Quantum EIO
Systemplanungshandbuch

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

09/2020

S1A48962.11

www.schneider-electric.com

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschlage sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2020 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

	Sicherheitshinweise	7
	Über dieses Buch	11
Teil I	**Quantum EIO – Überblick**	17
Kapitel 1	**Quantum EIO-System**	19
	Einführung in das Quantum EIO-System	20
	Komponenten des Quantum EIO-Systems	25
	Quantum EIO-Systemfunktionen	44
Kapitel 2	**Module in einem Quantum Ethernet-E/A-System**	49
	Module in einem Quantum EIO-System	50
	E/A-Geräte	61
	Verteilte E/A-Geräte	66
Teil II	**Planung und Gestaltung eines Quantum EIO-Netzwerks**	67
Kapitel 3	**Auswahl der geeigneten Topologie**	69
	Lebenszyklus eines Projekts	71
	Planung der geeigneten Netzwerktopologie	72
	Planung eines isolierten verteilten E/A-Netzwerks	85
	Hinzufügen eines unabhängigen verteilten E/A-Netzwerks	87
	Planung eines erweiterten verteilten E/A-Netzwerks	89
	Planung einer einfachen Prioritätsverkettungsschleife	92
	Planung einer hochleistungsfähigen Prioritätsverkettungsschleife	96
	Hinzufügen eines analogen E/A-Moduls BME AH• 0•12 HART in einer dezentralen E/A-Station	102
	Gerätespezifische DDT-Parameter für das Modul BMEAHI0812	108
	Gerätespezifische DDT-Parameter für das Modul BMEAHO0412	109
	Verwendung von Glasfaserkonvertermodulen	110
	Konnektivität des Kopfmoduls im lokalen Rack	116
	Kopfmodul-Portverbindungen im lokalen Rack	121
Kapitel 4	**Vordefinierte Konfigurationsdateien**	125
	Vordefinierte Konfigurationsdateien	127
	C1: RIO-Hauptring und RIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken	137
	C2: RIO-Hauptring und DIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken	140
	C3: RIO-Hauptring aus Glasfaser- und RIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken	143

C4: RIO-Hauptring aus Glasfaser- und DIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken 147
C5: Konfiguration für den Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und RIO-Teilring mit DIO-Wolken 151
C6: Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und DIO-Teilring mit RIO-Wolken 156
C7: Master-Konfiguration für den RIO-Hauptring und RIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken 159
C8: Slave-Konfiguration für den RIO-Hauptring und RIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken 163
C9: Master-Konfiguration für den RIO-Hauptring und DIO-Teilring aus Master-Kupferleitungen mit DIO-Wolken 167
C10: Slave-Konfiguration für den RIO-Hauptring und DIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken 171
C11: Master-Konfiguration für den RIO-Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und RIO-Teilring mit DIO-Wolken 175
C12: Slave-Konfiguration für den Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und RIO-Teilring mit DIO-Wolken 181
C13: Master-Konfiguration für den Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und DIO-Teilring mit DIO-Wolken 187
C14: Slave-Konfiguration für den Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und DIO-Teilring mit DIO-Wolken 191
C15: Kupfer-/Glasfaserverbindung für eine Hot Standby-Verbindung über große Entfernungen 195
C16: RIO-Hauptring aus Kupferleitungen und RIO-Teilring aus Glasfaserleitungen mit DIO-Clouds 199
Laden und Installieren vordefinierter Konfigurationsdateien 202

Kapitel 5 Prüfen der Netzwerkkonfiguration 207
Verwendung des Netzwerkinspektors 207

Kapitel 6 Leistung 213
Hinweise zur Systemauswahl 214
140 NOE 771 •1Leistung 221
Erwägungen zum Systemdurchsatz. 222
Berechnung der minimalen MAST-Zykluszeit 224

Kapitel 7 Antwortzeit der Anwendung 227
Vereinfachte Darstellung der Anwendungsanwortzeit 228
Anwendungsantwortzeit 232
Beispiele für die Antwortzeit der Anwendung. 235
Optimierung der Antwortzeit der Anwendung 240

Kapitel 8 Zeit zur Erkennung eines Kommunikationsverlusts 243
Zeit zur Erkennung eines Kommunikationsverlusts 243

Teil III Inbetriebnahme und Diagnose des Quantum EIO-Systems 245
Kapitel 9 Inbetriebnahme 247
Festlegen der Position der dezentralen Ethernet-E/A-Station 248
Einschalten von Modulen ohne heruntergeladene Anwendung 249
Herunterladen von PLC-Anwendungen 250
Erststart nach Anwendungsdownload 255
Aus-/Einschalten der Module 256
Starten und Stoppen einer Anwendung 257
Kapitel 10 Systemdiagnose 259
Systemdiagnose 260
Diagnose des dezentralen E/A-Hauptrings 268
Diagnose eines Teilrings 269
Teil IV Migration zu einem Quantum EIO-System 275
Kapitel 11 Migrieren auf ein Quantum EIO-System 277
Vergleich dezentraler E/A-Vorgängerstationen (S908) mit dezentralen Ethernet-E/A-Stationen 278
Migration zu einem Quantum EIO-System 280
Anhang 285
Anhang A Häufig gestellte Fragen (FAQ) 287
Häufig gestellte Fragen (FAQ) 287
Anhang B Fehlercodes 293
TCP/IP Ethernet-Fehlercodes 294
Fehlercodes für expliziten Modbus TCP-Nachrichtenaustausch 295
Fehlercodes für den impliziten oder expliziten EtherNet/IP-Nachrichtenaustausch 296
Anhang C Grundsätze zum Aufbau von Quantum Ethernet-E/A-Netzwerken 299
C.1 Parameter für den Netzwerkdeterminismus 300
Parameter für den Netzwerkdeterminismus 300
C.2 Gestaltungsgrundlagen für dezentrale E/A-Netzwerke 301
Gestaltungsgrundlagen für dezentrale E/A-Netzwerke 302
Definierte Architektur: Topologien 303
Definierte Architektur: Knotenpunkte 306

C.3 Gestaltungsgrundlagen für dezentrale und verteilte E/A-Netzwerke . . 309
Grundsätze zum Aufbau von Netzwerken mit dezentralen E/A und verteilten E/A 310
Definierte Architektur: Topologien 311
Definierte Architektur mit dezentralen E/A und verteilten E/A: Knotenpunkte 314
Glossar 317
Index 325

Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

HINWEISE

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

⚠ GEFAHR

GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat.**

⚠ WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann.**

⚠ VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann.**

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

BITTE BEACHTEN

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

BEVOR SIE BEGINNEN

Dieses Produkt nicht mit Maschinen ohne effektive Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verwenden. Das Fehlen effektiver Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum einer Maschine kann schwere Verletzungen des Bedienpersonals zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNBEAUFSICHTIGTE GERÄTE

- Diese Software und zugehörige Automatisierungsgeräte nicht an Maschinen verwenden, die nicht über Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verfügen.
- Greifen Sie bei laufendem Betrieb nicht in das Gerät.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Dieses Automatisierungsgerät und die zugehörige Software dienen zur Steuerung verschiedener industrieller Prozesse. Der Typ bzw. das Modell des für die jeweilige Anwendung geeigneten Automatisierungsgeräts ist von mehreren Faktoren abhängig, z. B. von der benötigten Steuerungsfunktion, der erforderlichen Schutzklasse, den Produktionsverfahren, außergewöhnlichen Bedingungen, behördlichen Vorschriften usw. Für einige Anwendungen werden möglicherweise mehrere Prozessoren benötigt, z. B. für ein Backup-/Redundanzsystem.

Nur Sie als Benutzer, Maschinenbauer oder -integrator sind mit allen Bedingungen und Faktoren vertraut, die bei der Installation, der Einrichtung, dem Betrieb und der Wartung der Maschine bzw. des Prozesses zum Tragen kommen. Demzufolge sind allein Sie in der Lage, die Automatisierungskomponenten und zugehörigen Sicherheitsvorkehrungen und Verriegelungen zu identifizieren, die einen ordnungsgemäßen Betrieb gewährleisten. Bei der Auswahl der Automatisierungs- und Steuerungsgeräte sowie der zugehörigen Software für eine bestimmte Anwendung sind die einschlägigen örtlichen und landesspezifischen Richtlinien und Vorschriften zu beachten. Das National Safety Council's Accident Prevention Manual (Handbuch zur Unfallverhütung; in den USA landesweit anerkannt) enthält ebenfalls zahlreiche nützliche Hinweise.

Für einige Anwendungen, z. B. Verpackungsmaschinen, sind zusätzliche Vorrichtungen zum Schutz des Bedienpersonals wie beispielsweise Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum erforderlich. Diese Vorrichtungen werden benötigt, wenn das Bedienpersonal mit den Händen oder anderen Körperteilen in den Quetschbereich oder andere Gefahrenbereiche gelangen kann und somit einer potenziellen schweren Verletzungsgefahr ausgesetzt ist. Software-Produkte allein können das Bedienpersonal nicht vor Verletzungen schützen. Die Software kann daher nicht als Ersatz für Sicherheitseinrichtungen im Arbeitsraum verwendet werden.

Vor Inbetriebnahme der Anlage sicherstellen, dass alle zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen mechanischen/elektronischen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen installiert und funktionsfähig sind. Alle zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen müssen mit dem zugehörigen Automatisierungsgerät und der Softwareprogrammierung koordiniert werden.

HINWEIS: Die Koordinierung der zum Schutz des Arbeitsraums vorgesehenen mechanischen/elektronischen Sicherheitseinrichtungen und Verriegelungen geht über den Umfang der Funktionsbaustein-Bibliothek, des System-Benutzerhandbuchs oder andere in dieser Dokumentation genannten Implementierungen hinaus.

START UND TEST

Vor der Verwendung elektrischer Steuerungs- und Automatisierungsgeräte ist das System zur Überprüfung der einwandfreien Funktionsbereitschaft einem Anlauftest zu unterziehen. Dieser Test muss von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Um einen vollständigen und erfolgreichen Test zu gewährleisten, müssen die entsprechenden Vorkehrungen getroffen und genügend Zeit eingeplant werden.

⚠ WARNUNG

GEFAHR BEIM GERÄTEBETRIEB

- Überprüfen Sie, ob alle Installations- und Einrichtungsverfahren vollständig durchgeführt wurden.
- Vor der Durchführung von Funktionstests sämtliche Blöcke oder andere vorübergehende Transportsicherungen von den Anlagekomponenten entfernen.
- Entfernen Sie Werkzeuge, Messgeräte und Verschmutzungen vom Gerät.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Führen Sie alle in der Dokumentation des Geräts empfohlenen Anlauftests durch. Die gesamte Dokumentation zur späteren Verwendung aufbewahren.

Softwaretests müssen sowohl in simulierten als auch in realen Umgebungen stattfinden.

Sicherstellen, dass in dem komplett installierten System keine Kurzschlüsse anliegen und nur solche Erdungen installiert sind, die den örtlichen Vorschriften entsprechen (z. B. gemäß dem National Electrical Code in den USA). Wenn Hochspannungsprüfungen erforderlich sind, beachten Sie die Empfehlungen in der Gerätedokumentation, um eine versehentliche Beschädigung zu verhindern.

Vor dem Einschalten der Anlage:

- Entfernen Sie Werkzeuge, Messgeräte und Verschmutzungen vom Gerät.
- Schließen Sie die Gehäusetür des Geräts.
- Alle temporären Erdungen der eingehenden Stromleitungen entfernen.
- Führen Sie alle vom Hersteller empfohlenen Anlauftests durch.

BETRIEB UND EINSTELLUNGEN

Die folgenden Sicherheitshinweise sind der NEMA Standards Publication ICS 7.1-1995 entnommen (die Englische Version ist maßgebend):

- Ungeachtet der bei der Entwicklung und Fabrikation von Anlagen oder bei der Auswahl und Bemessung von Komponenten angewandten Sorgfalt, kann der unsachgemäße Betrieb solcher Anlagen Gefahren mit sich bringen.
- Gelegentlich kann es zu fehlerhaften Einstellungen kommen, die zu einem unbefriedigenden oder unsicheren Betrieb führen. Für Funktionseinstellungen stets die Herstelleranweisungen zu Rate ziehen. Das Personal, das Zugang zu diesen Einstellungen hat, muss mit den Anweisungen des Anlagenherstellers und den mit der elektrischen Anlage verwendeten Maschinen vertraut sein.
- Bediener sollten nur über Zugang zu den Einstellungen verfügen, die tatsächlich für ihre Arbeit erforderlich sind. Der Zugriff auf andere Steuerungsfunktionen sollte eingeschränkt sein, um unbefugte Änderungen der Betriebskenngrößen zu vermeiden.

Über dieses Buch

Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

PlantStruxure ist ein Schneider Electric-Programm, das zur Bewältigung unterschiedlichster Herausforderungen entwickelt wurde, denen sich Benutzer, darunter Anlagenverwalter, Betriebsleiter, Wartungsteams und Bediener, stellen müssen. Dementsprechend steht mit diesem Programm ein skalierbares, integriertes und kollaboratives System zur Verfügung.

Dieses Dokument beschreibt eines der Konzepte von PlantStruxure bei einer Verwendung mit Ethernet als Baugruppenträger für das Quantum PLC-Angebot und die Verbindung eines lokalen *Quantum-Racks* mit dezentralen Quantum- und Modicon X80-*E/A-Stationen* und verteilten E/A-Geräten. Dieses Konzept ist als Quantum Ethernet-E/A oder Quantum EIO bekannt. (*HINWEIS: Modicon X80 ist der generische Name, der M340-E/A-Modulen zugewiesen wird, wenn diese dezentral mit Quantum-Steuerungen oder -Modulen in einer PlantStruxure-Architektur verbunden sind. Der M340-E/A-Name wird weiterhin verwendet, wenn das Modul mit einer M340-Steuerung verbunden ist. Die Produktreferenzen bleiben unverändert, nur der Name der Produktreihe ändert sich.*)

Dieses Handbuch enthält detaillierte Informationen über das Quantum EIO-System. Dazu zählt Folgendes:

- Ethernet-E/A-Netzwerke (dezentrale und verteilte E/A-Geräte, die im gleichen physischen Netzwerk integriert sind)
- Topologieregeln sowie Empfehlungen für die Auswahl einer Netzwerkkonfiguration
- Rolle der Dual-Ring-Switches (DRSs)
- Inbetriebnahme und Wartung des Systems
- Systemleistung und -einschränkungen
- Systemdiagnose

HINWEIS: Die in diesem Handbuch beschriebenen Einstellungen sind lediglich als Beispiel zu verstehen. Die für Ihre Konfiguration erforderlichen Einstellungen können von den in diesem Handbuch verwendeten Einstellungen abweichen.

Gültigkeitsbereich

Diese Dokumentation ist gültig für das Quantum EIO-System bei Verwendung von EcoStruxure™ Control Expert 15.0 oder höher.

Die technischen Merkmale der hier beschriebenen Geräte sind auch online abrufbar. So greifen Sie auf diese Informationen online zu:

Schritt	Aktion
1	Gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric *www.schneider-electric.com*.
2	Geben Sie im Feld **Search** die Referenz eines Produkts oder den Namen einer Produktreihe ein. ● Die Referenz bzw. der Name der Produktreihe darf keine Leerstellen enthalten. ● Wenn Sie nach Informationen zu verschiedenen vergleichbaren Modulen suchen, können Sie Sternchen (*) verwenden.
3	Wenn Sie eine Referenz eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen für technische Produktdatenblätter (**Product Datasheets**) und klicken Sie auf die Referenz, über die Sie mehr erfahren möchten. Wenn Sie den Namen einer Produktreihe eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen **Product Ranges** und klicken Sie auf die Reihe, über die Sie mehr erfahren möchten.
4	Wenn mehrere Referenzen in den Suchergebnissen unter **Products** angezeigt werden, klicken Sie auf die gewünschte Referenz.
5	Je nach der Größe der Anzeige müssen Sie ggf. durch die technischen Daten scrollen, um sie vollständig einzusehen.
6	Um ein Datenblatt als PDF-Datei zu speichern oder zu drucken, klicken Sie auf **Download XXX product datasheet**.

Die in diesem Dokument vorgestellten Merkmale sollten denen entsprechen, die online angezeigt werden. Im Rahmen unserer Bemühungen um eine ständige Verbesserung werden Inhalte im Laufe der Zeit möglicherweise überarbeitet, um deren Verständlichkeit und Genauigkeit zu verbessern. Sollten Sie einen Unterschied zwischen den Informationen im Dokument und denen online feststellen, nutzen Sie die Online-Informationen als Referenz.

Verwandte Dokumente

Titel der Dokumentation	Referenznummer
Quantum EIO – Systemplanungshandbuch	S1A48959 (Englisch), S1A48961 (Französisch), S1A48962 (Deutsch), S1A48964 (Italienisch), S1A48965 (Spanisch), S1A48966 (Chinesisch)
Quantum EIO – Verteiltes E/A-Netzwerk, Installations- und Konfigurationshandbuch	S1A48986 (Englisch), S1A48987 (Französisch), S1A48988 (Deutsch), S1A48990 (Italienisch), S1A48991 (Spanisch), S1A48992 (Chinesisch)
Quantum EIO – Steuerungsnetzwerk, Installations- und Konfigurationshandbuch	S1A48993 (Englisch), S1A48994 (Französisch), S1A48995 (Deutsch), S1A48997 (Italienisch), S1A48998 (Spanisch), S1A48999 (Chinesisch)
Quantum mit EcoStruxure™ Control Expert – CCOTF (Change Configuration On The Fly), Benutzerhandbuch	S1A48967 (Englisch), S1A48968 (Französisch), S1A48969 (Deutsch), S1A48970 (Italienisch), S1A48972 (Spanisch), S1A48976 (Chinesisch)
Quantum mit EcoStruxure™ Control Expert – Hot Standby-System, Benutzerhandbuch	35010533 (Englisch), 35010534 (Französisch), 35010535 (Deutsch), 35013993 (Italienisch), 35010536 (Spanisch), 35012188 (Chinesisch)
Modicon Quantum – 140 NRP 312 00/01 Glasfaserkonvertermodule, Benutzerhandbuch	EAV19662 (Englisch), EAV19670 (Französisch), EAV19673 (Deutsch), EAV19674 (Italienisch), EAV19675 (Spanisch), EAV19676 (Chinesisch)
Modicon X80 – BMXNRP0200/0201 Glasfaserkonvertermodule, Benutzerhandbuch	EIO0000001108 (Englisch), EIO0000001109 (Französisch), EIO0000001110 (Deutsch), EIO0000001111 (Spanisch), EIO0000001112 (Italienisch), EIO0000001113 (Chinesisch)

Titel der Dokumentation	Referenznummer
Modicon X80 – Analoge Eingangs-/Ausgangsmodule, Benutzerhandbuch	35011978 (Englisch), 35011979 (Deutsch), 35011980 (Französisch), 35011981 (Spanisch), 35011982 (Italienisch), 35011983 (Chinesisch)
Modicon X80 – Digitale Eingangs-/Ausgangsmodule, Benutzerhandbuch	35012474 (Englisch), 35012475 (Deutsch), 35012476 (Französisch), 35012477 (Spanisch), 35012478 (Italienisch), 35012479 (Chinesisch)
Modicon X80 – Serielles Verbindungsmodul BMXNOM0200, Benutzerhandbuch	EIO0000002696 (Englisch), EIO0000002697 (Französisch), EIO0000002698 (Deutsch), EIO0000002699 (Italienisch), EIO0000002700 (Spanisch), EIO0000002701 (Chinesisch)
Modicon X80 – Zählmodul BMXEHC0200, Benutzerhandbuch	35013355 (Englisch), 35013356 (Deutsch), 35013357 (Französisch), 35013358 (Spanisch), 35013359 (Italienisch), 35013360 (Chinesisch)
EcoStruxure™ Control Expert – Programmiersprachen und Struktur, Referenzhandbuch	35006144 (Englisch), 35006145 (Französisch), 35006146 (Deutsch), 35013361 (Italienisch), 35006147 (Spanisch), 35013362 (Chinesisch)
EcoStruxure™ Control Expert – Systembits und -wörter, Referenzhandbuch	EIO0000002135 (Englisch), EIO0000002136 (Französisch), EIO0000002137 (Deutsch), EIO0000002138 (Italienisch), EIO0000002139 (Spanisch), EIO0000002140 (Chinesisch)
EcoStruxure™ Control Expert – Betriebsarten	33003101 (Englisch), 33003102 (Französisch), 33003103 (Deutsch), 33003104 (Spanisch), 33003696 (Italienisch), 33003697 (Chinesisch)

Titel der Dokumentation	Referenznummer
Quantum mit EcoStruxure™ Control Expert – Hardware, Referenzhandbuch	35010529 (Englisch), 35010530 (Französisch), 35010531 (Deutsch), 35013975 (Italienisch), 35010532 (Spanisch), 35012184 (Chinesisch)
EcoStruxure™ Control Expert, Installationshandbuch	35014792 (Englisch), 35014793 (Französisch), 35014794 (Deutsch), 35014795 (Spanisch), 35014796 (Italienisch), 35012191 (Chinesisch)

Sie können diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen von unserer Website herunterladen: *www.schneider-electric.com/en/download*.

Teil I
Quantum EIO – Überblick

Ziel

In diesem Teil werden das Quantum EIO-System, die spezifischen Module, die benötigt werden, sowie die verfügbaren Funktionen beschrieben.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
1	Quantum EIO-System	19
2	Module in einem Quantum Ethernet-E/A-System	49

Kapitel 1
Quantum EIO-System

Überblick

Dieses Kapitel bietet einen Überblick über das Quantum EIO-System, einschließlich Systemkomponenten und Funktionen.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Einführung in das Quantum EIO-System	20
Komponenten des Quantum EIO-Systems	25
Quantum EIO-Systemfunktionen	44

Einführung in das Quantum EIO-System

Einführung

PlantStruxure ist ein Schneider Electric-Programm, das zur Bewältigung unterschiedlichster Herausforderungen entwickelt wurde, denen sich Benutzer, darunter Anlagenverwalter, Betriebsleiter, Wartungsteams und Bediener, stellen müssen. Dementsprechend steht mit diesem Programm ein skalierbares, integriertes und kollaboratives System zur Verfügung.

Dieses Dokument beschreibt eines der Konzepte von PlantStruxure bei einer Verwendung mit Ethernet als Baugruppenträger für das Quantum PLC-Angebot und die Verbindung eines lokalen *Quantum-Racks* mit dezentralen Quantum- und Modicon X80-*E/A-Stationen* und verteilten E/A-Geräten. Dieses Konzept ist als Quantum Ethernet-E/A oder Quantum EIO bekannt. (*HINWEIS: Modicon X80 ist der generische Name, der M340-E/A-Modulen zugewiesen wird, wenn diese dezentral mit Quantum-Steuerungen oder -Modulen in einer PlantStruxure-Architektur verbunden sind. Der M340-E/A-Name wird weiterhin verwendet, wenn das Modul mit einer M340-Steuerung verbunden ist. Die Produktreferenzen bleiben unverändert, nur der Name der Produktreihe ändert sich.*)

Ein Quantum EIO-System integrierte eine eindeutige Standalone-*SPS* oder ein eindeutiges *Hot Standby*-System.

⚠ WARNUNG

UNERWARTETES VERHALTEN DER GERÄTE

- Sie dürfen in einem Quantum EIO-Netzwerk nicht mehr als 1 eigenständige SPS installieren.
- Sie dürfen in einem Quantum EIO-Netzwerk nicht mehr als 1 Hot Standby-System installieren.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Das System wurde für die gleichzeitige Verwendung folgender Komponenten entwickelt und getestet:

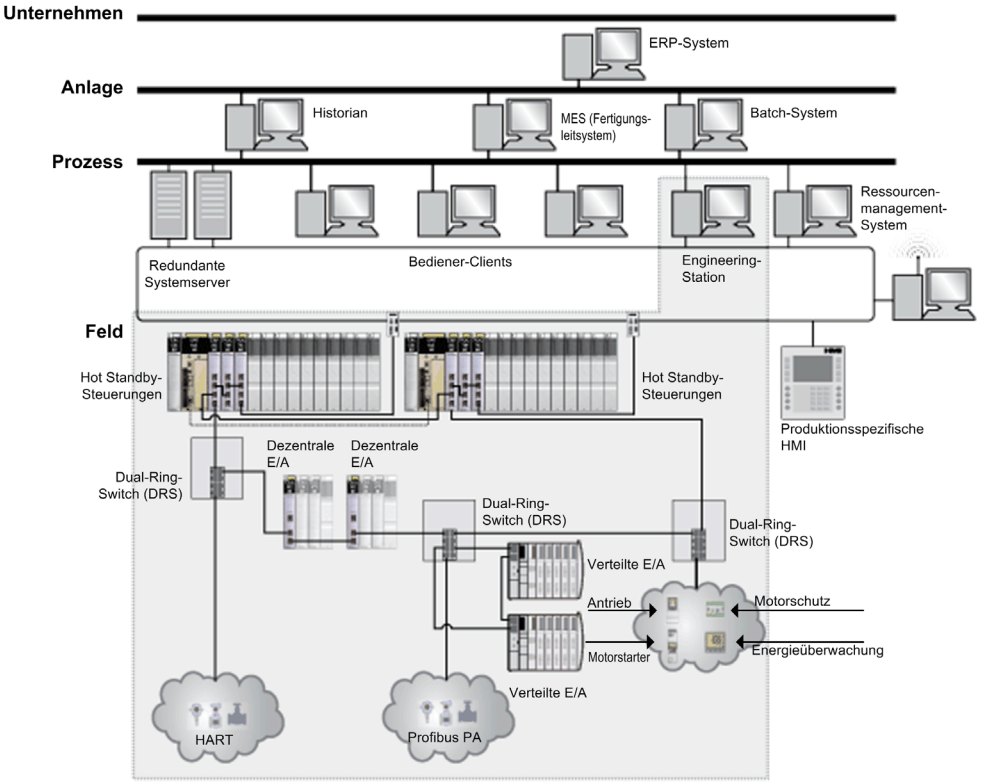
- Lokales Ethernet-Rack *(siehe Seite 25)*
- Dezentrale Ethernet-E/A-Stationen *(siehe Seite 26)*
- Verteilte Ethernet-E/A-Geräte *(siehe Seite 31)*
- Erweiterte verwaltete ConneXium-Switches, vorkonfiguriert für einen Einsatz als Dual-Ring-Switches (DRSs) *(siehe Seite 125)*
- Hot Standby-Konfiguration *(siehe Seite 46)*
- Dezentrale und verteilte E/A-Geräte (integriert im gleichen physischen Netzwerk)
- Drittthersteller-Geräte (verteilte E/A-Geräte)
- Prioritätsverkettungsschleifen-Architekturen, bereitgestellt über DRSs und Kommunikationsmodule mit dualen Ethernet-Ports

Ein Quantum EIO-System bietet automatische Netzwerkwiederherstellung in weniger als 50 ms sowie eine *deterministische* dezentrale RIO-Leistung.

HINWEIS: Ein Quantum EIO-System verwendet dieselben Quantum-E/A-Module wie ein dezentrales Quantum-E/A-Vorgängersystem (S908).

Quantum EIO-Architektur

Die nachstehende Grafik entspricht der vereinfachten Darstellung einer typischen Quantum EIO-Architektur mit den Unternehmens-, Anlagen-, Prozess- und Feldebenen einer Fabrikationsanlage.



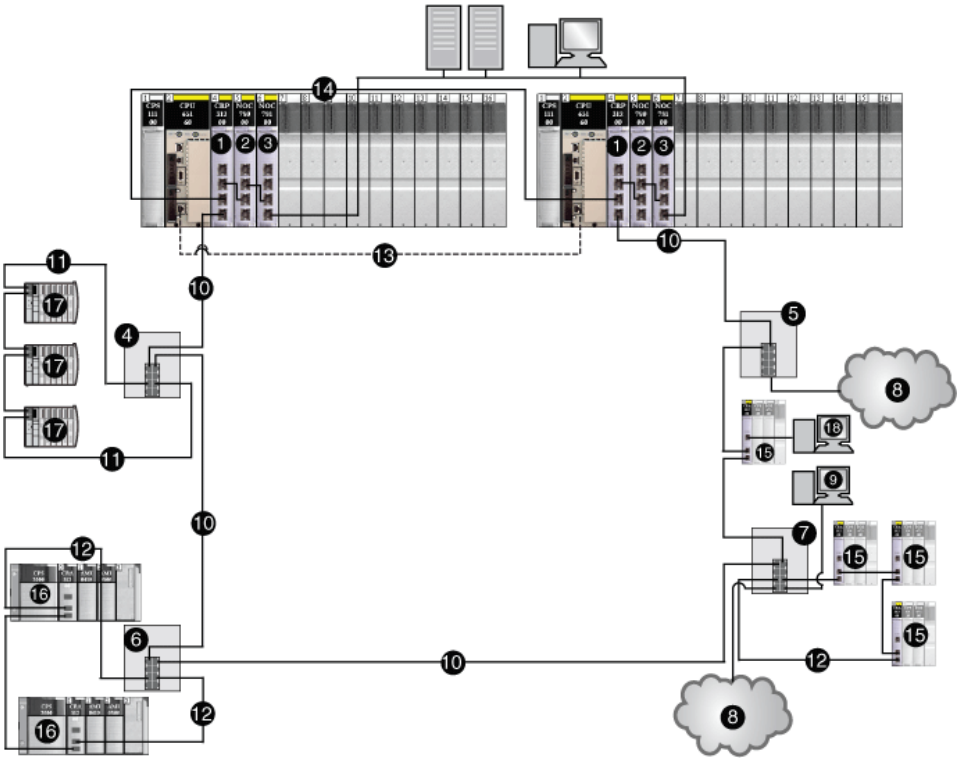
Quantum EIO-Lebenszyklus

Ein Quantum EIO-Netzwerk stellt für jede Phase des System-Lebenszyklus folgende Funktionen bereit:

Phase im Lebenszyklus	Merkmal	Beschreibung
Entwurfs-/Gestaltungsphase	Standard	Reduzierung der Teach-In- und Entwicklungszeit
	Offen	Kollaboration mit Drittherstellerlösungen
	Flexibel	Anpassung der Steuerungsarchitektur an die Anlagentopologie
	Effizient	Gestaltung der Lösung ohne Einschränkungen
Betriebsphase	Transparent	Bereitstellung des Zugriffs auf alle E/A-Module und Geräte ausgehend vom Steuerungsnetzwerk
	Hoch verfügbar	Reduzierung der Prozessausfallzeit
Erneuerungsphase	Nachhaltig	Bewahrung einer langfristigen Investition, Ermöglichung einer übergangslosen Migration

Beispiel für ein Quantum EIO-System

Die nachstehende Grafik zeigt ein Beispiel für ein robustes Quantum EIO-Netzwerk mit dezentralen und verteilten E/A-Geräten in einem Quantum-Hot Standby-System.



1 Dezentrales 140 CRP 312 00-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack,
2 Verteiltes 140 NOC 780 00-E/A-Kopfmodul (verbunden mit dem 140 CRP 312 00-Kopfmodul)
3 140 NOC 781 00-Steuerungskopfmodul im lokalen Rack (verbunden mit dem 140 NOC 780 00-Kopfmodul)
4 DRS (verbunden mit einem verteilten E/A-Teilring)
5 DRS (verbunden mit einer verteilten E/A-Cloud)
6 DRS (verbunden mit einem dezentralen E/A-Teilring)
7 DRS (verbunden mit einem dezentralen E/A-Teilring, einer verteilten E/A-Cloud und einem PC/Port-Spiegel)
8 Verteilte E/A-Cloud
9 PC für Port-Spiegelung
10 Hauptring
11 Verteilter E/A-Teilring
12 Dezentraler E/A-Teilring
13 CPU-Synchronisierungsverbindung
14 140 CRP 312 00-Kopfmodul-Synchronisierungsverbindung
15 Dezentrale Quantum-E/A-Stationen (einschließlich eines 140 CRA 312 00-Adaptermoduls)
16 Dezentrale Modicon X80-E/A-Stationen (einschließlich eines BMX CRA 312 10-Adaptermoduls)

17 Verteilte E/A-Geräte (STB NIP 2311 NIM in einer STB-Insel)
18 Control Expert-Verbindung über den Service-Port am 140 CRA 312 00-Adaptermodul

HINWEIS: Bei Verwendung einer Low-End-CPU (140 CPU 6• 1••) (2 MB oder weniger), können Sie maximal 31 dezentrale E/A-Stationen installieren. Von diesen 31 Stationen können höchstens 16 dezentrale BMXCRA312•0-Ethernet-E/A-Stationen installiert werden. Bei Verwendung einer High-End-CPU (140 CPU 6•• ••) (4 MB oder mehr) können Sie maximal 31 dezentrale BMXCRA312•0 or 140CRA31200-E/A-Stationen installieren.

Komponenten des Quantum EIO-Systems

Einführung

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Komponenten behandelt, aus denen sich ein Quantum EIO-System zusammensetzt. Wenn das lokale Quantum-*Rack* mit *dezentralen E/A-Geräten* in einem Quantum EIO-System verbunden wird, wird dies als *dezentraler E/A-Hauptring* bezeichnet. In diesem Abschnitt werden die 3 Typen von Geräten in einem dezentralen E/A-Hauptring vorgestellt: Lokales Rack, *dezentrale E/A-Stationen* und erweiterte, verwaltete ConneXium-Switches (vorkonfiguriert als *DRSs*). Sie können *Teilringe* mit dem Hauptring über DRSs verbinden. Diese versetzen außerdem *verteilte E/A-Geräte* in die Lage, eine Verbindung zum dezentralen E/A-Netzwerk herzustellen. Das System ermöglicht auch die Verbindung mit einem *Steuerungsnetzwerk* über ein 140NOC78100-Kopfmodul im lokalen Rack.

Lokales Rack

Innerhalb des *Hauptrings* in einem Quantum EIO-System handelt es sich beim *lokalen Rack* um ein Quantum-Rack, das eine Steuerung, eine Spannungsversorgung, ein dezentrales E/A-Kopfmodul 140CRP31200, maximal 6 Kommunikationsmodule sowie entsprechende E/A-Module enthält. Ein 140CRP31200-Modul wird nicht als Kommunikationsmodul angesehen. Sie können maximal 5 verteilte 140NOC78000-E/A-Kopfmodule und ein 140NOC78100-Steuerungskopfmodul installieren.

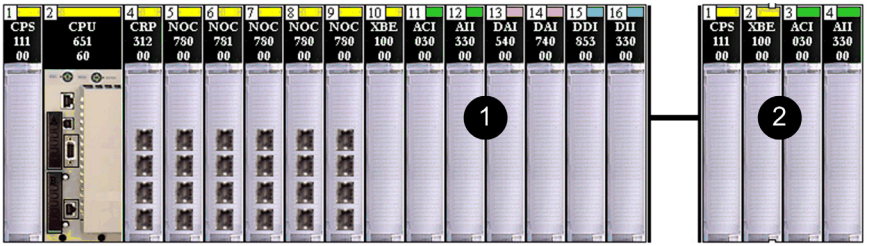
HINWEIS:
Während die 140 NOC 78• 00-Kopfmodule spezifisch für ein Quantum EIO-System konfiguriert wurden, können Sie die Module 140 NOE 771 ••, 140 NOC 771 •• und 140 NOM 2•2 00 zur Verwaltung der verteilten Ethernet-E/A und/oder Modbus Plus-Systeme verwenden. Für diese Module gelten u. U. Leistungsbeschränkungen, die 140 NOC 78• 00-Module in einem Quantum EIO-System nicht haben. Beispiel:

- Es kann jeweils nur ein 140 NOE 771 ••-Modul an einem dezentralen E/A-Netzwerk teilnehmen.
- Sie können ein 140 NOC 771 ••-Modul nicht mit einem 140CRP31200-Kopfmodul im lokalen Rack verbinden.
- 140 NOC 771 ••-Module werden nur in Standalone-Systemen unterstützt, in Hot Standby-Systemen jedoch nicht.

HINWEIS: 140 CRP 93• 00-Vorgänger (S908) der dezentralen E/A-Kopfmodule können im lokalen Rack installiert werden, um die Vorgänger (S908) der dezentralen E/A-Stationen zu verwalten. Diese Stationen sind vom dezentralen Ethernet-E/A-Netzwerk isoliert.

Ein lokales Rack besteht aus 1 oder 2 Racks – dem Hauptrack und dem erweiterten Rack. Ein Hauptrack ist in der Quantum EIO-Architektur obligatorisch; ein erweitertes Rack ist optional und wird bei Vorhandensein als Teil des lokalen Racks betrachtet.

Die nachfolgende Abbildung ist ein Beispiel für ein lokales Quantum EIO-Rack mit einem erweiterten Rack.



1 Lokales Hauptrack
2 Lokales erweitertes Rack

Station

Eine *dezentrale E/A-Station* ist ein dezentrales Quantum- oder Modicon X80-Rack mit E/A-Modulen (einschließlich eines Spannungsversorgungsmoduls und eines •••CRA312•0-Adaptermoduls), das an ein dezentrales Ethernet-E/A-Netzwerk angeschlossen ist.

- Das 140CRA31200-Adaptermodul ist auf Quantum-Stationen installiert.
- Das BMXCRA312•0-Adaptermodul wird auf Modicon X80-Stationen installiert.

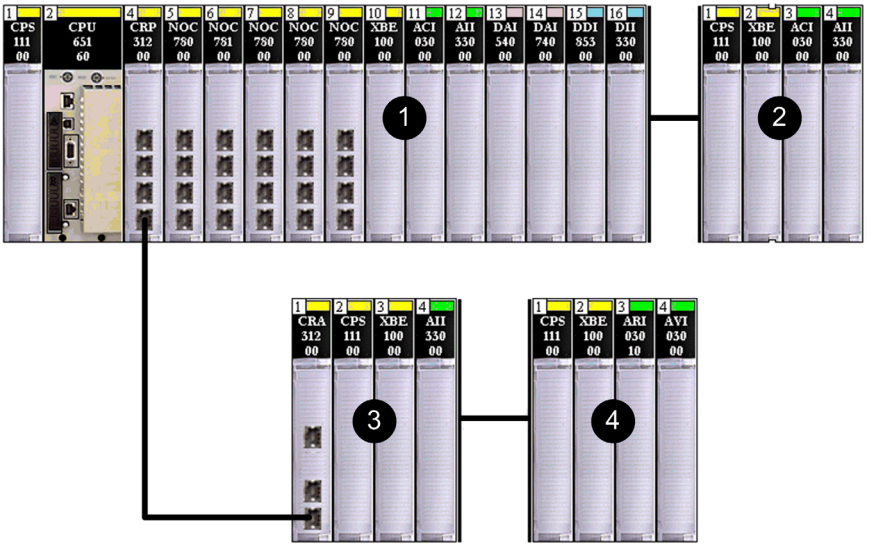
Dezentrale E/A-Stationen sind mit dem dezentralen Ethernet-E/A-Netzwerk wie folgt verbunden:

- Im *Hauptring* – verbunden über Kupferkabel mit dem 140CRP31200-Kopfmodul im *lokalen Rack* oder mit einer anderen E/A-Station (die ggf. mit einer anderen dezentralen E/A-Station oder dem 140CRP31200-Kopfmodul im lokalen Rack verbunden ist)
- Im *Teilring* – verbunden über Kupferkabel mit dem DRS im Hauptring

Eine dezentrale E/A-Station besteht aus 1 oder 2 Racks – dem Hauptrack (mit dem •••CRA312•0-Adaptermodul) sowie einem optionalen erweiterten Rack. (Das BMXCRA31200-Adaptermodul unterstützt nur 1 Rack.)

In einem Quantum EIO-Netzwerk werden maximal 31 dezentrale E/A-Stationen unterstützt.

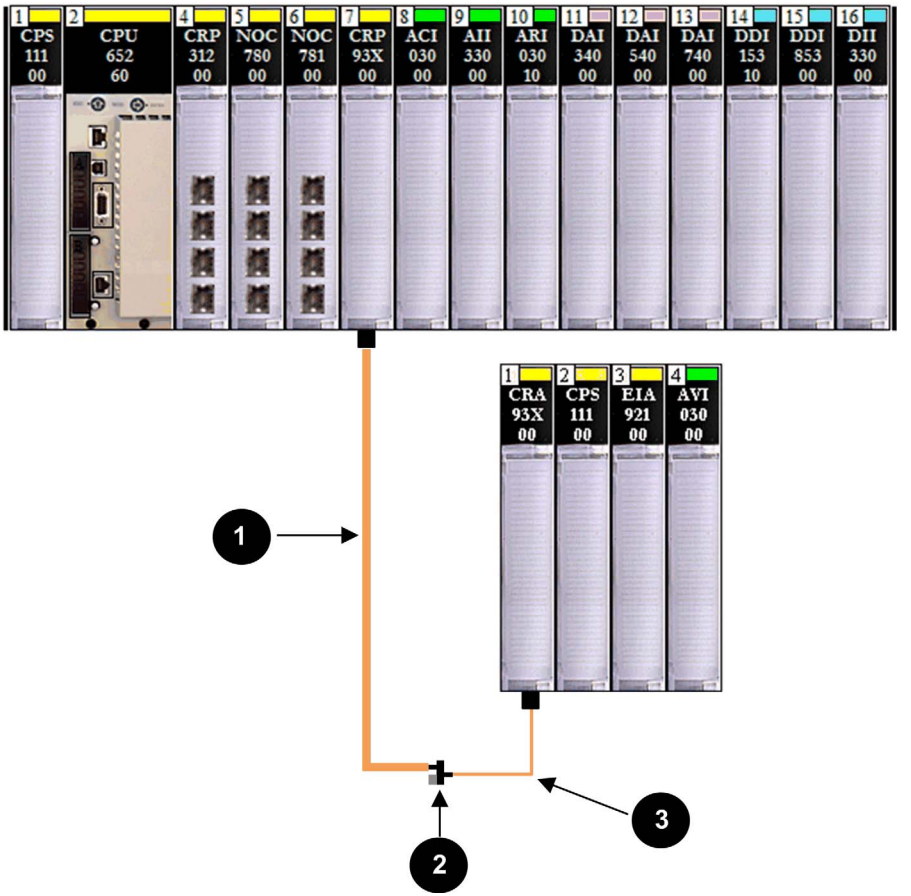
Die Abbildung unten zeigt eine dezentrale E/A-Station (mit einem dezentralen erweiterten Rack), die an ein lokales Rack (mit einem lokalen erweiterten Rack) verbunden ist:



1 Lokales Hauptrack
2 Lokales erweitertes Rack
3 Dezentrales Hauptrack
4 Dezentrales erweitertes Rack

Dezentrale **E/A-Vorgängerstationen (S908)**

Sie können eine Vorgängerversion (S908) des dezentralen 140 CRP 93• 00140 CRP 93• 00-Kopfmoduls im lokalen Rack installieren, um die Vorgängermodelle (S908) der dezentralen E/A-Stationen zu unterstützen, darunter die E/A-Stationen der Baureihe 800, SY/MAX-Stationen oder dezentrale Quantum-E/A-Stationen. Das Vorgängermodell (S908) der dezentralen E/A-Stationen ist kein Bestandteil des Quantum EIO-Netzwerks.



1 Hauptkabel
2 Hauptabschlusswiderstand
3 Abzweigkabel

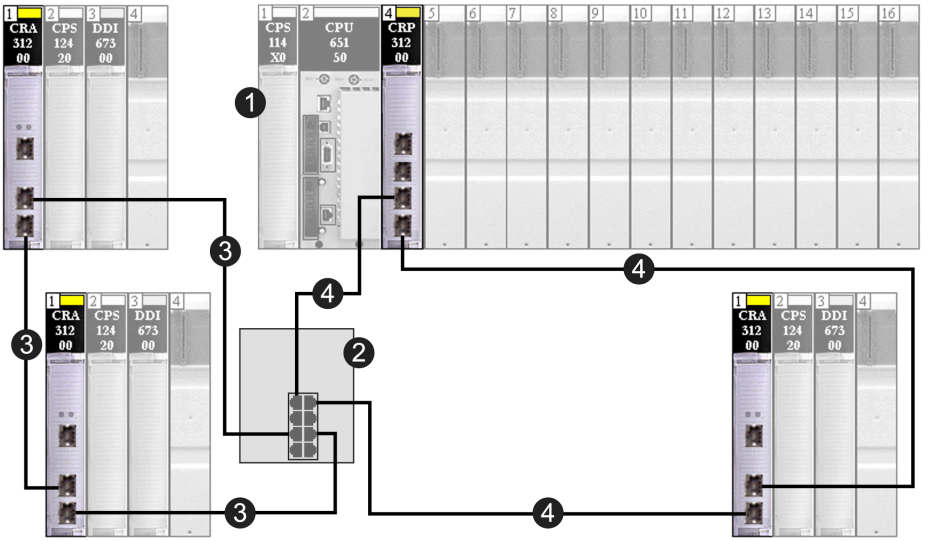
Dual-Ring-Switches (DRSs)

Ein erweiterter, verwalteter ConneXium-Switch, der für einen Einsatz in einem Quantum EIO-Netzwerk konfiguriert wurde, wird als Dual-Ring-Switch (DRS) bezeichnet. Schneider Electric stellt vordefinierte DRS-Konfigurationen bereit, die zur Unterstützung spezieller Funktionen der *Hauptring-/Teilring*-Architektur in einen erweiterten, verwalteten ConneXium-Switch heruntergeladen werden können. . Ein Switch mit einer dieser vordefinierten DRS-Konfigurationen gehört zu den 4 Typen von Quantum EIO-Geräten *(siehe Seite 38)*.

Ein DRS kann verwendet werden, um Folgendes zu ermöglichen:

- Verwendung von Glasfasern für Entfernungen von über 100 m zwischen zwei aufeinander folgenden dezentralen Geräten (Sie können zu diesem Zweck auch 140 NRP 312 00/01 *(siehe Seite 110)*- oder BMX NRP 0200/01 *(siehe Seite 110)*-Glasfaserkonvertermodule verwenden).
- Teilnahme verteilter E/A-Geräte an einem dezentralen E/A-Netzwerk
- Unterstützung der *RSTP*-Wiederherstellung für Geräte und Kabel in den Teilringen
- Trennung der Teilringe voneinander und vom Hauptring zur Verbesserung der Systemleistung

Dies ist eine einfache Darstellung eines DRS, der einen dezentralen E/A-Teilring mit dem Hauptring verbindet.

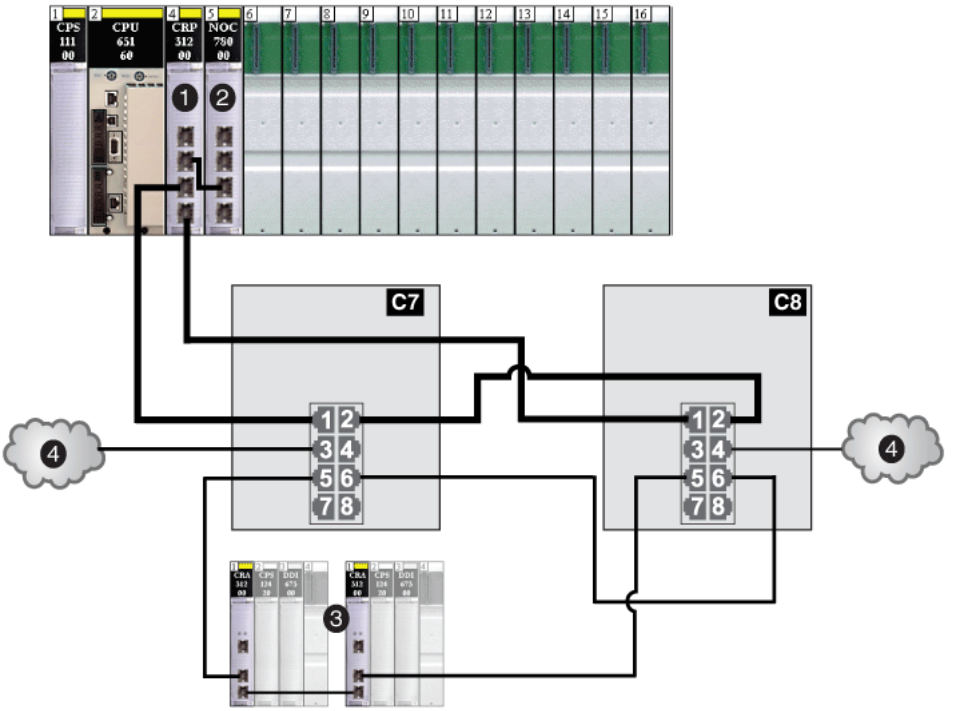


1 Das lokale Rack (einschließlich eines 140CRP31200-Kopfmoduls)
2 DRS
3 Dezentraler E/A-Teilring (der dezentrale E/A-Stationen, einschließlich 140CRA31200-Adaptermodule, verbindet)
4 Hauptring

Redundante Hauptring /Teilring-Verbindungen

Verwenden Sie 2 DRSs – installieren Sie einen Switch mit einer vordefinierten *Master*-Konfiguration und einen weiteren Switch mit einer entsprechend vordefinierten *Slave*-Konfiguration –, um eine redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem Teilring herzustellen. Der *Master*-DRS überträgt Daten zwischen dem Haupt- und dem Teilring. Wenn der *Master*-DRS ausfällt, übernimmt der *Slave*-DRSs die Kontrolle und sorgt für den Datenaustausch zwischen Haupt- und Teilring. Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel Vordefinierte Konfigurationsdateien *(siehe Seite 125)*.

Die folgende Abbildung ist ein Beispiel für redundante Verbindungen zwischen den DRS des Hauptrings und des Teilrings in einem Quantum EIO-Netzwerk:



C7 DRS, der die vordefinierte Konfigurationsdatei C7 für einen dezentralen *Master*-E/A-Kupfer-Hauptring mit dezentralem E/A-Teilring und verteilten E/A-Clouds verwendet.

C8 DRS, der die vordefinierte Konfigurationsdatei C8 für einen dezentralen *Slave*-E/A-Kupfer-Hauptring mit dezentralem E/A-Teilring und verteilten E/A-Clouds verwendet.

1 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack

2 Verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul, das mit dem 140CRP31200-Modul verbunden ist, um verteilte E/A-Clouds zu unterstützen. (4)

3 Dezentraler E/A-Teilring (mit einem 140CRA31200-Adaptermodul an jeder dezentralen E/A-Station

4 Verteilte E/A-Clouds

DRS *(siehe Seite 125)* werden später in diesem Handbuch ausführlicher behandelt.

Glasfaserkonvertermodule

Sie können ein 140 NRP 312 00/01 *(siehe Seite 110)*-Glasfaserkonvertermodul in einem lokalen Quantum-Rack und dezentralen Quantum-Ethernet-E/A-Stationen installieren, um Kupferkabel für Entfernungen von über 100 m in Glasfaser zu konvertieren. Für den gleichen Zweck können Sie auch ein BMX NRP 0200/01 *(siehe Seite 110)*-Modul in dezentralen X80-E/A-Stationen installieren.

HINWEIS: Sie können diese Module nicht verwenden, um dezentrale E/A- oder verteilte E/A-Teilringe mit dem Hauptring zu verbinden.

Weitere Informationen hierzu finden Sie unter *Glasfaserkonvertermodule (siehe Seite 110)*.

