

دید کلی درباره سنسور نوری:

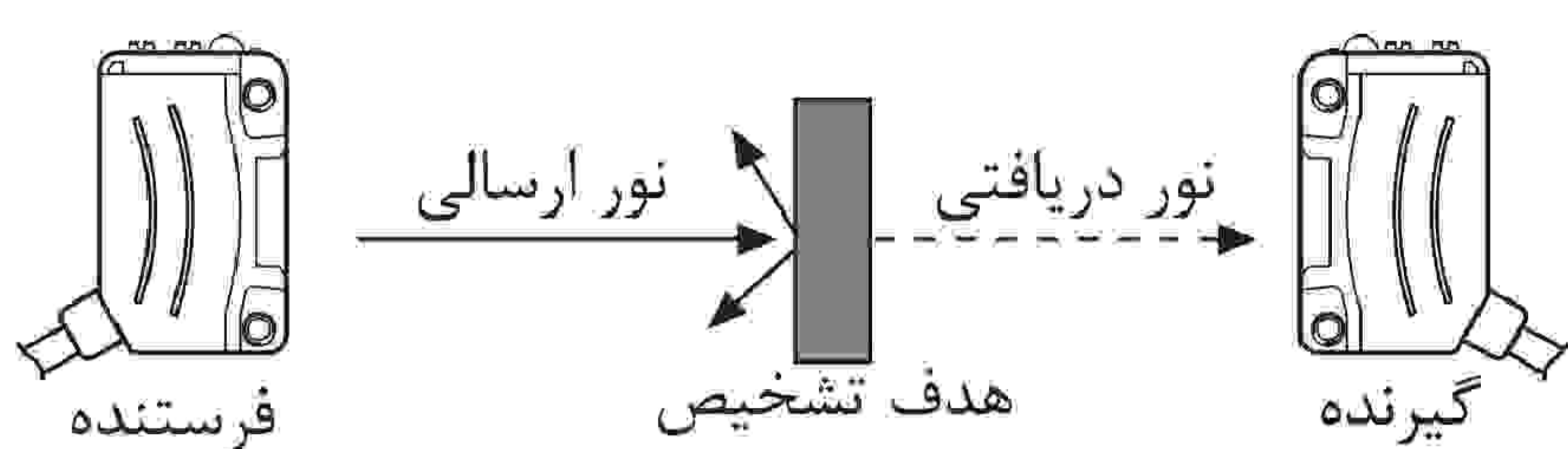
سنسور ها با توجه به واسطه های اعمال شده، دسته بندی می شوند. نور، یکی از این واسطه ها، به منظور سنسورهای استفاده می شود که در اصطلاح سنسور نوری نامیده می شوند. این سنسور از نوع غیر تماسی می باشد که در تشخیص حضور، عبور، اندازه، رنگ و شفافیت هدف تشخیص کاربرد دارد.

دسته بندی بر مبنای روش تشخیص:

سنسورهای نوری در ۳ دسته، بسته به نوع تشخیص دسته بندی می شوند.

سنسور نوری Through beam

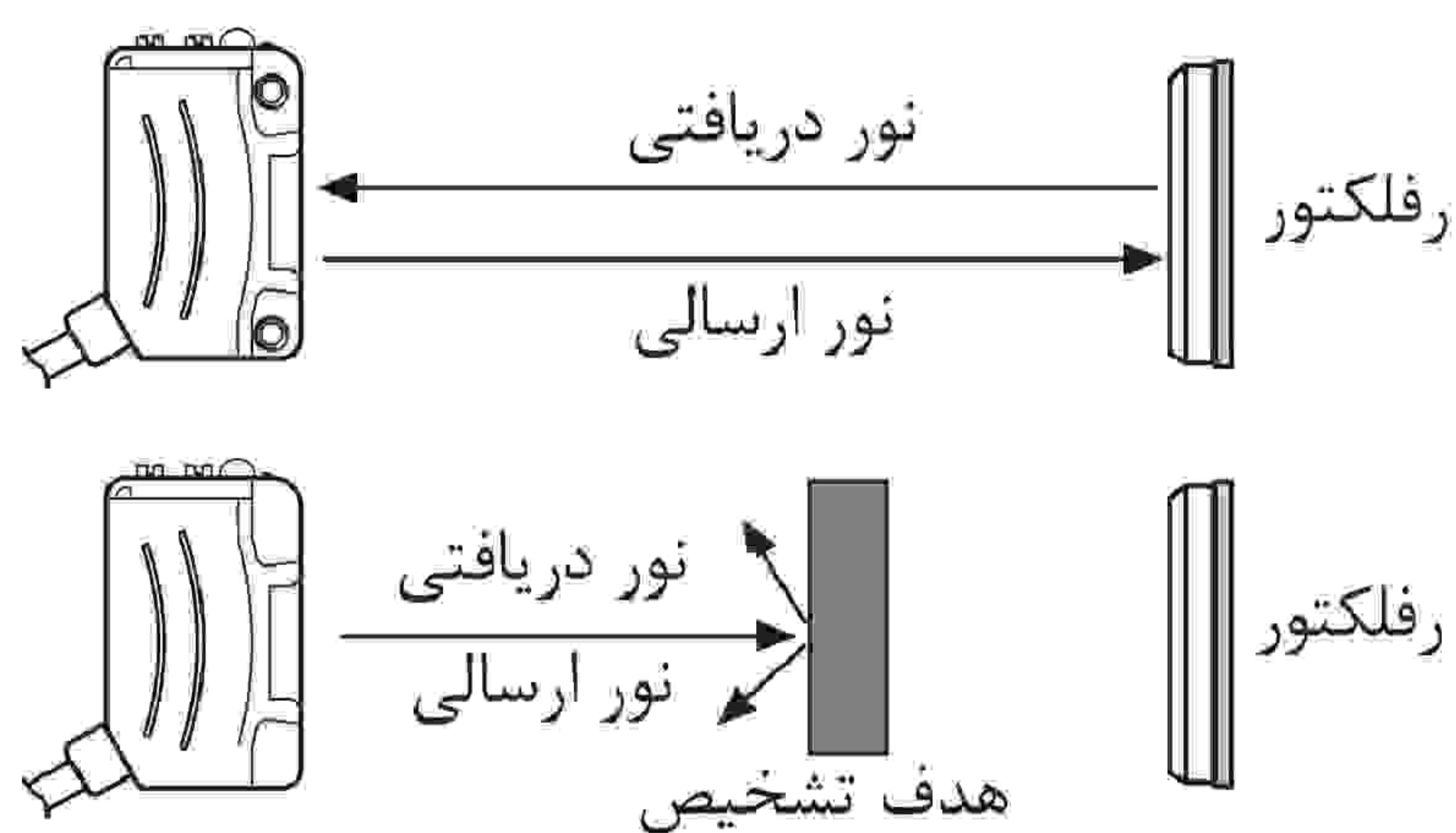
نوع Through beam مخصوص تشخیص هدف با استفاده از تفاوت شدت نور بسته به حضور هدف به وسیله قرار دادن یک فرستنده و یک گیرنده به صورت روبرو می باشد. تشخیص فواصل طولانی و عدم تاثیر پذیری از پیش زمینه هدف از ویژگی های این نوع است.



سنسور نوری Retroreflective

* نوع Retroreflective (نوع استاندارد)

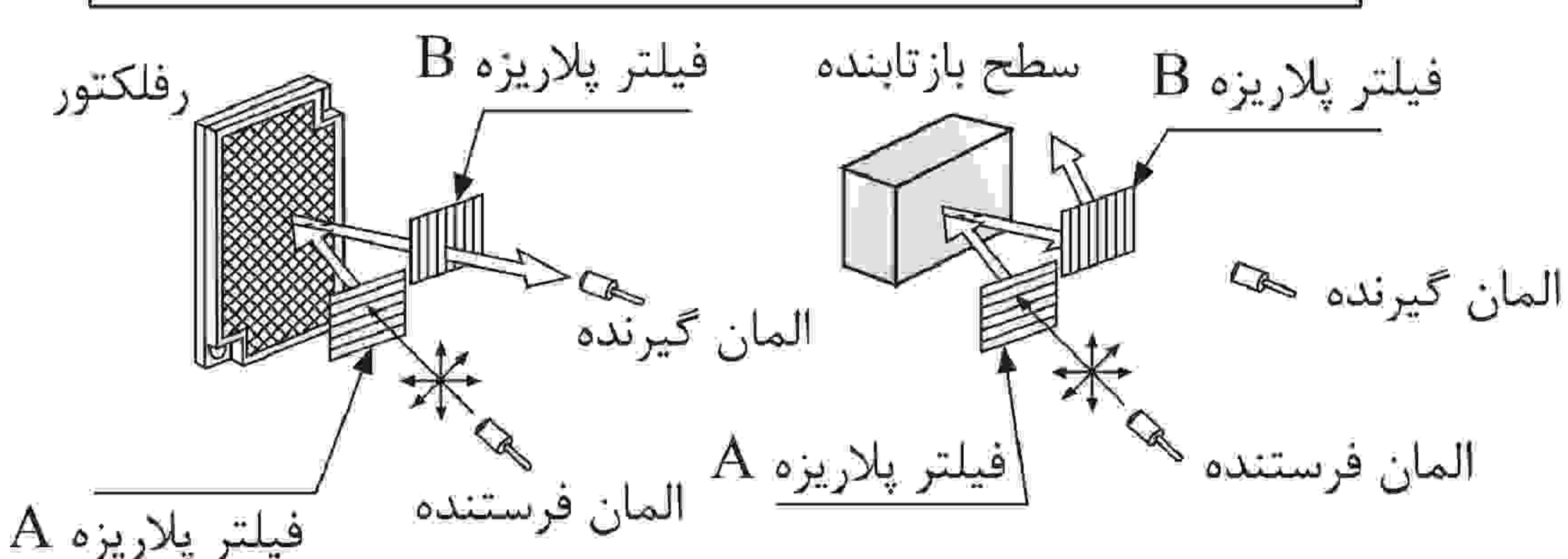
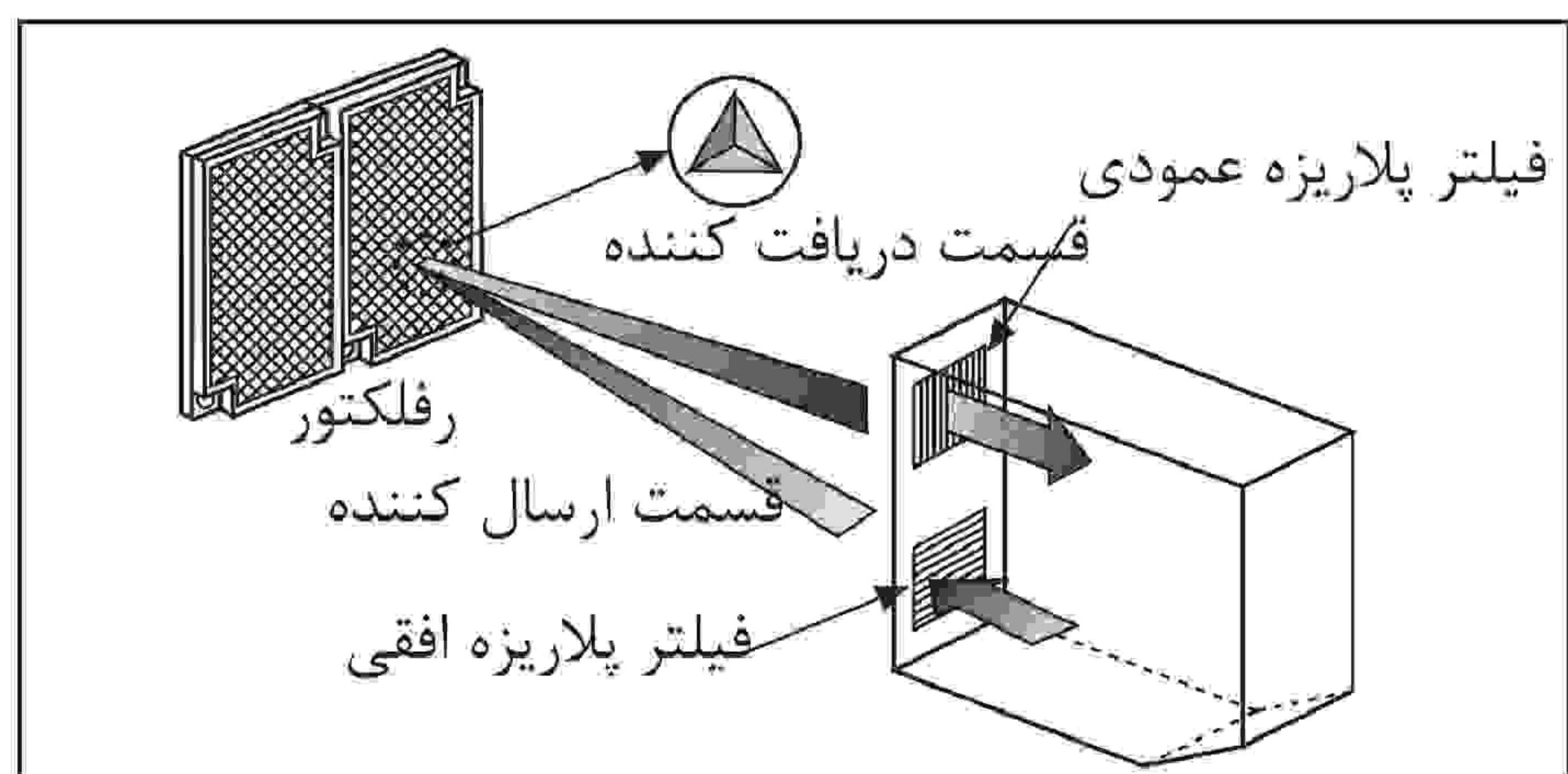
نوع Retroreflective از یک سنسور نوری یکپارچه با فرستنده و گیرنده، و یک رفلکتور با ضریب بازتاب بالا به منظور تشخیص هدف توسط مقایسه اختلاف مقدار نور ناشی از حضور هدف بین سنسور و رفلکتور، بهره می برد.



استفاده از اجسام با میزان انعکاس بالا محدودیت دارد ولی بسته به روش نصب، قابلیت استفاده را دارد.

