جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

انواع سنسورها و اهمیت کاربرد آنها

۱-۱- مقدمه :

با پیشرفت سریع تکنیک اتوماسیون و پیچده تر شدن پروسه های صنعتی و کاربرد روز افزون این شاخه از تکنیک نیاز شدیدی به کاربرد سنسورهای مختلف که اطلاعات مربوط به عملیات تولید را درک و بر اساس این اطلاعات مقتضی صادر گردد ، احساس می شود .

سنسورها به عنوان اعضای حسی یک سیستم، وظیفه جمع آوری و با تبدیل اطلاعات را به صورتی که برای یک سیستم کنترل و با اندازه گیری قابل تجزیه و تحلیل باشد به عهده دارند . در سالهای اخیر سنسورها به صورت یک عنصر قابل تفکیک سیستمهای مختلف صنعتی مورد استفاده قرار گرفته و پیشرفت سریعی در جهت جوابگویی به تقاضاهای صنعت در این شاخه از علم الکترونیک انجام پذیرفته است .

سنسورها جهت تبدیل عوامل فیزیکی مانند حرارت ، فشار ، نیرو ، طول ، زاویه چرخش ، دبی و غیره به سیگنالهای الکتریکی بکار برده می شوند و به همین منظور سنسورهای مختلفی که قابلیت تبدیل این عوامل را به جریان برق دارا می باشند، ساخته شده اند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

یک سنسور را می توان با خصوصیات زیر تعریف نمود .

- سنسور به عنوان تبدیل کننده اطلاعات فیزیکی به سیگنالهایی، که می توان از آنها به عنوان سیگنالهای کنترل استفاده نمود . عمل می کنند .
- یک سنسور نباید حتماً یک سیگنال الکتریکی تولیدنماید . مانند سنسورهای پنیوماتیکی و...
- سنسورها در دو نوع مختلف وجود دارند .

الف)با تماس مکانیکی مانند کلید قطع و وصل ، تبدیل کننده های فشاری و...

ب) بدون تماس مکانیکی مانند سنسورهای نوری و یا حرارتی و ...

- سنسورها می توانند بعنوان چشمهای کنترل کننده یک سیستم مورد استفاده قرار گرفته و وظیفه مراقبت از پروسه و اعلام خرابی و یا نقص یک سیستم را به عهده بگیرند .

در کنار کلمهٔ سنسور با واژه های زیر نیز در صنعت روبرو هستیم .

۱- عنصر سنسور

قسمتی از سنسور را تشکیل می دهد . که عامل فیزیکی را حس کرده ، ولی بدون ، کمک قسمت آماده سازی سیگنال قادر به انجام وظیفه نیست .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۲- سیستم سنسور ی(*Sensor system*)

مجموعه ای از عناصر اندازه گیری تبدیل و آماده سازی سیگنال را یک سیستم سنسوری می نامند .

۳- سیستم مولتی سنسور

سیستم هایی که دارای چندین سنسور از یک نوع و یا از انواع مختلف می باشند سیستم مولتی سنسور می نامند .

۲-۱- انواع خروجیهای متداول سنسورها

در استفاده از سنسورها می بایستی با انواع سیگنالهای خروجی الکتریکی آشنا بود می توان خروجیها را در پنج ردهٔ مختلف دسته بندی نمود .

نوع *A*:

سنسورهایی با ماهیت قطع و و صل خروجی (باینری) مانند سنسورهای نزدیکی ، فشار ، اندازه گیری سطح مایعات و ..

این نوع سنسورها را عمدتاً می توان بطور مستقیم به دستگاه ***P.L.C*** متصل نمود .

نوع *B*:

سنسورهایی که سیگنال خروجی آنها بصورت پالسی می باشند ؛ مانند سنسورهای اندازه گیری میزان چرخش و با طول و ..

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

این نوع سنسورها اکثراً توسط یک ***Interface*** قابل وصل به دستگاه ***P.L.C*** می باشند.

P.L.C می بایستی دارای شمارندهٔ نرم افزاری و سخت افزاری باشد .

نوع *C* :

سنسورهایی که سیگنال خروجی آنها بصورت آنالوگ بوده ولی دارای بخش تقویت کننده و یا تبدیل کننده نمی باشند . این سیگنالها خیلی ضعیف بوده (در حد ملی ولت) و قابل استفاده مستقیم در دستگاههای کنترل نمی باشند، مانند سنسورهای ***Piezoelectric*** و با سنسورهای ***Hall***.

نوع ***D***:

سنسورهایی که سیگنال خروجی آنها بصورت آنالوگ بوده و واحد الکترونیک (تقویت کننده تبدیل کننده) در خود سنسور تعبیه شده است . در این نوع سنسور خروجیها را می توان بطور مستقیم جهت استفاده در دستگاههای کنترل استفاده نمود .

محدودهٔ خروجی سیگنالها عموماً به شرح زیر می باشند:

0….10V
-5….+5V
1…5V
0…20mA
-10…+10mA
4…20mA

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

نوع *E*

سنسورهایی که سیگنالهای خروجی آنها مطابق با استانداردهای صنعتی می باشند مانند ***RS-485,RS-422-A,RS-232-C*** و با جهت ***Fieldbus*** مانند ***ASI,Profibus*** و.. در نظر گرفته شده اند .

۳-۱-سنسورهای باینری و آنالوگ

سنسورهای باینری مانند کلید قطع و وصل کار نموده و در صورت تحریک شدن سنسور که توسط عوامل فیزیکی صورت می گیرد . سیگنال وصل و یا قطع می گردد .در این نوع سنسورها فقط دو حالت «***0***» و «***1***» وجود دارد . در سنسورهای آنالوگ عوامل فیزیکی با توجه به شدت و تأثیر آنها به سیگنالهای آنالوگ ولتاژ و یا جریان تبدیل می شوند .

۲- سوئیچهای بدون تماس

تحت این لفظ می توان سنسورهایی را طبقه بندی نمود ،که وظیفهٔ اصلی آنها اعلام حضور یک قطعه در یک محل خاص می باشد .این نوع سوئیچها(سنسورها) دارای خروجی «***0***» و «۱» منطقی بوده و دارای انواع مختلف می باشد کلیدهای بدون تماس بعلت استفاده فراوان در صنعت دارای اهمیت خاص بوده و در صنعت به نامهای مختلفی مانند میکروسوئیچ،کلیدهای انتهای مسیر و... معروف می باشند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مزایای سوئیچهای بدون تماس عبارتند از :

۱- بعلت عدم کنتاکت مکانیکی دارای طول عمر بیشتری هستند

۲- می توان خیلی دقیق موقعیت قطعه را تعیین نمود .

۳- بدون داشتن تماس با قطعه ، می تواند سیگنال مربوطه را ارسال دارد .

٤- دارای سرعت عکس العمل سریع و بدون اشتباه می باشد

٥- تعداد قطع و وصل تقریباً بی نهایت است.

٦- می توان انواعی از این سنسورها را در شرایط کاری خیلی مشکل (مانند رطوبت و یا حرارت بالا) و یا خطرناک مانند (محیط های قابل انفجار) استفاده نمود .

سنسورهای علاوه بر داشتن سرعت انتقال بالای اطلاعات ، کنترل یک پروسه را آسان و زمان توقف دستگاه را در صورت خرابی بسیار کوتاه می نمایند . توسط سنسورها می توان محل و نوع خرابی ماشین را سریعاً تشخیص داده وتعمیرات لازم را انجام داد .

انواع سوئیچهای بدون تماس در جدول صفحهٔ بعد نشان داده شده اند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

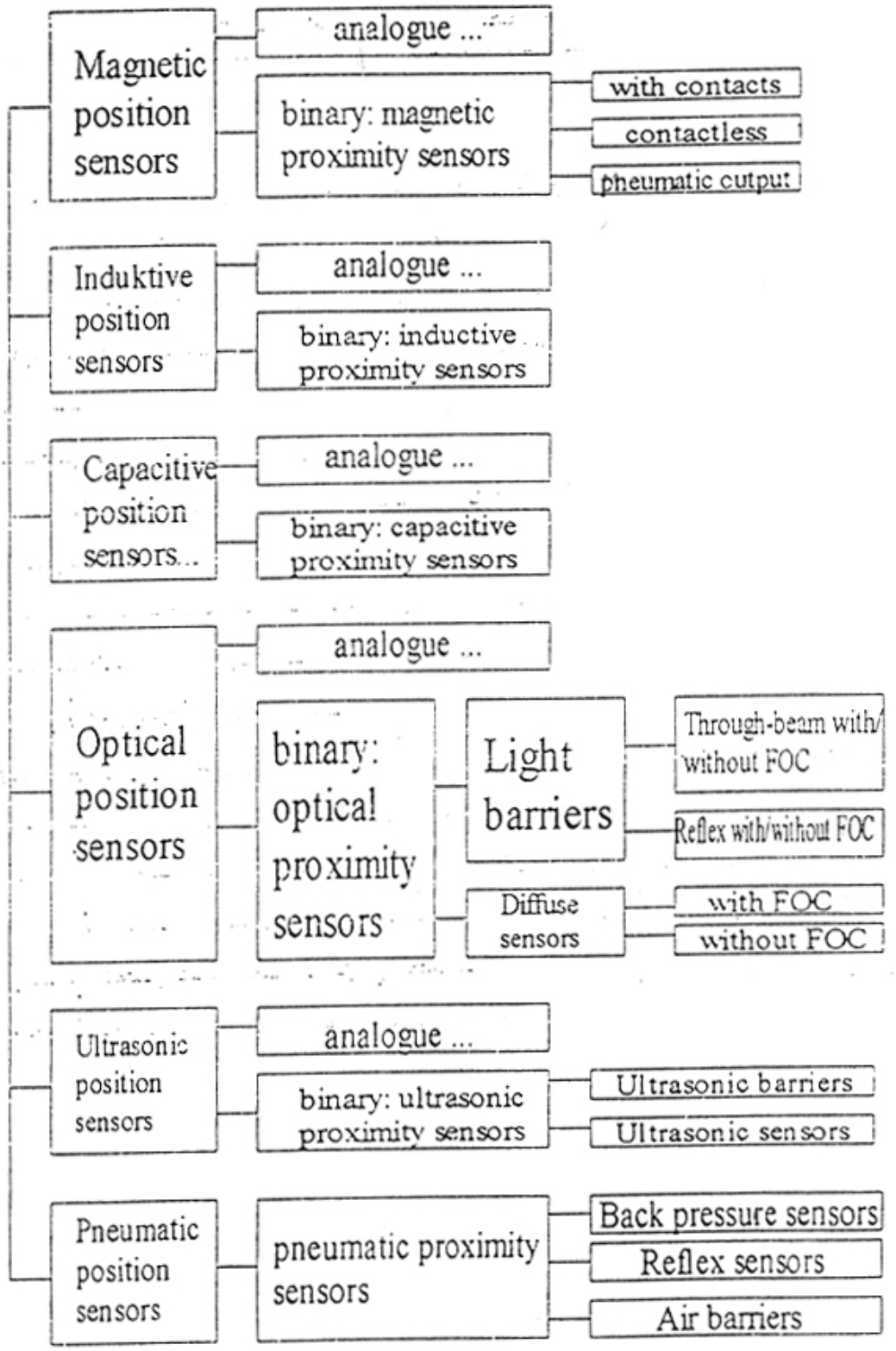


Fig. 1.1: Classification of sensors for position detection

(FOC = Fibre optic cable)

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

سنسورهای بدون تماس عموماً با ولتاژ مستقیم با ۲٤ ولت کار می کنند محدودهٔ کار این سنسورها بین ۱۰ تا ۳۰ ولت و ۱۰ تا ۵۵ ولت می باشد در کشورهای آسیای جنوبی و آمریکای شمالی و جنوبی همچنین استرالیا و آفریقای جنوبی حدود ۳۰ درصد از سنسورهای القائی و نوری با جریان متناوب کار می کنند .

سنسورهای بدون تماس القائی ، خازنی و نوری در دو نوع ، با تغذیه ***DC*** و تغذیه ***AC***، ساخته می شوند . ولتاژ متداول جهت جریان متناوب ۲٤ ولت ، ۱۱۰ ولت ،۱۲۰ ولت و یا ۲۲۰ ولت می باشد .

مدلهایی هم از این سنسورها وجود دارند که هم با جریان متناوب ، و هم با جریان مستقیم قابلیت کار را داشته و محدودهٔ ولتاژ کاری برای جریان مستقیم ۱۲ ولت تا ۲٤۰ ولت و برای جریان متناوب ۲٤ ولت تا ۲٤۰ ولت می باشند . نام دیگر این سوئیچها ***U.C(Universal Current)*** می باشند .

۳- سنسورهای بدون تماس مغناطیسی

۳-۱- *Reed* سوئیچ

این نوع سوئیچها به میدان مغناطیسی حاصل از یک آهنربای دائمی و یا آهنربای الکتریکی حساس می باشند میدان مغناطیسی باعث اتصال دو زبانه که از جنس فرو مغناطیس (آلیاژی از ***Fe-Ni,Ni-Fe***) و در داخل یک کپسول شیشه ای می باشند . می

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

شود . در داخل این کپسول شیشه ای گاز ***N2*** که درمقابل اشتعال و فعل و انفعالات

شیمیایی مقاوم می باشند پر شده است .

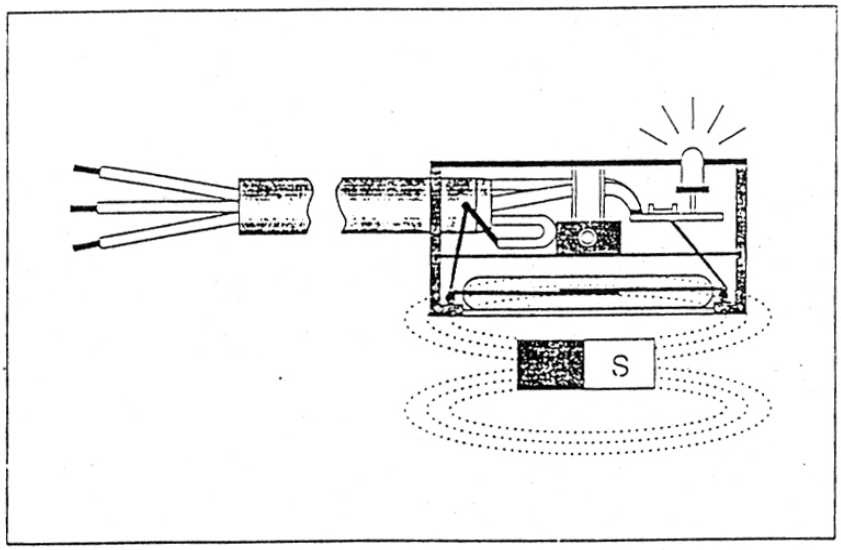


Fig. 3.1: Magnetic reed proximity sensors

برخی از مشخصات فنی این نوع سنسورها به شرح جدول صفحهٔ بعد می باشد .

Switching Voltage	***12V…27/V DC or AC***
Switching accuracy	***±0.1mm***
Max.Contact rating	***40W***
Max . magn . interference induction	***0.16mT***
Max.switching current	***2A***
Max. Switching frequency	***500Hz***
Switching time	***≤2ms***
Conductance	***0.1***
Contact service life	
(With prctectiv circuit)	***5.10^6Switching cycles***
Protection class to IEC 529.Din 40 050	***IP66***
Ambient operating temperature	***-20°C…60°C***

Table 3.1: Technical characteristics or reed proximity sansors

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

درشکل ۲-۳ ساختمان ***Reed*** سوئیچ که به یک مقاومت از نوع سیم پیچ وصل شده است . نشان داده شده است دیودهای نوری نشاندهندهٔ وضعیت قطع و وصل سوئیچ به همراه یک مقاومت وظیفهٔ محافظت مدار را در مقابل ولتاژ بالای حاصل از قطع و وصل یک سیم پیچ را بر عهده دارند .

