humidity)
- مسافت (distance)
- سرعت (Speed)

باشد.

دسته بندی کلی از سنسور برای هر کدام از موارد بالا وجود دارد. بعضی از سنسورها مقادیر را با هم ترکیب می کنند به طور مثال دما و رطوبت یا مسافت و سرعت را با هم به یک سیگنال تبدیل می کنند.



چند دسته کلی از سیگنال های تولید شده توسط این دستگاه ها وجود دارد. برای سنجش دما، خود دستگاه ها سیگنال هایی در محدوده میلی ولت به

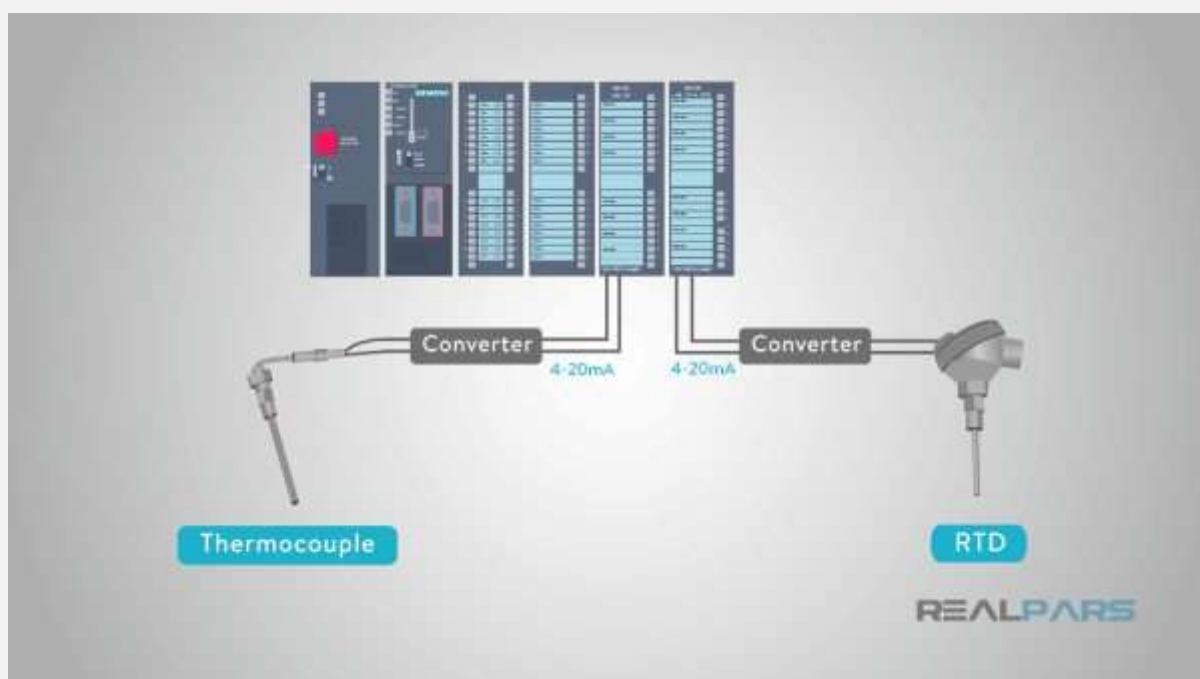
عنوان ترموکوپل یا مقاومت متغیر به عنوان آشکارسازهای دما - مقاومت
یا RTD یا (Resistance Temperature Detectors) تولید می کنند.
RTD ها به علت دقت و تکرارپذیری بالا، وسایل بهتری برای سنجش
هستند.



PLC ها کارت هایی دارند که به طور خاص برای رسیدگی به این دو نوع
دستگاه طراحی شده اند. بقیه دسته بندی های سیگنال قبل از این که به
سیستم کنترل متصل شده باشند، به مفاهیم کلی که از سیگنال بدست می
آید مانند ولتاژ یا جریان، تبدیل می شوند.

استانداردی که امروزه بیشترین استفاده را دارد سیگنال ۴-۲۰ میلی آمپر است. علت استفاده زیاد از این سیگنال، ایمنی در برابر سرو صدا (noise) و سایر ویژگی های دیگر است.

هر سنسور آنالوگی که قبلا به آن اشاره شده است می تواند به صورت این نوع خروجی خاص، خریداری شود.



جمع بندی مطالب

ما فقط یک نگاه سطحی و سریع به سنسورهای اولیه ای که تقریباً در تمام سیستم های کنترل صنعتی استفاده می شوند، انداختیم. با استفاده از این

سنسورها همه چیز را می بینیم که اپراتور از کدام دکمه استفاده می کند; از تنظیم ارتفاع مایع در یک تانک تا تنظیم فشار و دمای بخار در یک بویلر. این سنسورها و برخی دیگر، با استفاده از سیگنال هایی که توسط سخت افزار یا نرم افزار پردازش شده اند، فرآیندهای صنعتی در جهان را کنترل می کنند.

