



# فهرست

- 2.....مقدمه
- 4.....برخی پارامترها در سنسورها
- 5.....سنسورهای القایی
- 6.....سنسورهای لومیناس
- 7.....سنسورهای کنتراست
- 8.....سنسورهای خازنی
- 9.....سنسورهای نوری انعکاسی(یک طرفه)
- سنسورهای نوری دو طرفه
- 10.....سنسورهای لیزری
- 11.....سنسورهای سطح
- 12.....سنسورهای تشخیص رنگ
- 14.....سنسورهای اولتراسونیک
- 15.....

## مقدمه

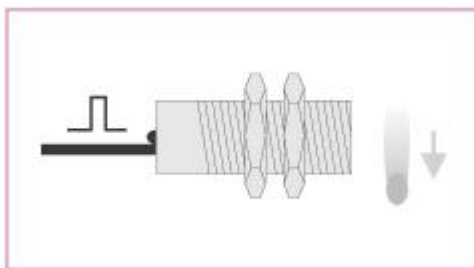
### سنسور چیست ؟

سنسور المان حس کننده‌های است که کمیت‌های فیزیکی مانند فشار ، حرارت ، رطوبت ، دما و ... را به کمیت‌های پیوسته (آنالوگ) یا غیر پیوسته (دیجیتال) تبدیل می‌کند. این سنسورها در انواع دستگاه‌های اندازه‌گیری ، ربات ها ، سیستم‌های کنترل آنالوگ و دیجیتال مانند PLC 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 دستگاهها می‌شوند.

### مزایای سنسورهای بدون تماس :

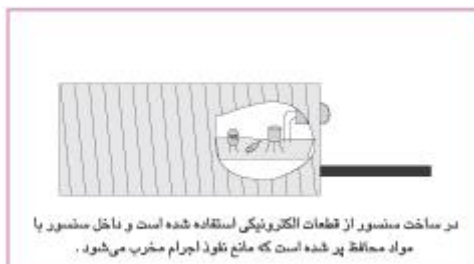
#### سرعت سوئیچینگ زیاد

سنسورها در مقایسه با کایدهای مکانیکی از سرعت سوئیچینگ بالایی برخوردارند ، بطوری که در برخی از سنسورها تا سرعت سوئیچینگ 25KHZ کار می‌کنند.



#### طول عمر زیاد

به دلیل نداشتن کنتاکت مکانیکی و عدم نفوذ آب ، روغن ، گرد و غبار و ... دارای طول عمر زیادی هستند.



## عدم نیاز به نیرو و فشار

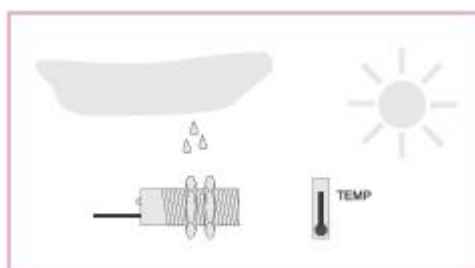
با توجه به عملکرد سنسور هنگام نزدیک شدن قطعه ، به نیرو و فشار نیازی نیست.



## قابل استفاده در محیط های مختلف با شرایط سخت کاری

سنسورها در محیط های با فشار زیاد ، دمای بالا ، اسیدی ، روغنی ، آب و ... قابل استفاده می باشند.

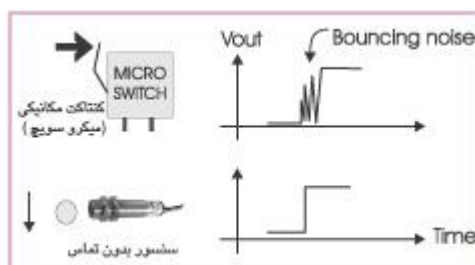
به دلیل استفاده از نیمه هادی ها در طبقه خروجی Bouncing noise ایجاد نمی شود



## عدم ایجاد نویز در هنگام سوئیچینگ

به دلیل استفاده از نیمه هادی ها در طبقه خروجی ، نویزهای مزاحم Bouncing noise

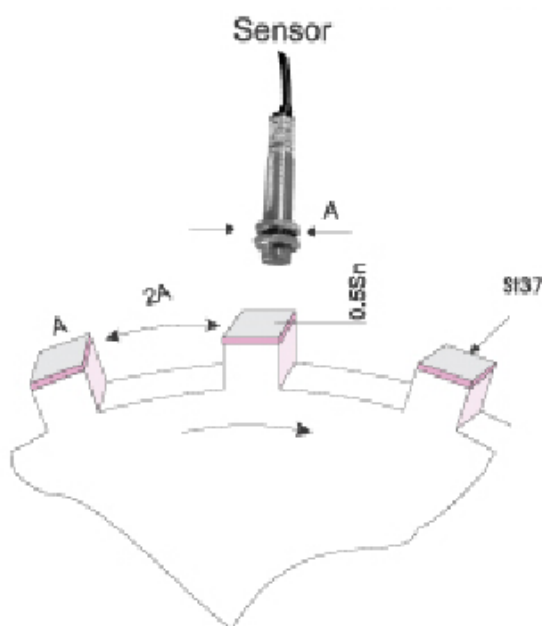
ایجاد نمی شود.



## برخی پارامترها در سنسورها

### فرکانس سوئیچینگ:

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 50010 با این شرایط اندازه گیری می شود.



