



PLC

Red CC-Link IE Control (Serie MELSEC iQ-R)

Este curso cubre los pasos que van de la configuración a la programación de la Red CC-Link IE Control.

Este curso básico se destina a los nuevos usuarios de la Red CC-Link IE Control.

En este curso, aprenderá sobre la comunicación de datos entre múltiples controladores programables en una sola red; sobre el proceso de enviar y recibir datos; especificaciones, diversas configuraciones y procedimiento de implementación que forman la funcionalidad básica de la Red CC-Link IE Control.

Como prerequisites de este curso, debe haber completado los siguientes cursos, o bien poseer el conocimiento equivalente.

- Equipo de FA para Principiantes (Red Industrial)
- Conceptos básicos de la serie MELSEC iQ-R
- Conceptos básicos de programación

Introducción Estructura del curso



El contenido de este curso es el siguiente.

Capítulo 1 - Descripción general de CC-Link IE

Requisitos de las redes FA e información preliminar sobre la Red CC-Link IE Control

Capítulo 2 - Configuración de sistema y especificaciones de la Red CC-Link IE Control

Configuración de sistema, especificaciones y ajustes de parámetros

Capítulo 3 - Implementación de la Red CC-Link IE Control

Procedimientos desde la implementación hasta la verificación de operación

Capítulo 4 - Pruebas de operación del sistema de la Red CC-Link IE Control

Procedimientos para crear programas, verificar la operación y realizar diagnósticos básicos de red en caso de problemas

Prueba final

Calificación para aprobar: 60% o más

Introducción**Cómo usar esta herramienta de aprendizaje en línea**

Ir a la página siguiente		Ir a la página siguiente.
Regresar a la página anterior		Regresar a la página anterior.
Ir a la página deseada		Se visualizará el "Índice", lo que le permitirá navegar a la página deseada.
Salir del aprendizaje		Salir del aprendizaje.

Precauciones de seguridad

Cuando aprenda mediante el uso de productos reales, lea con cuidado las precauciones de seguridad ubicadas en los manuales correspondientes.

Precauciones en este curso

Es posible que las pantallas visualizadas de la versión del software que use sean diferentes a las de este curso. Este curso usa la siguiente versión de software:

- GX Works3 versión 1.038Q

Capítulo 1 Descripción general de CC-Link IE

Este curso cubre los fundamentos de la Red CC-Link IE Control para quienes han tomado el curso "Equipo de FA para Principiantes (Red Industrial)" o poseen conocimiento equivalente.

El CC-Link, un acrónimo de Control & Communication Link (Enlace de control y comunicación), realiza la integración del sistema de control y las comunicaciones.

La Familia CC-Link es una red abierta para uso en ambientes FA.

"IE" en CC-Link IE es un acrónimo para Industrial Ethernet* (Ethernet industrial).

Los tipos de redes de CC-Link IE incluyen la Red CC-Link IE Control y la Red CC-Link IE Field.

Este capítulo proporciona una descripción general de la compartición de datos, la transferencia de datos y la comunicación de datos de CC-Link IE.

1.1 Red CC-Link IE Control

1.2 Requisitos de las redes FA

1.3 Operación de la red FA

1.4 Información preliminar de la Red CC-Link IE Control

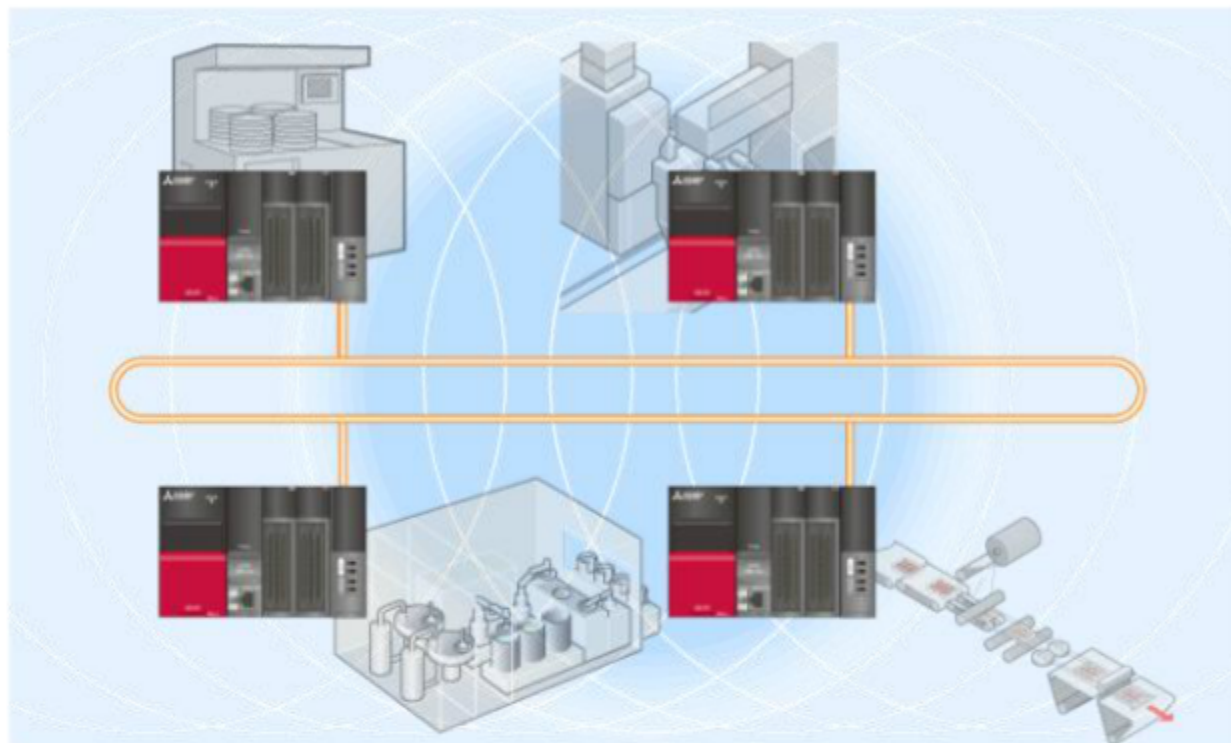
* Ethernet es una marca comercial de Xerox Corp.

1.1

Red CC-Link IE Control

La red abierta basada en Ethernet CC-Link IE es una red de alta velocidad y gran capacidad que integra datos de los dispositivos de control y administración de datos.

La Red CC-Link IE Control conecta controladores programables distribuidos entre las líneas de producción y equipos en la fábrica.



1.2

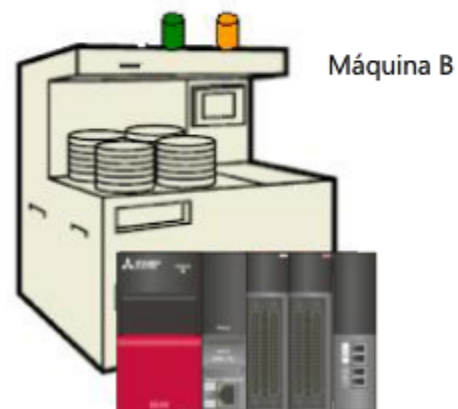
Requisitos de las redes FA

Importancia de redes FA

Antes de la introducción de las redes FA, las máquinas funcionaban en su mayor parte de manera independiente y los controladores programables se concentraban en controlar cada máquina específica.



A medida que progresa la automatización del equipo de producción, la compartición de datos entre máquinas se vuelve necesaria para administrar de forma centralizada la información de producción de cada máquina.



Red

A yellow line representing a network connection runs horizontally between the two machines, labeled "Red".

1.3

Operación de la red FA

La siguiente animación muestra la operación de la red FA.

Haga clic en el botón [INICIO] para iniciar la operación del dispositivo.

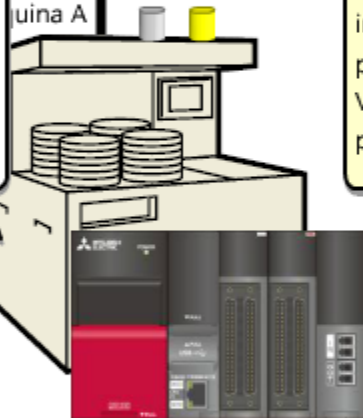
Contador de producción

Producción de la máquina A	106	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Producción de la máquina B	106	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Producción de la máquina C	79	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

INICIO

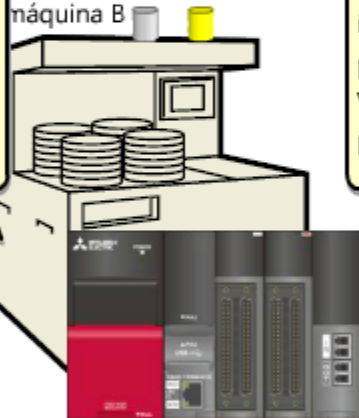
Objetivo de hoy alcanzado. Vamos a parar la producción.

Producción de máquina A



Aquí viene la instrucción para parar. Vamos a parar.

Producción de máquina B



Aquí viene la instrucción para parar. Vamos a parar.

Producción de máquina C



1.4 Información preliminar de la Red CC-Link IE Control

Esta sección proporciona cierta información preliminar para ayudar con la selección de la red FA adecuada para su entorno.

1.4.1 Diferencias entre la Red CC-Link IE Control y la Red CC-Link IE Field

Los tipos de redes de CC-Link IE incluyen la Red CC-Link IE Control y la Red CC-Link IE Field. La siguiente tabla resume las diferencias entre estas redes.

Presionar los botones de función resalta los elementos que detallan cada una de las funciones.

	Red CC-Link IE Control		Red CC-Link IE Field	
Características	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> Gran capacidad Alta fiabilidad Larga distancia </div>		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> Multipropósito Cableado flexible </div>	
Propósito de la red	Control distribuido		Control distribuido, control remoto de E/S	
Número máx. de puntos de dispositivo	Palabra: 128.000 puntos; bit: 32.000 puntos		Palabra: 16.000 puntos; bit: 32.000 puntos	
Tolerancia a fallas	Estación de control: En funcionamiento incluso cuando falla la estación de control		Función submaestra: En funcionamiento incluso cuando falla la estación maestra.	
Medio de comunicación física	Cable de fibra óptica: Caro y requiere habilidad para el cableado Alta tolerancia al ruido	Cable de par trenzado: Cableado menos costoso y relativamente fácil	Cable de par trenzado: Cableado menos costoso y relativamente fácil	
Topología	Anillo: Con mayor fiabilidad que un Lazo doble	Estrella, línea, anillo: Con un alto grado de libertad para el cableado	Estrella, línea, anillo: Con un alto grado de libertad para el cableado	
Distancia máx. entre estaciones	550 m	100 m	100 m	
Distancia total máx.	550 m × 120 (número máximo de estaciones conectadas) = 66 km	Topología de línea: 100 m × 120 (número máximo de estaciones conectadas) = 12 km	Topología de línea: 100 m × 120 (número máximo de estaciones conectadas) = 12 km	


Este curso proporciona una explicación acerca de la Red CC-Link IE Control conectada con cable de fibra óptica.

1.4.2


Características de la Red CC-Link IE Control



Aplicación

Objetivo de la red	Descripción
<p>Compartición de información (Transmisión cíclica mediante estación maestra y estaciones locales)</p>	<p>La información se comparte entre los controladores programables. Conectar el equipo distribuido (controladores) mediante una red mejora la flexibilidad, expansibilidad y mantenimiento de los sistemas de automatización.</p> <p>Ventajas de compartir información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejora la productividad del equipo y la línea de producción • Permite una gestión total de la fábrica mediante la recopilación de información de rastreabilidad • Permite la detección rápida de fallos ocurridos en la línea o módulo de comunicación 

Topología

Topología	Características
<p>Topología de anillo (conectada en un anillo)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Altamente confiable • Es menos probable que un cableado defectuoso y fallas en la estación afecten la red completa

1.4.3

Procedimiento de comunicación de datos

Compartición de información

Esta sección describe cómo se comparte la información en la Red CC-Link IE Control.

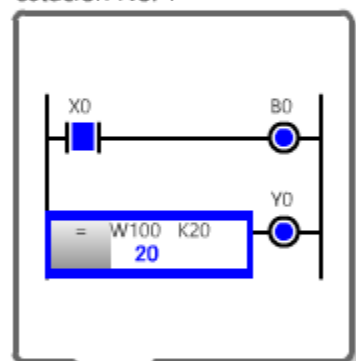
Para compartir información entre los controladores programables, cuando un controlador programable enciende una señal o realiza una operación, tal información debe enviarse a otros controladores programables.

El dispositivo especializado para el enlace (dispositivo de enlace) se usa para compartir información entre los controladores programables.

El dispositivo de enlace incluye el relé de enlace (B) y el registro de enlace (W).

Haga clic en el botón [INICIO] para comenzar la explicación del controlador programable en la Red CC-Link IE Control.

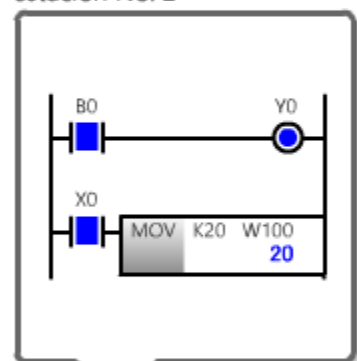
Programa de control de la estación No. 1



Estación No. 1



Programa de control de la estación No. 2



Estación No. 2



INICIO

- (1) Encienda el contacto "X0" del controlador programable de la estación No. 1.
- ↓
- (2) La bobina "B0" del controlador programable de la estación No. 1 se enciende.
- ↓
- (3) La señal de encendido se transmite al contacto "B0" del controlador programable de la estación No. 2.
- ↓
- (4) La bobina "Y0" del controlador programable de la estación No. 2 se enciende.
- ↓
- (5) Encienda el contacto "X0" del controlador programable de la estación No. 2.
- ↓
- (6) "20" se almacena en el registro "W100" del controlador programable de la estación No. 2.
- ↓
- (7) "20" se transmite al registro "W100" del controlador programable de la estación No. 1.
- ↓
- (8) La bobina "Y0" del controlador programable de la estación No. 1 se enciende.

La compartición de información se habilita al compartir el dispositivo entre todos los controladores programables conectados vía la Red CC-Link IE Control.

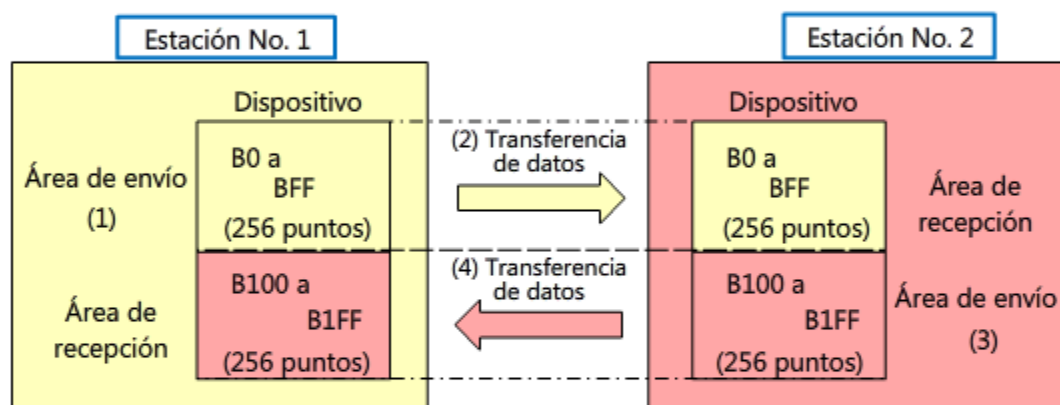
1.4.3

Procedimiento de comunicación de datos

Área del dispositivo que se compartirá y comportamiento de las estaciones

Para compartir información (como una señal de encendido/apagado o datos numéricos) entre controladores programables conectados vía la Red CC-Link IE Control, cada controlador programable reserva un área del dispositivo específico que se compartirá con otros controladores programables. Los datos se envían/reciben de/hacia esta área de manera periódica.

El siguiente ejemplo muestra un intercambio de datos realizado en tales áreas de dispositivo en la Red CC-Link IE Control. En este ejemplo, se utiliza el relé de enlace "B".



(1) El dispositivo B0 a BFF de la estación No. 1 se establece como el área de envío.

(2) Los datos en el dispositivo B0 a BFF de la estación No.1 se transfieren automáticamente al dispositivo B0 a BFF de la estación No. 2.

(3) El dispositivo B100 a B1FF de la estación No. 2 se establece como el área de envío.

(4) Los datos en el dispositivo B100 a B1FF de la estación No. 2 se transfieren automáticamente al dispositivo B100 a B1FF de la estación No. 1.

Punto importante

Las señales y los datos del controlador programable se pueden enviar a otros controladores programables simplemente estableciendo tales señales y datos en el área de envío de la propia estación (*1).

El controlador programable en el lado receptor pueden recuperar la información de los otros controladores programables simplemente refiriéndose al área de recepción de su propia estación, sin tomar en cuenta la red.

