

ساختار، اجزا و مشخصات فنی کانکتورهای M12

اهمیت طراحی مکانیکی و الکتریکی کانکتورهای M12 و نقش آن در عملکرد، دوام و قابلیت اطمینان سیستم‌های صنعتی.

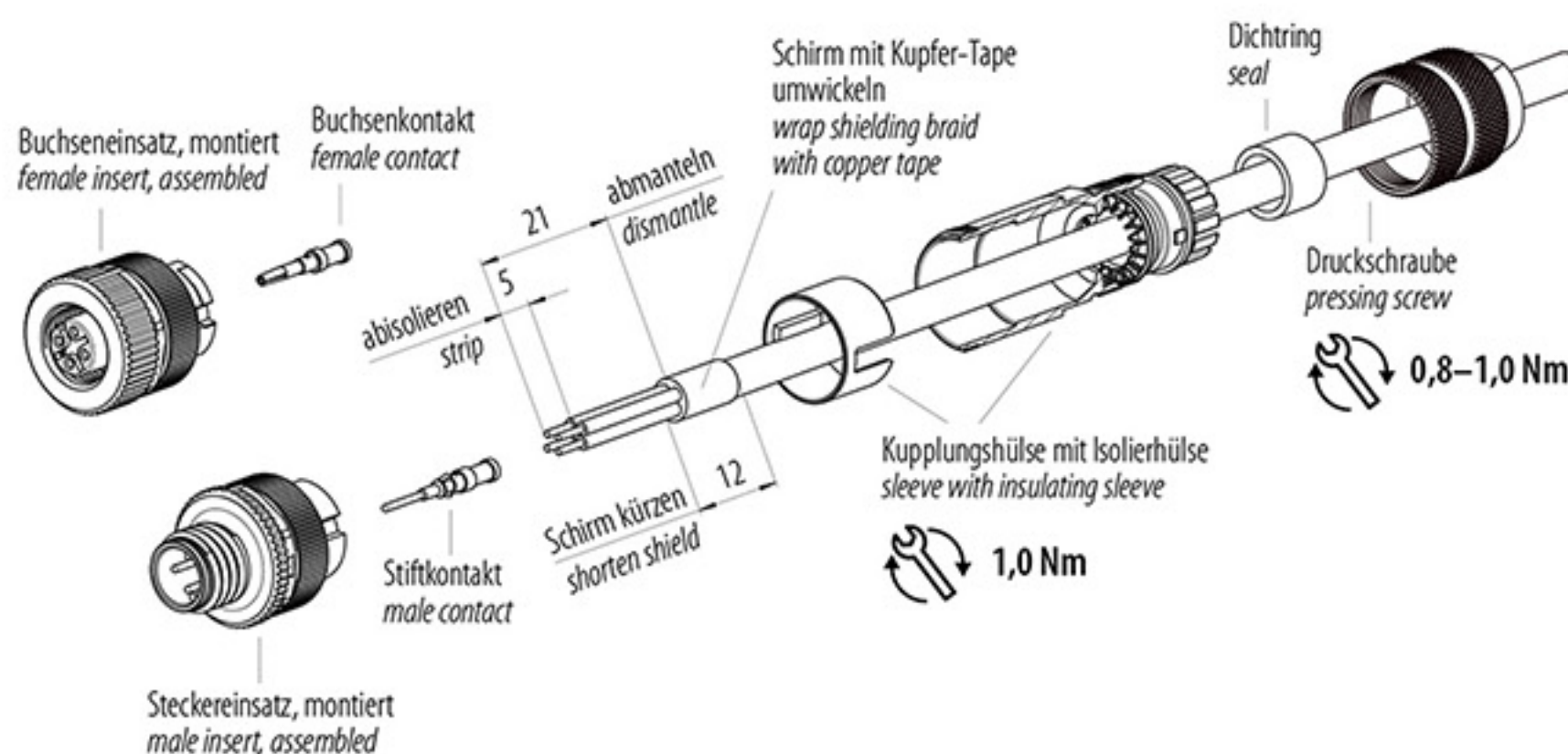
 **binder**
SHAIRAD SANAT





ساختمان کلی کانکتور M۱۲ (Exploded View)

O-Ring	اورینگ آب‌بندی	Housing	بدنه کانکتور
Seal	واشر آب‌بندی	Coupling Nut	مهره قفل‌کننده
Cable Gland	گلند کابل	Thread	رزوه اتصال
Strain Relief	محافظ کشش کابل	Contacts	کنتاکت‌ها
Cable	کابل	Insulator	عایق داخلی



بخش اصلی که تمامی اجزای داخلی را در خود جای می‌دهد و از آن‌ها محافظت می‌کند.	بدنه کانکتور	Housing
مهره رزوه‌ای که کانکتور را به کانکتور مقابل یا سوکت تابلویی محکم می‌کند.	مهره قفل‌کننده (مهره اتصال)	Coupling Nut
متریک M۱۲ که وظیفه اتصال مکانیکی و آب‌بندی را بر عهده دارد.	رزوه اتصال رزوه	Thread
(پین‌ها یا ترمینال‌های اتصال) بخش هادی برای انتقال جریان، سیگنال یا داده.	کنتاکت‌ها	Contacts
قطعه‌ای که کنتاکت‌ها را از یکدیگر جدا کرده و از اتصال کوتاه جلوگیری می‌کند.	عایق داخلی	Insulator
حلقه لاستیکی برای جلوگیری از نفوذ آب، گردوغبار و رطوبت.	اورینگ آب‌بندی	O-Ring
مجموعه قطعات آب‌بندی که درجه حفاظت IP را تضمین می‌کنند.	آب‌بند (واشر آب‌بندی)	Seal
قطعه‌ای که کابل را محکم نگه داشته و همزمان آب‌بندی ورودی کابل را فراهم می‌کند.	گلند کابل	Cable Gland
قطعه‌ای که از انتقال نیروی کشش و خم‌شدگی به سیم‌ها و کنتاکت‌ها جلوگیری می‌کند.	محافظ کشش کابل (مهارکننده کشش)	Strain Relief
هادی الکتریکی متصل به کانکتور برای انتقال توان، سیگنال یا داده.	کابل	Cable



