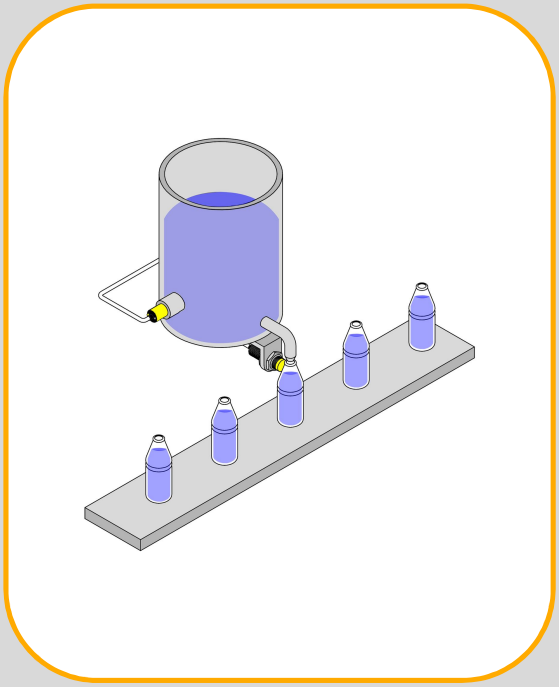
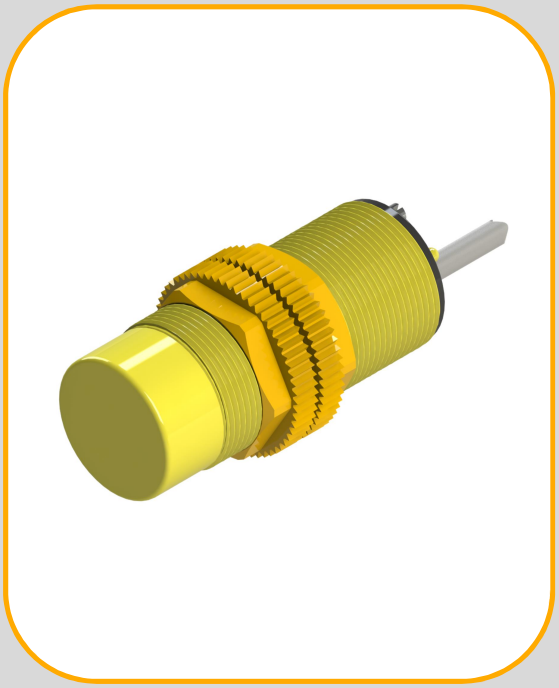
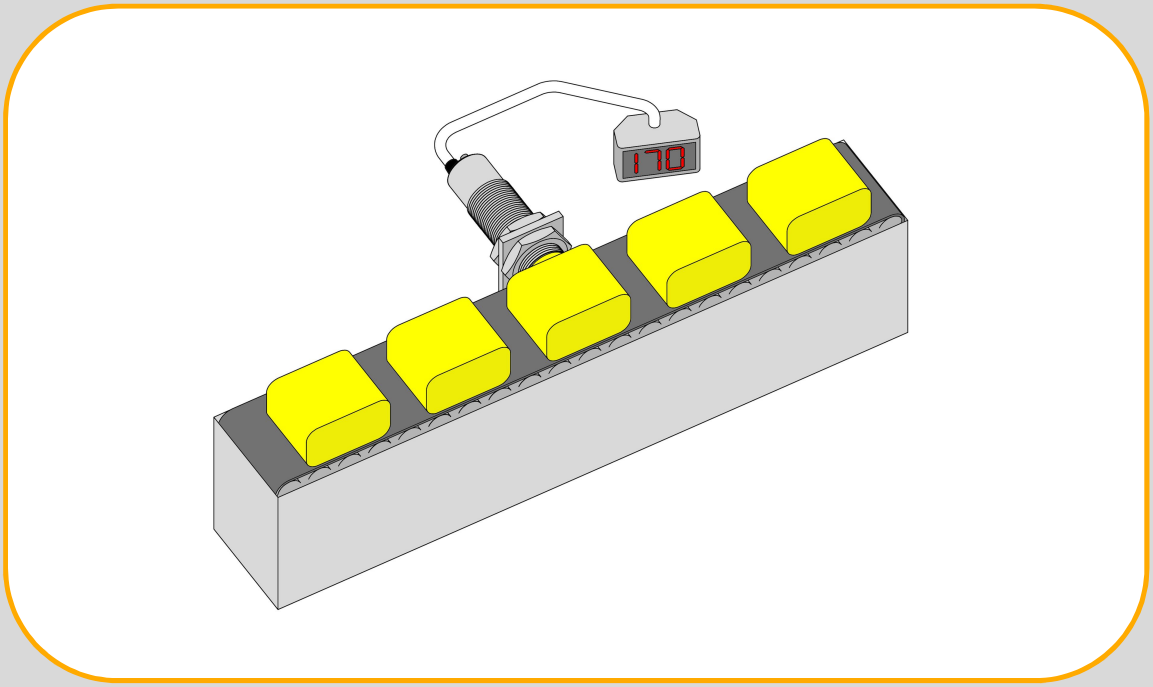
Capacitive Sensors