*1: Los controladores programables conectados a la red se identifican mediante números de estación.

"Estación propia" denota un controlador programable propio y "otras estaciones" denotan otros controladores programables.

1.4.3

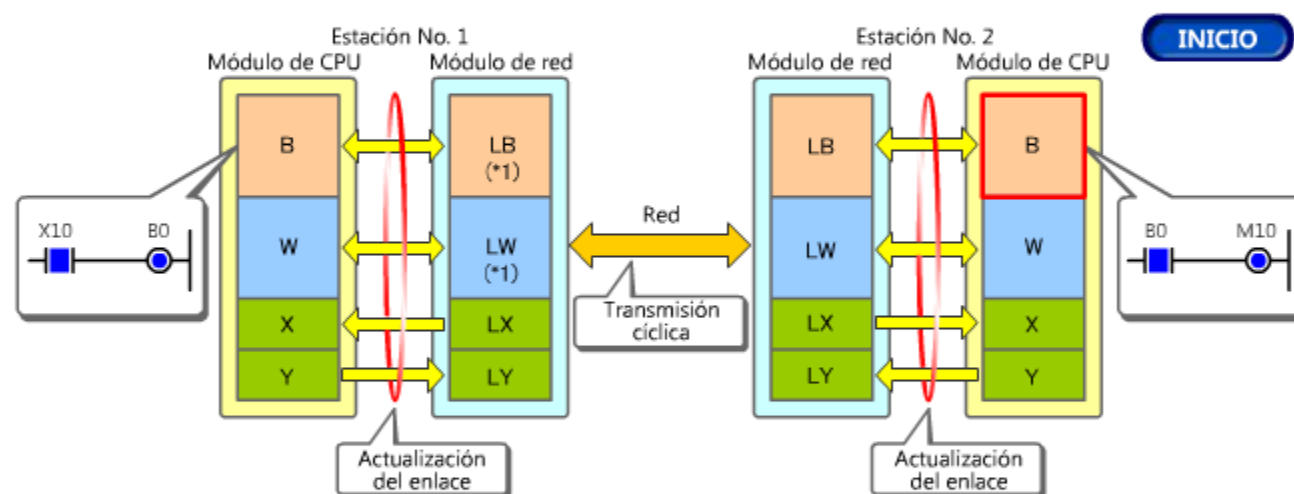
Procedimiento de comunicación de datos

Intercambio de datos de dispositivo

La Red CC-Link IE Control usa el relé de enlace "B" (información de encendido/apagado) y el registro de enlace "W" (información de valor numérico de 16 bits) para compartir datos.

La siguiente animación muestra los pasos que van del encendido de "B0" en el controlador programable de la estación No. 1 al encendido de "B0" en el controlador programable de la estación No. 2.

Haga clic en el botón [INICIO] para comenzar la explicación.



*1

"LB" y "LW" son el dispositivo de enlace que se maneja internamente en el módulo de red.

*2

Actualizar enlace significa la comunicación de los datos de dispositivo realizados entre el dispositivo "B/W" del módulo de CPU y el dispositivo "LB/LW" en la red.

La actualización del enlace se realiza para cada escaneo del módulo de CPU.

Se enciende "B0" mediante el programa de control de la estación No. 1.

Al actualizar enlace (*2), la información de "B0" ON se transfiere al módulo de red desde el módulo de CPU y se enciende "LB0".

Mediante la transmisión cíclica (*3), la información de "B0" ON se transfiere al módulo de red de la estación No. 2 y se enciende "LB0" de la estación No. 2.

Al actualizar enlace (*2), la información de "B0" ON se transfiere desde el módulo de red al módulo de CPU, y se enciende "B0".

El estado "B0" ON se puede verificar en el programa de control de la estación No. 2.

*3

La transmisión cíclica es el formato de comunicación de datos que se utiliza en la Red CC-Link IE Control. Consulte las secciones 1.4.5 a la 1.4.6 para obtener más información.

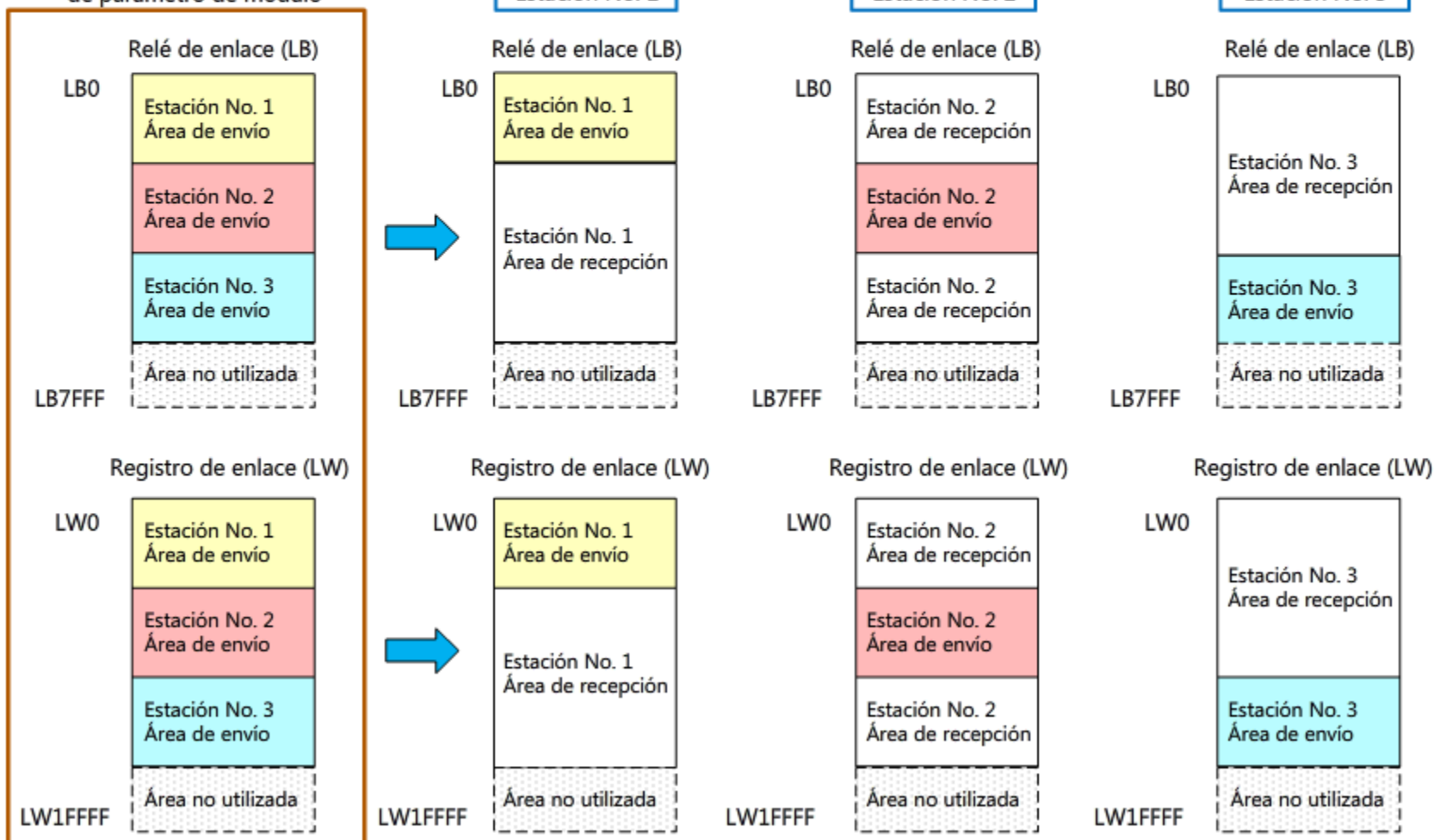
1.4.4

Procedimiento de asignación del dispositivo de enlace

El relé de enlace (LB) y el registro de enlace (LW) se pueden configurar en el rango del dispositivo de enlace disponible para el módulo de CPU.

El "rango de transmisión (área de envío)" se asigna a cada estación con parámetros de módulo configurados en el software de ingeniería MELSOFT GX Works3 (referido en lo sucesivo como GX Works3). El área del dispositivo de enlace que se asigna como el área de envío de una determinada estación se maneja como el área de recepción de otras estaciones.

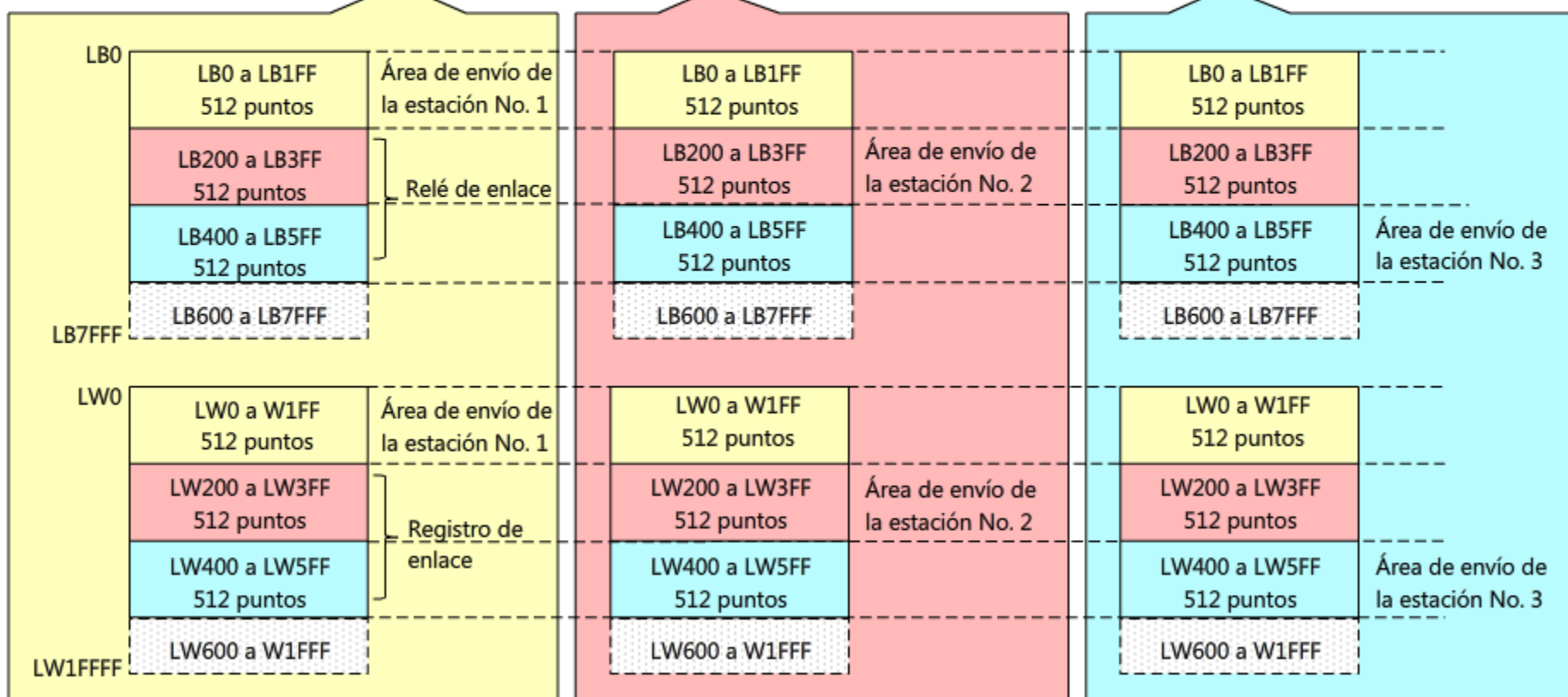
Ajustes de rango de envío
de parámetro de módulo



1.4.4

Procedimiento de asignación del dispositivo de enlace

En el siguiente ejemplo, se asignan 512 puntos tanto a LB como a LW, que son el área del dispositivo de enlace del módulo de CPU en la estación No. 1 a 3.

Estación
No. 1Estación
No. 2Estación
No. 3

1.4.5 Método de comunicación de datos

Existen dos métodos de comunicación de datos utilizados en la Red CC-Link IE Control.

La siguiente tabla muestra la descripción general de cada método.

Método	Descripción general	Programa para enviar/recibir
Transmisión cíclica	Método de comunicación para enviar/recibir datos de forma cíclica y automática en el área predeterminada por los parámetros del módulo (* 1)	No requerido (Los datos se envían/reciben con base en el ajuste de los parámetro de módulo.)
Transmisión transitoria	Método de comunicación para enviar/recibir datos solo cuando se emite una solicitud de comunicación entre controladores programables en la red durante los intervalos entre transmisiones cíclicas.	Requerido (El programa envía/recibe los datos mediante la ejecución de la instrucción especializada.)

*1: Este ajuste se utiliza para gestionar la Red CC-Link IE Control. Para obtener más información, consulte las secciones 2.3 y 3.2.

La transmisión cíclica y la transmisión transitoria se pueden utilizar de manera simultánea en la Red CC-Link IE Control.

Este curso brinda una explicación con el uso de la transmisión cíclica, que es el tipo principal de comunicación realizada en la Red CC-Link IE Control.

1.4.6

Comunicación de datos mediante transmisión cíclica

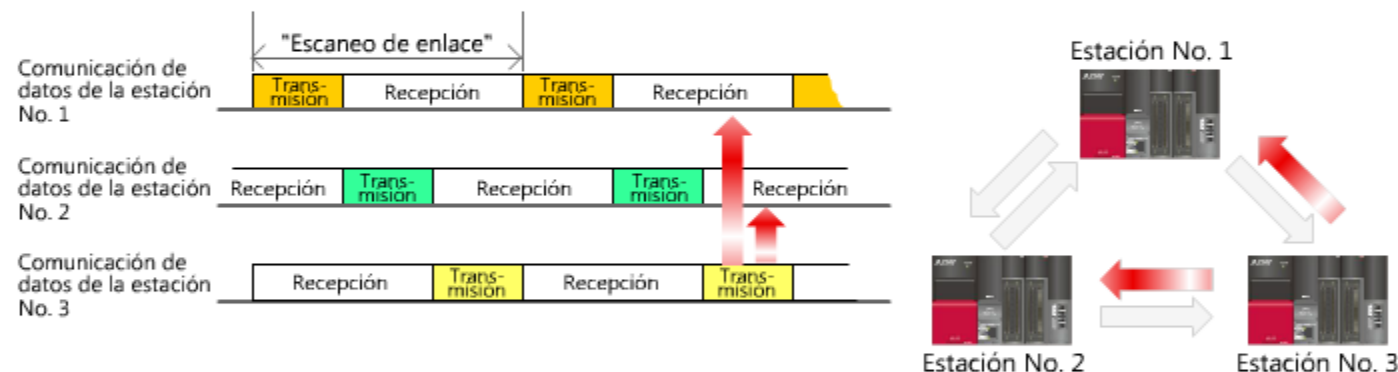
Comunicación de datos periódica

En la transmisión cíclica, los controladores programables en la red envían sus propios datos de manera secuencial y periódica en un intervalo especificado. Las estaciones reciben los datos de manera simultánea, por estaciones que no sean la estación transmisora.

Los datos se pueden enviar confiablemente al cambiar la autoridad de transmisión llamada token pass de un controlador programable al próximo en la secuencia.

Este formato se conoce como formato de "transmisión cíclica" porque los datos se transmiten de manera periódica. A un ciclo de procesamiento de envío de todos los controladores programables se le denomina "escaneo de enlace". La autoridad de enviar se concede a cada controlador programable para cada escaneo de enlace y tal transmisión de datos se conoce como "transmisión de datos determinista".

El siguiente ejemplo muestra la sincronización de la transmisión cíclica de cada estación.



Características de la red del sistema de control compuesto principalmente por controladores programables

En una transmisión cíclica, cada estación envía datos de una manera secuencial y, por lo tanto, los datos se pueden transmitir de manera confiable sin colisión, incluso cuando el número de dispositivos conectados en la red o la frecuencia de comunicaciones aumenta. Por lo tanto, la transmisión cíclica es adecuada para el control del equipo de producción que requiere comunicaciones deterministas.

