



۱. پیاده‌سازی و اجرای

شبکه پروفی نت

توجه:

کاربر گرامی ضمن تشکر بابت خرید و آرزوی رضایت از مطالعه این فایل، توجه گردد که این جزوه آموزشی حاصل صرف ده ها ساعت زمان جهت تهیه و ارائه بوده است. با توجه به هزینه ناچیز در نظر گرفته شده، استفاده از آن تنها بصورت شخصی مجاز بوده و هرگونه استفاده، کپی برداری و به اشتراک گذاری آن روی اینترنت به هر شکل شرعاً حرام و مغایر اصول اخلاقی و انسانی است. ضمناً کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مدیریت وبسایت wwwAutomaticWorld.ir بوده و عدم رعایت موارد ذکر شده قابل پیگرد قانونی است.

لطفاً با حمایت خود، ما را در ادامه این راه و ارائه فایل های آموزشی بیشتر یاری نمائید.

۱,۱ معرفی انواع کابل‌های پروفی نت

۱,۱,۱ کابل‌های پروفی نت مسی TP^۱

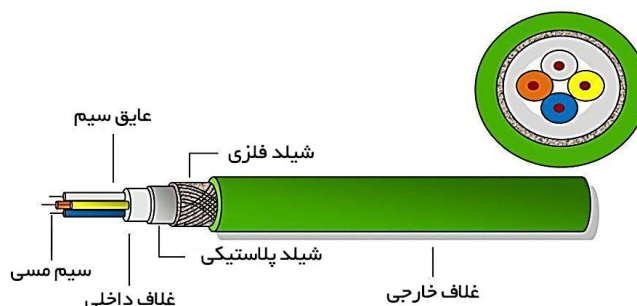
کابل‌های مسی TP، عمومی‌ترین واسط‌های انتقال مورد استفاده برای پیاده‌سازی شبکه پروفی نت در کاربردهای صنعتی می‌باشند که به‌طور کلی در سه تیپ A، B و C طراحی و ساخته می‌شوند. مشخصات مکانیکی و شیمیایی این نوع از کابل‌های پروفی نت طبق استاندارد IEC ۶۱۷۸۴-۵-۳ در جدول ۱-۰، آورده شده است.

جدول ۱-۰ : مشخصات مکانیکی و شیمیایی انواع کابل‌های پروفی نت

پارامتر	مقادیر مجاز
حداقل شعاع خمش (تکی)	۲۰...۶۵ mm
حداقل شعاع خمش (چندتایی)	۵۰...۱۰۰ mm
نیروی کششی	< ۱۵۰ N
بار کششی دائم	< ۵۰ N
محدوده دمایی در حین نصب	-۲۰...+۶۰ °C
مشخصات شیمیایی مواد عایقی	مقاومت در برابر اشعه UV، عاری از مواد سیلیکونی، مقاومت در مقابل روغن و گریس

رایج‌ترین کابل مورد استفاده در این گروه، کابل پروفی نت تیپ A می‌باشد که ساختار داخلی آن در شکل ۱-۰ نشان داده شده است. مطابق این شکل، کابل از چهار رشته سیم با سطح مقطع گرد تشکیل شده که به‌صورت دو زوج به هم تابیده شده، به‌صورت متقارن داخل ساختار کابل جای گرفته‌اند و علاوه بر دو لایه محافظ (لایه پلاستیکی و فویل آلومینیومی)، یک لایه شیلد مسی دور مجموعه رشته سیم‌ها را فراگرفته است. از این نوع از کابل‌ها که دارای روکشی از جنس PVC و به رنگ سبز می‌باشند عموماً در کاربردهای صنعتی برای نصب ثابت (به‌عنوان مثال داخل سینی کابل) استفاده می‌گردد. ضمناً کابل‌های تیپ A با چهار زوج سیم به هم تابیده شده نیز موجود بوده و عمدتاً در شبکه اترنت صنعتی جهت انتقال داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. مشخصات الکتریکی کابل‌های تیپ A به دو صورت دو زوج و چهار زوج در جدول ۲-۰ ارائه گردیده است.

^۱ Twisted Pair (TP) Profinet Cable



شکل ۱-۰ : شمای ظاهری ساختار کابل‌های پروفی نت دو زوج

جدول ۲-۰ : مشخصات الکتریکی کابل‌های پروفی نت Type A

مقادیر مجاز برای ...		پارامتر
کابل دو زوج	کابل چهار زوج	
$100 \Omega \pm 15 \Omega$	$100 \Omega \pm 15 \Omega$	امپدانس
$< 115 \Omega/\text{km}$	$< 85 \Omega/\text{km}$	مقاومت حلقه
100 Mbit/s	1000 Mbit/s	سرعت انتقال
100 m	100 m	حداکثر طول کابل
0.64 mm	$\geq 0.546 \text{ mm}$	قطر سیم
سفید، آبی، زرد، نارنجی	نارنجی، سفید/ نارنجی، سبز، سفید/ سبز، آبی، سفید/ آبی، قهوه‌ای، سفید/ قهوه‌ای	رنگ عایق سیم‌ها

به‌واسطه متفاوت بودن ساختار و برخی مشخصات کابل‌های پروفی نت تیپ B و تیپ C همچون سطح مقطع رشته سیم‌ها و جنس عایق خارجی، انعطاف‌پذیری و خمش این دو تیپ کابل بهبود یافته است. از کابل‌های تیپ B عموماً در کاربردهای نیازمند انعطاف‌پذیری بالا یا در تجهیزات دارای ارتعاش و از کابل‌های تیپ C، عموماً در دستگاه‌های سیار یا بخش‌های متحرک ماشین‌آلات و تجهیزات استفاده می‌گردد.