سنسورهای خازنی







سنسورهای خازنی

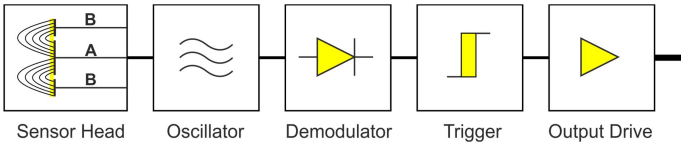
سنسورهای خازنی ، سنسورهای بدون تماس هستند که قادر به آشکارسازی اجسام فلزی و غیر فلزی (مانند جامدات، مایعات ، مواد پودری و ...) هستند . این سنسورها از نظر خروجی در سه نوع مختلف نامور [۱] ، سویچ دیجیتال [۲] و آنالوگ [۳] تولید می شوند.

مزایای سنسورهای خازنی

- آشکار سازی همه نوع اجسام فلزی و غیر فلزی
- کنتاکت الکتریکی (بدون نویزهای مزاحم هنگام سویچینگ)
- سرعت سویچ بالا نسبت به کنتاکت مکانیکی
- دارای نشاندهنده LED
- دارای پتانسیومتر برای تنظیم فاصله حساسیت

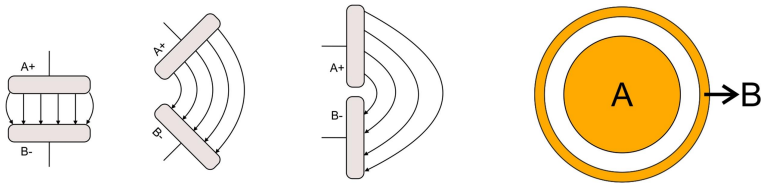
اصول عملکردی

اساس کار سنسورهای خازنی بصورت بلوک دیاگرام در شکل زیر نشان داده شده است :



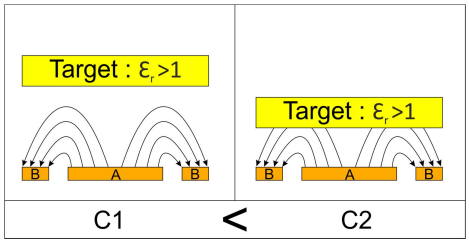
شکل (۱)

در سنسورهای خازنی ، از اساس کار خازن برای تشخیص اجسام استفاده می‌کنند. قسمت حساس سنسور در قسمت جلویی و سر آن قرار دارد و از دو صفحه خازن حلقه ای A و B تشکیل یافته است. مانند شکل (۲) :



شکل (۲)

ترکیب این دو الکترود و جسم هدفی که در مقابل این صفحات قرار خواهد گرفت باعث ایجاد یک خازن می شود . میدان الکتریکی تشکیل شده ما بین این الکترودها در شکل (۳) نشان داده شده است :



شکل (۳)

Email: Info@fntco.com ■ (۰۴۱)-۳۳۳۶۲۶۷۰ ■ فرانگار تبریز ■

در اثر نزدیک شدن یک قطعه به هد سنسور مقدار خازن ایجاد شده افزایش می یابد که باعث افزایش دامنه اسیلاتور می گردد. دامنه اسیلاتور توسط دمدولاتور به ولتاژ مستقیم تبدیل می شود و توسط واحد تریگر با یک سطح مرجع مقایسه می شود وبنوبه خود درایور خروجی را راه اندازی می کند. در صورتی که خازن ایجاد شده از یک مقدار تنظیم شده بیشتر باشد خروجی سنسور فعال می شود .