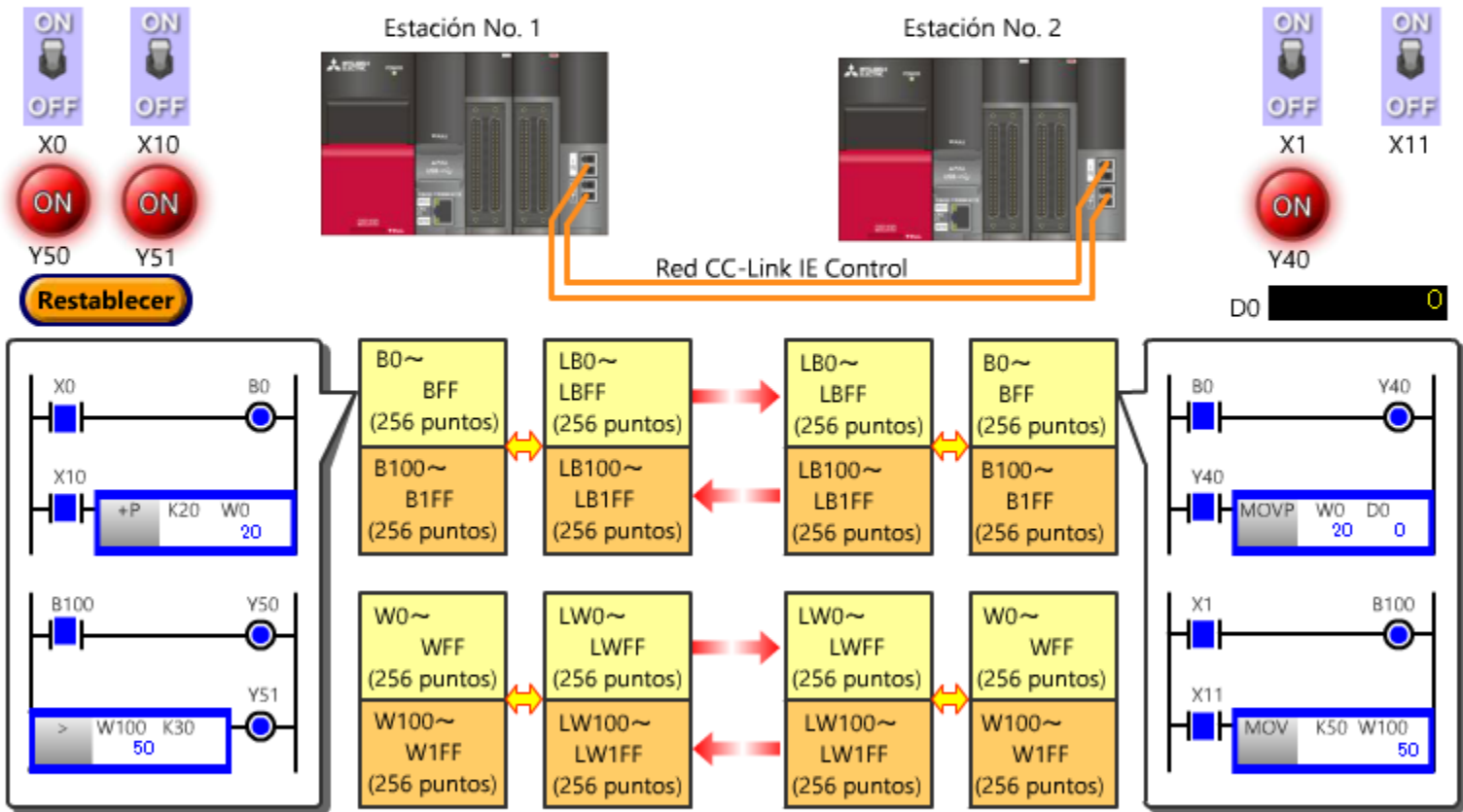
Un sistema de función distribuida, donde las funciones se dividen entre los módulos de CPU conectados de la red, ofrece las siguientes ventajas en comparación con los sistemas individuales, donde un módulo de CPU realiza todas las funciones.

- Menos carga de procesamiento para cada módulo de CPU
- Menos influencia de fallos

1.4.6 Comunicación de datos mediante transmisión cíclica

La Red CC-Link IE Control realiza una transmisión cíclica de alta velocidad y, por lo tanto, los datos en el dispositivo de enlace se comunican entre estaciones con un mínimo retardo de transmisión. El dispositivo de enlace del área de envío de la otra estación se puede manejar como si fuera el dispositivo de la propia estación. La siguiente animación muestra la operación de la transmisión cíclica.

Haga clic en el interruptor [ON/OFF] (encendido/apagado) en un controlador programable para ver la transferencia de los datos correspondientes a la estación conectada.
Haga clic en el botón [Restablecer] para volver al estado inicial.



En este capítulo has aprendido:

- Requisitos de las redes FA
- Operación de la red FA
- Diferencias entre la Red CC-Link IE Control y la Red CC-Link IE Field
- Aplicación y topología de cableado de la Red CC-Link IE Control
- Procedimiento de comunicación de datos
- Procedimiento de asignación del dispositivo de enlace
- Método de comunicación de datos
- Comunicación de datos mediante transmisión cíclica

Puntos importantes

Función de la red FA	<p>La red FA permite compartir la información de control entre los controladores programables en cada equipo de producción.</p> <p>El uso de una red FA ofrece los siguientes beneficios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La carga se distribuye entre múltiples controladores programables (distribución de carga) • La falla de un solo controlador programable tendrá un efecto mínimo en el sistema entero (distribución de funciones)
Descripción general de la comunicación de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Las redes FA usan principalmente transmisión cíclica • La transmisión cíclica usa los dispositivos de red especializados llamados "dispositivos de enlace" • El dispositivo de enlace se comparte con otras estaciones conectadas con la red FA • El área del dispositivo de enlace que se asigna como el área de envío de una determinada estación se maneja como el área de recepción de otras estaciones
Tipo de dispositivo de enlace	<ul style="list-style-type: none"> • El dispositivo de enlace incluye el relé de enlace (B) y el registro de enlace (W) • "B" es un dispositivo tipo bit y "W" es un dispositivo tipo palabra • El dispositivo de tipo bit y el dispositivo de tipo palabra en el módulo de red se llaman LB y LW

Capítulo 2 Configuración de sistema y especificaciones de la Red CC-Link IE Control

Este capítulo describe la configuración de sistema, las especificaciones y el ajuste de parámetros de módulo de la Red CC-Link IE Control.

2.1 Configuración de red

2.2 Especificaciones de red

2.3 Parámetros del módulo

2.1

Configuración de red

La Red CC-Link IE Control abarca una "estación de control" y múltiples "estaciones normales". Se asigna un número único a cada estación. La estación de control y las estaciones normales se especifican con el ajuste de parámetros del módulo.



(1) Función de la estación de control

La "estación de control" controla los parámetros del módulo.

Solo se puede establecer una estación en la red como la estación de control.

Use los parámetros de módulo de la estación de control para asignar el dispositivo de enlace de cada estación.

(2) Función de las estaciones normales

Todas las estaciones distintas de la "estación de control" se conocen como "estaciones normales". Estas estaciones envían datos en su rango de envío de la estación propia a las otras estaciones, de acuerdo con los parámetros de módulo establecidos en la estación de control.

Si la estación de control falla, una de las estaciones normales toma la función de la estación de control (estación de subcontrol), lo que permite al enlace de datos seguir funcionando. Esta función se conoce como "función de cambio de estación de control".

Verificación de especificaciones

La siguiente tabla resume las especificaciones que deben verificarse ante de elegir la Red CC-Link IE Control.

Elemento de verificación	Especificaciones relevantes
Escala de red y número de estaciones conectables	<ul style="list-style-type: none"> Número de redes máximo: 239 Número máximo de estaciones conectables por red: 120 *1
Selección del método de conexión	Especificaciones de cable: Cable de fibra óptica (fibra multimodo) o cable de par trenzado
Números de puntos de enlace	<ul style="list-style-type: none"> Número máximo de puntos de enlace por red *1 Número máximo de puntos de enlace por estación *1
Distancia de conexión	<ul style="list-style-type: none"> Distancia total de cable: 66 km (con 120 estaciones conectadas) Distante entre estaciones: máximo de 550 m (núcleo/recubrimiento = 50/125 (µm))
Velocidad de comunicación	1 Gbps

*1: Para conocer los detalles, consulte el manual del módulo de la Red CC-Link IE Control utilizado.

Diseño de una configuración de red

(1) Distribución de funciones

Revise el sistema entero para identificar las ubicaciones donde es beneficioso dividir el sistema por funciones.

El módulo de CPU se requiere para cada estación dividida.

Use la Red CC-Link IE Field, la Red CC-Link IE Field Basic o CC-Link para utilizar el control de E/S remoto.

(2) Distribución de carga

Si hay un módulo con sobrecarga, revise el sistema entero para considerar la distribución de la carga de la Red CC-Link IE Control.

(3) Otros

Verifique que la distancia entre estaciones, la distancia total entre cables y las especificaciones de cable corresponden a las especificaciones de diseño.

2.2.1 Explicación de las especificaciones

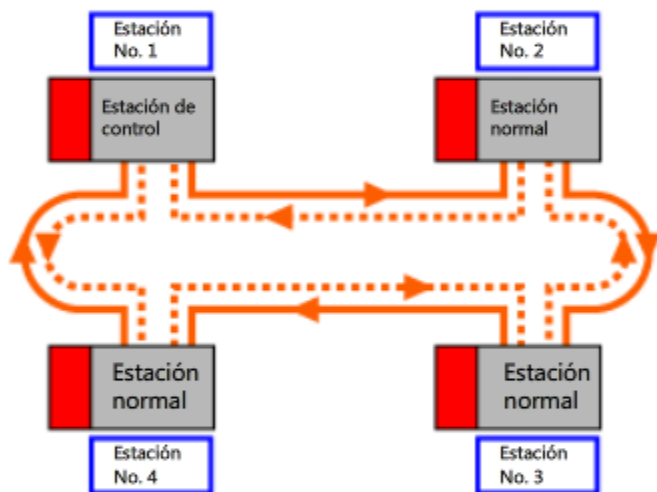
Esta sección describe las especificaciones que son especialmente importantes para comprender la Red CC-Link IE Control.

Topología de red

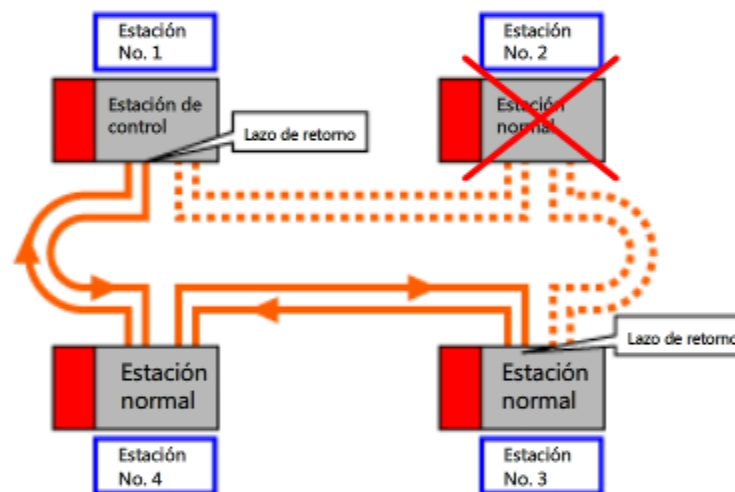
La topología de red de la Red CC-Link IE Control es un sistema óptico de lazo.

Cada cable óptico tiene dos pares de rutas de transmisión (incluida una libre). Si la operación en una estación se vuelve anómala, la comunicación continúa mediante las estaciones restantes que funcionan normalmente. Este proceso se conoce como lazo de retorno.

Ejemplo de comunicación normal



Ejemplo de comunicación de lazo de retorno



Número de estaciones conectables por red

Se pueden conectar un máximo de 120 estaciones en un sistema de lazo óptico.

(Varía en función del módulo de CPU usado.)

Para más información, consulte el manual del usuario del módulo de la Red CC-Link IE Control utilizado.





Distancia total de cable

La distancia total de cable es de 66 km para una sola red.

2.2.2

Dispositivos que funcionan como estación de control y como estación normal

Los siguientes tipos de dispositivos son capaces de funcionar como una estación de control y como una estación normal en la Red CC-Link IE Control.

Tipo de estación	Tipo de dispositivo	Características	Apariencia exterior
Estación de control/ estación normal	Tipo de módulo de CPU integrado	La funcionalidad de red, que incluye la Red de campo CC-Link IE, la Red CC-Link IE Control y Ethernet, se integra en el módulo de CPU. Se puede usar un tipo de red con cada puerto de conexión.	
	Tipo de red múltiple	Este módulo de red es compatible con múltiples tipos de red, entre ellos la Red de campo CC-Link IE, la Red CC-Link IE Control y Ethernet. Se puede usar un tipo de red con cada puerto de conexión.	
	Tipo especializado	Este módulo solo es compatible con la Red CC-Link IE Control. Este módulo se conecta a la red mediante cable de fibra óptica.	
	Tarjeta de interfaz de red	Esta tarjeta se usa para conectar computadoras a la Red CC-Link IE Control. Esta tarjeta es una tarjeta PCI Express.	

Este curso cubre el sistema del cual las estaciones de control y normales se configuran mediante módulos especializados.

2.2.3

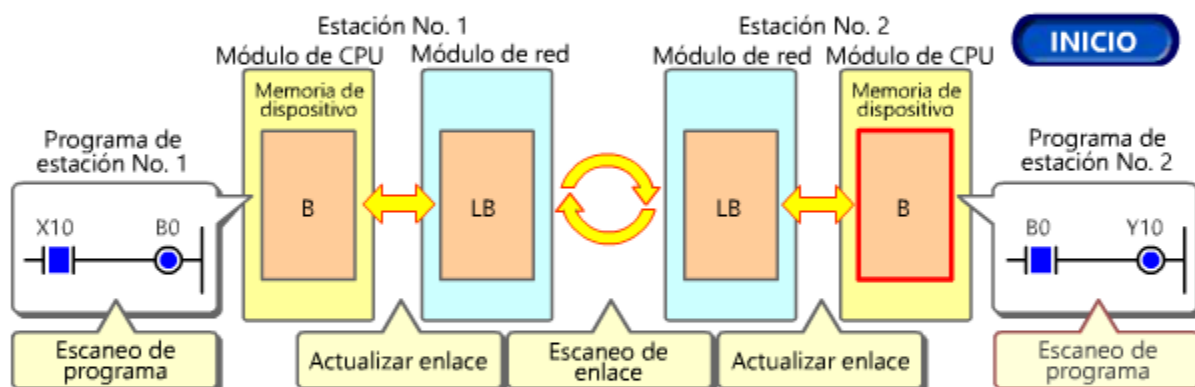
Tiempo de retardo de transmisión

El "tiempo de retardo de transmisión" se refiere al tiempo que tarda un cambio de estado del dispositivo en el programa del lado de envío en aplicarse al programa del lado receptor.

El tiempo de retardo debe tomarse en cuenta en un sistema donde se requiere una sincronización precisa. Antes de diseñar un sistema, debe comprender el esquema del tiempo de retardo de transmisión y verificar que el sistema tiene capacidad de permitir el tiempo de retardo de transmisión.

El siguiente ejemplo muestra el flujo de procesamiento en el que los datos en el relé de enlace (B0) del módulo de CPU en la estación No. 1 se envían al módulo de CPU en la estación No. 2.

Haga clic en el botón [INICIO] para comenzar la explicación.



El tiempo de retardo de transmisión se compone de:

- Tiempo de escaneo del programa del lado de envío
- Tiempo de escaneo del programa del lado receptor
- Tiempo de escaneo de enlace

El programa de control de la estación No. 1 enciende "B0".

Al actualizar enlace, la información de B0 se almacena en el dispositivo de enlace (LB) del módulo de red.

Mediante el enlace de escaneo, la información de B0 se transmite al dispositivo de enlace (LB) del módulo de red en el lado receptor.

Al actualizar enlace, la información de B0 se almacena en la memoria de dispositivo (B) del módulo de CPU.

El estado "B0" ON se puede verificar en el programa de control de la estación No. 2.

2.3

Parámetros del módulo

Esta sección describe los ajustes de parámetros del módulo requeridos para usar la Red CC-Link IE Control.

Parámetros mínimos requeridos

La siguiente tabla muestra los parámetros requeridos y la nota de la Red CC-Link IE Control.

Elemento	Propósito/función	Nota
Tipo de estación	Establece si el módulo de red se usa como estación de control o como estación normal.	El ajuste se requiere para cada módulo.
Número de red	Establece el número de red. (La red se establece mediante el número de red.)	
Número de estación	Establece el número de estación usado para identificar módulos.	
Asignación de rango de red	Establece el rango de transmisión cíclica para los dispositivos de enlace LB, LW, LX y LY en los que los datos se intercambiarán entre estaciones de la misma red.	El ajuste se requiere para la estación de control (no se requiere para estaciones normales).
Actualizar ajuste	Establezca el rango para la transmisión entre el dispositivo de enlace (B/W) del módulo de CPU y el dispositivo de enlace (LB/LW) del módulo de red.	El ajuste se requiere para cada módulo.

2.4 Resumen de este capítulo

En este capítulo has aprendido:

- Configuración de la estación de red y propósito/función de la estación de control y la estación normal
- Especificaciones de red
- Dispositivo usado en la Red CC-Link IE Control
- Tiempo de retardo de transmisión
- Ajuste del parámetro de módulo para el uso de la red

Puntos importantes

Configuración de la estación de la Red CC-Link IE Control	Una sola red consiste en una estación de control y en múltiples estaciones normales. La estación de control y las estaciones normales se establecen con los parámetros de módulo.
Tiempo de retardo de transmisión de la Red CC-Link IE Control	El tiempo de retardo de transmisión se compone del tiempo de escaneo del lado de envío y el lado receptor, y del tiempo de escaneo de enlace.
Ajustes de parámetro de módulo	El tipo de estación, el número de red, el número de estación y actualización de ajustes deben establecerse en todos los módulos de red en la red. Además, el rango de red debe asignarse a la estación de control.