Verteilte E/A-Geräte

In einem Quantum EIO-System können *verteilte E/A-Geräte*:

- mit dem dezentralen Ethernet-E/A-Netzwerk **verbunden** sein. Ein dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul ist mit einem verteilten 140NOC78000-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack verbunden (da die verteilten E/A-Geräte von einem 140NOC78000-Modul gesteuert werden), um ein -Gerätenetzwerk zu erstellen. *(siehe Seite 96)* Die verteilten E/A-Geräte sind über einen DRS verbunden, der sich im Hauptring befindet. Spezielle Typen verteilter E/A-Geräte, die über zwei Ethernet-Ports verfügen und *RSTP* unterstützen, können direkt an einen *Teilring* angeschlossen werden. Viele Typen verteilter E/A-Geräte können als verteilte E/A-Clouds mit dem DRS verbunden werden.
  (*Im Kapitel zu verteilten E/A-Clouds (siehe Seite 34)finden Sie eine Abbildung, in der ein 140 CRP 00-Kopfmodul zu sehen ist, das mit einem 140 NOC 780 00-Kopfmodul im lokalen Rack verbunden ist, um verteilte E/A-Geräte zu unterstützen*.)
  Sie können auch verteilte E/A-Geräte anschließen, die Teilnehmer in einem vorhandenen verteilten E/A-Netzwerk des Quantum EIO-Systems sind.
  - ❍ Erweiterter verteiltes E/A-Netzwerk *(siehe Seite 89)*Verbinden Sie das 140NOC78000-Modul mit dem vorhandenen verteilten E/A-Netzwerk sowie dem *erweiterten Port* eines 140NOC78100-Moduls, sodass die verteilten E/A-Geräte mit dem Quantum EIO-Steuerungsnetzwerk kommunizieren können. Verbinden Sie die Interlink-Ports des 140NOC78000-Moduls und des 140CRP31200-Moduls, sodass die verteilten E/A-Geräte zu physischen Teilnehmern im Gerätenetzwerk werden.

- mit dem dezentralen Ethernet-E/A-Netzwerk **nicht verbunden** sein. Die Geräte sind als verteilte E/A-Clouds direkt mit einem 140NOC78000-Kopfmodul im lokalen Rack verbunden. Diese Clouds bestehen aus Geräten, wie z. B. TeSys T -Motorantrieben, STB-Geräteinseln, SCADA- und HMI-Geräten und PCs. Wenn Sie ein Gerät verwenden, das über 2 Ethernet-Ports verfügt und RSTP unterstützt, können Sie das Gerät mit einer Stern- oder Prioritätsverkettungsschleife verbinden. In diesem Fall sind diese verteilten E/A-Geräte isoliert *(siehe Seite 85)* und kein physischer Bestandteil des dezentralen Ethernet-E/A-Netzwerks.
  - Unabhängiges verteiltes E/A-Netzwerk *(siehe Seite 87)*: Verbinden Sie das 140NOC78000-Modul mit dem vorhandenen verteilten E/A-Netzwerk sowie mit dem 140NOC78100-Modul. Verbinden Sie diese beiden Module nicht mit dem 140CRP31200-Modul. Die verteilten E/A-Geräte sind keine physischen Teilnehmer des Quantum EIO-Gerätenetzwerks, kommunizieren aber mit dem *Steuerungsnetzwerk*.

  (*Sehen Sie sich im Abschnitt zu verteilten E/A-Clouds (siehe Seite 34) die Abbildung an, die ein 140 CRP 00-Kopfmodul zeigt, das **nicht** mit dem 140 NOC 780 00-Kopfmodul im lokalen Rack verbunden ist. Hier sind keine verteilten E/A-Geräte physisch an das dezentrale Ethernet-E/A-Netzwerk angeschlossen*.)

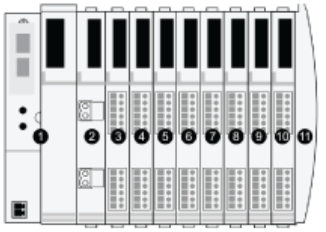
HINWEIS: Verteilte E/A-Geräte können mit dem Quantum EIO-Netzwerk über DRSs oder über die Service-Ports am 140CRP31200-Kopfmodul bzw. das 140CRA31200-Adaptermodul oder das BMXCRA31210-Adaptermodul verbunden werden. Sie können nicht direkt an den dezentralen E/A-Hauptring angeschlossen werden.

HINWEIS: Mit dem Service-Port darf kein Gerät mit einer Geschwindigkeit über 100 Mbit/s verbunden werden. Wenn das Gerät für eine Geschwindigkeit über 100 Mbps konfiguriert wird, kann die Ethernet-Verbindung zwischen dem Gerät und dem Modul ggf. nicht über den Service-Port hergestellt werden.

Das Netzwerk kann maximal folgende Arbeitslasten aus verteilten E/A-Geräten verarbeiten:
- 5 Mbit/s pro DRS-Port oder Service-Port
- 20 Mbit/s für verteilten E/A-Datenverkehr im Hauptring

Beispiel für ein verteiltes E/A-Gerät:

In dieser Dokumentation wird immer eine Advantys STB-Insel gezeigt. Wenn eine STB-Insel zusammen mit einem STB NIP 2311-Netzwerkschnittstellenmodul (NIM) verwendet wird, kann die Insel direkt an einen verteilten E/A-Teilring angeschlossen werden. Das STB NIP 2311-NIM verfügt über zwei Ethernet-Ports und unterstützt RSTP und kann daher in einem Teilring betrieben werden.



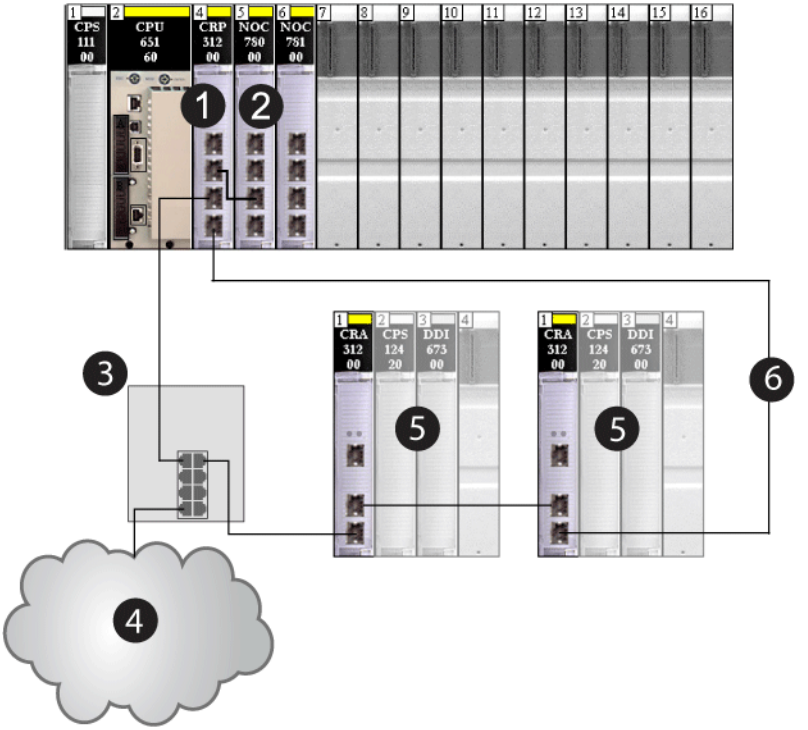
1 STB NIP 2311 NIM
2 STB PDT 3100 (24-VDC-Stromverteilermodul)
3 STB DDI 3230 24 VDC (digitales 2-Kanal-Eingangsmodul)
4 STB DDO 3200 24 VDC (digitales 2-Kanal-Ausgangsmodul)
5 STB DDI 3420 24 VDC (digitales 4-Kanal-Eingangsmodul)
6 STB DDO 3410 24 VDC (digitales 4-Kanal-Ausgangsmodul)
7 STB DDI 3610 24 VDC (digitales 6-Kanal-Eingangsmodul)
8 STB DDO 3600 24 VDC (digitales 6-Kanal-Ausgangsmodul)
9 STB AVI 1270 +/-10 VDC (analoges 2-Kanal-Eingangsmodul)
10 STB AVO 1250 +/-10 VDC (analoges 2-Kanal-Ausgangsmodul)
11 STB XMP 1100 (Inselbus-Abschlussplatte)

Verteilte E/A-Clouds

Bei einer *verteilten E/A-Cloud* handelt es sich um eine Gruppe verteilter E/A-Geräte, für die keine *RSTP*-Unterstützung erforderlich ist. Verteilte E/A-Clouds erfordern nur eine einzige (nicht ringförmige) Kupferdrahtverbindung. Sie können entweder an Kupferports der DRSs oder direkt an 140 NOC 78• 00-Module im *lokalen Rack* angeschlossen werden. Verteilte E/A-Clouds können nicht an *Teilringe* angeschlossen werden.

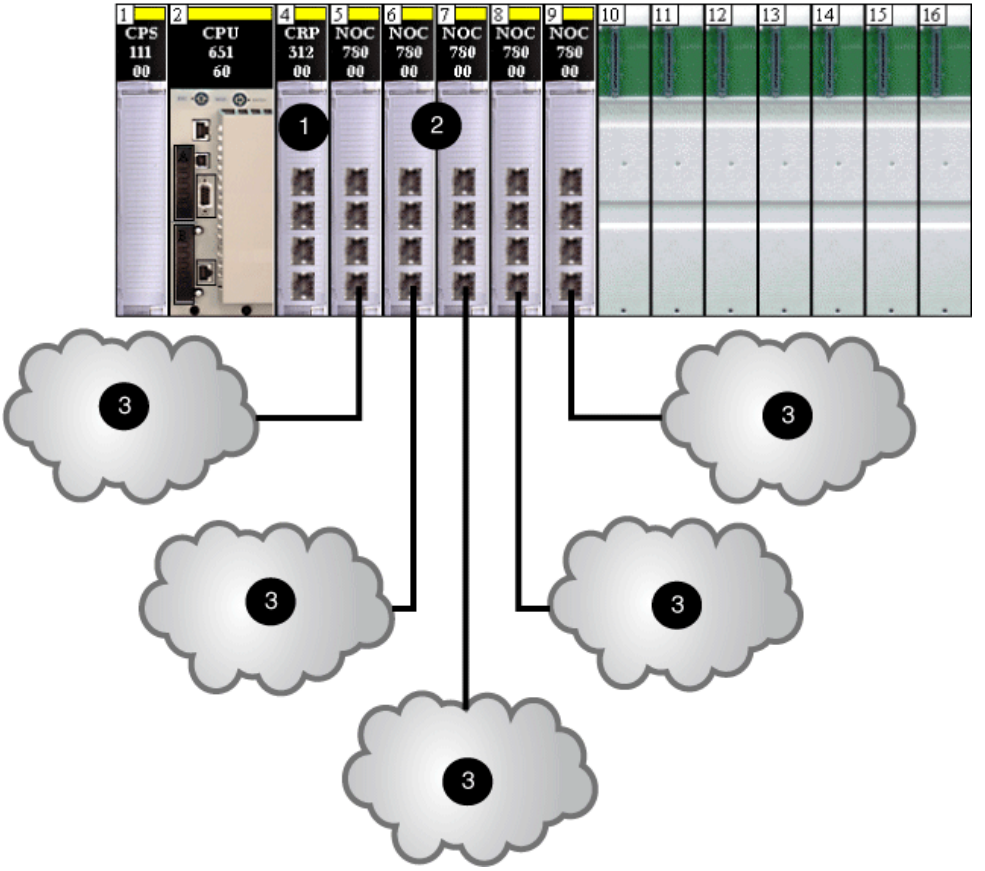
Wenn eine verteilte E/A-Cloud mit einem DIO-Cloud-Port an einen DRS (oder die Service-Ports an einem dezentralen 140CRP31200-Kopfmodul oder am dezentralen •••CRA312•0-E/A-Adaptermodul) im *Hauptring* angeschlossen wird, sind die verteilten E/A-Geräte innerhalb der Cloud physischer Bestandteil des Quantum EIO-Netzwerks.

In diesem Fall muss das 140CRP31200-Kopfmodul mit einem 140NOC78000-Modul im lokalen Rack verbunden werden, da das 140NOC78000-Modul die verteilten E/A-Geräte verwaltet.



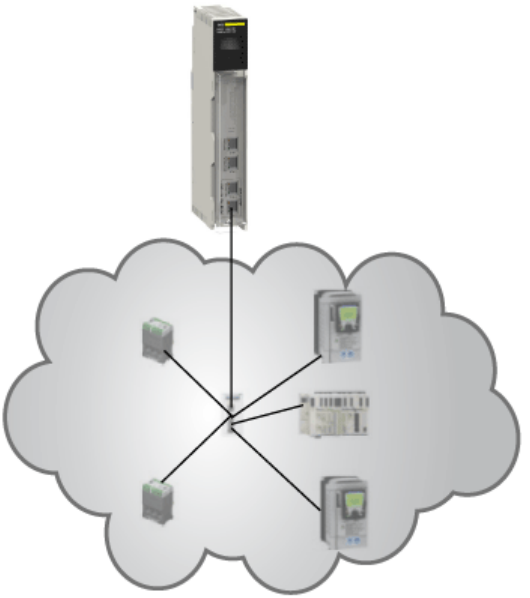
1 Dezentrales E/A-Kopfmodul 140CRP31200
2 Verteiltes E/A-Kopfmodul 140NOC78000
3 DRS
4 Verteilte E/A-Cloud
5 Dezentrale E/A-Station
6 Hauptring

Wenn eine verteilte E/A-Cloud direkt mit einem 140 NOC 78• 00-Modul im lokalen Rack verbunden ist, sind die verteilten E/A-Geräte vom dezentralen E/A-Netzwerk *isoliert*, wenn das 140 NOC 78• 00-Modul nicht mit einem anderen Kopfmodul im lokalen Rack verbunden ist.



1 Dezentrales E/A-Kopfmodul 140CRP31200
2 Verteilte E/A-Kopfmodule 140NOC78000
3 Verteilte E/A-Clouds

Verteilte E/A-Clouds enthalten entweder ein einzelnes Gerät oder verschiedene Geräte, die in Stern-, Maschennetz- oder Prioritätsverkettungstopologien *(siehe Seite 41)* angeordnet sind. Das nachfolgende Beispiel zeigt eine verteilte E/A-Cloud mit prioritätsverketteten Geräten.

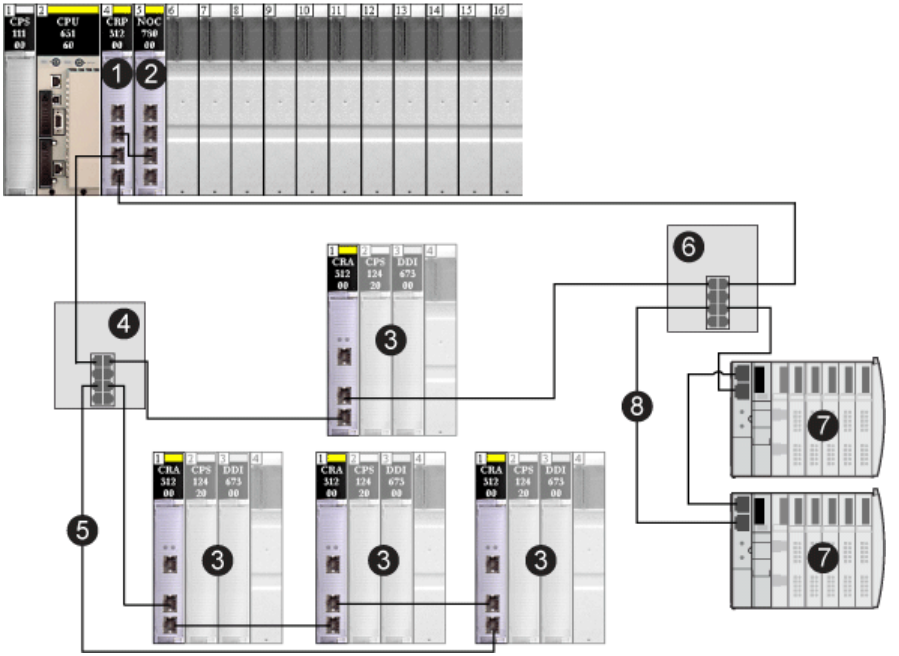


Teilringe werden über DRSs mit dem *Hauptring* verbunden. Es gibt zwei Arten von Teilringen – dezentrale E/A-Teilringe und verteilte E/A-Teilringe

- Dezentrale E/A-Teilringe enthalten ausschließlich dezentrale E/A-Geräte, einschließlich eines •••CRA312•0-Adaptermoduls in jeder dezentralen E/A-Station. In einem Quantum EIO-Netzwerk werden maximal 31 dezentrale E/A-Stationen unterstützt.
- Verteilte E/A-Teilringe enthalten ausschließlich verteilte E/A-Geräte, die über 2 Ethernet-Ports verfügen und *RSTP* unterstützen. Von allen verteilten E/A-Teilringen können maximal 128 verteilte E/A-Geräte unterstützt werden.

HINWEIS: Dezentrale E/A-Geräte und verteilte E/A-Geräte können nicht im gleichen Teilring kombiniert werden.

Die nachstehende Abbildung enthält einen dezentralen E/A-Teilring (5) und einen verteilten E/A-Teilring (8)



1 Dezentrales E/A-Kopfmodul 140CRP31200
2 Verteiltes E/A-Kopfmodul 140NOC78000
3 Dezentrale E/A-Station
4 Mit dezentralem E/A-Teilring verbundener DRS
5 Dezentraler E/A-Teilring
6 Mit verteiltem E/A-Teilring verbundener DRS
7 Verteilte E/A-Geräte (STB NIP 2311 NIM in einer STB-Insel)
8 Verteilter E/A-Teilring

Kupfer- und Glasfaserkabel

Kupfer- und Glasfaserkabeltypen sowie die maximalen Entfernungen für dezentrale E/A-Geräte werden im Thema zur Kabelinstallation im Handbuch zum jeweiligen *Quantum Ethernet-E/A*-Kopfmodul behandelt.

Berechnen der maximalen Geräte für ein dezentrales E/A-Netzwerk

Der Hauptring in einem Quantum EIO-System unterstützt bis zu 32 Geräte. Es sind 4 Arten von Geräten zulässig:

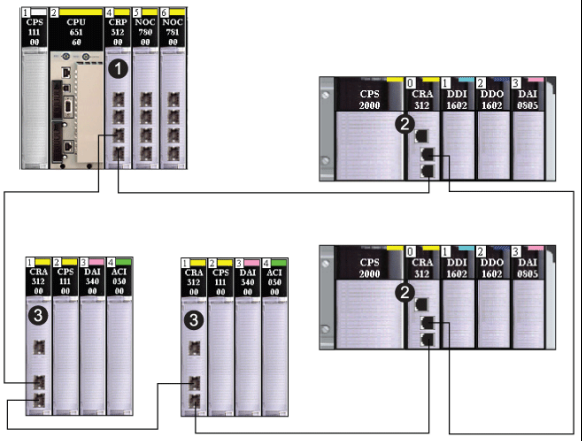
1. Ein lokales Rack *(siehe Seite 25)* (mit Kommunikationsmodulen, dezentralen E/A-Modulen und verteilten Geräten)
2. Maximal 31 dezentrale E/A-Stationen *(siehe Seite 26)* (jede Station enthält ein •••CRA312•0-Adaptermodul)
3. DRSs *(siehe Seite 29)*, von denen jeder bei der Berechnung der Hauptring-Kapazität als 2 Geräte gezählt werden sollte.

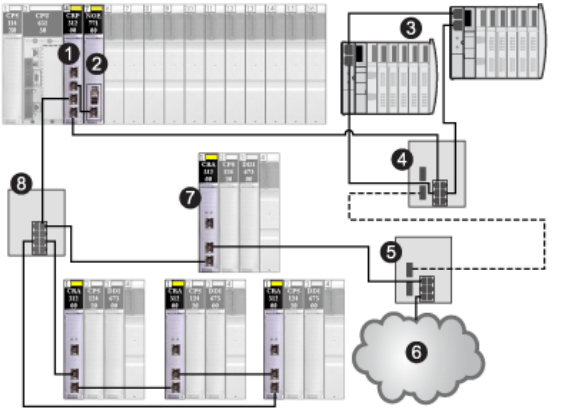
HINWEIS:

- Die Glasfaserkonvertermodule 140 NRP 312 00/01 und BMX NRP 0200/01 dürfen bei der Berechnung nicht als Geräte gezählt werden.
- In einem dezentralen E/A-Netzwerk können maximal 31 •••CRA312•0-Adaptermodule verwendet werden.
- Die maximale Anzahl an Modulen, die in einem Qnatum EIO-System unterstützt werden, können Sie den Themen Kommunikationskapazität und Erwägungen zum Systemdurchsatz *(siehe Seite 222)* entnehmen.

Dezentrale E/A-Netzwerktopologien

In einem Quantum EIO-System werden dezentrale E/A-Geräte in einer Prioritätsverkettungstopologie verbunden. Das dezentrale E/A-Netzwerk verwendet die folgenden zwei Typen von Schleifentopologien:

Topologietyp	Definition	Beispiel
Einfache Prioritätsverkettungsschleife	Eine *einfache Prioritätsverkettungsschleife* besteht aus einem *lokalen Rack* (mit einem 140CRP31200-Kopfmodul) sowie einer oder mehreren Quantum- oder dezentralen Modicon X80-*E/A-Stationen* (wobei jede Station ein •••CRA312•0-Adaptermodul umfasst). Es sind keine *Teilringe* zulässig.	 **1** Dezentrales E/A-Kopfmodul 140CRP31200 im lokalen Rack **2** Adaptermodul BMXCRA312•0 in einer dezentralen Modicon X80-Ethernet-E/A-Station **3** Adaptermodul 140CRA31200 in einer dezentralen Quantum Ethernet-E/A-Station

Topologietyp	Definition	Beispiel
Prioritätsverkettungsschleife mit hoher Kapazität	Eine *Prioritätsverkettungsschleife mit hoher Kapazität* verwendet DRSs, um Teilringe (dezentrale E/A oder verteilte E/A) und/oder verteilte E/A-Clouds mit dem dezentralen E/A-Netzwerk zu verbinden.	 **1** Dezentrales E/A-Kopfmodul 140CRP31200 im lokalen Rack **2** Verteiltes E/A-Kopfmodul 140NOC78000 (mit dem 140CRP31200-Modul zur Verwaltung verbunden, um den verteilten STB-E/A-Teilring zu verwalten) **3** Verteilter STB-E/A-Teilring **4** DRS (verbunden mit einem verteilten STB-E/A-Teilring) **5** DRS (verbunden mit einer verteilten E/A-Cloud) **6** Verteilte E/A-Cloud (verwaltet vom 140NOC78000-Modul im lokalen Rack) **7** Dezentrale E/A-Station (einschließlich 140CRA31200-Adaptermodul) im Hauptring **8** DRS (verbunden mit einem dezentralen E/A-Teilring)

HINWEIS: Diagramme und Details zu den einzelnen Topologien sind im Kapitel zur Topologieauswahl *(siehe Seite 92)* aufgeführt.

Beispiele für das Haupt- und Teilring-Design für dezentrale E/A

Unter Berücksichtigung der oben dargelegten Erwägungen im Hinblick auf Haupt- und Teilringe für dezentrale E/A haben Sie folgende Möglichkeiten für das Design eines Quantum EIO-Netzwerks, bei dem die maximale Anzahl dezentraler E/A-Geräte eingesetzt werden kann.

Design 1:

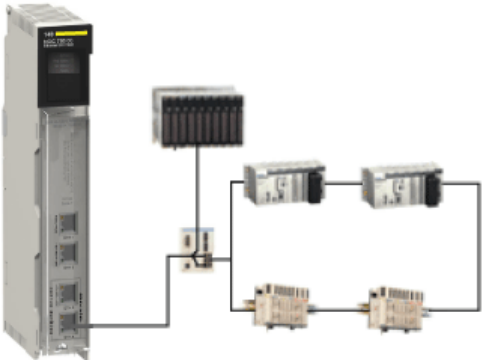
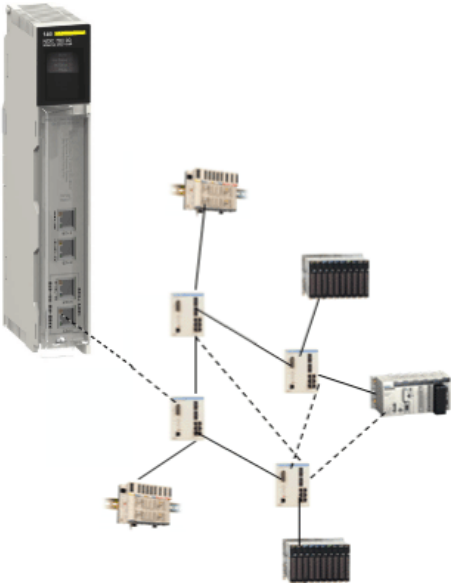
- Ein *Hauptring* mit:
  - 1 – Kopfmodul 140CRP31200
  - 31 – Adaptermodule •••CRA312•0 in dezentralen E/A-Stationen
- Keine dezentralen E/A-Teilringe

Design 2:

- Ein *Hauptring* mit:
  - 1 – Kopfmodul 140CRP31200
  - 11 – Adaptermodule •••CRA312•0 in dezentralen E/A-Stationen
  - 5 – DRSs, die jeweils einen dezentralen E/A-Teilring unterstützen (jeder Teilring unterstützt zwei •••CRA312•0-Adaptermodule in dezentralen E/A-Stationen)

Verteilte E/A-Netzwerktopologien

Topologietyp	Definition	Beispiel
Stern	In einer Sterntopologie sind alle Ethernet-Geräte mit einem Port über ein zwischengeschaltetes Gerät (z. B. einen DRS) verbunden.	

Topologietyp	Definition	Beispiel
Ring (Schleife)	In einer Ringtopologie (auch als Prioritätsverkettungsschleife bezeichnet) werden Ethernet-Geräte mit zwei Ports, die RSTP unterstützen, in einem Ring verbunden. Bei einer Ringtopologie wird Netzwerkredundanz erzielt. In dieser Topologie ist ein DRS erforderlich. **HINWEIS:** Ethernet-Geräte mit einem Port können über einen DRS mit dem Quantum EIO-Netzwerk verbunden werden, sind jedoch nicht Bestandteil des Netzwerks.	
Maschennetz	In einer Maschennetz-Topologie werden Ethernet-Geräte mit einem Port untereinander über zwischengeschaltete Geräte verbunden, z. B. über einen erweiterten verwalteten ConneXium-Switch (der nicht als DRS konfiguriert sein muss). Bei einer Maschennetz-Topologie ist Netzwerkredundanz möglich.	

Gerätenetzwerk

Ein *Gerätenetzwerk* ist ein dezentrales Ethernet-E/A-Netzwerk, an dem verteilte E/A-Geräte zusammen mit dezentralen E/A-Geräten teilnehmen können.

Bei dieser Art von Netzwerk hat dezentraler E/A-Datenverkehr die höchste Priorität im Netzwerk, sodass er vor verteiltem E/A-Verkehr übermittelt wird, wodurch ein deterministischer dezentraler E/A-Datenaustausch ermöglicht wird.

Das Gerätenetzwerk umfasst ein lokales Rack, dezentrale E/A-Stationen, verteilte E/A-Geräte, DRSs, Geräte der Adapterklasse usw. An dieses Netzwerk angeschlossene Geräte befolgen bestimmte Regeln, um *Determinismus* für dezentrale E/A zu ermöglichen. Einzelheiten zu Determinismus werden im Kapitel Antwortzeit der Anwendung *(siehe Seite 232)* behandelt.

Steuerungsnetzwerk

Bei einem *Steuerungsnetzwerk* handelt es sich um ein Ethernet-basiertes Netzwerk, das SPS (PLCs), SCADA-Systeme, einen NTP-Server, PCs, AMS-System, Switches u. a. enthält. Es werden zwei Arten von Topologien unterstützt:

- Flach — Alle Geräte in diesem Netzwerk gehören demselben Teilnetz an.
- 2-stufig — Das Netzwerk ist in ein Betriebsnetzwerk und ein Inter-SPS-Netzwerk unterteilt. Diese beiden Netzwerke sind zwar physikalisch voneinander unabhängig, in der Regel jedoch über ein Routing-Gerät miteinander verbunden.

Das Steuerungskopfmodul 140NOC78100 ist im lokalen Rack eines Quantum EIO-Systems installiert. Das Modul stellt die Schnittstellen für die Kommunikation mit einem Steuerungsnetzwerk und Client-Anwendungen in einem dezentralen Ethernet-E/A-Netzwerk bereit.

Der Hauptzweck des 140NOC78100-Moduls besteht darin, die Transparenz zwischen dem Steuerungsnetzwerk, dem Gerätenetzwerk und einem erweiterten verteilten E/A-Netzwerk zu gewährleisten und dabei den Determinismus des Gerätenetzwerks beizubehalten. Darüber hinaus stellt das 140NOC78100-Modul Dienste zur Kommunikation mit im Steuerungsnetzwerk ausgeführten SPS-Anwendungen bereit.

Sie können nur ein Modul des Typs 140NOC78100 im lokalen Rack konfigurieren. Um mit dezentralen E/A-Geräten in einem dezentralen E/A-Netzwerk zu kommunizieren, verbinden Sie das Modul 140NOC78100 im lokalen Rack mit dem Interlink-Port des dezentralen E/A-Kopfmoduls 140CRP31200 (oder eines verteilten E/A-Kopfmoduls 140NOC78000, das mit dem Interlink-Port des Moduls 140CRP31200 verbunden ist).

- Um mit dezentralen oder verteilten E/A-Geräten in einem Gerätenetzwerk zu kommunizieren, verbinden Sie das Modul 140NOC78100 mit dem Interlink-Port des Moduls 140NOC78000 oder 140CRP31200.
- Um mit den Geräten im erweiterten verteilten E/A-Netzwerk zu kommunizieren, verbinden Sie das Modul 140NOC78000 mit dem erweiterten Port des Moduls 140NOC78100.

Quantum EIO-Systemfunktionen

Einführung

In diesem Kapitel werden die grundlegenden Funktionen des Quantum EIO-Systems vorgestellt, einschließlich Softwarekonfiguration, Dienste und Funktionen, die Sie in Ihrem System möglicherweise bereits verwenden.

Control Expert-Software

Unity Pro-Software, V7.0 oder aktueller, zählt zu der Software, die in einem Quantum EIO-System verwendet wird.

HINWEIS: Unity Pro ist die vorherige Bezeichnung von Control Expert bis Version 13.1.

Weitere Informationen zum Konfigurieren von Control Expert finden Sie im entsprechenden *Quantum EIOInstallations- und Konfigurationshandbuch*.

CCOTF-Funktion

Die CCOTF-Funktion (Change Configuration On The Fly) ermöglicht die Durchführung von Änderungen an der E/A-Konfiguration dezentraler Ethernet-E/A-Stationen, wenn sich die SPS (PLC) im RUN-Modus befindet.

Weitere informationen finden Sie hier: *CCOF-Funktion Benutzerhandbuch*.

Zeitstempelung

- In dezentralen Quantum Ethernet-E/A-Stationen wird die Zeitstempelung mit einer Auflösung von 1 ms von einem Modul des Typs 140 ERT 854 20 verwaltet, das im lokalen Rack oder in der dezentralen Ethernet-E/A-Station installiert wird.
- In dezentralen Modicon X80-Ethernet-E/A-Stationen wird die Zeitstempelung mit einer Auflösung von 1 ms von einem Modul des Typs BMX ERT 1604 verwaltet, das in der dezentralen Ethernet-E/A-Station installiert wird. Das BMXCRA31210-Adaptermodul versieht digitale Ein- und Ausgänge mit Zeitstempeln mit einer Auflösung von 10 ms.

Ethernet-Dienste

Quantum EIO-Module kommunizieren unter Berücksichtigung der folgenden Parameter, die mit Unity Pro ab Version 7.0 konfiguriert werden können.

- IP-Adresse (Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zur Konfiguration im jeweiligen *Quantum EIOInstallations- und Konfigurationshandbuch*.)
  HINWEIS: Die •••CRA312•0-Adaptermodule empfangen automatisch eine IP-Adresse. Wir empfehlen Ihnen, diese IP-Adresse nicht zu ändern.
- RSTP (Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zur Konfiguration im entsprechenden *Quantum EIO Installations- und Konfigurationshandbuch*.)
- SNMP (Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zur Konfiguration im entsprechenden *Quantum EIO Installations- und Konfigurationshandbuch*.)
- Service-Port (Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zur Konfiguration im entsprechenden *Quantum EIO Installations- und Konfigurationshandbuch*.)
- SNTP (Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zur Konfiguration im *Quantum EIO Dezentrale E/A-Module, Installations- und Konfigurationshandbuch*, im *Quantum Ethernet-E/A Verteiltes E/A-Netzwerk Installations- und Konfigurationshandbuch* oder im *Quantum EIO - Steuerungsnetzwerk Installations- und Konfigurationshandbuch*.)
- SMTP (Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zur Konfiguration im *Quantum EIO Steuerungsnetzwerk, Installations- und Konfigurationshandbuch*.)
- IP-Weiterleitungsdienst (Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zur Konfiguration im *Quantum EIO Steuerungsnetzwerk, Installations- und Konfigurationshandbuch*.)

Expliziter Nachrichtenaustausch

Quantum EIOEthernet-Kommunikationsmodule unterstützen den expliziten Nachrichtenaustausch über die Protokolle EtherNet/IP und Modbus TCP. Eine Beschreibung dieses Merkmals finden Sie im jeweiligen *Quantum EIO.Installations- und Konfigurationshandbuch*.

Der explizite Nachrichtenaustausch eignet sich für die erweiterte Diagnose (siehe Systemdiagnose *(siehe Seite 260)*).

- Expliziter EtherNet/IP-Nachrichtenaustausch unter Verwendung des Funktionsbausteins MBP_MSTR
- Expliziter Modbus TCP-Nachrichtenaustausch unter Verwendung des Funktionsbausteins MBP_MSTR
- Expliziter Nachrichtenaustausch über die grafische Benutzeroberfläche von Control ExpertGUI

Hot Standby

Ein Quantum EIO-System bietet Hochverfügbarkeitslösungen, die eine Hot Standby-Konfiguration verwenden.

Die Minimalausführung des Quantum-Hot Standby-Systems erfordert keine dezentralen E/A-Stationen *(siehe Seite 26)* (die •••CRA312•0-Adaptermodule enthalten), sie muss jedoch mindestens ein (und nur ein einziges) 140CRP31200-Kopfmodul im primären und sekundären lokalen Rack *(siehe Seite 25)* aufweisen.

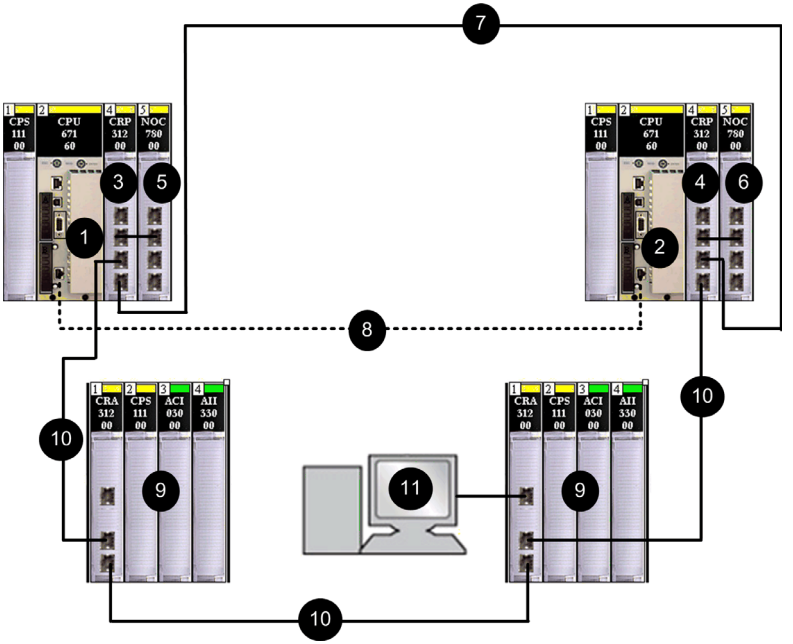
Wie in einem eigenständigen System können DRSs auch in einem Hot Standby-System verwendet werden, um Folgendes zu ermöglichen:

- Verwendung von Glasfasern für Entfernungen von über 100 m zwischen zwei aufeinander folgenden dezentralen Geräten
- Verwendung verteilter E/A-Geräte *(siehe Seite 31)* zur Teilnahme an einem dezentralen E/A-Netzwerk
- Verwendung der RSTP-Wiederherstellung für Geräte und Kabel in Teilringen *(siehe Seite 36)*
- Trennung der Teilringe voneinander und vom Hauptring zur Verbesserung der Systemleistung

Für Hot Standby-Systeme steht eine vordefinierte DRS-Konfiguration, `CRPLinkHotStandbyLDVxx.cfg`, zur Verfügung, die eine Verbindung der Primär- und der Standby-SPS (PLCs) über größere Entfernungen hinweg mithilfe eines Glasfaserkabels ermöglicht.

HINWEIS: Sie können auch ein 140 NRP 312 00/01-Glasfaserkonvertermodul für den Übergang von Kupfer- zu Glasfaserkabeln bei Entfernungen von über 100 m verwenden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zum Glasfaserkonvertermodul *(siehe Seite 110)*.

Die nachstehende Abbildung zeigt eine einfache Prioritätsverkettungsarchitektur in einem Quantum EIO-Hot Standby-System. Detaillierte Informationen zur Konfiguration und Instandhaltung des Systems sowie zu den verfügbaren Funktionen finden Sie im *Benutzerhandbuch des Quantum Hot Standby-Systems*.



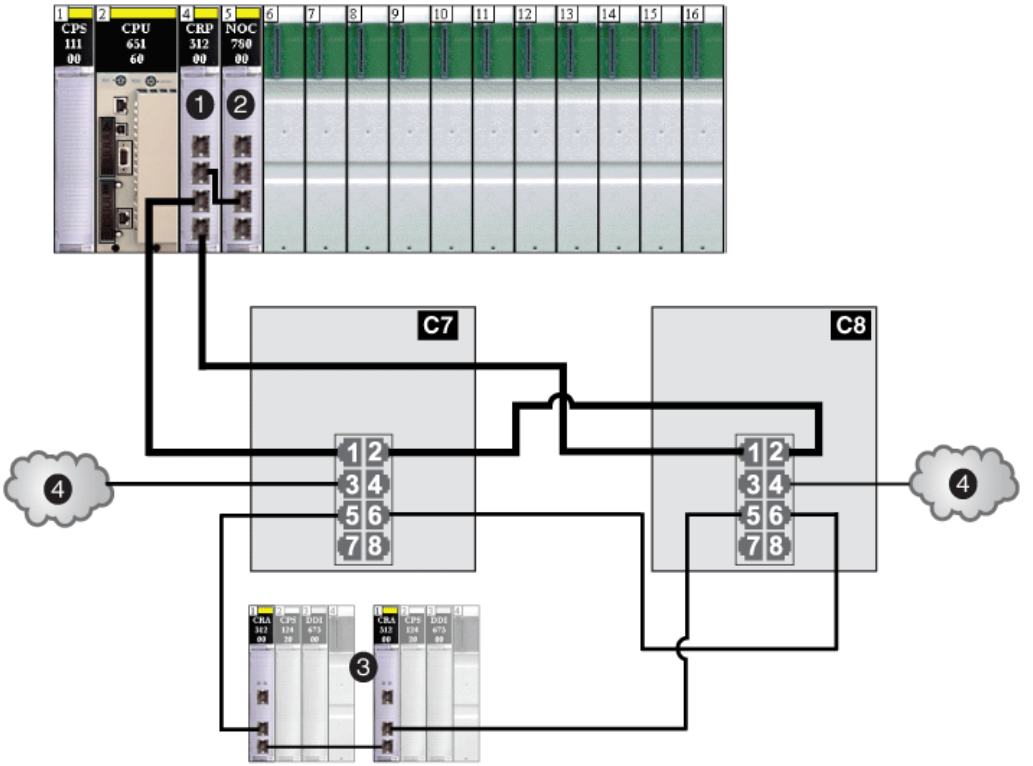
1 Primäre CPU-Steuerung
2 Standby-CPU-Steuerung
3 Primäres dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul
4 140CRP31200-Standby-Modul
5 Primäres verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul (Verbindung über einen Interlink-Port mit dem 140CRP31200-Modul)
6 140NOC78000-Standby-Kopfmodul (Verbindung über einen Interlink-Port mit dem 140CRP31200-Modul)
7 Kupferverbindung zwischen dem Primär- und dem Standby-Kopfmodul
8 CPU-Synchronisationsglasfaserverbindung
9 Dezentrale Ethernet-E/A-Stationen (mit 140CRA31200-Adaptermodulen)
10 Ethernet-Kabel in Prioritätsverkettungsschleife (Hauptring)
11 Control Expert-Verbindung über den Service-Port am 140CRA31200-Adaptermodul (**HINWEIS**: Sie müssen das 140CRP31200-Modul mit dem 140NOC78000-Modul im lokalen Rack verbinden, um die Control Expert-Verbindung zu ermöglichen).

HINWEIS: Sie können auch ein Glasfaserkabel für die Verbindung der primären und der Standby-Kopfmodule verwenden, wenn die Entfernung zwischen den beiden Steuerungen 100 m übersteigt. In diesem Fall müssen Sie für die Verbindung der Kopfmodule 2 DRSs mit vordefinierten Konfigurationen für große Entfernungen (C15) *(siehe Seite 195)* oder 140 NRP 312 00/01 *(siehe Seite 110)*-Glasfaserkonvertermodule verwenden.

Redundante Hauptring-/Teilring-Verbindungen

Sie können zwei DRSs verwenden, um eine redundante Verbindung zwischen Haupt- und Teilring bereitzustellen. Ein DRS wird mit einer vordefinierten *Master*-Konfiguration installiert, der andere mit einer entsprechenden vordefinierten *Slave*-Konfiguration. Der *Master*-DRS überträgt Daten zwischen dem Haupt- und dem Teilring. Wenn der *Master*-DRS ausfällt, übernimmt der *Slave*-DRS die Kontrolle und sorgt für den Datenaustausch zwischen Haupt- und Teilring. Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel *Vordefinierte Konfigurationsdateien*.

Das nachstehende Beispiel zeigt 2 DRSs, die eine redundate Verbindung zwischen dem Hauptring und den dezentralen E/A-Teilringen herstellen.



C7 Ein DRS, der die vordefinierte Konfigurationsdatei C7 für einen dezentralen *Master*-E/A-Kupfer-Hauptring mit dezentralem E/A-Teilring oder verteilten E/A-Clouds verwendet.

C8 Ein DRS, der die vordefinierte Konfigurationsdatei C8 für einen dezentralen *Slave*-E/A-Kupfer-Hauptring mit dezentralem E/A-Teilring oder verteilten E/A-Clouds verwendet.

1 Ein dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack

2 Ein verteiltes 140CRP31200-E/A-Kopfmodul, das über einen Interlink-Port mit dem 140NOC78000-Modul verbunden ist.

3 Dezentraler E/A-Teilring

4 Verteilte E/A-Clouds

Kapitel 2
Module in einem Quantum Ethernet-E/A-System

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt erforderliche und kompatible Module in einem Quantum Ethernet-E/A-System.

Inhalt dieses Kapitels

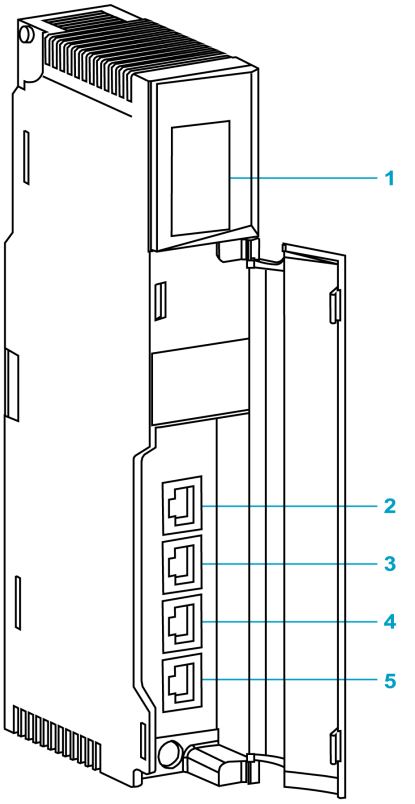
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

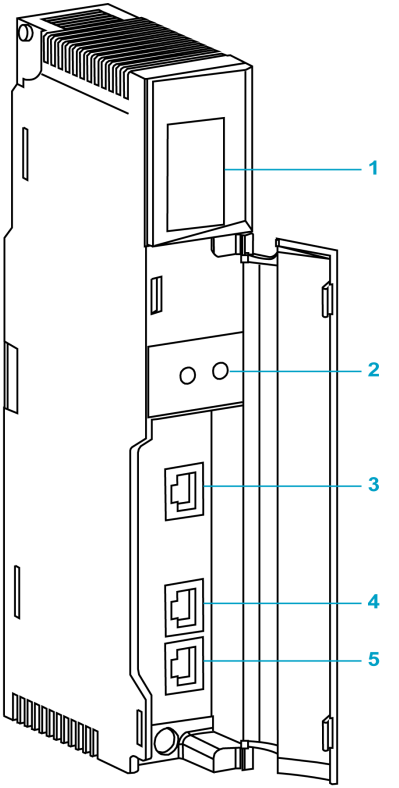
Thema	Seite
Module in einem Quantum EIO-System	50
E/A-Geräte	61
Verteilte E/A-Geräte	66

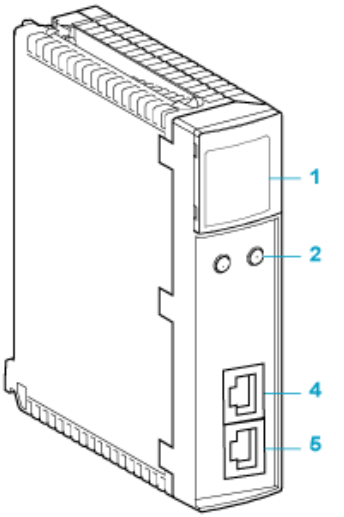
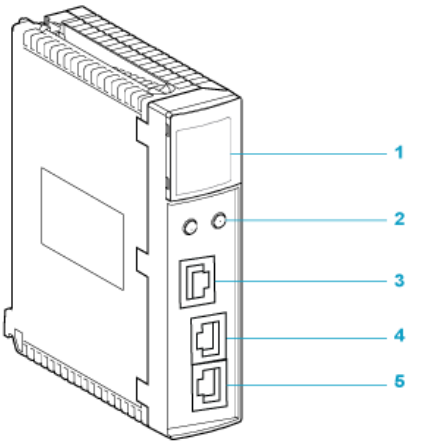
Module in einem Quantum EIO-System

Quantum-Module

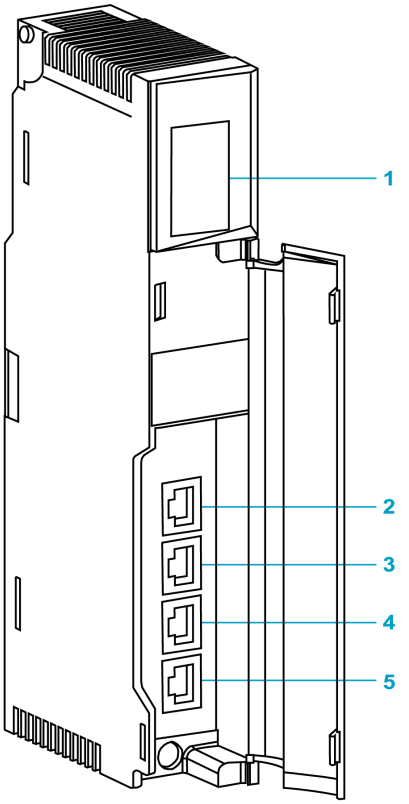
Die folgenden Ethernet-Module sind in einem Quantum EIO-System erforderlich.