### فاصله سوئیچینگ S:

فاصله بین قطعه استاندارد و سطح حساس سنسور هنگام عمل سوئیچینگ می باشد.

### فاصله سوئیچینگ نامی Sn:

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

### فاصله سوئیچینگ موثر Sr:

فاصله سوئیچینگ تحت شرایط ولتاژ نامی و حرارت 20C می باشد. در این حالت تolerانسها و پارامترهای متغیر نیز در نظر گرفته شده اند.  $0.9 < Sr < 1.1 Sn$

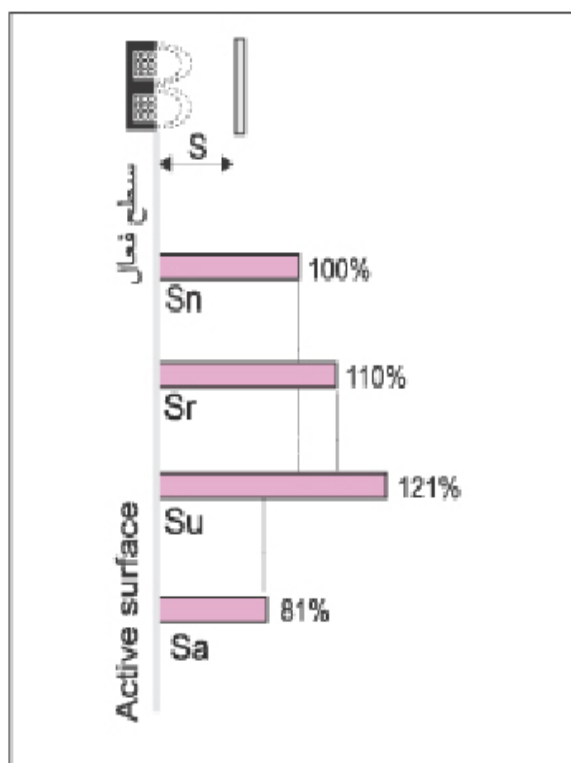
### فاصله سوئیچینگ مفید Su:

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

$$0.81 Sn < Su < 1.21 Sn$$

### فاصله سوئیچینگ عملیاتی Sa:

فاصله ای است که تحت شرایط مجاز، عملکرد سنسور گارانتی شده است.  $0 < Sa < 0.81 Sn$

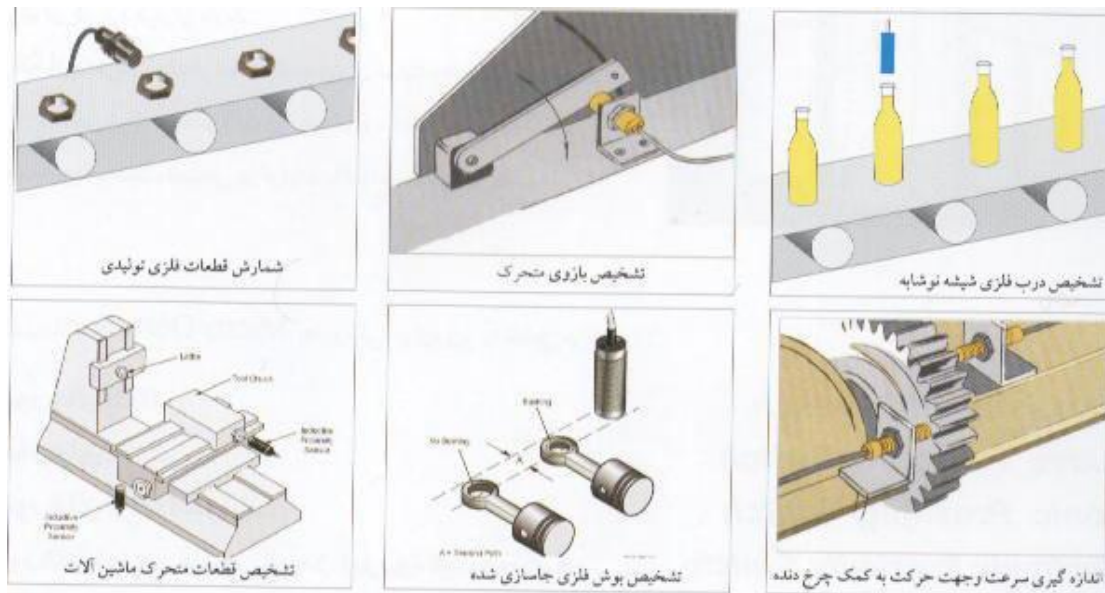


## سنسورهای القایی

## Inductive proximity switches

سنسورهای القایی سوئیچ های بدون تماسی هستند که در اثر نزدیک شدن قطعات فلزی عمل سوئیچ را انجام می دهند. برخی از این سنسورها میتوانند در خروجی ولتاژ و یا جریان آنالوگ متناسب با فاصله قطعه از سنسور به وجود آورند. این سنسورها جایگزین مناسبی برای سوئیچ مکانیکی هستند.

