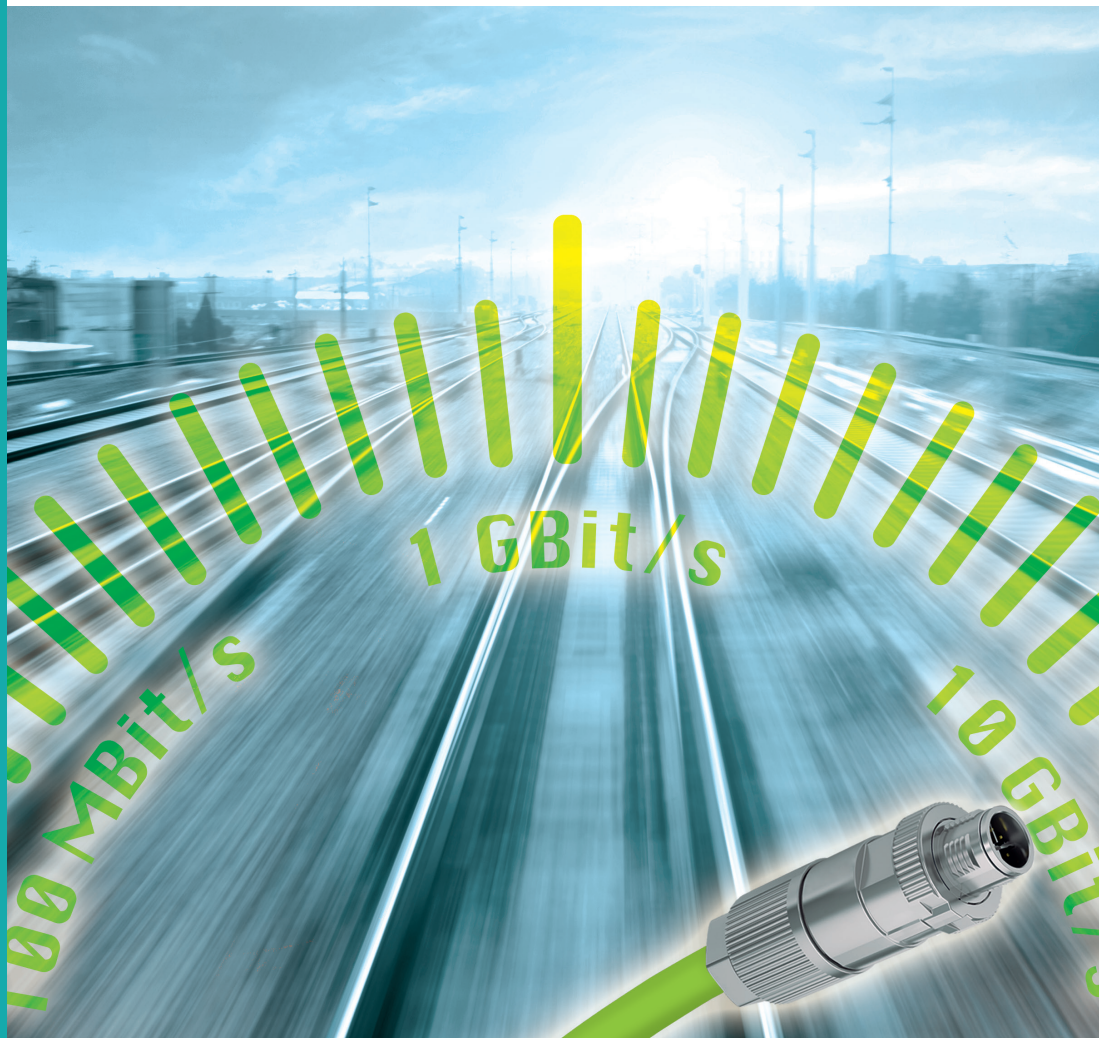




## **CONECTOR CIRCULAR M12 PARA A INDÚSTRIA FERROVIÁRIA**



Como em muitos outros setores industriais e de infraestrutura, os conectores M12 se destacaram no transporte ferroviário. Três tecnologias de montagem do conector são relevantes aqui: a conexão por crimpagem, a conexão por força de mola ou conexão Push-in e o autodecapante, IDC ou QUICKON. Os conectores com tecnologia de conexão por crimpagem são usados na mais ampla variedade de aplicações na indústria ferroviária, e não sem razão. A tecnologia é aprovada e robusta - é rápida e fácil de usar com as ferramentas corretas. O crimpador é usado para estabelecer contatos em todos os espectros, desde cabos grossos entre os vagões até condutores finos para conexões de sensores ou transmissão de dados. A Phoenix Contact fornece cabos injetados com conectores M12 equipados com contatos de crimpagem confiáveis há muito tempo. Além disso, agora os fabricantes e operadores de veículos ferroviários também podem selecionar o produto adequado para sua aplicação em uma gama consistente de conectores M12 para montagem com tecnologia de montagem que melhor lhe atende.