* نوع Retroreflective (دارای فیلتر پلاریزه داخلی)

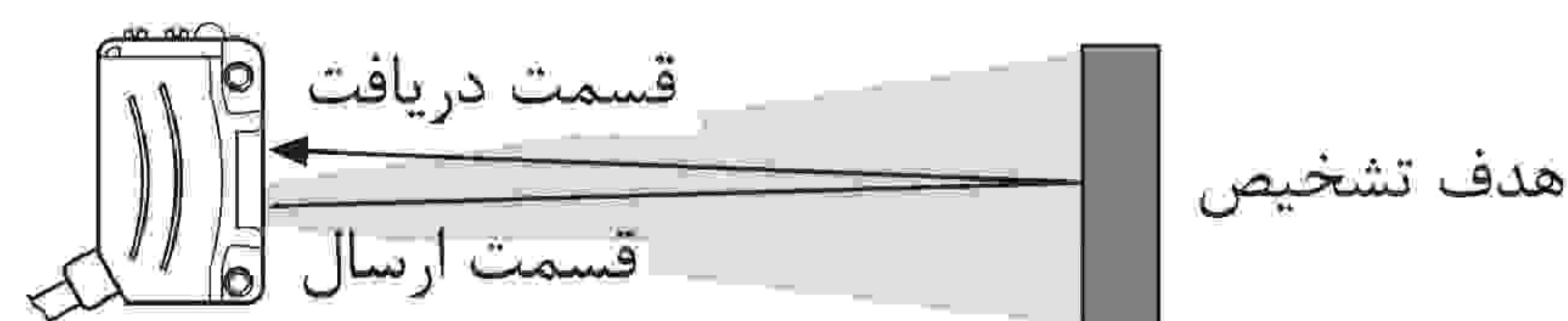
همانند سنسور نوری نوع Retroreflective، نوع دارای فیلتر پلاریزه داخلی از یک نوری بهره می گیرد که دارای فرستنده و گیرنده یکپارچه و رفلکتور می باشد. قسمت فرستنده و قسمت گیرنده سنسور هر کدام دارای فیلتر پلاریزه در قسمت دریافت کننده نور برگشتی از رفلکتور می باشد که نور دریافت شده را در زاویه ۹۰ درجه پلاریزه می کند.



سنسور نوری Diffuse reflective

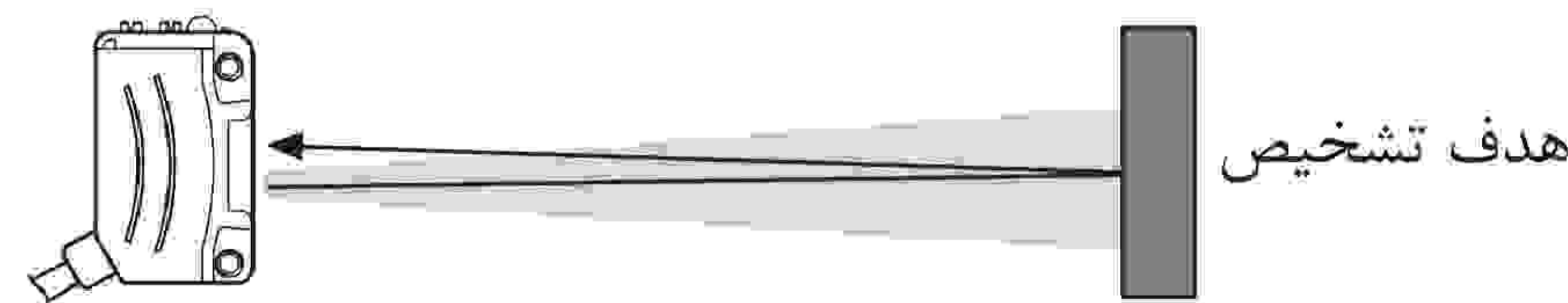
سنسور Diffuse reflective به منظور تشخیص یک هدف به وسیله بازتاب مستقیم نور از سطح جسم هدف می باشد. (فرستنده و گیرنده در یک دستگاه) * نوع Diffuse reflective استاندارد

نور پس از عبور از لنز پراکنده می شود، و هدف را با مقایسه اختلاف میزان نور بسته به اندازه، رنگ و شفافیت جسم هدف تشخیص می دهد.



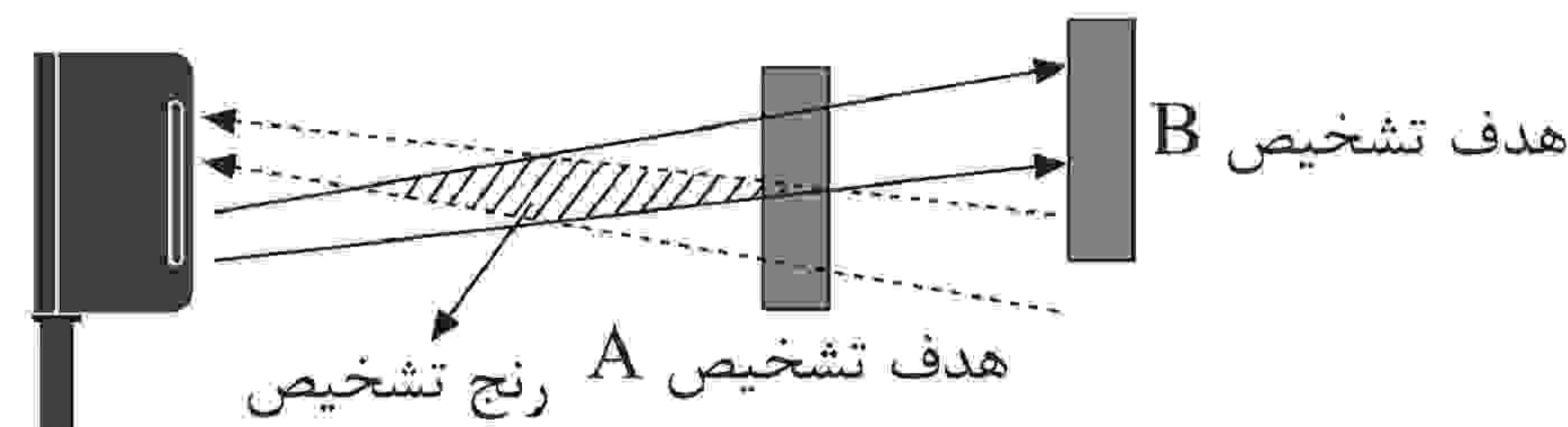
* نوع Narrow beam

اندازه نقطه پرتو باریک پس از عبور از لنز تاثیر کمی روی پیش زمینه جسم دارد. این نوع سنسور مناسب استفاده در فضای باریک یا تشخیص هدف تشخیص با ابعاد کوچک می باشد.



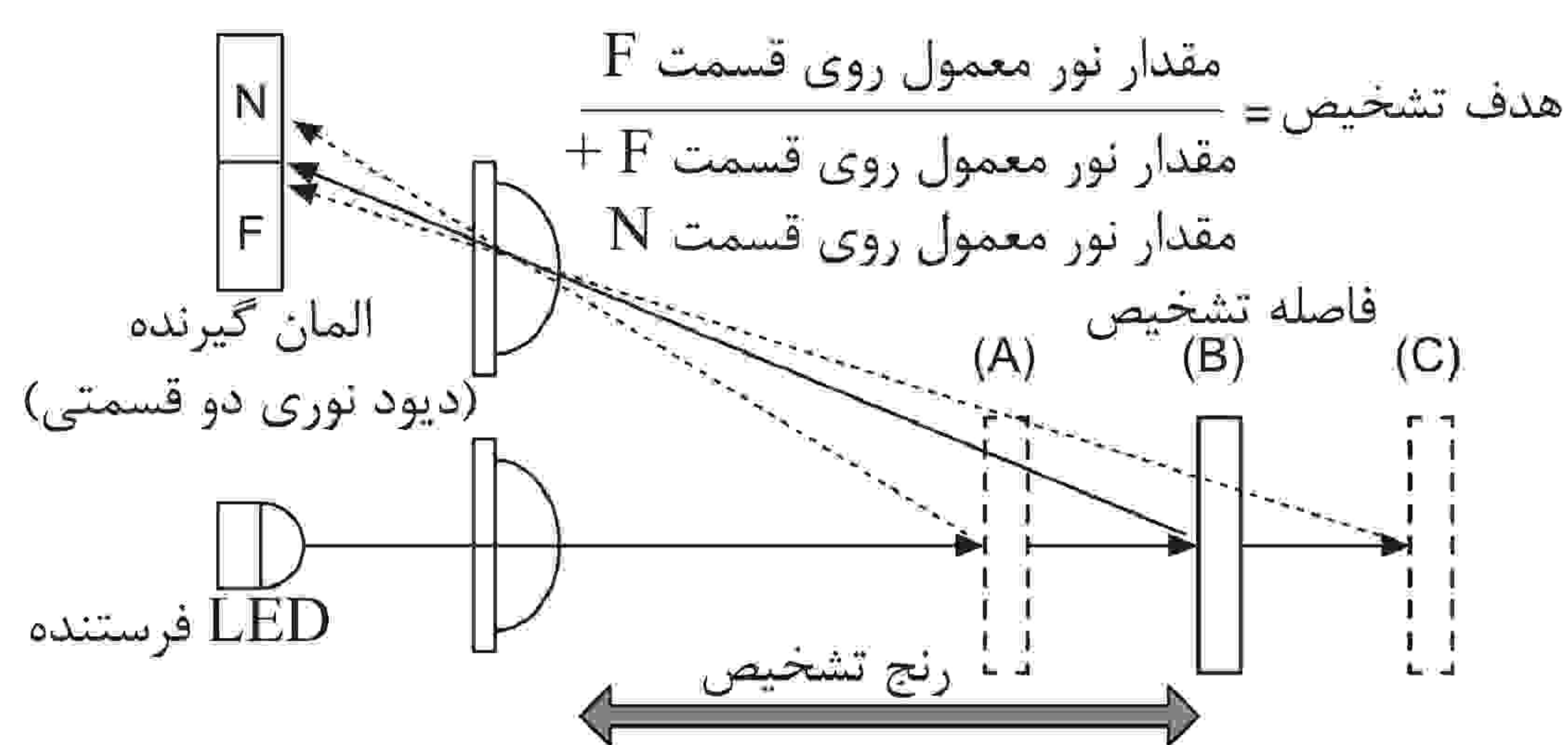
* نوع Convergent reflective

این نوع سنسور یک فضای محدود را چک می کند یعنی جایی که محور نوری از آن عبور می کند. در شکل زیر، هدف تشخیص A قابل کشف است در حالی که هدف B قابل کشف نیست. به دلیل تشخیص یک فضای محدود توسط محور نوری، تاثیر کمی از جانب پیش زمینه جسم وجود دارد ولی تنظیم و اصلاح فاصله تشخیص و هدف تشخیص در یک ناحیه مشخص، آسان نخواهد بود. (در فاصله ۵۰ میلیمتری)



* نوع BGS

رنج فاصله تنظیم شده را با الگوریتمی بر مبنای اصول مثلثاتی تشخیص می دهد. این به منظور بدست آوردن مکان تصویر ایجاد شده توسط نور دریافتی بر روی المان گیرنده یا سیستم اپتیکال می باشد. همچنین تاثیر پذیری کمی از اندازه، رنگ و وضعیت سطح هدف تشخیص و عدم تاثیر پذیری از پیش زمینه هدف تشخیص را دارد. در برابر تغییرات دما، توان و ولتاژ مقاوم است و توانایی کشف در فاصله تشخیص بیش از ۱۰۰ میلیمتر را داراست. * کاربرد مثلثات: نور ارسالی یک تصویر را پس از انعکاس از سطح جسم هدف روی المان گیرنده نور ایجاد می کند. در صورتی که هدف تشخیص در نقطه B واقع شود، مقدار یکسانی از نور منعکس شده در نقاط N و F المان گیرنده نور، دریافت می شود. در صورتی که هدف تشخیص نزدیکتر شود (نقطه A)، مقدار بیشتری از نور منعکس شده در قسمت N دریافت می شود و مقدار کمتری در قسمت F دریافت می شود. در صورتی که هدف تشخیص دورتر واقع شود (نقطه C)، هر دو نقطه N و F نور منعکس شده را به صورت معکوس دریافت می کنند. لذا فاصله تشخیص با محاسبه مقدار نور منعکس شده روی هر دو قسمت المان گیرنده، قابل تخمین است. (دیود نوری دو قسمتی).



(A)	سنسورهای نوری
(B)	سنسورهای فیبر نوری
(C)	سنسورهای محیط/درب
(D)	سنسورهای مجاورتی
(E)	سنسورهای فشار
(F)	انکودرهای چرخشی
(G)	کانکتورها/ سوکت ها
(H)	کنترلرهای دما
(I)	SSR / کنترل کننده های توان
(J)	شمارنده ها
(K)	تایمر ها
(L)	پنل های اندازه گیری
(M)	اندازه گیرهای دور/سرعت/پالس
(N)	نمایشگرها
(O)	کنترل کننده حسگر
(P)	منابع تغذیه سوئیچینگ
(Q)	موتورهای پله ای/ درایور کنترلر
(R)	پنل های منطقی/ گرافیکی
(S)	تجهیزات شبکه فیلد
(T)	نرم افزار

واژه نامه:

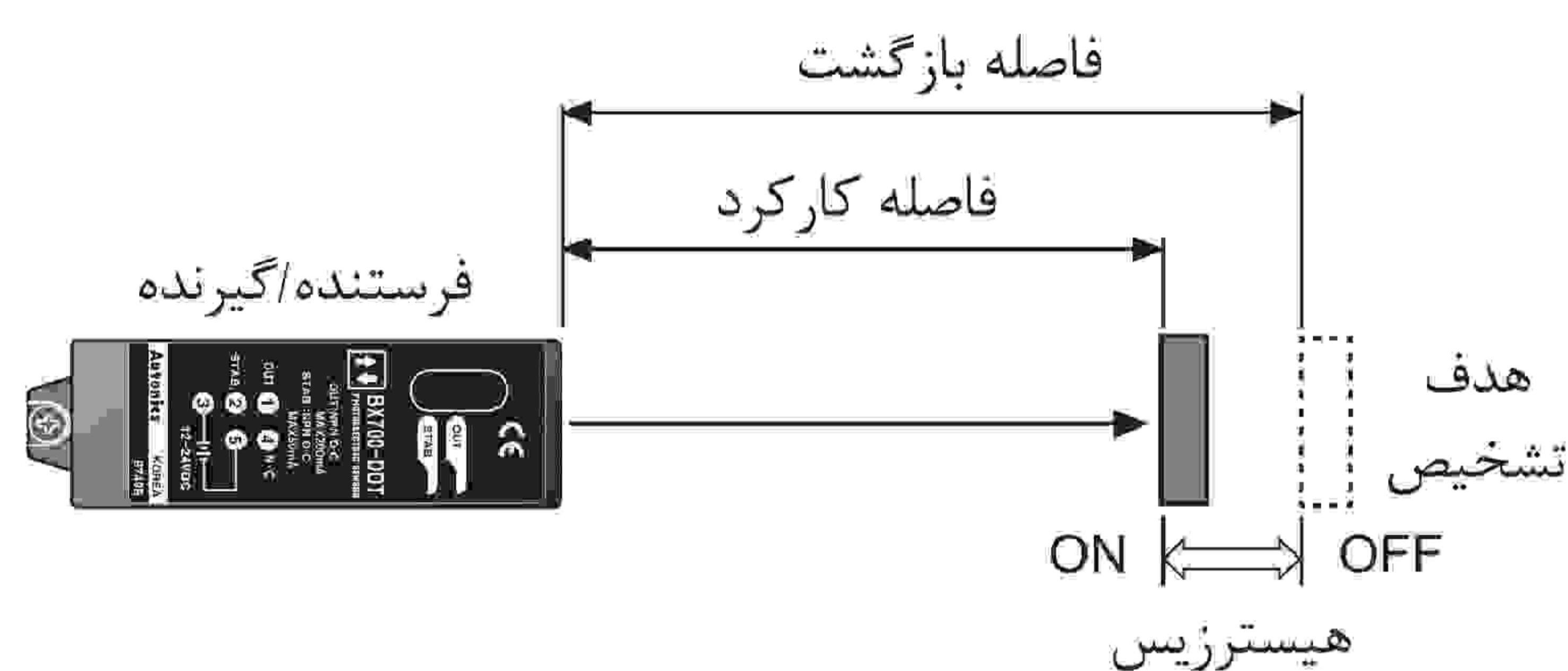
LED: دیود منتشر کننده نور

یک نوع دیود نیمه هادی که هنگام عبور جریان از داخل آن، از خود نور منتشر می کند. رنگ و میزان روشنایی LED توسط عوامل زیر مشخص می شود:
خود قطعه، نسبت ساخت، میزان ناخالصی نقطه اتصال PN که از جنس گالیوم می باشد و به منظور بهبود کیفیت با کریستال های دیگر ترکیب می کنند.
* LED مادون قرمز: استفاده از GaAs در نقطه اتصال PN.
* LED قرمز: اضافه کردن عناصر Zn, O, GaP به عنوان ناخالصی.
* LED سبز: GaP برای انتشار نور سبز. انتشار رنگ سبز مایل به زرد به دلیل راندمان پایین است.
متداول ترین المان فرستنده نور در سنسورهای نوری IRED می باشد که دارای بهره انتشار بالا و خروجی بزرگ است. LED سبز و قرمز نیز بسته به کاربرد زیاد استفاده می شوند.

	روشن وصل	تاریک وصل
Through-beam	<p>بدون هدف</p>	<p>با هدف</p>
Diffuse reflective	<p>با هدف</p>	<p>بدون هدف</p>
Retroreflective	<p>بدون هدف</p>	<p>با هدف</p>

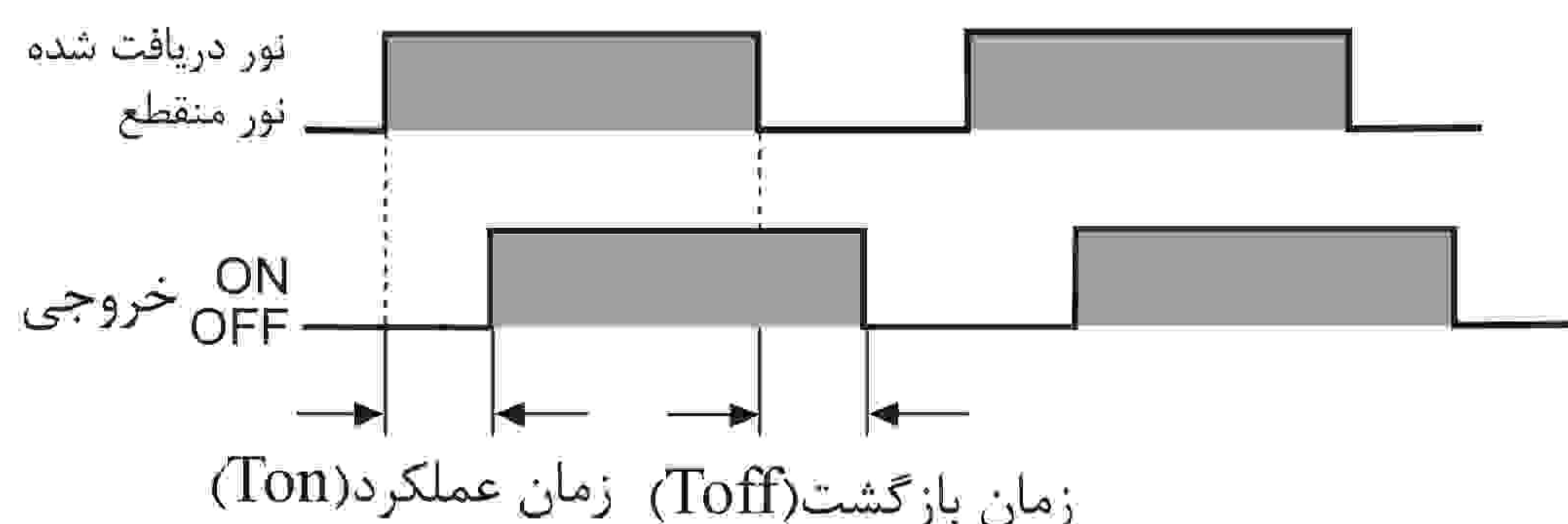
هیستریزیس (نوع Reflective)

اختلاف فاصله بین فاصله کارکرد و فاصله بازگشت است.



پاسخ زمانی

تاخیر زمانی بین لحظه دریافت نور و لحظه ای که خروجی وصل می شود (روشن وصل).
معمولا پاسخ زمانی، به معنای زمان عملکرد شناخته می شود (Ton)
زمان عملکرد (Ton) = زمان بازگشت (Toff)



دیود نوری

یک نوع دیود نوری است که قابلیت تبدیل نور به جریان یا ولتاژ در صورت رسیدن نور به لایه P را داراست. از اتصال PN یا PIN بهره می برد. از سیلیکون به عنوان عنصر نیمه هادی استفاده می شود.
دیود نوری PIN معمولا در المان گیرنده به دلیل توانایی دریافت سیگنال اپتیکی با پاسخ زمانی و فرکانسی بالا استفاده می شود. قابلیت استفاده در المان گیرنده سنسور نوری، انتقال PCM برای ارتباط اپتیکی، المان گیرنده ریموت کنترل TV/VTR را داراست.

ترانزیستور نوری

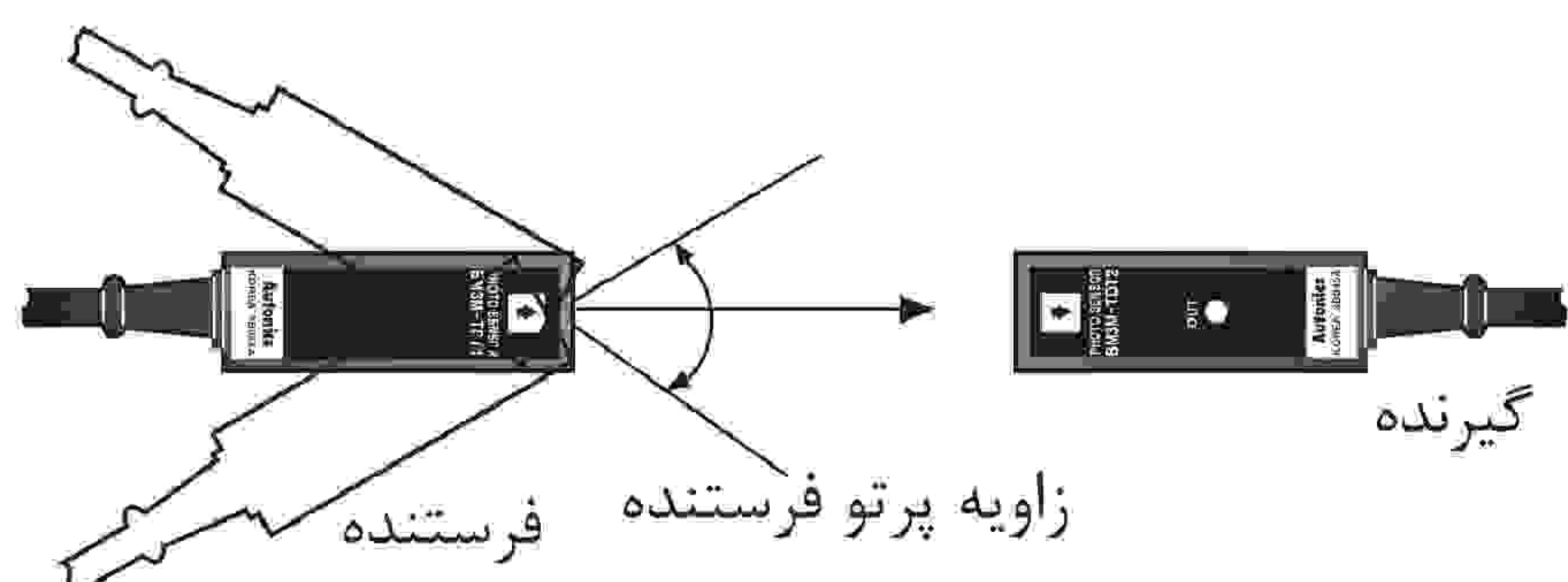
در مقایسه با دیودهای نوری، ترانزیستور نوری عمل تقویت را توسط ترانزیستور انجام می دهد. کنترل آن به دلیل حساسیت گیرندگی بالای آن توسط جریان پایه بیس، آسان است. لذا در بسیاری از سنسورهای نوری استفاده می شود.

هدف تشخیص

هدف تشخیص به عنوان یک مینا و مرجع برای سنجش کارایی اولیه، به کار می رود.

زاویه پرتو

رنج و بازه زاویه به منظور تشخیص نرمال توسط سنسورها می باشد.



مد (حالت) کاربری

* روشن وصل (Light ON)

زمانی که گیرنده نور ارسال شده از جانب فرستنده را دریافت می کند، المان های سوئیچینگ خروجی (ترانزیستور یا رله)، وصل می شوند.

* تاریک وصل (Dark ON)

زمانی که گیرنده نور ارسال شده از جانب فرستنده را دریافت نمی کند، المان های سوئیچینگ خروجی (ترانزیستور یا رله)، وصل می شوند.

ویژگی های اصلی:

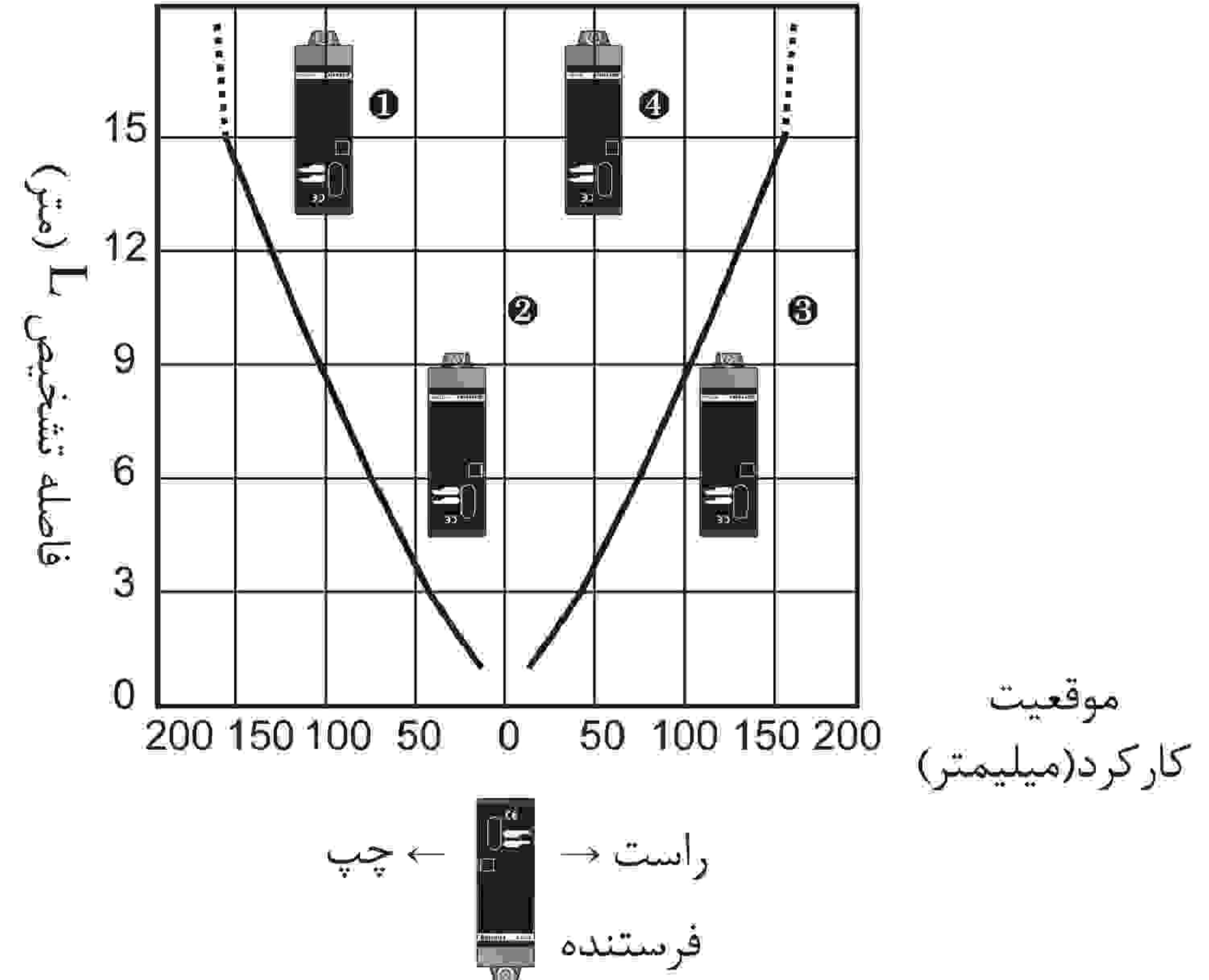
- * کشف غیر تماسی
سنسور نوری از نوع غیر تماسی بوده که هیچ تاثیری و تماسی با هدف تشخیص ندارد.
- * رنج گسترده هدف تشخیص
قابل استفاده در یک رنج وسیع از مواد شامل شیشه شفاف، فلز، پلاستیک، چوب و مایعات.
- * پاسخ زمانی سریع
از نور به عنوان واسطه استفاده می کند و توانایی کشف اهدافی که با سرعت حرکت می کنند را داراست.
- * تفاوت محسوس در کارایی
با استفاده از چندین مشخصه نور، انواع مختلف سنسورها ساخته شده اند. این سنسورها توانایی تشخیص حضور، عبور، اندازه، رنگ و درخشندگی هدف تشخیص را دارند.
- * کنترل آسان در محیط کاربرد
کنترل آسان رنج تشخیص و محیط سنسور نوری با استفاده از لنزهایی نظیر half mirror, shield boards, slit.

