



Namatek
True Education

What is Proximity Sensor

www.namatek.com

سنسور مجاورتی

فهرست مطالب

۱. سنسور مجاورتی چیست؟
۲. مزایای سنسور مجاورتی
۳. کاربرد سنسور مجاورتی
۴. انواع سنسورهای مجاورتی
۵. عملکرد سنسور مجاورتی القایی
۶. انتخاب یک سنسور پراکسیمیتی
۷. نحوه سیم کشی سنسور مجاورتی
۸. اتصال سنسور مجاورتی به دیگر دستگاه ها
۹. نکات مهم سنسور مجاورتی

یکی از متداول ترین سنسورهای مورد استفاده در خطوط تولید، سنسور مجاورتی است. در این مقاله، به صورت فوق العاده ای با انواع سنسور مجاورتی (القایی و خازنی) آشنا شده و در مورد نحوه سیم کشی سنسورهای نوع NPN و PNP و روش اتصال آن ها به سایر دستگاه ها یاد می گیرید.

ویدیوها و تصاویر این مقاله به شما کمک می کند که درک مناسبی از این قطعه مهم پیدا کنید. پس تا انتهای این مقاله با ما همراه باشید.

#۱ سنسور مجاورتی چیست؟

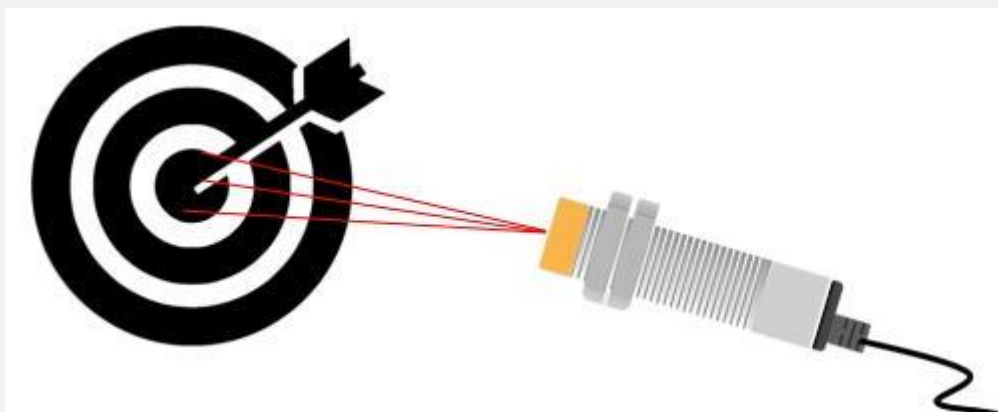
سنسور یا حسگر وسیله برای تشخیص اشیا، وسایل، موقعیت های خاص و حتی افراد است و برای این کار از ساز و کارهای متفاوتی استفاده می کند. اما در برخی از موارد لازم است که حسگر بتواند از فاصله دورتر و بدون ایجاد تماس و برخورد فیزیکی با جسم آن را تشخیص دهد که در این شرایط اهمیت سنسورهای مجاورتی مشخص می شود.

یک سنسور مجاورتی (Proximity Sensor) که سوئیچ پراکسیمیتی هم نامیده می شود، توانایی تشخیص اشیای اطراف را بدون ایجاد تماس فیزیکی با آن ها دارد.

در واقع نحوه کار یک سنسور مجاورتی اینگونه است:

- ایجاد میدان، پرتو الکترومغناطیسی (مثل مادون قرمز یا هر پرتو نوری)، پالس صوتی
- انتشار و تابش سیگنال به سمت اجسام
- برخورد سیگنال به جسم هدف و ایجاد تغییر در سیگنال
- دریافت سیگنال بازگشتی ناشی از برخورد پرتو
- بررسی و محاسبه تغییرات در میدان یا سیگنال بازگشتی
- تشخیص اهداف با توجه به ساختار و نوع سنسور

سنسور به نزدیک شدن یک شی به سنسور و حضور آن در نزدیکی خودش پاسخ می دهد. البته در اکثر موارد حداکثر فاصله ای که شی می تواند از سنسور مجاورتی داشته باشد تا سنسور بتواند آن را تشخیص دهد، در حدود ۰ تا ۲۰ میلی متر است. جسم پیدا شده در واقع هدف امواج ارسالی از طرف سنسور مجاورتی است.



#۲ مزایای سنسور مجاورتی

- سنسورهای مجاورتی قطعات مکانیکی نداشته و برای تشخیص اهداف خود نیازی به ارتباط فیزیکی با آن ها ندارند که همین مسئله باعث افزایش عمر مفید و ضریب اطمینان سنسورهای مجاورتی نسبت به دیگر سنسورها می شود.
- قابل اعتماد بودن حتی در محیط های بسیار سخت و خشن (مثلا در محیط های نفتی یا محیط های صحرایی و فضای آزاد)
- نصب و راه اندازی آسان
- قیمت های بسیار مناسب و جذاب (مثلا ارزان تر از سنسورهای نوری)

#۳ کاربرد سنسور مجاورتی

تا این بخش فهمیدیم سنسور مجاورتی چیست و چه مزایایی دارد. غالبا از یک سنسور مجاورتی اینطور استفاده می شود که سنسور قسمت پایانی یک ماشین یا یک دستگاه را تشخیص داده و سپس سیگنالی را به خروجی ارسال می کند. به واسطه سیگنال ارسالی، یک وسیله یا یک ماشین دیگر به حرکت در آمده و برنامه ای را که ما برای آن تنظیم کرده ایم، اجرا می شود.

در همین رابطه با برخی از مهمترین کاربردهای این سنسورها آشنا می شویم:

- استفاده از سنسور مجاورتی تنظیم شده در محدوده های کوتاه، به جای سوئیچ لمسی
- استفاده در کاربردهای صنعتی مثل: کارخانه ها، صنایع خودروسازی، تولیدی، صنایع غذایی و بازیافت
- کاربرد در وسایل نقلیه برای تشخیص فاصله از دیگر خودروها و اجسام و قابلیت استفاده در سیستم پارک خودکار
- مورد استفاده در گوشی های تلفن همراه به منظور خاموش کردن صفحه نمایش موقع برقراری تماس و نزدیک کردن گوشی به صورت، برای جلوگیری از لمس اشتباه صفحه.
- سیستم هشدار نزدیکی به زمین برای ایمنی هواپیما
- سیستم های نظامی ضد حملات موشکی
- اندازه گیری میزان چرخش شفت در موتورهای دوار
- نوار نقاله (مورد استفاده در کارخانه های تولیدی و ...)
- شیرهای اتوماتیک (Automatic faucets)
- ماشین های کارواش



#۴ انواع سنسورهای مجاورتی

با فهمیدن این مطلب که سنسور مجاورتی چیست، حالا می‌خواهیم درباره انواع مختلف این سنسورها که بسته به نوع اهدافشان، در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرند یاد بگیریم.

۱-#۴ سنسور القایی (Inductive Proximity Sensor)

- فقط مناسب اهداف فلزی
- استفاده از یک سیم پیچ (نوسان ساز) برای تولید یک میدان الکترومغناطیسی فرکانس بالا
- ارسال و انتشار میدان و برخورد آن با اجسام اطراف

- قرار گرفتن جسم هدف در میدان
- ایجاد میدان الکترومغناطیسی خلاف جهت میدان حسگر ناشی از جریان های ایجاد شده در هدف
- تداخل دو میدان (سنسور و هدف) و کاهش دامنه سیگنال نوسان ساز
- تشخیص میزان تغییرات در سنسور و در نتیجه تشخیص هدف

۲-۴# سنسور مجاورتی خازنی (Capacitive Proximity Sensor)

- مناسب برای طیف گسترده ای از اهداف فلزی و غیر فلزی مثل: پلاستیک، کاغذ، شیشه، پارچه و مایعات
- دارای عملکردی مشابه حسگرهای القایی و با تفاوت در نوع میدان (ایجاد میدان الکترواستاتیکی توسط دو الکتروود)
- نزدیک بودن هدف به سطح حساس حسگر و قرار گرفتن آن در میدان
- تغییر ظرفیت خازن
- ایجاد نوسان توسط نوسان ساز
- خوانده شدن دامنه سیگنال نوسان ساز
- تغییر در خروجی حسگر و تشخیص هدف
- دور شدن هدف و کاهش مقدار دامنه و بازگشت خروجی حسگر به حالت اول

