

سنسورها

@Power_industry

فهرست مطالب :

۳.....	سنسور
۳	سنسورهای القائی
11	سنسور نامور (Namur sensor)
12.....	سنسورهای دنباله سوکتدار
12	انواع سنسورهای القائی
18	سنسور القائی نامور (استاندارد DIN 19234)
20.....	سنسور القائی آنالوگ
22.....	سنسور القائی سرعت
23	سنسورهای خازنی
26.....	سنسورهای نوری یکطرفه
27	سنسورهای نوری رفلکتوری
30.....	سنسورهای نوری دو طرفه
32	سنسورهای مغناطیسی
33	سنسور نخ
34	سنسورهای خازنی کنترل سطح
35.....	سنسورهای مغناطیسی کنترل سطح
35.....	سنسورهای نوری کنترل سطح
36.....	شفت انکودر (افزایشی)
38.....	اسپید مانیتور

سنسور:

سنسورالمان حس کننده ای است که کمیت های فیزیکی مانند فشار ، حرارت ، رطوبت ، دما و ... را به کمیت های الکتریکی پیوسته (آنالوگ) یا غیر پیوسته (دیجیتال) تبدیل می کند .

این سنسورها در انواع دستگاه های کنترل آنالوگ و دیجیتال مورد استفاده قرار می گیرد . عملکرد سنسورها و قابلیت اتصال آنها به دستگاه های مختلف باعث شده است که سنسور بخشی از اجزای جدا نشدنی دستگاه کنترل اتوماتیک باشد . سنسورها اطلاعات مختلف از وضعیت اجزای متحرک سیستم را به واحد کنترل ارسال نموده و باعث تغییر وضعیت عملکرد دستگاه می شوند .

سنسورهای بدون تماس :

سنسورهای بدون تماس سنسورهائی هستند که با نزدیک شدن یک قطعه وجود آن را حس کرده و فعال می شوند . این عمل می تواند باعث جذب یک رله کنتاکتور و یا ارسال سیگنال الکتریکی به طبقه ورودی یک سیستم می گردد .

سنسورهای القائی

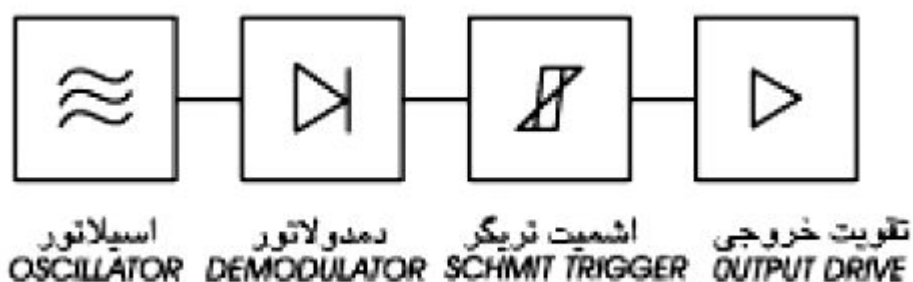
سنسورهای القائی سنسورهای بدون تماس هستند که تنها در مقابل فلزات عکس العمل نشان می دهند و می توانند فرمان مستقیم به رله ها ، شیرهای برقی ، سیستمهای اندازه گیری و مدارات کنترل الکترونیکی (مانند PLC) ارسال نمایند .



اساس کار و ساختمان سنسور های القائی :

ساختمان این سنسورها از چهار طبقه تشکیل می شود . قسمت اساسی این سنسورها از یک اسیلاتور با فرکانس بالا تشکیل یافته که می تواند توسط قطعات فلزی تحت تاثیر قرار گیرد . این اسیلاتور باعث بوجود آمدن میدان

الکترو مغناطیسی در قسمت حساس سنسور می شود. نزدیک شدن یک قطعه فلزی باعث بوجود آمدن جریانهای گردابی در قطعه گردیده و این عمل سبب جذب انرژی میدان می شود و در نتیجه دامنه اسیلاتور کاهش می یابد. از آنجا که طبقه دمدولاتور آشکار ساز دامنه اسیلاتور است در نتیجه، کاهش دامنه اسیلاتور توسط این قسمت اشمیت تریگر منتقل می شود. کاهش دامنه اسیلاتور باعث فعال شدن خروجی اشمیت تریگر گردیده و این قسمت نیز به نوبه خود باعث تحریک طبقه خروجی می شود.



قطعه استاندارد:

یک قطعه مربعی شکل از فولاد ST37 است که از آن بمنظور تست فاصله سویچینگ استفاده میشود.

ضخامت قطعه 1 میلیمتر و طول ضلع این مربع در اندازه های زیر می تواند انتخاب شود:

* به اندازه قطر سنسور

* سه برابر فاصله سویچینگ نامی سنسور 3Sn

ضرایب تصحیح:

فاصله سویچینگ با کوچکتر شدن ابعاد قطعه استاندارد و یا با بکارگیری فلز دیگری غیر از فولاد ST37 تغییر خواهد کرد.

در جدول زیر ضرایب تصحیح برای فلزات مختلف ت.

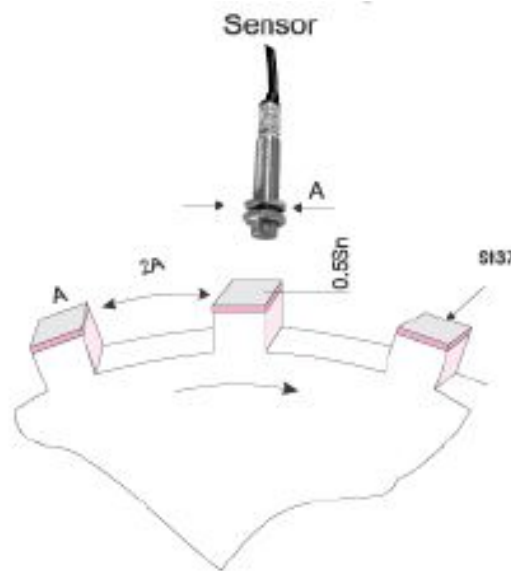
نوع فلز	KM ضریب تبدیل
فولاد ST37	1.0

نیکل	0.9
برنج	0.5
مس	0.45
الومینیوم	0.4

بعنوان مثال هرگاه یک سنسور در مقابل فولاد از فاصله 10 میلیمتر عمل سوئیچینگ را انجام می دهد ، همان سنسور در مقابل مس از فاصله 4.5 میلیمتری عمل خواهد کرد .

فرکانس سوئیچینگ :

حداکثر تعداد قطع و وصل یک سنسور در یک ثانیه می باشد . (این واحد برحسب هرتز HZ بیان می شود.)
این پارامتر طبق استاندارد DIN EN 50010 با شرایط زیر اندازه گرفته می شود .



فاصله سوئیچینگ (S) switching Distance :

فاصله بینی قطعه استاندارد و سطح حساس سنسور در زمان عمل سوئیچینگ می باشد . (استاندارد EN 50010)

(

فاصله سویچینگ نامی (Sn) : Nominal Switching Distance

فاصله ای است که در حالت متعارف و بدون در نظر گرفتن پارامترهای متغیر از قبیل حرارت ، ولتاژ تغذیه و غیره تعریف شده است .

فاصله سویچینگ موثر (Sr) : Effective Switching Distance

فاصله سویچینگ تحت شرایط ولتاژ نامی و حرارت 20 درجه سانتی گراد می باشد . در این حالت تلراها و پارامترهای متغیر نیز در نظر گرفته شده اند .

$$0.9S_n < S_r < 1.1 S_n$$

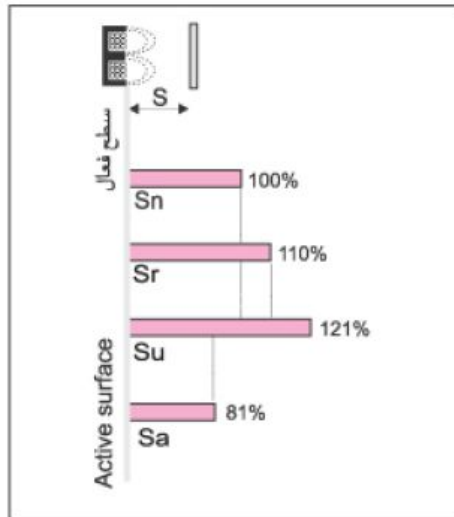
فاصله سویچینگ مفید (Su) : Useful Switching Distance

فاصله ای است که در رنج حرارت و ولتاژ مجاز ، عمل سویچینگ انجام می شود .

$$1.21S_n$$

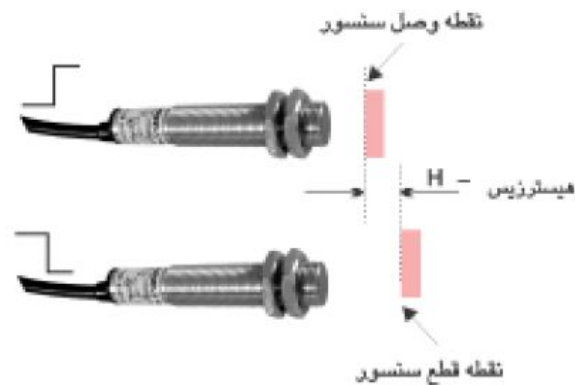
فاصله سویچینگ عملیاتی (Sa) : Operating Switching Distance

فاصله ای است که تحت شرایط مجاز ، عملکرد سنسور گارانتی شده است .



هیستریزیس (H) : Hysteresis

فاصله بین نقطه وصل شدن (هنگام نزدیک شدن قطع به سنسور) و نقطه قطع شدن (هنگام دور شدن قطع از سنسور) می باشد ، حداکثر این مقدار 10٪ فاصله نامی می باشد . (استاندارد EN 60947-5-2)



قابلیت تکرار (R) : Repeatability

قابلیت تکرار فاصله سویچینگ مفید تحت ولتاژ تغذیه V می باشد و در شرایط زیر اندازه گیری می شود .

* حرارت محیط : +23 درجه سانتی گراد

* رطوبت محیط : 50 الی 70 درصد

* زمان تست : 8 ساعت

(مقدار تلرانس برای این پارامتر طبق استاندارد EN 60947-5-2 حداکثر ± 0.1 Sr می باشد .

پایداری حرارتی : Temperature drift

تغییرات فاصله موثر سویچینگ در اثر تغییرات دما طبق استاندارد EN 60947-5-2 و در محدوده دمای -20

درجه سانتیگراد تا +60 درجه سانتیگراد حداکثر 10٪ است . $\Delta Sr/Sr \leq 10\%$

حرارت محیط :

محدوده حرارتی است که در آن محدوده ، عملکرد سنسور تضمین شده است .

نحوه نصب سنسورهای القایی :

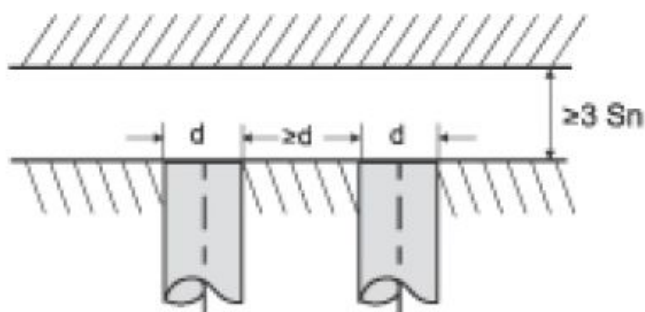
هرگاه دو یا چند سنسور القائی در مجاورت هم و یا در مقابل هم نصب شوند ، شرایط زیر باید رعایت شود .