اطلاعات فنی سنسورهای خازنی

- **قطعه استاندارد [1]**

این قطعه، ورق مربعی از جنس فولاد Fe360 می‌باشد که ضخامت آن d=1mm و عرض آن برابر با قطر هر سنسور و یا $3S_n$ می‌باشد.

- **فاصله عملکرد(S) [2]**

فاصله عملکرد ، فاصله ای است که در صورت نزدیک شدن یک جسم به قسمت حساس سنسور و در محور مناسب باعث تغییر حالت خروجی می شود.

- **فاصله عملکرد نامی (Sn) [3]**

عبارت است از فاصله ای قراردادی که نشان دهنده عملکرد سنسور می باشد و شامل تغییرات فاصله به ازای تغییرات ولتاژ و یا درجه حرارت محیط نمی باشد.

- **فاصله عملکرد مفید (S_u) [4]**

عبارت است از فاصله سوئیچینگ مجاز یک سنسور به ازای شرایط مجاز ولتاژ و دمای محیط.

$$(0.72S_n<S_u<1.325S_n)$$

- **فاصله عملکرد مطمئن (S_a) [5]**

عبارت است از فاصله عملکرد تضمین شده در ولتاژ و دمای مشخص.

$$(0<S_a<0.72S_n)$$

- **ضرایب تصحیح [6]**

از آنجا که فاصله عملکرد نامی بر اساس قطعه استاندارد فلزی مشخص شده است لذا فاصله سوئیچینگ برای مواد متفاوت که دارای پرمیتیویته متفاوت می باشند باید از طریق ضریبی به نام ضریب تصحیح ، اصلاح شود. ضرایب تصحیح برای مواد شناخته شده در جدول زیر آورده شده است :

---

[1] Standard Target
[2] Operating distance
[3] Rated Operating Distance
[4] Useful Operating Distance
[5] Assured Operating Distance
[6] Correction Factors

Email: Info@fntco.com ■ (۰۴۱)-۳۳۳۶۲۶۷۰ ■ فرانگار تبریز ■

مواد	ضریب تصحیح
فلزات	1.0
آکرلیک	0.4
آب	1.0
PVC	0.2 ... 0.4

جدول ۱

تاثیر شرایط محیطی بر روی سنسورهای خازنی

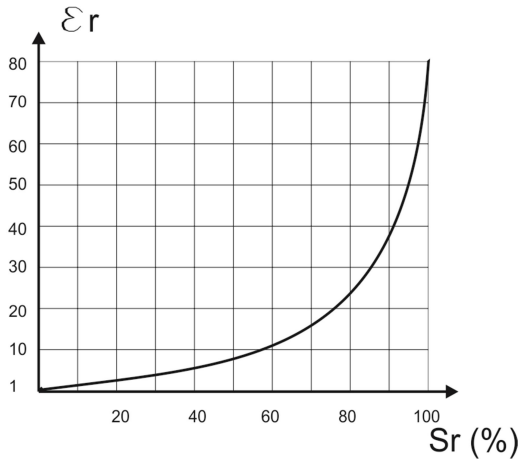
تاثیر حرارت :

سنسورهای خازنی شرکت فرانگار تبریز در رنج کاری 70 °C+...25°C- عملکرد ایمنی خواهند داشت و خروج از این ناحیه باعث عدم پایداری خروجی سنسور خواهد شد.

تاثیر ضرایب دی الکتریک مواد :

فاصله عملکرد سنسور با ضریب دی الکتریک مواد رابطه مستقیم دارد و طبق منحنی زیر مشخص می‌گردد:

نوع ماده	پرمیتیویته εr
هوا	1
تفلون	2
چوب	2...7
پارافین	2,2
بنزین	2,2
روغن ترانسفرمر	2,2
کاغذ	2,3
پلی اتیلن	2,3
سیلسکون	2,8
پلی استر	3
چرم نرم	2,5
چرم سفت	4
شیشه	5
پلی آمید	5
الکل	25,8
آب	80



شکل ۱

فاصله سویچینگ برای فلزات و آب حداکثر و برای روغن حداقل می باشد .