۳-۴ سنسور مجاورتی التراسونیک (Ultrasound Proximity Sensor)

- اعمال ولتاژ بالا به یک دیسک، نوسان کردن دیسک متناسب با ولتاژ و ایجاد موج های صوتی فرکانس بالا
- استفاده از مبدل پیزوالکتریکی برای ارسال و دریافت سیگنال های صوتی با فرکانس بالا
- قرار گرفتن جسم هدف در محیط سیگنال و برخورد پالس های صوتی به آن
- برگشت سیگنال تغییر کرده به سنسور
- محاسبه طول پالس های برگشتی و مقایسه با مقدار از پیش تعیین شده
- تغییر در خروجی حسگر و تشخیص هدف

۴-۴ سنسور مجاورتی نوری (Photoelectric Proximity Sensor)

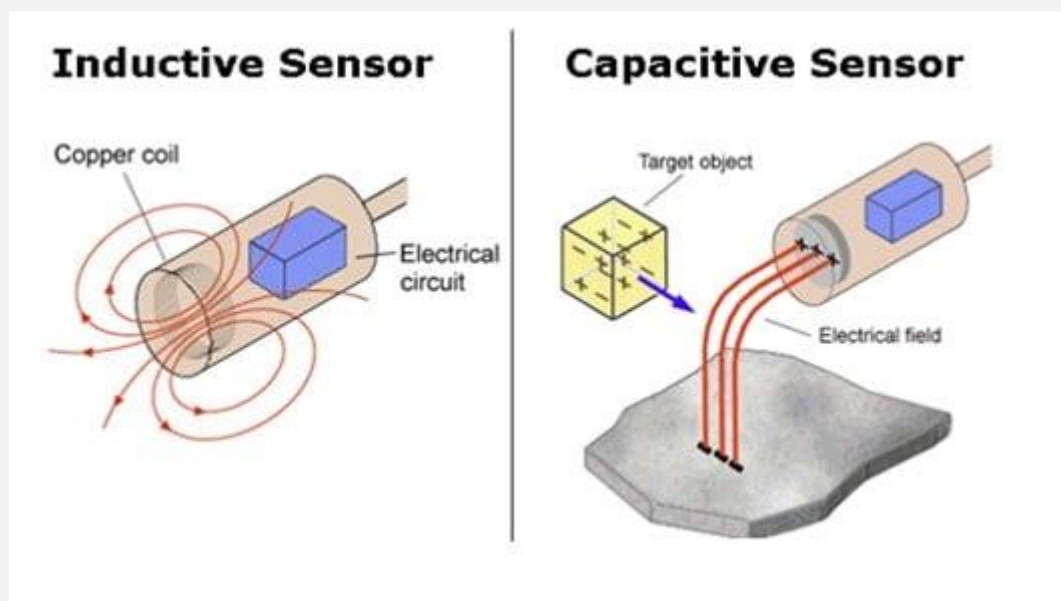
- سنسور های نوری برای اهداف غیر فلزی مثل: پلاستیک و ... مناسب اند.
- ایجاد پالس نوری با فرکانس ۳۰-۵ کیلو هرتز و در طیف نور مرئی تا مادون قرمز

- غالبا استفاده از نور مادون قرمز (طول موج ۸۸۰ میلی متر) به دلیل کاهش تداخل با نور محیط
- استفاده از یک پتانسیومتر برای تنظیم میزان حساسیت سنسور
- ارسال پالس نوری و دریافت مجدد آن پس از برخورد با اجسام
- بررسی و محاسبه تغییرات و تشخیص هدف



اگرچه سنسورهای القایی فقط اجسام فلزی را تشخیص می دهند ولی به دلیل اینکه نسبت به اختلالات خارجی (نویز) اثر پذیری پایین تری دارند و ارزان تر نیز هستند، کاربردهای زیادی در صنعت دارند.

در ادامه به بررسی جزئیات سنسورهای القایی خواهیم پرداخت.

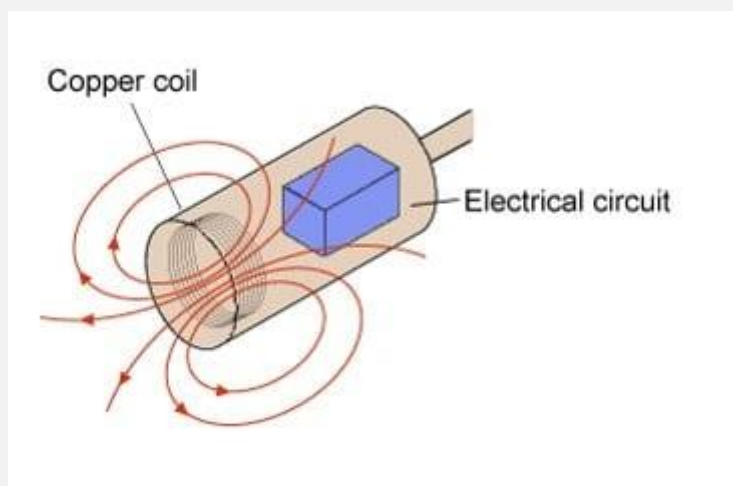


#۵ عملکرد سنسور مجاورتی القایی

یک سنسور مجاورتی القایی متشکل است از:

یک کویل (سیم پیچ) که اطراف یک هسته فریتی (اکسید آهن) پیچیده شده و در قسمت ابتدایی (head) سنسور قرار دارد. میدان الکترومغناطیسی نوسانی اطراف این کویل تولید شده و یک مدار داخلی (electrical circuit) نظاره گر و کنترل کننده بر روی آن اثر می گذارد. با جا به جایی یک جسم فلزی در اطراف سنسور، یک جریان الکتریکی درون جسم ایجاد می شود. این جریان منجر به ایجاد یک اثر ترانسفورمری (تبدیل کنندگی) می شود که بر اثر آن، انرژی درونی کویل کاهش می یابد.

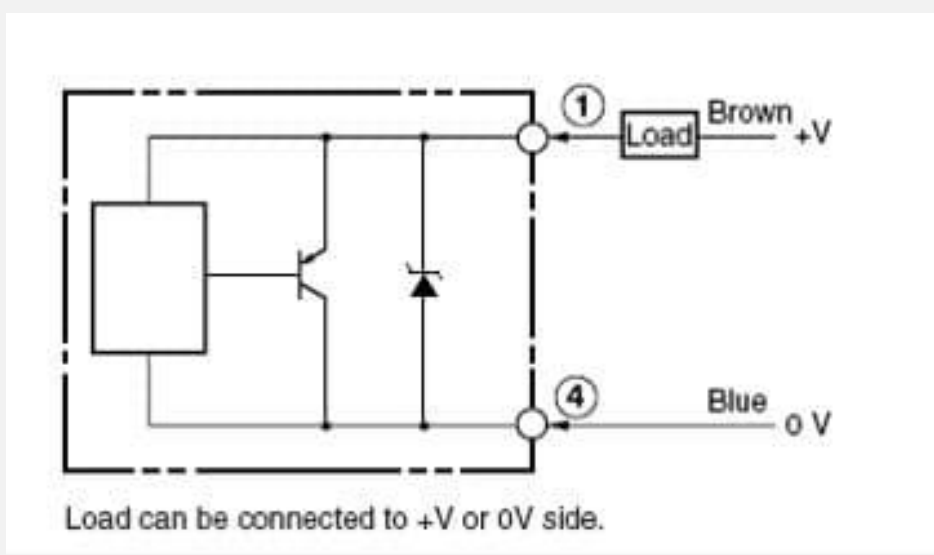
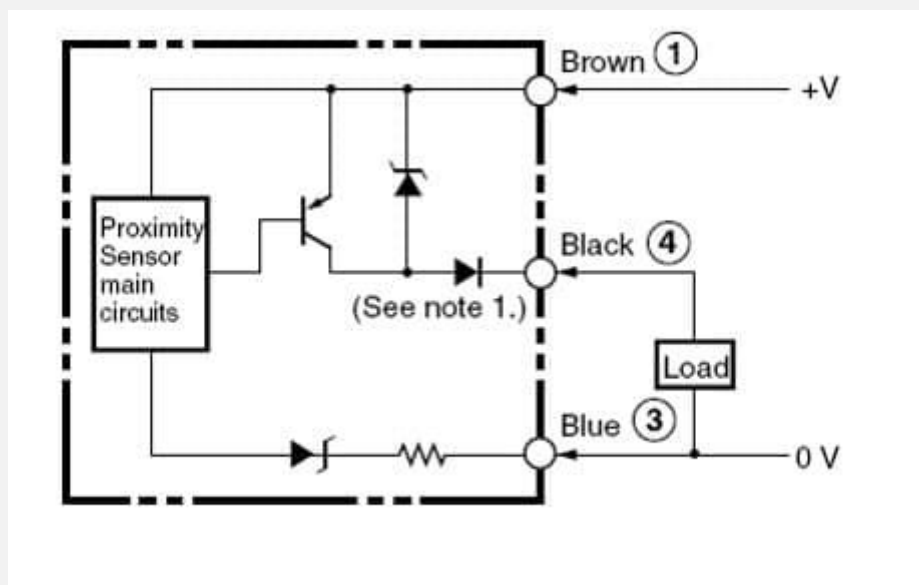
با کاهش نوسانات میدان الکترومغناطیسی، قدرت میدان الکترومغناطیسی نیز کم می شود. سپس مدار نظاره گر و کنترل کننده کوئل، این کاهش نوسانات را احساس کرده و خروجی خود را سوئیچ می کند. در نهایت سیگنالی به خروجی ارسال شده و مشاهده شدن یک جسم توسط سنسور را اطلاع می دهد. به علت قواعد کاری که بر سنسورهای القایی و میدان های الکترومغناطیسی حاکم است، در محیط های سخت، سنسورهای القایی نسبت سنسورهای نوری، مناسب تر و پرکاربردتر هستند. به عنوان مثال در محیط های نفتی یا محیط های پر از گرد و غبار، عوامل خارجی تاثیر چندانی بر روی عملکرد این سنسورها ندارد.



