

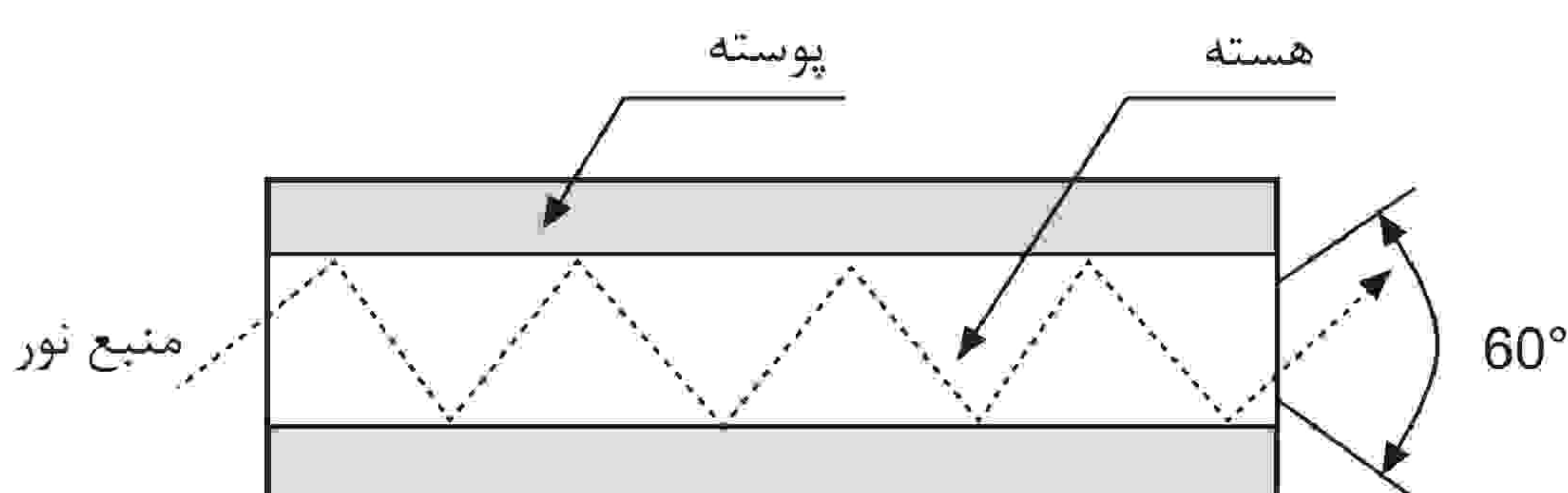
■ دید کلی درباره سنسورهای فیبر نوری:

سنسور فیبر نوری به منظور علامت گذاری و تشخیص اشیاء کوچک به وسیله کابل فیبر نوری به جای لنز سنسور نوری به کار می رود. با توجه به ویژگی انعطاف پذیر بودن کابل فیبر نوری، سنسور فیبر نوری توانایی نصب در فضای محدود را دارد. به همین دلیل این روزها میزان تقاضای سنسور فیبر نوری در حال بالا رفتن است.

■ پیکربندی و اصول کشف کابل فیبر نوری:

◎ پیکربندی کابل فیبر نوری

مطابق شکل زیر یک فیبر نوری از هسته که دارای ضریب شکست بالا و پوسته تشکیل شده است. نور وارد شده از یک سمت فیبر تابیده می شود و به سمت سر دیگر فیبر با انعکاس مکرر بین هسته و پوسته، می رود. در این صورت زاویه انعکاس ۶۰ درجه خواهد بود و به شکل مخروط خواهد بود. این مجموعه فیبر نوری با پوشش خارجی نظیر سیلیکون رابر یا وینیل کلرید، کابل فیبر نوری نامیده می شود.



■ دسته بندی کابل فیبر نوری:

◎ لیست مواد سازنده کابل فیبر نوری

انواع شیشه و انواع پلاستیک در سنسور فیبر نوری بکار می رود.

فیبر نوری شیشه ای	فیبر نوری پلاستیکی	
تولید کابل استینلس با چندین رشته فیبر شیشه ای ۳۰ تا ۵۰ میکرو	قطر ۰.۵ تا ۱ میلی متر، تک یا دو رشته تولید شده رزین سینتتیک پلی آکرلیک	مواد سازنده
لوله سیلیکون رابر، لوله ماریچ استینلس، لوله ضد حرارت	پلی اتیلن یا وینیل کلراید	پوشش خارجی
نسبت نفوذ بالای نور، مقاوم در برابر حرارت	وزن سبک و اقتصادی	مزایا
سنگین، گران، برش آسان	نسبت نفوذ پایین نور و ضعیف در برابر حرارت	معایب

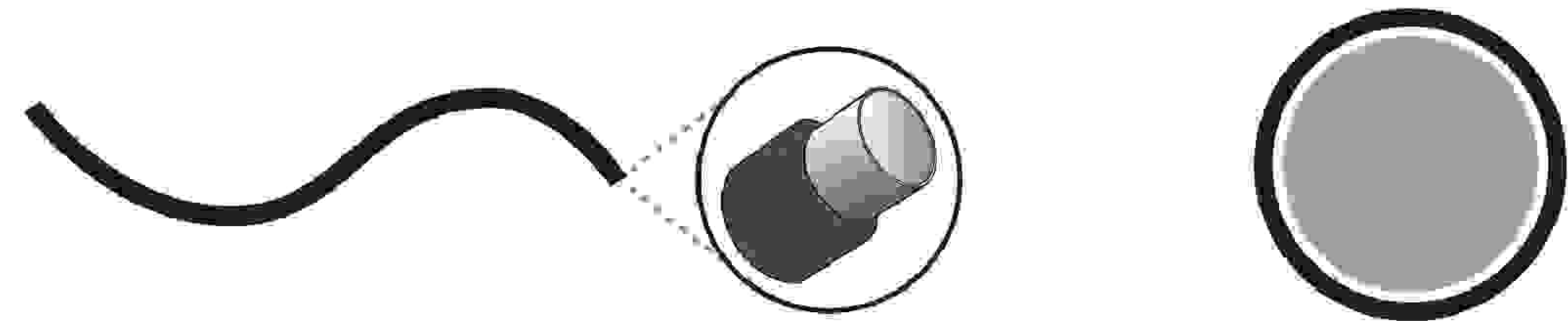
◎ لیست اشکال کابل فیبر نوری

مشخصه	شکل	نوع
فقط برای کابل فیبر نوری پلاستیکی استفاده می شود. جریان نور و قطع نور به صورت موازی ساختار یافته است. از نوع انتقال دهنده است		موازی (نرمال)
قسمت مرکزی و اطراف جدا شده اند. این نوع قابلیت کشف یکسان را در هر جهتی دارد.		کواکسیال
جریان نور و قطع نور جدا هستند. مناسب برای کشف علامت هستند و معمولا در فیبرهای نوری شیشه ای بکار می روند.		اسپلیت

◎ لیست مشخصات کابل فیبر نوری

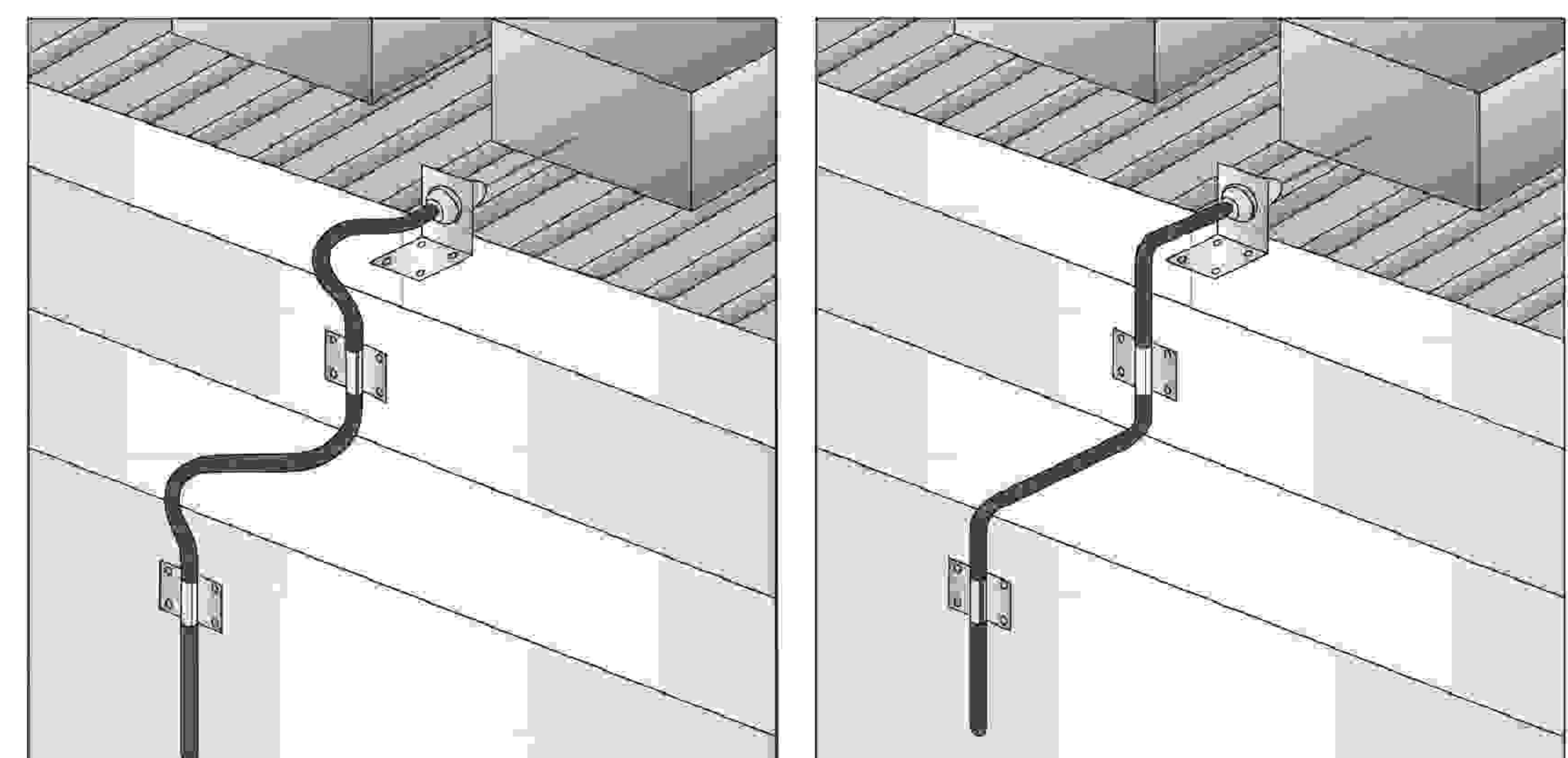
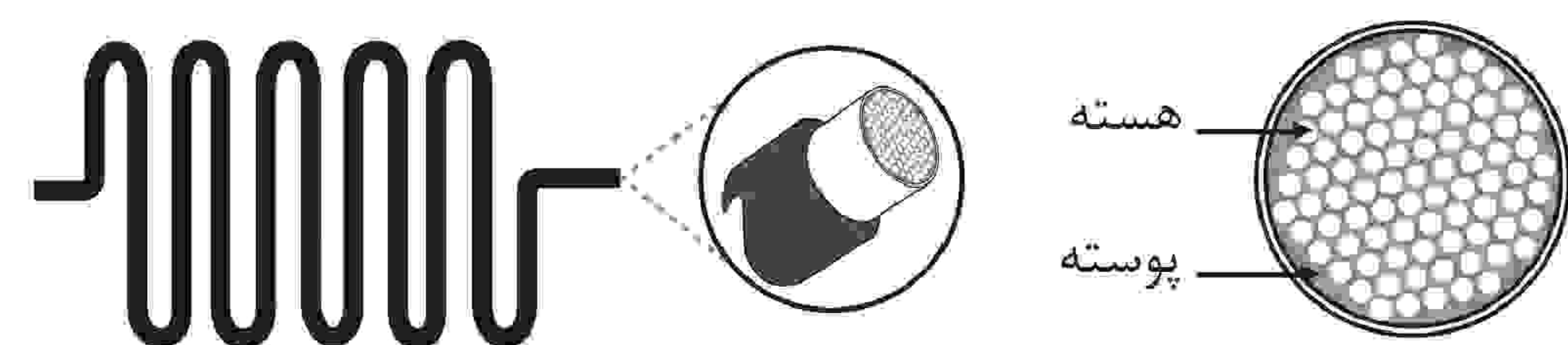
* فیبر نوری استاندارد (تک رشته)

بازدهی بالا در انتقال نور (فاصله تشخیص طولانی)



* فیبر نوری قابل انعطاف (چند رشته)

تعداد زیادی از رشته های بسیار صاف توسط یک روکش فلزی احاطه شده اند. نصب آسان در جاهایی که خمش زیادی وجود دارد زیرا تغییرات شدت تشعشع به دلیل خمش نسبتا کم است.