اجزای اصلی کانکتور (بدنه)



انواع بدنه :



بدنه فلزی (Metal Housing)		
بدنه فلزی معمولاً از آلیاژهای مقاوم ساخته شده و برای کاربردهایی طراحی می‌شود که به استحکام مکانیکی بالا و مقاومت در برابر لرزش نیاز دارند.		
مزایا	محدودیت‌ها	کاربردها
• استحکام مکانیکی بالا • مقاومت عالی در برابر ضربه • دوام زیاد • عملکرد مناسب در محیط‌های صنعتی سخت • مقاومت بیشتر در برابر لرزش	• وزن بیشتر • قیمت بالاتر نسبت به پلاستیک • در صورت آسیب دیدن پوشش محافظ، احتمال خوردگی در برخی آلیاژها وجود دارد	• ماشین‌سازی • خطوط تولید • رباتیک • صنایع خودروسازی • تجهیزات صنعتی سنگین
بدنه برنج با آبکاری نیکل (Nickel-Plated Brass Housing)		
این نوع بدنه یکی از پرکاربردترین گزینه‌ها در محصولات Binder است. بدنه از برنج (Brass) ساخته شده و سپس با لایه‌ای از نیکل پوشش داده می‌شود تا مقاومت آن در برابر خوردگی و سایش افزایش یابد.		
مزایا	محدودیت‌ها	کاربردها
• مقاومت بسیار خوب در برابر خوردگی • استحکام مکانیکی بالا • مقاومت مناسب در برابر سایش • ظاهر صنعتی و حرفه‌ای • هدایت حرارتی مطلوب • طول عمر بالا • قیمت مناسب‌تر نسبت به استیل ضدزنگ	• وزن بیشتر نسبت به پلاستیک • مقاومت کمتر نسبت به استیل در محیط‌های بسیار خورنده (مانند آب شور یا برخی مواد شیمیایی قوی) • در صورت آسیب شدید به لایه نیکل، امکان خوردگی برنج در بلندمدت وجود دارد	• اتوماسیون صنعتی • سنسورها • عملگرها • PLC • خطوط مونتاژ • ماشین‌سازی • صنایع بسته‌بندی
بدنه استیل ضدزنگ (Stainless Steel Housing)		
استیل ضدزنگ بالاترین سطح مقاومت محیطی را در میان جنس‌های رایج بدنه ارائه می‌دهد و برای کاربردهایی طراحی شده است که کانکتور در معرض شست‌وشوی مداوم، رطوبت زیاد یا مواد خورنده قرار دارد.		
مزایا	محدودیت‌ها	کاربردها
• مقاومت بسیار بالا در برابر خوردگی • مقاومت عالی در برابر مواد شیمیایی • مناسب برای شست‌وشوی مکرر • مقاومت بالا در برابر رطوبت • مقاومت مناسب در برابر دماهای بالا و پایین • ظاهر بسیار باکیفیت • طول عمر بسیار زیاد	• قیمت بالاتر • وزن بیشتر • در بسیاری از کاربردهای عمومی، استفاده از آن از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر نیست	• صنایع غذایی • صنایع نوشیدنی • صنایع دارویی • تجهیزات پزشکی • صنایع دریایی • صنایع شیمیایی • محیط‌های دارای مواد خورنده • خطوط شست‌وشوی CIP و SIP

جنس بدنه	کاربرد اصلی	هزینه	وزن	مقاومت در برابر خوردگی	استحکام مکانیکی
پلاستیک (Plastic)	اتوماسیون عمومی، سنسورها، تابلو برق	اقتصادی	بسیار کم	خوب	متوسط
فلزی (Metal)	ماشین‌سازی، رباتیک، صنایع سنگین	متوسط	متوسط تا زیاد	خوب	زیاد
برنج با آبکاری نیکل (Nickel-Plated Brass)	اغلب کاربردهای صنعتی و اتوماسیون	متوسط	متوسط	بسیار خوب	زیاد
استیل ضدزنگ (Stainless Steel)	صنایع غذایی، دارویی، دریایی و محیط‌های خورنده	بالا	زیاد	عالی	بسیار زیاد



مواد مورد استفاده در بدنه (Housing Materials)



انتخاب مواد اولیه در ساخت کانکتورهای M۱۲ نقش بسیار مهمی در عملکرد، دوام، مقاومت مکانیکی و قابلیت اطمینان آن‌ها دارد. شرکت Binder با توجه به نوع کاربرد، از مواد مختلفی برای ساخت بدنه، عایق، کنتاکت‌ها و پوشش‌های محافظ استفاده می‌کند تا کانکتورها بتوانند در شرایط محیطی گوناگون عملکردی پایدار و ایمن داشته باشند.

● پلی‌آمید (PA – Polyamide)

پلی‌آمید یکی از پرکاربردترین پلیمرهای مهندسی در صنعت کانکتور است و به دلیل استحکام مکانیکی مناسب، وزن کم و مقاومت مطلوب در برابر بسیاری از مواد شیمیایی، در ساخت بدنه بسیاری از کانکتورهای Binder مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مزایا	محدودیت‌ها	کاربردها
• وزن کم • استحکام مکانیکی مناسب • عایق الکتریکی بسیار خوب • مقاومت در برابر روغن و گریس • مقاومت مناسب در برابر بسیاری از مواد شیمیایی • مقاومت سایشی مطلوب • قیمت اقتصادی	• مقاومت کمتر در برابر ضربات شدید نسبت به فلز • محدودیت در دماهای بسیار بالا • مقاومت کمتر در برابر اشعه UV در صورت عدم استفاده از افزودنی‌های محافظ	• کانکتورهای M۸ • کانکتورهای M۱۲ • Field-Wireable Connectors • Cordsets • تجهیزات اتوماسیون صنعتی

● پلی یورتان ترموپلاستیک (TPU – Thermoplastic Polyurethane)

TPU بیشتر در روکش کابل‌ها، گلندها و قطعات انعطاف‌پذیر کانکتور استفاده می‌شود و به دلیل انعطاف‌پذیری بالا و مقاومت مناسب در برابر سایش، گزینه‌ای ایده‌آل برای محیط‌های صنعتی محسوب می‌شود.

