



# CLP

## Rede de controle CC-Link IE (MELSEC iQ-R Series)

Este curso abrange os steps desde a configuração até a programação da Rede de Controle da CC-Link IE.

Este curso de fundamentos é direcionado a novos usuários da Rede de Controle da CC-Link IE.

Neste curso, você aprenderá sobre comunicação de dados e outros múltiplos controladores programáveis em uma rede única, processamento de dados recebidos/enviados, especificações, várias definições e sobre o procedimento de implementação, que juntos constituem a funcionalidade básica da Rede de Controle da CC-Link IE.

Como pré-requisitos para este curso, você precisa já ter concluído os seguintes cursos ou possuir conhecimento equivalente.

- Equipamentos de FA para iniciantes (redes industriais)
- Noções básicas da série MELSEC iQ-R
- Noções básicas de programação

O conteúdo do curso é explicado a seguir.

### **Capítulo 1 – Descrição geral da CC-Link IE**

Necessidade de redes de FA e Informação preliminar sobre a rede de controle da CC-Link IE

### **Capítulo 2 – Configuração e especificações do sistema da rede de controle da CC-Link IE**

Configuração do sistema, especificações e definições de parâmetro

### **Capítulo 3 – Implementação da rede de controle da CC-Link IE**

Procedimentos desde a implementação até a verificação de operação

### **Capítulo 4 – Operação de teste do sistema da rede de controle da CC-Link IE**

Procedimentos para criar programas, operação de verificação e realizar diagnósticos básicos de rede em caso de problemas

### **Teste Final**

Grau de aprovação: 60% ou superior é necessário

Ir para a próxima página		Ir para a próxima página.
Voltar para a página anterior		Voltar para a página anterior.
Mover-se para a página desejada		O "Índice" será exibido, permitindo que você navegue até a página desejada.
Sair do curso		Sair do curso.

**Precauções de segurança**

Quando você estiver aprendendo com base no uso de produtos reais, leia cuidadosamente as precauções de segurança dos respectivos manuais.

**Precauções neste curso**

As telas exibidas da versão de software que você utiliza podem ser diferentes das apresentadas neste curso. Este curso usa as seguintes versões de software:

- GX Works3 Versão 1.038Q

## Capítulo 1 Descrição geral da CC-Link IE

Este curso cobre os fundamentos de Rede de Controle da CC-Link IE para quem já concluiu o curso "Equipamento de FA para iniciantes (redes industriais)" ou já possui conhecimento equivalente.

CC-Link é um acrônimo de Control & Communication Link (rede de controle e comunicação) e realiza a integração do controle e das comunicações do sistema.

A CC-Link Family é uma rede aberta para uso em ambientes de FA.

O "IE" em CC-Link IE é um acrônimo de Industrial Ethernet\* (Ethernet industrial).

Os tipos de redes de CC-Link IE incluem a rede de controle da CC-Link IE e rede industrial da CC-Link IE.

Este capítulo apresenta uma descrição geral do compartilhamento de dados, transferência de dados e comunicação de dados da CC-Link IE.

1.1 Rede de controle da CC-Link IE

1.2 Necessidade de redes de FA

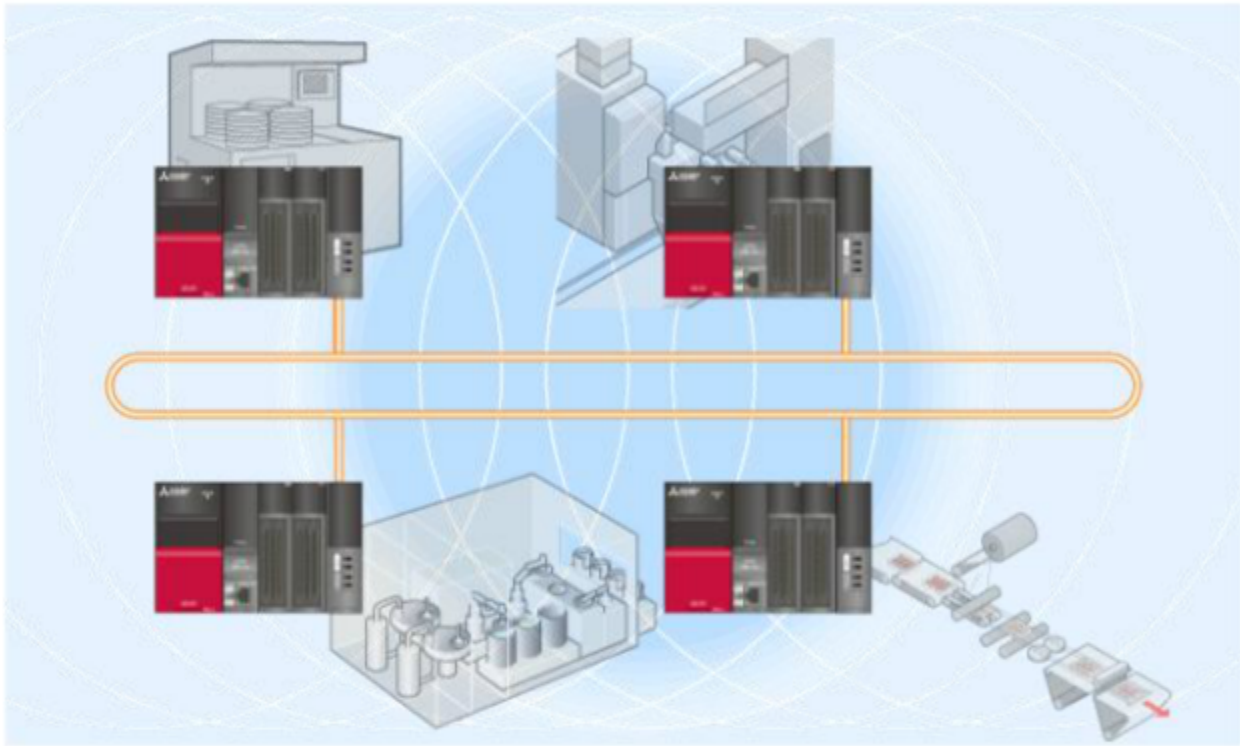
1.3 Operação de rede de FA

1.4 Informação preliminar sobre a rede de controle da CC-Link IE

\* Ethernet é uma marca registrada da Xerox Corp.

# 1.1 Rede de controle da CC-Link IE

A rede aberta com base em Ethernet da CC-Link IE é uma rede de alta velocidade e alta capacidade que integra dados de controle de dispositivo e dados de gerenciamento.  
A rede de controle da CC-Link IE liga controladores programáveis distribuídos entre linhas de produção e equipamentos na fábrica.



## 1.2

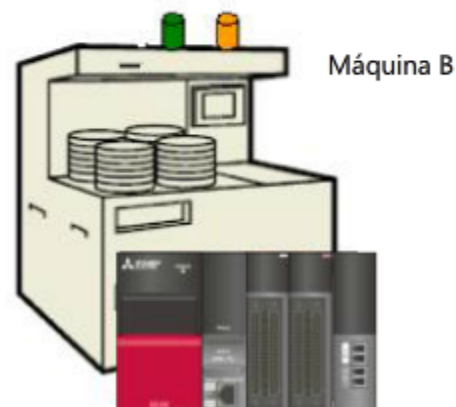
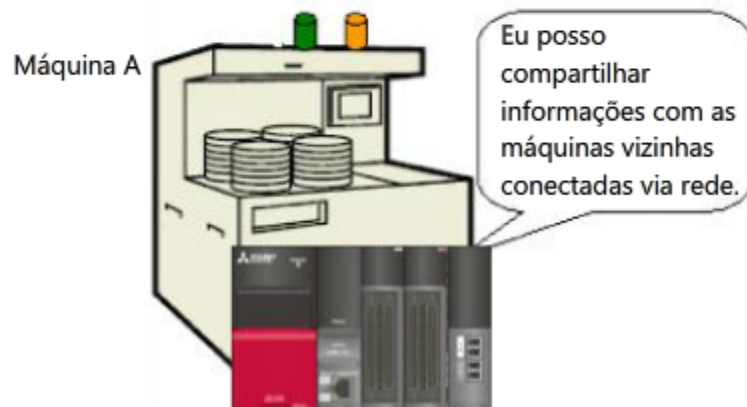
## Necessidade de redes de FA

## Importância de redes de FA

Antes da introdução das redes de FA, as máquinas eram quase sempre operadas independentemente e os controladores programáveis se concentravam no controle de cada máquina individual.



Na medida em que a automatização dos equipamentos de produção progride, o compartilhamento de dados entre as máquinas se torna necessário para gerenciar a informação de produção de cada máquina centralmente.



Rede

A yellow line representing the network connects the two machines.



## 1.3

## Operação de rede de FA

A seguir, a animação mostra a operação de rede de FA.

Clique no botão [INICIAR] para iniciar a operação do dispositivo.

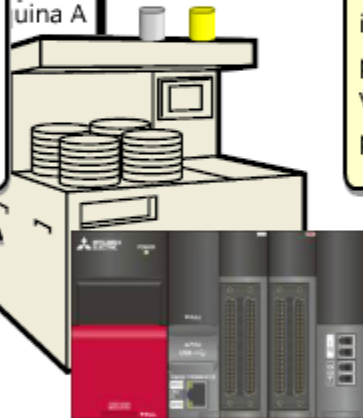
**Contagem de produção**

Produção da máquina A	106	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Produção da máquina B	106	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Produção da máquina C	79	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

**INICIAR**

Target de hoje atingido. Vamos parar a produção.

Produção da máquina A



Esta é a instrução para parar. Vamos parar.

Produção da máquina B



Esta é a instrução para parar. Vamos parar.

Produção da máquina C



## 1.4 Informação preliminar sobre a rede de controle da CC-Link IE

Esta seção fornece informações preliminares para ajudar na seleção da rede de FA adequada para o seu ambiente.

### 1.4.1 Diferenças entre a rede de controle da CC-Link IE e a rede industrial da CC-Link IE

Os tipos de redes de CC-Link IE incluem a rede de controle da CC-Link IE e a rede industrial da CC-Link IE. A seguir, a tabela resume as diferenças entre essas redes.

Pressionar os botões do recurso destaca os itens que apresentam detalhes sobre cada recurso.


	Rede de controle CC-Link IE		Rede industrial da CC-Link IE	
Recursos				 
Propósito da rede	Controle distribuído		Controle distribuído, controle de I/O remoto	
Número máximo de pontos do dispositivo	Palavra: 128k pontos; Bit: 32k pontos		Palavra: 16k pontos; Bit: 32k pontos	
Tolerância a falha	Estação de controle: operante mesmo quando a estação de controle falha		Função de submestre: operante mesmo quando a estação mestre falha.	
Meio de comunicação físico	Cabo de fibra óptica: caro e demanda habilidade no cabearmento de alta tolerância a ruído	Cabo de par trançado: menos caro e de cabearmento relativamente fácil	Cabo de par trançado: menos caro e de cabearmento relativamente fácil	
Topologia	Anel: com confiabilidade maior do que o loop duplo	Estrela, linha, anel: com um alto nível de liberdade no cabearmento	Estrela, linha, anel: com um alto nível de liberdade no cabearmento	
Distância máxima entre as estações	550 m	100 m	100 m	
Distância total máxima	550 m x 120 (número máximo de estações conectadas) = 66 km	Topologia em linha: 100 m x 120 (número máximo de estações conectadas) = 12 km	Topologia em linha: 100 m x 120 (número máximo de estações conectadas) = 12 km	

Este curso oferece explicação sobre a rede de controle da CC-Link IE conectada por cabo de fibra óptica.


## 1.4.2

## Características da rede de controle da CC-Link IE

## Aplicação

Propósito da rede	Descrição
Compartilhamento de informação (Transmissão cíclica pela estação mestre e estações locais)	<p>A informação é compartilhada entre os controladores programáveis.</p> <p>A conexão de equipamentos distribuídos (controladores) via uma rede melhora a flexibilidade, expansibilidade e a operacionalidade dos sistemas de automação.</p> <p><b>Vantagem do compartilhamento de informação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• melhora a produtividade do equipamento e da linha de produção</li> <li>• possibilita gerenciamento completo da fábrica por coletar informações de rastreabilidade</li> <li>• possibilita rápida detecção de falhas na linha de comunicação ou módulo</li> </ul> 

## Topologia

Topologia	Recursos
<p>Topologia em anel (conectado em um anel)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altamente confiável</li> <li>• Problemas na fiação ou falhas nas estações têm menor chances de afetar toda a rede</li> </ul>

## 1.4.3

## Procedimento de comunicação de dados

## Compartilhamento de informação

Esta seção descreve como as informações são compartilhadas na rede de controle da CC-Link IE.

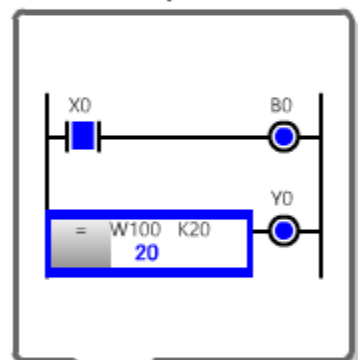
Para compartilhar informações entre os controladores programáveis, quando um controlador programável liga um sinal ou realiza uma operação, essa informação deve ser enviada para os outros controladores programáveis.

O dispositivo dedicado da rede (dispositivo de rede) é usado para compartilhar a informação entre os controladores programáveis.

O dispositivo de rede inclui o relé de rede (B) e o registrador de rede (W).

Clique no botão [INICIAR] para iniciar a explicação do controlador programável na rede de controle da CC-Link IE.

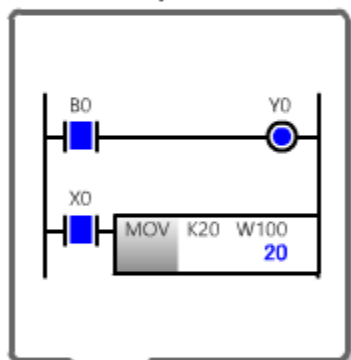
Programa de controle da estação nº 1



Estação nº 1



Programa de controle da estação nº 2



Estação nº 2



## INICIAR

- (1) Ligue o contato "X0" do controlador programável da estação nº 1.
- ↓
- (2) A bobina "B0" do controlador programável da estação nº 1 é ligada.
- ↓
- (3) O sinal é transmitido ao contato "B0" do controlador programável da estação nº 2.
- ↓
- (4) A bobina "Y0" do controlador programável da estação nº 2 é ligada.
- ↓
- (5) Ligue o contato "X0" do controlador programável da estação nº 2.
- ↓
- (6) "20" é armazenado no registro "W100" do controlador programável da estação nº 2.
- ↓
- (7) "20" é transmitido ao registro "W100" do controlador programável da estação nº 1.
- ↓
- (8) A bobina "Y0" do controlador programável da estação nº 1 é ligada.

O compartilhamento de informação é ativado quando o dispositivo é compartilhado entre todos os controladores programáveis conectados via rede de controle da CC-Link IE.

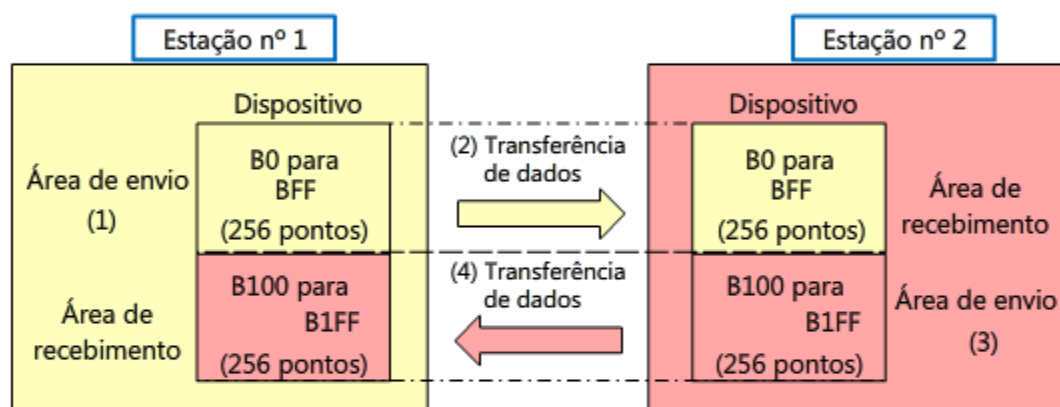
## 1.4.3

## Procedimento de comunicação de dados

## Área do dispositivo que será compartilhada e comportamento das estações

Para compartilhar informações (como um sinal on/off ou dados numéricos) entre controladores programáveis conectados via rede de controle da CC-Link IE, cada controlador programável reserva uma área de dispositivo específica que será compartilhada com os outros controladores programáveis. Os dados são enviados/recebidos para/dessa área periodicamente.

A seguir, um exemplo de uma troca de dados realizada entre essas áreas de dispositivo na rede de controle da CC-Link IE. Nesse exemplo, o relé de rede "B" é usado.



(1) O dispositivo B0 para BFF da estação nº 1 está definido como área de envio.

(2) Os dados no dispositivo B0 para BFF da estação nº 1 são transferidos automaticamente para o dispositivo B0 para BFF da estação nº 2.

(3) O dispositivo B100 para B1FF da estação nº 2 está definido como área de envio.

