

Curso Controller Link



El Bus Industrial de OMRON

Indice

1. Introducción
2. Configuración de unidades
3. Data Link Automático
4. Puesta en Marcha modo Manual
 - 4.1 Preparación del Sistema
 - 4.2 Configuración de Nodos
 - 4.3 Flujo de Información
 - 4.4 Chequeo y estado del Sistema
5. Tratamiento de Errores

Introducción

Bus industrial de OMRON dimensionado para la mayor parte de las aplicaciones de bus en planta

Buses de Información

ETHERNET

Buses de controladores

Controller Link

Buses de Campo

Compobus D

DeviceNet

CRS/PLC

Buses de Cableado

Compobus S



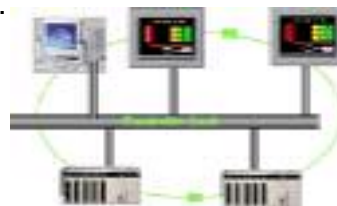
Application Unit

3

OMRON®

Introducción

- Sistema propietario de Omron
- PLC's y PC's al mismo nivel, en bus ó anillo de fibra óptica.
- Alta velocidad de flujo de datos.
- Intercambio de datos automático o por comandos, mediante instrucciones SEND / RECV, mensajes FINS.
- Programación centralizada y remota.
- Instalación automática o a medida.



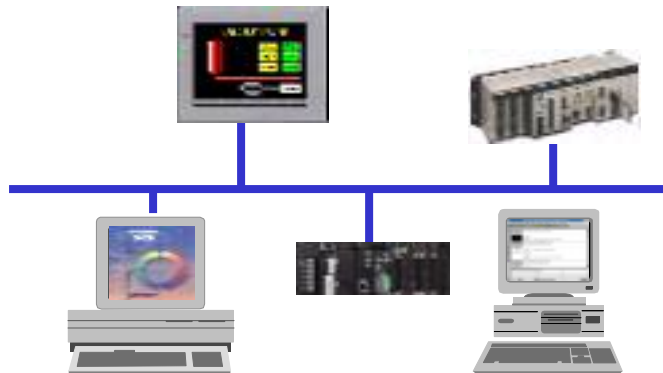
Application Unit

4

OMRON®

Introducción

- Aplicaciones:
 - » Control de planta o fábrica.
 - » Supervisión de proceso global.
 - » Intercambio de datos del proceso.



Application Unit

5

OMRON®

¿ Qué es Controller Link ?

- Red, tipo industrial, en la que se comparte una gran cantidad de información entre diversos nodos.
 - » Comunicaciones rápidas, fáciles y flexibles entre nodos.
 - Los nodos pueden ser PLCs como C200HX/HG/HE, CQM1H, CS1, CJ1, CVM1 y CV, PCs y Terminales NS10 o NS12
 - » Método de comunicación 'Token passing', denominado 'Maestro flotante'
 - Permite que todos los nodos conozcan el estado de la red, ya que el nodo polling puede ser cualquiera de la red
 - » Acceso a la información, dos métodos diferentes:
 - Por Data-Link
 - Compartición de datos automático
 - Por Eventos
 - Envío de datos a través de mensajes FINS
 - Envío de comandos a través de SEND/RCV

Application Unit

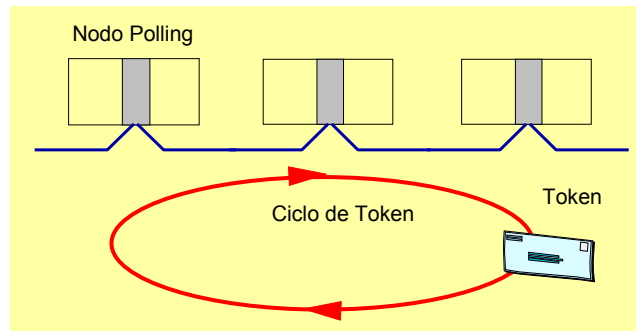
6

OMRON®

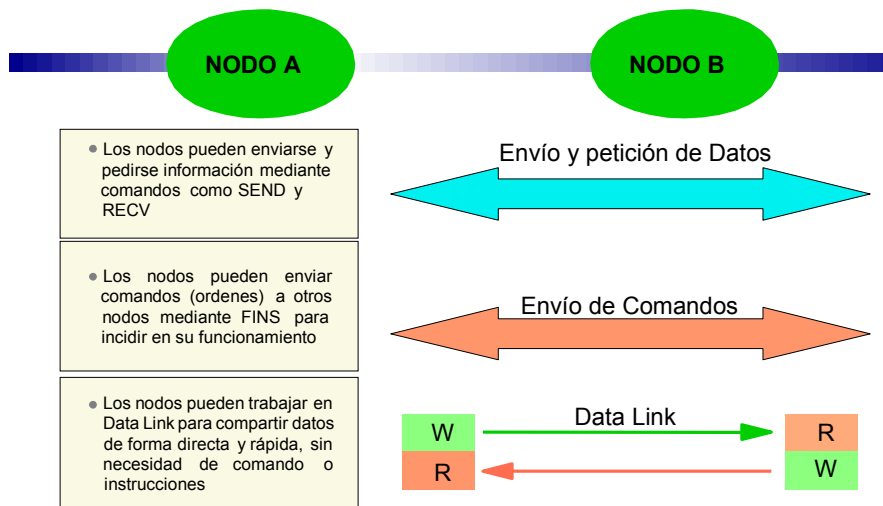
Método de Comunicación

Basado en el método 'Token Passing'

- El nodo polling genera el token y chequea el bus
- El token es el derecho a utilizar el bus
- El token pasa de nodo a nodo en orden creciente
- Si el nodo ha de enviar, deja sus datos en el token y lo pasa
- Después de recibir el token, el nodo polling chequea el bus

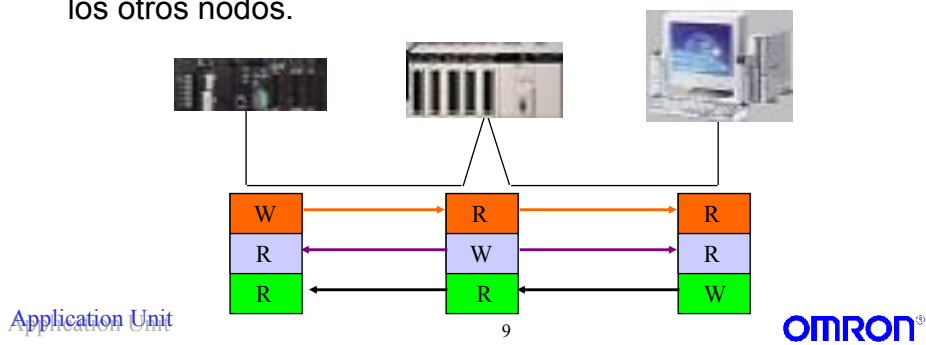


Flujo de Información en el Bus



¿ Qué es un Data Link ?