الف) نحوه نصب سنسورهای القائی (Flush) :

سنسورهای Flush (Shielded) سنسورهایی هستند که قسمت حساس سنسور توسط پوسته فلزی محصور

شده است . هرگاه دو یا چند عدد از این سنسورهای همسطح روی بدنه فلزی دستگاه نصب شوند رعایت

فواصل نصب مطابق شکل زیر الزامی است .

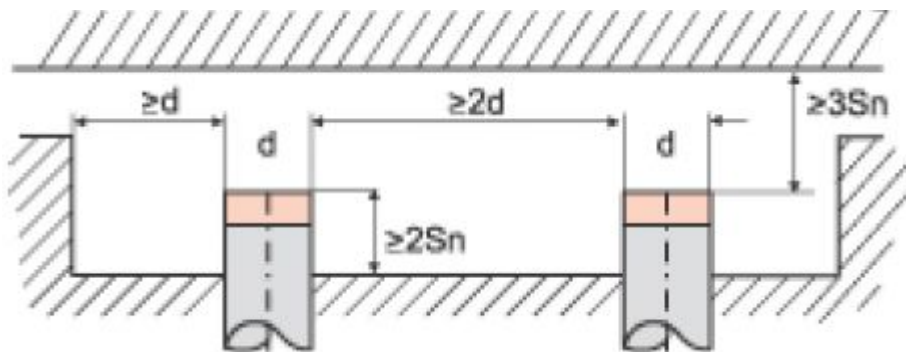


ب) نحوه نصب سنسورهای القائی Non – Flush :

در سنسورهای Non – Flush قسمت حساس سنسور خارج از پوسته فلزی آن می باشد . فاصله سویچینگ

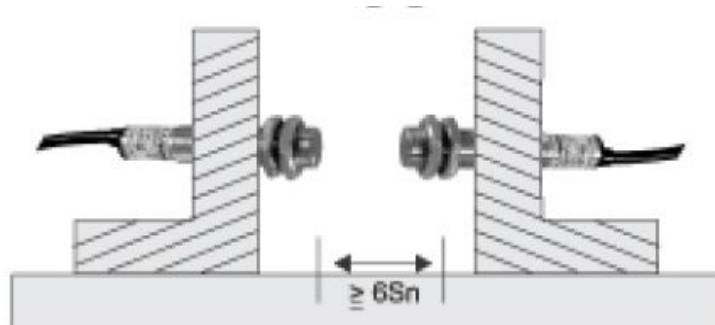
این نوع سنسورها بیشتر از سنسورهای Flush می باشد . اما فرکانس سویچینگ آن در مقایسه کمتر است .

رعایت فواصل نصب مطابق شکل زیر الزامی می باشد .



ج) نحوه نصب سنسورهای القائی در مقابل هم :

هرگاه دو سنسور القائی در مقابل هم نصب شوند رعایت فاصله حداقل 6Sn الزامی می باشد .



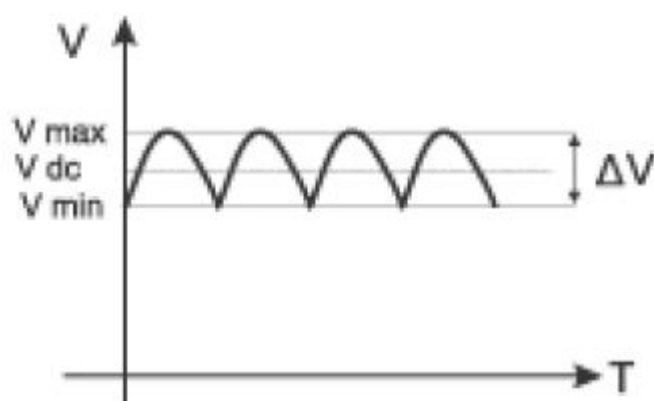
ولتاژ تغذیه V Supply :

حداکثر و حداقل ولتاژی است که در آن محدوده سنسور عملکرد مطمئنی خواهد داشت .

ریپل (ΔV) :

عبارتست از جزء متناوب سیگنال ولتاژ یکسو شده در خروجی منبع تغذیه که حداکثر مقدار مجاز آن 10٪ ولتاژ

تغذیه می باشد .



توجه : در مواردی که احتمال تداخل پارازیت وجود دارد می توان از یکسوکننده هایی که دارای رگولاتور

تثبیت ولتاژ و فیلتر می باشند استفاده نمود .

جریان نشتی (I leakage) :

جریانی است که از سنسورهای دو سیمه در حالت قطع عبور می کند .

جریان بی باری (I no-load) :

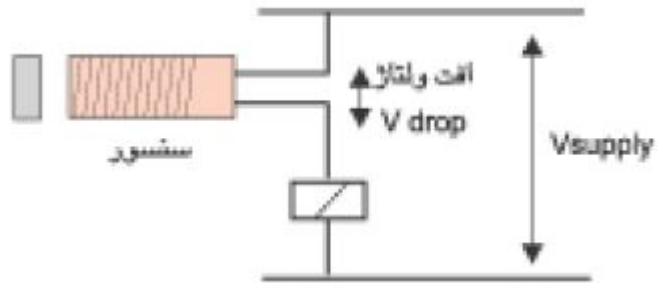
جریانی است که در حالت اتصال سیستمهای تغذیه سنسور به منبع تغذیه از سنسور عبور می کند .

جریان بار ماکزیمم (I max) :

حداکثر جریان پیوسته می باشد که از خروجی سنسور می توان عبور داد .

افت ولتاژ (V drop) :

حداکثر ولتاژ طبقه خروجی سنسور که در حالت سویچ می باشد و جریان مجاز از آن عبور می کند .



نشان دهنده خروجی :

عملکرد خروجی بیشتر سنسورها توسط دیود نورانی LED نشان داده می شود .

توابع خروجی سنسورها :

سنسورها از لحاظ مشخصات خروجی به چند نوع دسته بندی می شوند .

نرمال باز (N.O) :

در حالت عادی ، خروجی سنسور قطع می باشد و زمانی که قطعه در مقابل سنسور قرار می گیرد خروجی

سنسور از حالت قطع به حالت وصل تغییر وضعیت می دهد .

نرمال بسته (N.C) :

در حالت عادی ، خروجی سنسور وصل می باشد و زمانی که در مقابل سنسور قرار می گیرد خروجی سنسور از حالت وصل به حالت قطع تغییر وضعیت می دهد .

مکمل (Complementary) :

این نوع سنسورها دارای دو نوع خروجی نرمال باز و نرمال بسته می باشد .

سنسور آنالوگ (Analog sensor) :

در این نوع سنسورها ، خروجی بصورت ولتاژ و یا جریان پیوسته بوده و تابع فاصله قطعه از سنسور می باشد .



سنسور نامور (Namur sensor) :

سنسورهای دو سیمه هستند که جریان آن متناسب با فاصله قطعه از سنسور تغییر می کند . بعبارت دیگر می توان گفت مقاومت داخلی سنسور تغییر می کند . این سنسورها مطابق با استاندارد DIN 19234 تولید می شود .

حفاظت سنسورها :

معمولا سنسورها بصورت خروجی استاندارد تولید می شوند اما در بعضی موارد سنسورهایی با خروجی حفاظت شده نیز تولید می شوند .

الف) خروجی استاندارد :

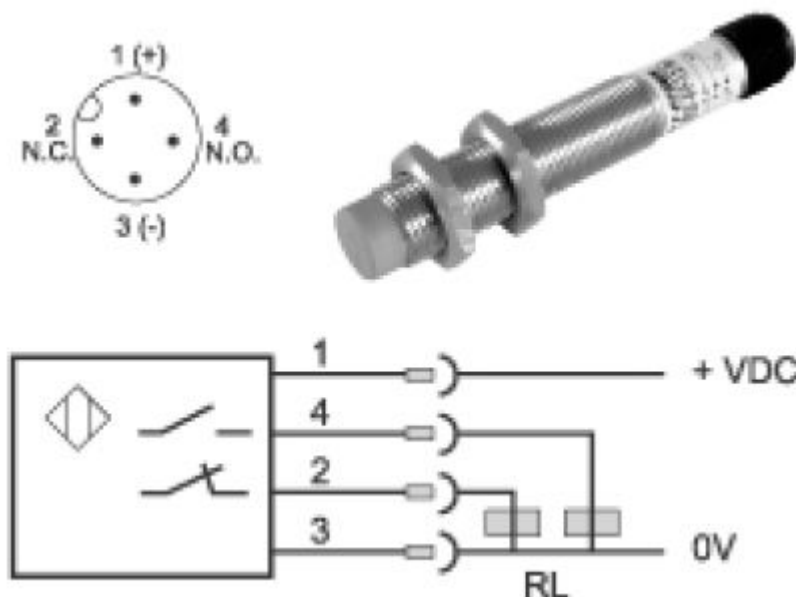
کلیه سنسورها در مقابل اتصال کوتاه معکوس تغذیه و اضافه ولتاژهای ناشی از قطع بار سلفی حفاظت شده اند و فقط در صورت اتصال اشتباه بین سیمهای خروجی و تغذیه ، احتمال آسیب دیدن سنسورها وجود دارد .

ب) خروجی حفاظت شده :

در این سنسورها، اگر خروجی اتصال کوتاه گردد و یا سیمهای سنسور جابجا شوند، آسیبی به سنسور وارد نمی شود. برخی از این سنسورها دارای دو عدد نشاندهنده LED می باشند. LED سبز وجود تغذیه را نشان می دهد و هنگامی که در خروجی اتصال رخ دهد، این نشاندهنده بحالت چشمک زن در می آید. این سنسورها با حرف SP در انتهای مدل سنسور مشخص می شوند.

سنسورهای دنباله سوکتدار :

برخی از سنسورها بصورت دنباله سوکتدار نیز قابل ارائه می باشد. به یک نمونه از این سنسور و سیم بندی آن توجه کنید.



این سنسورها با حرف S4 در انتهای مدل سنسور مشخص می شوند.

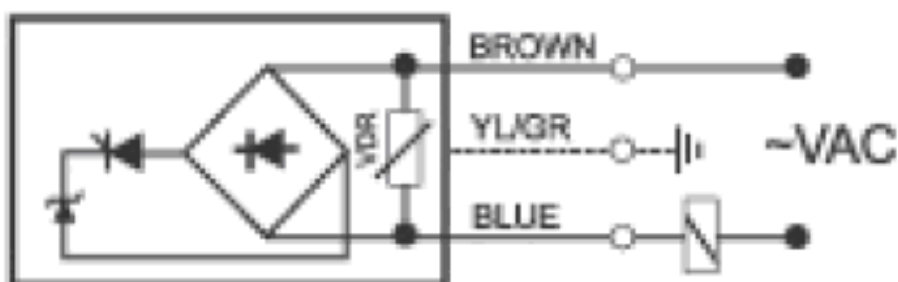
انواع سنسورهای القائی :

سنسورهای القائی از نظر تعداد سیم ، ولتاژ تغذیه و نوع خروجی به انواع زیر تقسیم می شوند .

دو سیمه AC Sensor 2WIRE AC

اتصال بار : سری

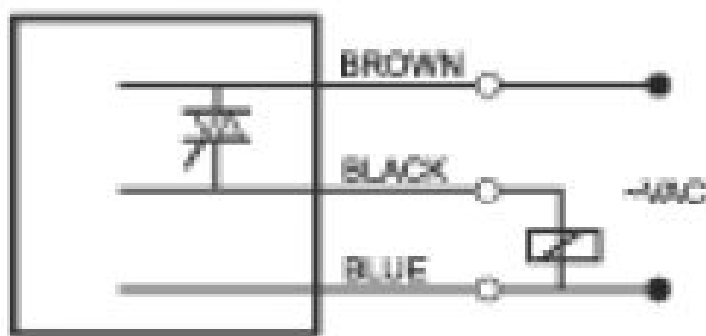
نوع بار : کنتاکتور ، رله و ...