شکلهای زیر برخی کاربردهای این سنسورها را نشان می دهد:



سنسورهای القایی دارای مشخصات کلی زیر هستند:

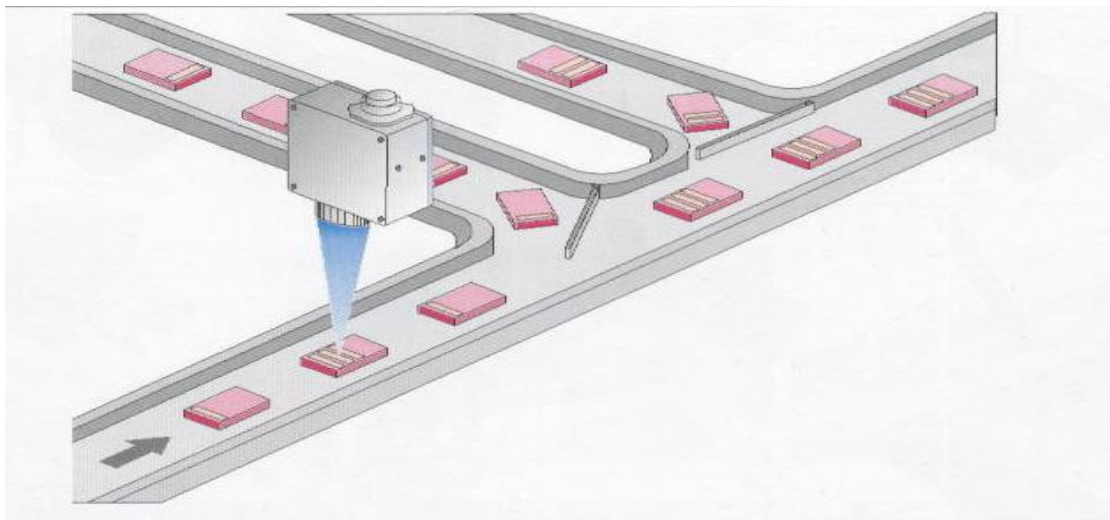
- در مدل های نرمال باز (N.O) و نرمال بسته (N.C) تولید می شوند.
- نوع ویژه با خروجی (Decout) دارای قابلیت اتصال PNP و NPN و عملکرد N.O و N.C (یک سنسور با قابلیت چهار سنسور)
- کلی سنسورها در مقابل اضافه بار و اتصال کوتاه خروجی محافظت شده اند.
- در انواع shielded و Unshielded (با فاصله سوئیچینگ بیشتر) تولید می شوند
- نوع آنالوگ برای اندازه گیری فاصله قطعه کار از سنسور

جدول زیر انواع سنسورهای القایی و فاصله عملکرد آنها را به اختصار نشان می دهد :

انواع سنسورهای القایی و فاصله عملکرد آنها	$\varnothing 3$	$\varnothing 4$	M4	M5	D5	$\varnothing 6.5$	M8	M12	M18	M30	REC
نوع استاندارد											
shielded	0.6	0.8	0.6	0.8	0.8	1.5	1.5	2	5	10	
unshielded						2.5	2.5	4	8	15	3
نوع غیر استاندارد											
shielded	1	1.5		1.5		2	2	4	8	15	
unshielded					1.5	4	4	8	12	20	6
نوع آنالوگ							0...4	0...6	0...10		
فاصله عملکرد ( بر حسب mm)											

## سنسورهای لومیناسنس Opto-electronic Luminescence sensors

سنسورهای لومیناسنس برای تشخیص علائم فسفری قابل رویت و غیر قابل رویت ، با استفاده از نور ماوراءبنفش ، بکار می روند. این سنسورها جهت تشخیص نقطه مرجع لومیناسنس حتی بر سطوح کاملا انعکاسی مانند سرامیک ، فلزات و یا شیشه های آینه ای بکار می روند. شکل زیر نمونه ای از کاربرد این سنسور را در صنایع کاشی و سرامیک برای خطوط "سورتینگ" را نشان می دهد . در میان خطوط کاشی ها پس از علامت گذاری توسط ماژیکهای فسفری از نظر کیفیت توسط این سنسورها دسته بندی می شوند.



### کاربرد:

- تولید وسایل آرایشی
- صنایع داروسازی: تشخیص وجود برچسب بر روی شیشه های دارو
- صنایع بسته بندی : برای تشخیص کاغذ و چسب
- صنایع پارچه بافی : برای تشخیص نواحی برش
- صنایع ماشین سازی : برای تشخیص وجود رنگ و یا روغن های فلورسنتی
- صنایع بسته بندی : برای تشخیص کاغذ و چسب