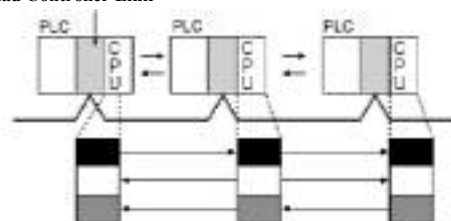
- Una zona de **intercambio automático** de datos entre los diferentes nodos (PLCs, PCs y Terminales) de la red.
- **No se requiere de programa de PLC** adicional para la gestión de las comunicaciones.
- Los **datos escritos** en el área de envío del nodo local, **automáticamente serán enviados** al área de recepción de los otros nodos.



¿ Qué es un Data Link ?

- El Data-Link presenta las siguientes características:
 - » La zona de datos, reservada para su envío y recepción, se divide por nodo en dos áreas, área 1 y área 2
 - Cada área se puede definir como área CIO, área LR, área DM y área EM.
 - » Cada nodo (PLC) puede compartir hasta 1000 canales
 - » Tamaño máximo para CS1/CJ1: 12000 canales (2 áreas)
 - » El nº total de canales que se pueden compartir en el área de Data-Link es de 62000

Unidad Controller Link



Application Unit

10

OMRON®

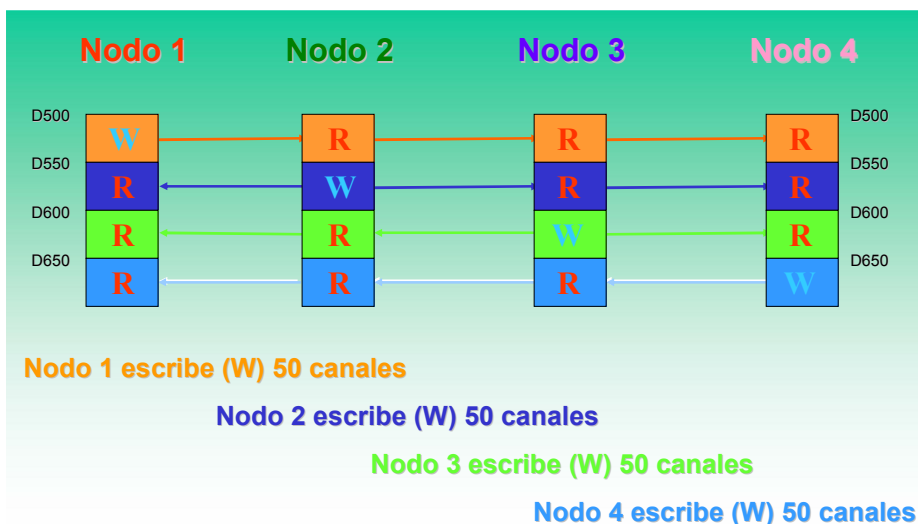
Tipos de Data Link

- El Data-Link se puede generar de 2 formas bien diferenciadas. Estas son:

» Data-Link Automático.

- El área de Data-Link que comparte un nodo, es del mismo tamaño que el del resto de nodos de la red.
- Se suele utilizar cuando el Data-link es simple.
- El Data-Link automático se puede configurar desde la Consola de Programación (área de parámetros de DM) ó desde el CX-Net (Herramienta de CX-Server)
- Configuración de áreas
 - Area1 : comprende área IR o CIO, LR o L, DM o D y área de EM o E
 - Area2 : comprende área IR o CIO, LR o L, DM o D y área de EM o E
- No se puede recibir solo una parte de lo enviado
- Los nodos se pueden configurar para que participen o no del Data-Link
- Las áreas de Data-Link son exactamente iguales y comunes a todos los nodos participantes del Data-Link.

Data Link Automático



Configuración Data Link

- Existen dos formas de realizar la configuración:
 - » Desde el CX-Net (Herramienta CX-Server)



- » Desde parámetros reservados (DMs del nodo)

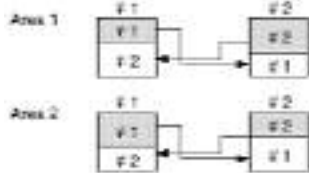
Tipos de Data Link

» *Data-Link Manual*

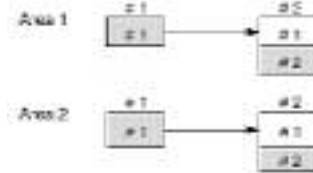
- Útil para configuraciones flexibles que requieran de áreas diferentes y con tamaños diferentes.
- El data-link se transfiere a cada nodo a través de la herramienta de configuración del CX-Server, CX-Net.
- El área de envío y su tamaño se puede direccionar libremente en cada nodo.
- Configuración de áreas
 - Area1 : comprende área IR o CIO, LR o L, DM o D y área de EM o E
 - Area2 : comprende área IR o CIO, LR o L, DM o D y área de EM o E
- La secuencia de envío de datos a los nodos receptores se puede modificar.
- Los nodos se pueden configurar para que solo reciban ó solo envíen datos.
- Es posible enviar solo una parte del área de envío y se puede especificar un offset desde el inicio del área de envío.