*(Cada vez mais informações estão sendo conectadas em rede no transporte ferroviário - interfaces poderosas e conectores de alto desempenho são necessários para isso)*

## EVOLUÇÃO DO MERCADO FERROVIÁRIO

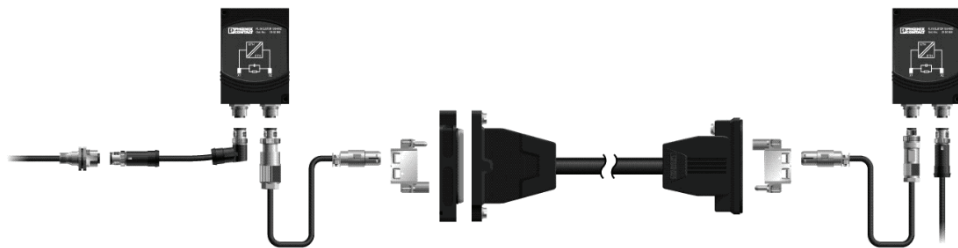
Locomotivas e vagões cobrem vários milhões de quilômetros por ano nas redes ferroviárias globais. Um número crescente de redes de dados que trocam informações e assumem tarefas de controle estão sendo instaladas nos trens. Os conectores circulares usados nessas redes não apenas precisam atender aos requisitos crescentes do setor ferroviário, mas também devem ser fáceis e seguros de instalar (imagem 1, imagem principal).

Por muitos anos, o cabeamento de veículos ferroviários foi realizado principalmente através de caixas de distribuição e blocos de terminais. Esse tipo de cabeamento, no entanto, consome muito tempo e, portanto, envolve um alto nível de desembolso financeiro - especialmente quando esse método é usado em sistemas de controle de veículos inteiros. Cada ponto do terminal e cada conexão deve ser planejado, adquirido, marcado, instalado e testado individualmente. Além disso, as tarefas subsequentes de solução de problemas e quaisquer conversões de veículo são sempre associadas a altos custos. Sistemas de informação de passageiros contemporâneos, transmissão de multimídia e acesso rápido à internet simplesmente não são possíveis com esse tipo de tecnologia.

## A SOLUÇÃO COM CONECTORES M12

A Rede de Comunicação de Trens (TCN) com os subsistemas Wire Train Bus (WTB) e Multi-function Vehicle Bus (MVB) foram desenvolvidos para atender a esses requisitos. Atualmente, o TCN compreende os sistemas Ethernet e CANopen, Ethernet Train Backbone (ETB), Ethernet Consist Network (ECN) e CANopen Consist Network (CCN). Esses sistemas assumem as tarefas de comunicação entre os controladores de trem, sensores e atuadores, bem como os pontos de entrada e saída - eles reduzem significativamente os gastos com cabos.

Para a implementação física do TCN, cada vez mais fabricantes de veículos ferroviários contam com conectores de tamanho M12 - já bem estabelecidos em aplicações industriais - que podem facilitar o cabeamento rápido e fácil no veículo (imagem 2).



*(Configuração típica de uma rede ferroviária: enquanto os conectores para serviços pesados também são usados (central), os conectores M12 são usados nos corpos dos vagões)*

A vantagem aqui é que muitos conectores industriais também podem ser usados para aplicações ferroviárias. Os sistemas baseados em Ethernet e PROFINET são conectados com conectores tipo D de 4 posições e cabos de dados CAT5 correspondentes. Conectores tipo A com vários números de posições estão disponíveis para a conexão de sensores e para o fornecimento de atuadores e cargas menores. Para aplicações com requisitos mais altos de capacidade de transmissão, são usados conectores M12 tipo X, que permitem taxas de transmissão de até 10 Gbps. Os sistemas de informação, lazer e pontos de acesso à Internet a bordo são, portanto, conectados ao backbone multimídia com a largura de banda necessária.