#۵-۱ خروجی سنسورهای القایی

امروزه سنسورهای القایی از خروجی ترانزیستوری (NPN یا PNP) بهره مند هستند. این مدل سنسورها بسیار پرکاربرد هستند و احتمالا آن ها را با اسم DC-3 wire (دی سی سه سیمه) می شناسید. در برخی از این سنسورها، پیکربندی به گونه ای است که دارای ۲ سیم اتصالی

(connections) مثبت و منفی است و DC-2 wire (دی سی دو سیمه) نام دارد. در این مدل، بار (مصرف کننده) را به هر دو سیم می توانیم متصل کنیم، ولی در مدل سه سیمه، بار را بایستی مطابق با تصویر زیر، به سنسور وصل کنیم.



#۵-۲ سنسور NO و NC

سنسور مجاورتی را از نظر شرایط کاری به دو گروه تقسیم بندی می کنند. این دو دسته توصیف کننده شرایط سیگنال خروجی سنسور در هنگام احساس کردن یک شی است که در حالت High (ولتاژ بالا) باشد یا در حالتی که هیچ شیئی وجود ندارد. به این معنا که در کدام حالت، سیگنال خروجی ON است.

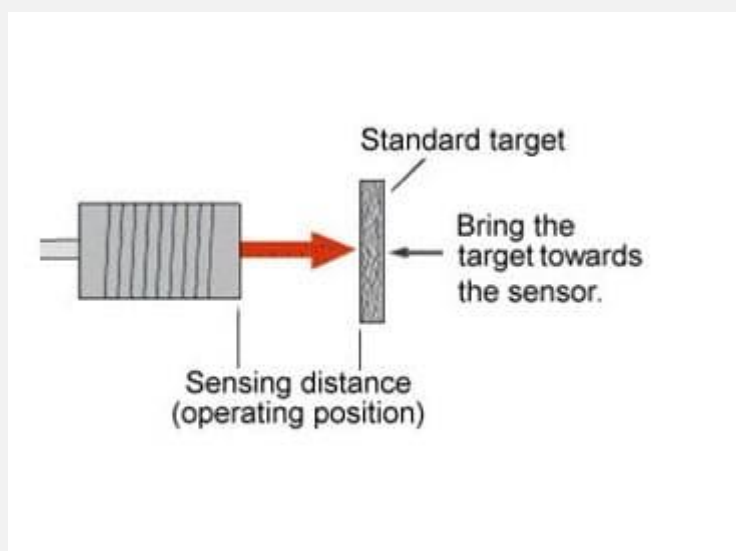
- Normally open (NO): سیگنال سطح بالا، در هنگام تشخیص دادن اجسام و سیگنال سطح پایین در شرایط عادی و بدون هیچ جسمی.
- Normally closed (NC): سیگنال سطح بالا، در شرایط عادی و بدون هیچ جسمی و سیگنال سطح پایین، در هنگام تشخیص دادن اجسام.

#۵-۳ برد سنسور (sensing distance)

برد سنسور از مهمترین مشخصات در انتخاب یک سنسور پراکسیمیتی است. باید توجه داشت که سنسور مجاورتی القایی از نظر محورها و جهت های قابل تشخیص به یک بعدی، دو بعدی و حتی سه بعدی تقسیم بندی می شوند. بردی که برای سنسورهای مجاورتی در بخش مشخصات سنسور نقل می شود، بر پایه حرکت دادن یک جسم استاندارد (standard target) در مقابل سنسور است. این هدف یا شی استاندارد،

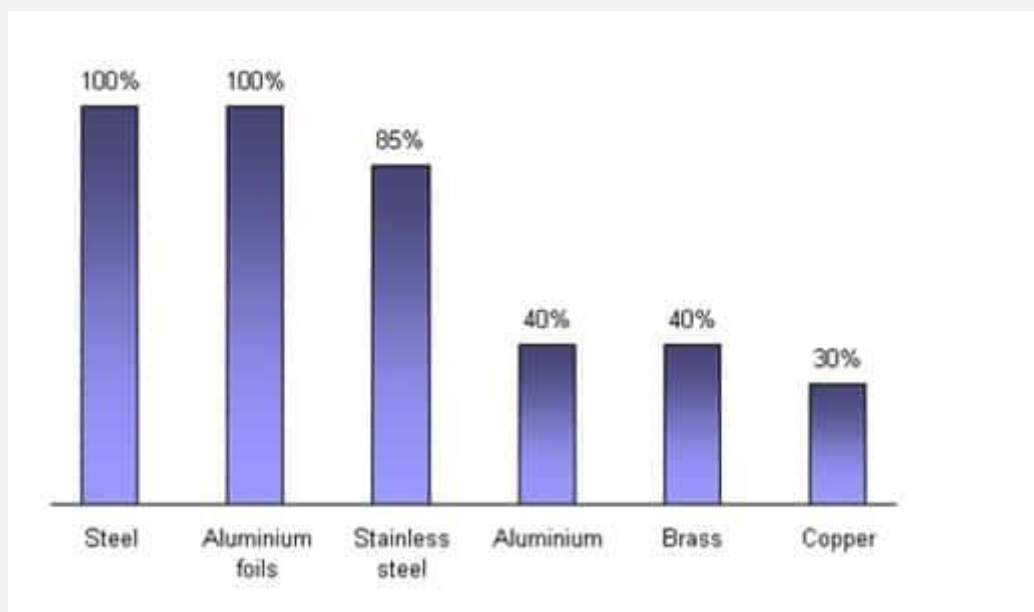
یک ورق مربعی از جنس فولاد با ضخامت ۱ mm است که معمولا یکی شی با رنگ سفید و سیاه و خاکستری مانند است. (با توجه به استاندارد EN 60947-5-2 مشخص می شود)

توجه داشته باشید که این برد بر اساس حرکت اجسام به صورت مستقیم به طرف سطح سنسور یا عکس آن بوده و برد سنسور برای اجسامی که به صورت شعاعی حرکت داده می شوند، متفاوت است.