Data Link Manual

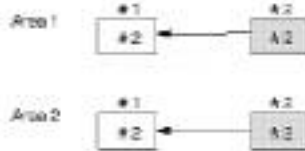
El orden de envío y recibo de los nodos es libre



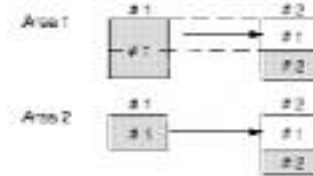
Algunos nodos pueden enviar datos sin recibirlos



Algunos nodos pueden recibir datos sin enviarlos



Un nodo puede recibir un n° específico de canales desde el inicio de un área



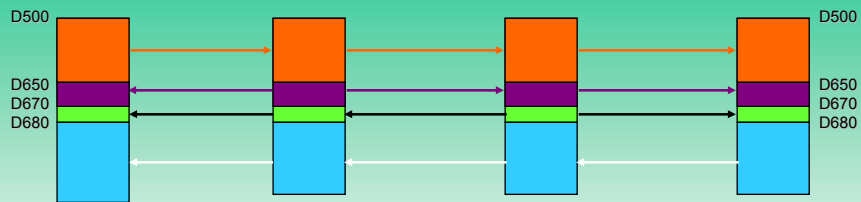
Application Unit

15

OMRON®

Data Link Manual

Nodo 1 **Nodo 2** **Nodo 3** **Nodo 4**



Nodo 1 escribe (W) 150 canales

Nodo 2 escribe (W) 20 canales

Nodo 3 escribe (W) 10 canales

Nodo 4 escribe (W) 150 canales

Application Unit

16

OMRON®

Configuración Data Link

- Para configurar el Data-Link Manual es necesario el CX-Net:
 - » Desde el CX-Net (Herramienta CX-Server)



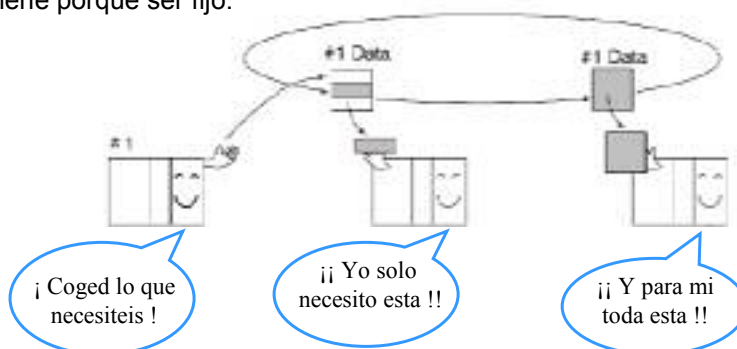
Application Unit

17

OMRON®

Offset

- En el Data-Link manual, el tamaño de datos a enviar al área de recepción de cada nodo se puede especificar mediante un offset, no tiene porque ser fijo.



- Las especificaciones del Offset incluye tanto el nº de canales a enviar a cada nodo, como la posición inicial del primer canal de envío.

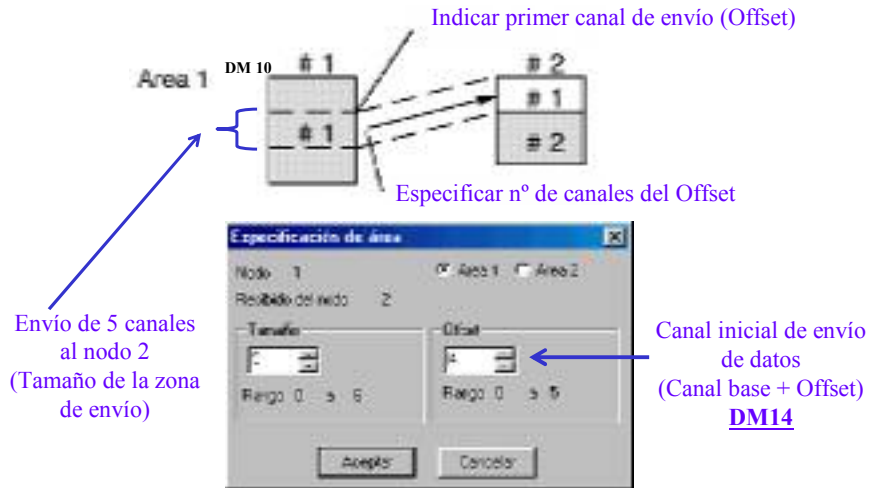
Application Unit

18

OMRON®

Uso del Offset

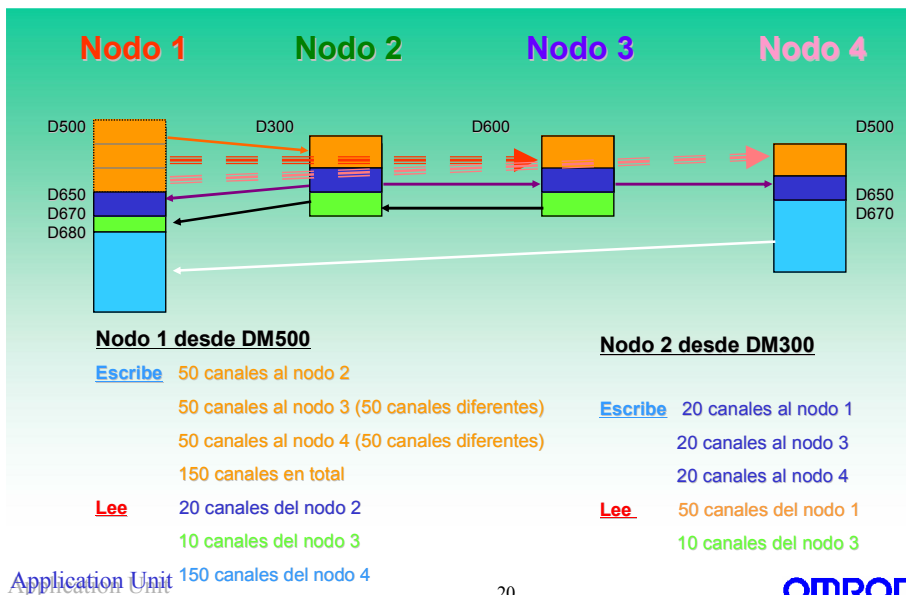
- El siguiente gráfico muestra un ejemplo de generación de Offset