اطلاعات ویژه:

در ادامه اطلاعات ویژه تشریح شده است.

مثال مشخصه جابجایی موازی (نوع Through beam)

این مشخصه در نوع Through beam، نشان دهنده عرض نور فرستنده می باشد.



مطابق شکل، گیرنده ۱ و ۲ عملکرد نرمال دارند ولی گیرنده شماره ۳ نرمال کار نمی کند زیرا خارج از عرض نور قرار دارد. هنگام قرار دادن چندین سنسور به صورت موازی به این دیتا مراجعه کنید زیرا قابلیت جلوگیری از تداخل مشترک را دارد. در صورت نصب گیرنده در نقطه ۹ متری (قسمت ۲ در شکل)، باید یک فاصله ۱۱۰ میلیمتری بین هر دستگاه به منظور جلوگیری از تداخل مشترک در نظر گرفته شود.

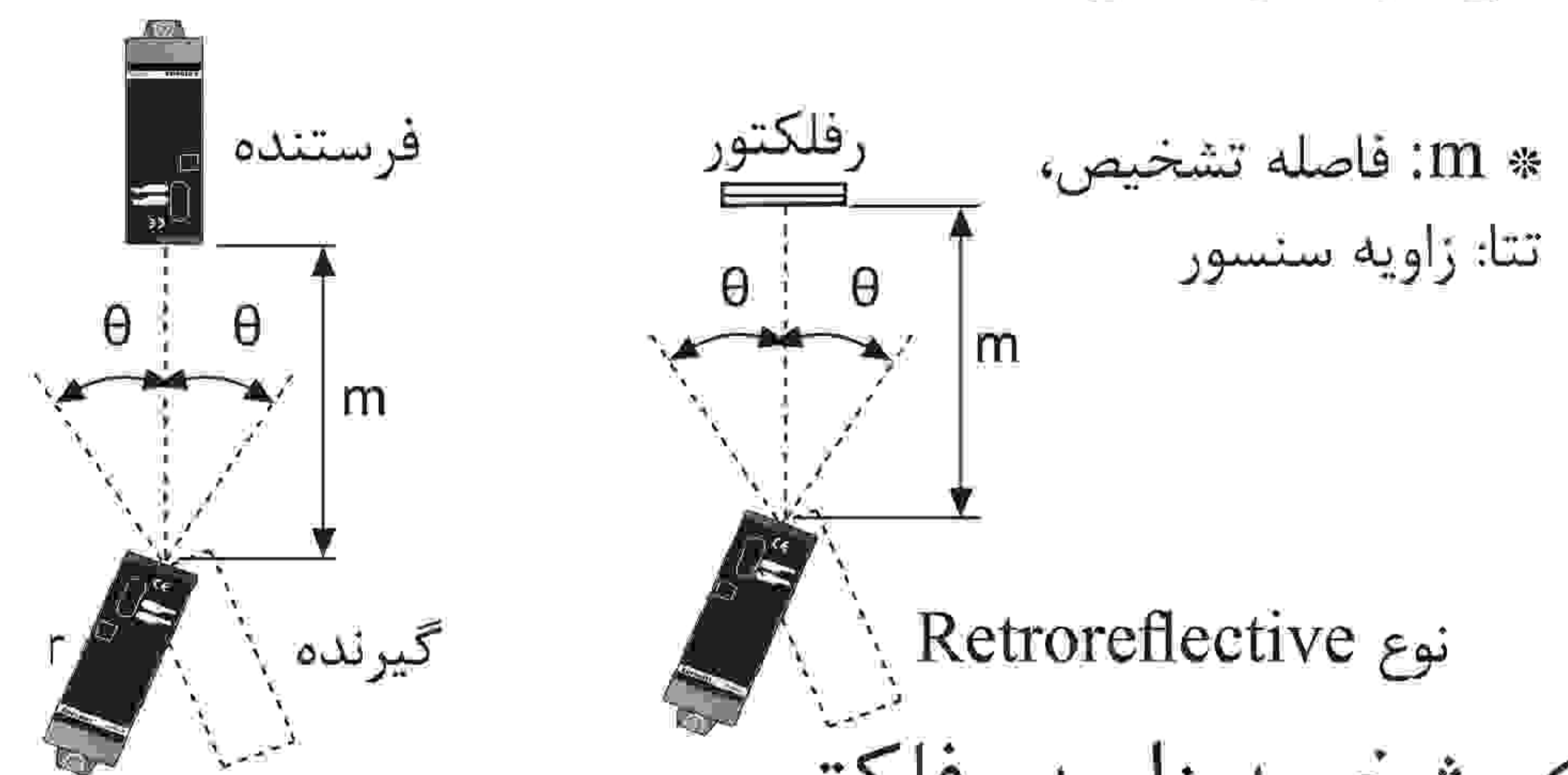
مشخصه فاصله تشخیص (نوع Diffuse reflective)

این ویژگی در سنسور های نوع Diffuse reflective مشابه مشخصه جابجایی موازی می باشد.

مشخصه زاویه سنسور

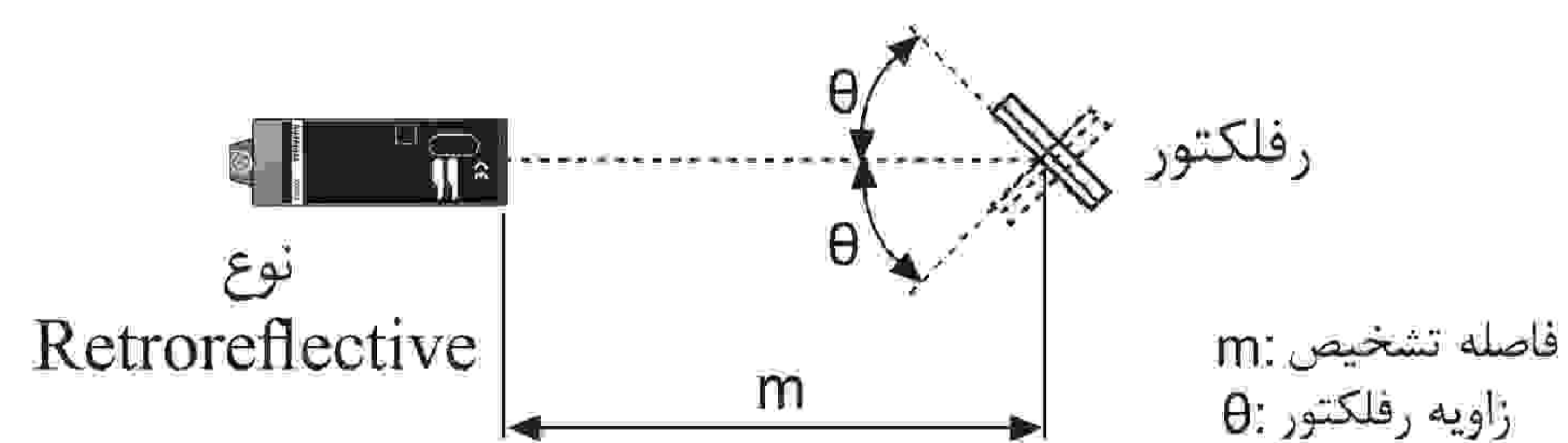
(Through-beam, Retroreflective)

پس از ثابت کردن فرستنده (یا رفلکتور)، گیرنده (سنسور) در راستای محور مرکزی به سمت راست یا چپ، بالا یا پایین تا زمانی که عملکرد دستگاه قطع شود، حرکت می کند.



مشخصه زاویه رفلکتور (نوع Retroreflective)

رفلکتور را به سمت محور مرکزی در جهت راست و چپ، بالا یا پایین با ثابت کردن گیرنده، حرکت دهید تا زمانی که عملکرد دستگاه قطع شود.



* تاثیر پذیری کم از میدان مغناطیسی و لرزش

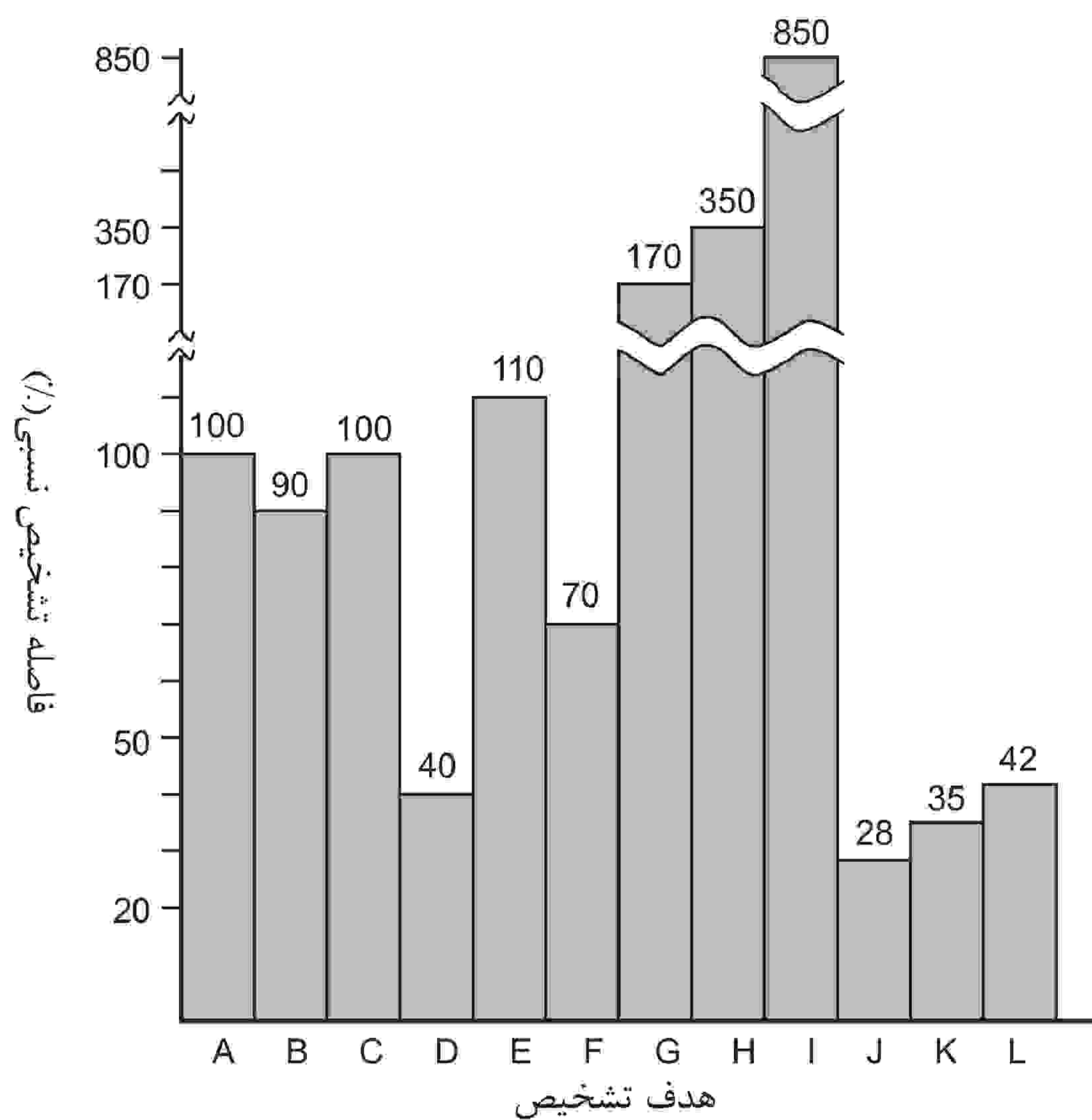
با استفاده از نور هدف تشخیص را کشف می کند لذا نسبت به میدان مغناطیسی و لرزش کمتر تاثیر پذیر است.

* تشخیص رنگ

نسبت و نرخ که یک هدف نور را جذب یا منعکس می کند به طول موج نور ارسال شده و رنگ سطح هدف بستگی دارد. این عامل می تواند در تشخیص رنگ استفاده شود.

هدف تشخیص سنسورهای نوع Diffuse reflective:

فاصله تشخیص بر مبنای رنگ



- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| A: کاغذ سفید غیر گلاسه (استاندارد) | F: رزین وینیل (نارنجی) |
| B: مقوای موجدار با رنگ زرد | G: صفحه لاستیکی |
| C: صفحه روکش چوبی | H: صفحه آلومینیومی |
| D: کاغذ مشکی غیر گلاسه (شفافیت ۳) | I: میله بازتابنده |
| E: صفحه باکالیت به رنگ زرد | J: میله استیل زنگ زده به قطر ۱۰ |
| صفحه اکریلیک (مشکی) | K: پارچه مشکی (حوله) |
| رزین وینیل (قرمز) | L: پارچه آبی تیره (حوله) |

* این نشان دهنده این است که نسبت هدف تشخیص هر فاصله کشف با کاغذ سفید غیر گلاسه ۱۰۰٪ است. فاصله تشخیص نسبی به مدل و اندازه هدف تشخیص بستگی دارد.

* نوع Convergent reflective از رنگ و جنس مواد در فاصله تشخیص مشخص شده در جدول، تاثیر نمی پذیرد.

رنج و فاصله تشخیص در برابر وضعیت هدف تشخیص

* بازتابش سطح هدف تشخیص بیشتر، فاصله تشخیص طولانی تر.

* اندازه هدف تشخیص بزرگتر، فاصله تشخیص طولانی تر.

