M580 BMENOS0300

Conmutador de red opcional
Guía de instalación y configuración

Traducción del manual original

09/2020

NHA89122.04

www.schneider-electric.com

La información que se ofrece en esta documentación contiene descripciones de carácter general y/o características técnicas sobre el rendimiento de los productos incluidos en ella. La presente documentación no tiene como objeto sustituir dichos productos para aplicaciones de usuario específicas, ni debe emplearse para determinar su idoneidad o fiabilidad. Los usuarios o integradores tienen la responsabilidad de llevar a cabo un análisis de riesgos adecuado y completo, así como la evaluación y las pruebas de los productos en relación con la aplicación o el uso de dichos productos en cuestión. Ni Schneider Electric ni ninguna de sus filiales o asociados asumirán responsabilidad alguna por el uso inapropiado de la información contenida en este documento. Si tiene sugerencias de mejoras o modificaciones o ha hallado errores en esta publicación, le rogamos que nos lo notifique.

Usted se compromete a no reproducir, salvo para su propio uso personal, no comercial, la totalidad o parte de este documento en ningún soporte sin el permiso de Schneider Electric, por escrito. También se compromete a no establecer ningún vínculo de hipertexto a este documento o su contenido. Schneider Electric no otorga ningún derecho o licencia para el uso personal y no comercial del documento o de su contenido, salvo para una licencia no exclusiva para consultarla "tal cual", bajo su propia responsabilidad. Todos los demás derechos están reservados.

Al instalar y utilizar este producto es necesario tener en cuenta todas las regulaciones sobre seguridad correspondientes, ya sean regionales, locales o estatales. Por razones de seguridad y para garantizar que se siguen los consejos de la documentación del sistema, las reparaciones solo podrá realizarlas el fabricante.

Cuando se utilicen dispositivos para aplicaciones con requisitos técnicos de seguridad, siga las instrucciones pertinentes.

Si con nuestros productos de hardware no se utiliza el software de Schneider Electric u otro software aprobado, pueden producirse lesiones, daños o un funcionamiento incorrecto del equipo.

Si no se tiene en cuenta esta información, se pueden causar daños personales o en el equipo.

© 2020 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

Tabla de materias

	Información de seguridad	5
	Acerca de este libro	9
Capítulo 1	**Introducción al conmutador de red opcional M580 BMENOS0300**	13
	Características del módulo BMENOS0300	13
Capítulo 2	**Descripción física de BMENOS0300**	17
	Descripción del módulo	18
Capítulo 3	**Especificaciones de BMENOS0300**	21
	Normas y certificaciones	22
	Corriente y potencia	23
Capítulo 4	**Instalación del módulo BMENOS0300**	25
	Montaje de un módulo BMENOS0300 en un bastidor M580	25
Capítulo 5	**Configuración del módulo BMENOS0300**	29
	Configuración de puertos Ethernet BMENOS0300	30
	Asignación de una dirección IP al módulo BMENOS0300	33
Capítulo 6	**Topologías admitidas**	37
6.1	Topologías de BMENOS0300 de bastidor local PAC autónomo	38
	BMENOS0300 en bastidor PAC local autónomo con soporte para anillo DIO	39
	BMENOS0300 en bastidor PAC local autónomo con dos módulos BMENOC0301/11 con soporte para anillos RIO y DIO	41
	Dos módulos BMENOS0300 en bastidor PAC local autónomo con módulo BMENOC0301/11 con soporte para anillos DIO duales	43
6.2	PAC autónomo, topologías de estación RIO para BMENOS0300	45
	BMENOS0300 en estación RIO de un PAC autónomo con soporte para anillo DIO	46
	BMENOS0300 en estación RIO de un PAC autónomo con soporte para nubes DIO	48
	BMENOS0300 en estación RIO de un PAC autónomo con soporte para subanillo DIO	50
	Dos módulos BMENOS0300 en estación RIO de un PAC autónomo con soporte para subanillo RIO y anillo DIO	52
6.3	PAC Hot Standby, Topologías de BMENOS0300 de bastidor local	54
	BMENOS0300 en bastidor local de PAC Hot Standby con soporte de anillo DIO	54

6.4 PAC Hot Standby, Topologías de estación RIO para BMENOS0300 . 56
BMENOS0300 en estación RIO de PAC Hot Standby con soporte para anillo DIO . . . 57
BMENOS0300 en estación RIO de PAC Hot Standby con soporte para nubes DIO . . . 59
BMENOS0300 en estación RIO de PAC Hot Standby con soporte para subanillo RIO . . . 61
Dos módulos BMENOS0300 en estación RIO de PAC Hot Standby con soporte para subanillo RIO y anillo DIO . . . 63
Capítulo 7 Servicios Ethernet . . . 65
Servicios Ethernet . . . 65
Capítulo 8 Ciberseguridad . . . 67
Ciberseguridad . . . 67
Capítulo 9 Diagnósticos . . . 69
9.1 LED de diagnóstico de BMENOS0300 . . . 70
LED de diagnóstico del módulo BMENOS0300 . . . 70
9.2 Páginas web incorporadas del módulo BMENOS0300 . . . 72
Resumen de estado . . . 73
Estadísticas de puertos . . . 75
QoS . . . 77
Redundancia . . . 79
9.3 DDDT de BMENOS0300 . . . 81
DDDT de BMENOS0300 . . . 81
Glosario . . . 85
Índice . . . 89

Información de seguridad

Información importante

AVISO

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta “Peligro” o “Advertencia” indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

⚠ PELIGRO

PELIGRO indica una situación de peligro que, si no se evita, **provocará** lesiones graves o incluso la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

ADVERTENCIA indica una situación de peligro que, si no se evita, **podría provocar** lesiones graves o incluso la muerte.

⚠ ATENCIÓN

ATENCIÓN indica una situación peligrosa que, si no se evita, **podría provocar** lesiones leves o moderadas.

AVISO

AVISO indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede provocar** daños en el equipo.

TENGA EN CUENTA LO SIGUIENTE:

La instalación, el manejo, las revisiones y el mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

ANTES DE EMPEZAR

No utilice este producto en maquinaria sin protección de punto de funcionamiento. La ausencia de protección de punto de funcionamiento en una máquina puede provocar lesiones graves al operador de dicha máquina.

⚠ ADVERTENCIA

EQUIPO SIN PROTECCIÓN

- No utilice este software ni los equipos de automatización relacionados en equipos que no dispongan de protección de punto de funcionamiento.
- No introduzca las manos u otras partes del cuerpo dentro de la maquinaria mientras está en funcionamiento.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Este equipo de automatización y el software relacionado se utilizan para controlar diversos procesos industriales. El tipo o modelo del equipo de automatización adecuado para cada uso varía en función de factores tales como las funciones de control necesarias, el grado de protección requerido, los métodos de producción, la existencia de condiciones poco habituales, las normativas gubernamentales, etc. En algunos usos, puede ser necesario más de un procesador, como en el caso de que se requiera redundancia de respaldo.

Solamente el usuario, el fabricante de la máquina o el integrador del sistema conocen las condiciones y los factores presentes durante la configuración, el funcionamiento y el mantenimiento de la máquina y, por consiguiente, pueden decidir el equipo asociado y las medidas de seguridad y los enclavamientos relacionados que se pueden utilizar de forma adecuada. Al seleccionar los equipos de automatización y control, así como el software relacionado para un uso determinado, el usuario deberá consultar los estándares y las normativas locales y nacionales aplicables. La publicación National Safety Council's Accident Prevention Manual (que goza de un gran reconocimiento en los Estados Unidos de América) también proporciona gran cantidad de información de utilidad.

En algunas aplicaciones, como en el caso de la maquinaria de embalaje, debe proporcionarse protección adicional al operador, como la protección de punto de funcionamiento. Esta medida es necesaria si existe la posibilidad de que las manos y otras partes del cuerpo del operador puedan introducirse y quedar atrapadas en áreas o puntos peligrosos, lo que puede provocar lesiones graves. Los productos de software por sí solos no pueden proteger al operador frente a posibles lesiones. Por este motivo, el software no se puede sustituir por la protección de punto de funcionamiento ni puede realizar la función de esta.

Asegúrese de que las medidas de seguridad y los enclavamientos mecánicos/eléctricos relacionados con la protección de punto de funcionamiento se hayan instalado y estén operativos antes de que los equipos entren en funcionamiento. Todos los enclavamientos y las medidas de seguridad relacionados con la protección de punto de funcionamiento deben estar coordinados con la programación del software y los equipos de automatización relacionados.

NOTA: La coordinación de las medidas de seguridad y los enclavamientos mecánicos/eléctricos para la protección de punto de funcionamiento está fuera del ámbito de la biblioteca de bloques de funciones, la guía de usuario del sistema o de otras instalaciones mencionadas en esta documentación.

INICIAR Y PROBAR

Antes de utilizar los equipos eléctricos de control y automatización para su funcionamiento normal tras la instalación, es necesario que personal cualificado lleve a cabo una prueba de inicio del sistema para verificar que los equipos funcionan correctamente. Es importante realizar los preparativos para una comprobación de estas características y disponer de suficiente tiempo para llevar a cabo las pruebas de forma completa y correcta.

⚠ ADVERTENCIA

PELIGRO DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

- Compruebe que se hayan seguido todos los procedimientos de instalación y configuración.
- Antes de realizar las pruebas de funcionamiento, retire de todos los dispositivos todos los bloqueos u otros medios de sujeción temporales utilizados para el transporte.
- Retire del equipo las herramientas, los medidores y el material de desecho que pueda haber.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Realice todas las pruebas de inicio recomendadas en la documentación del equipo. Guarde la documentación del equipo para consultarla en el futuro.

Las pruebas del software deben realizarse tanto en un entorno simulado como en un entorno real.

Verifique que no existen cortocircuitos ni conexiones a tierra temporales en todo el sistema que no estén instalados según la normativa local (de conformidad con National Electrical Code de EE. UU., por ejemplo). Si fuera necesario realizar pruebas de tensión de alto potencial, siga las recomendaciones de la documentación del equipo para evitar dañar el equipo fortuitamente.

Antes de dar tensión al equipo:

- Retire del equipo las herramientas, los medidores y el material de desecho que pueda haber.
- Cierre la puerta de la carcasa del equipo.
- Retire todas las conexiones a tierra temporales de las líneas de alimentación de entrada.
- Realice todas las pruebas iniciales recomendadas por el fabricante.

FUNCIONAMIENTO Y AJUSTES

Las precauciones siguientes proceden de NEMA Standards Publication ICS 7.1-1995 (prevalece la versión en inglés):

- Aunque se ha extremado la precaución en el diseño y la fabricación del equipo o en la selección y las especificaciones de los componentes, existen riesgos que pueden aparecer si el equipo se utiliza de forma inadecuada.
- En algunas ocasiones puede desajustarse el equipo, lo que provocaría un funcionamiento incorrecto o poco seguro. Utilice siempre las instrucciones del fabricante como guía para realizar los ajustes de funcionamiento. El personal que tenga acceso a estos ajustes debe estar familiarizado con las instrucciones del fabricante del equipo y con la maquinaria utilizada para los equipos eléctricos.
- El operador solo debe tener acceso a los ajustes de funcionamiento que realmente necesita. El acceso a los demás controles debe restringirse para evitar cambios no autorizados en las características de funcionamiento.

Acerca de este libro

Presentación

Objeto

PlantStruxure es un programa de Schneider Electric diseñado para ayudar a resolver las principales dificultades de una gran variedad de usuarios, entre los que se incluyen directores de planta, directores de operaciones, ingenieros, equipos de mantenimiento y operarios, con un sistema que es dimensionable, flexible, integrado y de gran ayuda.

En este documento se presenta una de las funciones de PlantStruxure, utilizando Ethernet como red principal alrededor de la oferta de Modicon M580 y conectando un M580bastidor local *de* y M580estaciones RIO *de* .

NOTA: Los parámetros de configuración específicos que contiene esta guía están concebidos para utilizarse solo con fines didácticos. Los parámetros necesarios para conseguir una configuración específica serán distintos de los ejemplos presentados en esta guía.

Campo de aplicación

Este documento es válido para sistemas M580 cuando se utilizan con EcoStruxure™ Control Expert 15.0 o posterior.

Las características técnicas de los dispositivos que se describen en este documento también se encuentran online. Para acceder a esta información online:

Paso	Acción
1	Vaya a la página de inicio de Schneider Electric *www.schneider-electric.com*.
2	En el cuadro **Search**, escriba la referencia del producto o el nombre del rango de productos. ● No incluya espacios en blanco en la referencia ni en el rango de productos. ● Para obtener información sobre cómo agrupar módulos similares, utilice los asteriscos (*).
3	Si ha introducido una referencia, vaya a los resultados de búsqueda de **Product Datasheets** y haga clic en la referencia deseada. Si ha introducido el nombre de un rango de productos, vaya a los resultados de búsqueda de **Product Ranges** y haga clic en la gama deseada.
4	Si aparece más de una referencia en los resultados de búsqueda **Products**, haga clic en la referencia deseada.
5	En función del tamaño de la pantalla, es posible que deba desplazar la página hacia abajo para consultar la hoja de datos.
6	Para guardar o imprimir una hoja de datos como archivo .pdf, haga clic en **Download XXX product datasheet**.

Las características que se indican en este documentación deben coincidir con las que figuran online. De acuerdo con nuestra política de mejoras continuas, es posible que a lo largo del tiempo revisemos el contenido con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. En caso de que detecte alguna diferencia entre el documentación y la información online, utilice esta última para su referencia.

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
Guía de planificación del sistema autónomo Modicon M580 para arquitecturas utilizadas con más frecuencia	HRB62666 (inglés), HRB65318 (francés), HRB65319 (alemán), HRB65320 (italiano), HRB65321 (español), HRB65322 (chino)
Guía de planificación del sistema Modicon M580 para topologías complejas	NHA58892 (inglés), NHA58893 (francés), NHA58894 (alemán), NHA58895 (italiano), NHA58896 (español), NHA58897 (chino)
Modicon M580 Hot Standby, Guía de planificación del sistema para arquitecturas utilizadas con más frecuencia	NHA58880 (inglés), NHA58881 (francés), NHA58882 (alemán), NHA58883 (italiano), NHA58884 (español), NHA58885 (chino)
Modicon M580, Hardware, Manual de referencia	EIO0000001578 (inglés), EIO0000001579 (francés), EIO0000001580 (alemán), EIO0000001582 (italiano), EIO0000001581 (español), EIO0000001583 (chino)
Plataformas Modicon M580, M340 y X80 I/O, Normas y certificaciones	EIO0000002726 (inglés), EIO0000002727 (francés), EIO0000002728 (alemán), EIO0000002730 (italiano), EIO0000002729 (español), EIO0000002731 (chino)

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon M580, Módulos RIO, Guía de instalación y configuración	EIO0000001584 (inglés), EIO0000001585 (francés), EIO0000001586 (alemán), EIO0000001587 (italiano), EIO0000001588 (español), EIO0000001589 (chino),
Modicon M580, Cambio de configuración sobre la marcha, Manual del usuario	EIO0000001590 (inglés), EIO0000001591 (francés), EIO0000001592 (alemán), EIO0000001594 (italiano), EIO0000001593 (español), EIO0000001595 (chino)
Modicon X80, Módulos de entradas/salidas binarias, Manual de usuario	35012474 (inglés), 35012475 (alemán), 35012476 (francés), 35012477 (español), 35012478 (italiano), 35012479 (chino)
Modicon X80, Módulo de conteo BMXEHC0200, Manual del usuario	35013355 (inglés), 35013356 (alemán), 35013357 (francés), 35013358 (español), 35013359 (italiano), 35013360 (chino)
Electrical installation guide	EIGED306001EN (inglés)
EcoStruxure™ Control Expert, Lenguajes y estructura del programa, Manual de referencia	35006144 (inglés), 35006145 (francés), 35006146 (alemán), 35013361 (italiano), 35006147 (español), 35013362 (chino)
EcoStruxure™ Control Expert, Palabras y bits de sistema, Manual de referencia	EIO0000002135 (inglés), EIO0000002136 (francés), EIO0000002137 (alemán), EIO0000002138 (italiano), EIO0000002139 (español), EIO0000002140 (chino)

Título de la documentación	Número de referencia
EcoStruxure™ Control Expert, Modalidades de funcionamiento	33003101 (inglés), 33003102 (francés), 33003103 (alemán), 33003104 (español), 33003696 (italiano), 33003697 (chino)
EcoStruxure™ Control Expert, Manual de instalación	35014792 (inglés), 35014793 (francés), 35014794 (alemán), 35014795 (español), 35014796 (italiano), 35012191 (chino)
Ciberseguridad - Plataforma de controladores Modicon - Manual de referencia	EIO0000001999 (inglés), EIO0000002001 (francés), EIO0000002000 (alemán), EIO0000002002 (italiano), EIO0000002003 (español), EIO0000002004 (chino)

Puede descargar estas publicaciones técnicas y otra información técnica de nuestro sitio web https://www.se.com/ww/en/download/ .