Application Unit



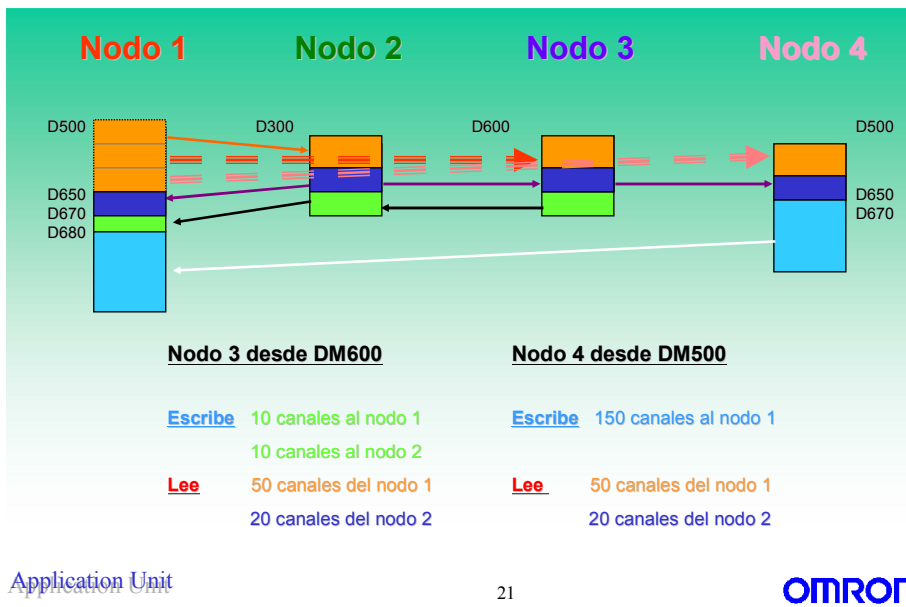
Uso del Offset



Application Unit



Uso del Offset



Especificaciones Data-Link

Elemento	Descripción
Nº de nodos del Data-Link	62 nodos máximo (ver nota) 2 mínimo
Nº de canales del Data-Link	Nº de canales de envío/recepción por nodo (área 1 y área 2) : CS1, CJ1 : 12.000 max. C200HX/HG/HE, CVM1, CV, CQM1H : Hasta 8.000 PC : Manual: Hasta 62.000 (ver nota) Automática: Hasta 8.000 Nº de canales enviados por nodo (área 1 y área 2) : 1.000 canales Nº canales en una red (totales) : 32.000 canales
Direccionamiento áreas de Data-Link	Configuración Manual : Área 1, 2 A nivel de bit: IR, CIO y LR A nivel de canal: DM y EM (las dos áreas no se pueden configurar en la misma zona de memoria) Configuración Automática : Área 1, 2 A nivel de bit: IR, CIO y LR A nivel de canal: DM y EM

Nota. En Sistemas que se combinan tarjetas Ópticas con otras tarjetas, el nº max. de nodos es:

Método	Especificaciones
Manual	Todas las Tarjetas/unidades : Hasta 32 nodos pueden formar parte del Data-Link, siendo el nº max. de canales 32000 por nodo Tarjetas/unidades en Anillo Ópticas : Hasta 62 nodos pueden formar parte del Data-Link, siendo el nº max. de canales 62000 por nodo
Automático	Todas las Tarjetas/unidades : Hasta 32 nodos pueden formar parte del Data-Link, siendo el nº max. de canales 32000 por nodo

Servicio de Mensajes

- Controla la transmisión de datos a nodos específicos, lectura o escritura del canal de estado, cambio del modo de operación , etc...
- Se utiliza cuando en determinados momentos es necesario esa información.
- Se realiza a través de instrucciones de comunicación, ejecutandose en cualquier momento del programa
 - Instrucciones SEND / RECV para transmisión de datos a nodos específicos
 - Instrucción CMND para petición de datos por comandos (mediante protocolo FINS)

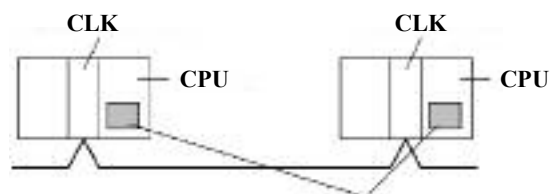


Flujo de Información en el Bus

DATA LINK	SEND RECV	FINS
Utilizado cuando es necesario compartir una serie de datos entre varios nodos de forma continua sin necesidad de tocar el programa de los plc's	Utilizado para envíos eventuales de datos en momentos críticos (alarmas) o cuando no es necesario un Data Link permanente	Utilizado normalmente desde un PC para diversas tareas (Programación, gestión de los nodos, etc...)
Cualquier PLC puede formar parte	Comandos desde PLC	Los plc's CS1, CJ1, CVM1 y los PC's pueden usar este protocolo

Función RAS

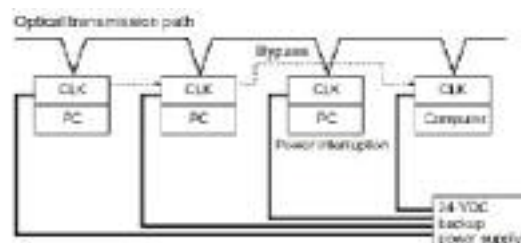
- Esta función monitoriza en tiempo real el estado de la red.
 - » Estado del Data-Link de la red
 - » Otros estados de la red
 - Nodos que participan de la red, estado de la red, etc.
- Al producirse un error en la red, esta función registra y visualiza la hora y el contenido del error
 - » Los errores registrados se pueden leer mediante mensajes o a través del CX-Net.



La CPU almacena el canal de estado
La tarjeta CLK registra la tabla de errores

Función Bypass

- Funcionalidad en topologías en fibra óptica:
 - » Proteger al nodo y a la misma red de posibles caídas de alimentación
 - » Evita la desconexión del nodo del sistema, no perdiendo comunicación con la red.
- Proporciona al nodo la posibilidad de no perder continuidad con la red, aún no funcionando este.



Especificaciones de Comunicación

Sistema en par trenzado

Concepto	Especificaciones
Método de comunicación	Token Bus N:N
Código	Código Manchester
Modulación	En bandabase
Formato de Transmisión	Bus Multipunto
Velocidad y distancia de Transmisión	La distancia de transmisión depende de la velocidad : 2 Mbps : 500 m 1 Mbps : 800 m 500 Kbps : 1 Km
Medio físico	Cable par trenzado
Nº max de nodos	32 nodos
Flujo de información	Mediante Data-Link y por mensajes
Nº canales Data-Link	Nº de canales de envío/recepción por nodo (área 1 y área 2) : CS1, CJ1 : 12.000 max. C200HX/HG/HE, CVM1, CV, CQM1H : Hasta 8.000 PC (tarjeta PCI, ISA) Manual: Hasta 62.000 Automática: Hasta 8.000 Nº de canales enviados por nodo (área 1 y área 2) : 1.000 canales Nº canales en una red (totales) : 32.000 canales
Areas Data-Link	Areas IR, AR, LR, CIO, DM y EM
Longitud mensajes	2.012 bytes max (incluida cabecera)
Control de errores	Código Manchester