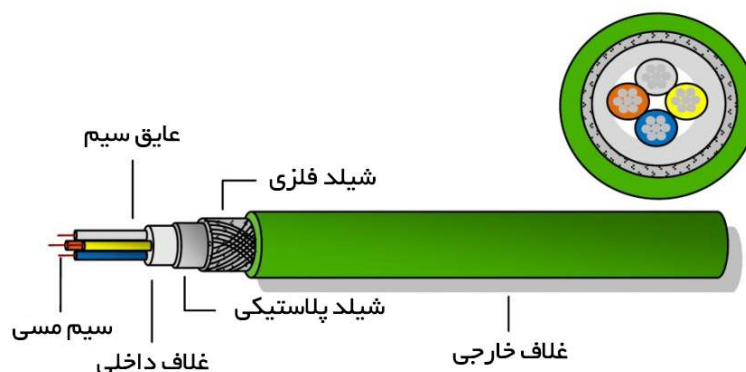
جدول ۳-۰ : مشخصات الکتریکی کابل‌های پروفی نت Type B

مقادیر مجاز برای ...		پارامتر
کابل دو زوج	کابل چهار زوج	
$100 \Omega \pm 15 \Omega$	$100 \Omega \pm 15 \Omega$	امپدانس
$< 115 \Omega/\text{km}$	$< 85 \Omega/\text{km}$	مقاومت حلقه
100 Mbit/s	1000 Mbit/s	سرعت انتقال
100 m	100 m	حداکثر طول کابل
0.36 mm^2	$\geq 0.254 \text{ mm}^2$	سطح مقطع سیم
سفید، آبی، زرد، نارنجی	نارنجی، سفید/ نارنجی، سبز، سفید/ سبز، آبی، سفید/ آبی، قهوه‌ای، سفید/ قهوه‌ای	رنگ عایق سیم‌ها

جدول ۴-۰ : مشخصات الکتریکی کابل‌های پروفی نت Type C

پارامتر	مقادیر مجاز برای ...	
	کابل دو زوج	کابل چهار زوج
امپدانس	$100 \Omega \pm 15 \Omega$	$100 \Omega \pm 15 \Omega$
مقاومت حلقه	$< 115 \Omega/\text{km}$	$< 95 \Omega/\text{km}$
سرعت انتقال	100 Mbit/s	1000 Mbit/s
حداکثر طول کابل	100 m	100 m
قطر سیم	0.13 mm	بسته به کاربرد متفاوت است
رنگ عایق سیم‌ها	سفید، آبی، زرد، نارنجی	نارنجی، سفید/ نارنجی، سبز، سفید/ سبز، آبی، سفید/ آبی، قهوه‌ای، سفید/ قهوه‌ای

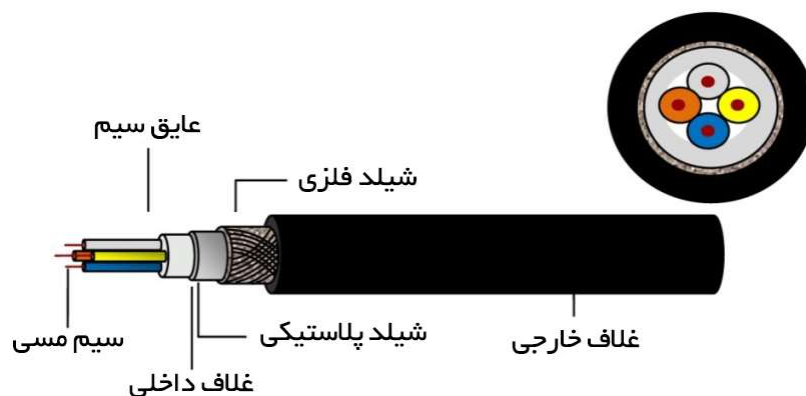
کابل‌های پروفی نت تیپ C که جهت نصب روی دستگاه‌های سیار یا بخش‌های متحرک ماشین‌آلات و تجهیزات سفارشی‌سازی شده‌اند، کابل‌های پروفی نت «Trailing» نامیده می‌شوند. در ساختار این نوع از کابل‌ها، بجای سیم‌های مسی، از مجموعه‌ای از رشته‌های نازک مسی به هم تابیده شده استفاده گردیده است تا انعطاف‌پذیری و خمش کابل افزایش یابد. عایق این نوع از کابل‌ها معمولاً عاری از هالوژن و مقاوم در مقابل روغن و گریس انتخاب می‌شود. کابل‌های «Festoon» نیز نوع دیگری از کابل‌های تیپ C هستند که از ساختار مشابهی با کابل‌های Trailing برخوردار بوده و در کاربردهایی همچون جرثقیل‌ها و ماشین‌آلات متحرک روی ریل مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل ۲-۰ : شمای ظاهری ساختار کابل‌های پروفی نت دو زوج موسوم به «Trailing Cable»

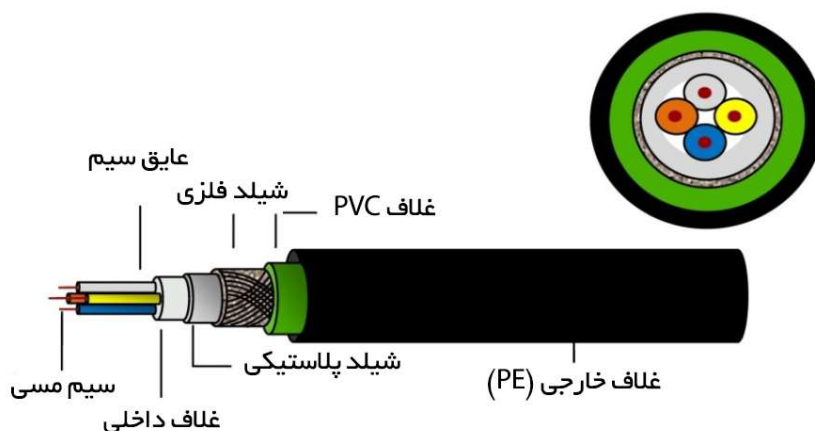
PVC، عمومی‌ترین عایق مورد استفاده برای پوشش خارجی کابل‌های پروفی نت می‌باشد. این ماده در محدوده دمایی ۳۰- تا ۷۰+ درجه سانتی‌گراد و در مقابل آب، نمک، الکل، روغن و اسید ضعیف مقاوم است. پلی‌اتیلن (PE)،

عایق پرکاربرد دیگری است که در محیط‌های سخت صنعتی از مقاومت بالاتری نسبت به PVC برخوردار بوده و به‌طور خاص برای محیط‌های با رطوبت زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرد. کابل‌های با عایق PE، مشکی‌رنگ بوده و در صورت عدم استفاده از مواد ضد اشتعال در ساختار کابل، علی‌رغم مقاومت در مقابل اشعه UV، قابل اشتعال می‌باشند.



