سنسورهای القایی سنسورهای بدون تماس هستند که تنها درمقابل فلزات عکس العمل نشان می دهندومی توانندفرمان مستقیم به رله ها،شیرهایبرقی،سیستمهای اندازه گیری و مدارات کنترل الکترونیکی (مانند PLC)ارسال نمایند .

اساس کار و ساختمان سنسورهای القاییساختمان این سنسورها از چهار طبقه تشکیل می شود .

قسمت اساسی این سنسورهااز یک اسیلاتوربا فرکانس بالاتشکیل یافته که میتواند توسط قطعات فلزی تحت تأثیرقرارگیرد.این اسیلاتورباعث بوجود آمدن میدان الکترومغناطیسی درقسمت حساس سنسورمی شود. نزدیک شدن یک قطعه فلزی باعث بوجود آمدن جریانهای گردابی در قطعه گردیده و این عمل بب 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 به طبقه اشمیت تریگر منتقل گردیده و این قسمت نیز به نوبه خود باعث تحریک طبقه خروجی می شود .

قطعه استاندارد

یک قطعه مربع شکل از فولاد ST۳۷ است که از آن بمنظور تست فاصله سویچینگ استفاده می شود . (استاندارد IEC۹۴۷-۵-۲)

ضخامت قطعه ۱mm و طول ضلع این مربع در اندازه های زیر می تواند باشد .

به اندازه قطر سنسور

سه برابر فاصله سویچینگ نامی سنسور ۳Sn

ضرایب تصحیح

فاصله سویچینگ با کوچکتر شدن ابعاد قطعه استاندارد و یا با بکارگیری فلز دیگری غیر از فولاد ST۳۷ تغییر خواهد کرد .

در جدول زیر ضرایب تصحیح برای فلزات مختلف نشان داده شده است .

نوع فلز	ضریب تبدیل KM
فولاد ST۳۷	۱.۰
نیکل	۰.۹
برنج	۰.۵
مس	۰.۴۵
آلومنیوم	۰.۴

بعنوان مثال هرگاه یک سنسور در مقابل فولاد از فاصله ۱۰mm عمل سویچینگ را انجام دهد . همان سنسور در مقابل مس از فاصله ۴.۵mm عمل خواهد کرد .

فرکانس سویچینگ

حداکثر تعداد قطع و وصل یک سنسور در یک ثانیه می باشد . (این واحد بر حسب هرتز Hz بیان می شود) این پارامتر طبق استاندارد DIN EN ۵۰۰۱۰ با شرایط زیر اندازه گرفته می شود .

فاصله سویچینگ S

فاصله بین قطعه استاندارد و سطح حساس سنسور بهنگام عمل سویچینگ می باشد .(استاندارد EN ۵۰۰۱۰)

فاصله سویچینگ نامی Sn

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 مؤثر Sr

فاصله سویچینگ تحت شرایط ولتاژ نامی و حرارت ۲۰oC می باشد. در این حالت تلرانسها و پارامترهای متغیر نیز درنظر گرفته شده اند . ۰.۹Sn < Sr < ۱.۱Sn

فاصله سویچینگ مفید Su

فاصله ای است که در محدوده حرارت و ولتاژ مجاز ، عمل سویچینگ انجام می شود . ۰.۸۱Sn < Su < ۱.۲۱Sn

فاصله سویچینگ عملیاتی Sa

فاصله ای است که تحت شرایط مجاز ، عملکرد سنسور تضمین شده است . ۰ < Sa < ۰.۸۱Sn

هیسترزیس H

فاصله بین نقطه وصل شدن (هنگام نزدیک شدن به سنسور) و نقطه قطع شدن (هنگام دور شدن قطعه از سنسور) می باشدحداکثر این مقدار ۱۰% فاصله نامی می باشد . (استاندارد EN ۶۰۹۴۷-۵-۲)

قابلیت تکرارپذیری R

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

حرارت محیط : ۲۳+ درجه سانتیگراد رطوبت محیط : ۵۰ الی ۷۰ درصد زمان تست : ۸ ساعت (مقدار تلرانس برای این پارامتر طبق استاندارد EN ۶۰۹۴۷-۵-۲ حداکثر ±۰.۱Sr می باشد)