* نرخ بازتابش هدف تشخیص کمتر، ناحیه تشخیص باریک تر. همچنین در صورت

استفاده از کاغذ سفید غیر گلاسه، بازتابش کمتری نسبت به SUS گلاسه یا

آلومینیوم خواهد داشت ولی مالکیت ناحیه تشخیص با بازتابش پراکنده (Dif-

fused) از سطح کاغذ سفید بهتر خواهد بود.

(A) سنسورهای نوری

(B) سنسورهای فیبر نوری

(C) سنسورهای محیط/درب

(D) سنسورهای مجاورتی

(E) سنسورهای فشار

(F) انکودرهای چرخشی

(G) کانکتورها/ سوکت ها

(H) کنترلرهای دما

(I) /SSR کنترل کننده های توان

(J) شمارنده ها

(K) تایمر ها

(L) پنل های اندازه گیری

(M) اندازه گیرهای دور/سرعت/پالس

(N) نمایشگرها

(O) کنترل کننده حسگر

(P) منابع تغذیه سویچینگ

(Q) موتورهای پله ای/دراپور کنترلر

(R) پنل های منطقی/گرافیکی

(S) تجهیزات شبکه فیلد

(T) نرم افزار

استفاده صحیح:

اقدام احتیاطی برای نصب اصولی

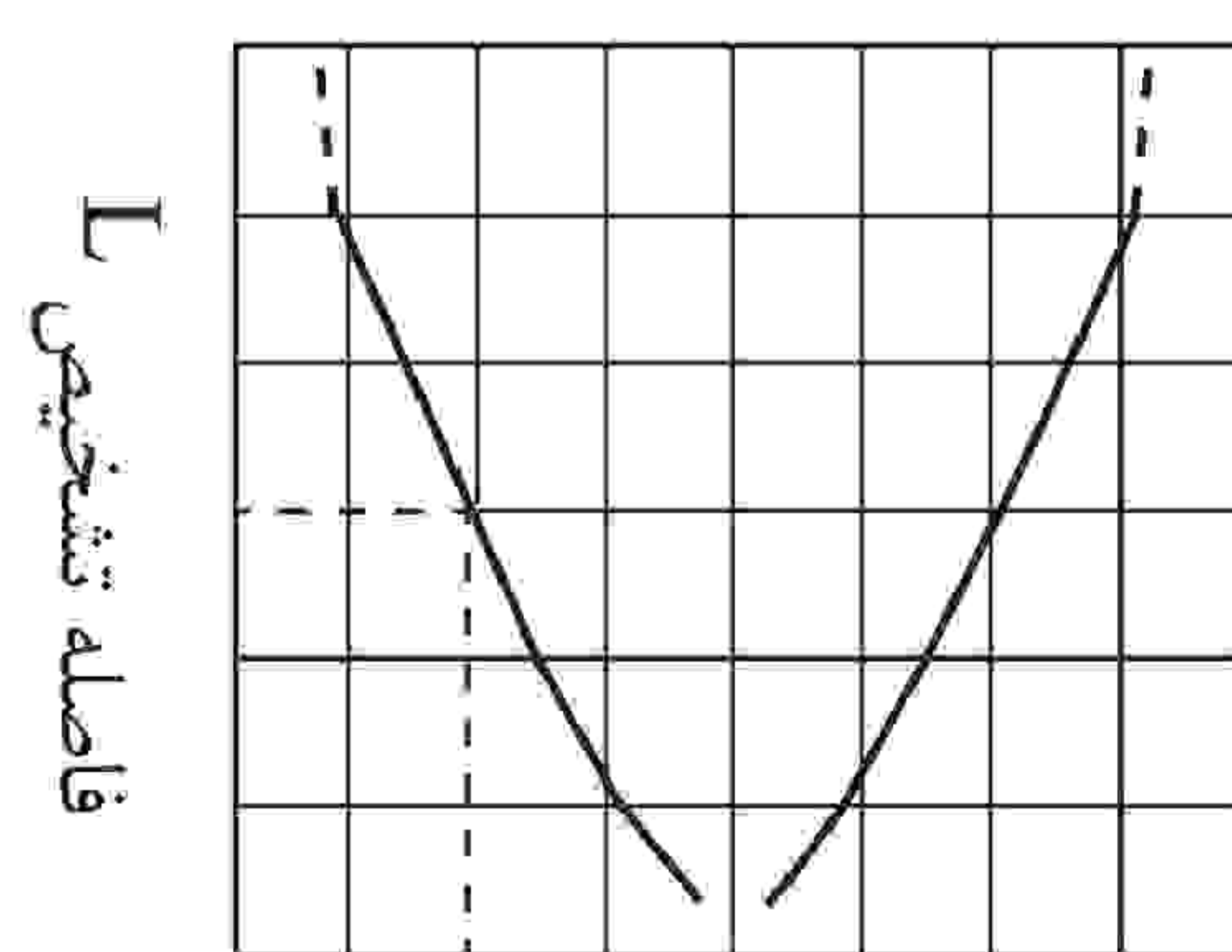
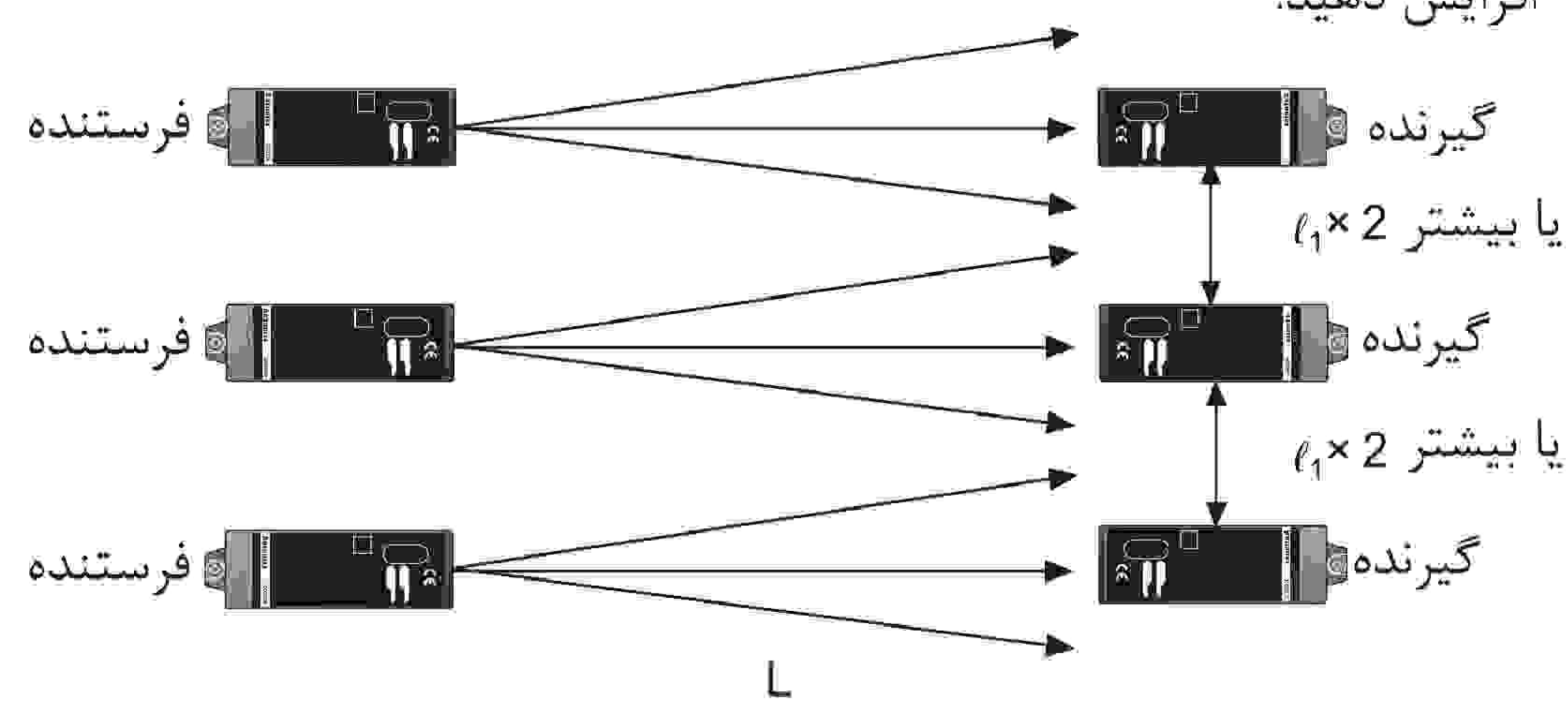
- * هنگام انتخاب و نصب سنسور، از ایمن بودن فضای تشخیص (پایداری تشخیص) اطمینان حاصل نمایید.
- * هنگام انتخاب سنسور مطمئن شوید که قطر لنز سنسور کوچکتر از هدف تشخیص باشد.
- * در صورت احتمال آسیب ناشی از برخورد هدف تشخیص از کاورهای محافظ برای حفاظت از سنسور نوری استفاده کنید.
- * در صورت به کارگیری سنسور در ماشینهای فرکانس بالا، مانند ماشین جوشکاری اولتراسونیک با استفاده از صفحات عایق، سنسور و ماشین فرکانس بالا را به منظور جلوگیری از خرابی ناشی از جریان القایی، از یکدیگر عایق کنید.
- * تا حد امکان کابل را کوتاه در نظر بگیرید. در صورت اضافه کردن به طول کابل، توجه کنید که ضخامت کابل باید بیشتر از ۰.۳ میلیمتر مربع باشد. افت ولتاژ را نیز در نظر بگیرید.
- * معمولاً سنسورهای نوری در ماشینها و دستگاهها به کار می روند. احتمال تاثیرات ناشی از شوک و لرزش وجود دارد. به منظور جلوگیری از این اثرات، پیش از استفاده اقدامات زیر را انجام دهید:
 - ۱- بدنه سنسور نباید هدف تشخیص را لمس کند.
 - ۲- به منظور جلوگیری از اثرات شوک و لرزش، از مواد محکم برای ساپورت استفاده کنید.
 - ۳- پیچ و مهره های براکتها را محکم کنید.
- * اگر لنز سنسور نوری توسط گرد و غبار کثیف شد، به آرامی با حوله خشک آن را تمیز کنید. از شوینده های ارگانیک مانند تینر استفاده نکنید.
- * از مواد خوردنده و گرد و غبار موجود در محیط، سنسور را دور نگه دارید.

اقدام متقابل برای تداخل مشترک

در صورت استفاده از سنسورهای نوری به صورت نزدیک به هم، باید اقدام متقابل انجام شود زیرا تداخل به وجود آمده روی عملکرد دیگر سنسورها تاثیر می گذارد.

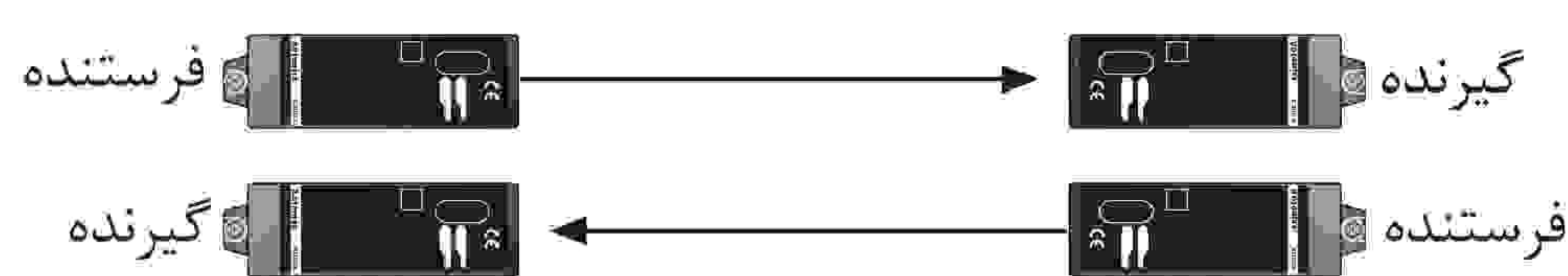
* نوع Through beam

۱- با توجه به اطلاعات آمده در قسمت جابجایی موازی، فاصله بین سنسورها را افزایش دهید.