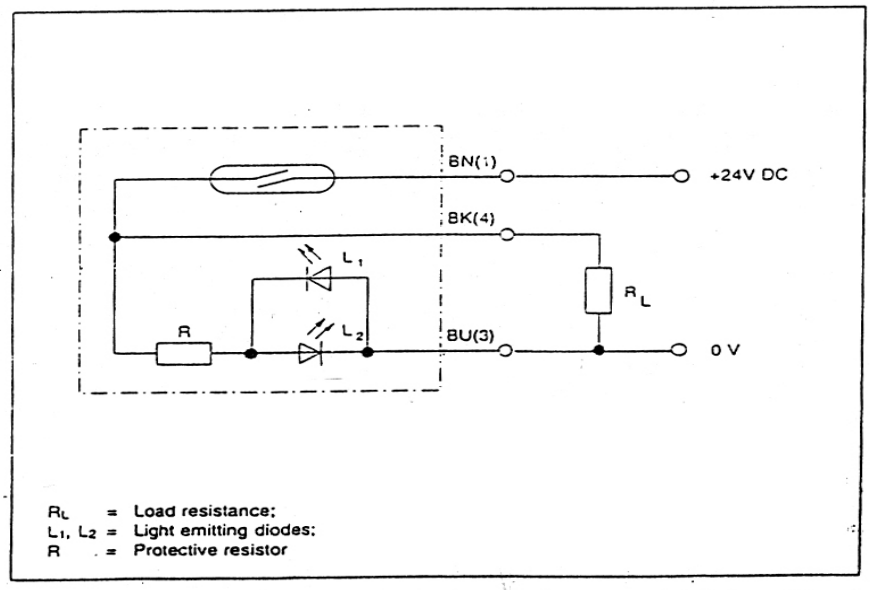


Fig. 3.2: Block circuit diagram of a reed proximity sensor with light emitting diode

Reed کنتاکت ها می توانند با توجه به وضعیت قرار گرفتن میدان مغناطیسی یک آهنربای دائمی محدوده های مختلفی جهت فعال شدن داشته باشند در شکل ۳-۳ این محدوده ها رسم شده اند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

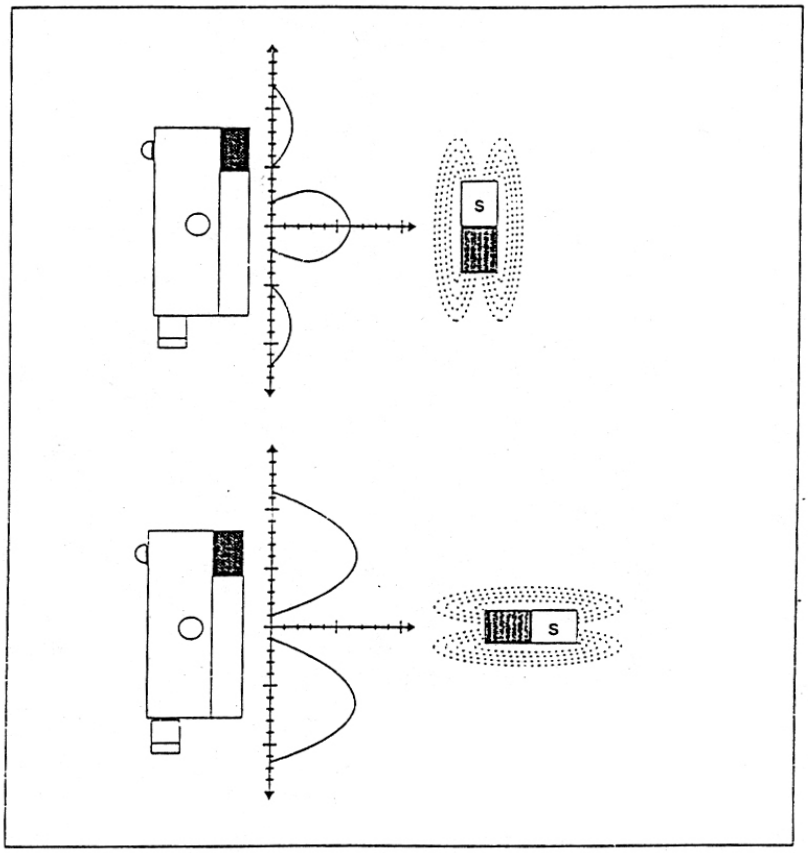


Fig. 3.3: Response characteristics of a reed proximity sensor

در محیط کاری ***Reed*** سوئیچ ها شدت میدان مغناطیسی مزاحم نباید بیشتر از ***0.16*** تسلا باشد . در این صورت بیاد این سنسورها را در مقابل میدانهای مزاحم ایزوله نمود .و حداقل فاصلهٔ بین دو ***Reed***سوئیچ بایستی ***60***میلی متر باشد .

۲-۳- سنسورهای بدون تماس و فاقد کنتاکت (تیغه)

۱-۲-۳- سنسورهای القایی - مغناطیسی

در این سنسورها نوسان ساز ***LC***وجود داشته که دارای یک هسته سیم پیچی شده مغناطیسی بسته می باشد با نزدیک نمودن یک میدان مغناطیسی این هستهٔ مغناطیسی اشباع گردیده و این امر باعث تغییر جریان برق جاری شده در داخل سیم پیچ می شود

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بوسیلهٔ یک تقویت کننده این اختلاف جریان حس و سپس جهت فعال کردن سنسور از آن استفاده می شود . این نوع از سنسورها فقط در مقابل میدانهای مغناطیسی حساس بوده و در مقابل فلزات از خود عکس العملی نشان نمی دهند .

۲-۲-۳- سنسورهای بدون تماس بر اساس خاصیت *Magnetorsistive*

برخی از عناصر مانند ***InSb.Wi*** در میدان مغناطیس ،مقاومت الکرتیکی خود را تغییر می دهند و از این اصل برای ساخت این نوع از سوئیچ ها استفاده می کنند .

۳-۲-۳- سنسورهای بدون تماس بر اساس خاصیت *HALL*

وقتی که یک نیمه رسانا مانند ***InSb*** در یک میدان مغناطیسی قرار گیرد ، در جهت عمود بر این میدان ولتاژی بر روی این نیمه رسانا ایجاد می شود که به ولتاژ ***Hall*** معروف می باشد این نیمه رسانا باید بصورت ورقهٔنازکی که طول و عرض آن نسبت به ضخامت آن بزرگ بوده ، ساخته شود در روی این ورقه ها می توانند ولتاژی تا ***1.5*** ولت ایجاد شود .

۴-۲-۳- سنسور *Wiegand*

سیم ***Wiegand*** آلیاژی از وانادیم (***Vanadium***) کبالت (***Cobalt***) و آهن است خاصیت آلیاژ ***wiegand*** این است که وقتی شدت یک میدان مغناطیسی از حد مشخصی تجاوز نماید ، جهت مغناطیسی محدودهٔ ***Wiss*** بصورت ناگهانی تغییر می

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

کند بطوریکه اگر یک سیم پیچ در دور سیم ***Wiegand*** قرار گیرد این تغییر ناگهانی به صورت جریان القایی در این آن قابل اندازه گیری می باشد .

و ولتاژی تا ۳ ولت در سیم پیچ ایجاد می شود به همین خاطر اکثر این سنسورها احتیاجی به منبع تغذیه خارجی ندارند .

برخی از مشخصات عمومی سنسورهای القایی – مغناطیسی در جدول زیر نشان داده شده است .

Operating voltage	***10…30 V***
Max. Switching current	***200 mA***
Min. response induction	***2…35 mt***
Max. magn. Interference induction	***1 mT***
Response travel	***2A***
(Dependent on field strength and cylinder)	***7…17 mm***
Hysteresis	***0.1…1.5mm***
Switching point accuracy	***± 0.1 mm***
Voltage drop	
(at max. switching ctrrent)	***3V***
Current consumption	***6.5mA mex***
Operating remperature	***-20°C…70°C***
Switchingn frequency	***1000Hz***
Protection to IEC 529, DIN 40 050	***IP 67***
Protective circuit for inductive	***integrated***

Technical data on an inductive- megnrtic proximity sensor (example)

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

سنسورهای مغناطیسی – القایی دارای مزایای زیر نسبت به ***Reed*** سوئیچ ها می باشند:

- نداشتن کنتاکت (تیغه)
- از بین نرفتن کنتاکت های فلزی
- در صورتیکه محور مغناطیسی به صورت مطلوب قرار گرفته باشد فقط در یک محدوده فعال می شوند .

همانند سایر سنسورهای مغناطیسی می بایستی در محیط کار به عوامل اختلال گر در کار این نوع سوئیچ ها توجه گردد . مانند میدان مغناطیسی خارجی و با دستگاههایی که این میادین را ایجادمی نمایند .

۴– سنسورهای القایی

یک سنسور القائی از یک نوسان ساز (***LC***) ، یک ***Demodulator*** ، یک تقویت کننده و قسمت خروجی تشکیل شده است

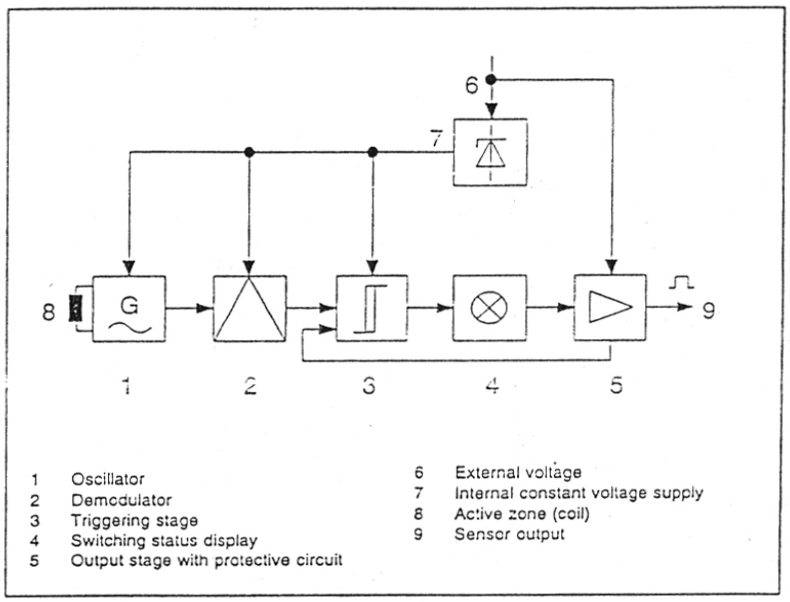


Fig. 4.1: Block circuit diagram of an inductive proximity sensor

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

توسط شکل خاص نوسان ساز ، میدان مغناطیسی از طریق دریچهٔ نیمه بازی در یک جهت معین منتشر می شود بطوریکه میدان مغناطیسی تولید شده در یک محدودهٔ مشخصی فعال بوده و فقط در این منطقه امکان قطع و وصل سنسور وجود دارد .

هنگامی که جریان برق سنسور وصل میگردد . نوسان ساز شروع به نوسان نموده و جریان مشخصی از آن عبور می کند اگر یک جسم هادی جریان الکتریکی در میدان مغناطیسی وارد گردد ، در آن جریان گردابی بوجود آمده و قسمتی از انرژی اسیلاتور را جذب می کند که این خود باعث تغییر میزان جریان مصرفی در نوسان ساز می گردد . این تغییرات در یک قسمت الکترونیکی تجزیه و تحلیل و خروجی سنسور قطع و یا وصل می شود .

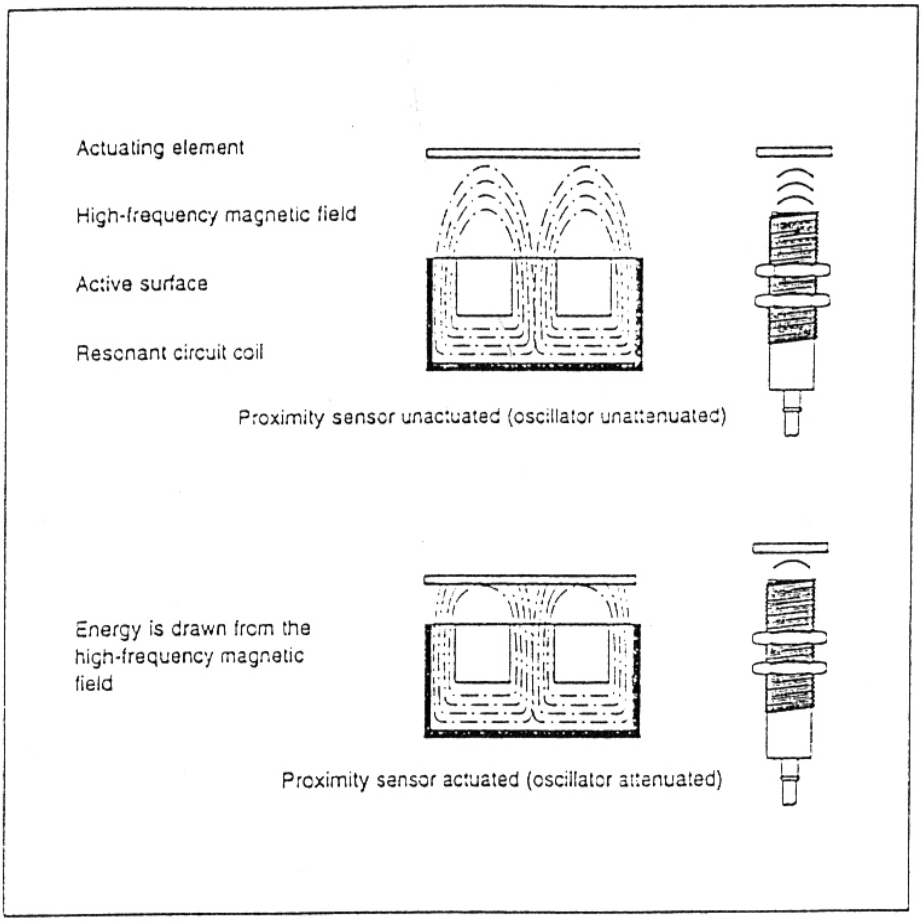


Fig. 4.2: Method of operation of an inductive proximity sensor

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

با استفاده از سنسورهای القائی فقط اجسام هادی جریان برق قابل حس می باشند .

این سنسورها با خروجیهای ***N.O, N.C*** عرضه می گردند . فاصله ای که در آن یک سنسور تغییر حالت می دهد (بسته شده و یا باز می گردد) به عنوان فاصلهٔ سوئیچ معروف می باشند .

هر قدر سیم پیچ بکار رفته بزرگتر باشد (در نتیجه سنسور هم بزرگتر خواهد بود) فاصلهٔسوئیچ هم بیشتر می گردد .برای فاصلهٔ سوئیچ ۲۵۰ میلی متر نیز سنسورهای القائی وجود دارند .جهت تعیین فاصلهٔ سوئیچ از ورقه های استاندارد که از جنس فلز ***ST37*** هستند استفاده می شود که ضخامت آن یک میلی متر بوده و بصورت ورقه های مربع شکل می باشند .

طول ضلع این مربع باید برابر :

۱- قطر دایرهٔ منطقه اکتیو سنسور باشد

و یا

۲- سه برابر فاصله سوئیچ باشد

بزرگتر بودن ابعاد این ورقه فقط باعث ایجاد تغییرات خیلی جزئی در مقدار اندازه گرفته شده ، خواهد شد . اما کوچک بودن ابعاد باعث بدست آمدن فاصلهٔ سوئیچ کمتری می باشد در صورت استفاده از فلزات دیگر بغیر از ***ST37*** باعث کمتر شدن فاصلهٔ سوئیچ خواهد شد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

هنگام نصب سنسورهای القائی در داخل نگهدارنده های فلزی می بایستی توجه نمود که بعلت وجود اجسام فلزی در طراف آن کارکرد سنسورها مختلف نگردد . از نظر تکنولوژی نصب دو نوع سنسور القایی وجود دارد :

۱- در اولین نوع که در شکل۳ نشان داده شده است میدان مغناطیسی در اطراف سنسور پراکنده نبوده ، بلکه به علت شکل خاص ساخت آن میدان الکترومغناطیسی فقط در ناحیهٔ جلوی سنسور وجود دارد . به همین علت نگه دارندهٔ فلزی سنسور اختلالی در کارکرد سنسور بوجود نمی آورد .

اگر سنسور القایی دیگری در مجاورت سنسور القایی نصب گردد ، میبایستی در بین آنها حداقل فاصله ای برابر با قطر حساس سنسور وجود داشته باشد . منطقهٔآزاد که در بالای سنسورها می باشد حد فاصل بین سنسور و اجسام موجود د رجلوی سنسور بوده و این اشیاء نمی بایستی در میدان مغناطیسی سنسور داخل و توسط سنسور حس گردند . طول منطقه آزاد سه برابر فاصلهٔسوئیچ می باشد .