برخی از سنسورها AC دارای سه سیم می باشد که سیم سوم به بدنه سنسور وصل است و باید به زمین سیستم (Earth) متصل گردد .

سه سیمه AC (3 WIRE AC Sensor) :

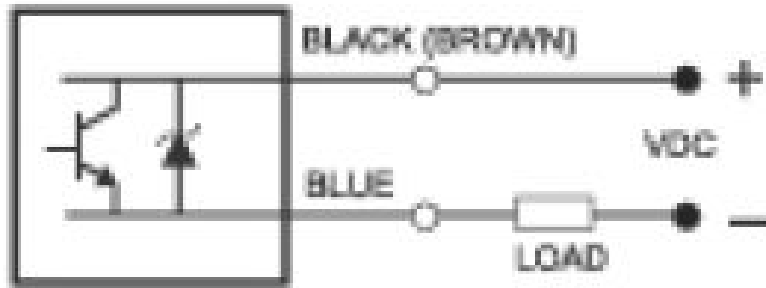
نوع بار : کنتاکتور ، رله و ...



دو سیمه DC (2 WIRE DC Sensor) :

نوع بار : رله ، کارت الکترونیک و ...

اتصال بار : سری

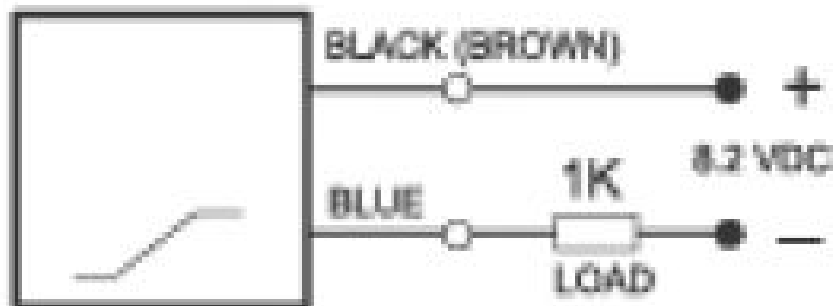


دو سیمه نامور (2 WIRE Namur Sensor) :

منبع تغذیه : ولتاژ 8.2 VDC

نوع بار : مقاومت 1K ، کارت الکترونیک

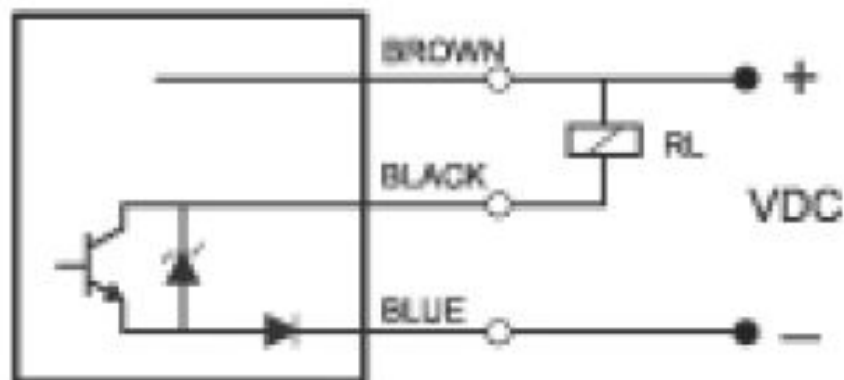
اتصال بار : سری



سه سیمه NPN 3 WIRE DC NPN Sensor

منبع تغذیه : ولتاژ DC (10-60 ولت یا 10-30 ولت)

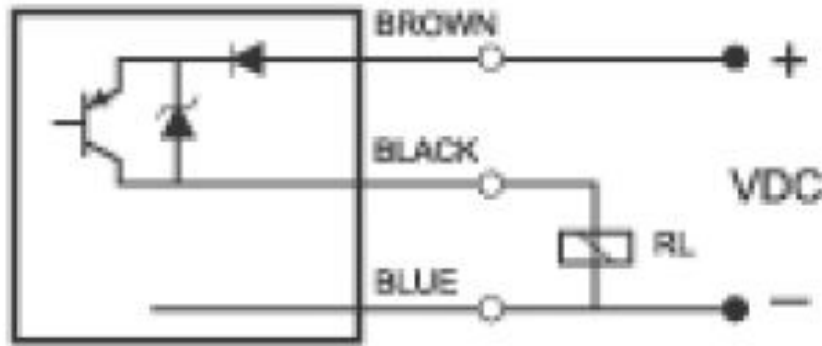
نوع بار : رله ، کارت الکترونیک ، ورودی PLC و ...



سه سیمه PNP 3 WIRE DC PNP Sensor

منبع تغذیه : ولتاژ DC (10-60 ولت یا 10-30 ولت)

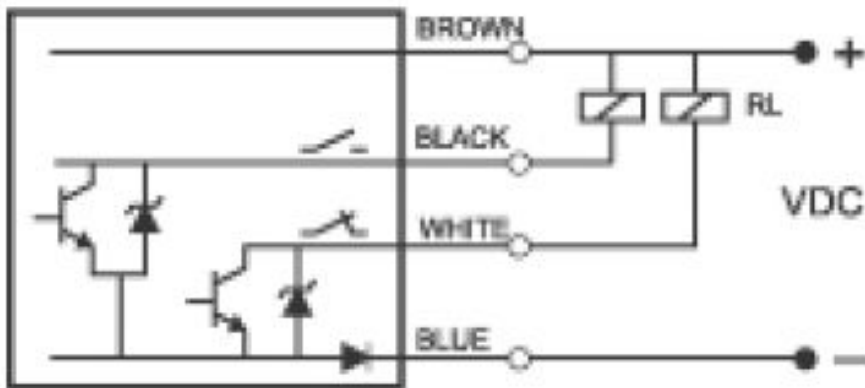
نوع بار: رله، کارت الکترونیک، ورودی PLC و ...



چهار سیمه NPN 4WIRE DC NPN Sensor

منبع تغذیه: ولتاژ DC (10-60 ولت یا 10-30 ولت)

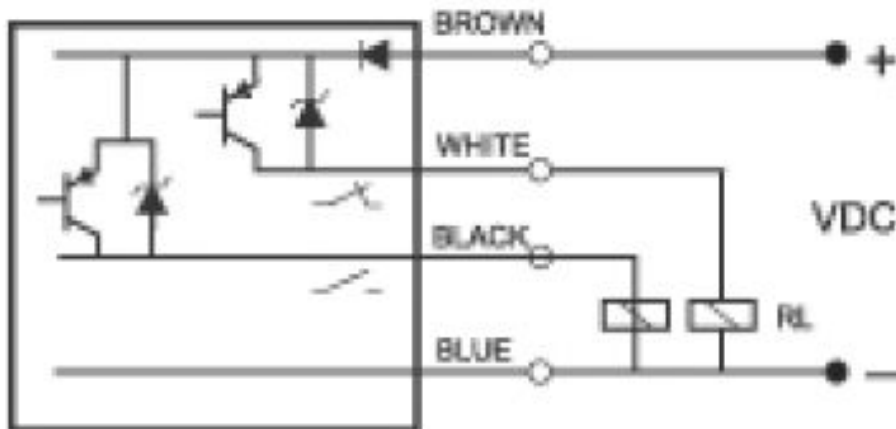
نوع بار: رله، کارت الکترونیک، ورودی PLC و ...



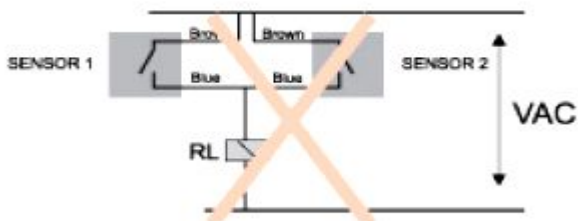
چهار سیمه PNP 4 WIRE DC Sensor

منبع تغذیه: ولتاژ DC (10-60 ولت یا 10-30 ولت)

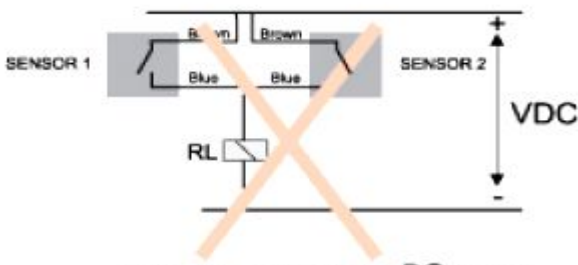
نوع بار: رله، کارت الکترونیک، ورودی PLC و ...



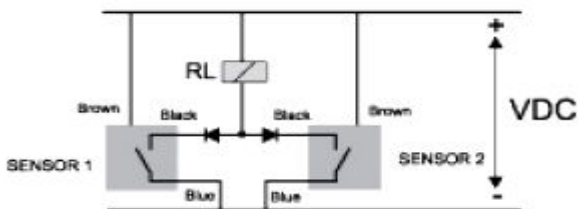
اتصال موازی سنسورهای القائی :



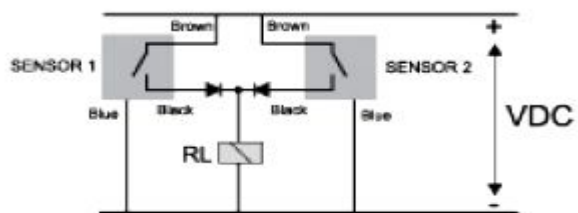
دو سیمه AC (اتصال موازی مجاز نمی باشد.)



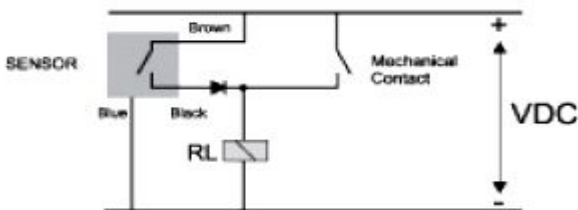
دو سیمه DC (اتصال موازی مجاز نمی باشد.)



سه سیمه NPN

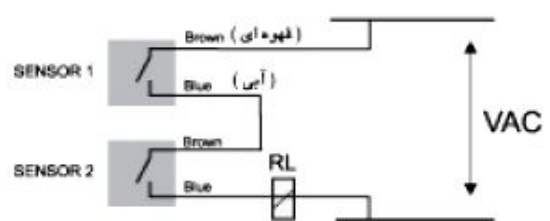


سه سیمه PNP

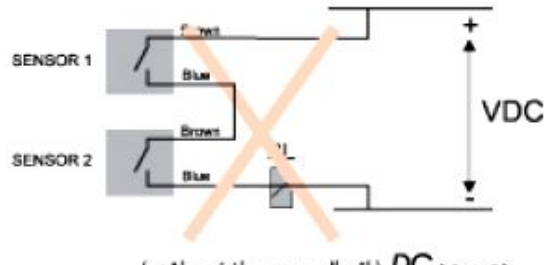


سه سیمه PNP موازی با کنتاکت مکانیکی

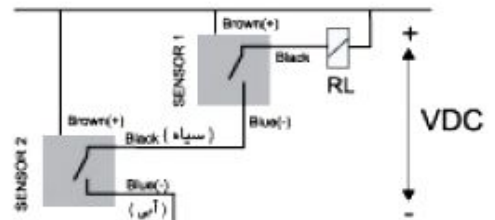
اتصال سری سنسورهای القائی :



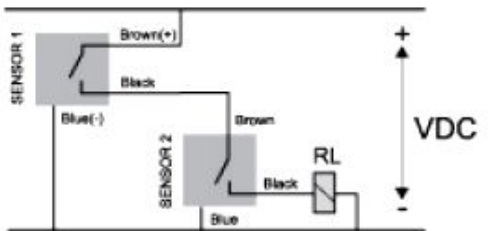
دو سیمه AC (تعداد سنسور مجاز حداکثر دو عدد می تواند باشد.)