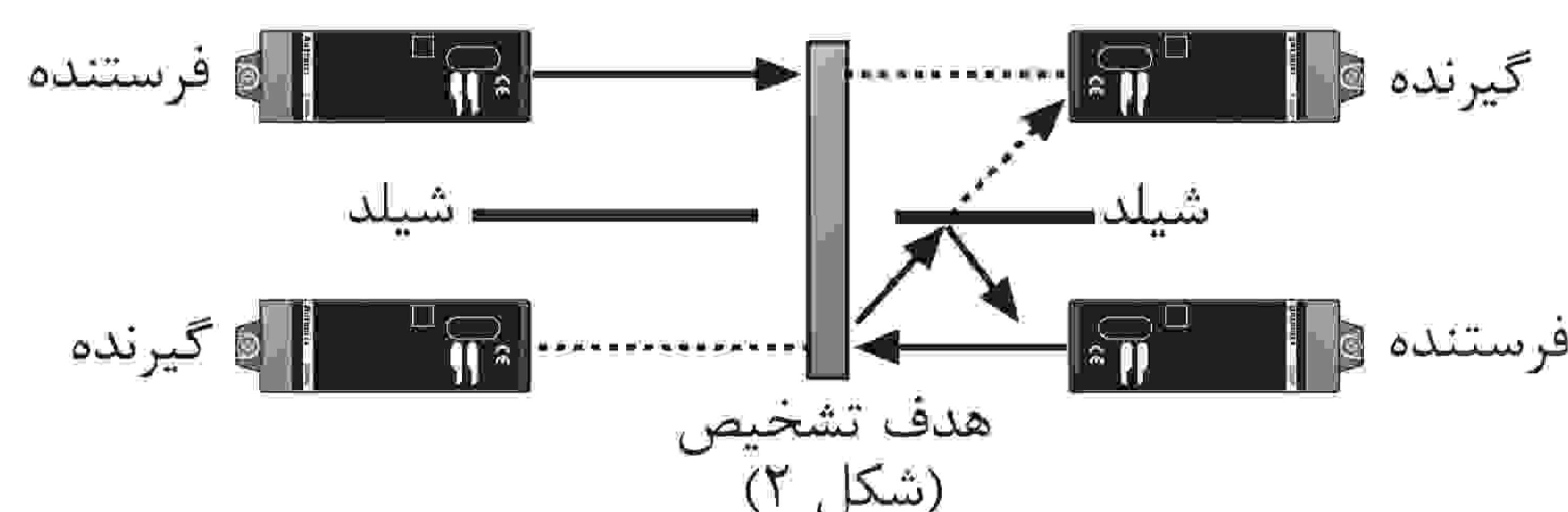
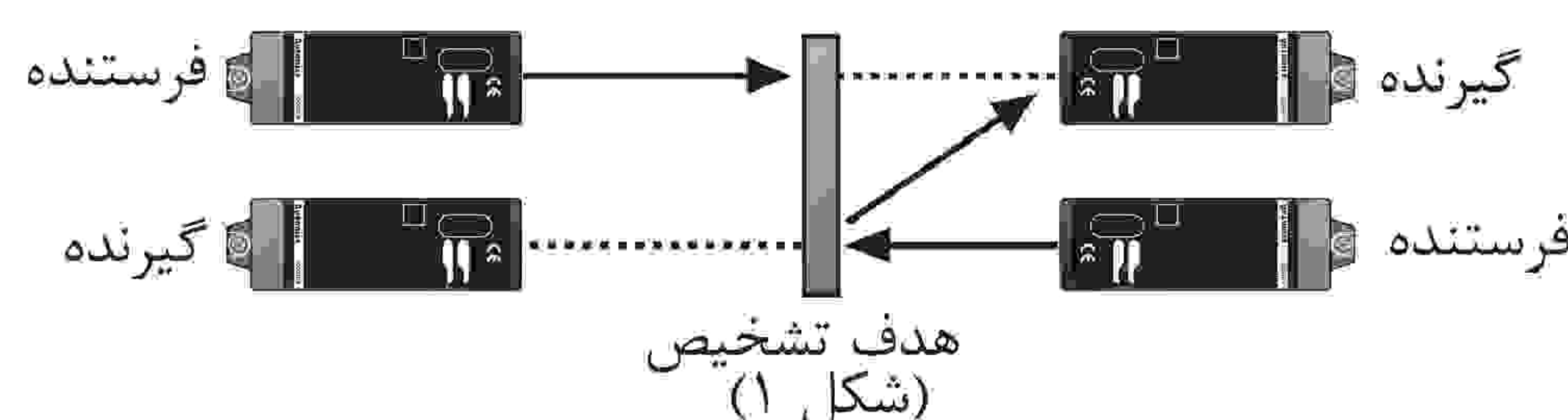


راست ← چپ
ناحیه تشخیص
(اطلاعات ویژه مشخصه جابجایی موازی)

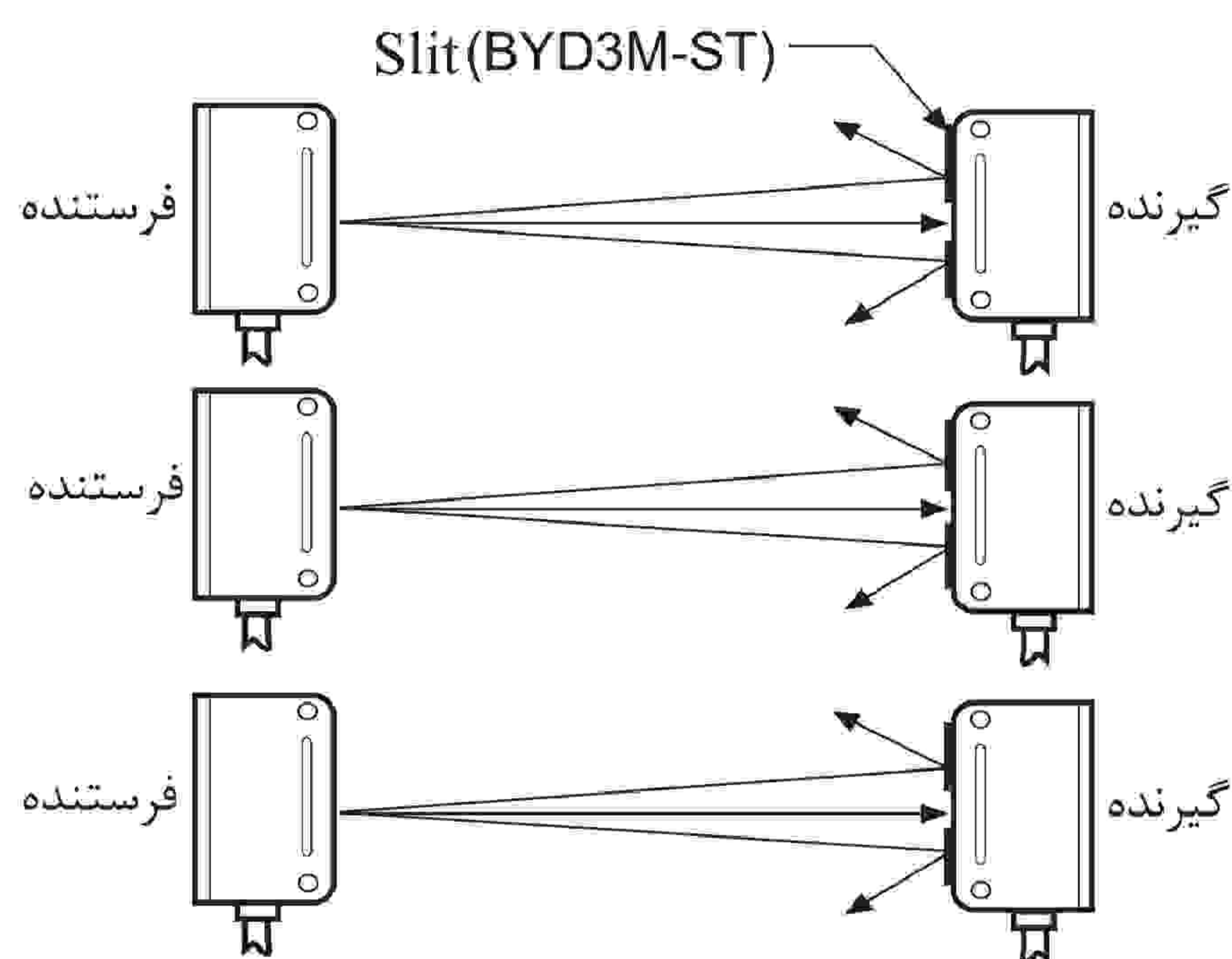
۲- فرستنده و گیرنده را به صورت متوالی قرار دهید.



در این صورت، اگر سنسور نوری به صورت نزدیک (شکل ۱) نصب شود، می تواند باعث بروز اشکال شود. کاربرد لازم است تا شیلد را به صورت شکل ۲ نصب کند.

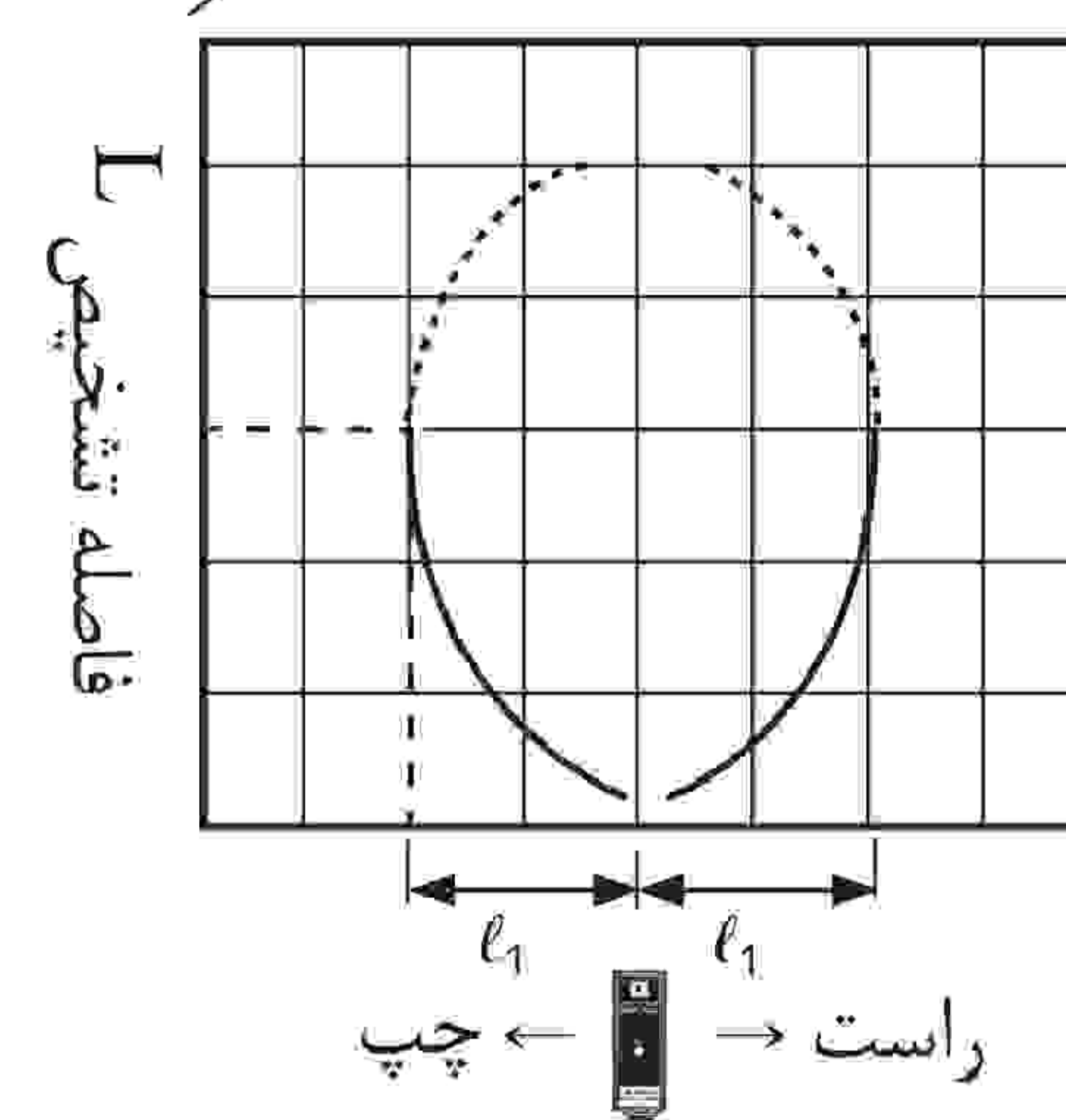
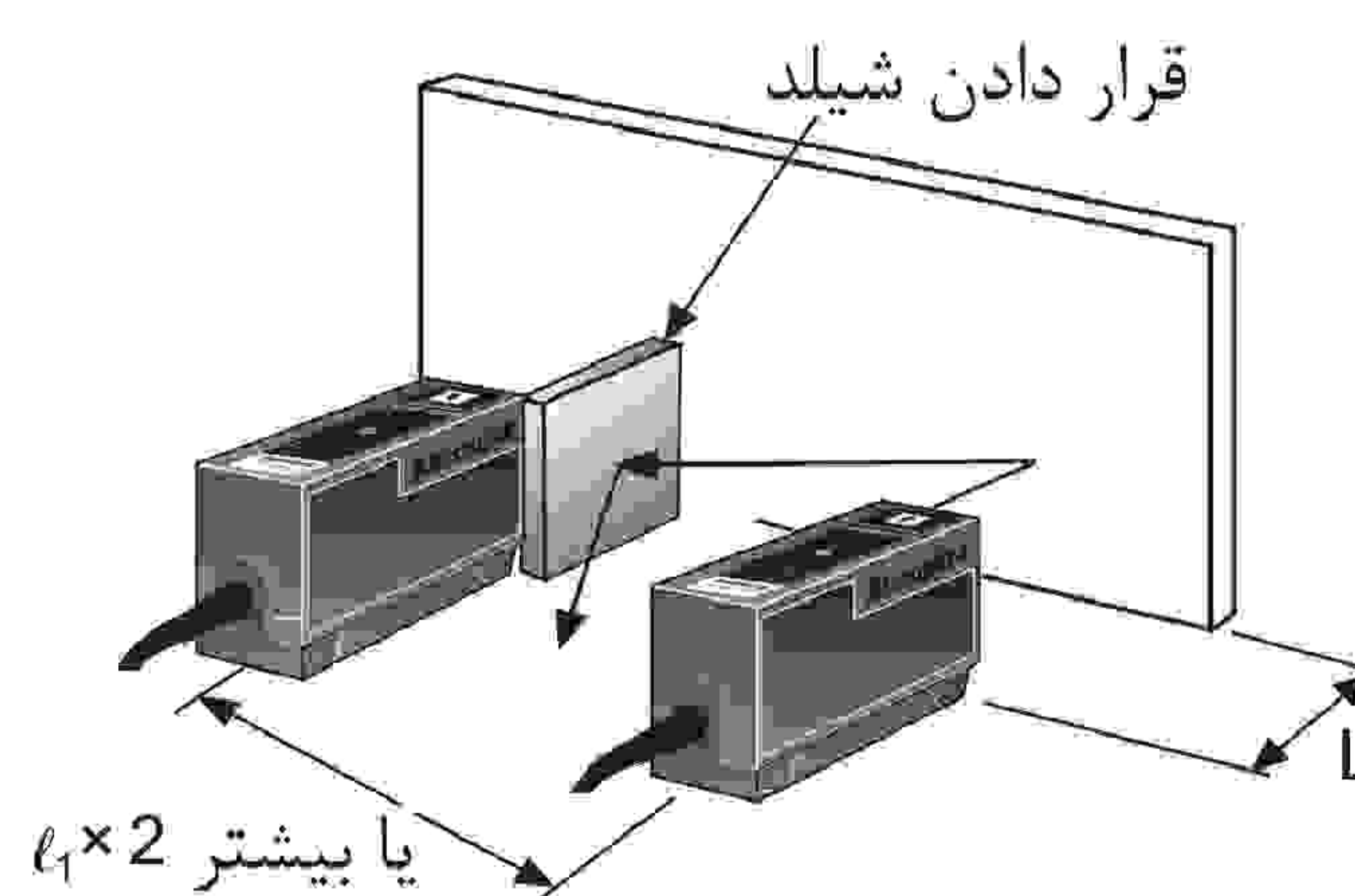


۳- با استفاده از Slit نور را باریک تر کنید.



* نوع Diffuse reflective ، نوع Convergent reflective

- ۱- فاصله ها را چک کنید که هیچ تداخلی در مشخصه ناحیه تشخیص سنسور وجود نداشته باشد. موقعیت عملکرد سنسور (II) را در فاصله ای به مقدار ۲ برابر فاصله تشخیص (L) نصب کنید.
- ۲- شیلد را بین سنسورها نصب کنید.