(4) Os dados no dispositivo B100 para B1FF da estação nº 2 são transferidos automaticamente para o dispositivo B100 para B1FF da estação nº 1.

## Ponto importante

Os sinais e dados de um controlador programável podem ser enviados para outros controladores programáveis simplesmente definindo esses sinais e dados na área de envio da própria estação (\*1).

O controlador programável do lado receptor pode recuperar as informações dos outros controladores programáveis simplesmente consultando a área de recebimento da sua própria estação sem considerar a rede.

\*1: Os controladores programáveis conectados à rede são identificados pelos números da estação.

"Própria estação" denota um controlador programável próprio e "outras estações" denota outros controladores programáveis.

## 1.4.3

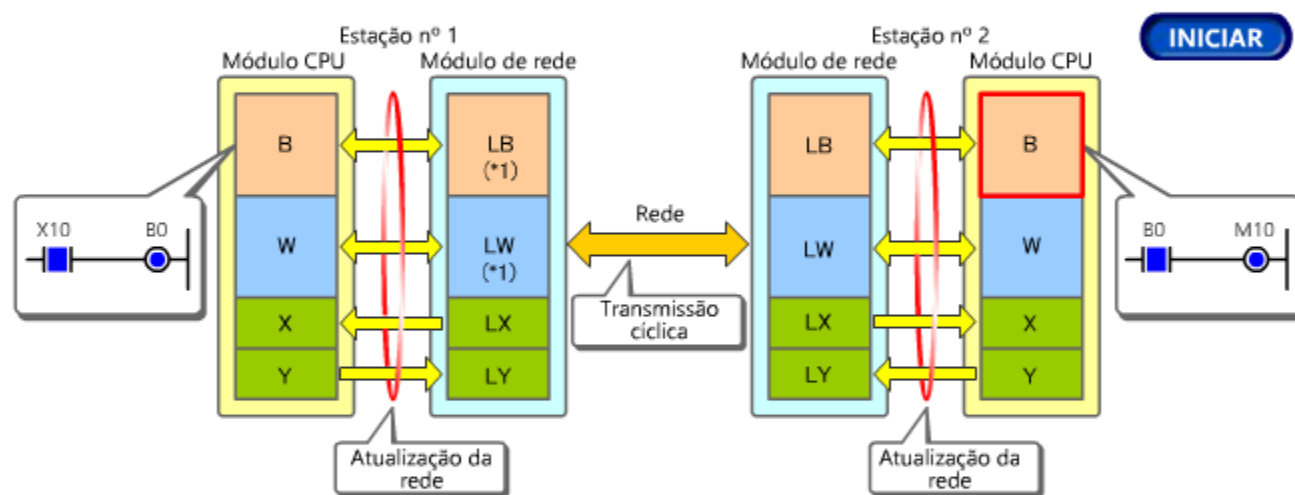
## Procedimento de comunicação de dados

## Troca de dados do dispositivo

A rede de controle da CC-Link IE usa o relé de rede "B" (informação on/off) e o registrador de rede "W" (informação de valor numérico de 16-bit) para compartilhar dados.

A seguir, a animação mostra os steps desde a ativação de "B0" no controlador programável da estação nº 1 até a ativação de "B0" no controlador programável da estação nº 2.

Clique no botão [INICIAR] para iniciar a explicação.



\*1

"LB" e "LW" são o dispositivo de rede operado internamente no módulo de rede.

\*2

A atualização da rede é a comunicação dos dados do dispositivo realizada entre o dispositivo "B/W" do módulo CPU e o dispositivo "LB/LW" na rede.

A atualização da rede é realizada em cada scan do módulo CPU.

O "B0" é ligado pelo programa de controle da estação nº 1.

Pela atualização da rede (\*2), a informação ON de "B0" é transferida para o módulo de rede do módulo CPU e o "LB0" é ligado.

Pela transmissão cíclica (\*3), a informação ON de "B0" é transferida para o módulo de rede da estação nº 2 e o "LB0" da estação nº 2 é ligado.

Pela atualização da rede (\*2), a informação ON de "B0" é transferida do módulo de rede do módulo CPU e o "B0" é ligado.

O estado ON de "B0" pode ser verificado no programa de controle da estação nº 2.

\*3

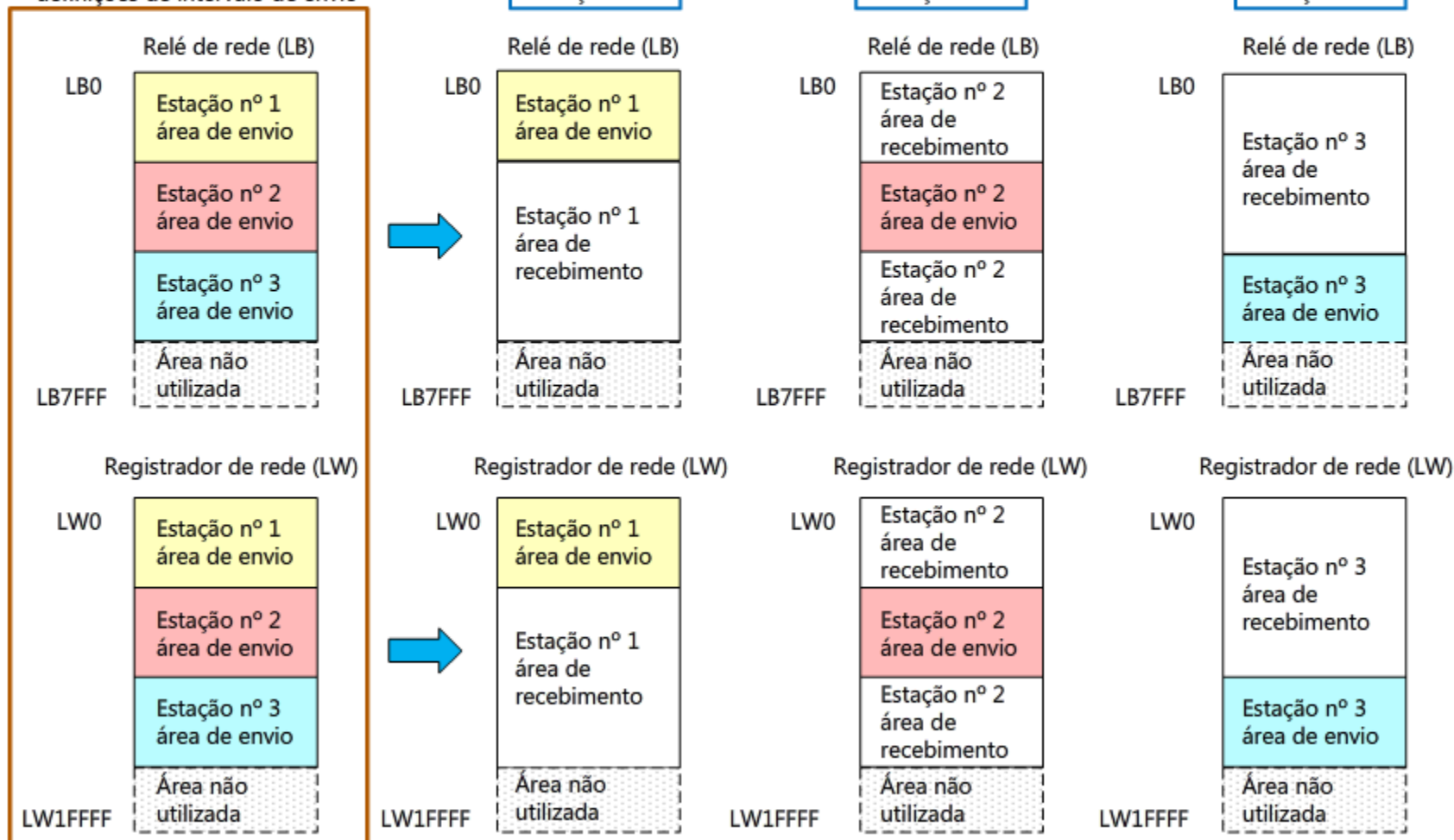
A transmissão cíclica é o formato de comunicação de dados usado na rede de controle da CC-Link IE. Consulte as seções 1.4.5 - 1.4.6 para mais informações.

## 1.4.4

## Procedimento de atribuição do dispositivo de rede

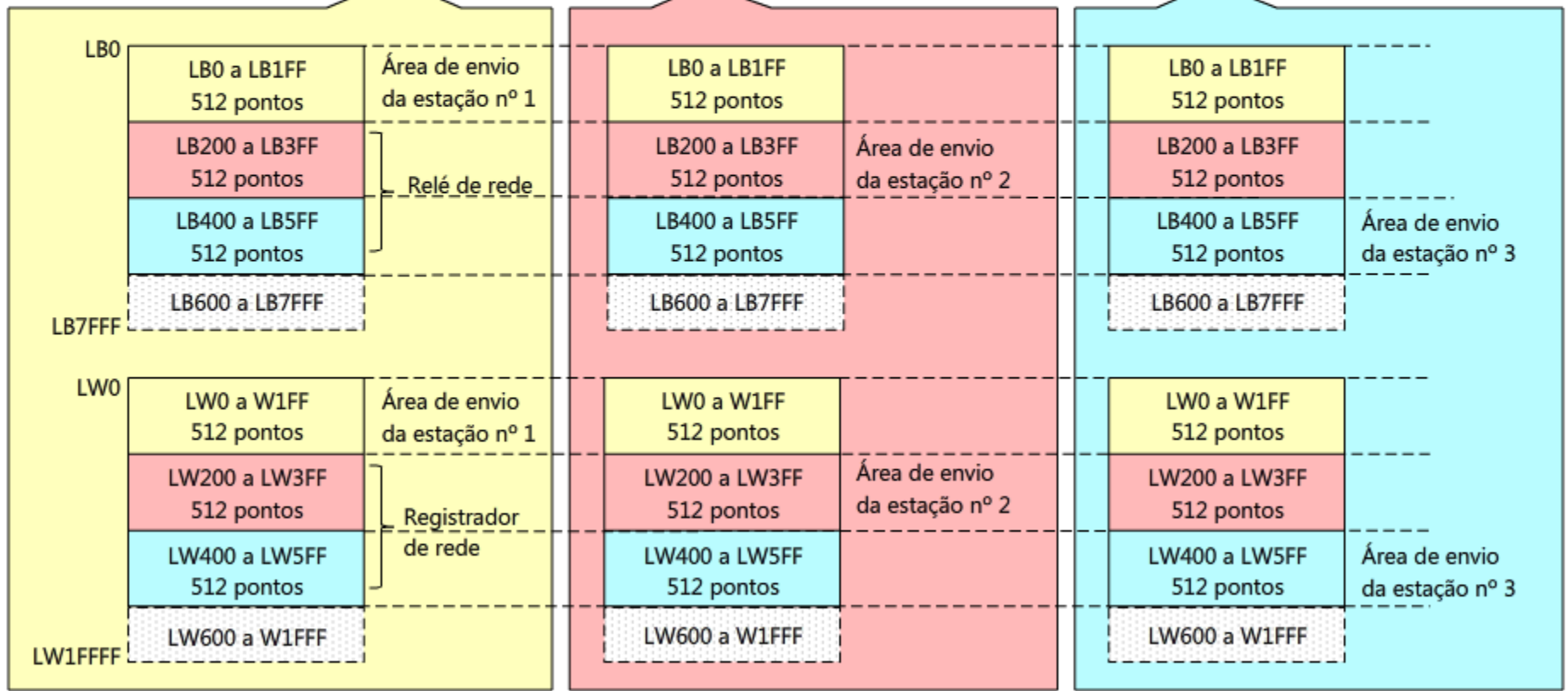
O relé de rede (LB) e o registrador de rede (LW) podem ser definidos no range de dispositivos de rede disponível no módulo CPU. O "intervalo de transmissão (área de envio)" é atribuído a cada estação com parâmetros de módulo configurados no software de engenharia MELSOFT GX Works3 (de agora em diante referido como GX Works3). A área do dispositivo de rede atribuída como área de envio de uma estação específica é usada como a área de recebimento das outras estações.

Parâmetro do módulo  
definições de intervalo de envio



# 1.4.4 Procedimento de atribuição do dispositivo de rede

No exemplo a seguir, 512 pontos foram atribuídos a cada LB e LW, que são a área do dispositivo de rede do módulo CPU nas estações nº 1 a 3.





## 1.4.5 Método de comunicação de dados

Existem dois métodos de comunicação de dados usados na rede de controle da CC-Link IE.

A tabela a seguir lista a descrição geral de cada método.

Método	Descrição geral	Programa de envio/recebimento
Transmissão cíclica	Método de comunicação para enviar/receber dados automática e ciclicamente na área predeterminada pelos parâmetros do módulo (*1)	Desnecessário (Os dados são enviados/recebidos com base na definição dos parâmetros do módulo.)
Transmissão transiente	Método de comunicação para enviar/receber dados apenas quando a solicitação de comunicação é emitida entre os controladores programáveis na rede durante intervalos entre as transmissões cíclicas.	Necessário (Os dados são enviados/recebidos pelo programa por meio da execução da instrução dedicada.)

\*1: Essa definição é usada para gerenciar a rede da rede de controle da CC-Link IE. Para mais informações, consulte as seções 2.3 e 3.2.

A transmissão cíclica e a transmissão transiente podem ser usadas simultaneamente na rede de controle da CC-Link IE.

Este curso fornece explicações usando transmissão cíclica, que é o tipo de comunicação primário realizado na rede de controle da CC-Link IE.

## 1.4.6

## Comunicação de dados por transmissão cíclica

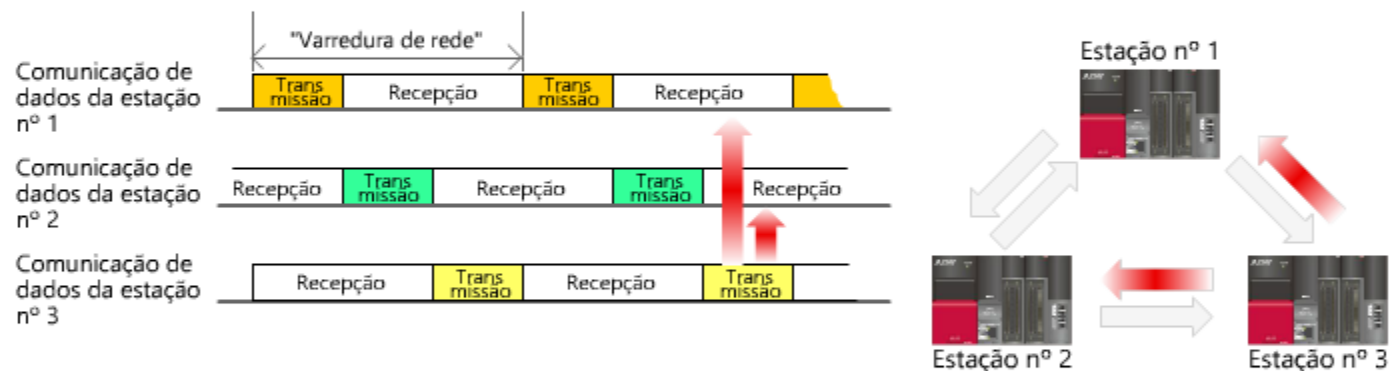


## Comunicação de dados periódica

Na transmissão cíclica, os controladores programáveis na rede enviam seus próprios dados sequencial e periodicamente em intervalos específicos. Esses dados são recebidos simultaneamente pelas estações além da estação transmissora. Os dados podem ser enviados mudando a autoridade de transmissão, chamada token pass, de um controlador programável para o próximo na sequência.

Esse formato é referido como formato de "transmissão cíclica" porque os dados são transmitidos periodicamente. Um ciclo único de processamento de envio de todos os controladores programáveis é referido como "varredura de rede". A autoridade de envio é concedida a cada controlador programável em cada varredura de rede, e essa transmissão de dados é referida como "transmissão de dados determinista".

O exemplo a seguir mostra a temporização da transmissão cíclica de cada estação.



## Recursos da rede do sistema de controle formados majoritariamente por controladores programáveis

Em uma transmissão cíclica, cada estação envia dados sequencialmente e, portanto, os dados podem ser transmitidos sem risco de colisão mesmo quando o número de dispositivos conectados na rede ou a frequência das comunicações aumenta. Portanto, a transmissão cíclica é adequada para o equipamento de controle de produção que precisa de comunicações deterministas.

Um sistema com funções distribuídas, onde as funções são divididas entre módulos CPU conectados por rede, oferece as seguintes vantagens em comparação com sistemas individuais nos quais todas as funções são realizadas por um único módulo CPU.