Capítulo 3 Implementación de la Red CC-Link IE Control

Este capítulo describe los procedimientos de la implementación a la verificación de la operación de la Red CC-Link IE Control.

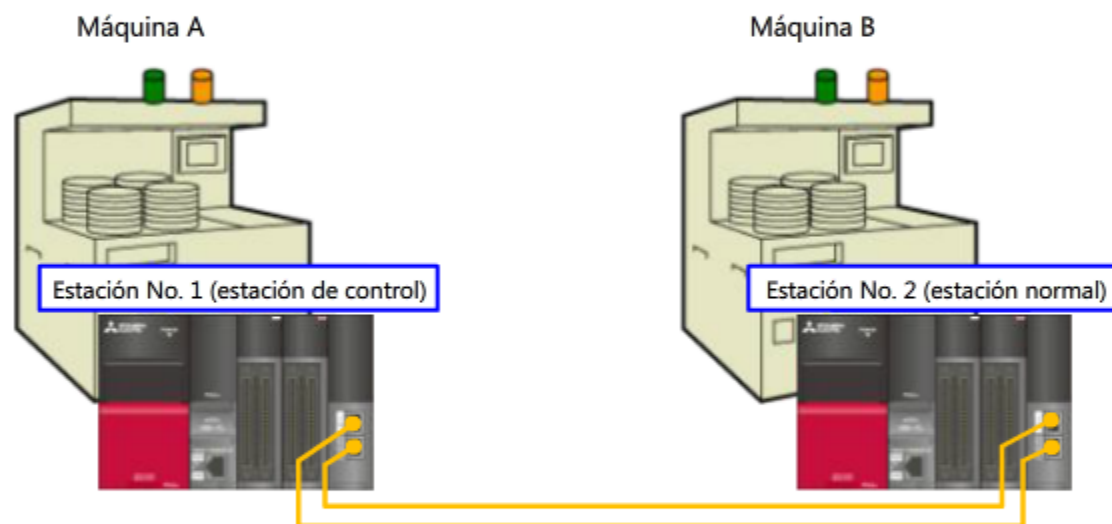
- 3.1 Inicio del hardware del sistema
- 3.2 Ajuste de parámetros de módulo
- 3.3 Establecimiento del enlace entre la estación de control y las estaciones normales
- 3.4 Verificación de la operación con el programa de control

3.1 Inicio del hardware del sistema

Esta sección describe el procedimiento de configuración de un sistema simple de dos estaciones de la Red CC-Link IE Control.

3.1.1 Configuración de sistema y especificaciones

La siguiente figura muestra la configuración de sistema.
La máquina A es la estación de control y la máquina B es la estación normal.



3.1.1

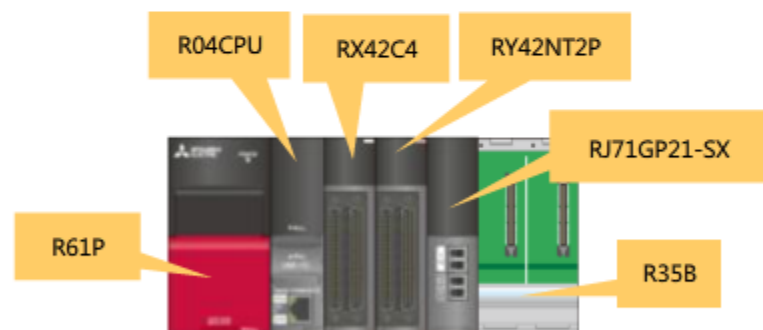
Configuración de sistema y especificaciones

El sistema se configurará de acuerdo con las siguientes especificaciones de red.

Topología de red	Lazo doble
Módulo de red	RJ71GP21-SX
Número total de estaciones	2 estaciones (estación No. 1: estación de control; estación No. 2: estación normal)
Número de red	1
Dispositivo de enlace	Relé de enlace (B/LB): 256 puntos/estación registro de enlace (W/LW): 256 puntos/estación

La siguiente figura muestra la configuración del módulo y la asignación de E/S.

La estación No. 1 (estación de control) y la estación No. 2 (estación normal) tienen la misma configuración de módulo.



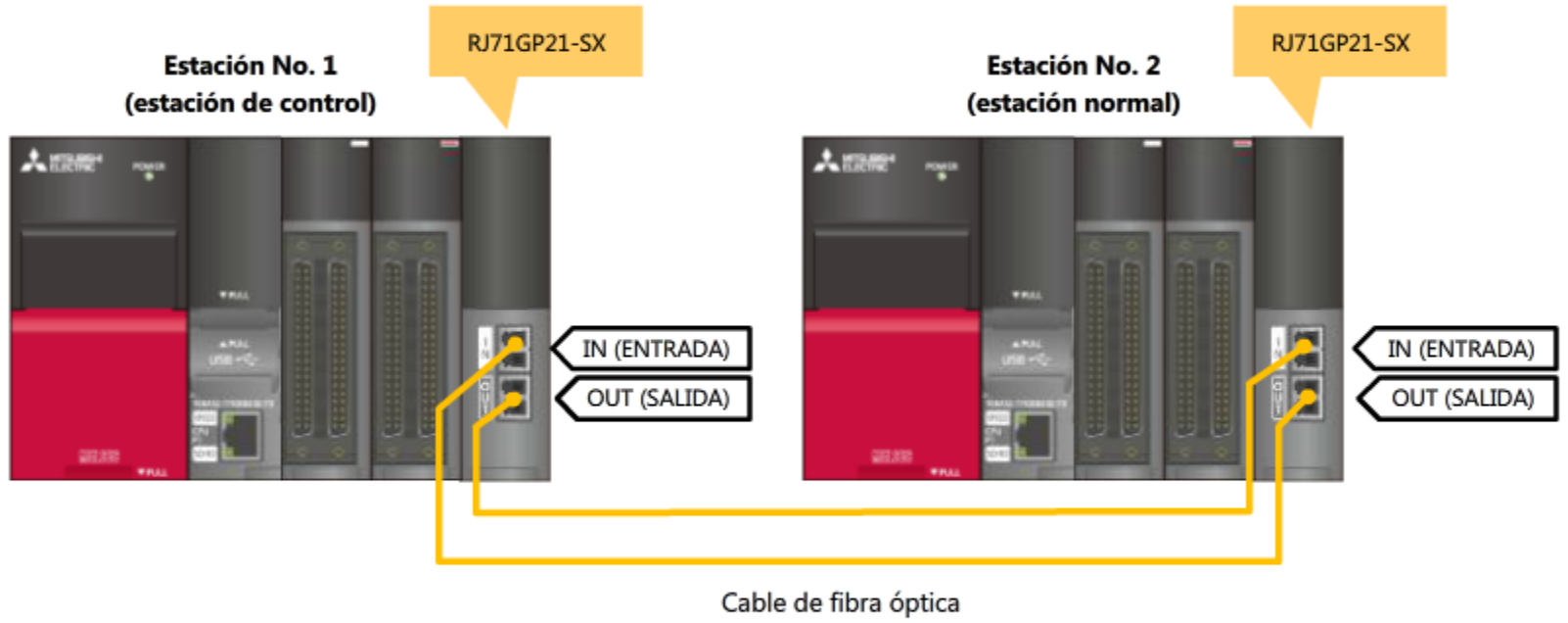
Entrada	Salida	Inteligente
64 puntos	64 puntos	32 puntos
X00 a 3F	Y40 a 7F	X/Y80 a 9F

La siguiente figura muestra el rango de dispositivos de enlace usados por cada estación.

	Relé de enlace	Registro de enlace
Estación No. 1	LB0 a LBFF (256 puntos)	LW0 a LWFF (256 puntos)
Estación No. 2	LB100 a LB1FF (256 puntos)	LW100 a LW1FF (256 puntos)

3.1.2 Conexión del cable de fibra óptica

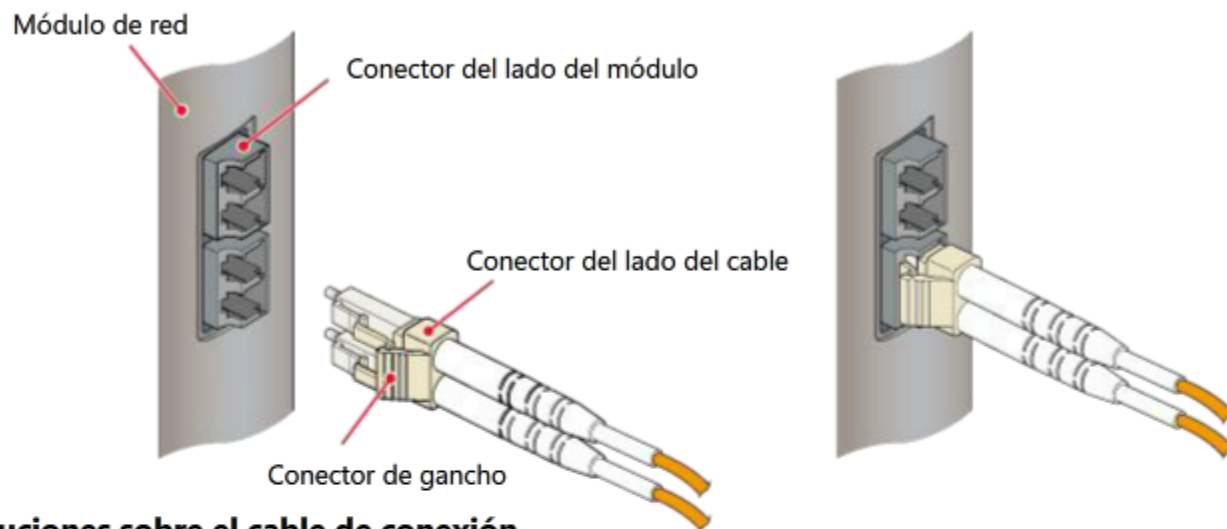
El módulo de red RJ71GP21-SX se equipa con los puertos "IN" y "OUT" para enlace óptico. Conecte el puerto "OUT" en el módulo y el puerto "IN" en la siguiente estación con el cable de fibra óptica. Se configura un bucle al conectar los módulos en el orden de "estación No. 1: OUT" -> "estación No. 2: IN", "estación No. 2: OUT" -> "estación No. 1: IN".



3.1.2

Conexión del cable de fibra óptica

A continuación se describe el método de conexión del cable de fibra óptica.



Precauciones sobre el cable de conexión

- Retire siempre el cable sosteniendo el conector del lado del cable.
- Para conectar el cable, alinee la proyección del conector con la ranura del enchufe y luego inserte el cable.
- Inserte el conector de lado del cable en el conector del lado del módulo hasta que el cable haga clic, lo cual indica que está en su lugar.

Manipulación del cable de fibra óptica

- Un solo cable de fibra óptica tiene dos líneas de la ruta de transmisión óptica
- Ya que el cable de fibra óptica tiene un núcleo de fibra de vidrio, su radio de curvatura se encuentra limitado. El cable debe por tanto manipularse con cuidado y debe protegerse con un conducto o una herramienta similar
- Durante el cableado de un cable de fibra óptica, no toque el núcleo de fibra óptica del conector del lado del cable ni del conector del lado del módulo, y tenga cuidado de que no se adhieran polvo ni suciedad al cable. Si el aceite en las manos, la suciedad o el polvo se adhieren a la fibra óptica, aumenta la pérdida de transmisión, lo que posiblemente producirá errores.

3.2

Ajuste de parámetros de módulo

Ajuste los parámetros de módulo para la estación de control y las estaciones normales con GX Works3.

3.2.1

Ajuste el tipo de estación y el número de estación

Ajuste el tipo de estación del módulo de la Red CC-Link IE Control.
Este ajuste debe configurarse para la estación de control y la estación normal.

En la ventana Navegación, seleccione [Parameter] (parámetro), luego [Module information] (información de módulo) y a continuación parámetros de módulo [RJ71GP21-SX] para abrir la ventana de ajuste. Configure [Required Settings] (ajustes requeridos) de la siguiente manera.

Estación de control

Seleccione "Control Station"
(estación de control).

Estación normal

Deje este ajuste en
"Normal Station" (estación
normal, por defecto).

Un sistema complejo debe dividirse en múltiples redes más pequeñas. El sistema configurado en este curso es una red simple, así que deje este ajuste en 1 (por defecto).

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

El número de estación de cada dispositivo en la misma red debe ser único.
Deje el ajuste en "1" (por defecto) para la estación de control.

Item	Value
Station Type	Normal Station
Station Type	Normal Station
Network No.	1
Network No.	1
Station No.	2
Setting Method	Parameter Editor
Station No.	2

Igual que la estación de control.

Establezca "2" para la estación normal.

3.2.2

Ajuste de la configuración de red

Ajuste la configuración de las estaciones conectadas a la red y el rango del dispositivo de enlace usado por cada estación. Estos ajustes solo se configuran en la estación de control.

En la ventana de ajuste de parámetro de módulo, seleccione [Required Settings] (ajustes requeridos) y luego [Network Range Assignment Setting] (ajuste de asignación de rango de red).

Seleccione el dispositivo que se ajustará. LB y LW se usan para la comunicación de red, así que seleccione [LB/LW Setting (1)] (ajuste LB/LW (1), valor inicial).

Especifique el número total de estaciones (estación de control y estaciones normales) conectadas a la red.

Estación de control

Total No. of Stations 2

Switch Windows

LB/LW Setting (1)

Muestra los números de estación. El número de estaciones mostrado automáticamente corresponde al número ingresado en [Total No. of Stations] (número total de estaciones).

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

Establezca el rango del dispositivo de enlace LB/LW usado por cada estación de la siguiente manera.

	Relé de enlace	Registro de enlace
Estación No. 1	LB0 a LBFF (256 puntos)	LW0 a LWFF (256 puntos)
Estación No. 2	LB100 a LB1FF (256 puntos)	LW100 a LW1FF (256 puntos)

3.2.3

Asignación de dispositivo de enlace

Los dispositivos de enlace del módulo de CPU y el módulo de red deben asignarse para determinar el rango del dispositivo usado para la transferencia de datos al actualizar el enlace. Este ajuste debe configurarse para la estación de control y la estación normal.

En la ventana de ajuste de parámetros de módulo, seleccione [Basic Settings] (ajustes básicos) y luego [Refresh Settings] (actualizar ajustes).

Ajustes comunes para la estación de control y la estación normal

El relé especial de enlace (SB) y el registro especial de enlace (SW) se usan para recibir información tal como el estado de funcionamiento del módulo de red. Consulte la sección 4.2.2 para obtener más información.

Seleccione los dispositivos de enlace y el módulo de red que se usará.

Establezca el rango de dispositivo de enlace del módulo de red.

Seleccione los dispositivos de enlace y el módulo de CPU que se usará.

Estos dispositivos son el destino de transferencia de los datos del módulo de red.

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 un total de 512 puntos para los dispositivos de enlace que usarán la estación No. 1 y la estación No. 2.

Establezca el rango del dispositivo de enlace del módulo de CPU.

Ahora que los ajustes del parámetro de módulo se han configurado, realice a continuación la verificación de error parámetro, aplique los parámetros, conviértalos todos, escriba los ajustes en el módulo de CPU y reinicie el módulo de CPU.