مزایا	محدودیت‌ها	کاربردها
• انعطاف‌پذیری بسیار بالا • مقاومت عالی در برابر سایش • مقاومت مناسب در برابر روغن • مقاومت در برابر خمش‌های مکرر • مقاومت مناسب در برابر شرایط آب‌وهوایی	• استحکام مکانیکی کمتر نسبت به فلز • قیمت بالاتر نسبت به PVC	• روکش کابل • گلند کابل • کابل‌های متحرک • زنجیرهای انرژی (Energy Chains) • رباتیک

● برنج (Brass)

برنج یکی از رایج‌ترین فلزات مورد استفاده در ساخت بدنه و برخی اجزای مکانیکی کانکتورها است.

مزایا	محدودیت‌ها	کاربردها
• ماشین‌کاری آسان • استحکام بالا • مقاومت مناسب در برابر خوردگی • هدایت حرارتی مطلوب	• وزن نسبتاً زیاد • نیاز به آبکاری برای افزایش مقاومت در برابر خوردگی	• بدنه کانکتور • مهره قفل‌کننده • قطعات مکانیکی

● استیل ضدزنگ (Stainless Steel)

استیل ضدزنگ برای کاربردهایی استفاده می‌شود که مقاومت بسیار بالا در برابر خوردگی، رطوبت و مواد شیمیایی ضروری است.

مزایا	محدودیت‌ها	کاربردها
• مقاومت بسیار زیاد در برابر خوردگی • مقاومت بالا در برابر مواد شیمیایی • دوام بسیار زیاد • مناسب برای شست‌وشوی مکرر	• قیمت بالا • وزن بیشتر • ماشین‌کاری دشوارتر	• صنایع غذایی • صنایع دارویی • صنایع دریایی • صنایع شیمیایی

مواد مورد استفاده در کنتاکت‌ها (Contact Materials)



● برنج (Brass)

برنج یکی از متداول‌ترین مواد برای ساخت کنتاکت‌ها است و به دلیل هدایت الکتریکی مناسب و استحکام مکانیکی مطلوب، در بسیاری از کانکتورها استفاده می‌شود.

مزایا	کاربردها
• هدایت الکتریکی خوب • استحکام مناسب • قیمت اقتصادی • قابلیت ماشین‌کاری بالا	• کانکتورهای عمومی صنعتی • انتقال توان • انتقال سیگنال

● برنز (Bronze)

در بسیاری از کانکتورهای صنعتی، به‌ویژه کانکتورهایی که نیاز به تعداد زیادی سیکل اتصال و جداسازی دارند، از آلیاژهای برنز، مانند فسفر برنز (Phosphor Bronze)، استفاده می‌شود.

مزایا	کاربردها
• خاصیت فنری بسیار خوب • مقاومت بالا در برابر خستگی • دوام زیاد • حفظ نیروی تماس در طول زمان	• کنتاکت‌های دقیق • کانکتورهای با سیکل کاری بالا • انتقال سیگنال

آبکاری کنتاکت‌ها (Contact Plating)



آبکاری کنتاکت‌ها یکی از عوامل کلیدی در افزایش کیفیت اتصال الکتریکی و طول عمر کانکتور است. نوع آبکاری بر مقاومت در برابر خوردگی، مقاومت تماسی و قابلیت انتقال سیگنال تأثیر مستقیم دارد.

جنس بدنه	کاربرد اصلی	مقاومت در برابر اکسید شدن	مقاومت در برابر خوردگی	هدایت الکتریکی
طلا (Gold)	سیگنال، داده، ابزار دقیق، اینترنت	عالی	عالی	بسیار خوب
نقره (Silver)	انتقال توان و جریان‌های بالا	متوسط	خوب	عالی
نیکل (Nickel)	محافظت مکانیکی، لایه پایه و بدنه	خوب	خوب	خوب

● آبکاری طلا (Gold Plating)

مزایا	محدودیت ها	کاربرد ها
• هدایت الکتریکی بسیار پایدار • مقاومت بسیار بالا در برابر اکسید شدن • مقاومت تماسی بسیار پایین • مناسب برای سیگنال های ضعیف • عمر طولانی	• قیمت بالا • برای جریان های بسیار زیاد همیشه بهترین گزینه نیست	• انتقال داده • اترنت • سنسورها • ابزار دقیق • سیستم های اندازه گیری • کاربردهای با تعداد زیاد دفعات اتصال و جداسازی

● آبکاری نقره (Silver Plating)

مزایا	محدودیت ها	کاربرد ها
• هدایت الکتریکی بسیار بالا • مناسب برای جریان های زیاد • مقاومت تماسی پایین	• اکسید شدن سطح در محیط های مرطوب • یا آلوده • نیاز به نگهداری بیشتر نسبت به طلا	• انتقال توان • کانکتورهای جریان بالا • تجهیزات قدرت

● استیل ضد زنگ (Stainless Steel)

آبکاری نیکل بیشتر به عنوان لایه محافظ روی بدنه یا لایه زیرین برای آبکاری طلا استفاده می شود.

مزایا	محدودیت ها	کاربرد ها
• مقاومت مناسب در برابر خوردگی • افزایش مقاومت سایشی • قیمت مناسب • استحکام سطحی بالا	• هدایت الکتریکی کمتر از طلا و نقره • برای سیگنال های بسیار حساس گزینه ایده آلی نیست	• بدنه کانکتور • مهره قفل کننده • لایه زیرین آبکاری طلا • قطعات مکانیکی



مشخصات فنی کانکتورهای M12



- | | |
|---|--|
| • درجه آلودگی (Pollution Degree) | • تعداد پین (بسته به کدینگ و سری) |
| • اضافه ولتاژ (Overvoltage Category) | • جریان نامی (Rated Current) |
| • کلاس اشتعال مواد (UL94) | • ولتاژ نامی (Rated Voltage) |
| • طول عمر مکانیکی (Mating Cycles) | • مقاومت عایقی (Insulation Resistance) |
| • گشتاور بستن (Recommended Tightening Torque) | • مقاومت تماس (Contact Resistance) |
| • محدوده دمای کاری | • ولتاژ تحمل (Withstand Voltage) |



انواع کانکتور M12 از نظر طراحی ظاهری و نحوه خروج کابل

کانکتورهای M12 از نظر طراحی ظاهری و نحوه خروج کابل معمولاً در دو نوع اصلی تولید می‌شوند. انتخاب هر یک از این دو مدل به فضای نصب، جهت عبور کابل، شرایط مکانیکی و نیازهای پروژه بستگی دارد.