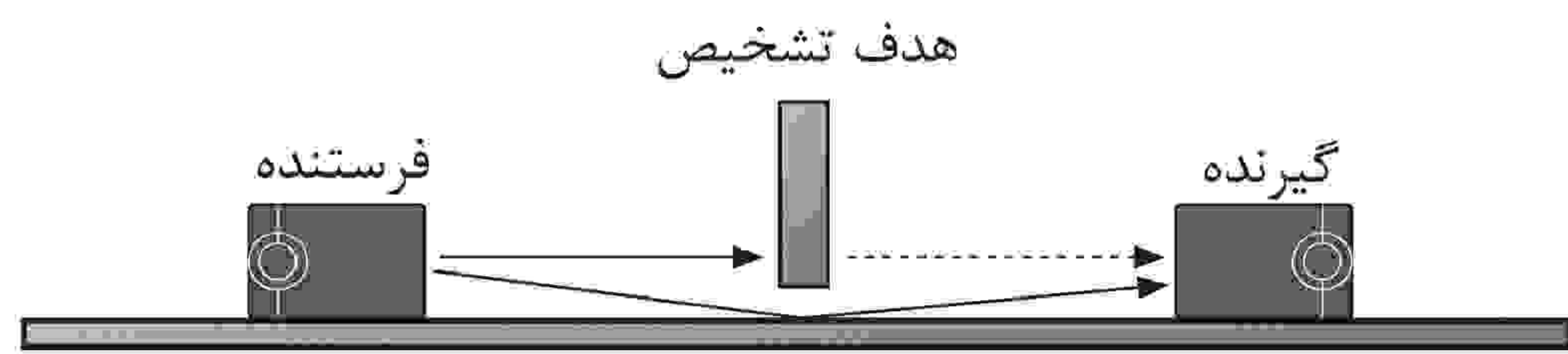
راست ← چپ
ناحیه تشخیص
(اطلاعات ویژه ناحیه تشخیص)

۲- Slit یا کاور محافظ را روی گیرنده نصب کنید.

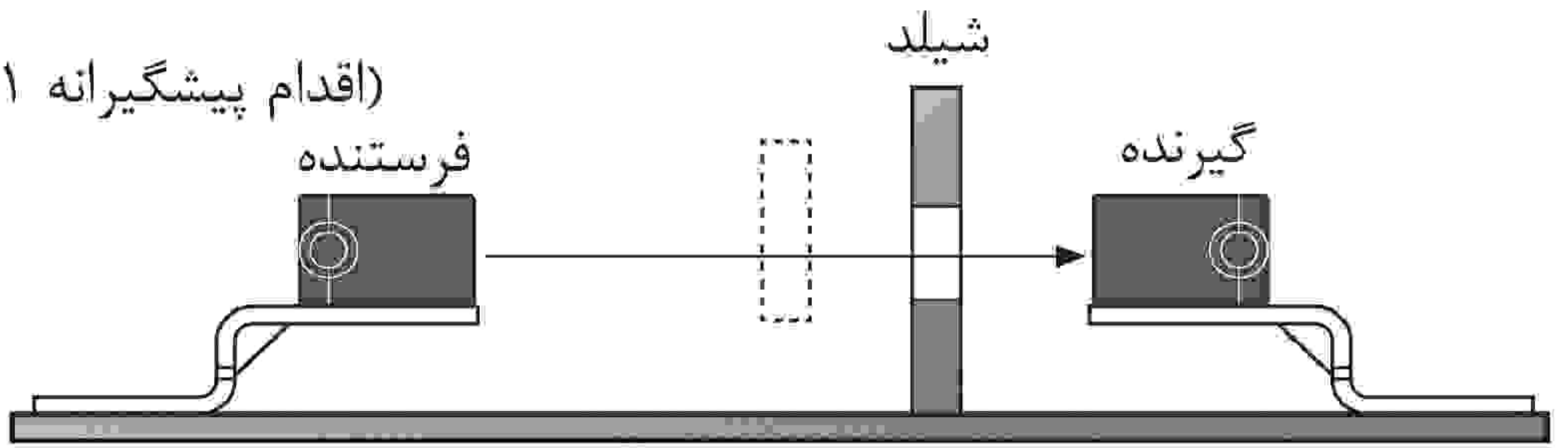
⊙ اثر محیط مجاور

* نوع Through beam

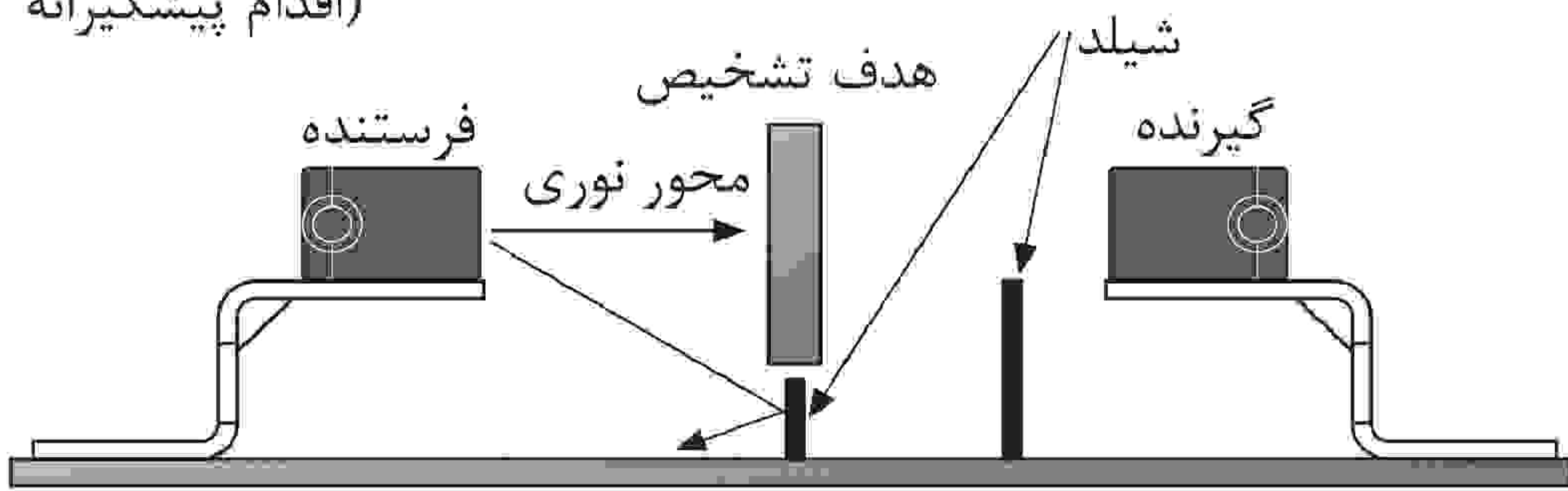
نور ارسال شده به صورت کامل توسط هدف تشخیص قطع نمی شود زیر قسمتی از نور ارسالی توسط صفحه نصب منعکس شده و وارد گیرنده می شود.



(اقدام پیشگیرانه ۱)



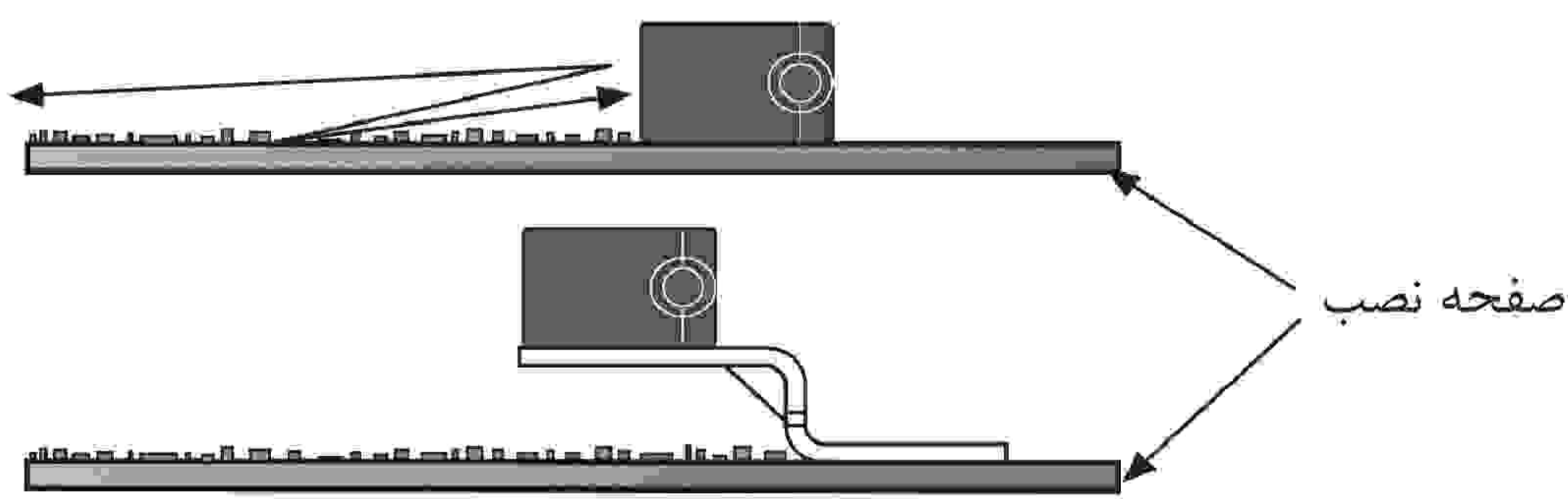
(اقدام پیشگیرانه ۲)



* نوع Diffuse reflective

۱- تاثیر سطح نصب

در صورتی که یک سنسور Diffuse reflective روی یک صفحه زبر نصب شود، نور منعکس شده باعث اشکال در کار سنسور نوری می شود. به منظور جلوگیری از این امر، لطفا سنسور را به وسیله براکت نصب کنید.



۲- تاثیر اجسام اطراف

حتی اگر اجسام محیط اطراف مثل دیوار فاصله زیادی از هدف تشخیص داشته باشند، با این حال این اجسام توانایی تاثیرگذاری بر کشف هدف را دارند. اقدام پیشگیرانه:

- ۱- پیش زمینه هدف را با رنگ مشکی رنگ کنید تا از میزان انعکاس نور کاسته شود.
- ۲- فاصله از پیش زمینه هدف را افزایش دهید.
- ۳- از سنسور نوع Convergent reflective استفاده کنید.

⊙ تاثیر نور مزاحم

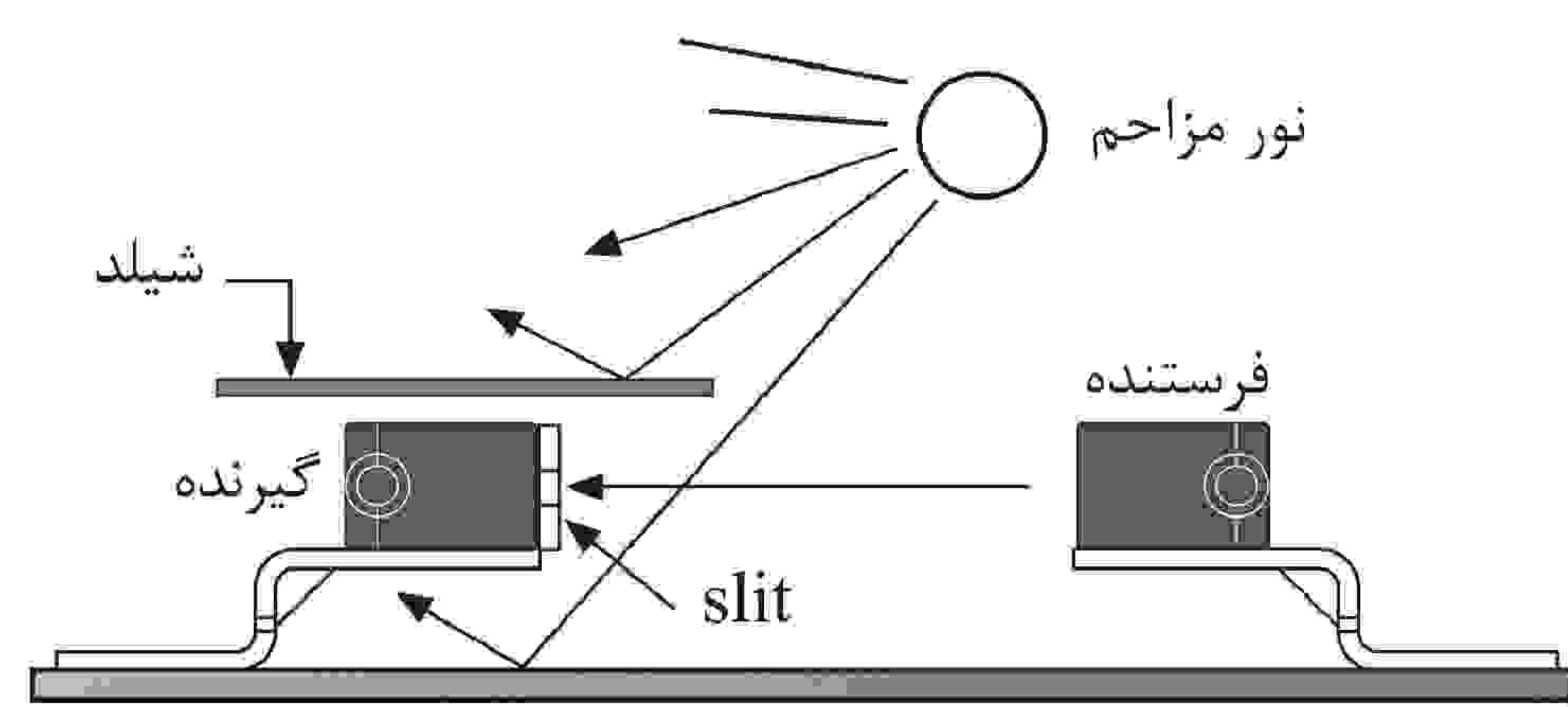
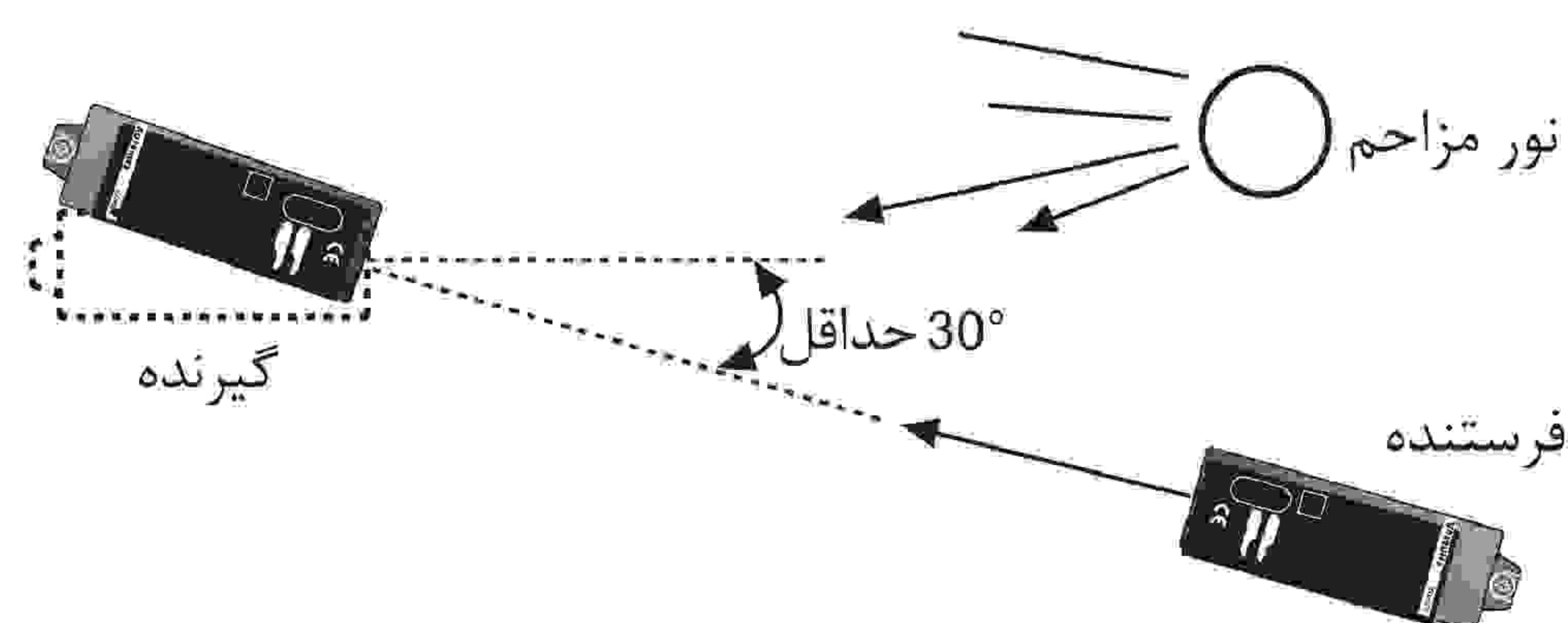
۲ نوع سنسور نوری وجود دارد: نوع مدوله شده و نوع مدوله نشده.