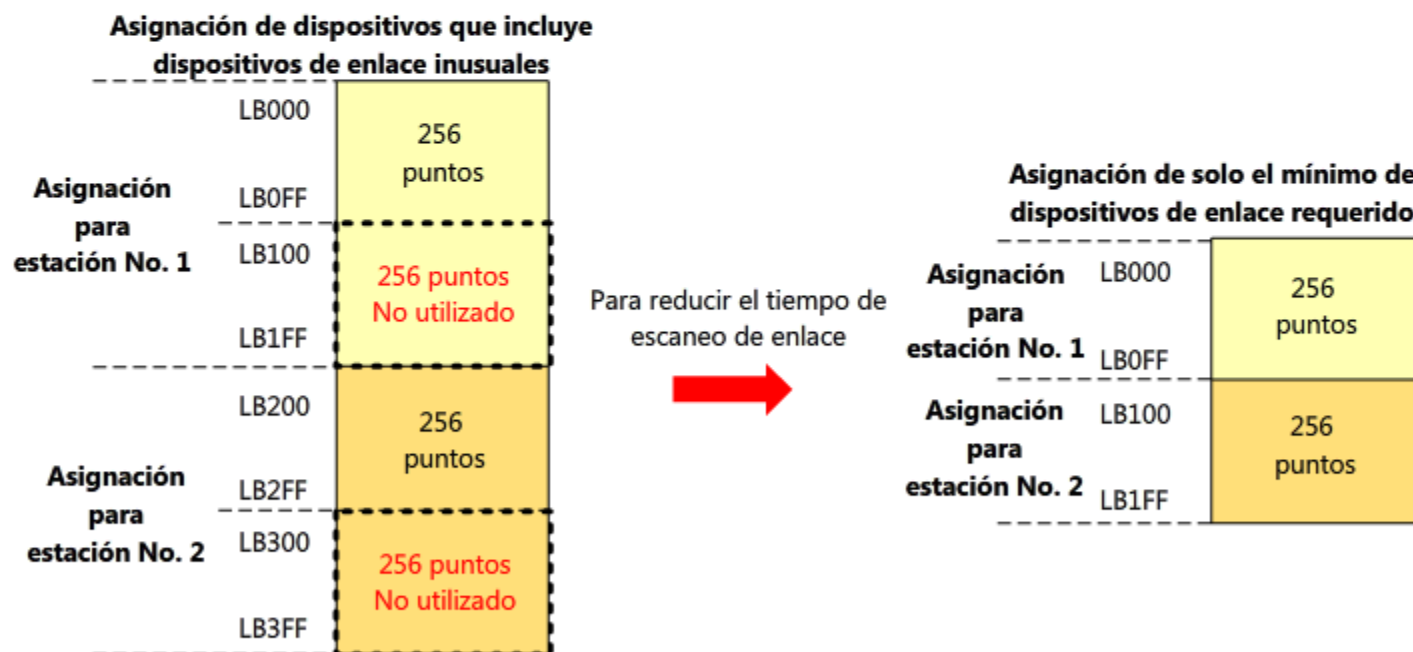
3.2.4

Reducción del tiempo de retardo de transmisión limitando el número de puntos de enlace para dispositivos de enlace

Las secciones previas describieron el procedimiento general para configurar los ajustes de parámetros de módulo. El **tiempo de retardo de transmisión** (consulte la sección 2.2.3) se puede reducir limitando el número de puntos para los dispositivos de enlace con el ajuste de asignación del rango de red descrito en la sección 3.2.2. Consulte lo siguiente para obtener más información.

La figura muestra un ejemplo de 512 puntos asignados al dispositivo de enlace LB para cada estación No. 1 y 2. Si el número de puntos realmente usado es de 256 cada uno, el **tiempo de escaneo de enlace** se puede reducir mediante la reducción del número de puntos que se asignarán al número mínimo requerido (256 puntos).

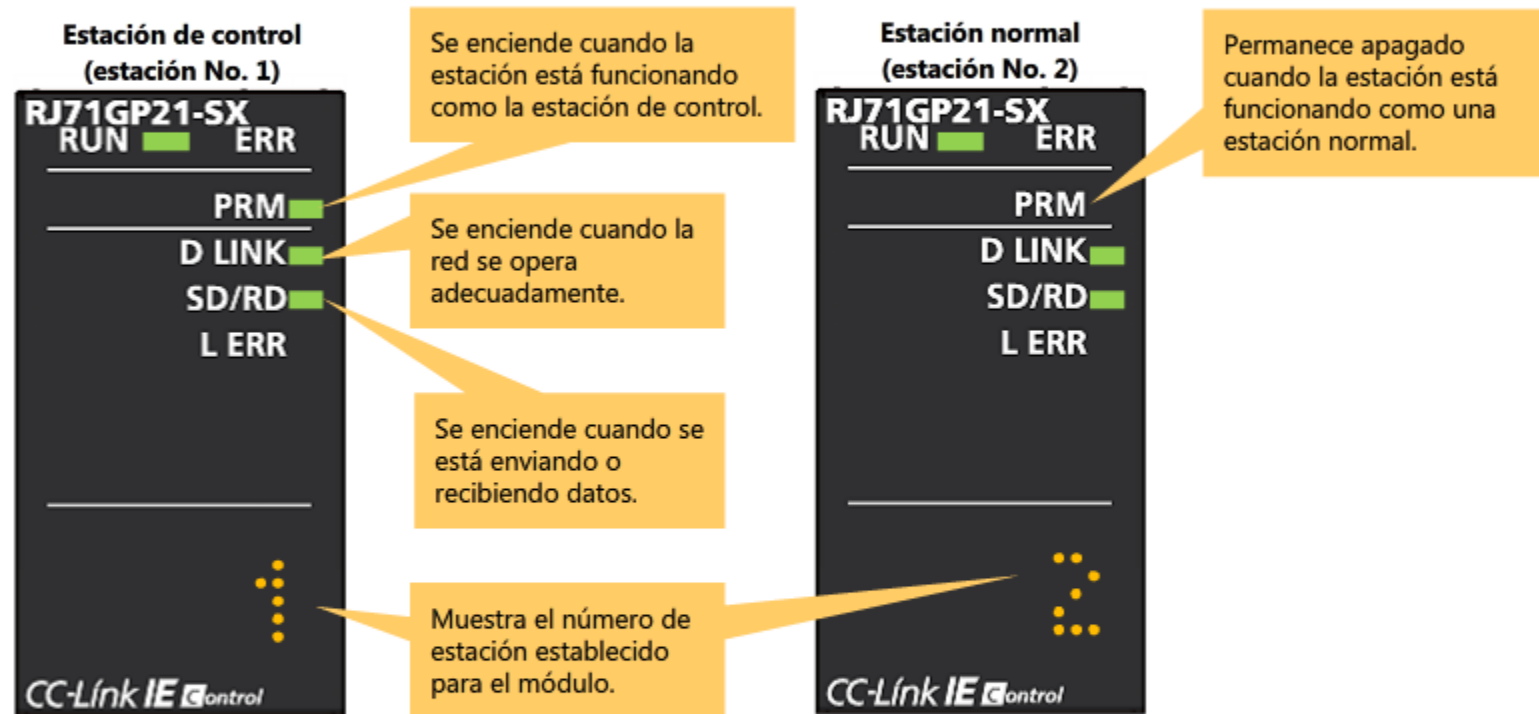
Reducir el tiempo de escaneo de enlace reduce el tiempo de retardo de transmisión.



3.3 Establecimiento del enlace entre la estación de control y las estaciones normales

La comunicación de red comenzará si no hay errores con los parámetros de módulo escritos en el módulo de CPU de cada estación.

Verifique que la comunicación de red se realiza adecuadamente con la indicación LED en el módulo de red.



Para los procedimientos de resolución de errores cuando la comunicación no se realiza de manera apropiada, consulte la sección 4.4.

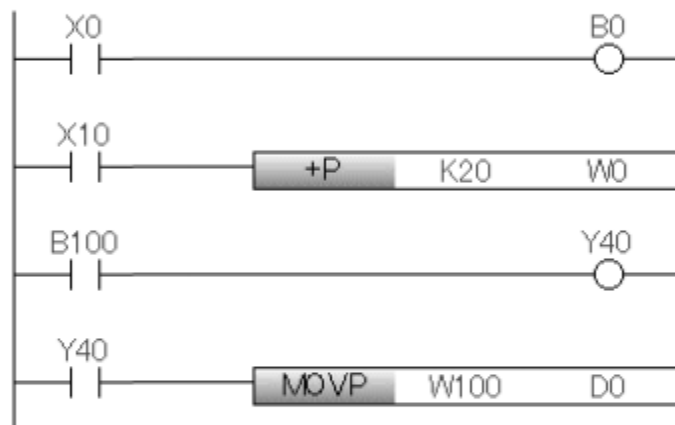
3.4 Verificación de la operación con el programa de control

Para verificar la comunicación de datos en la red, cree programas de control a fin de verificar la operación de las estaciones No. 1 y 2. Verifique el estado real de la comunicación de datos operando el programa.

3.4.1 Programa de control

Lo siguiente muestra el programa de control para cada estación.

Programa de estación No. 1



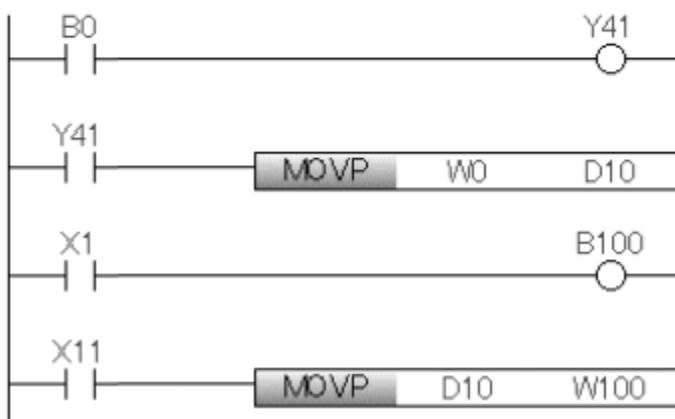
Cuando la señal de entrada "X0" se enciende, "B0" se enciende.

Cuando la señal "X10" se enciende (borde ascendente), se agrega 20 al valor añadido en "W0".

Cuando "B100" se enciende, la señal de salida "Y40" se enciende.

Cuando "Y40" se enciende (borde ascendente), el valor almacenado en "W100" se transfiere a "D0".

Programa de estación No. 2



Cuando "B0" se enciende, la señal de salida "Y41" se enciende.

Cuando "Y41" se enciende (borde ascendente), el valor almacenado en "W0" se transfiere a "D10".

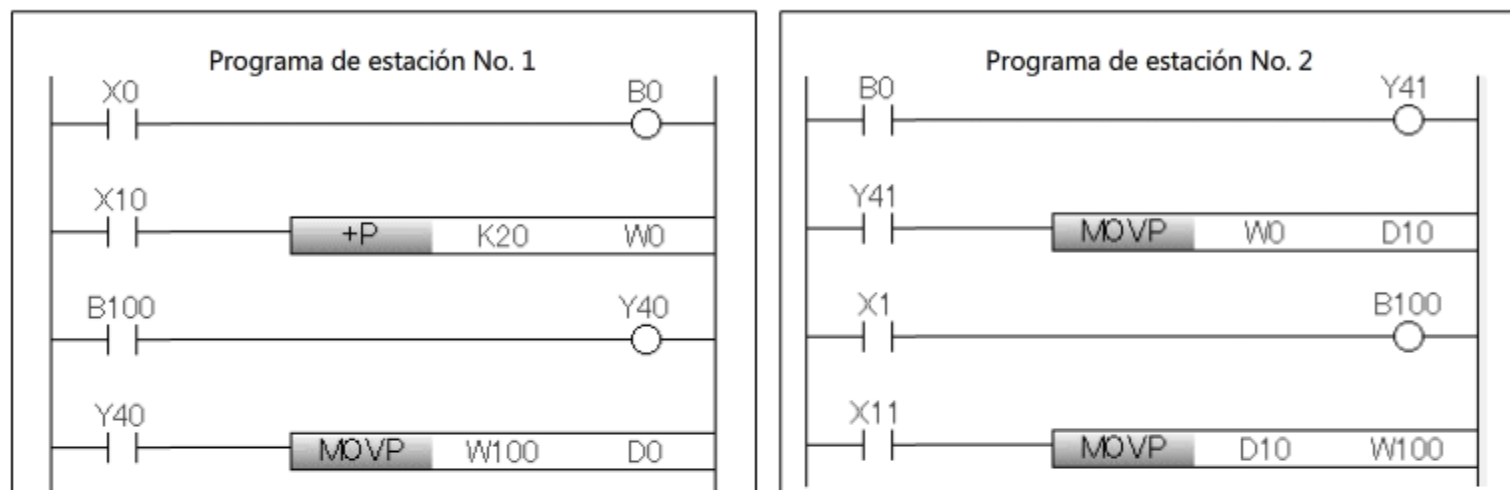
Cuando la señal de entrada "X1" se enciende, "B100" se enciende.

Cuando la señal "X11" se enciende (borde ascendente), el valor almacenado en "D10" se transfiere a "W100".

3.4.2

Verificación de operación

Verifique que la comunicación de red se realiza adecuadamente ejecutando el programa de control escrito en el módulo de CPU. En este curso, se verifican las siguientes operaciones.



- (1) Cada vez que el interruptor "X10" en la estación No. 1 se enciende, se agrega 20 a "W0". De manera correspondiente, el valor de "W0" en la estación No. 2 cambia al mismo valor.
- (2) Cuando el interruptor "X0" en la estación No. 1 se enciende o apaga, la bobina "B0" también se enciende o apaga. Al mismo tiempo, el contacto "B0" en la estación No. 2 se enciende/apaga.
- (3) Cuando "B0" en la estación No. 2 se enciende o apaga, la bobina "Y41" también se enciende o apaga. Cuando "Y41" se enciende, el valor "W0" se transfiere a "D10".
- (4) Cuando el interruptor "X1" en la estación No. 2 se enciende o apaga, la bobina "B100" también se enciende o apaga. Al mismo tiempo, el contacto "B100" en la estación No. 1 se enciende/apaga. Cuando el contacto "B100" en la estación No. 1 se enciende o apaga, la bobina "Y40" también se enciende o apaga.
- (5) Cuando el interruptor "X11" en la estación No. 2 se enciende o apaga, el valor "D10" descrito anteriormente se transfiere a "W100".
- (6) Cuando "Y40" en la estación No. 1 se enciende, el valor "W100" se transfiere a "D0".

Con la simulación de la operación del programa de control descrita en la siguiente página, la comunicación de datos se puede verificar realizando la operación descrita anteriormente.

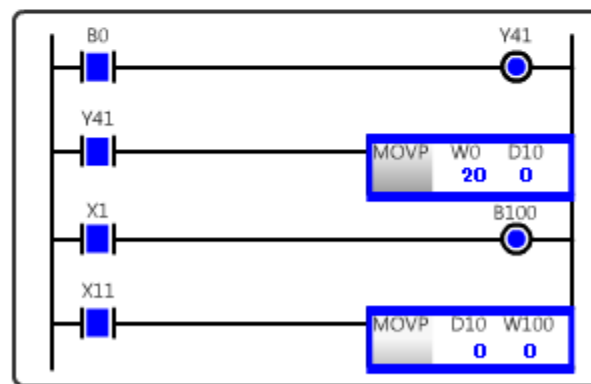
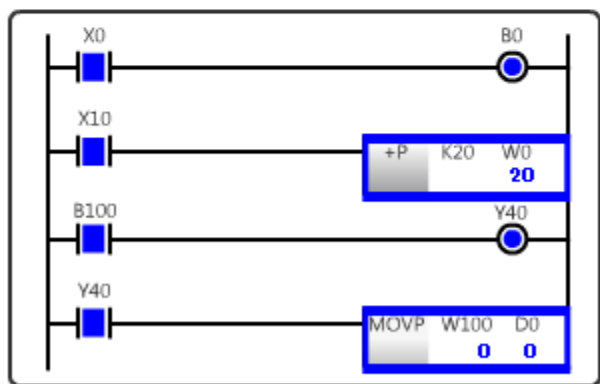
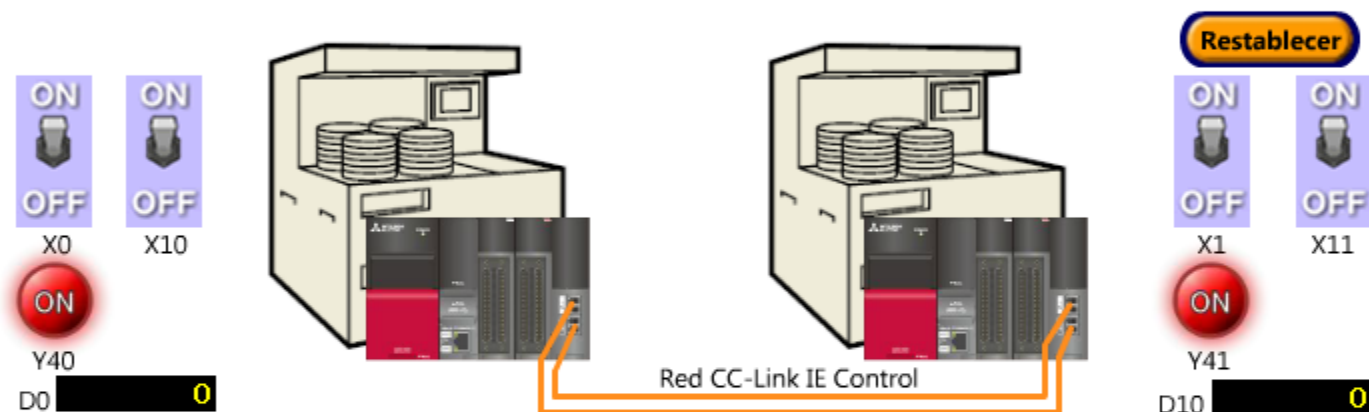
3.4.2 Verificación de operación

Simulación de la operación de los programas de control

La simulación de la operación de los programas muestra el proceso de comunicación de datos.

Haga clic en los interruptores ON/OFF (encendido/apagado) "X0" y "X10" en la estación No. 1 y los interruptores ON/OFF (encendido/apagado) "X1" y "X11" en la estación No. 2 para verificar el proceso de comunicación de datos, que se indica por la señal LED, la pantalla de datos y el monitoreo del ladder.