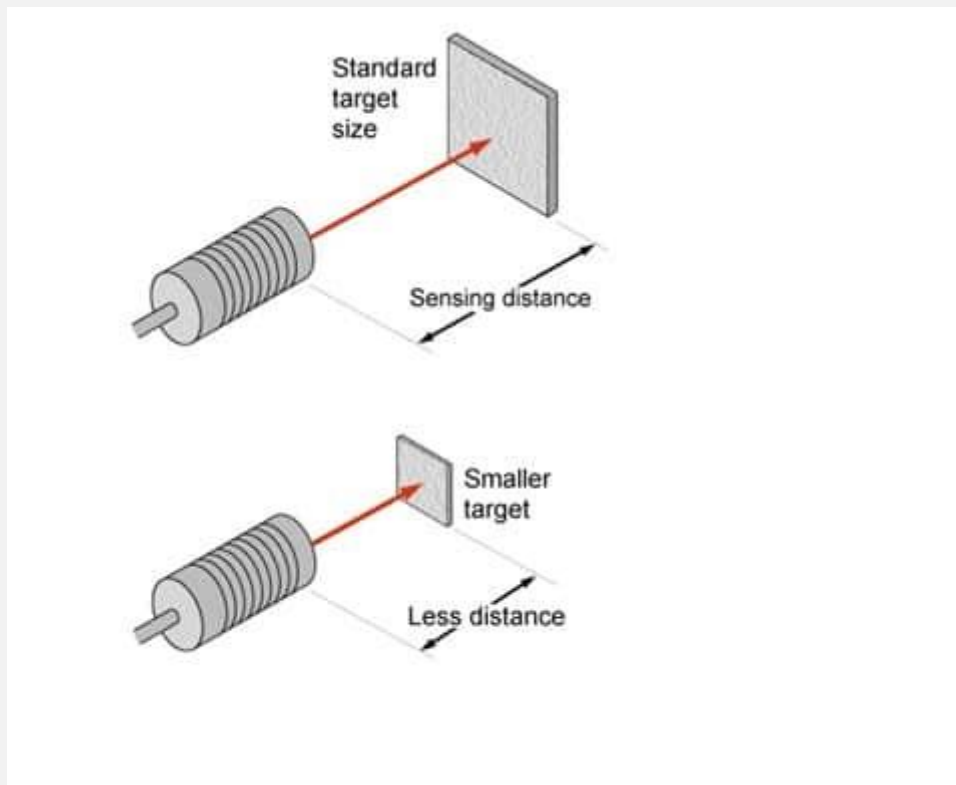
۱) عوامل کاهش دهنده برد سنسور

متناسب با فلزی که استفاده می شود، رنج قابل تشخیص توسط سنسور می تواند کمتر از مقدار داده شده باشد. مطابق با نمودار شکل زیر، برد قابل تشخیص توسط سنسور، برای فلزات مختلف تقریبا کاهش یافته و کمتر از مقدار محاسبه شده برای فولاد می باشد. ممکن است اطلاعات جزئی تری پیرامون وابستگی نوع فلز و برد قابل تشخیص توسط سنسور، در قسمت مشخصات فنی (technical information) در دیتاشیت سنسورهای القایی، وجود داشته باشد.



۲) تاثیر اندازه و سائز اجسام در برد سنسور

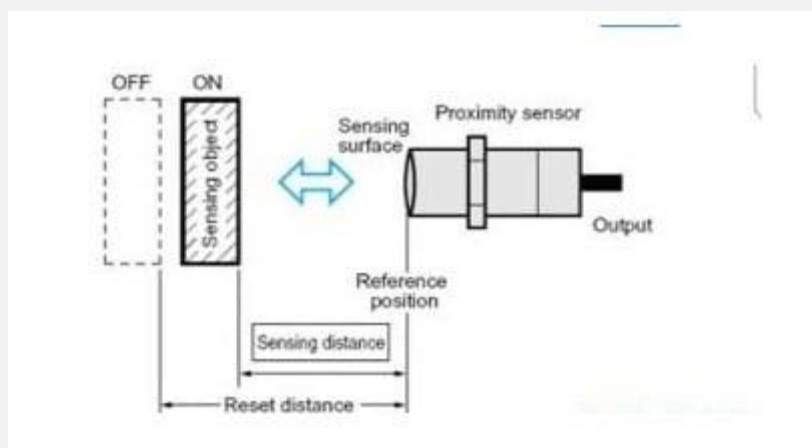
برد قابل تشخیص توسط سنسور، به سائز جسم مورد نظر نیز وابسته است، (برای اجسام کوچکتر، فاصله قابل تشخیص، کمتر می باشد) در واقع هرچه ابعاد جسم بزرگتر، تشخیص جسم راحت تر است. همچنین نوع و ضخامت روکشی که برای سطح جانبی جسم انتخاب شده است، بر حداکثر مسافتی که برای تشخیص آن جسم می توانیم داشته باشیم، اثر گذار است.



۳) تاثیر هیستریزیس (Hysteresis) در برد سنسور

در دیتاشیت سنسور ممکن است به عبارت هیستریز بر خورده باشید، این عبارت به معنای حداکثر خطایی است که در برد سنسور ممکن است وجود داشته باشد. معمولاً مقدار هیستریز برای سنسورهای القایی بین ۵-۱۰٪ است.

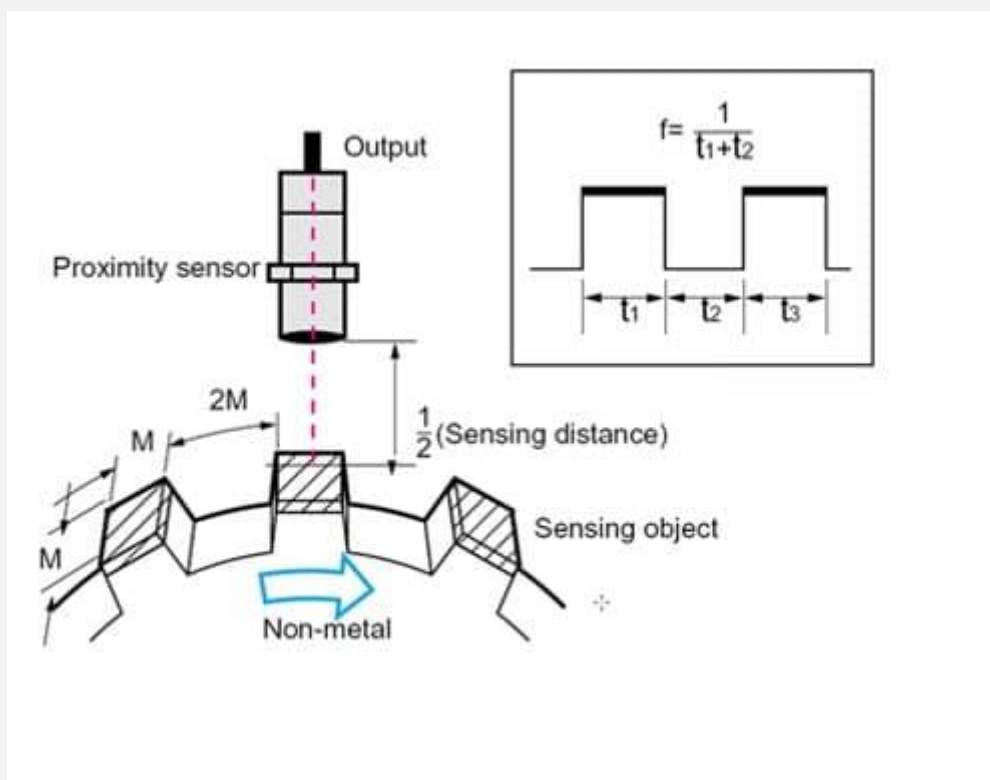
این بدان معناست که اگر به اندازه ۵-۱۰٪ بیشتر از مقداری که برای برد سنسور ذکر شده است، از سطح سنسور فاصله بگیریم، سنسور ریست شده و عملاً جسم را تشخیص نمی دهد. هر چه مقدار هیستریز سنسور کمتر باشد، به معنای دقیق تر بودن برد سنسور است.



٤) تاثیر فرکانس پاسخ گویی (Response Frequency) در برد سنسور

مطابق با استاندارد EN60947-5-2، فرکانس پاسخ گویی مشخصی کننده تعداد دفعاتی است که در یک ثانیه می توان جسمی را درمقابل سنسور آورده و سنسور آن جسم را تشخیص دهد.