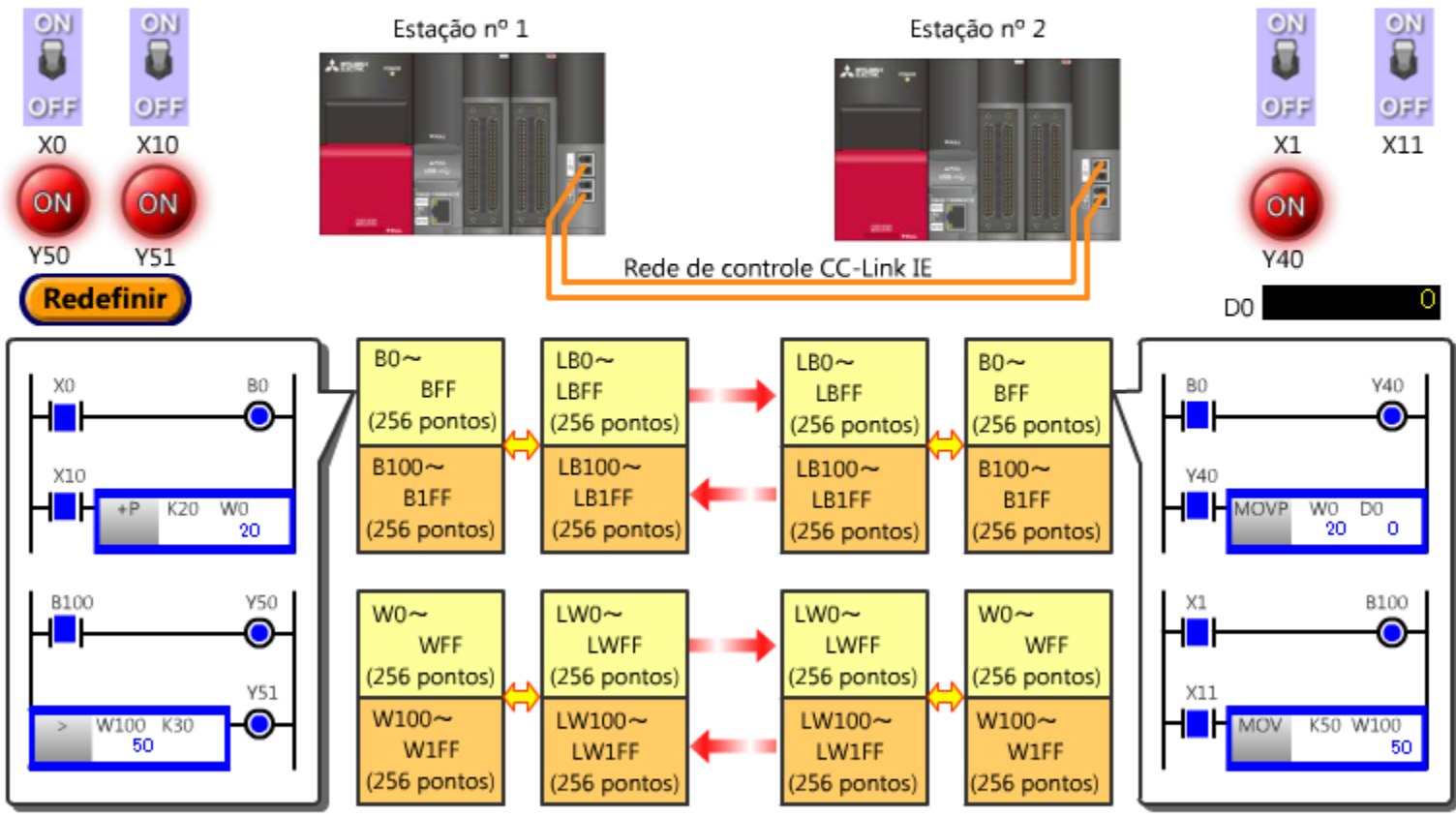
- Menor carga de processamento para cada módulo CPU
- Menor influência de falhas

# 1.4.6 Comunicação de dados por transmissão cíclica

A rede de controle da CC-Link IE realiza transmissão cíclica de alta velocidade e, portanto, os dados no dispositivo de rede são comunicados entre as estações com delay mínimo na transmissão. O dispositivo de rede da área de envio da outra estação pode ser operado como se fosse o dispositivo da própria estação. A seguir, a animação mostra a operação da transmissão cíclica.

Clique na chave [ON/OFF] (ligar/desligar) no controlador programável para ver a transferência dos dados correspondentes para a estação conectada.

Clique no botão [Redefinir] para retornar ao estado inicial.



Neste capítulo, você aprendeu:

- Necessidade de redes de FA
- Operação de rede de FA
- Diferença entre a rede de controle da CC-Link IE e a rede industrial da CC-Link IE
- Aplicação e topologia da fiação da rede de controle da CC-Link IE
- Procedimento de comunicação de dados
- Procedimento de atribuição do dispositivo de rede
- Método de comunicação de dados
- Comunicação de dados por transmissão cíclica

Pontos importantes

Função da rede de FA	<p>A rede de FA permite o compartilhamento de informações de controle entre os controladores programáveis em cada equipamento de produção.</p> <p>Usar uma rede de FA oferece os seguintes benefícios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A carga é distribuída entre múltiplos controladores programáveis (distribuição de carga)</li> <li>• Uma falha em um único controlador programável terá um efeito mínimo no sistema completo (distribuição de função)</li> </ul>
Descrição geral da comunicação de dados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes de FA usam principalmente transmissões cíclicas</li> <li>• A transmissão cíclica usa o dispositivo de rede dedicado chamado "dispositivos de rede"</li> <li>• O dispositivo de rede é compartilhado com as outras estações conectadas na rede de FA</li> <li>• A área do dispositivo de rede atribuída como área de envio de uma estação específica é usada como área de recebimento das outras estações</li> </ul>
Tipo de dispositivo de rede	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O dispositivo de rede inclui o relé de rede (B) e o registrador de rede (W)</li> <li>• "B" é um dispositivo de bits e "W" é um dispositivo de palavra</li> <li>• O dispositivo de bits e o dispositivo de palavra no módulo de rede são chamados de LB e LW</li> </ul>

## Capítulo 2 Configuração e especificações do sistema da rede de controle da CC-Link IE

Este capítulo descreve a configuração do sistema, especificações e definição de parâmetro do módulo da rede de controle da CC-Link IE.

2.1 Configuração da rede

2.2 Especificações da rede

2.3 Parâmetro do módulo

## 2.1

## Configuração da rede

A rede de controle da CC-Link IE compreende uma "estação de controle" e múltiplas "estações normais". Um número de estação único é atribuído a cada estação. A estação de controle e as estações normais são especificadas pela definição do parâmetro do módulo.



### (1) Função da estação de controle

A "estação de controle" controla os parâmetros do módulo.

Apenas uma estação na rede pode ser definida como a estação de controle.

Use os parâmetros do módulo da estação de controle para atribuir o dispositivo de rede de cada estação.

### (2) Função das estações normais

Todas as estações além da "estação de controle" são referidas como "estações normais".

Essas estações enviam dados no intervalo de envio da própria estação para as outras estações de acordo com os parâmetros do módulo definidos na estação de controle.

Se a estação de controle falha, uma das estações normais assume a função de estação de controle (estação de sub-controle), permitindo que o data link siga operacional. Essa função é referida como "função de comutação de estação de controle".

### Verificação das especificações

A tabela a seguir resume as especificações que devem ser verificadas antes de escolher a rede de controle da CC-Link IE.

Item de verificação	Especificações relevantes
Escala de rede e número de estações conectáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número máximo de redes: 239</li> <li>Número máximo de estações conectáveis por rede: 120 *1</li> </ul>
Seleção do método de ligação	Especificações do cabo: cabo de fibra óptica (fibra multimodo) ou cabo de par trançado
Número de pontos de rede	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número máximo de pontos de rede por rede *1</li> <li>Número máximo de pontos de rede por estação *1</li> </ul>
Distância da ligação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distância geral do cabo: 66 km (com 120 estações conectadas)</li> <li>Distância entre as estações: máximo de 550 m (núcleo/revestimento = 50/125 (µm))</li> </ul>
Velocidade de comunicação	1 Gbps

\*1: Para mais detalhes, consulte o manual do módulo de rede de controle da CC-Link IE usado.

### Projetando uma configuração de rede

#### (1) Distribuição de funções

Reveja o sistema completo para identificar os locais onde será benéfico dividir o sistema por funções.

Um módulo CPU é necessário para cada estação dividida.

Use a rede industrial da CC-Link IE, a rede industrial básica da CC-Link IE ou a CC-Link para usar o controle de I/O remoto.

#### (2) Distribuição de carga

Se houver um módulo sobrecarregado, reveja o sistema completo para considerar a distribuição da carga pela rede de controle da CC-Link IE.

#### (3) Outros

Verifique se a distância entre as estações, a distância geral do cabo e as especificações do cabo se enquadram nas especificações do projeto.

## 2.2.1 Explicação das especificações

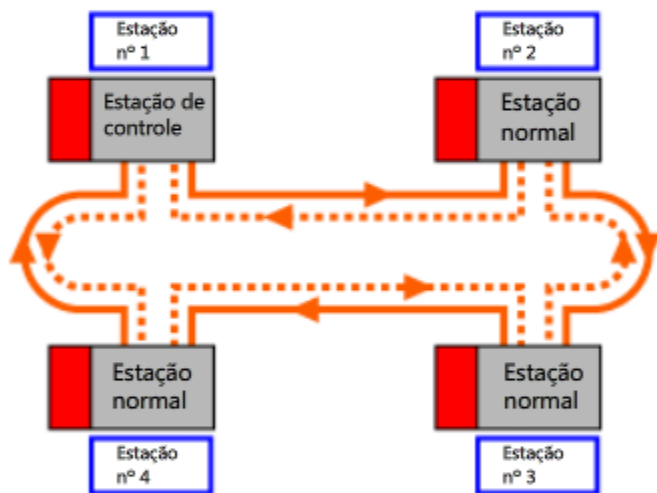
Esta seção descreve as especificações especialmente importantes para a compreensão da rede de controle da CC-Link IE.

### Topologia de rede

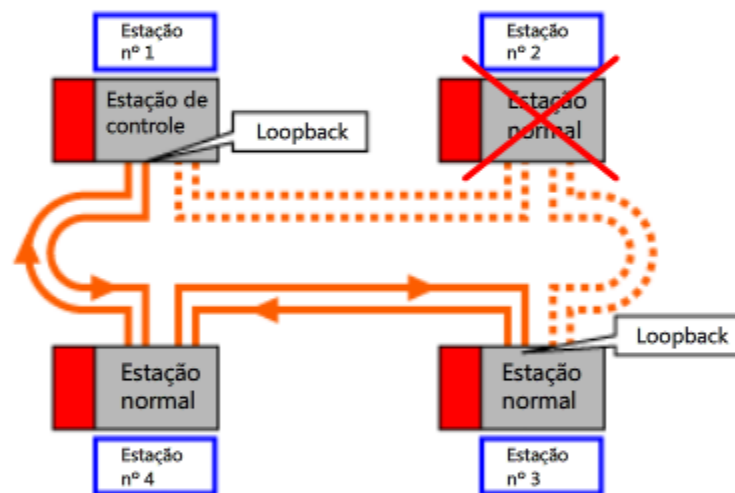
A topologia de rede da rede de controle da CC-Link IE usa o sistema de loop óptico.

Cada cabo óptico possui dois pares de caminhos de transmissão (incluindo um reserva). Se a operação em uma estação se tornar anormal, a comunicação será mantida pelas estações operando normalmente. Esse processo é referido como loopback.

#### Exemplo de comunicação normal



#### Exemplo de comunicação de loopback



### Número de estações conectáveis por rede

Um número máximo de 120 estações pode ser conectado a um sistema de loop óptico.

(Varia dependendo do módulo CPU usado.)

Para mais informações, consulte o manual do usuário do módulo de rede de controle da CC-Link IE usado.

### Distância geral do cabo





A distância geral máxima do cabo é de 66 km em uma única rede.



## 2.2.2

## Dispositivos funcionando como estação de controle e estação normal

Os tipos de dispositivo a seguir podem funcionar como estação de controle e estação normal na rede de controle da CC-Link IE.

Tipo de estação	Tipo de dispositivo	Recursos	Aparência externa
Estação de controle/ estação normal	Tipo de módulo CPU integrado	A funcionalidade da rede, incluindo a rede industrial da CC-Link IE, rede de controle da CC-Link IE e Ethernet, é integrada no módulo CPU. Um tipo diferente de rede pode ser usado com cada porta de ligação.	
	Múltiplos tipos de rede	Esse módulo de rede suporta múltiplos tipos de rede, incluindo a rede industrial da CC-Link IE, rede de controle da CC-Link IE e Ethernet. Um tipo diferente de rede pode ser usado com cada porta de ligação.	
	Tipo dedicado	Esse módulo suporta apenas a rede de controle da CC-Link IE. Esse módulo é conectado à rede usando cabo de fibra óptica.	
	Placa de interface da rede	Essa placa é usada para conectar computadores à rede de controle da CC-Link IE. Essa placa é um cartão PCI Express.	

Este curso abrange o sistema em que as estações normais e de controle são configuradas usando módulos dedicados.

## 2.2.3

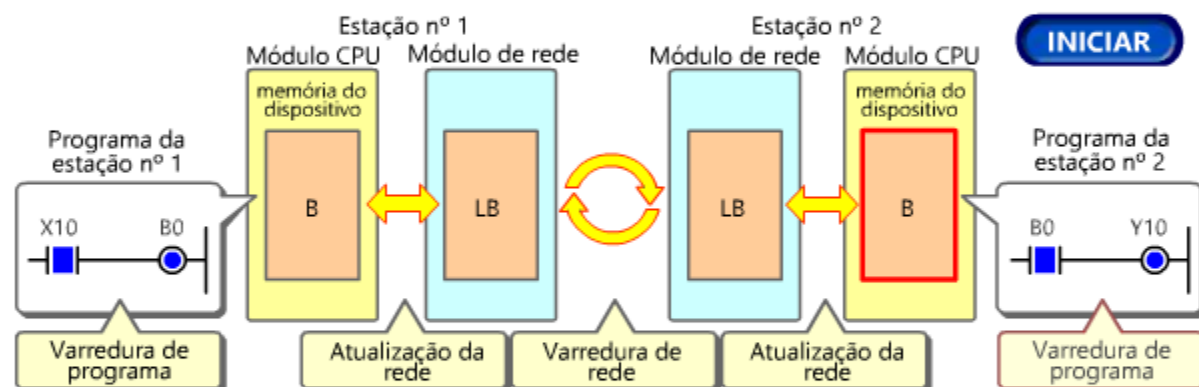
## Tempo de delay na transmissão

O "tempo de delay na transmissão" se refere ao tempo necessário para que uma mudança de estado do dispositivo no programa do lado remetente seja aplicada ao programa do lado receptor.

Esse tempo de delay deve ser considerado em sistemas em que uma sincronização precisa é necessária. Antes de projetar um sistema, entenda as noções básicas do tempo de delay na transmissão e verifique se o sistema possui concessões de tempo de delay na transmissão.

A seguir, o exemplo mostra o fluxo de processamento no qual os dados no relé de rede (B0) do módulo CPU na estação nº 1 são enviados para o módulo CPU na estação nº 2.

Clique no botão [INICIAR] para iniciar a explicação.



O tempo de delay na transmissão é formado por:

- Tempo de scan do programa do lado remetente
- Tempo de scan do programa do lado receptor
- Tempo de varredura de rede

O "B0" é ligado pelo programa de controle da estação nº 1.

Pela atualização da rede, a informação de B0 é armazenada no dispositivo de rede (LB) do módulo de rede.

Pela varredura de rede, a informação de B0 é transmitida para o dispositivo de rede (LB) do módulo de rede do lado receptor.

Pela atualização da rede, a informação de B0 é armazenada na memória do dispositivo (B) do módulo CPU.

O estado ON de "B0" é verificado no programa de controle da estação nº 2.

## 2.3

## Parâmetro do módulo

Esta seção descreve as definições do parâmetro do módulo necessárias para se usar a rede de controle da CC-Link IE.

### Parâmetros mínimos necessários

A seguir, a tabela lista os parâmetros necessários e notas sobre a rede de controle da CC-Link IE.

Item	Propósito/função	Nota
Tipo de estação	Define se o módulo de rede será usado como estação de controle ou estação normal.	A definição é <b>necessária em todos os módulos</b> .
Número de rede	Define o número de rede. (A rede é gerenciada pelo número de rede.)	
Número da estação	Define o número da estação usado para identificar os módulos.	
Atribuição do intervalo de rede	Define o intervalo da transmissão cíclica nos dispositivo de rede LB, LW, LX e LY onde os dados serão trocados entre as estações na mesma rede.	A definição é <b>necessária na estação de controle</b> (não é necessária nas estações normais).
Definição de atualização	Define o intervalo da transmissão entre o dispositivo de rede (B/W) do módulo CPU e o dispositivo de rede (LB/LW) do módulo de rede.	A definição é <b>necessária em todos os módulos</b> .

Neste capítulo, você aprendeu:

- Configuração da estação da rede e função/propósito da estação de controle e da estação normal
- Especificações da rede
- Dispositivo usado na rede de controle da CC-Link IE
- Tempo de delay na transmissão
- Definição de parâmetro do módulo para uso da rede

Pontos importantes

Configuração da estação da rede de controle da CC-Link IE	Uma rede única consiste em uma estação de controle e múltiplas estações normais. A estação de controle e as estações normais são definidas pelos parâmetros do módulo.
Tempo de delay na transmissão da rede de controle da CC-Link IE	O tempo de delay na transmissão é formado pelo tempo de scan do programa do lado remetente e do lado receptor e pelo tempo de varredura de rede.
Definições do parâmetro do módulo	Tipo de estação, número de rede, número da estação e definições de atualização devem ser definidas em todos os módulos de rede na rede. Além disso, o intervalo da rede deve ser atribuído à estação de controle.