Haga clic en el botón [Restablecer] para volver al estado inicial.



En este capítulo has aprendido:

- Especificaciones del sistema
- Método de conexión del cable de fibra óptica
- Ajustes de parámetro de módulo
- Reducción del tiempo de retardo de transmisión limitando el número de puntos de enlace para dispositivos de enlace
- Verificación de la operación de red

Puntos importantes

Ajustes de parámetro de módulo	Se utiliza GX Works3 para establecer los parámetros de módulo. Deben realizarse los ajustes para todos los controladores programables conectados a la red.
Verificación de la operación del sistema de red	La operación del módulo de la Red CC-Link IE Control se puede verificar revisando la indicación LED en el módulo de red.
Verificación mediante el programa de control	Las señales y los datos que se transferirán a otras estaciones deben establecerse en el dispositivo de enlace en el área de envío de la estación propia. Las señales y los datos de otras estaciones se almacenan en el dispositivo de enlace en el área de recepción de la estación propia (área de envío de la otra estación).

Capítulo 4 Pruebas de operación del sistema de la Red CC-Link IE Control

Este capítulo describe los procedimientos para crear programas, verificar la operación y realizar diagnósticos de red básicos en caso de que haya problemas con el sistema encendido como se describió en el Capítulo 3.

- 4.1 Descripción general del control
- 4.2 Programa de control
- 4.3 Verificación de operación
- 4.4 Resolución de errores
- 4.5 Monitorización remota de programas en otras estaciones

4.1

Descripción general del control

A continuación se muestra un resumen del control del sistema explicado en este capítulo. La información como el objetivo de producción y el volumen de producción se intercambia entre la máquina A y la máquina B, y el estado se muestra en el panel de la pantalla.

Estado de producción	
Producción de la máquina A	1228
Producción de la máquina B	1255

- Muestra el volumen de producción de cada máquina
- Indica el estado de operación/paro
- Indica un error

Máquina A
(estación de control)



Máquina B
(estación normal)



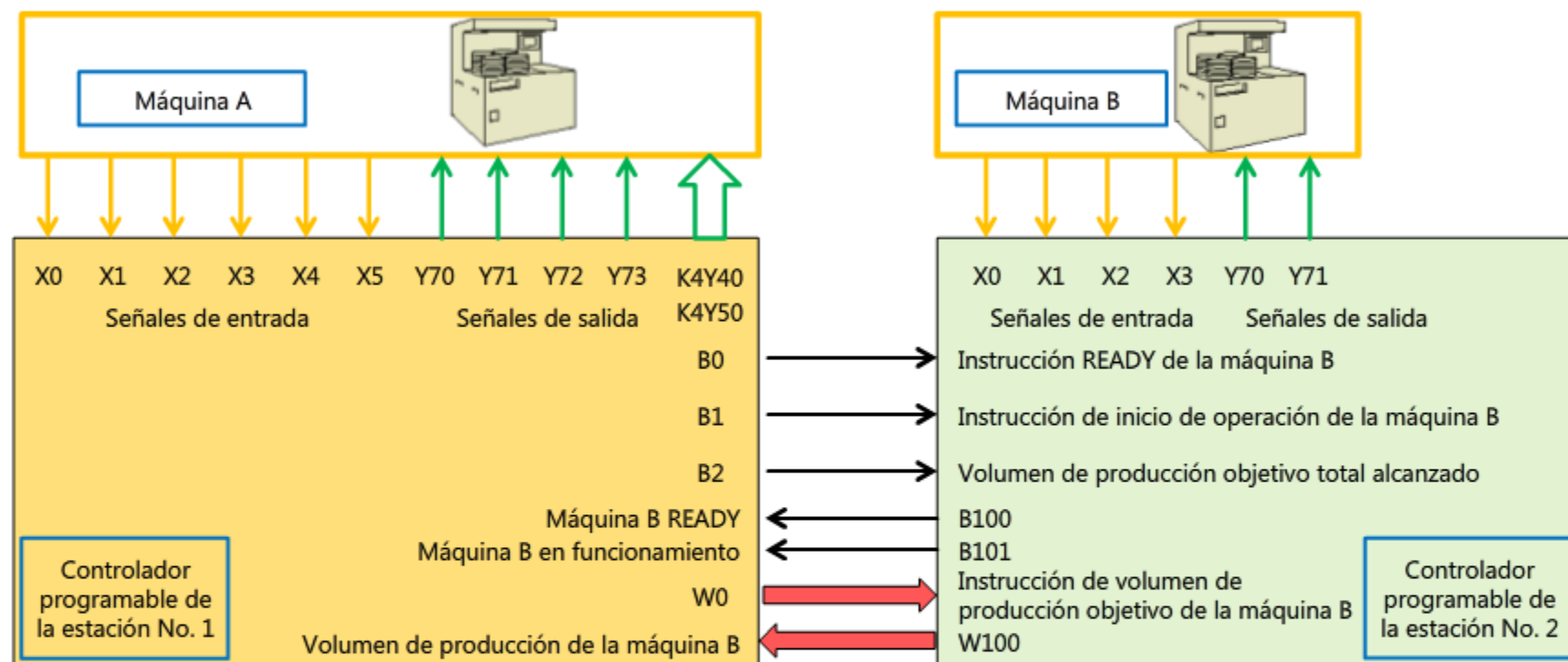
Red CC-Link IE Control

- Inicia o detiene la operación (máquinas A y B)
- Envía el volumen de la producción objetivo a la máquina B
- Cuenta el volumen real de producción de la estación propia
- Administra el volumen de producción total de las máquinas A y B
- Indica el estado de producción (máquinas A y B)

- Inicia o detiene la operación
- Envía el estado de funcionamiento a la máquina A
- Cuenta el volumen real de producción de la estación propia
- Envía el volumen de la producción real a la máquina A

4.1.1 Señal que se intercambiará

La siguiente figura muestra las señales intercambiadas entre las máquinas. Los programas de control se crearán con base en esta información.



Señales de E/S de la máquina A

X0	READY ON	Y70	Máquina A READY
X1	Error de la máquina A	Y71	Máquina B READY
X2	Inicio de operación de la máquina A	Y72	Operación de la máquina A iniciada (en funcionamiento)
X3	Máquina A READY	Y73	Máquina B en funcionamiento
X4	Inicio de operación de la máquina B	K4Y40	Salida de volumen de producción de la máquina A
X5	Contador de producción de la máquina A	K4Y50	Salida de volumen de producción de la máquina B

Señales de E/S de la máquina B

X0	Error de la máquina B
X1	Máquina B READY
X2	Inicio de operación independiente de la máquina B
X3	Contador de producción de la máquina B
Y70	Máquina B READY
Y71	Operación de la máquina B iniciada (en funcionamiento)

4.2

Programa de control

Cree los programas para controlar la máquina A (estación No. 1) y la máquina B (estación No. 2) de acuerdo con el resumen de control descrito en la sección 4.1.

4.2.1

Detalles de los programas de control

Programa de la máquina A (estación No. 1)

- (1) La máquina A comienza su operación cuando READY ON (X0) e inicio de operación de la máquina A (X2) se encienden. La máquina A envía la instrucción Máquina B READY (B0) y la instrucción de inicio de operación de la máquina B (B1) a la máquina B.
- (2) El programa cuenta el volumen de producción cuando el contador de producción de la máquina A (X5) se recibe de la máquina A durante la operación.
- (3) El programa supervisa el volumen de producción total (D10), que se basa en el volumen de producción de la máquina A (D0) y el volumen de producción de la máquina B (W100), y la operación se detiene una vez que se ha alcanzado el objetivo.
- (4) El programa envía el volumen de producción de la máquina A (D0) y el volumen de producción de la máquina B (W100) al panel de la pantalla de volumen de producción.

Programa de la máquina B (estación No. 2)

- (1) La máquina B inicia su operación cuando la instrucción Máquina B READY (B0) y la instrucción de inicio de operación de la máquina B (B1) se reciben de la máquina A.
- (2) El programa cuenta el volumen de producción cuando el contador de producción de la máquina B (X3) se recibe de la máquina B durante la operación.
- (3) La máquina B envía de manera sucesiva la señal de Máquina B en funcionamiento (B101) y Volumen de producción de la máquina B (W100) a la máquina A.
- (4) La máquina B detiene su operación cuando se recibe el volumen de producción objetivo total alcanzado (B2) de la máquina A.

4.2.2

Sugerencias para crear los programas de control

(1) Programa de interlock con la condición de entrada añadida con el estado de red

Para asegurar una operación apropiada, el programa de control generalmente se crea en combinación con el programa de interlock de acuerdo con el estado del equipo o el módulo de CPU.

Al crear el programa de control del controlador programable que configura el sistema de red, cree el programa de interlock con el estado de red añadido a la condición de bloqueo.

(2) Relé especial de enlace (SB) y registro especial de enlace (SW)

Dispositivo de tipo bit y dispositivo de tipo palabra que indican que el estado de red tiene el relé especial de enlace (SB) que se almacena por la señal de bit (encendido/apagado) y el registro especial de enlace (SW) que se almacena por la información de datos (16 bit) respectivamente.

Los datos almacenados en el relé y en el registro se actualizan entre el módulo de red y el módulo de CPU, y tales datos se pueden usar para que la señal de bloqueo verifique el estado del módulo de red o para el procesamiento de error en el programa de control.

4.2.2

Sugerencias para crear los programas de control

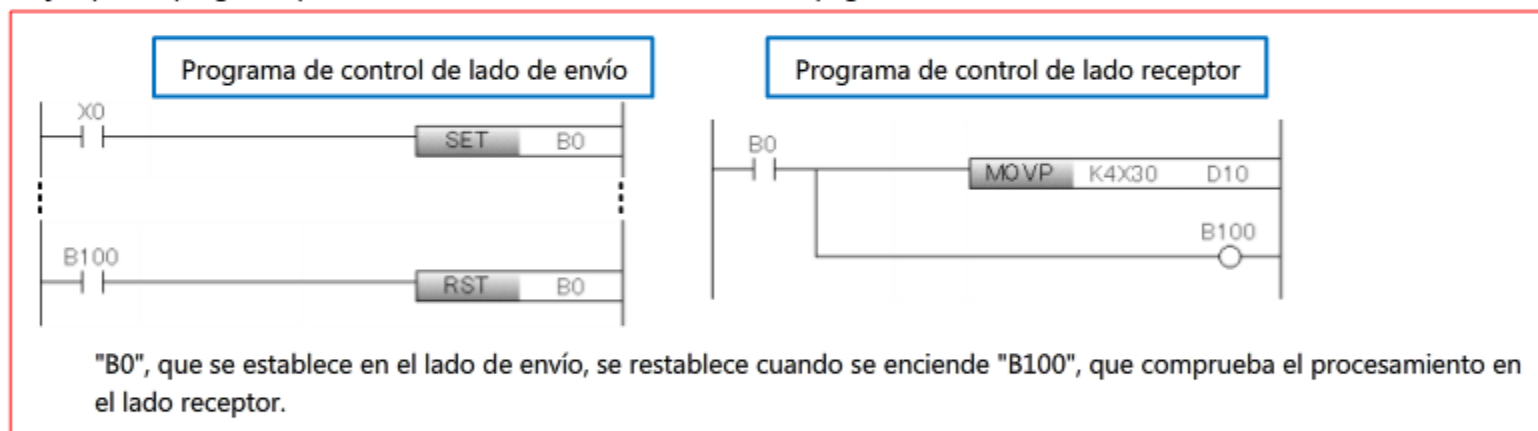
(3) Consideración del tiempo de retardo de transmisión y la sincronización de la actualización de enlace

Los controladores programables en la red comparten las señales de encendido/apagado y los datos vía el dispositivo de enlace. Sin embargo, las señales de encendido/apagado y los datos podría no transferirse confiablemente a otras estaciones, lo cual depende del retardo de transmisión o de la sincronización de actualización de enlace. Por lo tanto, deben observarse los siguientes puntos.

(a) Intercambio de la señal de encendido/apagado

Si el periodo de encendido/apagado del relé de enlace o de otra función es demasiado corto, los datos podrían no recibirse en otras estaciones debido al retardo de transmisión. Es necesario asegurarse de que hay un periodo de encendido/apagado con las instrucciones "SET" (Establecer) y "RST" (Restablecer).

Ejemplo de programa para intercambiar una señal de encendido/apagado



(b) Transferencia de datos en 32 bits

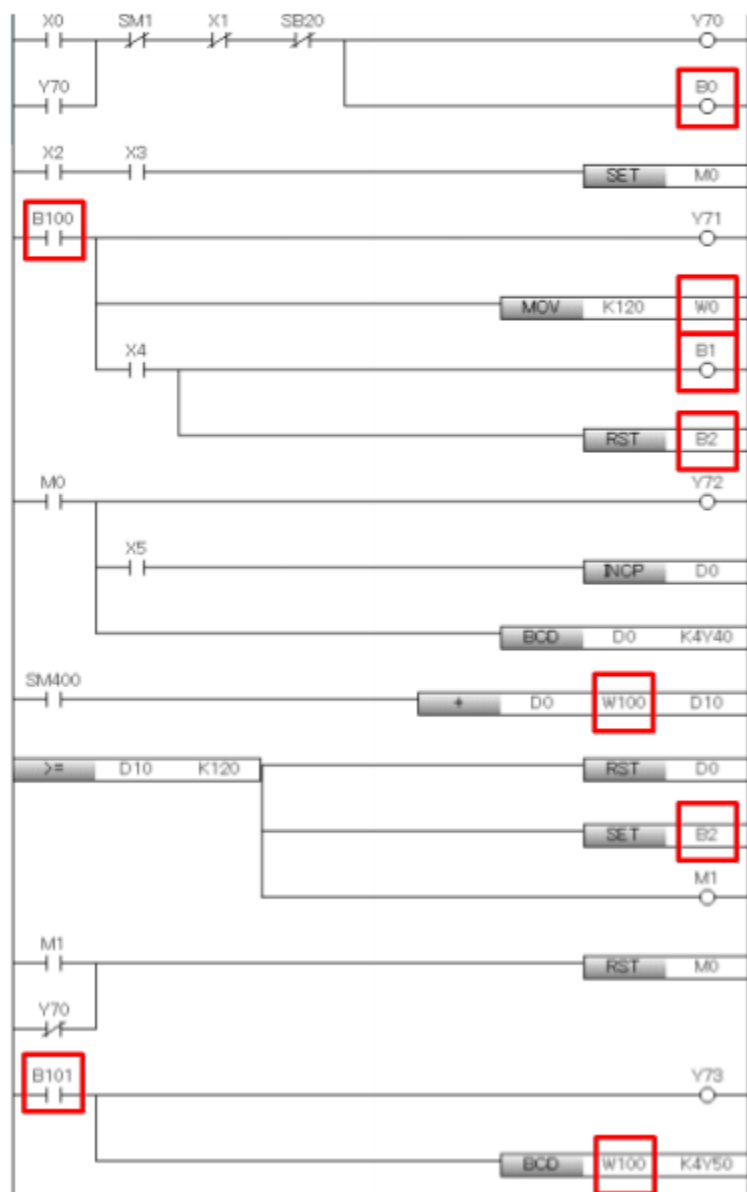
Cuando se transfieren datos en 32 bits (2 palabras), la función de "aseguramiento de datos en 32 bits" se puede usar para garantizar la integridad de los datos. Para conocer los detalles sobre las condiciones en las que se habilita el aseguramiento, consulte el manual del módulo de la Red CC-Link IE Control utilizado.

(c) Transferencia de datos de tipo palabra múltiples

Cuando los datos de tipo palabra múltiples que superan los 32 bits se transfieren a la vez, el "aseguramiento de datos de bloques basados en estaciones" se puede usar para evitar la separación de datos de palabras múltiples. Para conocer los detalles, consulte el manual del módulo de la Red CC-Link IE Control utilizado.

4.2.3 Programa de la máquina A (estación No. 1)

Los dispositivos encuadrados en rojo son aquellos utilizados para la comunicación.



Cuando "X0" se enciende, "Máquina A READY (Y70)" también se enciende (autoretenido).

Cuando "B0" se enciende, la instrucción READY se envía a la máquina B.

La máquina A comienza su operación cuando "Máquina A READY (X3)" e "Inicio de operación de la máquina A (X2)" se encienden.

Cuando "B100" se enciende, "Máquina B READY (Y71)" también se enciende.

La producción objetivo de la máquina B se transfiere a "W0".

Cuando "X4" se enciende, "B1" también se enciende y la instrucción de inicio de operación se envía a la máquina B.

Al inicio de la operación, se restablece el "Volumen de producción objetivo total alcanzado (B2)".

Mientras "M0" se enciende, "Operación de la máquina A iniciada (en funcionamiento) (Y72)" se enciende y la máquina comienza su operación.

Cuando "X5" se enciende/apaga, el volumen de producción de la máquina A se cuenta con "D0".

Durante la operación de la máquina A, se muestra el "volumen de producción de la máquina A (D0)" en el panel de control de producción.