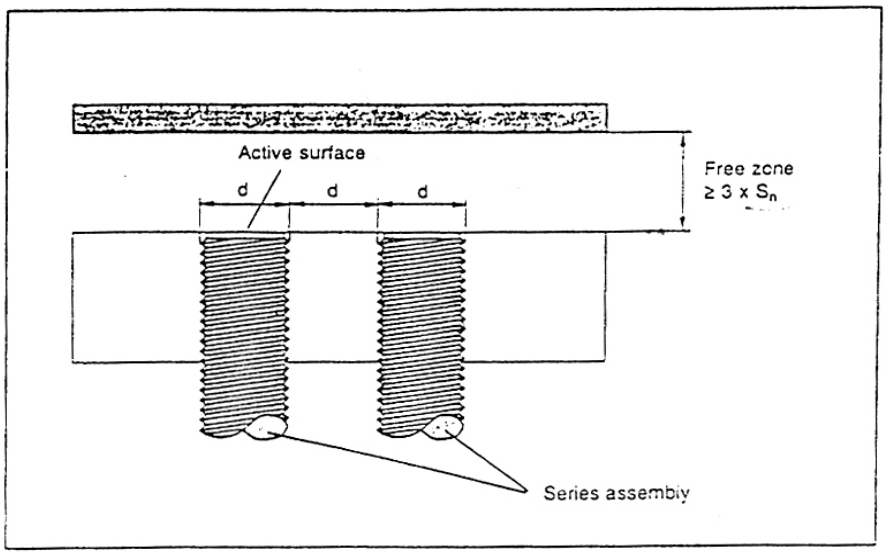


Fig. 4.5: Flush-fitting inductive proximity sensors

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

این نوع سنسور ها دارای این مزیت هستند که خیلی ساده و کم حجم ؛ قابل نصب می باشند . ولی دارای فاصلهٔ سوئیچ کمتری نسبت به سنسورهای القائی نوع ۲ می باشند .

۲- در این نوع سنسور های القایی میدان الکترومغناطیسی نه تنها در مقابل سر حساس سنسور ، بلکه در اطراف و حول و حوش آن بصورت جانبی نیز منتشر می گردد . در نوع اخیر که درشکل ٦-٤ نشان داده شده است . باید هنگام نصب ابعاد ذکر شده رعایت گردد . تا نگه دارندهٔ فلزی سنسور تأثیر منفی و اختلالی در کار سنسور بوجود نیاورد .

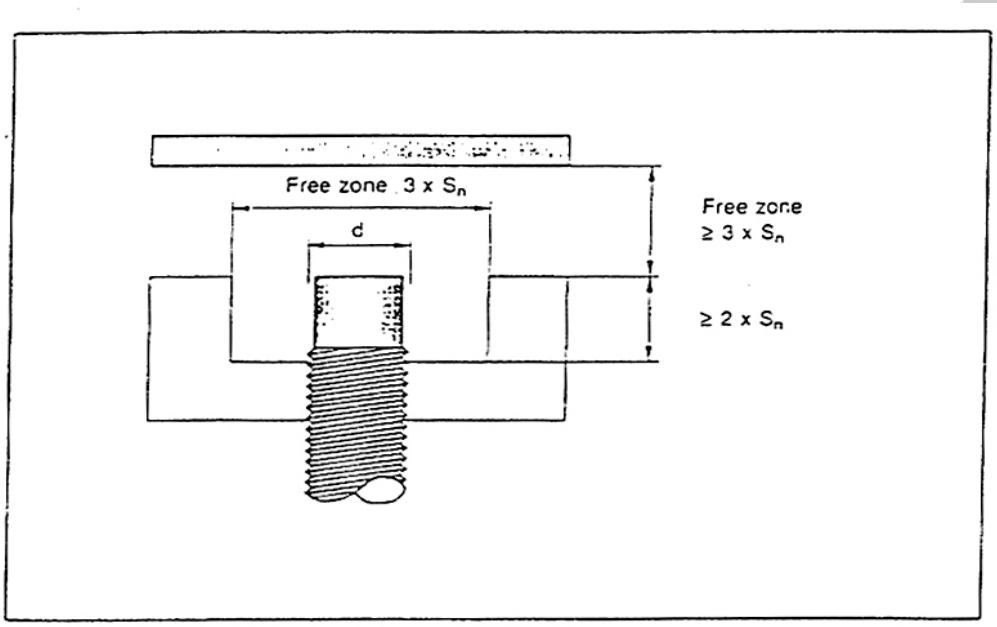


Fig. 4.6: Non-flush fitting inductive proximity sensors

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۵- سنسورهای خازنی

اساس کار سنسورهای خازنی بر پایهٔتغییرات ظرفیت یک خازنی می باشد که در یک مدار نوسان ساز ***RC*** قرار گرفته است سنسورهای خازنی نسبت به سنسورهای القایی این مزیت را دارند ، که علاوه بر اجسام هادی ، اشیاء عایق را نیز حس می کنند .

در این نوع از سنسور جهت ایجاد میدان الکتریکی از دو الکترود استفاده می شود .که یکی از الکترودها فعال بوده ودیگر به زمین متصل می باشد همچنین الکترود خنثی کننده ای وجود دارد که اثر رطوبت هوا را برروی خازن از بین می برد اجزاء این سنسور در شکل ۱-۵ نشان داده شده است

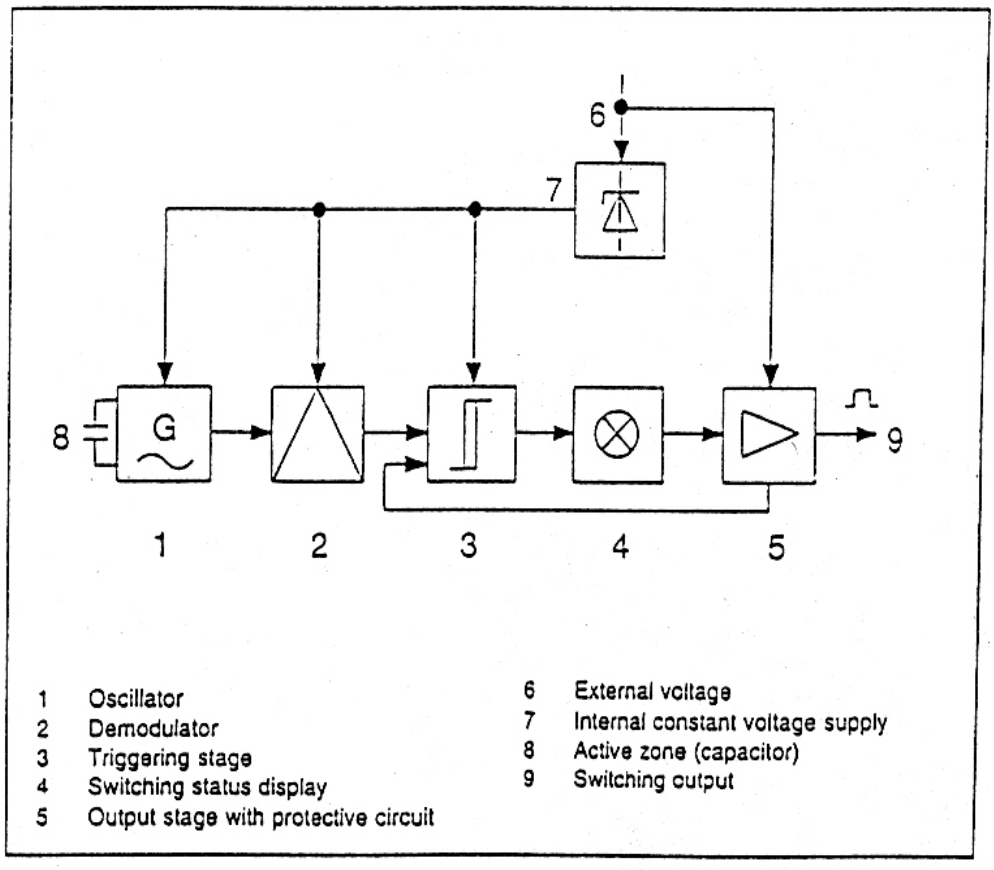


Fig. 5.1: Block circuit diagram of a capacitive proximity sensor

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

اگر فلز ، مواد مصنوعی ، شیشه ، چوب ؛ آب و ... وارد محدودهٔ فعال سنسور گردد (محدودهٔانتشار میدان الکتریکی نشتی خازن) باعث تغییر ظرفیت آن گردیده که مقدار این تغیرات به عوامل زیر بستگی دارد .

۱- فاصلهٔ جسم از سنسور ۲- ابعاد جسم ۳- ضریب دی الکتریک جسم

توسط یک پتانسیومتر قابل تنظیم می توان فاصلهٔ سوئیچ را تنظیم نمود . و از این خاصیت جهت حس نمودن اجسام معینی استفاده می گردد . برای مثال می توان سطح یک مایع را داخل یک بطری پلاستیکی تعیین نمود . بدون اینکه بطری پلاستیکی خود باعث بکار افتادن سنسور گردد .

در جدول ۱-۵ فاصله سوئیچ برای ورقهٔ مقوا در ارتباط با ضخامت ورقه نشان داده شده است ابعاد ورقه ۳۰ میلی متر می باشد .

Material thickness	*Switching distance*
1.5mm	***-----***
3.0mm	***0.2mm***
4.5mm	***1.0mm***
6.0mm	***2.0mm***
6.0mm	***2.3mm***
9.0mm	***2.5mm***
10.5mm	***2.5mm***

Table5.1: Variation of Switching distance as a function of the material thicknees using a cardboard strip (width =30mm)

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در جدول ۲-۵ فاصله سوئیچ برای اجسام مختلف نشان داده شده است . همانطور که در این جدول مشاهده می شود فاصله سوئیچ برای تمام فلزات یکسان می باشد همچنین در جدول ۳-۵ برخی از مشخصات فنی سنسورهای خازنی جهت اطلاع نوشته شده است .

Material	***Reduction factor***
All metals	***1.0***
Water	***1.0***
Glass	***0.3…0.5***
Plastic	***0.3…0.6***
Cardboard	***0.3…0.5***
Wood (dependent on humidity)	***0.2…0.7***
Oil	***0.1…0.3***

Table 5.2 Guide Values for reduction factor

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

Operating voltage	***typ.10…30 V DC*** ***Or 20…250 V AC***
Nominal switching distance	***typ. 5…20mm*** ***max.60mm(usually variable,adjustablevia potentiometer)***
Object material	***all materials with dielectric constant>1***
Switching current	***max 500 mA DC***
Ambient operating temperature	***-25˚C…+70˚C***
Sensitivity to dirt	***Sensitive***
Service life	***very long***
Switching frequency	***up to 300 Hz***
Design	***Cylindrical*** ***e.g.M18× 1,M30×1*** ***UptoØ30mm,block-shaped***
Protection to IEC 529,DIN40 050	***Up to IP67***

Table5.3: Technical data of capscitive proximitySensors

سنسورهای خازنی نسبت به کثیف شدن خیلی حساس بوده و حساسیت آنها به رطوبت بخاطر بالا بودن ضریب دی الکتریک آب ($\varepsilon = 81$) زیاد می باشد همچنین امکان حس کردن اجسام در پشت یک دیواره هم وجود دارد . و جهت این کار می بایستی حس گردد .(در پشت مانع) حدود ٤ برابر ضریب دی الکتریک دیواره باشد جنس دیواره نباید از فلز باشد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

برای حس کردن اجسام فلزی بجای سنسورهای خازنی از سنسورهای القایی استفاده می گردد ، زیر سنسورهای القائی در مقایسه با سنسورهای خازنی ارزانتر می باشند .

برای حس کردن اجسام غیر فلزی نیز اکثراً از سنسورهای نوری استفاده می گردد .

مورد استفاده سنسورهای خازنی بیشتر و تشخیص سطح مایعات در ظروف پلاستیکی و امثالهم و یا اجسام غیر فلزی در داخل یک محفظه می باشد .

۶- سنسورهای نوری

سنسورهای نوری با سافتاده از نور و قطعات الکترونیکی کارکرده و از نور قرمز و با مادون قرمز بهره می جویند . منبع تولید نرو قرمز و یا مادون قرمز ، دیودهای نوری (***LED***$_S$) می باشد این دیودها ارزان ،مقاوم و دارای طول عمر زیادی بوده و می توان نور آنها را به راحتی مدوله نمود . در گیرنده از فتودیود و یا فتوترانزیستور استفاده می‌گردد نور قرمز از این جهت مناسب می باشد که اولاً قابل رویت بوده و می توان با چشم محور انتشار آنرا تنظیم نمود . و دوماً اینکه نور قرمز براحتی در فیبرهای نوری قابل انتقال می باشد و ضریب میرایی در فیبرنوری برای طول موج نور قرمز کمتر می باشد .

نور مادون قرمز قابل رویت نمی باشد و در مواردی استفاده می شود که به توان بالای نوری جهت مسافت های طولانی احتیاج باشد همچنین تأثیر اختلالات نوری محیط اطراف برروی نور مادون قرمز کمتر می باشد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در هر نوع از سنسورها از یک واحد الکترونیکی جهت مدوله کردن نور استفاده می شود تا نور محیط اختلالی در کار سنسور بوجود نیاورد . گیرنده نوری برروی فرکانس مدولاسیون تنظیم شده تا فقط نور مدوله شده را دریافت نماید . در سنسورهای نوری یک مسیره از سیستم ذکر شده جهت از بین بردن تأثیر نورهای دیگر استفاده نگردیده .بلکه از فیلتر میان گذر (***Bandpass***) استفاده شده است همچنین اگر فیلترهای نوری که بتوانند اثر نور آفتاب ، را خنثی نمایند استفاده گردد ضریب اطمینان سنسورهای نوری بالا می رود در شکل ۱-٦ ساختمان داخلی یک سنسور نوری نشان داده شده است .

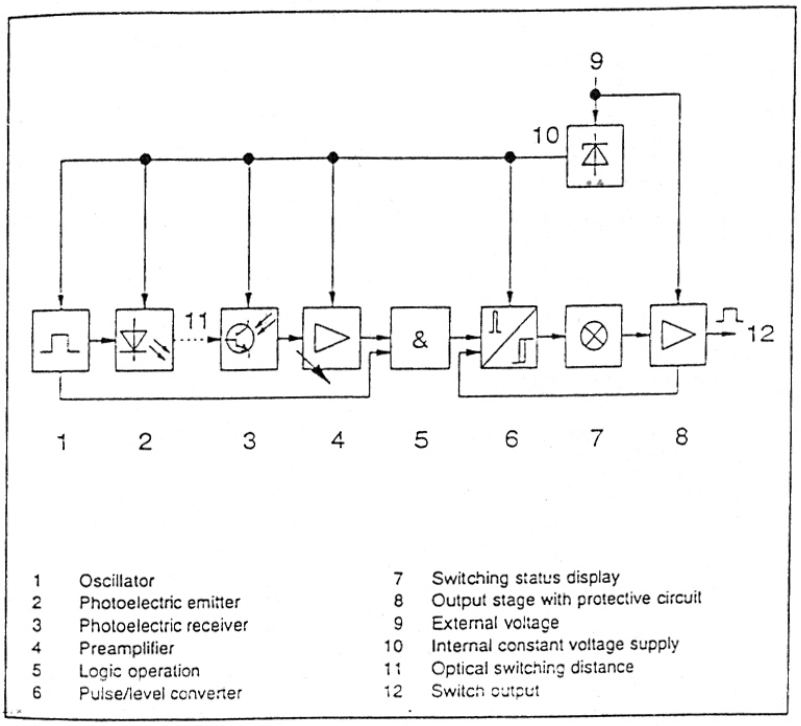


Fig. 6.1: Block circuit diagram of an optical proximity sensor (Emitter and receiver are installed in the same housing)

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مثالی جهت سنسورهای نوری

- فرستنده سنسورهای نوری بدون استفاده از فیبر نوری

– دیود نوری از جنس ***GaAlAS***

– طول موج ***880*** نانومتر (غیر قابل رویت)

- فرستنده سنسورهای نوری با استفاده از فیبر نوری

– دیود نوری از جنس ***GaAlAS***

– طول موج ***660*** نانومتر (نور قابل رویت)

* گیرنده

– فتو ترانزیستور از جنس سیلیسیوم

سنسورهای نوری را می توان به دو دسته تقسیم نمود :

۱– سنسورهای نوری یک مسیره (بدون بازتاب)

۲– سنسورهای نوری انعکاسی

هر کدام از سنسورهای بالا می توانند به دو طریق فعال گردند :

۱)فعال شدن توسط نور

در این سنسور خروجی هنگامی وجود خواهد داشت که مانع از مسیر نور کنار رفته ونور توسط گیرنده دریافت گردد . به همین جهت به حالت عادی باز و یا ***Normally Open*** معروف می باشند بنابراین در سنسورهای نوری یک مسیره مادامی که جسمی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در مسیر نور فرستاده شده قرار گرفته است مانع از رسیدن آن به گیرنده گردیده و خروجی سنسور قطع می باشد .

۲) وصل توسط تاریکی

این نوع سنسور برعکس حالت قبلی عمل کرده و با قطع شدن اشعهٔ نور توسط یک مانع ، خروجی فعال می گردد به همین جهت به حالت عادی بسته و با ***Normally Closed*** معروف می باشند .