## Capítulo 3 Implementação da rede de controle da CC-Link IE

Este capítulo descreve os procedimentos desde a implementação até a verificação de operação da rede de controle da CC-Link IE.

3.1 Iniciando o hardware do sistema

3.2 Definição dos parâmetros do módulo

3.3 Estabelecimento de rede entre a estação de controle e as estações normais

3.4 Verificação de operação do programa de controle

## 3.1

## Iniciando o hardware do sistema

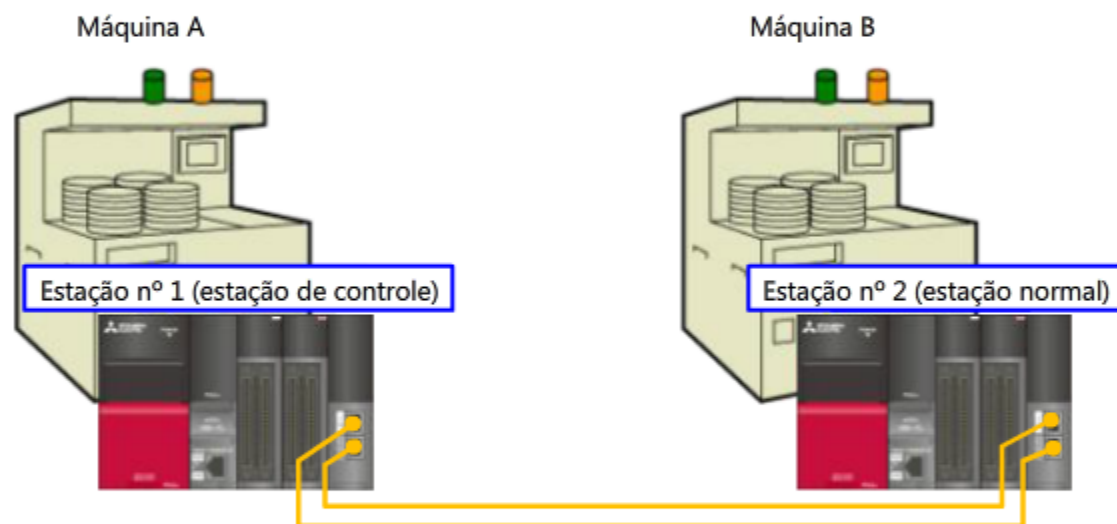
Esta seção descreve o procedimento de configuração de um sistema de rede de controle da CC-Link IE simples de duas estações.

### 3.1.1

## Configuração e especificações do sistema

A seguir, a imagem mostra a configuração do sistema.

A máquina A é a estação de controle e a máquina B é a estação normal.



## 3.1.1

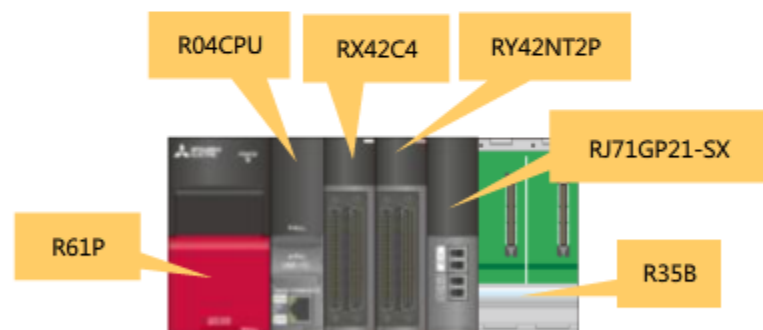
## Configuração e especificações do sistema

O sistema será configurado de acordo com as seguintes especificações de rede.

Topologia de rede	Loop duplex
Módulo de rede	RJ71GP21-SX
Número total de estações	2 estações (estação nº 1: estação de controle; estação nº 2: estação normal)
Número de rede	1
Dispositivo de rede	Relé de rede (B/LB): 256 pontos/estação Registrador de rede (W/LW): 256 pontos/estação

A seguir, a imagem mostra a configuração do módulo e a atribuição de I/O.

A estação nº 1 (estação de controle) e a estação nº 2 (estação normal) têm a mesma configuração de módulo.



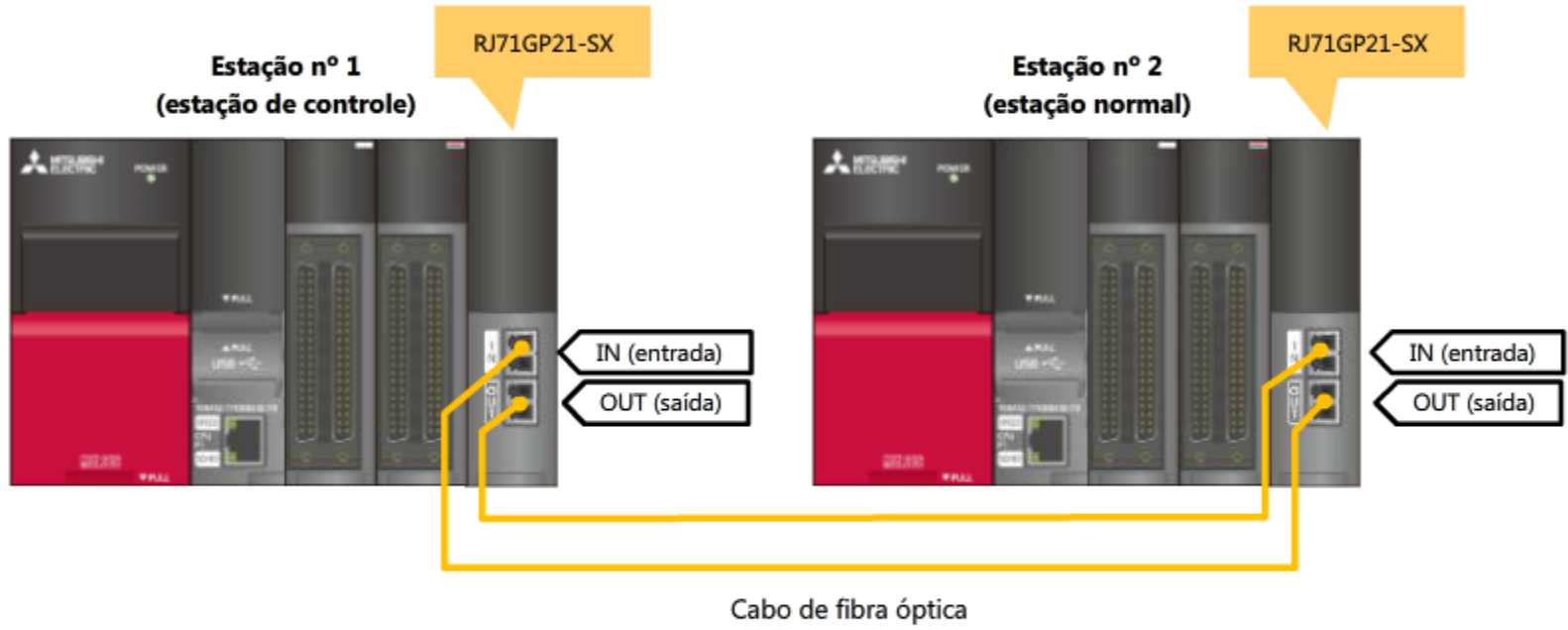
Entrada	Saída	Inteligente
64 pontos	64 pontos	32 pontos
X00 para 3F	Y40 para 7F	X/Y80 para 9F

A seguir, a imagem mostra o range de dispositivos de rede usados em cada estação.

	Relé de rede	Registrador de rede
Estação nº 1	LB0 para LBFF (256 pontos)	LW0 para LWFF (256 pontos)
Estação nº 2	LB100 para LB1FF (256 pontos)	LW100 para LW1FF (256 pontos)

# 3.1.2 Ligação de cabo de fibra óptica

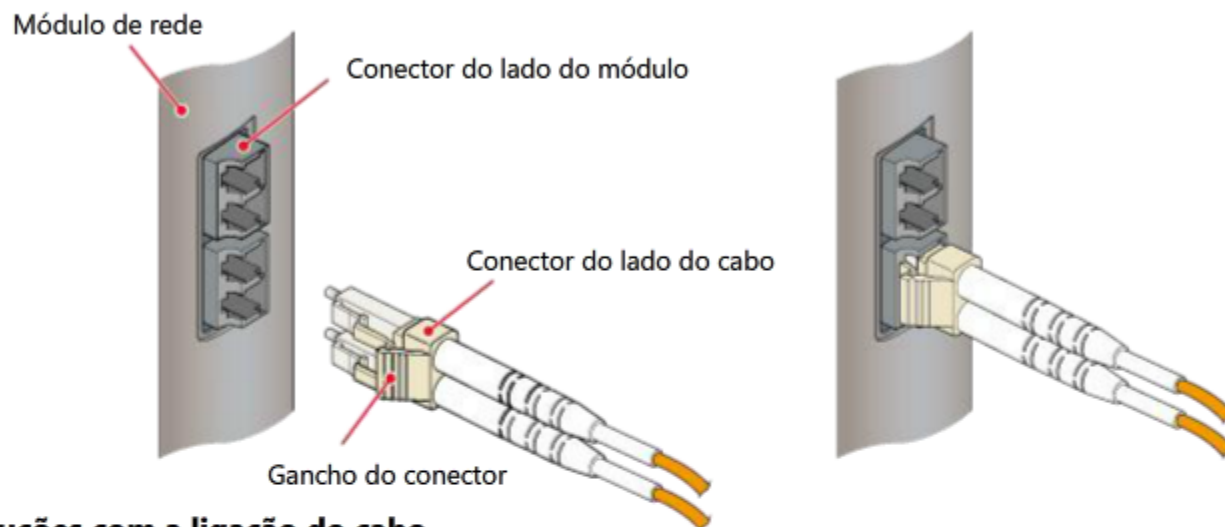
O módulo de rede RJ71GP21-SX é equipado com as portas "IN" e "OUT" da rede óptica. Conecte a porta "OUT" no módulo e a porta "IN" na estação seguinte usando o cabo de fibra óptica. Um loop é configurado pela ligação dos módulos na ordem "estação nº 1: OUT" -> "estação nº 2: IN", "estação nº 2: OUT" -> "estação nº 1: IN".





## 3.1.2 Ligação de cabo de fibra óptica

A seguir, a descrição do método de ligação do cabo de fibra óptica.



### Precauções com a ligação do cabo

- Sempre remova o cabo segurando o conector pelo lado do cabo.
- Para conectar o cabo, alinhe a projeção do conector com a entrada do plugue e insira o cabo.
- Insira o conector do lado do cabo no conector do lado do módulo até que o cabo encaixe na posição.

### Manuseamento do cabo de fibra óptica

- Um único cabo de fibra óptica possui duas linhas de caminho de transmissão óptica
- Como o cabo de fibra óptica possui um núcleo de fibra de vidro, seu raio de curvatura é limitado. Portanto, o cabo deve ser manuseado com cuidado e deve ser protegido com o uso de um duto ou ferramenta similar
- Durante a fiação de um cabo de fibra óptica, não toque no núcleo de fibra óptica do conector do lado do cabo ou do lado do módulo e fique atento para evitar que sujeira ou poeira adiram ao cabo. Se óleo, sujeira ou poeira presentes em sua mão se aderirem à fibra óptica, haverá aumento na perda de transmissão, possivelmente causando falhas.

## 3.2

## Definição dos parâmetros do módulo

Defina os parâmetros do módulo da estação de controle e das estações normais usando GX Works3.

## 3.2.1

## Definindo o tipo e o número da estação

Defina o tipo da estação do módulo de rede de controle da CC-Link IE. Essa definição deve ser configurada na estação de controle e na estação normal.

Na janela de navegação, selecione [Parameter] (parâmetro), em seguida, selecione [Module Information] (informações do módulo) e, depois, os parâmetros do módulo [RJ71GP21-SX] para abrir a janela de definição. Configure as [Required Settings] (definições necessárias) como mostrado a seguir.

## Estação de controle

Selecione "Control Station" (estação de controle).

## Estação normal

Deixe essa definição como "Normal Station" (estação normal) (default).

O sistema complexo deve ser dividido entre múltiplas redes menores. O sistema configurado neste curso é uma rede simples, portanto, deixe essa definição como 1 (default).

Item	
Station Type	Control Station
Network No.	1
Station No.	1
Network Range Assignment	<Detailed Setting>

O número da estação de cada dispositivo na mesma rede deve ser único.

Deixe a definição como "1" (default) na estação de controle.

Item	
Station Type	Normal Station
Network No.	1
Station No.	2

Igual a estação de controle.

Defina "2" para a estação normal.

## 3.2.2

## Definição da configuração da rede

Defina a configuração das estações conectadas na rede e o range de dispositivo de rede usado por cada estação. Essas definições são configuradas apenas na estação de controle.

Na janela de definição do parâmetro do módulo, selecione [Required Settings] (definições necessárias) e, em seguida [Network Range Assignment Setting] (definição da atribuição de range da rede).

Especifique o número total de estações (estação de controle e estação normal) conectadas na rede.

## Estação de controle

Total No. of Stations 2

Switch Windows

LB/LW Setting (1)

Exibe os números das estações. O número de estações exibido automaticamente corresponde ao número inserido em [Total No. of Stations] (número total de estações).

Station No.	Station Type	LB/LW Setting (1)					
		LB			LW		
		Points	Start	End	Points	Start	End
1	Control Station	256	0000	00FF	256	00000	000FF
2	Normal Station	256	0100	01FF	256	00100	001FF

Selecione o dispositivo que será definido. O LB e o LW são usados na comunicação de rede, portanto, selecione [LB/LW Setting (1)] (definição de LB/LW (1)) (valor inicial).

Defina o range do dispositivo de rede LB/LW usado por cada estação da seguinte maneira:

	Relé de rede	Registrador de rede
Estação nº 1	LB0 para LBFF (256 pontos)	LW0 para LWFF (256 pontos)
Estação nº 2	LB100 a LB1FF (256 pontos)	LW100 a LW1FF (256 pontos)

## 3.2.3

## Atribuição do dispositivo de rede

Os dispositivos de rede do módulo CPU e do módulo de rede devem ser atribuídos para determinar o range de dispositivos usado na transferência de dados pela atualização da rede. Essa definição deve ser configurada na estação de controle e na estação normal.

Na janela de definição do parâmetro do módulo, selecione [Basic Settings] (definições básicas) e, em seguida, [Refresh Setting] (definição de atualização).

## Definições comuns da estação de controle e da estação normal

O relé especial de rede (SB) e o registro especial de rede (SW) são usados para receber informações como o estado de operação do módulo de rede. Consulte a seção 4.2.2 para mais informações.

Selecione os dispositivos de rede do módulo de rede que será usado.

Defina o range de dispositivos de rede do módulo de rede.

Selecione os dispositivos de rede do módulo CPU que será usado.

Esses dispositivos são o destino da transferência de dados do módulo de rede.

Link Side					CPU Side				
Device Name	Points	Start	End		Target	Device Name	Points	Start	End
SB	512	00000	001FF	↔	Specify Device	SB	512	00000	001FF
SW	512	00000	001FF	↔	Specify Device	SW	512	00000	001FF
LB	512	00000	001FF	↔	Specify Device	B	512	00000	001FF
LW	512	00000	001FF	↔	Specify Device	W	512	00000	001FF

Configure um número total de 512 pontos para os dispositivos de rede que serão usados pela estação nº 1 e pela estação nº 2.

Defina o range do dispositivo de rede do módulo CPU.

Uma vez que as definições dos parâmetros do módulo tenham sido configuradas, realize a verificação de erro de parâmetro, aplique os parâmetros, converta tudo, grave as definições do módulo CPU e reinicie o módulo CPU.