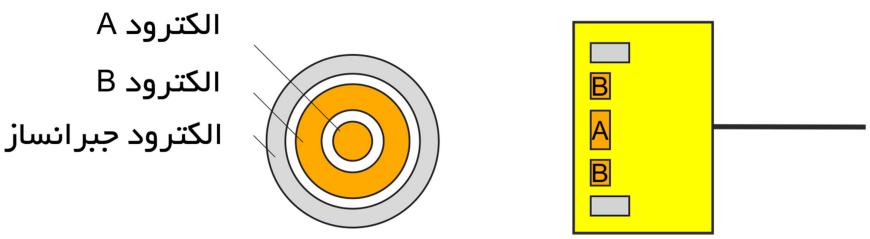
تاثیر اتصال زمین:

هر گاه قطعه ای دارای اتصال زمین باشد و بعنوان هدف بکار رود، فاصله سوئیچینک اندکی بیشتر از حالت بدون اتصال به زمین خواهد بود. با استفاده از پتانسیومتر تنظیم می‌توان این تغییرات را اصلاح کرد .

تاثیر رطوبت، گرد و غبار و ... :

سنسورهای خازنی به رطوبت ، گرد و غبار و غیره حساس هستند و این عوامل می‌تواند فاصله سوئیچینگ سنسور را تغییر دهند. برای جبران اثر این عوامل نامطلوب ، از الکترود جبران ساز در قسمت هد سنسور استفاده می‌شود. مانند شکل (۵) :

Email: Info@fntco.com ■ (۰۴۱)-۳۳۳۶۲۶۷۰ ■ فرانگار تبریز ■



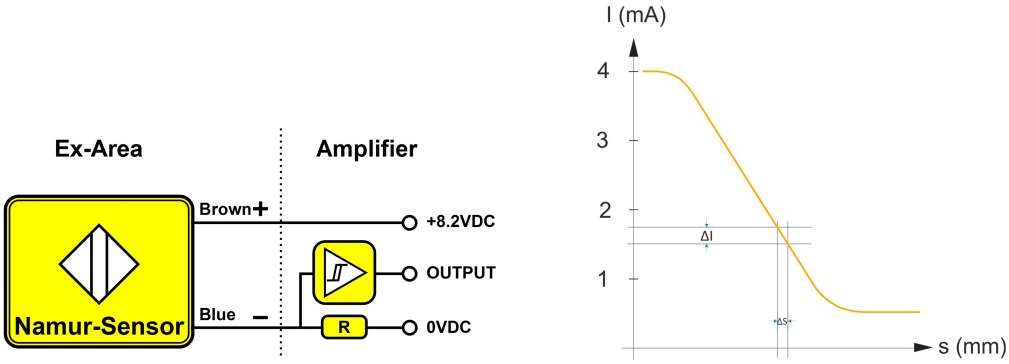
شکل (۵)

انواع سنسورهای خازنی

سنسورهای خازنی فرانگار تبریز به سه دسته زیر تقسیم می‌شوند:

۱) سنسور خازنی نامور

این سنسورها با یک مقاومت $1K\Omega$ سری شده و جریان آنالوگ متناسب با فاصله بوجود می‌آید . تفاوتی که این سنسور با نوع مشابه القایی دارد در برعکس بودن منحنی می‌باشد. این سنسورها را با آمپلیفایر مخصوص نیز استفاده می نمایند.



شکل (۶)