به تصویر و نمودار زیر توجه کنید، همان طور که مشاهده می کنید برای محاسبه فرکانس پاسخ دهی، سنسور را در فاصله ۵۰٪ (نصف) نسبت به حداکثر بردی که سنسور دارد، قرار می دهیم و همچنین محاسبه فرکانس با میان گیری از تمامی زمان هایی که هم جسمی در مقابل سنسور قرار می گیرد و هم فاصله زمانی ای که شی بعدی را می آوریم، انجام می شود.

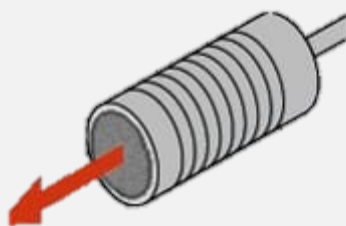


#۴-۵ انواع سنسورهای القایی

سنسورهای القایی از نظر ساختار به دو دسته زیر تقسیم می شوند:

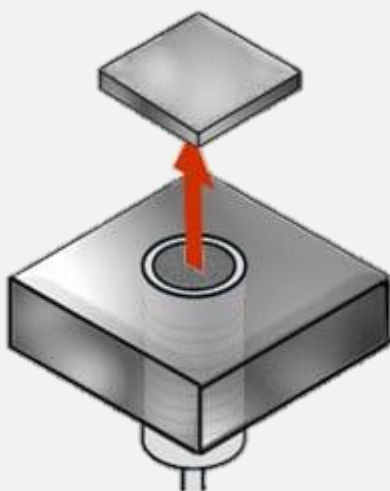
۱) سنسور القایی محافظت شده (Shielded Inductive Sensors)

سنسور مجاورتی شیلدد، به گونه ای ساخته می شوند که اطراف هسته فریتی را یک صفحه محافظ فراگرفته است. این کار منجر می شود که میدان مغناطیسی فقط در راستای مستقیم و سطح جلویی سنسور ایجاد شود. این بدان معناست که سنسور فقط امکان تشخیص اجسام در جهت مستقیم را دارد.



یک سنسور مجاورتی شیلدد می تواند به صورت فلشی بر روی سطوح فلزی نصب شود (به خصوص در فضاهای محدود).

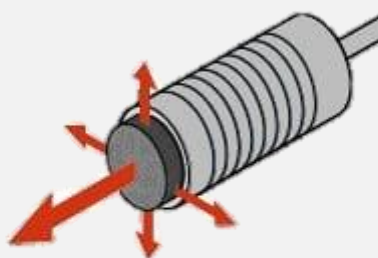
این کار مزیت های حفاظت مکانیکی و پروتکشن های دیگری را نیز برای سنسور فراهم خواهد کرد. اگرچه این کار باعث کاهش برد سنسور می شود، ولیکن می توان سنسور را به آسانی در جاهای مختلفی نصب نموده و فلزاتی که در اطراف قرار دارند، هیچ اثری بر روی کارایی سنسور ندارند.



۲) سنسورهای القایی محافظت نشده (Non-shielded Inductive Sensors)

سنسورهای نان شیلدد (محافظت نشده) هیچ حفاظتی بر روی هسته فریتی سنسور ندارند و بخش احساس کننده سنسور هیچ پوشش جانبی ای ندارد. تفاوت بین سنسورهای شیلدد و نان شیلدد را به وضوح می توان مشاهده کرد.

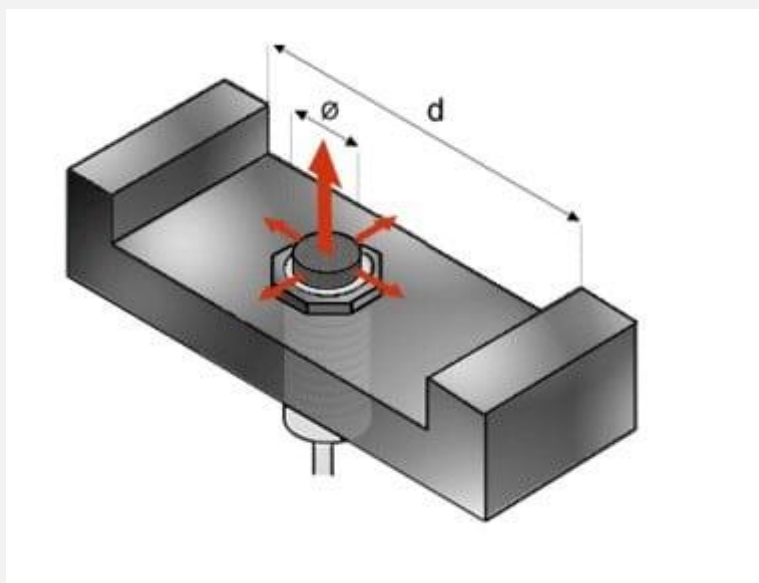
طراحی سنسورهای القایی به این سبک، رنج تشخیص بیشتری را نسبت به سنسورهای شیلدد، فراهم می کند. برای سائزهای قطری مشابه، سنسورهای محافظت نشده (Non-shielded) عموماً از این قابلیت بهره مند بوده که توانایی تشخیص در دو جهت را دارند، حال آنکه سنسورهای شیلدد این ویژگی را ندارند. در واقع مزیت سنسورهای نان شیلدد، توانایی تشخیص در چندین جهت است.



سنسور مجاورتی نان شیلدد را نمی توان به صورت فلشی نصب نمود، در نتیجه حفاظت مکانیکی آن ها کمتر است. همان طور که در تصویر هم واضح است، به علت میدانی که در اطراف (تمامی جهت های) سوئیچ

مجاورتی ایجاد می شود، این میدان ممکن است توسط اجسام فلزی تحت تاثیر قرار گیرد.

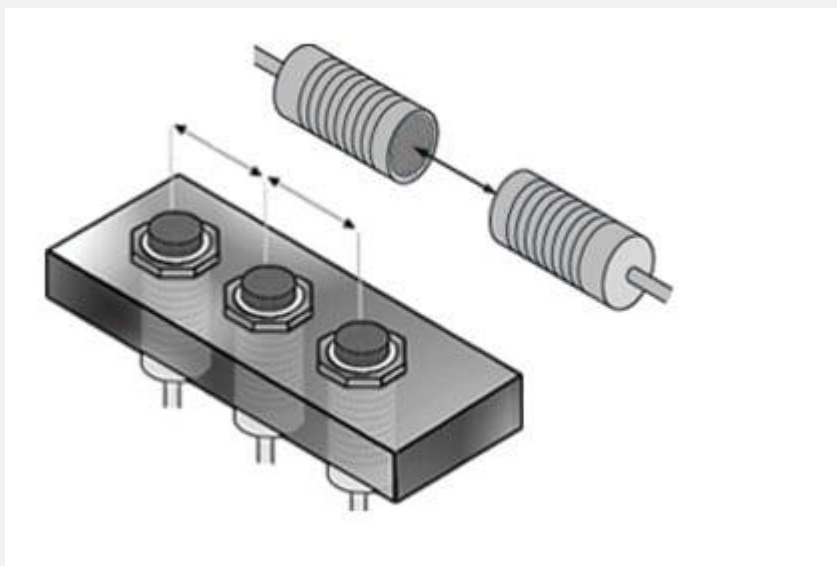
در نصب سنسورهای نان شیلدد، حتما دقت عمل بالایی داشته باشید و دستورالعملی که برای راهنمایی نصب این سنسورها در دیتاشیت آن ها ذکر شده را حتما مطالعه نمایید.



۵-۵# تداخل متقابل (Mutual Interference)

اگر سنسورهای مجاورتی در کنار یکدیگر نصب شوند، ممکن است بر عملکرد یکدیگر تاثیر بگذارند. این اثر را تداخل متقابل می گویند. این اتفاق ممکن است در حالت هایی که سنسورها در مقابل یکدیگر یا آنکه در کنار هم قرار می گیرند، رخ بدهد. برای جلوگیری از این تداخل و یافتن حداقل فاصله ای که بایستی بین سنسورها باشد تا سنسورها بر یکدیگر تاثیر نگذارند، به دیتاشیت سنسور مراجعه کنید.