Application Unit

27

OMRON®

Especificaciones de Comunicación

Sistema en Fibra Optica

Concepto	Especificaciones
Método de comunicación	Token Bus N:N Token Ring N:N
Código comunicación	Código Manchester
Modulación	En bandabase
Formato de Transmisión	Anillo (modo token ring) Daisy-chain (modo token bus)
Velocidad de Transmisión	2 Mbps
Distancia de Transmisión	30 Km
Medio físico	Cable GI (Fibra europea)
Distancia máxima entre nodos	62.5/124 µm: 2 Km 50/125 µm: 1 Km (ver nota 1)
Nº max de nodos	62 nodos (ver nota 2 y 3)
Flujo de información	Mediante Data-Link y por mensajes explícitos
Nº canales Data-Link	Nº de canales de envío/recepción por nodo (área 1 y área 2) : CS1, CJ1 : 12.000 max. C200HX/HG/HE, CVM1, CV, CQM1H : Hasta 8.000 PC (tarjeta PCI, ISA) Manual: Hasta 62.000 (nota 2) Automática: Hasta 8.000 Nº de canales enviados por nodo (área 1 y área 2) : 1.000 canales Nº canales en una red (totales) : 62.000 canales (nota 2)

Application Unit

28

OMRON®

Especificaciones de Comunicación

Sistema en Fibra Optica

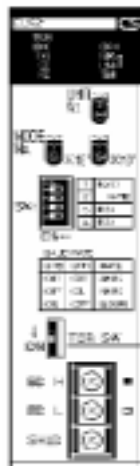
Concepto	Especificaciones
Areas Data-Link	Areas CIO, AR, LR, DM y EM (nota 4)
Longitud mensajes	2.012 bytes max (incluida cabecera)
Funciones RAS	<ul style="list-style-type: none"> - Función de alimentación del nodo Polling - Función de Autodiagnóstico (revisión del HW al inicializar) - Función Error Log - Función nodo Bypass - Detección de desconexión y notificación (solo en token Ring)
Control de errores	Código Manchester

Nota

1. La distancia máxima entre nodos depende del tipo de conector y del cable utilizado.
2. Con el método Token-bus, el número máximo de nodos en un Sistema de bus en fibra es de 32 (dirección de nodo 1..32). El número máximo de canales que se pueden transmitir en un data-link es de 32000.
3. En sistemas con 62 nodos se debe utilizar la Herramienta CX-Net.
4. Los PLCs CS1, CVM1 y CV no disponen de areas LR por lo que al emplear estas areas, por ejemplo desde el CX-Net, automáticamente se vuelcan al área de memoria CIO1000..1199.

Unidades Controller Link

Tarjeta par trenzado

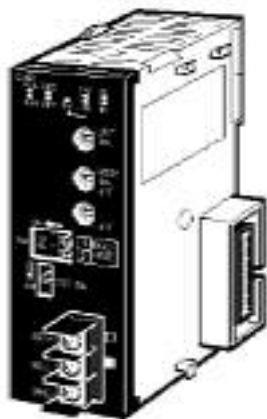


CLK para CS1

Concepto	Especificaciones
Modelo	CS1W-CLK21
Dispositivos adicionales a instalar	No se requiere
Serie PLCs	Serie CS
Nº max. de unidades por PLC	4 máximo incluyendo las tarjetas de fibra óptica
Lugar de instalación	Sobre el rack de la CPU ó sobre el rack de expansión del CS1
Almacenamiento parámetros de red	Area de parámetros de la unidad de bus
Almacenamiento tabla de rutas	Area de parámetros de la unidad de CPU

Unidades Controller Link

Tarjeta par trenzado



CLK para CJ1

Concepto	Especificaciones
Modelo	CJ1W-CLK21
Dispositivos adicionales a instalar	No se requiere
Serie PLCs	Serie CJ
Nº max. de unidades por PLC	4 máximo
Lugar de instalación	Sobre el 'rack' de la CPU ó sobre el 'rack' de expansión del CJ1
Almacenamiento parámetros de red	Area de parámetros de la unidad de CPU
Almacenamiento tabla de rutas	Area de parámetros de la unidad de CPU

Application Unit

31

OMRON®

Unidades Controller Link

Tarjeta par trenzado



CLK para C200HX/HG/HE

Concepto	Especificaciones
Modelo	C200HW-CLK21
Dispositivos adicionales a instalar	C200HW-COM01/04 y C200HW-CE001/002/012
Serie PLCs	Serie C200HX/HG/HE (excepto C200HE-CPU11(-Z))
Nº max. de unidades por PLC	2 máximo (a la izquierda de la CPU)
Lugar de instalación	Sobre el rack de la CPU
Almacenamiento parámetros de red	Unidad de Controller Link
Almacenamiento tabla de rutas	Unidad CPU del DM6450...DM6499

Application Unit

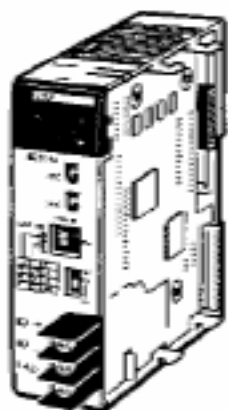
32

OMRON®

Unidades Controller Link

Tarjeta par trenzado

CLK para CQM1H



Concepto	Especificaciones
Modelo	CQM1H-CLK21
Dispositivos adicionales a instalar	No se requiere
Serie PLCs	Serie CQM1H-CPU51/61
Nº max. de unidades por PLC	1 máxima
Lugar de instalación	Conectar siempre entre la fuente de alimentación y la unidad de CPU
Almacenamiento parámetros de red	Unidad Controller Link
Almacenamiento tabla de rutas	Unidad de CPU del DM6450...DM6499

Application Unit

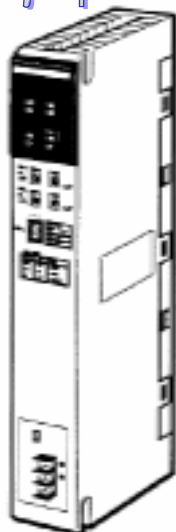
33

OMRON®

Unidades Controller Link

Tarjeta par trenzado

CLK para CVM1/ICV



Concepto	Especificaciones
Modelo	CVM1-CLK21
Dispositivos adicionales a instalar	No se requiere
Serie PLCs	Serie CVM1 y serie CV
Nº max. de unidades por PLC	4 máximo
Lugar de instalación	Sobre el rack de la CPU ó sobre el rack de expansión
Almacenamiento parámetros de red	Area de parámetros de la unidad de CPU
Almacenamiento tabla de rutas	Area de parámetros de la unidad de CPU