Os conectores industriais M12 padrão não podem, no entanto, ser utilizados na indústria ferroviária sem modificações. Os plásticos utilizados, por exemplo, devem atender aos requisitos de proteção contra incêndio da norma EN 45545-2, também para casos de peças onde pequenas quantidades de plástico são usadas, porque a construção de veículos ferroviários fica mais fácil quando todos os componentes de plástico são classificados.

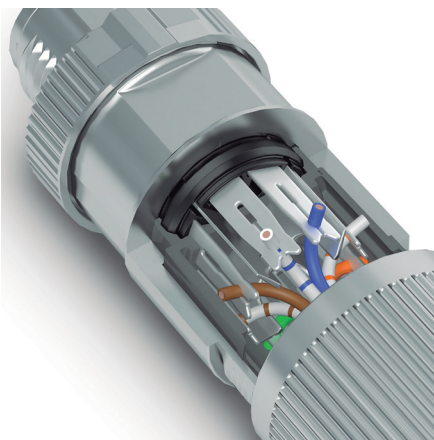
Nem toda tecnologia de conexão atende aos altos requisitos do setor ferroviário. A tecnologia de conexão de crimpagem se comprovou ao longo dos anos e é a mais usada em diversas aplicações. Tecnologias alternativas, como força de mola e conexões autodecapantes, no entanto, também são usadas quando os produtos correspondentes comprovam sua adequação sob condições reais de operação (imagem 3).



*A tecnologia de conexão certa para uma conexão confiável em aplicações ferroviárias: conexão de crimpagem (esquerda); força de mola ou conexão Push-in (central); Autodecapante, conexão IDC ou QUICKON (direita)*

## TECNOLOGIAS DE CONEXÃO CONFIÁVEIS

Em comparação com as conexões de crimpagem, as conexões autodecapantes não são tão difundidas no setor ferroviário, porque os produtos correspondentes só estão disponíveis por um período comparativamente curto. A principal vantagem da tecnologia de conexão autodecapantes está na economia de tempo. Ao contrário de outras tecnologias de conexão, a preparação de um cabo consiste apenas na remoção da capa externa e na remoção de qualquer blindagem geral ou de par presente. Os fios individuais são posicionados, a extremidade saliente encurtada e, dependendo do fabricante, os fios são automaticamente decapados quando o conector é parafusado. Aqui, os contatos do sistema autodecapante são aplicados e cortados através do isolamento do fio e entram em contato com o cobre dos fios - sem danificá-lo. Para que o isolamento do fio seja cortado, mas os fios de cobre individuais não sejam



danificados, os contatos de deslocamento do isolamento administram uma força definida com precisão no fio. A única limitação desse método é que as conexões de deslocamento do isolamento não podem ser religadas com a frequência limitando a reutilização do conector. Uma vantagem para uso na indústria ferroviária é que a força de contato, que atua mesmo após a fiação, neutraliza as cargas de vibração e, assim, também evita interrupções de contato, mesmo sob influências mecânicas.

Os conectores Phoenix Contact com tecnologia de conexão autodecapante também são testados com materiais de isolamento de fios utilizados em cabos de sensores e linhas de dados para o setor ferroviário. Esses materiais não são comparáveis aos usados em produtos industriais padrão. Portanto, é necessária uma qualificação adequada para as tecnologias de conexão que substituem o isolamento, como as conexões autodecapantes.

## COMPACTO E FLEXÍVEL

É necessário mais espaço nos interiores dos trens devido ao aumento da demanda de conforto e ao desejo de aumentar a capacidade dos passageiros. A bitola estrutural das linhas ferroviárias e, portanto, as dimensões externas permitidas das carruagens, no entanto, permanecem inalteradas para que o transporte ferroviário internacional possa continuar funcionando sem problemas. A única maneira possível de criar espaço adicional, portanto, reside no design mais compacto de todos os componentes individuais - até os conectores individuais (M12).

O uso de conectores com contato de crimpagem também é conveniente aqui, porque suas dimensões externas são comparáveis ou até menores do que as versões sobrepostas. Isso é benéfico, por exemplo, para a densidade de empacotamento em dispositivos como comutadores para a tecnologia ferroviária. Devido aos conectores particularmente curtos, também podem ser planejadas folgas menores na frente de dispositivos com conexão M12 - por exemplo, nos gabinetes de servidores dos controladores de trem. Além disso, as versões angulares são úteis em espaços de instalação particularmente apertados para o planejamento de tomadas de cabos para um roteamento eficiente. Conectores angulares de crimpagem com tomadas de cabo em ângulo de 30 ° estão disponíveis em toda a linha Phoenix Contact.

