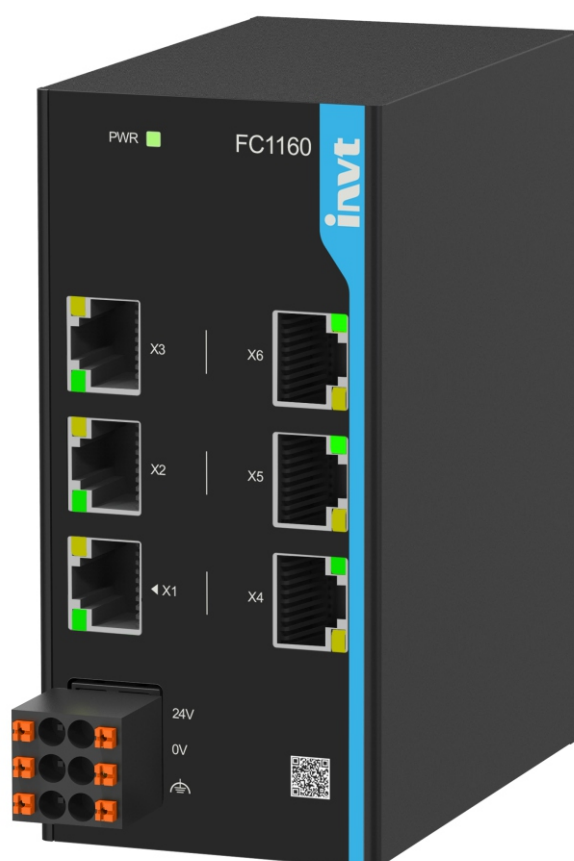


Módulo de derivação EtherCAT

Manual do Usuário



Prefácio

Visão geral

Obrigado por escolher o módulo de derivação EtherCAT de 6 canais do sistema de E/S da série INVT Flex.

O módulo de derivação EtherCAT de 6 canais da série INVT Flex possui uma porta de entrada EtherCAT e cinco portas de saída EtherCAT, tornando-o adequado para equipamentos complexos de vários eixos e redes de linha de produção onde uma topologia em estrela é necessária.

Público-alvo

Pessoal com conhecimento profissional em elétrica (como engenheiros elétricos qualificados ou pessoas com conhecimento equivalente).

Sobre a obtenção de documentação

Além deste guia do usuário, você também pode obter documentação do produto e suporte técnico em nosso website:

Visite www.invt.com, escolha **Suporte > Download**, digite uma palavra-chave e clique em **Pesquisar**.

Histórico de alterações

O manual está sujeito a alterações irregulares sem aviso prévio devido a atualizações de versão do produto ou outros motivos.

Nº	Descrição da alteração	Versão	Data de lançamento
1	Primeiro lançamento.	V1.0	Fevereiro de 2025

Conteúdo

1 Precauções de segurança	1
1.1 Qual a composição deste capítulo	1
1.2 Definição do nível de segurança	1
1.3 Requisitos de pessoal	1
1.4 Diretrizes de segurança	1
2 Visão geral do produto	4
2.1 Informações básicas	4
2.2 Interfaces externas	5
2.3 Especificações gerais	6
2.4 Especificações de comunicação EtherCAT	6
3 Projeto elétrico	7
3.1 Requisitos de fabricação de cabos de rede	7
3.1.1 Alocação de leads de sinal	7
3.1.2 Requisito de comprimento	7
3.1.3 Requisitos técnicos	7
3.2 Conexão de comunicação	8
3.2.1 Conexão EtherCAT	8
3.2.2 Fiação do sistema de comunicação	8
3.2.3 Instrução de configuração e uso	9
3.3 Fiação dos terminais de alimentação	9
4 Exemplo de uso do Codesys	10
5 Tratamento de falhas	13
Capítulo A Desenho dimensional	14

1 Precauções de segurança

1.1 Qual a composição deste capítulo

Leia este manual com atenção e siga todas as precauções de segurança antes de mover, instalar, operar e fazer a manutenção do filtro de potência ativa. Caso contrário, podem ser causados danos ao equipamento, ferimentos físicos ou morte.

Não seremos responsáveis por qualquer dano ao equipamento ou ferimentos físicos ou morte causados devido ao não cumprimento das precauções de segurança.

1.2 Definição do nível de segurança

Para garantir a segurança pessoal e evitar danos materiais, você deve prestar atenção aos símbolos de advertência e dicas no manual.

Símbolos de advertência	Nome	Descrição
	Perigo	Ferimentos graves ou até mesmo morte podem ocorrer se os requisitos relacionados não forem seguidos.
	Aviso	Ferimentos pessoais ou danos ao equipamento podem ocorrer se os requisitos relacionados não forem seguidos.

1.3 Requisitos de pessoal

Profissionais treinados e qualificados: As pessoas que operam o equipamento devem ter recebido treinamento profissional em eletricidade e segurança e obtido os certificados, e devem estar familiarizadas com todas as etapas e requisitos de instalação, comissionamento, operação e manutenção do equipamento e capazes de evitar quaisquer emergências.