Application Unit

34

OMRON®

Unidades Controller Link

Tarjeta par trenzado



CLK ISA para PC

Concepto	Especificaciones
Modelo	3G8F5-CLK21
Dispositivos adicionales a instalar	Driver de configuración Software FinsGateWay
Tipo	Tarjeta de PC tipo ISA
Nº max. de unidades por PLC	1 máximo por PC
Lugar de instalación	Sobre el conector ISA del PC
Método de acceso	Acceso a la Tarjeta: A través de librerías de C (MS-Dos) (se incluyen en el CD suministrado)

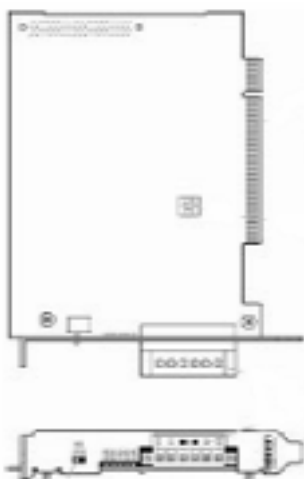
Application Unit

35

OMRON®

Unidades Controller Link

Tarjeta par trenzado



CLK PCI para PC

Concepto	Especificaciones
Modelo	3G8F7-CLK21
Dispositivos adicionales a instalar	Software FinsGateWay (no requiere instalar el driver)
Tipo	Tarjeta de PC tipo PCI
Nº max. de unidades por PLC	4 máximo por PC (configurable por switch rotatorio)
Lugar de instalación	Sobre el conector PCI del PC
Método de acceso	Acceso a la Tarjeta: A través de librerías de C++ (incluidas en el CD suministrado)

Application Unit

36

OMRON®

Unidades Controller Link

Tarjeta par trenzado



CLK para NS

Concepto	Especificaciones
Modelo	NS-CLK21
Dispositivos adicionales a instalar	Se suministra tarjeta adaptadora NS-CLK001 y kit de instalación
Serie NS	NS12 y NS10
Nº max. de unidades	1
Lugar de instalación	Sobre el conector trasero del Terminal NS
Configuración unidad	Conf. red: Desde NS-Designer v2.0 Switches: Dejar las de por defecto

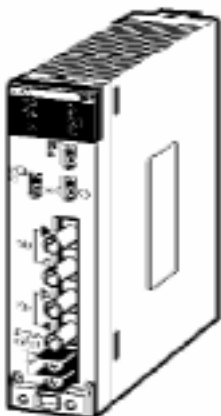
Application Unit

37

OMRON®

Unidades Controller Link

Tarjeta fibra óptica



CLK para CS1

Concepto	Especificaciones
Tipo	Fibra en Anillo (GI – fibra europea)
Modelo	CS1W-CLK52-V1
Dispositivos adicionales a instalar	No se requiere
Serie PLCs	Serie CS
Sistema Duplex	Soportado con CS1D
Nº max. de unidades por PLC	4 máximo incluyendo otras tarjetas de controller link
Lugar de instalación	Sobre el rack de la CPU ó sobre el rack de expansión del CS1

Application Unit

38

OMRON®

Unidades Controller Link

Tarjeta fibra óptica



CLK para CVM1/ICV

Concepto	Especificaciones
Tipo	Fibra en Anillo (GI – fibra europea)
Modelo	CVM1-CLK52
Dispositivos adicionales a instalar	No se requiere
Serie PLCs	Serie CVM1 y serie CV
Nº max. de unidades por PLC	4 máximo incluyendo otras tarjetas de controller link
Lugar de instalación	Sobre el rack de la CPU ó sobre el rack de expansión del CS1

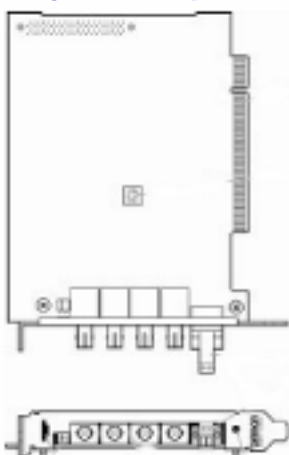
Application Unit

39

OMRON®

Unidades Controller Link

Tarjeta fibra óptica



CLK PCI para PC

Concepto	Especificaciones
Modelo	3G8F7-CLK52
Dispositivos adicionales a instalar	Software FinsGateWay (no requiere instalar el driver)
Tipo	Tarjeta de PC tipo PCI
Nº max. de unidades por PLC	4 máximo por PC (configurable por switch rotatorio)
Lugar de instalación	Sobre el conector PCI del PC
Método de acceso	Acceso a la Tarjeta: A través de librerías de C++ (incluidas en el CD suministrado)

Application Unit

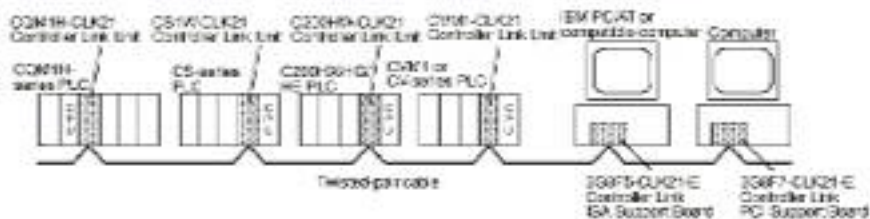
40

OMRON®

Topologías

- Sistema en par trenzado

- » Posible en PLCs serie CS, CJ, C200HX/HE/HG, CVM1, CV y CQM1H.

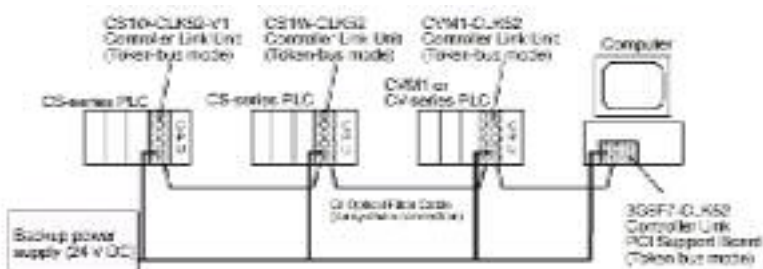


- » Sistema abierto, todos los nodos están conectados a través de par trenzado. Los extremos no se unen.