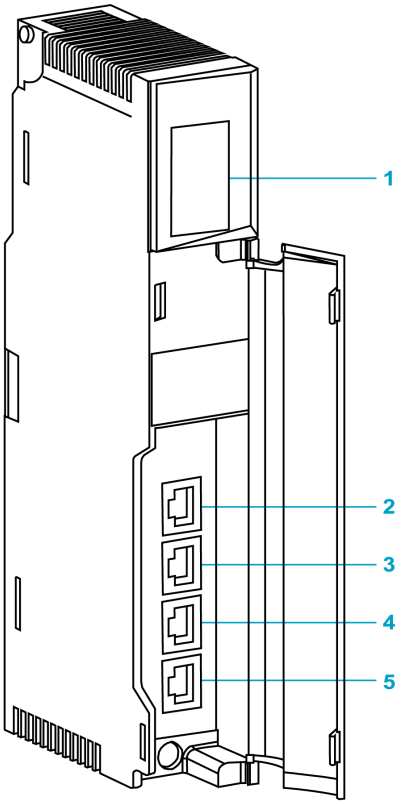
Referenz	Beschreibung	Bild
140CRP31200	Dezentrales Quantum Ethernet-E/A-Kopfmodul **HINWEIS:** Setzen Sie in einem lokalen Quantum-Rack nur ein 140CRP31200-Modul ein. **HINWEIS:** Ein 140CRP31200-Modul wird nicht als Kommunikationsmodul für die Netzwerkoption angesehen.	 **1** LED-Anzeige **2** SERVICE-Port (ETH 1) **3** INTERLINK-Port (ETH 2) **4** DEVICE NETWORK-Port (ETH 3) **5** DEVICE NETWORK-Port (ETH 4)

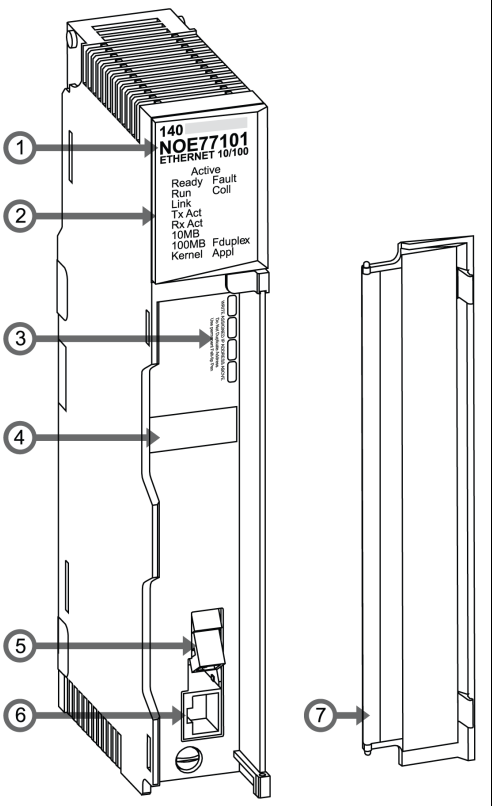
Referenz	Beschreibung	Bild
140CRA31200	Dezentrales Quantum Ethernet-E/A-Adaptermodul **HINWEIS:** Setzen Sie in jede dezentrale Quantum Ethernet-E/A-Station nur ein 140CRA31200-Modul ein.	 **1** LED-Anzeige **2** Drehschalter **3** SERVICE-Port (ETH 1) **4** DEVICE NETWORK-Port (ETH 2) **5** DEVICE NETWORK-Port (ETH 3)

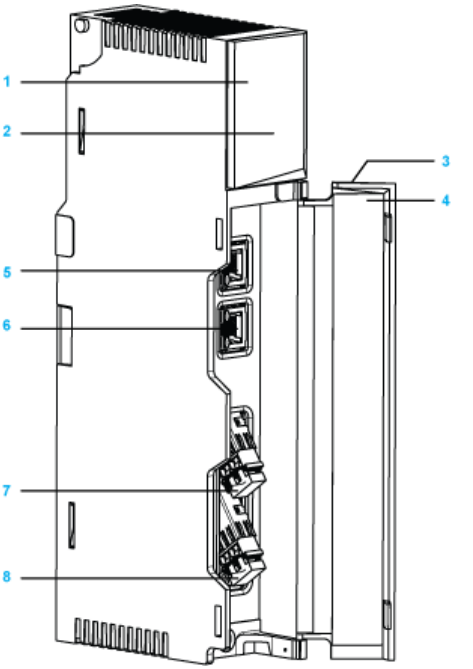
Referenz	Beschreibung	Bild
BMXCRA31200	Dezentrales Modicon X80-Ethernet-E/A-Adaptermodul **HINWEIS:** Setzen Sie in jede dezentrale Modicon X80-E/A-Station nur ein BMXCRA31200-Modul ein. **HINWEIS:** Dieses Adaptermodul hat **keinen** Service-Port und keine Zeitstempelungsfunktion. Es kann auf einem erweiterten dezentralen Rack installiert werden. **HINWEIS:** Dieses Adaptermodul unterstützt nur analoge und digitale Modicon X80-Module *(siehe Seite 63)*.	 **1** LED-Anzeige **2** Drehschalter **4** device network-Port (ETH 2) **5** device network-Port (ETH 3)
BMXCRA31210	Dezentrales Modicon X80-Ethernet-E/A-Adaptermodul **HINWEIS:** Setzen Sie in jede dezentrale Modicon X80-E/A-Station nur ein BMXCRA31200-Modul ein. **HINWEIS:** Dieses Adaptermodul hat einen Service-Port (3) und eine Zeitstempelungsfunktion. Es kann auf einem erweiterten dezentralen Rack installiert werden. **HINWEIS:** Dieses Adaptermodul unterstützt Expertenmodule *(siehe Seite 64)* und CCOTF.	 **1** LED-Anzeige **2** Drehschalter **3** service-Port (ETH 1) **4** device network-Port (ETH 2) **5** device network-Port (ETH 3)

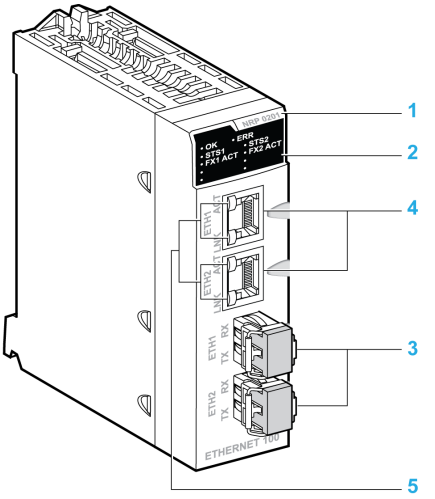
Die folgende Tabelle gibt die Ethernet-Module an, die in einem Quantum EIO-System zur Verfügung stehen:

Referenz	Beschreibung	Bild
140NOC78000	Verteiltes Quantum Ethernet-E/A-Kopfmodul **HINWEIS:** In einem lokalen Quantum-Rack können Sie maximal fünf 140NOC78000-Module installieren.	 **1** LED-Anzeige **2** SERVICE-Port (ETH 1) **3** INTERLINK-Port (ETH 2) **4** DEVICE NETWORK-Port (ETH 3) **5** DEVICE NETWORK-Port (ETH 4)

Referenz	Beschreibung	Bild
140NOC78100	Kopfmodul des Quantum Ethernet-Steuerungsnetzwerks **HINWEIS:** Setzen Sie in einem lokalen Quantum-Rack nur ein 140NOC78100-Modul ein.	 **1** LED-Anzeige **2** SERVICE/EXTEND-Port (ETH 1) **3** INTERLINK-Port (ETH 2) **4** CTRL NETWORK-Port (ETH 3) **5** CTRL NETWORK-Port (ETH 4)

Referenz	Beschreibung	Bild
140 NOE 771 ••	Quantum Ethernet-Kommunikationsmodul **HINWEIS:** Ein lokales Quantum-Rack unterstützt maximal 6 Kommunikationsmodule. Während die 140 NOC 78• 00-Kopfmodule speziell für ein Quantum EIO-System konfiguriert wurden, können Sie die Module 140 NOE 771 •• und 140 NOM 2•2 00 zur Verwaltung der verteilten Ethernet-E/A und/oder Modbus Plus-Systeme verwenden. **HINWEIS:** Nur ein 140 NOE 771 ••-Modul kann mit einem 140 CRP 312 00-Kopfmodul im lokalen Rack verbunden werden. Verbinden Sie ein 140 NOC 771 ••-Modul nicht mit dem 140 CRP 312 00-Kopfmodul im lokalen Rack. Ein 140 NOC 771 ••-Modul dient der Verbindung verteilter E/A -Clouds, die nicht physischer Bestandteil des dezentralen E/A-Netzwerks sind. **HINWEIS:** 140 NOC 771 ••-Module werden nur in Standalone-Systemen unterstützt, in Hot Standby-Systemen jedoch nicht.	 **1** Modulnummer **2** LED-Anzeige **3** Beschreibbarer Bereich für IP-Adresse **4** MAC-Adressenetikett **5** Kabelanschluss 100 BASE-FX **6** Kabelanschluss 10/100 BASE-T RJ-45 **7** Abnehmbare Klappe

Referenz	Beschreibung	Bild
140 NRP 312 00/01	Quantum-Glasfaserkonvertermodul **HINWEIS:** Sie können 140 NRP 312 00/01-Module für einen Kupfer-zu-Glasfaser-Übergang im Hauptring und in den Teilringen installieren. Sie können diese Module jedoch nicht verwenden, um Teilringe mit dem Hauptring zu verbinden. **HINWEIS:** ● Verwenden Sie 140 NRP 312 00-Module für Multimode-Glasfaserkabel (für Entfernungen von weniger als 2 km). ● Verwenden Sie 140 NRP 312 01-Module für Singlemode-Glasfaserkabel (für Entfernungen von bis zu 15 km)).	 **1** Modellnummer, Beschreibungscode, Farbcode **2** LED **3** Abnehmbare Klappe **4** Beschriftungsschild (Schild falten und an der Türinnenseite anbringen) **5** Ethernet-Port 1 **6** Ethernet-Port 2 **7** Glasfaseranschluss 1 **8** Glasfaseranschluss 2

Referenz	Beschreibung	Bild
BMX NRP 0200/01	X80-Glasfaserkonvertermodul **HINWEIS:** Sie können BMX NRP 0200/01-Module für einen Kupfer-zu-Glasfaser-Übergang im Hauptring und in den Teilringen installieren. Sie können diese Module jedoch nicht verwenden, um Teilringe mit dem Hauptring zu verbinden. **HINWEIS:** ● Verwenden Sie BMX NRP 0200-Module für Multimode-Glasfaserkabel (für Entfernungen von weniger als 2 km). ● Verwenden Sie BMX NRP 0201-Module für Singlemode-Glasfaserkabel (für Entfernungen von bis zu 15 km).	 **1** Modellnummer **2** LED-Anzeige Bildschirm **3** Optischer Port mit SFP-Transceiver für Anschluss vom Typ LC **4** RJ45-Ethernet-Port **5** LNK- und ACT-LED-Anzeigen am RJ45-Ethernet-Port

HINWEIS

GERÄT NICHT BETRIEBSBEREIT

- Belassen Sie die Schutzabdeckung auf den nicht verwendeten optischen Ports am Glasfaserkonvertermodul.
- Verschließen Sie die nicht verwendeten Ethernet-Ports mit Gummistopfen.
- An den Glasfaserkonvertermodulen darf weder ein SFP-Transceiver entfernt noch ein SFP-Transceiver von Drittanbietern angeschlossen werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

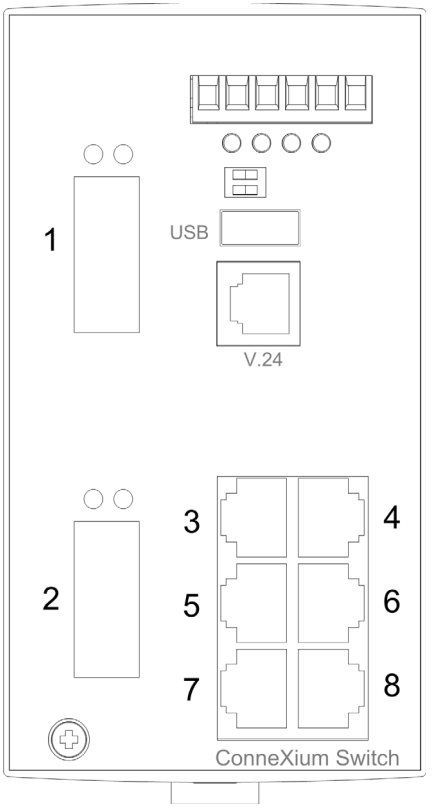
Dual-Ring-Switches (DRS)

Ein DRS kann verwendet werden, um Folgendes zu ermöglichen:

- Verwendung von Glasfasern für Entfernungen von über 100 m zwischen zwei aufeinander folgenden dezentralen Geräten (Sie können zu diesem Zweck auch 140 NRP 312 00/01 *(siehe Seite 110)*- oder BMX NRP 0200/01-Glasfaserkonvertermodule verwenden)
- Teilnahme verteilter E/A-Geräte an einem dezentralen E/A-Netzwerk
- Verwendung der RSTP-Wiederherstellung für Geräte und Kabel in Teilringen
- Trennung der Teilringe voneinander und vom Hauptring zur Verbesserung der Systemleistung
- Gewährleistung der Redundanz zwischen dem Hauptring und einem Teilring, wenn 2 DRSs nebeneinander mit spezifischen vordefinierten Konfigurationsdateien *(siehe Seite 125)* installiert sind.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für einen DRS. Die Zahlen in der Abbildung beziehen sich auf die Ports an diesem DRS, die Elementen in vordefinierten Konfigurationen entsprechen, die Sie in den Switch herunterladen werden. Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel *Vordefinierte Konfigurationsdateien* *(siehe Seite 125)*.

HINWEIS: Die Verwendung der vordefinierten DRS-Konfigurationen wird dringend empfohlen. Da sie für die Unterstützung einer maximalen Wiederherstellungszeit von 50 ms optimiert wurden, kann das System innerhalb von 50 ms nach einer Kommunikationsunterbrechung im Haupt- oder Teilring wiederhergestellt werden. Falls Sie eine Konfiguration anpassen müssen, wenden Sie sich an Ihre lokale Schneider Electric-Geschäftsstelle, bevor Sie eine Switch-Konfiguration für Ihr System anpassen.



Die 3 erweiterten verwalteten ConneXium-Switches sind derzeit die einzigen DRSs, die in einem Quantum EIO-System verwendet werden dürfen.

Element	ConneXium-Switch	Ports
TCSESM083F23F1	8TX 1280	• Kupfer (8)
TCSESM063F2CU1	6TX/2FX-MM	• Multimode-Glasfaserkabel (2) • Kupfer (6)
TCSESM063F2CS1	6TX/2FX-SM	• Singlemode-Glasfaserkabel (2) • Kupfer (6)
HINWEIS: Diese 3 Switches verwenden die Firmware ab Version 6.0. **HINWEIS:** Mit einem Multimode-Glasfaserkabel überbrücken Sie bis zu 2 km in einem Quantum EIO-System und mit einem Singlemode-Glasfaserkabel bis zu 15 km.		

Die nachstehenden vordefinierten DRS-Konfigurationen können auf die Switches heruntergeladen werden: Diese vordefinierten Konfigurationen werden im gleichnamigen Kapitel im *Quantum Ethernet-E/ASystemplanungshandbuch* beschrieben.

Switch	Vordefinierte DRS-Konfiguration
TCSESM083F23F1	C1: RIOMainRing_RIOSubRing_DIOCloudsVx.xx.cfg
	C2: RIOMainRing_DIOSubRing_DIOCloudsVx.xx.cfg
	C7: Master_RIOMain_RIOSubRing_DIOCloudsVx.xx.cfg
	C8: Slave_RIOMain_RIOSubRinig_DIOCloudsVx.xx.cfg
	C9: Master_RIOMain_DIOSubRing_DIOCloudsVx.xx.cfg
	C10: Slave_RIOMain_DIOSubRing_DIOCloudsVx.xx.cfg
TCSESM063F2CU1 oder TSCESM063F2CS1	C3: RIOMainRingFx_RIOSubRingTx_DIOCloudsVx.xx.cfg
	C4: RIOMainRingFx_DIOSubRingTx_DIOCloudsVx.xx.cfg
	C5: RIOMainRingFxTx_RIOSubRingTx_DIOCloudsVx.xx.cfg
	C6: RIOMainRingFxTx_DIOSubRingTx_DIOCloudsVx.xx.cfg
	C11: Master_RIOMainFxTx_RIOSubRingTx_DIOCloudsVx.xx.cfg
	C12: Slave_RIOMainFxTx_RIOSubRingTx_DIOCloudsVx.xx.cfg
	C13: Master_RIOMainFxTx_DIOSubRingTx_DIOCloudsVx.xx.cfg
	C14: Slave_RIOMainFxTx_DIOSubRingTx_DIOCloudsVx.xx.cfg
	C15: CRPLinkHotStandbyLDVx.xx.cfg

E/A-Geräte

Einführung

In diesem Thema werden die Quantum- und Modicon X80-E/A-Geräte aufgeführt, die an ein dezentrales Ethernet-E/A-Netzwerk angeschlossen werden können.

Um einer dezentralen Ethernet-E/A-Station E/A-Module im Control Expert-Offline-Modus hinzuzufügen, klicken Sie auf die Module im **Hardwarekatalog** und ziehen Sie sie auf die dezentrale E/A-Station im Buseditor. Sie können ebenfalls auf den Steckplatz im Rack doppelklicken, in das Sie das E/A-Modul einfügen möchten, und im Dialogfeld **Neues Gerät** die gewünschte Auswahl treffen. Die verfügbaren E/A-Module werden in den nachstehenden Tabellen aufgeführt.

Analoge und digitale Quantum-Module

Folgende analogen und digitalen E/A-Module werden in dezentralen Quantum Ethernet-E/A-Stationen unterstützt:

Eingang	Ausgang	Ein-/Ausgang
Analoge E/A-Module:		
140 ACI 030 00	140 ACO 020 00	140 AMM 090 00
140 ACI 040 00	140 ACO 130 00	
140 AII 330 00	140 AIO 330 00	
140 AII 330 10	140 AVO 020 00	
140 ARI 030 10		
140 ATI 030 00		
140 AVI 030 00		
Digitale E/A-Module:		
140 DDI 153 10	140 DDO 153 10	140 DDM 390 00
140 DDI 353 00	140 DDO 353 00	140 DDM 690 00
140 DDI 353 10	140 DDO 353 01	140 DAM 590 00
140 DDI 364 00	140 DDO 353 10	
140 DDI 673 00	140 DDO 364 00	
140 DDI 841 00	140 DDO 843 00	
140 DDI 853 00	140 DDO 885 00	
140 DAI 340 00	140 DAO 840 00	
140 DAI 353 00	140 DAO 840 10	
140 DAI 440 00	140 DAO 842 10	
140 DAI 453 00	140 DAO 842 20	
140 DAI 540 00	140 DAO 853 00	
140 DAI 543 00	140 DRA 840 00	
140 DAI 553 00	140 DRC 830 00	
140 DAI 740 00	140 DVO 853 00	
140 DAI 753 00	140 DIO 330 00	
140 DII 330 00		
140 DSI 353 00		

Analoge und digitale Modicon X80-Module

Folgende analogen und digitalen E/A-Module werden in dezentralen Modicon X80 Ethernet-E/A-Stationen unterstützt:

Eingang	Ausgang	Ein-/Ausgang
Analoge E/A-Module:		
BMX ART 0414	BMX AMO 0210	BMX AMM 0600
BMX ART 0814	BMX AMO 0410	
BMX AMI 0410	BMX AMO 0802	
BMX AMI 0800		
BMX AMI 0810		
Digitale E/A-Module:		
BMX DDI 1602	BMX DDO 3202K	BMX DDM 16022
BMX DDI 1603	BMX DDO 6402K	BMX DDM 16025
BMX DDI 1604	BMX DDO 1602	BMX DDM 3202K
BMX DAI 0805	BMX DDO 1612	
BMX DAI 0814	BMX DAO 1605	
BMX DAI 1602	BMX DAO 1615	
BMX DAI 1603	BMX DRA 0804	
BMX DAI 1604	BMX DRA 0805	
BMX DAI 1614	BMX DRA 0815	
BMX DAI 1615	BMX DRA 1605	
BMX DDI 3202K	BMX DRC 0805	
BMX DDI 6402K		

HINWEIS: Schneider Electric empfiehlt, das Modul auf die neueste verfügbare Version zu aktualisieren. Ein BMX ART 0414-Modul ab V2.1 kann jedoch hinter einem dezentralen Modicon X80-E/A-Adaptermodul ordnungsgemäß funktionieren.

Intelligente und zweckbestimmte Module

Die folgenden intelligenten/zweckbestimmten Module werden in dezentralen Quantum- und Modicon X80 Ethernet-E/A-Stationen unterstützt:

Typ	Quantum-Modul	Das Modul Modicon X80	
		BMX CRA 312 00	BMX CRA 312 10
Expertenmodul	140 ERT 854 10	—	BMX ERT 1604T
	140 ERT 854 20		
	140 ESI 062 10		
Zählmodul	140 EHC 105 00	—	BMX EHC 0200
	140 EHC 202 00	—	BMX EHC 0800
Kommunikationsmodul	140 XBE 100 00	—	BMX NOM 0200. Geltende Einschränkungen werden im Kapitel *BMXNOM0200 - Einschränkungen und Implementierungsregeln (siehe Modicon X80, Serielles Verbindungsmodul BMXNOM0200, Benutzerhandbuch)* beschrieben.
			BMX EIA 100 (max. 1 pro Station, kann mit einem BMX NOM 0200-Modul kombiniert werden)
Glasfaserkonvertierung	140 NRP 312 00/01	BMX NRP 0200/01	

HINWEIS: Schneider Electric empfiehlt, das Modul auf die neueste verfügbare Version zu aktualisieren. Ein BMX NOM 0200-Modul ab V1.4 kann jedoch hinter einem dezentralen Modicon X80-E/A-Adaptermodul ordnungsgemäß funktionieren.

Modicon X80 Analog- und Digitalmodulversionen

Wenn die folgenden Module in einer EIO-Station zusammen mit einem BMX CRA 312 10 verwendet werden, müssen sie mindestens die folgenden Versionen aufweisen:

Modul	Produktversion	Hardware-Release-Level	Softwareversion
BMX AMI 0410	PV5	RL5	SV1.1
BMX AMM 0600	PV5 (PV6)	RL5 (RL6)	SV1.2
BMX AMO 0210	PV7 (PV8)	RL7 (RL8)	SV1.1
BMX ART 0414	PV5 (PV6)	RL5 (RL6)	SV2.0
	PV7	RL7	SV2.1
BMX ART 0814	PV3 (PV4)	RL3 (RL4)	SV2.0
	PV5 (PV6)	RL5 (RL6)	SV2.1
BMX EHC 0200	PV3	RL3	SV1.1
BMX EHC 0800	PV3	RL3	SV1.1

Verteilte E/A-Geräte

Verteilte E/A-Geräte

Für den Anschluss verteilter E/A-Geräte an ein Quantum EIO-System sind 2 Möglichkeiten gegeben:

- Verteilte E/A-Wolke *(siehe Seite 34)*
- Verteilter E/A-Teilring *(siehe Seite 31)*

Verteilte E/A-Geräte in einem Teilring verfügen über 2 Ethernet-Ports (zur Verwaltung des Rings) und unterstützen RSTP. Beispiel für Geräte in einem verteilten E/A-Teilring: Mehrere STB-Inseln, die NIMs des Typs STB NIP 2311 verwenden.

Zu den Ethernet-basierten verteilten E/A-Geräten, die in verteilten E/A-Wolken untergebracht werden können, gehören 2 Gerätefamilien:

Geräte mit E/A-Abfrage	Geräte, für die keine E/A-Abfrage durchgeführt werden kann
Drehzahlgeregelte Antriebe – Altivar ATV 32, 61, 71	HMI-Steuerungen der Baureihe Magelis
Hauptfunktionen für Schutz und Steuerung – TeSys T	Pelco-Kameras
ETB (E/A-Module), OTB (verteilte E/A-Module) und STB (mit einer einzelnen Insel verbundene Module)	
Dezentrale Master – Profibus-Master-Schnittstelle, ETG1000-Master-Schnittstelle, Hart-Master-Schnittstelle	
Über Modbus TCP verteilte E/A-Geräte	
Verteilte E/A-Geräte von Drittherstellern, die mit dem Quantum EIO-System kompatibel sind	

Teil II
Planung und Gestaltung eines Quantum EIO-Netzwerks

Einführung

In diesem Teil wird die Auswahl der geeigneten Topologie für Ihr System beschrieben und dabei auf die Einschränkungen bei der Gestaltung des Netzwerks und die Rolle des Determinismus in einem dezentralen E/A-Netzwerk hingewiesen.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
3	Auswahl der geeigneten Topologie	69
4	Vordefinierte Konfigurationsdateien	125
5	Prüfen der Netzwerkkonfiguration	207
6	Leistung	213
7	Antwortzeit der Anwendung	227
8	Zeit zur Erkennung eines Kommunikationsverlusts	243

Kapitel 3
Auswahl der geeigneten Topologie

Übersicht

Das Quantum EIO-System wurde im Hinblick auf einen deterministischen Betrieb entwickelt und getestet. Verteilte E/A-Geräte werden nicht deterministisch aufgelöst. Sie sind für eine Teilnahme im dezentralen E/A-Netzwerk zugelassen, wirken sich jedoch in keiner Weise auf die deterministische Leistung der dezentralen E/A-Geräte aus.

Um der deterministischen Ausrichtung nachzukommen, gelten für das dezentrale E/A-Netzwerk ein paar einfache Regeln, die in diesem Kapitel näher erläutert werden.

- Das dezentrale E/A-Netzwerk enthält 1 (oder 2, in einem Hot Standby-System) dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul (im lokalen Rack) und ein •••CRA312•0-Adaptermodul (in jeder dezentralen E/A-Station). Zu den optionalen Elementen gehören maximal 6 Kommunikationsmodule. Sie können maximal fünf 140 NOC 780 00-E/A-Kopfmodule (zur Verwaltung verteilter E/A-Geräte) und ein 140 NOC 781 00-Steuerungskopfmodul (zur Verwaltung eines Steuerungsnetzwerks) verwenden. Statt 140 NOC 780 00-Modulen können Sie auch 140 NO• 771 ••- oder 140 NOM 2•• 00-Kommunikationsmodule verwenden, um verteilte Ethernet-E/A-Netzwerke oder Modbus Plus-Netzwerke zu unterstützen. DRSs können ebenfalls eingesetzt werden, u. a. zum Anschluss von Teilringen an den Hauptring.
- DRSs werden mithilfe vordefinierter Konfigurationen *(siehe Seite 125)*, die eine Ring-Wiederherstellungszeit von 50 ms unterstützen, optimiert.
- Halten Sie sich an die Regeln in Bezug auf die maximale Anzahl zulässiger Geräte (z. B. 32 Geräte im Hauptring, einschließlich des lokalen Racks, und 31 dezentrale E/A-Stationen im dezentralen E/A-Netzwerk) und den Typ der ausgewählten Kabel und beachten Sie die Control Expert-Meldungen während der Programmierung und der Diagnoseprüfungen *(siehe Seite 259)*.

Jede Quantum-Steuerung unterstützt nur ein dezentrales Ethernet-E/A-Netzwerk mit einer Standalone- oder einer Hot Standby-Quantum-Steuerung. Die Informationen in diesem Abschnitt sollen Ihnen bei der Auswahl des dezentralen Ethernet-E/A-Netzwerks helfen, um eine optimale Antwortzeit für dezentrale Geräteoperationen zu gewährleisten.

Darüber hinaus wird im Detail auf bevorzugte Topologien für verteilte E/A-Netzwerke eingegangen, sodass Sie ein Gerätenetzwerk einrichten können, das perfekt auf das deterministische Betriebsziel Ihres dezentralen E/A-Netzwerks ausgerichtet ist.

HINWEIS: Die in diesem Dokument beschriebenen Architekturen wurden in unterschiedlichen Szenarien getestet und validiert. Wenn Sie andere als die in diesem Dokument beschriebenen Architekturen verwenden möchten, müssen Sie diese vor der Implementierung umfassenden Tests zur Validierung unterziehen.

Wenn Sie eine Topologie benötigen, die auf den folgenden Seiten nicht besprochen wird, beispielsweise eine Topologie zur Nutzung mehrerer SPS () in einem HauptringPLCs, wenden Sie sich bitte an die nächste Schneider Electric-Niederlassung, die in Zusammenarbeit mit dem PlantStruxure-Kompetenzzentrum die erforderliche Bandbreite ermittelt und Berechnungen für eine optimale Leistung zur Verfügung stellt.

Inhalt dieses Kapitels

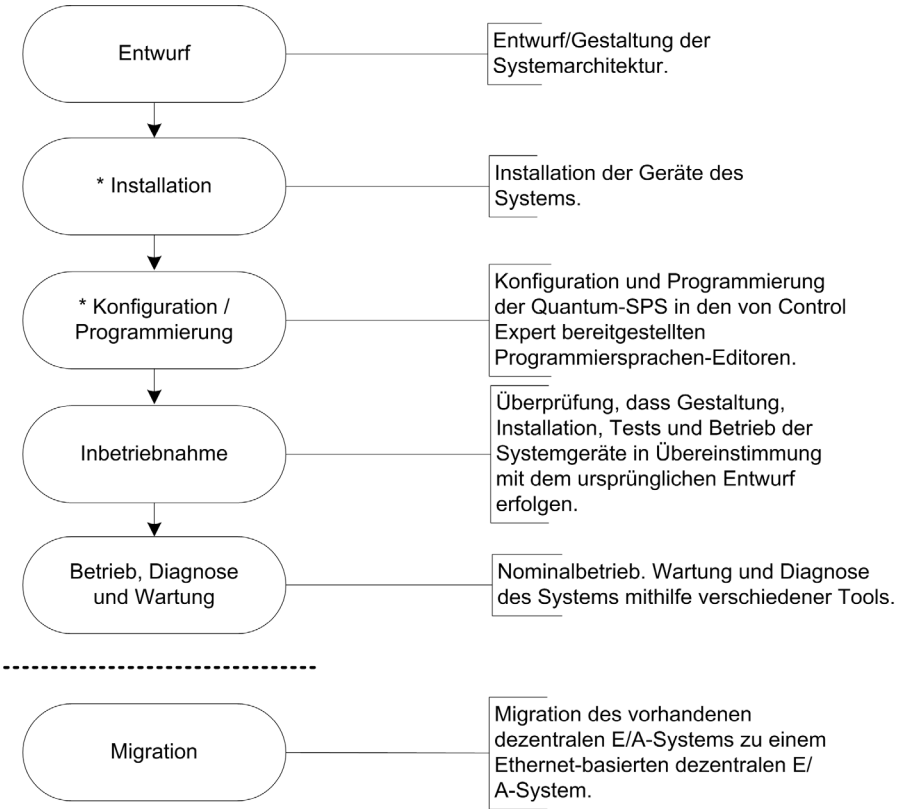
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Lebenszyklus eines Projekts	71
Planung der geeigneten Netzwerktopologie	72
Planung eines isolierten verteilten E/A-Netzwerks	85
Hinzufügen eines unabhängigen verteilten E/A-Netzwerks	87
Planung eines erweiterten verteilten E/A-Netzwerks	89
Planung einer einfachen Prioritätsverkettungsschleife	92
Planung einer hochleistungsfähigen Prioritätsverkettungsschleife	96
Hinzufügen eines analogen E/A-Moduls BME AH• 0•12 HART in einer dezentralen E/A-Station	102
Gerätespezifische DDT-Parameter für das Modul BMEAHI0812	108
Gerätespezifische DDT-Parameter für das Modul BMEAHO0412	109
Verwendung von Glasfaserkonvertermodulen	110
Konnektivität des Kopfmoduls im lokalen Rack	116
Kopfmodul-Portverbindungen im lokalen Rack	121

Lebenszyklus eines Projekts

Lebenszyklus eines Projekts

Bevor Sie mit dem Abschnitt über die Planung Ihrer Netzwerktopologie fortfahren, sollten Sie sich etwas näher mit dem Lebenszyklus eines Projekts innerhalb des Quantum EIO-Systems beschäftigen.



*** HINWEIS**: Anweisungen zur Installation und zur Konfiguration/Programmierung finden Sie in den Benutzerhandbüchern zu den jeweiligen *Quantum Ethernet-E/A*-Kopf-/Adaptermodulen.

Planung der geeigneten Netzwerktopologie

Zentrale Aspekte der Topologieplanung

Beachten Sie bei der Auswahl einer Topologie für das Quantum EIO-Netzwerk die folgenden zentralen Aspekte:

- Bereitstellung der Transparenz zwischen Quantum EIO-Netzwerken
- Entfernung zwischen 2 nebeneinander liegenden dezentralen Ethernet-E/A-Geräten (und potenzieller Bedarf für DRSs oder 140 NRP 312 00/01 *(siehe Seite 110)*- / BMX NRP 0200/01-Glasfaserkonvertermodule und Glasfaserkabel im Hauptring)
- Anforderungen an eine hohe Verfügbarkeit (Standalone oder Hot Standby)
- Topologietyp (Gerätetyp mit Einzel- oder Dual-Ethernet-Ports)
- Lokale Rackkonfiguration
- Anforderungen an verteilte E/A-Geräte
- Isolationsanforderungen (z. B. wenn sich das lokale Rack und die dezentralen E/A-Stationen in verschiedenen Erdungssystemen befinden)
- Redundanzanforderungen für Verbindungen des Typs Hauptring / Teilring

Auf diese Aspekte wird in den folgenden Abschnitten näher eingegangen.

Bereitstellung der Transparenz zwischen Quantum EIO-Netzwerken

Das 140NOC78100-Steuerungskopfmodul verwendet einen integrierten IP-Weiterleitungsdienst zur Bereitstellung der Netzwerktransparenz zwischen den Netzwerken in einem Quantum EIO-System. Der IP-Weiterleitungsdienst des 140NOC78100-Moduls ist die Schnittstelle zwischen dem Steuerungsnetzwerk und dem anderen Netzwerk (z. B. ein Gerätenetzwerk, ein erweitertes verteiltes E/A-Netzwerk usw.), mit dem Sie die Netzwerktranzparenz gewährleisten möchten.

HINWEIS: Verwenden Sie Control Expert zur Konfiguration des IP-Weiterleitungsdienstes. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *Konfigurieren des IP-Weiterleitungsdienstes* im *Quantum Ethernet-E/A-Steuerungsnetzwerk - Installations- und Konfigurationshandbuch*.

Nehmen wir einmal an, Sie möchten die Transparenz zwischen dem Steuerungsnetzwerk und dem Gerätenetzwerk gewährleisten:

- Im Steuerungsnetzwerk befindet sich der Host A mit einer MAC-Adresse des Typs aa-aa-aa-aa-aa-aa und einer IP-Adresse des Typs A.A.A.0.
- Im Gerätenetzwerk befindet sich der Host B mit einer MAC-Adresse des Typs bb-bb-bb-bb-bb-bb und einer IP-Adresse des Typs B.B.B.0.

Damit Host A und B miteinander kommunizieren können, müssen Sie das Steuerungsnetzwerk und das Gerätenetzwerk physisch und logisch miteinander verbinden. Der IP-Weiterleitungsdienst im 140NOC78100-Modul fungiert als Schnittstelle für die Netzwerkverbindung.

Der IP-Weiterleitungsdienst sammelt 3 Typen von Informationen:
- Physisch (Beispiel: 100BASE-T)
- Datenverbindung (Beispiel: MAC address)
- Netzwerk (Beispiel: IP-Adresse)

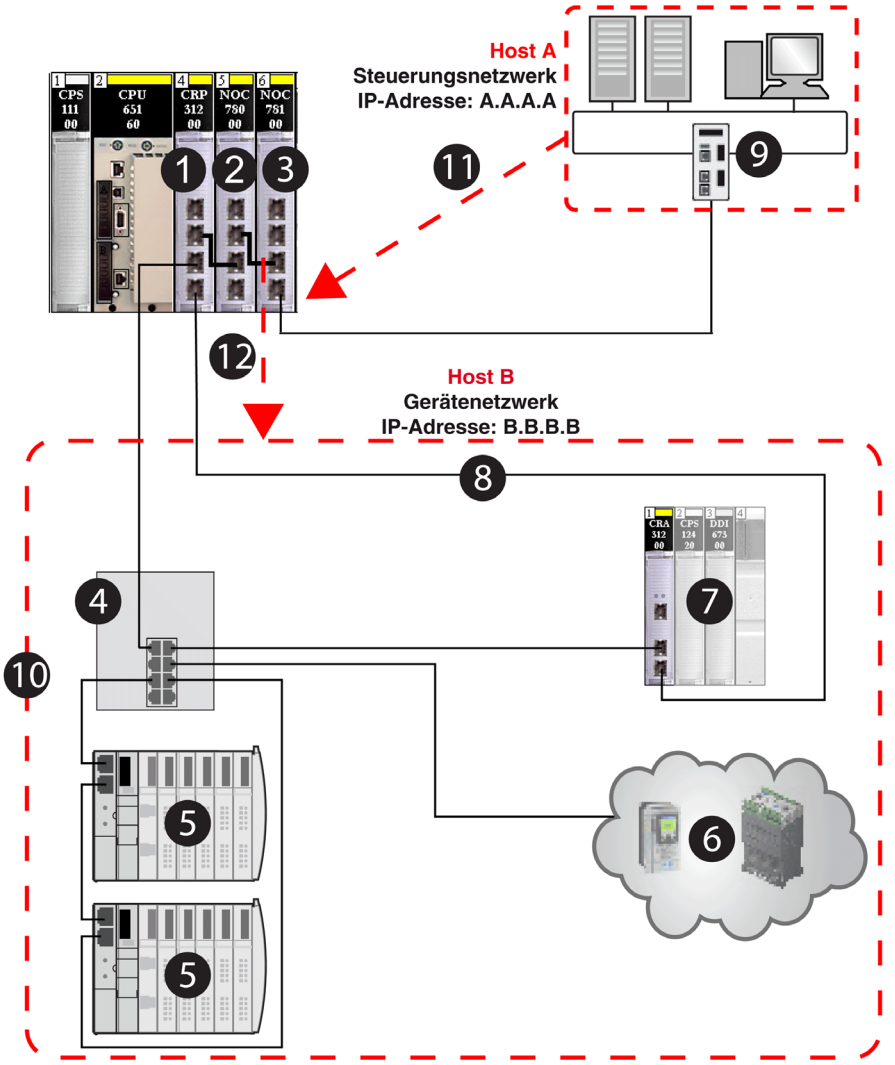
Der IP-Weiterleitungsdienst hat jetzt eine Schnittstelle A mit einer IP-Adresse des Typs A.A.A.1 im Steuerungsnetzwerk und eine Schnittstelle B mit einer IP-Adresse des Typs B.B.B.1 im Gerätenetzwerk.

Mit dieser Information sieht die für die IP-Adresse verwendete Routing-Tabelle so aus:

Netzwerk	Schnittstelle
A.A.A.0 (Steuerungsnetzwerk)	A.A.A.1
B.B.B.0 (Gerätenetzwerk)	B.B.B.1

Sie haben jetzt den IP-Weiterleitungsdienst eingerichtet (z. B. ein Gateway) und können eine IP-Adresse hinzufügen, um Informationen an die Hosts A und B weiterzuleiten, sodass die Hosts Pakete über die Grenzen ihres eigenen IP-Netzwerks hinaus senden können.

An diesem Punkt gehen Sie davon aus, dass Host A Kenntnis von Host B besitzt und dass Host A ein Paket an Host B senden möchte (Beispiel: Modbus-Nachricht). Host A (IP-Adresse A.A.A.A) sendet die Nachricht an Schnittstelle A (IP-Adresse A.A.A.1), die die Nachricht wiederum an Schnittstelle B überträgt (IP-Adresse B.B.B.1), von wo aus sie schließlich an Host B weitergeleitet wird (IP-Adresse B.B.B.B), wie in folgender Abbildung gezeigt:



1 Dezentrales E/A-Kopfmodul 140CRP31200 im lokalen Rack
2 Verteiltes E/A-Kopfmodul 140NOC78000 (Schnittstelle B)
3 Steuerungskopfmodul 140NOC78100 (Schnittstelle A)

4 DRS (mit einer geladenen vordefinierten C2-Konfigurationsdatei) zur Verbindung des verteilten E/A-Teilrings (5) und der verteilten E/A-Cloud (6) mit dem Hauptring (8)
5 Verteilter E/A-Teilring
6 Verteilte E/A-Cloud
7 Dezentrale E/A-Station im Hauptring
8 Hauptring
9 Steuerungsnetzwerk (Host A)
10 Gerätenetzwerk (Host B)
11 Steuerungsnetzwerk (Host A) mit der IP-Adresse A.A.A.A sendet die Nachricht an die Schnittstelle A (140NOC78100-Modul) mit der IP-Adresse A.A.A.1
12 Schnittstelle B (140NOC78000-Modul) sendet die Nachricht an das Gerätenetzwerk (Host B) mit der IP-Adresse B.B.B.1

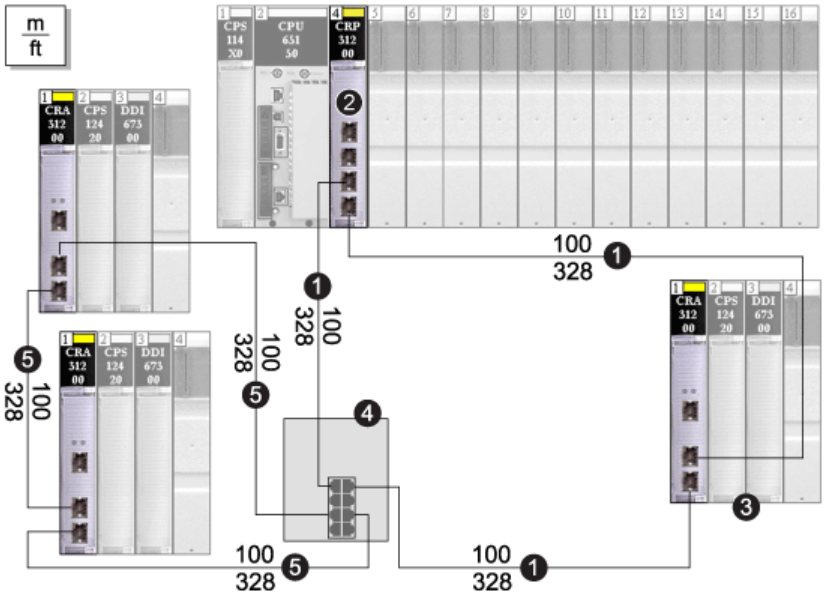
Entfernung zwischen 2 dezentralen E/A-Geräten

Die Entfernung zwischen 2 dezentralen Ethernet-E/A-Geräten bestimmt die Auswahl der physikalischen Schicht.

Bei Verwendung eines Kupferkabels beträgt die maximale Entfernung zwischen 2 direkt nebeneinander liegenden dezentralen E/A-Geräten 100 m. Wenn benachbarte Geräte über 100 m voneinander entfernt platziert werden, müssen Sie 1 oder mehr DRSs einsetzen. Ein DRS kann zur Verlängerung einer Kupferkabeltrasse oder für den Übergang von Kupfer zu Glasfaser im Hauptring verwendet werden. Sie können NRP-Glasfaserkonvertermodule für den Übergang von Kupfer- zu Glasfaserkabeln installieren. Ein Glasfaserkabel kann über eine Strecke von bis zu 15 km geführt werden (Singlemode-Faser).

Bei einer Entfernung zwischen 2 dezentralen Geräten von weniger als 100 m...

ist ein Ethernet-Kupfernetzwerk eine günstige Lösung.

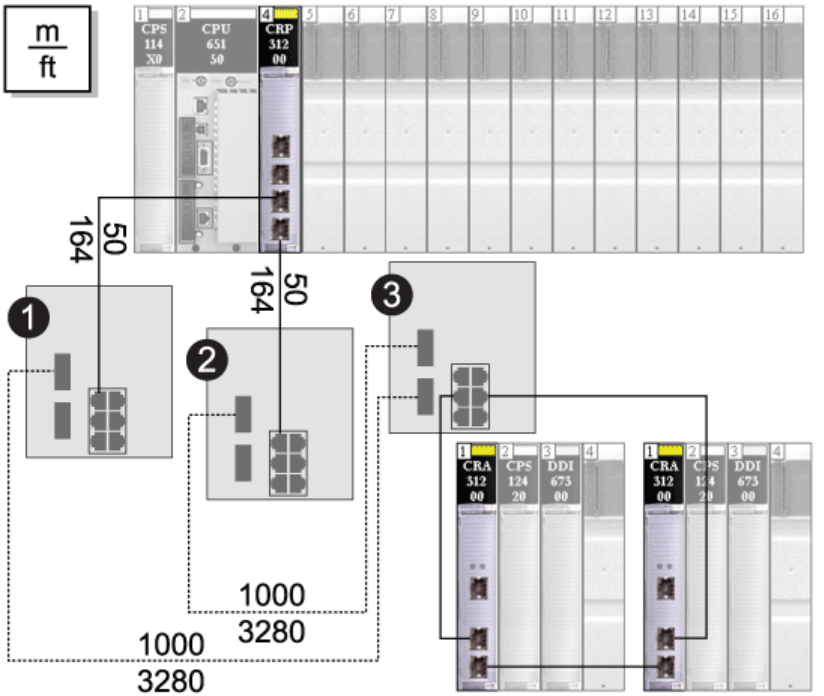


Hinweis Die durchgezogene Linie stellt die Kupferleitung dar.

1 Hauptring
2 140 CRP 312 00-Kopfmodul im lokalen Rack
3 Dezentrale E/A-Station (einschließlich Adaptermodul 140 CRA 312 00) im Hauptring
4 DRS mit vordefinierter C1-Konfiguration zur Unterstützung eines dezentralen E/A-Teilrings
5 Dezentraler E/A-Teilring

Bei einer Entfernung zwischen 2 dezentralen Geräten von mehr als 100 m...

DRSs können zur Verlängerung des Kabelwegs oder für den Übergang von Kupfer- zu Glasfaserkabeln im Hauptring eingesetzt werden. Für die Verbindung von Glasfaser- und Kupferkabeln muss an jedem Ende der Glasfaserleitung ein DRS eingefügt werden. Das bedeutet, für 1 Glasfaserverbindung sind 2 DRSs erforderlich.



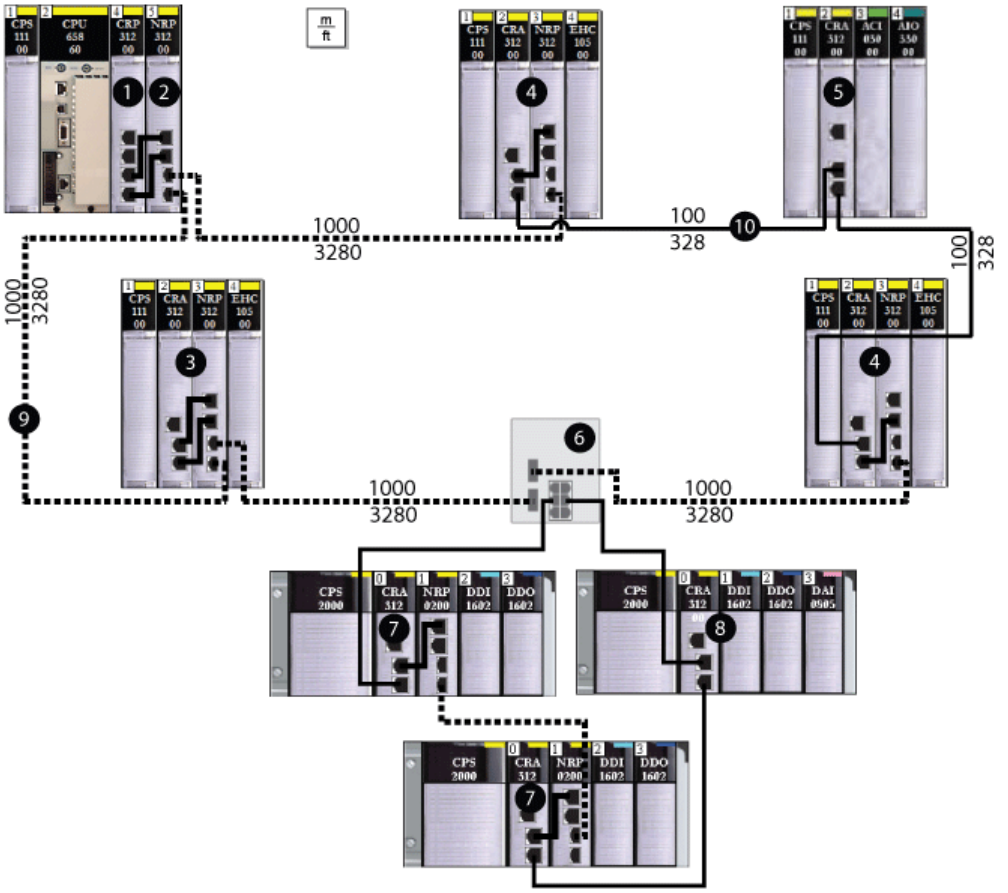
Hinweis Die gestrichelte Linie stellt das Glasfaserkabel dar, und die durchgehende Linie entspricht dem Kupferdraht.

1 und 2 2 DRSs mit vordefinierten C5-Konfigurationen für die Verwendung von nur 1 Glasfaserport. Sie unterstützen einen Kupfer-zu-Glasfaser- und einen Glasfaser-zu-Kupfer-Übergang. Die DRSs ermöglichen die Verbindung des glasfaserbasierten Netzwerks mit den Kupfer-Ports des 140 CRP 312 00-Kopfmoduls im lokalen Rack.

3 Ein DRS mit vordefinierter C3-Konfiguration zur Verwendung von 2 Glasfaser-Ports und zur Unterstützung eines dezentralen E/A-Teilrings und einer verteilten E/A-Cloud.

140 NRP 312 00/01- und BMX NRP 0200/01-Glasfaserkonvertermodule können zur Verlängerung des Kabelwegs oder für den Übergang von Kupfer- zu Glasfaserkabeln im Hauptring eingesetzt werden.

Die folgende Abbildung zeigt 140 NRP 312 00/01-Glasfaserkonvertermodule in dezentralen Quantum-E/A-Stationen, die zur Erhöhung der Entfernung zwischen den Stationen auf über 100 m verwendet werden. Der dezentrale E/A-Teilring beinhaltet X80-Stationen mit BMX NRP 0200/01-Glasfaserkonvertermodulen, die zur Erhöhung der Entfernung zwischen den Stationen auf über 100 m verwendet werden.



1 Lokales Quantum-Rack mit der Kupferkabelverbindung zwischen dem 140CRP31200-Kopfmodul und dem 140 NRP 312 00/01-Glasfaserkonvertermodul (2)
2 Über Glasfaserkabel mit dem lokalen Rack verbundenes 140 NRP 312 00/01-Modul
3 Dezentrale Quantum-E/A-Station, die über Glasfaserkabel mit dem Hauptring verbunden ist (in der Station ist ein 140 NRP 312 00/01-Modul installiert)
4 Dezentrale Quantum-E/A-Station, die über Glasfaser- und Kupferkabel mit dem Hauptring verbunden ist (in der Station ist ein 140 NRP 312 00/01-Modul installiert)

5 Dezentrale Quantum-E/A-Station, die über Kupferkabel mit dem Hauptring verbunden ist (in der Station ist kein 140 NRP 312 00/01-Modul installiert)
6 Dual-Ring-Switch (DRS), der den X80-Teilring mit dem Hauptring verbindet
7 Dezentrale X80-E/A-Station, die über Kupferkabel mit dem Hauptring und mit der nächsten Station im Teilring über Glasfaserkabel verbunden ist (in der Station ist ein BMX NRP 0200/01-Glasfaserkonvertermodul installiert)
8 Dezentrale X80-E/A-Station, die über Kupferkabel mit der nächsten Station im Teilring und mit dem Hauptring verbunden ist (in der Station ist kein BMX NRP 0200/01-Modul installiert)
9 *(gestrichelte Linie)* — Glasfaserabschnitt im Hauptring
10 *(durchgezogene Linie)* — Kupferkabelabschnitt im Hauptring

HINWEIS:

- Verwenden Sie zum Verbinden von NRP-Modulen Multimode-Glasfaserkabel, wenn sie weniger als 2 km voneinander entfernt sind.
- Verwenden Sie zum Verbinden von NRP-Modulen Singlemode-Glasfaserkabel, wenn sie mehr als 2 km und weniger als 15 km voneinander entfernt sind.
- Sie können Glasfaserkonvertermodule nicht verwenden, um dezentrale E/A- oder verteilte E/A-Teilringe mit dem Hauptring zu verbinden.

Anforderungen an hohe Verfügbarkeit

Wenn im dezentralen E/A-Netzwerk hohe Verfügbarkeit benötigt wird, bietet das Quantum EIO-System Unterstützung für eine Hot Standby-Lösung *(siehe Seite 46)*. Detaillierte Informationen zur Konfiguration und Instandhaltung des Systems sowie zu den verfügbaren Funktionen finden Sie im *Benutzerhandbuch des Quantum Hot Standby-Systems*.

Auswahl der Topologie

Ihr dezentrales Ethernet-E/A-Netzwerk sollte aus einer der folgenden Topologien bestehen:

- Einfache Prioritätsverkettungsschleife *(siehe Seite 92)*
- Prioritätsverkettungsschleife mit hoher Kapazität *(siehe Seite 96)*

Diese 2 Topologien, die in diesem Handbuch noch genauer behandelt werden, umfassen die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Geräte. Diese Geräte und die entsprechenden Ethernet-Porttypen bestimmen die Auswahl und Gestaltung Ihrer Topologie.

Für die Integration in das Netzwerk von ...	Verwenden Sie ...	Topologietyp
verteilte E/A-Geräte mit einem einzelnen Ethernet-Port	eine verteilte E/A-Cloud (mit Geräten in einer Sterntopologie)	Sie können eine verteilte E/A-Cloud mit einer *hochleistungsfähigen Prioritätsverkettungsschleife (siehe Seite 96)* verbinden. ● Eine verteilte E/A-Cloud fungiert nur dann als aktiver Teilnehmer im dezentralen E/A-Netzwerk, wenn sie mit einem DRS verbunden wird, der sich im Hauptring in einer hochleistungsfähigen Prioritätsverkettungsschleife befindet. Verbinden Sie in diesem Fall ein dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul mit einem verteilten 140NOC78000-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack, da das 140NOC78000-Modul die verteilte E/A-Cloud unterstützt. **HINWEIS:** Wird eine verteilte E/A-Cloud mit einem 140NOC78000-Modul im lokalen Rack in einer *einfachen Prioritätsverkettungsschleife (siehe Seite 92)* verbunden, dann ist sie *isoliert (siehe Seite 85)*. Die Cloud fungiert dann nicht als physischer Teilnehmer im dezentralen E/A-Netzwerk.
verteilte E/A-Geräte mit Dual-Ethernet-Ports	● eine verteilte E/A-Cloud (mit Geräten in einer Sterntopologie) — oder — ● einen verteilten E/A-Teilring (mit Geräten in einer Prioritätsverkettungsschleife, wenn diese RSTP unterstützen)	Sie können eine verteilte E/A-Cloud oder einen verteilten E/A-Teilring nur über einen DRS anschließen, der sich im Hauptring in einer hochleistungsfähigen Prioritätsverkettungsschleife *(siehe Seite 96)* befindet.

Für die Integration in das Netzwerk von ...	Verwenden Sie ...	Topologietyp
dezentrale E/A-Geräte mit Dual-Ethernet-Ports	eine dezentrale Quantum-E/A-Station im Hauptring oder in einem dezentralen E/A-Teilring	• Wenn Sie dezentrale E/A-Stationen nur im Hauptring verwenden möchten, sehen Sie eine einfache Prioritätsverkettungsschleife *(siehe Seite 92)* vor. • Wenn Sie dezentrale E/A-Stationen und DRSs (aus Entfernungsgründen) nur im Hauptring verwenden möchten, sehen Sie eine hochleistungsfähige Prioritätsverkettungsschleife *(siehe Seite 96)* vor. • Wenn Sie über DRSs verbundene dezentrale E/A-Teilringe verwenden möchten, sehen Sie eine hochleistungsfähige Prioritätsverkettungsschleife *(siehe Seite 96)* vor.