1.4 Diretrizes de segurança

Princípios gerais	
	- Somente profissionais treinados e qualificados estão autorizados a realizar operações relacionadas. - Não execute fiação, inspeção ou substituição de componentes quando a fonte de alimentação for aplicada. Certifique-se de que todas as fontes de alimentação de entrada estejam desconectadas antes da fiação e inspeção. - O design do produto é aplicado a ambientes elétricos internos na categoria de sobretensão II. Certifique-se de que o sistema de alimentação do produto possui dispositivos de proteção contra raios para evitar que sobretensão de raios seja aplicada à entrada de energia ou aos terminais de E/S de sinal do produto, de modo a evitar danos ao equipamento. - Não modifique o produto a menos que autorizado; caso contrário, pode ocorrer incêndio, choque elétrico ou outros ferimentos. - Evite que cabos e outras partes condutoras caiam no produto. - Não entre em contato com o produto com damp objetos ou partes do corpo. Caso contrário, pode ocorrer choque elétrico.

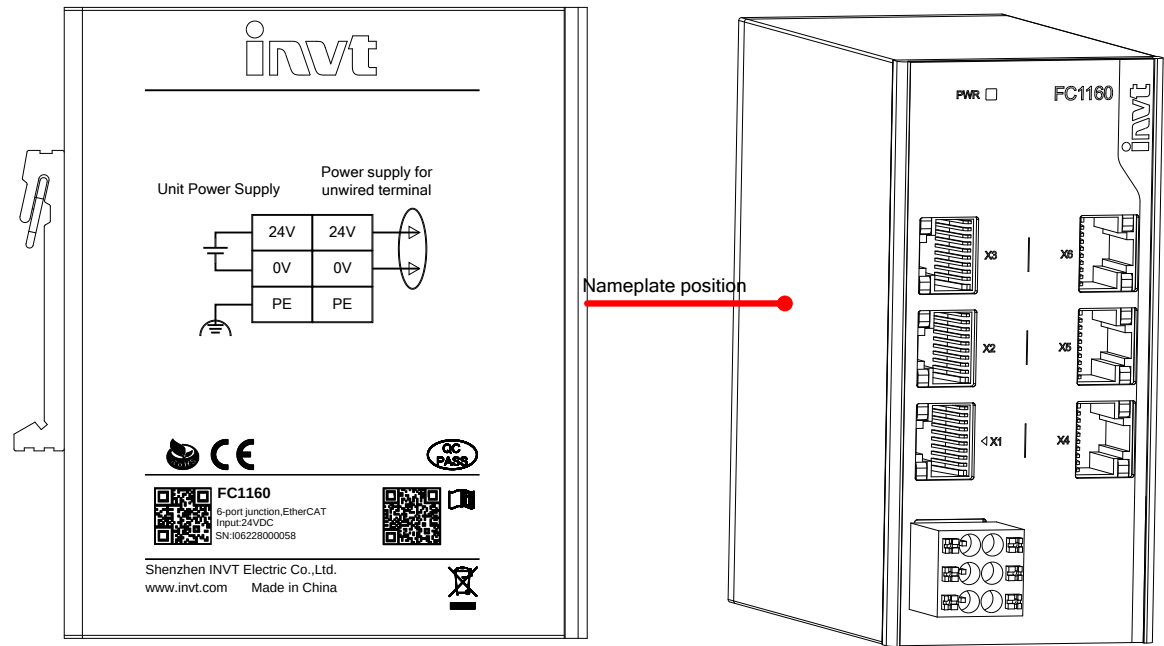
Movente	
	• Selecione as ferramentas apropriadas para a entrega do produto e tome medidas de proteção mecânica, como o uso de sapatos de segurança e uniformes de trabalho, para evitar ferimentos pessoais. • Proteja o produto contra choques físicos ou vibrações.
Instalação	
	• Não instale o produto em inflamáveis. Além disso, evite que o produto entre em contato ou adira a inflamáveis. • Não execute um produto danificado ou incompleto.
	• Instale o produto em um gabinete de controle com trava de pelo menos IP20, o que evita que o pessoal sem conhecimento relacionado a equipamentos elétricos toque por engano, pois o erro pode resultar em danos ao equipamento ou choque elétrico. Somente o pessoal que recebeu conhecimento elétrico relacionado e treinamento de operação de equipamentos pode operar o gabinete de controle. • Durante a instalação, certifique-se de que os módulos estejam firmemente conectados e presos. A conexão insegura pode causar problemas como falha e queda de comunicação. • Após a instalação, certifique-se de que não haja obstruções nas aberturas do produto; Caso contrário, os chips do produto podem ser queimados devido ao superaquecimento e má dissipação de calor, o que causa falha no controle do sistema e operação incorreta.
Cabeamento	
	• Antes da fiação, entenda claramente as informações necessárias, incluindo interfaces, tipos de fonte de alimentação e especificações, e cumpra os padrões e requisitos relevantes para garantir que a fiação do sistema esteja correta. • Para garantir a segurança pessoal e a segurança do uso do equipamento, aterre o produto de forma confiável usando cabos com diâmetros e especificações adequados. • Encaminhe o sinal de controle e os cabos de sinal de comunicação separadamente dos cabos com forte interferência, como cabos de alimentação. • Aplique meios de fixação em cabos de longa distância ou pesados.
	• Corte todas as fontes de alimentação conectadas ao produto antes de realizar a fiação. • Antes de ligar para funcionar, certifique-se de que cada tampa do terminal do módulo esteja instalada corretamente no lugar após a conclusão da instalação e da fiação. Isso evita que um terminal ativo seja tocado. Caso contrário, podem ocorrer ferimentos físicos, falha do equipamento ou operação incorreta. • Instale componentes ou dispositivos de proteção adequados ao usar fontes de alimentação externas para o produto. Isso evita que o produto seja danificado devido a falhas na fonte de alimentação externa, sobretensão, sobrecorrente ou outras exceções.