پایداری حرارتی

تغییرات فاصله مؤثر سویچینگ در اثر تغییرات دما طبق استاندارد EN ۶۰۹۴۷-۵-۲ ودر محدوده دمای ۲۰- درجه سانتیگراد تا ۶۰+ درجه سانتیگراد حداکثر ۱۰% است . Sr/Sr ≤ %۱۰

حرارت محیط Ta

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

کلاس حفاظتی

سنسورهای القایی ساخت این شرکت تحت کلاس حفاظتی (IP۶۷ (DIN ۵۰۰۵۰ تولید می شوند .

نحوه نصب سنسورهای القایی

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

الف)نحوه نصب سنسورهای القایی FLUSH

سنسورهای (Shielded(FLUSH سنسورهایی هستند که قسمت حساس سنسور توسط پوسته فلزی محصور شده است .

هرگاه دو یا چند عدد از این سنسورها همسطح روی بدنه فلزی دستگاه نصب شوند رعایت فواصل نصب مطابق شکل زیر الزامی می باشد .

ب)نحوه نصب سنسورهای القایی Non-FLUSH

در سنسورهای (Unsielded(Non-FLUSH قسمت حساس سنسورخارج ازپوسته فلزی آن می باشد .فاصله سویچینگ این نوع سنسورها بیشتر از سنسورهای FLASH می باشد . اما فرکانس سویچینگ آن در مقایسه کمتر است . رعایت فواصل نصب مطابق شکل زیر الزامی است .

ج)نحوه نصب سنسورهای القایی در مقابل هم

هرگاه دو سنسور القایی در مقابل هم نصب شوند رعایت فاصله حداقل ۶Sn الزامی می باشد .

ولتاژ تغذیه V supply

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

ریپل V

عبارت است از جزء متناوب سیگنال ولتاژ یکسو شده خروجی منبع تغذیه که حداکثر مقدار آن ۱۰% ولتاژ تغذیه می باشد .

یادآوری

در مواردی که احتمال تداخل پارازیت وجود دارد می توان از یکسو کننده هایی که دارای رگلاتور تثبیت ولتاژ و فیلتر می باشند استفاده نمود .

جریان نشتی

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

جریان بی باری

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

جریان بار ماکزیمم

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

افت ولتاژ

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

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

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

مکمل

این نوع سنسورها دارای دونوع خروجی نرمال باز و نرمال بسته می باشند .

سنسور آنالوگ

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

سنسور نامور

سنسورهای دوسیمه 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 ۱۹۲۳۴ تولید می شوند .

حفاظت سنسورها

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

الف)خروجی استاندارد

کلیه سنسورهای تبریزپژوه در مقابل اتصال 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 نوع سنسورها ، اگر خروجی اتصال کوتاه شود و یا سیمهای سنسور جابجا شود ، آسیبی به سنسور وارد نمی ود . این سنسورها با حروف SP در انتهای مدل سنسور مشخص می شود .

سنسورهای دنباله سوکتی

برخی از سنسورهای تبریزپژوه بصورت دنباله سوکتی نیز قابل ارائه می باشند . به یک نمونه از این سنسور و سیم بندی آن توجه فرمایید .

این سنسورها با حروف S۴ در انتهای مدل سنسور مشخص می شوند .

انواع سنسورهای القایی

سنسورهای القایی ازنظر تعداد سیم ، ولتاژ تغذیه و نوع خروجی به انواع زیر تقسیم می شوند .