Topologías

- Sistema en fibra óptica. Modo Token Bus

- » Posible en PLCs serie CS y CVM1, CV.

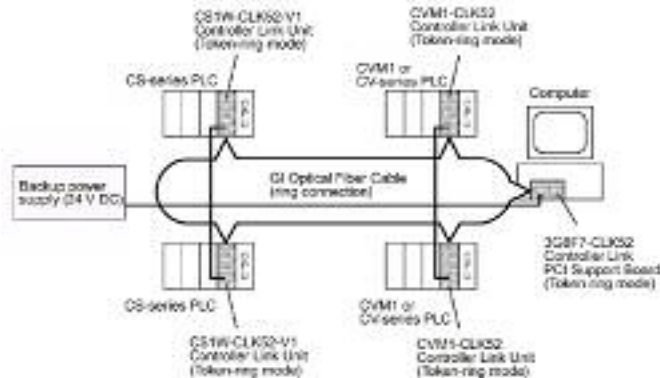


- » Sistema abierto, todos los nodos están conectados a través de fibra óptica (cable G1). Los extremos no se unen.

Topologías

- Sistema en fibra óptica. Modo Token Ring

- » Posible en PLCs serie CS y CVM1, CV.



- » Sistema cerrado, todos los nodos están conectados a través de fibra óptica (cable GI). Los extremos están unidos.

Application Unit

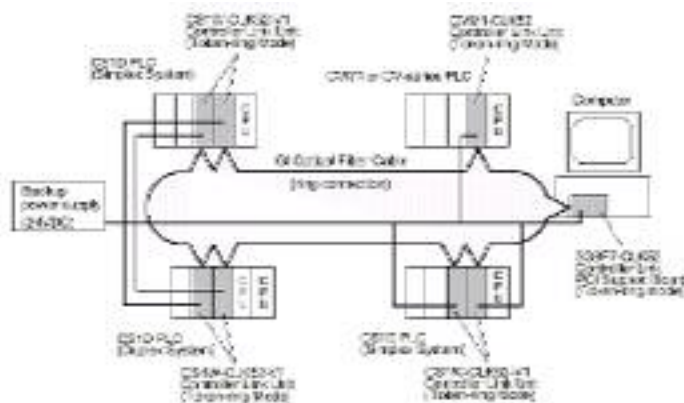
43

OMRON®

Topologías

- Sistema en fibra óptica. Modo Token Ring en sistema Duplex (CS1D)

- » Posible en PLCs serie CS y CVM1, CV.



- » Sistema cerrado, todos los nodos están conectados a través de fibra óptica (cable GI). Los extremos están unidos.

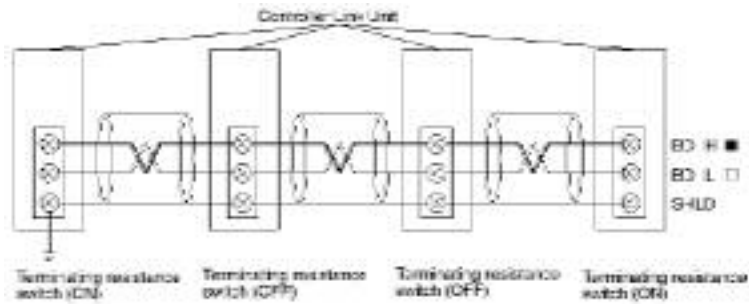
Application Unit

44

OMRON®

Conexión par trenzado

- Al utilizar par trenzado se deben conectar todos los nodos en conexión multipunto de la siguiente manera.



BD H : Comunicación Datos +
 BD L : Comunicación Datos -
 SHLD : Masa

Application Unit

45

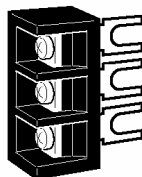
OMRON®

Cables de comunicación

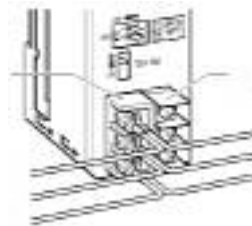
- Las siguientes referencias de cables de par trenzado se recomiendan para realizar las conexiones de Controller Link.

Modelo	Fabricante
Li2Y-FCY2 x 0.56 qmm	Kromberg & Schubert, Komtec Department
1 x 2 AWG - 20PE + Tr.CUSN + PVC	Draka Cables Industrial
#9207	Belden
ESVC 0.5 x 2 C-1362	Bando Densen Co.
ESNC 0.5 X 2 C-99-087B	Nihon Electric Wire & Cable Co.

- Bloque Terminales de tornillo



CJ1W-TB101. No se puede utilizar en los nodos de los extremos de la red



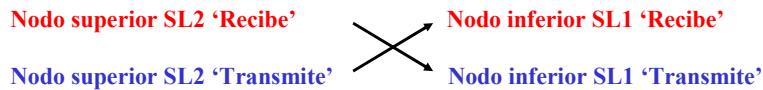
Application Unit

46

OMRON®

Conexión fibra óptica

- Conexión del cable GI (fibra europea)



* Para minimizar el tiempo de las comunicaciones se recomienda que los nodos se conecten de la siguiente manera:

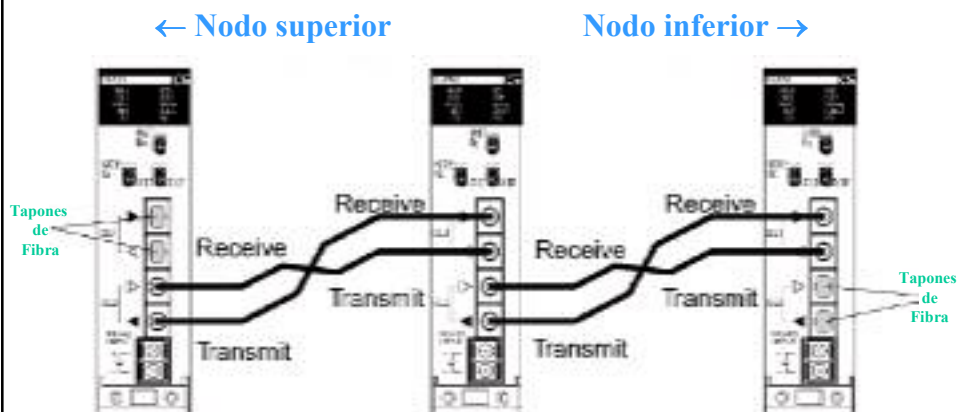
nodo 1 → nodo 2 → ... → nodo 61 → nodo 62 (Bus)
 nodo 1 → nodo 2 → ... → nodo 61 → nodo 62 → nodo 1 (Anillo)

» La distancia máxima entre los nodos depende del tipo de cable GI utilizado.