Comissionamento e funcionamento	
	• Antes de ligar para funcionar, certifique-se de que o ambiente de trabalho do produto atenda aos requisitos e que um circuito de proteção foi projetado para proteger o produto para que ele possa funcionar com segurança, mesmo que ocorra uma falha no dispositivo externo. • Quando as unidades de saída, como relés e transistores do produto, estão danificadas, a saída não pode ser controlada para ser ligada ou desligada conforme configurado. • Para módulos ou terminais que requerem fonte de alimentação externa, configure dispositivos de segurança externos, como fusíveis ou disjuntores, para evitar danos causados devido a fontes de alimentação externas ou falhas do dispositivo. • No circuito externo do produto, configure um circuito de frenagem de emergência, um circuito de proteção, um circuito para intertravamento entre operações de avanço e ré e um interruptor anti-danos ao equipamento para intertravamento entre o limite superior e o limite inferior da posição. • Para garantir o funcionamento seguro do equipamento, projete circuitos de proteção externos e mecanismos de segurança para sinais de saída relacionados a acidentes graves. • Projete circuitos de controle externo adequados para garantir o funcionamento adequado do equipamento, pois as saídas podem estar fora de controle quando o circuito de controle tiver uma exceção.
Manutenção e substituição de componentes	
	• Mantenha o produto e suas peças e componentes longe de materiais combustíveis e certifique-se de que não tenham materiais combustíveis aderidos. • Antes de realizar a manutenção do produto ou operações de componentes, corte todas as fontes de alimentação conectadas ao produto. • Evite que os parafusos, cabos e outras peças condutoras caiam no produto durante a manutenção ou substituição de componentes. • Durante a manutenção e substituição de componentes, tome medidas antiestáticas adequadas no produto e em suas partes internas.
Nota	• Use o torque adequado para apertar os parafusos.
Disposição	
	• O produto contém metais pesados. Descarte um produto de sucata como lixo industrial.
	• Descarte um produto de sucata separadamente em um ponto de coleta apropriado, mas não o coloque no fluxo normal de resíduos.

2 Visão geral do produto

2.1 Informações básicas

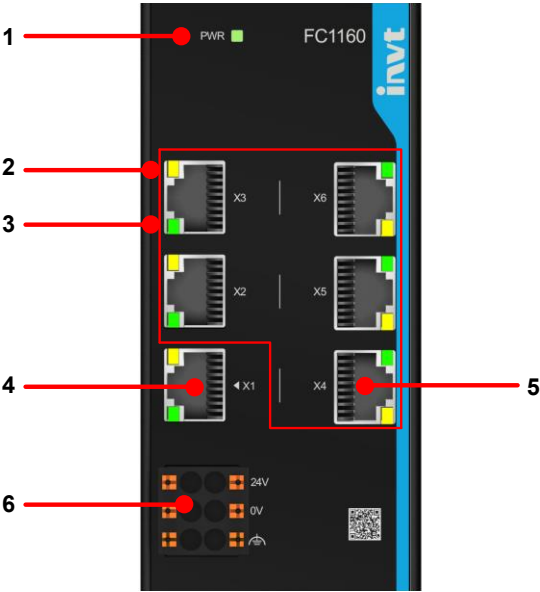
Figura 2-1 Placa de identificação do produto



Modelo	Código de pedido	Descrição	Modelo aplicável
Rolamento FC1160	11016-00020	Módulo de derivação EtherCAT remoto, 1 entrada EtherCAT, 5 saídas EtherCAT	Aplicável a dispositivos mestre EtherCAT INVT e de terceiros

2.2 Interfaces externas

Figura 2-2 6 Interfaces do módulo de derivação EtherCAT



Não.	Interface	Sinal	Descrição
1	Indicador de energia	PWR	Ligado: A conexão de energia está normal.
			Desligado: A conexão de energia está anormal.
2	Indicador de porta líquida	Indicador verde (Link)	Ativado: A conexão física é estabelecida.
Desligado: A conexão física não foi estabelecida.			
3		Indicador amarelo (Act)	Flash: Há interação de dados.
Desativado: não há interação de dados.			
4	Porta de entrada EtherCAT	X1	Porta1, entrada EtherCAT, conectando-se ao mestre EtherCAT upstream.
5	Porta de saída EtherCAT	X2	Porta2, porta de saída EtherCAT, conectando-se ao escravo EtherCAT downstream.
		X3	Porta3, porta de saída EtherCAT, conectando-se ao escravo EtherCAT downstream.
		X4	Porta 4, porta de saída EtherCAT, conectando-se ao escravo EtherCAT downstream.
		X5	Porta 5, porta de saída EtherCAT, conectando-se ao escravo EtherCAT downstream.
		X6	Porta6, porta de saída EtherCAT, conectando-se ao escravo EtherCAT downstream.
6	Interface de alimentação de 24 V	24V	Fonte de alimentação DC 24V +
		0V	Fonte de alimentação DC 24V -
		PE	PE

2.3 Especificações gerais

Item	Especificação
Tensão nominal de entrada	24 VCC (20,4 VCC – 28,8 VCC)
Corrente de entrada nominal	0,165A (valor típico da corrente de entrada em uma tensão de entrada de 24VDC)
Protocolo de comunicação	Protocolo de barramento industrial em tempo real EtherCAT
Canal EtherCAT	1 entrada, 5 saídas
Velocidade máxima de comunicação	100Mbps
Temperatura de trabalho	-20 ° C - + 55 ° C
Temperatura de armazenamento	-25 ° C - + 70 ° C (UR < 90%, sem condensação)
Isolamento	Isolamento de potência de entrada
Proteção da fonte de alimentação	Proteção contra sobrecorrente, conexão reversa e surtos