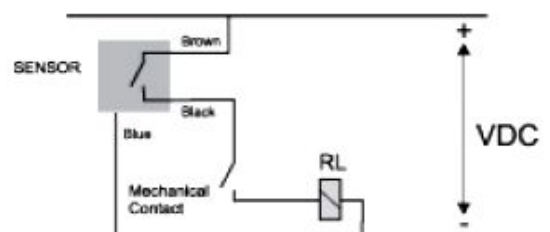
دو سیمه DC (اتصال سری مجاز نمی باشد.)



سه سیمه NPN



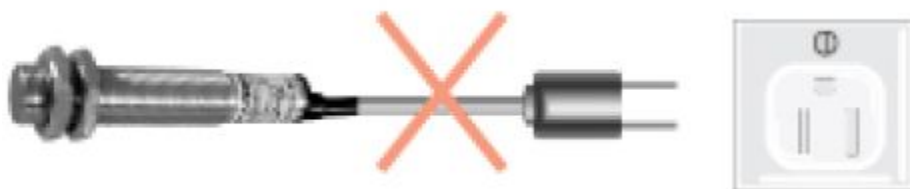
سه سیمه PNP



سه سیمه PNP سری با کنتاکت مکانیکی

موارد احتیاطی :

از اتصال سنسورهای دو سیمه AC بدون بار به برق شهر خودداری نمائید .



از اتصال سنسورهای دو سیمه DC بدون بار به باطری و یا منبع تغذیه خودداری نمائید .



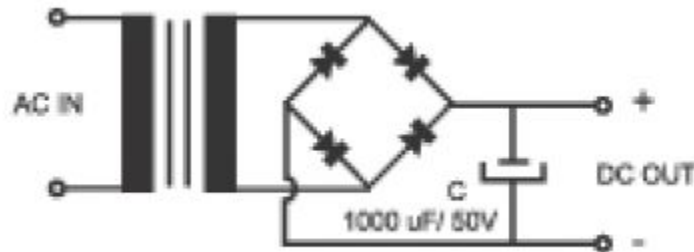
از اتصال لامپ بعنوان بار به سنسورهای AC خودداری نمائید . امپدانس اهمی لامپ هنگام خاموش بودن کم است (لامپ سرد است) ، در نتیجه در لحظه سوییچینگ سنسور ، جریان زیادی از آن عبور خواهد کرد که در مواردی موجب خرابی سنسور می شود .



هرگاه مجبور شدید از لامپ به عنوان بار استفاده نمائید بهتر است از یک مقاومت مطابق شکل زیر استفاده کنید



در مواقعی که از منابع تغذیه DC در ترکیب مدارات سنسورها استفاده می گردد ، باید از خازن به منظور کاهش ریپل تغذیه استفاده شود .



هنگام محکم کردن سنسورها در محل نصب ، رعایت حرکات گشتاور اعمالی الزامی است . در جدول زیر این مقدار برای سنسورهای مختلف مشخص شده است .

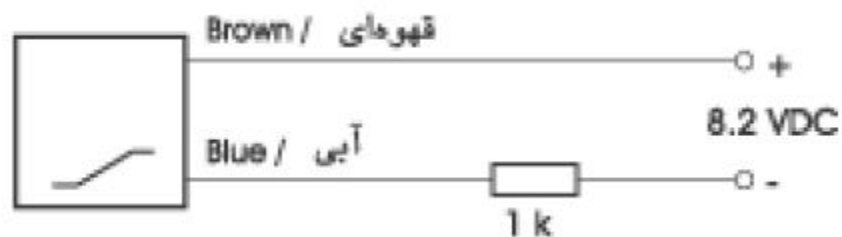
قطر سنسور (میلیمتر)	حداکثر گشتاور
12	15
18	35
30	50

هنگام نصب سنسور حتما به محدوده ولتاژ کار آن توجه شود . این محدوده بر روی برچسب سنسور درج شده است .

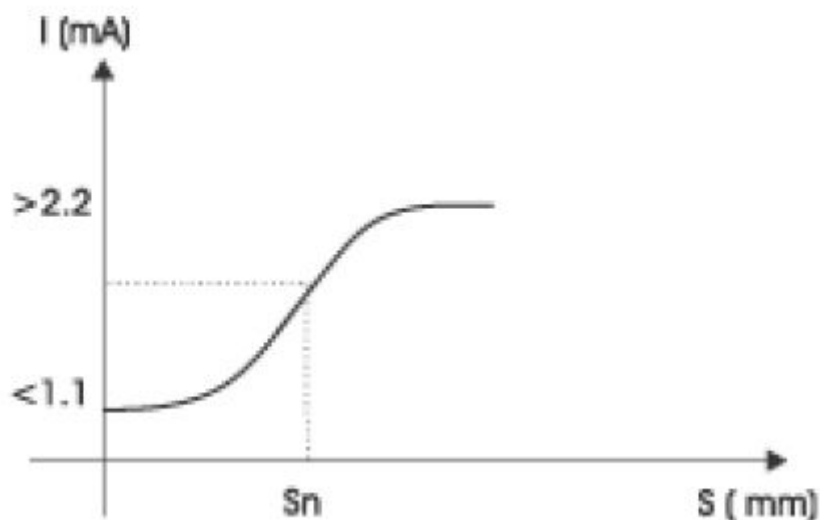
هنگام استفاده از سنسور ، حتما به جریان مجاز آن توجه شود . ماکزیمم جریان مجاز بر روی برچسب سنسور درج شده است .

سنسور القائی نامور (استاندارد DIN 19234)

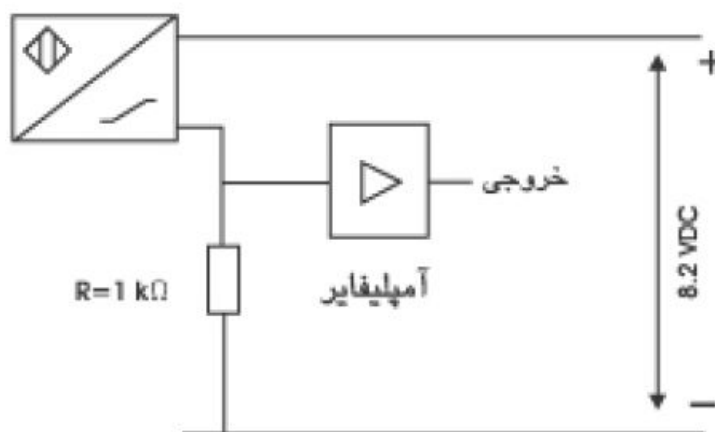
سنسورهای دو سیمه هستند که مقاومت داخلی آنها بر حسب فاصله قطعه از سنسور تغییر می کند . معمولا این سنسورها به منابع تغذیه از طریق یک مقاومت 1 کیلو اهم صورت می گیرد .



منحنی مشخصه این سنسور در شکل زیر نشان داده شده است :



با توجه به مدل سیم بندی مدار ، جریان اتصال کوتاه در دو سر سنسور محدود می باشد ، لذا بدلیل این محدودیت در محیط های قابل انفجار میتوان از این سنسور ها استفاده کرد .
با بکار گیری آمپلیفایرهای مخصوص این نوع سنسورها ، می توان از این سنسورها بعنوان سویچ القائی استفاده کرد .



در حالت کلی این نوع از سنسورها را می توان به یکی از دو روش زیر بکاربرد.
الف) اتصال مستقیم به مدار الکتریکی :
در اتصال این سنسورها به مدارات الکترونیکی به منحنی مشخصه این سنسورها توجه می شود .

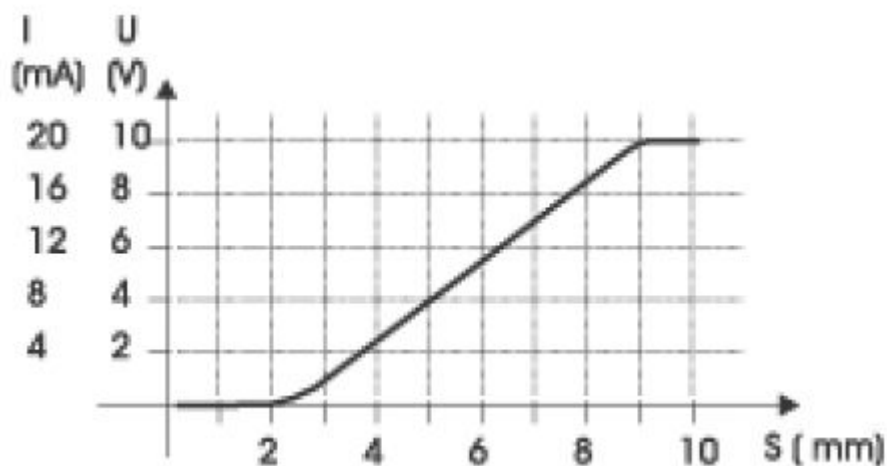
در دستگاه های الکترونیکی مانند شمارنده ها ، سرعت سنج ها مدارات کنترل و ... اغلب از این نوع سنسورها در طبقه ورودی استفاده می شود .

ب) اتصال مستقیم به آمپلیفایر :

آمپلیفایرهای مخصوص جهت اتصال به این نوع سنسورها وجود دارد که با ولتاژ 220 ولت و یا 24 ولت کار می کنند .

سنسور القائی آنالوگ :

سنسورهای القائی آنالوگ سنسورهایی هستند که در مقابل فلزات عکس العمل نشان می دهند . این عکس العمل بصورت ولتاژ و یا جریان خطی در خروجی ظاهر می شود . منحنی زیر نمونه ای از مشخصه خروجی این سنسور را نشان می دهد .