شکل ۳-۰: شمای ظاهری ساختار کابل‌های پروفی نت دو زوج با عایق PE

لازم به ذکر است برای استفاده از کابل پروفی نت در محیط آزاد یا نصب داخل زمین، از یک‌لایه عایق PE اضافی روی کابل‌های با پوشش PVC استفاده می‌گردد. این نوع از کابل‌های پروفی نت که دارای دو لایه روکش خارجی می‌باشند، به‌عنوان کابل‌های پروفی نت زمین^۲ شناخته می‌شوند.



شکل ۴-۰: شمای ظاهری ساختار کابل‌های پروفی نت زمین دو زوج با عایق‌های PVC و PE

^۲ PROFINET Ground Cable

۱,۱,۲ کابل‌های پروفی نت FO^۳

کابل‌های فیبر نوری (FO)، از دیگر کابل‌های پرکاربرد در کاربردهای صنعتی برای پیاده‌سازی شبکه پروفی نت می‌باشند که در قالب چهار نوع کابل فیبر نوری پلاستیکی (POF^۴)، کابل فیبر نوری پلاستیکی کلاسیک (PCF^۵)، کابل فیبر نوری تک حالت^۶ و کابل فیبر نوری چند حالت^۷ پیاده‌سازی می‌گردند. صرفه نظر از بستر فیزیکی فوق، کابل‌های پروفی نت FO بسته به کاربرد به دو تیپ B و C تقسیم‌بندی می‌گردند که این دو تیپ به ترتیب به‌عنوان «کابل‌های پروفی نت FO استاندارد» و «کابل‌های پروفی نت FO Trailing» نیز شناخته می‌شوند. دسته نخست به‌منظور برقراری ارتباط دو تجهیز از طریق شبکه پروفی نت در کاربردهای نصب ثابت و دسته دوم برای کاربردهای متحرک روی ماشین‌آلات سیار مورد استفاده قرار می‌گیرند. در جدول ۵-۰، مشخصات مکانیکی این دو نوع کابل طبق استاندارد IEC ۶۱۷۸۴-۵-۳ آورده شده است. مقاومت در برابر اشعه UV و در مقابل روغن و گریس از جمله ویژگی‌های شیمیایی این نوع از کابل‌ها به شمار می‌رود.

جدول ۵-۰: مشخصات مکانیکی کابل‌های فیبر نوری تک حالت و چند حالت

پارامتر	مقادیر مجاز
حداقل شعاع خمش (تکی)	۵۰...۲۰۰ mm
حداقل شعاع خمش (چندتایی)	۳۰...۲۰۰ mm
حداکثر نیروی کششی	۵۰۰...۸۰۰ N
بار کششی دائم	۵۰۰...۸۰۰ N
محدوده دمایی در حین نصب	-۵۰...+۵۰ °C

ساختار کلی کابل‌های پروفی نت FO استاندارد در شکل ۵-۰ نشان داده شده است. مطابق این شکل، کابل از دو رشته فیبر نوری موازی تشکیل شده‌اند که به‌منظور محافظت از آن‌ها در مقابل عوامل خارجی، از چندلایه محافظ روی آن‌ها استفاده گردیده است. ساختار داخلی کابل‌های پروفی نت FO Trailing مطابق شکل ۶-۰ قدری متفاوت از ساختار کابل‌های استاندارد بوده و در آن از چندین لایه پوشش اضافی به همراه یک رشته حمایتی در طول ساختار کابل استفاده شده است تا استحکام کابل در مقابل خمش و کشش برای کاربردهای مربوطه افزایش یابد.

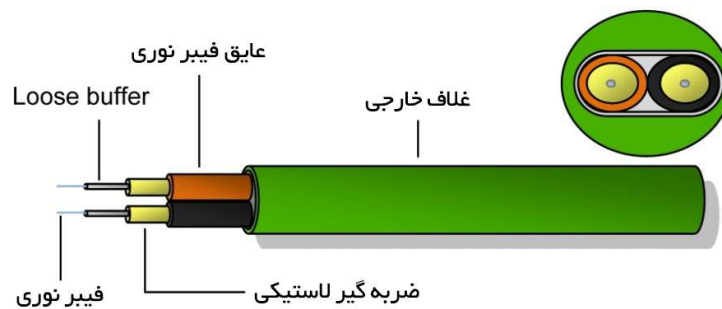
^۳ Fiber Optic (FO) Profinet Cable

^۴ Plastic Optical Fibre (POF)

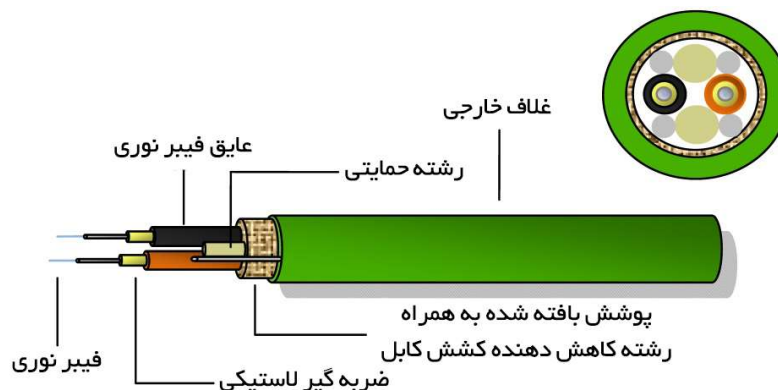
^۵ Plastic Clad Silica Optical Fibre (PCF)

^۶ All-Silica Singlemode Fibre

^۷ All-Silica Multimode Fibre



شکل ۵-۰: شمای ظاهری ساختار کابل پروفی نت FO استاندارد



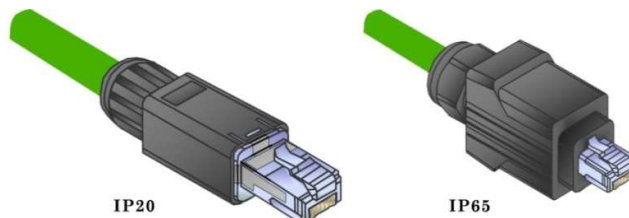
شکل ۶-۰: شمای ظاهری ساختار کابل پروفی نت FO Trailing