Lokale Rackkonfiguration je nach Topologie

Weitere Informationen zur Installation und Verbindung von Kopfmodulen in einem lokalen Rack finden Sie im Thema Konnektivität des Kopfmoduls im lokalen Rack *(siehe Seite 116)*.

Verteilte E/A-Geräte

Anzahl und Position der verteilten E/A-Geräte im Netzwerk beeinflussen die Modulauswahl.

Die verteilten E/A-Geräten befinden sich in ...	**Dann ...**
einem isolierten verteilten E/A-Netzwerk oder in einer -Cloud *(siehe Seite 34)* – verteilte E/-A-Geräte, die **keine** physischen Teilnehmer im dezentralen E/A-Netzwerk sind.	werden ein oder mehrere verteilte 140NOC78000-E/A-Kopfmodule zur Verwaltung der verteilten E/A-Geräte benötigt. Jedes 140NOC78000-Modul kann bis zu 128 isolierte verteilte E/A-Geräte verwalten. **HINWEIS:** Ein lokales Rack verwaltet maximal 6 Kommunikationsmodule. Ein dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul wird nicht als Kommunikationsmodul angesehen. Sie können maximal fünf 140NOC78000-Module und ein 140NOC78100-Steuerungskopfmodul installieren. Statt 140NOC78000-Modulen können Sie auch Kommunikationsmodule vom Typ 140 NO• 771 •• oder 140 NOM 2•• 00 installieren.
einem verteilten E/A-Teilring oder einer -Cloud *(siehe Seite 34)*– verteilte E/-A-Geräte, die **physische Teilnehmer im dezentralen E/A-Netzwerk sind**.	Zusätzlich zu einem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack: ● wird ein verteiltes140NOC78000-E/A-Kopfmodul im Rack über den Interlink-Port zur Verwaltung der verteilten E/A-Geräte mit dem 140CRP31200-Modul verbunden. ● sind ggf. einer oder mehrere DRSs zur Einrichtung verteilter E/A-Teilringe oder -Clouds erforderlich. Die verteilten E/A-Geräte können nicht direkt mit dem Hauptring verbunden werden. Das 140NOC78000-Modul (über den Interlink-Port mit dem 140CRP31200-Kopfmodul verbunden) kann im dezentralen E/A-Netzwerk insgesamt bis zu 128 Geräte verwalten. **HINWEIS:** Ein lokales Rack verwaltet maximal 6 Kommunikationsmodule. Ein dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul wird nicht als Kommunikationsmodul angesehen. Sie können maximal fünf 140NOC78000-Module und ein 140NOC78100-Steuerungskopfmodul installieren. Statt 140NOC78000-Modulen können Sie auch Kommunikationsmodule vom Typ 140 NO• 771 •• oder 140 NOM 2•• 00 installieren.

Die verteilten E/A-Geräten befinden sich in ...	Dann ...
einem erweiterten verteilten E/A-Netzwerk oder in einer-Cloud *(siehe Seite 34)* **– verteilte E/A-Geräte, die** mit dem Quantum EIO-Gerätenetzwerk kommunizieren.	Verbindung eines verteilten 140NOC78000-E/A-Kopfmoduls über einen Interlink-Port mit dem *erweiterten Port* des 140NOC78100-Steuerungskopfmoduls. Das Modul 140NOC78100 ist über den Interlink-Port mit dem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul verbunden. **HINWEIS:** In einem Quantum EIO-System wird nur ein erweitertes verteiltes E/A-Netzwerk unterstützt.
einem unabhängigen verteilten E/A-Netzwerk oder einer -Cloud *(siehe Seite 34)* – verteilte E/A-Geräte, die **nicht** mit dem Quantum EIO-Gerätenetzwerk, sondern **vielmehr** mit dem Steuerungsnetzwerk kommunizieren.	Verbindung eines verteilten 140NOC78000-Kopfmoduls über einen Interlink-Port mit einem 140NOC78100-Steuerungskopfmodul im lokalen Rack. Diese Module sind über einen Interlink-Port mit dem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul verbunden. Ein unabhängiges verteiltes E/A-Netzwerk ist im Wesentlichen ein isoliertes verteiles E/A-Netzwerk, kommuniziert jedoch mit einem Quantum EIO-Steuerungsnetzwerk. **HINWEIS:** In einem Quantum EIO-System wird nur ein unabhängiges verteiltes E/A-Netzwerk unterstützt.

Isolationsanforderungen

⚠⚠ GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS

- Unterbrechen Sie die Stromversorgung der automatischen Steuerungsstationen an beiden Enden der Verbindung, bevor Sie ein Ethernet-Kabel einstecken oder trennen.
- Verwenden Sie beim Einstecken oder Entfernen aller oder einiger Anlagenteile grundsätzlich eine angemessene Schutzausrüstung.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schweren Verletzungen.

Wenn in Ihrem Netzwerk eine Potentialtrennung benötigt wird (z. B. wenn sich das lokale Rack und die dezentralen E/A-Stationen in verschiedenen Erdungssystemen befinden), dann verwenden Sie für den Anschluss der Geräte in anderen Erdungssystemen Glasfaserkabel.

Beachten Sie die Informationen zu Erdungsverbindungen im *Electrical installation guide*, um Konformität mit den EMV-Zertifizierungen (EMC) zu gewährleisten und die erwartete Leistung bereitzustellen.

Redundanzanforderungen

Sie können zwei DRSs verwenden, um eine redundante Verbindung zwischen Haupt- und Teilring bereitzustellen. Ein DRS wird mit einer vordefinierten *Master*-Konfiguration installiert, der andere mit einer entsprechenden vordefinierten *Slave*-Konfiguration. Der *Master*-DRS überträgt Daten zwischen dem Haupt- und dem Teilring. Wenn der *Master*-DRS ausfällt, übernimmt der *Slave*-DRS die Kontrolle und sorgt für den Datenaustausch zwischen Haupt- und Teilring. Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel *Vordefinierte Konfigurationsdateien*.

Planung eines isolierten verteilten E/A-Netzwerks

Einleitung

Ein isoliertes verteiltes E/A-Netzwerk ist nicht Teil des dezentralen E/A-Netzwerks. Es ist vielmehr ein Ethernet-basiertes Netzwerk, das verteilte E/A-Geräte auf einem Kupferdraht enthält, der von einer einzigen Portverbindung ausgeht. Wenn Sie Geräte mit zwei Ports verwenden, die RSTP unterstützen, können Sie die Geräte in einer Prioritätsverkettungsschleife mit den beiden Netzwerkports (ETH 3 und ETH 4) am verteilten 140NOC78000-E/A-Kopfmodul verbinden. Es gibt keine Verbindung über einen Interlink-Port mit dem dezentralen E/A-Netzwerk.

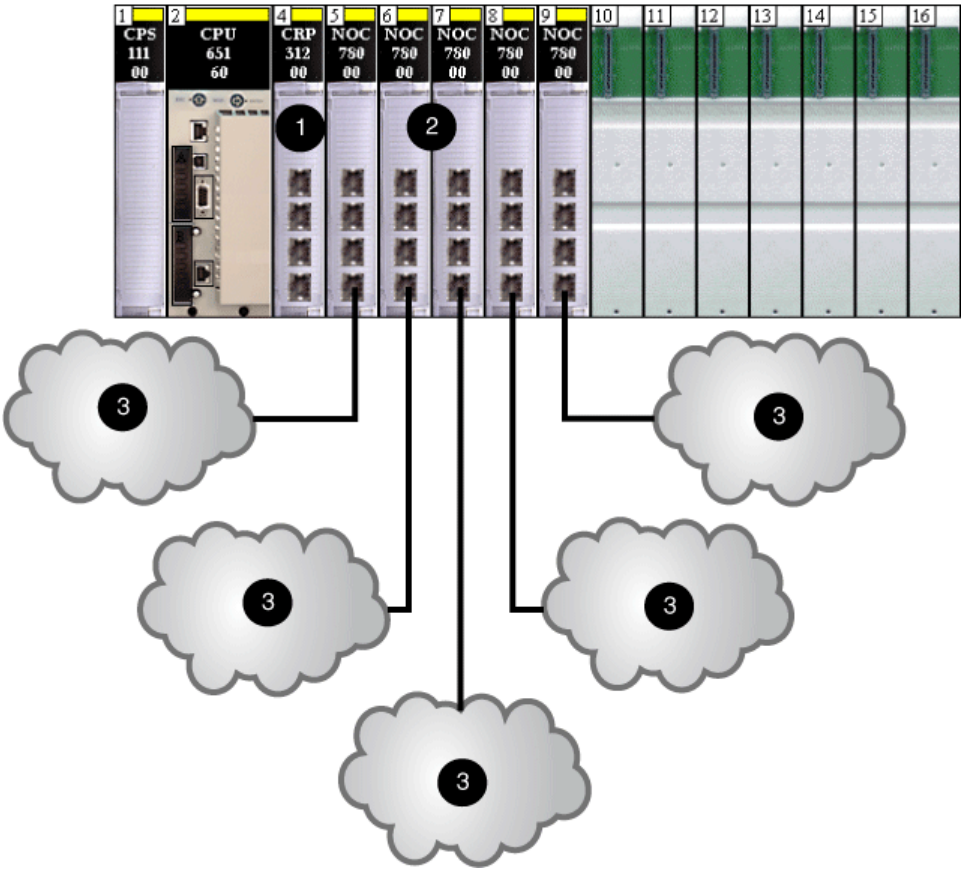
Anhängen eines isolierten verteilten E/A-Netzwerks

So verknüpfen Sie ein isoliertes verteiltes E/A-Netzwerk mit einem Quantum EIO-System:

Schritt	Aktion
1	Installieren Sie bis zu sechs verteilte 140NOC78000-E/A-Kopfmodule im lokalen Rack, ein Modul für jedes der von Ihnen gewünschten Netzwerke.
2	Verbinden Sie den *Gerätenetzwerk-Port* (ETH 4) jedes 140NOC78000-Moduls mit jedem verteilten E/A-Netzwerk.
3	Wenn Sie Geräte mit zwei Ports verwenden, die RSTP unterstützen, können Sie die Geräte in einer Prioritätsverkettungsschleife mit den beiden *Netzwerkports* (ETH 3 und ETH 4) am verteilten 140NOC78000-E/A-Kopfmodul verbinden.
4	Die 140NOC78000-Module sind mit keinem anderen Kopfmodul im lokalen Rack verbunden.

Beispiel

In der nachstehenden Abbildung sind mehrere isolierte verteilte E/A-Netzwerke dargestellt. Die verteilten 140NOC78000-E/A-Kopfmodule sind nicht über einen Interlink-Port mit dem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack verbunden.



1 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul
2 Verteilte E/A-Kopfmodule 140NOC78000
3 Verteilte E/A-Wolken, die nicht mit den Quantum EIO-Netzwerken kommunizieren

HINWEIS:

- Die Steuerung wird über ein 140NOC78000-Modul im lokalen Rack mit dem isolierten verteilten E/A-Netzwerk verbunden.
- Eine Wolke kann einen DRSs mit einer heruntergeladenen vordefinierten Konfiguration und eine einzelne Verbindung zum 140NOC78000-Modul im lokalen Rack sowie einen Ring von verteilten E/A-Geräten mit zwei Ports umfassen, die RSTP unterstützen.

Hinzufügen eines unabhängigen verteilten E/A-Netzwerks

Einführung

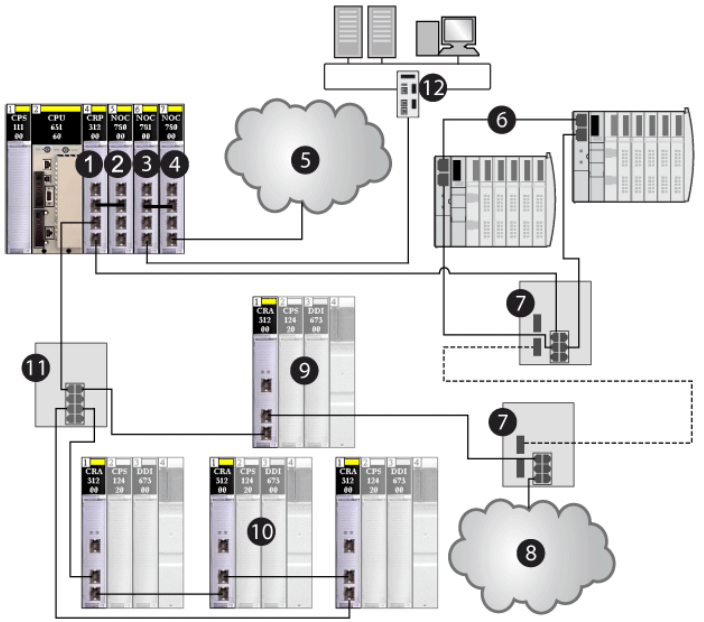
Fügen Sie ein unabhängiges verteiltes E/A-Netzwerk zum Quantum EIO-System hinzu, wenn ein verteiltes E/A-Netzwerk vorhanden ist – das Sie nicht unbedingt neu konfigurieren möchten – um die Kommunikation mit dem Steuerungsnetzwerk zu gewährleisten.

Ein unabhängiges E/A-Netzwerk ist nicht Teil des dezentralen Ethernet-E/A-Netzwerks, kommuniziert jedoch mit dem Steuerungsnetzwerk.

Ein unabhängiges verteiltes E/A-Netzwerk ist ein Ethernet-basiertes Netzwerk, das verteilte E/A-Geräte auf einem von einer einzigen Portverbindung ausgehenden Kupferdraht umfasst. Wenn Sie Geräte mit zwei Ports verwenden, die RSTP unterstützen, können Sie die Geräte in einer Prioritätsverkettungsschleife mit den beiden Netzwerkports (ETH 3 and ETH 4)) am verteilten 140NOC78000-E/A-Kopfmodul verbinden. Es gibt keine Verbindung über einen Interlink-Port mit dem dezentralen E/A-Netzwerk. Das 140NOC78000-Modul ist über einen Interlink-Port mit dem 140NOC78100-Steuerungskopfmodul im lokalen Rack verbunden, um ausschließlich die Kommunikation mit dem Quantum EIO-Steuerungsnetzwerk zu unterstützen. Das 140NOC78000-Modul kann über den Interlink-Port mit den anderen 140NOC78000-Modulen verbunden werden. Weder das 140NOC78000-Modul noch die 140NOC78100-Module können über den Interlink-Port mit dem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack verbunden werden.

Beispiel

In der nachstehenden Abbildung sind mehrere unabhängige verteilte E/A-Netzwerke dargestellt (5). Verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul, das über einen Interlink-Port mit dem 140NOC78100-Steuerungskopfmodul verbunden ist Weder das 140NOC78000-Modul, noch das 140NOC78100-Modul *im unabhängigen verteilten E/A-Netzwerk* ist über den Interlink-Port mit dem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul verbunden. Ein zweites 140NOC78000-Modul ist über einen Interlink-Port mit dem 140CRP31200-Modul verbunden, um verteilte E/A-Geräte im Gerätenetzwerk zu unterstützen:



1 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul
2 Verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul, das über einen Interlink-Port mit dem 140CRP31200-Modul zur Unterstützung des Gerätenetzwerks verbunden ist
3 140NOC78100-Steuerungskopfmodul
4 Zweites 140NOC78000-Modul, das über einen Interlink-Port mit dem 140NOC78100-Modul zur Unterstützung eines unabhängigen verteilten E/A-Netzwerks und der Kommunikation mit dem Quantum EIO-Steuerungsnetzwerk verbunden ist
5 Unabhängiges verteiltes E/A-Netzwerk, das mit dem Quantum EIO-Steuerungsnetzwerk kommuniziert
6 Verteilter E/A-Teilring
7 DRSs mit einer vordefinierten C4-Konfigurationsdatei zur Bereitstellung eines Kupfer-zu-Glasfaser- und eines Glasfaser-zu-Kupfer-Übergangs im Hauptring
8 Verteilte E/A-Wolke
9 Dezentrale E/A-Station im Hauptring
10 Dezentraler E/A-Teilring
11 DRS mit einer vordefinierten C1-Konfigurationsdatei für die Verbindung des dezentralen E/A-Teilrings mit dem Hauptring
12 Steuerungsnetzwerk

Planung eines erweiterten verteilten E/A-Netzwerks

Einführung

Planen Sie ein erweitertes verteiltes E/A-Netzwerk, wenn ein verteiltes E/A-Netzwerk vorhanden ist – das Sie nicht unbedingt neu konfigurieren möchten – das zu dem Quantum EIO-System hinzugefügt werden soll.

Ein erweitertes verteiltes E/A-Netzwerk ist ein Ethernet-basiertes Netzwerk, das verteilte E/A-Geräte auf einer von einer einzigen Portverbindung ausgehenden Kupferleitung umfasst. Wenn Sie Geräte mit zwei Ports verwenden, die RSTP unterstützen, können Sie die Geräte in einer Prioritätsverkettungsschleife mit den beiden Gerätenetzwerk-Ports (ETH 3 und ETH 4) am verteilten 140NOC78000-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack verbinden. Das Netzwerk ist mit dem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul verbunden, wodurch das erweiterte verteilte E/A-Netzwerk Teil des Quantum EIO-Systems wird. Das 140NOC78000-Modul ist mit dem Service-/Erweiterungsport des 140NOC78100-Steuerungskopfmoduls verbunden, um Transparenz zwischen dem Steuerungsnetzwerk und dem erweiterten verteilten E/A-Netzwerk zu gewährleisten.

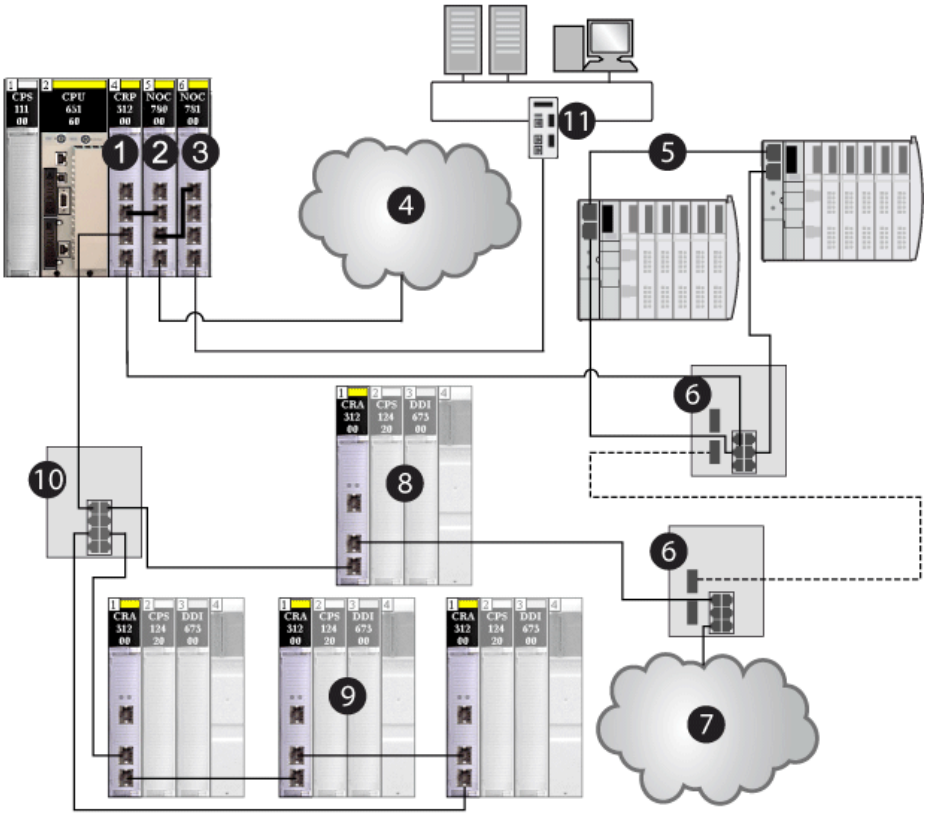
Anschließen eines erweiterten verteilten E/A-Netzwerks

So schließen Sie ein erweitertes verteiltes E/A-Netzwerk an ein Quantum EIO-System an:

Schritt	Aktion
1	Installieren Sie ein dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul, ein 140NOC78100-Steuerungskopfmodul und bis zu fünf verteilte 140NOC78000-E/A-Kopfmodule (bis zu 3 Module können über einen Interlink-Port mit dem 140CRP31200-Modul und 1 Modul kann über den Interlink-Port mit dem 140NOC78100-Modul verbunden sein) im lokalen Rack.
2	Verbinden Sie den *Interlink-Port* (ETH 2) des 140NOC78000-Moduls mit dem *Interlink-Port* (ETH 2) des 140CRP31200-Moduls.
3	<Check Alignment of PHs>Verbinden Sie den *Gerätenetzwerk-/Interlink-Port* (ETH 3) des 140NOC78000-Moduls mit dem *Service-/Erweiterungsport* (ETH 1) des 140NOC78100-Moduls.
4	Verbinden Sie den *Gerätenetzwerkport* (ETH 4) des 140NOC78000-Moduls mit dem vorhandenen verteilten E/A-Netzwerk.
5	Verbinden Sie den *Steuerungsnetzwerkport* (ETH 3 oder ETH 4) des 140NOC78100-Moduls mit dem Steuerungsnetzwerk.
6	Verbinden Sie den Anfang des Hauptrings mit dem *Gerätenetzwerkport* (ETH 3 oder ETH 4) des 140CRP31200-Moduls.
7	Verbinden Sie das Ende des Hauptrings mit dem *Gerätenetzwerkport* (ETH 3 oder ETH 4) des 140CRP31200-Moduls.
8	Verbinden Sie die DRSs mit dem Hauptring für die verteilten E/A-Teilringe und/oder die verteilten E/A-Clouds. Weitere Informationen zur Installation von *Quantum EIO* finden Sie im Abschnitt zu den vordefinierten Konfigurationsdateien im DRSs *Systemplanungshandbuch*.

Beispiel

In der nachstehenden Abbildung sind mehrere erweiterte verteilte E/A-Netzwerke dargestellt (4). Verbindung eines verteilten 140NOC78000-E/A-Kopfmoduls über einen Interlink-Port mit dem *erweiterten Port* des 140NOC78100-Steuerungskopfmoduls. Das 140NOC78000-Modul und das 140NOC78100-Modul sind über einen Interlink-Port mit dem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul verbunden. Damit ist das erweiterte verteilte E/A-Netzwerk Teilnehmer im Quantum EIO-Gerätenetzwerk.



1 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack
2 Verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul (Verbindung über einen Interlink-Port mit dem *erweiterten Port* des 140NOC78100-Moduls zur Unterstützung des erweiterten verteilen E/A-Netzwerks und eine Verbindung über einen Interlink-Port mit dem 140CRP31200-Modul des Gerätenetzwerks)
3 140NOC78100-Steuerungskopfmodul (Verbindung über einen Interlink-Port mit dem 140NOC78000-Modul zur Gewährleistung der Netzwerktransparenz zwischen dem Steuerungsnetzwerk und dem Gerätenetzwerk)
4 Erweitertes verteiltes E/A-Netzwerk, das mit dem Quantum EIO-System kommuniziert
5 Verteilter E/A-Teilring
6 DRSs mit einer vordefinierten C4-Konfigurationsdatei zur Bereitstellung eines Kupfer-zu-Glasfaser- und eines Glasfaser-zu-Kupfer-Übergangs im Hauptring

7 Verteilte E/A-Cloud
8 Dezentrale E/A-Station im Hauptring
9 Dezentrale E/A-Stationen im dezentralen E/A-Teilring
10 DRS mit einer vordefinierten C1-Konfigurationsdatei für die Verbindung des dezentralen E/A-Teilrings mit dem Hauptring
11 Steuerungsnetzwerk

Planung einer einfachen Prioritätsverkettungsschleife

Einführung

In diesem Kapitel wird die Planung eines Netzwerks mit einfacher Prioritätsverkettungsschleife in einem Quantum EIO-System beschrieben. Eine einfache Prioritätsverkettungsschleife umfasst ein lokales Rack sowie eine oder mehrere dezentrale E/A-Stationen.

Implementieren Sie ein einfaches Prioritätsverkettungsnetzwerk, wenn die Schleife ausschließlich dezentrale Ethernet-E/A-Stationen umfasst. Verteilte E/A-Geräte sind in der Schleife nicht zulässig. Die maximale Anzahl an Geräten in der Schleife beträgt 32, einschließlich des dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmoduls im lokalen Rack.

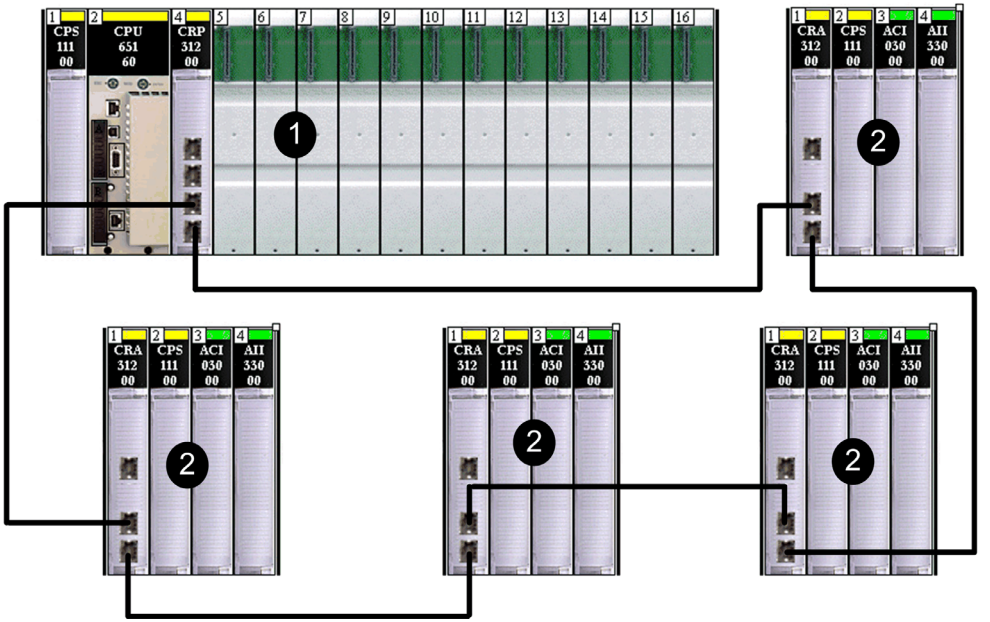
HINWEIS: Die Verbindung der Teilringe (entweder dezentrale E/A oder verteilte E/A) über ein Netzwerk mit einfacher Prioritätsverkettungsschleife mit dem Hauptring ist nicht möglich.

Stromaufnahme

Die Konfiguration einer einfachen Prioritätsverkettung stellt Kabelredundanz bereit, um möglichen Kommunikationsunterbrechungen vorzubeugen, z. B. aufgrund gebrochener Kabel oder nicht funktionsfähiger dezentraler E/A-Stationen. Die Erkennung einer Unterbrechung in einer einfachen Prioritätsverkettungsschleife (Hauptring) wird später in diesem Handbuch behandelt *(siehe Seite 268)*.

Erweiterte ConneXium-Dual-Ring-Switches (DRSs) sind in der Konfiguration einer einfachen Prioritätsverkettungsschleife nicht erforderlich.

Die Prioritätsverkettungsschleife ist die am wenigsten komplexe Netzwerkkonfiguration in einem Quantum EIO-System. Die folgende Abbildung zeigt ein 140CRP31200-Modul im lokalen Rack sowie in einen dezentralen Ethernet-E/A-Ring integrierte dezentrale Ethernet-E/A-Stationen.



1 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack
2 BMXCRA312•0-Adaptermodul in einer dezentralen M340-E/A-Station
3 140CRA31200-Adaptermodul in einer dezentralen Quantum-E/A-Station

HINWEIS:

- Sie benötigen nur 1 lokales Rack (mit einem 140CRP31200-Modul). Sie können maximal 6 Kommunikationsmodule hinzufügen. Nur eines dieser Module kann ein 140NOC78100-Steuerungskopfmodul sein.
- Es werden maximal 32 Geräte unterstützt, einschließlich des lokalen Racks.
- Es können nur Kupferkabel verwendet werden, weshalb die Entfernung zwischen 2 nebeneinander liegenden dezentralen E/A-Geräten im Hauptring auf maximal 100 m begrenzt ist. Wenn der Abstand mehr als 0200 m betragen soll, verwenden Sie DRSs *(siehe Seite 125)* oder 140 NRP 312 00/01 *(siehe Seite 110)*-/BMX NRP 0200/01 *(siehe Seite 110)*-Glasfaser-konvertermodule für den Übergang von Kupfer zu Glasfaser.
- Wenn Sie eine verteilte E/A-Wolke mit einem 140NOC78•00-Modul im lokalen Rack verbinden, ist das 140NOC78•00-Modul nicht über einen Interlink-Port mit dem 140CRP31200-Modul verbunden. In diesem Fall wird die verteilte E/A-Wolke vom dezentralen E/A-Netzwerk isoliert, d. h. sie ist kein physischer Bestandteil des Netzwerks.

Planung einer einfachen Prioritätsverkettungsschleife

Halten Sie sich bei der Planung eines Netzwerks mit einfacher Prioritätsverkettungsschleife an die nachstehend beschriebenen Schritte. Konfigurationsprozesse werden im *Quantum EIODezentrale E/A-Module Installations- und Konfigurationshandbuch genauer erläutert*.

Schritt	Aktion
1	Planen Sie das lokale Rack (einschließlich Quantum-Steuerung, Spannungsversorgungsmodul und dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul).
2	Planen Sie dezentrale Ethernet-E/A-Stationen. (Jede Station umfasst ein •••CRA312•0-Adaptermodul.).

HINWEIS:

- Verbinden Sie jeden Ethernet-Port, der auf dem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul (im lokalen Rack) mit `Device Network` gekennzeichnet ist, mit einem Ethernet-Port an einem •••CRA312•0-Adaptermodul (auf einer dezentralen E/A-Station).
- Desgleichen ist jeder mit `Device Network` an einem •••CRA312•0-Adaptermodul gekennzeichnete Ethernet-Port mit einem Ethernet-Port an einem anderen •••CRA312•0-Adaptermodul oder mit einem Ethernet-Port am 140CRP31200-Kopfmodul zu verbinden.
- Das 140CRP31200-Kopfmodul und das •••CRA312•0-Adaptermodul haben keine Glasfaser-Ports. Aus diesem Grund darf die Entfernung zu einer anderen dezentralen Ethernet-E/A-Station maximal 100 m betragen, für die Verbindung muss ein geschirmtes und verdrilltes 4-adriges Kabel der Kategorie CAT5e (mindestens) – 10/100 Mbps – verwendet werden. (Verdrillte 2-adrige Kabel der Kategorie CAT 5e oder CAT 6 werden nicht empfohlen.) Wenn der Abstand mehr als 0200 m betragen soll, verwenden Sie DRSs *(siehe Seite 125)* oder 140 NRP 312 00/01 *(siehe Seite 110)*-/BMX NRP 0200/01 *(siehe Seite 110)*-Glasfaserkonvertermodule für den Übergang von Kupfer zu Glasfaser.
- Die Ethernet-Ports sind sowohl am 140CRP31200-Kopfmodul als auch am •••CRA312•0-Adaptermodul klar gekennzeichnet. **Wenn Sie diese Module an die falschen Ports anschließen, wird dadurch die Systemleistung beeinträchtigt.**

Planung eines Hot Standby-Systems

Ein Quantum EIO-System bietet Hochverfügbarkeitslösungen, die eine Hot Standby-Konfiguration verwenden.

Die Minimalausführung des Quantum Hot Standby-Systems erfordert keine dezentralen E/A-Stationen (die •••CRA312•0-Adaptermodule enthalten), muss jedoch mindestens ein dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im primären und im sekundären lokalen Rack aufweisen.

In einem Hot Standby-System sind maximal 32 Geräte zulässig – zwei 140CRP31200-Kopfmodule im primären und im sekundären lokalen Rack und 30 dezentrale E/A-Stationen.

Weitere Informationen zur Einstellung und Aktualisierung des Systems sowie der verfügbaren Funktionen finden sich im *Quantum Hot Standby-System Benutzerhandbuch*.

HINWEIS: Sie können auch ein Glasfaserkabel für die Verbindung der primären und der Standby-Kopfmodule verwenden, wenn die Entfernung zwischen den beiden Steuerungen 100 m übersteigt. In diesem Fall müssen Sie für die Verbindung der Kopfmodule 2 DRSs mit vordefinierten Konfigurationen für große Entfernungen *(siehe Seite 195)* oder 140 NRP 312 00/01 *(siehe Seite 110)*-Glasfaserkonvertermodule verwenden.

Planung einer hochleistungsfähigen Prioritätsverkettungsschleife

Enführung

In diesem Kapitel wird die Planung einer hochleistungsfähigen Prioritätsverkettungsschleife für ein Gerätenetzwerk in einem Quantum EIO-System beschrieben.

Bei einer hochleistungsfähigen Prioritätsverkettungsschleife kommen DRSs (mit in die Switches geladenen vordefinierten Konfigurationen) im dezentralen E/A-Netzwerk zum Einsatz. Mit einem DRS können folgende Funktionen erreicht werden:

- Dezentrale E/A-Teilringe
- Verteilte E/A-Teilringe
- Verteilte E/A-Clouds
- Glasfaserkabel-Implementierungen (Sie können zu diesem Zweck auch 140 NRP 312 00/01 *(siehe Seite 110)*- oder BMX NRP 0200/01 *(siehe Seite 110)*-Glasfaserkonvertermodule verwenden.)
- Teilring-Isolierung

Planung einer hochleistungsfähigen Prioritätsverkettungsschleife

Das lokale Rack enthält ein dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul. Wenn Sie verteilte E/A-Geräte mit dem dezentralen E/A-Netzwerk verbinden, müssen Sie per Interlink das dezentrale 140CRP31200-E/A-Kopfmodul mit einem verteilten 140NOC78000-E/A-Kopfmodul verbinden.

HINWEIS:

- Ein lokales Quantum-Rack unterstützt maximal 6 Kommunikationsmodule. Während die 140NOC78•00-Kopfmodule speziell für ein Quantum EIO-System konfiguriert wurden, können Sie die Module 140 NOE 771 ••, 140 NOC 771 •• und 140 NOM 2•2 00 zur Verwaltung der verteilten Ethernet-E/A- und/oder Modbus Plus-Systeme verwenden.
- Ein Modul 140 NOE 771 •• kann mit einem 140CRP31200-Kopfmodul im lokalen Rack verbunden werden. Verbinden Sie ein 140 NOC 771 ••-Modul nicht mit dem 140CRP31200-Kopfmodul im lokalen Rack. Ein 140 NOC 771 ••-Modul dient der Verbindung verteilter E/A -Clouds, die nicht physischer Bestandteil des dezentralen E/A-Netzwerks sind.
- 140 NOC 771 •• -Module werden nur in Standalone-Systemen unterstützt, in Hot Standby-Systemen jedoch nicht.

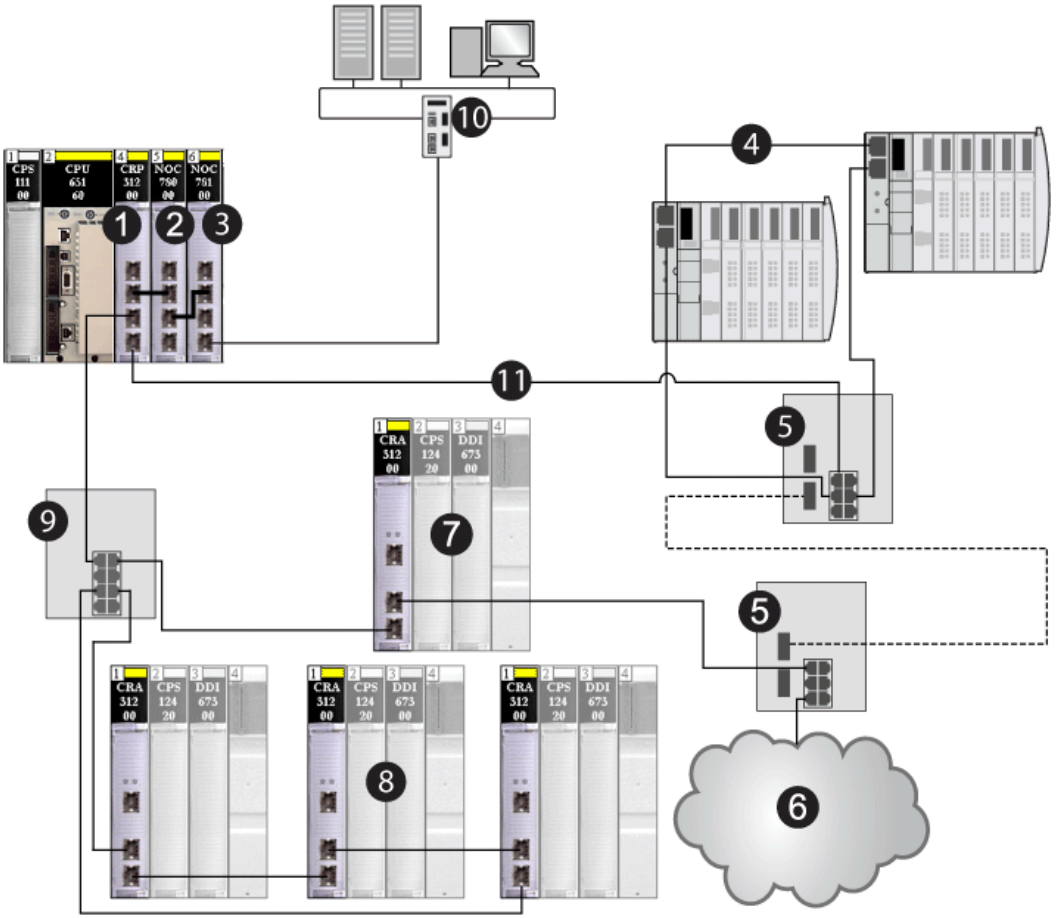
HINWEIS:

- Die Erkennung von Brüchen in Teilringschleifen *(siehe Seite 269)* kann über Unity Pro, Version 7.0 oder höher, erfolgen.
- Dezentrale E/A-Stationen behalten ihren Determinismus und ihre Kabelredundanz in einem Netzwerk mit hochleistungsfähiger Prioritätsverkettungsschleife. Bei Auftreten einer Kommunikationsunterbrechung (z. B. aufgrund eines Kabelbruchs) im Hauptring oder in einem der dezentralen E/A-Teilringe wird das Netzwerk innerhalb von 50 ms wiederhergestellt.
- Um eine Netzwerkwiederherstellungszeit innerhalb der 50-ms-Grenze zu gewährleisten, sind maximal 32 Geräte (einschließlich des 140CRP31200-Moduls auf dem lokalen Rack) im Hauptring zulässig. Ein DRS zählt als zwei Geräte.
- Verbinden Sie DRSs mit dem Hauptring, ***bevor*** Sie sie mit den Teilringen verbinden. **Wenn ein DRS nicht ordnungsgemäß mit dem Hauptring verbunden wird, sind die Teilringe nicht funktionsfähig.** Im DRS-spezifischen Kapitel finden Sie detaillierte Informationen zur Installation *(siehe Seite 125)*.
- Maximal 31 dezentrale E/A-Stationen (jede Station enthält ein •••CRA312•0-Adaptermodul) sind im dezentralen E/A-Netzwerk zulässig.

HINWEIS: Unity Pro ist die vorherige Bezeichnung von Control Expert bis Version 13.1.

Anschließen verteilter E/A-Geräte an das dezentrale E/A-Netzwerk

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine Netzwerkkonfiguration mit einer hochleistungsfähigen Prioritätsverkettungsschleife. Verbinden Sie ein verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul über einen Interlink-Port mit dem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack, um verteilte E/A-Geräte im dezentralen E/A-Netzwerk zu unterstützen:



1 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack
2 Verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul (Verbindung über einen Interlink-Port mit dem 140CRP31200-Modul) zur Verwaltung des Teilrings mit verteilten E/A)
3 Steuerungskopfmodul 140NOC78100 (verbunden mit dem Modul 140NOC78000 zur Überwachung des gesamten Quantum EIO-Systems)
4 Verteilter E/A-Teilring
5 DRSs, konfiguriert für einen Kupfer-zu-Glasfaser- und einen Glasfaser-zu-Kupfer-Übergang (mit Teilringen verbunden)
6 Verteilte E/A-Cloud (verwaltet vom 140NOC78000-Modul im lokalen Rack)

7 Dezentrale Ethernet-E/A-Station (einschließlich Adaptermodul 140CRA31200) im Hauptring
8 Dezentrale Ethernet-E/A-Station (einschließlich Adaptermodul 140CRA31200) in einem dezentralen E/A-Teilring
9 DRS (verbunden mit einem dezentralen E/A-Teilring)
10 Steuerungsnetzwerk (verbunden mit dem 140NOC78100-Modul auf dem lokalen Rack)
11 Hauptring

⚠ WARNUNG

UNERWARTETES VERHALTEN DER GERÄTE

Die Parameter in der vordefinierten DRS-Konfiguration, die Sie in den Switch herunterladen, dürfen nicht geändert werden. Davon ausgenommen ist das Aktivieren bzw. Deaktivieren der Ethernet-Ports.

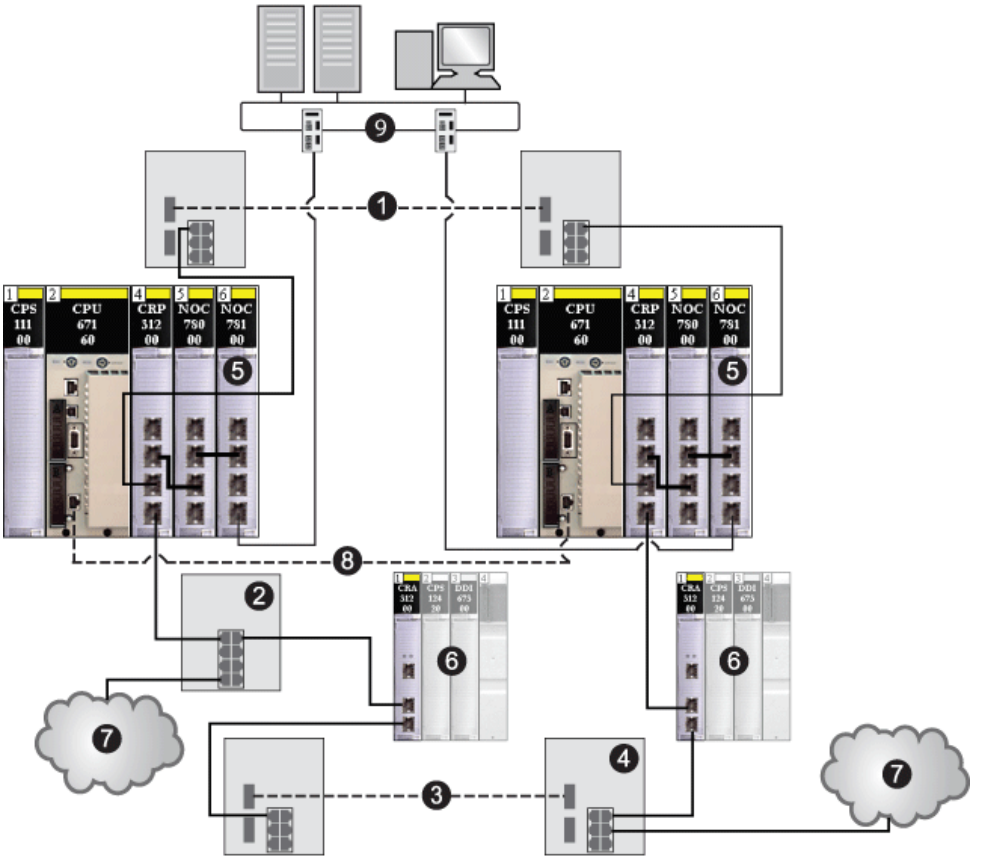
Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS: Laden Sie eine geeignete vordefinierte DRS-Konfiguration in jeden Switch herunter. Versuchen Sie keinesfalls, den Switch selbst zu konfigurieren. Die vordefinierten Konfigurationen *(siehe Seite 125)* wurden getestet und entsprechen den Determinismus- und Kabelredundanz-standards des Quantum EIO-Systems.

Planen eines Hot Standby-Systems

Wie in einer Hot Standby--Konfiguration mit einfacher Prioritätsverkettungsschleife können Sie in einem Hot Standby-System eine hochleistungsfähige Prioritätsverkettungskonfiguration verwenden. Setzen Sie ein 140CRP31200-Kopfmodul im primären lokalen Rack und eines im sekundären lokalen Rack ein. Die nachstehende Abbildung zeigt eine hochleistungsfähige Prioritätsverkettungsarchitektur in einem Quantum EIO-Hot Standby-System. Weitere Informationen zur Einstellung und Aktualisierung des Systems sowie der verfügbaren Funktionen finden sich im *Quantum Hot Standby-System Benutzerhandbuch*.



HINWEIS Die vordefinierte DRS-Konfiguration `C15` ist für Switches verfügbar, die eine Glasfaserverbindung zwischen der primären und der sekundären Steuerung unterstützen.

1. Glasfaserkabel, das zwischen zwei DRSs verwendet wird, um die Entfernung zwischen den Hot Standby-Steuerungen auf mehr als 100 m zu verlängern (optional)
2. DRS für die Verbindung einer verteilten E/A-Cloud mit dem Hauptring
3. Glasfaserkabel zwischen 2 DRSs zur Erhöhung der Entfernung zwischen 2 dezentralen E/A-Stationen
4. DRS für die Verbindung einer verteilten E/A-Cloud mit dem Hauptring

5 Lokales Primär- und Standby-Rack (mit der Steuerung, dem Spannungsversorgungsmodul, einem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul, einem verteilten 140NOC78000-E/A-Kopfmodul und einem 140NOC78100-Steuerungskopfmodul)
6 Dezentrale E/A-Stationen (mit dem 140CRA31200-Adaptermodul und E/A-Modulen)
7 Verteilte E/A-Clouds
8 Glasfaserkabel für die CPU-Synchronisationsverbindung für Entfernungen über 100 m
9 Steuerungsnetzwerk (verbunden mit dem 140NOC78100-Modul auf dem lokalen Rack)

HINWEIS: Bei einer Umschaltung in einer Hot Standby-Konfiguration ändern sich die IP-Adressen von 140NOC78000- und 140NOC78100-Modulen von IP zu IP+1.

Hinzufügen eines analogen E/A-Moduls BME AH• 0•12 HART in einer dezentralen E/A-Station

Einführung

Sie können ein analoges Ethernet-HART-E/A-Modul in einer dezentralen E/A-Station *(siehe Seite 26)* hinzufügen. Bei einem Ethernet-Baugruppenträger können Sie die erweiterten Ethernet-Funktionen mit einer Verbindung zum zugehörigen HART-DTM für die Konfiguration des Moduls heranziehen.

Quantum-High-End-CPUs (140 CPU 6•• •• *(siehe Quantum mit EcoStruxure™ Control Expert, Hardware, Referenzhandbuch)*) unterstützen ebenfalls Ethernet-Baugruppenträger (BME XBP •••• *(siehe Modicon X80, Racks und Spannungsversorgungen, Hardware-Referenzhandbuch)*) in den folgenden Netzwerkkonfigurationen:

- mit einem dezentralen 140 CRP 312 00-E/A-Kopfmodul *(siehe Quantum EIO, Dezentrale E/A-Module, Installations- und Konfigurationshandbuch)* im lokalen Rack *(siehe Seite 25)*
- mit einem BME CRA 312 •0-eX80-Adaptermodul EIO *(siehe Modicon M580, RIO-Module, Installations- und Konfigurationshandbuch)* in einer dezentralen Ethernet-E/A-Station *(siehe Seite 26)*

Diese Ethernet-Baugruppenträger zeigen dasselbe Verhalten wie bei einer Verwendung in einem M580-System. Auch die eX80 EIO-Adaptermodule verhalten sich (einschließlich in Bezug auf Konfiguration, Diagnose und Leistung) wie in einem M580-System.

Hinzufügen eines HART-Moduls

Gehen Sie zum Hinzufügen eines analogen HART-E/A-Moduls in einer dezentralen E/A-Station in Ihrer Anwendung Unity Pro (10.0 oder höher) vor wie nachstehend beschrieben.

HINWEIS: Unity Pro ist die vorherige Bezeichnung von Control Expert bis Version 13.1.

HINWEIS: Ein HART-Modul kann nur im dezentralen Hauptrack hinzugefügt werden. Dezentrale Erweiterungsracks bieten keine Unterstützung für Ethernet-Baugruppenträger, d. h. sie sind nicht kompatibel mit HART-Modulen.

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie im **Projekt-Browser** in Ihrer Control Expert-Anwendung auf **Lokaler Bus** (bzw. klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie den Befehl **Öffnen** aus), um das lokale Rack zu öffnen.
2	Fügen Sie ein Ethernet-Kommunikationsmodul *(siehe Quantum EIO, Verteiltes -E/A-Netzwerk, Installations- und Konfigurationshandbuch)* 140NOC78000 im lokalen Rack hinzu (bzw. bestätigen Sie das bereits hinzugefügte Modul). **Ergebnis**: Der zugehörige DTM wird automatisch geladen.
3	Doppelklicken Sie im **Projekt-Browser** auf den **EIO-Bus** (bzw. klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie den Befehl **Öffnen** aus), um die dezentralen E/A-Stationen zu öffnen.
4	Doppelklicken Sie im Fenster **EIO-Bus** auf einen leeren Steckplatz in der betreffenden Station (bzw. klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie den Befehl **Neues Gerät** aus), um ein HART-Modul hinzuzufügen.

Schritt	Aktion
5	Erweitern Sie im Fenster **Neues Gerät** den Knoten **Analog**, wählen Sie das gewünschte HART-Modul aus (bzw. doppelklicken Sie auf das Modul) und klicken Sie dann auf **OK**.
6	Klicken Sie im Hauptmenü auf **Extras → DTM-Browser**, um den DTM-Browser zu öffnen.
7	Klicken Sie im **DTM-Browser** mit der rechten Maustaste auf das 140NOC78000-Modul und wählen Sie den Befehl **Hinzufügen** aus.
8	Wählen Sie in der Spalte **Gerät** im Fenster **Hinzufügen** entweder das Modul BME AHI 0812 oder das Modul BME AHO 0412 für den entsprechenden HART-DTM aus und klicken Sie dann auf **DTM hinzufügen**. Ergebnis: Das Fenster **Eigenschaften des Geräts** wird mit dem DTM **Aliasnamen** angezeigt: ● **BME_AHI_0812** (für das Eingangsmodul) – oder– ● **BME_AHO_0412** (für das Ausgangsmodul)
9	Führen Sie im Fenster **Eigenschaften des Geräts** Folgendes durch: ● Übernehmen Sie den Aliasnamen auf der Registerkarte **Allgemein** oder bearbeiten Sie ihn, falls erforderlich. ● Übernehmen Sie die Standardwerte auf der Registerkarte **Protokollinformationen** oder bearbeiten Sie sie nach Bedarf. ● Klicken Sie auf **OK**. **Ergebnis**: Der HART-DTM wird im **DTM-Browser** für das 140NOC78000-Modul angezeigt.