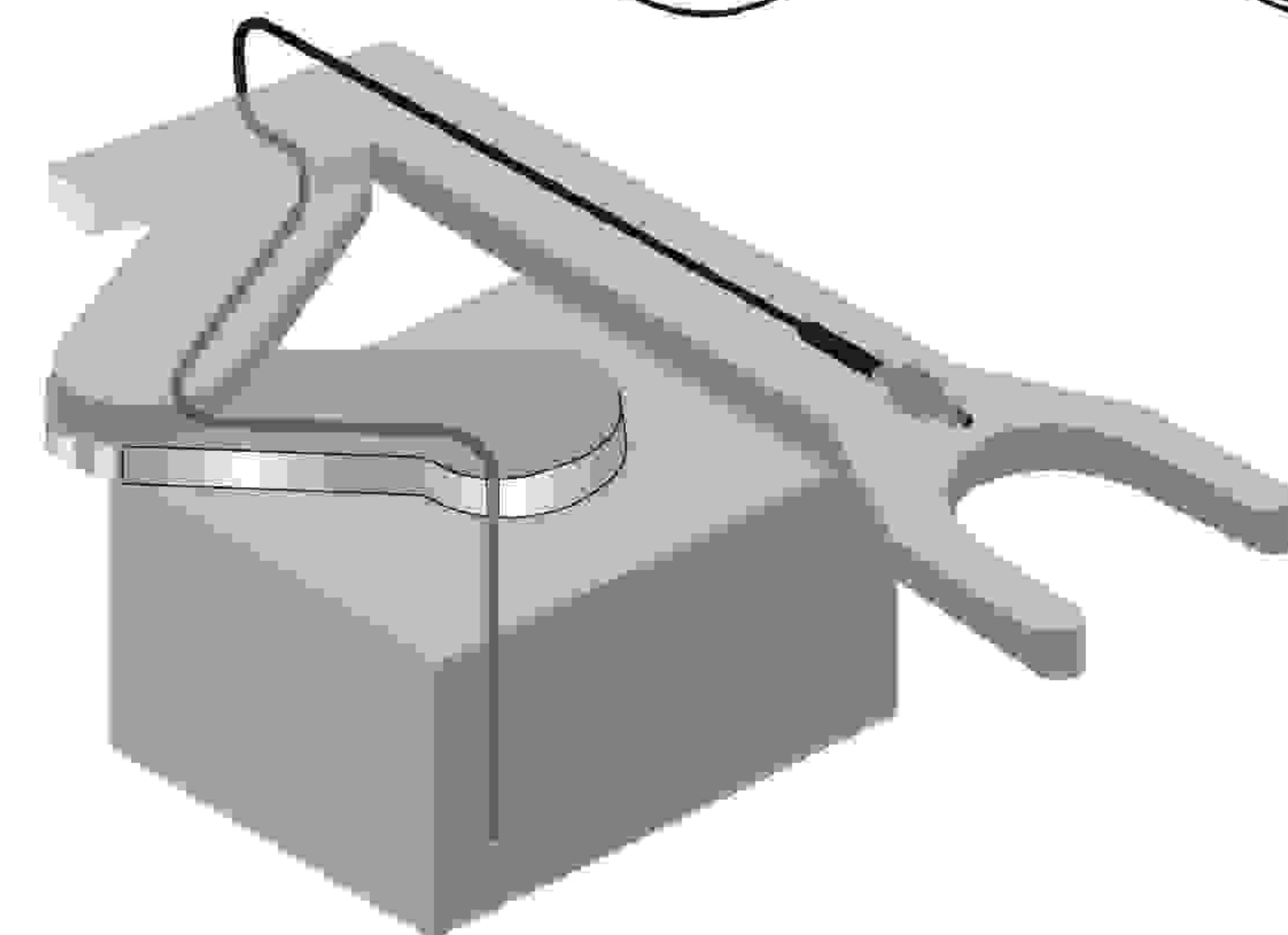
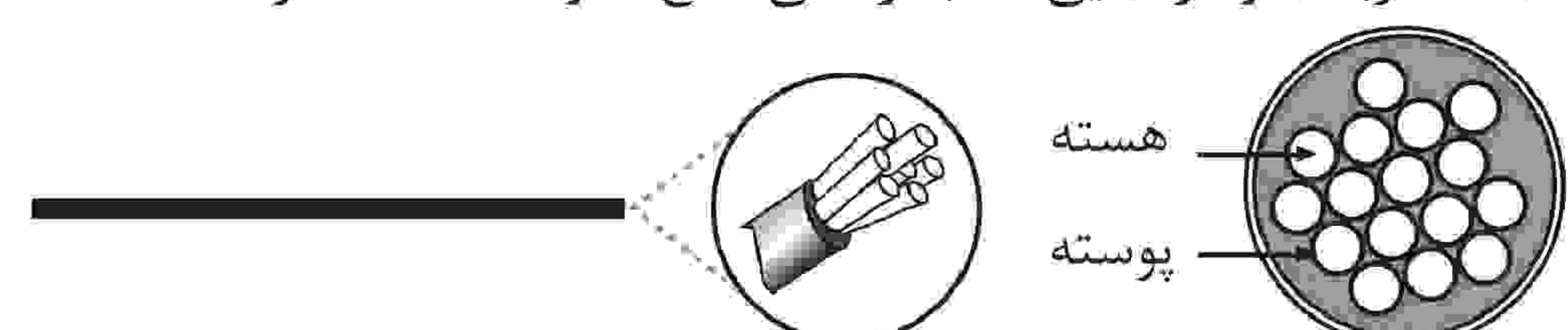


نوع استاندارد (Rr15/R30)

نوع قابل انعطاف (R1)

* فیبر نوری مقاوم در برابر قطعی

واحدهای فیبر نوری شامل تعداد زیادی از فیبرهای مسطح مستقل می باشند که درجه بالایی از انعطاف را تضمین می کنند. این می تواند در قسمت های متحرک (دست ربات) و در جایی که به راحتی قطع نشود، استفاده شود.

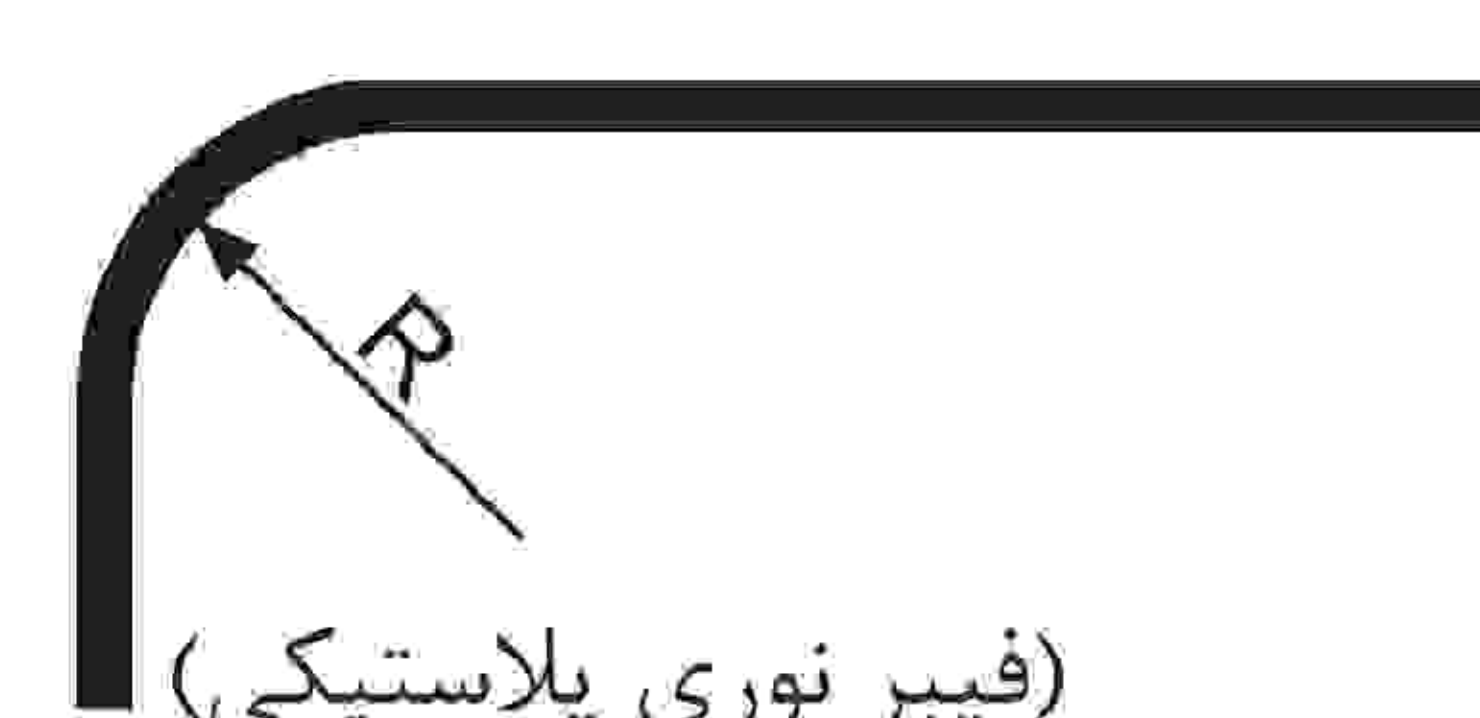


روبات (مثال)

■ ویژگی کابل فیبر نوری:

◎ شعاع مجاز استرس در خمش

کابل فیبر نوری قابلیت استفاده در شرایطی که خمش مورد نیاز باشد، را دارد ولی با افزایش میزان خم شدن، نرخ انتقال نور نیز کاهش می یابد. اگر شعاع خمش کمتر از شعاع مجاز استرس برای خم شدن باشد، نرخ انتقال نور شدیداً افت می کند. توجه داشته باشید که کابل کمتر از شعاع مجاز استرس خم نشود.