۱,۲ معرفی انواع کانکتورهای پروفی نت

کانکتورهای پروفی نت به منظور اتصال کابل های شبکه به تجهیزات، مورد استفاده قرار می گیرند. به طور کلی، این کانکتورها یا به صورت از پیش مونتاژ شده روی کابل های پروفی نت با یک طول معین تهیه می گردند یا آنکه به صورت جداگانه خریداری و به هنگام پیاده سازی و اجرای بستر سخت افزاری شبکه، توسط نصابان روی کابل شبکه مونتاژ می شوند. بدیهی است که حالت نخست تنها زمانی مورد استفاده قرار می گیرد که فاصله میان دو تجهیز روی شبکه از قبل معین باشد. کاهش مدت زمان و احتمال رخداد اشتباه به هنگام پیاده سازی و اجرای شبکه و عدم نیاز به آموزش و ابزارآلات خاص از مهم ترین مزایای استفاده از کابل و کانکتورهای از پیش مونتاژ شده می باشد. در مقابل احتمال خرابی کانکتورها به هنگام کابل کشی و ضرورت اطلاع دقیق از فاصله میان دو تجهیز روی شبکه از معایب استفاده از این نوع کانکتورها به شمار می رود. عموماً در کاربردهای بزرگ صنعتی، از آنجاکه تعیین فاصله دقیق دو تجهیز روی شبکه با در نظر گرفتن پیچ و خم های مورد نیاز کار دشواری است و انتخاب کابل های بلندتر علاوه بر افزایش هزینه، موجب عدم فرم بندی مناسب و شکل کابل های شبکه می گردد، مونتاژ کانکتور روی کابل به هنگام پیاده سازی و اجرای شبکه توسط نصابان صورت می پذیرد.

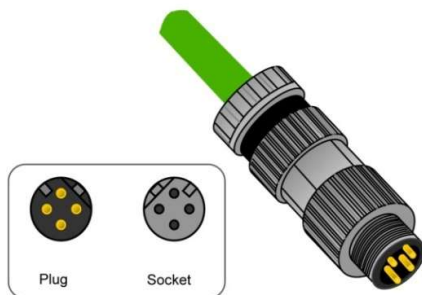
۱,۲,۱ کانکتورهای مورد استفاده برای کابل های پروفی نت TP

کانکتورهای RJ۴۵، متداول ترین کانکتورهای مورد استفاده برای اتصال تجهیزات به شبکه پروفی نت می باشند که بسته به محل نصب، با درجات حفاظتی IP۲۰ (جهت نصب داخل تابلوهای کنترلی) و IP۶۵/IP۶۷ (جهت نصب در محیط سخت صنعتی) طراحی و عرضه می گردند. علاوه بر قیمت ارزان و نصب آسان، امکان اتصال دستگاه های برنامه ریزی (PC/PG) به بستر شبکه از طریق این کانکتورها، از مزایای استفاده از آنها به شمار می رود.

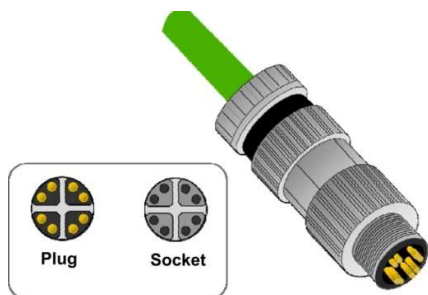


شکل ۷-۰: شمای ظاهری دو نمونه کانکتور RJ۴۵

کانکتورهای M۱۲ D-Coded و M۱۲ Type X، از دیگر کانکتورهای پروفی نت مورد استفاده در محیط های سخت صنعتی با IP۶۷ می باشند که به ترتیب طبق استانداردهای IEC ۶۱۰۷۶-۲-۱۰۱ و IEC ۶۱۰۷۶-۲-۱۰۹ جهت اتصال ایمن سنسورها و محرک ها به شبکه پروفی نت طراحی و عرضه شده اند. کانکتورهای M۱۲ Type X به منظور تبادل داده ها در سرعت های بالاتر استفاده می گردند.



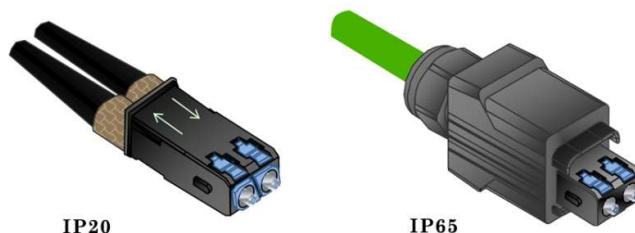
شکل ۸-۰: شمای ظاهری یک نمونه کانکتور پروفی نت M۱۲ D-coded



شکل ۹-۰: شمای ظاهری یک نمونه کانکتور M۱۲ Type X

۱,۲,۲ کانکتورهای مورد استفاده برای کابل‌های پروفی نت FO

کانکتورهای SCRJ، از جمله کانکتورهای متداول جهت انتقال داده‌ها از طریق کابل‌های پروفی نت FO می‌باشند که بسته به محیط استفاده با درجه‌های حفاظتی متفاوتی طراحی و عرضه می‌گردند.



شکل ۱۰-۰ : شمای ظاهری دو نمونه کانکتور پروفی نت فیبر نوری از نوع SCRJ

از دیگر کانکتورهای مورد استفاده برای کابل‌های FO می‌توان به کانکتورهای هیبرید M۱۲ اشاره نمود که علاوه بر دو پایه برای انتقال داده‌ها از طریق فیبر نوری، از دو پایه دیگر به منظور انتقال ولتاژ تغذیه به صورت الکتریکی برخوردار می‌باشند که استفاده از آن‌ها به کاربردهای خاصی محدود می‌گردد.



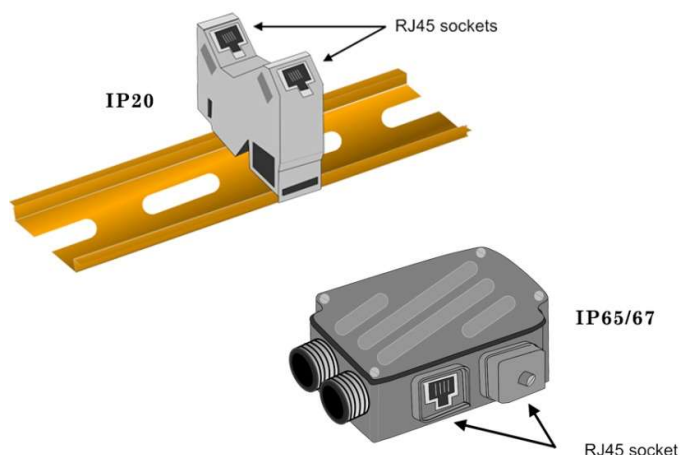
شکل ۱۱-۰ : شمای ظاهری یک نمونه کانکتور هیبرید M۱۲

لازم به ذکر است کانکتورهای قدیمی BFOC و SC Plug از دیگر کانکتورهای مورد استفاده در پیاده‌سازی شبکه پروفی نت می‌باشد که به علت ارائه کانکتورهای فوق، استفاده از آن‌ها در پیاده‌سازی سیستم‌های اتوماسیون جدید توصیه نمی‌گردد.