۱-۶- ساختمان سنسور نوری

یک سنسور نوری از دو قسمت اصلی تشکیل شده است ،۱- فرستنده ۲- گیرنده

البته با توجه به انواع مختلف سنسورها می توان اجزای دیگری مانند هدایت کننده نور و یا منعکس کننده و امثالهم را هم به آن اضافه نمود .

فرستند و گیرنده می توانند در یک واحد متمرکز باشند ، که در اینصورت به سنسورهای نوری انعکاسی معروف می باشند . یا در دو واحد مجزا بوده که بعنوان سنسورهای نوری یک مسیره شناخته می شوند . در فرستنده یک منبع تولید نور جهت نور قرمز و یا مادون قرمز قرار دارد که بر طبق قوانین اپتیک در یک خط راست نور را ساطع کرده و در گیرنده نور دریافتی فیلتر شده و سپس توسط مدارهای الکترونیکی تحلیل می گردد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

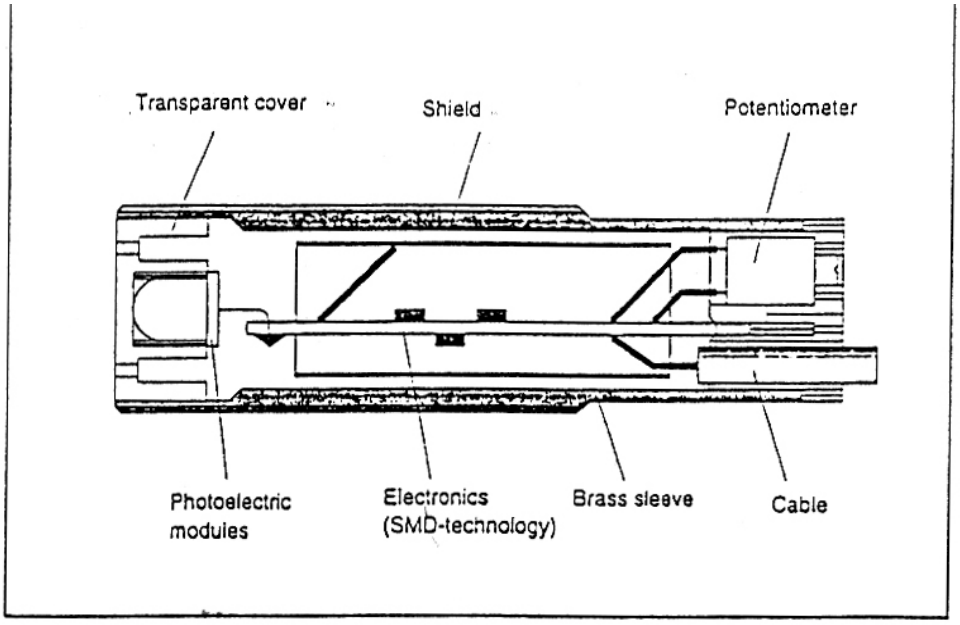


Fig. 6.2: Construction of an optical proximity sensor with cylindrical design

در داخل بدنه سنسورها لایهٔایزولاسیون وجود داشته و قطعات الکترونیکی داخل آن توسط پوشش پلاستیکی مذاب محافظت گردیده اند . در انتها سنسور پناسیومتر قابل تنظیم جهت تغییر حساسیت سنسور وجود دارد همچنین یک لامپ ***LED*** در روی سنسور وجود داشته که در حالت فعال بودن سنسور روشن می گردد.

سنسورهای نوری حساس به عواملی مانند گرد وغبار ، روغن و کثیف بودن محیط کاری بوده ودر اینگونه شرایط کار آن مختلف می گردد برای مثال در سنسورهای یک مسیره که نور ساطع شده ، فاصلهٔبین فرستنده و گیرنده را طی می نماید بر اثر گرد و غبار و یا عوامل دیگر امکان دارد که نور فرستاده شده به گیرنده نرسیده و سنوسر این اختلال را بعنوان وجود یک جسم تفسیر نماید و یا در صورت کثیف شدن لنز فرستنده

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

توان نور فرستاده شده ضعیف گردیده و برای مثال در سنسورهای انعکاسی نور برگشتی دیگر انرژی لازم جهت تحلیل در گیرنده را نخواهد داشت .

برای سنسورهای نوری ضریب کاری تعریف شده که این ضریب با کلمه β (بتا) نمایش داده شده و برابر خارج قسمت توان نور دریافتی یک سنسور (***PE***) به حداقل توان نور دریافتی که باعث قطع ووصل سنسور می گردد (***PS***) تعریف شده است .

$$\beta = PE / Ps$$

اگر دو مقدار ***Ps , PE*** برابر باشند . در اینصورت مقدار بتا برابر۱ خواهد بود و در اینصورت رزرو کاری برای سنسور وجود ندارد و اگر بتا برابر ***1.5*** باشد ، در اینصورت ۵۰٪ رزرو کاری موجود می باشد این ضریب بسته به فاصلهٔ فرستنده و گیرنده در سنسورهای نوری یک مسیره و با فاصله فرستنده از منشور منعکس کننده در سنسورهای نوری انعکاسی و با فاصله فرستنده از جسم مورد نظر در سنسورهایی که بر اساس نور انعکاسی از سطح اجسام کارکرده می باشد که این فاصله با ***s***نمایش داده می شود نمودار ارتباط β با ***S*** سنسور های نوری مختلف با همدیگر تفاوت داشته و منحنی آنها در شکلهای ۳-٦ الی ۵-٦ نشان داده شده است .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

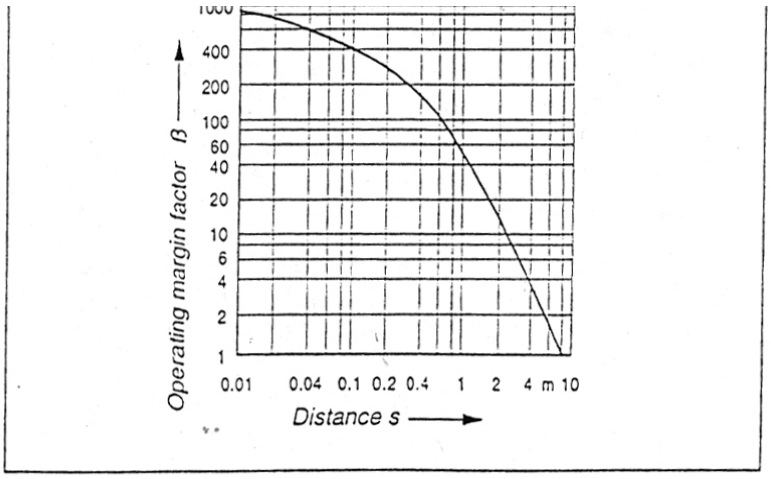


Fig. 6.3: Example showing the pattern of the operating reserve factor using a through-beam sensor

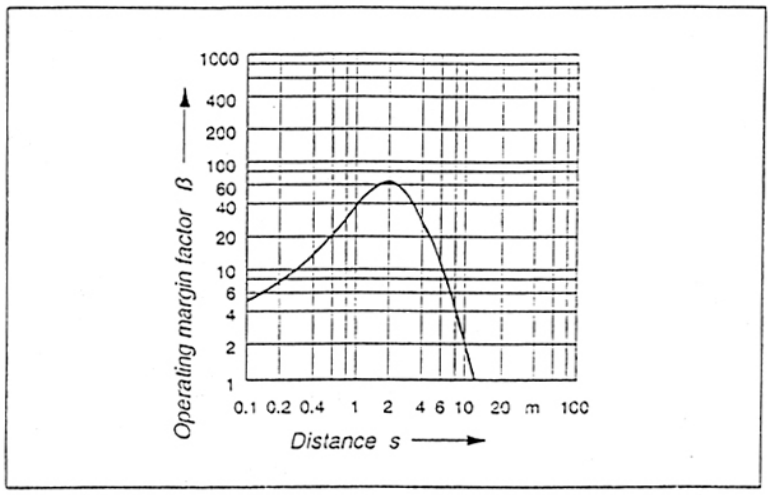


Fig. 6.4: Example showing the pattern of the operating reserve factor using a retro-reflective sensor

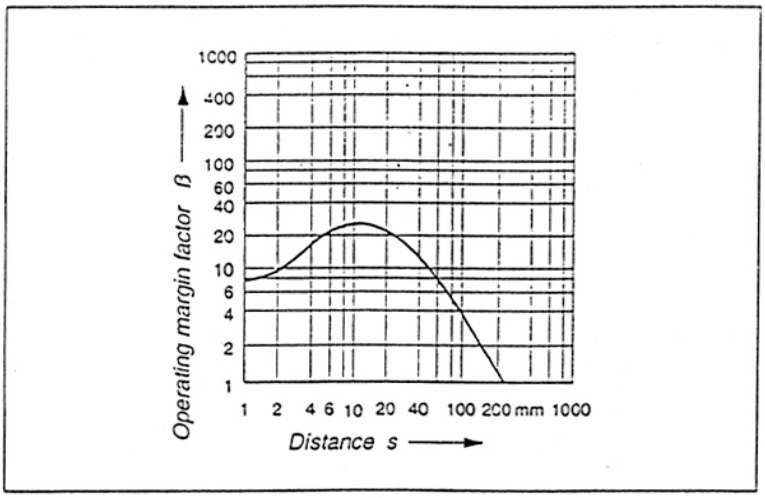


Fig. 6.5: Example showing the pattern of the operating reserve factor using a diffuse sensor

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

هر قدر محیط کاری نامناسبتر باشد ، می بایستی ضریب کاری نیز بزرگتر در نظر گرفته شود .برای هر سنسور از طرف کارخانه سازنده منحنی کاری آن نیز داده می شود و برای هر فاصله می بایستی از روی نمودار ضریب کاری مربوطه را انتخاب نمود جهت وارت نمودن شرایط نامساعد کاری ضریب τبعنوان ضریب انتقال در نظر گرفته می شود که مفهوم این ضریب بدین صورت می باشد :

$\tau = 1$ نشان دهنده اینست که محیط کاری کاملاً مساعد و بدون آلودگی می باشد و $\tau = 0.1$ نشانگر این می باشد که یک دهم توان نوری سنسور به گیرنده می رسد و به همین جهت می بایستی بتا بزرگتر از ۱۰ انتخاب گردد .

اگر منحنی β / s در دسترس نباشد می بایستی این نمودار را توسط آزمایش بدست آورد وجود یک لامپ چشمک زن در روی سنسور جهت اعلام وضعیت ضریب کاری مطلوب خواهد بود .در صورت آلودگی بیش از حد سنسور و پایین رفتن این ضریب لامپ روشن خواهد شد همچنین این لامپ می تواند در صورت کثیف شدن سنسور به مرور زمان شخص را متوجه کثیف بودن سنسور بنماید . روشن شدن این لامپ اعلام می تواند علل دیگری بغیر از شرایط نامساعد کار داشته باشد

برای مثال :

- فاصله گیرنده و فرستنده از همدیگر خیلی دور باشد
- تنظیم ناصحیح سنسور

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- ضعیف شدن دیود نوری فرستنده
- شکستگی در فیبر نوری انتقال اشعه نور

۲-٦- انواع سنسورهای نوری

در نمودار شکل ٦-٦ انواع سنسور ها نمایش داده شده است

Optical Proximity Sensors		
Through – beam sensors		***Diffuse***
Design With Fibre-optic cable	***Retro Reflective Sensors***	***Designs With Fibre –optica cable***

Fig-6-6 Variants of opticality proximity Sensors

در سنسورهای نوری یک مسیر فرستنده و گیرنده در دو واحد مجزا قرار گرفته و به همین جهت فاصلهٔ ***S*** می تواند طولانی باشد قطع نور بعنوان وجود مانع تفسیر می گردد اجسام حس شده باعث می گردند که شعاع نوری به گیرنده ونرسیده و یا در مورد اجسام نسبتاً شفاف مقدار نور رسیده خیلی ناچیز باشد .

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در جدول ۱-٦ برخی مشخصات فنی این نوع از سنسورها نشان داده شده اند .

Operating voltage	typ. 10... 30 V DC or 20... 250 V AC
Range	max. 1 m up to 100 m (usually adjustable)
Object material	any, problems with highly transparent objects
Switching current (Transistor output)	max. 100... 500 mA DC
Ambient operating temperature	0°C... 60°C or -25°C... 80°C
Sensitivity to dirt	sensitive
Service life	long (approx. 100 000 h)
Switching frequency	20... 10000 Hz
Designs	generally block-shaped but also cylindrical designs
Protection to IEC 529, DIN 40 050	up to IP 67

Table 6.1: Technical data of through-beam sensors

گیرنده دارای خروجی ترانزیستوری از نوع ***NPN , PNP*** بوده ودر بعضی از انواع آن نیز خروجی رله ای بکار رفته است .

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

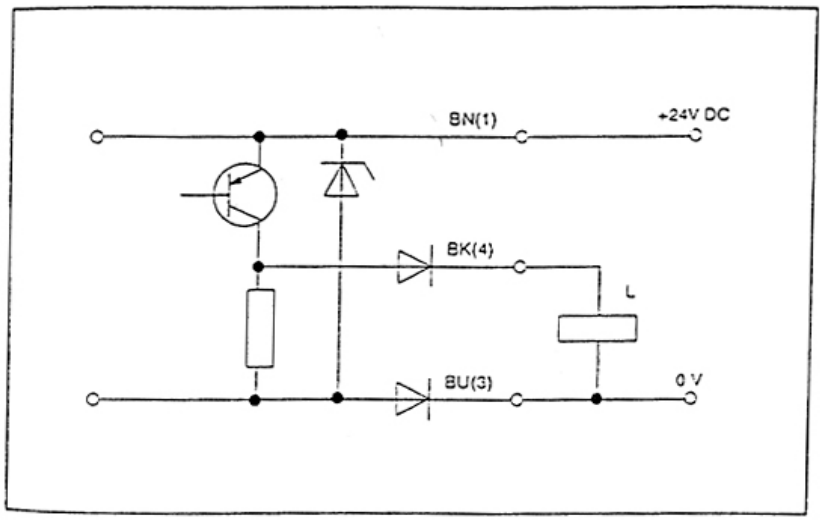


Fig 6.7 : *PNP output*
(The purpose of the dicdes is to provide a protective circuit, L = load)

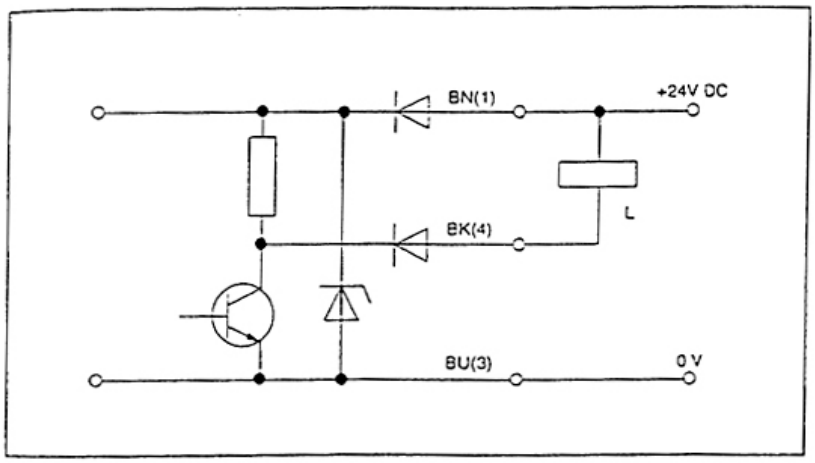


Fig 6.8 : *NPN output*
(The purpose of the diodes is to provide a protective circuit, L = load)

محدودهٔ نوری که در آن امکان حس اشیاء وجود دارد کاملاًدقیق بوده و به روزنهٔ تابش بستگی دارد به همین جهت حرکت اشیاء در موازات شعاع نوری امکان پذیری می باشد (شکل ۸-٦)

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

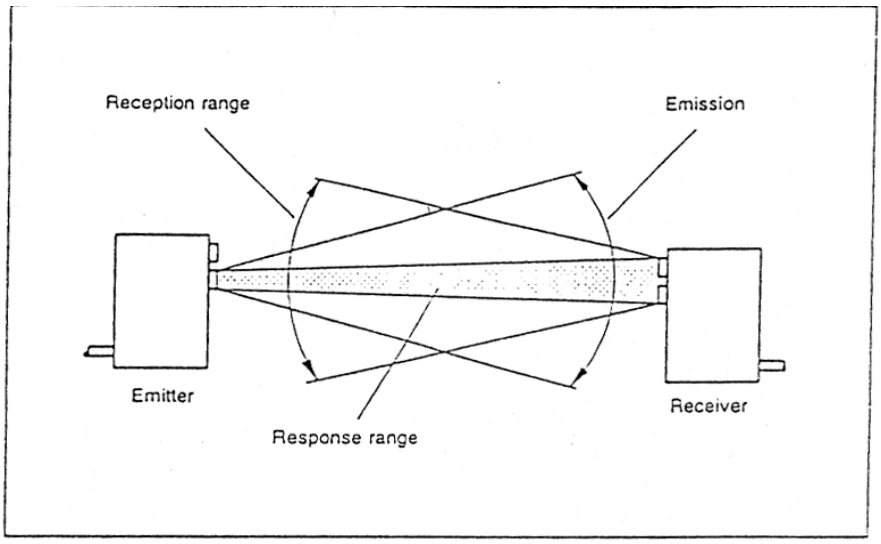


Fig. 6.8: Response range of through-beam sensors

مزیت سنسورهای نوری یک مسیره عبارتند از :

- برد زیاد سنسور
- اشیاء کوچک در فاصله های زیاد قابل تشخیص می باشند .
- برای شرایط کاری غیر مطلوب نیز قابل استفاده می باشند .
- سنسور می تواند اجسام صیقلی شفاف و غیر صیقلی را حس بنماید
- قابلیت تنظیم دقیق
- قابلیت اطمینان زیاد به خاطر دریافت دائمی نور توسط گیرنده در حالت عادی

معایب این سنسور عبارتند از :

- بعلت وجود گیرنده و فرستنده در دو واحد مجزا ، احتیاج سخت افزاری سیستم دو برابر می باشد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- برای اجسام کاملاً شفاف نمی توان از آن استفاده نمود(در مورد اجسام شفاف می توان توان فرستنده را طوری تنظیم نمود که پس از برخورد به جسم شفاف ، دیگر نور رسیده به گیرنده قابل حس نباشد).
- از کار افتادن فرستنده به عنوان وجود یک مانع تفسیر گردیده که این امر رد مسائل ایمنی بسیار مهم می باشد .