Capítulo 1
Introducción al conmutador de red opcional M580 BMENOS0300

Características del módulo BMENOS0300

Introducción

El conmutador de red opcional BMENOS0300 Ethernet es un módulo de conmutación incorporado de bajo coste que simplifica la arquitectura Ethernet mediante la reducción del uso de conmutadores externos. Puede instalar el módulo en un bastidor BMEXBP•••• Ethernet local o remoto en el sistema Modicon M580.

NOTA: Si monta el conmutador BMENOS0300 en una placa de conexiones BMX (sólo bus X), el módulo no se encenderá. El módulo sólo puede recibir alimentación cuando se instala en un bastidor BME (Ethernet).

Versión reforzada

El equipo BMENOS0300C (revestido) es la versión reforzada del equipo BMENOS0300 (estándar). Puede utilizarse con temperaturas estándar y en entornos químicos severos.

Para obtener más información, consulte el capítulo sobre *instalaciones en entornos más adversos (véase Plataformas Modicon M580, M340 y X80 I/O, Normas y certificaciones)*.

Condiciones de funcionamiento en altitud

Las características se aplican a los módulos BMENOS0300 y BMENOS0300C para su uso en altitudes de hasta 2000 m. Cuando utilice los módulos por encima de los 2000 m, aplique un descenso adicional.

Para obtener más información, consulte el capítulo *Condiciones de funcionamiento y almacenamiento (véase Plataformas Modicon M580, M340 y X80 I/O, Normas y certificaciones)*.

Puertos

El módulo BMENOS0300 incluye los siguientes puertos de red 100Base-T (RJ45):
- 2 puertos de red que admiten topologías redundantes RSTP
- 1 puerto de servicio

El módulo también incluye un puerto de placa de conexiones interno, que se utiliza para comunicarse con la placa de conexiones Ethernet incorporada del bastidor.

Todos los puertos admiten:
- Velocidad de datos de 10/100 Mbps
- Tipo de trama Ethernet II

Los dos puertos de red pueden admitir las topologías siguientes:
- Un anillo DIO para dispositivos distribuidos, incluidos dispositivos de E/S Advantys y TeSys T
- Un subanillo RIO para estaciones RIO (e)X80
- Una conexión no redundante a nubes DIO formadas por equipos distribuidos

NOTA: Utilice la dirección IP de la CPU, y no la dirección del conmutadorBMENOS0300, para comunicarse con la CPU.

El puerto de servicio admite:
- Duplicación de todos los demás puertos, incluidos los puertos de red, el puerto de la placa de conexiones y el puerto interno que conecta el conmutador incorporado al firmware del módulo.
- Una conexión en cadena sin bucle de equipos distribuidos.
- Acceso general, por ejemplo, de herramientas de ingeniería que realizan actualizaciones de firmware.

Configuración

Utilice los dos conmutadores rotativos de la parte frontal del módulo BMENOS0300 para configurar el módulo. La posición de estos dos conmutadores determina los ajustes configurables del módulo además de la dirección IP.
- El conmutador rotativo de la izquierda configura el puerto de servicio.
- El conmutador rotativo de la derecha configura los dos puertos de red.

El módulo BMENOS0300 incluye un cliente DHCP y recibe su dirección IP de una de las siguientes maneras:
- Desde un servidor DHCP ubicado en la CPU M580 que se ha configurado para proporcionar al módulo su dirección IP.
- Si no se ha configurado ningún servidor DHCP para proporcionar una dirección IP al módulo BMENOS0300, el módulo se autoconfigura con una dirección IP basada en su dirección MAC.

Servicios Ethernet

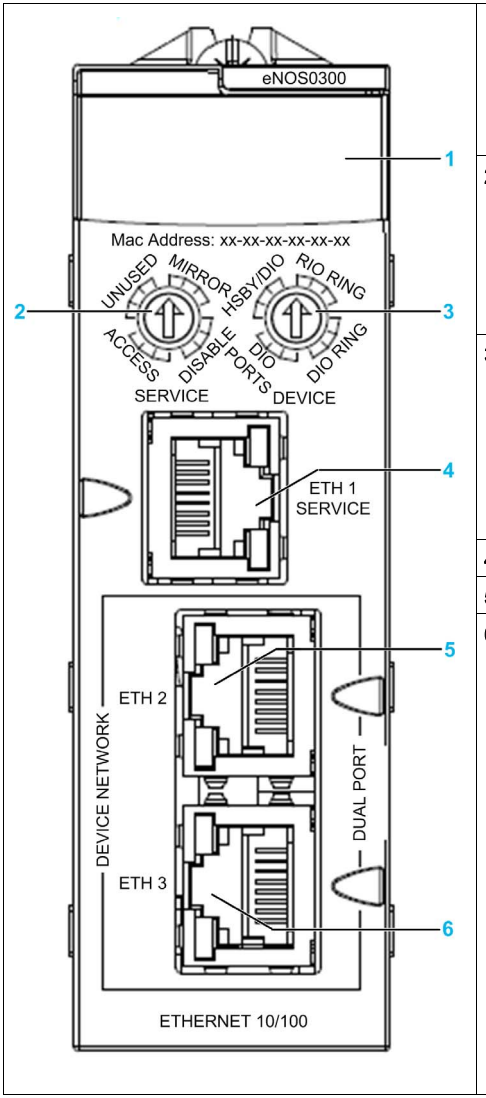
El módulo BMENOS0300 admite los siguientes servicios Ethernet:

- Servidor HTTP para acceso web
- Agente SNMP para gestión de redes
- Codificación de QoS de prioridad de mensajes
- Páginas web de diagnóstico incorporadas
- Cliente DHCP
- FTP

Capítulo 2
Descripción física de BMENOS0300

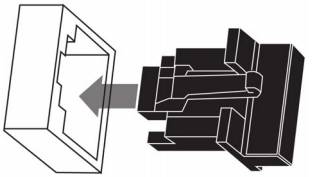
Descripción del módulo

Descripción física



1	Matriz de LED *(véase página 70)*: ● RUN ● ERR ● MS ● NS
2	Conmutador rotativo *(véase página 30)* para configurar el puerto de servicio ETH 1: ● MIRROR ● DISABLE ● ACCESS ● UNUSED
3	Conmutador rotativo *(véase página 30)* para configurar los dos puertos de red de dispositivo (ETH 2 y ETH 3): ● RIO RING ● DIO RING ● DIO PORTS ● HSBY/DIO
4	ETH 1: puerto de servicio (Ethernet)
5	ETH 2: puerto de red del dispositivo (Ethernet)
6	ETH 3: puerto de red del dispositivo (Ethernet)

Con el tapón, cubra los puertos Ethernet que no utilice para evitar que se introduzca polvo en ellos:



Capítulo 3
Especificaciones de BMENOS0300

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Normas y certificaciones	22
Corriente y potencia	23

Normas y certificaciones

Descargar

Haga clic en el enlace correspondiente al idioma que prefiera para descargar las normas y las certificaciones (formato PDF) aplicables a los módulos de esta línea de productos:

Título	Idiomas
Plataformas Modicon M580, M340 y X80 I/O, Normas y certificaciones	• Inglés: *EIO0000002726* • Francés: *EIO0000002727* • Alemán: *EIO0000002728* • Italiano: *EIO0000002730* • Español: *EIO0000002729* • Chino: *EIO0000002731*

Corriente y potencia

Perfiles de corriente y potencia

El módulo BMENOC0301/11 ofrece este perfil de corriente y potencia:

Parámetro	Especificación
Raíl de tensión	24V_BAC
Corriente a 25 °C (77 °F) ambiente	135 mA
Potencia a 25 °C (77 °F) ambiente	3,3 W
Corriente a 60 °C (140 °F) ambiente	185 mA
Potencia a 60 °C (140 °F) ambiente	4,5 W

Capítulo 4
Instalación del módulo BMENOS0300

Montaje de un módulo BMENOS0300 en un bastidor M580

Introducción

El conmutador de red opcional BMENOS0300 Ethernet puede instalarse en una placa de conexiones Ethernet local o remota en el sistema M580.

NOTA:

- Monte el conmutador BMENOS0300 sólo en una placa de conexiones BME (Ethernet). El módulo arranca en una placa de conexiones BME (Ethernet), pero no en una placa de conexiones BMX (bus X).
- Schneider Electric recomienda limitar el sistema a dos módulos BMENOS0300 en un bastidor M580 a fin de optimizar el rendimiento del sistema. Si se instalan más de dos módulos BMENOS0300 por bastidor, calcule el ancho de banda del sistema de modo que no se sobrecargue la capacidad de 100 Mbit/s de la placa de conexiones.

Antes de instalar un módulo

Antes de instalar el módulo, extraiga el tapón de protección del conector del módulo en el bastidor.

Selección de una placa de conexiones

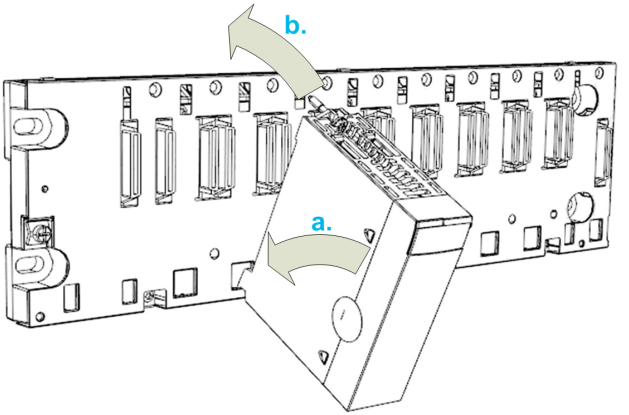
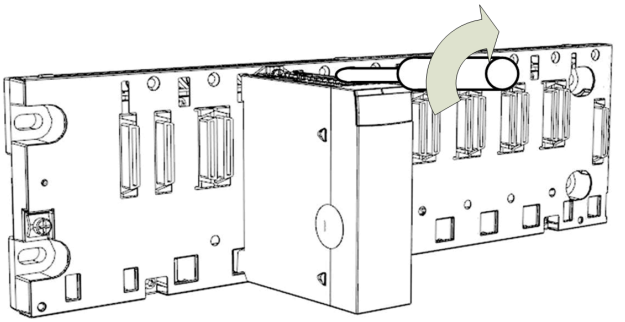
Instale el módulo BMENOS0300 en un solo slot de una de estas placas de conexiones Ethernet:

Placa de conexiones	Descripción
BMEXBP0400[1]	Placa de conexiones Ethernet de 4 slots
BMEXBP0400(H)[1]	Placa de conexiones endurecida Ethernet de 4 slots
BMEXBP0800[1]	Placa de conexiones Ethernet de 8 slots
BMEXBP0800(H)[1]	Placa de conexiones endurecida Ethernet de 8 slots
BMEXBP1200[1, 2]	Placa de conexiones Ethernet de 12 slots
BMEXBP1200(H)[1, 2]	Placa de conexiones endurecida Ethernet de 12 slots
BMEXBP0602 (H)	Placa de conexiones Ethernet y X Bus endurecida de 10 slots
BMEXBP1002 (H)[3]	Placa de conexiones Ethernet y X Bus endurecida de 6 slots

1. En un bastidor local, los slots 0 y 1 están reservados para la CPU.
2. En la placa de conexiones Ethernet de 12 slots, los slots 2, 8, 10 y 11 son slots de Bus X solamente.
3. En la placa de conexiones Ethernet de 10 slots, los slots 2 y 8 son slots de bus X solamente.

Instalación del módulo en el bastidor

Monte el módulo en un solo slot de la placa de conexiones:

Paso	Acción
1	Cortar la fuente de alimentación del bastidor.
2	Retire la cubierta protectora de la interfaz del módulo del bastidor.
3	*a*: inserte los pins de ubicación en la parte inferior del módulo en los slots correspondientes del bastidor.  *b*: utilice los pins de ubicación como bisagra y gire el módulo hasta que coincida con el bastidor. (El conector de la parte posterior del módulo se inserta en el conector Ethernet del bastidor).
4	Apriete el tornillo de retención para garantizar el correcto anclaje del módulo al bastidor:  Par de apriete: 0,4-1,5 N•m (0,30-1,10 lb-ft)

Factores a tener en cuenta para la conexión a tierra

Siga todas las normativas de seguridad nacionales y locales.

⚠⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA

Si no puede demostrar que el extremo del cable blindado está conectado a la conexión a tierra local, el cable deberá considerarse como peligroso, por lo que deberá utilizarse equipo de protección individual (PPE).

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

NOTA: Consulte la información sobre protección de la conexión a tierra que se incluye en la *Electrical installation guide* y en *Guía técnica del panel de control, Cómo proteger una máquina de posibles fallos de funcionamiento provocados por perturbaciones electromagnéticas*.

Sustitución de un módulo

Todos los módulos BMENOS0300 del bastidor se pueden sustituir en cualquier momento por otro módulo con un firmware compatible. El módulo de sustitución obtiene sus ajustes de configuración del modo siguiente:

- Los parámetros operativos (salvo los ajustes de dirección IP) se establecen mediante las posiciones de los dos conmutadores rotativos de la parte frontal del módulo. Al sustituir un módulo, ajuste los conmutadores rotativos del módulo de sustitución en las mismas posiciones que los conmutadores rotativos del módulo original.
- Los ajustes de dirección IP del módulo BMENOS0300 se configuran en la CPU, en su rol de servidor DHCP. Utilice Control Expert para configurar la página **Servicios → Servidor de direcciones** del DTM de la CPU y añada cada módulo BMENOS0300 a la configuración de lista de direcciones IP de clientes DHCP proporcionadas por la CPU. Consulte el tema Determinación del nombre del dispositivo *(véase página 35)*.

Intercambio bajo tensión

Desde el punto de vista del sistema, durante el intercambio bajo tensión del módulo BMENOS0300, cuando se extrae el módulo, los valores de E/S son los valores de retorno. Cuando se inserta el nuevo módulo y se enciende, los valores de E/S se restablecen en sus valores antes del intercambio bajo tensión. Consulte el tema BMENOS0300 DDDT *(véase página 81)* para obtener información sobre los valores DDDT del módulo.

Capítulo 5
Configuración del módulo BMENOS0300

Descripción general

En este capítulo se describe la configuración del módulo, incluidos sus puertos Ethernet externos y la dirección IP.

El módulo BMENOS0300 es compatible con las siguientes versiones de producto relacionadas

Producto	Versión
Control Expert/Unity Pro(1)	Versión 11.0 o posterior
Firmware de la CPU de M580	Versión 2.10 o posterior
Firmware de la placa de conexiones de BMEXBP*xxxx*	Versión 1.0 o posterior
Software de gestión de red ConneXium	Versión 6.0 o posterior
(1) Unity Pro es el nombre anterior de Control Expert para la versión 13.1 o anterior.	

NOTA: El procedimiento de configuración del dispositivo es válido cuando se configura un proyecto con Control Expert Classic. Cuando configure el dispositivo desde un proyecto de sistema, algunos comandos se deshabilitarán en el editor de Control Expert. En tal caso, deberá configurar estos parámetros en el nivel del sistema mediante el Administrador de topología.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Configuración de puertos Ethernet BMENOS0300	30
Asignación de una dirección IP al módulo BMENOS0300	33

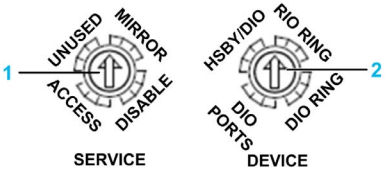
Configuración de puertos Ethernet BMENOS0300

Configuración mediante conmutadores rotativos

La configuración de los ajustes de puertos del módulo BMENOS0300 se realiza exclusivamente mediante los dos conmutadores rotativos en la parte frontal del módulo:

- El conmutador de la izquierda configura el puerto de servicio (ETH 1).
- El conmutador de la derecha configura los puertos de red del dispositivo (ETH 2 y ETH 3).

Utilice un destornillador pequeño de cabeza plana para girar cada conmutador rotativo.



1 Conmutador de configuración del puerto de servicio ETH 1
2 Conmutador de configuración de los puertos de red del dispositivo ETH 2 y 3

Utilice los conmutadores rotativos para configurar los puertos Ethernet, como se describe a continuación.