۱,۳ قطعات و اتصالات جانبی

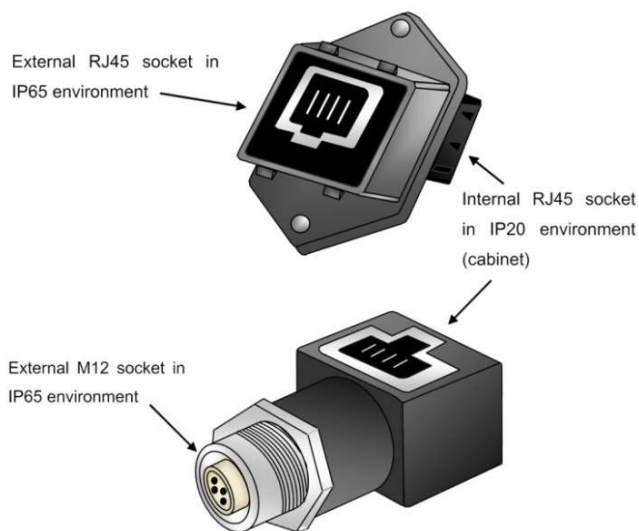
به منظور ایجاد نقاط توزیع از کانکتورهای موسوم به «Transition Points» در شبکه پروفی نت استفاده می‌گردد. این کانکتورها با درجه حفاظتی IP۲۰ جهت استفاده در تابلوهای کنترلی و با درجه حفاظتی IP۶۵/۶۷ به منظور استفاده در محیط‌های سخت صنعتی طراحی و عرضه شده‌اند. این نوع از کانکتورها خود بسته به نوع کابل

پروپی نت و تعداد رشته‌های کابل، تعداد دفعات قطع و وصل، درجه حفاظتی و ... انواع گوناگونی دارند. در شکل ۱۲-۰، دو نمونه از این کانکتورهای توزیع نشان داده شده است.



شکل ۱۲-۰: دو نمونه کانکتور توزیع مورد استفاده در شبکه پروپی نت

همچنین به منظور اتصال ایمن کابل‌های پروپی نت به المان‌های داخلی تابلوهای کنترلی از طریق یک سوکت خارجی نصب شده روی بدنه تابلو، از کانکتورهای موسوم به «Bulkhead Connector» استفاده می‌گردد. این نوع از کانکتورها، امکان اتصال انواع کانکتورهای داخلی با IP۲۰ را به کانکتورهای خارجی با IP۶۵/۶۷ فراهم می‌نمایند. شمایی از دو نمونه کانکتور Bulkhead در شکل ۱۳-۰ نشان داده شده است.