کانکتور زاویه‌دار (Angled / ۹۰°)



کانکتور مستقیم (Straight)



کانکتور مستقیم (Straight Connector)

کانکتور مستقیم متداول‌ترین نوع کانکتور M12 است که در آن کابل در امتداد محور کانکتور قرار می‌گیرد. این طراحی ساده، نصب و سیم‌بندی را آسان‌تر کرده و در بسیاری از کاربردهای صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کاربردها

- سنسورها
- عملگرها (Actuators)
- PLC
- I/O Modules
- تابلوهای برق
- تجهیزات اندازه‌گیری
- ماشین‌آلات عمومی
- خطوط تولید

مناسب برای

- فضای باز
- تابلوهایی با عمق کافی
- ماشین‌آلاتی که محدودیت فضایی ندارند

ویژگی‌ها

- خروج کابل در امتداد محور کانکتور
- نصب آسان
- ساختار ساده
- مناسب برای بیشتر کاربردهای عمومی

مزایا

- نصب سریع و آسان
- دسترسی مناسب هنگام سیم‌بندی
- استحکام مکانیکی بالا
- مناسب برای اکثر تجهیزات صنعتی
- تنوع بسیار زیاد در محصولات Binder

محدودیت‌ها

- نیاز به فضای بیشتر در پشت کانکتور
- مناسب نبودن برای فضاهای محدود
- احتمال خم شدن شدید کابل در صورت کمبود فضا



کانکتور زاویه دار (Angled Connector / ۹۰°)

در این نوع، کابل پس از خروج از کانکتور با زاویه ۹۰ درجه تغییر مسیر می‌دهد. این طراحی باعث کاهش فضای مورد نیاز و محافظت بهتر از کابل در محیط‌های محدود می‌شود.

ویژگی‌ها

- خروج کابل با زاویه ۹۰ درجه
- مناسب برای فضاهای محدود
- کاهش شعاع خم کابل

مزایا

- اشغال فضای کمتر
- جلوگیری از خم شدن بیش از حد کابل
- محافظت بهتر از کابل
- مناسب برای تجهیزات فشرده
- کاهش احتمال آسیب مکانیکی به کابل
- مناسب برای نصب در نزدیکی دیواره‌ها یا داخل تابلوهای کم‌عمق

محدودیت‌ها

- قیمت معمولاً کمی بیشتر از مدل مستقیم
- سیم‌بندی در برخی مدل‌ها دشوارتر
- تنوع کمتر نسبت به مدل‌های مستقیم

کاربردها

- رباتیک
- ماشین‌آلات فشرده
- تجهیزات بسته‌بندی
- تابلوهای برق با عمق کم
- خطوط مونتاژ
- تجهیزات متحرک

مناسب برای

- فضای محدود
- نصب کنار دیواره
- مسیرهای کابل کشی فشرده
- ماشین‌آلات با تراکم بالا



ویژگی	مستقیم (Straight)	زاویه دار (Angled ۹۰°)
جهت خروج کابل	هم‌راستا با محور کانکتور	۹۰ درجه نسبت به محور کانکتور
فضای مورد نیاز	بیشتر	کمتر
نصب	ساده‌تر	نیازمند دقت بیشتر
محافظت از کابل	متوسط	بهتر
مناسب برای فضاهای محدود	خیر	بله
کاربردهای عمومی	بسیار مناسب	مناسب
قیمت	معمولاً کمتر	معمولاً کمی بیشتر

چگونه انتخاب کنیم؟



- کانکتور زاویه دار (Angled ۹۰°) را انتخاب کنید اگر:
 - فضای نصب محدود است.
 - کابل باید بلافاصله پس از اتصال تغییر مسیر دهد.
 - لازم است از خم شدن بیش از حد یا اعمال تنش به کابل جلوگیری شود.
 - تجهیزات در محیط‌های متراکم یا نزدیک دیواره‌ها نصب شده‌اند.

- کانکتور مستقیم (Straight) را انتخاب کنید اگر:
 - فضای کافی برای خروج مستقیم کابل وجود دارد.
 - مسیر کابل کشی بدون محدودیت است.
 - به نصب ساده‌تر و اقتصادی‌تر نیاز دارید.

انواع کانکتورهای M۱۲ بر اساس روش نصب و کاربرد



(M۱۲ Connector Types by Mounting Method and Application)

کانکتورهای M۱۲ علاوه بر تفاوت در تعداد پین، کدینگ و جنس بدنه، از نظر نحوه نصب و محل استفاده نیز در مدل‌های مختلفی تولید می‌شوند. هر یک از این مدل‌ها برای کاربرد خاصی طراحی شده‌اند و انتخاب صحیح آن‌ها نقش مهمی در سهولت نصب، قابلیت اطمینان و عملکرد سیستم دارد.

کانکتور کابلی به انتهای کابل متصل می‌شود و برای ایجاد ارتباط بین تجهیزات مختلف در سیستم‌های اتوماسیون صنعتی به کار می‌رود. این نوع کانکتور معمولاً به صورت Plug یا Socket عرضه می‌شود.

کانکتور کابلی
(Cable Connector)

مزایا

- نصب آسان
- تنوع بسیار بالا
- قابلیت تعویض سریع
- مناسب برای توسعه یا تعمیر سیستم

محدودیت‌ها

- نیاز به کابل کشی مجزا
- در صورت نصب نادرست ممکن است آب بندی کامل حاصل نشود



کاربردها

- اتصال سنسورها
- عملگرها
- PLC
- انکودرها
- تجهیزات اندازه‌گیری
- ماشین‌آلات صنعتی

ویژگی‌های فنی

- نصب روی کابل
- قابل ارائه در مدل‌های مستقیم (Straight) و زاویه‌دار (Angled)
- مناسب برای انتقال توان، سیگنال و داده
- قابلیت تولید با کدینگ‌های مختلف
- درجه حفاظت تا IP۶۹K (بسته به سری)

کانکتورهای تابلویی روی بدنه تجهیزات، تابلوهای برق یا ماشین‌آلات نصب می‌شوند و به عنوان رابط دائمی بین داخل و خارج دستگاه عمل می‌کنند.