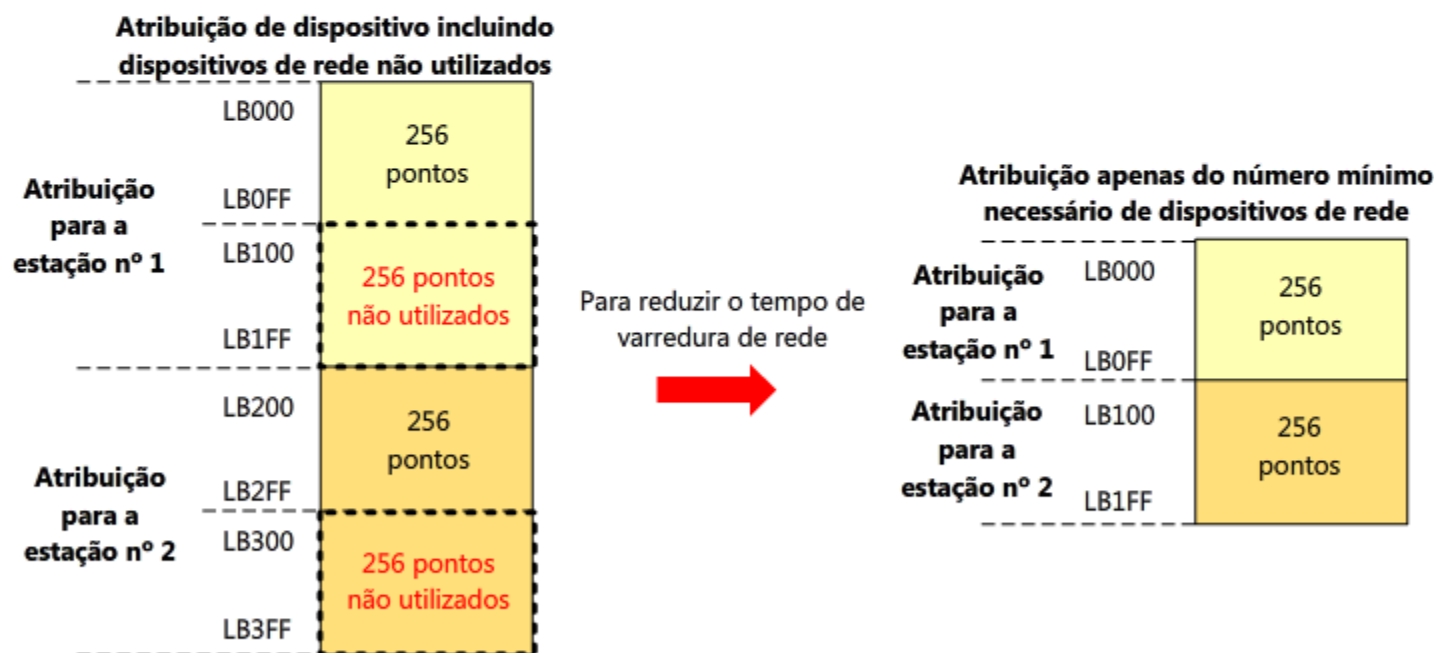
## 3.2.4

## Redução do tempo de delay na transmissão pela restrição do número de pontos de rede para dispositivos de rede

As seções anteriores descreveram o procedimento geral para configurar as definições do parâmetro do módulo. O **tempo de delay na transmissão** (consultar a seção 2.2.3) pode ser reduzido pela restrição do número de pontos para dispositivos de rede usando a definição de atribuição de range de rede descrita na seção 3.2.2. Consulte o item a seguir para mais informações.

A imagem mostra um exemplo em que 512 pontos estão atribuídos ao dispositivo de rede LB para cada estação de nº 1 ou 2. Se o número de pontos efetivamente usados for de 256 para cada, o **tempo de varredura de rede** poderá ser reduzido pela restrição do número de pontos que serão atribuídos ao número mínimo necessário (256 pontos).

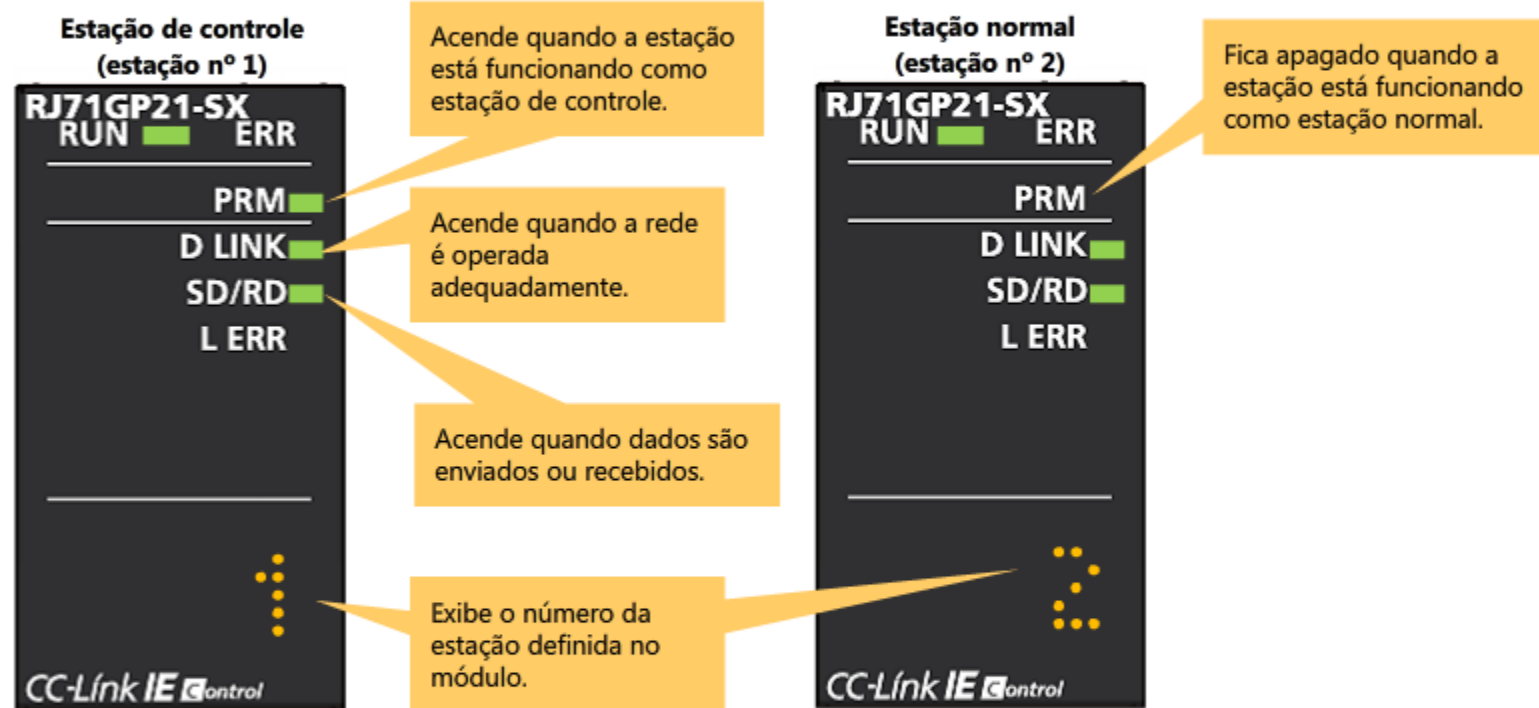
Reduzindo os resultados de tempo de varredura de rede em tempo reduzido de delay na transmissão.



### 3.3 Estabelecimento de rede entre a estação de controle e as estações normais

A comunicação da rede iniciará se não houver erros com os parâmetros do módulo gravados no módulo CPU de cada estação.

Verifique se a comunicação de rede é realizada adequadamente usando a indicação LED no módulo de rede.



Para procedimentos de troubleshooting quando a comunicação não é realizada adequadamente, consulte a seção 4.4.

## 3.4

# Verificação de operação do programa de controle

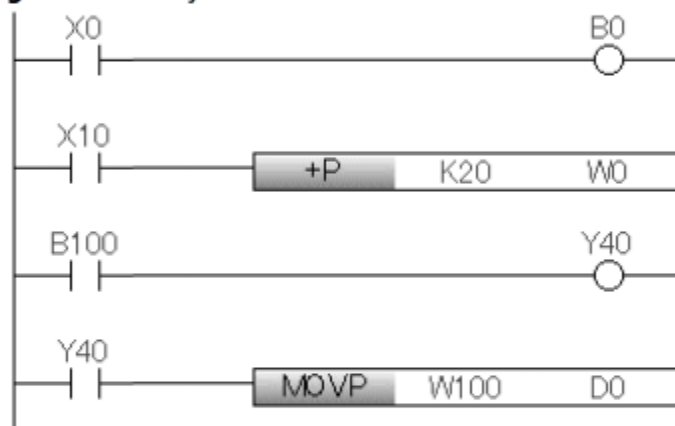
Para verificar a comunicação de dados na rede, crie programas de controle para verificar a operação da estação nº 1 e 2. Verifique o estado efetivo da comunicação de dados operando o programa.

## 3.4.1

# Programa de controle

A seguir, o programa de controle de cada estação é mostrado.

### Programa da estação nº 1



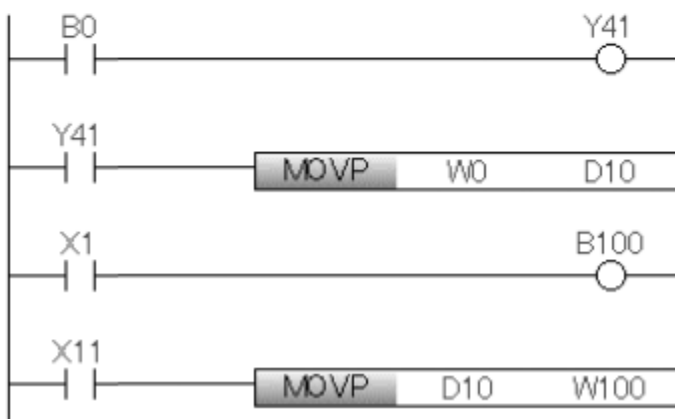
Quando o sinal de entrada "X0" é ligado, "B0" é ligado.

Quando o sinal "X10" é ligado (borda saliente), o número 20 é adicionado ao valor armazenado em "W0".

Quando "B100" é ligado, o sinal de saída "Y40" é ligado.

Quando "Y40" é ligado (borda saliente), o valor armazenado em "W100" é transferido para "D0".

### Programa da estação nº 2



Quando "B0" é ligado, o sinal de saída "Y41" é ligado.

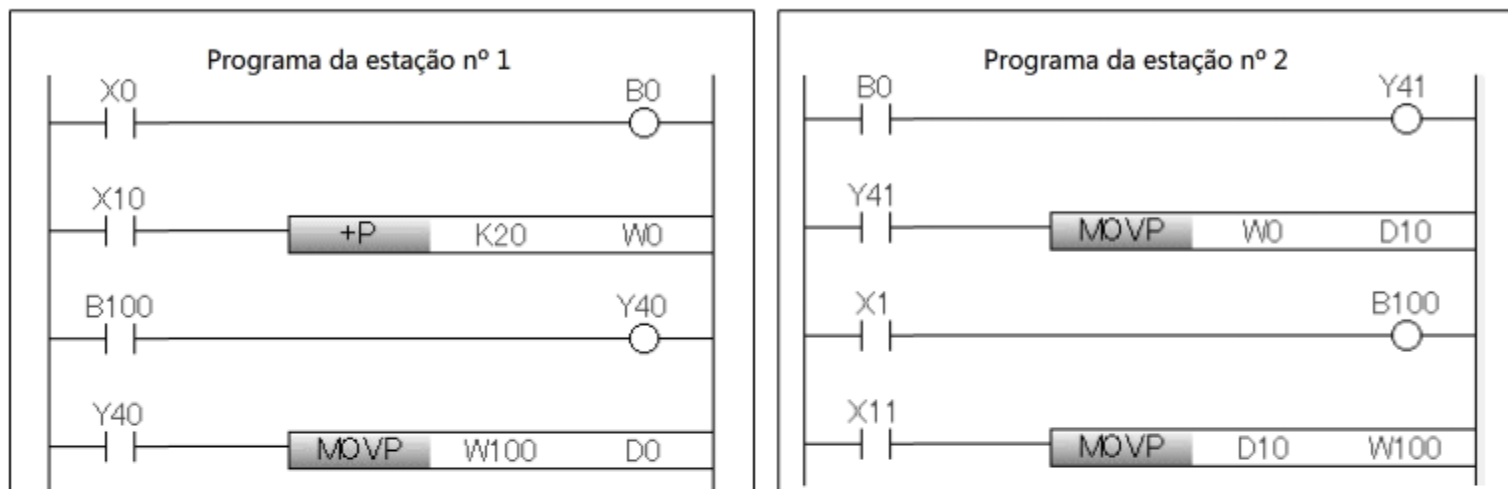
Quando "Y41" é ligado (borda saliente), o valor armazenado em "W0" é transferido para "D10".

Quando o sinal de entrada "X1" é ligado, "B100" é ligado.

Quando o sinal "X11" é ligado (borda saliente), o valor armazenado em "D10" é transferido para "W100".

## 3.4.2 Verificação de operação

Verifique se a comunicação de rede é realizada adequadamente executando o programa de controle gravado no módulo CPU. Neste curso, as seguintes operações são verificadas.



- (1) Sempre que a chave "X10" na estação nº 1 é ligada, o número 20 é adicionado a "W0". Da mesma maneira, o valor de "W0" na estação nº 2 muda para o mesmo valor.
- (2) Quando a chave "X0" na estação nº 1 é ligada/desligada, a bobina "B0" também é ligada/desligada. Simultaneamente, o contato "B0" na estação nº 2 é ligado/desligado.
- (3) Quando "B0" na estação nº 2 é ligado/desligado, a bobina "Y41" também é ligada/desligada. Quando "Y41" é ligado, o valor de "W0" é transferido para "D10".
- (4) Quando a chave "X1" na estação nº 2 é ligada/desligada, a bobina "B100" também é ligada/desligada. Simultaneamente, o contato "B100" na estação nº 1 é ligado/desligado. Quando o contato "B100" na estação nº 1 é ligado/desligado, a bobina "Y40" também é ligada/desligada.
- (5) Quando a chave "X11" na estação nº 2 é ligada/desligada, o valor "D10" descrito acima também é transferido para "W100".
- (6) Quando "Y40" na estação nº 1 é ligado, o valor de "W100" é transferido para "D0".

Ao usar a simulação de operação do programa de controle descrita na próxima página, a comunicação de dados pode ser verificada por meio da realização da operação descrita acima.

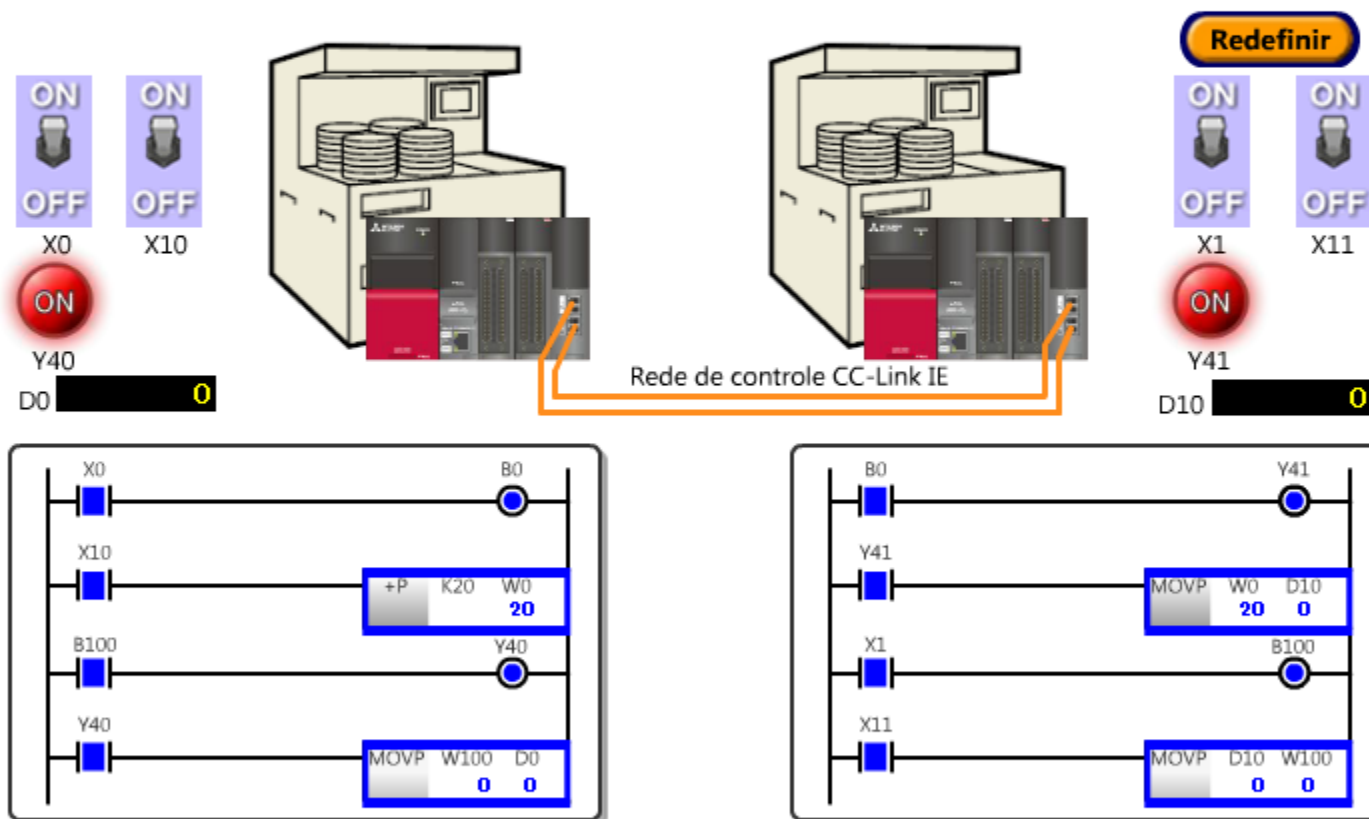


## 3.4.2 Verificação de operação

### Simulação da operação de programas de controle

A simulação da operação de programas mostra o processo de comunicação de dados.