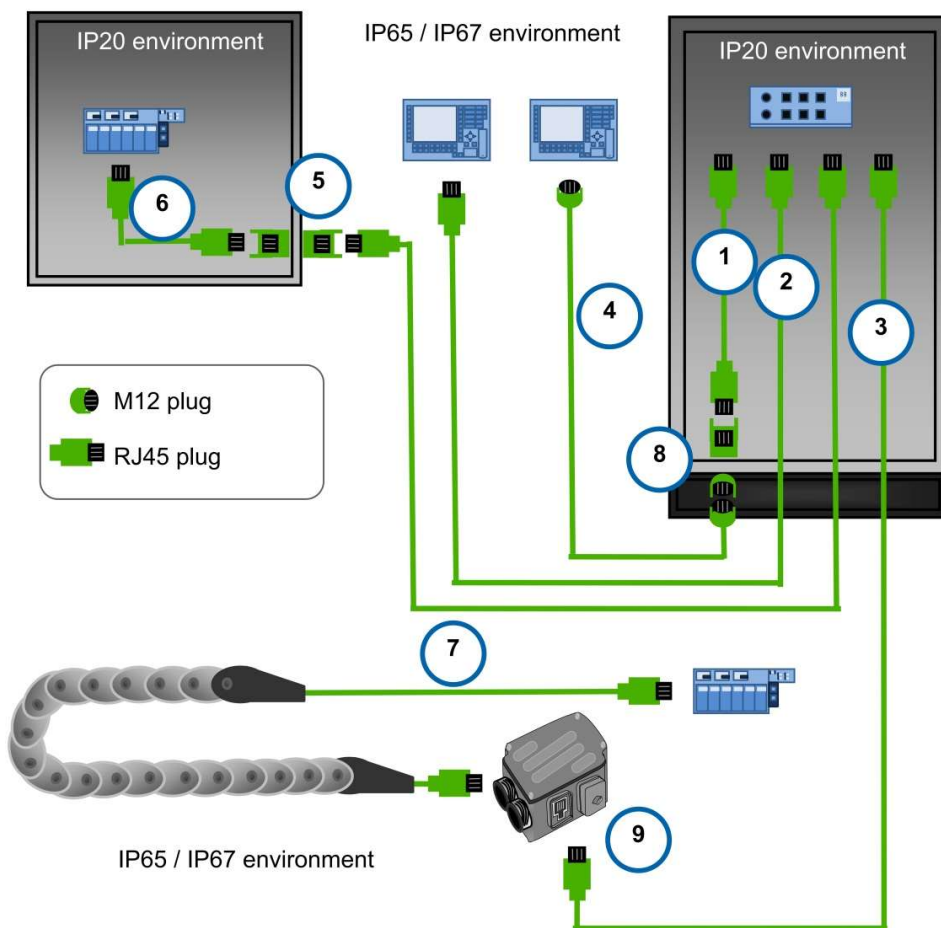


شکل ۱۳-۰: شمایی از دو نمونه کانکتور Bulkhead

۱,۴ تمرین : انتخاب کابل و کانکتور پروفی نت

۱,۴,۱ پیاده‌سازی شبکه با کابل‌ها و کانکتورهای TP

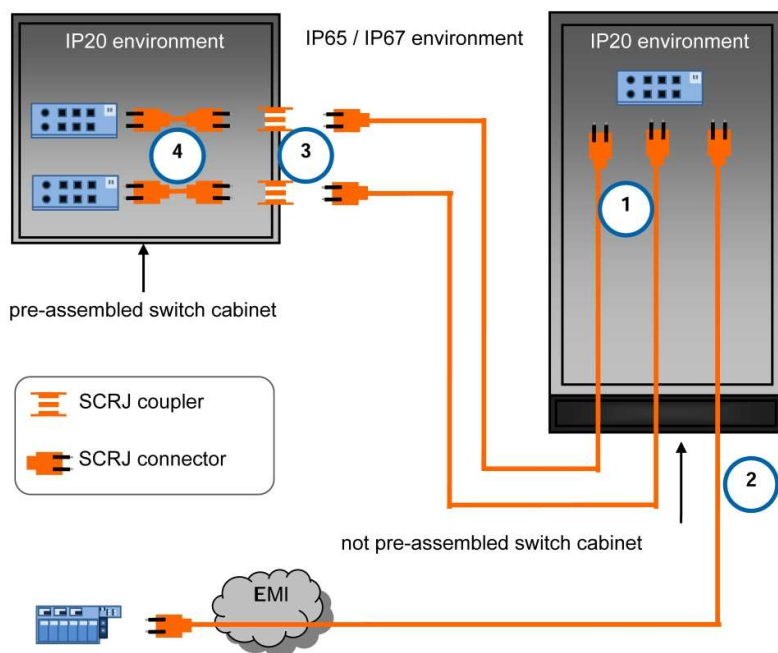
با توجه به مطالب بیان شده در بخش‌های قبل، برای پیاده‌سازی و اجرای شبکه پروفی نت نشان داده شده در شکل ۱۴-۰، نوع کابل‌ها، کانکتورها و اتصالات موردنیاز را که با اعداد ۱ تا ۹ مشخص شده‌اند، تعیین نمایید. لازم به توضیح است در هنگام انتخاب کابل‌ها، کانکتورها و اتصالات، توجه به درجه حفاظتی و محیط محل نصب، چگونگی نصب (نصب ثابت داخل تابلو یا سینی کابل، نصب متحرک داخل Energy Chain)، تجهیزات مورد استفاده در شبکه و... الزامی است.



شکل ۱۴-۰ : چگونگی پیاده‌سازی و اجرای شبکه پروفی نت به کمک کابل‌ها و کانکتورهای TP

۱,۴,۲ پیاده‌سازی شبکه با کابل‌ها و کانکتورهای FO

مشابه تمرین قبل، برای پیاده‌سازی و اجرای شبکه پروفی نت نشان داده شده در شکل ۱۵-۰، نوع کابل‌ها، کانکتورها و اتصالات موردنیاز را که با اعداد ۱ تا ۴ مشخص شده‌اند، تعیین نمایید.



شکل ۱۵-۰: چگونگی پیاده‌سازی و اجرای شبکه پروفی نت به کمک کابل‌ها و کانکتورهای FO

۱,۵ مونتاز کانکتورهای پروفی نت به کابل‌های شبکه

۱,۵,۱ مونتاز کانکتورها و کابل‌های TP

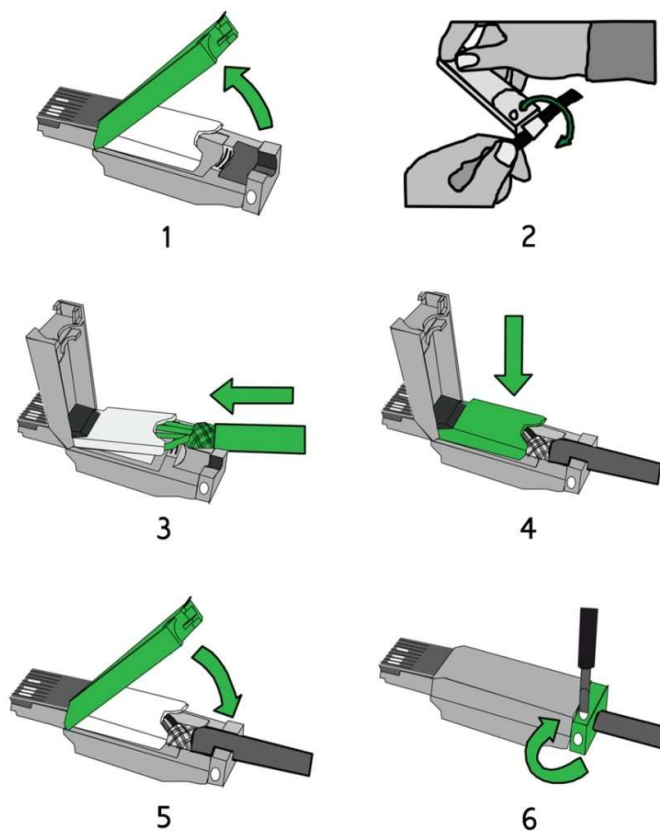
مونتاز پین‌های کانکتورهای RG۴۵ و M۱۲ D-Coding به رشته سیم‌های کابل‌های پروفی نت دو زوج، مطابق اطلاعات ارائه شده در جدول ۶-۰ صورت می‌پذیرد، گرچه محل قرارگیری رشته سیم‌ها به تفکیک رنگ روی اکثر کانکتورهای موجود در بازار مشخص شده است و در حالت کلی نیازی به استفاده از اطلاعات نمی‌باشد. به هنگام مونتاز کانکتورها می‌بایست از اتصال صحیح شیلد کابل با بدنه کانکتور و عدم اتصال شیلد با سیم‌های داده اطمینان حاصل شود.