کانکتور تابلویی
(Panel Mount Connector)

مزایا

- نصب ثابت و مطمئن
- اشغال فضای کم
- مقاومت مکانیکی بالا
- مناسب برای تجهیزات صنعتی

محدودیت‌ها

- نیاز به سوراخ‌کاری دقیق پنل
- تعویض آن نسبت به مدل کابلی زمان‌برتر است



کاربردها

- تابلو برق
- PLC
- HMI
- تجهیزات اندازه‌گیری
- ماشین‌آلات صنعتی

ویژگی‌های فنی

- نصب روی پنل یا بدنه دستگاه
- اتصال ایمن و دائمی
- امکان نصب از جلو (Front Mount) یا پشت پنل (Rear Mount)
- آب‌بندی مناسب در محل نصب

این نوع کانکتور مستقیماً روی برد مدار چاپی (PCB) نصب می‌شود و امکان اتصال تجهیزات خارجی به مدار الکترونیکی را فراهم می‌کند.

کانکتور مخصوص برد الکترونیکی
(PCB Mount Connector)

مزایا

- کاهش حجم تجهیزات
- افزایش قابلیت اطمینان اتصال
- مناسب برای طراحی‌های فشرده
- کاهش تعداد سیم‌های داخلی

محدودیت‌ها

- تعویض دشوارتر نسبت به مدل‌های کابلی
- نیازمند طراحی صحیح برد الکترونیکی

کاربردها

- تجهیزات الکترونیکی صنعتی
- ماژول‌های I/O
- کنترلرها
- بردهای PLC
- تجهیزات اندازه‌گیری

ویژگی‌های فنی

- نصب مستقیم روی PCB
- مناسب برای تولید انبوه
- اشغال فضای کم
- قابلیت مونتاژ به روش‌های THT، THR یا SMT (بسته به مدل)



این کانکتورها امکان مونتاژ و سیم‌بندی را مستقیماً در محل نصب فراهم می‌کنند و نیازی به استفاده از کابل‌های آماده ندارند.

کانکتور قابل سیم‌بندی در محل
(Field-Wireable Connector)

مزایا

- انعطاف‌پذیری بالا
- کاهش زمان توقف خطوط تولید
- عدم نیاز به سفارش کابل آماده
- مناسب برای پروژه‌های سفارشی

محدودیت‌ها

- نیاز به مونتاژ صحیح توسط تکنسین
- در صورت سیم‌بندی نادرست، عملکرد کانکتور تحت تأثیر قرار می‌گیرد

کاربردها

- پروژه‌های نصب صنعتی
- تعمیرات
- ماشین‌آلات سفارشی
- خطوط تولید
- اتوماسیون کارخانه

ویژگی‌های فنی

- مونتاژ در محل
- قابلیت اتصال مجدد
- مناسب برای تعمیر و نگهداری
- ارائه با روش‌های اتصال مختلف (پیچی، لحیمی، IDC و...)



Cordset به کابل‌هایی گفته می‌شود که کانکتورهای آن‌ها در کارخانه مونتاژ و تست شده‌اند و به‌صورت آماده برای نصب عرضه می‌شوند.

کابل آماده با کانکتور (Cordset)

مزایا

- نصب بسیار سریع
- کاهش خطاهای سیم‌بندی
- افزایش قابلیت اطمینان
- کاهش زمان راه‌اندازی تجهیزات

محدودیت‌ها

- طول کابل از پیش تعیین شده است
- انعطاف‌پذیری کمتر نسبت به مدل‌های Field-Wireable
- در صورت آسیب دیدن کابل، معمولاً کل مجموعه تعویض می‌شود

کاربردها

- خطوط تولید
- صنایع غذایی
- صنایع دارویی
- رباتیک
- ماشین‌آلات صنعتی
- سیستم‌های حمل‌ونقل

ویژگی‌های فنی

- مونتاژ و تست کارخانه‌ای
- کیفیت یکپارچه
- آب‌بندی استاندارد
- آماده نصب



نوع کانکتور	محل نصب	مهم‌ترین مزیت	کاربرد اصلی
Cable Connector	انتهای کابل	انعطاف‌پذیری بالا	اتصال تجهیزات صنعتی
Panel Mount	پنل یا بدنه دستگاه	نصب ثابت و ایمن	تابلو برق، PLC، ماشین‌آلات
PCB Mount	برد مدار چاپی	طراحی فشرده	تجهیزات الکترونیکی و کنترلرها
Field-Wireable	مونتاژ در محل	سفارشی‌سازی و تعمیر آسان	پروژه‌های صنعتی و نگهداری
Cordset	کابل آماده	نصب سریع و بدون خطا	خطوط تولید، صنایع غذایی و رباتیک

نکته مهندسی (Engineering Note)



انتخاب نوع کانکتور تنها به مشخصات الکتریکی مانند ولتاژ یا جریان بستگی ندارد؛ روش نصب، شرایط نگهداری و هزینه‌های تعمیرات نیز باید در نظر گرفته شوند. برای مثال، در پروژه‌هایی که نیاز به تغییرات مکرر یا تعمیرات سریع وجود دارد، کانکتورهای Field-Wireable گزینه مناسبی هستند. در مقابل، در خطوط تولید انبوه که سرعت نصب و یکنواختی کیفیت اهمیت دارد، استفاده از Cordset های آماده معمولاً بهترین انتخاب است.

جدول تصمیم‌گیری (Selection Guide)



بهترین انتخاب

اگر نیاز شما این است...

نصب روی تابلو یا بدنه دستگاه	Panel Mount
سیم‌بندی در محل پروژه	Field-Wireable
نصب سریع و بدون سیم‌بندی	Cordset
اتصال مستقیم روی برد الکترونیکی	PCB Mount
اتصال عمومی تجهیزات با کابل	Cable Connector

تعداد پین‌ها و کاربردهای رایج در کانکتورهای M۱۲



کانکتورهای M۱۲ بسته به نوع کدینگ و سری محصول، با تعداد پین‌های مختلف تولید می‌شوند. انتخاب تعداد پین مناسب به عواملی مانند نوع سیگنال، ولتاژ و جریان موردنیاز، پروتکل ارتباطی و کاربرد صنعتی بستگی دارد.