(فیبر نوری پلاستیکی)

نوع انعطاف: R1

نوع مقاومت در برابر قطعی: R5

نوع کواکسیال، استاندارد: R30 یا R15

نوع مقاومت در برابر حرارت: R30 یا R50

(A) سنسورهای نوری

(B) سنسورهای فیبر نوری

(C) سنسورهای محیط / در ب

(D) سنسورهای مجاورتی

(E) سنسورهای فشار

(F) انکودرهای چرخشی

(G) کانکتورها / سوکت ها

(H) کنترلرهای دما

(I) کنترل کننده های توان / SSR

(J) شمارنده ها

(K) تایمر ها

(L) پل 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

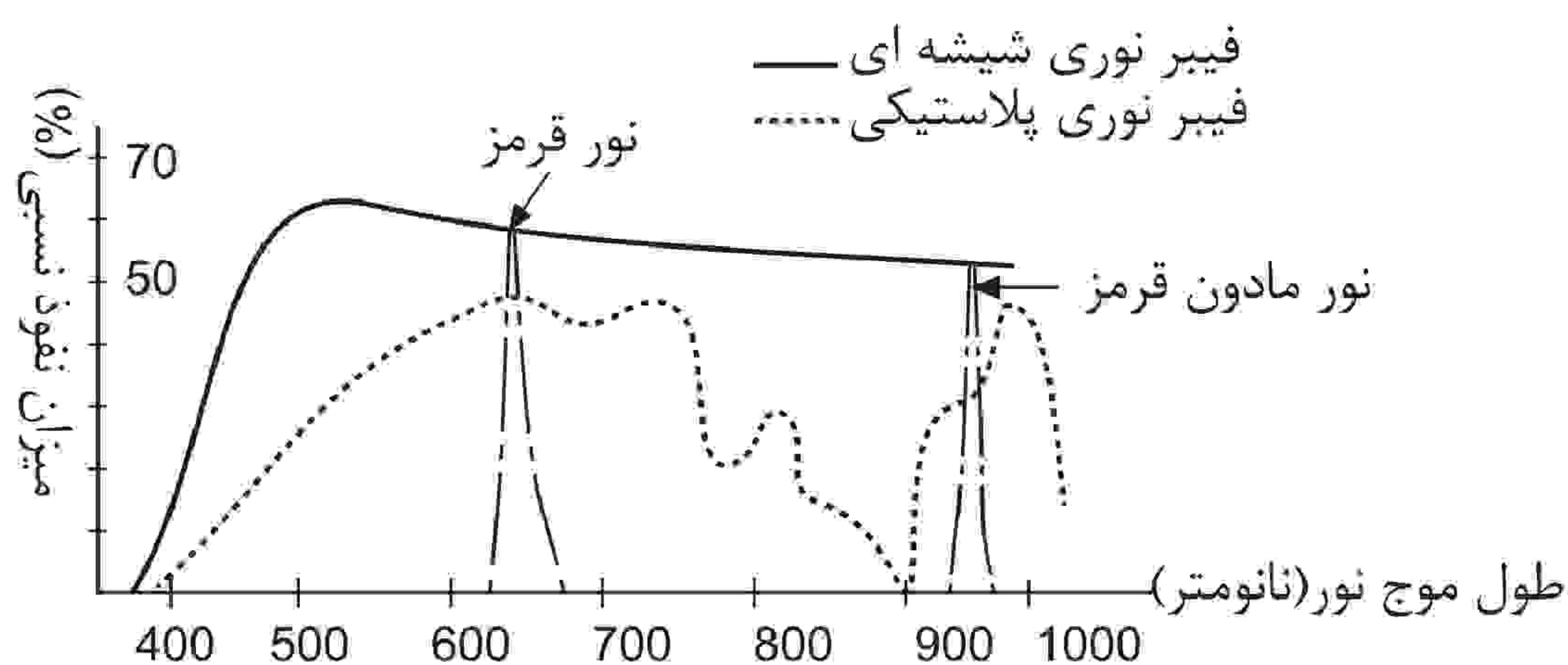
(R) پل های منطقی / گرافیکی

(S) تجهیزات شبکه فیلد

(T) نرم افزار

© نرخ انتقال نور

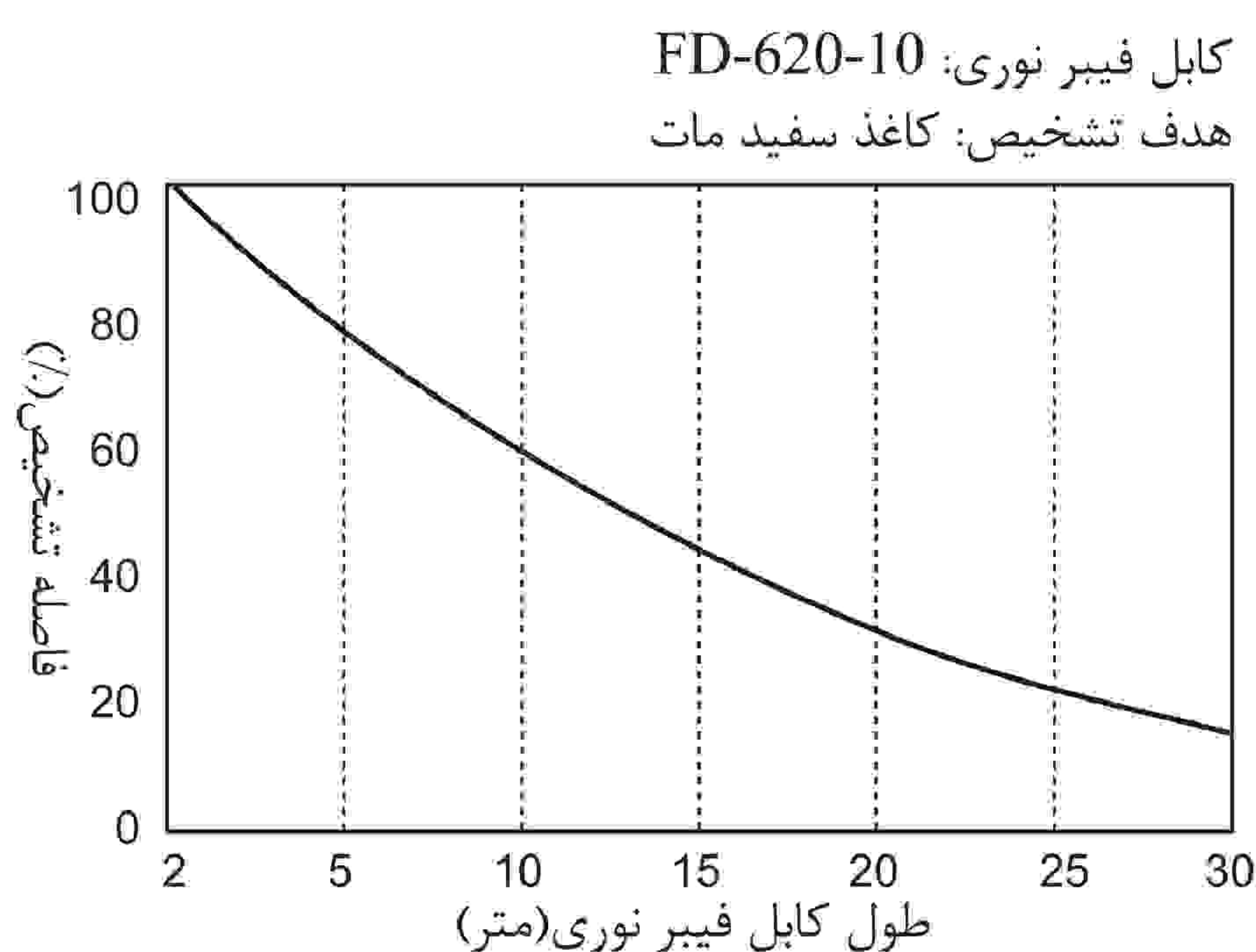
نرخ انتقال نور با توجه به طول موج، مواد سازنده، طول فیبر نوری و منبع نور مورد استفاده از کابل فیبر نوری، تعیین می شود. نرخ انتقال نور طول موج اپتیکال هم با توجه به طول موج و جنس فیبر نوری مطابق شکل زیر تعیین می شود. نرخ انتقال نور کابل فیبر نوری پلاستیکی بیشتر از کابل فیبر نوری شیشه ای می باشد و بازدهی منبع نور قرمز بیشتر از بازدهی منبع نور مادون قرمز است.



در مورد طول کابل فیبر نوری و نرخ انتقال نور با توجه به میزان نفوذ نور می توان گفت زمانی که طول کابل فیبر نوری بلند است، میزان نفوذ کاهش می یابد که این میزان کاهش توسط منبع نور تغییر می کند.

© مشخصه فاصله تشخیص با توجه به طول کابل فیبر نوری

فاصله تشخیص متناسب با طول کابل فیبر نوری تغییر می کند و با توجه به وضعیت برش انتهای کابل فیبر نوری، فاصله تشخیص می تواند تا ۲۰٪ نیز کاهش یابد. این فاصله می تواند متناسب با انواع کابل فیبر نوری تغییر کند.



■ سنسور فیبر نوری:

سنسور فیبر نوری از کابل فیبر نوری به جای لنز که در سنسورهای نوری قدیمی استفاده می شد، بهره می برد. به دلیل داشتن قابلیت انعطاف می تواند در هر محلی نصب و استفاده شود.

© مشخصات سنسور فیبر نوری

* قابلیت انعطاف

- نصب آسان در جاهای باریک با دسترسی مشکل
- نیاز به نصب تقویت کننده فیبر در قسمت هدف ندارد

* دارای قسمت تشخیص دهنده خیلی کوچک

- قابلیت کشف اهداف ریز را دارد (اشیاء میکروسکوپی)
- قابلیت نصب خیلی نزدیک به هدف کشف
- هدر نرفتن فضا به دلیل اندازه کوچک