از معایب سنسورهای نان شیلدد، می توان به اثر تداخل متقابل اشاره کرد. البته احتمال رخ دادن این مشکل برای سنسورهای شیلدد بسیار کمتر است.

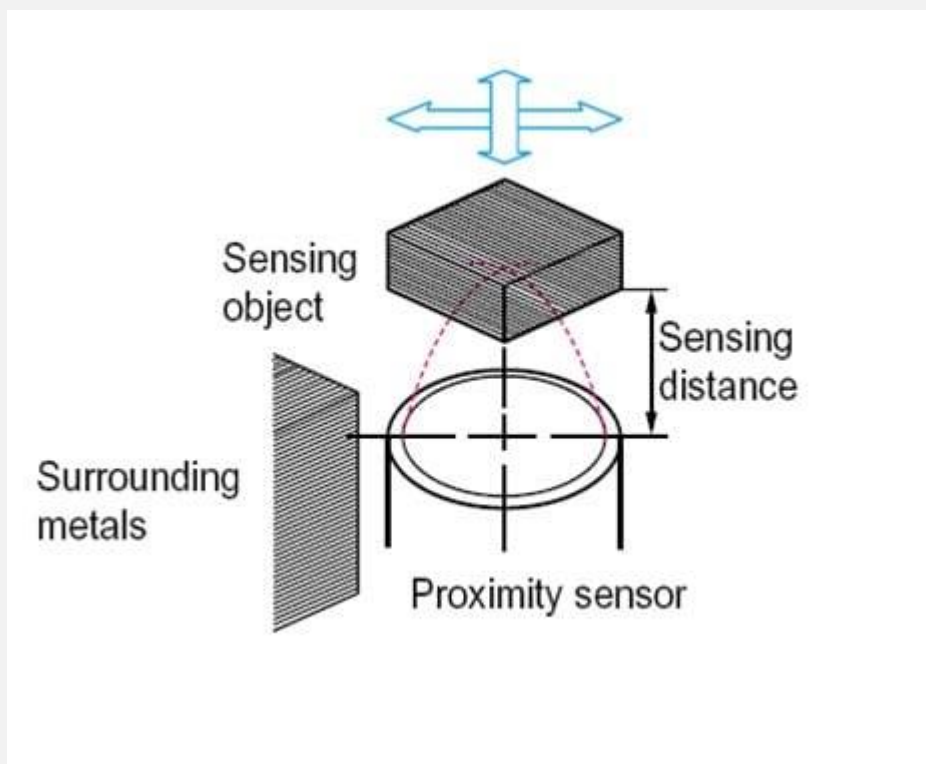


#۶ انتخاب یک سنسور پراکسیمیتی

هنگامی که قصد انتخاب یک سنسور مجاورتی مناسب برای یک کاربرد خاص را دارید، بایستی به یکسری از نکات توجه نمایید:

- ویژگی های جسم مورد نظر (نوع فلز، سایز، روکش)
- جهت حرکت جسم مورد نظر
- سرعت جسم مورد نظر
- اثر فلزات محیطی

- اثر دما، ولتاژ، EMC، اغتشاشات، شوک، رطوبت، پودرها، مواد شیمیایی و شوینده
- برد مورد نیاز



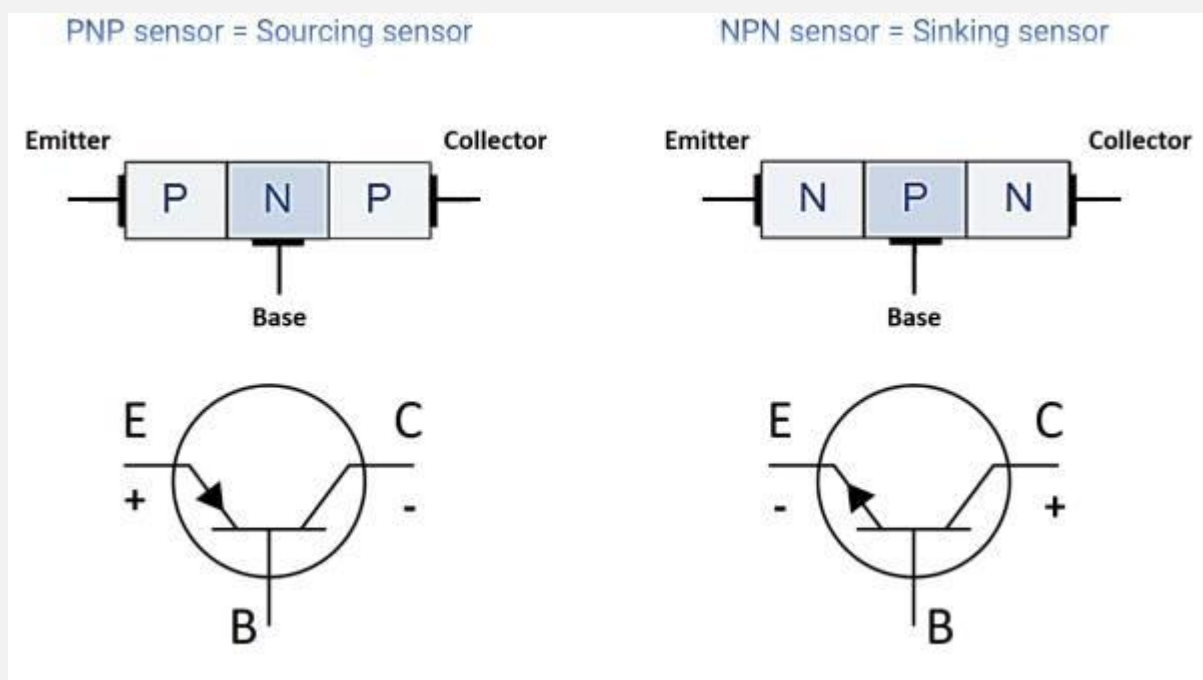
#۷ نحوه سیم کشی سنسور مجاورتی

اگرچه به این سوال که سنسور مجاورتی چیست و چه انواع و کاربردهایی دارد پاسخ دادیم ولی برای استفاده صحیح از آن ها باید در مورد سیم کشی و مدل های مختلف آن نیز اطلاعات کافی داشته باشیم.

معمولا همه انواع سنسورهای مجاورتی از نوع حالت جامد (solid state sensors) و دارای ۳ سیم هستند. مفهوم حالت جامد در واقع به نوع

اجزا مورد استفاده در سنسور اشاره دارد. از جمله قطعات الکترونیکی حالت جامد مورد استفاده در این سنسورها، میتوان ترانزیستور را نام برد. این قطعه می تواند خروجی سنسور را پس از تشخیص یک شی سوئیچ کند. برای این سنسورهای حالت جامد ۳ سیمه، دو نوع مدل خاص وجود دارد که از نظر طراحی مدار داخلی و نوع ترانزیستور (نوع نیمه رسانا) مورد استفاده در آن ها با هم متفاوت اند و به همین دلیل در دو حالت زیر دسته بندی میشوند:

- مدل PNP که به آن (sourcing sensor) هم گفته میشود زیرا خروجی را به توان مثبت وصل می کند. همچنین میتواند سمت مثبت مدار را سوئیچ کند (Switched Positive).
- مدل NPN که به آن (sinking sensor) هم گفته میشود زیرا خروجی را به زمین وصل می کند. همچنین میتواند سمت منفی مدار را سوئیچ کند (Switched Negative).



خیلی از سنسورهای سه سیمه، متناسب با NPN یا PNP طراحی شده اند و همین مسئله تعیین کننده نحوه عملکرد سنسور در سیم کشی یک مدار است. این سنسورها سه سیم دارند و متناسب با نیاز، به انواع بارها (loads) متصل می شوند.