Konfiguration der IP-Adresse eines HART-Moduls

Gehen Sie wie folgt vor, um das Fenster mit den **Adresseinstellungen** für das HART-Modul aufzurufen, in dem Sie die IP-Adresseinstellungen eingeben können:

Schritt	Aktion	
1	Doppelklicken Sie im **DTM-Browser** auf den DTM des 140NOC78000-Moduls. (Oder Sie klicken mit der rechten Maustaste auf den DTM und wählen den Befehl **Öffnen** aus.)	
2	Erweitern Sie im DTM-Konfigurationsfenster die **Geräteliste** und doppelklicken Sie auf den DTM des HART-Moduls, das Sie in einer dezentralen E/A-Station hinzufügen möchten. (Oder Sie klicken mit der rechten Maustaste auf den HART-DTM und wählen den Befehl **Öffnen** aus.)	
3	Klicken Sie auf die Registerkarte **Adresseinstellungen**.	
4	Verwenden Sie die folgenden Felder, um die IP-Adresseinstellungen für das ausgewählte HART-Modul zu konfigurieren.	
	IP-Adresse	Geben Sie die IP-Adresse ein, die der FDR-Server im 140NOC78000-Modul an das ausgewählte HART-Modul übergibt.
	Subnetzmaske	Übernehmen Sie den Standardwert.
	Gateway	Übernehmen Sie den Standardwert.
	DHCP für dieses Gerät	Wählen Sie **Aktiviert** aus.
	Identifiziert nach	Wählen Sie **Gerätename** aus.
	Kennung	Geben Sie die **Gerätename**-Kennung für das ausgewählte HART-Modul ein. **HINWEIS:** Siehe das Thema *Erstellen eines Gerätenamens für DHCP (siehe Seite 105)* weiter unten in diesem Abschnitt.
5	Klicken Sie auf **Übernehmen**.	
6	Wählen Sie im DTM des 140NOC78000-Moduls die Option **Kanaleigenschaften** aus und vergewissern Sie sich, dass die **IP-Quelladresse** gültig ist.	

Erstellen eines Gerätenamens für DHCP

Wenn der DHCP-Client-Dienst im DTM des 140NOC78000-Moduls aktiviert ist, verwendet das HART-Modul die **Gerätename**-Kennung zur Anforderung einer IP-Adresse bei dem im 140NOC78000-Modul angegebenen FDR-Server. Sie müssen die **Gerätename**-Kennung erstellen, indem Sie die Werte für Rack-ID und Steckplatznummer wie folgt mit dem Modulnamen verketten:

Gerätename = Rack-ID_Steckplatznummer_Modulname

HINWEIS: Wenn Sie die Werte für Rack-ID und Steckplatznummer eingeben, vergewissern Sie sich, dass die eingegebenen Werte die tatsächliche Position des Moduls im Rack beschreiben.

Die Komponenten des verketteten **Gerätenamens** beinhalten Folgendes:

Parameter	Beschreibung
Rack-ID	Ein 4 Zeichen umfassendes Feld mit der Kennung des Rack, das für das Modul verwendet wird: ● Cxxx: CRA Das nächste Feld enthält die ID des dezentralen Racks. ID-Bereich: 0 bis 159.
Steckplatznummer	Ein Feld mit der Angabe zur Position des Moduls im Rack.
Gerätename	Verwenden Sie die folgenden Modulnamen zur Erstellung eines **Gerätenamens**: ● AHI0812 für das Modul BME AHI 0812 ● AHO0412 für das Modul BME AHO 0412

Beispiel für Gerätename-Kennungen:

- C001_05_AHO0412 für ein BME AHO 0412-Modul in Rack 1, Steckplatz 5 eines dezentralen E/A-Racks

Konfiguration der HART-Modulparameter

Gehen Sie zum Hinzufügen eines analogen HART-E/A-Moduls in einer dezentralen E/A-Station in Ihrer Anwendung Unity Pro (10.0 oder höher) vor wie folgt.

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie im **DTM-Browser** auf den HART-DTM (bzw. klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie den Befehl **Öffnen** aus). **Ergebnis**: Das Fenster **BME_AH•_0•12 - fdtConfiguration** wird geöffnet.
2	Ändern Sie im DTM-Fenster folgende Parameter: ● **Modulübersicht** ● **Adresstabelle** ● **Allgemeine Informationen** ● **Host-Kommunikationsstatus** ● **Gerätestatus** ● **Multiplexer-Status** ● **Prozessdaten** ● **Konfiguration**
3	Klicken Sie im DTM-Fenster auf folgende Schaltflächen: ● **Übernehmen**, um Ihre Einstellungen zu speichern und das Fenster geöffnet zu lassen. – oder– ● **OK**, um die Änderungen zu speichern und das Fenster zu schließen.
4	Nehmen Sie weitere, eventuell erforderlichenÄnderungen an Ihrer Anwendung vor. Klicken Sie auf **Generieren → Gesamtes Projekt generieren**.
5	Sobald die Anwendungsgenerierung abgeschlossen ist, klicken Sie auf **SPS → Projekt an SPS übertragen**.
6	Klicken Sie im **DTM-Browser** mit der rechten Maustaste auf den HART-DTM und wählen Sie den Befehl **Verbinden** aus.
7	Sobald eine Verbindung zum DTM hergestellt ist, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den HART-DTM und wählen Sie den Befehl **Geräte-Menü → Zusätzliche Funktionen → Auf FDR-Server übertragen** aus.

Device DDT des HART-Moduls

Wenn Sie ein analoges Ethernet-HART-E/A-Modul in einer dezentralen Ethernet-E/A-Station (mit einem Adaptermodul BME CRA 312 •0) hinzufügen, wird automatisch eine schreibgeschützte Variable mit einem DDT erstellt. Weitere Informationen finden Sie in den DDDT-Themen für die HART-Module, sowohl Eingangs- *(siehe Seite 108)* als auch Ausgangsmodule *(siehe Seite 109)*.

Löschen eines HART-Moduls

Gehen Sie zum Löschen eines analogen HART-E/A-Moduls in einer dezentralen E/A-Station in Ihrer Anwendung Unity Pro (10.0 oder höher) vor wie nachstehend beschrieben.

Schritt	Aktion
Gehen Sie vor wie folgt, um ein HART-Modul in Ihrer Anwendung zu löschen:	
1	Doppelklicken Sie im **Projekt-Browser**, auf den **EIO-Bus** (bzw. klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie den Befehl **Öffnen** aus), um die dezentralen E/A-Stationen zu öffnen.
2	Klicken Sie im Fenster **EIO-Bus** auf das HART-Modul, das Sie löschen möchten, und drücken Sie dann die **Ent**-Taste auf Ihrer Tastatur. (Oder Sie klicken mit der rechten Maustaste auf das Modul und wählen den Befehl **Löschen** aus.)
Gehen Sie vor wie folgt, um den HART DTM in Ihrer Anwendung zu löschen:	
3	Klicken Sie im **Projekt-Browser** auf den betreffenden HART-DTM und drücken Sie dann die **Entf**-Taste auf der Tastatur. (Oder Sie klicken mit der rechten Maustaste auf den DTM und wählen den Befehl **Löschen** aus.)
4	Klicken Sie im Fenster **Löschen** auf **Ja**.

Gerätespezifische DDT-Parameter für das Modul BMEAHI0812

Gerätespezifische DDT-Parameter (Dezentrale E/A-Station)

In diesem Abschnitt wird die Control Expert-Registerkarte **Geräte-DDT** für ein analoges HART-Eingangsmodul des Typs BMEAHI0812 beschrieben, das in einer dezentralen Ethernet-E/A-Station mit einem eX80-EIOPerformance-Adaptermodul des Typs BME CRA 312 10 positioniert ist. Ein abgeleiteter Datentyp (DDT) beinhaltet mehrere Elemente desselben Typs (`ARRAY`) oder verschiedener Typen (Struktur).

HINWEIS: Bei diesen Anweisungen wird davon ausgegangen, dass Sie bereits eine dezentrale E/A-Station zu Ihrem Control Expert-Projekt hinzugefügt haben.

Zugriff auf die Registerkarte „Geräte-DDT"

Der Zugriff auf die **Geräte-DDT**-Parameter erfolgt in Control Expert:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf dem **EIO-Bus** auf das analoge HART-Eingangsmodul BMEAHI0812. (Oder Sie klicken mit der rechten Maustaste auf das Modul und wählen den Befehl **Öffnen** aus).
2	Wählen Sie die Registerkarte **Geräte-DDT** aus.

Parameter

Verwenden Sie die Control Expert-Registerkarte **Geräte-DDT** zur Konfiguration dieser Parameter für das analoge E/A-Modul im dezentralen E/A-Rack:

Parameter	Beschreibung
Name	Der Standard-Geräte-DDT-Instanzname *(siehe EcoStruxure™ Control Expert, Programmiersprachen und Struktur, Referenzhandbuch)*.
Typ	Der Modultyp (schreibgeschützt).
Goto-Details	Stellt eine Verbindung zum DDT-Daten-Editor her.

Gerätespezifische DDT-Parameter für das Modul BMEAHO0412

Gerätespezifische DDT-Parameter (Dezentrale E/A-Station)

In diesem Abschnitt wird die Control Expert-Registerkarte **Geräte-DDT** für ein analoges HART-Ausgangsmodul des Typs BMEAHO0412 beschrieben, das in einer dezentralen Ethernet-E/A-Station mit einem eX80-EIOPerformance-Adaptermodul des Typs BME CRA 312 10positioniert ist. Ein abgeleiteter Datentyp (DDT) beinhaltet mehrere Elemente desselben Typs (`ARRAY`) oder verschiedener Typen (Struktur).

HINWEIS: Bei diesen Anweisungen wird davon ausgegangen, dass Sie bereits eine dezentrale E/A-Station zu Ihrem Control Expert-Projekt hinzugefügt haben.

Zugriff auf die Registerkarte „Geräte-DDT"

Der Zugriff auf die **Geräte-DDT**-Parameter erfolgt in Control Expert:

Schritt	Aktion
1	Doppelklicken Sie auf dem **EIO-Bus** auf das analoge HART-Eingangsmodul BMEAHO0412. (Oder Sie klicken mit der rechten Maustaste auf das Modul und wählen den Befehl **Öffnen** aus.)
2	Wählen Sie die Registerkarte **Geräte-DDT** aus.

Parameter

Verwenden Sie die Control Expert-Registerkarte **Geräte-DDT** zur Konfiguration dieser Parameter für das analoge E/A-Modul im dezentralen E/A-Rack:

Parameter	Beschreibung
Name	Der Standard-Geräte-DDT-Instanzname *(siehe EcoStruxure™ Control Expert, Programmiersprachen und Struktur, Referenzhandbuch)*.
Typ	Der Modultyp (schreibgeschützt).
Goto-Details	Stellt eine Verbindung zum DDT-Daten-Editor her.

Verwendung von Glasfaserkonvertermodulen

Einführung

Die Glasfaserkonvertermodule 140 NRP 312 00/01 und BMX NRP 0200/01 bieten eine Alternative zur Verwendung eines DRS für die Bereitstellung einer Glasfaserkommunikation in einem Quantum EIO-System.

HINWEIS
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Gehen Sie beim Installieren von Modulen mit Glasfaser-Transceivern wie folgt vor, um zu vermeiden, dass Staub und Umweltverschmutzung die Lichterzeugung im Glasfaserkabel behindern. ● Lassen Sie die Kappen auf Steckbrücken und Transceivern, wenn diese nicht verwendet werden. ● Gehen Sie beim Einstecken des optischen Kabels in die Transceiver mit Sorgfalt vor und berücksichtigen Sie die Längsachse des Transceivers. ● Stecken Sie die Kabel nicht mit Gewalt in die Glasfaser-Transceiver. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

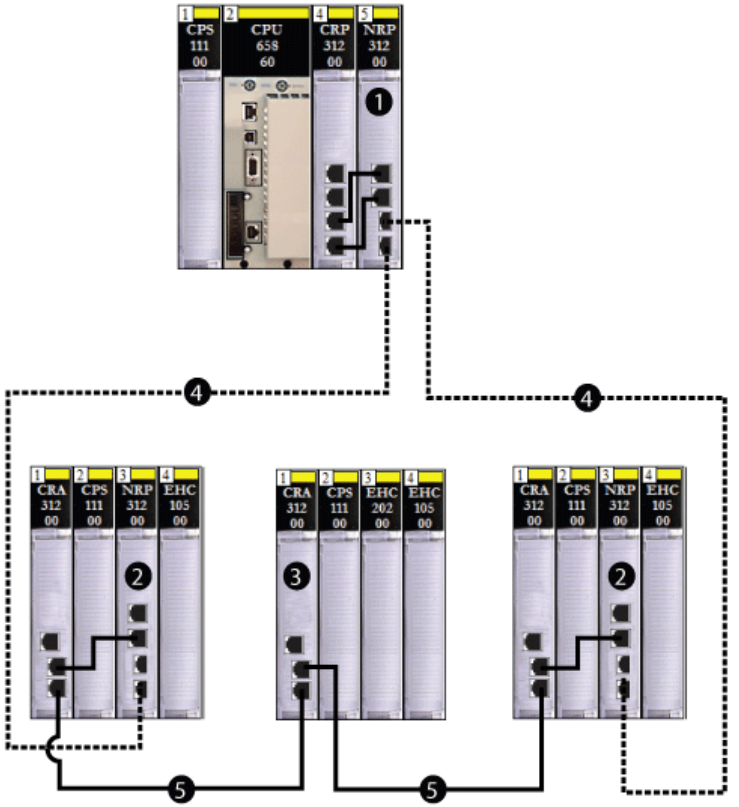
In der folgenden Tabelle werden die 2 Typen von Glasfaserkonvertermodulen beschrieben:

	BMX NRP 0200	BMX NRP 0201	140 NRP 312 00	140 NRP 312 01
Rack-/Stationstyp	X80	X80	Quantum	Quantum
Glasfasertyp	Multimode	Singlemode	Multimode	Singlemode
● Multimode: für Entfernungen unter 2 km ● Singlemode: für Entfernungen zwischen 2 km und 15 km				

Glasfaserkonvertermodule können zu folgenden Zwecken installiert werden:

- Erhöhung der Gesamtlänge des Quantum EIO-Netzwerks, wenn sich dezentrale Ethernet-E/A-Stationen in separaten Bereichen einer Anlage befinden, die mehr als 100 m voneinander entfernt sind.
- Verbesserung der Störfestigkeit
- Behebung von Erdungsproblemen: beim Einsatz unterschiedlicher Erdungsmethoden zwischen 2 Gebäuden

Die folgende Abbildung zeigt ein Quantum EIO-System mit ausschließlich dezentralen Quantum-E/A-Stationen, das Glasfaserkonvertermodule 140 NRP 312 00/01 verwendet, um die Entfernung zwischen Stationen auf mehr als 100 m zu erhöhen. Schließen Sie die Glasfaser- und Kupferkabel gemäß der folgenden Abbildung an die richtigen Ports am Modul an. Ausführliche Informationen können Sie dem *140 NRP 312 00/01 Glasfaserkonvertermodul – Benutzerhandbuch* entnehmen.



1 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack, das über Kupferkabel mit einem Transceiver-Port eines 140 NRP 312 00/01-Glasfaserkonvertermoduls verbunden ist.

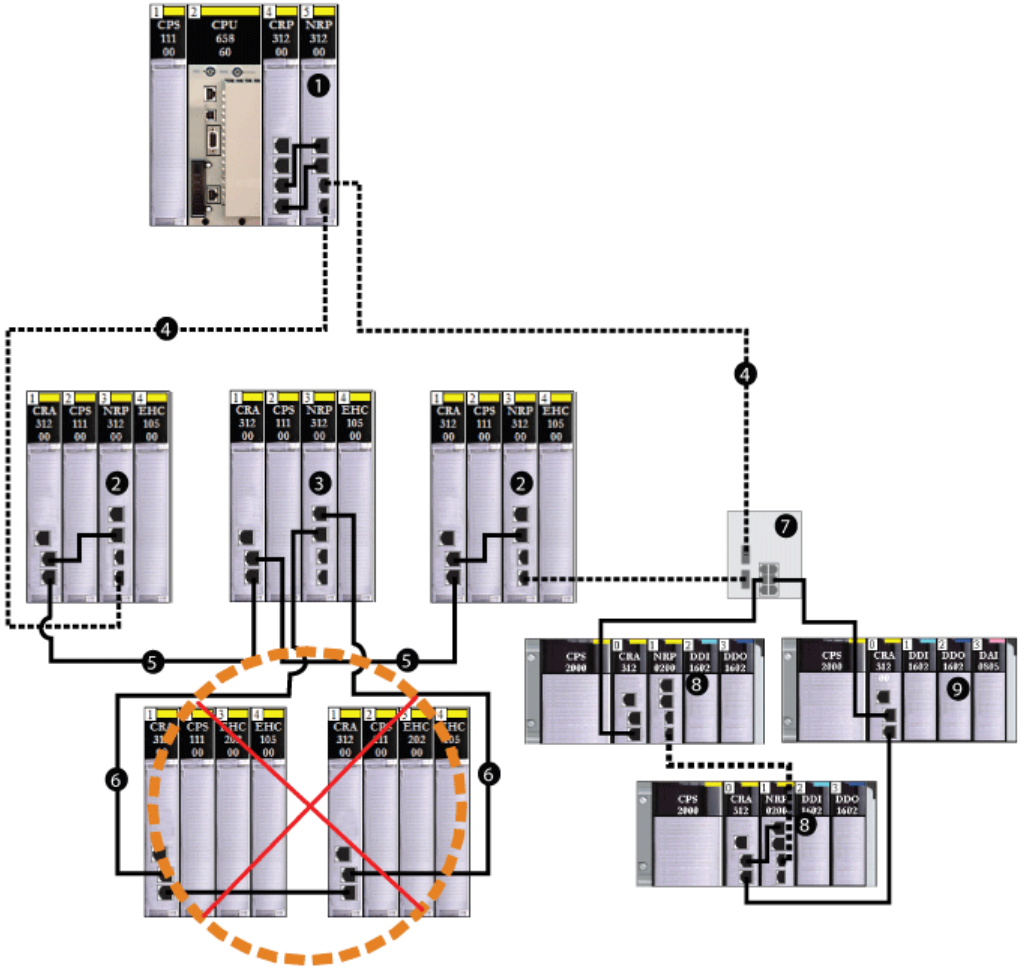
2 Dezentrale Quantum-E/A-Station, die über Glasfaser- und Kupferkabel mit dem Hauptring verbunden ist. (Ein 140 NRP 312 00/01-Modul verbindet die Station über Glasfaserkabel mit dem Hauptring und das 140 CRA 312 00-Adaptermodul verbindet die Station über Kupferkabel mit dem Hauptring.)

3 Dezentrale Quantum-E/A-Station, die über Kupferkabel mit dem Hauptring verbunden ist.

4 (- - - -) Glasfaserabschnitt im Hauptring

5 (——) Kupferabschnitt im Hauptring

HINWEIS: Sie können Glasfaserkonvertermodule für einen Kupfer-zu-Glasfaser-Übergang im Hauptring und in den Teilringen installieren. Sie können diese Module jedoch nicht verwenden, um Teilringe **mit** dem Hauptring zu verbinden. Verwenden Sie einen Dual-Ring-Switch (DRS) mit einer entsprechenden vordefinierten Konfigurationsdatei, um einen Teilring mit dem Hauptring zu verbinden.



1 140 NRP 312 00/01-Glasfaserkonvertermodul im lokalen Rack
2 Dezentrale Quantum-E/A-Station, die über Kupfer- und Glasfaserkabel mit dem Hauptring verbunden ist (ein 140 CRA 312 00-Adaptermodul verbindet die Station über Kupferkabel und ein 140 NRP 312 00/01-Modul verbindet die Station über Glasfaserkabel).
3 Dezentrale Quantum-E/A-Station, die mittels eines 140 CRA 312 00-Moduls über Kupferkabel mit dem Hauptring verbunden ist.
4 (- - - -) Glasfaserkabel, die für Entfernungen von mehr als 100 m verwendet werden

5 (——) Kupferkabel, die für Entfernungen von weniger als 100 m verwendet werden
6 Dezentrale Quantum-E/A-Station, die mittels eines 140 NRP 312 00/01-Moduls **unsachgemäß** über Kupferkabel mit dem Hauptring verbunden ist.
7 Dual-Ring-Switch (DRS), der den X80-Teilring mit dem Hauptring verbindet.
8 X80-Station **mit** einem Glasfaserkonvertermodul BMX NRP 0200/01, die über Kupfer- und Glasfaserkabel mit dem Teilring verbunden ist.
9 X80-Station **ohne** BMX NRP 0200/01-Glasfaserkonvertermodul, die nur über Kupferkabel mit dem Teilring verbunden ist.

Installieren von Glasfaserkonvertermodulen

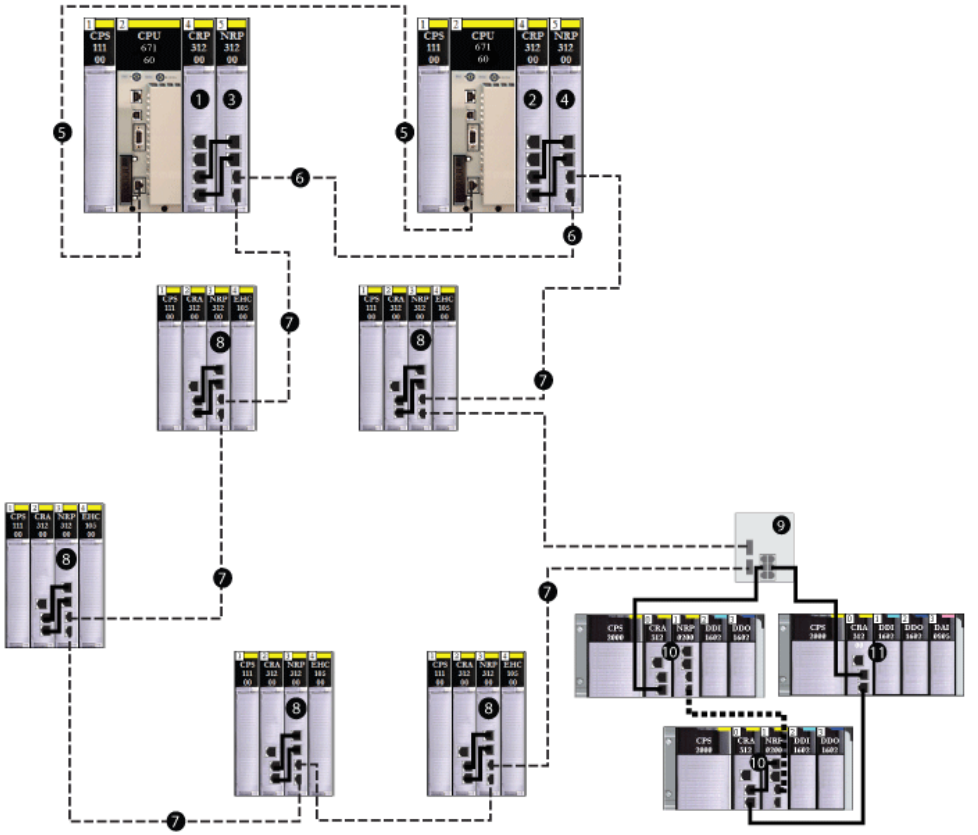
Zum Installieren von Glasfaserkonvertermodulen mit einem Übergang von Kupfer- zu Glasfaserkabeln gehen Sie wie folgt vor:

Schritt	Aktion
1	• Installieren Sie ein 140 NRP 312 00/01-Glasfaserkonvertermodul in einem lokalen Quantum-Rack. — oder — • Installieren Sie ein BMX NRP 0200/01-Glasfaserkonvertermodul in einem lokalen X80-Rack.
2	Um ein Glasfaserkonvertermodul mit dem dezentralen E/A-Kopfmodul 140CRP31200 im lokalen Rack zu verbinden, installieren Sie ein 140 NRP 312 00/01-Modul und verbinden Sie dieses über Kupferkabel mit dem Kopfmodul.
3	So installieren Sie ein Glasfaserkonvertermodul in einer dezentralen E/A-Station: • **Für eine dezentrale** Quantum**-E/A-Station** installieren Sie ein 140 NRP 312 00/01-Modul direkt in der Station. • **Für eine dezentrale** Modicon X80**-E/A-Station** installieren Sie ein BMX NRP 0200/01-Modul in einem X80-Rack.
4	Verbinden Sie das 140 NRP 312 00/01-Modul im lokalen Quantum-Rack mit einem 140 NRP 312 00/01-Modul in einer dezentralen E/A-Station auf dem Hauptring. Die Glasfaserkonvertermodule verwenden SFP-Transceiver (Small Form-Factor Plugs) für die Glasfaserports. Wählen Sie Singlemode- oder Multimode-SFPs. • Verwenden Sie ein Multimode-Glasfasermodul (140 NRP 312 00 oder BMX NRP 0200), wenn die Entfernung zwischen dem NRP und der nächsten dezentralen Ethernet-E/A-Station weniger als 2 km beträgt. • Verwenden Sie ein Singlemode-Glasfasermodul (140 NRP 312 01 oder BMX NRP 0201), wenn die Entfernung zwischen dem NRP und der nächsten dezentralen Ethernet-E/A-Station zwischen 2 km und 15 km beträgt.
5	Um das Glasfaserkabel im Hauptring auf andere dezentrale E/A-Stationen im Hauptring auszuweiten, wiederholen Sie die Schritte 3 und 4.
6	Für einen Übergang von Glasfaserkabel zu Kupferkabel im Hauptring verbinden Sie das •••CRA312•0-Adaptermodul in der letzten dezentralen E/A-Station, die über ein Glasfaserkabel mit dem Hauptring verbunden ist, mit dem •••CRA312•0-Adaptermodul in der nächsten dezentralen E/A-Station.
7	Um den Hauptring zu schließen, verbinden Sie das •••CRA312•0-Adaptermodul in der letzten dezentralen E/A-Station, die über ein Kupferkabel mit dem Hauptring verbunden ist, mit dem 140CRP31200-Modul im lokalen Rack.

Verwenden von Glasfaserkonvertermodulen in Hot Standby-Verbindungen über große Entfernungen

Sie können 140 NRP 312 00/01-Glasfaserkonvertermodule in Hot Standby-Verbindungen über große Entfernungen einsetzen, um die Entfernung zwischen den beiden SPS (PLCs) über 100 m hinaus zu erhöhen. Verwenden Sie NRP-Module für die Verbindung mit DRSs in einem System mit hochleistungsfähiger Prioritätsverkettungsschleife *(siehe Seite 96)*, wenn Sie dezentrale Ethernet-E/A- bzw. verteilte E/A-Teilringe oder verteilte E/A-Clouds einrichten möchten.

HINWEIS: Schließen Sie die Glasfaser- und Kupferkabel gemäß der nachfolgenden Abbildung an die richtigen Ports am NRP-Modul an. Ausführliche Informationen können Sie dem *140 NRP 312 00/01 Glasfaserkonvertermodul – Benutzerhandbuch* oder dem *BMX NRP 0200/01 Glasfaserkonvertermodul – Benutzerhandbuch* entnehmen.



- - - - Glasfaserkabel
—— Kupferkabel

1 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul an der primären Hot Standby-SPS (PLC), das mit einem Kupfer-Port eines 140 NRP 312 00/01-Glasfaserkonvertermoduls verbunden ist.

2 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul an der primären Hot Standby-SPS (PLC), das mit einem Kupfer-Port eines 140 NRP 312 00/01-Glasfaserkonvertermoduls verbunden ist.

3 140 NRP 312 00/01-Modul im primären lokalenHot Standby-Rack
4 140 NRP 312 00/01-Modul im sekundären lokalenHot Standby-Rack
5 Glasfaserkabel für die CPU-Synchronisierungsverbindung
6 Glasfaserkabel, das mit den Glasfaserports der 140 NRP 312 00/01-Module verbunden ist, um die Entfernung zwischen den Hot Standby-SPS auf mehr als 100 m zu erhöhen.
7 Glasfaserkabel, das dezentrale Quantum-Ethernet-E/A-Stationen verbindet, um die Entfernung auf mehr als 100 m zu erhöhen.
8 Dezentrale Quantum-Ethernet-E/A-Station
9 Dual-Ring-Switch (DRS), der den X80-Teilring mit dem Hauptring verbindet.
10 X80-Station **mit** einem Glasfaserkonvertermodul BMX NRP 0200/01, die über Kupfer- und Glasfaserkabel mit dem Teilring verbunden ist.
11 X80-Station **ohne** BMX NRP 0200/01-Glasfaserkonvertermodul, die nur über Kupferkabel mit dem Teilring verbunden ist.

Gehen Sie zur Installation von NRP-Modulen in einem Quantum EIO-System zur Erhöhung der Entfernung zwischen 2 PLCs über eine Hot Standby-Verbindung auf über 100 m vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Installieren Sie ein 140 NRP 312 00/01-Glasfaserkonvertermodul in beiden lokalen Quantum-Hot Standby-Racks.
2	Verbinden Sie die Glasfaser-Transceiver-Ports der 140 NRP 312 00/01-Module in den beiden Racks mithilfe von Glasfaserkabeln miteinander. ● Verwenden Sie 140 NRP 312 00-Module zur Unterstützung von Multimode-Glasfaserkabeln, wenn die Entfernung zwischen den Racks weniger als 2 km beträgt. ● Verwenden Sie 140 NRP 312 01-Module zur Unterstützung von Singlemode-Glasfaserkabeln, wenn die Entfernung zwischen den Racks zwischen 2 km und 15 km beträgt.
3	Verbinden Sie den Kupfer-Port des Moduls 140 NRP 312 00/01 über Kupferkabel mit dem dezentralen E/A-Kopfmodul 140CRP31200 in beiden lokalen Racks.

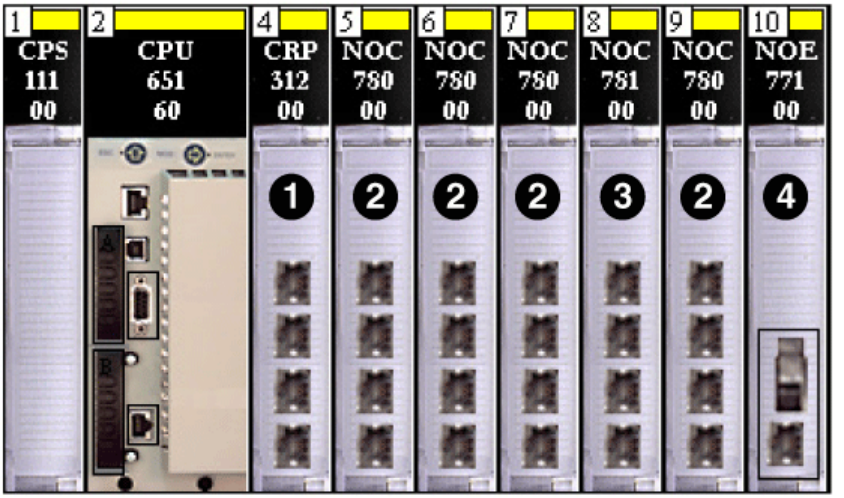
Diagnose von Glasfaserkonvertermodulen

Informationen zur Diagnose von Glasfaserkonvertermodulen finden Sie im *140 NRP 312 00/01 Glasfaserkonvertermodul – Benutzerhandbuch* oder im *BMX NRP 0200/01 Glasfaserkonvertermodul – Benutzerhandbuch*.

Konnektivität des Kopfmoduls im lokalen Rack

Einführung

Ein lokales Rack *(siehe Seite 25)* kann ein dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul und bis zu 6 Kommunikationsmodule enthalten. Von diesen 6 Modulen können Sie nur ein 140NOC78100-Steuerungskopfmodul und bis zu fünf verteilte 140NOC78000-E/A-Kopfmodule verwenden. Außerdem können Sie die Module 140 NO• 771 •• oder 140 NOM 2•• 00 zur Verwaltung verteilter Ethernet-E/A- und/oder Modbus Plus-Netzwerke verwenden.

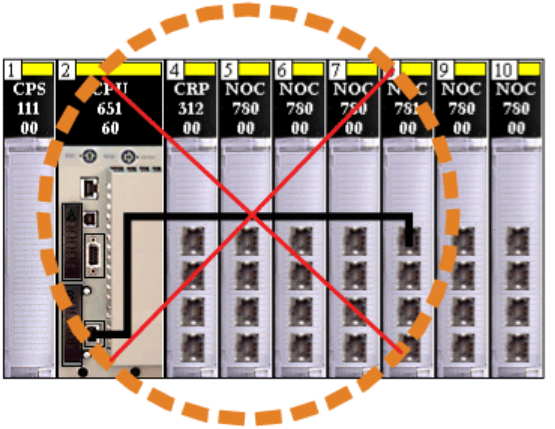


1 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul
2 Verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul
3 140NOC78100-Steuerungskopfmodul
4 140 NOE 771 00-Kommunikationsmodul

Weitere Informationen über die Modultypen, die Sie installieren können, finden Sie im Abschnitt über lokale Racks *(siehe Seite 25)*.

Der integrierte Ethernet-Port der CPU darf nicht mit 140NOC78100- oder 140 NOE xxx xx-Modulen verbunden werden.

Die Verbindung des integrierten Ethernet-Ports der CPU mit einem 140NOC78100-Steuerungskopfmodul oder einem -Modul ist strengstens untersagt.



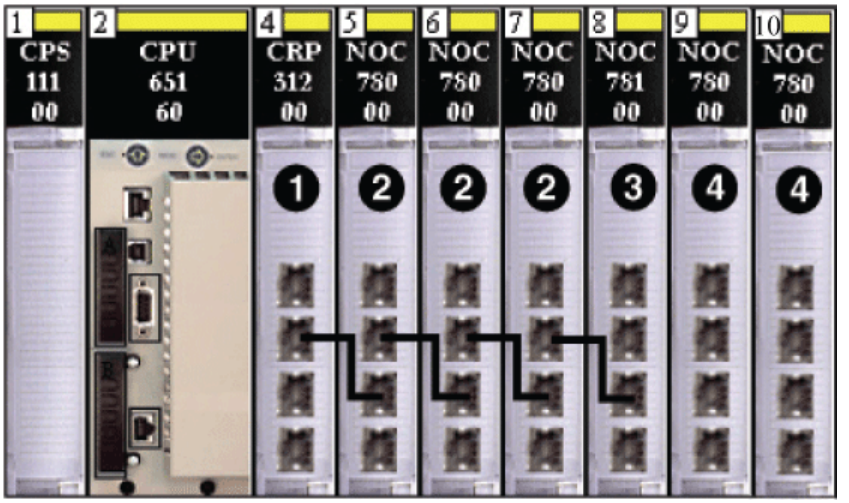
Installation des Moduls mit einer Interlink-Verbindung zum 140CRP31200-Modul

Die folgende Tabelle zeigt die Anzahl der Kommunikationsmodule, die in einem lokalen Rack installiert werden können, in Abhängigkeit davon, ob sie über einen Interlink-Port mit dem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul verbunden sind.

Beispiel: Die **fett gedruckte** Zeile in der folgenden Tabelle gibt an, dass Sie, wenn Sie drei verteilte 140NOC78000-E/A-Kopfmodule und ein 140NOC78100-Steuerungskopfmodul über einen Interlink-Port mit dem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul verbinden, 2 zusätzliche 140NOC78000-Module (oder andere Kommunikationsmodule) im lokalen Rack installieren können, die nicht über eine Interlink-Verbindung mit dem 140CRP31200-Modul verbunden sind:

Module, die über eine Interlink-Verbindung mit dem 140CRP31200-Modul verbunden sind		**Module, die nicht über eine Interlink-Verbindung mit dem 140CRP31200-Modul verbunden sind**
Modul 140NOC78000	**Modul 140NOC78100**	**Modul 140NOC78000**
0	0	6
1	0	5
1	1	4
2	1	3
3	**1**	**2**
3	0	3

Abbildung der **fett gedruckten** Zeile in der vorhergehenden Tabelle:



1 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul
2 Verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul, das über einen Interlink-Port mit einem 140CRP31200-Modul verbunden ist, um verteilte E/A-Geräte in einem Gerätenetzwerk zu unterstützen.
3 140NOC78100-Steuerungskopfmodul, das über eine Interlink-Verbindung mit den 140NOC78000-Modulen und mit dem 140CRP31200-Modul verbunden ist, um die Netzwerktransparenz zwischen dem Steuerungsnetzwerk und dem Gerätenetzwerk zu gewährleisten.
4 140NOC78000-Modul, das **nicht** über eine Interlink-Verbindung mit dem 140CRP31200-Modul zur Unterstützung eines isolierten verteilten E/A-Netzwerks verbunden ist.

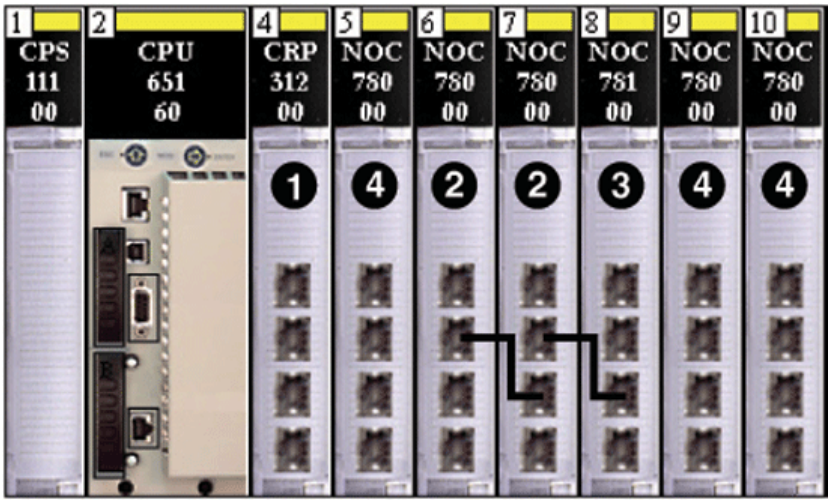
Installation eines Moduls ohne eine Interlink-Verbindung mit dem 140CRP31200-Modul

Die folgende Tabelle zeigt die genaue Anzahl der Kommunikationsmodule, die im lokalen Rack installiert werden können, wenn sie nicht über eine Interlink-Verbindung mit dem 140CRP31200-Modul verbunden sind.

Beispiel: Die **fett gedruckte** Zeile in der folgenden Tabelle gibt an, dass Sie, wenn Sie zwei verteilte 140NOC78000-E/A-Kopfmodule und über einen Interlink-Port mit dem 140NOC78100-Steuerungskopfmodul verbinden, 3 zusätzliche 140NOC78000-Module (oder andere Kommunikationsmodule) im lokalen Rack installieren können, die nicht über eine Interlink-Verbindung mit dem 140CRP31200-Modul verbunden sind:

140NOC78000-Modul, das über eine Interlink-Verbindung mit dem 140NOC78100-Modul verbunden ist	140NOC78000-Modul, das nicht über eine Interlink-Verbindung mit dem 140NOC78100-Modul verbunden ist
3	2
2	**3**
1	4

Abbildung der **fett gedruckten** Zeile in der vorhergehenden Tabelle:



1 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul

2 Verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul, das über einen Interlink-Port mit dem 140NOC78100-Steuerungskopfmodul verbunden ist.

3 140NOC78100-Modul, dass über eine Interlink-Verbindung mit den 140NOC78000-Modulen verbunden ist, um die Transparenz zwischen dem Steuerungsnetzwerk und einem isolierten verteilten E/A-Netzwerk zu gewährleisten.

4 140NOC78000-Module, die **nicht** über eine Interlink-Verbindung mit dem 140NOC78100-Modul zur Unterstützung eines isolierten verteilten E/A-Netzwerks verbunden sind.

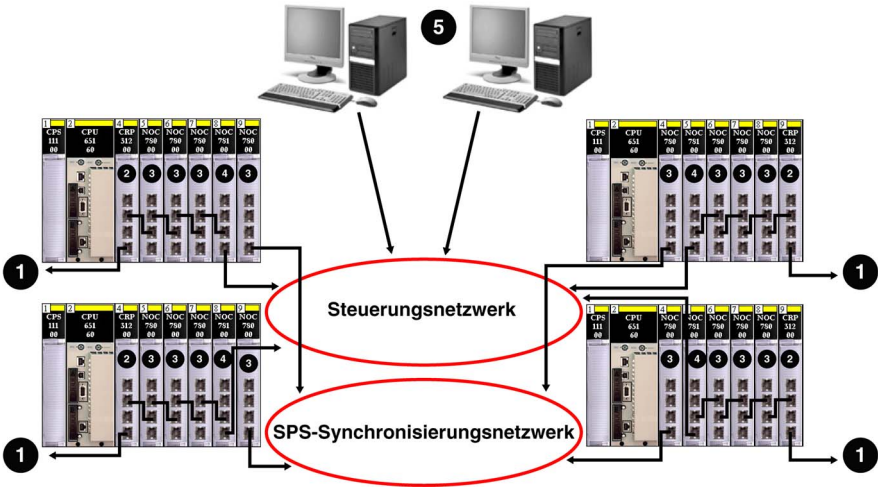
Verwenden mehrerer lokaler Racks für ein Synchronisierungsnetzwerk

Sie können mehrere lokale Racks zum Erstellen eines isolierten PLC-Synchronisierungsnetzwerks verwenden (beim Nachrichtenaustausch oder bei der Abfrage in einem isolierten verteilten E/A-Netzwerk übernimmt jede SPS (PLC) die Verwaltung eines eigenen Quantum EIO-Gerätenetzwerks und den Zugriff auf ein gemeinsames Steuerungsnetzwerk.

Jedes lokale Rack enthält ein dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul, das über eine Interlink-Verbindung mit drei verteilten 140NOC78000-E/A-Kopfmodulen verbunden ist. Ein 140NOC78100-Steuerungskopfmodul ist ebenfalls über eine Interlink-Verbindung mit einem der 140NOC78000-Module verbunden.

Ein viertes 140NOC78000-Modul im lokalen Rack ist nicht über einen Interlink-Port mit einem anderen Kopfmodul verbunden. Die 140NOC78000-Module werden anschließend zum Zweck der PLC-Synchronisierung mit einem isolierten verteilten E/A-Netzwerk verbunden.

Wenn sich mehrere SPS (PLCs) im selben Netzwerk befinden, können Sie eine PLC-Synchronisierung über das 140NOC78100-Modul durchführen. Wenn sich die Steuerungen jedoch nicht im selben Netzwerk befinden, müssen Sie zur SPS-Synchronisierung wie folgt vorgehen:



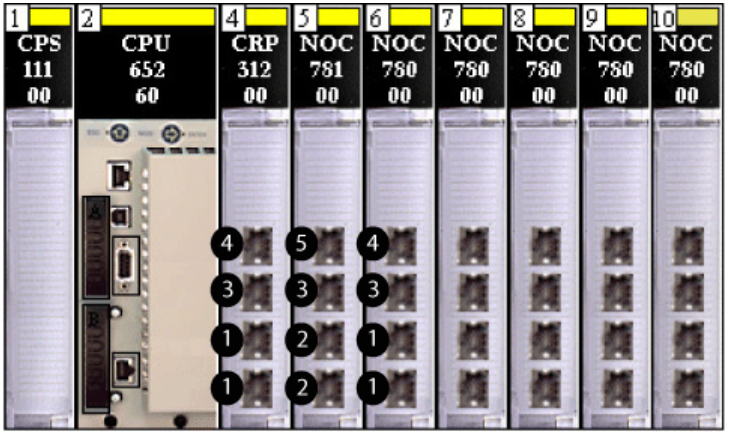
1 Verbindung des lokalen Racks mit dem Gerätenetzwerk
2 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul
3 Verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul
4 140NOC78100-Steuerungskopfmodul
5 PC-Überwachungsstation im Steuerungsnetzwerk

HINWEIS: Wenn Sie eine Topologie benötigen, die in diesem Handbuch nicht behandelt wird, beispielsweise eine Topologie zur Nutzung mehrerer SPS (PLCs) in einem Hauptring, wenden Sie sich bitte an die nächste Schneider Electric-Niederlassung, die dann in Zusammenarbeit mit dem PlantStruxure-Kompetenzzentrum die erforderliche Bandbreite ermittelt und Ihnen die Berechnungen für eine optimale Leistung zur Verfügung stellt.

Kopfmodul-Portverbindungen im lokalen Rack

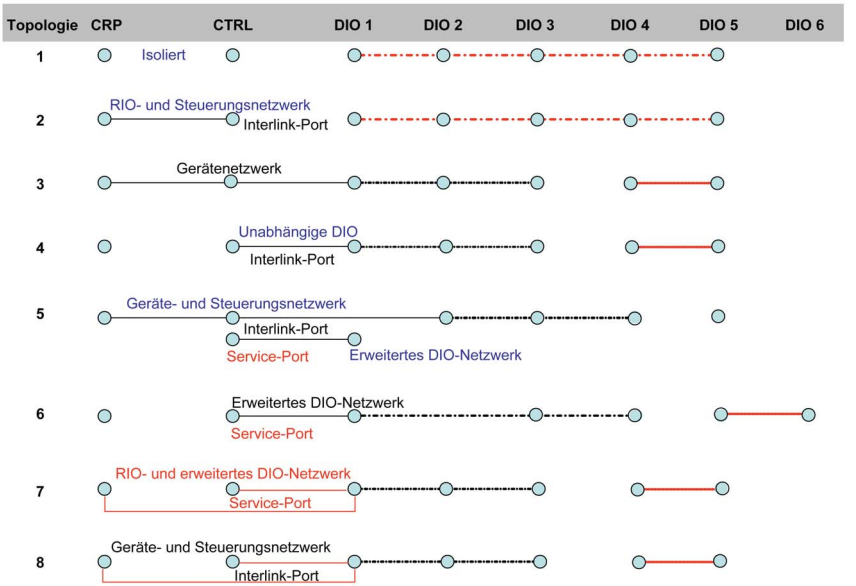
Basierend auf Portverbindungen erstellte Arten von Topologien

Die folgende Abbildung zeigt ein lokales Quantum EIO-Rack mit einem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul, einem 140NOC78100-Steuerungskopfmodul sowie fünf verteilten 140NOC78000-E/A-Kopfmodulen. Die Beschriftung ihrer Ports lautet wie folgt:



1 Gerätenetzwerk-Port
2 Steuerungsnetzwerk-Port
3 Interlink-Port
4 Service-Port
5 Service-Port/Port für erweitertes Netzwerk

Die folgende Abbildung veranschaulicht die möglichen Portverbindungen zwischen Quantum EIO-Kopfmodulen im lokalen Rack sowie die Arten von Topologien, die als Folge davon geschaffen werden.



1 Das dezentrale 140CRP31200-E/A-Kopfmodul, das 140NOC78100-Steuerungskopfmodul sowie das oder die verteilte(n) 140NOC78000-E/A-Kopfmodul(e) sind nicht miteinander verbunden. Die 140NOC78000-Module können über Interlink-Ports miteinander verbunden werden, um ein isoliertes verteiltes E/A-Netzwerk zu bilden. Durch diese Art von Portverbindung (oder durch das Nichtvorhandensein einer Verbindung) wird ein isoliertes dezentrales E/A-Netzwerk und ein isoliertes Steuerungsnetzwerk erstellt.

2 Das 140CRP31200-Modul und das 140NOC78100 sind über Interlink-Ports verbunden. Es bestehen keine Verbindungen zum 140NOC78000-Modul. Durch diese Art von Portverbindung wird Transparenz zwischen dem Steuerungsnetzwerk und dem dezentralen E/A-Netzwerk geschaffen.

3 Das 140NOC78000-Modul ist mit dem Interlink-Port des 140CRP31200-Moduls verbunden und das 140NOC78100-Modul ist mit dem Interlink-/Gerätenetzwerk-Port des 140NOC78000-Moduls verbunden. Durch diese Art von Portverbindung wird ein Gerätenetzwerk erstellt. (Die übrigen 140NOC78000-Module können über Interlink-Ports miteinander verbunden werden, um ein isoliertes verteiltes E/A-Netzwerk zu bilden.)

4 Das 140CRP31200-Modul ist weder mit dem 140NOC78100-Modul noch dem oder den 140NOC78000-Modul(en) verbunden. Das 140NOC78100-Modul und das oder die 140NOC78000-Modul(e) sind über Interlink-Ports verbunden. Durch diese Art von Portverbindung wird ein unabhängiges verteiltes E/A-Netzwerk geschaffen. (Die übrigen 140NOC78000-Module können über Interlink-Ports miteinander verbunden werden, um ein isoliertes verteiltes E/A-Netzwerk zu bilden.)

5 Das 140NOC78000-Modul ist mit dem Interlink-Port des 140CRP31200-Moduls verbunden und das 140NOC78100-Modul ist mit dem Interlink-/Gerätenetzwerk-Port des 140NOC78000-Moduls verbunden. Durch diese Art von Portverbindung wird ein Gerätenetzwerk erstellt und Steuerungsnetzwerktransparenz geschaffen. Das 140NOC78100-Modul ist außerdem mit einem anderen 140NOC78000-Modul über den Service-Port/Port für erweitertes Netzwerk verbunden, um ein erweitertes verteiltes E/A-Netzwerk zu erstellen. (Das verbleibende 140NOC78000-Modul kann als isoliertes verteiltes E/A-Netzwerk fungieren.)

6 Das 140CRP31200-Modul ist weder mit dem 140NOC78100-Modul noch dem 140NOC78000-Modul verbunden. Das 140NOC78100-Modul ist mit dem oder den 140NOC78000-Modul(en) über den Service-Port/Port für erweitertes Netzwerk verbunden. Durch diese Art von Portverbindung wird ein erweitertes verteiltes E/A-Netzwerk geschaffen. (Die übrigen 140NOC78000-Module können über Interlink-Ports miteinander verbunden werden, um ein isoliertes verteiltes E/A-Netzwerk zu bilden.)

7 Das 140CRP31200-Modul ist nur mit dem oder den 140NOC78000-Modul(en) verbunden, es ist nicht mit dem 140NOC78100-Modul verbunden. Das 140NOC78100-Modul ist mit dem oder den 140NOC78000-Modul(en) über den Service-Port/Port für erweitertes Netzwerk verbunden. Durch diese Arten von Portverbindung wird ein dezentrales E/A-Netzwerk sowie ein erweitertes verteiltes E/A-Netzwerk erstellt. (Die übrigen 140NOC78000-Module können über Interlink-Ports miteinander verbunden werden, um ein isoliertes verteiltes E/A-Netzwerk zu bilden.)

8 Das 140CRP31200-Modul ist nur mit dem oder den 140NOC78000-Modul(en) verbunden, es ist nicht mit dem 140NOC78100-Modul verbunden. Das 140NOC78100-Modul ist mit dem Interlink-Port/Gerätenetzwerk-Port des 140NOC78000-Moduls verbunden. Durch diese Arten von Portverbindung wird ein Gerätenetzwerk erstellt und Steuerungsnetzwerktransparenz geschaffen. (Die übrigen 140NOC78000-Module können über Interlink-Ports miteinander verbunden werden, um ein isoliertes verteiltes E/A-Netzwerk zu bilden.)

Kapitel 4
Vordefinierte Konfigurationsdateien

Übersicht

In diesem Kapitel wird das Laden und Anwenden der von Schneider Electric bereitgestellten vordefinierten Konfigurationsdateien beschrieben. Verwenden Sie diese Dateien für die Konfiguration erweiterter und verwalteter ConneXium-TCSESM-E-Switches als Dual-Ring-Switches (DRSs) in Quantum EIO-Hauptringen und -Teilringen.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Vordefinierte Konfigurationsdateien	127
C1: RIO-Hauptring und RIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken	137
C2: RIO-Hauptring und DIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken	140
C3: RIO-Hauptring aus Glasfaser- und RIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken	143
C4: RIO-Hauptring aus Glasfaser- und DIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken	147
C5: Konfiguration für den Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und RIO-Teilring mit DIO-Wolken	151
C6: Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und DIO-Teilring mit RIO-Wolken	156
C7: Master-Konfiguration für den RIO-Hauptring und RIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken	159
C8: Slave-Konfiguration für den RIO-Hauptring und RIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken	163
C9: Master-Konfiguration für den RIO-Hauptring und DIO-Teilring aus Master-Kupferleitungen mit DIO-Wolken	167
C10: Slave-Konfiguration für den RIO-Hauptring und DIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken	171
C11: Master-Konfiguration für den RIO-Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und RIO-Teilring mit DIO-Wolken	175
C12: Slave-Konfiguration für den Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und RIO-Teilring mit DIO-Wolken	181
C13: Master-Konfiguration für den Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und DIO-Teilring mit DIO-Wolken	187
C14: Slave-Konfiguration für den Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und DIO-Teilring mit DIO-Wolken	191

Thema	Seite
C15: Kupfer-/Glasfaserverbindung für eine Hot Standby-Verbindung über große Entfernungen	195
C16: RIO-Hauptring aus Kupferleitungen und RIO-Teilring aus Glasfaserleitungen mit DIO-Clouds	199
Laden und Installieren vordefinierter Konfigurationsdateien	202

Vordefinierte Konfigurationsdateien

Einführung

Schneider Electric stellt für seine 8-Port-TCSESM-E-Dual-Ring-Switches (DRSs) mehrere vordefinierte Konfigurationsdateien bereit. Anhand dieser vordefinierten Konfigurationsdateien können Sie in kürzester Zeit DRS-spezifische Konfigurationseinstellungen anwenden und müssen die Switch-Eigenschaften nicht manuell konfigurieren.