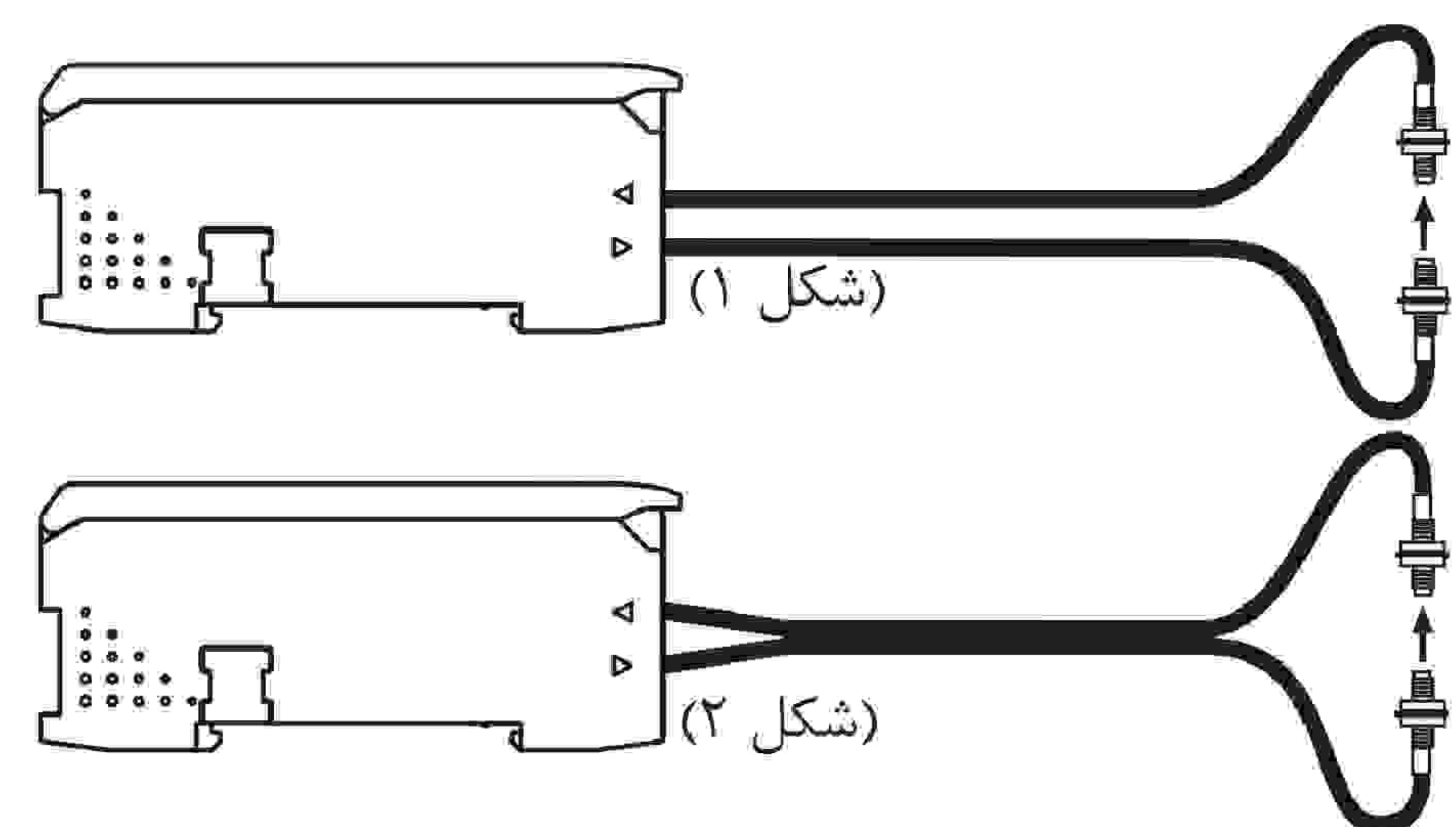
* متعلقات کابل (مقاوم در برابر حرارت، فضای خارجی)

- قابلیت کشف در دمای بالا (با استفاده از کال فیبر نوری ضد حرارت)
- قابلیت استفاده به عنوان ضد انفجار زیرا جریان داخل کابل فیبر نوری و قسمت تشخیص دهنده وجود ندارد.
- قابلیت کشف پایدار را به دلیل عدم تاثیر پذیری از نویز دارد.

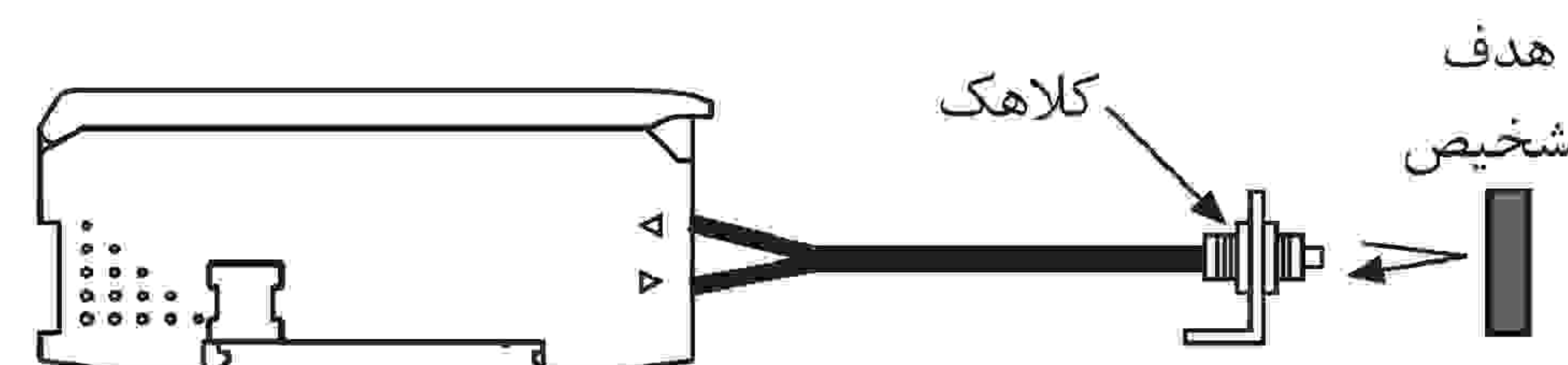
© روش تشخیص سنسور فیبر نوری

سنسور فیبر نوری از نظر نوع تشخیص به ۲ نوع پرتوی (Through beam) و بازتابشی پراکنده (Diffuse reflective) تقسیم بندی می شوند و باید متناسب با نیاز انتخاب شوند.

* برای نوع پرتوی ۲ نوع سنسور فیبر نوری وجود دارد. نوع اول از ۲ کابل فیبر نوری مجزا مطابق شکل ۱ استفاده می کند. نوع دیگر نیز از کابل فیبر نوری موازی مطابق شکل ۲ استفاده می کند.



* در نوع بازتابشی پراکنده ۲ کابل فیبر نوری موازی به یک کلاهک وصل می شوند. توجه داشته باشید که فاصله تشخیص بسته به رنگ هدف تشخیص تغییر خواهد کرد زیرا در این روش نور منعکس شده از سطح هدف تشخیص، باعث کشف هدف می شود.

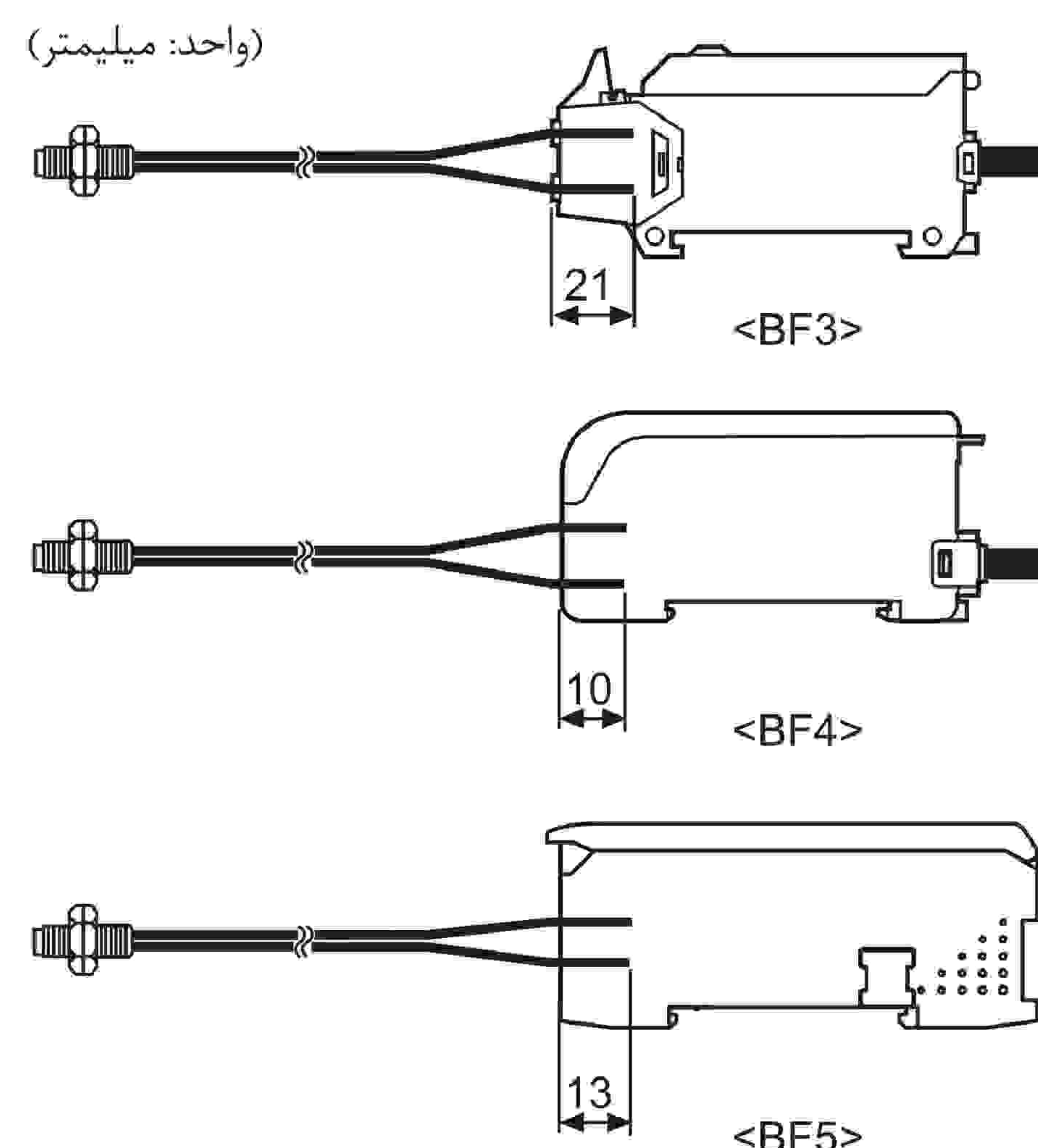


■ استفاده صحیح:

© عمق جاگذاری کابل فیبر نوری

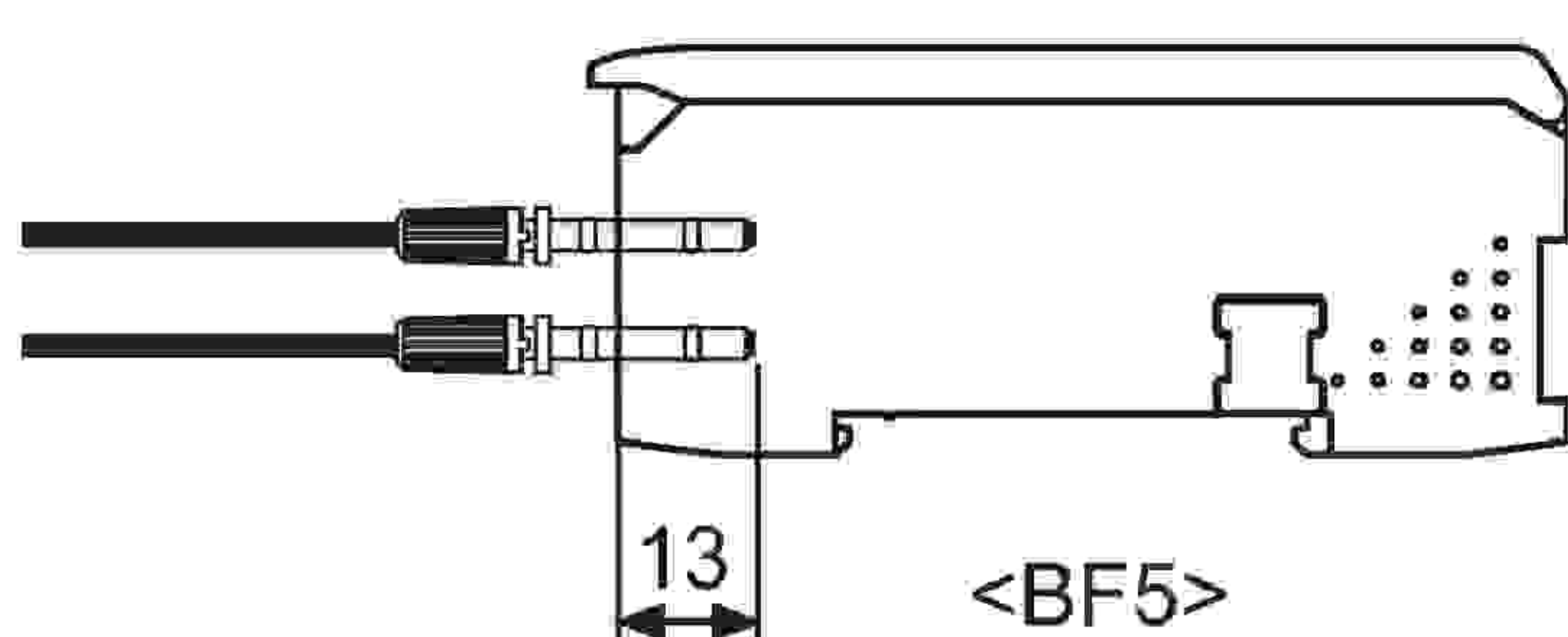
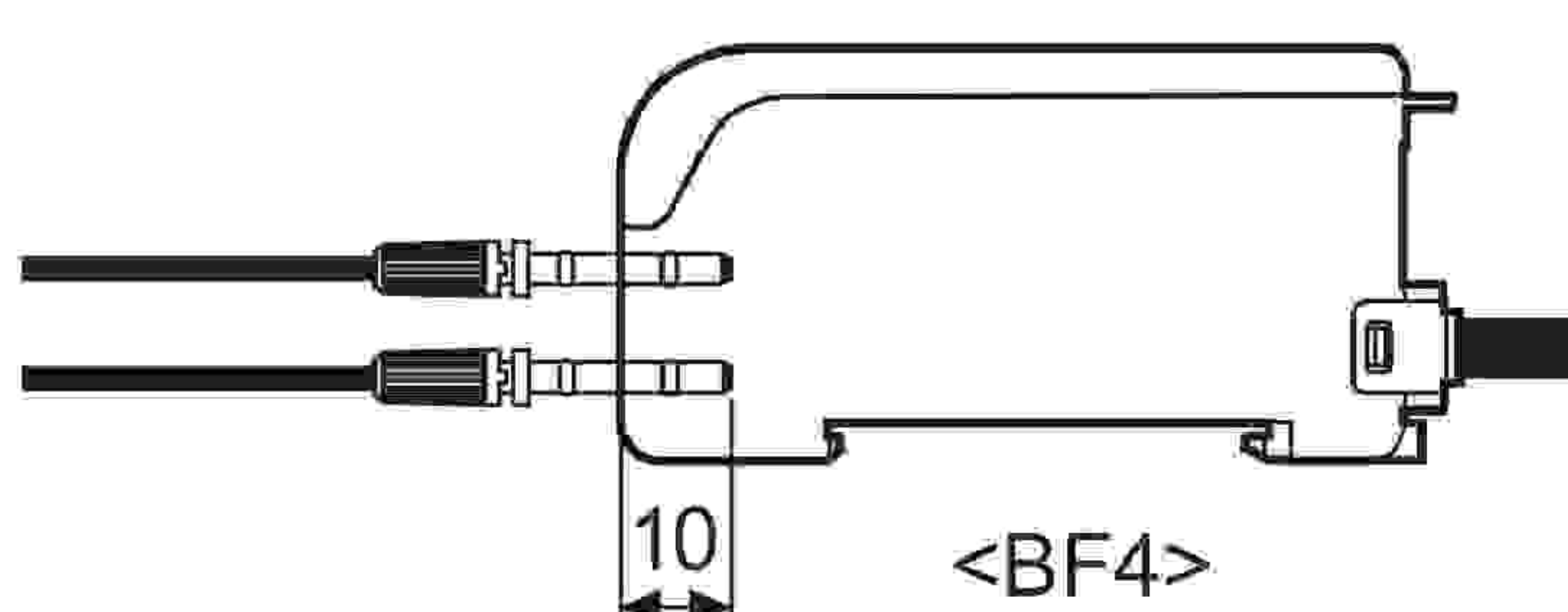
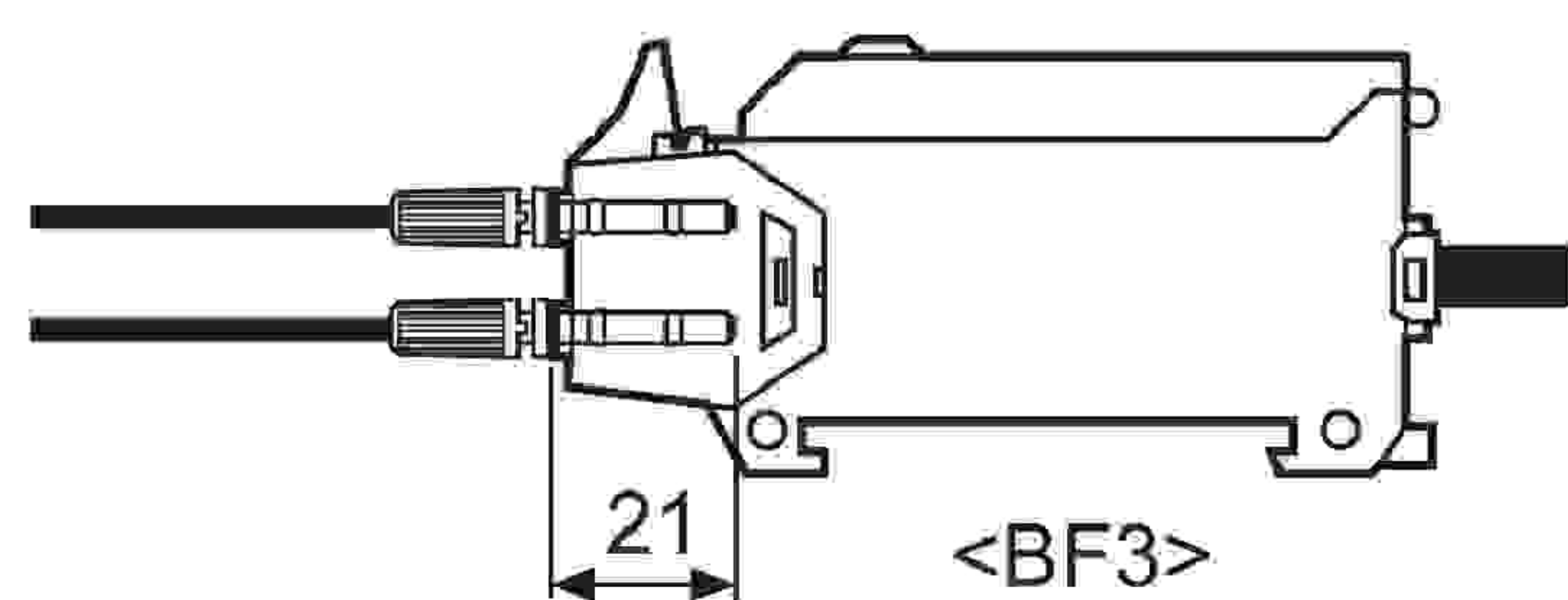
کابل فیبر نوری را مطابق زیر جاگذاری کنید. فاصله تشخیص در صورتی که عمق جاگذاری کافی نباشد، کاهش خواهد یافت.

* قطر خارجی ۲.۲ میلیمتر کابل فیبر نوری



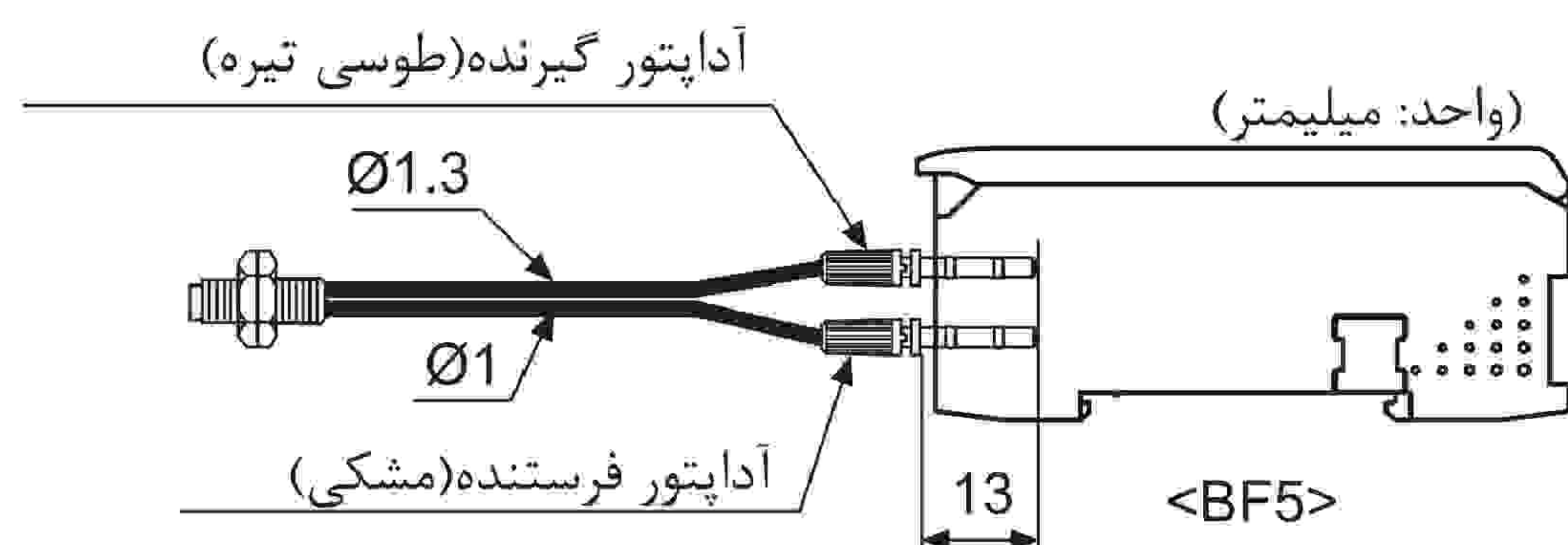
* کابل فیبر نوری با قطر خارجی ۱ میلیمتر
لطفا هنگام نصب و جاگذاری کابل فیبر نوری با قطر خارجی ۱ میلیمتر از آداپتور الحاق استفاده نمائید.