2.4 Especificações de comunicação EtherCAT

Item	Descrição
Protocolo de comunicação	Protocolo de barramento industrial em tempo real EtherCAT
Método de sincronização	DC/SM
Modo duplex	Duplex completo
Velocidade máxima de comunicação	100Mbps (100Base-TX)
Estrutura de topologia	Estrutura de topologia em estrela
Meio de transmissão	Cabos de rede de categoria 5e ou superior
Distância de transmissão	A distância entre dois nós é inferior a 100m
Se o módulo de derivação deve ser suportado em cascata	Suportado
Identificação de cabos de rede	MDI/MDIX automático

3 Projeto elétrico

3.1 Requisitos de fabricação de cabos de rede

Figura 3-1 Requisitos de fabricação de cabos de rede EtherCAT

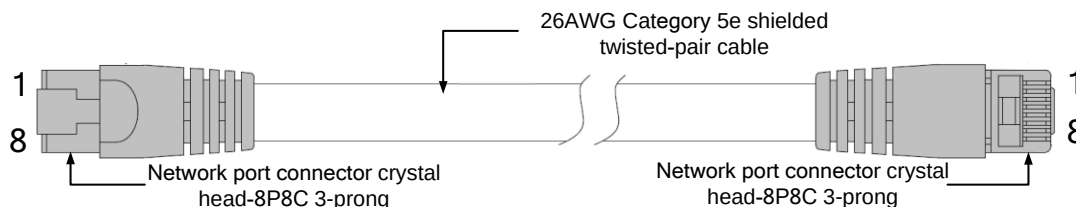
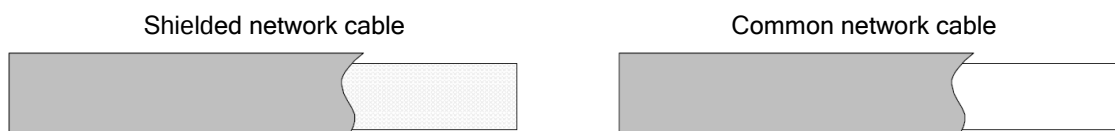


Figura 3-2 Fabricação de cabos de rede



Nota: Use cabos de par trançado blindados de categoria 5, moldados por injeção de plástico e com revestimento de ferro.

3.1.1 Alocação de leads de sinal

Alfinete	Sinal	Direção do sinal	Descrição do sinal
1	TD+	Saída	Transmissão de dados+
2	TD-	Saída	Transmissão de dados-
3	RD+	Entrada	Recebimento de dados +
4	--	--	Sem uso
5	--	--	Sem uso
6	RD-	Entrada	Recebimento de dados +
7	--	--	Sem uso
8	--	--	Sem uso

3.1.2 Requisito de comprimento

A tecnologia FastEthernet confirma que, ao usar o barramento EtherCAT, o comprimento do cabo entre os dispositivos não deve exceder 100 metros. Exceder esse comprimento pode causar atenuação do sinal, afetando a comunicação normal.

3.1.3 Requisitos técnicos

Realize um teste de condutividade de 100% nos cabos, garantindo que não haja curto-circuito, circuito aberto, deslocamento ou mau contato.

O barramento EtherCAT usa cabos blindados para transmissão de dados de rede, e as seguintes especificações de cabo são recomendadas.

Item	Especificação
Padrão de cabo	Cabo cruzado elástico, S-FTP, Categoria 5e
Requisito	EIA/TIA568A, EN50173, ISO/IEC11801 EIA/TI Abulletin TSB, EIA/TIA SB40-A&TSB36
Área da seção transversal do fio	AWG26
Tipo de condutor	Par trançado
Número de pares	4