Jede Konfiguration wurde speziell für einen TCSESM-E-DRS mit folgenden Merkmalen entwickelt:

- 8 Kupferanschlüsse (und keine Glasfaseranschlüsse)
  ODER
- 2 Glasfaseranschlüsse und 6 Kupferanschlüsse

Wenden Sie eine vordefinierte Konfigurationsdatei nur auf einen TCSESM-E-DRS an, für den sie geeignet ist.

Liste der Switches (Schalter)

Die 3 erweiterten verwalteten ConneXium-Switches sind derzeit die einzigen DRSs, die in einem Quantum EIO-System verwendet werden dürfen.

Element	ConneXium-Switch	Ports
TCSESM083F23F1	8TX 1280	• Kupfer (8)
TCSESM063F2CU1	6TX/2FX-MM	• Multimode-Glasfaserkabel (2) • Kupfer (6)
TCSESM063F2CS1	6TX/2FX-SM	• Singlemode-Glasfaserkabel (2) • Kupfer (6)
HINWEIS: Diese 3 Switches verwenden die Firmware ab Version 6.0. **HINWEIS:** Mit einem Multimode-Glasfaserkabel überbrücken Sie bis zu 2 km in einem Quantum EIO-System und mit einem Singlemode-Glasfaserkabel bis zu 15 km.		

Konfiguration eines TCSESM-E-Dual-Ring-Switch mit 8 Anschlüssen

Wenn Sie eine vordefinierte Konfigurationsdatei in einen Switch herunterladen, enthält die Datei einen Satz Betriebsparameter, die dem Switch einen hocheffizienten Betrieb in einer spezifischen Architektur ermöglichen.

Versuchen Sie keinesfalls, den Switch selbst zu konfigurieren. Die vordefinierten Konfigurationen wurden getestet und entsprechen den Determinismus- und Kabelredundanzstandards des Quantum EIO-Systems.

Außer bei der Aktivierung oder Deaktivierung von Ports, die weder mit einem Haupt- noch mit einem Teilring verbunden sind, dürfen die Konfigurationsparameter und die Portnutzung in der vordefinierten Konfigurationsdatei nicht geändert werden. Eine Änderung der Konfigurationparameter bzw. der Portzuweisungen kann die Effizienz und Genauigkeit des Switches und damit die Leistung des dezentralen E/A-Netzwerks beeinträchtigen.

Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Sie können die Portspiegelung aktivieren und die Auswahl der zu spiegelnden Quellports ändern. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Portspiegelung verwenden, wählen Sie die Ports, für die Sie den Datenverkehr analysieren möchten, als Quellport(s) aus.

⚠ WARNUNG

UNERWARTETES VERHALTEN DER GERÄTE

Die Parameter in der vordefinierten DRS-Konfiguration, die Sie in den Switch herunterladen, dürfen nicht geändert werden. Davon ausgenommen ist das Aktivieren bzw. Deaktivieren der Ethernet-Ports.

Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

UNERWARTETES GERÄTEVERHALTEN

Bei einer Aktualisierung der Firmware für einen erweiterten, verwalteten ConneXium-Switch werden alle vordefinierten Konfigurationseinstellungen entfernt. Sie müssen in diesem Fall die vordefinierte Konfigurationsdatei erneut in den Switch herunterladen, bevor Sie den Switch wieder in Betrieb nehmen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

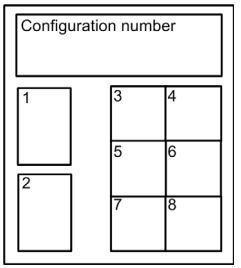
Anhand der nachstehenden Abbildungen können Sie die vordefinierte Konfiguration identifizieren, die Sie in jeden DRS in Ihrem Netzwerk herunterladen müssen.

Beschriftungen für den Dual-Ring-Switch

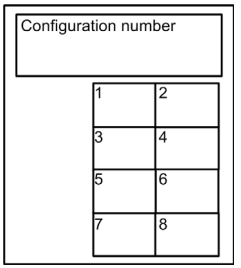
Im Lieferpaket des erweiterten, verwalteten ConneXium-Switches sind Beschriftungen enthalten. Sobald Sie die vordefinierte Konfiguration identifiziert haben, die Sie in jeden DRS herunterladen müssen, schreiben Sie die entsprechende Konfigurationsnummer auf das Etikett und bringen Sie es an einer Seite des DRS an.

DRS-Etikett bei Glasfaser-/Kupferports:

- TCSESM063F2CU1 – 6TX/2FX-MM-Switch mit 2 Multimode-Glasfaserports und 6 Kupferports
- TCSESM063F2CS1 – 6TX/2FX-SM-Switch mit 2 Singlemode-Glasfaserports und 6 Kupferports

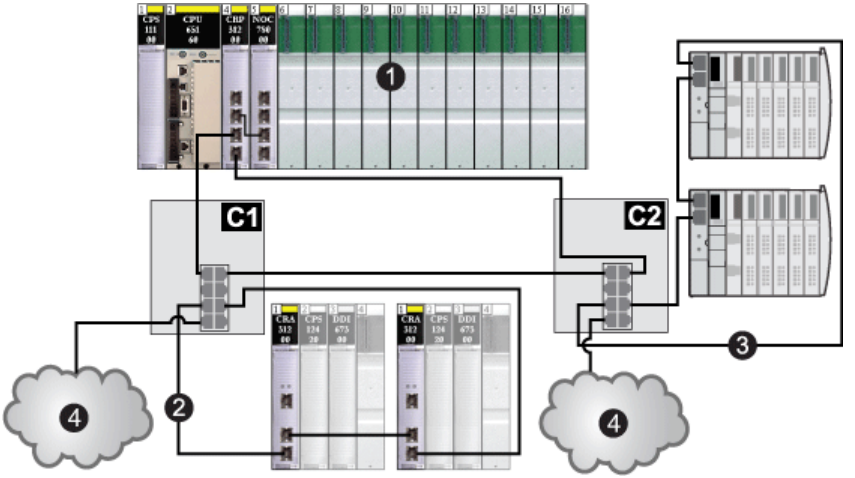


DRS-Etikett nur mit Kupferports: TCSESM083F23F1 – 8TX 1280



Konfigurationen für den Kupfer-Hauptring

Einige vordefinierte Konfigurationsdateien ermöglichen Ihnen die Verwendung eines TCSESM-E-DRS – mit 8 Kupferanschlüssen – für die Verbindung eines dezentralen E/A-Kupfer-Hauptrings mit einem dezentralen E/A-Teilring oder einem verteilten E/A-Teilring:

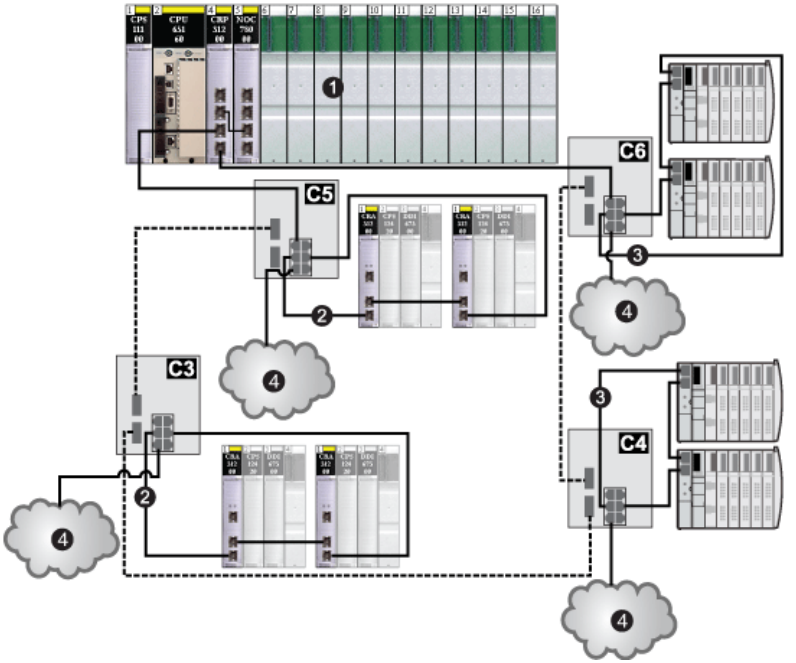


C1	DRS, der eine vordefinierte C1-Konfigurationsdatei für einen dezentralen E/A-Kupfer-Hauptring mit dezentralem E/A-Teilring und verteilten E/A-Clouds verwendet. *(siehe Seite 137)*
C2	DRS, der eine vordefinierte C2-Konfigurationsdatei für einen dezentralen E/A-Kupfer-Hauptring mit verteiltem E/A-Teilring und verteilten E/A-Clouds verwendet. *(siehe Seite 140)*
1	Lokales Rack mit einer CPU, einem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul und einem verteilten 140NOC78000-E/A-Kopfmodul
2	Dezentraler E/A-Teilring
3	Verteilter E/A-Teilring
4	Verteilte E/A-Clouds

Konfigurationen für den Glasfaser-Hauptring

HINWEIS
UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB Gehen Sie beim Installieren von Modulen mit Glasfaser-Transceivern wie folgt vor, um zu vermeiden, dass Staub und Umweltverschmutzung die Lichterzeugung im Glasfaserkabel behindern. ● Lassen Sie die Kappen auf Steckbrücken und Transceivern, wenn diese nicht verwendet werden. ● Gehen Sie beim Einstecken des optischen Kabels in die Transceiver mit Sorgfalt vor und berücksichtigen Sie die Längsachse des Transceivers. ● Stecken Sie die Kabel nicht mit Gewalt in die Glasfaser-Transceiver. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.**

Einige vordefinierte Konfigurationsdateien ermöglichen Ihnen die Verwendung eines TCSESM-E-DRS – mit 2 Glasfaser- und 6 Kupfer-Ports – für die Verbindung eines dezentralen E/A-Kupfer-Hauptrings mit einem dezentralen E/A-Teilring oder einem verteilten E/A-Teilring:

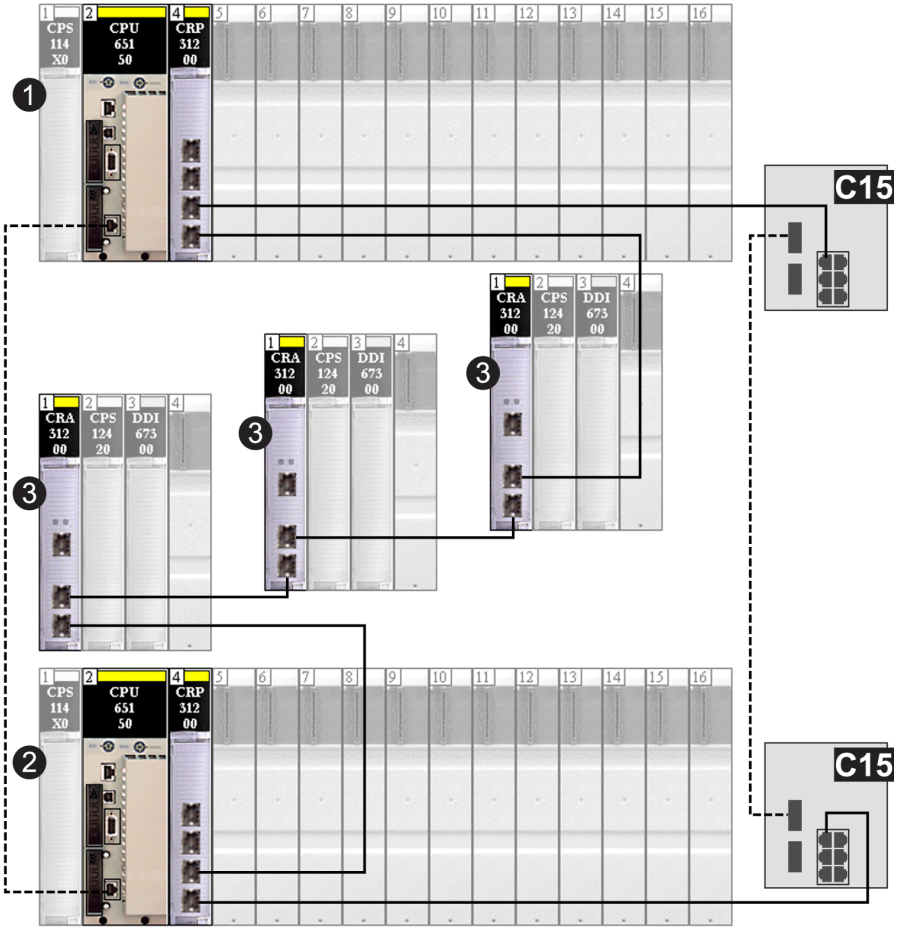


C3	DRS, der eine vordefinierte C3-Konfigurationsdatei für einen dezentralen E/A-Glasfaser-Hauptring und einen dezentralen E/A-Kupfer-Teilring mit verteilten E/A-Clouds verwendet. *(siehe Seite 143)*
C4	DRS, der eine vordefinierte C4-Konfigurationsdatei für einen dezentralen E/A-Glasfaser-Hauptring und einen verteilten E/A-Kupfer-Teilring mit verteilten E/A-Clouds verwendet. *(siehe Seite 147)*
C5	DRS, der eine vordefinierte C5-Konfigurationsdatei für Glasfaser/Kupfer-Hauptringverbindungen und einen dezentralen E/A-Teilring mit verteilten E/A-Clouds verwendet. *(siehe Seite 151)*
C6	DRS, der eine vordefinierte C6-Konfigurationsdatei für Glasfaser/Kupfer-Hauptringverbindungen und einen verteilten E/A-Teilring mit verteilten E/A-Clouds verwendet. *(siehe Seite 156)*
1	Lokales Rack mit einer CPU, einem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul und einem verteilten 140NOC78000-E/A-Kopfmodul
2	Dezentrale E/A-Teilringe
3	Verteilte E/A-Teilringe
4	Verteilte E/A-Clouds

Hot Standby-Glasfaserkonfiguration für große Entfernungen

Einige vordefinierte Konfigurationsdateien ermöglichen Ihnen die Verwendung eines TCSESM-E -DRS – mit 2 Glasfaser- und 6 Kupfer-Ports – für die Erweiterung eines dezentralen E/A-Kupfer-Hauptrings über große Entfernungen mithilfe eines Glasfaserkabels.

HINWEIS: Es dürfen keine Geräte zwischen den DRSs angeschlossen werden.



C15	DRSs, der eine vordefinierte C15-Konfigurationsdatei für eine Glasfaser-/Kupferverbindung zwischen Hot Standby-Systemen über große Entfernungen verwendet. *(siehe Seite 195)*
1	Lokales Hot Standby-Rack mit einer CPU und einem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul
2	Hot Standby-Backup-Rack
3	3 dezentrale E/A-Stationen

Redundante Hauptring /Teilring-Verbindungen

Verwenden Sie 2 DRSs – installieren Sie einen Switch mit einer vordefinierten *Master*-Konfiguration und einen weiteren Switch mit einer entsprechend vordefinierten *Slave*-Konfiguration –, um eine redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem Teilring herzustellen. Der *Master*-DRS überträgt Daten zwischen dem Haupt- und dem Teilring. Wenn der *Master*-DRS ausfällt, übernimmt der *Slave*-DRS die Kontrolle und sorgt für den Datenaustausch zwischen Haupt- und Teilring.

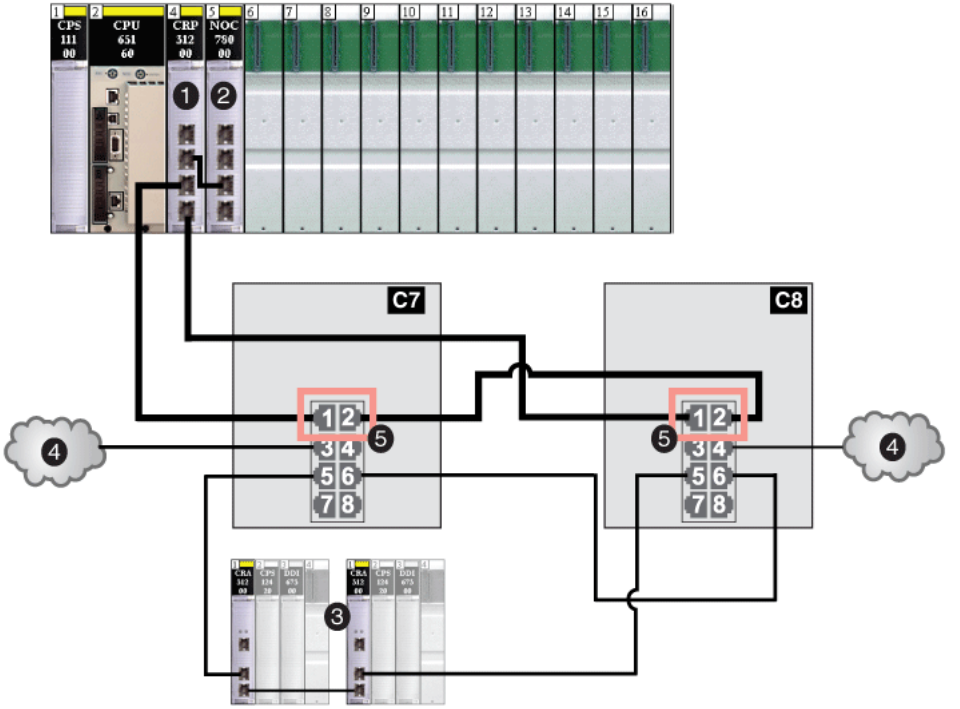
HINWEIS: Es dürfen keine Geräte zwischen dem Master- und dem Slave-DRS angeschlossen werden. Stellen Sie wenigstens 1 funktionierende Verbindung zwischen dem Master- und dem Slave-DRS her, um den ordnungsgemäßen Betrieb der redundanten Verbindungen zu gewährleisten.

HINWEIS:
Die **inneren Ports** des DRS sind die 2 Ports am Switch, die mit dem Hauptring verbunden sind. Bei Verwendung von 2 DRSs müssen Sie die inneren Ports des Masters mit den inneren Ports des Slaves verbinden.

- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupferkabeln sind die inneren Ports Port 2 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.
- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupfer-/Glasfaserkabeln sind die inneren Ports Port 3 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.

Wenn Sie einen einzelnen DRS verwenden, jedoch die Umstellung auf eine redundante Konfiguration vorsehen, beachten Sie diese Port-Konfigurationen, um Schaltplanänderungen für die Umstellung auf ein Minimum zu begrenzen.

Das nachstehende Beispiel zeigt 2 DRSs, die eine redundate Verbindung zwischen dem Hauptring und den dezentralen E/A-Teilringen herstellen.



C7	Master-DRS, der eine vordefinierte C7-Konfigurationsdatei für die Redundanz zwischen dem Hauptring und einem dezentralen E/A-Teilring verwendet (mit nicht redundanten Verbindungen zu verteilten E/A-Clouds). *(siehe Seite 159)*
C8	Slave-DRS, der eine vordefinierte C8-Konfigurationsdatei für die Redundanz zwischen dem Hauptring und einem dezentralen E/A-Teilring verwendet (mit nicht redundanten Verbindungen zu verteilten E/A-Clouds). *(siehe Seite 163)*
1	Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul
2	Verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul
3	Dezentraler E/A-Teilring
4	2 verteilte E/A-Clouds
5	4 innere Ports

Vergleich der Master/Slave-Konfiguration mit einer Selbstkonfiguration

Auf den DRS-Webseiten können Sie eine der beiden folgenden Konfigurationen auswählen:

- Wenn die Kommunikation mit dem Master in einer *Master/Slave-Konfiguration* unterbrochen wird, übernimmt der Slave die primäre Rolle. Wenn die Kommunikation mit dem Master wiederhergestellt wird, übernimmt der Master erneut die primäre Rolle und der Slave die Standby-Rolle.
- Wenn die Kommunikation mit dem Master in einer *Selbstkonfiguration* unterbrochen wird, übernimmt der Slave die primäre Rolle. Wenn die Kommunikation mit dem Master wiederhergestellt wird, übernimmt dieser nicht erneut die primäre Rolle. Der Slave arbeitet weiter als primärer DRS, und der Master arbeitet als Standby-DRS.

HINWEIS: Wenn die Kommunikation mit den Master- und Slave-DRSs unterbrochen wird und nur der Slave die Kommunikation nach einem Neustart wieder aufnimmt, ist der Slave - ohne Rücksicht darauf, ob eine Master/Slave- oder eine Selbstkonfiguration vorliegt - blockiert. Die Blockierung wird erst dann aufgehoben, wenn der Master-DRS die Kommunikation wiederaufnimmt und seine Konfiguration an mindestens einem inneren Port erkannt wird.

Portspiegelung

In allen vordefinierten Konfigurationen ist Port 8 für eine Port-Spiegelung reserviert. Eine Portspiegelung ermöglicht die Analyse sowie die Identifizierung und Behebung eventuell vorhandener Fehler in den Datenübertragungen über ausgewählte Ports. Dazu wird der Datenverkehr dieser Ports kopiert und die kopierten Übertragungen werden an Port 8 gesendet, an dem Sie die kopierten Pakete dann überprüfen können.

Wenn Sie die Portspiegelung verwenden, wählen Sie die Ports, für die Sie den Datenverkehr analysieren möchten, auf der Seite zur Definition der Portspiegelung des Switches als Quellport(s). Wählen Sie Port 8 als Zielport und aktivieren Sie die Portspiegelung.

HINWEIS: Am Port 8 wurde die Standardkonfiguration für die Portspiegelung deaktiviert.

HINWEIS: Die Port-Spiegelung hat keine Auswirkungen auf das normale Weiterleitungsverhalten des gespiegelten Ports.

Zur Durchführung einer Fehlersuche und -behebung für die ausgewählten Ports schließen Sie einen PC mit Paket-Sniffing-Software an Port 8 an, um den gespiegelten Datenverkehr zu analysieren. Im Anschluss an die Fehlerbehebung müssen Sie die Portspiegelung deaktivieren.

C1: RIO-Hauptring und RIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken

Name der Datei mit der vordefinierten Konfiguration

`C1_RIOMainRing_RIOSubRing_DIOCloudsVx.xx.cfg`, wobei *`Vx.xx`* auf die Version der Datei verweist.

Verwenden der vordefinierten Konfiguration

Einer der Hauptgründe für die Verwendung einer Quantum EIO-Architektur besteht in der Möglichkeit, einige oder alle dezentrale E/A-Stationen in Teilringen unterzubringen. Die dezentralen E/A-Stationen in den Teilringen werden von der PLC im Hauptring auf die gleiche Weise gesteuert, wie die dezentralen E/A-Stationen, die direkt mit dem Hauptring verbunden sind. Die Architektur des Teilrings ermöglicht eine Verlängerung der Entfernung zwischen aufeinander folgenden dezentralen E/A-Stationen und eine Trennung von Geräten und Kabeln in einem Teilring von denen, die sich im Hauptring oder in einem der Teilringe befinden.

Mit dieser vordefinierten Konfiguration unterstützte und eingeschränkte Geräte

Die hier beschriebene vordefinierte DRS-Konfiguration gilt für einen erweiterten, verwalteten TCSESM083F23F1 ConneXium-Switch, der über 8 Kupferverbindungsports und keine Glasfaser-Ports verfügt.

Ein dezentraler E/A-Teilring kann nur von Schneider Electric zugelassene, dezentrale E/A-Geräte enthalten, z. B. einen dezentralen 140CRA31200-E/A-Adapter in einer dezentralen Quantum-E/A-Station.

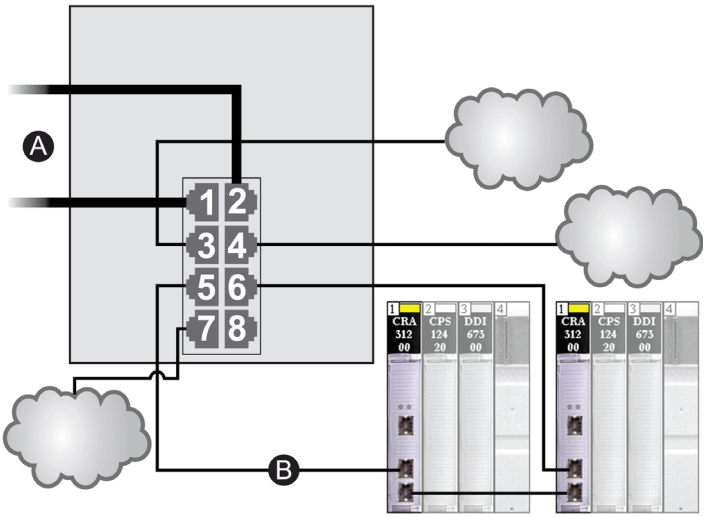
Verteilte E/A-Geräte, wie z. B. TeSys T-Motorenantriebe und STB-Geräteinseln, können mit Switch-Ports verbunden werden, die weder Verbindungen mit dem Hauptring noch Verbindungen mit dem dezentralen Teilring vorbehalten sind. Jede Wolke verwendet nur jeweils eine DRS-Portverbindung. Sie können diese vordefinierte Konfiguration zur direkten Verbindung verteilter E/A-Geräte im Teilring verwenden.

Vordefinierte Port-Verbindungen

Verwenden Sie die 2 oberen Ports (nachstehend mit 1 und 2 gekennzeichnet) für die Verbindungen mit dem Hauptring (A). Verwenden Sie die Ports 5 und 6, um einen dezentralen E/A-Teilring (B) mit dem Hauptring zu verbinden.

Die Ports 3, 4, und 7 sind für die Verbindung verteilter E/A-Wolken im Netzwerk konfiguriert. Port 8 ist der Portspiegelung *(siehe Seite 136)* vorbehalten, z. B. zum Überwachen des Status der Ports, die Sie zuvor auf der Webseite für die Portspiegelung am Switch ausgewählt haben.

HINWEIS: Am Port 8 wurde die Standardkonfiguration für die Portspiegelung deaktiviert.



A DRS-Verbindungen mit dem Hauptring
B Verbindung mit einem dezentralen E/A-Teilring

Port	Typ	Beschreibung
1	100Base-TX	Kupferverbindungen mit dem Hauptring
2	100Base-TX	
3	100Base-TX	Verbindung mit einer verteilten E/A-Wolke
4	100Base-TX	Verbindung mit einer verteilten E/A-Wolke
5	100Base-TX	Kupferverbindung mit einem dezentralen E/A-Teilring
6	100Base-TX	
7	100Base-TX	Verbindung mit einer verteilten E/A-Wolke
8	100Base-TX	Port-Spiegelungsverbindung

HINWEIS: Wenn Sie diese vordefinierte DRS-Konfiguration auf einen Switch herunterladen, enthält die entsprechende Datei einen Satz Parameter, die dem Switch in der angegebenen Architektur einen hocheffizienten Betrieb ermöglichen.
Stellen Sie die Konfigurationsparameter bzw. die Port-Nutzung auf keine anderen als die oben angegebenen Werte ein. Eine Änderung der Konfigurationparameter bzw. der Portzuweisungen kann die Effizienz und Genauigkeit des Switches und damit die Leistung des dezentralen E/A-Netzwerks beeinträchtigen.
Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll. Nach abgeschlossener Fehlerbehebung muss die Port-Spiegelung wieder deaktiviert werden.

C2: RIO-Hauptring und DIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken

Name der Datei mit der vordefinierten Konfiguration

`C2_RIOMainRing_DIOSubRing_DIOCloudsVx.xx.cfg`, wobei *`Vx.xx`* auf die Version der Datei verweist.

Verwenden der vordefinierten Konfiguration

In einigen Anwendungen bieten die verteilten E/A-Wolken keine ausreichende Kabelredundanz. In einem Quantum EIO-Netzwerk können Sie die verteilten E/A so einrichten, dass diese die Vorteile der redundanten Kabelarchitektur nutzen. Die folgende vordefinierte DRS-Konfiguration unterstützt verteilte E/A-Geräte in Teilringen. In einem verteilten E/A-Teilring wird die Kommunikation bei einem Kabelbruch oder der Betriebsunfähigkeit eines Geräts im Teilring wiederhergestellt.

HINWEIS: Jeder DRS wendet eine geringere Priorität auf die verteilten E/A-Geräte an und handhabt die Pakete dezentraler E/A-Netzwerke vor den Paketen verteilter E/A-Geräte.

Von dieser vordefinierten Konfiguration unterstützte Geräte

Die hier beschriebene vordefinierte DRS-Konfiguration gilt für einen erweiterten, verwalteten TCSESM083F23F1 ConneXium-Switch, der über 8 Kupferverbindungsports und keine Glasfaser-Ports verfügt.

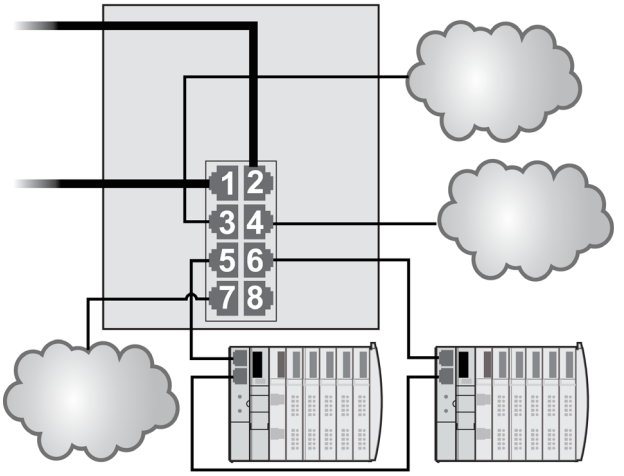
In einen verteilten E/A-Teilring können keine dezentralen E/A-Module aufgenommen werden. Verwendet werden können nur verteilte E/A-Geräte mit integriertem Ethernet-Dual-Port-Switch und Unterstützung für das RSTP-Protokoll. (In diesem Handbuch werden verteilte E/A-Geräte durch Modicon STB-Inseln mit STB NIP 2311-Netzwerkschnittstellenmodulen dargestellt).

Vordefinierte Port-Verbindungen

Verwenden Sie die beiden oberen Ports (nachstehend mit 1 und 2 gekennzeichnet) für die Verbindungen mit dem Hauptring. Verwenden Sie die Ports 5 und 6, um einen verteilten E/A-Teilring mit dem Hauptring zu verbinden.

Die Ports 3, 4, und 7 sind für die Verbindung verteilter E/A-Wolken im Quantum EIO-System konfiguriert. Port 8 ist der Portspiegelung *(siehe Seite 136)* vorbehalten, z. B. zum Überwachen des Status der Ports, die Sie zuvor auf der Webseite für die Portspiegelung am Switch ausgewählt haben.

HINWEIS: Am Port 8 wurde die Standardkonfiguration für die Portspiegelung deaktiviert.



Port	Typ	Beschreibung
1	100Base-TX	Kupferverbindungen mit dem Hauptring
2	100Base-TX	
3	100Base-TX	Verbindungen mit einer verteilten E/A-Wolke
4	100Base-TX	
5	100Base-TX	Kupferverbindungen mit einem verteilten E/A-Teilring
6	100Base-TX	
7	100Base-TX	Verbindung mit einer verteilten E/A-Wolke
8	100Base-TX	Portspiegelungsverbindung

HINWEIS: Wenn Sie diese vordefinierte DRS-Konfiguration auf einen Switch herunterladen, enthält die entsprechende Datei einen Satz Parameter, die dem Switch in der angegebenen Architektur einen hocheffizienten Betrieb ermöglichen.

Stellen Sie die Konfigurationsparameter bzw. die Port-Nutzung auf keine anderen als die oben angegebenen Werte ein. Eine Änderung der Konfigurationparameter bzw. der Portzuweisungen kann die Effizienz und Genauigkeit des Switches und damit die Leistung des dezentralen E/A-Netzwerks beeinträchtigen.
Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll. Nach abgeschlossener Fehlerbehebung muss die Port-Spiegelung wieder deaktiviert werden.

C3: RIO-Hauptring aus Glasfaser- und RIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken

Name der Datei mit der vordefinierten Konfiguration

`C3_RIOMainRing_RIOSubRing_DIOCloudsVx.xx.cfg`, wobei *`Vx.xx`* auf die Version der Datei verweist.

Verwenden der vordefinierten Konfiguration

In einigen Anwendungen können zwischen aufeinanderfolgenden dezentralen E/A-Geräten in einem Quantum EIO-Netzwerk größere Entfernungen (bis zu 15 km) liegen. Sie können diese Entfernungen mithilfe eines Singlemode- oder Multimode-Glasfaserkabels im Hauptring des Netzwerks überbrücken.

Die Beziehung zwischen dem Hauptring und den dezentralen E/A-Teilringen ist im Wesentlichen die gleiche wie bei reinen Kupferkabelverbindungen *(siehe Seite 137)*. Es gibt allerdings zwei wichtige Unterschiede:

- Der für einen Teil des Hauptrings verwendete Kabeltyp
- Der Typ der zur Herstellung der Glasfaserverbindungen verwendeten DRS(s)

Von dieser vordefinierten Konfiguration unterstützte Geräte

Die hier beschriebene vordefinierte Konfiguration kann zusammen mit einem DRS verwendet werden, der Singlemode- und Multimode-Glasfaserkabel unterstützt.

- Ein erweiterter TCSESM063F2CU1 ConneXium-DRS hat zwei Ports, die ein Multimode-Glasfaserkabel unterstützen.
- Ein erweiterter TCSESM063F2CS1 ConneXium-DRS hat zwei Ports, die ein Singlemode-Glasfaserkabel unterstützen.

Beide Switches haben 6 Ports, die Kupferverbindungen unterstützen. Glasfaserkabel können nur im Hauptring, nicht aber in den Teilringen verwendet werden.

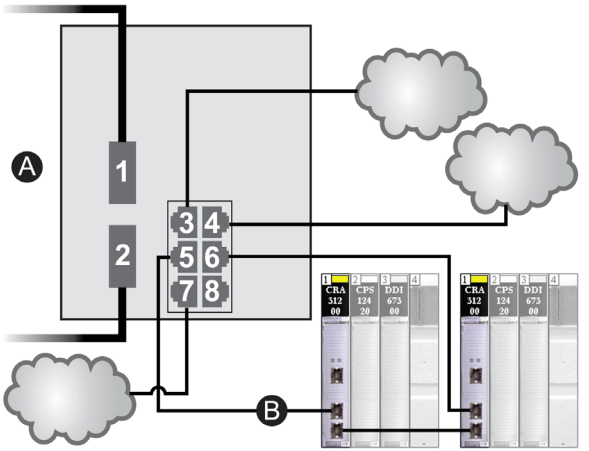
Mit dem Singlemode-Glasfaserkabel lassen sich Entfernungen von bis zu 15 km überbrücken. Mit einem Multimode-Glasfaserkabel sind Entfernungen von bis zu 2 km überbrückbar.

Vordefinierte Port-Verbindungen

Für diese vordefinierte Konfiguration verwenden Sie zwei Glasfaser-Ports (Port 1 und 2) für den Hauptring (A). Verwenden Sie die beiden mittleren Kupfer-Ports (Port 5 und 6), um einen dezentralen E/A-Teilring (B) mit dem Hauptring zu verbinden. Der Teilring darf nur zugelassene dezentrale E/A-Geräte enthalten. Weder im Hauptring noch im Teilring werden verteilte E/A-Geräte verwendet.

Die Ports 3, 4 und 7 am DRS stehen für weitere optionale Verbindungen zur Verfügung und können zur Verbindung von verteilten E/A-Wolken mit dem Quantum EIO-System verwendet werden. Port 8 ist für Portspiegelung *(siehe Seite 136)* reserviert, d. h. zum Überwachen des Status der Ports, die Sie zuvor auf der Webseite des Switch für die Portspiegelung ausgewählt haben.

HINWEIS: Am Port 8 wurde die Standardkonfiguration für die Portspiegelung deaktiviert.



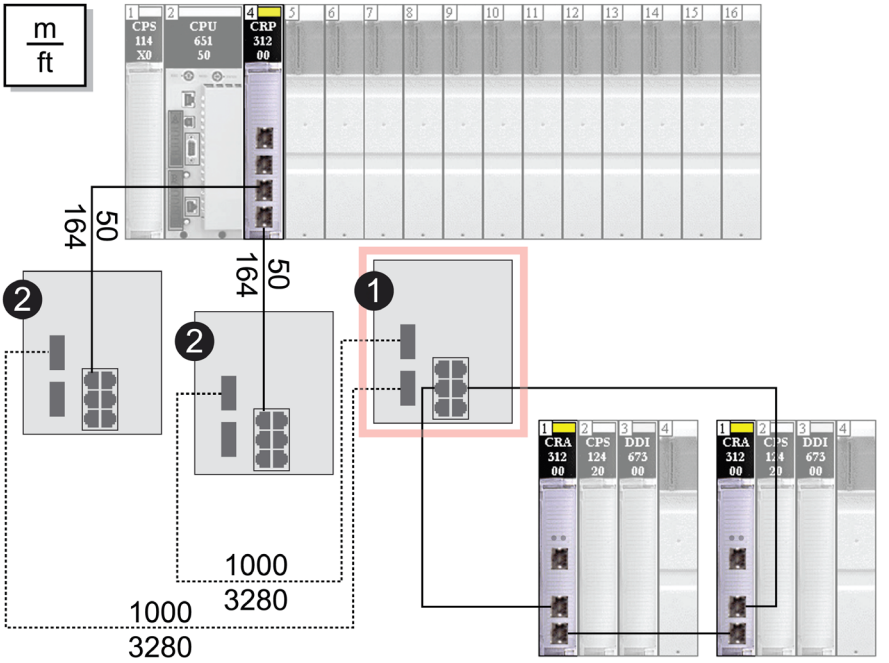
A Hauptring (mit zwei Glasfaserverbindungen)
B Dezentraler E/A-Teilring (einschl. zweier Kupferverbindungen mit einigen dezentralen Quantum-E/A-Stationen)

Port	Typ	Beschreibung
1	FX	Verbindungen mit Glasfaser-Hauptring
2	FX	
3	100Base-TX	Verbindung mit verteilter E/A-Wolke
4	100Base-TX	Verbindung mit verteilter E/A-Wolke
5	100Base-TX	Kupferverbindungen mit dezentralem E/A-Teilring (Kupfer)
6	100Base-TX	
7	100Base-TX	Verbindung mit verteilter E/A-Wolke
8	100Base-TX	Portspiegelungsverbindung

HINWEIS: Wenn Sie diese vordefinierte DRS-Konfiguration auf einen Switch herunterladen, enthält die entsprechende Datei einen Satz Parameter, die dem Switch in der angegebenen Architektur einen hocheffizienten Betrieb ermöglichen.
Stellen Sie die Konfigurationsparameter bzw. die Port-Nutzung auf keine anderen als die oben angegebenen Werte ein. Eine Änderung der Konfigurationparameter bzw. der Portzuweisungen kann die Effizienz und Genauigkeit des Switches und damit die Leistung des dezentralen E/A-Netzwerks beeinträchtigen.
Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll. Nach abgeschlossener Fehlerbehebung muss die Port-Spiegelung wieder deaktiviert werden.

Unterstützung von Glasfaserverbindungen im Hauptring

Dezentrale E/A-Geräte im Hauptring sind in vielen Fällen nicht mit Glasfaseranschlüssen ausgestattet. Daher müssen einige Teile des Hauptrings aus Kupferkabeln bestehen. Die vordefinierte Konfiguration ist normalerweise mit wenigstens zwei weiteren DRSs ausgestattet, die für die Unterstützung 1 Glasfaser- und 1 Kupferverbindung im Hauptring *(siehe Seite 151)* vorkonfiguriert sind. Beispiel:



Hinweis: Die gestrichelte Linie stellt das Glasfaserkabel dar, und die durchgehende Linie entspricht dem Kupferdraht.

1 Ein DRS mit einer vordefinierten C3-Konfigurationsdatei, in der die Verwendung von zwei Glasfaser-Ports vorkonfiguriert ist, die ihrerseits den dezentralen E/A-Hauptring unterstützen, sowie zwei Kupfer-Ports, die einen dezentralen Teilring unterstützen.

2 Zwei DRS mit vordefinierten C5- oder C6-Konfigurationsdateien, die nur 1 Glasfaser-Port verwenden. Sie unterstützen einen Kupfer-zu-Glasfaser- und einen Glasfaser-zu-Kupfer-Übergang. Die DRSs ermöglichen die Verbindung des glasfaserbasierten Netzwerks mit den Kupfer-Ports des 140CRP31200 im lokalen Rack.

Der DRS an der Position (1) nutzt diese vordefinierte Konfiguration. Die beiden DRSs an der Position 2 verwenden eine andere vordefinierte Konfiguration *(siehe Seite 151)*.

HINWEIS: Sie können auch 140 NRP 312 00/01 *(siehe Seite 110)*- oder BMX NRP 0200/01 *(siehe Seite 110)*-Glasfaserkonvertermodule statt der 2 DRSs verwenden, die als Nummer 2 in der vorstehenden Abbildung dargestellt sind.

C4: RIO-Hauptring aus Glasfaser- und DIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken

Name der Datei mit der vordefinierten Konfiguration

`C4_RIOMainRingFx_DIOSubRingTx_DIOCloudsVx.xx.cfg`, wobei *`Vx.xx`* auf die Version der Datei verweist.

Verwenden der vordefinierten Konfiguration

In einigen Anwendungen müssen Sie verteilte E/A-Geräte unter Umständen in großer Entfernung (bis zu 15 km) von anderen Geräten in einem Quantum EIO-Netzwerk installieren. In anderen Fällen zeichnet sich die Betriebsumgebung durch eine geringere elektromagnetische Störanfälligkeit (EMI) aus als in Umgebungen mit Kupferleitungen. Sie können diese Anforderungen mithilfe eines Single- oder Multimode-Glasfaserkabels im Hauptring des Netzwerks erfüllen.

Die Beziehung zwischen dem Hauptring und einem verteilten E/A-Teilring ist im Wesentlichen die gleiche wie bei reinen Kupferkabelverbindungen *(siehe Seite 140)*. Es gibt allerdings zwei wichtige Unterschiede:

- Der Typ des zur Verbindung des DRS mit dem Hauptring verwendeten Kabels
- Der Typ des von Ihnen verwendeten DRS

Von dieser vordefinierten Konfiguration unterstützte Geräte

Die hier beschriebene vordefinierte Konfiguration kann zusammen mit einem DRS verwendet werden, der Singlemode- und Multimode-Glasfaserkabel unterstützt.

- Ein erweiterter verwalteter TCSESM063F2CU1 ConneXium-Switch hat zwei Ports, die ein Multimode-Glasfaserkabel unterstützen.
- Ein erweiterter verwalteter TCSESM063F2CS1 ConneXium-Switch hat zwei Ports, die ein Singlemode-Glasfaserkabel unterstützen.

Beide Switches verfügen über 6 Kupferverbindungen. Glasfaserkabel können nur im Hauptring, nicht aber in den Teilringen verwendet werden.

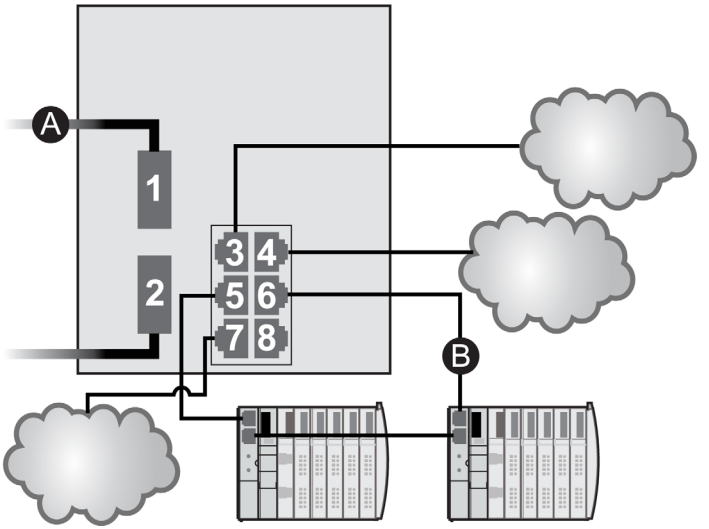
Mit dem Singlemode-Glasfaserkabel können Sie Entfernungen von bis zu 15 km im Hauptring überbrücken. Mit dem Multimode-Glasfaserkabel lassen sich Entfernungen von bis zu 2 km überbrücken.

Vordefinierte Port-Verbindungen

Für diese vordefinierte Konfiguration verwenden Sie zwei Glasfaser-Ports (Port 1 und 2) für Verbindungen mit dem Hauptring (A). Verwenden Sie die beiden mittleren Kupfer-Ports (mit Port 5 und Port 6 beschriftet), um einen verteilten E/A-Teilring (B) mit dem Hauptring zu verbinden.

Die Ports 3, 4 und 7 am DRS stehen für weitere optionale Verbindungen zur Verfügung und können zur Verbindung von verteilten E/A-Wolken mit dem Quantum EIO-System verwendet werden. Port 8 ist für Portspiegelung *(siehe Seite 136)* reserviert, d. h. zum Überwachen des Status der Ports, die Sie zuvor auf der Webseite des Switch für die Portspiegelung ausgewählt haben.

HINWEIS: Am Port 8 wurde die Standardkonfiguration für die Portspiegelung deaktiviert.



A Hauptring (mit zwei Glasfaserverbindungen)
B Verteilter E/A-Teilring (einschl. 2 Kupferverbindungen mit einigen verteilten STB-E/A-Inseln)

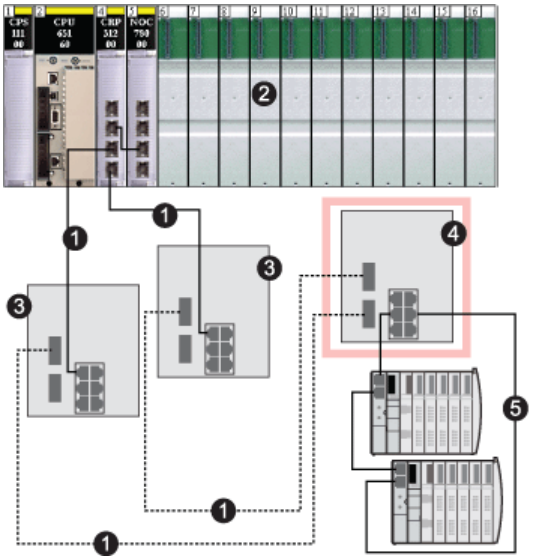
Port	Typ	Beschreibung
1	FX	Verbindungen mit Glasfaser-Hauptring
2	FX	
3	100Base-TX	Verbindung mit verteilter E/A-Wolke
4	100Base-TX	Verbindung mit verteilter E/A-Wolke
5	100Base-TX	Verbindungen mit verteiltem Kupfer-E/A-Teilring
6	100Base-TX	
7	100Base-TX	Verbindung mit verteilter E/A-Wolke
8	100Base-TX	Portspiegelungsverbindung

HINWEIS: Wenn Sie diese vordefinierte DRS-Konfiguration auf einen Switch herunterladen, enthält die entsprechende Datei einen Satz Parameter, die dem Switch in der angegebenen Architektur einen hocheffizienten Betrieb ermöglichen.
Stellen Sie die Konfigurationsparameter bzw. die Port-Nutzung auf keine anderen als die oben angegebenen Werte ein. Eine Änderung der Konfigurationparameter bzw. der Portzuweisungen kann die Effizienz und Genauigkeit des Switches und damit die Leistung des dezentralen E/A-Netzwerks beeinträchtigen.
Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll. Nach abgeschlossener Fehlerbehebung muss die Port-Spiegelung wieder deaktiviert werden.

Unterstützung von Glasfaserverbindungen im Hauptring

Dezentrale E/A-Geräte im Hauptring sind in vielen Fällen nicht mit Glasfaseranschlüssen ausgestattet. Daher müssen einige Teile des Hauptrings aus Kupferkabeln bestehen. Ein Switch mit einer ausschließlich aus Glasfasern bestehenden vordefinierten Konfiguration für den Hauptring (z. B. DRS Nr. 4 in der folgenden Abb.) wird in der Regel zusammen mit zwei weiteren DRSs (Nr. 3, unten) implementiert, die zur Unterstützung einer Glasfaserverbindung und einer Kupferverbindung zum Hauptring *(siehe Seite 156)* vorkonfiguriert sind.

Wenn Sie ein verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul verwenden, müssen Sie dieses über einen Interlink-Port direkt mit dem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack verbinden, wie weiter unten gezeigt:



1 Kupfer-/Glasfaser-Hauptring
2 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul und verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul, die im lokalen Rack über einen Interlink-Port miteinander verbunden sind
3 Zwei DRS mit vordefinierten C5- oder C6-Konfigurationsdateien, die so konfiguriert sind, dass sie nur 1 Glasfaser-Port verwenden. Sie unterstützen einen Kupfer-zu-Glasfaser- und einen Glasfaser-zu-Kupfer-Übergang.
4 DRS mit einer vordefinierten C4-Konfigurationsdatei, konfiguriert zur Verwendung beider Glasfaser-Ports im Hauptring und der beiden verteilten E/A-Kupfer-Ports im Teilring
5 Verteilter E/A-Teilring mit 2 STB-Inseln

HINWEIS: Sie können auch 140 NRP 312 00/01 *(siehe Seite 110)*- oder BMX NRP 0200/01 *(siehe Seite 110)*-Glasfaserkonvertermodule statt der 2 DRSs verwenden, die als Nummer 3 in der vorstehenden Abbildung dargestellt sind.

C5: Konfiguration für den Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und RIO-Teilring mit DIO-Wolken

Name der Datei mit der vordefinierten Konfiguration

`C5_RIOMainRingFxTx_RIOSubRingTx_DIOCloudsVx.xx.cfg`, wobei *`Vx.xx`* auf die Version der Datei verweist.

Verwenden der vordefinierten Konfiguration

In den meisten Fällen wird diese vordefinierte Konfiguration für den Übergang von einem Kupferkabel auf ein Glasfaserkabel im Hauptring oder für den Übergang von einem Glasfaser- auf ein Kupferkabel verwendet. Eine alternative Verwendung ist die Bereitstellung eines Rückkehrpfads über geografisch weit entfernte Standorte für ein im Wesentlichen aus Kupferleitungen bestehendes Netzwerk, wobei sich die letzte dezentrale E/A-Station oder der letzte dezentrale E/A-Teilring in der Prioritätsverkettung in großer Entfernung zum lokalen Rack befindet.

In jedem der oben aufgeführten Szenarien erlaubt die vordefinierte Konfiguration die Installation eines dezentralen E/A-Teilrings und/oder einiger verteilter E/A-Wolken am DRS, den Sie konfigurieren.

Von dieser vordefinierten Konfiguration unterstützte Geräte

Die hier beschriebene vordefinierte DRS-Konfiguration kann zusammen mit zwei verschiedenen Switch-Typen verwendet werden:

- Ein erweiterter verwalteter TCSESM063F2CU1 ConneXium-Switch, der ein Multimode-Glasfaserkabel unterstützt.
- Ein erweiterter verwalteter TCSESM063F2CS1 ConneXium-Switch, der ein Singlemode-Glasfaserkabel unterstützt.

Beide Switches haben 2 Glasfaser-Ports und 6 Kupfer-Ports.