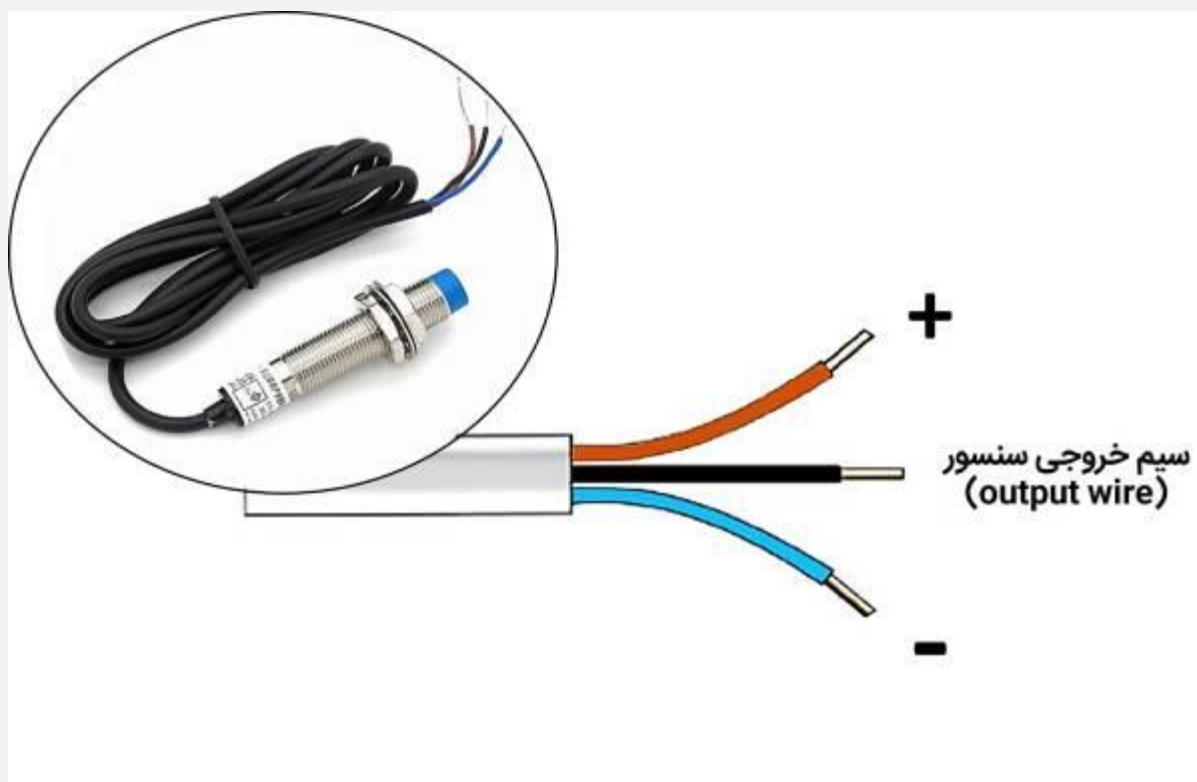
منظور از بار، هر دستگاهی است که سنسور به آن نیرو می دهد و آن را روشن می کند مثل:

- رله (relay)
- کنتاکتور (contactor)
- درایو (drive)
- اندیکاتور (indicator)
- ولو نیوماتیک (pneumatic valve)
- PLC
- لامپ

#۸ اتصال سنسور مجاورتی به دیگر دستگاه ها

در هر دو حالت ۳ سیم وجود دارد که دو سیم به منبع تغذیه متصل می شوند و رنگ بندی مشخصی برای اتصال دارند که در تصویر زیر مشخص است:

(سیم قهوه ای معمولا به +۱۲ یا +۲۴ ولت و سیم آبی به زمین وصل شود)



سنسور PNP

- اتصال سیم قهوه ای به سر مثبت منبع تغذیه
- اتصال سیم آبی به سر منفی منبع تغذیه
- اتصال سیم مشکی (خروجی) به پایه مثبت بار (load)
- وصل کردن سیم آبی به پایه منفی بار – سیم مشترک

سنسور NPN

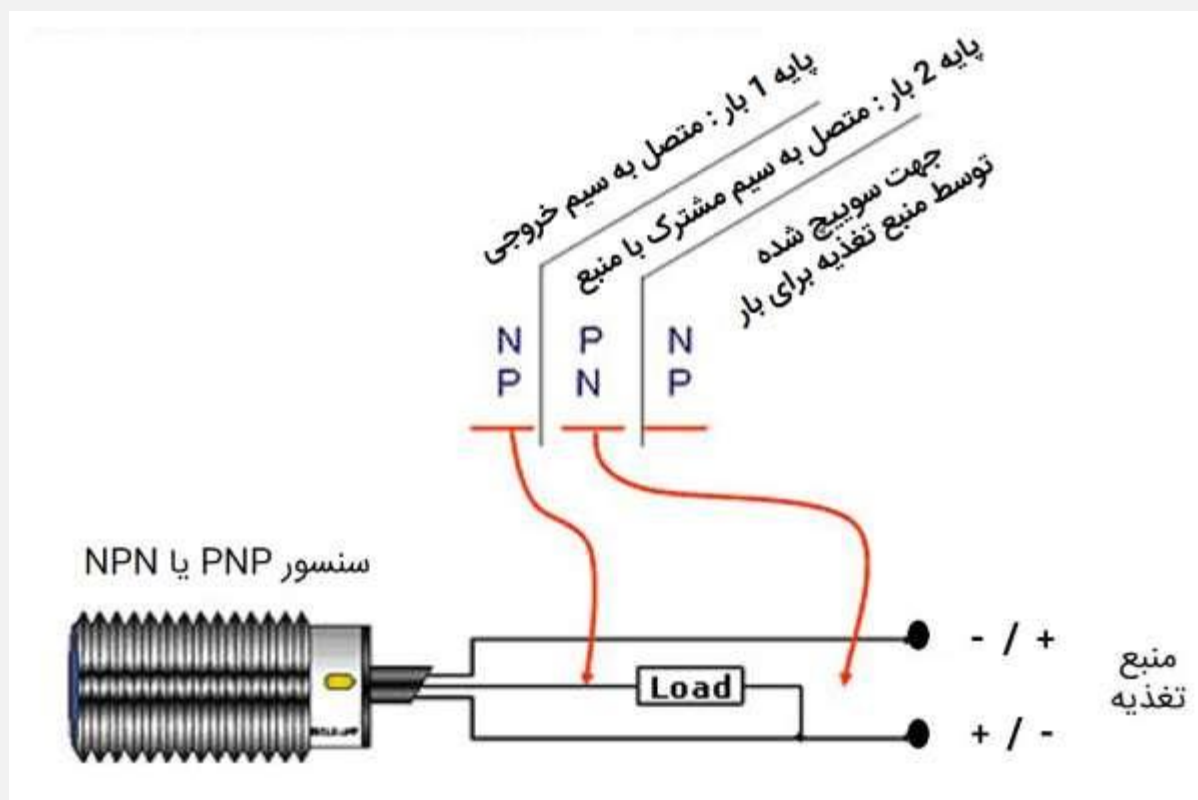
- اتصال سیم قهوه ای به سر مثبت منبع تغذیه
- اتصال سیم آبی به سر منفی منبع تغذیه
- اتصال سیم مشکی (خروجی) به پایه منفی بار (load)
- وصل کردن سیم قهوه ای به پایه مثبت بار – سیم مشترک

سیم آبی	سیم مشکی	سیم قهوه ای	رنگ سیم نوع سنسور
اتصال به قطب منفی منبع تغذیه - اتصال به پایه منفی بار (load) -	اتصال به پایه مثبت بار (load) +	اتصال به قطب مثبت منبع تغذیه +	PNP
اتصال به قطب منفی منبع تغذیه -	اتصال به پایه منفی بار (load) -	اتصال به قطب مثبت منبع تغذیه + اتصال به پایه مثبت بار (load) +	NPN

سوییچ کردن در سنسورها به معنی سوییچ الکتریکی یک سمت بار کنترلی است. ترانزیستور به کار رفته در سنسور مسئول سوییچ کردن خروجی و تعیین جهت جریان است.

اگر بار به منفی وصل شود، سمت مثبت سوییچ میشود (PNP).

اگر بار به مثبت وصل شود، سمت منفی سوییچ میشود (NPN).