La suma del "Volumen de producción de la máquina A (D0)" y el "Volumen de producción de la máquina B (W100)" se calcula para obtener el volumen de producción total.

Cuando se alcanza el volumen de producción total objetivo, se borra el "Volumen de producción de la máquina A (D0)".

"Volumen de producción objetivo total alcanzado (B2)" se establece de modo que se notifique a la máquina B.

Cuando el volumen de producción total objetivo se alcanza, se enciende "M1".

Cuando se enciende "M1" o se apaga "Y70", se borra el estado de funcionamiento de la máquina A y se detiene la operación.

Mientras "B101" se enciende, "Máquina B en funcionamiento (Y73)" es la salida.

Cuando la máquina B está en funcionamiento, el "Volumen de producción de la máquina B (W100)" se muestra en el panel de la pantalla del volumen de producción.

4.2.3

Programa de la máquina A (estación No. 1)

La siguiente tabla muestra las señales externas.

X0	READY ON	Y70	Máquina A READY
X1	Error de la máquina A	Y71	Máquina B READY
X2	Inicio de operación de la máquina A	Y72	Operación de la máquina A iniciada (en funcionamiento)
X3	Máquina A READY	Y73	Máquina B en funcionamiento
X4	Inicio de operación de la máquina B	Y40 a Y4F	Volumen de producción de la máquina A
X5	Contador de producción de la máquina A	Y50 a Y5F	Volumen de producción de la máquina B
B100	Máquina B READY		
B101	Máquina B en funcionamiento		
SM1 (*1)	Error del controlador programable de la máquina A	SM400 (*3)	Señal siempre ON
SB20 (*2)	Estado del módulo de la red de la máquina A		

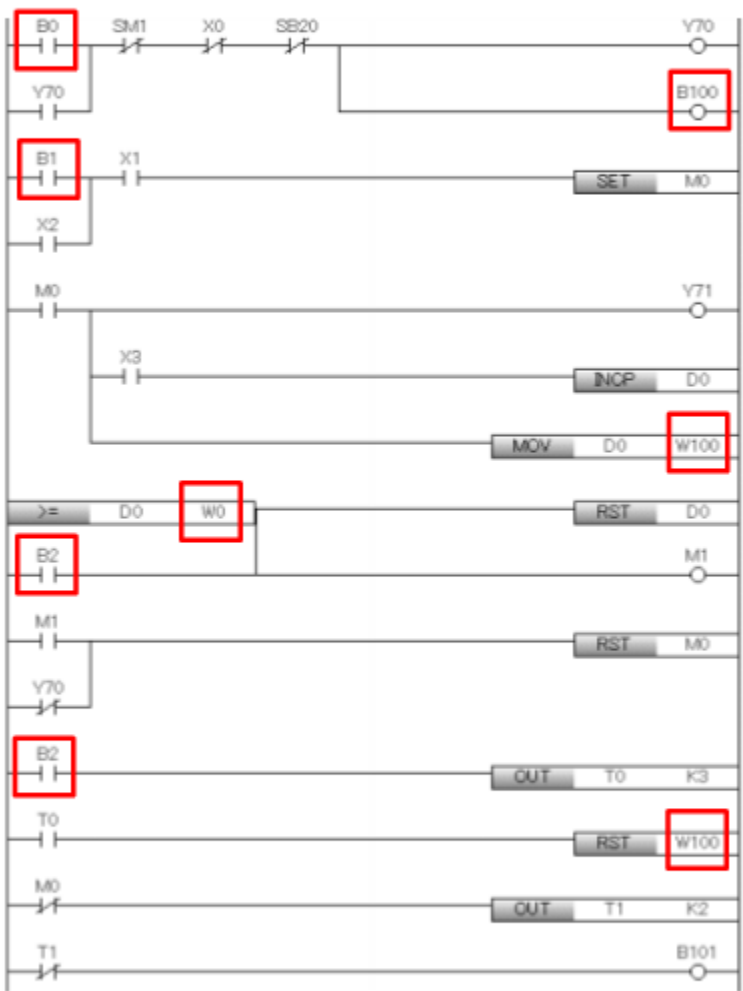
*1: SM1 es un relé especial que se enciende cuando se detecta un error en el controlador programable.

*2: SB20 es un relé especial de enlace que se enciende cuando ocurre un error durante la comunicación entre el módulo de red y el módulo de CPU.

*3: SM400 es un relé especial que representa un contacto normalmente abierto.

4.2.4 Programa de control de la máquina B (estación No. 2)

Los dispositivos encuadrados en rojo son aquellos utilizados para la comunicación.



Cuando "B0" se enciende, "Máquina B READY (Y70)" también se enciende (autorretenido).

Cuando "B100" se enciende, la máquina A recibe una notificación del estado READY de la Máquina B.

La "Instrucción de inicio de operación de la máquina B (M0)" se enciende cuando "Máquina B READY (X1)" y la "Instrucción de inicio de operación de la máquina B" (B1) se encienden.

Cuando "M0" se enciende, "Operación de la máquina B iniciada (en funcionamiento) (Y71)" también se enciende y la máquina comienza su operación.

Cuando "X3" se enciende/apaga, el volumen de producción de la máquina B se cuenta con "D0".

El "Volumen de producción de la máquina B (D0)" se transfiere a "W100" y se notifica a la máquina A sobre el volumen de producción.

El "Volumen de producción (D0)" se borra y "M1" se enciende cuando el "volumen de producción objetivo total alcanzado (B2)" se enciende, ya sea al alcanzar el objetivo de la máquina B o al alcanzar el volumen de producción total de la máquina A.

Cuando "M1" se enciende o "Y70" se apaga, el estado de funcionamiento de la máquina B se borra y la operación se detiene.

"Volumen de producción de la máquina B (W100)" se borra cuando "Volumen de producción objetivo total alcanzado (B2)" se enciende y el tiempo de ajuste del "Temporizador (T0)" termina.

"Máquina B en funcionamiento (B101)" se enciende y se notifica a la máquina A que la máquina B está en funcionamiento.
("B101" se apaga cuando la operación se detiene y termina el tiempo de ajuste del "Temporizador (T1)".)

4.2.4

Programa de control de la máquina B (estación No. 2)

La siguiente tabla muestra las señales externas.

X0	Error de la máquina B
X1	Máquina B READY
X2	Inicio de operación independiente de la máquina B
X3	Contador de producción de la máquina B
B0	Instrucción READY de la máquina B (señal de la máquina A)
B1	Instrucción de inicio de operación de la máquina B (señal de la máquina A)
B2	Volumen de producción objetivo total alcanzado (señal de la máquina A)
SM1	Error del controlador programable de la máquina B
SB20	Estado del módulo de red de la máquina B
Y70	Máquina B READY
Y71	Inicio de operación de la máquina B

4.3 Verificación de operación

La siguiente simulación muestra la operación del sistema de ejemplo.

1. Haga clic en [X0] para que tanto la máquina A como la máquina B estén listas para operar.
2. Haga clic en [X2] para iniciar la operación de la máquina A y mostrar el valor del contador del volumen de producción en el área del contador de producción.
3. Haga clic en [X4] para iniciar la operación de la máquina B de la misma manera que en el paso 2.
4. Haga clic en el botón [Monitoreo de ladder de la máquina A] o [Monitoreo de ladder de la máquina B] para verificar la operación del programa. (Haga clic en [Detener monitoreo] para cerrar la supervisión.)
5. La operación termina cuando el volumen de producción total de las máquinas A y B alcanza 120.
6. Haga clic en el botón [Restablecer] para volver al estado inicial.

Contador de producción

Producción de la máquina A	0	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Producción de la máquina B	0	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Máquina A

READY ON

X0

Inicio de operación de la máquina A

X2

Inicio de operación de la máquina B

X4

Máquina B

4.4 Resolución de errores

Esta sección describe el procedimiento básico de diagnóstico para un fallo de red que ocurra al comienzo.

4.4.1 Procedimiento de resolución de errores

Intente llevar a cabo el siguiente procedimiento para resolver problemas.

Verifique la indicación LED en el módulo.

- Módulo de fuente de alimentación
- Módulo de CPU
- Módulo de red



Verifique el estado del módulo con el software de ingeniería.

- Diagnóstico del módulo



Verifique el estado de la red con el software de ingeniería.

- Diagnóstico de la Red CC-Link IE Control

Si el LED "PROGRAM RUM" (ejecución de programa) en el módulo de CPU se ha apagado, el módulo de CPU podría no estar en funcionamiento.

Verifique el estado de los LED en la parte delantera del módulo de red.

(Consulte la sección 4.4.2.)

Si la indicación LED muestra que ocurrió un error, verifique la información de errores detallada con la función de diagnóstico del módulo en el software de ingeniería y resuelva la causa del error.

(Consulte la sección 4.4.3.)

Use la función de diagnóstico de la Red CC-Link IE Control en el software de ingeniería para verificar el estado de la red.

(Consulte la sección 4.4.4.)


4.4.2

Verificación de errores con la indicación LED

Si la red no parece estar en funcionamiento de manera normal, verifique el estado de la red con los LED en la parte delantera de los módulos sin tener que acceder al software de ingeniería.



RUN	Encendido	Operación normal
	Apagado	Fallo de hardware
ERR	Encendido/ intermitente	Error
	Apagado	Operación normal
PRM	Encendido	En funcionamiento como la estación de control
	Apagado	En funcionamiento como una estación normal
D LINK	Encendido	Enlace de datos en progreso (transmisión cíclica en progreso)
	Intermitente	Enlace de datos en progreso (transmisión cíclica detenida)
	Apagado	El enlace de datos no está en operación (desconectado)
SD/RD	Encendido en color verde	Se están enviando o recibiendo datos
	Apagado	No se están enviando o recibiendo datos
L ERR	Encendido	Error en la línea (desconexión del cable o error similar)
	Apagado	La línea está normal

 : Estado de indicación LED cuando la comunicación no se realiza de manera normal

4.4.3

Verificación de errores con el módulo de diagnóstico

Si tiene acceso al software de ingeniería, abra el monitor de sistema en el menú [Diagnostics] (diagnóstico) y seleccione [Module Diagnostics] (diagnóstico de módulo).
Aparecen los códigos de error del módulo, las descripciones de errores y los procedimientos de resolución de errores.

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

- Module Information:** Module Name: R71GP21-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
Cause	* A module with the same station number was found in the same network. * Multiple control stations were detected in the same network.
Corrective Action	* 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.

Ventana del diagnóstico del módulo

4.4.4

Verificación de estado de red con el diagnóstico de la Red CC-Link IE Control

El diagnóstico de CC-Link IE Control muestra gráficamente el cableado real de la red.

Esto le ayuda a identificar rápidamente la ubicación del error y a efectuar la resolución de errores del problema.

En el menú GX Works3, seleccione "Diagnostics" (diagnóstico) - "CC-Link IE Control Diagnostics (Optical Cable)" (diagnóstico de CC-Link IE control (cable óptico)) para abrir la ventana que se muestra a continuación.

Configuración de la red y estado de cada estación

Estación seleccionada

Evento de error de desconexión de cable

Muestra el estado detallado de la estación seleccionada (durante la operación normal).

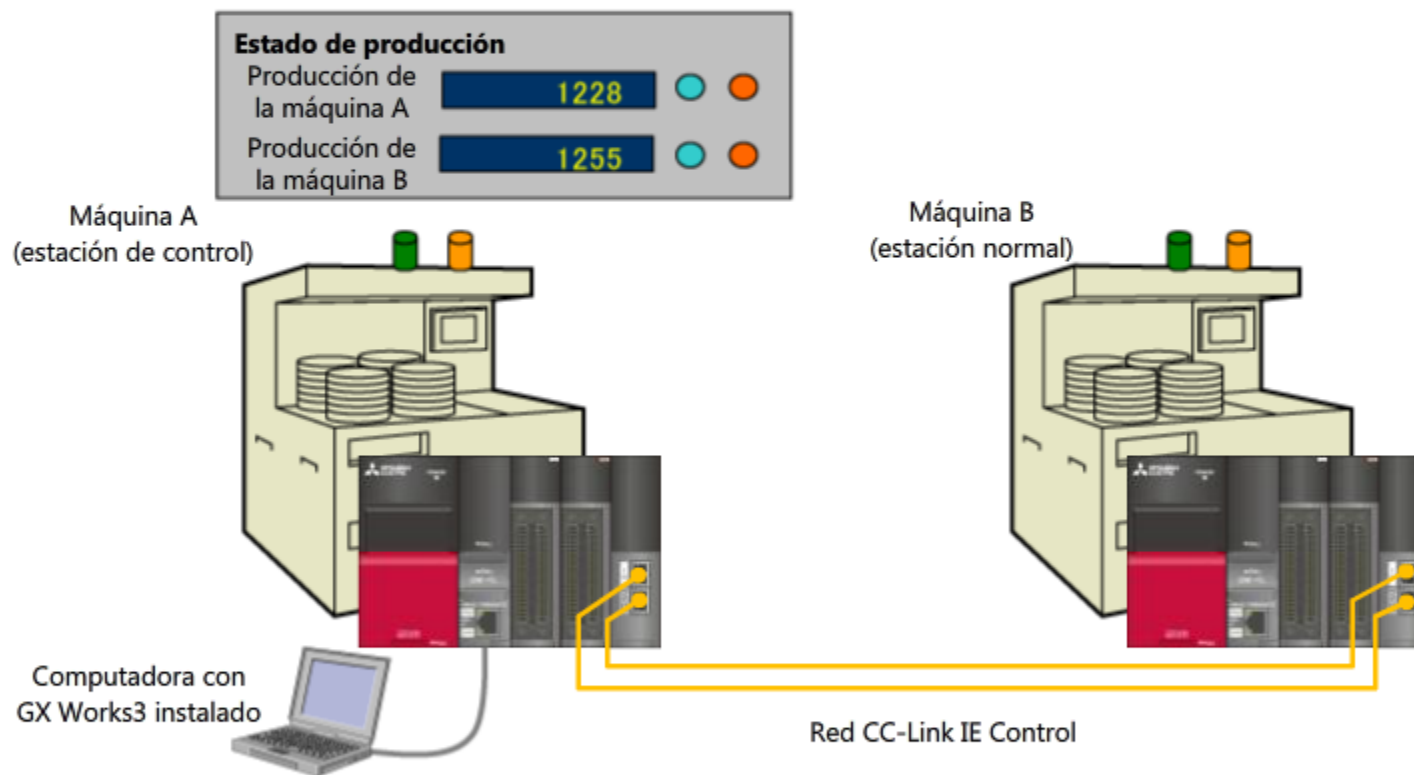
La ubicación de la desconexión se puede identificar fácilmente.

Ventana de diagnóstico de CC-Link IE control (cable óptico)

4.5 Monitorización remota de programas en otras estaciones

Esta sección describe el procedimiento para acceder a otras estaciones mediante la Red CC-Link IE Control para transferir y supervisar programas.

Se puede acceder a la máquina B (controlador programable) de manera remota desde la computadora conectada a la máquina A (controlador programable). Un operador puede ver el estado del módulo de CPU en un panel de control remoto de un panel de control cercano sin tener que caminar hasta el panel de control remoto.

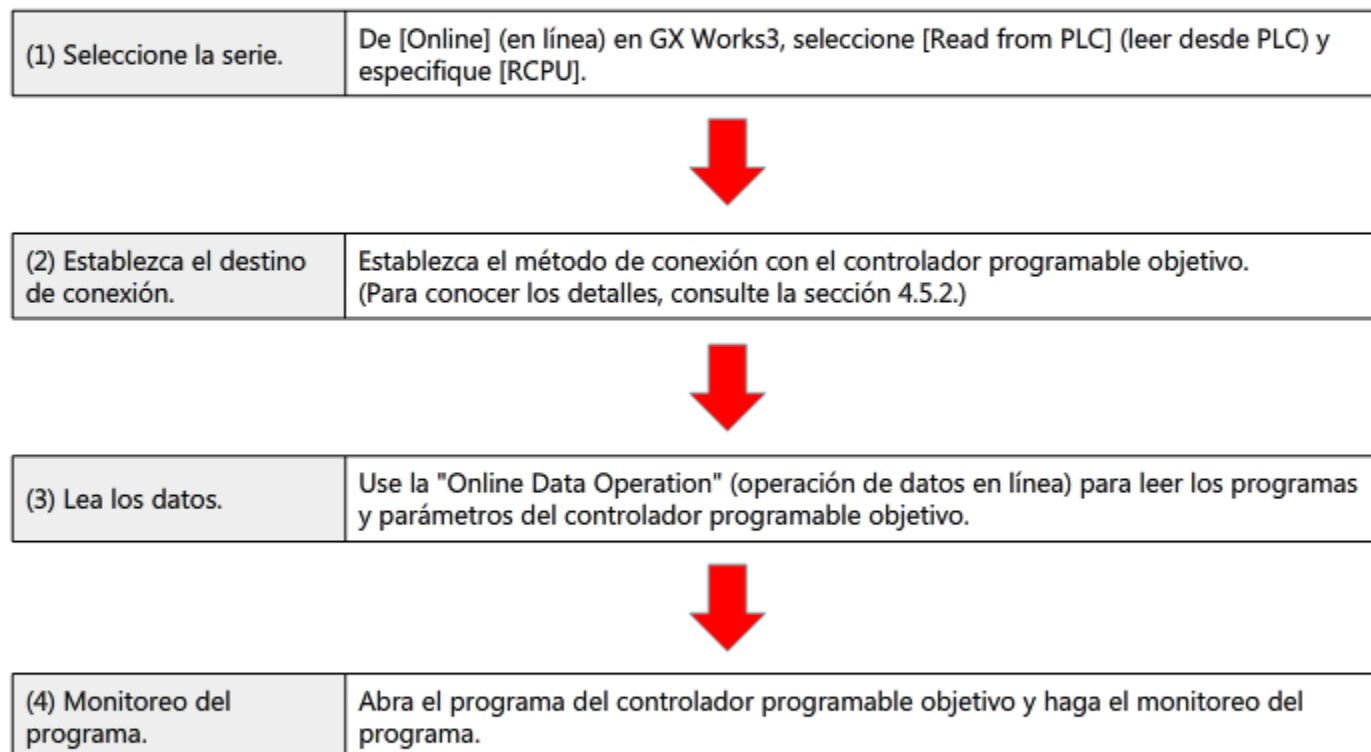


4.5.1

Procedimiento de operación para la monitorización de otras estaciones

Para acceder a otras estaciones, los ajustes de destino de la conexión en GX Works3 deben configurarse para usar la Red CC-Link IE Control.