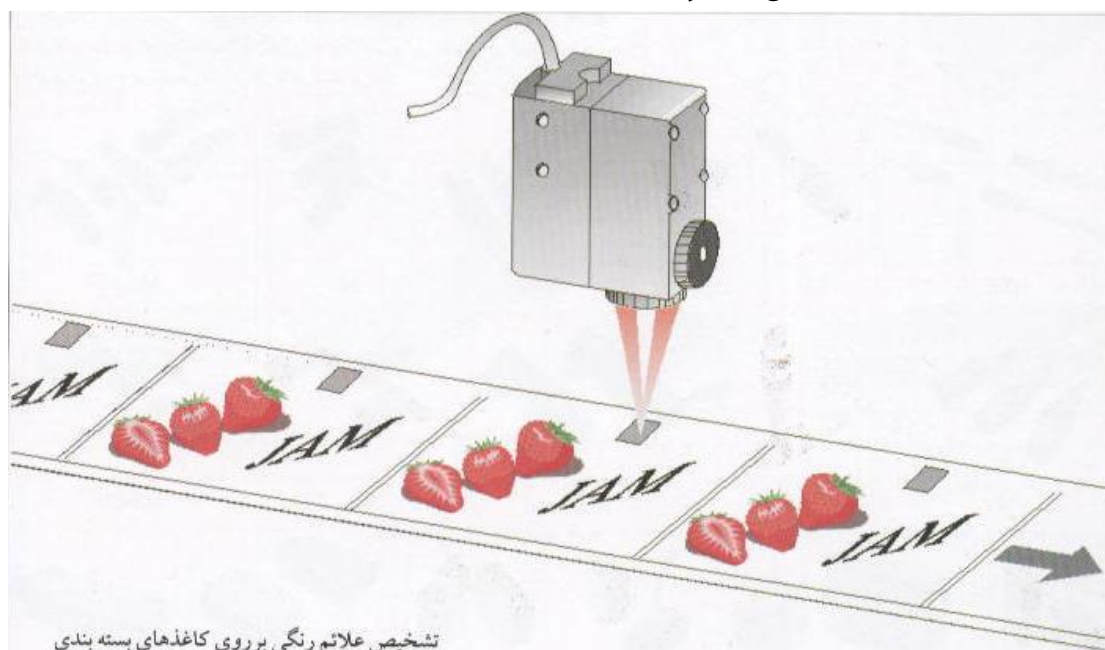


## سنسورهای کنتراست      Opto-electronic Contrast sensors

سنسورهای کنتراست (اغلب مشهور به سنسورهای تشخیص دهنده علائم رنگی) سنسورهای یکطرفه می باشند، اما با اینکه وجود و یا عدم وجود اجسام مقابل را تشخیص می دهند می توانند دو سطح با درجه متفاوت از هم را نیز تشخیص دهند، به عنوان مثال تشخیص علائم رنگی بر روی کاغذهای بسته بندی، منبع نور نور تابیده می تواند نور قرمز-سبز و یا سفید باشد. اگر منبع نور سفید باشد می توان کنتراستهای خیلی کم را نیز تشخیص داد.

کاربرد این سنسور در صنایع مختلف از جمله صنایع بسته بندی، صنایع پتروشیمی، صنایع چاپ، صنایع رنگ و .... می باشد.

شکل زیر یکی از کاربردهای این سنسورها را نشان می دهد.



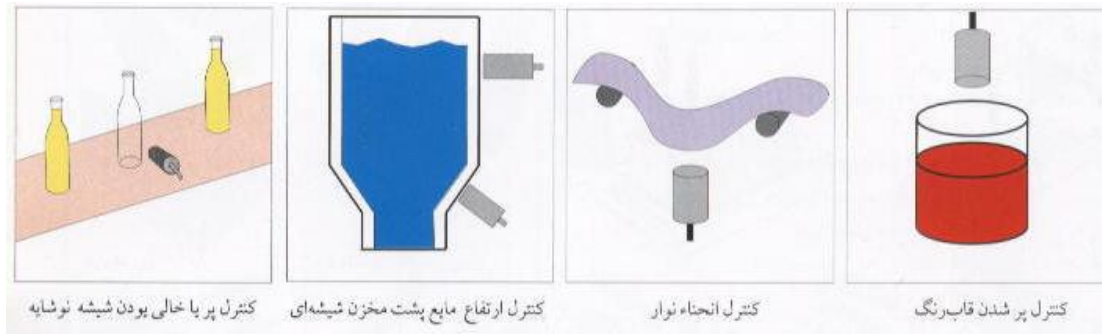


## Capacitive Proximity Switches

## سنسورهای خازنی

سنسورهای خازنی سنسورهای بدن تماسی هستند که قادر به آشکارسازی اجسام فلزی و غیر فلزی (مانند جامدات ، مایعات ، مواد پودری و ... ) می باشند.

شکل های زیر برخی از کاربردهای این سنسورها را نشان می دهد.



از مشخصه های سنسورهای خازنی می توان به موارد زیر اشاره کرد.

- بدنه فلزی
- خروجی حفاظت شده در مقابل اتصال کوتاه و اضافه بار
- نوع NPN و PNP
- کابل دار و سوکت دار
- تنظیم فاصله حساسیت توسط پتانسیومتر 20 دور
- نوع ویژه (self monitoring)
- این سنسور دارای پالس هایی اضافه شده در خروجی است که جهت کنترل سالم بودن سنسور استفاده می شود . مواردی پیش می آید که کابل سنسور قطع می شود و یا سنسور به دلیل خرابی قادر نمی باشد در صورت وجود قطعه در مقابل آن ، از خود عکس العمل نشان دهد ، در صورت وجود پالس هایی می تواند خرابی سنسور را مشخص نماید که در بعضی از اوقات از وقوع حوادث ناگوار جلوگیری می کند.



شکل زیر چند نمونه از این سنسورها را نشان می دهد .