(واحد: میلیمتر)



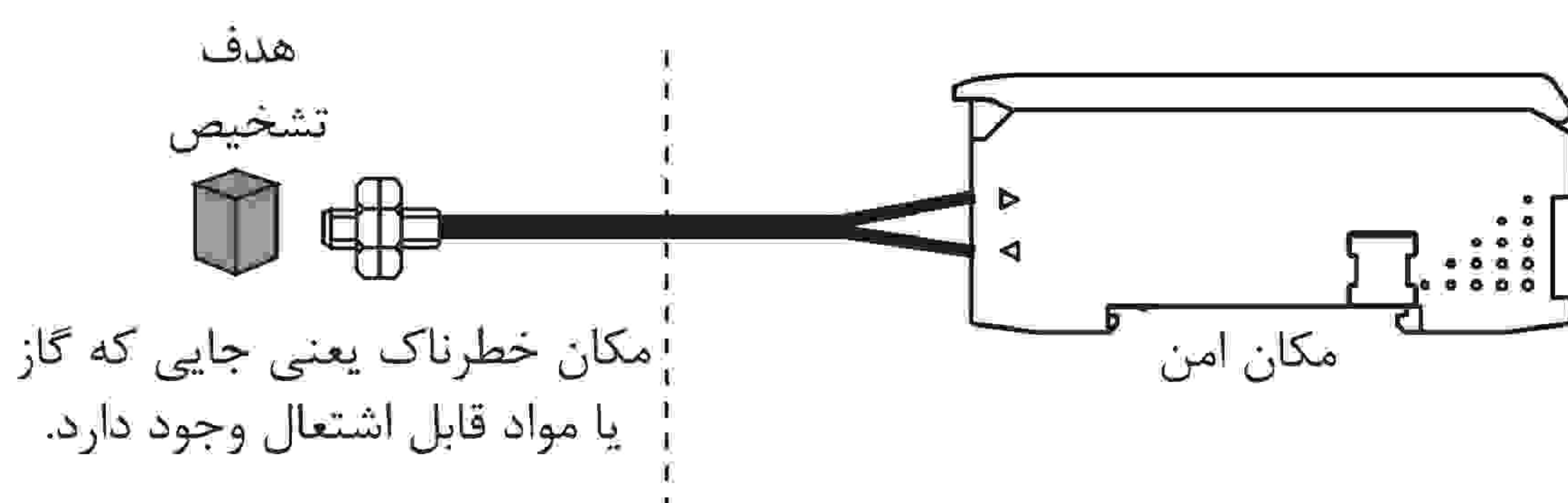
* کابل فیبر نوری از نوع کواکسیال

در مدل FD-320-F1 کابل فیبر نوری کواکسیال، قطر خارجی ۱ میلی متر برای فرستنده و ۱.۳ میلیمتر برای گیرنده می باشد. توجه داشته باشید که موقعیت نصب و جاگذاری کابل فرستنده و کابل گیرنده نباید با یکدیگر عوض شوند. (همچنین سری BF3, BF4)



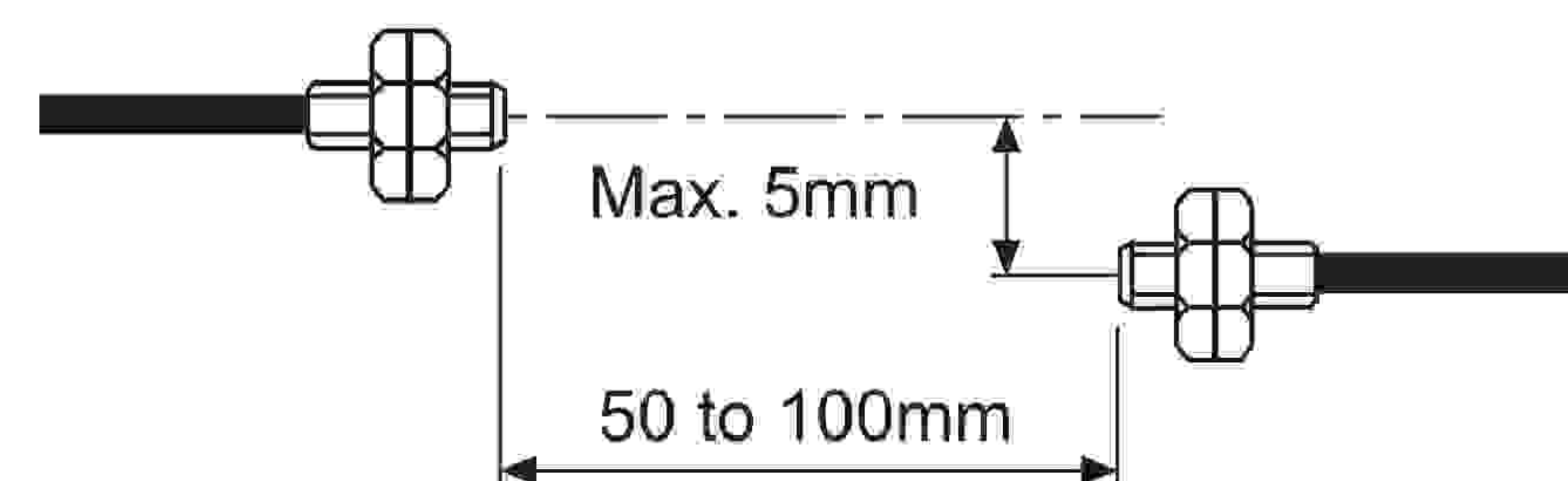
© نصب سنسور فیبر نوری

* اگر سیم سنسور فیبر نوری در کنار سیم فشار قوی یا خط قدرت قرار بگیرد، این ممکن است باعث بروز عیب یا خرابی شود. لطفا از سیم یا لوله جدا برای جداسازی آنها استفاده کنید.
* لطفا کلاهک سنسور فیبر نوری را در محیط خطرناک و تقویت کننده فیبر را در یک مکان امن قرار دهید.



* سنسور فیبر نوری نیاز دارد که تا حد ممکن به هدف تشخیص نزدیک باشد، زیرا سطح گیرنده در صورت زیاد بودن فاصله تشخیص می تواند کم شود. نور عبور داده شده از سیم فیبر نوری می تواند به صورت ستونی تحت زاویه ۶۰ درجه منتشر شود.
* لطفا منابع نور قوی با یک صفحه تاریک کننده بپوشانید (نور خورشید، نورافکن).
منابع نور قوی نباید با زاویه مستقیم به قسمت گیرنده کابل فیبر نوری بتابند.

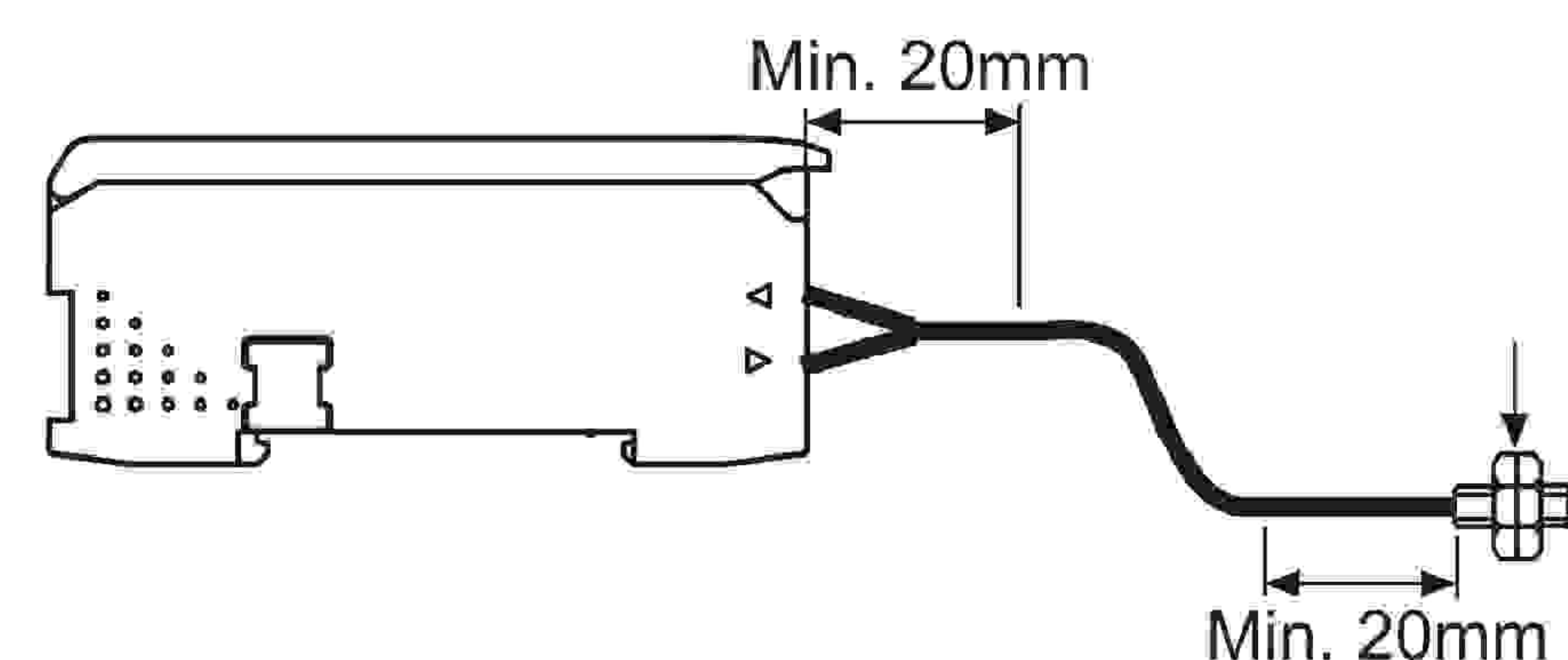
* در صورت استفاده از سنسور فیبر نوری نوع پرتوی (Through beam) سنسور باید در محدوده ۵ میلیمتری از مرکز محور نوری قرار بگیرد.



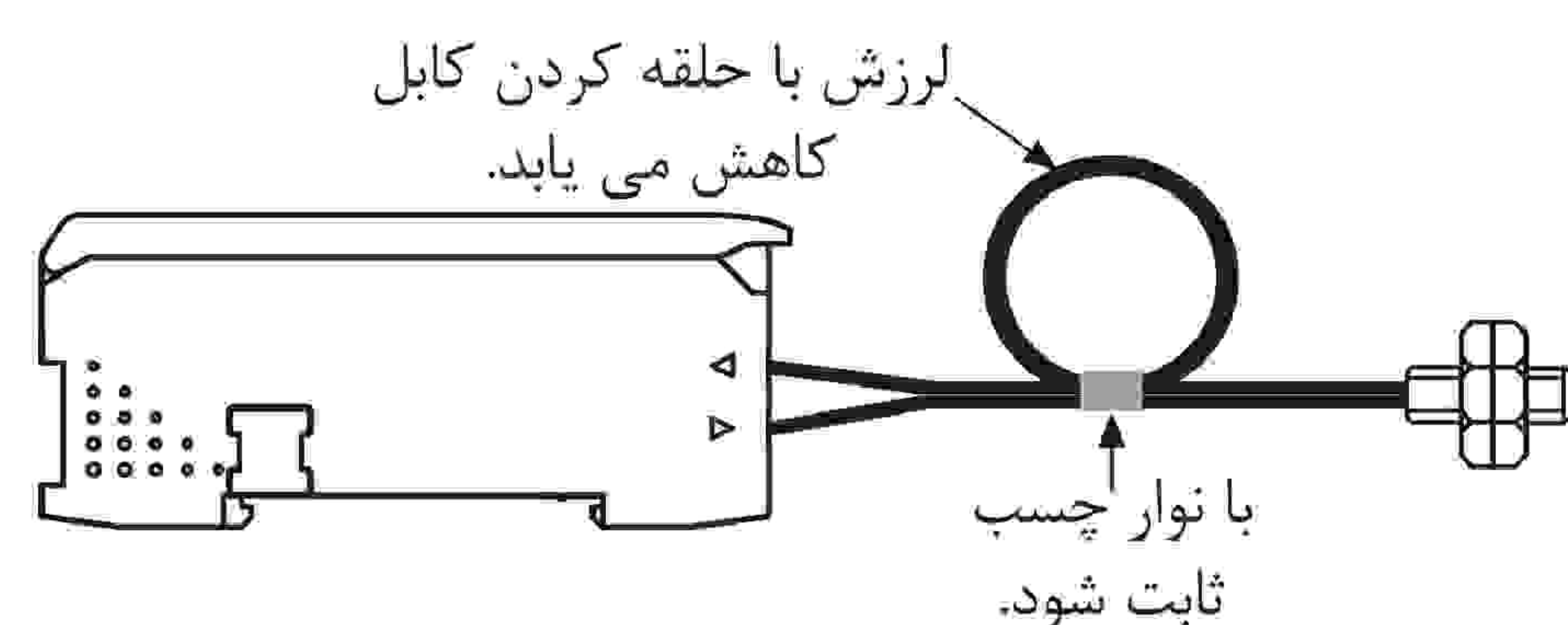
* در صورتی که قسمت فیس سنسور فیبر نوری کثیف بود، آن را با حوله خشک تمیز کنید. از شوینده های حاوی تینر استفاده نکنید.
* از وارد کردن نیرو، تحت فشار قرار دادن یا کشیدن قسمت کلاهک کابل فیبر نوری بپرهیزید.