Posiciones de configuración del conmutador rotativo de servicio

Utilice el conmutador rotativo de servicio para configurar el puerto de servicio (ETH 1) del modo siguiente:

Posición del conmutador	El ajuste de configuración admite...
MIRROR	Espejo de puertos. Envía a ETH 1 una copia de los paquetes Ethernet enviados por todos los puertos Ethernet, incluidos: ● ETH 2 ● ETH 3 ● Puerto de la placa de conexiones ● Puerto interno (conecta los tres puertos Ethernet en la parte frontal del módulo al firmware del módulo)
ACCESS	Comunicación Ethernet general con dispositivos Ethernet, incluidos: ● Un PC que ejecute Automation Device Maintenance con el fin de realizar una actualización del firmware. ● Equipo distribuido en un encadenamiento tipo margarita Ethernet sin bucle.
DISABLE	Ningún paquete Ethernet pasa por este puerto. Se trata del ajuste predeterminado.
UNUSED	El mismo comportamiento que la posición ACCESS del conmutador.

Posiciones del conmutador rotativo del dispositivo

Utilice el conmutador rotativo del dispositivo para configurar los puertos de red (ETH 2 y ETH 3).

NOTA: Para habilitar RSTP, declare el módulo BMENOS0300 en Control Expert. Para declarar el módulo en Control Expert, añádalo a un bastidor en la ventana del **Bus PLC** o **Bus EIO**.

Posición del conmutador	El ajuste de configuración admite...
HSBY/DIO	Anillo Ethernet y RSTP de equipo distribuido no determinista, que emplea dos módulos BMENOS0300 en un sistema Hot Standby del modo siguiente: ● Un módulo ubicado en el bastidor local Hot Standby primario ● Un módulo ubicado en el bastidor local Hot Standby en standby Cuando se selecciona HSBY/DIO: ● El módulo BMENOS0300 en el bastidor Hot Standby con la CPU "A" pasa a ser el puente raíz RSTP en el anillo DIO, con un valor de prioridad de identificador de puente establecido en 0. ● El módulo BMENOS0300 en el bastidor Hot Standby con la CPU "B" tiene su valor de prioridad de identificador de puente establecido en 4096 (decimal). Si selecciona HSBY/DIO, establezca los ajustes de prioridad de identificador de puente de los demás dispositivos del anillo DIO en un valor mayor que 0 para que no intenten convertirse en el puente raíz.
RIO RING	Un anillo RIO Ethernet determinista y RSTP. Cuando se selecciona el anillo RIO, el módulo BMENOS0300 pasa a ser el puente raíz RSTP en el anillo RIO, con un valor de prioridad de identificador de puente establecido en 0. Si selecciona el anillo RIO, establezca los ajustes de prioridad de identificador de puente de los demás dispositivos del anillo RIO en un valor mayor que 0 para que no intenten convertirse en el puente raíz.
DIO RING	Anillo Ethernet y RSTP de equipo distribuido no determinista. Cuando se selecciona el anillo DIO: ● El valor de prioridad de identificador de puente del módulo BMENOS0300 se establece en 61440 (decimal). ● El coste de puerto de cada puerto de red (ETH 2 y ETH 3) se establece en 200.000.000. Si selecciona el anillo DIO, asigne una prioridad de identificador de puente en otro dispositivo del anillo en un valor inferior a 61440. Como resultado: ● Un dispositivo del anillo distinto del módulo BMENOS0300 es el puente raíz. ● Uno de los puertos de red del módulo BMENOS0300 se establece en estado de rechazo. Esto permite determinar el estado del anillo DIO comprobando el estado (rechazo o reenvío) de puertos de red del módulo.
DIO PORTS	Equipo distribuido conectado como nube DIO o encadenamiento tipo margarita sin bucle. No admite RSTP. Se trata del ajuste predeterminado.

Aplicación de ajustes de configuración

Los ajustes de configuración entran en vigor cuando el módulo BMENOS0300 arranca. Generalmente configurará ajustes de conmutador cuando la alimentación del módulo está desconectada. A continuación, cuando vuelva a suministrar alimentación al módulo, se aplicarán los ajustes que ha realizado.

NOTA: Cambiar las posiciones de los conmutadores mientras el módulo BMENOS0300 está en funcionamiento no tiene un efecto inmediato en el módulo. Los cambios en las posiciones de los conmutadores mientras el módulo está en funcionamiento no entrarán en vigor hasta que se desconecte y se vuelva a conectar la alimentación.

Asignación de una dirección IP al módulo BMENOS0300

Dos métodos de asignación

El módulo BMENOS0300 es un cliente DHCP que recibe su dirección IP de una de estas dos formas:

- De un servidor DHCP residente en la CPU de M580.
- Si no se ha configurado ningún servidor DHCP para proporcionar una dirección IP al módulo BMENOS0300, el módulo se autoconfigura con una dirección IP basada en su dirección MAC.

BMENOS0300 como cliente DHCP

Para configurar el módulo BMENOS0300 para que reciba los ajustes de dirección IP de la CPU y sea explorado por esta, siga estos pasos:

Paso	Acción	
1	Con el proyecto offline en Control Expert, añada un módulo BMENOS0300 al bastidor:	
	a	En el **Explorador de proyectos** (vista estructural), seleccione: **Configuración → Bus PLC**.
	b	Haga clic con el botón derecho del ratón y seleccione **Abrir**. Se abre la ventana **Bus PLC**.
	c	Seleccione un slot del bastidor en el que desea añadir un módulo BMENOS0300, haga clic con el botón derecho del ratón y seleccione **Nuevo dispositivo...**. Aparece la ventana **Nuevo dispositivo**.
	d	En la ventana **Nuevo dispositivo**, seleccione **Estación local Modicon M580 → Comunicación → BME NOS 0300** y seleccione **Aceptar**.
	e	Haga clic en **Guardar**.
2	Abra el **Navegador DTM** (**Herramientas → Navegador DTM**) para ver el DTM de dispositivo que va a añadir:	
	a	En el **Navegador DTM**, haga clic con el botón derecho del ratón en la CPU y seleccione **Abrir**.
	b	En el DTM de la CPU, seleccione **Servicios → Servidor de direcciones**. **NOTA:** Puede añadir el nuevo módulo como cliente DHCP de dos maneras: ● En el área **Dispositivos añadidos manualmente** de la ventana **Servidor de direcciones**, haga clic en **Añadir** e introduzca los parámetros de direccionamiento IP para el módulo BMENOS0300. En adelante, el servidor DHCP de la CPU enviará los ajustes de dirección IP que ha especificado. Sin embargo, la CPU no explorará el módulo. ● Siga los pasos 3 a 6 que se muestran a continuación para añadir el módulo BMENOS0300 a la lista de **Dispositivos añadidos automáticamente**. En adelante, el servidor DHCP de la CPU enviará al módulo los ajustes de dirección IP que ha especificado y la CPU explorará los parámetros del módulo descritos en su DDDT *(véase página 81)*.

Paso	Acción	
3	Añada un módulo BMENOS0300 para que la CPU lo explore y le envíe los ajustes de dirección IP:	
	a	En el **Navegador DTM**, haga clic con el botón derecho del ratón en la CPU y seleccione **Añadir...**
	b	Seleccione **Archivo EDS genérico avanzado** y, a continuación, haga clic en **Añadir DTM**.
	c	En el diálogo **Propiedades del dispositivo**, escriba un nombre y haga clic en **Aceptar**. **NOTA:** El nombre introducido en este paso es una variable que puede asignar al módulo que es relevante para su aplicación (por ejemplo, "NOS local" o "NOS_1"). No es el valor de identificador **Nombre del dispositivo** que el servidor DHCP utiliza para identificar el dispositivo. El nuevo dispositivo se añade a la lista de **Dispositivos añadidos automáticamente** en la ventana **Servicios → Servidor de direcciones** de la CPU.
4	Asigne ajustes de dirección IP al módulo BMENOS0300:	
	a	En el DTM de la CPU, seleccione el nuevo módulo en la **Lista de dispositivos** y seleccione la ficha **Ajuste de dirección**.
	b	En el área **Configuración IP**, acepte los ajustes predeterminados o introduzca ajustes personalizados de dirección IP. **NOTA:** Si edita los ajustes, confirme que el módulo BMENOS0300 se haya asignado a la misma subred que la CPU.
	c	En la sección **Servidor de direcciones**, especifique los ajustes siguientes: • **DHCP para este dispositivo**: seleccione **Habilitado**. • **Identificado por**: seleccione **Nombre del dispositivo**. • **Identificador**: introduzca el valor de nombre del dispositivo *(véase página 35)*.
	d	Haga clic en **Aplicar** para guardar los cambios.

Paso	Acción	
5	Configure la conexión del módulo BMENOS0300 con la CPU:	
	a	En **Navegador DTM**, vaya al DTM BMENOS0300, haga clic con el botón derecho del ratón y seleccione **Abrir**.
	b	En el panel izquierdo del DTM BMENOS0300, seleccione la conexión. De forma predeterminada, la conexión es de tipo **Propietario exclusivo**. Cambie el tipo de conexión a **Sólo entrada**: **1.** Seleccione la conexión **Propietario exclusivo** y pulse el botón **Eliminar conexión**. **2.** Pulse el botón **Añadir conexión**. **3.** Desplácese hasta **Sólo entrada** para añadir la conexión y pulse **Aceptar**. **4.** Seleccione **Sólo entrada**.
	c	Seleccione la ficha **General** de la nueva conexión y edite estos ajustes: ● **RPI**: acepte el valor predeterminado (30 ms) o introduzca un valor diferente. ● **Tamaño de entrada**: introduzca **16** (bytes). ● **Modalidad de entrada**: seleccione **Punto a punto**.
	d	Seleccione la ficha **Ajustes de configuración** y edite los ajustes siguientes: ● **Instancia de entrada**: introduzca **101**. ● **Instancia de salida**: introduzca **198**. ● **Instancia de configuración**: introduzca **100**. ● **Configuración**: introduzca **00 00 00 00 00 00 00 00**.
	e	Haga clic en **Aplicar** para guardar los cambios.
6	Haga clic en **Guardar**.	

Determinación del nombre del dispositivo

El identificador de nombre del dispositivo del módulo BMENOS0300 es una concatenación de la información siguiente, que se puede derivar de la posición del módulo en un bastidor:

```
head module abbreviation_slot number_module type
```

Estos tres criterios pueden tener los valores siguientes:

Criterio	Valores posibles
Abreviatura del módulo de comunicaciones	Para bastidores locales: ● Mx80: CPU M580 autónoma ● M58A: CPU Hot Standby designada como A ● M58B: CPU Hot Standby designada como B Para bastidores remotos: ● Cxxx: CRA en la estación xxx (por ejemplo, "C001")
Número de slot	Posición de número de slot de dos dígitos del módulo BMENOS0300 en el bastidor local o remoto (por ejemplo, "04")
Tipo de módulo	Valor de cadena constante establecido en: ● BMENOS

Ejemplos de nombres de dispositivos:

- Mx80_04_BMENOS: ubicado en el quinto slot (04) de un bastidor local con una CPU M580 autónoma.
- M58B_03_BMENOS: ubicado en el cuarto slot (03) de un bastidor local con una CPU M580 Hot Standby designada como CPU "B".
- C002_06_BMENOS: ubicado en el séptimo slot (06) de un bastidor remoto identificado como estación 2 con un CRA como módulo de comunicaciones.

Asignación de dirección IP predeterminada

Si el servidor DHCP de la CPU no está configurado para suministrar una dirección IP al módulo BMENOS0300, el módulo se autoasignará una dirección IP basada en su dirección MAC como se indica a continuación:

10.10.*x.x*

Donde *x.x* representa la versión decimal de los dos últimos bytes (quinto y sexto) de la dirección MAC.

NOTA: Después de que el módulo se asigne una dirección IP basada en su dirección MAC, sigue difundiendo solicitudes de dirección IP como cliente DHCP.

Capítulo 6
Topologías admitidas

Descripción general

En este capítulo se presentan varias topologías que admiten el uso del conmutador de red opcional BMENOS0300.

NOTA: Las topologías que se presentan en este capítulo están recomendadas y soportadas por Schneider Electric. En este capítulo no se describen todas las topologías posibles, y específicamente se excluyen las topologías que pueden crear tormentas de difusión.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

Sección	Apartado	Página
6.1	Topologías de BMENOS0300 de bastidor local PAC autónomo	38
6.2	PAC autónomo, topologías de estación RIO para BMENOS0300	45
6.3	PAC Hot Standby, Topologías de BMENOS0300 de bastidor local	54
6.4	PAC Hot Standby, Topologías de estación RIO para BMENOS0300	56

Sección 6.1
Topologías de BMENOS0300 de bastidor local PAC autónomo

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

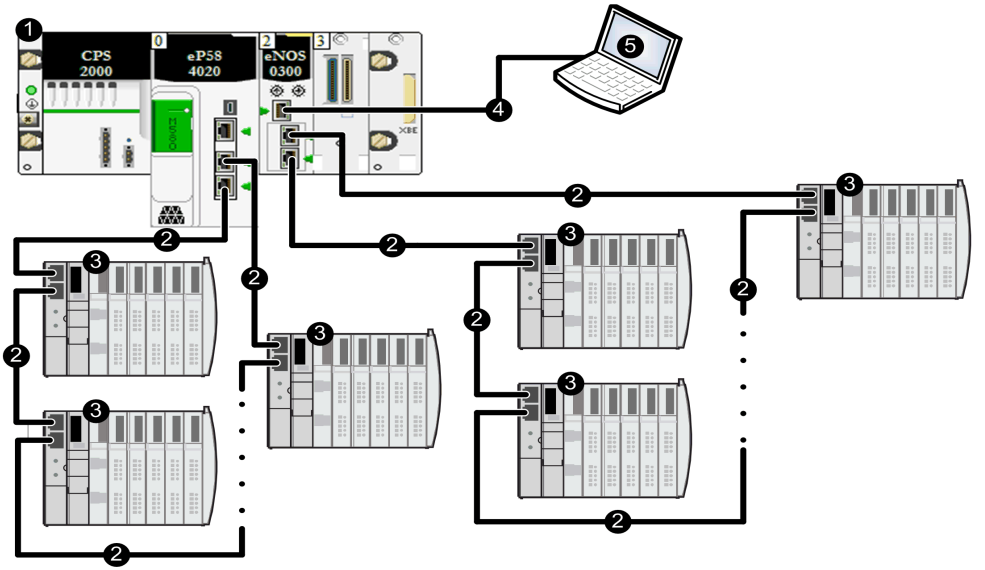
Apartado	Página
BMENOS0300 en bastidor PAC local autónomo con soporte para anillo DIO	39
BMENOS0300 en bastidor PAC local autónomo con dos módulos BMENOC0301/11 con soporte para anillos RIO y DIO	41
Dos módulos BMENOS0300 en bastidor PAC local autónomo con módulo BMENOC0301/11 con soporte para anillos DIO duales	43

BMENOS0300 en bastidor PAC local autónomo con soporte para anillo DIO

Anillo DIO simple

En esta topología, el conmutador de red opcional BMENOS0300 se añade al bastidor principal. Esto permite añadir un segundo anillo DIO (además del anillo DIO conectado a la CPU), de modo que se amplía el número de dispositivos de equipos distribuidos por encima de los 40 dispositivos que admite un anillo DIO simple. Los puertos del módulo BMENOS0300 se utilizan del modo siguiente:

- Los dos puertos de red se configuran para un **anillo DIO**.
- El puerto de servicio se configura como puerto de **acceso**, y admite una herramienta de ingeniería (por ejemplo, Control Expert) que resida en un PC.
  NOTA: En lugar de un PC, puede conectarse una nube DIO al puerto de servicio.