## سنسورهای نوری انعکاسی (یک طرفه)

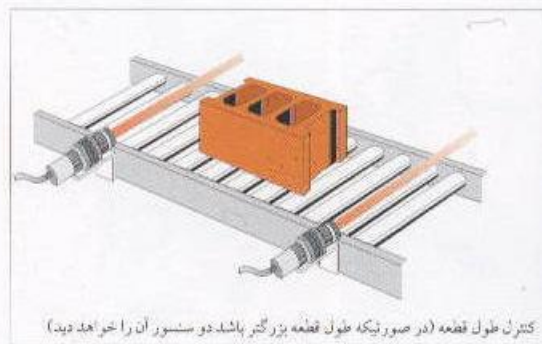
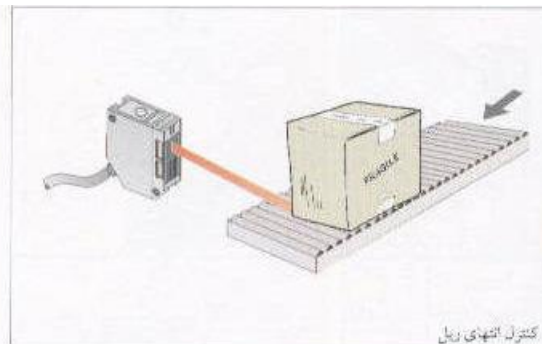
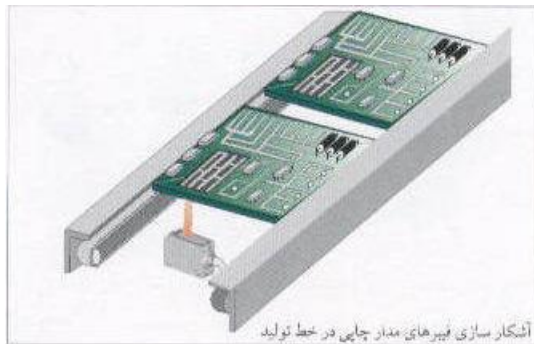


در این سنسورها ، که جزو ارزانه ترین و ساده ترین سنسورها می باشند، گیرنده و فرستنده در یک بدنه قرار دارند .

نور ارسال شده از فرستنده توسط جسم گیرنده برمیگردد (بدون استفاده از رفلکتور) ، نور ارسال شده می تواند قرمز مرئی - مادون قرمز و یا لیزری باشد. نوع خاص این سنسورها با فیبر نوری نیز وجود دارند.

اما از آنجا که در این سنسورها ، سیگنال دریافتی ضعیف می باشد در نتیجه میزان Excess-Gain کاهش می یابد و فاصله عملکرد کمتری را حداکثر تا دو متر خواهیم داشت (فاصله بستگی به مقدار انعکاس جسم دارد).

شکل های زیر برخی از کاربردهای این سنسورها را نشان می دهد.



سنسورهای یک طرفه در نوع های مختلف با فاصله سوئیچینگ متفاوت ساخته می شوند. جدول زیر انواع سری ساخت و فاصله سوئیچینگ آنها را نشان می دهد.

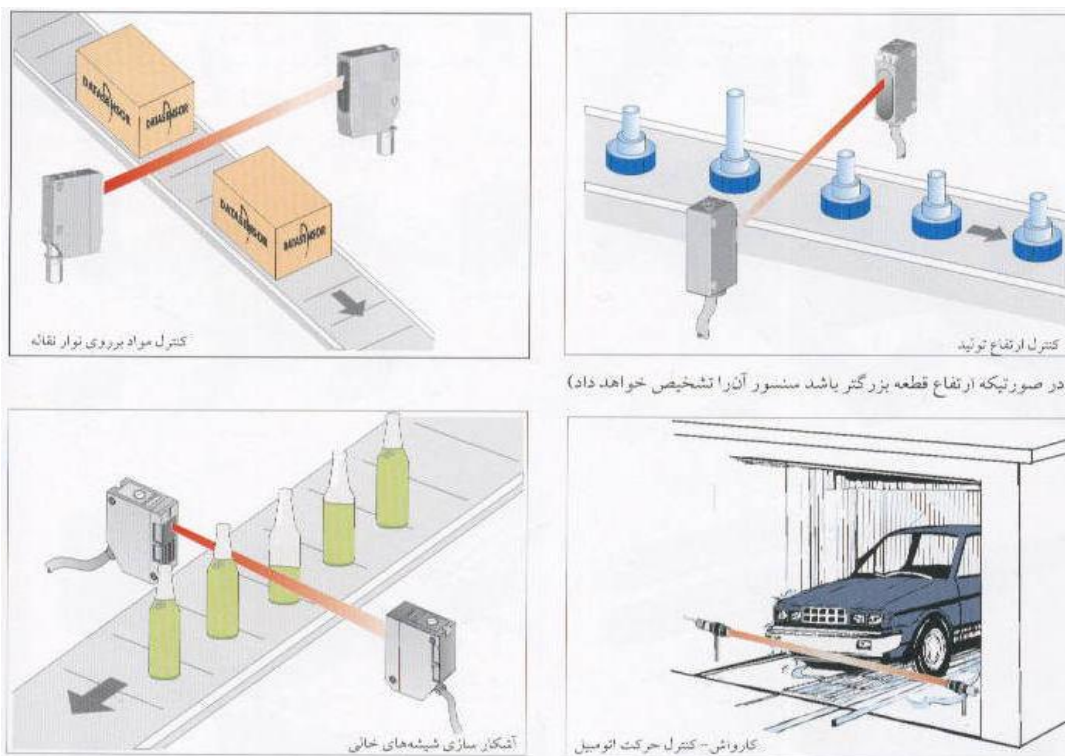
<b>SENSOR TYPE</b>	S10	S12M	S18	S2	S20	S3	S30	ET3	S40	S41	S5
<b>DISTANCE ( cm)</b>	1...8 1...30	1...10 1...30	1...10 1...30	1...90 5...200	10...200	0...10 0...50	5...200	1...15 1...70	0.5 ...30	0.2...35	1...10 1...35 1...60
<b>SENSOR TYPE</b>	SL5	S50	S51	S6	S60	S7	S90				
<b>DISTANCE ( cm)</b>	0..35 LASER ⚠	0...10 1...60 0...35 LASER ⚠	0...10 1...30	1...90 1...200	1...100 5...200	0...10 FIBER OPTIC	1..90 5...200 0...50 LASER ⚠				

## سنسورهای نوری دو طرفه Optoelectronic Through-beam Sensor

این سنسورها به صورت دو طرفه می باشند. در یک طرف فرستنده و در طرف دیگر گیرنده قرار دارد.