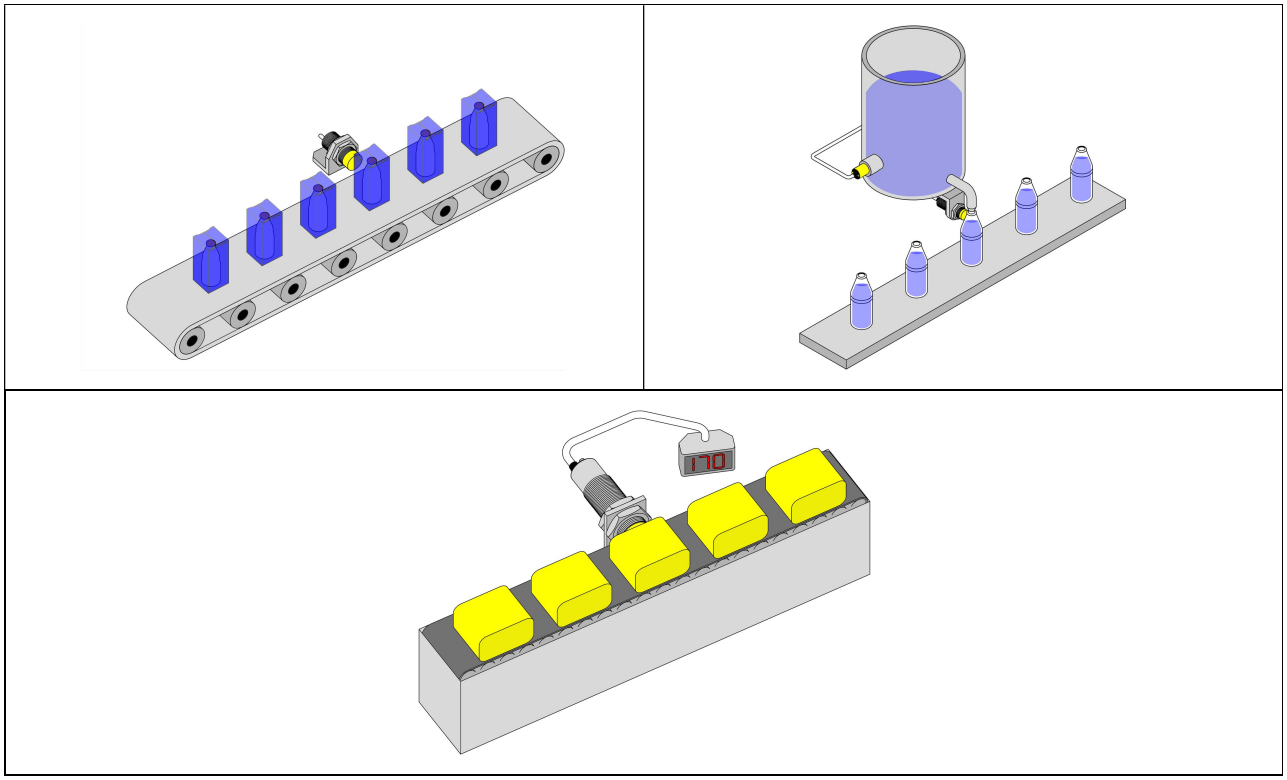
۲) سنسور خازنی سوئیچینگ

به صورت دو سیمه ، سه سیمه و چهار سیمه و در انواع AC و DC با خروجی های ترانزیستوری NPN و PNP تولید می‌گردد.

۳) سنسور خازنی آنالوگ

در این نوع سنسور، ولتاژ خروجی متناسب با فاصله سنسور از هدف می‌باشد.

در تصاویر زیر تعدادی از کاربردهای سنسورهای خازنی در صنعت نشان داده شده است.



شکل (۲)

نحوه کدگذاری سنسورهای خازنی

F C - 3 0 N - B P - 3 0 - S 1 2 - L 7 5

تولیدات فرانگار تبریز

سنسور خازنی

بدنه سنسور

12= M12 Tubular -threaded
18= M18 Tubular -threaded
30= M30 Tubular -threaded
32= M32 Tubular -threaded
50= M50 Tubular -threaded
P12 = Plastic tubular 12mm
P20 = Plastic tubular 20mm
P32 = Plastic tubular 32mm
P40 = Plastic tubular 40mm
S12 =Brass Tubular 12mm
S18=Brass Tubular 18mm
S30=Brass Tubular 30mm
S32=Brass Tubular 32mm
S40=Brass Tubular 40mm
R40 = 40 x 40 mm cubic
R80= 80x80 mm
R110 = 110x80x40 mm
xx= Ring diameter (mm)
T18= Threaded Plastic 18mm
T30= Threaded Plastic 30mm

نحوه نصب

F = Flush
N = Non Flush

عملکرد سنسور

O = Normal Open
C = Normal Close
B = NO+NC
A = Analogue

خروجی سنسور

Nm = Namur
D = DC
A = AC
P = PNP
N = NPN
AD = AC/DC
V = Voltage
R= Relay output

فاصله عملکرد

05=5mm
10=10mm
XX= XX mm

اتصالات

- = cable Axial
K = Cable - Radial
S12 = M12 conn. -Axial
T = Terminal
Cxx = cable length xx meters

مشخصات ویژه

LXX = Sensor Length

Email: Info@fntco.com ■ (۰۴۱)-۳۳۳۶۲۶۷۰ ■ فرانگار تبریز ■