باتوجه به منحنی مشخصه فوق ، ملاحظه می گردد که ابتدا و انتهای منحنی غیر خطی است . این سنسورها در قطر های مختلف و نیز بصورت مکعبی تولید می شوند .
مشخصات کلی :

منبه تغذیه : 15-30 VDC

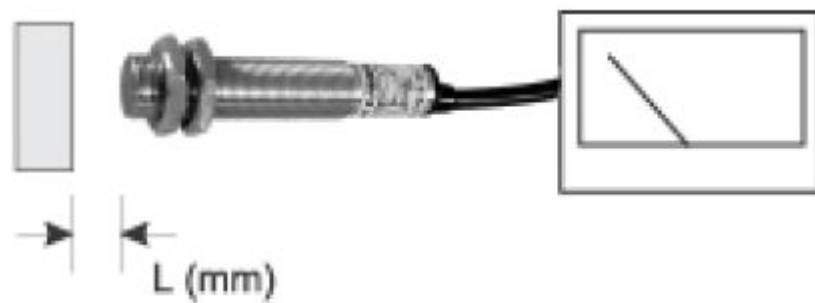
ولتاژ خروجی : 0-10 V

جریان خروجی : 0-20 mA

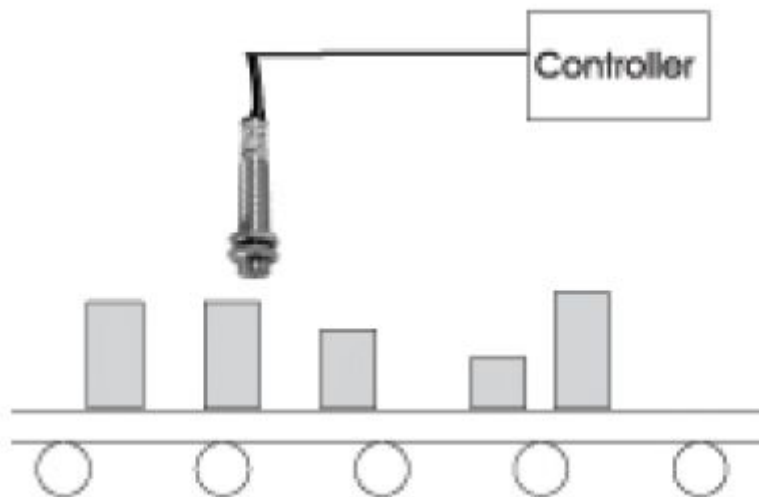
بدون نیاز به تقویت کننده مجزا

کاربرد :

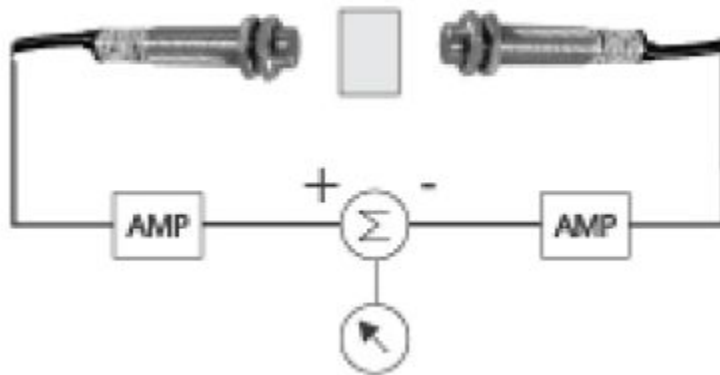
اندازه گیری فاصله قطعه از سنسور :



جداسازی قطعات با ابعاد مختلف :



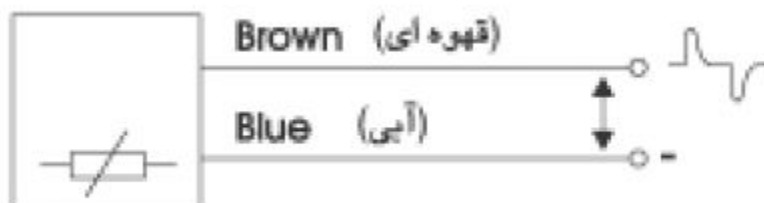
اندازه گیری ضخامت قطعات فلزی :



سنسور القائی سرعت :

سنسورهای القائی سرعت سنسورهایی هستند که بمنظور اندازه گیری سرعت استفاده می شوند . (اسپید سنسور)

در قسمت حساس این سنسورها ، میدان مغناطیسی وجود دارد و این میدان در اثر حرکت چرخ دنده ها تغییر می کند . از آنجا که خروجی این سنسور ها سلفی می باشد ، این تغییرات میدان بصورت پالسهایی در خروجی ظاهر می شوند . برخی از این سنسورها نیاز به تقویت کننده در خروجی دارند .

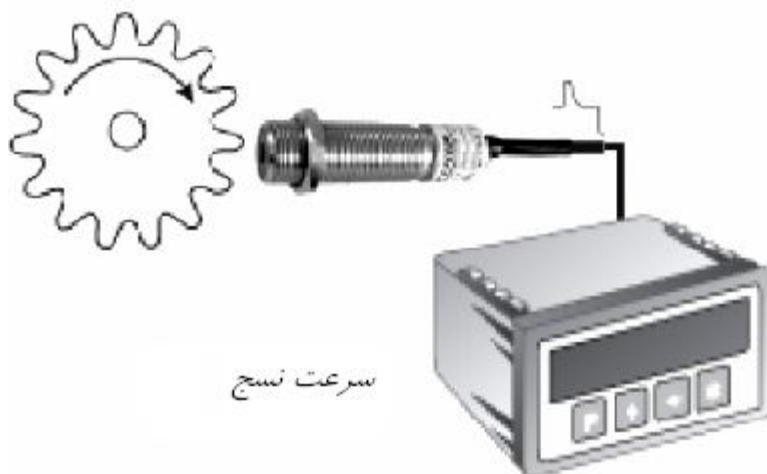


سنسور سرعت بدون آمپلیفایر داخلی



سنسور سرعت با آمپلیفایر داخلی

کاربرد : اندازه گیری سرعت موتور ، لوکوموتیو ، چرخ دنده ، پمپ ، توربین و ...



سنسورهای خازنی :

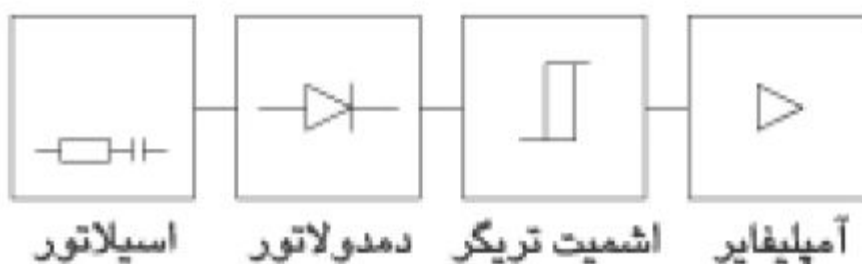
سنسورهای خازنی سنسورهای بدون تماس و بدون کنتاکت الکتریکی هستند که در مقابل فلزات و اغلب غیر فلزات عمل می نمایند . این سنسورها برای کنترل سطوح در مخازنی که از مواد پودری ، مایع و یا دانه دانه پر شده اند مناسب می باشند .

همچنین از آنها می توان به عنوان مولد پالس بمنظور کنترل وضعیت برنامه ماشین آلات ، برای شمارنده ها و آشکارسازی تقریبا تمام مواد فلزی و غیر فلزی استفاده کرد .
عملکرد :

ساختمان این سنسورها از چهار قسمت تشکیل شده است .

قسمت اساسی اسیلاتور از دو قطعه فلزی تشکیل شده ، وضعیت قرار گیری این قطعات فلزی نسبت بهم طوری است که باعث ایجاد یک ظرفیت خازنی می شود . هرگاه قطعه ای با ضریب الکتریکی E به صفحه حساس نزدیک گردد باعث تغییر ظرفیت خازنی بین صفحات می شود . این تغییر ظرفیت خازنی باعث تغییر دامنه خروجی اسیلاتور می شود .

دمدولاتور دامنه اسیلاتور را آشکار می کند و این مقدار را با سطح مرجع مقایسه می نماید . هرگاه دامنه این مقدار از دامنه مرجع بیشتر باشد ، خروجی سنسور تحریک می شود .
آمپلیفایر خروجی وظیفه تامین بار را بعهده دارد .



این سنسورها در انواع زیر تولید می شوند:

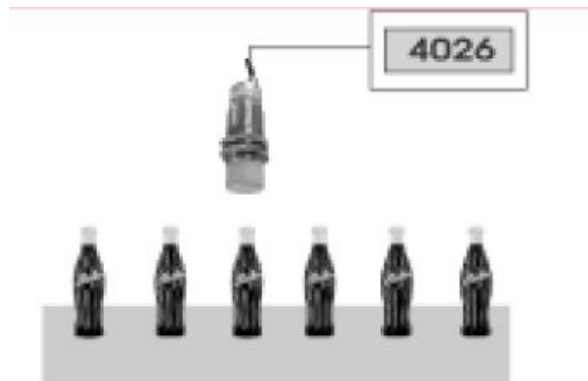
* دو سیمه AC

* سه سیمه PNP و NPN

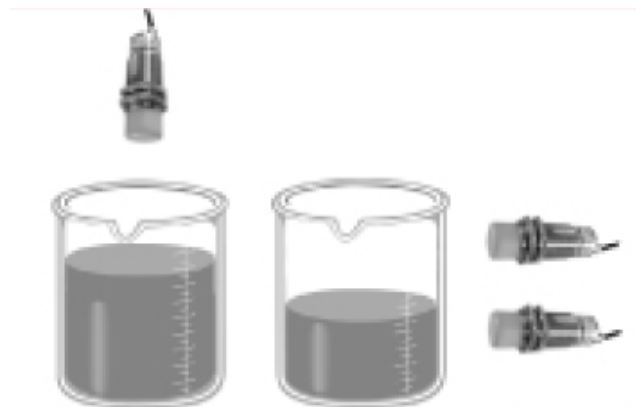
* چهار سیمه PNP و NPN

کاربرد:

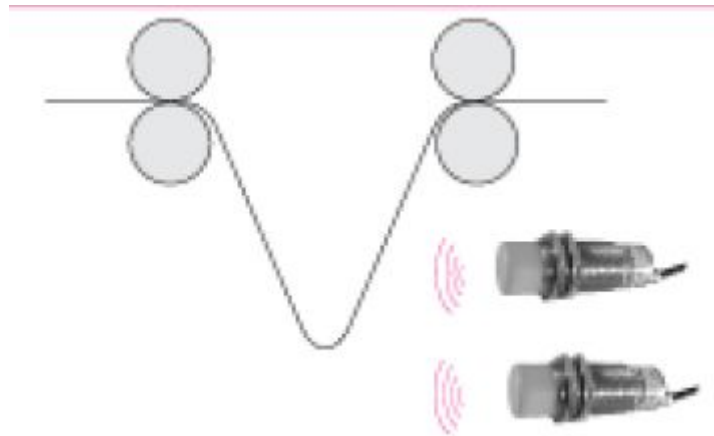
1- شمارش تولید



2- کنترل سطح مخازن



3- کنترل حرکت پارچه و ...



در عملکرد سنسورهای خازنی عواملی مانند رطوبت هوا، گرد و غبار و ... بر فاصله سوئیچینگ تاثیر می گذارد . فاصله سوئیچینگ به نوع قطعه بستگی دارد و مهمترین ضرایب تصحیح برای قطعات مختلف بشرح جدول زیر است .

نوع قطعه	KM ضریب تصحیح
فلز	1
آب	1
چوب	0.6-0.2*
PVC	0.6
شیشه	0.5
روغن	0.1

* این ضریب بستگی به رطوبت چوب دارد.

توجه : هنگام تنظیم سنسورهای خازنی به این نکته توجه شود که فاصله سوئیچینگ این سنسورها هنگامی که قطعه فلزی در مقابل سنسور قرار می گیرد نباید بیشتر از مقدار نامی آن که در مشخصات سنسور ذکر شده است باشد .

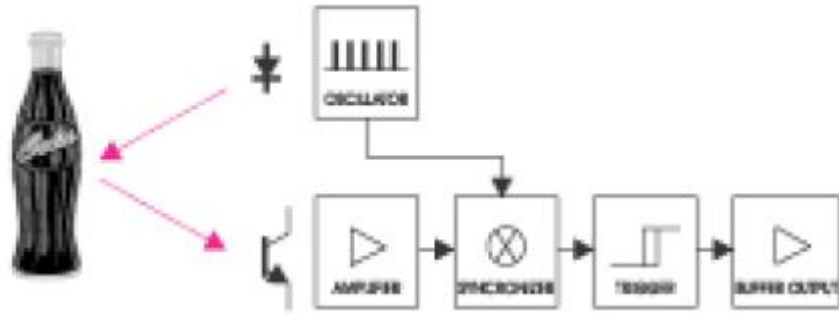
تنظیم فاصله سوئیچینگ :

فاصله سوئیچینگ سنسورهای خازنی توسط پتانسیومتر قابل تنظیم است .