در این سنسورها از نور مرئی - مادون قرمز و با لیزر استفاده می شود. امواج تولید شده، توسط فرستنده ارسال می شود گیرنده در مقابل فرستنده نصب می شود. هر گاه مابین گیرنده و فرستنده مانعی وجود نداشته باشد این امواج به گیرنده می رسند در صورت وجود مانع این امواج دیگر به گیرنده نخواهند رسید.

شکل های زیر برخی از کاربردهای این سنسورها را نشان می دهد.



جدول زیر انواع سنسورهای دو طرفه تولید شده با فاصله سوچینگ آنها را نشان می دهد.

<b>SENSOR TYPE</b>	S10	S12M	S18	S2	S20	S3	S30	ET3	S40	S41	S5
DISTANCE ( m )	0...8	0...5	0...18	0...10 0...50	0.1...50	0...5	0...70	---	0.1...6	0.1...6	0...12
<b>SENSOR TYPE</b>	SL5	S50	S51	S6	S60	S7	S90				
DISTANCE ( m )	0...60	0...20 1...60	0...12	0...20	0...20 1...60	0...0.3	0...20 0...60				
	LASER	LASER			LASER	FIBER OPTIC	LASER				

# Laser sensors

# سنسورهای لیزری

سنسورهای لیزری در انواع یکطرفه ، دو طرفه ، دفلکتوری پلاریزه شده ، خطی و نوع یکطرفه با اثر حذف زمینه طبق جدول زیر تولید می شوند.

							Laser Class 1 Class 2
0...35 cm	0...35cm	4...15 cm	0...60 cm	0...60cm			سنسورهای یکطرفه
0...12m	0.1...16m		0.1...20m	0.1...20m			سنسورهای رفلکتوری پلاریزه
0...60m	0...60m		0...60m	0...60m			سنسور دو طرفه
					30...400 cm Analogue Class 2 Laser		سنسور فاصله
		2...6 cm	5...10 cm	5...10 cm			سنسور یک طرفه با حذف اثر زمینه

شکل های زیر نمونه ای از کاربرد این سنسورها را نشان می دهد.

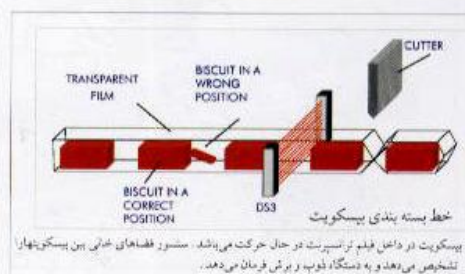
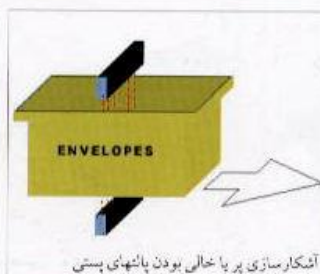
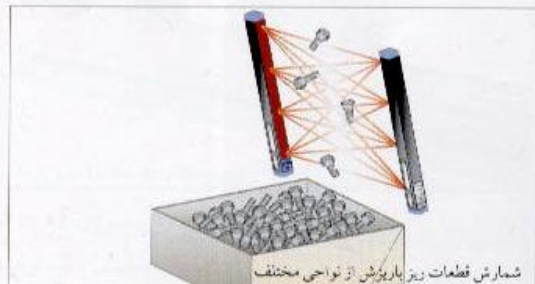
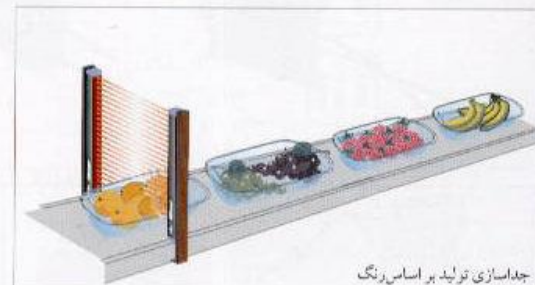
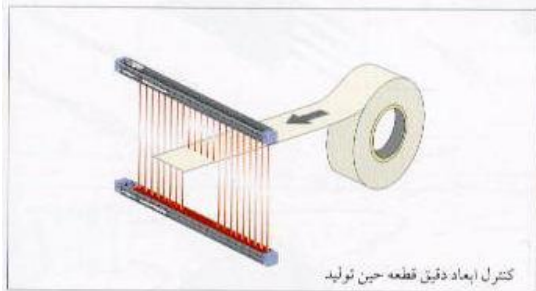
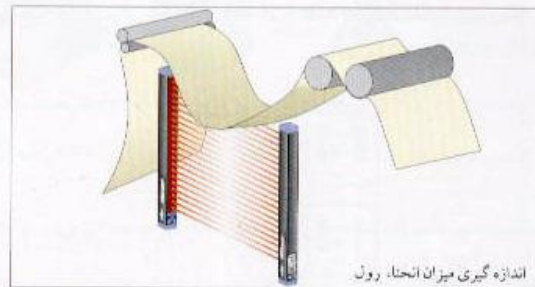
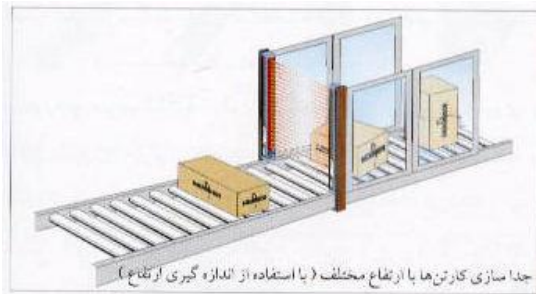