3.2 Conexão de comunicação

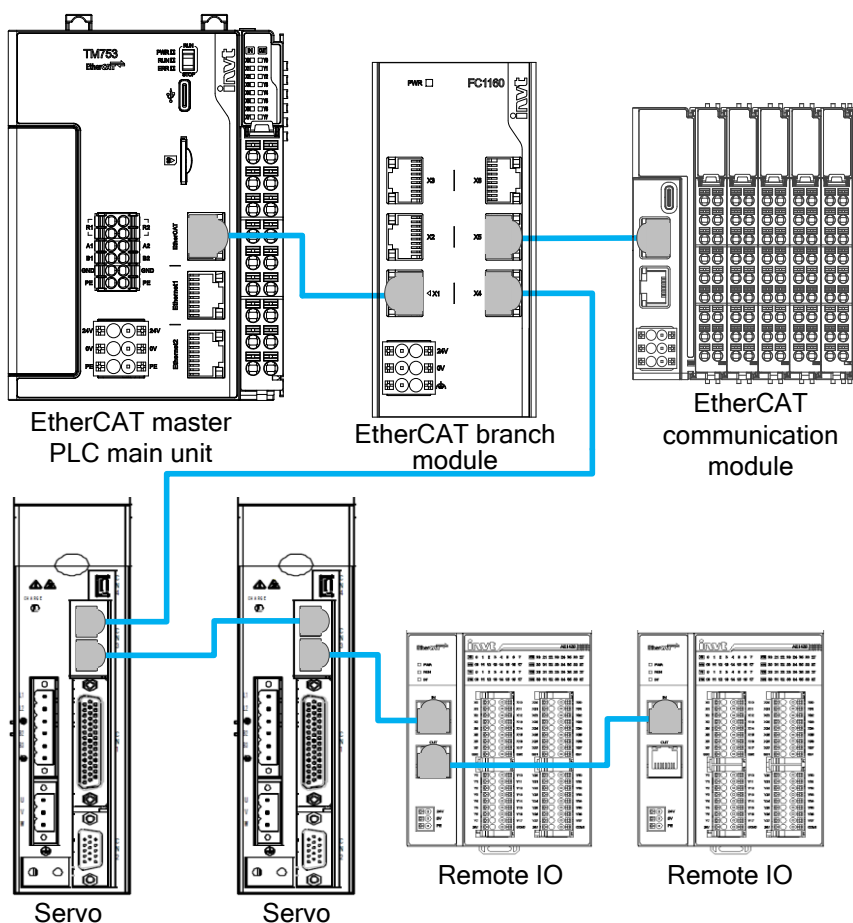
3.2.1 Conexão EtherCAT

- Ao conectar o cabo de rede, segure a cabeça de cristal do cabo e insira-a na interface Ethernet do módulo de derivação até que faça um som de clique.
- Ao remover o cabo de rede instalado, pressione o mecanismo de cauda da cabeça de cristal e puxe-o para fora do produto horizontalmente.

3.2.2 Fiação do sistema de comunicação

O módulo de derivação EtherCAT pode conectar vários dispositivos escravos EtherCAT. O diagrama de fiação do sistema é mostrado abaixo.

Figura 3-3 Fiação do sistema de comunicação



3.2.3 Instrução de configuração e uso

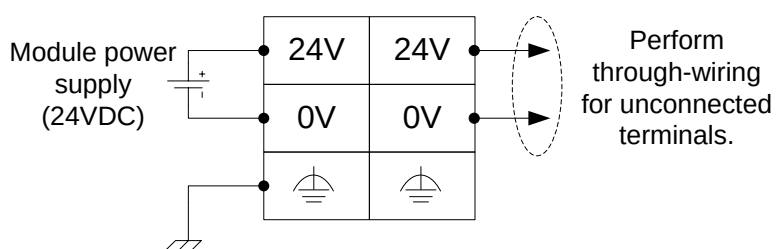
- Ao usar este módulo de derivação, todos os escravos EtherCAT (incluindo as quatro estações do módulo de derivação) precisam ser configurados para serem executados no modo alias da estação. Caso contrário, uma falha em uma derivação pode afetar a operação normal de outras ramificações.
- A prioridade de fluxo de dados da porta do módulo de derivação de 6 canais é $X2 > X3 > X4 > X5 > X6$, indicando que qualquer escravo na derivação X2 tem prioridade sobre todos os escravos na derivação X3.
- O módulo de derivação tem o modo DC habilitado por padrão, indicando que o módulo de derivação está definido para ser um escravo EtherCAT no modo DC.
- O módulo de derivação suporta cascata e o número de cascatas não está relacionado à funcionalidade do próprio módulo de derivação.
- Cada módulo de derivação ocupa quatro números escravos EtherCAT.

3.3 Fiação dos terminais de alimentação

■ Definição de terminal

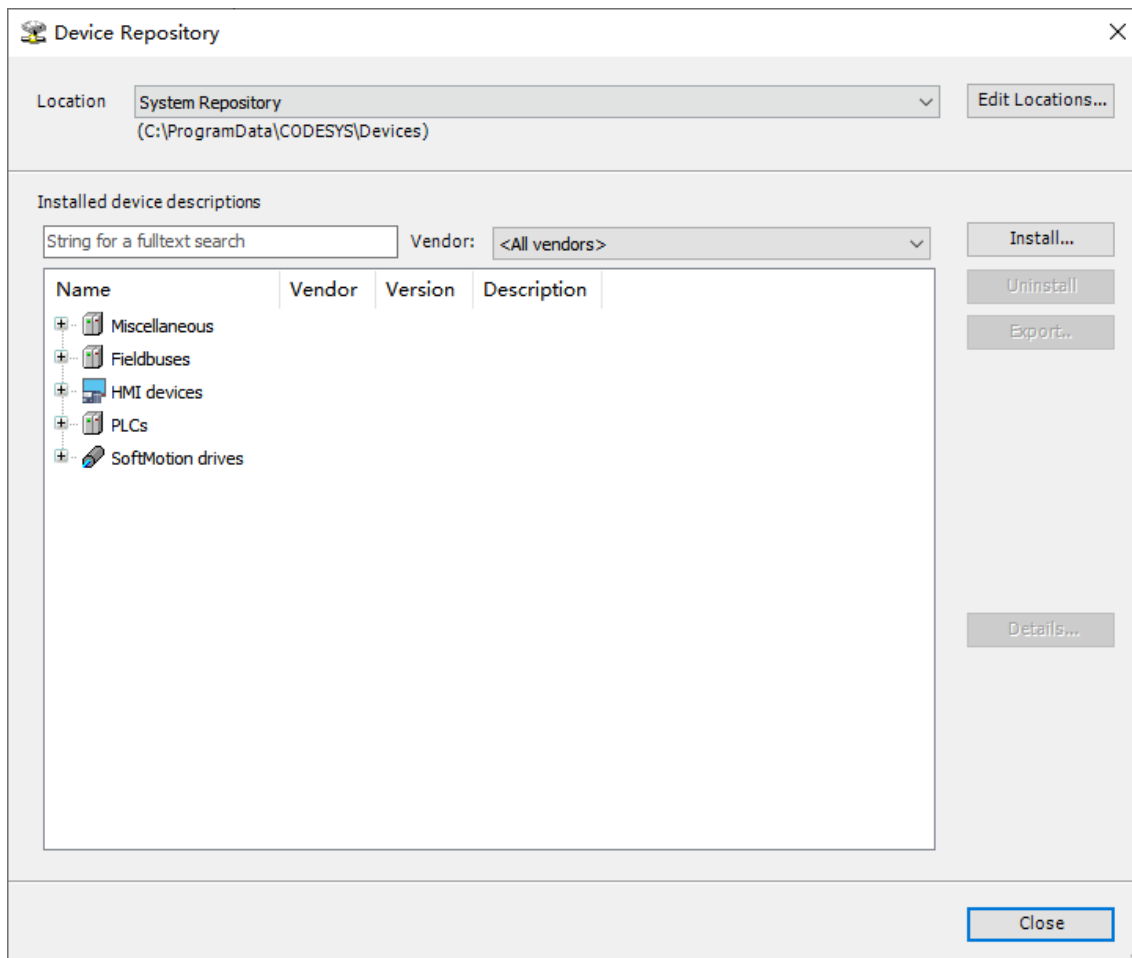
Diagrama esquemático	Sinal esquerdo	Terminal esquerdo	Terminal direito	Sinal certo
	24V	24V	24V	24V
	0V	0V	0V	0V
		PE	PE	