سنسورهای نوری یکطرفه :

این سنسورها بر اساس ارسال امواج مادون قرمز مدوله شده و دریافت بازتابش امواج از سطوح مختلف عمل می کند .

این سنسورها از اجزاء زیر تشکیل شده است :



در این سنسورها امواج مادون قرمز مدوله شده توسط فرستنده به طور مستقیم در فضا پخش می شود . هرگاه این امواج به مانعی برخورد کند منعکس می شوند که مقدار انعکاس آن بستگی به رنگ و جنس سطح مانع دارد و بصورت خط مستقیم نمی باشد . انعکاس سطوح روشن و صیقلی بیش از سطوح تیره و غیر صیقلی بوده و فاصله سویچینگ این سنسورها بستگی به میزان انعکاس نور دارد . هرگاه در جلوی سنسور مانعی قرار گیرد و امواج انعکاس یافته به گیرنده این سنسور منتقل می شود و خروجی تغییر حالت خواهد یافت .

در حالت کلی این سنسورها به دو نوع زیر تقسیم می شود :

نرمال باز :

در حالت عادی که مانعی در مقابل سنسور وجود ندارد و نور ارسال شده توسط فرستنده به گیرنده نمی رسد خروجی سنسور غیر فعال است (Light ON) هرگاه در اثر وجود مانع در مقابل سنسور ، امواج مادون قرمز به گیرنده برسد ، خروجی از حالت غیر فعال به حالت فعال تغییر می یابد .

نرمال بسته :

در حالت عادی که مانعی در مقابل سنسور وجود ندارد و نور ارسال شده توسط فرستنده به گیرنده نمی رسد خروجی سنسور فعال می شود (Dark ON) هرگاه در اثر وجود مانع در مقابل سنسور ، امواج مادون قرمز به گیرنده برسد ، خروجی از حالت فعال به حالت غیر فعال تغییر می یابد .

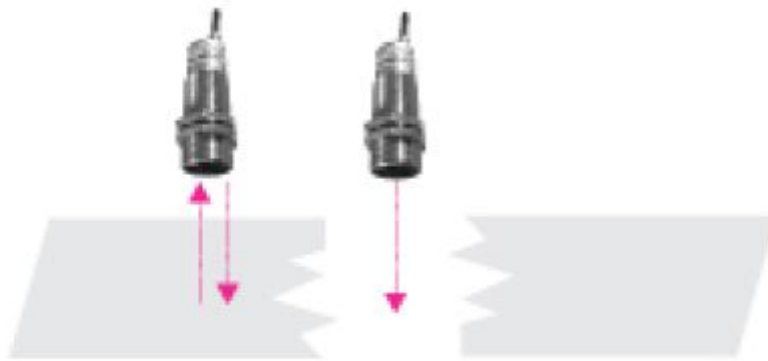
کاربرد :

برخی از کاربردهای این سنسورها را در شکل های زیر نشان داده شده است :

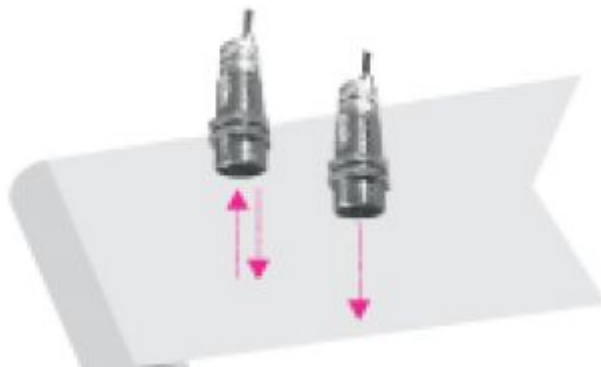
* آشکار ساز وجود اشیاء



تشخیص پارگی ورق و ...



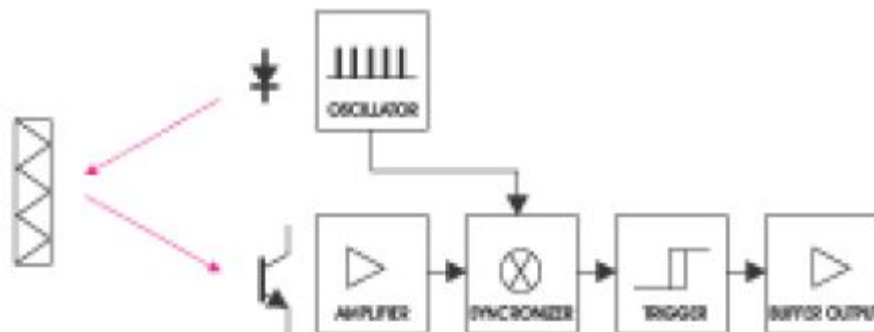
کنترل انحراف ورق :



سنسورهای نوری رفلکتوری :

این سنسورها بر اساس ارسال امواج مادون قرمز مدوله شده و دریافت انعکاس این امواج از رفلکتور عمل می کنند .

این سنسورها از اجزای زیر تشکیل شده است :



در این سنسورها امواج مادون قرمز بصورت پلاریزه شده در فضا پخش می شوند یک منعکس کننده در جلوی سنسور در فاصله معینی قرار می گیرد. امواج ارسال شده پس از برخورد به این منعکس کننده با زاویه 90 درجه نسبت به امواج پخش شده بطرف گیرنده بر می گردد.

در حالت کلی این سنسورها به دو نوع زیر تقسیم بندی می شوند.

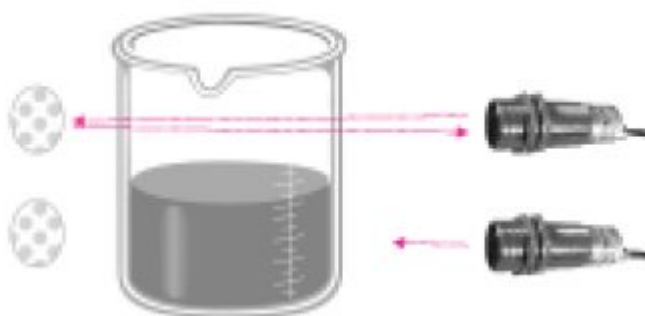
نرمال باز: در حالت عادی که مانعی در مقابل سنسور وجود ندارد و نور ارسال شده توسط فرستنده به گیرنده می رسد خروجی سنسور غیر فعال می باشد (Dark ON) هرگاه در اثر وجود مانع در مقابل سنسور، امواج مادون قرمز به گیرنده نرسد، خروجی از حالت غیر فعال به حالت فعال تغییر می یابد.

نرمال بسته:

در حالت عادی که مانعی در مقابل سنسور وجود ندارد و نور ارسالی توسط فرستنده به گیرنده می رسد خروجی سنسور فعال است (Light ON) هرگاه در اثر وجود مانع در مقابل سنسور، امواج به گیرنده نرسد، خروجی از حالت فعال به حالت غیر فعال تغییر می یابد.

کاربرد:

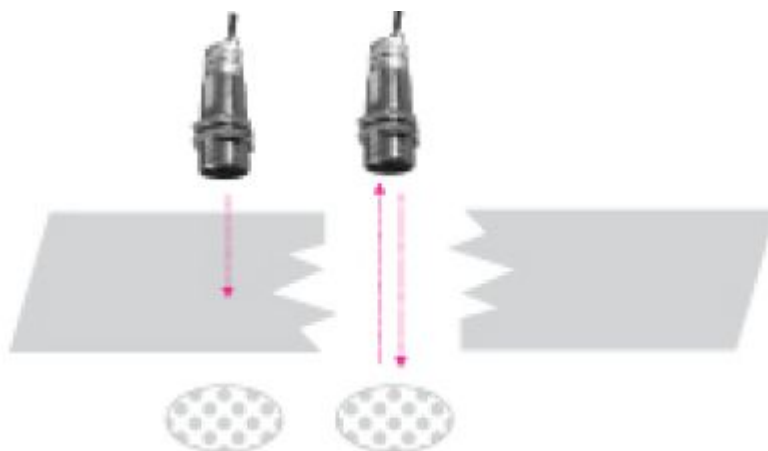
کنترل سطح مخازن



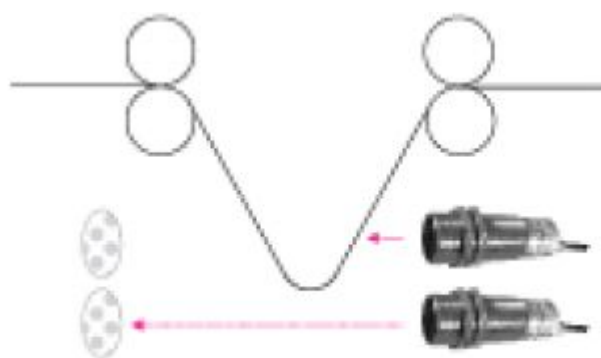
شمارش تولید



تشخیص پارگی ورق :

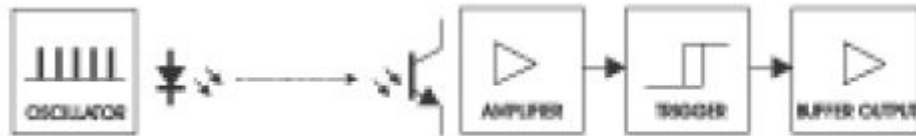


کنترل حرکت ورق و ...



سنسورهای نوری دو طرفه :

این سنسورها بر اساس ارسال امواج مادون قرمز مدوله شده در قسمت فرستنده و دریافت این امواج توسط گیرنده که در مقابل فرستنده نصب می شود عمل می نمایند .
این سنسورها از اجرای زیر تشکیل شده اند :



در این نوع سنسورها ، فرستنده و گیرنده مجزا از هم می باشند . امواج مدوله شده مادون قرمز توسط فرستنده ارسال می شود ، گیرنده در مقابل فرستنده نصب می شود . هرگاه ما بین گیرنده و فرستنده مانعی وجود نداشته باشد این امواج به گیرنده می رسند و در صورت وجود مانع این امواج دیگر به گیرنده نخواهد رسید .
در حالت کلی این سنسورها به دو نوع زیر تقسیم بندی می شوند :

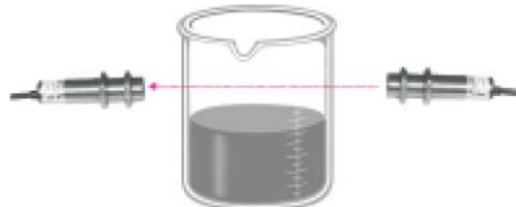
نرمال باز :

در حالت عادی که مانعی در مقابل سنسور وجود ندارد و نور ارسال شده توسط فرستنده به گیرنده می رسد خروجی سنسور غیر فعال می باشد (Dark ON) هرگاه در اثر وجود مانع در مقابل سنسور ، امواج مادون قرمز به گیرنده نرسد ، خروجی از حالت غیر فعال به حالت فعال تغییر می یابد .
نرمال بسته :

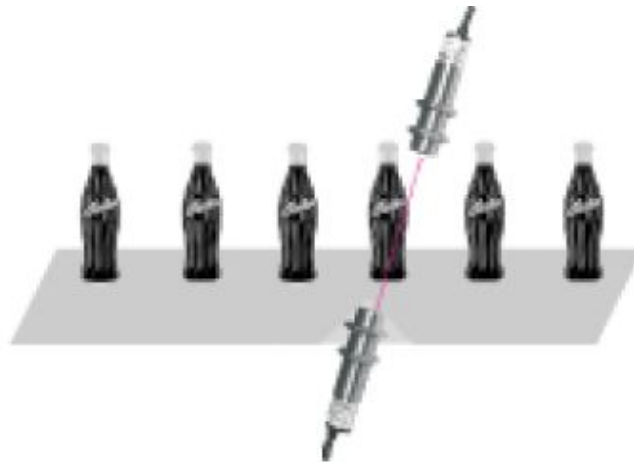
در حالت عادی که مانعی در مقابل سنسور وجود ندارد و نور ارسالی توسط فرستنده به گیرنده می رسد خروجی سنسور فعال است (Light ON) هرگاه در اثر وجود مانع در مقابل سنسور ، امواج به گیرنده نرسد ، خروجی از حالت فعال به حالت غیر فعال تغییر می یابد .