Clique nas chaves ON/OFF (ligar/desligar) de "X0" e "X10" na estação nº 1 e nas chaves ON/OFF (ligar/desligar) de "X1" e "X11" na estação nº 2 para verificar o processo de comunicação de dados, indicado pelo display de dados, pela indicação LED e pelo monitor de ladder.



Neste capítulo, você aprendeu:

- Especificações do sistema
- Método de ligação do cabo de fibra óptica
- Definições do parâmetro do módulo
- Redução do tempo de delay na transmissão pela restrição do número de pontos de rede para dispositivos de rede
- Verificação da operação de rede

Pontos importantes

Definições do parâmetro do módulo	O GX Works3 é usado para definir o parâmetro do módulo. As definições devem ser feitas em todos os controladores programáveis conectados na rede.
Verificação de operação do sistema da rede	A operação do módulo da rede de controle da CC-Link IE pode ser verificada pela indicação LED no módulo de rede.
Verificação pelo programa de controle	Os sinais e os dados que serão transferidos para outras estações devem ser definidos para o dispositivo de rede na área de envio da própria estação. Os sinais e os dados de outras estações são armazenados no dispositivo de rede da área de recebimento da própria estação (área de envio da outra estação).

## Capítulo 4 Operação de teste do sistema da rede de controle da CC-Link IE

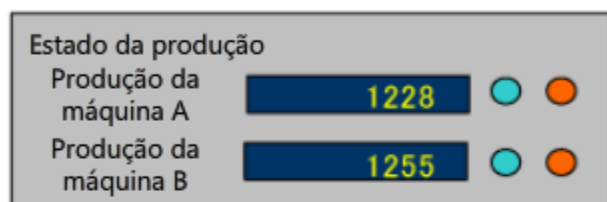
Este capítulo descreve os procedimentos de criação de programas, verificação de operação e realização de diagnósticos básicos de rede em caso de problemas com o uso do sistema inicializado no Capítulo 3.

- 4.1 Descrição geral de controle
- 4.2 Programa de controle
- 4.3 Verificação de operação
- 4.4 Troubleshooting
- 4.5 Monitoração remota dos programas de outras estações

## 4.1

## Descrição geral de controle

A seguir, a descrição geral do controle do sistema explicado neste capítulo é mostrada. Informações como o target e o volume de produção são trocadas entre a máquina A e a máquina B, e o estado é exibido no painel de display.

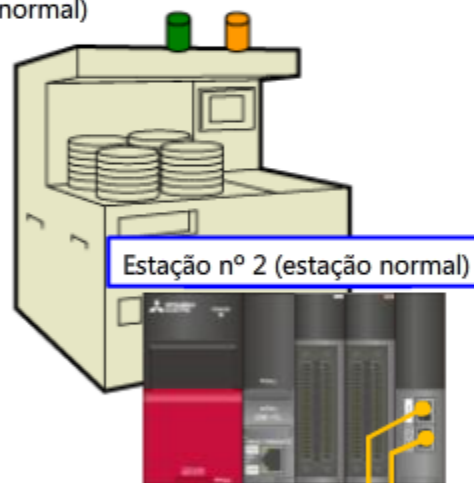


- Exibe o volume de produção de cada máquina
- Indica o estado da operação/de parada
- Indica um erro

Máquina A  
(estação de controle)



Máquina B  
(estação normal)



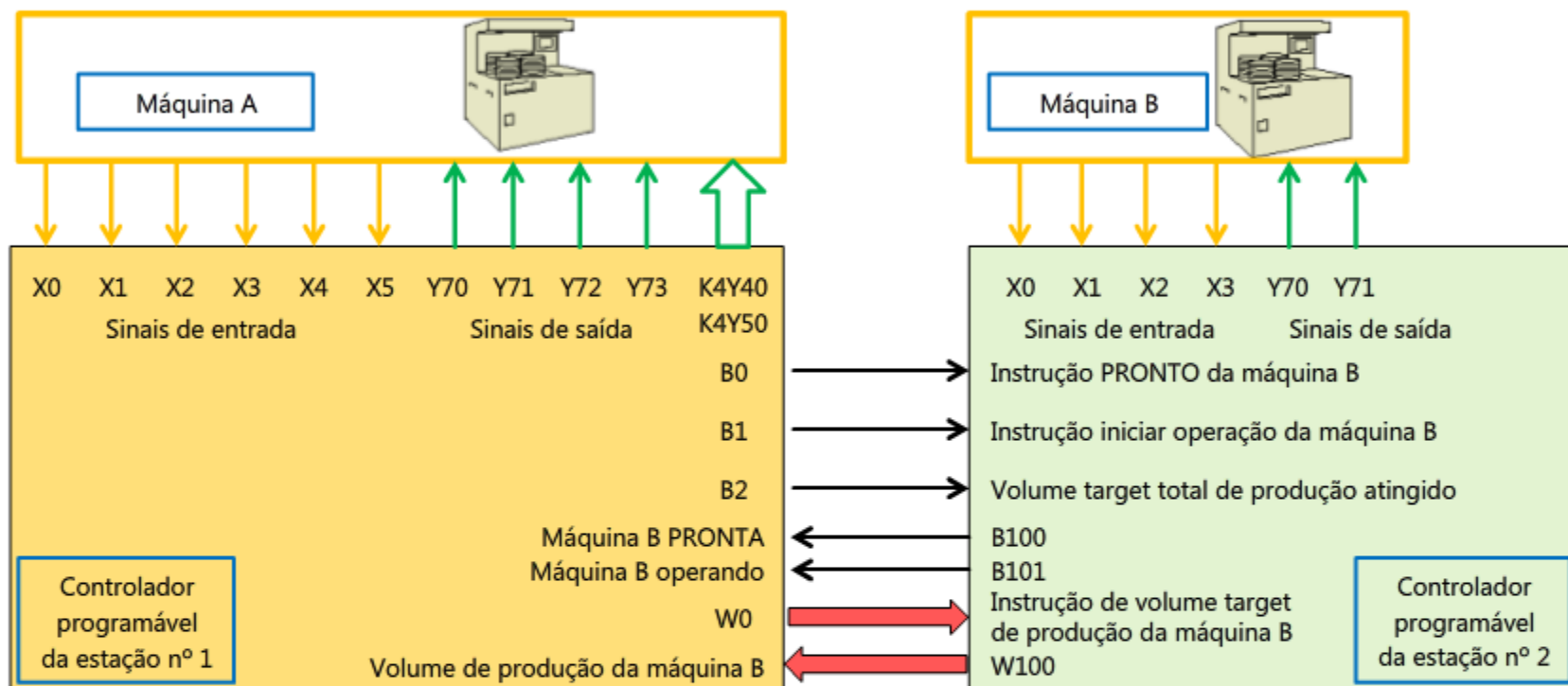
Rede de controle da CC-Link IE

- Inicia ou para a operação (máquinas A e B)
- Envia o volume target de produção para a máquina B
- Conta o volume real de produção da própria estação
- Gerencia o volume total de produção das máquinas A e B
- Indica o estado da produção (máquinas A e B)

- Inicia ou para a operação
- Envia o estado da operação para a máquina A
- Conta o volume real de produção da própria estação
- Envia o volume real de produção para a máquina A

## 4.1.1 Sinal que será trocado

A seguir, a imagem mostra os sinais trocados entre as máquinas. Os programas de controle serão criados com base nessas informações.



Sinais de I/O da máquina A

X0	PRONTO ATIVADO	Y70	Máquina A PRONTA
X1	Erro na máquina A	Y71	Máquina B PRONTA
X2	Início da operação da máquina A	Y72	Operação da máquina A iniciada (operando)
X3	Máquina A PRONTA	Y73	Máquina B operando
X4	Início da operação da máquina B	K4Y40	Saída do volume de produção da máquina A
X5	Contagem de produção da máquina A	K4Y50	Saída do volume de produção da máquina B

Sinais de I/O da máquina B

X0	Erro na máquina B
X1	Máquina B PRONTA
X2	Início de operação independente da máquina B
X3	Contagem de produção da máquina B
Y70	Máquina B PRONTA
Y71	Operação da máquina B iniciada (operando)

## 4.2

## Programa de controle

Crie os programas para controlar a máquina A (estação nº 1) e a máquina B (estação nº 2) de acordo com a descrição geral de controle descrita na seção 4.1.

### 4.2.1

### Detalhes dos programas de controle

#### Programa da máquina A (estação nº 1)

- (1) A máquina A inicia a operação quando PRONTO ATIVADO (X0) e o início da operação da máquina A (X2) são ligados. A máquina A envia a instrução PRONTO da máquina B (B0) e a instrução de início de operação da máquina B (B1) para a máquina B.
- (2) O programa conta o volume da produção quando a contagem de produção da máquina A (X5) é recebida da máquina A durante a operação.
- (3) O programa monitora o volume total de produção (D10), que é baseado no volume de produção da máquina A (D0) e no volume de produção da máquina B (W100), e a operação para quando o target é atingido.
- (4) O programa envia o volume de produção da máquina A (D0) e o volume de produção da máquina B (W100) para o painel de display do volume de produção.

#### Programa da máquina B (estação nº 2)

- (1) A máquina B inicia a operação quando a instrução PRONTO da máquina B (B0) e a instrução de início de operação da máquina B (B1) recebidas da máquina A são ligadas.
- (2) O programa conta o volume da produção quando a contagem de produção da máquina B (X3) é recebida da máquina B durante a operação.
- (3) A máquina B envia aviso de máquina B operando (B101) e o volume de produção da máquina B (W100) com sucesso para a máquina A.
- (4) A máquina B para a operação quando o aviso de volume target total de produção atingido (B2) é recebido da máquina A.

## 4.2.2

## Dicas sobre a criação de programas de controle

### (1) Programa de intertravamento com a condição de entrada adicionada com o estado de rede

Para garantir a operação adequada, o programa de controle geralmente é criado em combinação com o programa de intertravamento dependendo do estado do módulo CPU ou do equipamento.

Quando criar o programa de controle do controlador programável que configura o sistema de rede, crie o programa de intertravamento com o estado da rede adicionado ao estado de intertravamento.

### (2) Relé especial de rede (SB) e registro especial de rede (SW)

O dispositivo de bits e o dispositivo de palavra que indicam o estado da rede têm, respectivamente, o relé especial de rede (SB) armazenado pelo sinal de bit (on/off) e o registro especial de rede (SW) armazenado pelas informações de dados (16-bit).

Os dados armazenados no relé e no registro são atualizados entre o módulo de rede e o módulo CPU e podem ser usados na verificação do estado do módulo de rede pelo sinal de intertravamento ou no processamento de erro no programa de controle.

## 4.2.2

## Dicas sobre a criação de programas de controle

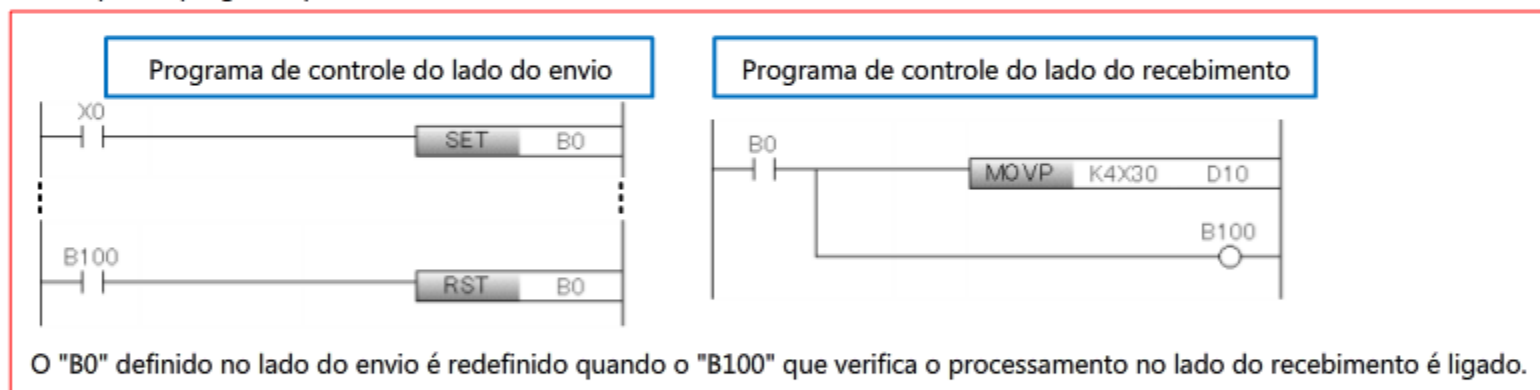
## (3) Análise do tempo de delay na transmissão e temporização da atualização da rede

Os controladores programáveis na rede compartilham os sinais on/off e os dados via dispositivo de rede. No entanto, os sinais on/off e os dados podem não ser transferidos com confiabilidade para as outras estações dependendo do delay na transmissão ou da temporização da atualização da rede. Portanto, os seguintes pontos devem ser realizados.

## (a) Troca do sinal on/off

Se a duração de on/off do relé de rede ou de outra função for muito curta, os dados poderão não ser recebidos pelas outras estações devido a delay na transmissão. É necessário assegurar a duração de on/off adequada usando as instruções de "SET" (definir) e "RST" (redefinir).

Exemplo de programa para troca do sinal on/off



## (b) Transferência de dados de 32-bits

Quando dados de 32-bits (2 palavras) são transferidos, a função "proteção de dados de 32-bits" pode ser usada para garantir a integridade dos dados. Para mais detalhes sobre as situações em que essa proteção é ativada, consulte o manual do módulo de rede de controle da CC-Link IE usado.

## (c) Transferência de dados com múltiplas palavras

Quando dados com múltiplas palavras excedendo 32-bits são transferidos simultaneamente, a "proteção de bloqueio de dados com base na estação" pode ser usada para evitar a separação dos dados com múltiplas palavras.

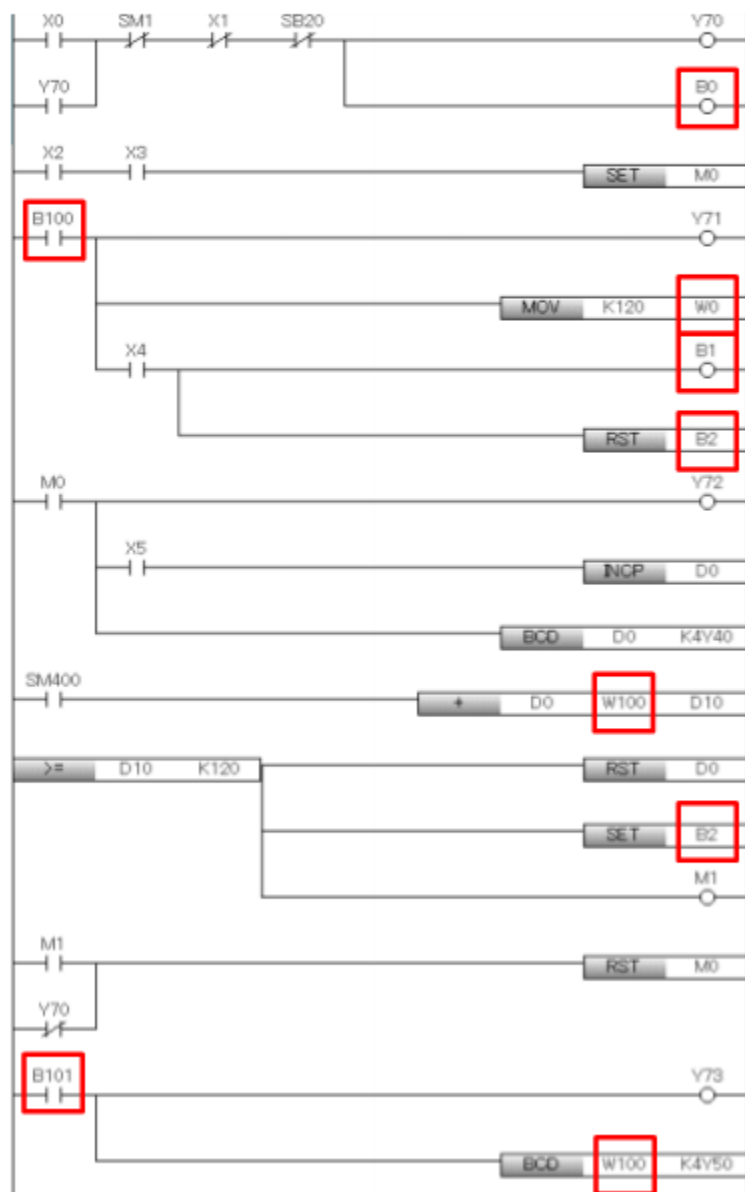
Para mais detalhes, consulte o manual do módulo de rede de controle da CC-Link IE usado.



## 4.2.3

## Programa da máquina A (estação nº 1)

Os dispositivos destacados em vermelho são aqueles usados na comunicação.



Quando "X0" é ligado, "máquina A PRONTA (Y70)" também é ligado (auto espera).

Quando "B0" é ligado, a instrução PRONTO é enviada para a máquina B.

A máquina A inicia a operação quando "máquina A PRONTA (X3)" e o "início da operação da máquina A (X2)" são ligados.

Quando "B100" é ligado, "máquina B PRONTA (Y71)" também é ligado.

A produção target da máquina B é transferida para "W0".