1 PAC autónomo en bastidor local
2 Anillo DIO Ethernet
3 Equipo distribuido
4 Encadenamiento tipo margarita sin bucle Ethernet
5 Herramienta de ingeniería residente en el PC

NOTA:

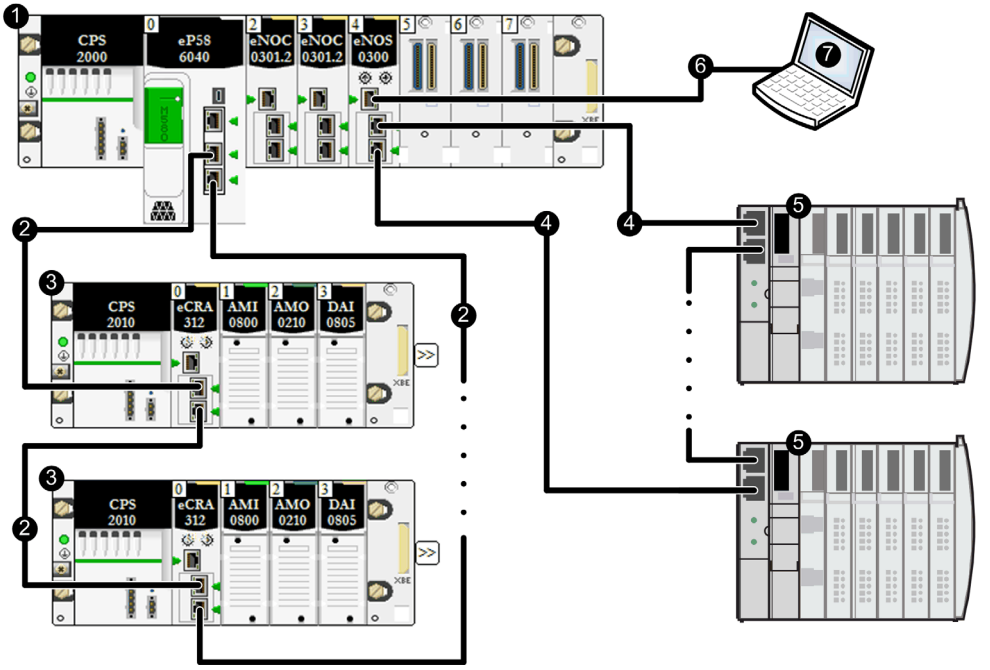
- Para lograr unos tiempos de recuperación aceptables, limite cada diseño de DIO a un único anillo DIO principal sin subanillos.
- RSTP limita el tamaño del anillo DIO a un máximo de 40 dispositivos conmutados, incluido el módulo BMENOS0300.
- Cuando establece el conmutador rotativo BMENOS0300 en **Anillo DIO**, configure un dispositivo de equipo distribuido Ethernet para que sea el puente raíz RSTP. Consulte el tema Posiciones del conmutador rotativo del dispositivo *(véase página 31)* para obtener información acerca de los efectos de seleccionar **Anillo DIO**.

BMENOS0300 en bastidor PAC local autónomo con dos módulos BMENOC0301/11 con soporte para anillos RIO y DIO

Anillo RIO principal y anillo DIO

En esta topología, se utiliza el conmutador de red opcional BMENOS0300 en lugar de BMENOC0301/11 para reducir el coste. Los puertos de la CPU de BMEP58•040 y el módulo BMENOS0300 se utilizan como sigue:

- Los dos puertos de red de la CPU admiten un anillo RIO principal.
- Los dos puertos de red del conmutador BMENOS0300 se configuran para un **anillo DIO**.
- El puerto de servicio del módulo BMENOS0300 se configura como puerto de **acceso**, y admite una herramienta de ingeniería (por ejemplo, Control Expert) que resida en un PC.
  NOTA: En lugar de un PC, puede conectarse una nube DIO al puerto de servicio.



1 PAC autónomo en bastidor local
2 Anillo principal Ethernet RIO
3 Estación (e)X80 RIO
4 Anillo DIO Ethernet
5 Equipo distribuido
6 Encadenamiento tipo margarita sin bucle Ethernet
7 Herramienta de ingeniería residente en el PC

NOTA:

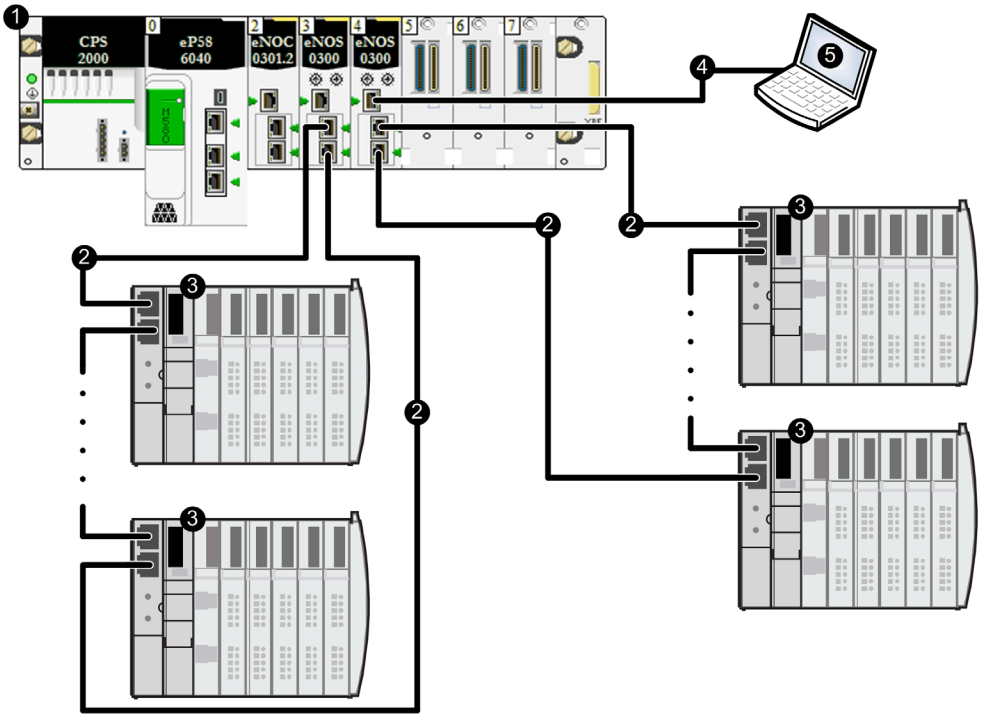
- Para lograr unos tiempos de recuperación aceptables, limite cada diseño de DIO a un único anillo principal DIO sin subanillos.
- RSTP limita el tamaño del anillo DIO a un máximo de 40 dispositivos conmutados, incluido el módulo BMENOS0300.
- Cuando establece el conmutador rotativo BMENOS0300 en **Anillo DIO**, configure un dispositivo de equipo distribuido Ethernet para que sea el puente raíz RSTP. Consulte el tema Posiciones del conmutador rotativo del dispositivo *(véase página 31)* para obtener información acerca de los efectos de seleccionar **Anillo DIO**.

Dos módulos BMENOS0300 en bastidor PAC local autónomo con módulo BMENOC0301/11 con soporte para anillos DIO duales

Anillos DIO duales

En esta topología, se utilizan dos conmutadores de red opcionales BMENOS0300 en lugar de los módulos BMENOC0301/11 para reducir el coste. Los puertos de los dos conmutadores de red opcionales BMENOS0300 se configuran del modo siguiente:

- Los dos puertos de red de cada conmutador BMENOS0300 se configuran para un **anillo DIO**.
- El puerto de servicio de un conmutador BMENOS0300 se configura como puerto de **acceso**, y admite una herramienta de ingeniería (por ejemplo, Control Expert) que resida en un PC.
  NOTA: En lugar de un PC, puede conectarse una nube DIO al puerto de servicio.



1 PAC autónomo en bastidor local
2 Anillo DIO Ethernet
3 Equipo distribuido
4 Encadenamiento tipo margarita sin bucle Ethernet
5 Herramienta de ingeniería residente en el PC

NOTA:

- Para lograr unos tiempos de recuperación aceptables, limite cada diseño de DIO a un único anillo principal DIO sin subanillos.
- RSTP limita el tamaño de cada anillo DIO a un máximo de 40 dispositivos conmutados, incluido el módulo BMENOS0300.
- Cuando establezca el conmutador rotativo de red BMENOS0300 en **Anillo DIO**, configure un dispositivo de equipo distribuido Ethernet para que sea el puente raíz RSTP. Consulte el tema Posiciones del conmutador rotativo del dispositivo *(véase página 31)* para obtener información acerca de los efectos de seleccionar **Anillo DIO**.
- En función de la CPU que utilice, la CPU puede admitir un máximo de 128 dispositivos conmutados en todos los anillos DIO.

Sección 6.2
PAC autónomo, topologías de estación RIO para BMENOS0300

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

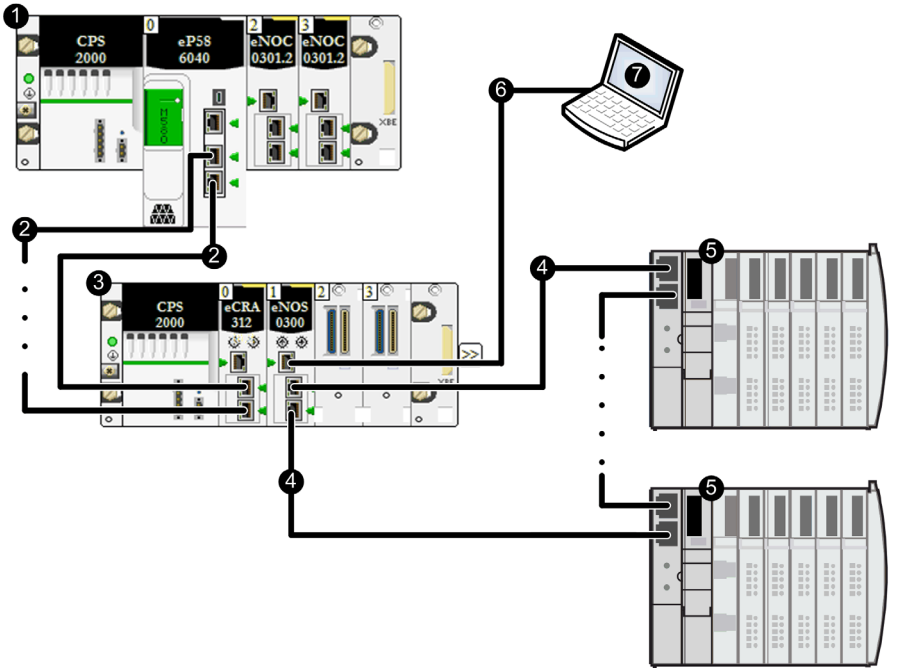
Apartado	Página
BMENOS0300 en estación RIO de un PAC autónomo con soporte para anillo DIO	46
BMENOS0300 en estación RIO de un PAC autónomo con soporte para nubes DIO	48
BMENOS0300 en estación RIO de un PAC autónomo con soporte para subanillo DIO	50
Dos módulos BMENOS0300 en estación RIO de un PAC autónomo con soporte para subanillo RIO y anillo DIO	52

BMENOS0300 en estación RIO de un PAC autónomo con soporte para anillo DIO

Anillo DIO simple

En esta topología, se utiliza el conmutador de red opcional BMENOS0300 en lugar de BMENOC0301/11 para reducir el coste. Los puertos del módulo BMENOS0300 se utilizan del modo siguiente:

- Los dos puertos de red se configuran para un **anillo DIO**.
- El puerto de servicio se configura como puerto de **acceso**, y admite una herramienta de ingeniería (por ejemplo, Control Expert) que resida en un PC.
  NOTA: En lugar de un PC, puede conectarse una nube DIO al puerto de servicio.



1 PAC autónomo en bastidor local
2 Anillo principal Ethernet RIO
3 Estación (e)X80 RIO
4 Anillo DIO Ethernet
5 Equipo distribuido
6 Herramienta de ingeniería residente en el PC

NOTA:

- Para lograr unos tiempos de recuperación aceptables, limite cada diseño de DIO a un único anillo principal DIO sin subanillos.
- RSTP limita el tamaño del anillo DIO a un máximo de 40 dispositivos conmutados, incluido el módulo BMENOS0300.
- Cuando establece el conmutador rotativo BMENOS0300 en **Anillo DIO**, configure un dispositivo de equipo distribuido Ethernet para que sea el puente raíz RSTP. Consulte el tema Posiciones del conmutador rotativo del dispositivo *(véase página 31)* para obtener información acerca de los efectos de seleccionar **Anillo DIO**.

BMENOS0300 en estación RIO de un PAC autónomo con soporte para nubes DIO

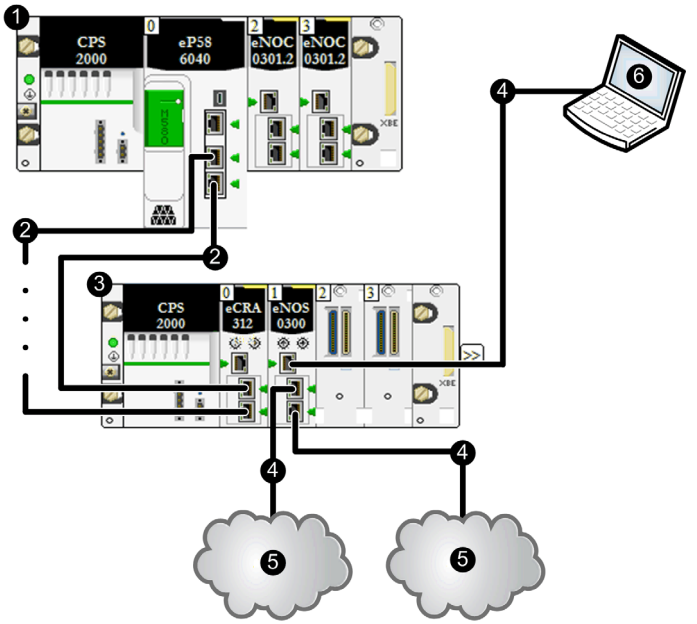
Nubes DIO

En esta topología, se utiliza el conmutador de red opcional BMENOS0300 en lugar de BMENOC0301/11 para reducir el coste. Los puertos del conmutador de red opcional BMENOS0300 se utilizan del modo siguiente:

- Los dos puertos de red se configuran como **puertos DIO**.
- El puerto de servicio se configura como puerto de **acceso**, y admite una herramienta de ingeniería (por ejemplo, Control Expert) que resida en un PC.

⚠ ATENCIÓN
RIESGO DE TORMENTA DE DIFUSIÓN No conecte un dispositivo Ethernet en una nube DIO a un dispositivo Ethernet de otra nube DIO. Conectar estos dispositivos puede dar como resultado la aparición de una tormenta de difusión, que puede sobrecargar la red y retrasar o impedir las comunicaciones de red previstas. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones o daño al equipo.**

NOTA: En lugar de un PC, puede conectarse una nube DIO al puerto de servicio.



1 PAC autónomo en bastidor local
2 Anillo principal Ethernet RIO
3 Estación (e)X80 RIO
4 Encadenamiento tipo margarita Ethernet
5 Nube DIO
6 Herramienta de ingeniería residente en el PC

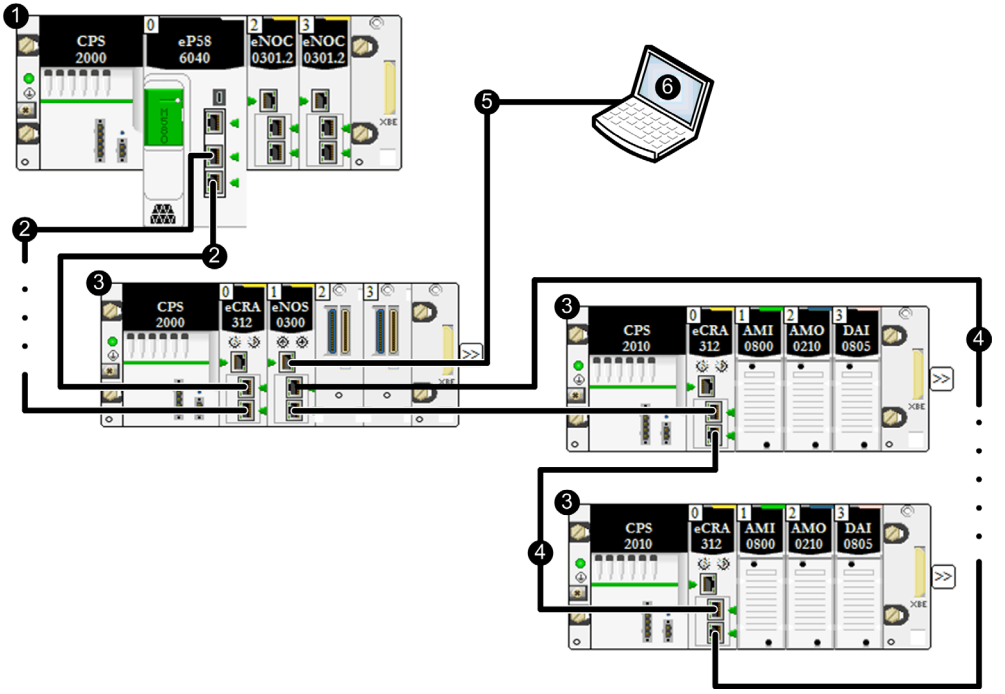
NOTA: Debido a que RSTP no está activado, no hay ningún límite máximo de dispositivos basado en RSTP.

BMENOS0300 en estación RIO de un PAC autónomo con soporte para subanillo DIO

Anillo RIO simple

En esta topología, se utiliza el conmutador de red opcional BMENOS0300 en lugar de un conmutador de anillo dual externo (DRS) para reducir el coste. El conmutador de red opcional BMENOS0300 reside en una estación RIO. Los puertos se utilizan como sigue:

- Los dos puertos de red se configuran para un **anillo RIO**.
- El puerto de servicio se configura como puerto de **acceso**, y admite una herramienta de ingeniería (por ejemplo, Control Expert) que resida en un PC.
  NOTA: En lugar de un PC, puede conectarse una nube DIO al puerto de servicio.