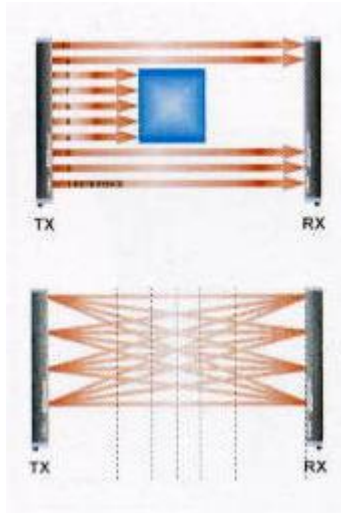
# Area Sensors

# سنسورهای سطح

این سنسورها با ایجاد یک سطح نوری دو بعدی، توانایی آشکار سازی و اندازه گیری ابعاد اجسام را دارند. این سنسورها در دو سری DS1 و DS3 ساخته می شوند. سری DS1 نوع ساده تر و ارزانتر و سری DS3 گرانتر و با قابلیت های بیشتر می باشد.

شکل های زیر برخی از کاربرد های این سنسورها را نشان می دهد.





## ویژگیهای اسکنرهای سطح و یا سنسورهای جاروب

### کننده سطح Area Scanners

- اندازه گیری ارتفاع قطعات به صورت مطلق، به کمک خروجی آنالوگ
- اندازه گیری ارتفاع نسبی به کمک خروجی آنالوگ
- آشکار سازی فیلم ترانسپرت و دیدن قطعات از پشت کاغذ های ترانسپرت
- امکان کار به صورت اشعه موازی با رزولیشن 6mm
- امکان کار به صورت اشعه های منقطع

### مشخصات سنسورهای سطح:

سری DS3	سری DS1	
برد کوتاه 0.2 ... 0.6 m برد بلند 0.6 ... 1.5 m	برد کوتاه 0.15 ... 0.85 m برد بلند 0.8 ... 2.1 m	فاصله عملکرد
دیجیتال PNP آنالوگ	دیجیتال PNP آنالوگ	خروجی
با اشعه های موازی 6mm با اشعه های منقطع 0.5mm	4mm	رزولوشن (قطعه با حداقل ضخامت دید)
150 mm 300 mm	100 mm 150 mm 300 mm	ارتفاع دید
حداکثر ۲۳ میلی ثانیه	1...2.75 ms	زمان عکس العمل
IP 65	IP 65	کلاس حفاظتی
مادون قرمز 880nm	مادون قرمز 880nm	نور
دقت در اندازه گیری مطلق ±6mm دقت در اندازه گیری نسبی ±3mm	±3mm	دقت اندازه گیری
Teach In & Dip switch 	بدون تنظیم 	تنظیمات

## سنسورهای تشخیص رنگ

سنسورهای تشخیص رنگ در خطوط و اسمبلی برای شناسایی اجسام خاص ، مورد استفاده قرار می گیرند .مهمترین مساله در این سنسورها تشخیص رنگ های نزدیک هم و یا بسیار براق می باشد. به عنوان مثال متالیک مورد استفاده در صنعت اتومبیل ، تشخیص رنگ را دچار مشکل می نماید. کارآیی سنسور تشخیص رنگ توسط تعداد رنگ های که می توانند تشخیص دهند، توانایی در سرعت تغییر دادن پارامترها و یا شناسایی چند رنگ به طور همزمان مشخص می گردد. سنسورهای تشخیص رنگ معمولی ، دارای LED سفید رنگ با چکالی نور بالا می باشند که نور مدوله شده را بر روی هدف می تاباند. بازتاب نور از سطح شی برای تشخیص رنگ های اصلی قرمز ، سبز و آبی مورد آنالیز قرار می گیرد. این اطلاعات برای اینکه آیا قطعات صحیح می باشند یا نه مورد استفاده قرار می گیرد . در بعضی از کاربردها ، کاربر دستگاه ، یک رنگ نمونه را در برابر سنسور قرار می دهد و آن را برای تشخیص این رنگ برنامه ریزی می کند. در طول عملیات کاربر می تواند یک بازه نیز برای رنگ تعریف نماید، بدین ترتیب اشیایی که رنگشان در این بازه قرار بگیرد ، تایید می شوند. این عمل و تنظیم نقاط بالا و پایینی به صورت سعی و خطا صورت می گیرد و از دقت مناسبی برخوردار نمی باشد. برخی از سنسورهای تشخیص رنگ فقط دارای یک خروجی ، مبنی بر تایید و رد هستند. بدین ترتیب با اتصال به سیستم کنترل ، مشخص می کنند که شی عبوری از جلوی سنسور صحیح است یا خیر . اما در بسیاری از پروسه های دیگر تیزاز به مانیتورینگ عمیق تری می باشد و فقط قبول و یا رد مورد نظر نمی باشد . نسل جدید سنسورهای تشخیص رنگ 3 خروجی دیگر که بیان کننده میزان شدت رنگ های قرمز ، آبی و سبز می باشد را تولید می کنند . این قابلیت ، باعث کنترل دقیق تر و هوشمند تر پروسه می گردد.