■ Fiação do terminal

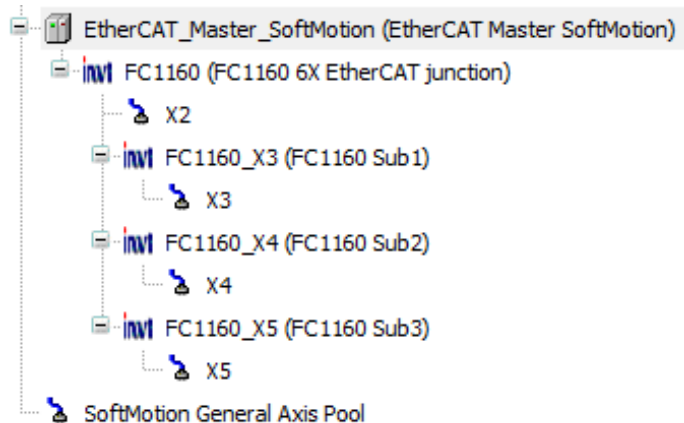


4 Exemplo de uso do Codesys

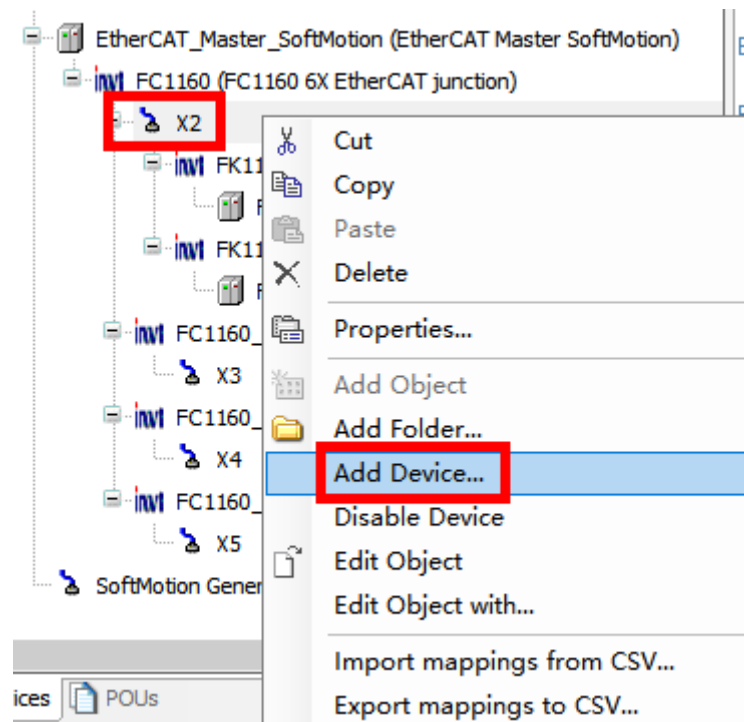
Step 1 Instale o arquivo de descrição do dispositivo "FC1160_1.x.x.x.xml" no "Repositório de dispositivos".