۱-۲-٦- سنسورهای نوری انعکاسی (از نوع بازتاب از روی منشور انعکاس)

در این نوع از سنسورها فرستنده و گیرنده در یک واحد متمرکز می باشند همچنین به یک منعکس کننده جهت برگشت دادن نور فرستاده شده نیز احتیاج می باشد قطع شعاع نوری باعث عملکرد سنسور می گردد . در این نوع از سنسور می بایستی به این نکته توجه نمود که شی مورد نظر نورتابیده شده را از سطح خود دوباره به گیرنده انعکاس ندهد ، در غیر اینصورت وجود این جسم حس نمی گردد .

سنسورهای نوری انعکاسی از نوع بازتاب از روی منشور انعکاسی نسبت به سنسورهای نوری انعکاسی که بازتاب نور آنها توسط اشیاء صورت می گیرد دارای این مزیت می باشند که برد کاری آنها بیشتر می باش در شکل ۱۱-٦ ساختمان کاری آن نشان داده شده است

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

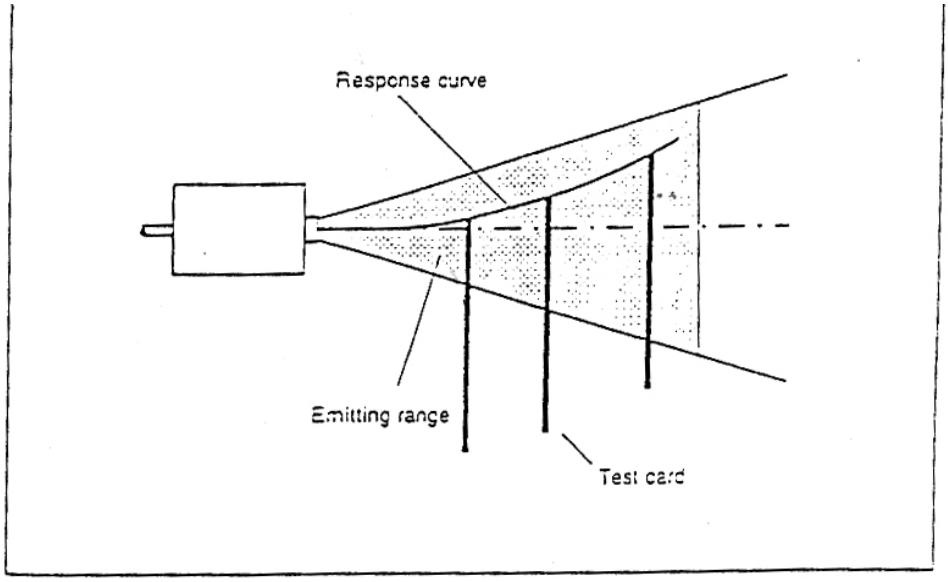


Fig 6.9 *Response curves of diffuse sensors*
For small distances: Small diffuse reflecting surface required.
For large distances: Large back-reflection surface required.

برخی از مشخصات فنی این نوع از سنسور ها در جدول ٦-٢ آورده شده است .

Operating voltage	***typ.10…30 V DC*** ***Or 20…250 V AC***
Range ***(dependent on reflector)***	***Up to 10 m*** ***(usually adjustable)***
Object material	***any, problems with reflecting objects***
Switching current (transistor output)	***100…500 mA DC***
Ambient operating temperature	***0°C…60°C***
Sensitivity to dirt	***Sensitive***
Service life	***Long (approx. 100 000 h)***
Switching frequency	***10…1000 Hz***
Design	***Cylindrical ,block-shaped***
Protection to IEC 529,DIN 40 050	***Up to IP67***

Table 6.2: Technical data of retro-reflective sensors

مزایای این سنسور ها عبارتند از :

- قابلیت اطمینان زیاد بخاطر دریافت دائمی نور توسط گیرنده در حالت عادی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- نصب اسان و قابلیت تنظیم ساده
- برد نسبتاً زیاد

عیب این نوع سنسور حس نکردن اجسام شفاف و یا روشن می باشد .

درکاربرد با این سنسور می بایستی به نکات زیر توجه نمود :

- می توان با کم کردن توان نور فرستنده اجسام شفاف را هم حس نمود .
- اجسامی که دارای سطح بازتابی می باشند می بایستی طوری در مسیر نور قرار گیرند که نور انعکاس یافته از سطح آنها به گیرنده نرسد (عمود بر مسیر انتشار نور قرار نگیرند .)
- برای اجسام خیلی کوچک می توان از شکافهای مخصوصی جهت عبور نور فرستنده استفاده نمود.
- از کار افتادن فرستنده به عنوان وجود یک شی تحلیل می گردد .
- منعکس کننده ها می توانند کثیف شده و یا بر اثر حرارت تغییر فرم پیدا نموده ودر نتیجه راندمان کاری بسیار پایین آید .

۲-۲-٦- سنسور نوری بازتابی بر اساس انعکاس نور از روی اجسام

در این نوع از سنسور فرستنده و گیرنده در یک واحد متمرکز می باشند قسمتی از نور ساطع شده از فرستنده توسط اجسام مورد نظر انعکاس یافته و به گیرنده رسیده و باعث فعال شدن آن می شود

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

فاصله ای که در آن می توان اجسام را حس نمود معمولاً کوتاه(در حد چند دسیمتر) بوده که باندازه نوع سطح ، شکل ، رنگ و عوامل جنبی بسیاری بستگی دارد . همچنین می بایستی در صورت عدم حضور یک جسم در مسیر نور فرستنده ؛ نور ساطع شده از دیواره ها ویا از اطراف به گیرنده نرسیده و باعث فعال گشتن سنسورنگردند .

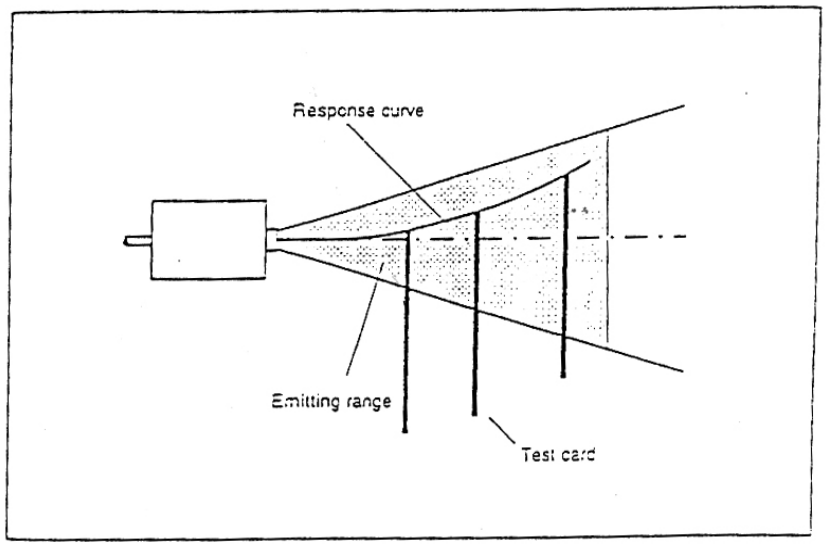
در جدور ۳-٦ برخی از مشخصات فنی این نوع از سنسور نشان داده شده است

Operating voltage	***typ.10…30 V DC Or 20…250 V AC***
Sensing range	***max. 50 mm up to 2 m (usually adjustable)***
Object material	***any***
Switching current (transistor output)	***100…500 mA DC***
Ambient operating temperature	***Or- 25˚C…80˚C***
Sensitivity to dirt	***Sensitive***
Life cycle	***Long (approx. 100 000 h)***
Switching frequency	***10…1000 Hz***
Design	***Cylindrical ,block-shaped***
Protection to IEC 529,DIN 40 050	***Up to IP67***

Table 6.3: Technical data of Sensors

درجدول فوق برد سنسور را برای یک ورقهٔسفید که عمود بر راستای انتشار نور می باشد ، تعیین نموده اند . همچنین در شکل ۱۰-٦ می توان دید که برای فاصله های نزدیک سطح کوچک برای فواصل طولانی سطوح منعکس کننده نور نیز به همان نسبت بزرگتر خواهند بود

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید



Response curves of diffuse sensors
For small distances: Small diffuse reflecting surface required.
For large distances: Large back-reflection surface required.

مزیت های این سنسور ها به شرح زیر می باشند

- احتیاجی به منشور منعکس کننده نمی باشد
- وجود اجسامی در مقابل مسیر نور حس می گردد که بتوانند نور کافی به گیرنده برسانند
- بر خلاف سنسورهای نوری یک مسیره که حتماً اجسام شعاع نور تابش یافته را قطع و از رسیدن آن به طور کامل به گیرنده جلوگیری می کردند در این نوع از سنسور می تواند یک جسم بصورت موازی و در امتداد شعاع نور ساطع شده قرار داشته باشد .
- می توان با تنظیم توان سنسور اجسام مختلفی که در مقابل یک دیواره قرار دارند بطور انتخابی حس نمود

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- عیب این سنسور در دقیق نبودن مرز منطقه فعال آن می باشد و همچنین از کار افتادن سنسور به عنوان عدم وجود جسم تفسیر می گردد(مسئله ایمنی پرس)

۳-۲-٦- سنسورهای نوری با استفاده از فیبرهای نوری

از این نوع خاص از سنسورهای نوری جهت انتقال شعاع نوری از فیبرهای نوری استفاده می گردد. این سنسورها در مواردی به کار می روند که بعلت کمبود جا نمی توان دستگاه سنسور را بطور مستقیم بر روی دستگاه نصب نمود و یا در محیط های کاری که امکان انفجار وجود دارد نمی توان دستگاه سنسور را که با جریان برق کار کرده و امکان ایجاد جرقه رد هنگام قطع و وصل وجود دارد ، استفاده نمود . همچنین توسط فیبرهای نوری می توان اشیاء خیلی کوچک را هم حس نمود .

اساس کار این سنسور مانند سنسورهای نوری یک مسیره می باشد و بخاطر قابلیت انعطاف رشته های فیبر نوری می توان تقریباً به دلخواه سنسور را نصب نمود.

مزایای این سنسورها عبارتند از :

- تشخیص اجسام در مکانهائی که امکان دسترسی به آنها دشوار میباشد
- امکان نصب در محیط کاری خطرناک و یا غیر مطلوب
- تشخیص اجسام کوچک
- امکان تغییر مکان فیبرهای نوری با توجه به نوع کاری وجود دارد

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

فیبرهای نوری را می توان به دو دسته تقسیم نمود :

۱- فیبرهای نوری از جنس پلیمر

۲- فیبرهای نوری از جنس شیشه

هر کدام از این انواع مزایای خاص خود را داشته که می توان به شرح زیر آنها را نام برد :

فیبرهای نوری از جنس پلیمر مقاومتر از نوع شیشه ای بوده و می توان در طولهای مختلف آنها را تهیه نمود زیرا براحتی قابل برش با وسیلهٔ تیزی می باشد همچنین نسبت به نوع شیشه ای ارزان می باشند .

فیبرهای نوری از جنس شیشه برای محیط های کاری با حرارت بالا مناسب بوده و ضریب میرایی برای نور جاری شده در داخل آنها خیلی کم می باشد همچنین دارای طول عمر بیشتری نیز می باشند .

فیبرهای نوری در مقابل نورهای مزاحم حتی الامکان ایزوله می باشند . ولی نورهای شدیدی مانند نور فلاش ، نورافکن و یا نور شدید خورشید می تواند در کار آنها اختلال بوجود آورد .

۷- سنسورهای صوتی

اساس کار سنسورهای صوتی بر پایهٔ ایجاد فرستادن وسپس دریافت انعکاس امواج صوتی میباشد

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

انعکاس بر اثر برخورد این امواج به سطح اجسام ایجاد می گردد . هوا عامل انتقال امواج صوتی می باشد این سنسور از سه بخش تشکیل شده است (شکل ۱-۷)

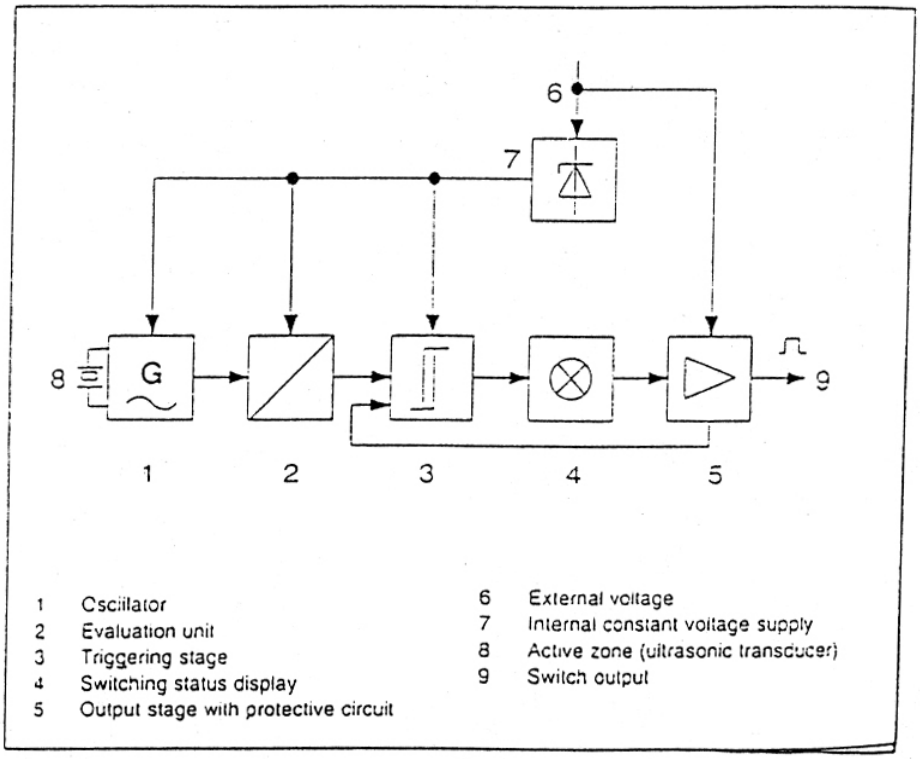


Fig. 7.1: Block circuit diagram of an ultrasonic proximity sensor

۱- تبدیل کننده امواج صوتی

۲- تحلیل کننده سیگنالها

۳- قسمت خروجی

قسمت تولید امواج صوتی از یک کریستال کوارتز تشکیل شده که بر اثر عبور جریان برق مرتعش گردیده و پالسهای کوتاه مدت صوتی ایجاد می نماید فرکانس امواج تولید شده در محدودهٔ فرکانس ***30-300KHZ*** که برای گوش انسان غیر قابل شنیدن بوده می باشد در اکثر این سنسورها بعد از ارسال امواج صوتی فرستنده

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

تبدیل به گیرنده امواج (میکروفن) گردیده و منتظر دریافت امواج انعکاسی می ماند همچنین فیلترهای خاصی در سیستم وجود دارند که امواج مزاحم را نادیده گرفته . فقط امواج انعکاسی را از جسم مورد نظر به داخل سنسور راه می یابند .