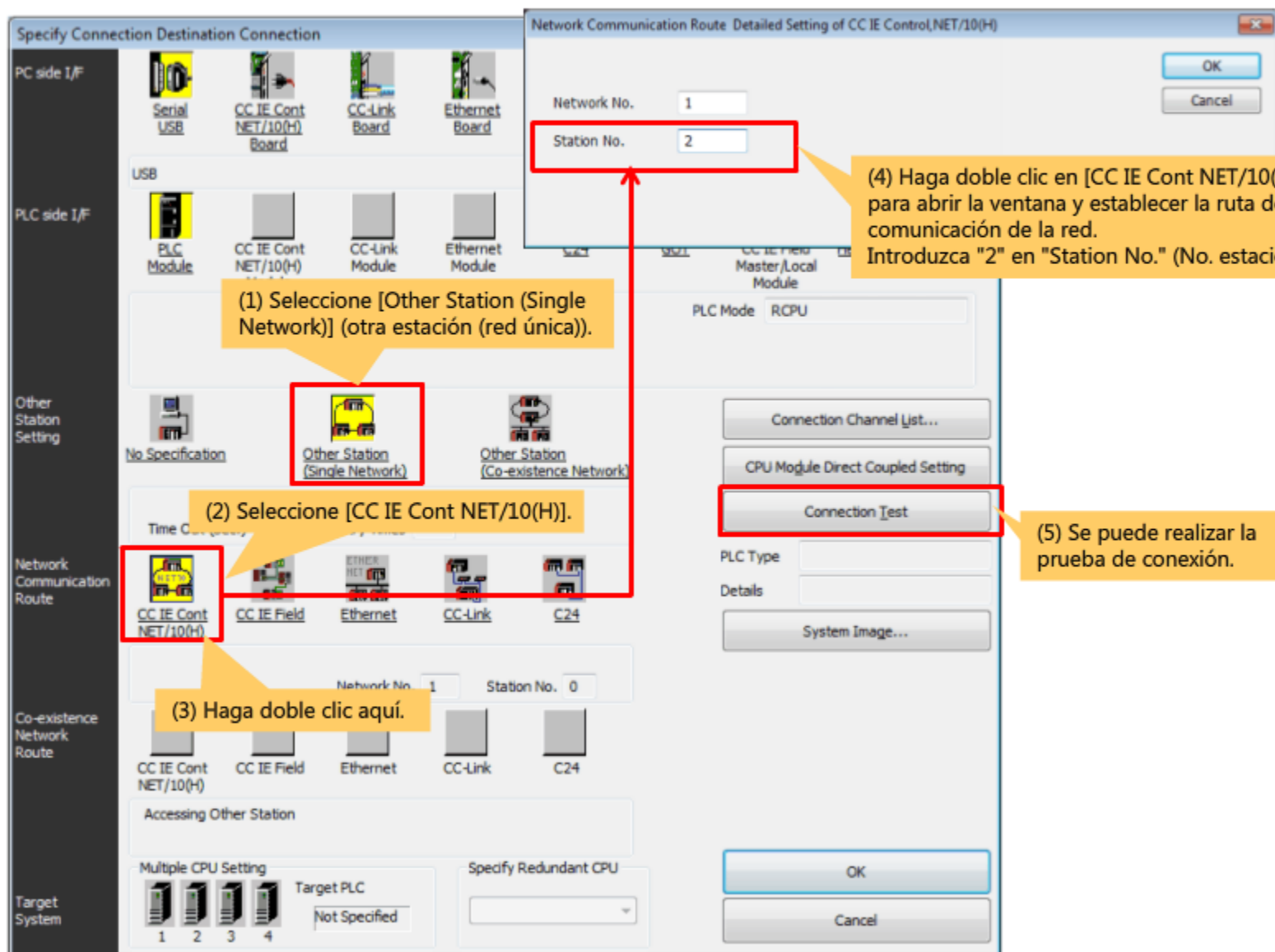
La siguiente figura muestra el procedimiento para supervisar programas de otras estaciones cuando no se especifica un proyecto de GX Works3.



4.5.2

Ajustes para conectar la máquina B

La siguiente figura muestra los ajustes de destino de conexión requeridos para conectarse a la máquina B (estación No. 2) desde la computadora con GX Works3, que se conecta físicamente a la máquina A (estación No. 1), por medio de la red.



Ventana de ajuste de destino de conexión

En este capítulo has aprendido:

- Programa de control de ejemplo que usa el dispositivo de enlace
- Procedimiento de diagnóstico cuando la red no puede operar
- Método de programas de monitorización de otras estaciones con el software de ingeniería

Puntos importantes

Programa de control	<p>La información en los relés especiales de enlace y en los registros especiales de enlace se puede usar para señales de bloqueo.</p> <p>Para transferir las señales de encendido/apagado, el tiempo de retardo de transmisión debe tomarse en cuenta en el ajuste del tiempo de encendido/apagado.</p> <p>Para enviar datos de palabras múltiples a la vez, se puede usar la función "aseguramiento de datos en 32 bits" o la función "aseguramiento de datos de palabra basados en estaciones".</p>
Medidas que deben tomarse cuando la red no puede operar	<p>Si la red no está en funcionamiento de manera normal, verifique la indicación LED en el módulo de CPU y el módulo de red para diagnosticar el problema.</p> <p>También pueden verificarse los errores con las funciones de diagnóstico del módulo y de diagnóstico de red en el software de ingeniería.</p>
Monitoreo de otras estaciones	<p>Para supervisar otras estaciones, el número de red y el número de estación del controlador programable objetivo debe configurarse en los ajustes del destino de conexión.</p>

Test**Prueba final**

Ahora que ha completado todas las lecciones del curso **Red CC-Link IE Control (serie MELSEC iQ-R)**, está preparado para realizar la prueba final. Si no tiene claro alguno de los temas cubiertos, tome esta oportunidad para revisar esos temas.

Hay un total de 10 preguntas (36 elementos) en esta Prueba Final.

Puede tomar la prueba final las veces que desee.

Cómo calificar la prueba

Luego de seleccionar la responder, asegúrese de hacer clic en el botón **Responder**. Su responder se perderá si no hace clic en el botón Responder. (Se considerará como pregunta sin responder.)

Resultados de la calificación

El número de respuestas correctas, el número de preguntas, el porcentaje de respuestas correctas, y el resultado sobre si aprobó o no aparecerá en la página de calificación.

Respuestas correctas: **5**

Total de preguntas: **5**

Porcentaje: **100%**

Para aprobar la prueba, debe responder correctamente el **60%** de las preguntas.

Continuar

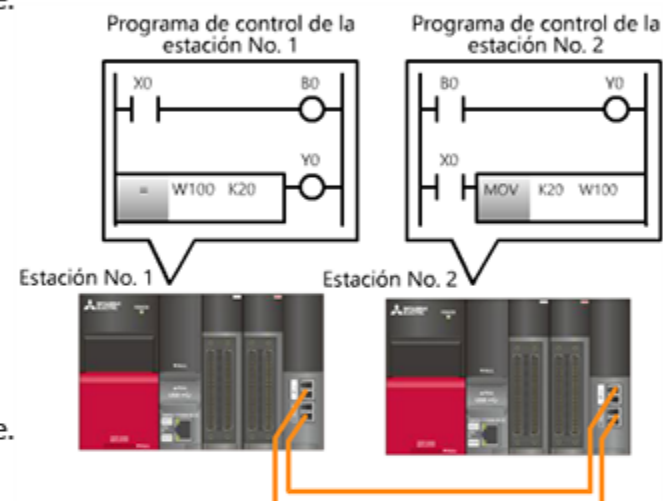
Revisar

- Haga clic en el botón **Continuar** para salir de la prueba.
- Haga clic en el botón **Revisar** para revisar la prueba. (Verificar la respuesta correcta)
- Haga clic en el botón **Volver a intentar** para tomar la prueba nuevamente.

Test**Prueba final 1**

Los siguientes enunciados explican la operación básica de la red de controlador programable.
 Seleccione los términos correctos para completar los enunciados.

- (1) El contacto "X0" del controlador programable de la estación No. 1 se enciende.
- (2) La bobina "B0" del controlador programable de la se enciende.
- (3) La señal ON se transmite al contacto "B0" del controlador programable de la .
- (4) La bobina "Y0" del controlador programable de la estación No. 2 se enciende.
- (5) El contacto "X0" del controlador programable de la estación No. 2 se enciende.
- (6) "20" se almacena en el registro "W100" del controlador programable de la .
- (7) "20" se transmite al registro "W100" del controlador programable de la .
- (8) La bobina "Y0" del controlador programable de la estación No. 1 se enciende.



Responder

Volver

Test**Prueba final 2**

Los siguientes enunciados explican cómo se transfieren el nombre del dispositivo de enlace y la información de red de la Red CC-Link IE Control al dispositivo local. Seleccione los términos correctos para completar cada enunciado.

Entre los dispositivos de enlace de módulo de CPU utilizados en el programa de control, un dispositivo de bits se llama

y se representa con el símbolo .

Entre los dispositivos de enlace de módulo de CPU utilizados en el programa de control, un dispositivo de palabras para

datos de 16-bits se llama y se representa mediante el símbolo .

Mediante , los datos en el dispositivo de enlace del módulo de CPU (B/W) se intercambian

con el dispositivo de bits y el dispositivo de palabras del dispositivo de enlace del

módulo de red.

Test

Prueba final 3



A continuación se muestra la relación entre el área de envío y el área de recepción.

Seleccione las áreas del dispositivo correctas para cada estación cuando el área de envío se establece del siguiente modo en los parámetros del módulo.

Ajuste parámetros de módulo del área de envío.		Controlador programable de la estación No. 1	Controlador programable de la estación No. 2	Controlador programable de la estación No. 3
			Relé de enlace	Relé de enlace
B0	Área de envío de la estación No. 1	[Q1]	[Q2]	[Q3]
BFF	Área de envío de la estación No. 2		[Q4]	
B100				
B1FF	Área de envío de la estación No. 3			[Q5]
B200				
B2FF				

Q1 Q2 Q3

Q4 Q5

Responder

Volver

Los siguientes enunciados explican la transmisión cíclica y la transmisión transitoria.
Seleccione el método de transmisión correcto para cada enunciado.

[Q1] No se requiere ningún programa para la comunicación de datos.

[Q2] Los datos se intercambian de manera periódica y automática en un área especificada por el parámetro de módulo.

[Q3] Los datos se intercambian entre controladores programables conectados en la misma red, solo cuando se solicita.

[Q4] La comunicación de datos requiere que los programas tengan instrucciones especializadas.

[Q5] La comunicación se realiza automáticamente, tan solo mediante el ajuste de los parámetros de módulo.

Q1

Q2

Q3

Q4

Q5

Responder

Volver

Test**Prueba final 5**

Los siguientes enunciados explican la configuración de la Red CC-Link IE Control. Seleccione los términos correctos para completar cada enunciado.

Se asigna un a cada red en la Red CC-Link IE Control.

Todos los módulos de red conectados en la misma red se identifican asignando un número de estación

.

Uno de los módulos de red se debe utilizar como y los otros controladores programables se establecen como .

Test**Prueba final 6**

Los siguientes enunciados explican los ajustes de actualización de los parámetros de módulo.
Seleccione los términos correctos para completar cada enunciado.

Los ajustes de actualización son parámetros para especificar el rango de envío dentro del dispositivo de enlace del

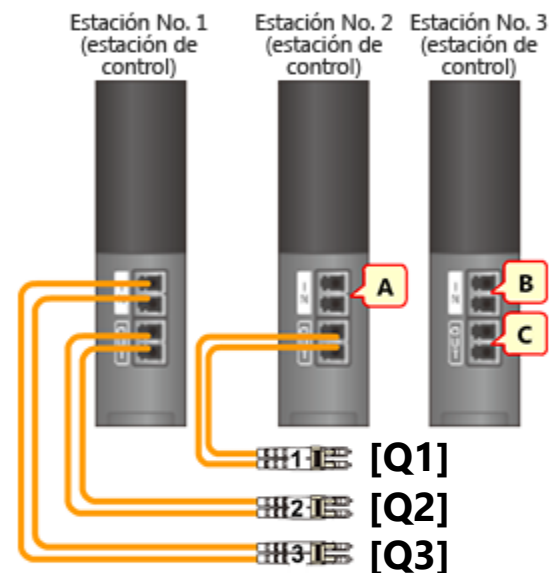
del módulo de red.

Los datos en este dispositivo se envían al dispositivo de enlace del del módulo de CPU para que puedan usarse en el programa de control.

Test**Prueba final 7**

La figura a continuación muestra un ejemplo de la conexión de un cable óptico.

Las estaciones de la No. 1 a la No. 3 se conectan de manera secuencial para crear un sistema de Lazo doble. Consulte la siguiente figura y seleccione el conector del lado del módulo más apropiado (A, B o C) para cada conector del lado del cable (1, 2 o 3).



Q1 --Select-- ▾

Q2 --Select-- ▾

Q3 --Select-- ▾

Responder

Volver

Test

Prueba final 8



A continuación se muestra la indicación LED del módulo de red.

Para las estaciones No. 1 y No. 2, seleccione la indicación LED que muestra la comunicación normal.

Estación No. 1 (estación de control): [Q1]

Estación No. 2 (estación normal): [Q2]

Q1

Q2



Responder

Volver

Test

Prueba final 9

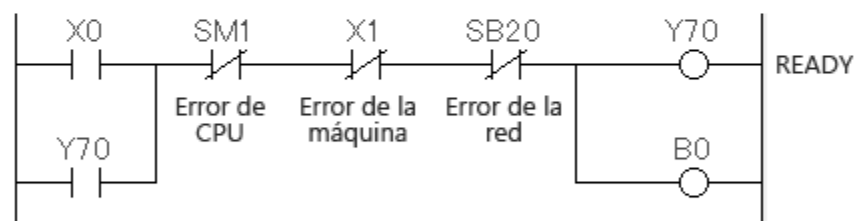


La siguiente descripción corresponde al método de creación del programa de control que es exclusivo de la operación de red. El diagrama mostrado a continuación forma parte del programa de control para la Red CC-Link IE Control. Seleccione los términos correctos para completar la descripción de los interbloques.

Los Interlocks se usan en programas de control en combinación con señales de estado del módulo de CPU, señales de estado de la máquina y señales de estado de .

Las señales de estado del módulo de CPU corresponden a los relés especiales .

Las señales de estado de la red corresponden a los relés especiales de enlace de la Red CC-Link IE Control.



Seleccione la descripción correcta de la función de diagnóstico de la Red CC-Link IE Control.

- Las ubicaciones de los errores de red y la información de errores aparecen en la ventana del software de ingeniería en un formato fácilmente comprensible.
- El software de ingeniería se requiere para verificar el estado de la red.

Responder

Volver

Test**Calificación de la prueba**

Ha completado la prueba final. Sus resultados del área son los siguientes.
Para finalizar la prueba final, continúe con la próxima página.

Respuestas correctas: **10**

Total de preguntas: **10**

Porcentaje: **100%**

Continuar

Revisar

Felicitaciones. Aprobó la prueba.

Ha completado el curso **Red CC-Link IE Control (serie MELSEC iQ-R)**.

Gracias por tomar este curso.

Esperamos que haya disfrutado las lecciones y que la información recibida en este curso le sea útil en el futuro.

Puede revisar el curso las veces que desee.

Revisar

Cerrar