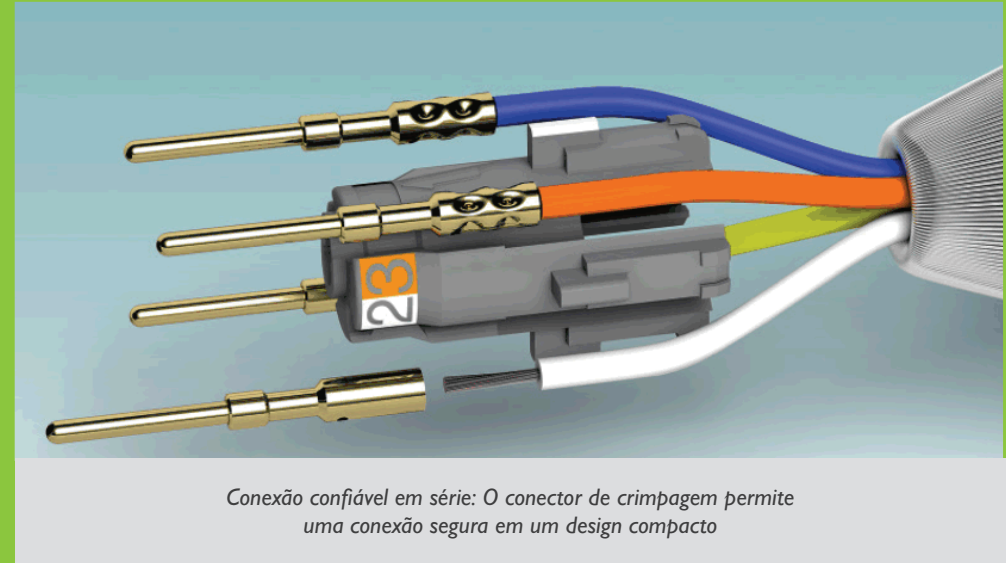
## CONEXÃO PUSH-IN

A conexão da força da mola deriva sua alta resistência a choques e vibrações dependendo da mola de contato usada. Ao conectar o fio único - com ou sem terminal tubular - a mola de contato pressiona o ponto de contato com uma força definida e, assim, prende o fio na área do terminal. As influências de choque e vibração são neutralizadas pela mola, pelo que as interrupções de contato também são minimizadas com esse método. Na configuração atual, os conectores Phoenix Contact com conexão de força de mola estão equipados com conexões push-in. A fixação desta versão da conexão de força da mola é extremamente simples. Condutores sólidos ou trançados com ponteiros são conectados diretamente à câmara de contato e fixados automaticamente através da mola de contato. Para condutores trançados sem ponteiros, a mola de contato simplesmente precisa ser liberada primeiro por meio de uma alavanca e depois fechada novamente após a inserção do condutor.

Uma conexão de crimpagem corretamente executada apresenta uma conexão particularmente segura e adequada ao formato entre o contato e o fio único. Durante o procedimento de crimpagem, um contato de crimpagem é ajustado com uma forma definida ao redor dos fios de cobre individuais e pressionado sobre eles pelo alicate de crimpagem ou pelo dispositivo de crimpagem automático, de forma que seja adequado ao formato. A conexão assim criada - quando executada corretamente - é bem protegida internamente contra a corrosão. Essa conexão não é afetada pelas cargas mecânicas que normalmente surgem no setor ferroviário (imagem 4).



*Sistema Push-in de montagem, simples, fácil e confiável.  
Seu sistema de conexão a mola permite o uso deste sistema no mercado ferroviário.*



A conexão de um conector com contato de crimpagem tende a demorar mais do que com a tecnologia de conexão rápida, como deslocamento de isolamento ou conexões Push-in. Ao usar ferramentas adequadas, no entanto, esse método também cria uma conexão rápida e absolutamente segura na produção em série ou montagem de cabos; além disso, a qualidade da conexão não depende dos materiais de isolamento. Com conectores de crimpagem, também é possível quebrar as etapas do processo para que uma linha de produção contínua possa ser estabelecida. Um bom detalhamento das etapas individuais do processo é: preparação do condutor, crimpagem por contato individual, montagem final do conector.

AUTOR



**RAFAEL KENJI**

Gerente de Marketing IFC

## MAIS INFORMAÇÕES

Visite [www.phoenixcontact.com.br](http://www.phoenixcontact.com.br)  
e insira o código **#0023**  
na ferramenta de busca ou diretamente:  
[www.phoenixcontact.net/webcode/#0023](http://www.phoenixcontact.net/webcode/#0023)