شکل ۲-۷ امواج تولید شده و انعکاس یافته را نشان می دهد.

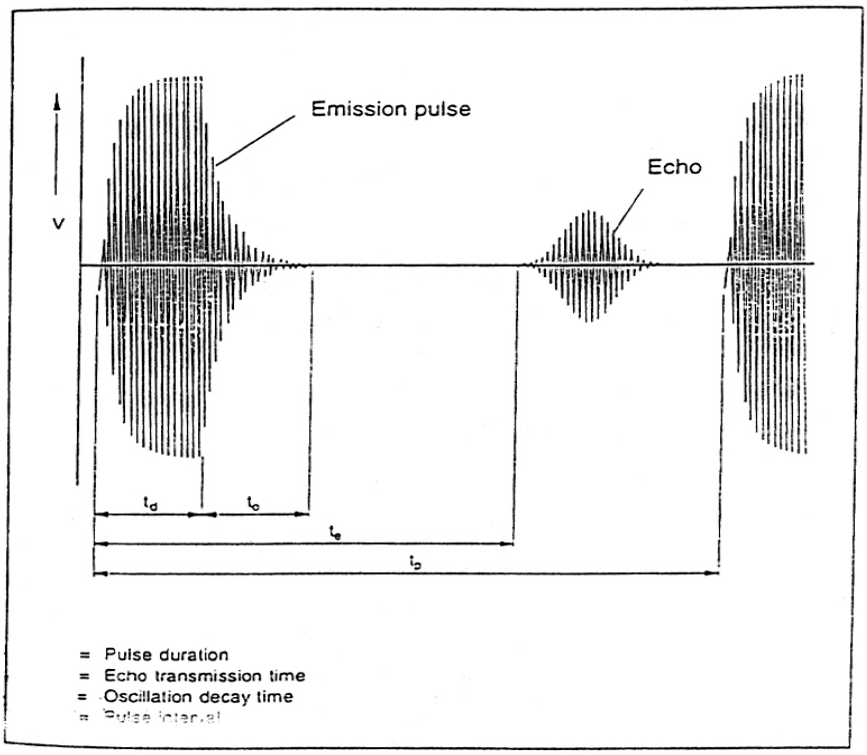


Fig. 7.2: Principle of distance measurement by evaluating the transmission time of ultrasonic pulses

سنسورهای صوتی به خاطر سرعت انتشار امواج در محیط با فرکانسی در حدود یک الی صد هرتز بسته به نوع سنسور ، امواج ارسالی را تکرار می کنند

توسط این سنسور ها می توان مواد مختلف را حس نموده و عوامل جنبی مانند گرد و غبار ، بخار آب و دود وذرات دیگر معلق در هوا در کار این سنسور تأثیر

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

نمی گذارند همچنین فرم ، شکل ظاهر و رنگ اجسام نیز تأثیری برروی کار این سنسور نداشته و مواد در سه حالت جامد ؛ مایع ، گاز قابل حس می باشند فقط می بایستی اجسام جذاب امواج صوتی مانند سطوح متخلخل ، لباس و پشم شیشه ، امثالهم در مسیر امواج نباشد .

در سنسورهای صوتی غالباً فرستنده و گیرنده در یک واحد متمرکز بوده ولی سنسورهای صوتی با گیرنده و فرستندهٔجدا از هم نیز وجود دارد از این سنسور ها غالباً در صنایع غذایی ، سیستمهای انتقال اشیاء، کارخانه های تولید شیشه ، مواد مصنوعی و فلز ، انبار کالا و امثالهم استفاده می گردد .

مزیت این سنسورها به شرح زیر می باشند :

۱- برد آنها زیاد می باشد (چندین متر)

۲- اشیاء بی رنگ نیز قابل حس می باشند

۳- اجسام شفاف را برعکس سنسورهای نوری می توان تشخیص داد

٤- در مقابل آلودگی هوا و کثیف شدن حساس نیستند

۵- در محیط های باز قابل استفاده می باشند .

٦- امکان تشخیص اجسام بدون تماس در یک فاصله کاملاً دقیق امکان پذیر باشد

در مقابل مزیت های ذکر شده می توان معایب زیر را برای این نوع از سنسورها برشمرد

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱- در صورت قرار گرفتن یک جسم بصورتی که امواج انعکاسی به جهتی دیگر بغیر از جهت سنسور فرستاده شود امکان دریافت امواج وجود نداشته و به همین جهت سطوح منعکس کننده می بایستی عمود بر محور انتشار امواج قرار گیرد .

۲- سرعت عکس العمل این سنسور نسبتاً کم می باشد و محدودهٔ فرکانس قطع ووصل ۱ الی ۱۲۵ هرتز می باشد

۳- سنسور های صوتی گرانتر از سنسورهای نوری می باشند

درجدول ۱-۷ برخی از مشخصات فنی این سنسورها جهت اطلاع ذکر گردیده است .

Operating voltage	***typ.24 V DC***
Nominal switching distance (usually adjustable)	***Up to 10 m***
Object material	***any, With the exception of sound- absorbing materials***
Switching current (transistor output)	***100…400 mA DC***
Ambient operating temperature	***0°C…70°C, partly as low as –10°C***
Sensitivity to dirt	***moderate***
Service life	***Long***
Ultrasonic frequency	***30 kHz… 300kHz***
Switching frequency	***1…125 Hz***
Design	***Cylindrical ,block-shaped***
Protection to IEC 529,DIN 40 050	***typ. IP 65 max. up to IP 67***

Table 7.1: Technical data of ultrasonic sensors

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در سنسورهای صوتی علاوه بر یک دیود نوری ، پتانسیومتر قابل تنظیمی که محدودهٔ کاری سنسور را مشخص می نماید تعبیه شده است همچنین نوع دیگری از این سنسور که قابل برنامه ریزی می باشد . و دارای یک مدار الکترونیکی می باشد. وجود داشته که می توان محدودهٔ کاری را از قبل در آن برنامه ریزی نمود و سپس انتخاب کرد. همچنین در بعضی از این سنسورها ورودی سینکرون وجود داشته که در صورت استفاده از چند سنسور صوتی که در کنار هم، اختلالی در کار یکدیگر ایجاد ننمایند. در صورتی که این واحد ورودی وجود نداشته باشد. می بایستی حداقل فاصله بین سنسورها رعایت گردد که جدول زیر محدودهٔ کاری و فاصله سنسورها از همدیگر را نشان می دهد. (جدل ۲-۷)

Detection range (cm)	*Typical minimum distance (cm)*
6… 30	*>15*
20… 100	*>60*
80…600	*>250*

Table7.2 : Lateral minimum distance between two parallel ultrasonic proximity sensors

مقادیر ذکر شده در جدول برای اجسامی می باشند که بصورت عمود بر محور انتشار امواج قرار گرفته و اعداد ذکر شده می توانند تغییر نمایند. اگر دو سنسور صوتی در مقابل همدیگر قرار گرفته باشند می بایستی حداقل فاصله آنها را از جدول ۳-۷ بدست آورد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

Detection range (cm)	*Typical minimum distance (cm)*
6… 30	*>120*
20… 100	*>400*
80…600	*>2500*

Table7.3 : Minimum distance between opposing ultrasonic proximity sensors

همچنین اگر در کنار یک سنسور صوتی مانعی وجود داشته باشد که بتواند امواج صوتی را منعکس نماید. می بایستی حداقل فاصله ای بین سنسور و این دیواره در نظر گرفت. که در جدول ٤-٧ این فواصل ذکر گردیده است.

In cases where a wall or other reflecting objects are adjacent to an ultrasonic sensor, the following values apply:

Detection range (cm)	*Typical minimum distance (cm)*
6… 30	*>3*
20… 100	*>15*
80…600	*>40*

Table7.4 : Minimum distance between ultrasonic proximity sensors and a lateral, reflecting wall.

اندازهٔ اشیاء در حس نمودن آنها توسط سنسور صوتی مهم می باشد اگر مخروط انتشار امواج صوتی را در نظر بگیریم (شکل ۳-۷) در این صورت اگر ابعاد جسم در ارتباط با زاویهٔ انتشار کوچک باشند، امواج صوتی از اطراف جسم مورد نظر عبور کرده و از دیواره های کناری و یا از مانع پشت جسم منعکس گردیده که باعث اختلال در کار سنسور خواهد گردید. در اینگونه موارد به خاطر عدم وجود اطلاعات در این زمینه

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

کار می بایستی از طرف کارخانه سازنده ذکر گردد. می بایستی حداقل فواصل مورد نیاز توسط آزمایش بدست آورد.

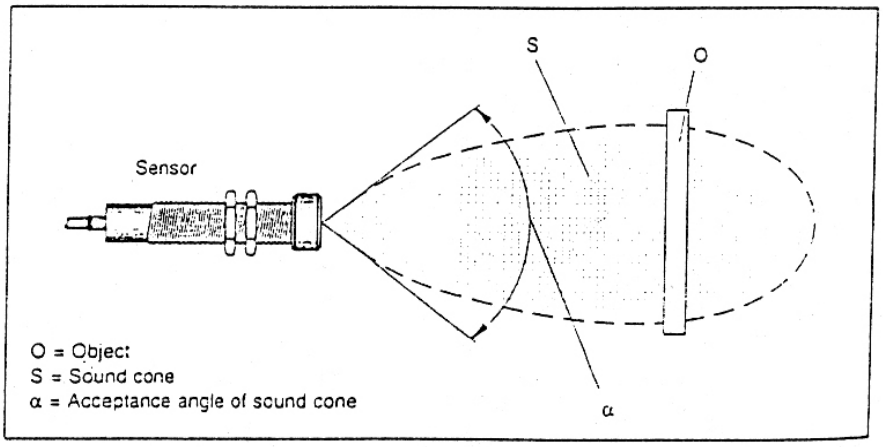


Fig. 7.3: Detection area of an ultrasonic sensor

توسط سنسورهای صوتی می توان ورقه های خیلی نازک تا ضخامت ۰/۰۱ میلیمتر را بصورت افقی (ضخامت) تشخیص داد.

در سنسورهای صوتی که گیرنده و فرستنده در یک واحد متمرکز می باشند می بایستی حداقل فاصلهٔ اجسام از سنسور در نظر گرفته شود. زیرا این سنسورها مدت زمانی را جهت دریافت و تحلیل سیگنالهای دریافتی احتیاج دارند و در صورتی که فاصله اجسام خیلی کمتر از مقدار مجاز باشد، میتواند باعث ایجاد سیگنالهای اشتباه گردد. با توجه به شکل ۲-۷ می توان گفت که:

td+to<=tp . همچنین بر طبق شکل ٤-۷ برای سطوح صاف و صیقلی حداکثر ۳ الی ۵ درجه انحراف از موقعیت عمود بر محور انتشار امواج صوتی جایز بوده و در غیر

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

اینصورت امواج منعکس شده به گیرنده برخورد نخواهند کرد. البته اگر سطوح اشیاء ناصاف و یا دارای زوایای مختلف باشند، زاویه انحراف می تواند بزرگتر باشد.

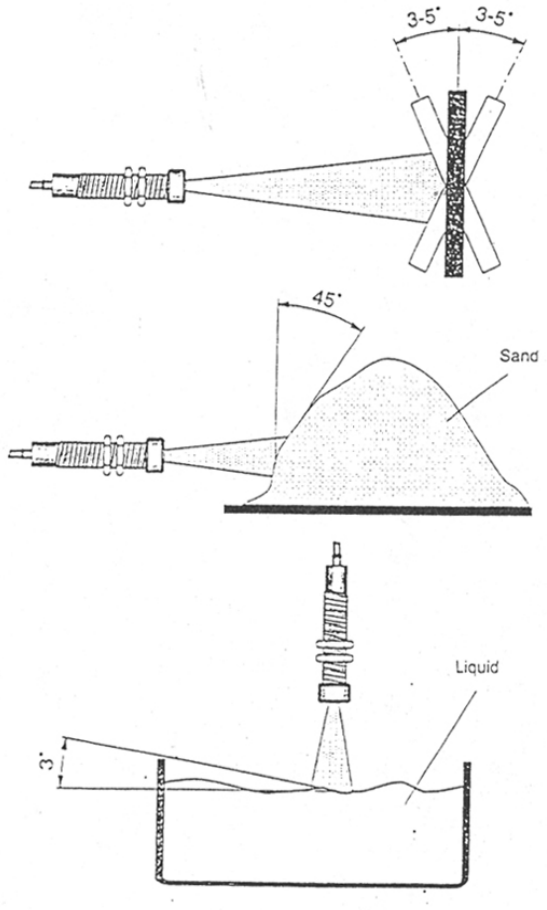


Fig. 7.4: Effect of the object surface when using ultrasonic sensors

۱-۷- تأثیر حرارت، رطوبت و فشار هوا بر سرعت انتشار امواج صوتی

سرعت امواج صوتی به ازای هر یک سانتیمتر دما ۱/۸٪ تغییر می کند و اثرات دما را نیمتوان خنثی نمود. رطوبت هوا در در درجه حرارت پایین تر از ٤٠ درجه سانتیگراد حداکثر تغییرات سرعت امواج صوتی را در حدود ۱/٤٪ بین ۰ تا ۱۰۰٪ رطوبت نسبی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

را ایجاد می نماید. فشار هوا تأثیر چندانی بـر روی سـرعت امـواج نداشـته و فقـط در ارتفاعات خیلی بالا به مقدار کمی سرعت کاهش می یابد.

۲-۷- تأثیر حرارت اجسام

در اجسام خیلی داغ مانند فلزات مذاب، حرارت ایجـاد شـده باعـث تلاطـم در هـوای اطراف گردیده که این امر باعث اختلال در انتشار امواج صوتی می گـردد. در اینگونـه موارد می بایستی از طریق آزمایش شرایط کاری سنسور را تعیین نمود.

اولین فاکتور جهت انتخاب یک سنسور مناسب جنس شی مورد نظر می باشد. فلـزات را می توان با سنسورهای القائی که از نظر قیمت نیز مناسب می باشـند. تشـخیص داد. البته به برد کم این سنسورها که ۰/٤ الی ۱۰ میلیمتر می باشد، می بایستی دقـت نمـود. بـرای فواصـل بزرگتـر میتـوان انـواع مختلـف سنسـورهای نـوری را اسـتفاده نمـود. سنسورهای خازنی را میتوان برای اکثر مواد استفاده نمـود. ولـی ایـن سنسـورها ماننـد سنسورهای القائی دارای برد کمی می باشند و از طرفی اجسام با حجم بسیار کم قابـل حس نیستند. سنسورهای صوتی نیز مانند خازنی و نوری برای اکثر اجسام با جنسـهای متفاوت قابل استفاده می باشند.

همچنین عوامل دیگری مانند نحوهٔ تشخیص اجسام، نحوه و امکانات نصب سنسـور و شرایط محیط کاری سنسور از فاکتورهای مهمی می باشند که می بایستی آنها را در نظر گرفته و با توجه به انواع سنسورهای موجود، مناسبترین آنها را انتخاب نمود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

فاکتورهای ذکر شده در بالا بصورت سیستماتیک بشرح زیر طبقه بندی می شوند:

* مواد هادی جریان برق

- آهن
- فولاد
- برنج
- مس
- آلومینیوم
- نیکل
- کرم
- مواد غیر هادی که پوششی از مواد هادی در روی آنها وجود دارد و احتمالاً ضخامت این لایه میبایستی مشخص گردد.
- گرافیت
- غیره

* مواد عایق جریان برق

- مواد مصنوعی
- کاغذ
- چوب

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- پارچه

- شیشه

- غیره

* مشخصات ظاهری مواد عایق

- شفاف و غیر شفاف

- آیا نور را می توانند منعکس کنند و یا خیر؟

- مواد همگن و یا غیر همگن

- متخلخل و یا رشته ای

- جامد، مایع یا روان

- ضریب دی الکتریک

* اندازه و شکل

- ابعاد اجسام را دسته بندی نموده و حتی الامکان بر حسب شکل های هندسی موجود مانند دایره، مربع، کره و امثالهم تقسیم بندی نمود.

* عوامل مؤثر در نحوهٔ تشخیص اجسام

- بصورت تماسی و با بدون تماس

- فاصله بین سنسور و اجسام

- سرعت اجسام که می بایستی حس گردند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- ایا اجسام همواره به صورت مشخصی در مقابل سنسور قرار می گیرند و یا تغییر می کنند؟

- فاصلهٔ بین دو جسم که قرار است حس و تشخیص داده شوند.

- نوع موانع و یا دیواره های اطراف یک جسم.