1 PAC autónomo en bastidor local
2 Anillo principal Ethernet RIO
3 Estación (e)X80 RIO
4 Subanillo Ethernet RIO
5 Encadenamiento tipo margarita Ethernet
6 Herramienta de ingeniería residente en el PC

NOTA:
Para obtener los objetivos deseados de tiempo de respuesta de red basado en RSTP, la ruta más larga que un paquete Ethernet RIO debería realizar en caso de rotura de cable es de 32 dispositivos conmutados, incluidos:

- la CPU
- el adaptador remoto (BMECRA312•0)
- el conmutador incorporado en el bastidor Ethernet en el que está instalado BMENOS0300
- el BMENOS0300

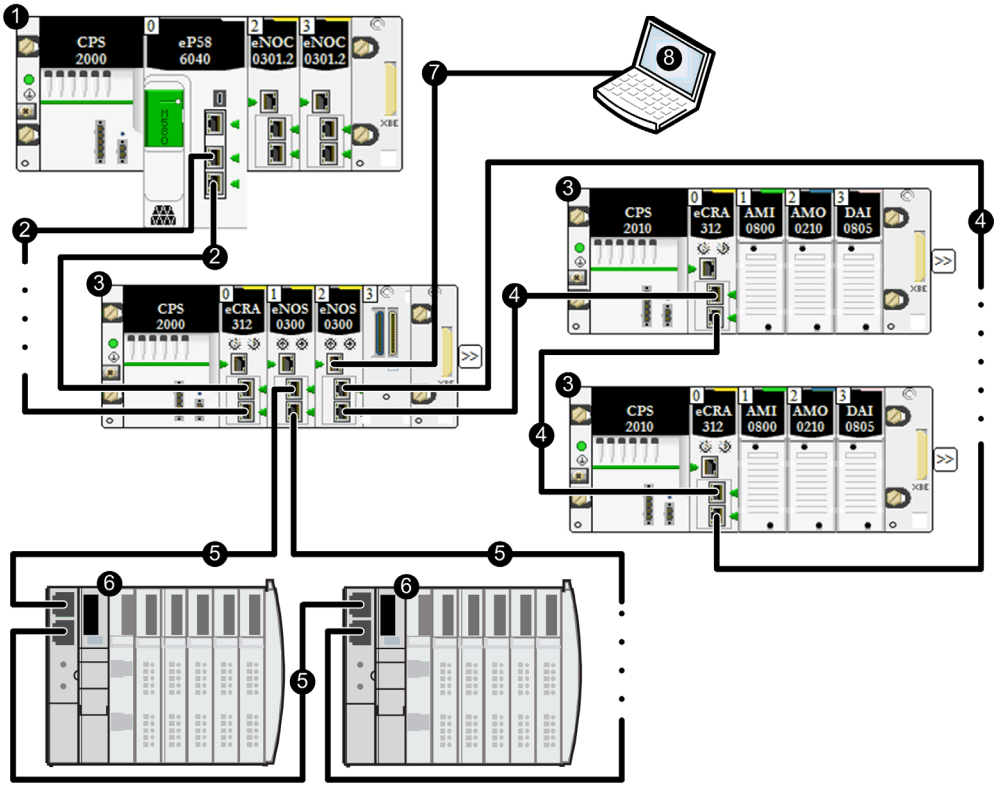
NOTA: Cuando establezca el conmutador rotativo de red BMENOS0300 en **anillo RIO**, configure los ajustes de prioridad de identificador de puente RSTP para los demás dispositivos del subanillo RIO con valores mayores que 0. Consulte el tema Posiciones del conmutador rotativo del dispositivo *(véase página 31)* para obtener información acerca de los efectos de seleccionar **Anillo RIO**.

Dos módulos BMENOS0300 en estación RIO de un PAC autónomo con soporte para subanillo RIO y anillo DIO

Subanillo RIO y anillo DIO

En esta topología, se utilizan dos conmutadores de red opcionales BMENOS0300 en lugar de conmutadores de anillo dual externos (DRSs) para reducir el coste. Los dos módulos de conmutación de red opcionales BMENOS0300 residen en una estación RIO. Los puertos de estos módulos se utilizan del modo siguiente:

- Los dos puertos de red de un módulo BMENOS0300 se configuran para un **anillo RIO**, con soporte para un subanillo RIO.
- El puerto de servicio del mismo módulo se configura como puerto de **acceso**, y admite una herramienta de ingeniería (por ejemplo, Control Expert) que resida en un PC.
  NOTA: En lugar de un PC, puede conectarse una nube DIO al puerto de servicio.
- Los dos puertos de red del otro módulo BMENOS0300 se configuran para un **anillo DIO**.



1 PAC autónomo en bastidor local
2 Anillo principal Ethernet RIO
3 Estación (e)X80 RIO

4 Subanillo Ethernet RIO
5 Anillo DIO Ethernet
6 Equipo distribuido
7 Encadenamiento tipo margarita Ethernet
8 Herramienta de ingeniería residente en el PC

NOTA:

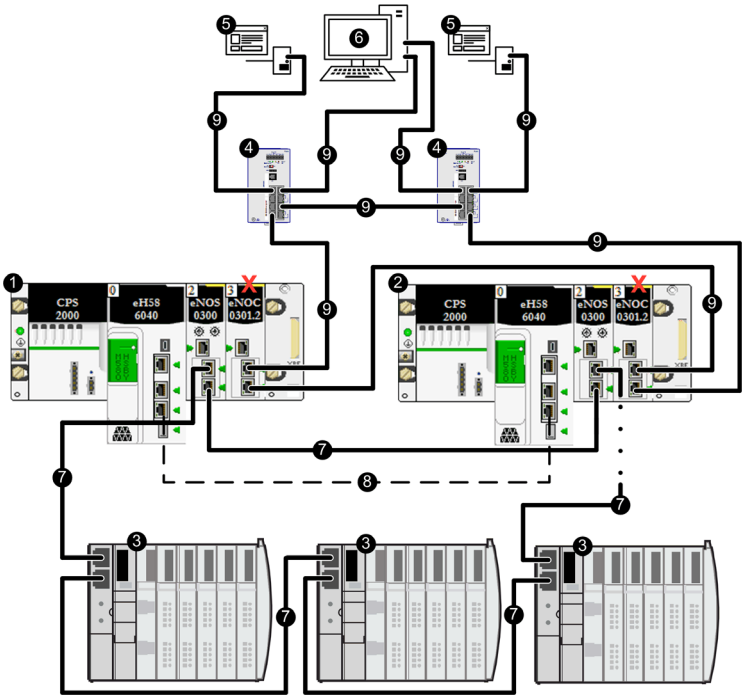
- Para obtener los objetivos deseados de tiempo de respuesta de red basado en RSTP, la ruta más larga que un paquete Ethernet RIO debería realizar en caso de rotura de cable es de 32 dispositivos conmutados, incluidos:
  - la CPU
  - el adaptador remoto (BMECRA312•0)
  - el conmutador incorporado en el bastidor Ethernet en el que están instalados los módulos BMENOS0300
  - el módulo BMENOS0300
- Cuando establezca el conmutador rotativo de red BMENOS0300 en **anillo RIO**, configure los ajustes de prioridad de identificador de puente RSTP para los demás dispositivos del subanillo RIO con valores mayores que 0. Consulte el tema Posiciones del conmutador rotativo del dispositivo *(véase página 31)* para obtener información acerca de los efectos de seleccionar **Anillo RIO**.
- Para lograr unos tiempos de recuperación aceptables, limite cada diseño de DIO a un único anillo principal DIO sin subanillos.
- Cuando establezca el conmutador rotativo de red BMENOS0300 en **Anillo DIO**, configure un dispositivo de equipo distribuido Ethernet para que sea el puente raíz RSTP. Consulte el tema Posiciones del conmutador rotativo del dispositivo *(véase página 31)* para obtener información acerca de los efectos de seleccionar **Anillo DIO**.
- RSTP limita el tamaño del anillo DIO a un máximo de 40 dispositivos conmutados, incluido el módulo BMENOS0300.

Sección 6.3
PAC Hot Standby, Topologías de BMENOS0300 de bastidor local

BMENOS0300 en bastidor local de PAC Hot Standby con soporte de anillo DIO

Anillo DIO Hot Standby

En esta topología Hot Standby, se utilizan dos conmutadores de red opcionales BMENOS0300 en lugar de los módulos BMENOC0301/11 para reducir el coste. Los puertos de red de dos módulos de conmutación de red opcionales BMENOS0300 (uno en el primario y otro en standby) se configuran para **HSBY/DIO**.



1 Hot Standby PAC primario
2 Hot Standby PAC standby
3 Equipo distribuido
4 Conmutadores Ethernet gestionados de anillo dual ConneXium
5 Servidor SCADA
6 Estación de trabajo de ingeniería con tarjetas de interfaz de red duales

7 Anillo DIO Ethernet
8 Enlace de comunicación Hot Standby
9 Red de control Ethernet
X Módulo de comunicaciones BMENOC0301/11 con puerto de la placa de conexiones deshabilitado

NOTA:

- En este diseño, confirme que el puerto de la placa de conexiones de cada módulo de comunicaciones BMENOC0301/11 esté deshabilitado. El puerto de la placa de conexiones está deshabilitado de forma predeterminada.

> **⚠ ATENCIÓN**
>
> **RIESGO DE TORMENTA DE DIFUSIÓN**
>
> No habilite los puertos Ethernet de la placa de conexiones de los módulos de comunicaciones BMENOC0301/11 primario y Standby. La habilitación de esos puertos puede producir una tormenta de difusión, que puede impedir que la red Hot Standby transporte las comunicaciones de red previstas.
>
> **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones o daño al equipo.**

- Para lograr unos tiempos de recuperación aceptables, limite cada diseño de DIO a un único anillo principal DIO sin subanillos.
- RSTP limita el tamaño del anillo DIO a un máximo de 40 dispositivos conmutados, incluido los dos módulos BMENOS0300.
- Cuando establezca el conmutador rotativo de red BMENOS0300 en **HSBY/DIO**, asigne valores de prioridad de identificador de puente RSTP mayores que 4096 (decimal) a los demás dispositivos Ethernet de equipos distribuidos en el anillo DIO. Consulte el tema Posiciones del conmutador rotativo del dispositivo *(véase página 31)* para obtener información acerca de los efectos de seleccionar **HSBY/DIO**.

Sección 6.4
PAC Hot Standby, Topologías de estación RIO para BMENOS0300

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

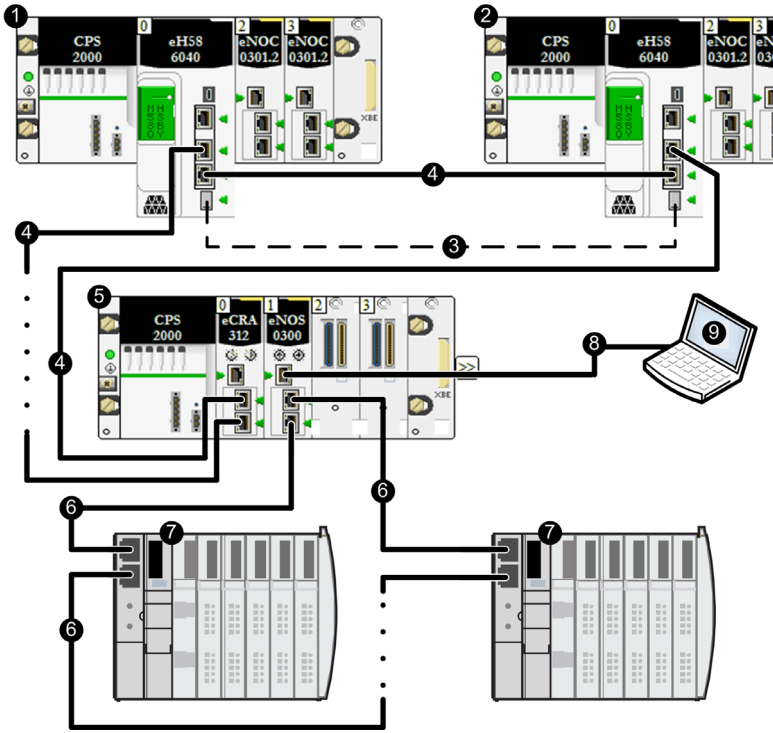
Apartado	Página
BMENOS0300 en estación RIO de PAC Hot Standby con soporte para anillo DIO	57
BMENOS0300 en estación RIO de PAC Hot Standby con soporte para nubes DIO	59
BMENOS0300 en estación RIO de PAC Hot Standby con soporte para subanillo RIO	61
Dos módulos BMENOS0300 en estación RIO de PAC Hot Standby con soporte para subanillo RIO y anillo DIO	63

BMENOS0300 en estación RIO de PAC Hot Standby con soporte para anillo DIO

Anillo DIO simple

En esta topología Hot Standby, se utiliza el conmutador de red opcional BMENOS0300 en lugar de BMENOC0301/11 para reducir el coste. El conmutador de red opcional BMENOS0300 reside en una estación RIO. Los puertos se utilizan como sigue:

- Los dos puertos de red se configuran para un **anillo DIO**.
- El puerto de servicio se configura como puerto de **acceso**, y admite una herramienta de ingeniería (por ejemplo, Control Expert) que resida en un PC.
  NOTA: En lugar de un PC, puede conectarse una nube DIO al puerto de servicio.



1 Hot Standby PAC primario
2 Hot Standby PAC standby
3 Enlace de comunicación Hot Standby
4 Anillo principal Ethernet RIO
5 Estación (e)X80 RIO
6 Anillo DIO Ethernet
7 Equipo distribuido
8 Encadenamiento tipo margarita
9 Herramienta de ingeniería residente en el PC

NOTA:

- Para lograr unos tiempos de recuperación aceptables para el anillo DIO, limite su diseño a un único anillo principal DIO sin subanillos.
- RSTP limita el tamaño del anillo DIO a un máximo de 40 dispositivos conmutados, incluido el módulo BMENOS0300.
- Cuando establece el conmutador rotativo BMENOS0300 en **Anillo DIO**, configure un dispositivo de equipo distribuido Ethernet para que sea el puente raíz RSTP. Consulte el tema Posiciones del conmutador rotativo del dispositivo *(véase página 31)* para obtener información acerca de los efectos de seleccionar **Anillo DIO**.

BMENOS0300 en estación RIO de PAC Hot Standby con soporte para nubes DIO

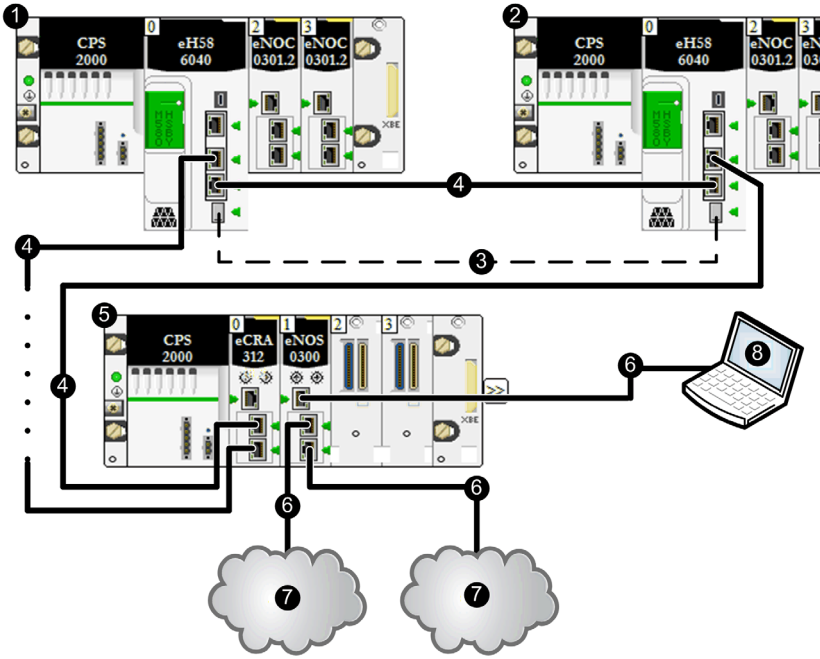
Anillo principal RIO con nubes DIO

En esta topología Hot Standby, se utiliza el conmutador de red opcional BMENOS0300 en una estación RIO. Se utiliza en lugar de un módulo BMENOC0301/11 para reducir el coste. Los puertos se utilizan como sigue:

- Los dos puertos de red se configuran como **puertos DIO**.
- El puerto de servicio se configura como puerto de **acceso**, y admite una herramienta de ingeniería (por ejemplo, Control Expert) que resida en un PC.