نوع مدوله از نور مزاحم معمولی تاثیر نمی پذیرد ولی از نور مزاحم شدید یا نور مزاحم مدوله شده تاثیر می گیرد.

* نور مزاحم شدید: اشعه مستقیم نور خورشید

* نور مزاحم مدوله شده: آرک جرقه حاصل از جوشکاری، اینورتر فلورسنت.

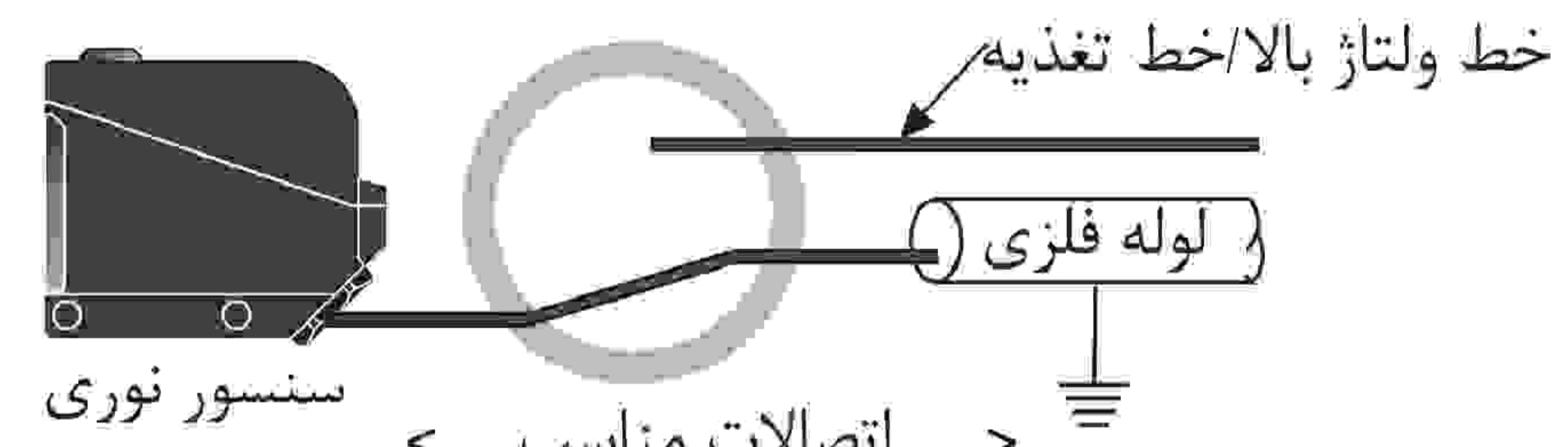
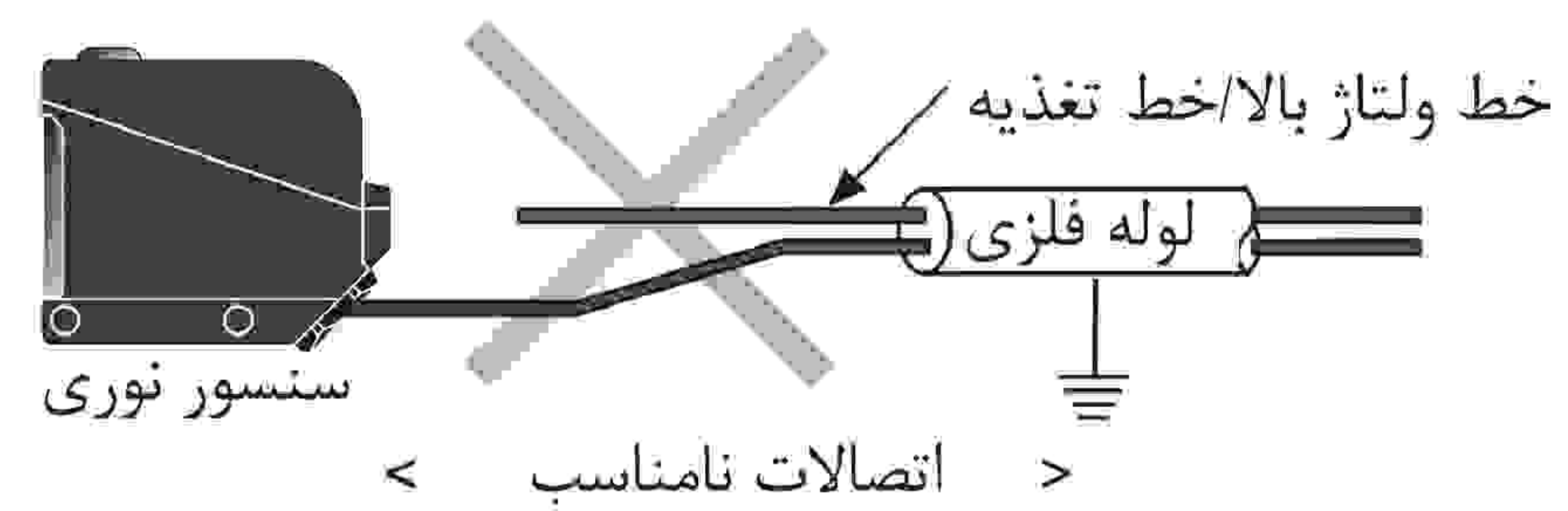
- ۱- محور نوری گیرنده را با بیش از ۳۰ درجه اختلاف نسبت جهت ورود نور مزاحم نصب کنید. (رنج عرض نور ورودی را روی بیشترین حالت تنظیم کنید)



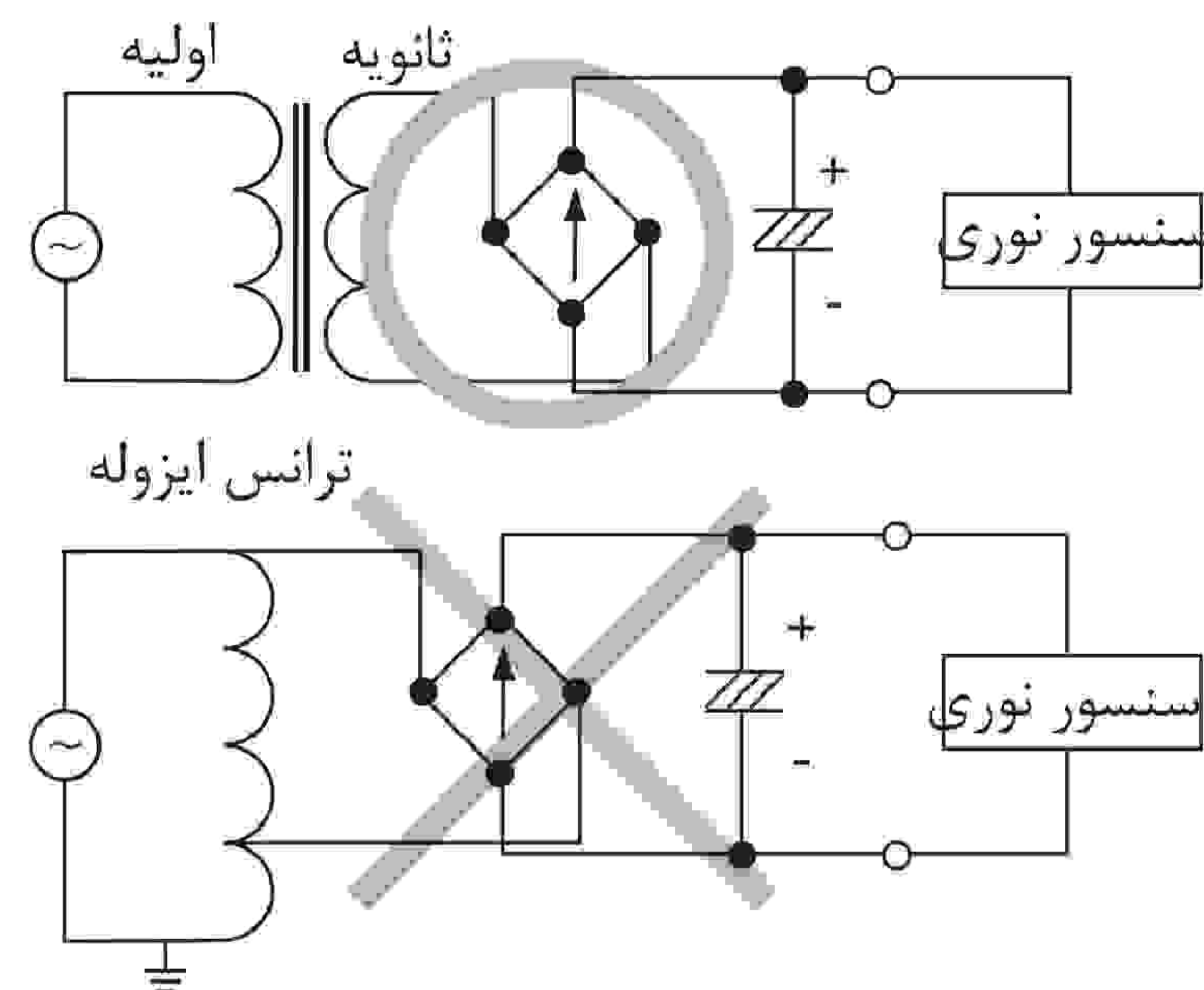
⊙ توان عملکرد و گراندینگ

* در صورت استفاده از تغذیه اقتصادی، از منابع تغذیه با نویز کم و نوسانات کم ولتاژ استفاده کنید. از بکارگیری دستگاه در اطراف ژنراتورها یا خطوط فشار قوی خودداری کنید.

* از اتصال کابل تغذیه سنسور و خط تغذیه ولتاژ بالا به یکدیگر خودداری کنید. ممکن است باعث آسیب یا اشکال در دستگاه شود. لطفا از سیم های جداگانه استفاده کنید.



* در صورت استفاده از سنسور نوری با تغذیه DC، از ترانس ایزوله برای منبع تغذیه یکسو شده با حداکثر ۱۰٪ ریپل استفاده کنید.



* در صورت استفاده از منبع تغذیه سویچینگ، توجه داشته باشید که ترمینال زمین قاب دستگاه به زمین متصل شده باشد و به منظور حذف نویز از یک کوندانسور بین ترمینال 0V و ترمینال زمین وصل کنید. (معمولا منابع تغذیه سویچینگ دارای کندانسور داخلی هستند)



در صورتی که جنس سنسور نوری از فلز بود، قسمت فلزی آن را به دلیل جلوگیری از الکترواستاتیک و نویز زمین کنید.

⊙ اقدامات احتیاطی برای منبع تغذیه

* لطفا با قطع و وصل برق، سنسور را خاموش و روشن نکنید.
* پس از وصل تغذیه حداقل ۵۰۰ میلی ثانیه زمان لازم است تا سنسور به حالت عملکرد پایدار برسد.

(A) سنسورهای نوری

(B) سنسورهای فیبر نوری

(C) سنسورهای محیط/درب

(D) سنسورهای مجاورتی

(E) سنسورهای فشار

(F) انکودرهای چرخشی

(G) کانکتورها/ سوکت ها

(H) کنترلرهای دما

(I) /SSR کنترل کننده های توان

(J) شمارنده ها

(K) تایمر ها

(L) پنل های اندازه گیری

(M) اندازه گیرهای دور/سرعت/پالس

(N) نمایشگرها

(O) کنترل کننده حسگر

(P) منابع تغذیه سویچینگ

(Q) موتورهای پله ای/درایور کنترلر

(R) پنل های منطقی/گرافیکی

(S) تجهیزات شبکه فیلد

(T) نرم افزار