* شرایط نصب

- آیا جای کافی برای نصب سنسور وجود دارد؟ آیا باید از نوع مینیاتوری استفاده کرد؟ آیا باید از فیبر نوری استفاده نمود؟

- آیا میبایستی از داخل شکافی جسمی را حس نمود؟

- آیا لازم می باشد که سنسورها بصورت متمرکز و کوچک نصب گردند؟

- آیا فاصله مناسب بین سنسورها در نظر گرفته شده است؟

* عوامل محیطی

- حرارت محیط کاری

- ذرات آلوده کننده مانند گرد و غبار، رطوبت، ذرات آب و امثالهم.

- آیا میدان مغناطیسی یا الکتریکی مزاحم وجود دارد؟ مانند دستگاه جوش

- ایا عوامل نوری مزاحم مانند فلاش، نور شدید خورشید و امثالهم وجود دارد؟

- محیط قابل انفجار

- آیا محیط می بایستی کاملاً تمیز باشد؟

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- آیا در خلاء و یا فشار بالا می بایستی یک سنسور کار نماید؟

* دستور العمل های حفاظتی

- استفاده از سنسورها در محیط قابل انفجار

- استفاده از سنسورها جهت ایمنی کار

- استفاده از سنسورها جهت جلوگیری از کار افتادن یک پروسه

* انواع سنسورها

- شکل و نوع سنسور همراه به ابعاد آن

- نوع جریان برق مورد نیاز ***DC1*** یا ***AC***

- نوع واحد خروجی سنسور و نوع مدار محافظ ورودی و خروجی

- اتصال از نوع کابل می باشد و یا سوکتی است.

- دمای حرارتی مناسب جهت کار سنسور

- انواع مدلهای خاص سنسور

- برد سنسور

- هیسترزیس

- قیمت

- و ...

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱-۹- سنسورهای دو سیمه

این مدل از سنسورها دارای دو سیم ارتباطی می باشند. بار بصورت سری با سنسور در مدار متصل می باشد. بر طبق شکل ۱-۱۰ جریان مورد نیاز سنسور از طریق مقاومت با بار به آن متصل می گردد. در نتیجه موقعی از سنسور قطع (باز) می باشد، یک جریان ضعیف از مقاومت عبور کرده (جهت تغذیه خود سنسور) و در حالت وصل سنسور (بسته) ولتاژی روی سنسور ایجاد می گردد. سنسورهای نزدیکی دارای انواع ***N.C*** و ***N.O*** می باشند. سنسورهایی نیز وجود دارند که دارای هر دو خروجی ***N.C*** و ***N.O*** می باشند.

در این نوع سنسورها باید همیشه مدنظر داشت که در حالت تحریک نشده یک جریان ضعیف برای تغذیهٔ خود سنسور جریان دارد. از آنجا که بار بصورت سری با سنسور قرار گرفته است. این جریان از بار نیز دائماً عبور می نماید. در اینجا مقاومت داخلی بار نمی تواند بسیار بزرگ باشد، زیرا سنسور در حالت تحریک شده احتیاج به یک حداقل جریان تعریف شده ای برای انجام کار خود دارد.

در این نوع سنسورها منبع تغذیه می تواند برق مستقیم و یا متناوب باشد و رنگ سیمهای بکار رفته هم به دلخواه می باشد. اگر سنسور مجهز به سیم زمین باشد. این سیم با رنگ سبز- زرد علامت گذاری می شود. به همین جهت سیمهای تغذیه سنسور نمی بایستی رنگ سبز- زرد داشته باشند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

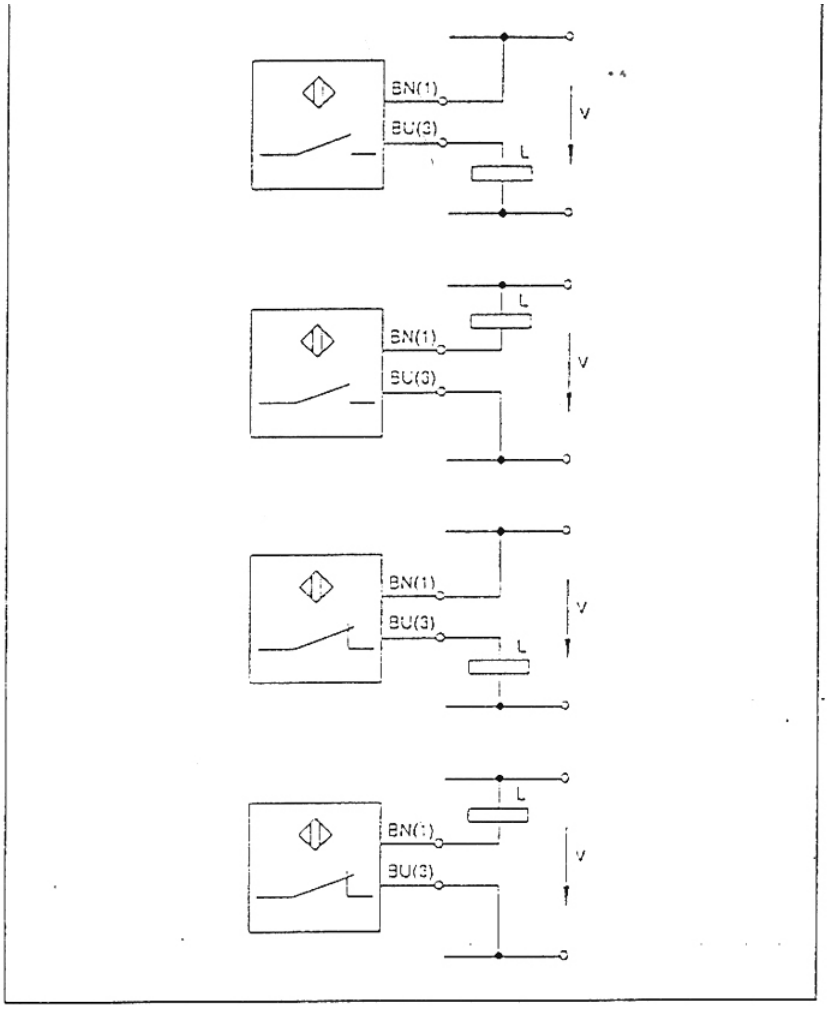


Fig. 10.1: Connection diagrams for two-wire technology (DC, AC and DC/AC [universal current] designs) V = Operating voltage, L = Load

۲-۹- سنسورهای سه سیمه

در این نوع از سنسورها سه سیم از سنسور خارج گردیده که دو سیم جهت وصل کردن سنسور به منبع تغذیه می باشد، که بر حسب استاندارد اروپا (***EN50044***)رنگ قهوه ای برای مثبت و رنگ آبی جهت منفی در نظر گرفته می شود. سیم سوم که به رنگ سیاه می باشد خروجی سنسور می باشد. در شکل ۲-۱۰ انواع خروجیهای ممکن برای این سنسور نشان داده شده است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

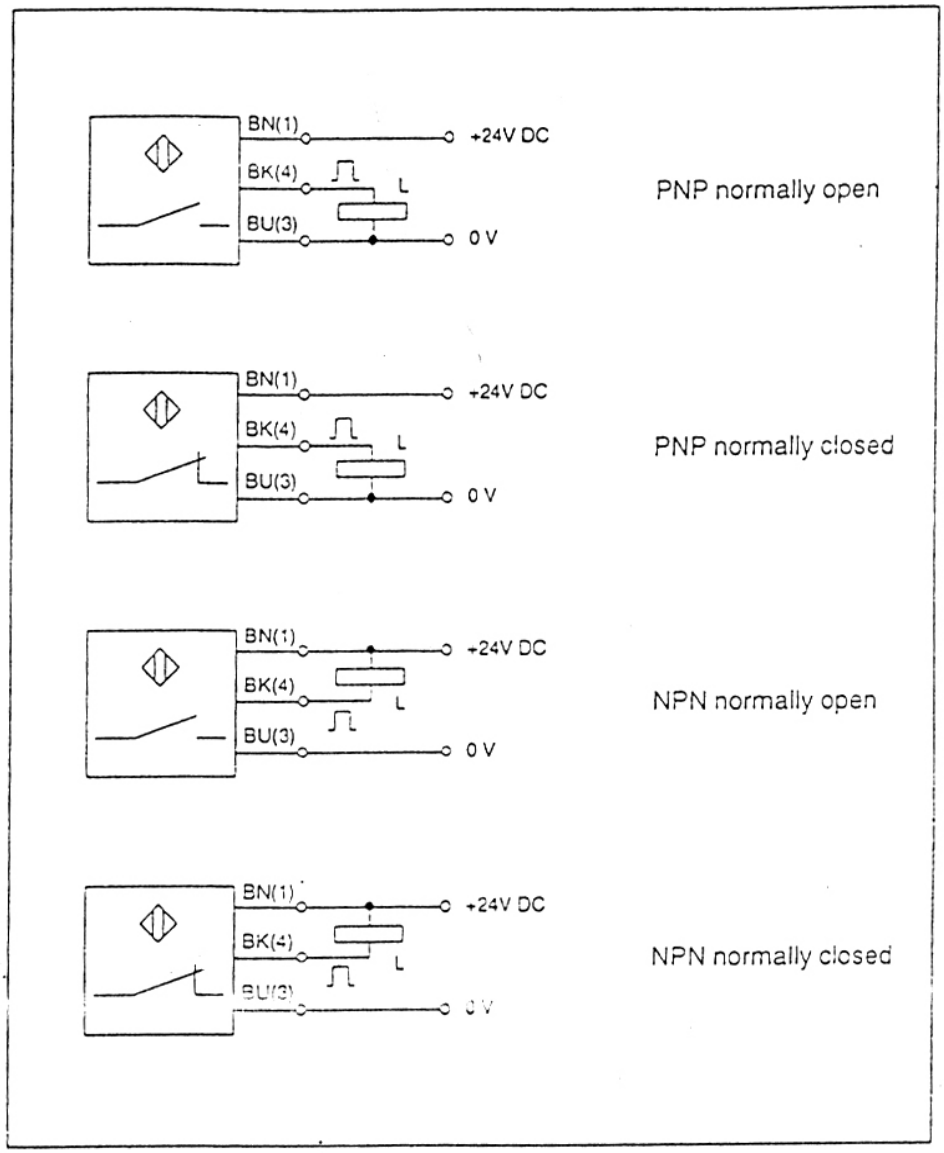


Fig. 10.2: Connection diagrams for three-wire technology (DC), L = load

۳-۹- سنسورهای چهار و یا پنج سیمه

در سنسورهایی که دارای چهار و یا پنج سیم می باشند. نیز می توان برای خروجی سنسور دو حالت خاص از نظر تکنولوژی ساخت تشخیص داد:

۱- سنسور با خروجی از طریق ترانزیستور ***PNP*** (سوئیچ با سیگنال مثبت)

۲- سنسور با خروجی از طریق ترانزیستور ***NPN*** (سوئیچ با سیگنال منفی)

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بر خلاف سنسورهای سه سیمه، در سنسورهای چهار سیمه دو نوع خروجی یعنی حالت عادی باز (***Normally Open***) و یا حالت عادی بسته (***Normally Closed***) وجود دارد. در سنسورهایی که دارای پنج سیم می باشند، یک خروجی رله ای نیز در نظر گرفته شده است. که جریان مصرفی مورد نیاز سنسور را از خروجی سنسور که به مصرف کننده متصل می باشد، جدا می سازد.

در شکل ۳-۱۰ انواع خروجیها را در این نوع از سنسورها نشان داده شده است.

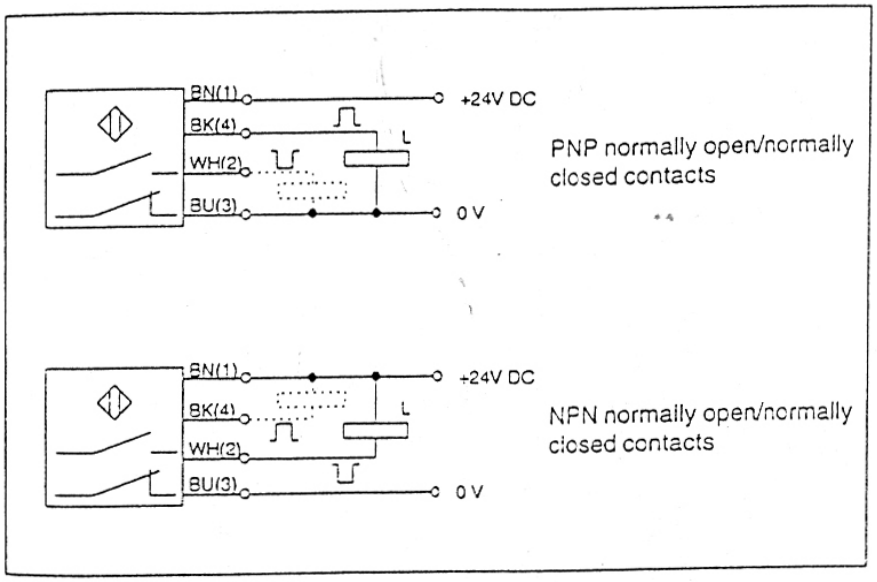


Fig. 10.3: Connection diagram of four-wire technology (DC), L = load

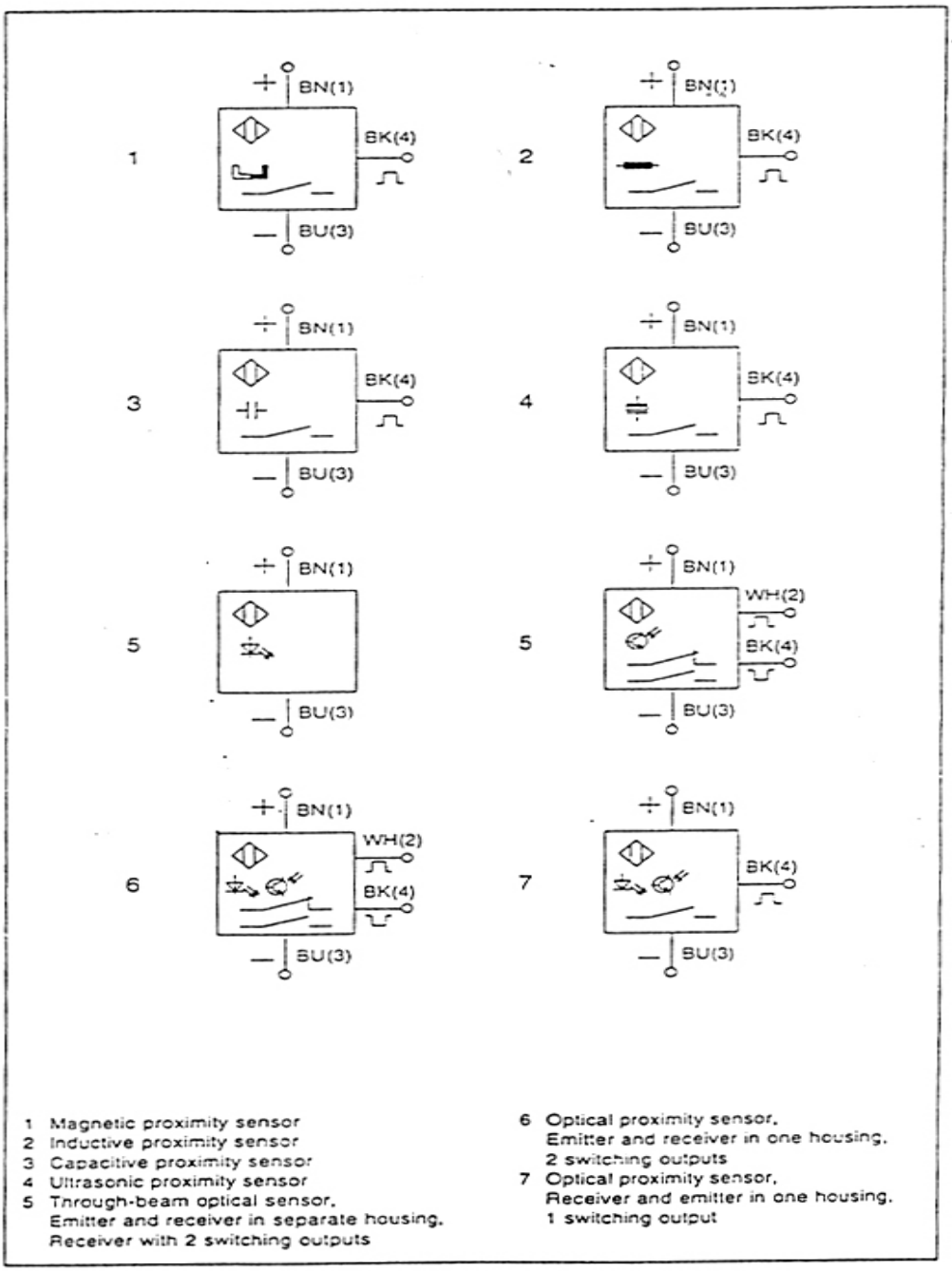
رنگ سیمهای خروجی معرف نوع اتصال آنها می باشد:

- رنگ قهوه ای برای قطب مثبت جریان مصرفی سنسور (منبع تغذیه)
- رنگ آبی برای قطب منفی جریان مصرفی سنسور (منبع تغذیه)
- رنگ سیاه برای خروجی ***N.O*** سنسور

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- رنگ سفید برای خروجی ***N.O*** سنسور

رنگهای سیاه و سفید هر دو خروجی سنسور بوده که یکی خروجی ***Normally Open*** می باشد و دیگری نقیض آن یعنی ***Normally Closed*** می باشد. در شکل صفحهٔ بعد سمبلهای موجود جهت انواع سنسورها نشان داده شده است.