نکته: تمامی تعداد پین‌ها در همه کدینگ‌ها ارائه نمی‌شوند. تعداد پین‌های قابل عرضه به کدینگ (Coding) و سری محصول بستگی دارد.

کانکتور ۲ پین



ویژگی

- انتقال تغذیه یا سیگنال ساده
- ساختار کوچک
- سیم‌بندی آسان

کاربرد ها

- شیرهای برقی (Solenoid Valves)
- سنسورهای دو سیمه
- تجهیزات ساده کنترلی

کانکتور ۳ پین



ویژگی

- مناسب برای تغذیه و یک سیگنال خروجی
- یکی از رایج‌ترین مدل‌ها در سنسورها

کاربرد ها

- سنسورهای القایی
- سنسورهای خازنی
- فتوسل‌ها
- سونج‌های مجاورتی

کانکتور ۴ پین



ویژگی

- پرکاربردترین کانکتور M12
- مناسب برای انتقال سیگنال و تغذیه
- پشتیبانی از Ethernet صنعتی در کدینگ D

کاربرد ها

- سنسورها
- عملگرها
- PLC
- I/O Modules
- PROFINET
- Ethernet صنعتی
- (100 Base-TX)

کانکتور ۵ پین



ویژگی

- امکان انتقال سیگنال‌های بیشتر
- مناسب برای فیلدباس‌ها

کاربرد ها

- DeviceNet
- Profibus
- انکودرها
- ابزار دقیق
- سیستم‌های کنترلی

کانکتور ۶ پین



ویژگی

- تعداد سیگنال بیشتر
- مناسب برای برخی کاربردهای خاص

کاربرد ها

- کنترل موتور
- تجهیزات اندازه‌گیری
- سیستم‌های صنعتی ویژه

کانکتور ۸ پین



ویژگی

- انتقال همزمان چندین سیگنال
- مناسب برای تجهیزات پیچیده‌تر

کاربردها

- انکودرها
- سروو سیستم‌ها
- I/O پیشرفته
- تجهیزات اتوماسیون

کانکتور ۱۲ پین



ویژگی

- ظرفیت بالای انتقال سیگنال
- مناسب برای کاربردهای پیشرفته

کاربردها

- تجهیزات اندازه‌گیری
- سیستم‌های کنترل چندکاناله
- رباتیک
- ماشین‌آلات پیچیده

کانکتور ۱۷ پین

در برخی سری‌های خاص Binder، کانکتورهای M۱۲ با ۱۷ پین نیز ارائه می‌شوند که برای انتقال تعداد زیادی سیگنال در فضای محدود طراحی شده‌اند.

کاربردها

- تجهیزات سفارشی
- ماشین‌آلات خاص
- سیستم‌های کنترل پیچیده
- کاربردهای OEM



نکات مهم در انتخاب تعداد پین

هنگام انتخاب تعداد پین مناسب، موارد زیر باید در نظر گرفته شوند

- تعداد سیگنال‌های موردنیاز
- جریان و ولتاژ کاری
- نوع کدینگ (A، B، D، X، K، L، S، T و ...)
- نوع پروتکل ارتباطی PROFINET، Ethernet، DeviceNet و ...
- فضای نصب
- امکان توسعه سیستم در آینده

تعداد پین	کدینگ‌های رایج	کاربردهای متداول
۲ پین	A	تغذیه ساده، شیرهای برقی، سنسورهای دو سیمه
۳ پین	A	سنسورها، سوئیچ‌های مجاورتی، تجهیزات اندازه‌گیری
۴ پین	A، D	سنسورها، عملگرها، Ethernet، PLC صنعتی (۱۰۰ Mbps)

تعداد پین	کدینگ‌های رایج	کاربردهای متداول
۵ پین	A, B	ابزار دقیق، Profibus، DeviceNet، انکودرها
۶ پین	A, S, T	کنترل، انتقال توان و تجهیزات خاص
۸ پین	A, X	انکودرها، I/O انتقال داده و کنترل
۱۲ پین	A, X	تجهیزات اندازه‌گیری، رباتیک، سیستم‌های کنترل
۱۷ پین	A (در برخی سری‌ها)	کنترل چندکاناله، تجهیزات OEM و ماشین‌آلات ویژه
۱۹ پین	A (در برخی سری‌های خاص Binder)	انتقال تعداد زیاد سیگنال، تجهیزات تست، اندازه‌گیری و کنترل پیشرفته
۲۴ پین	A (در برخی سری‌های خاص Binder)	کاربردهای چندکاناله، اتوماسیون پیشرفته، سیستم‌های سفارشی و تجهیزات صنعتی خاص



جهت ورود به سایت مرجع و مشاهده کانکتورهای M12 بیندر QR code را اسکن کنید



انتخاب صحیح جنس بدنه، نوع کنتاکت و پوشش سطحی کانکتور، تأثیر مستقیمی بر عملکرد، طول عمر و قابلیت اطمینان سیستم دارد. شرایط محیطی، نوع سیگنال، میزان جریان، دمای کاری و الزامات بهداشتی از مهم‌ترین عواملی هستند که باید هنگام انتخاب کانکتور در نظر گرفته شوند. در این فصل، مهم‌ترین نکات مهندسی برای انتخاب کانکتور مناسب بررسی می‌شود.

چه زمانی بدنه پلاستیکی انتخاب شود؟

بدنه‌های پلاستیکی معمولاً از پلی‌آمید (PA) یا پلیمرهای مهندسی مقاوم ساخته می‌شوند و برای کاربردهای عمومی صنعتی گزینه‌ای اقتصادی و کارآمد هستند.