## کاربردها

از سنسورهای جدید تشخیص رنگ برای کاربردهای که نیاز به سیستم های خبره تشخیص رنگ دارند، می توان استفاده نمود . سیستم های خودکار می توانند از اختلاف آشکار شده توسط سنسور های تشخیص رنگ به عنوان ورودی به سیستم کنترل استفاده نمایند. به عنوان مثال در طول پروسه تولید منسوجات ، یکپارچگی رنگ بسیار مهم می باشد . سطح چگالی هر سه رنگ اصلی می تواند توسط این سنسورها به طور پیوسته مانیتور شود و تغییرات کم در رنگ به آرامی تصحیح شود.

منبع

BILL LETTERLE EMX INDUSTRIES , INC

## Ultrasonic sensors

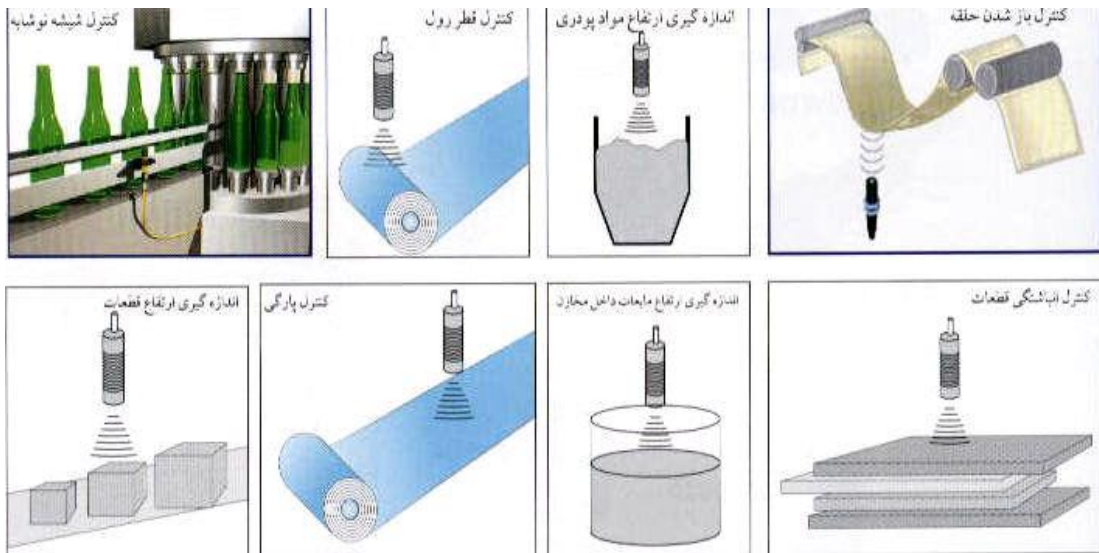
## سنسورهای اولتراسونیک



سنسورهای اولتراسونیک بر اساس امواج آکوستیکی و بازتابش این امواج توسط جسم کار می کنند.

همچنین از این سنسورها برای اندازه گیری فاصله استفاده می کنند. سیگنال بازتابش شده از هدف به سمت سنسور بر می گردد و اندازه گیری می شود، زمان بین ارسال و دریافت پالس صوتی با فاصله بین سنسور و هدف متناسب است.

شکلهای زیر برخی از کاربردهای این سنسورها را نشان می دهند:



عملکرد این سنسورها مستقل از رنگ و صیقلی بودن سطح جسم می باشد و قابلیت حذف اثر زمینه (Background suppression) در این سنسورها در حد بسیار عالی است.

خروجی این سنسورها به صورت آنالوگ (جریان یا ولتاژ) و یا دیجیتال می باشد. در صورت آغشته شدن هد سنسور به روغن، مواد چسبنده، گرد و خاک و ... عملکرد سنسور مختل نخواهد شد.

در صورت انحراف قطعه (حداکثر تا 8 درجه)، تغییری در مقدار اندازه گیری شده به وجود نمی آید

### مزایا:





مشخصات سنسورهای اولتراسونیک

- نوع دیجیتال بصورت NPN و PNP همزمان
- نوع آنالوگ (0-10) و یا (4-20)
- بدنه M18: بصورت Axial و Radial
- ولتاژ تغذیه 10 – 30 VDC
- ورودی: کابل سوکت دار
- زمان عکس العمل: 4 میلی ثانیه
- تنظیم: توسط سیم و یا دکمه Teach- In
- دقت اندازه گیری: 0.5 mm
- عملکرد به صورت نرمال باز و یا نرمال بسته

منابع:

[www.faraznegr-tbz.com](http://www.faraznegr-tbz.com)

[www.tabrizpeguh.com](http://www.tabrizpeguh.com)