⚠ ATENCIÓN
RIESGO DE TORMENTA DE DIFUSIÓN No conecte un dispositivo Ethernet en una nube DIO a un dispositivo Ethernet de otra nube DIO. Conectar estos dispositivos puede dar como resultado la aparición de una tormenta de difusión, que puede sobrecargar la red y retrasar o impedir las comunicaciones de red previstas. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones o daño al equipo.**

NOTA: En lugar de un PC, puede conectarse una nube DIO al puerto de servicio.



1 Hot Standby PAC primario
2 Hot Standby PAC standby
3 Enlace de comunicación Hot Standby
4 Anillo principal Ethernet RIO
5 Estación (e)X80 RIO
6 Encadenamiento tipo margarita sin bucle Ethernet
7 Nube DIO
8 Herramienta de ingeniería residente en el PC

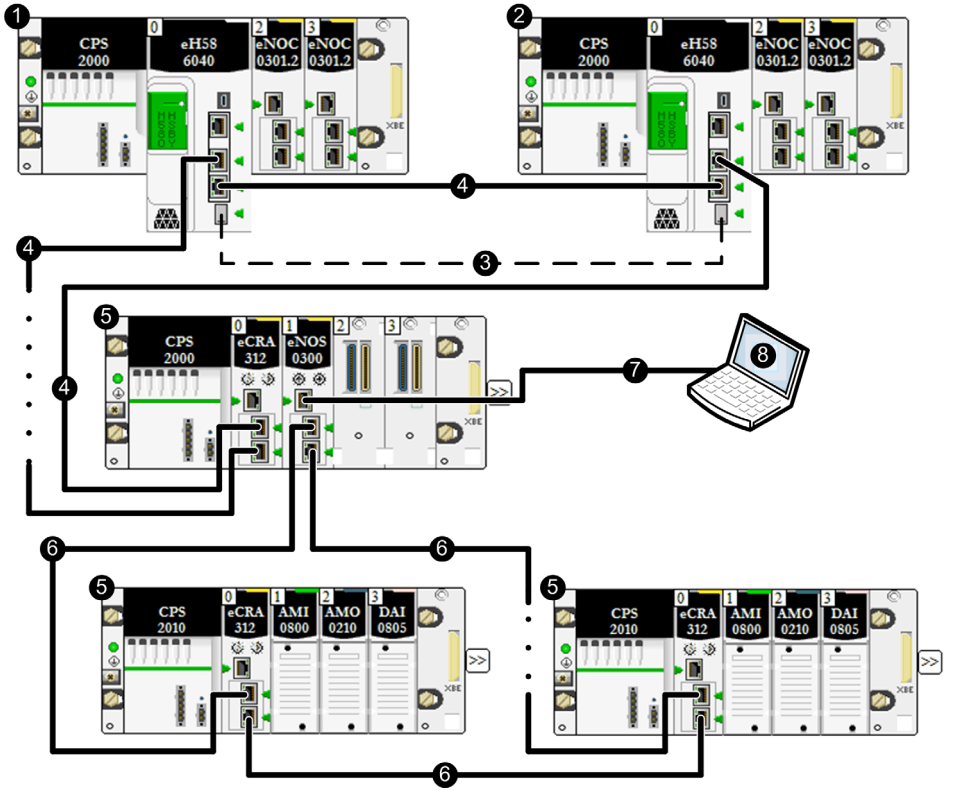
NOTA: Debido a que RSTP no está activado, no hay ningún límite máximo de dispositivos basado en RSTP.

BMENOS0300 en estación RIO de PAC Hot Standby con soporte para subanillo RIO

Anillo principal RIO con subanillo RIO

En esta topología Hot Standby, el conmutador de red opcional BMENOS0300 reside en una estación RIO. Se utiliza en lugar del conmutador de anillo dual externo (DRS) para reducir el coste. Los puertos se configuran como sigue:

- Los dos puertos de red se configuran para un **anillo RIO**.
- El puerto de servicio admite una herramienta de ingeniería (por ejemplo, Control Expert) que resida en un PC.
  NOTA: En lugar de un PC, puede conectarse una nube DIO al puerto de servicio.



1 Hot Standby PAC primario
2 Hot Standby PAC standby
3 Enlace de comunicación Hot Standby
4 Anillo principal Ethernet RIO
5 Estación (e)X80 RIO
6 Subanillo Ethernet RIO
7 Encadenamiento tipo margarita Ethernet
8 Herramienta de ingeniería residente en el PC

NOTA:
Para lograr los objetivos deseados de tiempo de respuesta de red basado en RSTP, el tamaño máximo combinado del anillo principal RIO y un único subanillo RIO es de 32 dispositivos conmutados, incluidos:

- las dos CPUs Hot Standby
- el adaptador remoto (BMECRA312•0)
- el conmutador incorporado en el bastidor Ethernet en el que está instalado el BMENOS0300
- el BMENOS0300
- hasta 27 dispositivos conmutados adicionales

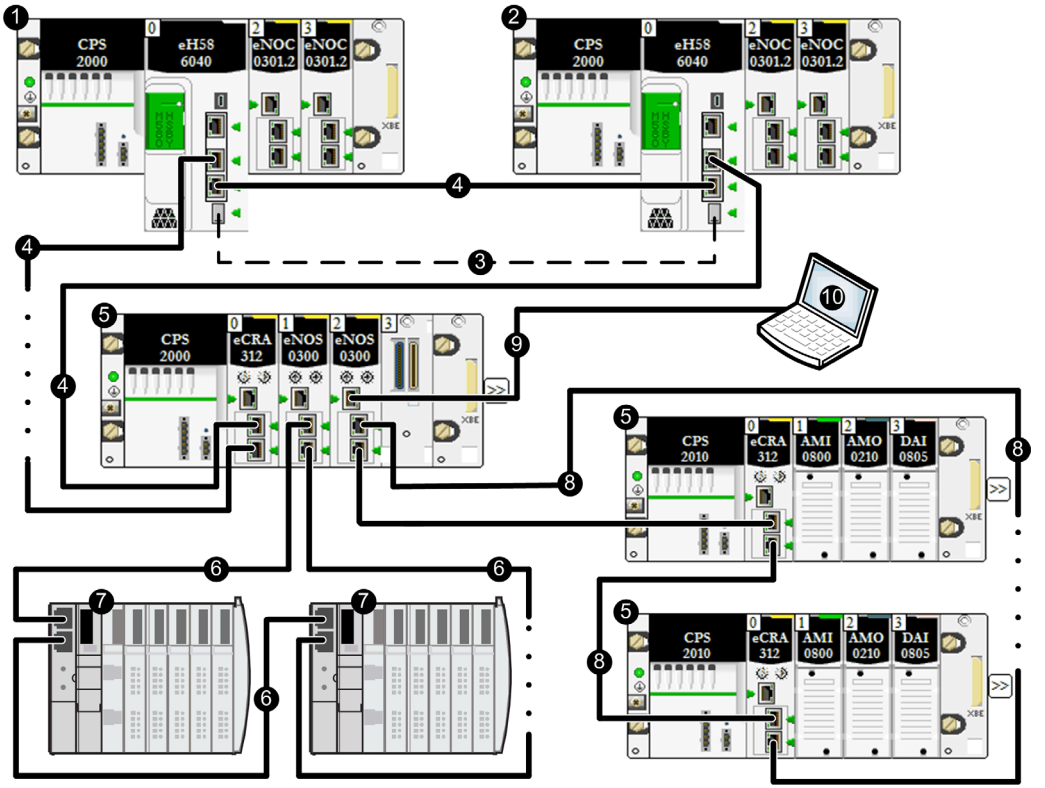
NOTA: Cuando establezca el conmutador rotativo de red BMENOS0300 en **anillo RIO**, configure los ajustes de prioridad de identificador de puente RSTP para los demás dispositivos del subanillo RIO con valores mayores que 0. Consulte el tema Posiciones del conmutador rotativo del dispositivo *(véase página 31)* para obtener información acerca de los efectos de seleccionar **Anillo RIO**.

Dos módulos BMENOS0300 en estación RIO de PAC Hot Standby con soporte para subanillo RIO y anillo DIO

Subanillo RIO y anillo DIO

En esta topología Hot Standby, se utilizan dos módulos de conmutación de red opcionales BMENOS0300 en lugar de conmutadores de anillo dual externos (DRSs) para reducir el coste. Estos módulos residen en una estación RIO. Los puertos de estos módulos se utilizan del modo siguiente:

- Los dos puertos de red de un módulo BMENOS0300 se configuran para un **anillo RIO**, con soporte para un subanillo RIO.
- El puerto de servicio del mismo módulo se configura como puerto de **acceso**, y admite una herramienta de ingeniería (por ejemplo, Control Expert) que resida en un PC.
  NOTA: En lugar de un PC, puede conectarse una nube DIO al puerto de servicio.
- Los dos puertos de red del otro módulo BMENOS0300 se configuran para un **anillo DIO**.



1 Hot Standby PAC primario
2 Hot Standby PAC standby
3 Enlace de comunicación Hot Standby

4 Anillo principal Ethernet RIO
5 Estación (e)X80 RIO
6 Anillo DIO Ethernet
7 Equipo distribuido
8 Subanillo Ethernet RIO
9 Encadenamiento tipo margarita Ethernet
10 Herramienta de ingeniería residente en el PC

NOTA:

- Para obtener los objetivos deseados de tiempo de respuesta de red basado en RSTP, la ruta más larga que un paquete Ethernet RIO debería realizar en caso de rotura de cable es de 32 dispositivos conmutados, incluidos:
  - las dos CPUs Hot Standby
  - el adaptador remoto (BMECRA312•0)
  - el conmutador incorporado en el bastidor Ethernet en el que están instalados los módulos BMENOS0300
  - el módulo BMENOS0300
- Cuando establezca el conmutador rotativo de red BMENOS0300 en **anillo RIO**, configure los ajustes de prioridad de identificador de puente RSTP para los demás dispositivos del subanillo RIO con valores mayores que 0. Consulte el tema Posiciones del conmutador rotativo del dispositivo *(véase página 31)* para obtener información acerca de los efectos de seleccionar **Anillo RIO**.
- Para lograr unos tiempos de recuperación aceptables, limite cada diseño de DIO a un único anillo principal DIO sin subanillos.
- Cuando establezca el conmutador rotativo de red BMENOS0300 en **Anillo DIO**, configure un dispositivo de equipo distribuido Ethernet para que sea el puente raíz RSTP. Consulte el tema Posiciones del conmutador rotativo del dispositivo *(véase página 31)* para obtener información acerca de los efectos de seleccionar **Anillo DIO**.
- RSTP limita el tamaño del anillo DIO a un máximo de 40 dispositivos conmutados, incluido el módulo BMENOS0300.

Capítulo 7
Servicios Ethernet

Servicios Ethernet

Introducción

El conmutador de red opcional BMENOS0300 proporciona los servicios Ethernet siguientes:

- Servidor HTTP de páginas web
- Agente SNMP de gestión de redes
- Codificación QoS de prioridad de mensajes
- Cliente DHCP para la asignación de direcciones IP
- Servidor FTP para la actualización del firmware

Según se implementa en el módulo del conmutador de red BMENOS0300, todos los servicios están preconfigurados y no requieren configuración personalizada.

Servidor HTTP de páginas web

El módulo de conmutación de red BMENOS0300 incluye un servidor HTTP (Hypertext Transfer Protocol, protocolo de transferencia de hipertexto). Utilice el servidor para acceder a las páginas web *(véase página 72)* del módulo con el fin de supervisar y diagnosticar el módulo. Todas las páginas web son de sólo lectura. El servidor proporciona un fácil acceso al módulo desde los navegadores de Internet estándar.

Se accede a las páginas web HTTP utilizando la dirección IP *(véase página 33)* del módulo.

Agente SNMP de gestión de redes

El módulo de conmutación de red BMENOS0300 incluye un agente SNMP v1. Un agente SNMP es un componente de software que se ejecuta en el módulo y permite acceder a la información de gestión y diagnóstico del módulo mediante el servicio SNMP. Los navegadores SNMP, el software de gestión de redes y otras herramientas suelen utilizar SNMP para acceder a estos datos. El agente SNMP es de sólo lectura.

Se accede al agente SNMP utilizando la dirección IP *(véase página 33)* del módulo.

Codificación QoS de prioridad de mensajes

El módulo de conmutación de red BMENOS0300 da soporte al estándar QoS (Quality of Service) OSI de capa 3 definido en RFC-2475 aceptando y retransmitiendo paquetes Ethernet que contienen un punto de código de servicios diferenciados (DSCP). Otros dispositivos que admiten la configuración QoS añaden los códigos QoS a los paquetes Ethernet.

Cliente DHCP

El conmutador de red opcional BMENOS0300 incluye un cliente DHCP. La finalidad del cliente DHCP es recibir de un servidor DHCP una dirección IP para las comunicaciones de red Ethernet. Cuando el módulo arranca, envía una solicitud, basada en el nombre de dispositivo del módulo, al servidor DHCP que reside en la CPU. El servidor DHCP proporciona una dirección IP al módulo, si el servidor DHCP está configurado para que lo haga. Si no, el módulo se asigna una dirección IP basada en su dirección MAC.

Servidor FTP

El conmutador de red opcional BMENOS0300 incluye un servidor FTP. El servidor FTP está activado permanentemente.

Se accede al servidor FTP utilizando la dirección IP *(véase página 33)* del módulo.

Capítulo 8
Ciberseguridad

Ciberseguridad

Introducción

El módulo BMENOS0300 es un conmutador de red económico y fácil de usar que se configura exclusivamente mediante los dos conmutadores rotativos. Además, recibe su dirección IP de un servidor DHCP en función de su nombre de dispositivo *(véase página 35)* generado automáticamente. Puesto que es un dispositivo sencillo, el BMENOS0300 tiene una funcionalidad muy limitada. Su función básica, la conmutación, se configura mediante conmutadores rotativos. Los diagnósticos se proporcionan mediante servicios Ethernet basados en IP.

En este tema se muestra cómo proporcionar servicios Ethernet basados en CPU y funciones de conmutación al módulo BMENOS0300.

Control de acceso

Puesto que el BMENOS0300 es un módulo de conmutación, no es necesario proporcionar protección de ACL a servicios basados en IP. Todos los paquetes Ethernet pasan a través de él. De este modo, puede proporcionarse protección a los dispositivos finales conectados (como la CPU y el módulo adaptador de E/S Ethernet).

El módulo BMENOS0300 acepta los paquetes Ethernet que se envían a sus puertos Ethernet desde dispositivos Ethernet conectados. Si desea limitar la entrada de paquetes Ethernet en su aplicación, puede habilitar **Control de acceso** en la ficha **Seguridad** del DTM del módulo de CPU M580. El control de acceso restringe el acceso de dispositivo a la CPU en su función de servidor. Puede añadir a la lista de direcciones autorizadas las direcciones IP de los dispositivos que desea que se comuniquen con la CPU:

- De manera predeterminada, la dirección IP del servicio de explorador de E/S Ethernet incorporado de la CPU con la subred establecida en Sí permite que cualquier dispositivo de la subred se comunique con la CPU mediante Ethernet/IP o Modbus TCP.
- Añada la dirección IP de cualquier dispositivo cliente que pueda enviar una petición al servicio de explorador de E/S Ethernet de la CPU, que actúa como servidor Modbus TCP o Ethernet/IP en este caso.
- Añada la dirección IP de su PC de mantenimiento para comunicarse con el PAC a través del servicio de explorador de E/S Ethernet de la CPU mediante Control Expert con el fin de configurar y realizar el diagnóstico de la aplicación.

NOTA: La subred de la columna Dirección IP puede ser la misma subred o cualquier dirección IP dentro de la subred. Si selecciona **Sí** para una subred que no tiene una máscara de subred, aparecerá una ventana emergente que indica que la pantalla no se puede validar porque se ha detectado un error.

Deshabilitación de servicios Ethernet

El acceso Ethernet al módulo BMENOS0300 no está habilitado hasta que se proporciona una dirección IP desde un servidor DHCP.

Si desea deshabilitar los servicios Ethernet para el módulo, no le asigne una dirección IP. Con esta configuración, el módulo sigue funcionando como conmutador Ethernet, pero no inicia sus servicios Ethernet.

Cuando el BMENOS0300 recibe una dirección IP, la información a la que se puede acceder mediante su DDDT *(véase página 81)* son datos de diagnóstico de sólo lectura, lo que reduce las posibilidades de problemas relacionados con la seguridad. Si el BMENOS0300 deja de funcionar correctamente como resultado de un ciberataque, el módulo pasa a una modalidad de funcionamiento con funciones reducidas, donde la función de comunicación está deshabilitada. Esta respuesta limita la probabilidad de que el ataque afecte a otros dispositivos de la red Ethernet.