جدول ۶-۰ : تخصیص کارکرد پین‌های کانکتورها

سیگنال	کارکرد	رنگ سیم	شماره پین متناظر	
			RG۴۵	M۱۲
TD+	Transmit Data+	زرد	۱	۱
TD-	Transmit Data-	نارنجی	۲	۳
RD+	Receive Data+	سفید	۳	۲
RD-	Receive Data-	آبی	۴	۶

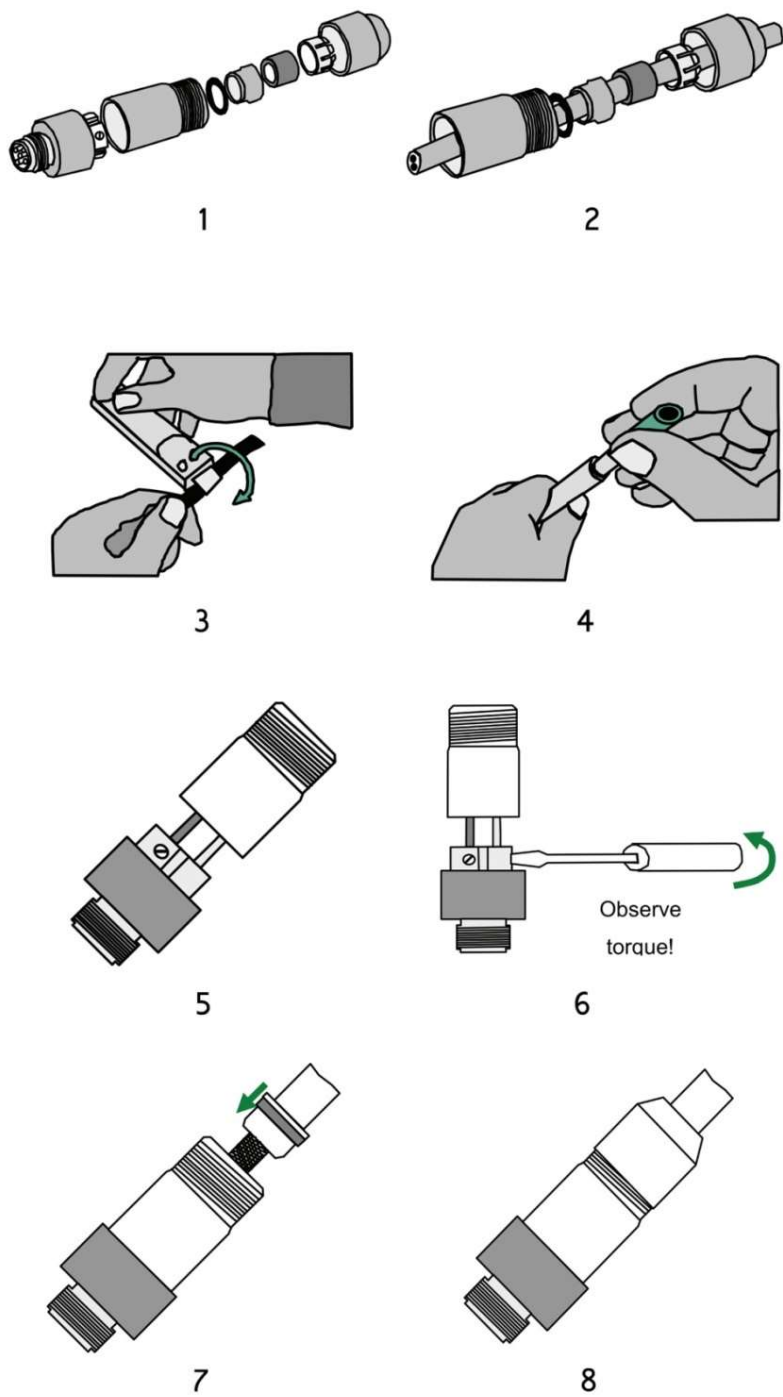
در شکل ۱۷-۰، مراحل مونتاژ کانکتورهای RG۴۵ روی کابل‌های پروفی نت دو زوج TP نشان داده شده است. لازم به ذکر است به منظور برش روکش و لایه‌های حفاظتی کابل‌های شبکه با طول و شکل مناسب، از ابزاری به نام «Stripping Tool» استفاده می‌شود که شمای ظاهری آن در شکل ۱۶-۰ نشان داده شده است. زیرمنس این ابزار را در قالب محصولات خانواده «Fast Connect» عرضه می‌نماید. مطابق شکل ۱۷-۰، پس از بازنمودن درب کانکتور، روکش کابل و لایه‌های محافظه آن به کمک Stripping tool، به اندازه مناسب برش داده شده و جدا می‌گردد. سپس رشته سیم‌ها داخل نگه‌دارنده کانکتور مطابق رنگ مربوطه وارد می‌شوند و با فشردن درب نگه‌دارنده کانکتور به سمت پایین یا بستن پیچ ترمینال‌ها بسته به نوع کانکتور، اتصالات به صورت خودکار برقرار می‌گردد. نهایتاً با اتصال صحیح شیلد با بدنه کانکتور و بستن درب محفظه خارجی، مونتاژ کانکتور به پایان می‌رسد.





شکل ۱۷-۰ : مراحل مونتاژ کانکتورهای RG۴۵ روی کابل‌های پروفی نت دو زوج TP

به‌منظور مونتاژ کانکتورهای M۱۲ روی کابل‌های شبکه دو زوج TP نیز می‌بایست مراحل مشابهی مطابق شکل ۱۸-۰ دنبال گردد. مطابق این شکل، نخست اجزای کانکتور از یکدیگر باز می‌شوند و قطعات انتهایی کانکتور از کابل شبکه عبور داده می‌شوند. سپس روکش کابل پروفی نت به‌اندازه مناسب به کمک Stripping tool جدا گردیده و پس از جدا نمودن غلاف‌های اضافی داخلی، رشته‌های کابل مطابق رنگ، داخل قسمت نگه‌دارنده کانکتور وارد و بسته می‌شوند. در ادامه با مرتب نمودن شیلد کابل و اتصال قطعات انتهایی کانکتور با شیلد، محفظه انتهایی کانکتور به بخش ابتدایی بسته می‌شود.