- Cable de fibra 62.5/125 μm : Distancia máxima entre nodos 2 Km
- Cable de fibra 50/125 μm : Distancia máxima entre nodos 1 Km

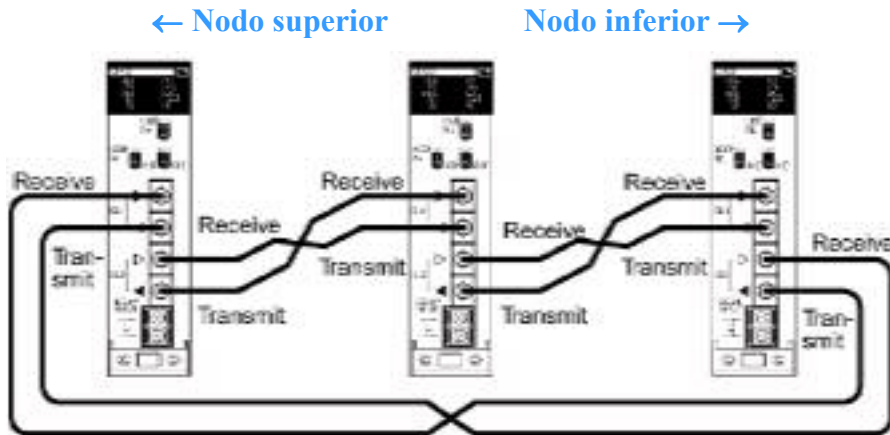
Conexión fibra óptica

- Conexión en Modo Token Bus (Daisy chain).



Conexión fibra óptica

- Conexión en Modo Token Ring (Anillo).



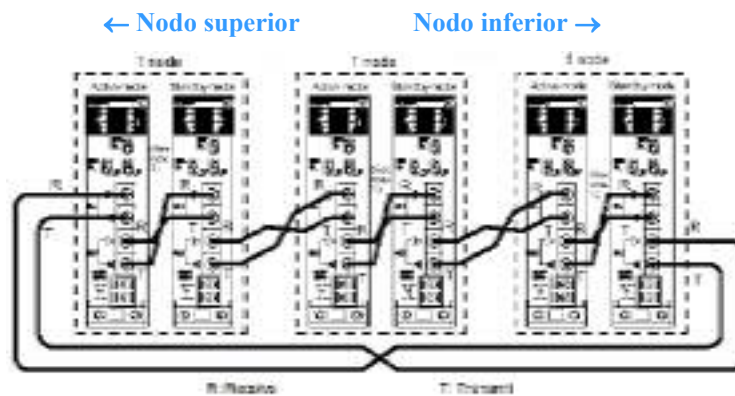
Application Unit

49

OMRON®

Conexión fibra óptica

- Conexión en Modo Token Ring con sistema DUPLEX



* Las unidades en standby cuentan a la hora del recuento de esclavos (62 - nodos standby)

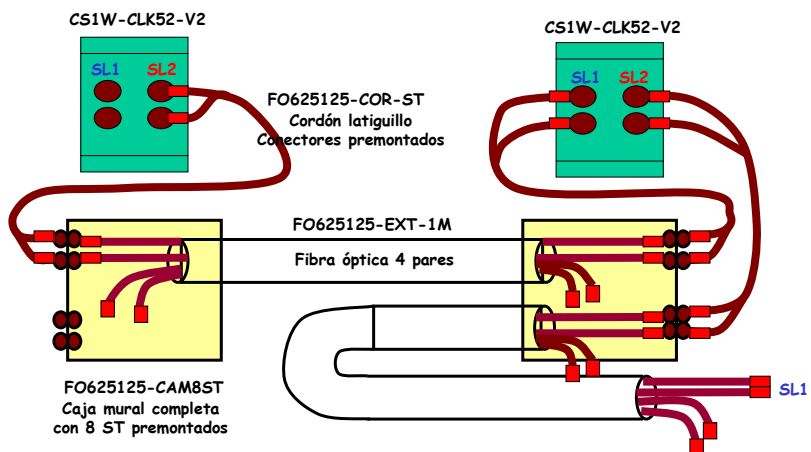
Application Unit

50

OMRON®

Cables de comunicación

- Configuración ejemplo en fibra óptica.



Application Unit

51

OMRON®

Cables de comunicación

- Referencia accesorios fibra óptica

Referencia	Descripción	Extremo	Derivación
WES-LD63-CL	Convertor FO	1	1
FO625125-COR-ST	Cordón latiguillo	1	2
FO625125-EXT-1M	1 metro FO	xx	xx
FO625125-CAM8ST	Caja mural	1	1

- Atenuación, cable de fibra óptica.

Fibra	Atenuación
50/125	3,0 dB/km
62,5/125	3,5 dB/km
PCS	6,0 dB/km
9/125	0,5 dB/km

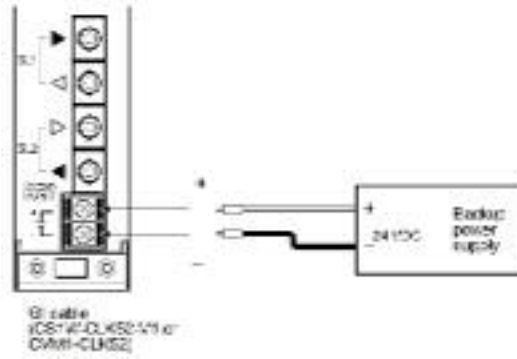
Application Unit

52

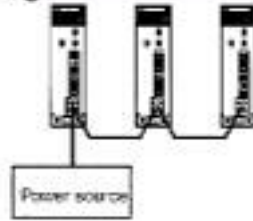
OMRON®

Conexión Bypass

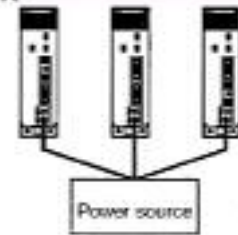
Alimentar con 24 Vcc los terminales de alimentación de la función Bypass



Wrong



OK



Application Unit

53

OMRON®