1 Magnetic proximity sensor
2 Inductive proximity sensor
3 Capacitive proximity sensor
4 Ultrasonic proximity sensor
5 Through-beam optical sensor, Emitter and receiver in separate housing, Receiver with 2 switching outputs
6 Optical proximity sensor, Emitter and receiver in one housing, 2 switching outputs
7 Optical proximity sensor, Receiver and emitter in one housing, 1 switching output

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

٤-٩- تکنیک مدار

ترکیبات منطقی سنسورها معمولاً در قسمت کنترل انجام می گیرد (ترکیبات منطقی توسط رله ها و یا دستگاه ***P.L.C***) از طرفی توسط سری و موازی کردن سنسورها نیز می توان ترکیبات منطقی بین آنها بوجود آورد. ترکیبات منطقی توسط سری و یا موازی کردن خود سنسورها مزایا و معایبی را در بر دارد که به آن اشاره می گردد.

* مزایا

١- بدون اضافه کردن قسمتهای کنترل الکترونیکی می توان ترکیبات منطقی را بوجود آورد.

٢- ترکیبات منطقی می توانند در محل انجام گرفته و بدون کابل کشی زیاد فقط نتیجهٔ ترکیب منطقی به قسمت کنترل الکترونیکی فرستاده شود.

* معایب:

برای انجام ترکیبات منطقی توسط سنسورها احتیاج به تجربهٔ زیادی می باشد. زیرا فاکتورهائی از قبیل تأثیرات متقابل بروی همدیگر و بالا رفتن تأخیرات زمانی باید در نظر گرفته شوند. از طرفی تعمیرات و نگهداری آنها مشکلتر خواهد شد.

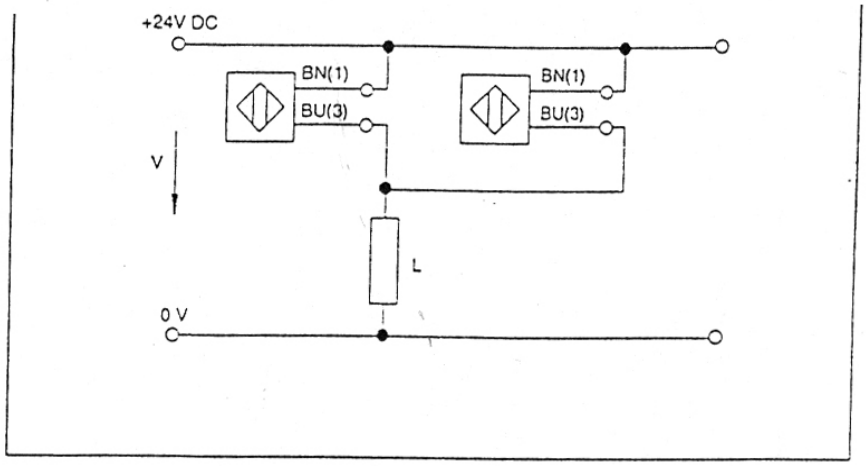
١-٤-٩- موازی کردن سنسورهای دو سیمه

هنگام اتصال موازی این سنسورها باید به نکات زیر توجه نمود:

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱- از آنجا که در حالت قطع تمام جریانهای حالت سکون سنسورها با هم جمع شده و از بار می گذرد، باید از طریقی مطمئن گشت که این امر باعث غلط کار کردن سیستمهای کنترل نخواهد گردید.

۲- اگر یکی از سنسورها تحریک شده و جریان را وصل نماید، در اینصورت این سنسور تمام ولتاژ را از سنسور دیگر می رباید. نتیجه این خواهد بود که سنسور بعدی حالت واقعی خود را نشان نخواهد داد و این امر باعث کارکرد غلط سنسور در مدار خواهد شد.



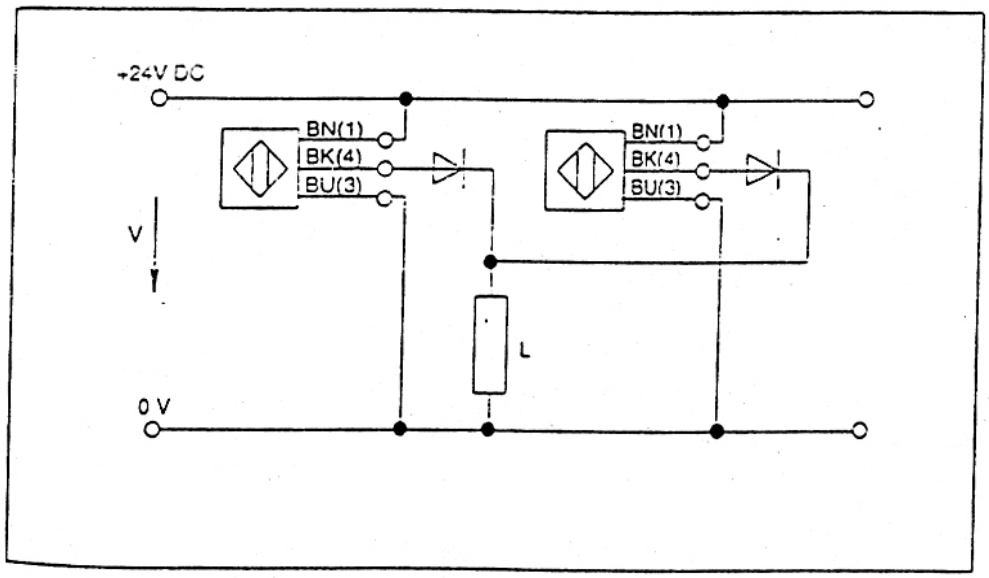
Parallel connection in two-wire technology (L = load)

۲-٤-۹- اتصال موازی سنسورهای سه سیمه

اتصال موازی سنسورهای سه سیمه بدون مشکل قابل اجرا می باشد. اگر چه در این بین به نکات زیر باید توجه داشت:

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- اگـر از سنسـورهای بـا خروجـی ***Opencollector*** اسـتفاده شـود. سنسـورها هیچگونه تأثیرات متقابل روی همدیگر نخواهند داشت. در غیر اینصورت بایـد از دیودهای جداساز استفاده نمود.



Parallel connection in three-wire technology (DC), (L = load)

سنسورهای سه سیمهٔ ***DC*** که جریان سکون بسـیار ضـعیفی دارنـد، مـی تواننـد بـدون هیچگونه مشکلی موازی با یکدیگر در مدار متصل گردند، بطوریکه حتی تعـداد ۲۰ تـا ۳۰ عدد سنسور بطور موازی قابل وصل شدن به یکدیگر می باشند. همینطـور اسـتفادهٔ ترکیبی از کلیدهای مکانیکی و سنسورهای نزدکی ممکن می باشد.

موازی وصل کردن سنسورهای ***AC*** امکان پذیر نمی باشد چرا که به نوسـان در آمـدن اسیلاتورها باعث کار غلط مدار خواهد شد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

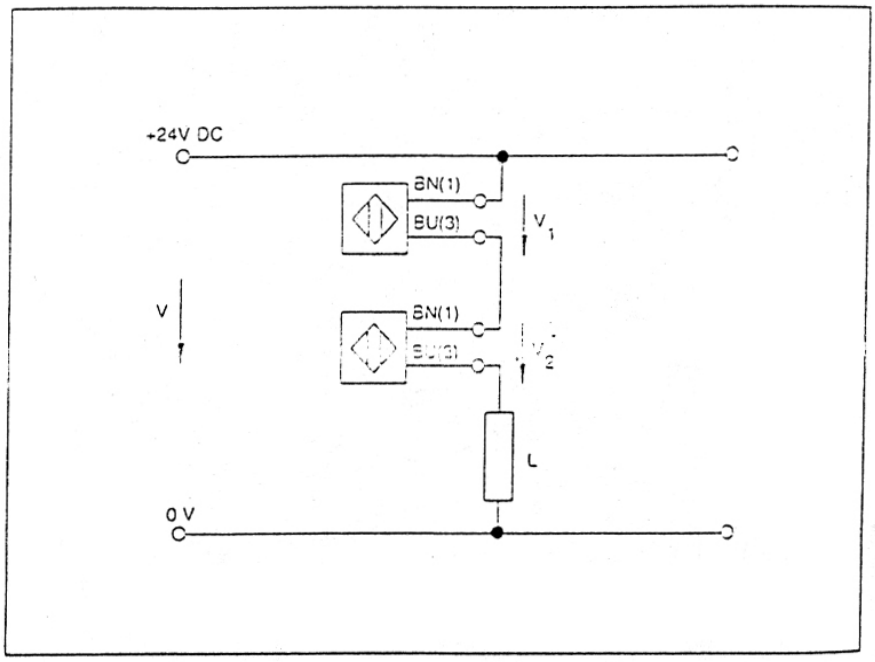
۳-٤-۹- سری وصل کردن سنسورهای دو سیمه

سنسورهای دو سیمه معمولاً نباید بصورت سری متصل گردند اگر جز این راه حل دیگری وجود نداشته باشد باید حداقل به نکات زیر توجه نمود:

- ولتاژ تغذیه بین هر یک از سنسورهای دو سیمه تقسیم خواهد شد. در صورت استفاده از سنسورهایی از یک نوع، می توان فرمول زیر را برای ولتاژی که در روی هر سنسور افت می کند نوشت:

$$U_{sensor} = U_{supply} / n$$

n ..... تعداد سنسورها



Series connection in two-wire technology (L = Load)

- در حالت تحریک شده روی هر سنسور ولتاژی بین ۰/۷ تا ۲/۷ ولت افت می کند.

در هنگام محاسبهٔ بار باید توجه نمود که ولتاژ مورد نیاز مصرف کننده برابر است با ولتاژ تغذیه منهای ولتاژی که روی سنسورها افت می کند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

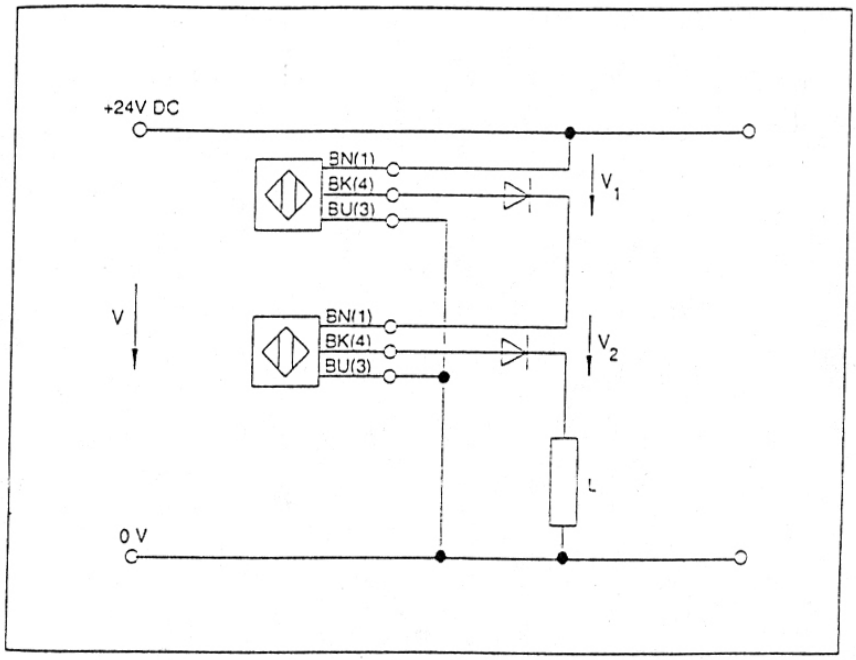
٤-٤-٩- سری وصل کردن سنسورهای سه سیمه

اتصال سری سنسورهای سه سیمه بصورتی که در شکل نشان داده شده است امکان دارد. در این بین به نکات زیر توجه نمود:

- علاوه بر جریانی که از بار عبور می کند جریانهای مصرفی سنسورهای بعدی نیز از طریق خروجی سنسورهای قبلی تأمین می شود. این خروجیها باید قابلیت تحویل این مقدار جریان را داشته باشند.

- در حالت تحریک شده در روی هر سنسور یک افت ولتاژ بوجود می آید. بنابراین ولتاژی که به بار می رسد کمتر از ولتاژ تغذیه خواهد شد.

- از آنجا که در این روش ولتاژ تغذیهٔ هر سنسور از خروجی سنسور قبلی تأمین می گردد باید توجه داشت که تأخیرات زمانی آمادگی سنسورها با هم جمع می شوند و اگر اتفاقی در این فاصلهٔ زمانی بوقوع بپیوندد توسط سنسور حس نخواهد گردید.



Series connection in three-wire technology (L = load)

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۵-۹- نکات مهم هنگام استفاده از سنسورها در میدانهای قوی الکترومغناطیسی

- هنگام کابل کشی باید دقت نمود که کابلهای ارتباطی سنسورها جدا از کابلهای موتورهای برقی و بوبین شیرها کشیده شوند.

- باید توجه داشت که اگر کابلهای سنسورها بصورت موازی در فاصله های طولانی و در کنار کابلهایی که در آنها جریان متناوب جاری است کشیده شوند امکان مختل شدن کار سیستم به علت وجود ***noise*** در کابلهای سنسورها وجود دارد.

در صورتیکه مجبور به استفادهٔ سنسورها در کنار سیگنالهای مزاحم (ماشینهای جوش، موتورهای الکتریکی، میدانهای مغناطیسی، ...) باشیم باید به نکات زیر دقت نمود:

- طول کابل سنسورها حتی الامکان کوتاه انتخاب گردد.

- کابل سنسورها باید در مقابل میدانهای الکترومغناطیس ایزوله باشند.

- در صورت امکان سیگنال مزاحم را در مبدأ خذف نمود.

- فیلترهای جذب کنندهٔ سیگنالهای مزاحم در مدار تغذیه قرار دهیم.

٦-۹- اتصال بار (رله، سیستم کنترل نشاندهنده ها و ...) به خروجی سنسورهای نزدیکی

اگر خروجی یک سنسور به یک بار وصل شده باشد، باید به نکات زیر توجه نمود:

- جریان مصرفی بار باید از ماکزیمم جریان مجاز سنسور تجاوز ننماید (مقدار جریانهای معمول در حدود ***50...500mA*** هستند.)

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

- برای اینکه در حالت تحریک سنسورها بتوانند وظیفهٔ خود را بخوبی انجام دهند، باید بار، مقاومت بالایی نداشته باشد. تا مینیمم جریان مصرفی برقرار باشد.

- در صورتیکه در خروجی سنسور، یک رله قرار گرفته باشد باید توجه نمود که پیکهای (***pick***) ولتاژ هنگام قطع رله توسط دیودهای برگشت از بین بروند.

- در صورتیکه در خروجی سنسور یک لامپ قرار داشته باشد باید توجه نمود که جریان اولیه یک لامپ در حالتیکه فیلامان لامپ هنوز سرد است بسیار بالاتر از جریان کاری لامپ می باشد برای جلوگیری از عبور جریان بیش از حد مجاز از سنسور می توان فیلامان لامپ را توسط یک مقاومت گرمایی قبلاً گرم نمود تا در لحظه اولیه احتیاج به جریان بالایی نداشته باشد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

Filename: Document1
Directory:
Template: C:\Documents and Settings\hadi tahaghoghi\Application Data\Microsoft\Templates\Normal.dotm
Title: سنسور و اهمیت کاربرد آن-1
Subject:
Author: pc
Keywords:
Comments:
Creation Date: 3/28/2012 4:56:00 PM
Change Number: 1
Last Saved On:
Last Saved By: H.H
Total Editing Time: 0 Minutes
Last Printed On: 3/28/2012 4:56:00 PM
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 66
Number of Words: 6,736 (approx.)
Number of Characters: 38,400 (approx.)

www.kandoocn.com
www.kandoocn.com
www.kandoocn.com