Mit dem Singlemode-Glasfaserkabel können Sie Entfernungen von bis zu 15 km im Hauptring überbrücken. Mit dem Multimode-Glasfaserkabel lassen sich Entfernungen von bis zu 2 km überbrücken.

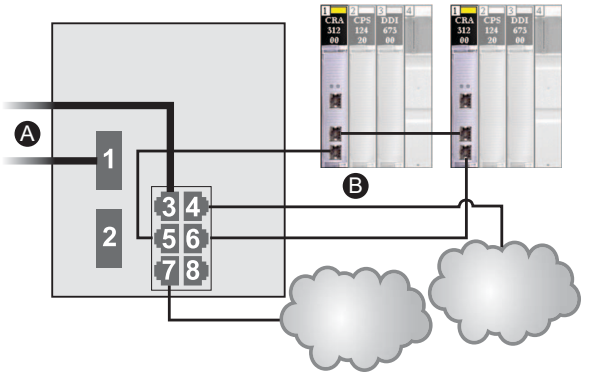
Vordefinierte Port-Verbindungen

Der obere Glasfaser-Port (1 in der nachstehenden Abb.) stellt die Verbindung zum Glasfaserkabel im Hauptring (A) her. Der andere Glasfaser-Port (Port 2) ist in dieser vordefinierten Konfiguration deaktiviert. Stellen Sie keine Verbindung zu diesem Port her.

Der obere linke Kupfer-Port (Port 3) stellt die Verbindung zum Kupferkabel im Hauptring her (A). Kupfer-Ports 5 und 6 werden zur Verbindung mit dem dezentralen E/A-Teilring (B) verwendet.

Die Ports 4 und 7 und am DRS stehen für weitere optionale Verbindungen zur Verfügung und können zur Verbindung von verteilten E/A-Wolken mit dem Quantum EIO-System verwendet werden. Port 8 ist für Portspiegelung *(siehe Seite 136)* reserviert, d. h. zum Überwachen des Status der Ports, die Sie zuvor auf der Webseite des Switch für die Portspiegelung ausgewählt haben.

HINWEIS: Am Port 8 wurde die Standardkonfiguration für die Portspiegelung deaktiviert.



Port	Typ	Beschreibung
1	FX	Verbindung mit Glasfaser-Hauptring
3	100Base-TX	Kupferverbindung mit dem Hauptring
2	FX	Deaktivierter Glasfaser-Port, nicht verwenden
4	100Base-TX	Verbindung mit verteilter E/A-Wolke
5	100Base-TX	Verbindungen mit dezentralem E/A-Teilring
6	100Base-TX	
7	100Base-TX	Verbindung mit verteilter E/A-Wolke
8	100Base-TX	Portspiegelungsverbindung

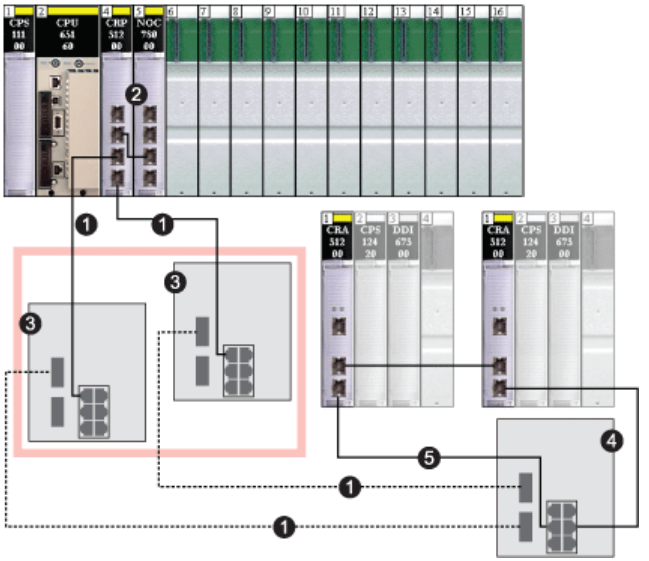
HINWEIS: Wenn Sie diese vordefinierte DRS-Konfiguration auf einen Switch herunterladen, enthält die entsprechende Datei einen Satz Parameter, die dem Switch in der angegebenen Architektur einen hocheffizienten Betrieb ermöglichen.

Stellen Sie die Konfigurationsparameter bzw. die Port-Nutzung auf keine anderen als die oben angegebenen Werte ein. Eine Änderung der Konfigurationparameter bzw. der Portzuweisungen kann die Effizienz und Genauigkeit des Switches und damit die Leistung des dezentralen E/A-Netzwerks beeinträchtigen.
Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll. Nach abgeschlossener Fehlerbehebung muss die Port-Spiegelung wieder deaktiviert werden.

Unterstützung eines Glasfaser-zu-Kupfer-Übergangs im Hauptring

Dezentrale E/A-Geräte im Hauptring sind in vielen Fällen nicht mit Glasfaseranschlüssen ausgestattet. Daher müssen einige Teile des Hauptrings aus Kupferkabeln bestehen. In der Regel verfügen 2 DRSs über eine vordefinierte Konfiguration zur Unterstützung von 1 Glasfaserverbindung und 1 Kupferverbindung mit dem Hauptring.

Wenn Sie ein verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul verwenden, müssen Sie dieses über einen Interlink-Port direkt mit dem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack verbinden, wie weiter unten gezeigt:



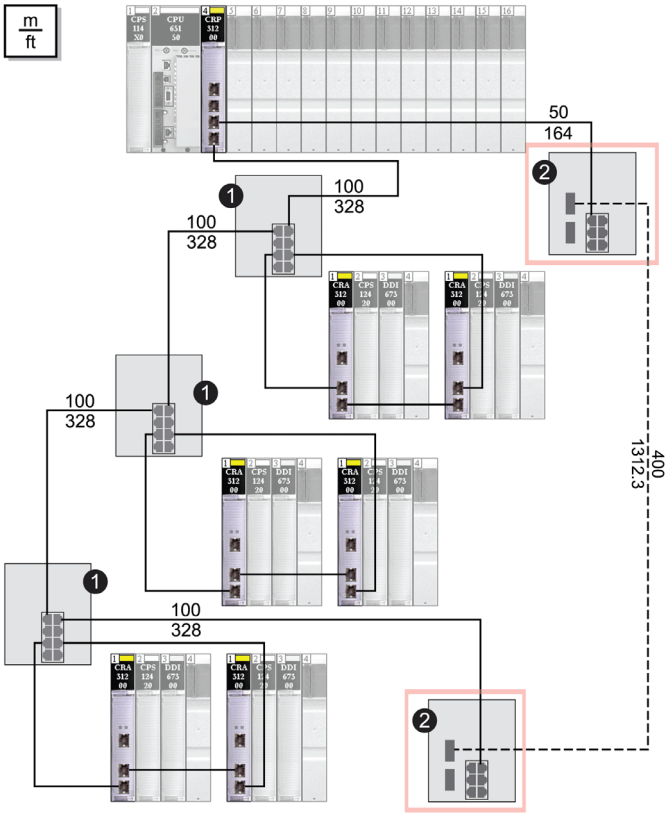
1 Kupfer-/Glasfaser-Hauptring
2 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul und verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul, die im lokalen Rack über einen Interlink-Port miteinander verbunden sind
3 2 DRS mit vordefinierter C5- oder C6-Konfigurationsdatei, die nur 1 Glasfaser-Port verwenden. Sie unterstützen einen Kupfer-zu-Glasfaser- und einen Glasfaser-zu-Kupfer-Übergang.
4 DRS mit einer vordefinierten C3-Konfigurationsdatei, der beide Glasfaser-Ports im Hauptring und beide dezentrale E/A-Kupfer-Ports im Teilring verwendet
5 Dezentraler E/A-Teilring mit 2 dezentralen Quantum-E/A-Stationen

HINWEIS: Sie können auch 140 NRP 312 00/01 *(siehe Seite 110)*- oder BMX NRP 0200/01 *(siehe Seite 110)*-Glasfaserkonvertermodule statt der 2 DRSs verwenden, die als Nummer 3 in der vorstehenden Abbildung dargestellt sind.

Rückleitung über große Entfernungen

Angenommen, dass für Ihre Anwendung mehrere dezentrale E/A-Stationen erforderlich sind. Die Entfernung zwischen der ersten Station und dem lokalen Rack liegt unter 100 m und die Entfernung zwischen aufeinanderfolgenden dezentralen E/A-Stationen bleibt ebenfalls unter 100 m. Die Gesamtentfernung zwischen der SPS (PLC) und der letzten Station jedoch liegt deutlich über 100 m, beispielsweise 400 m vom lokalen Rack.

In diesem Fall können Sie die Entfernung mit kostengünstigeren Kupferverbindungen am vorderen Ende der hochleistungsfähigen Prioritätsverkettung überbrücken und die Schleife mit 1 Glasfaserverbindung schließen:



1 3 DRSs, die für einen Kupfer-Hauptring und einen Kupfer-Teilring konfiguriert sind
2 2 DRSs mit vordefinierten C5- oder C6-Konfigurationsdateien für einen Glasfaser-zu-Kupfer-Übergang im Hauptring

HINWEIS: Sie können auch 140 NRP 312 00/01 *(siehe Seite 110)*- oder BMX NRP 0200/01 *(siehe Seite 110)*-Glasfaserkonvertermodule statt der 2 DRSs verwenden, die als Nummer 2 in der vorstehenden Abbildung dargestellt sind.

C6: Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und DIO-Teilring mit RIO-Wolken

Name der Datei mit der vordefinierten Konfiguration

`C6_RIOMainRingFxTx_DIOSubRingTx_DIOCloudsVx.xx.cfg`, wobei *`Vx.xx`* auf die Version der Datei verweist.

Verwenden der vordefinierten Konfiguration

Mit dieser vordefinierten Konfiguration kann ein DRS im Hauptring zur Herstellung eines Übergangs von Kupfer-zu-Glasfaser- oder von Glasfaser-zu-Kupferverbindungen verwendet werden. Darüber hinaus unterstützt der Switch einen verteilten E/A-Teilring.

HINWEIS: Jeder DRS wendet eine geringere Priorität auf die verteilten E/A-Geräte an und handhabt die Pakete dezentraler E/A-Netzwerke vor den Paketen verteilter E/A-Geräte.

Von dieser vordefinierten Konfiguration unterstützte Geräte

Die verteilten E/A-Geräte müssen mit einem dualen, integrierten Ethernet-Switch ausgerüstet sein und das RSTP-Protokoll unterstützen. (In diesem Handbuch werden in den Beispielen Modicon STB-Inseln mit STB NIP 2311-Netzwerkschnittstellenmodulen verwendet.)

Die hier beschriebene vordefinierte Konfiguration kann zusammen mit zwei verschiedenen DRS-Typen verwendet werden:

- Ein erweiterter verwalteter TCSESM063F2CU1 ConneXium-Switch, der ein Multimode-Glasfaserkabel unterstützt.
- Ein erweiterter verwalteter TCSESM063F2CS1 ConneXium-Switch, der ein Singlemode-Glasfaserkabel unterstützt.

Beide Switches haben 2 Glasfaser-Ports und 6 Kupfer-Ports.

Mit dem Singlemode-Glasfaserkabel können Sie Entfernungen von bis zu 15 km im Hauptring überbrücken. Mit dem Multimode-Glasfaserkabel lassen sich Entfernungen bis zu 2 km überbrücken.

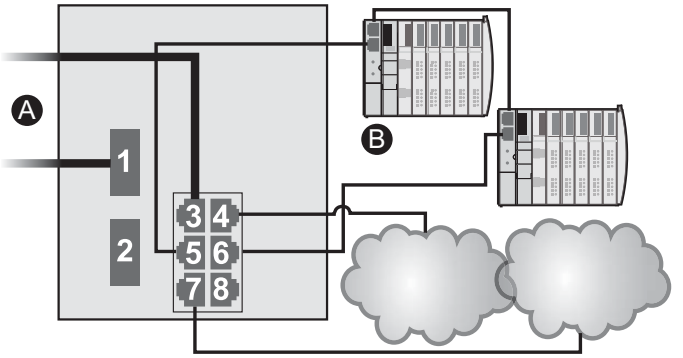
Port-Verbindungen

Der obere Glasfaser-Port (1 in der nachstehenden Abb.) stellt die Verbindung zum Glasfaserkabel im Hauptring (A) her. Der andere Glasfaser-Port (Port 2) ist deaktiviert. Stellen Sie keine Verbindung zu diesem Port her.

Der obere linke Kupfer-Port (Port 3) stellt die Verbindung zum Kupferkabel im Hauptring her (A). Kupfer-Ports 5 und 6 werden zum Herstellen einer Verbindung mit dem verteilten E/A-Teilring (B) verwendet.

Ports 4 und 7 können für andere Zwecke verwendet werden. Port 8 ist der Portspiegelung *(siehe Seite 136)* vorbehalten, z. B. zum Überwachen des Status der Ports, die Sie zuvor auf der Webseite für die Portspiegelung am Switch ausgewählt haben.

HINWEIS: Am Port 8 wurde die Standardkonfiguration für die Portspiegelung deaktiviert.



Port	Typ	Beschreibung
1	FX	Glasfaserverbindung mit dem Hauptring
3	100Base-TX	Kupferverbindung mit dem Hauptring
2	FX	Deaktivierter Glasfaser-Port, nicht verwenden
4	100Base-TX	Verbindung mit einer verteilten E/A-Wolke
5	100Base-TX	Verteilte E/A-Teilringverbindungen
6	100Base-TX	
7	100Base-TX	Verbindung mit einer verteilten E/A-Wolke
8	100Base-TX	Portspiegelungsverbindung

HINWEIS: Wenn Sie diese vordefinierte DRS-Konfiguration auf einen Switch herunterladen, enthält die entsprechende Datei einen Satz Parameter, die dem Switch in der angegebenen Architektur einen hocheffizienten Betrieb ermöglichen.

Stellen Sie die Konfigurationsparameter bzw. die Port-Nutzung auf keine anderen als die oben angegebenen Werte ein. Eine Änderung der Konfigurationparameter bzw. der Portzuweisungen kann die Effizienz und Genauigkeit des Switches und damit die Leistung des dezentralen E/A-Netzwerks beeinträchtigen.
Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll. Nach abgeschlossener Fehlerbehebung muss die Port-Spiegelung wieder deaktiviert werden.

C7: Master-Konfiguration für den RIO-Hauptring und RIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken

Name der Datei mit der vordefinierten Konfiguration

`C7_Master_RIOMainRing_RIOSubRing_DIOCloudsVx.xx.cfg`, wobei *`Vx.xx`* auf die Version der Datei verweist.

Verwenden der vordefinierten Konfiguration

Einer der Hauptgründe für die Verwendung einer Quantum EIO-Architektur besteht in der Möglichkeit, einige oder alle dezentrale E/A-Stationen in Teilringen unterzubringen. Die dezentralen E/A-Stationen in den Teilringen werden von der SPS (PLC) im Hauptring auf die gleiche Weise gesteuert, wie die dezentralen E/A-Stationen, die direkt mit dem Hauptring verbunden sind. Die Architektur des Teilrings ermöglicht eine Verlängerung der Entfernung zwischen aufeinander folgenden dezentralen E/A-Stationen und eine Trennung von Geräten und Kabeln in einem Teilring von denen, die sich im Hauptring oder in einem der Teilringe befinden.

Mit dieser vordefinierten Konfiguration verwenden Sie 2 DRSs — ein Switch ist mit dieser vordefinierten *Master*-Konfiguration installiert, der andere mit der entsprechenden vordefinierten *Slave*-Konfiguration (C8 *(siehe Seite 163)*) — um eine redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem Teilring herzustellen. Der *Master*-DRS überträgt die Daten zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring. Wenn der *Master*-DRS ausfällt, übernimmt der *Slave*-DRS die Kontrolle und überträgt die Daten zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring.

HINWEIS: Wenn ein Master-Slave ausfällt, übernimmt ein Slave-DRS die primäre Rolle in weniger als 50 ms. Informationen zu den Rollen, die Master- und Slave-DRS bei einem erneuten Ausfall des Master- *übernehmen, finden Sie unter* Vergleich der Master/Slave-Konfiguration mit einer Selbstkonfiguration.

HINWEIS:
Die **inneren Ports** des DRS sind die 2 Ports am Switch, die mit dem Hauptring verbunden sind. Bei Verwendung von 2 DRSs müssen Sie die inneren Ports des Masters mit den inneren Ports des Slaves verbinden.

- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupferkabeln sind die inneren Ports Port 2 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.
- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupfer-/Glasfaserkabeln sind die inneren Ports Port 3 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.

Wenn Sie einen einzelnen DRS verwenden, jedoch die Umstellung auf eine redundante Konfiguration vorsehen, beachten Sie diese Port-Konfigurationen, um Schaltplanänderungen für die Umstellung auf ein Minimum zu begrenzen.

Mit dieser vordefinierten Konfiguration unterstützte und eingeschränkte Geräte

Die hier beschriebene vordefinierte DRS-Konfiguration gilt für einen erweiterten, verwalteten TCSESM083F23F1 ConneXium-Switch, der über 8 Kupferverbindungsports und keine Glasfaser-Ports verfügt.

Ein dezentraler E/A-Teilring kann nur von Schneider Electric zugelassene, dezentrale E/A-Geräte enthalten, z. B. einen dezentralen •••CRA312•0-E/A-Adapter in einer dezentralen Quantum- oder Modicon X80-E/A-Station.

Verteilte E/A-Geräte, wie z. B. TeSys T-Motorenantriebe und STB-Geräteinseln, können mit Switch-Ports verbunden werden, die weder Verbindungen mit dem Hauptring noch Verbindungen mit dem dezentralen Teilring vorbehalten sind. Jede Wolke verwendet nur jeweils eine DRS-Portverbindung. Sie können diese vordefinierte Konfiguration zur direkten Verbindung verteilter E/A-Geräte im Teilring verwenden.

Sie können kein redundantes DRSs-Paar verwenden, um einen Teilring mit einem anderen Teilring zu verbinden.

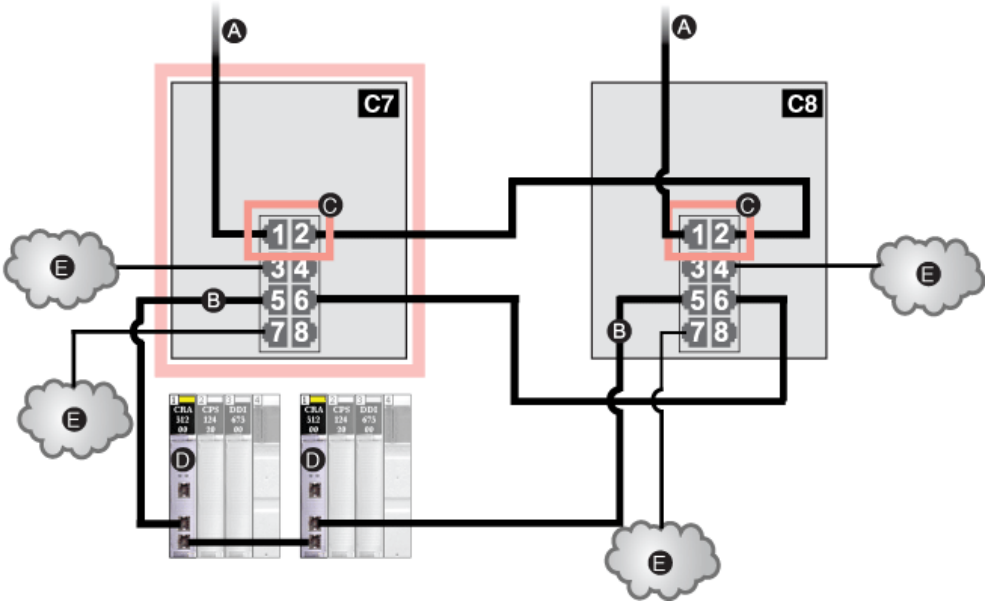
Zwischen dem *Master*-DRSs und dem *Slave*-DRS im Haupt- bzw. im Teilring dürfen keine Geräte angeschlossen werden. Installieren Sie die DRSs nebeneinander, innerhalb von 100 m.

Vordefinierte Port-Verbindungen

Verwenden Sie die 2 oberen Ports (nachstehend mit 1 und 2 gekennzeichnet) für die redundanten Verbindungen mit dem Hauptring (A). Verwenden Sie die Ports 5 und 6 für die redundanten Verbindungen des dezentralen E/A-Teilrings (B).

Die Ports 3, 4, und 7 sind für die Verbindung verteilter E/A-Wolken im Netzwerk konfiguriert. Port 8 ist für die Portspiegelung *(siehe Seite 136)* konfiguriert, z. B. zum Überwachen des Status der Ports, die Sie zuvor auf der Webseite für die Portspiegelung am Switch ausgewählt haben.

HINWEIS: Am Port 8 wurde die Standardkonfiguration für die Portspiegelung deaktiviert.



C7 Master-DRS verwenden eine vordefinierte C7-Konfigurationsdatei und übernehmen die Rolle als primäre redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring

C8 Slave-DRS verwenden eine vordefinierte C8-Konfigurationsdatei und übernehmen die Rolle als redundante Standby-Verbindung zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring

A DRS-Verbindungen mit dem Hauptring

B DRS-Verbindungen mit dem dezentralen E/A-Teilring

C Innere DRS-Ports (Der Master- und Slave-DRSs sind über den Port 2 miteinander verbunden. Port 1 ist mit dem Hauptring verbunden.)

D Dezentrale E/A-Stationen (mit 140CRA31200-Adaptermodulen)

E Verteilte E/A-Wolken

Port	Typ	Beschreibung
1	100Base-TX	Redundante Kupferverbindungen mit dem Hauptring
2	100Base-TX	
3	100Base-TX	Verbindungen mit einer verteilten E/A-Wolke
4	100Base-TX	
5	100Base-TX	Redundante Kupferverbindung mit einem dezentralen E/A-Teilring
6	100Base-TX	
7	100Base-TX	Verbindungen mit einer verteilten E/A-Wolke
8	100Base-TX	Port-Spiegelungsverbindung

HINWEIS: Wenn Sie diese vordefinierte DRS-Konfiguration auf einen Switch herunterladen, enthält die entsprechende Datei einen Satz Parameter, die dem Switch in der angegebenen Architektur einen hocheffizienten Betrieb ermöglichen.
Stellen Sie die Konfigurationsparameter bzw. die Port-Nutzung auf keine anderen als die oben angegebenen Werte ein. Eine Änderung der Konfigurationparameter bzw. der Portzuweisungen kann die Effizienz und Genauigkeit des Switches und damit die Leistung des dezentralen E/A-Netzwerks beeinträchtigen.
Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll. Nach abgeschlossener Fehlerbehebung muss die Port-Spiegelung wieder deaktiviert werden.

C8: Slave-Konfiguration für den RIO-Hauptring und RIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken

Name der Datei mit der vordefinierten Konfiguration

`C8_Slave_RIOMainRing_RIOSubRing_DIOCloudsVx.xx.cfg`, wobei *`Vx.xx`* auf die Version der Datei verweist.

Verwenden der vordefinierten Konfiguration

Einer der Hauptgründe für die Verwendung einer Quantum EIO-Architektur besteht in der Möglichkeit, einige oder alle dezentrale E/A-Stationen in Teilringen unterzubringen. Die dezentralen E/A-Stationen in den Teilringen werden von der SPS (PLC) im Hauptring auf die gleiche Weise gesteuert, wie die dezentralen E/A-Stationen, die direkt mit dem Hauptring verbunden sind. Die Architektur des Teilrings ermöglicht eine Verlängerung der Entfernung zwischen aufeinander folgenden dezentralen E/A-Stationen und eine Trennung von Geräten und Kabeln in einem Teilring von denen, die sich im Hauptring oder in einem der Teilringe befinden.

Mit dieser vordefinierten Konfiguration verwenden Sie 2 DRSs — ein Switch ist mit dieser vordefinierten *Slave*-Konfiguration installiert, der andere mit der entsprechenden vordefinierten *Master*-Konfiguration (C7 *(siehe Seite 159)*) — um eine redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring herzustellen. Wenn der *Master*-DRS ausfällt, übernimmt der *Slave*-DRS die Kontrolle und überträgt die Daten zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring.

HINWEIS: Wenn ein Master-Slave ausfällt, übernimmt ein Slave-DRS die primäre Rolle in weniger als 50 ms. Informationen zu den Rollen, die Master- und Slave-DRS bei einem erneuten Ausfall des Master- *übernehmen, finden Sie unter* Vergleich der Master/Slave-Konfiguration mit einer Selbstkonfiguration.

HINWEIS:
Die **inneren Ports** des DRS sind die 2 Ports am Switch, die mit dem Hauptring verbunden sind. Bei Verwendung von 2 DRSs müssen Sie die inneren Ports des Masters mit den inneren Ports des Slaves verbinden.

- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupferkabeln sind die inneren Ports Port 2 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.
- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupfer-/Glasfaserkabeln sind die inneren Ports Port 3 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.

Wenn Sie einen einzelnen DRS verwenden, jedoch die Umstellung auf eine redundante Konfiguration vorsehen, beachten Sie diese Port-Konfigurationen, um Schaltplanänderungen für die Umstellung auf ein Minimum zu begrenzen.

Mit dieser vordefinierten Konfiguration unterstützte und eingeschränkte Geräte

Die hier beschriebene vordefinierte DRS-Konfiguration gilt für einen erweiterten, verwalteten TCSESM083F23F1 ConneXium-Switch, der über 8 Kupferverbindungsports und keine Glasfaser-Ports verfügt.

Ein dezentraler E/A-Teilring kann nur von Schneider Electric zugelassene, dezentrale E/A-Geräte enthalten, z. B. einen dezentralen •••CRA312•0-E/A-Adapter in einer dezentralen Quantum- oder Modicon X80-E/A-Station.

Verteilte E/A-Geräte, wie z. B. TeSys T-Motorenantriebe und STB-Geräteinseln, können mit Switch-Ports verbunden werden, die weder Verbindungen mit dem Hauptring noch Verbindungen mit dem dezentralen Teilring vorbehalten sind. Jede Wolke verwendet nur jeweils eine DRS-Portverbindung. Sie können diese vordefinierte Konfiguration zur direkten Verbindung verteilter E/A-Geräte im Teilring verwenden.

Sie können kein redundantes DRSs-Paar verwenden, um einen Teilring mit einem anderen Teilring zu verbinden.

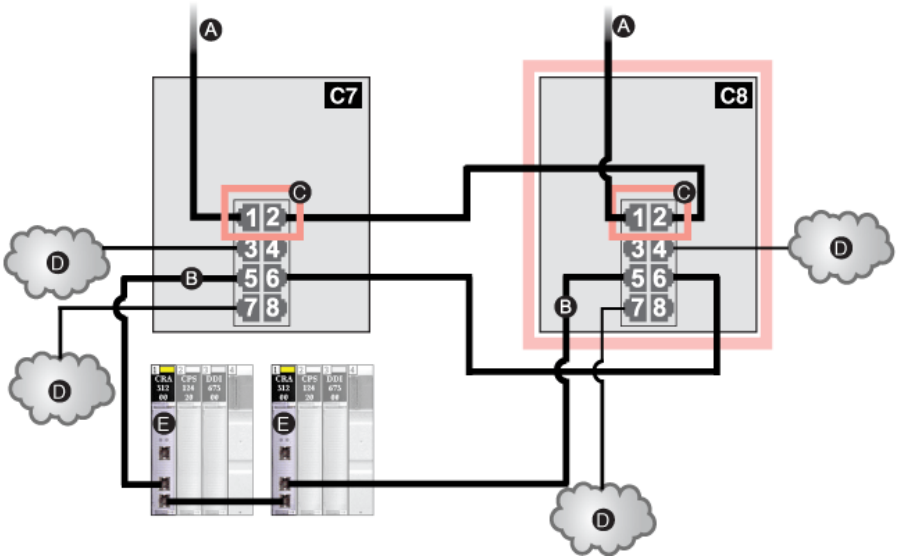
Zwischen dem *Master*-DRS und dem *Slave*-DRS im Haupt- bzw. im Teilring dürfen keine Geräte angeschlossen werden. Installieren Sie die DRSs nebeneinander, innerhalb von 100 m.

Vordefinierte Port-Verbindungen

Verwenden Sie die 2 oberen Ports (nachstehend mit 1 und 2 gekennzeichnet) für die redundanten Verbindungen mit dem Hauptring (A). Verwenden Sie die Ports 5 und 6 für die redundanten Verbindungen des dezentralen E/A-Teilrings (B).

Die Ports 3, 4, und 7 sind für die Verbindung verteilter E/A-Wolken im Netzwerk konfiguriert. Port 8 ist für die Portspiegelung *(siehe Seite 136)* konfiguriert, z. B. zum Überwachen des Status der Ports, die Sie zuvor auf der Webseite für die Portspiegelung am Switch ausgewählt haben.

HINWEIS: Am Port 8 wurde die Standardkonfiguration für die Portspiegelung deaktiviert.



C7 Master-DRS verwenden eine vordefinierte C7-Konfigurationsdatei und übernehmen die Rolle als primäre redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring

C8 Slave-DRS verwenden eine vordefinierte C8-Konfigurationsdatei und übernehmen die Rolle als redundante Standby-Verbindung zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring

A DRS-Verbindungen mit dem Hauptring

B DRS-Verbindungen mit dem dezentralen E/A-Teilring

C Innere DRS-Ports (Der Master- und Slave-DRSs sind über den Port 2 miteinander verbunden. Port 1 ist mit dem Hauptring verbunden.)

D Dezentrale E/A-Stationen (mit 140CRA31200-Adaptermodulen)

E Verteilte E/A-Wolken

Port	Typ	Beschreibung
1	100Base-TX	Redundante Kupferverbindungen mit dem Hauptring
2	100Base-TX	
3	100Base-TX	Verbindungen mit einer verteilten E/A-Wolke
4	100Base-TX	
5	100Base-TX	Redundante Kupferverbindung mit einem dezentralen E/A-Teilring
6	100Base-TX	
7	100Base-TX	Verbindungen mit einer verteilten E/A-Wolke
8	100Base-TX	Port-Spiegelungsverbindung

HINWEIS: Wenn Sie diese vordefinierte DRS-Konfiguration auf einen Switch herunterladen, enthält die entsprechende Datei einen Satz Parameter, die dem Switch in der angegebenen Architektur einen hocheffizienten Betrieb ermöglichen.
Stellen Sie die Konfigurationsparameter bzw. die Port-Nutzung auf keine anderen als die oben angegebenen Werte ein. Eine Änderung der Konfigurationparameter bzw. der Portzuweisungen kann die Effizienz und Genauigkeit des Switches und damit die Leistung des dezentralen E/A-Netzwerks beeinträchtigen.
Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll. Nach abgeschlossener Fehlerbehebung muss die Port-Spiegelung wieder deaktiviert werden.

C9: Master-Konfiguration für den RIO-Hauptring und DIO-Teilring aus Master-Kupferleitungen mit DIO-Wolken

Name der Datei mit der vordefinierten Konfiguration

`C9_Master_RIOMainRing_DIOSubRing_DIOCloudsVx.xx.cfg`, wobei *`Vx.xx`* auf die Version der Datei verweist.

Verwenden der vordefinierten Konfiguration

In einigen Anwendungen bieten die verteilten E/A-Wolken keine ausreichende Kabelredundanz. In einem Quantum EIO-Netzwerk können Sie die verteilten E/A so einrichten, dass diese die Vorteile der redundanten Kabelarchitektur nutzen. Die folgende vordefinierte DRS-Konfiguration unterstützt verteilte E/A-Geräte in Teilringen. In einem verteilten E/A-Teilring wird die Kommunikation bei einem Kabelbruch oder der Betriebsunfähigkeit eines Geräts im Teilring wiederhergestellt.

Mit dieser vordefinierten Konfiguration verwenden Sie 2 DRSs — ein Switch ist mit dieser vordefinierten *Master*-Konfiguration installiert, der andere mit der entsprechenden vordefinierten *Slave*-Konfiguration (C10 *(siehe Seite 171)*) — um eine redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem verteilten E/A-Teilring herzustellen. Der *Master*-DRS überträgt die Daten zwischen dem Hauptring und dem verteilten E/A-Teilring. Wenn der *Master*-DRS ausfällt, übernimmt der *Slave*-DRS die Kontrolle und überträgt die Daten zwischen dem Hauptring und dem verteilten E/A-Teilring.

HINWEIS: Wenn ein Master-Slave ausfällt, übernimmt ein Slave-DRS die primäre Rolle in weniger als 50 ms. Informationen zu den Rollen, die Master- und Slave-DRS bei einem erneuten Ausfall des Master- *übernehmen, finden Sie unter* Vergleich der Master/Slave-Konfiguration mit einer Selbstkonfiguration.

HINWEIS:
Die **inneren Ports** des DRS sind die 2 Ports am Switch, die mit dem Hauptring verbunden sind. Bei Verwendung von 2 DRSs müssen Sie die inneren Ports des Masters mit den inneren Ports des Slaves verbinden.

- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupferkabeln sind die inneren Ports Port 2 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.
- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupfer-/Glasfaserkabeln sind die inneren Ports Port 3 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.

Wenn Sie einen einzelnen DRS verwenden, jedoch die Umstellung auf eine redundante Konfiguration vorsehen, beachten Sie diese Port-Konfigurationen, um Schaltplanänderungen für die Umstellung auf ein Minimum zu begrenzen.

HINWEIS: Jeder DRS wendet eine geringere Priorität auf die verteilten E/A-Geräte an und handhabt die Pakete dezentraler E/A-Netzwerke vor den Paketen verteilter E/A-Geräte.

Von dieser vordefinierten Konfiguration unterstützte Geräte

Die hier beschriebene vordefinierte DRS-Konfiguration gilt für einen erweiterten, verwalteten TCSESM083F23F1 ConneXium-Switch, der über 8 Kupferverbindungsports und keine Glasfaser-Ports verfügt.

In einen verteilten E/A-Teilring können keine dezentralen E/A-Module aufgenommen werden. Verwendet werden können nur verteilte E/A-Geräte mit integriertem Ethernet-Dual-Port-Switch und Unterstützung für das RSTP-Protokoll. (In diesem Handbuch werden verteilte E/A-Geräte durch STB-Inseln mit STB NIP 2311-Netzwerkschnittstellenmodulen dargestellt).

Sie können kein redundantes DRSs-Paar verwenden, um einen Teilring mit einem anderen Teilring zu verbinden.

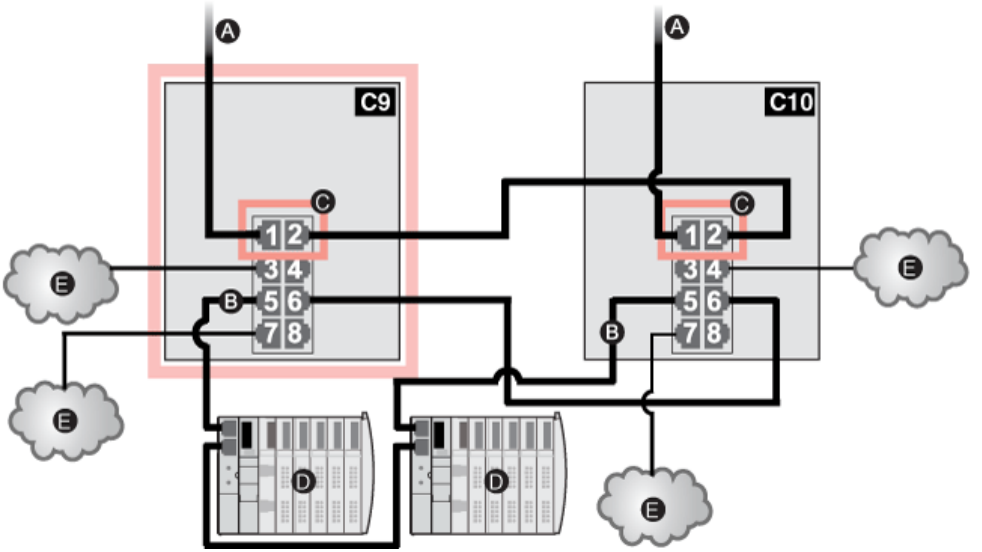
Zwischen dem *Master*-DRS und dem *Slave*-DRS im Haupt- bzw. im Teilring dürfen keine Geräte angeschlossen werden. Installieren Sie die DRSs nebeneinander, innerhalb von 100 m.

Vordefinierte Port-Verbindungen

Verwenden Sie die 2 oberen Ports (nachstehend mit 1 und 2 gekennzeichnet) für die redundanten Verbindungen mit dem Hauptring. Verwenden Sie die Ports 5 und 6 für die redundanten Verbindungen des verteilten E/A-Teilrings.

Die Ports 3, 4, und 7 sind für die Verbindung verteilter E/A-Wolken im Quantum EIO-System konfiguriert. Port 8 ist der Portspiegelung *(siehe Seite 136)* vorbehalten, z. B. zum Überwachen des Status der Ports, die Sie zuvor auf der Webseite für die Portspiegelung am Switch ausgewählt haben.

HINWEIS: Am Port 8 wurde die Standardkonfiguration für die Portspiegelung deaktiviert.



C9 Master-DRS verwenden eine vordefinierte C9-Konfigurationsdatei und übernehmen die Rolle als primäre redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem verteilten E/A-Teilring

C10 Slave-DRS verwenden eine vordefinierte C10-Konfigurationsdatei und übernehmen die Rolle als redundante Standby-Verbindung zwischen dem Hauptring und dem verteilten E/A-Teilring

A DRS-Verbindungen mit dem Hauptring

B DRS-Verbindungen mit dem verteilten E/A-Teilring

C Innere DRS-Ports (Die Master- und Slave-DRSs sind über den Port 2 miteinander verbunden. Port 1 ist mit dem Hauptring verbunden.)

D Verteilte E/A-Geräte (STB-Inseln)

E Verteilte E/A-Wolken

Port	Typ	Beschreibung
1	100Base-TX	Redundante Kupferverbindungen mit dem Hauptring
2	100Base-TX	
3	100Base-TX	Verbindungen mit einer verteilten E/A-Wolke
4	100Base-TX	
5	100Base-TX	Redundante Kupferverbindungen mit einem verteilten E/A-Teilring
6	100Base-TX	
7	100Base-TX	Verbindungen mit einer verteilten E/A-Wolke
8	100Base-TX	Portspiegelungsverbindung

HINWEIS: Wenn Sie diese vordefinierte DRS-Konfiguration auf einen Switch herunterladen, enthält die entsprechende Datei einen Satz Parameter, die dem Switch in der angegebenen Architektur einen hocheffizienten Betrieb ermöglichen.
Stellen Sie die Konfigurationsparameter bzw. die Port-Nutzung auf keine anderen als die oben angegebenen Werte ein. Eine Änderung der Konfigurationparameter bzw. der Portzuweisungen kann die Effizienz und Genauigkeit des Switches und damit die Leistung des dezentralen E/A-Netzwerks beeinträchtigen.
Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll. Nach abgeschlossener Fehlerbehebung muss die Port-Spiegelung wieder deaktiviert werden.

C10: Slave-Konfiguration für den RIO-Hauptring und DIO-Teilring aus Kupferleitungen mit DIO-Wolken

Name der Datei mit der vordefinierten Konfiguration

`C10_Master_RIOMainRing_DIOSubRing_DIOCloudsVx.xx.cfg`, wobei *`Vx.xx`* auf die Version der Datei verweist.

Verwenden der vordefinierten Konfiguration

In einigen Anwendungen bieten die verteilten E/A-Wolken keine ausreichende Kabelredundanz. In einem Quantum EIO-Netzwerk können Sie die verteilten E/A so einrichten, dass diese die Vorteile der redundanten Kabelarchitektur nutzen. Die folgende vordefinierte DRS-Konfiguration unterstützt verteilte E/A-Geräte in Teilringen. In einem verteilten E/A-Teilring wird die Kommunikation bei einem Kabelbruch oder der Betriebsunfähigkeit eines Geräts im Teilring wiederhergestellt.

Mit dieser vordefinierten Konfiguration verwenden Sie 2 DRSs — ein Switch ist mit dieser vordefinierten *Slave*-Konfiguration installiert, der andere mit der entsprechenden vordefinierten *Master*-Konfiguration (C9 *(siehe Seite 167)*) — um eine redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem verteilten E/A-Teilring herzustellen. Der *Master*-DRS überträgt die Daten zwischen dem Hauptring und dem Teilring. Wenn der *Master*-DRS ausfällt, übernimmt der *Slave*-DRS die Kontrolle und überträgt die Daten zwischen dem Hauptring und dem verteilten E/A-Teilring.

HINWEIS: Wenn ein Master-Slave ausfällt, übernimmt ein Slave-DRS die primäre Rolle in weniger als 50 ms. Informationen zu den Rollen, die Master- und Slave-DRS bei einem erneuten Ausfall des Master- *übernehmen, finden Sie unter* Vergleich der Master/Slave-Konfiguration mit einer Selbstkonfiguration.

HINWEIS:
Die **inneren Ports** des DRS sind die 2 Ports am Switch, die mit dem Hauptring verbunden sind. Bei Verwendung von 2 DRSs müssen Sie die inneren Ports des Masters mit den inneren Ports des Slaves verbinden.

- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupferkabeln sind die inneren Ports Port 2 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.
- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupfer-/Glasfaserkabeln sind die inneren Ports Port 3 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.

Wenn Sie einen einzelnen DRS verwenden, jedoch die Umstellung auf eine redundante Konfiguration vorsehen, beachten Sie diese Port-Konfigurationen, um Schaltplanänderungen für die Umstellung auf ein Minimum zu begrenzen.

HINWEIS: Jeder DRS wendet eine geringere Priorität auf die verteilten E/A-Geräte an und handhabt die Pakete dezentraler E/A-Netzwerke vor den Paketen verteilter E/A-Geräte.

Von dieser vordefinierten Konfiguration unterstützte Geräte

Die hier beschriebene vordefinierte DRS-Konfiguration gilt für einen erweiterten, verwalteten TCSESM083F23F1 ConneXium-Switch, der über 8 Kupferverbindungsports und keine Glasfaser-Ports verfügt.

In einen verteilten E/A-Teilring können keine dezentralen E/A-Module aufgenommen werden. Verwendet werden können nur verteilte E/A-Geräte mit integriertem Ethernet-Dual-Port-Switch und Unterstützung für das RSTP-Protokoll. (In diesem Handbuch werden verteilte E/A-Geräte durch Modicon STB-Inseln mit STB NIP 2311-Netzwerkschnittstellenmodulen dargestellt).

Sie können kein redundantes DRSs-Paar verwenden, um einen Teilring mit einem anderen Teilring zu verbinden.

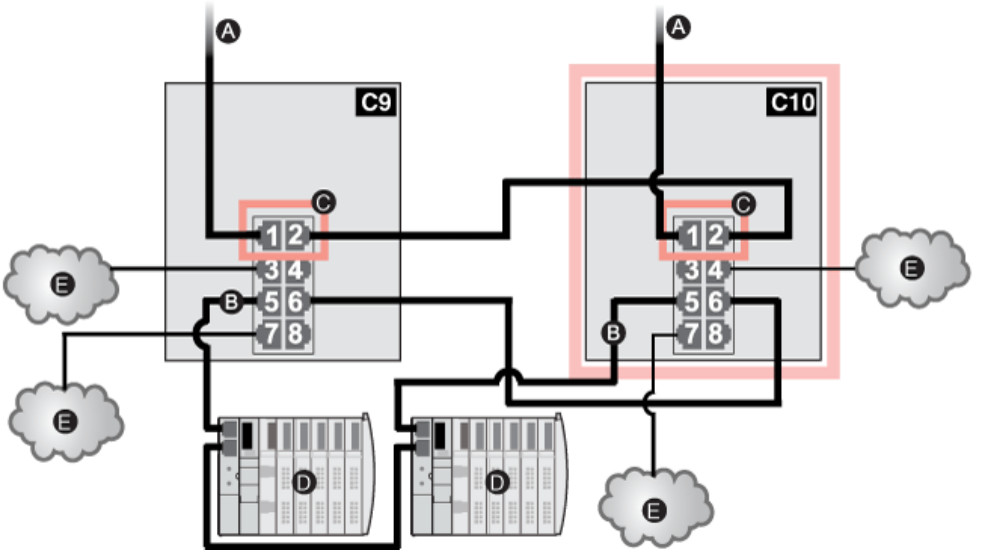
Zwischen dem *Master*-DRS und dem *Slave*-DRS im Haupt- bzw. im Teilring dürfen keine Geräte angeschlossen werden. Installieren Sie die DRSs nebeneinander, innerhalb von 100 m.

Vordefinierte Port-Verbindungen

Verwenden Sie die 2 oberen Ports (nachstehend mit 1 und 2 gekennzeichnet) für die redundanten Verbindungen mit dem Hauptring. Verwenden Sie die Ports 5 und 6 für die redundanten Verbindungen des verteilten E/A-Teilrings.

Die Ports 3, 4, und 7 sind für die Verbindung verteilter E/A-Wolken im Quantum EIO-System konfiguriert. Port 8 ist der Portspiegelung *(siehe Seite 136)* vorbehalten, z. B. zum Überwachen des Status der Ports, die Sie zuvor auf der Webseite für die Portspiegelung am Switch ausgewählt haben.

HINWEIS: Am Port 8 wurde die Standardkonfiguration für die Portspiegelung deaktiviert.



C9 Master-DRS verwenden eine vordefinierte C9-Konfigurationsdatei und übernehmen die Rolle als primäre redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem verteilten E/A-Teilring

C10 Slave-DRS verwenden eine vordefinierte C10-Konfigurationsdatei und übernehmen die Rolle als redundante Standby-Verbindung zwischen dem Hauptring und dem verteilten E/A-Teilring

A DRS-Verbindungen mit dem Hauptring

B DRS-Verbindung mit einem verteilten E/A-Teilring)

C Innere DRS-Ports (Der Master- und Slave-DRSs sind über den Port 2 miteinander verbunden. Port 1 ist mit dem Hauptring verbunden.)

D Verteilte E/A-Geräte (STB-Inseln)

E Verteilte E/A-Wolken

Port	Typ	Beschreibung
1	100Base-TX	Redundante Kupferverbindungen mit dem Hauptring
2	100Base-TX	

Port	Typ	Beschreibung
3	100Base-TX	Verbindungen mit einer verteilten E/A-Wolke
4	100Base-TX	
5	100Base-TX	Redundante Kupferverbindungen mit einem verteilten E/A-Teilring
6	100Base-TX	
7	100Base-TX	Verbindungen mit einer verteilten E/A-Wolke
8	100Base-TX	Portspiegelungsverbindung

HINWEIS: Wenn Sie diese vordefinierte DRS-Konfiguration auf einen Switch herunterladen, enthält die entsprechende Datei einen Satz Parameter, die dem Switch in der angegebenen Architektur einen hocheffizienten Betrieb ermöglichen.
Stellen Sie die Konfigurationsparameter bzw. die Port-Nutzung auf keine anderen als die oben angegebenen Werte ein. Eine Änderung der Konfigurationparameter bzw. der Portzuweisungen kann die Effizienz und Genauigkeit des Switches und damit die Leistung des dezentralen E/A-Netzwerks beeinträchtigen.
Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll. Nach abgeschlossener Fehlerbehebung muss die Port-Spiegelung wieder deaktiviert werden.

C11: Master-Konfiguration für den RIO-Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und RIO-Teilring mit DIO-Wolken

Name der vordefinierten Konfigurationsdatei

`C11_Master_RIOMainRingFxTx_RIOSubRingTx_DIOCloudsVx.xx.cfg`, wobei *`Vx.xx`* auf die Version der Datei verweist.

Verwendung dieser vordefinierten Konfiguration

In den meisten Fällen wird diese vordefinierte Konfiguration für den Übergang von einem Kupferkabel auf ein Glasfaserkabel im Hauptring oder für den Übergang von einem Glasfaser- auf ein Kupferkabel verwendet. Eine alternative Verwendung ist die Bereitstellung eines Rückkehrpfads über geografisch weit entfernte Standorte für ein im Wesentlichen aus Kupferleitungen bestehendes Netzwerk, wobei sich die letzte dezentrale E/A-Station oder der dezentrale E/A-Teilring in der Prioritätsverkettung in großer Entfernung zum lokalen Rack befindet.

In jedem der oben aufgeführten Szenarien erlaubt die vordefinierte Konfiguration die Installation eines dezentralen E/A-Teilrings und/oder einiger verteilter E/A-Wolken am DRS, den Sie konfigurieren.

Mit dieser vordefinierten Konfiguration verwenden Sie 2 DRSs – ein Switch ist mit dieser vordefinierten *Master*-Konfiguration installiert, der andere mit der entsprechenden vordefinierten *Slave*-Konfiguration (C12 *(siehe Seite 181)*) – um eine redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring herzustellen. Der *Master*-DRS überträgt die Daten zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring. Wenn der *Master*-DRS ausfällt, übernimmt der *Slave*-DRS die Kontrolle und sorgt für den Datenaustausch zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring.

HINWEIS: Wenn ein Master-Slave ausfällt, übernimmt ein Slave-DRS die primäre Rolle in weniger als 50 ms. Informationen zu den Rollen, die Master- und Slave-DRS bei einem erneuten Ausfall des Master- *übernehmen, finden Sie unter* Vergleich der Master/Slave-Konfiguration mit einer Selbstkonfiguration.

HINWEIS:
Die **inneren Ports** des DRS sind die 2 Ports am Switch, die mit dem Hauptring verbunden sind. Bei Verwendung von 2 DRSs müssen Sie die inneren Ports des Masters mit den inneren Ports des Slaves verbinden.

- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupferkabeln sind die inneren Ports Port 2 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.
- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupfer-/Glasfaserkabeln sind die inneren Ports Port 3 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.

Wenn Sie einen einzelnen DRS verwenden, jedoch die Umstellung auf eine redundante Konfiguration vorsehen, beachten Sie diese Port-Konfigurationen, um Schaltplanänderungen für die Umstellung auf ein Minimum zu begrenzen.

In dieser vordefinierten Konfiguration unterstützte und eingeschränkte Geräte

Die hier beschriebene vordefinierte DRS-Konfiguration kann zusammen mit zwei verschiedenen Switch-Typen verwendet werden:

- Ein erweiterter verwalteter TCSESM063F2CU1 ConneXium-Switch, der Multimode-Glasfaserkabel unterstützt
- Ein erweiterter verwalteter TCSESM063F2CS1 ConneXium-Switch, der Singlemode-Glasfaserkabel unterstützt

Beide Switches haben 2 Glasfaser-Ports und 6 Kupfer-Ports.

Mit Singlemode-Glasfaserkabel können Sie Entfernungen von bis zu 15 km im Hauptring überbrücken. Mit Multimode-Glasfaserkabel lassen sich Entfernungen bis zu 2 km erreichen.

Sie können kein redundantes Paar von DRSs verwenden, um einen Teilring mit einem anderen Teilring zu verbinden.

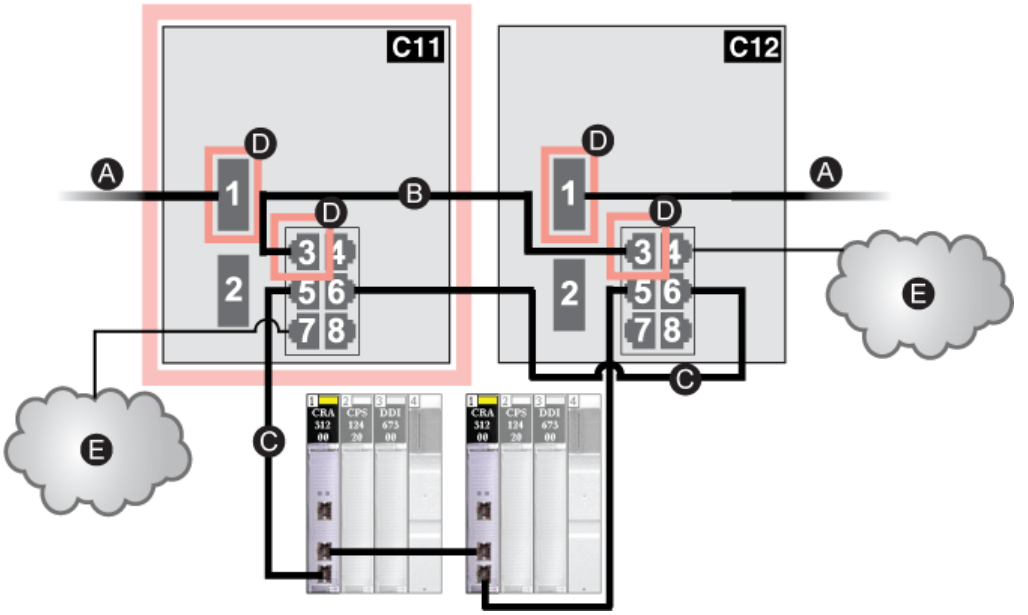
Zwischen dem *Master*-DRS und dem *Slave*-DRS im Haupt- bzw. im Teilring dürfen keine Geräte angeschlossen werden. Installieren Sie die DRSs nebeneinander, innerhalb von 100 m.