کاربرد :

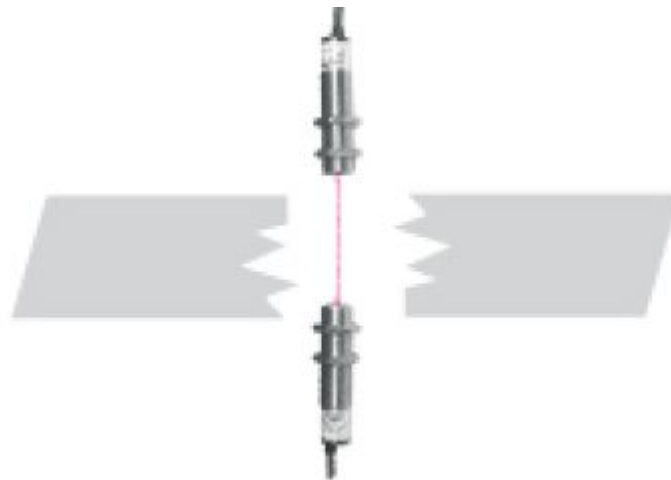
کنترل سطح مخازن :



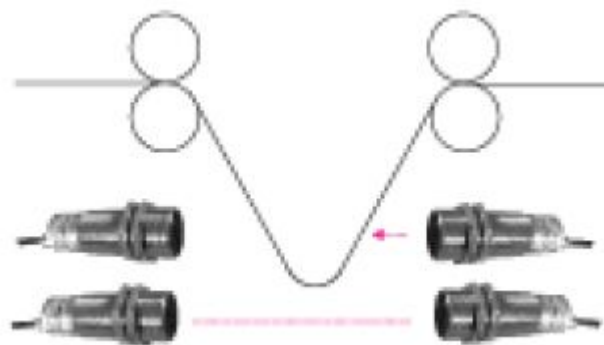
شمارش تولید :



تشخیص پارگی ورق و ...



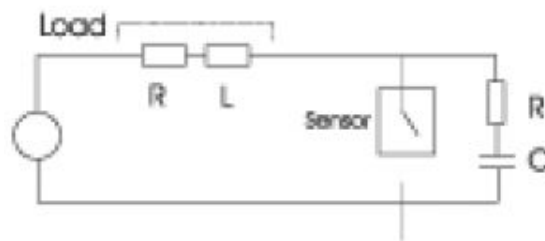
کنترل حرکت ورق و ...



سنسورهای مغناطیسی :

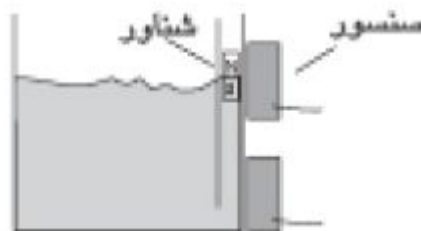
این سنسورها در مجاورت میدان مغناطیسی عمل می نمایند . هر گاه یک قطعه آهنربا در مقابل این سنسور قرار گیرد کنتاکت آن عمل خواهد کرد .

هر گاه بار سلفی به این نوع سنسورها وصل گردد ، بمنظور حفاظت و عمر طولانی بهتر است از ترکیب R و C طبق شکل زیر استفاده کرد .



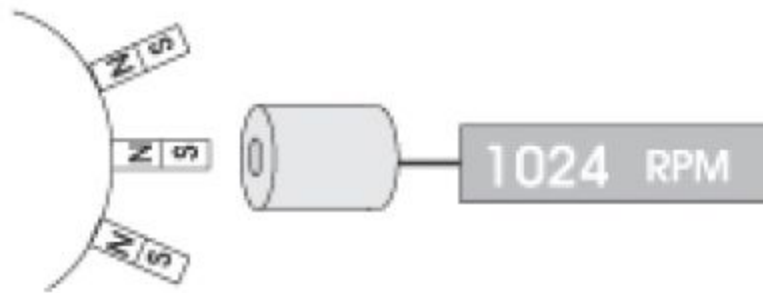
کاربرد :

تشخیص و کنترل سطح مایعات



تشخیص موقعیت پیستون در داخل سیلندر





سنسور نخ :

سنسور نخ جهت تشخیص پارگی انواع نخ طراحی گردیده است و در ماشین های نساجی ، دستگاه های بافندگی و ریسندگی مورد استفاده قرار می گیرد .

سنسور نخ در صورت پارگی نخ ، دستگاه مورد نظر را سریعاً متوقف می سازد ، تا از خسارت و اتلاف وقت جلوگیری گردد .

عملکرد سنسور نخ :

هنگامی که نخ در داخل شیار قرار دارد خروجی سنسور در حالت غیر فعال می باشد . در صورت پارگی نخ ، خروجی از طریق پایه های شماره 4 یا 5 به رله فرمان توقف دستگاه را می دهد .

اگر به هر دلیلی نیاز باشد سنسور از مدار خارج گردد ف ابتدا نخ را از داخل شیار خارج کرده و لمسی شش گوش روی سنسور را که در مرکز آن یک LED قرار دارد ، با نوک انگشت لمس مس کنیم که در این صورت LED روشن خواهد شد .

جهت فعال کردن مجدد سنسور کافی است ، نخ را در شیار U شکل حدود سه ثانیه به حرکت درآورد . در این صورت سنسور به طور اتوماتیک در مدار قرار می گیرد و LED خاموش می شود .

قبل از استفاده این سنسور باید به موارد زیر توجه شود :

* در صورت استفاده از یکک سنسور ، از پایه شماره 4 به عنوان خروجی استفاده می کنیم . ولی اگر بنا باشد چند سنسور را با هم موازی نمائیم بایستی از پایه 5 به عنوان خروجی استفاده شود .

* خروجی سنسور نخ به صورت خروجی ترانزیستوری یا خروجی رله می باشد .

ترتیب پایه ها :

پایه شماره 1 : خط تغذیه مثبت

پایه شماره 2 : خروجی 12+ ولت

پایه شماره 3 : خط تغذیه منفی

پایه شماره 4: خروجی اصلی

پایه شماره 5: خروجی جهت اتصال سنسورها بصورت موازی

سنسورهای کد رنگ :

به منظور تشخیص کدهای رنگی روی لفافه های بسته بندی (از جنس Waxpaper ، Bopp ، Opp ، Pvc و ... با ضریب شفافیت برابر آینه) طراحی و ساخته شده اند .

اساس کار این سنسورها ارسال نور سفید و دریافت نور منعکس شده از کاغذ بسته بندی است .

توجه :

* حساسیت به رنگ های مختلف توسط پتانسیومتر روی سنسور قابل تنظیم است .

* ریپل تغذیه نباید بیشتر از 10٪ باشد .

* سنسور کد رنگ مدل Fork Type (U شکل) برای لفافه های بسته بندی شفاف مانند سلفون ، نایلون و ...

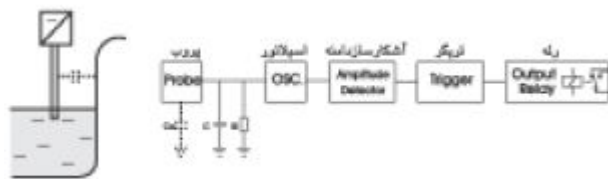
استفاده می شود در این سنسورها از یک فرستنده و گیرنده نور مرئی روبروی هم استفاده می شود که با عبور

کد رنگی روی لفافه از میان آنها مسیر نور قطع شده در خروجی تغییر حالت ایجاد می شود .

سنسورهای خازنی کنترل سطح :

از این سنسورها بمنظور تشخیص وجود مواد در مخازن فلزی استفاده می گردد . سطح مواد پودری ، دانه دانه ، مایعات و ... که در مخازن فلزی انباشته می شوند را می توان توسط این سنسورها کنترل کرد .

اساس کار این سنسورها بصورت زیر است :



بین میله پروب و بدنه فلزی مخزن ، ظرفیت خازن C وجود دارد . هرگاه به علت وجود مواد ظرفیت خازنی

افزایش یابد و از مقدار معینی فراتر رود خروجی سنسور که بصورت کنتاکت رله می باشد فعال خواهد شد .

خروجی رله را می توان با جابجایی یک کنتاکت، بصورت نرمال باز یا بسته انتخاب نمود .

سنسورهای خازنی کنترل سطح در دو نوع ، پروب روکش دار و پروب بدون روکش تولید می شود .

سنسورهای خازنی کنترل سطح با پروب روکش دار برای مواد هادی یته مانند ، آب ، اکسید آهن ، اکسید

آلومینیوم و ... مناسب می باشد .

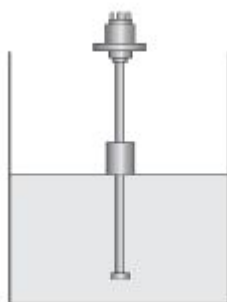
سنسورهای خازنی کنترل سطح با پروب بدون روکش برای موادی با مقاومت الکتریکی بالا مانند سیمان ، گچ ،

انواع روغن ، گرانولهای پلاستیکی ، خاک چینی و پودر سرامیک مناسب می باشد .

توجه : میزان حساسیت این سنسورها توسط پتانسیومتر مدار قابل تنظیم است .

سنسورهای مغناطیسی کنترل سطح :

سنسورهای مغناطیسی کنترل سطح برای تشخیص سطح مایعات در یک یا چند نقطه مشخص در مخازن بکار می روند . این سنسورها که بطور عمودی بدون نیاز به منبع تغذیه در مخزن نصب می شوند دارای شناوری از جنس پلی آمید است که در سطح مایعات موجود در مخزن قرار می گیرد و به همراه مایعات جابجا می شود . حرکت شناور در طول میله باعث تحریک سویچهای داخلی میله می گردد و خروجی دستگاه را فعال می کند . توجه : طول میله و محل قرار گرفتن سویچ طبق سفارش مصرف کننده قابل تغییر است .

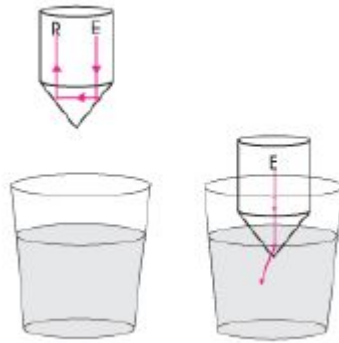


سنسورهای نوری کنترل سطح:

سنسورهای نوری کنترل سطح بمنظور تشخیص سطح مایعاتی مثل الکل ، اتر ، آب مقطر ، انواع اسیدها و روغن های صنعتی و ... بکار می روند .

این سنسورها بر مبنای ارسال امواج مادون قرمز مدوله شده و دریافت امواج شکست یافته از نوک منشوری شکل سنسور عمل می نمایند .

اگر نوک سنسور در تماس با مایع باشد زاویه شکست امواج تغییر یافته و به گیرنده نمی رسد و خروجی سنسور تغییر حالت می دهد . جنس بدنه این سنسورها از فولاد ضد زنگ و جنس پروب آنها از آکرولیک انتخاب شده است که در مقابل مایعات مختلف و اسیدهای بسیار مقاوم می باشد .