میزان کشش کابل فیبر نوری	
تحميل در برابر کشش	قطر کابل فیبر نوری
Max. 1kgf	Ø0.5mm
Max. 3kgf	Ø1.0mm

* احتیاط: در صورت وارد آمدن فشار و نیروی بیش از حد مجاز به کابل فیبر نوری، ممکن است کابل آسیب ببیند.
* کابل را تا فاصله ۲۰ سانتی متری از تقویت کننده و کلاهک فیبر، خم نکنید.

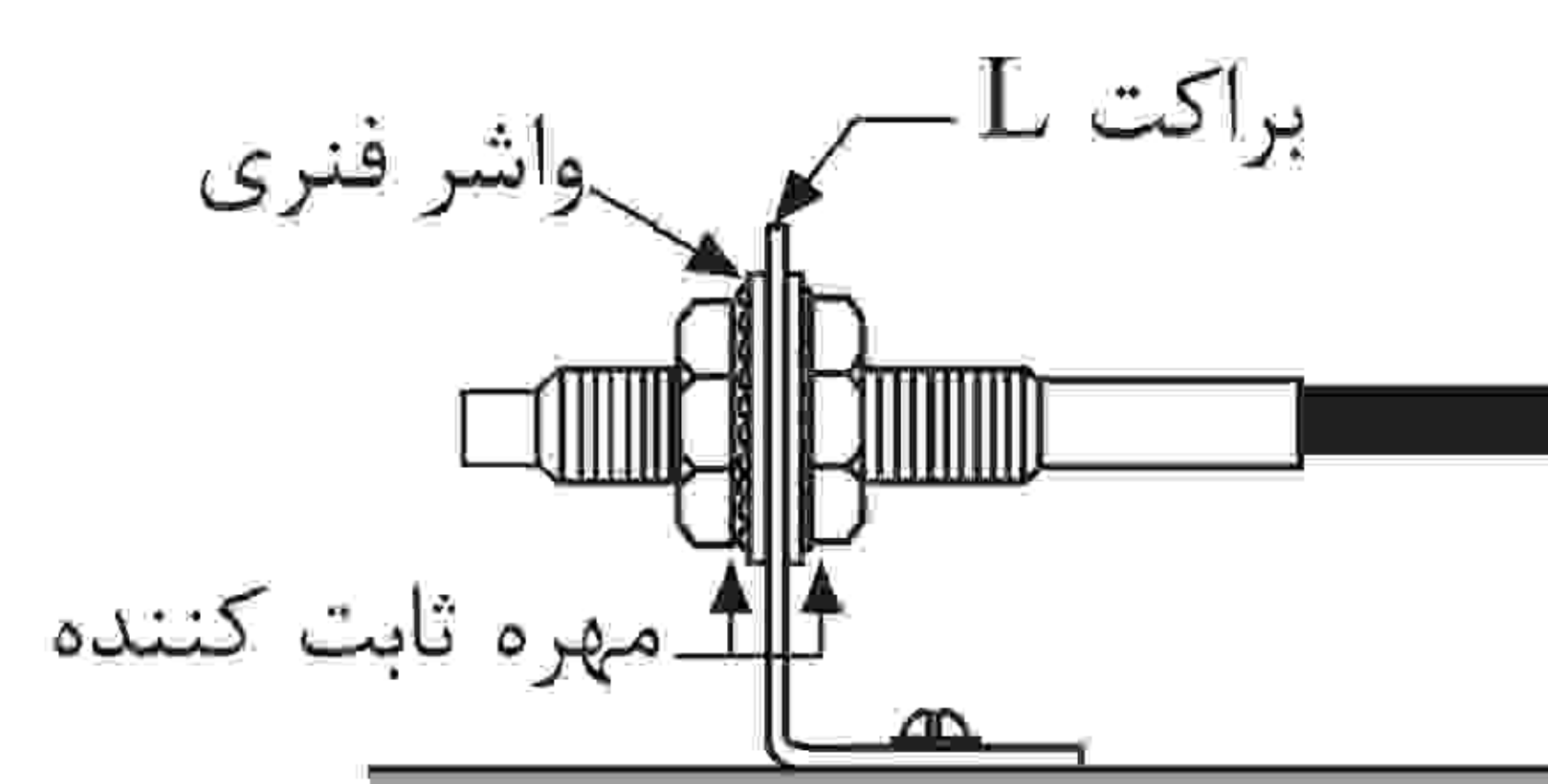


* پس از نصب سنسور فیبر نوری، کابل اضافی را به شکل زیر نگه دارید. در صورت تا خوردن کابل، با لرزش نرخ انتقال نور کاهش خواهد یافت



* از اعمال نیروی بیش از حد هنگام سفت کردن مهره موقع ثابت کردن کلاهک کابل فیبر نوری، خودداری کنید.
(به بخش گشتاور مجاز محکم کردن کابل فیبر نوری مراجعه کنید.)

< نوع پیچی >

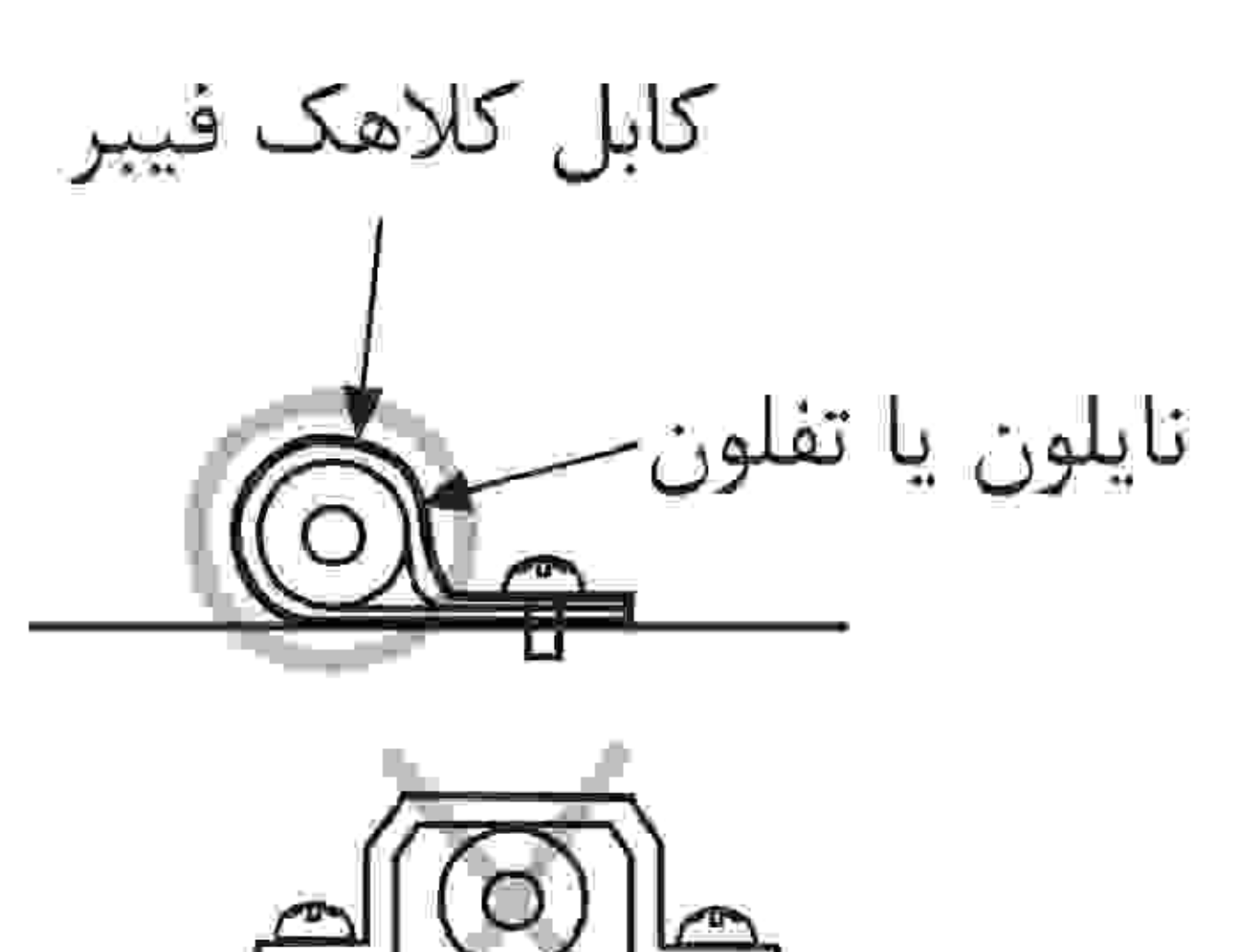
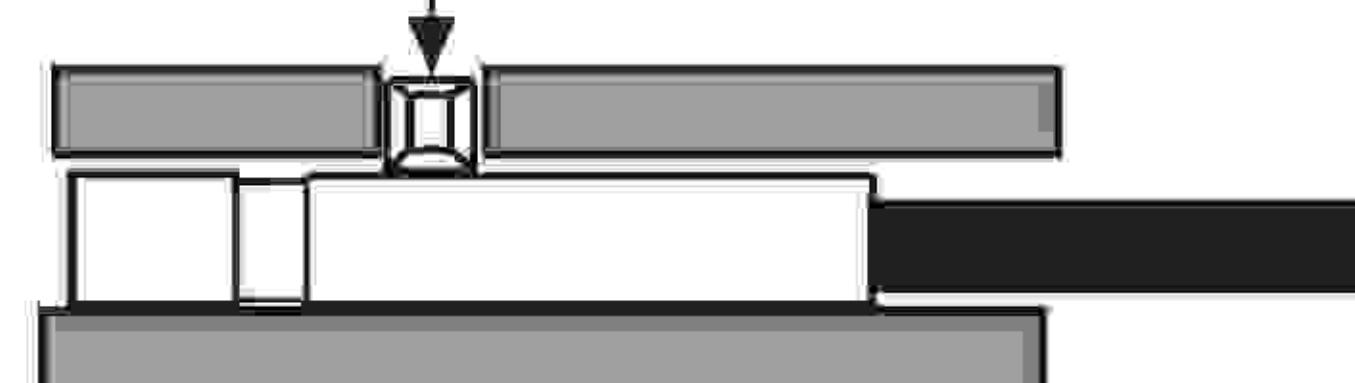


گشتاور مجاز محکم کردن پیچ کلاهک فیبر نوری	گشتاور محکم کردن	قطر
M3	Max. 3kgf·cm	
M4	Max. 8kgf·cm	
M6	Max. 10kgf·cm	

* احتیاط: در صورت اعمال نیروی بیش از حد به پیچ کلاهک فیبر ، ممکن است کلاهک فیبر آسیب ببیند.