مناسب برای	زمانی که این شرایط وجود دارد
• سنسورها • تابلوهای برق • عملگرها • ماشین‌آلات استاندارد • PLC • خطوط مونتاژ	• محیط صنعتی معمولی • نبود ضربه‌های شدید مکانیکی • عدم تماس با مواد شیمیایی خورنده • محدودیت بودجه • اهمیت کاهش وزن تجهیزات
محدودیت‌ها	مزایا
• مقاومت کمتر در برابر ضربه • مناسب نبودن برای محیط‌های بسیار خشن	• قیمت اقتصادی • وزن کم • مقاومت مناسب در برابر خوردگی • عایق الکتریکی

چه زمانی بدنه فلزی یا برنج آبکاری‌شده با نیکل انتخاب شود؟

این نوع بدنه، رایج‌ترین انتخاب در اتوماسیون صنعتی است و تعادل مناسبی میان استحکام، دوام و قیمت ایجاد می‌کند.

مناسب برای	زمانی که این شرایط وجود دارد
• ماشین‌سازی • ریاتیک • صنایع خودروسازی • خطوط تولید • تجهیزات صنعتی	• لرزش وجود دارد. • تجهیزات دائماً روشن هستند. • احتمال ضربه مکانیکی وجود دارد. • طول عمر زیاد اهمیت دارد.
محدودیت‌ها	مزایا
• وزن بیشتر • قیمت بالاتر نسبت به پلاستیک	• استحکام بالا • مقاومت سایشی مناسب • مقاومت خوب در برابر خوردگی • طول عمر زیاد

چه زمانی استیل ضدزنگ (Stainless Steel) بهترین انتخاب است؟

کانکتورهای استیل ضدزنگ برای سخت‌ترین شرایط محیطی طراحی شده‌اند.

توصیه مهندسی

اگر دستگاه به‌صورت منظم با آب پرفشار یا بخار شسته می‌شود، استفاده از بدنه استیل ضدزنگ به‌جای برنج آیکاری شده با نیکل توصیه می‌شود.

زمانی که این شرایط وجود دارد

- شست‌وشوی روزانه تجهیزات
- صنایع دارویی
- محیط‌های مرطوب
- صنایع دریایی
- تماس با شوینده‌ها
- صنایع شیمیایی
- صنایع غذایی

محدودیت‌ها

- قیمت بالا
- وزن بیشتر

مزایا

- مقاومت فوق‌العاده در برابر خوردگی
- مقاومت بالا در برابر مواد شیمیایی
- تحمل شست‌وشوی مداوم
- طول عمر بسیار زیاد

چه زمانی از آیکاری طلا (Gold Plating) استفاده شود؟

آیکاری طلا برای بهبود کیفیت تماس الکتریکی و جلوگیری از اکسید شدن کنتاکت‌ها استفاده می‌شود.

توصیه مهندسی

برای انتقال داده و سیگنال، تقریباً همیشه آیکاری طلا بهترین انتخاب است.

زمانی که این شرایط وجود دارد

- سیگنال‌های بسیار ضعیف
- ابزار دقیق
- انتقال داده
- انکودرها
- Ethernet
- PROFINET
- سیستم‌های اندازه‌گیری

محدودیت‌ها

- قیمت بیشتر

مزایا

- مقاومت تماسی بسیار کم
- عدم اکسید شدن
- عملکرد پایدار در طول زمان
- مناسب برای تعداد زیاد دفعات اتصال و جداسازی





چه زمانی آبکاری نقره مناسب تر است؟

نقره بالاترین هدایت الکتریکی را در بین فلزات رایج دارد.

زمانی که این شرایط وجود دارد

- انتقال توان
- جریان های بالا
- موتورهای الکتریکی
- تجهیزات قدرت

محدودیت ها

- احتمال اکسید شدن سطح

مزایا

- هدایت الکتریکی بسیار بالا
- مناسب برای جریان زیاد

چه زمانی آبکاری نیکل استفاده می شود؟

آبکاری نیکل معمولاً برای محافظت از بدنه یا به عنوان لایه پایه زیر آبکاری طلا به کار می رود.

مناسب برای

- قطعات مکانیکی
- بدنه کانکتور
- مهره قفل کننده

زمانی که این شرایط وجود دارد

- محیط صنعتی معمولی
- نبود ضربه های شدید مکانیکی
- عدم تماس با مواد شیمیایی خورنده
- محدودیت بودجه
- اهمیت کاهش وزن تجهیزات

مزایا

- مقاومت سایشی بالا
- مقاومت مناسب در برابر خوردگی
- هزینه کمتر





تفاوت کانکتورهای صنایع غذایی با کانکتورهای استاندارد

یکی از پرسش‌های متداول این است که آیا می‌توان از یک کانکتور معمولی M۱۲ در صنایع غذایی استفاده کرد؟ پاسخ کوتاه: در اغلب موارد خیر. کانکتورهای مخصوص صنایع غذایی (Food & Beverage) به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که علاوه بر عملکرد الکتریکی مناسب، الزامات سخت‌گیرانه بهداشتی را نیز برآورده کنند.

ویژگی کانکتور	استاندارد	کانکتور صنایع غذایی
جنس بدنه	پلاستیک یا برنج آبکاری‌شده	استیل ضدزنگ
مقاومت در برابر شوینده‌ها	معمولی	بسیار بالا
مقاومت در برابر مواد شیمیایی	متوسط	بسیار زیاد
مقاومت در برابر شست‌وشوی پرفشار	محدود	بسیار بالا
طراحی بهداشتی	معمولی	Hygienic Design
مقاومت در برابر خوردگی	خوب	عالی

کاربردها

- صنایع لبنی
- صنایع نوشیدنی
- صنایع گوشت
- صنایع غذایی
- خطوط شست‌وشوی CIP
- خطوط شست‌وشوی SIP





یکی از پرسش‌های متداول این است که آیا می‌توان از یک کانکتور معمولی M۱۲ در صنایع غذایی استفاده کرد؟
 پاسخ کوتاه: در اغلب موارد خیر.
 کانکتورهای مخصوص صنایع غذایی (Food & Beverage) به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که علاوه بر عملکرد الکتریکی مناسب، الزامات سخت‌گیرانه بهداشتی را نیز برآورده کنند.