دوسیمه AC اتصال بار : سری نوع بار : کنتاکتور ، رله و ... کد سنسور نرمال باز OA- ...IPS-۲-... کد سنسور نرمال بسته CA- ...IPS-۲-... برخی از سنسورهای AC دارای سه سیم می باشند که سیم سوم به بدنه سنسور وصل است و باید به زمین سیستم (Eart) متصل گردد . سه سیمه AC نوع بار : کنتاکتور ، رله و ... کد سنسور نرمال باز OA- ...IPS-۳-... کد سنسور نرمال بسته CA- ...IPS-۳-... دوسیمه DC نوع بار : کنتاکتور ، رله و ... کد سنسور نرمال باز OD- ...IPS-۳-... کد سنسور نرمال بسته CD- ...IPS-۳-... دوسیمه نامور منبع تغذیه : ولتاژ ۸.۲VDC اتصال بار : سری نوع بار : مقاومت ۱K ، کارت الکترونیک و ... کد سنسور Nm- ...IPS-۲-... سه سیمه NPN منبع تغذیه : ولتاژ (۶۰V-۱۰) DC یا (۳۰V-۱۰) نوع بار : رله ، کارت الکترونیک ، ورودی PLC و ... کد سنسور نرمال باز ON- ...IPS-۳-... کد سنسور نرمال بسته CN- ...IPS+۳-... سه سیمه PNP منبع تغذیه : ولتاژ (۶۰V-۱۰) DC یا (۳۰V-۱۰) نوع بار : رله ، کارت الکترونیک ، ورودی PLC و ... کد سنسور نرمال باز OP- ...IPS-۳-... کد سنسور نرمال بسته CP- ...IPS+۳-... چهارسیمه NPN منبع تغذیه : ولتاژ (۶۰V-۱۰) DC یا (۳۰V-۱۰) نوع بار : رله ، کارت الکترونیک ، ورودی PLC و ... کد سنسور نرمال باز N- ...IPS-۴-... چهارسیمه PNP منبع تغذیه : ولتاژ (۶۰V-۱۰) DC یا (۳۰V-۱۰) نوع بار : رله ، کارت الکترونیک ، ورودی PLC و ... کد سنسور نرمال باز P- ...IPS-۴-... اتصال سری سنسورهای القایی اتصال موازی سنسورهای القایی موارد احتیاطی از اتصال سنسورهای دوسیمه AC بدون بار به برق شهر خودداری فرمایید . این کار موجب خرابی سنسور خواهد شد . از اتصال سنسورهای دوسیمه DC بدون بار به باطری و یا منبع تغذیه خودداری فرمایید . این کار موجب خرابی سنسور خواهد شد . از اتصال لامپ بعنوان بار به سنسورهای AC خودداری نمایید . امپدانس اهمی لامپ هنگام خاموش بودن کم است (لامپ سرد است) ، در نتیجه در لحظه سویچینگ سنسور ، جریان زیادی از آن عبور خواهد کرد که در مواردی موجب خرابی سنسور می شود . هرگاه مجبور شدید که از لامپ به عنوان بار استفاده نمایید بهتر است از یک مقاومت وطابق 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 حداکثر گشتاور اعمالی الزامی است . در جدول زیر این مقدار برای سنسورهای مختلف مشخص شده است . هنگام نصب سنسور ، حتماً به محدوده ولتاژ کار آن توجه شود . این محدوده بر روی برچسب سنسور درج شده است . هنگام استفاده از سنسور ، حتماً به جریان مجاز آن توجه شود . ماکزیمم جریان مجاز بر روی برچسب سنسور درج شده است . سنسور القایی نامور (استاندارد DIN ۱۹۲۳۴) سنسورهای دو سیمه هستند که مقاومت داخلی آنها بر حسب فاصله قطعه از سنسور تغییر می کند . معمولاً اتصال این سنسورها به منبع تغذیه از طریق یک مقاومت ۱K صورت می گردد . منحنی مشخصه این سنسورها در شکل زیر نشان داده شده است . با توجه به سیم بندی مدار در حالت اتصال کوتاه در سر سنسور محدود می باشد لذا بدلیل این محدودیت در محیطهای قابل انفجار می توان از این سنسورها استفاده کرد . با بکارگیری آمپلی فایرهای مخصوص این سنسورها ، می توان از این سنسورها بعنوان سویچ القایی استفاده کرد . در حالت کلی از این سنسورها می توان به یکی از دو روش زیر بکار برد . الف – اتصال مستقیم به مدار الکتریکی در اتصال این نوع سنسورها به مدارات الکترونیکی به منحنی مشخصه این سنسورها توجه شود . در دستگاههای 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 آمپلی فایر آمپلی فایرهای مخصوص جهت اتصال