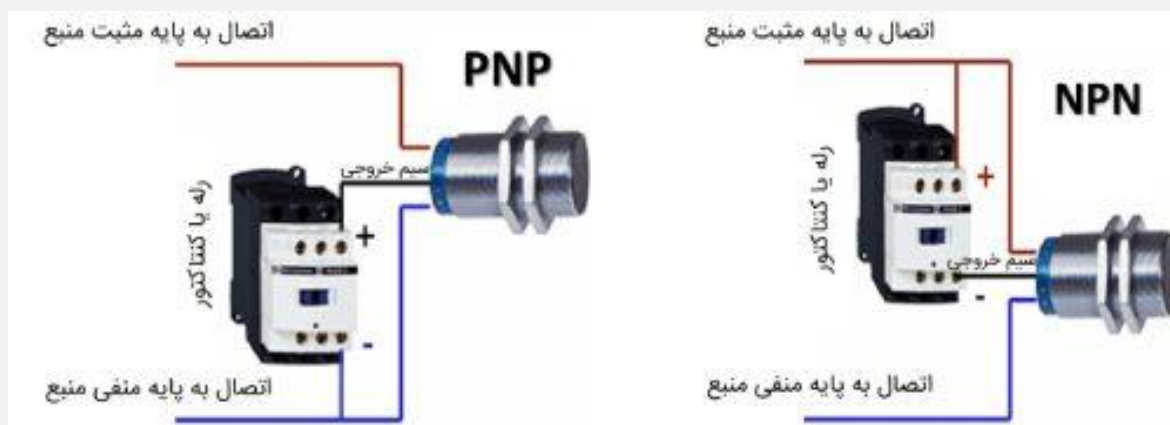


توجه به اینکه نوع سنسور مجاورتی چیست و کدام یک از ۴ نوع گفته شده انتخاب شود، به کاربرد مورد نظرمون وابسته است اما اینکه بین PNP و NPN کدام مدل را انتخاب کنیم، با توجه به ماهیت مدار مورد استفاده در دستگاه تعیین می شود.

#۸-۱ اتصال سنسور پراکسیمیتی به کنتاکتور یا رله

در یک مدار کنترلی رله ای، امکان استفاده از هر دو نوع PNP یا NPN وجود دارد ولی استفاده از سنسور PNP در این کاربرد متداول تر است.

در شکل های زیر نحوه اتصال به رله را در هر دو حالت می بینیم.



#۸-۲ اتصال سنسور پراکسیمیتی به PLC

برای انتخاب سنسوری که قرار است به همراه PLC استفاده شود، باید به این نکته توجه کرد که سنسور باید با نوع کارت ورودی PLC هماهنگ باشد.

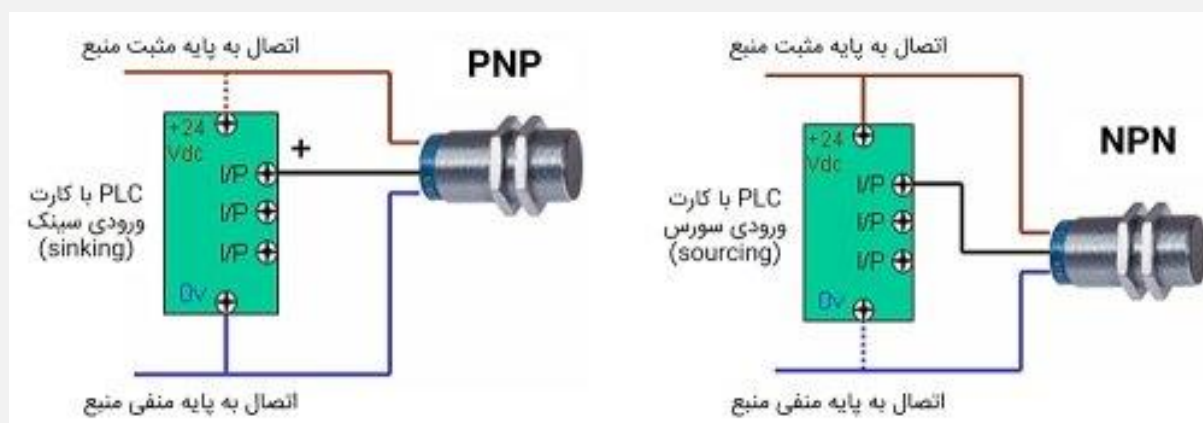
دو نوع کارت ورودی وجود دارد:

- نوع جریان سینک (sink) که به عنوان منطق مثبت (positive logic) شناخته می شود.
- نوع جریان سورس (source) که به عنوان منطق منفی (negative logic) هم شناخته می شود.

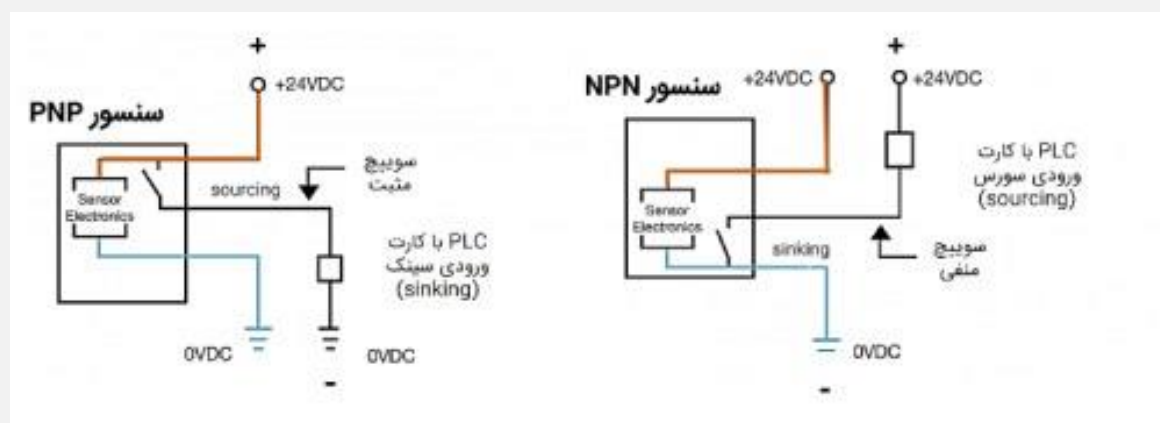
اگرچه این اصطلاحات و عناوین برای کارت های ورودی PLC، در برخی از صنایع به خوبی شناخته شده هستند، ولی استفاده از آن ها متداول نیست. بنابراین انتخاب نوع سنسور مورد استفاده با کارت PLC که بر اساس اطلاعات سازنده PLC و نقشه سیم کشی باشد، بسیار مهم است.

خوب است بدانیم که هر یک از انواع کارت های ورودی PLC با کدام نوع از سنسورها استفاده می شود:

- برای ورودی سینک (sinking) از سنسور نوع PNP یا sourcing استفاده می شود (استفاده از این مدل کارت در اروپا رایج تر است).
- برای ورودی سورس (sourcing) از سنسور نوع NPN یا sinking استفاده می شود (این مدل کارت در آسیا رایج بوده ولی امروزه کمتر از آن استفاده می شود).



شیوه دیگر نمایش اتصال این دو نوع PLC به سنسورها و بر اساس جهت سوییچ، در تصویر زیر دیده می شود.



#۹ نکات مهم سنسور مجاورتی

۱. سنسور مجاورتی، حسگری غیر تماسی و دارای ۴ نوع مختلف است که در صنایع مختلف به کار می روند.
 ۲. در آن از ترانزیستورهای حالت جامد استفاده می شود.
 ۳. عملکردی شبیه یک سویچ دارد، با این تفاوت که جریان فقط در یک جهت عبور می کند.
 ۴. از نظر نوع ترانزیستور به کار رفته در آن و نحوه اتصال به سایر وسایل، دارای دو دسته بندی NPN و PNP است که نحوه کار مشابه و سیم کشی متفاوتی دارند.
 ۵. سه سیم دارند که یک سیم به منبع تغذیه، یک سیم به بار و یک سیم به طور مشترک به منبع و بار وصل شود.
 ۶. در هر دو نوع PNP و NPN، سیم مشترک باید به پایه های هم نام منبع و بار متصل شود.
 ۷. لازم نیست که منبع و بار، به طور مستقیم بهم وصل شوند و فقط باید به سنسور متصل باشند.
 ۸. انتخاب بین این دو مدل، به سیم کشی مدار و نوع بار (رله، PLC و ...) وابسته است.
- امیدواریم این پست به طور کامل شما را به جواب این سوال که سنسور مجاورتی چیست و چه تفاوتی در نحوه اتصال و سیم کشی نوع NPN و PNP وجود دارد، رسانده باشد.