پیشنهاد	شرایط کاری
بدنه پلاستیکی یا برنج آبکاری شده	کارخانه معمولی
بدنه فلزی	لرزش زیاد
برنج آبکاری شده یا استیل	محیط مرطوب
استیل ضدزنگ	محیط شیمیایی
استیل ضدزنگ با طراحی بهداشتی	صنایع غذایی
کنتاکت با آبکاری طلا	انتقال داده
کنتاکت با آبکاری نقره	انتقال توان
کانکتور زاویه‌دار (۹۰°)	فضای محدود
Cordset آماده	نصب سریع
Field-Wireable	تعمیرات و پروژه‌های سفارشی





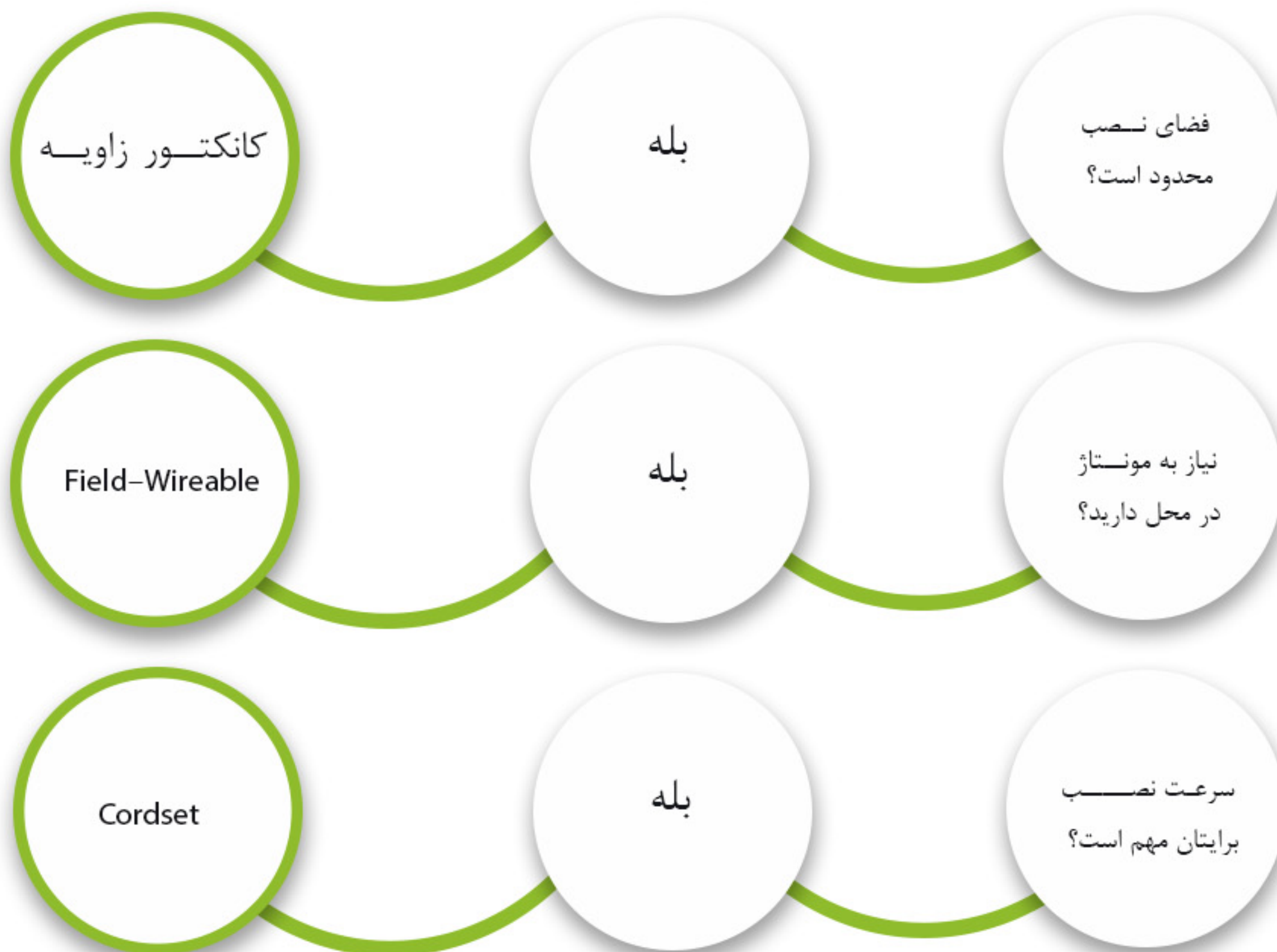
اشتباهات رایج در انتخاب کانکتور

- انتخاب بدنه پلاستیکی برای محیط‌های دارای ضربه شدید
- استفاده از کانکتور استاندارد در صنایع غذایی
- انتخاب کنتاکت بدون آبکاری طلا برای انتقال داده‌های حساس
- انتخاب درجه حفاظت (IP) پایین‌تر از نیاز محیط
- نادیده گرفتن شعاع خمش کابل
- انتخاب تعداد پین صرفاً بر اساس نیاز فعلی، بدون در نظر گرفتن توسعه آتی سیستم
- استفاده از کانکتور مستقیم در فضاهای محدود که باعث تنش به کابل می‌شود



هیچ کانکتوری برای همه کاربردها بهترین گزینه نیست. انتخاب صحیح باید بر پایه شرایط واقعی پروژه، محیط نصب، نوع سیگنال یا توان، الزامات بهداشتی و هزینه چرخه عمر تجهیز انجام شود. یکی از مزیت‌های Binder، تنوع گسترده محصولات در جنس بدنه، نوع آبکاری، کدینگ و روش نصب است که امکان انتخاب دقیق و بهینه را برای هر کاربرد صنعتی فراهم می‌کند.





جهت ورود به سایت مرجع و مشاهده کانکتورهای M12 بیندر QR code را اسکن کنید



نماینده رسمی فروش محصولات Binder Connector در ایران و تأمین کننده تجهیزات اتوماسیون صنعتی و ابزار دقیق برای دریافت اطلاعات فنی، مشاوره و سفارش یا همکاری با ما با کارشناسان ما در تماس باشید:

تلفن: ۳۳۹۵۵۰۰۱-۸۸۷۶۷۳۸۶

واتساپ: ۰۹۱۹۹۹۰۰۳۹۵-۰۹۲۰۲۲۰۰۳۹۰

info@shairad-sanat.com

info@persianelectric.com

www.shairad-sanat.com

www.persianelectric.com