(نوع استوانه ای)

* پیچ را تنظیم کنید (حداکثر M3)
* گشتاور محکم کردن (حداکثر 2kgf.cm)

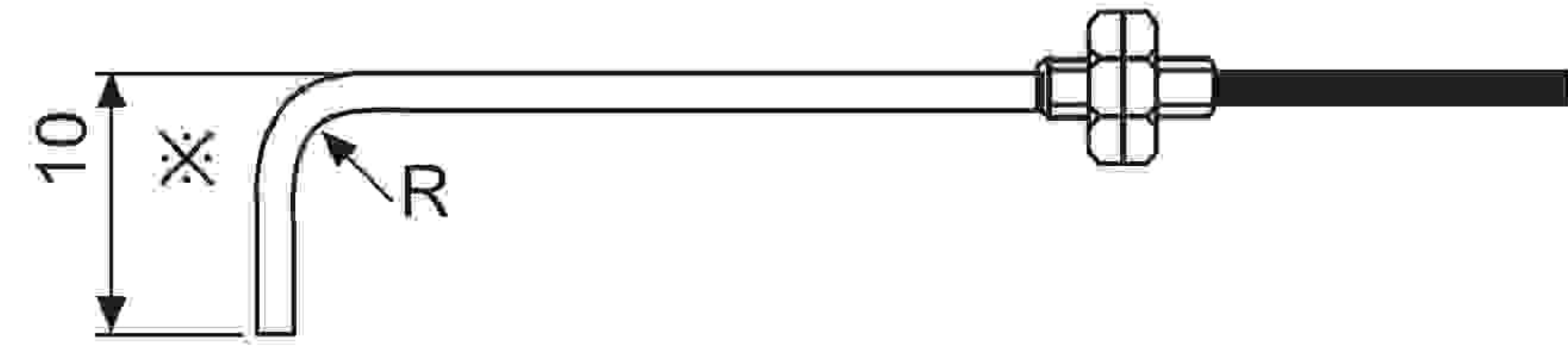


(A)	سنسورهای نوری
(B)	سنسورهای فیبر نوری
(C)	سنسورهای محیط / در ب
(D)	سنسورهای مجاورتی
(E)	سنسورهای فشار
(F)	انکودرهای چرخشی
(G)	کانکتورها / سوکت ها
(H)	کنترلرهای دما
(I)	SSR / کنترل کننده های توان
(J)	شمارنده ها
(K)	تایمر ها
(L)	پنل های اندازه گیری
(M)	اندازه گیرهای دور / سرعت / پالس
(N)	نمایشگرها
(O)	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

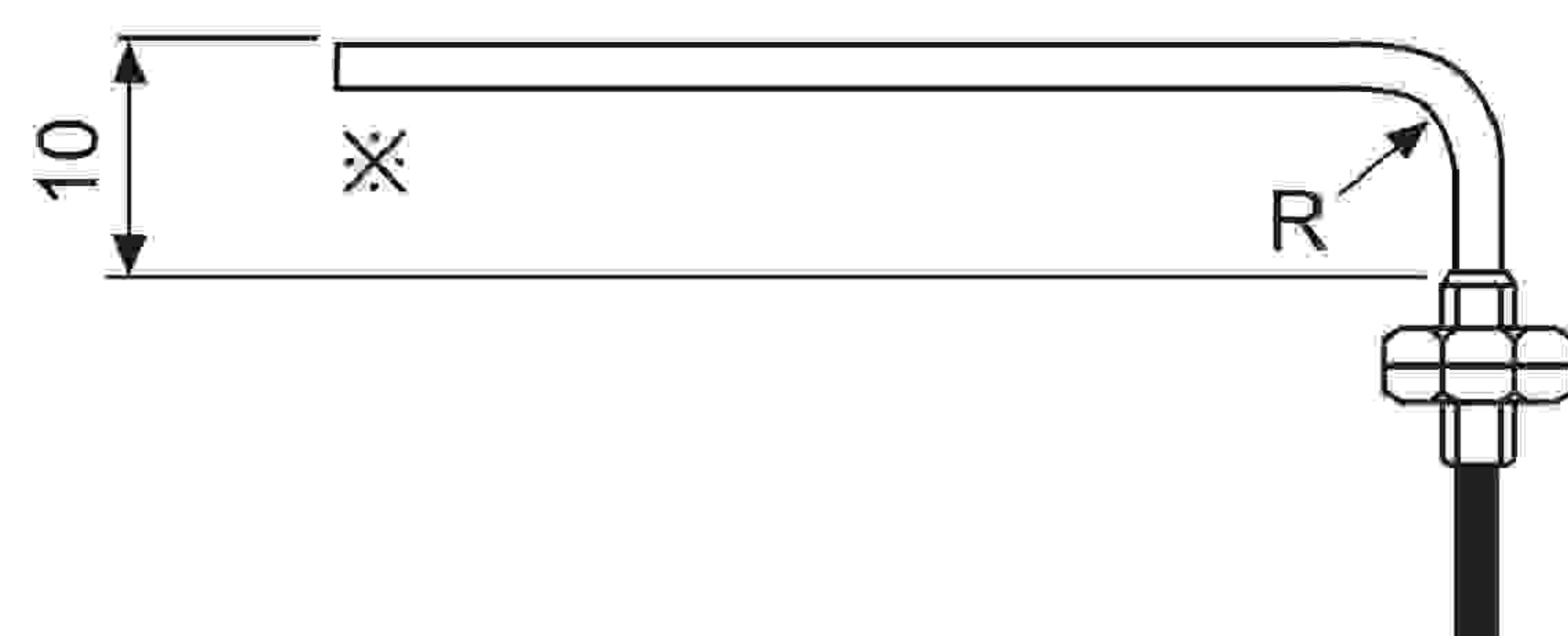
© شعاع خمش کابل فیبر نوری از نوع SUS

شعاع خمش (R) لوله ضد زنگ (SUS) باید تا حد امکان بزرگ باشد. اگر شعاع خمش کوچک باشد، فاصله تشخیص کوتاه خواهد شد.

< خمش قسمت انتهایی لوله SUS >



< خمش لوله SUS در قسمت جلوی کلاهک >



* احتیاط ۱: هنگام خم کردن لوله SUS کمتر از ۱۰ میلیمتر آن را خم نکنید.
* احتیاط ۲: طول لوله SUS برای مدل FTS-230-05 به طول ۳۵ میلیمتر است. مصرف کننده نباید بیش از این لوله را خم کند.

© دمای سرویس کابل فیبر

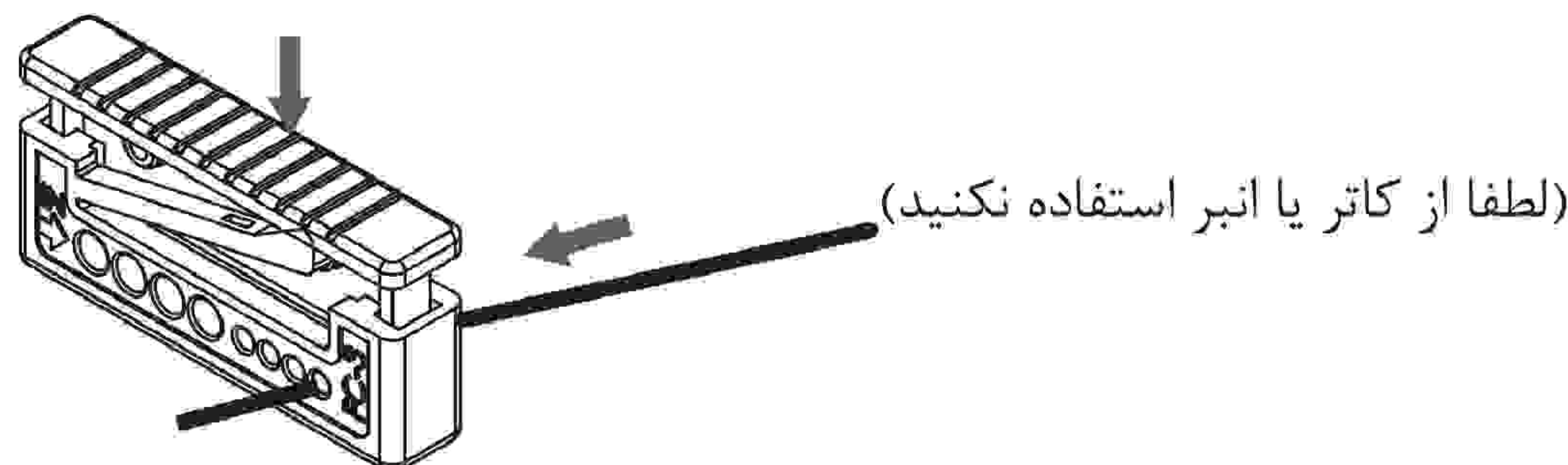
* دمای سرویس نوع استاندارد کابل فیبر ۴۰- تا ۷۰ درجه سانتی گراد است. اگر دمای بیشتر باشد، میزان نفوذ نور کاهش می یابد. اگر کاربر خواست تا در دمای بالا از کابل استفاده کند، باید از کابل فیبر نوری نوع مقاوم در برابر حرارت استفاده کند.

* کابل فیبر مقاوم در برابر حرارت

دمای محیط	مدل	جنس فیبر	روش کشف
-40 to 105°C	FD-620-10H	پلاستیک	نوع بازتابشی پراکنده (Diffuse) (reflective)
-40 to 150°C	FD-620-15H1	پلاستیک	
-40 to 250°C	GD-420-20H2	شیشه	
-40 to 250°C	GD-620-20H2	شیشه	
-40 to 105°C	FT-420-10H	پلاستیک	نوع پرتوی (Through) (beam)
-40 to 150°C	FT-420-10H1	پلاستیک	
-40 to 250°C	GT-420-14H2	شیشه	

© نصب سنسور فیبر نوری

* اگر سیم سنسور فیبر نوری داخل یک لوله با سیم فشار قوی یا خط قدرت باشد، ممکن باعث عیب یا خرابی شود. از سیم کشی جداگانه یا لوله جداگانه به منظور جدا کردن آنها استفاده کنید.
* کابل را یکبار بپیرید. اگر سطح برش دارای شکستگی یا شیار باشد، فاصله تشخیص کوتاه خواهد شد.
* از سوراخی که قبلاً یکبار استفاده شده، استفاده نکنید. اگر سطح برش خوب نباشد، فاصله تشخیص کوتاه خواهد شد. لطفاً از یک سوراخ دیگر استفاده کنید.
* لطفاً از کاتر داده شده استفاده کنید (FC-3). کابل را با انبر یا کاتر و قیچی نپیرید.



①	قرار دادن در وضعیت پیش از محکم کردن مطابق شکل سمت راست	جهت نصب ←
②	در جهت نشان داده شده توسط فلش بچرخانید و آن را بکشید.	جهت نصب ←
③	کابل را داخل کاتر (FC-3) قرار دهید.	
④	پس از قرار دادن آداپتور مانند شکل، آن را بپیچانید.	درجه 0.5mm جهت نصب ←

* کاتر کابل فیبر (FC-3)