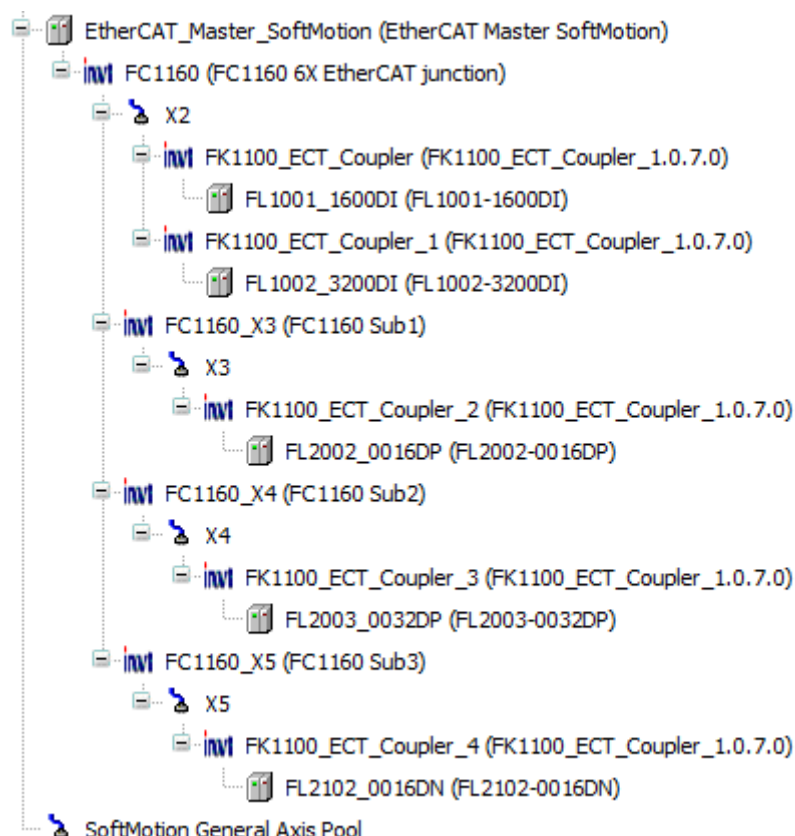
Step 2 Conclua as conexões do dispositivo, adicionando o mestre EtherCAT e a configuração de rede.



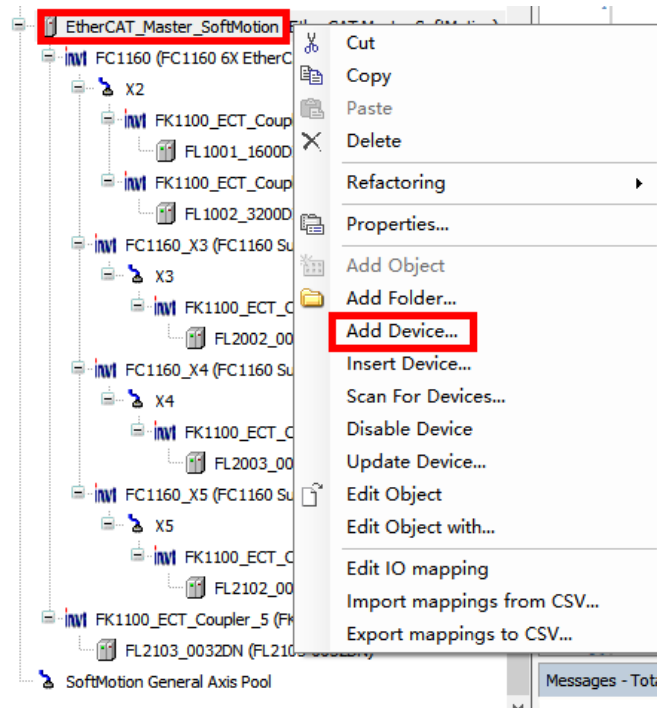
- Adicione os dispositivos atrás do X2 na interface X2.



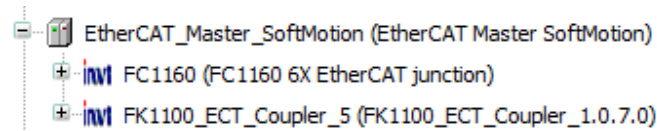
- Repita as mesmas etapas para os dispositivos por trás do X3/X4/X5 adicionando-os às interfaces correspondentes, conforme mostrado na figura abaixo.



- Adicione os dispositivos atrás de X6 OUT nos itens após o FC1160.



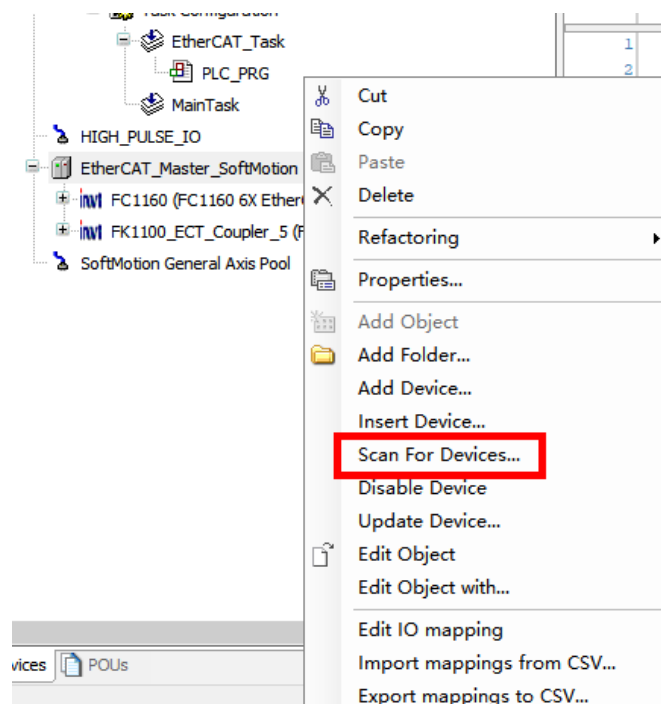
Após a adição, o resultado é mostrado na figura a seguir.



Step 3 Compile e baixe o programa para executar.

Nota:

- Se não houver dispositivo, você poderá adicionar manualmente a configuração. Se houver dispositivos, é recomendável usar o botão "Scan For Devices" para verificar automaticamente a configuração.