Deshabilitación de puertos de conmutación

Puede deshabilitar el puerto de servicio ajustando el conmutador rotativo **SERVICE** a la posición **DISABLED**. No puede deshabilitar los dos puertos de red ni el puerto de la placa de conexiones. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, puede configurar el control de acceso *(véase página 67)* para la CPU del M580 en su aplicación.

Capítulo 9
Diagnósticos

Descripción general

En este capítulo se presentan herramientas de diagnóstico para el módulo de conmutación de red BMENOS0300.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

Sección	Apartado	Página
9.1	LED de diagnóstico de BMENOS0300	70
9.2	Páginas web incorporadas del módulo BMENOS0300	72
9.3	DDDT de BMENOS0300	81

Sección 9.1
LED de diagnóstico de BMENOS0300

LED de diagnóstico del módulo BMENOS0300

Descripción general

El módulo BMENOS0300 incluye LED de diagnóstico:
- En un panel en la parte superior de la cara frontal del módulo.
- Junto a cada conector Ethernet RJ45.

Pantalla del panel de LED

Hay una pantalla de cuatro LED ubicada en el panel frontal del módulo:



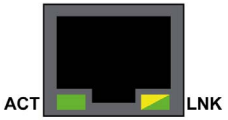
Los LED del panel de BMENOS0300 indican los siguientes estados:

LED	Color	Estado	Descripción
RUN	Verde	Encendido	El módulo funciona correctamente.
		Apagado	El módulo está desactivado o sin configurar.
		Intermitente	El módulo está en modalidad de detención, de autoverificación, de dirección IP duplicada, o no hay conexión Ethernet.
ERR	Rojo	Apagado	El módulo funciona con normalidad; no se han detectado errores.
		Intermitente	El módulo no está configurado, hay una configuración en curso o se ha detectado un error de comunicación de la placa de conexiones.
		Encendido	Se ha detectado un error.
MS	Verde	Encendido	El módulo funciona correctamente.
		Intermitente	El módulo no se ha configurado.
	Verde/Rojo	Apagado	El módulo no está recibiendo alimentación eléctrica.
	Rojo	Encendido	Se ha detectado un fallo no recuperable.
		Intermitente	Se ha detectado un fallo recuperable.

LED	Color	Estado	Descripción
NS	Verde	Encendido	El módulo ha establecido al menos una conexión CIP.
		Intermitente	Se ha asignado una dirección IP, pero no se han establecido conexiones CIP.
	Verde/Rojo	Apagado	No se ha asignado ninguna dirección IP al módulo.
	Rojo	Encendido	Se ha detectado una dirección IP duplicada.
		Intermitente	Una o varias conexiones CIP, de las que el módulo es el destino, han superado el tiempo de espera.

LED de conectores de puertos Ethernet

Cada conector RJ45 Ethernet tiene un par de LED:



Los LED del conector Ethernet indican los siguientes estados:

LED	Color	Estado	Descripción
ACT	Verde	Intermitente	Se están transmitiendo datos a través de la conexión.
		Apagado	No hay actividad de transmisión.
LNK	Verde	Encendido	Enlace a 100 Mbit/s.
	Amarillo	Encendido	Enlace a 10 Mbit/s.
	Verde/Amarillo	Desactivado	Ningún enlace establecido.

Sección 9.2
Páginas web incorporadas del módulo BMENOS0300

Introducción

El módulo de conmutador de red BMENOS0300 incluye un servidor HTTP. El servidor transmite las páginas web con el fin de supervisar y diagnosticar el módulo. El servidor proporciona un fácil acceso al módulo desde los navegadores de Internet estándar.

Utilice la dirección IP *(véase página 33)* del módulo para acceder a las páginas web.

Contenido de esta sección

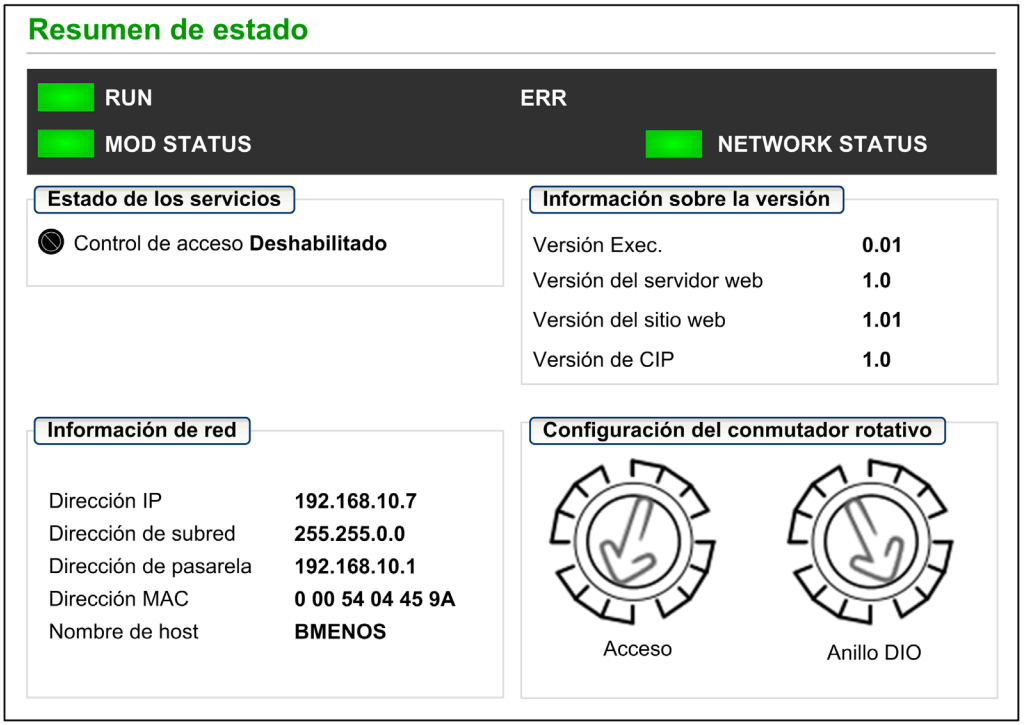
Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Resumen de estado	73
Estadísticas de puertos	75
QoS	77
Redundancia	79

Resumen de estado

Apertura de la página

Acceda a la página **Resumen de estado** en la ficha **Diagnóstico** (**Menú → Módulo → Resumen**):



NOTA: Esta página se actualiza cada cinco segundos.

Información de diagnóstico

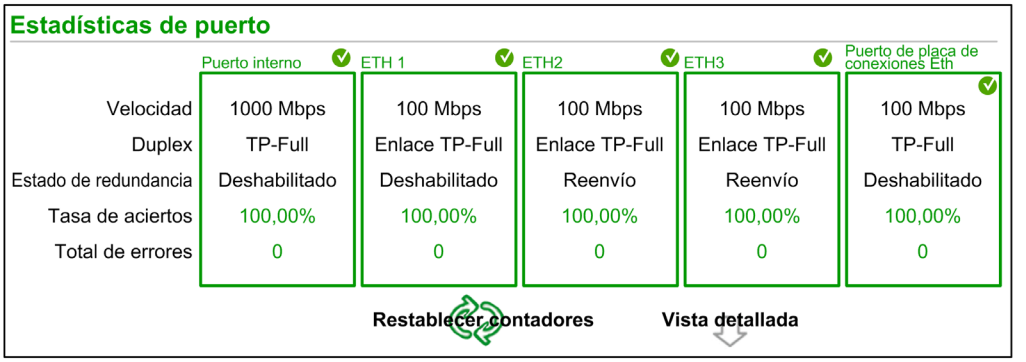
Los objetos en esta página proporcionan información de estado:

Parámetros	Descripción	
Indicadores luminosos	El panel de LED incluye los siguientes indicadores LED: ● RUN ● ERR ● MOD STATUS ● NETWORK STATUS **NOTA:** Los LED se describen en la descripción del panel de LED *(véase página 70)*.	
Estado de los servicios	verde	El servicio disponible está operativo y en funcionamiento.
	rojo	Se ha detectado un error en un servicio disponible.
	negro	El servicio disponible no está presente o no está configurado.
Información sobre la versión	En este campo se describen las versiones del software que se están ejecutando en el módulo.	
Información de red	Este campo contiene información acerca de las direcciones de red y de hardware y de la conectividad que se corresponde con el módulo.	
Configuración del conmutador rotativo	Este campo describe la posición de los dos conmutadores rotativos *(véase página 30)* de la parte frontal del módulo: ● El ajuste del conmutador de la izquierda indica la configuración del puerto de servicio. ● El ajuste del conmutador de la derecha indica la configuración de los dos puertos de red.	

Estadísticas de puertos

Abra la página

Acceda a la página **Estadísticas de puerto** desde la ficha **Diagnósticos** (**Menú → Módulo → Estadísticas de puerto**):



NOTA: Esta página se actualiza cada cinco segundos. Haga clic en **Resetear contadores** para resetear todos los contadores dinámicos a 0.

Información de diagnóstico

En esta página se muestran las estadísticas de cada uno de los puertos del módulo. Esta información está relacionada con la configuración del puerto de servicio (ETH 1) y los puertos de red del dispositivo (ETH 2 y ETH 3) *(véase página 30)*.

El color de trama indica la actividad del puerto:

- *verde*: activo
- *gris*: inactivo
- *amarillo*: error recuperable detectado
- *rojo*: error no recuperable detectado

Vista ampliada

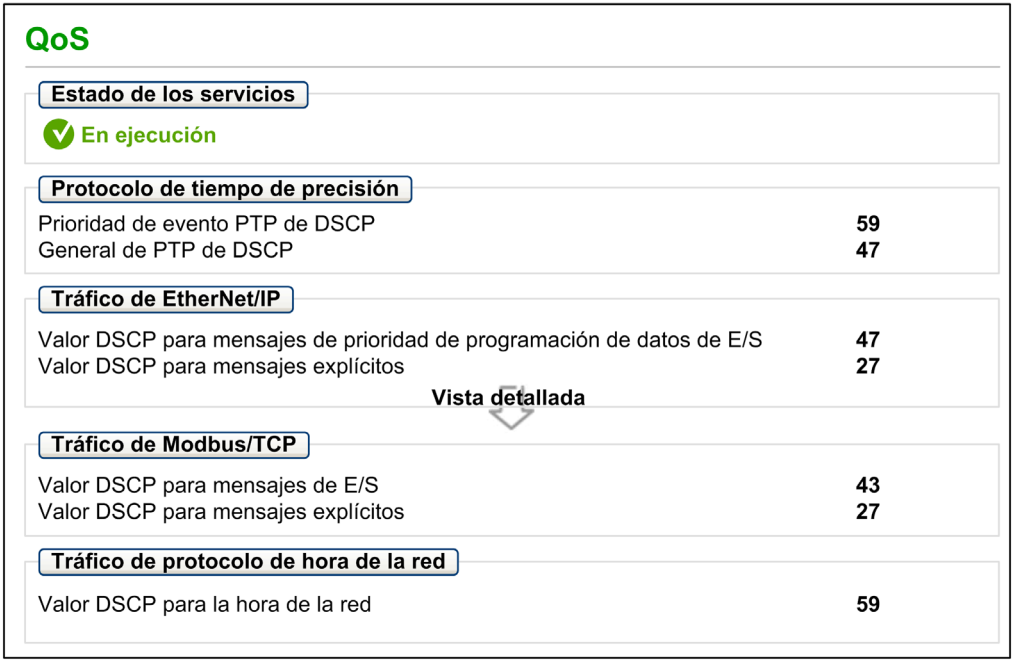
Haga clic en **Vista detallada** para ver más estadísticas:

Estadística	Descripción
Tramas transmitidas	Número de tramas transmitidas correctamente.
Tramas recibidas	Número de tramas recibidas.
Colisiones excesivas	Número de colisiones Ethernet excesivas.
Colisiones tardías	Número de colisiones Ethernet tardías.
Errores de CRC	Número de errores de comprobación de redundancia cíclica (CRC) detectados.
Bytes recibidos	Número de bytes recibidos.
Errores de paquetes entrantes	Número de errores de paquetes entrantes detectados.
Paquetes entrantes rechazados	Número de paquetes entrantes rechazados.
Bytes transmitidos	Número de bytes transmitidos.
Errores de paquetes salientes	Número de errores de paquetes salientes detectados.
Paquetes salientes rechazados	Número de paquetes salientes rechazados.
Errores de detección de portadora	Número de errores de detección de portadora detectados. Se detecta un error de detección de portadora cuando un puerto intenta transmitir una trama pero no puede porque no se ha detectado ninguna portadora.
Errores de FCS	Número de errores de secuencia de comprobación de trama (frame check sequence, FCS) detectados. Se detecta un error de FCS cuando una trama resulta dañada durante la transmisión según se indica en el valor de suma de comprobación.
Errores de alineación	Número de errores de alineación de bytes detectados. La alineación de bytes se produce cuando el número de bits de una trama no es divisible entre 8. Un error de alineación también provoca un error de FCS.
Errores internos de trans. de MAC	Número de errores de transmisión detectados que no son colisiones tardías, colisiones excesivas ni errores de CRC.
Errores internos de rec. de MAC	Número de errores de recepción detectados que no son colisiones tardías, colisiones excesivas ni errores de CRC.
Errores de prueba de SQE	Número de instancias de error de calidad de señal (signal quality error, SQE) detectados. Algunos transceptores Ethernet utilizan un heartbeat de SQE para indicar que se encuentra conectado a una interfaz de host. Este error detectado indica que un transceptor no presenta ningún heartbeat. Tenga en cuenta que no todos los transceptores generan un heartbeat.

QoS

Apertura de la página

Acceda a la página **QoS** (calidad de servicio) desde la ficha **Diagnóstico** (**Menú → Servicios → QoS**):



NOTA:

- Los valores de QoS se establecen automáticamente cuando selecciona posiciones para los conmutadores rotativos *(véase página 30)*.
- Haga clic en **Vista detallada** para expandir la lista de parámetros.
- Esta página se actualiza cada cinco segundos.

Estado del servicio

En esta tabla se muestran los posibles estados del **Estado del servicio**:

Estado	Descripción
En funcionamiento	El servicio está configurado correctamente y en ejecución.
Deshabilitado	El servicio está deshabilitado.
Desconocido	Se desconoce el estado del servicio.

Información de diagnóstico

Con QoS, el módulo añade una etiqueta de punto de código de servicios diferenciados (DSCP) a cada paquete Ethernet que transmite, indicando de esta manera la prioridad de cada paquete:

Campo	Parámetro	Descripción
Protocolo de tiempo de precisión	Prioridad de evento PTP de DSCP	Sincronización de tiempo punto a punto.
	General de PTP de DSCP	General de punto a punto.
Tráfico EtherNet/IP	Valor DSCP para mensajes de prioridad programada de datos de E/S	Configura los niveles de prioridad para priorizar la gestión de los paquetes de datos.
	Valor DCP para mensajes explícitos	
Tráfico Modbus/TCP	Valor DSCP para mensajes de E/S	**NOTA:** Recomendamos utilizar un valor de timeout más alto para las conexiones de mensajes explícitos y un valor de timeout menor para las conexiones de mensajes implícitos. Los valores específicos que deberá utilizar dependerán de los requerimientos de su aplicación.
	Valor DCP para mensajes explícitos	
Tráfico de protocolo de hora de la red	Valor DSCP para la hora de la red	—

Consideraciones

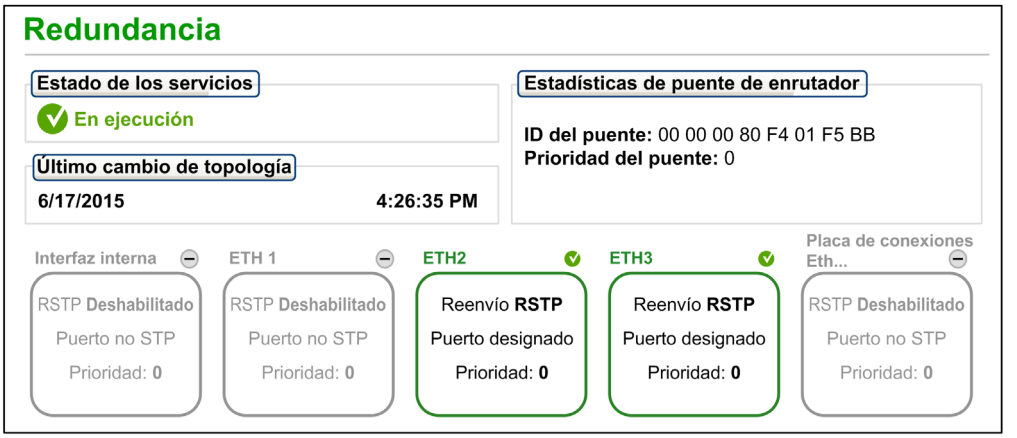
Tome medidas para implementar de forma eficaz la configuración de QoS en su red Ethernet:

- Utilice solo conmutadores de red que admitan QoS.
- Aplique los mismos valores DSCP a todos los dispositivos de red y conmutadores.
- Utilice conmutadores que apliquen un conjunto de reglas coherentes para gestionar los diferentes valores DSCP al transmitir y recibir paquetes Ethernet.