شفٹ انکودر (افزایشی)

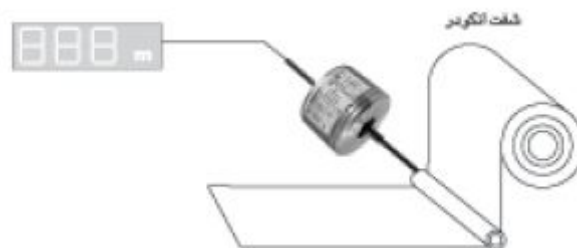
شفٹ انکودر بمنظور تبدیل حرکت دورانی به پالسهای الکتریکی مورد استفاده قرار می گیرد .
پالسهای فرستاده شده از خروجی انکودر توسط مدارات مناسب الکترونیکی تجزیه و تحلیل می شوند .

کاربرد :

برخی از کاربردهای شفٹ انکودر بشرح زیر است :
اندازه گیری سرعت موتور :

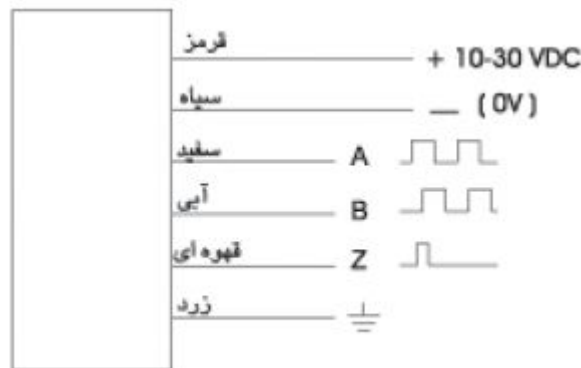


اندازه گیری مترای پارچه :



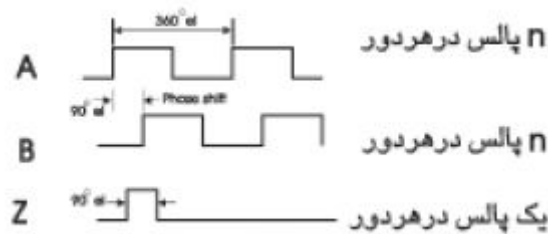
از شفٹ انکودر می توان در موارد متعددی استفاده کرد مانند : تعیین موقعیت شفٹ (از نظر زاویه ، تعیین جهت دوران و ...

اتصالات شفت انکودر :



تعداد خروجی :

شفت انکودر دارای سه خروجی بصورت زیر است :



خروجی B نسبت به خروجی A، 90 درجه الکتریکی اختلاف فاز دارد و در موارد زیر می تواند کاربرد داشته باشد :

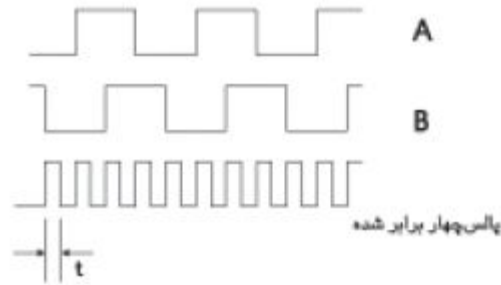
* تعیین جهت دوران

با استفاده از دو خروجی A و B می توان جهت دوران را به کمک یک فلیپ فلاپ تشخیص داد .



* چهار برابر کردن تعداد پالس در هر دوران :

این کار با استفاده از یک مدار الکترونیکی انجام می گیرد .



دقت کنید پهنای پالس t باید طوری در نظر گرفته شود که در ماکزیمم سرعت دوران ، پالسها با هم تداخل نداشته باشند .

اتصال انکودر به شمارنده ها :

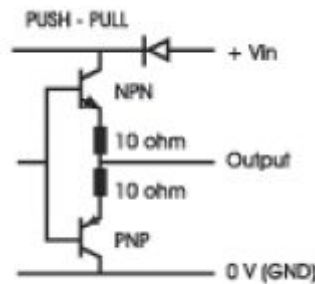
بمنظور اندازه گیری مثلا مترایژ پارچه می توان شفت انکودر ها را به شمارنده ها به دو صورت زیر متصل کرد . شمارنده قابلیت شمارش افزایشی و کاهشی را دارد .



شمارنده قابلیت شمارش افزایشی را دارد .



با جابجا کردن جای پالس A و B جهت شمارش در شمارنده (UP/DOWN) عوض می شود . خروجی انکودر :



اسپید مانیتور :

اسپید مانیتور سری 6000: این دستگاه برای کنترل و نظارت حرکت وسیله متحرک مثل نوار نقاله بکار می رود . اسپید مانیتور در دو حالت زیر قابل استفاده است :

Over Speed
Under Speed

عملکرد دستگاه :

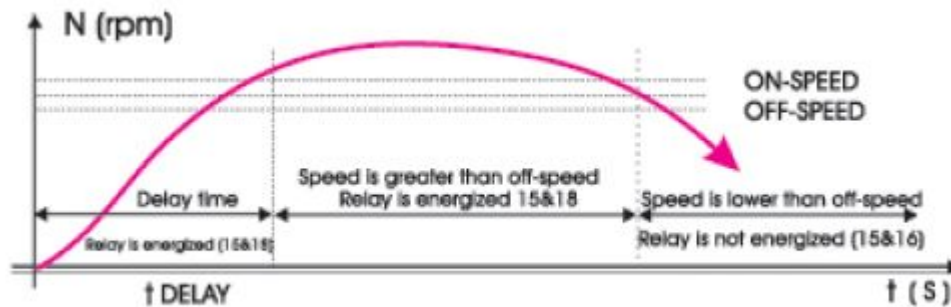
سنسور متصل به این دستگاه پالس هائی متناسب با سرعت متحرک دریافت و به اسپید مانیتور منتقل می کند .
فرکانس این پالس ها با مقدار تنظیم شده دستگاه مقایسه شده و در صورت عدم تطابق ، خروجی اسپید مخانیتور
تغییر حالت می دهد .

حالت Over Speed :

اگر سرعت متحرک بیشتر از سرعت تنظیم شده باشد ، رله خروجی قطع خواهد شد .

حالت Under Speed :

اگر سرعت متحرک کمتر از سرعت تنظیم شده باشد ، رله خروجی قطع خواهد شد . شکل زیر منحنی عملکرد
اسپید مانیتور را در حالت Under Speed نشان می دهد .



توجه :

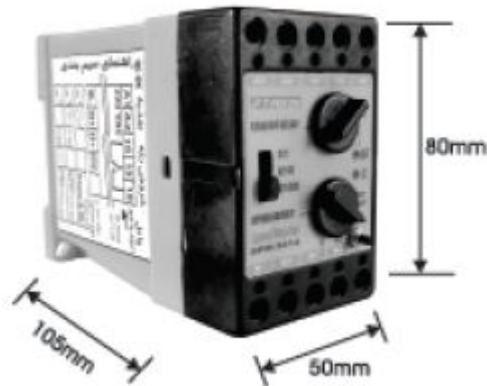
هنگامی که اسپید مانیتور در یکی از حالت های Under Speed یا Over Speed شروع بکار می کند . ابتدا
رله خروجی به مدت Td ثانیه در حالت وصل می ماند . مقدار Td توسط پتانسیومتر روی پانل از 0 تا 45 ثانیه
قابل تغییر می باشد .

محدوده تنظیم سرعت :

محدوده تنظیم سرعت در سه حالت مختلف به صورت زیر می باشد :

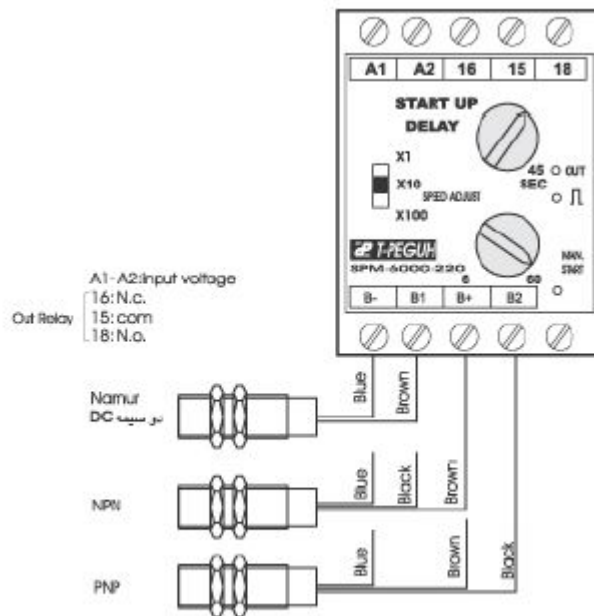
کلید تنظیم سرعت در حالت	رنج تنظیم سرعت
X1	60-6 دور بر دقیقه
X10	600-60 دور بر دقیقه
X100	6000-600 دور بر دقیقه

در شکل زیر ابعاد یک نمونه اسپید مانیفور نشان داده شده است :



نحوه سیم بندی اسپید مانیفور :

اسپید مانیفور سری 6000 ، قابلیت کار با انواع سنسورهای سه سیمه NPN و PNP و دوسیمه Namur و دو سیمه DC را دارد . نحوه اتصال این سنسورها در شکل زیر نشان داده شده است :



توجه :

شستی استارت دستی Manual start به منظور فعال کردن رله خروجی به صورت دستی و مستقل از شرایط ورودی تعبیه شده است .

اسپید مانیفور مدل 10000 :

این دستگاه برای کنترل و نظارت حرکت وسیله متحرک بکار می رود که در دو حالت زیر قابل استفاده می باشد :

حالت **Over Speed**: هرگاه سرعت متحرک بیشتر از مقدار تنظیم باشد رله خروجی غیر فعال خواهد شد .
حالت **Under Speed**:

هرگاه سرعت متحرک کمتر از مقدار تنظیم باشد رله خروجی غیر فعال خواهد شد .
عملکرد اسپید مانیتور :

اسپید مانیتور دارای دو خروجی است که یکی برای فعال و یا غیر فعال کردن رله مربوط به آلام می باشد . و دیگری برای فعال یا غیر فعال کردن رله اصلی خروجی است .

اگر سرعت متحرک بیشتر از مقدار **SET ALARM** باشد رله مربوط به آلام فعال شده و برعکس اگر سرعت متحرک کمتر از مقدار **SET ALARM** رله مربوط به آلام غیر فعال می شود . در مورد رله خروجی اگر اسپید مانیتور در حالت **Over Speed** باشد و سرعت متحرک بیشتر از مقدار **STVL+STHS** باشد رله خروجی غیر فعال می شود . و تا وقتی که این سرعت از مقدار **STVL+STHS** کمتر باشد رله خروجی غیر فعال می ماند .

در حالت **Under Speed** وقتی سرعت از مقدار **THS-STVL** کمتر شد رله خروجی غیر فعال می ماند . برای فعال کردن دستی رله خروجی ترمینالهای **B-** و **ST** را اتصال کوتاه کرد .

منابع تغذیه :

برای استفاده از سنسورهای **DC** در شرایطی که فقط منابع تغذیه **AC** در دسترس می باشد می توان از منبع تغذیه مربوط به این سنسورها استفاده نمود .

در این منابع تغذیه از یک رله داخلی بمنظور فرمان خروجی استفاده شده است .

منابع تغذیه تاخیری :

این منابع تغذیه دارای دو زمان تاخیر به هنگام وصل و هنگام قطع می باشد . تغییر زمان تاخیر در حالت وصل یا قطع توسط دو پتانسیومتر روی پانل انجام داد .