- Se a comunicação falhar, é recomendável usar a função "Dispositivo de varredura" para comparar a configuração física com a configuração de rede configurada para verificar sua consistência.

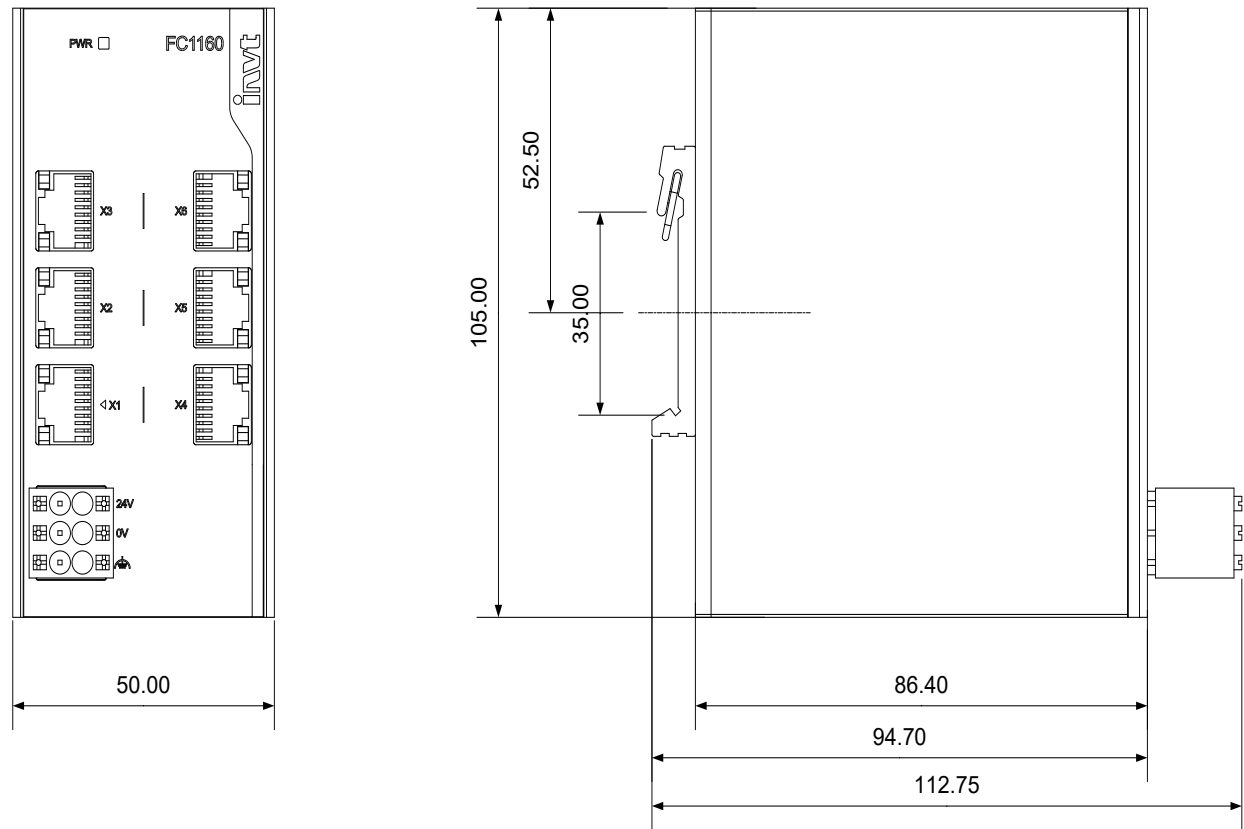
5 Tratamento de falhas

Quando o módulo encontra uma falha, você pode verificar o estado do sinal através dos indicadores LED e tomar ações corretivas. Os estados de falha comuns e suas soluções são descritos abaixo.

Indicador LED	Indicador de porta líquida		Significado	Causa	Solução
	Link	Ação			
Off	Off	Off	Fonte de alimentação anormal	Nenhuma fonte de alimentação ou fonte de alimentação não está conectada.	Certifique-se de que a fonte de alimentação e a fiação estejam normais.
				Falha no circuito interno.	Substitua o módulo de derivação.
On	Off	Off	A porta de rede não está conectada.	Os cabos de comunicação podem ser desconectados, desconectados ou em curto-circuito.	Verifique a conexão dos cabos de comunicação. Se houver desconexões ou curtos-circuitos, substitua o cabo de comunicação.
				Falha de hardware do módulo de derivação	Substitua o módulo de derivação.
				O Mestre não é iniciado.	Verifique o status do mestre.
On	On	Sem piscar	Sem interação de dados	O mestre está no estado de parada de comunicação.	Certifique-se de que o mestre esteja no modo de execução.
				Exceção mestre, a transmissão de dados foi interrompida.	

Capítulo A Desenho dimensional

Figura 0-1 Dimensões de instalação (unidade: mm)



Seu Fornecedor Confiável de Soluções em Automação Industrial



Shenzhen INVT Electric Co., Ltd.

Endereço: Edifício INVT Guangming, Estrada Songbai,
Bairro Matian, Distrito de Guangming, Shenzhen, China

INVT Power Electronics (Suzhou) Co., Ltd.

Endereço: Rua Kunlunshan, Número 1, Cidade da Ciência e
Tecnologia, Distrito Novo de Suzhou, China

Site: www.invt.com



Site móvel da INVT



E-manual da INVT



6 6 0 0 1 - 0 1 4 5 3

Direitos Autorais © INVT

As informações sobre os produtos estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

202502 (V1.0)