Redundancia

Abra la página

Acceda a la página **Redundancia** en la ficha **Diagnóstico** (**Menú → Servicios → Redundancia**):



NOTA:

- Cuando la redundancia está habilitada en la configuración, tanto el puerto ETH2 como el puerto ETH3 se designan como puertos RSTP. No se puede configurar ningún otro puerto del módulo para admitir el protocolo RSTP.
- Esta página se actualiza cada cinco segundos.

Información de diagnóstico

Esta página muestra datos relacionados con RSTP:

Campo	Descripción	
Estado de los servicios	**En ejecución**	El puente RSTP en la CPU correspondiente se ha configurado correctamente y está en ejecución.
	Deshabilitado	El puente RSTP en la CPU correspondiente está deshabilitado.
	Desconocido	El estado del puente RSTP en la CPU correspondiente es desconocido.
Último cambio de topología	Estos valores representan la fecha y la hora en que se recibió el último cambio de topología para el **ID del puente** correspondiente.	
Estado de redundancia	verde	El puerto Ethernet designado está leyendo o formateando información.
	amarillo	El puerto Ethernet designado está rechazando información.
	gris	El RSTP está deshabilitado para el puerto Ethernet designado.
Estadísticas de puente de enrutador	**ID del puente**	Este identificador de puente único es la concatenación de la prioridad del puente RSTP y la dirección MAC.
	Prioridad de puente	Prioridad RSTP del puerto.

Sección 9.3
DDDT de BMENOS0300

DDDT de BMENOS0300

Introducción

El conmutador de red opcional BMENOS0300 incluye el siguiente DDDT de 16 bytes, que puede interrogar para diagnosticar el estado del módulo.

Byte	Offset de bits	Parámetro	Descripción
0	ETH_STATUS		
	0.0	PORT1_LINK[1]	0: Conexión desactivada / 1: Conexión activada
	0.1	PORT2_LINK[1]	0: Conexión desactivada / 1: Conexión activada
	0.2	PORT3_LINK[1]	0: Conexión desactivada / 1: Conexión activada
	0.3	PORT4_LINK[1]	0: Conexión desactivada / 1: Conexión activada
	0.4	<reservado>	–
	0.5	REDUNDANCY_STATUS	0: Anillo roto o estado desconocido / 1: Anillo intacto
	0.6	<reservado>	–
	0.7	GLOBAL_STATUS	0: Funcionamiento anómalo / 1: Funcionamiento normal
1. Las referencias de número de puerto son: Puerto 1: ETH1 / Puerto 2: ETH2 / Puerto 3: ETH 3 / Puerto 4: puerto de placa de conexiones			

Byte	Offset de bits	Parámetro	Descripción
1	SERVICE_STATUS		
	1.0	RSTP_SERVICE	0: Funcionamiento anómalo / 1: Funcionamiento normal
	1.1	PORT502_SERVICE	0: Funcionamiento anómalo / 1: Funcionamiento normal
	1.2	SNMP_SERVICE	0: Funcionamiento anómalo / 1: Funcionamiento normal
	1.3	WEB_SERVER	0: Funcionamiento anómalo / 1: Funcionamiento normal
	1.4	ETH_BKP_FAILURE	0: Error detectado / 1: Correcto
	1.5	ETH_BKP_ERROR	0: Error detectado / 1: Correcto
	1.6	FIRMWARE_UPGRADE	0: Funcionamiento anómalo / 1: Funcionamiento normal
	1.7	EIP_ADAPTER	0: Funcionamiento anómalo / 1: Funcionamiento normal
2	ETH_PORT_1_2_STATUS		
	2.0...2.1	PORT1_FUNCTION	0: Deshabilitado / 1: Acceso / 2: Espejo / 3: Red
	2.2...2.3	PORT1_RSTP_ROLE	0: Alternativo / 1: Respaldo / 2: Designado / 3: Raíz
	2.4...2.5	PORT2_FUNCTION	0: Deshabilitado / 1: Acceso / 2: Espejo / 3: Red
	2.6...2.7	PORT2_RSTP_ROLE	0: Alternativo / 1: Respaldo / 2: Designado / 3: Raíz
3	ETH_PORT_3_BKP_STATUS		
	3.0...3.1	PORT3_FUNCTION	0: Deshabilitado / 1: Acceso / 2: Espejo / 3: Red
	3.2...3.3	PORT3_RSTP_ROLE	0: Alternativo / 1: Respaldo / 2: Designado / 3: Raíz
	3.4...3.5	PORT4_FUNCTION	0: Deshabilitado / 1: Acceso / 2: Espejo / 3: Red
	3.6...3.7	PORT4_RSTP_ROLE	0: Alternativo / 1: Respaldo / 2: Designado / 3: Raíz
4...5	MODULE_PORT_FUNCTIONS		
	4.0...5.3	<reservado>	–
	5.4...5.5	SERVICE_PORT_FUNCTION	0: Deshabilitado / 1: Acceso / 2: Espejo / 3: No utilizado
	5.6...5.7	NETWORK_PORT_FUNCTION	0: Anillo RIO / 1: Anillo DIO / 2: Puertos DIO / 3: Raíz DIO
6...7	MODULE_STATUS_FLAGS		
	6.0...7.6	<reservado>	–
	7.7	POTENTIAL_STORM_DETECT	0: Normal / 1: Tormenta potencial
1. Las referencias de número de puerto son: Puerto 1: ETH1 / Puerto 2: ETH2 / Puerto 3: ETH 3 / Puerto 4: puerto de placa de conexiones			

Byte	Offset de bits	Parámetro	Descripción
8...11	POTENTIAL_STORM_COUNTER		Contador de tormentas potenciales (entero)
12...15	<reservado>		–
1. Las referencias de número de puerto son: Puerto 1: ETH1 / Puerto 2: ETH2 / Puerto 3: ETH 3 / Puerto 4: puerto de placa de conexiones			

Establecimiento de una conexión al DDDT a través de Ethernet//IP

Puede establecer una conexión de sólo lectura con el DDDT de BMENOS0300 mediante uno de los siguientes tipos de conexión Ethernet/IP:

- Clase de transporte 1: conexión implícita de transferencia programada de datos (E/S) (UDP/IP)
- Clase de transporte 3: mensajería explícita no programada mediante el objeto ensamblado CIP (TCP/IP)

Establecimiento de una conexión de mensajería implícita

Puede establecer una conexión de mensajería implícita al módulo utilizando la siguiente información de configuración de la conexión:

- Clase de transporte de conexión: 01 (decimal)
- Tipo de conexión: propietario exclusivo O->T
- ID de instancia: 101 (decimal)
- Tamaño de datos: 16 bytes (decimal)

Envío de un mensaje explícito

Puede utilizar el objeto ensamblado CIP del módulo BMENOS0300 para enviar un mensaje explícito puntual de sólo lectura al módulo.

NOTA: Sólo se puede enviar un mensaje explícito al objeto ensamblado cuando no se ha establecido ninguna otra conexión que lea de este objeto o escriba en él.

El objeto ensamblado incluye los atributos y servicios siguientes:

- Clase de transporte de conexión: 04 (decimal)
- ID de instancia: 101 (decimal)
- ID de atributo: 03 (decimal)
- ID de servicio: 14 (decimal) / 0E (hex): Get_Attribute_Single

Lectura de la respuesta

La respuesta de un mensaje implícito o explícito consta de 16 bytes en hexadecimal, con el byte menos significativo (0) a la izquierda y el byte más significativo (15) a la derecha.

Glosario

A

anillo principal

Anillo principal de una red RIO Ethernet El anillo contiene módulos RIO y un bastidor local (que contiene un servicio explorador de E/S CPU con Ethernet) y un módulo de alimentación.

C

CIP™

(*common industrial protocol, protocolo industrial común*) Conjunto completo de mensajes y servicios para un conjunto de aplicaciones de automatización de la fabricación (como el control, la seguridad, la sincronización, el movimiento, la configuración y la información). El CIP permite a los usuarios integrar estas aplicaciones de fabricación con redes Ethernet empresariales e Internet. El CIP es el protocolo principal de EtherNet/IP.

CPU

(*unidad central de procesamiento, del inglés, central processing unit*) La CPU, también conocida como procesador o controlador, es el cerebro de los procesos de fabricación industriales. Automatiza un proceso a diferencia de los sistemas de control por relés. Las CPU son ordenadores adaptados para sobrevivir a las duras condiciones de un entorno industrial.

D

Device DDT (DDDT)

Un DDT de dispositivo es un DDT predeterminado por el fabricante y no modificable por el usuario. Contiene los elementos del lenguaje de E/S de un módulo de E/S.

DHCP

(*dynamic host configuration protocol, protocolo de configuración dinámica de host*) Extensión del protocolo de comunicaciones BOOTP que prevé la asignación automática de opciones de direccionamiento IP (incluidas la dirección IP, la máscara de subred, la dirección IP de pasarela y los nombres de servidor DNS). DHCP no requiere el mantenimiento de una tabla que identifique cada dispositivo de red. El cliente se identifica ante el servidor DHCP utilizando su dirección MAC o un identificador de dispositivos asignado de forma exclusiva. El servicio DHCP utiliza los puertos UDP 67 y 68.

DIO

(*E/S distribuida*) También se conoce como equipo distribuido. Los DRSs utilizan puertos DIO para conectar el equipo distribuido.

dirección IP

Identificador de 32 bits (que incluye tanto una dirección de red como una dirección de host) asignado a un dispositivo conectado a una red TCP/IP.

DSCP

(*puntos de códigos de servicio diferenciados, del inglés, differentiated service code points*) Este campo de 6 bits se encuentra en el encabezado de un paquete IP para clasificar y establecer las prioridades del tráfico.

E

espejo de puertos

En esta modalidad, el tráfico de datos relativo al puerto de origen en un conmutador de red se copia en otro puerto de destino. Esto permite que una herramienta de gestión conectada monitorice y analice el tráfico.

estación RIO

Uno de los tres tipos de módulos RIO de una red Ethernet RIO. Una estación RIO es un bastidor M580 de módulos de E/S que se conectan a una red Ethernet RIO y se gestionan mediante un módulo adaptador Ethernet RIO. Una estación puede ser un bastidor simple o un bastidor principal con un bastidor ampliado.

EtherNet/IP™

Protocolo de comunicación de redes para aplicaciones de automatización industrial que combina los protocolos estándar de transmisión de Internet TCP/IP y UDP con la capa de aplicación Protocolo industrial común (CIP), lo que permite admitir tanto el control industrial como el intercambio de datos a alta velocidad. EtherNet/IP utiliza hojas de datos electrónicas (EDS) para clasificar todos los dispositivos de red y su funcionalidad.

F

FTP

(*protocolo de transferencia de archivos, del inglés, file transfer protocol*) Protocolo que copia un archivo de un host a otro mediante una red basada en TCP/IP, como Internet. FTP utiliza una arquitectura de cliente-servidor, además de controles independientes y conexiones de datos entre el cliente y el servidor.

H

Hot Standby

Un sistema Hot Standby utiliza un PAC primario (PLC) y un PAC en standby. Los dos bastidores PAC tienen una configuración idéntica de hardware y software. El PAC en standby supervisa el estado del sistema actual del PAC primario. Si el PAC primario deja de funcionar, se mantiene un control de alta disponibilidad cuando el PAC en standby toma el control del sistema.

HTTP

(*hypertext transfer protocol, protocolo de transferencia de hipertexto*) Protocolo de red para sistemas de información de distribución y colaboración. HTTP es la base de la comunicación de datos en Internet.

N

Nube DIO

Grupo de equipos distribuidos que no es necesario que sean compatibles con el protocolo RSTP. Las nubes DIO solo requieren una conexión simple de cable de cobre (sin anillo). Se pueden conectar a algunos de los puertos de cobre de los DRS o pueden conectarse directamente a los módulos de comunicaciones de la CPU o Ethernet del *bastidor local*. Las nubes DIO **no** se pueden conectar a *subanillos*.

Q

QoS

(*quality of service, calidad del servicio*) Práctica de asignación de distintas prioridades a tipos de tráfico con el fin de regular el flujo de datos en la red. En una red industrial, QoS se utiliza para proporcionar un nivel predecible del rendimiento de la red.

R

RSTP

(*rapid spanning tree protocol, protocolo de árbol de expansión rápida*) Permite que un diseño de red incluya enlaces de repuesto (redundantes) que proporcionan rutas de respaldo automáticas cuando falla un enlace activo, sin necesidad de bucles ni de activar o desactivar manualmente los enlaces de respaldo.

S

SNMP

(*simple network management protocol, protocolo simple de administración de redes*) Protocolo que se utiliza en los sistemas de administración de redes para monitorizar los dispositivos conectados a la red. El protocolo forma parte del conjunto de protocolos de Internet (IP) tal como define la Internet Engineering Task Force (IETF), que consta de directrices de gestión de redes e incluye un protocolo de aplicación de capas, un esquema de base de datos y un conjunto de objetos de datos.

subanillo

Red basada en Ethernet con un bucle conectado al anillo principal, a través de un conmutador de anillo dual (DRS) o un módulo de conmutación de opción de red BMENOS0300 en el anillo principal. Esta red contiene equipo distribuido o RIO.

T

TCP/IP

También conocido como *conjunto de protocolos de Internet*, TCP/IP es un conjunto de protocolos utilizado para realizar transacciones en una red. El conjunto recibe el nombre por los dos protocolos que se utilizan habitualmente: protocolo de control de transmisión y protocolo de Internet. TCP/IP es un protocolo orientado a la conexión que Modbus TCP y EtherNet/IP utilizan para los mensajes explícitos.

U

UDP

(*user datagram protocol, protocolo de datagramas de usuario*) Protocolo de capa de transporte que admite comunicaciones sin conexión. Las aplicaciones que se ejecutan en nodos de red pueden utilizar UDP para enviarse datagramas entre sí. A diferencia de TCP, UDP no incluye ninguna comunicación preliminar para establecer rutas de datos o facilitar el orden y la comprobación de los datos. Sin embargo, al evitar la saturación requerida para ofrecer estas funciones, UDP es más rápido que TCP. UDP puede ser el protocolo preferido para aplicaciones en las que el tiempo es importante, en cuyo caso es preferible perder datagramas a que lleguen retrasados. UDP es el transporte primario para los mensajes implícitos en EtherNet/IP.

Índice

Symbols

página web del resumen de estado, *73*

A

anillo DIO, *39*, *41*, *52*
  dual, *43*
  en Hot Standby, *57*, *59*
  Hot Standby, *63*
  simple, *46*
anillo RIO, *41*
anillos DIO duales, *43*

B

BMENOC0301/11
  descripción, *18*
BMEXBP0400, *25*
BMEXBP0800, *25*
BMEXBP1200, *25*

C

certificaciones, *22*
ciberseguridad, *67*
configuración
  conmutador rotativo, *30*
conmutador
  configuración, *30*
conmutador rotativo
  configurar, *30*

D

dirección IP, *33*

E

estación RIO
  con soporte para anillo DIO, *46*
  con soporte para anillo DIO en Hot Standby, *57*
  con soporte para nube DIO, *48*
  con soporte para nube DIO en Hot Standby, *59*
  con soporte para subanillo RIO, *50*
  con soporte para subanillo RIO en Hot Standby, *61*
  con soporte para subanillo RIO y anillo DIO, *52*
  con soporte para subanillo RIO y anillo DIO en Hot Standby, *63*

H

Hot Standby
  estación RIO con soporte para anillo DIO, *57*
  estación RIO con soporte para nube DIO, *59*
  estación RIO con soporte para subanillo RIO, *61*
  estación RIO con soporte para subanillo RIO y anillo DIO, *63*

I

instalación, *25*

M

montar, *26*

N

normas, *22*
nube DIO, *48*

P

página web
resumen de estado, *73*
estadísticas de puertos, *75*
redundancia, *79*
página web de estadísticas de puertos, *75*
página web de redundancia, *79*
página web QoS, *77*
placa de conexiones
seleccionar, *25*
puertos, *18*

S

subanillo
RIO, *50*, *52*
RIO en Hot Standby, *61*, *63*
subanillo RIO, *50*, *52*
en Hot Standby, *61*
Hot Standby, *63*
sustituir, *27*