Quando "X4" é ligado, "B1" também é ligado e a instrução de início da operação é enviada para a máquina B.

No início da operação, o aviso "volume target total de produção atingido (B2)" é redefinido.

Enquanto "M0" estiver ligado, "operação da máquina A (operando) (Y72)" fica ligado e a máquina inicia a operação.

Quando "X5" é ligado/desligado, o volume de produção da máquina A é contado por "D0".

Durante a operação da máquina A, "volume de produção da máquina A (D0)" é exibido no painel de controle de produção.

A soma do "volume de produção da máquina A (D0)" e do "volume de produção da máquina B (W100)" é calculada para se obter o volume total de produção.

Quando o volume target total de produção é atingido, "volume de produção da máquina A (D0)" é limpaado.

O aviso "volume target total de produção atingido (B2)" é configurado para que a máquina B seja notificada.

Quando o volume target total de produção é atingido, "M1" é ligado.

Quando "M1" é ligado ou "Y70" é desligado, o estado de operação da máquina A é limpaado e a operação é parada.

Quando "B101" é ligado, "máquina B operando (Y73)" é enviado.

Enquanto a máquina B está operante, o aviso "volume de produção da máquina B (W100)" é exibido no painel de display do volume de produção.

## 4.2.3

## Programa da máquina A (estação nº 1)

A tabela a seguir lista os sinais externos.

X0	PRONTO ATIVADO	Y70	Máquina A PRONTA
X1	Erro na máquina A	Y71	Máquina B PRONTA
X2	Início da operação da máquina A	Y72	Operação da máquina A iniciada (operando)
X3	Máquina A PRONTA	Y73	Máquina B operando
X4	Início da operação da máquina B	Y40 a Y4F	Volume de produção da máquina A
X5	Contagem de produção da máquina A	Y50 a Y5F	Volume de produção da máquina B
B100	Máquina B PRONTA		
B101	Máquina B operando		
SM1 (*1)	Erro no controlador programável da máquina A	SM400 (*3)	Sinal sempre ON
SB20 (*2)	Estado do módulo de rede da máquina A		

\*1: SM1 é um relé especial ligado quando um erro é detectado no controlador programável.

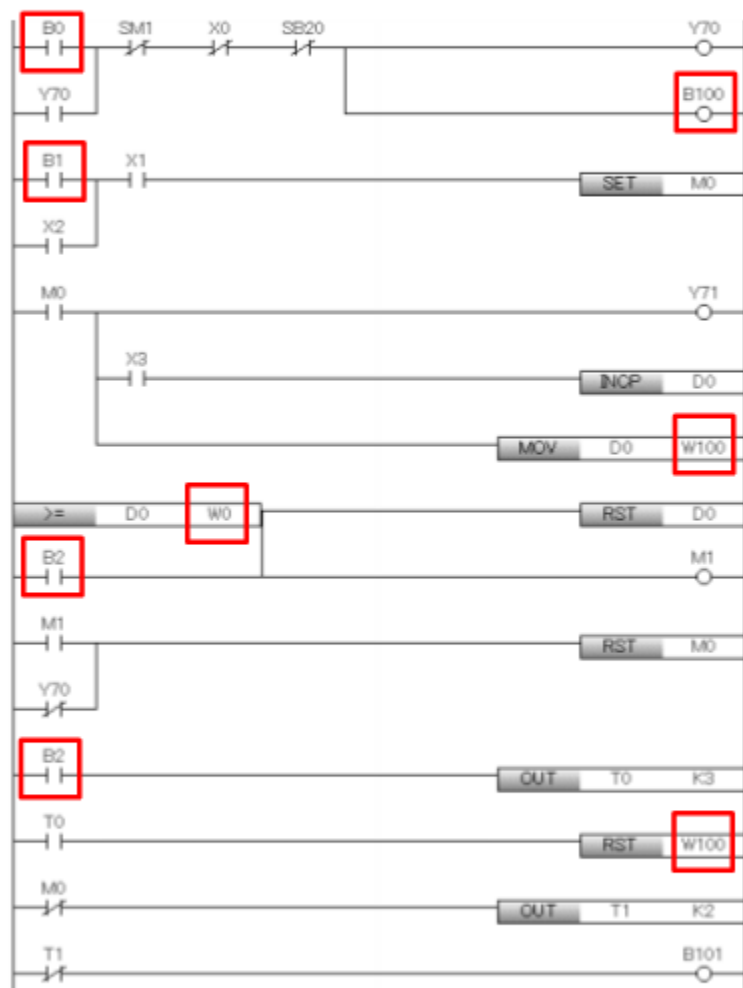
\*2: SB20 é um relé especial de rede ligado quando um erro ocorre durante a comunicação entre o módulo de rede e o módulo CPU.

\*3: SM400 é um relé especial que representa um contato normalmente aberto.

## 4.2.4

## Programa de controle da máquina B (estação nº 2)

Os dispositivos destacados em vermelho são aqueles usados na comunicação.



Quando "B0" é ligado, "máquina B PRONTA (Y70)" também é ligado (auto espera).

Quando "B100" é ligado, a máquina A é notificada sobre o estado PRONTO da máquina B.

A "instrução de início de operação da máquina B (M0)" é ligada quando "máquina B PRONTA (X1)" e a "instrução de início de operação da máquina B (B1)" são ligadas.

Quando "M0" é ligado, "início da operação da máquina B (operando) (Y71)" também é ligado e a máquina inicia a operação.

Quando "X3" é ligado/desligado, o volume de produção da máquina B é contado por "D0".

O "volume de produção da máquina B (D0)" é transferido para "W100" e a máquina A é notificada sobre o volume de produção.

O "volume de produção (D0)" é limpaado e "M1" é ligado quando o aviso "volume target total de produção (B2)" é ligado pelo atingimento do target da máquina B ou pelo atingimento do volume total de produção da máquina A.

Quando "M1" é ligado ou "Y70" é desligado, o estado de operação da máquina B é limpaado e a operação é parada.

O "volume de produção da máquina B (W100)" é limpaado quando o aviso "volume target total de produção atingido (B2)" é ligado e o tempo definido do "temporizador (T0)" decorre.

O aviso "máquina B operando (B101)" é ligado e a máquina A é notificada de que a máquina B está operando. ("B101" é desligado quando a operação para e o tempo definido do "temporizador (T1)" decorre.)

**4.2.4****Programa de controle da máquina B (estação nº 2)**

A tabela a seguir lista os sinais externos.

X0	Erro na máquina B
X1	Máquina B PRONTA
X2	Início de operação independente da máquina B
X3	Contagem de produção da máquina B
B0	Instrução PRONTO da máquina B (sinal da máquina A)
B1	Instrução de início de operação da máquina B (sinal da máquina A)
B2	Volume target total de produção atingido (sinal da máquina A)
SM1	Erro no controlador programável da máquina B
SB20	Estado do módulo de rede da máquina B
Y70	Máquina B PRONTA
Y71	Início da operação da máquina B

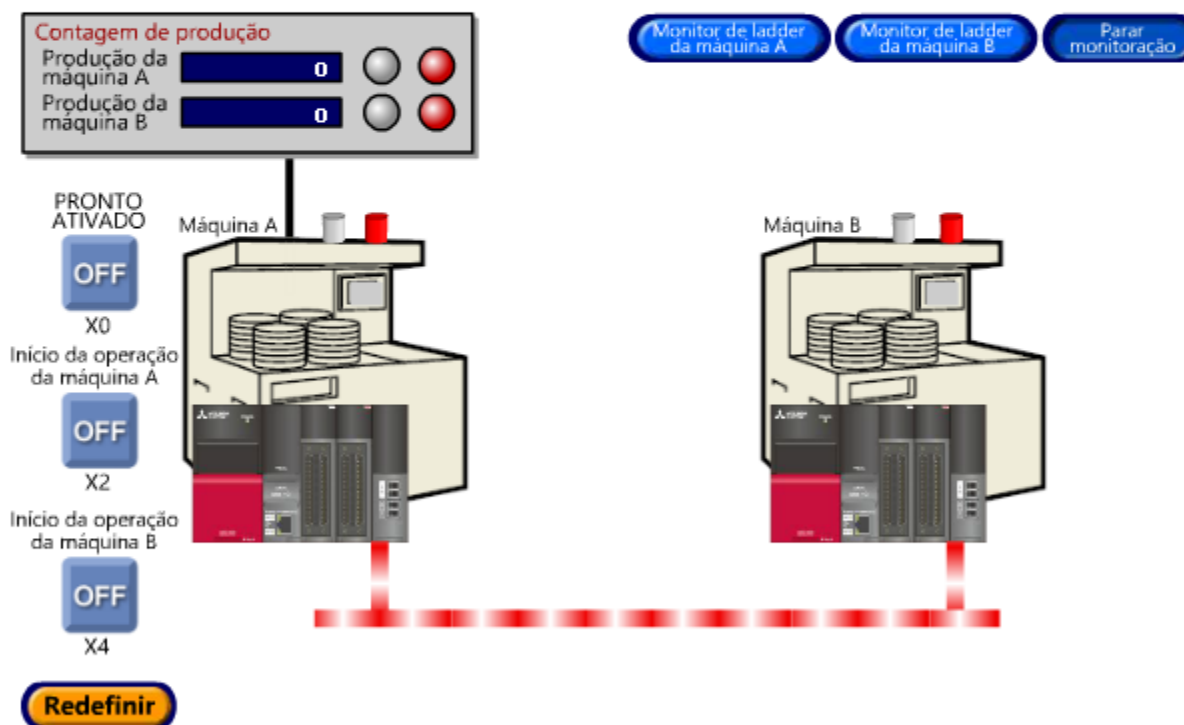
## 4.3

## Verificação de operação



A seguir, a simulação mostra a operação do sistema de exemplo.

1. Clique em [X0] para deixar a máquina A e a máquina B prontas para operação.
2. Clique em [X2] para iniciar a operação da máquina A e exibir o valor de contagem do volume de produção na área de contagem de produção.
3. Clique em [X4] para iniciar a operação da máquina B assim como no step 2.
4. Clique no botão [Monitor de ladder da máquina A] ou [Monitor de ladder da máquina B] para verificar a operação do programa. (Clique em [Parar monitoração] para fechar o monitor.)
5. A operação termina quando o volume total de produção das Máquinas A e B atinge 120.
6. Clique no botão [Redefinir] para retornar ao estado inicial.



## 4.4

## Troubleshooting

Esta seção descreve o procedimento básico de diagnóstico para falhas na rede que ocorrem durante a inicialização.

### 4.4.1

### Procedimento de troubleshooting

Tente o procedimento a seguir para resolver problemas.

Verifique a indicação LED no módulo.

- Módulo de fonte de alimentação
- Módulo CPU
- Módulo de rede



Verifique o estado do módulo usando o software de engenharia.

- Diagnóstico de módulo



Verifique o estado da rede usando o software de engenharia.

- Diagnóstico da rede de controle da CC-Link IE

Se o LED de "PROGRAM RUN" (operação do programa) no módulo CPU estiver desligado, o módulo CPU pode não estar operante.

Verifique o estado dos LEDs na parte frontal do módulo de rede.  
(Consultar seção 4.4.2.)

Se a indicação LED mostra que um erro ocorreu, verifique as informações detalhadas de erros usando a função de diagnóstico do módulo no software de engenharia e elimine a causa do erro.  
(Consultar seção 4.4.3.)

Use a função de diagnóstico de rede de controle da CC-Link IE no software de engenharia para verificar o estado da rede.  
(Consultar seção 4.4.4.)


## 4.4.2

## Verificando erros com a indicação LED

Se a rede parece não estar operando normalmente, verifique o estado da rede usando os LEDs na parte frontal dos módulos sem a necessidade de acessar o software de engenharia.



RUN	On	Operação normal
	Off	Falha do hardware
ERR	On/piscando	Erro
	Off	Operação normal
PRM	On	Operando como estação de controle
	Off	Operando como uma estação normal
D LINK	On	Data link em progresso (transmissão cíclica em progresso)
	Piscando	Data link em progresso (transmissão cíclica parada)
	Off	Data link inoperante (desconectado)
SD/RD	On em verde	Dados sendo enviados ou recebidos
	Off	Dados não sendo enviados ou recebidos
L ERR	On	Erro na linha (cabos desconectado ou erro similar)
	Off	Linha normal

 : estado da indicação LED quando a comunicação não é realizada normalmente

## 4.4.3

## Verificando erros usando o diagnóstico do módulo

Se você tem acesso ao software de engenharia, abra o monitor do sistema a partir do menu de [Diagnostics] (diagnóstico) e selecione [Module Diagnostics] (diagnóstico do módulo).

Códigos de erro do módulo, descrição de erros e procedimentos de troubleshooting são exibidos aqui.

The screenshot shows the 'Module Diagnostics' window with the following details:

- Module Name:** RJ71GP21-SX
- Production information:** 1812461760211211
- Supplementary Function:** CC IE Control Diagnostics
- Buttons:** Monitoring (green), Execute, Stop Monitoring, Error Jump, Event History, Clear Error, Detail.
- Error Information Table:**

No.	Occurrence Date	Status	Error Code	Overview
1	2017/12/21 14:07:07.099	Major	3001	Station number duplication detection
- Legend:** Major (red triangle), Moderate (orange triangle), Minor (yellow triangle).
- Detailed Information Table:**

Parameter information	Duplication type information
Parameter type :Module parameter I/O No. :0080 ParameterNo. :7100	Duplication type information:Station number duplication
<b>Cause</b>	* A module with the same station number was found in the same network. * Multiple control stations were detected in the same network.
<b>Corrective Action</b>	* Correct the station number or station type of the station where the error was detected. * After taking the above actions, power off and on or reset all stations where the error was detected.
- Buttons at the bottom:** Create File..., Close.

Janela de diagnóstico do módulo



## 4.4.4

## Verificando o estado da rede usando o diagnóstico de rede de controle da CC-Link IE

O diagnóstico de controle da CC-Link IE mostra graficamente a fiação real da rede. Isso ajuda você a rapidamente identificar o local do erro e conduzir o troubleshooting.

No menu do GX Works3, selecione "Diagnostics" (diagnóstico) – "CC-Link IE Control Diagnostics (Optical Cable)" (diagnóstico de controle da CC-Link IE (cabo óptico)) para abrir a janela mostrada abaixo.

Configuração da rede e estado de cada estação

Estação selecionada

Ocorrência de um erro de desconexão de cabo

O local da desconexão pode ser identificado facilmente.

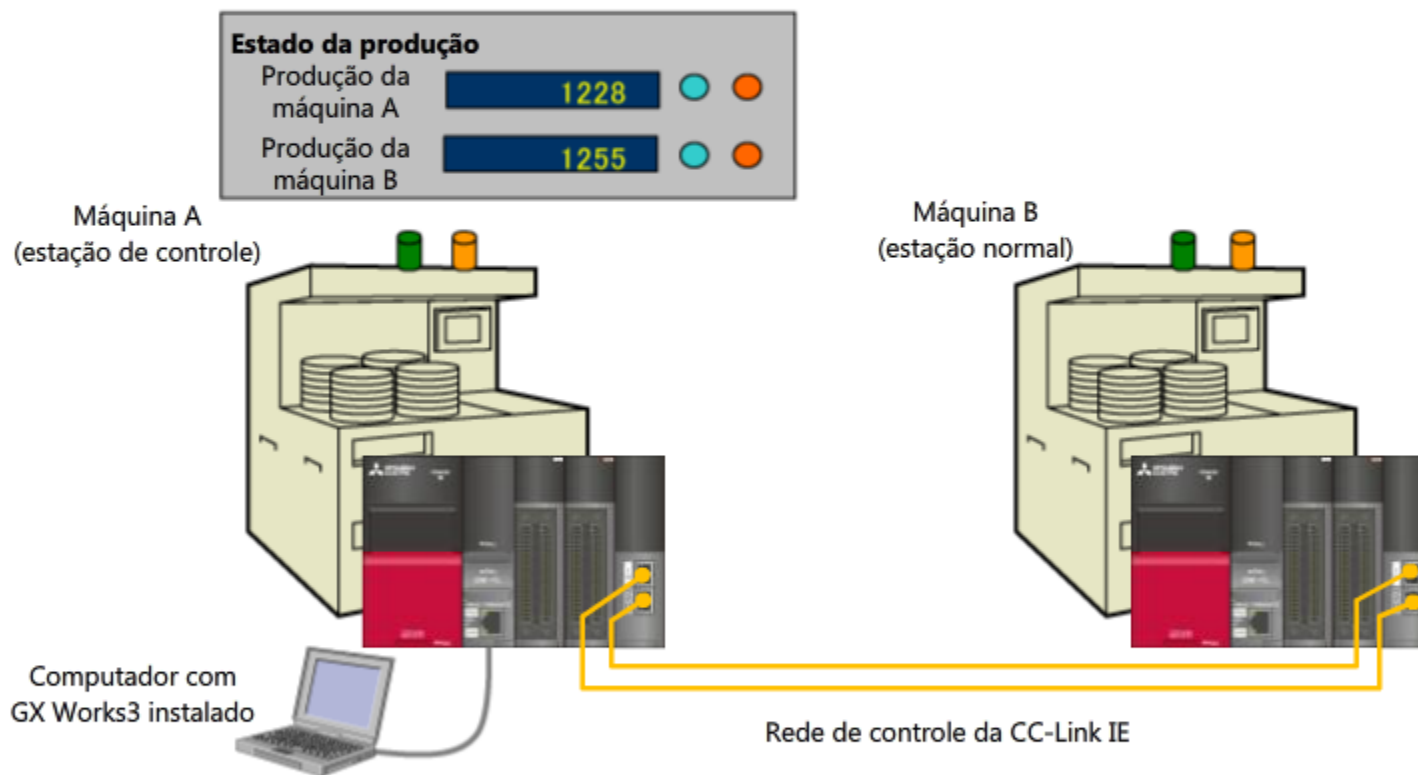
Exibe o estado detalhado da estação selecionada (durante operação normal).