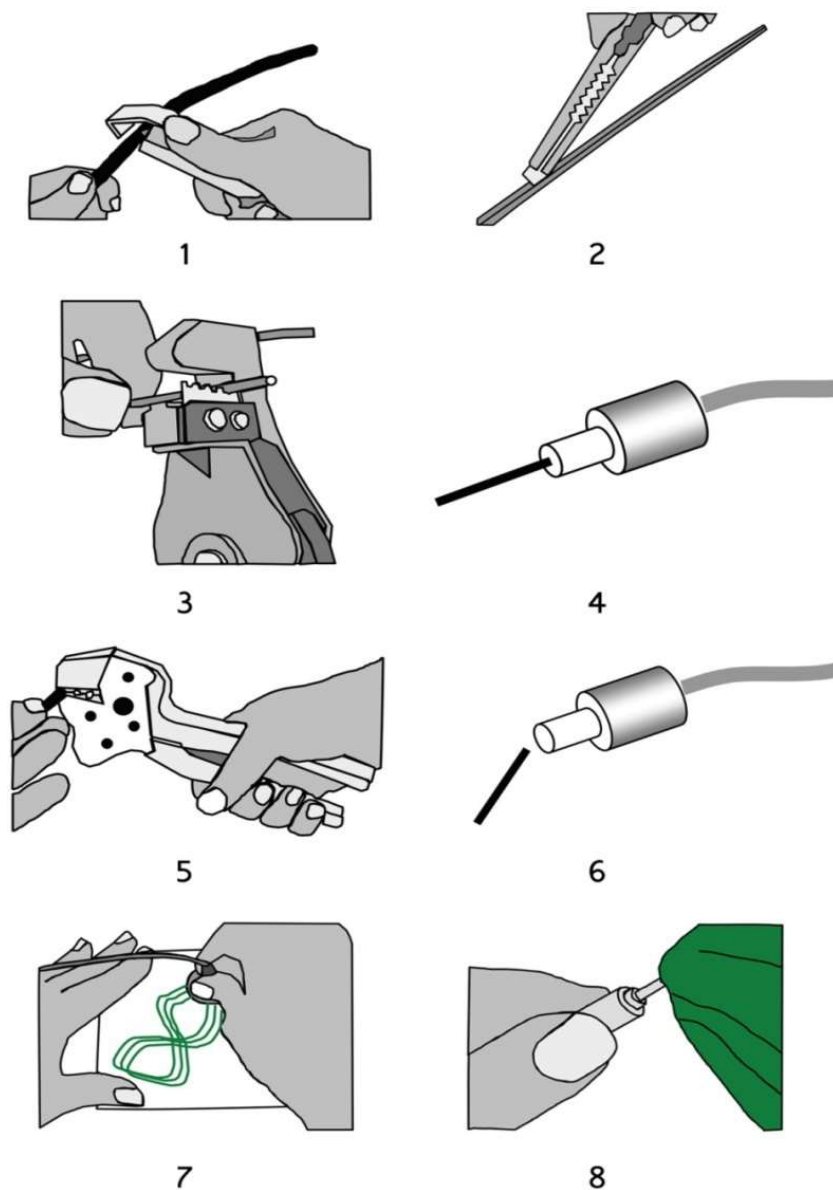


شکل ۱۸-۰ : مراحل مونتاژ کانکتورهای M۱۲ D-Coding روی کابل‌های پروفی نت دو زوج TP

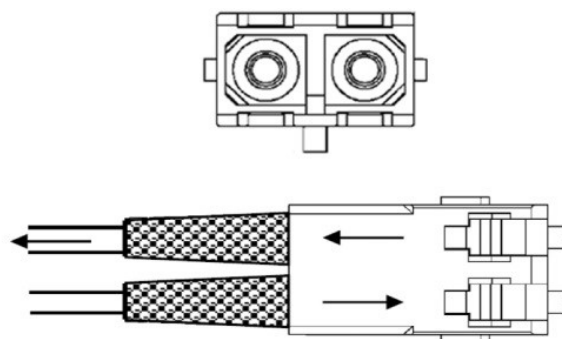
۱,۵,۲ مونتاژ کانکتورها و کابل‌های FO

مونتاژ کانکتورها روی کابل‌های شبکه پروفی نت FO، نیازمند تخصص و استفاده از ابزار مخصوص به هر نوع کابل FO می‌باشد که در قالب یک کیف ابزار توسط سازندگان ارائه می‌گردند. از این رو در این بخش، تنها به ذکر مراحل مونتاژ کانکتورهای SC-RJ، به عنوان یکی از متداول‌ترین کانکتورهای شبکه پروفی نت FO بسنده می‌گردد.

مطابق شکل ۱۹-۰، به منظور مونتاژ کانکتور SC-RJ روی یک نمونه کابل پلاستیکی FO، نخست روکش خارجی کابل FO توسط ابزار مربوطه جدا و غلاف‌ها و رشته‌های اضافی داخل کابل قطع می‌گردند. در گام دوم، دو رشته فیبر به هم چسبیده توسط یک کاتر از یکدیگر جدا می‌شوند. در این مرحله می‌بایست از کشیدن رشته‌های فیبر، جداً خودداری شود، چراکه این امر می‌تواند منجر به شکسته شدن رشته‌های فیبر گردد. در گام سوم بسته به قطر فیبر، عایق هر رشته توسط ابزار مربوطه جدا گردیده و در گام چهارم، قسمت میانی کانکتور از داخل هر رشته فیبر عبور داده می‌شود. در گام پنجم به کمک ابزار پرس یا بستن پیچ کانکتور، اتصال فیبرها با کانکتورها برقرار و در گام ششم، قسمت‌های اضافی فیبرها جدا می‌گردد. در مراحل هفتم و هشتم، محل برش فیبرها به صورت مناسب پولیش داده شده و سپس سطوح کاملاً تمیز می‌گردد. با اتمام مراحل هشت‌گانه فوق، می‌بایست به کمک میکروسکوپ پرتابل موجود در کیف ابزار، سطح پولیش کاری شده مشاهده و از صحت فعالیت‌های انجام شده اطمینان حاصل نمود. در این مرحله در صورت مشاهده یک سطح صاف و صیقلی و عاری از ذرات، می‌توان گفت مونتاژ فیبر روی بخش میانی کانکتور با موفقیت انجام شده است. نهایتاً به منظور اتمام مونتاژ کانکتور کافی است تا مطابق شکل ۲۰-۰، دو بخش میانی کانکتور، مطابق جهت‌های مشخص شده روی غلاف بیرونی، داخل آن قرار داده شده و درب غلاف بسته و محکم گردد.



شکل ۱۹-۰۰ : مراحل مونتاژ کانکتورهای SC-RG روی یک نمونه کابل پروفی نت FO



شکل ۲۰-۰۰ : قرار دادن دو بخش میانی داخل کانکتور و اتمام عملیات مونتاژ