Janela de diagnóstico de controle da CC-Link IE (cabo óptico)

## 4.5 Monitoração remota dos programas de outras estações

Esta seção descreve o procedimento de acesso a outras estações pela rede de controle da CC-Link IE para transferência e monitoração de programas.

A máquina B (controlador programável) pode ser acessada remotamente a partir do computador conectado à máquina A (controlador programável). Um operador pode ver o estado do módulo CPU em um painel de controle remoto a partir de um painel de controle nas proximidades sem precisar caminhar até ele.

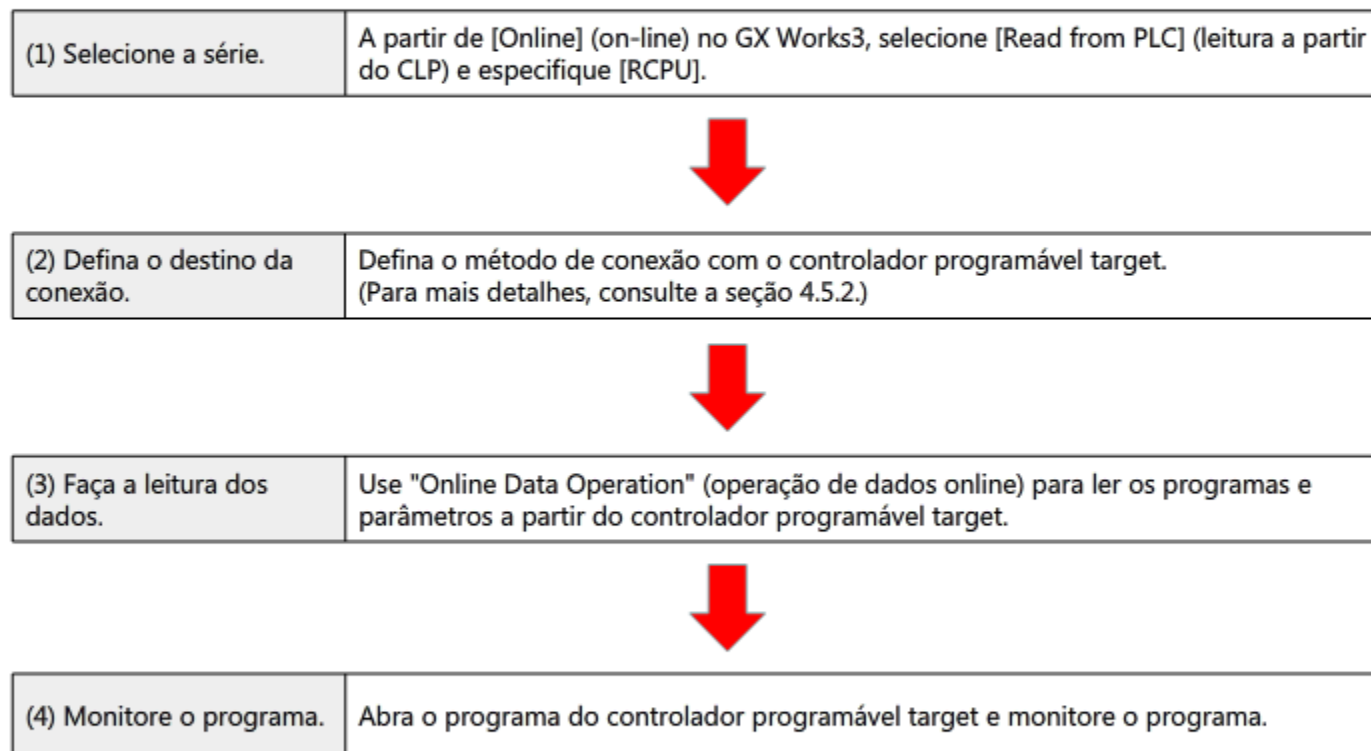


## 4.5.1

### Procedimento de operação de monitoração de outras estações

Para acessar outras estações, as definições de destino da conexão no GX Works3 devem estar configuradas para usar a rede de controle da CC-Link IE.

A seguir, a imagem mostra o procedimento de monitoração de programas de outras estações quando um projeto do GX Works3 não é especificado.



## 4.5.2

## Definições para ligação com a máquina B

A seguir, a imagem mostra as definições necessárias do destino de ligação para se conectar à máquina B (estação nº 2) pela rede a partir do computador com GX Works3, que está fisicamente conectado à máquina A (estação nº 1).

(1) Selecione [Other Station (Single Network)] (outra estação (rede única)).

(2) Selecione [CC IE Cont NET/10(H)].

(3) Clique duas vezes aqui.

(4) Clique duas vezes em [CC IE Cont NET/10(H)] para abrir a janela de definição do caminho de comunicação da rede. Insira "2" no campo "Station No." (nº da estação).

(5) O teste de ligação pode ser realizado.

Janela de definição do destino da ligação

Neste capítulo, você aprendeu:

- Exemplo de programa de controle que usa o dispositivo de rede
- Procedimento de diagnóstico quando a operação da rede falha
- Método de monitoração de programas de outras estações usando o software de engenharia

Pontos importantes

Programa de controle	<p>Informações em relés especiais de rede e registros especiais de rede podem ser usados em sinais de intertravamento.</p> <p>Para transferir sinais on/off, o tempo de delay na transmissão deve ser incluído na definição do tempo on/off.</p> <p>Para enviar dados com múltiplas palavras simultaneamente, a função de "proteção de dados de 32-bits" ou a função de "proteção de bloqueio de dados com base na estação" podem ser usadas.</p>
Medidas a serem tomadas quando a operação da rede falha	<p>Se a rede não está operando normalmente, verifique a indicação LED no módulo CPU e no módulo de rede para diagnosticar o problema.</p> <p>Erros podem ser verificados usando as funções de diagnóstico do módulo e de diagnóstico de rede no software de engenharia.</p>
Monitoração de outras estações	<p>Para monitorar outras estações, o número de rede e o número da estação do controlador programável target devem ser configurados nas definições de destino da ligação.</p>

**Teste****Teste Final**

Agora que concluiu todas as lições do curso **rede de controle CC-Link IE (MELSEC iQ-R Series)**, você está pronto para fazer o teste final. Se tiver qualquer dúvida sobre os tópicos abrangidos, aproveite esta oportunidade para revê-los.

O **Teste Final** é composto por **10 perguntas (36 itens)**.

Você pode fazer o teste final quantas vezes desejar.

**Como é feita a pontuação do teste**

Depois de selecionar a resposta, não se esqueça de clicar no botão **Resposta**. Sua resposta será perdida se você continuar sem clicar nesse botão. (O sistema assumirá que essa pergunta não foi respondida).

**Resultados da pontuação**

O número de respostas corretas, o número de perguntas, a porcentagem de respostas corretas e o resultado (aprovado/reprovado) aparecem na página de pontuação.

Respostas corretas: **5**

Total de perguntas: **5**

Porcentagem: **100%**

Para passar no teste, você precisa responder corretamente a **60%** das perguntas.

Continuar

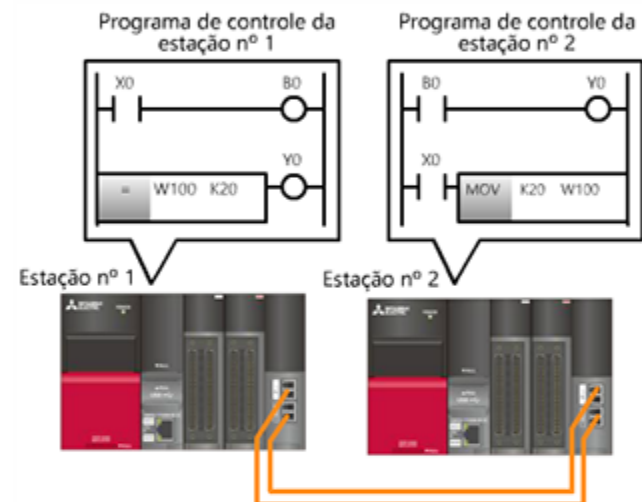
Rever

- Clique no botão **Continuar** para sair do teste.
- Clique no botão **Rever** para rever o teste. (Verificar a resposta correta)
- Clique no botão **Repetir** para refazer o teste.

# Teste Teste Final 1

As frases a seguir explicam a operação básica da rede do controlador programável. Selecione os termos corretos para completar as frases.

- (1) O contato "X0" do controlador programável da estação nº 1 é ligado.
- (2) A bobina "B0" do controlador programável da  é ligada.
- (3) O sinal ON é transmitido ao contato "B0" do controlador programável da .
- (4) A bobina "Y0" do controlador programável da estação nº 2 é ligada.
- (5) O contato "X0" do controlador programável da estação nº 2 é ligado.
- (6) "20" é armazenado no registro "W100" do controlador programável da .
- (7) "20" é transmitido para o registro "W100" do controlador programável da .
- (8) A bobina "Y0" do controlador programável da estação nº 1 é ligada.



As frases a seguir explicam como o nome do dispositivo de rede e a informação de rede da rede de controle CC-Link IE são transferidos para o dispositivo local. Selecione os termos corretos para completar cada frase.

Entre os dispositivos de rede do módulo CPU usados no programa de controle, um dispositivo de bits é chamado de



e é representado pelo símbolo



.

Entre os dispositivos de rede do módulo CPU usados no programa de controle, um dispositivo de palavra para dados de

16 bits é chamado de



e é representado pelo símbolo



.

Por  , os dados no dispositivo de rede do módulo CPU (B/W) são trocados com o dispositivo de

bits  e o dispositivo de palavra  do dispositivo de rede do módulo de rede.

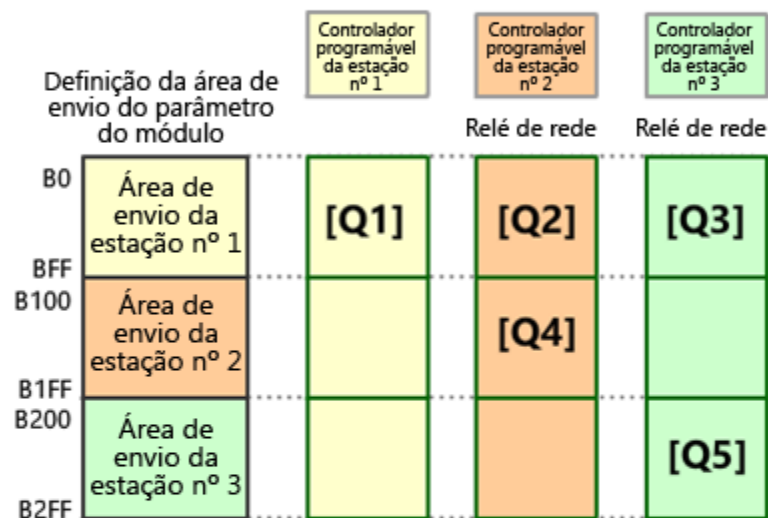


## Teste

## Teste Final 3

A seguir, a relação entre a área de envio e a área de recebimento é mostrada.

Selecione as áreas de dispositivo corretas para cada estação quando a área de envio está definida como mostrado a seguir pelos parâmetros do módulo.

Q1 Q2 Q3 Q4 Q5 

Resposta

Voltar

As frases a seguir explicam a transmissão cíclica e a transmissão transiente.  
Selecione o método de transmissão correto para cada frase.

[Q1] Nenhum programa é necessário para a comunicação de dados.

[Q2] Dados são trocados periódica e automaticamente em uma área especificada pelo parâmetro do módulo.

[Q3] Dados são trocados entre controladores programáveis conectados na mesma rede somente quando solicitado.

[Q4] A comunicação de dados necessita de programas que contêm instruções dedicadas.

[Q5] A comunicação é realizada automaticamente apenas pela configuração dos parâmetros do módulo.

Q1

Q2

Q3

Q4

Q5

Resposta

Voltar

As frases a seguir explicam a configuração da rede de controle da CC-Link IE. Selecione os termos corretos para completar cada frase.

A opção  é atribuída a cada rede na rede de controle da CC-Link IE.

Todos os módulos de rede conectados na mesma rede são identificados pela atribuição de um número de estação

.

Um dos módulos de rede deve ser usado como  e os outros controladores programáveis

são definidos como .

**Teste****Teste Final 6**

As frases a seguir explicam as definições de atualização do parâmetro do módulo.  
Selecione os termos corretos para completar cada frase.

As definições de atualização são parâmetros que especificam o intervalo de envio no dispositivo de rede do módulo de rede  .

Os dados neste dispositivo são enviados para o dispositivo de rede do módulo CPU  para que sejam usados no programa de controle.

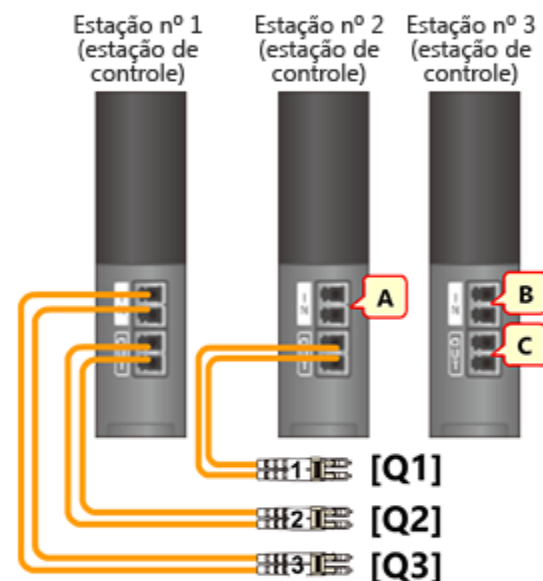
## Teste

## Teste Final 7

A imagem abaixo mostra o exemplo de ligação de um cabo óptico.

As estações nº 1 a nº 3 estão sequencialmente conectadas para criar um sistema de loop duplex.

Consulte a imagem a seguir e selecione o conector do lado do módulo mais adequado (A, B ou C) para cada conector do lado do cabo (1, 2 ou 3).



Q1 --Select-- ▾

Q2 --Select-- ▾

Q3 --Select-- ▾

Resposta

Voltar

## Teste

## Teste Final 8



A seguir, a indicação LED no módulo de rede é mostrada.

Nas estações nº 1 e nº 2, selecione a indicação LED que mostra a comunicação normal.

Estação nº 1 (estação de controle): [Q1]

Estação nº 2 (estação normal): [Q2]

Q1

Q2



Resposta

Voltar

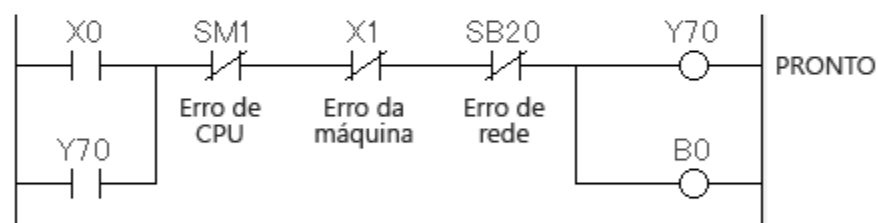
## Teste Teste Final 9

A descrição a seguir é sobre o método de criação de um programa de controle específico da operação de rede. O diagrama mostrado abaixo é parte do programa de controle da rede de controle da CC-Link IE. Selecione os termos corretos para completar a descrição sobre intertravamento.

O intertravamento é usado nos programas de controle em conjunto com os sinais de estado do módulo CPU, sinais de estado da máquina e sinais de estado de .

Os sinais de estado do módulo CPU correspondem a relés especiais de .

Os sinais de estado da rede correspondem a relés especiais de  da rede de controle CC-Link IE.



Selecione a descrição correta sobre a função de diagnóstico da rede de controle CC-Link IE.

- A localização de erros da rede e de informações de erros aparecem na janela do software de engenharia em um formato fácil de entender.
- O software de engenharia é necessário na verificação do estado da rede.

Resposta

Voltar



**Teste****Pontuação do Teste**

Você concluiu o Teste Final. Seus resultados são os seguintes.  
Para terminar o Teste Final, vá para a próxima página.

Respostas corretas: **10**

Total de perguntas: **10**

Porcentagem: **100%**

**Parabéns. Você passou no teste.**

Você concluiu o curso **rede de controle CC-Link IE (MELSEC iQ-R Series)**.

Muito obrigado por fazer este curso.

Esperamos que tenha gostado das lições e que as informações adquiridas sejam úteis no futuro.

Você pode rever o curso quantas vezes quiser.

**Rever**

**Fechar**