Vordefinierte Port-Verbindungen

Der obere Glasfaser-Port (Port 1 in der nachstehenden Abb.) stellt die redundante Verbindung zum Glasfaserkabel im Hauptring (A) her. Der andere Glasfaser-Port (Port 2) ist in dieser vordefinierten Konfiguration deaktiviert. Stellen Sie keine Verbindung zu diesem Port her.

Die oberen linke Kupfer-Ports (Port 3) stellen die redundante Verbindung zum Kupferkabel im Hauptring her (B). Verwenden Sie die Kupfer-Ports 5 und 6 für die redundanten Verbindungen des dezentralen E/A-Teilrings (C). Port 4 und 7 werden für Verbindungen mit einer verteilten E/A-Wolke verwendet. Port 8 ist für Portspiegelung *(siehe Seite 136)* reserviert, d. h. zum Überwachen des Status der Ports, die Sie zuvor auf der Webseite des Switch für die Portspiegelung ausgewählt haben.

HINWEIS: Am Port 8 wurde die Standardkonfiguration für die Portspiegelung deaktiviert.



C11 Master-DRS verwenden eine vordefinierte C11-Konfigurationsdatei und übernehmen die Rolle als primäre redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring

C12 Slave-DRS verwenden eine vordefinierte C12-Konfigurationsdatei und übernehmen die Rolle als redundante Standby-Verbindung zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring

A DRS-Verbindungen mit dem Glasfaserabschnitt des Hauptrings

B DRS-Verbindungen untereinander im Kupferabschnitt des Hauptrings (ohne die Installation von Geräten zwischen den DRSs)

C DRS-Verbindungen mit dem dezentralen E/A-Teilring

D Innere DRS-Ports (Die Master- und Slave-DRSs sind über den Port 3 miteinander verbunden. Port 1 ist jeweils mit dem Hauptring verbunden.)

E Verteilte E/A-Wolken

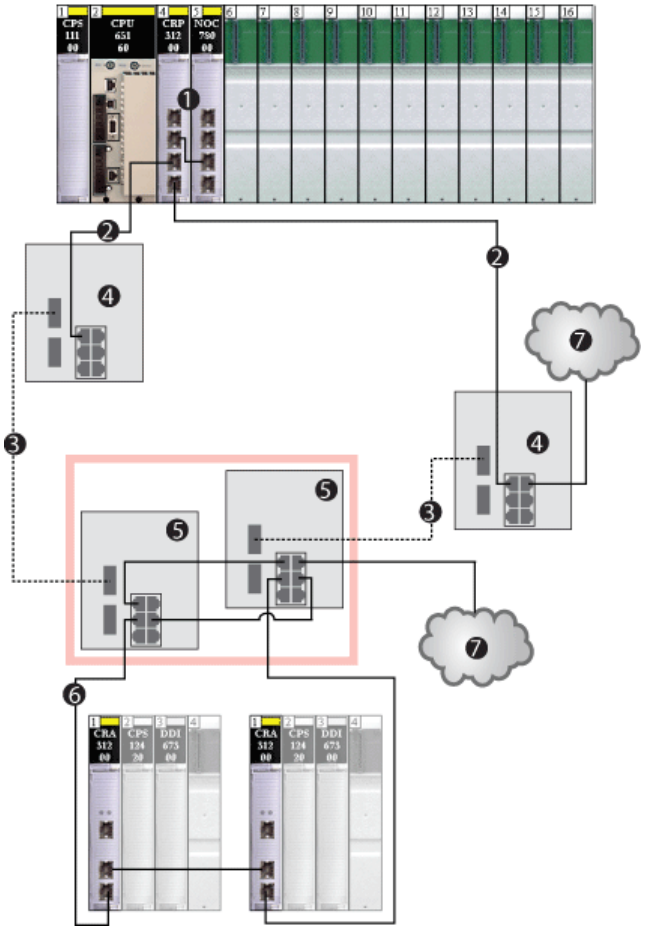
Port	Typ	Beschreibung
1	FX	Redundante Glasfaserverbindung mit dem Hauptring
2	FX	Deaktivierter Glasfaser-Port, nicht verwenden
3	100Base-TX	Redundante Verbindung mit Kupfer-Hauptring
4	100Base-TX	Verbindung mit einer verteilten E/A-Wolke
5	100Base-TX	Redundante Verbindungen mit dem dezentralen E/A-Teilring
6	100Base-TX	
7	100Base-TX	Verbindung mit einer verteilten E/A-Wolke
8	100Base-TX	Portspiegelungsverbindung

HINWEIS: Wenn Sie diese vordefinierte DRS-Konfiguration auf einen Switch herunterladen, enthält die entsprechende Datei einen Satz Parameter, die dem Switch in der angegebenen Architektur einen hocheffizienten Betrieb ermöglichen.
Stellen Sie die Konfigurationsparameter bzw. die Port-Nutzung auf keine anderen als die oben angegebenen Werte ein. Eine Änderung der Konfigurationparameter bzw. der Portzuweisungen kann die Effizienz und Genauigkeit des Switches und damit die Leistung des dezentralen E/A-Netzwerks beeinträchtigen.
Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll. Nach abgeschlossener Fehlerbehebung muss die Port-Spiegelung wieder deaktiviert werden.

Unterstützung eines Glasfaser-zu-Kupfer-Übergangs im Hauptring

Dezentrale E/A-Geräte im Hauptring sind in vielen Fällen nicht mit Glasfaseranschlüssen ausgestattet. Daher müssen einige Teile des Hauptrings aus Kupferkabeln bestehen. In der Regel sind 2 DRSs jeweils zur Unterstützung von 1 Glasfaserverbindung und 1 Kupferverbindung mit dem Hauptring konfiguriert.

Wenn Sie ein verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul verwenden, müssen Sie das Modul über einen Interlink-Port mit dem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack verbinden, wie weiter unten gezeigt:



1 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul und verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul, verbunden über einen Interlink-Port im lokalen Rack
2 Kupferabschnitt im Hauptring
3 Glasfaserabschnitt im Hauptring

4 DRSs mit einer vordefinierten Konfigurationsdatei zur Bereitstellung eines Kupfer-zu-Glasfaser- und eines Glasfaser-zu-Kupfer-Übergangs im Hauptring
5 Master-/Slave-DRSs, die eine redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und den dezentralen E/A-Teilringen herstellen. Sie sind für die Verwendung von 1 Glasfaser-Port konfiguriert. Sie unterstützen einen Kupfer-zu-Glasfaser- und einen Glasfaser-zu-Kupfer-Übergang.
6 Dezentraler E/A-Teilring mit 2 dezentralen Quantum-E/A-Stationen
7 Verteilte E/A-Wolken

HINWEIS: Sie können auch die Glasfaserkonvertermodule 140 NRP 312 00/01 *(siehe Seite 110)* oder BMX NRP 0200/01 *(siehe Seite 110)* anstelle der beiden DRSs verwenden, die als Nr. 4 in der vorherigen Abbildung dargestellt sind.

C12: Slave-Konfiguration für den Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und RIO-Teilring mit DIO-Wolken

Name der vordefinierten Konfigurationsdatei

`C12_Slave_RIOMainRingFxTx_RIOSubRingTx_DIOCloudsVx.xx.cfg`, wobei *`Vx.xx`* auf die Version der Datei verweist.

Verwendung dieser vordefinierten Konfiguration

In den meisten Fällen wird diese vordefinierte Konfiguration für den Übergang von einem Kupferkabel auf ein Glasfaserkabel im Hauptring oder für den Übergang von einem Glasfaser- auf ein Kupferkabel verwendet. Eine alternative Verwendung ist die Bereitstellung eines Rückkehrpfads über geografisch weit entfernte Standorte für ein im Wesentlichen aus Kupferleitungen bestehendes Netzwerk, wobei sich die letzte dezentrale E/A-Station oder der dezentrale E/A-Teilring in der Prioritätsverkettung in großer Entfernung zum lokalen Rack befindet.

In jedem der oben aufgeführten Szenarien erlaubt die vordefinierte Konfiguration die Installation eines dezentralen E/A-Teilrings und/oder einiger verteilter E/A-Wolken am DRS, den Sie konfigurieren.

Mit dieser vordefinierten Konfiguration verwenden Sie 2 DRSs – ein Switch ist mit dieser vordefinierten *Slave*-Konfiguration installiert, der andere mit der entsprechenden vordefinierten *Master*-Konfiguration (C11 *(siehe Seite 175)*) – um eine redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring herzustellen. Der *Master*-DRS überträgt die Daten zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring. Wenn der *Master*-DRS ausfällt, übernimmt der *Slave*-DRS die Kontrolle und sorgt für den Datenaustausch zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring.

HINWEIS: Wenn ein Master-Slave ausfällt, übernimmt ein Slave-DRS die primäre Rolle in weniger als 50 ms. Informationen zu den Rollen, die Master- und Slave-DRS bei einem erneuten Ausfall des Master- *übernehmen, finden Sie unter* Vergleich der Master/Slave-Konfiguration mit einer Selbstkonfiguration.

HINWEIS:
Die **inneren Ports** des DRS sind die 2 Ports am Switch, die mit dem Hauptring verbunden sind. Bei Verwendung von 2 DRSs müssen Sie die inneren Ports des Masters mit den inneren Ports des Slaves verbinden.

- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupferkabeln sind die inneren Ports Port 2 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.
- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupfer-/Glasfaserkabeln sind die inneren Ports Port 3 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.

Wenn Sie einen einzelnen DRS verwenden, jedoch die Umstellung auf eine redundante Konfiguration vorsehen, beachten Sie diese Port-Konfigurationen, um Schaltplanänderungen für die Umstellung auf ein Minimum zu begrenzen.

In dieser vordefinierten Konfiguration unterstützte und eingeschränkte Geräte

Die hier beschriebene vordefinierte DRS-Konfiguration kann zusammen mit zwei verschiedenen Switch-Typen verwendet werden:

- Ein erweiterter verwalteter TCSESM063F2CU1 ConneXium-Switch, der Multimode-Glasfaserkabel unterstützt
- Ein erweiterter verwalteter TCSESM063F2CS1 ConneXium-Switch, der Singlemode-Glasfaserkabel unterstützt

Beide Switches haben 2 Glasfaser-Ports und 6 Kupfer-Ports.

Mit Singlemode-Glasfaserkabel können Sie Entfernungen von bis zu 15 km im Hauptring überbrücken. Mit Multimode-Glasfaserkabel lassen sich Entfernungen bis zu 2 km erreichen.

Sie können kein redundantes Paar von DRSs verwenden, um einen Teilring mit einem anderen Teilring zu verbinden.

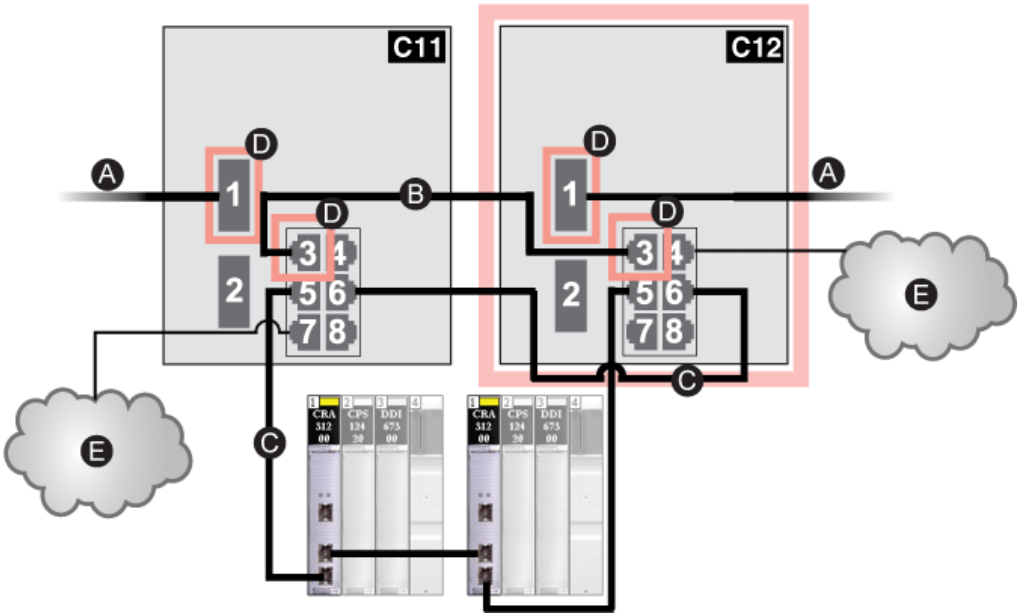
Zwischen dem *Master*-DRS und dem *Slave*-DRS im Haupt- bzw. im Teilring dürfen keine Geräte angeschlossen werden. Installieren Sie die DRSs nebeneinander, innerhalb von 100 m.

Vordefinierte Port-Verbindungen

Der obere Glasfaser-Port (Port 1 in der nachstehenden Abb.) stellt die redundante Verbindung zum Glasfaserkabel im Hauptring (A) her. Der andere Glasfaser-Port (Port 2) ist in dieser vordefinierten Konfiguration deaktiviert. Stellen Sie keine Verbindung zu diesem Port her.

Der obere linke Kupfer-Port (Port 3) stellt die redundante Verbindung zum Kupferkabel im Hauptring her (B). Verwenden Sie die Kupfer-Ports 5 und 6 für die redundanten Verbindungen des dezentralen E/A-Teilrings (C). Port 4 und 7 werden für Verbindungen mit einer verteilten E/A-Wolke verwendet. Port 8 ist für Portspiegelung reserviert, d. h. zum Überwachen des Status der Ports, die Sie zuvor auf der Webseite des Switch für die Portspiegelung ausgewählt haben.

HINWEIS: Am Port 8 wurde die Standardkonfiguration für die Portspiegelung deaktiviert.



C11 Master-DRS verwenden eine vordefinierte C11-Konfigurationsdatei und übernehmen die Rolle als primäre redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring

C12 Slave-DRS verwenden eine vordefinierte C12-Konfigurationsdatei und übernehmen die Rolle als redundante Standby-Verbindung zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring

A DRS-Verbindungen mit dem Glasfaserabschnitt des Hauptrings

B DRS-Verbindungen untereinander im Kupferabschnitt des Hauptrings (ohne die Installation von Geräten zwischen den 2 DRSs)

C DRS-Verbindungen mit dem dezentralen E/A-Teilring

D Innere DRS-Ports (Die Master- und Slave-DRSs sind über den Port 3 miteinander verbunden. Port 1 ist jeweils mit dem Hauptring verbunden.)

E Verteilte E/A-Wolken

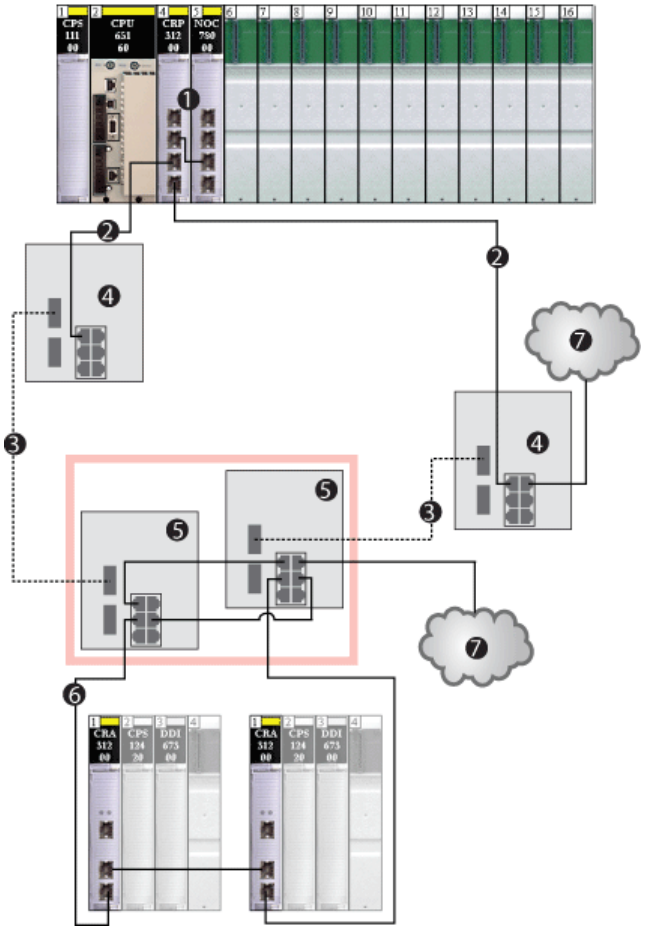
Port	Typ	Beschreibung
1	FX	Redundante Glasfaserverbindung mit dem Hauptring
2	FX	Deaktivierter Glasfaser-Port, nicht verwenden
3	100Base-TX	Redundante Verbindung mit Kupfer-Hauptring
4	100Base-TX	Verbindung mit einer verteilten E/A-Wolke
5	100Base-TX	Redundante Verbindungen mit dem dezentralen E/A-Teilring
6	100Base-TX	
7	100Base-TX	Verbindung mit einer verteilten E/A-Wolke
8	100Base-TX	Portspiegelungsverbindung

HINWEIS: Wenn Sie diese vordefinierte DRS-Konfiguration auf einen Switch herunterladen, enthält die entsprechende Datei einen Satz Parameter, die dem Switch in der angegebenen Architektur einen hocheffizienten Betrieb ermöglichen.
Stellen Sie die Konfigurationsparameter bzw. die Port-Nutzung auf keine anderen als die oben angegebenen Werte ein. Eine Änderung der Konfigurationparameter bzw. der Portzuweisungen kann die Effizienz und Genauigkeit des Switches und damit die Leistung des dezentralen E/A-Netzwerks beeinträchtigen.
Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll. Nach abgeschlossener Fehlerbehebung muss die Port-Spiegelung wieder deaktiviert werden.

Unterstützung eines Glasfaser-zu-Kupfer-Übergangs im Hauptring

Dezentrale E/A-Geräte im Hauptring sind in vielen Fällen nicht mit Glasfaseranschlüssen ausgestattet. Daher müssen einige Teile des Hauptrings aus Kupferkabeln bestehen. In der Regel sind 2 DRSs jeweils zur Unterstützung von 1 Glasfaserverbindung und 1 Kupferverbindung mit dem Hauptring konfiguriert.

Wenn Sie ein verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul verwenden, müssen Sie das Modul über einen Interlink-Port mit dem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack verbinden, wie weiter unten gezeigt:



1 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul und verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul, verbunden über einen Interlink-Port im lokalen Rack
2 Kupferabschnitt im Hauptring
3 Glasfaserabschnitt im Hauptring

4 DRSs mit vordefinierten Konfigurationsdateien zur Bereitstellung eines Kupfer-zu-Glasfaser- und eines Glasfaser-zu-Kupfer-Übergangs im Hauptring
5 Master-/Slave-DRSs, die eine redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und den dezentralen E/A-Teilringen herstellen. Sie sind für die Verwendung von 1 Glasfaser-Port konfiguriert. Sie unterstützen einen Kupfer-zu-Glasfaser- und einen Glasfaser-zu-Kupfer-Übergang.
6 Dezentraler E/A-Teilring mit 2 dezentralen Quantum-E/A-Stationen
7 Verteilte E/A-Wolken

HINWEIS: Sie können die Glasfaserkonvertermodule 140 NRP 312 00/01 *(siehe Seite 110)* oder BMX NRP 0200/01 *(siehe Seite 110)* auch anstelle der beiden DRSs verwenden, die als Nr. 4 in der vorherigen Abbildung dargestellt sind.

C13: Master-Konfiguration für den Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und DIO-Teilring mit DIO-Wolken

Name der Datei mit der vordefinierten Konfiguration

`C13_Master_RIOMainRingFxTx_DIOSubRingTx_DIOCloudsVx.xx.cfg`, wobei *`Vx.xx`* auf die Version der Datei verweist.

Verwenden der vordefinierten Konfiguration

Mit dieser vordefinierten Konfiguration kann ein DRS im Hauptring zur Herstellung eines Übergangs von Kupfer-zu-Glasfaser- oder von Glasfaser-zu-Kupferverbindungen verwendet werden. Darüber hinaus unterstützt der Switch einen verteilten E/A-Teilring.

Mit dieser vordefinierten Konfiguration verwenden Sie 2 DRSs — ein Switch ist mit dieser vordefinierten *Master*-Konfiguration installiert, der andere mit der entsprechenden vordefinierten *Slave*-Konfiguration (C14 *(siehe Seite 191)*) — um eine redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem verteilten E/A-Teilring herzustellen. Der *Master*-DRS überträgt die Daten zwischen dem Hauptring und dem verteilten E/A-Teilring. Wenn der *Master*-DRS ausfällt, übernimmt der *Slave*-DRS die Kontrolle und überträgt die Daten zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring.

HINWEIS: Wenn ein Master-Slave ausfällt, übernimmt ein Slave-DRS die primäre Rolle in weniger als 50 ms. Informationen zu den Rollen, die Master- und Slave-DRS bei einem erneuten Ausfall des Master- *übernehmen, finden Sie unter* Vergleich der Master/Slave-Konfiguration mit einer Selbstkonfiguration.

HINWEIS:
Die **inneren Ports** des DRS sind die 2 Ports am Switch, die mit dem Hauptring verbunden sind. Bei Verwendung von 2 DRSs müssen Sie die inneren Ports des Masters mit den inneren Ports des Slaves verbinden.

- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupferkabeln sind die inneren Ports Port 2 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.
- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupfer-/Glasfaserkabeln sind die inneren Ports Port 3 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.

Wenn Sie einen einzelnen DRS verwenden, jedoch die Umstellung auf eine redundante Konfiguration vorsehen, beachten Sie diese Port-Konfigurationen, um Schaltplanänderungen für die Umstellung auf ein Minimum zu begrenzen.

HINWEIS: Jeder DRS wendet eine geringere Priorität auf die verteilten E/A-Geräte an und handhabt die Pakete dezentraler E/A-Netzwerke vor den Paketen verteilter E/A-Geräte.

Von dieser vordefinierten Konfiguration unterstützte Geräte

Die verteilten E/A-Geräte müssen mit einem dualen, integrierten Ethernet-Switch ausgerüstet sein und das RSTP-Protokoll unterstützen. (In diesem Handbuch werden in den Beispielen Modicon STB-Inseln mit STB NIP 2311-Netzwerkschnittstellenmodulen verwendet.)

Die hier beschriebene vordefinierte Konfiguration kann zusammen mit zwei verschiedenen DRS-Typen verwendet werden:

- Ein erweiterter verwalteter TCSESM063F2CU1 ConneXium-Switch, der ein Multimode-Glasfaserkabel unterstützt.
- Ein erweiterter verwalteter TCSESM063F2CS1 ConneXium-Switch, der ein Singlemode-Glasfaserkabel unterstützt.

Beide Switches haben 2 Glasfaser-Ports und 6 Kupfer-Ports.

Mit dem Singlemode-Glasfaserkabel können Sie Entfernungen von bis zu 15 km im Hauptring überbrücken. Mit dem Multimode-Glasfaserkabel lassen sich Entfernungen bis zu 2 km überbrücken.

Sie können kein redundantes DRSs-Paar verwenden, um einen Teilring mit einem anderen Teilring zu verbinden.

Zwischen dem *Master*-DRS und dem *Slave*-DRS im Haupt- bzw. im Teilring dürfen keine Geräte angeschlossen werden. Installieren Sie die DRSs nebeneinander, innerhalb von 100 m.

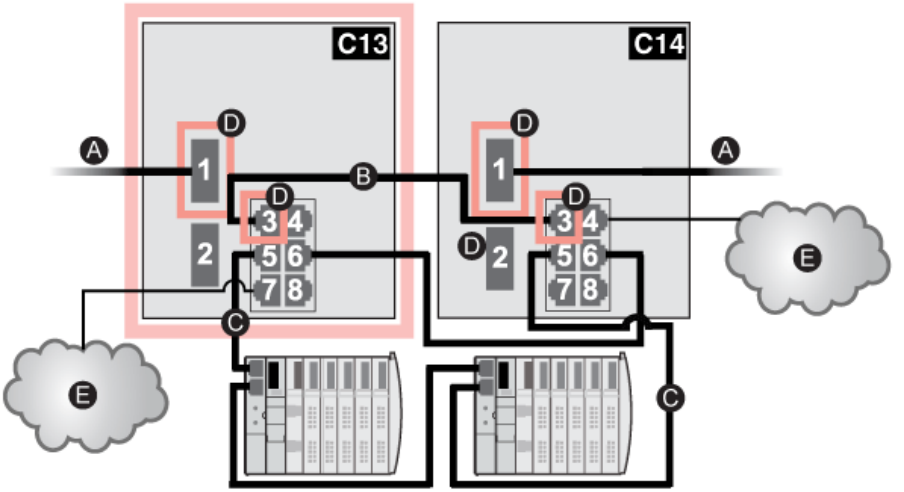
Port-Verbindungen

Der obere Glasfaser-Port (Port 1 in der nachstehenden Abb.) stellt die redundante Verbindung zum Glasfaserkabel im Hauptring (A) her. Der andere Glasfaser-Port (Port 2) ist deaktiviert. Stellen Sie keine Verbindung zu diesem Port her.

Der obere linke Kupfer-Port (Port 3) stellt die redundante Verbindung zum Kupferkabel im Hauptring her (B). Kupfer-Ports 5 und 6 werden zum Herstellen einer Verbindung mit dem verteilten E/A-Teilring (C) verwendet.

Ports 4 und 7 können für andere Zwecke verwendet werden. Port 8 ist der Portspiegelung *(siehe Seite 136)* vorbehalten, z. B. zum Überwachen des Status der Ports, die Sie zuvor auf der Webseite für die Portspiegelung am Switch ausgewählt haben.

HINWEIS: Am Port 8 wurde die Standardkonfiguration für die Portspiegelung deaktiviert.



C13 Master-DRS verwenden eine vordefinierte C13-Konfigurationsdatei und übernehmen die Rolle als primäre redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem verteilten E/A-Teilring

C14 Slave-DRS verwenden eine vordefinierte C14-Konfigurationsdatei und übernehmen die Rolle als redundante Standby-Verbindung zwischen dem Hauptring und dem verteilten E/A-Teilring

A DRS-Verbindungen mit dem Glasfaserabschnitt des Hauptrings

B DRS-Verbindungen untereinander im Kupferabschnitt des Hauptrings (ohne die Installation von anderen Geräten zwischen den 2 DRSs)

C DRS-Verbindungen mit dem verteilten E/A-Teilring

D Innere DRS-Ports (Die Master- und Slave-DRSs sind über den Port 3 miteinander verbunden. Port 1 ist mit dem Hauptring verbunden.)

E Verteilte E/A-Wolken

Port	Typ	Beschreibung
1	FX	Redundante Glasfaserverbindung mit dem Hauptring
2	FX	Deaktivierter Glasfaser-Port, nicht verwenden

Port	Typ	Beschreibung
3	100Base-TX	Redundante Kupferverbindung mit dem Hauptring
4	100Base-TX	Verbindung mit einer verteilten E/A-Wolke
5	100Base-TX	Redundante Verbindungen mit dem E/A-Teilring
6	100Base-TX	
7	100Base-TX	Verbindung mit einer verteilten E/A-Wolke
8	100Base-TX	Portspiegelungsverbindung

HINWEIS: Wenn Sie diese vordefinierte DRS-Konfiguration auf einen Switch herunterladen, enthält die entsprechende Datei einen Satz Parameter, die dem Switch in der angegebenen Architektur einen hocheffizienten Betrieb ermöglichen.
Stellen Sie die Konfigurationsparameter bzw. die Port-Nutzung auf keine anderen als die oben angegebenen Werte ein. Eine Änderung der Konfigurationparameter bzw. der Portzuweisungen kann die Effizienz und Genauigkeit des Switches und damit die Leistung des dezentralen E/A-Netzwerks beeinträchtigen.
Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll. Nach abgeschlossener Fehlerbehebung muss die Port-Spiegelung wieder deaktiviert werden.

C14: Slave-Konfiguration für den Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen und DIO-Teilring mit DIO-Wolken

Name der Datei mit der vordefinierten Konfiguration

`C14_Slave_RIOMainRingFxTx_DIOSubRingTx_DIOCloudsVx.xx.cfg`, wobei *`Vx.xx`* auf die Version der Datei verweist.

Verwenden der vordefinierten Konfiguration

Mit dieser vordefinierten Konfiguration kann ein DRS im Hauptring zur Herstellung eines Übergangs von Kupfer-zu-Glasfaser- oder von Glasfaser-zu-Kupferverbindungen verwendet werden. Darüber hinaus unterstützt der Switch einen verteilten E/A-Teilring.

Mit dieser vordefinierten Konfiguration verwenden Sie 2 DRSs — ein Switch ist mit dieser vordefinierten *Slave*-Konfiguration installiert, der andere mit der entsprechenden vordefinierten *Master*-Konfiguration (C13 *(siehe Seite 187)*) — um eine redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem verteilten E/A-Teilring herzustellen. Der *Master*-DRS überträgt die Daten zwischen dem Hauptring und dem verteilten E/A-Teilring. Wenn der *Master*-DRS ausfällt, übernimmt der *Slave*-DRS die Kontrolle und überträgt die Daten zwischen dem Hauptring und dem dezentralen E/A-Teilring.

HINWEIS: Wenn ein Master-Slave ausfällt, übernimmt ein Slave-DRS die primäre Rolle in weniger als 50 ms. Informationen zu den Rollen, die Master- und Slave-DRS bei einem erneuten Ausfall des Master- *übernehmen, finden Sie unter* Vergleich der Master/Slave-Konfiguration mit einer Selbstkonfiguration.

HINWEIS:
Die **inneren Ports** des DRS sind die 2 Ports am Switch, die mit dem Hauptring verbunden sind. Bei Verwendung von 2 DRSs müssen Sie die inneren Ports des Masters mit den inneren Ports des Slaves verbinden.

- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupferkabeln sind die inneren Ports Port 2 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.
- Für redundante Master/Slave-DRS-Konfigurationen mit Kupfer-/Glasfaserkabeln sind die inneren Ports Port 3 für den Hauptring und Port 6 für einen Teilring.

Wenn Sie einen einzelnen DRS verwenden, jedoch die Umstellung auf eine redundante Konfiguration vorsehen, beachten Sie diese Port-Konfigurationen, um Schaltplanänderungen für die Umstellung auf ein Minimum zu begrenzen.

HINWEIS: Jeder DRS wendet eine geringere Priorität auf die verteilten E/A-Geräte an und handhabt die Pakete dezentraler E/A-Netzwerke vor den Paketen verteilter E/A-Geräte.

Von dieser vordefinierten Konfiguration unterstützte Geräte

Die verteilten E/A-Geräte müssen mit einem dualen, integrierten Ethernet-Switch ausgerüstet sein und das RSTP-Protokoll unterstützen. (In diesem Handbuch werden in den Beispielen Modicon STB-Inseln mit STB NIP 2311-Netzwerkschnittstellenmodulen verwendet.)

Die hier beschriebene vordefinierte Konfiguration kann zusammen mit zwei verschiedenen DRS-Typen verwendet werden:

- Ein erweiterter verwalteter TCSESM063F2CU1 ConneXium-Switch, der ein Multimode-Glasfaserkabel unterstützt.
- Ein erweiterter verwalteter TCSESM063F2CS1 ConneXium-Switch, der ein Singlemode-Glasfaserkabel unterstützt.

Beide Switches haben 2 Glasfaser-Ports und 6 Kupfer-Ports.

Mit dem Singlemode-Glasfaserkabel können Sie Entfernungen von bis zu 15 km im Hauptring überbrücken. Mit dem Multimode-Glasfaserkabel lassen sich Entfernungen bis zu 2 km überbrücken.

Sie können kein redundantes DRSs-Paar verwenden, um einen Teilring mit einem anderen Teilring zu verbinden.

Zwischen dem *Master*-DRS und dem *Slave*-DRS im Haupt- bzw. im Teilring dürfen keine Geräte angeschlossen werden. Installieren Sie die DRSs nebeneinander, innerhalb von 100 m.

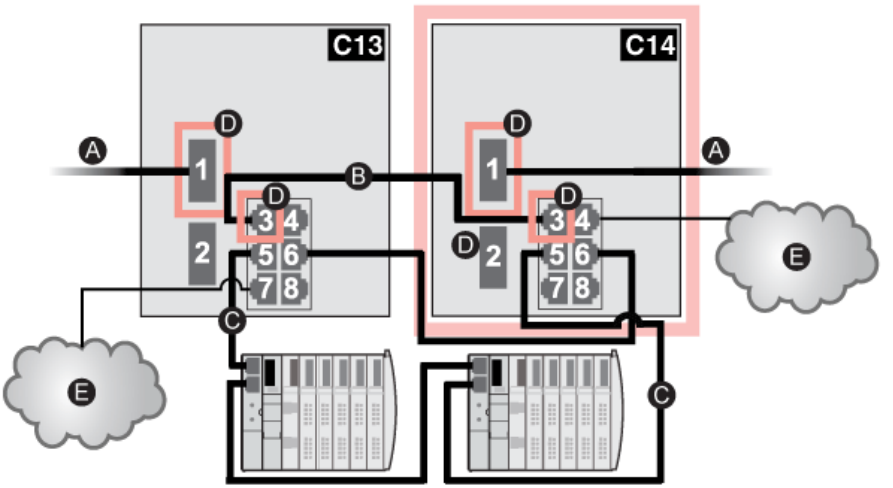
Port-Verbindungen

Der obere Glasfaser-Port (Port 1 in der nachstehenden Abb.) stellt die redundante Verbindung zum Glasfaserkabel im Hauptring (A) her. Der andere Glasfaser-Port (Port 2) ist deaktiviert. Stellen Sie keine Verbindung zu diesem Port her.

Der obere linke Kupfer-Port (Port 3) stellt die redundante Verbindung zum Kupferkabel im Hauptring her (B). Kupfer-Ports 5 und 6 werden zum Herstellen einer Verbindung mit dem verteilten E/A-Teilring (C) verwendet.

Ports 4 und 7 können für andere Zwecke verwendet werden. Port 8 ist der Portspiegelung *(siehe Seite 136)* vorbehalten, z. B. zum Überwachen des Status der Ports, die Sie zuvor auf der Webseite für die Portspiegelung am Switch ausgewählt haben.

HINWEIS: Am Port 8 wurde die Standardkonfiguration für die Portspiegelung deaktiviert.



C13 Master-DRS verwenden eine vordefinierte C13-Konfigurationsdatei und übernehmen die Rolle als primäre redundante Verbindung zwischen dem Hauptring und dem verteilten E/A-Teilring

C14 Slave-DRS verwenden eine vordefinierte C14-Konfigurationsdatei und übernehmen die Rolle als redundante primäre Verbindung zwischen dem Hauptring und dem verteilten E/A-Teilring

A DRS-Verbindungen mit dem Glasfaserabschnitt des Hauptrings

B DRS-Verbindung untereinander im Kupferabschnitt des Hauptrings (ohne die Installation von Geräten zwischen den 2 DRSs)

C DRS-Verbindungen mit dem verteilten E/A-Teilring

D Innere DRS-Ports (Die Master- und Slave-DRSs sind über den Port 3 miteinander verbunden. Port 1 ist mit dem Hauptring verbunden.)

E Verteilte E/A-Wolken

Port	Typ	Beschreibung
1	FX	Redundante Glasfaserverbindung mit dem Hauptring
2	FX	Deaktivierter Glasfaser-Port, nicht verwenden

Port	Typ	Beschreibung
3	100Base-TX	Redundante Kupferverbindung mit dem Hauptring
4	100Base-TX	Verbindung mit einer verteilten E/A-Wolke
5	100Base-TX	Redundante Verbindung mit dem verteilten E/A-Teilring
6	100Base-TX	
7	100Base-TX	Verbindung mit einer verteilten E/A-Wolke
8	100Base-TX	Portspiegelungsverbindung

HINWEIS: Wenn Sie diese vordefinierte DRS-Konfiguration auf einen Switch herunterladen, enthält die entsprechende Datei einen Satz Parameter, die dem Switch in der angegebenen Architektur einen hocheffizienten Betrieb ermöglichen.
Stellen Sie die Konfigurationsparameter bzw. die Port-Nutzung auf keine anderen als die oben angegebenen Werte ein. Eine Änderung der Konfigurationparameter bzw. der Portzuweisungen kann die Effizienz und Genauigkeit des Switches und damit die Leistung des dezentralen E/A-Netzwerks beeinträchtigen.
Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll. Nach abgeschlossener Fehlerbehebung muss die Port-Spiegelung wieder deaktiviert werden.

C15: Kupfer-/Glasfaserverbindung für eine Hot Standby-Verbindung über große Entfernungen

Name der Datei mit der vordefinierten Konfiguration

`C15_CRPLinkHotStandbyLDVx.xx.cfg`, wobei *`Vx.xx`* auf die Version der Datei verweist.

Verwenden der vordefinierten Konfiguration

In einigen Hot Standby-Anwendungen kann es notwendig sein, die primäre Steuerung in einer größeren Entfernung von einer Standby-Steuerung aufzustellen. In einer Tunnelanwendung ist es beispielsweise wichtig, die beiden Steuerungen an den gegenüberliegenden Enden des Tunnels aufzustellen, um das Risiko zu verringern, dass sich umweltbedingte Schäden an einer Steuerung auch auf die andere Steuerung auswirken.

Zur Verbindung der 140CRP31200-Kopfmodule in den lokalen Racks wird ein Glasfaserkabel verwendet. Da die 140CRP31200-Modul nicht mit einem Glasfaser-Port ausgestattet sind, müssen die ersten Verbindungen mit einem Kupferkabel hergestellt werden. Für den Übergang von den Kupfer- auf die Glasfaserverbindungen und zurück zu den Kupferverbindungen kommen DRS mit einer vordefinierten Konfiguration zum Einsatz.

Von der vordefinierten Konfiguration unterstützte Geräte

Die hier beschriebene vordefinierte Konfiguration kann zusammen mit 2 verschiedenen DRS-Typen verwendet werden:

- Ein erweiterter verwalteter TCSESM063F2CU1 ConneXium-Switch, der ein Multimode-Glasfaserkabel unterstützt
- Ein erweiterter verwalteter TCSESM063F2CS1 ConneXium-Switch, der ein Singlemode-Glasfaserkabel unterstützt

Beide Switches haben 2 Glasfaser-Ports und 6 Kupfer-Ports.

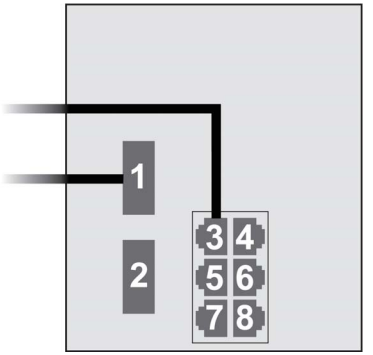
Mit dem Singlemode-Glasfaserkabel können Sie Entfernungen von bis zu 15 km im Hauptring überbrücken. Mit dem Multimode-Glasfaserkabel lassen sich Entfernungen bis zu 2 km überbrücken.

Vordefinierte Port-Verbindungen

Diese vordefinierte Konfiguration unterstützt 1 Glasfaserverbindung (Port 1 in den nachstehenden Abb.) und eine Kupferverbindung (Port 3) mit dem Hauptring aus Kupfer- und Glasfaserverbindungen.

Die Verwendung eines Teilrings oder verteilter E/A-Wolken wird von dieser vordefinierten Konfiguration dagegen nicht unterstützt. Ein Kupferport (Port 8) ist der Portspiegelung *(siehe Seite 136)* vorbehalten, z. B. zum Überwachen des Status der Ports, die Sie zuvor auf der Webseite für die Portspiegelung am Switch ausgewählt haben.

HINWEIS: Am Port 8 wurde die Standardkonfiguration für die Portspiegelung deaktiviert.



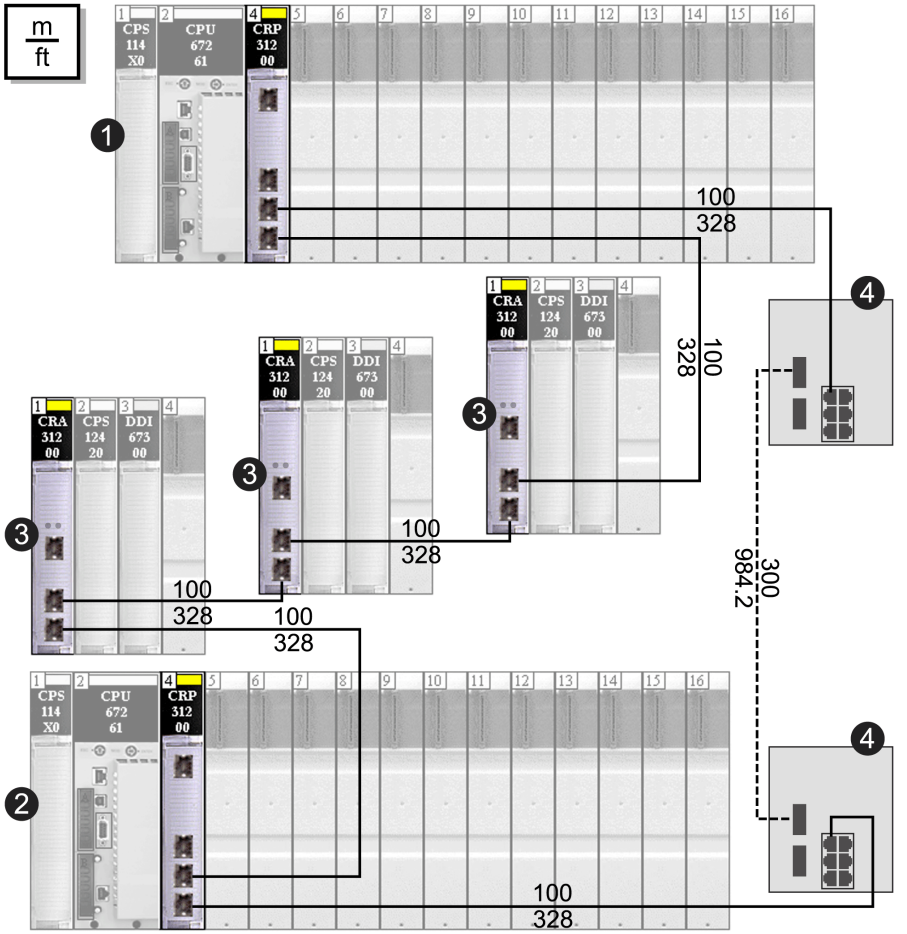
Port	Typ	Beschreibung
1	FX	Glasfaserverbindung mit dem Hauptring
3	100Base-TX	Kupferverbindung vom 140CRP31200 zum Hauptring
2	FX	Deaktivierter Glasfaser-Port, nicht verwenden
4	100Base-TX	Deaktivierter Kupfer-Port, nicht verwenden
5	100Base-TX	Deaktivierter Kupfer-Port, nicht verwenden
6	100Base-TX	Deaktivierter Kupfer-Port, nicht verwenden
7	100Base-TX	Deaktivierter Kupfer-Port, nicht verwenden
8	100Base-TX	Port-Spiegelungsverbindung

HINWEIS: Wenn Sie diese vordefinierte DRS-Konfiguration auf einen Switch herunterladen, enthält die entsprechende Datei einen Satz Parameter, die dem Switch in der angegebenen Architektur einen hocheffizienten Betrieb ermöglichen.
Stellen Sie die Konfigurationsparameter bzw. die Port-Nutzung auf keine anderen als die oben angegebenen Werte ein. Eine Änderung der Konfigurationparameter bzw. der Portzuweisungen kann die Effizienz und Genauigkeit des Switches und damit die Leistung des dezentralen E/A-Netzwerks beeinträchtigen.

Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll. Nach abgeschlossener Fehlerbehebung muss die Port-Spiegelung wieder deaktiviert werden.

Eine Hot Standby-Verbindung über große Entfernungen

Die folgende Grafik zeigt ein Netzwerk mit einem primären lokalen Rack (1) und einem sekundären Hot Standby-Rack (2), dass sich in einiger Entfernung vom primären Rack befindet. Der Hauptring besteht aus 3 dezentralen E/A-Stationen (3), die mit den einzelnen Racks verbunden sind. Zwei DRSs mit einer Kupfer-zu-Glasfaserverbindung stellen die Verbindung über eine größere Entfernung her, um die Hot Standby-Funktion zu unterstützen.



1 Primäres lokales Rack, mit einem dezentralen E/A-Kopfmodul
2 Sekundäres lokales Hot Standby-Rack, ebenfalls mit einem dezentralen E/A-Kopfmodul
3 3 dezentrale E/A-Stationen, die über eine Prioritätsverkettung aus Kupfer miteinander verbunden sind
4 2 Zwei DRSs mit einer Konfiguration zur Unterstützung einer Hot Standby-Verbindung über große Entfernungen, die über ein Glasfaserkabel von über 100 m Länge miteinander verbunden sind

C16: RIO-Hauptring aus Kupferleitungen und RIO-Teilring aus Glasfaserleitungen mit DIO-Clouds

Name der Datei mit der vordefinierten Konfiguration

Verwenden Sie die vordefinierte Konfigurationsdatei C16, um die Entfernungen in einem dezentralen E/A-Teilring in einem Quantum EIO-Netzwerk zu vergrößern.

Name der Datei:

`C16_RIOMainRingTx_RIOSubRingFx_DIOCloudsTxV1.3`

Verwenden der vordefinierten Konfiguration

In manchen Anwendungen können die Entfernungen zwischen einem DRS (Dual-Ring-Switch) in einem Quantum EIO-Netzwerk und den Geräten in einem dezentralen E/A-Teilring sehr groß ausfallen. Sie können diese Entfernungen mit einem Singlemode- oder Multimode-Glasfaserkabel überbrücken.

Verwenden Sie die C16-Konfiguration, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Ein Glasfaserkabel verbindet den DRS mit einem dezentralen E/A-Teilring.
- Ein Kupferkabel verbindet den DRS mit dem Hauptring.

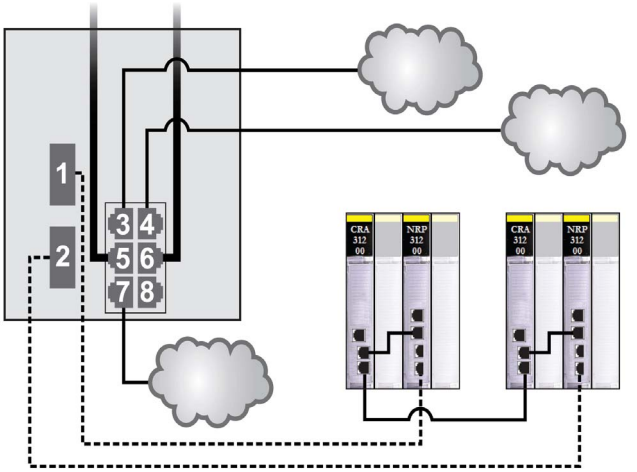
Von dieser vordefinierten Konfiguration unterstützte Geräte

Die C16-Datei unterstützt die erweiterten ConneXium-DRSs TCSESM063F2CU1 und TCSESM063F2CS1. Jeder DRS verfügt über sechs Ports, die Kupferverbindungen unterstützen, sowie über zwei Ports, die Unterstützung für Glasfaserverbindungen bieten. Wählen Sie einen DRS in Übereinstimmung mit den Entfernungen der Glasfaserverbindungen in Ihrer Hardwarekonfiguration aus:

Dual-Ring-Switch	Glasfaserports	Modus	Entfernung
TCSESM063F2CU1	2	Multimode	2 km
TCSESM063F2CS1	2	Singlemode	15 km

Vordefinierte Portverbindungen

Nachstehend eine grafische Ansicht der unterstützten Verbindungen:



Folgende Verbindungen sind bei Verwendung der C16-Datei verfügbar:

Port	Typ	Beschreibung
1	FX	Glasfaserverbindungen mit einem dezentralen E/A-Teilring
2	FX	
3	100Base-TX	Kupferverbindung mit einer verteilten E/A-Cloud
4	100Base-TX	Kupferverbindung mit einer verteilten E/A-Cloud
5	100Base-TX	Kupferverbindungen mit dem Hauptring
6	100Base-TX	
7	100Base-TX	Kupferverbindung mit einer verteilten E/A-Cloud
8	100Base-TX	Verbindung zur Portspiegelung *(siehe Seite 136)* (standardmäßig deaktiviert)

HINWEIS: Wenn Sie diese vordefinierte DRS-Konfiguration auf einen Switch herunterladen, enthält die entsprechende Datei einen Satz Parameter, die dem Switch in der angegebenen Architektur einen hocheffizienten Betrieb ermöglichen.
Stellen Sie die Konfigurationsparameter bzw. die Port-Nutzung auf keine anderen als die oben angegebenen Werte ein. Eine Änderung der Konfigurationparameter bzw. der Portzuweisungen kann die Effizienz und Genauigkeit des Switches und damit die Leistung des dezentralen E/A-Netzwerks beeinträchtigen.

Sie können die Port-Spiegelung aktivieren bzw. deaktivieren und die zu spiegelnden Quell-Ports auswählen. Standardmäßig ist die Port-Spiegelung deaktiviert. Der Ziel-Port ist auf Port 8 eingestellt, die Ports 1 bis 7 sind als Quell-Ports ausgewählt. Der Ziel-Port darf nicht geändert werden. Wenn Sie die Port-Spiegelung verwenden, wählen Sie die Ports als Quell-Ports aus, für die der Datenverkehr analysiert werden soll. Nach abgeschlossener Fehlerbehebung muss die Port-Spiegelung wieder deaktiviert werden.

Laden und Installieren vordefinierter Konfigurationsdateien

Laden vordefinierter Konfigurationsdateien

Sie finden die von Schneider Electric bereitgestellten vordefinierten Konfigurationsdateien in den folgenden zwei Speicherpfaden:

- Auf der Installations-CD von Control Expert unter:

UP DVD-Ordner → Goodies → Config DRS

- Auf der Festplatte Ihres PC nach der Installation von Control Expert unter:

Shared Documents → Schneider Electric → Control Experts → Extras → Config DRS

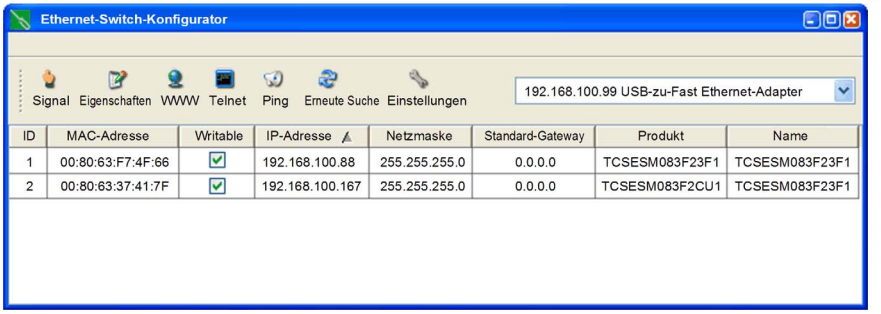
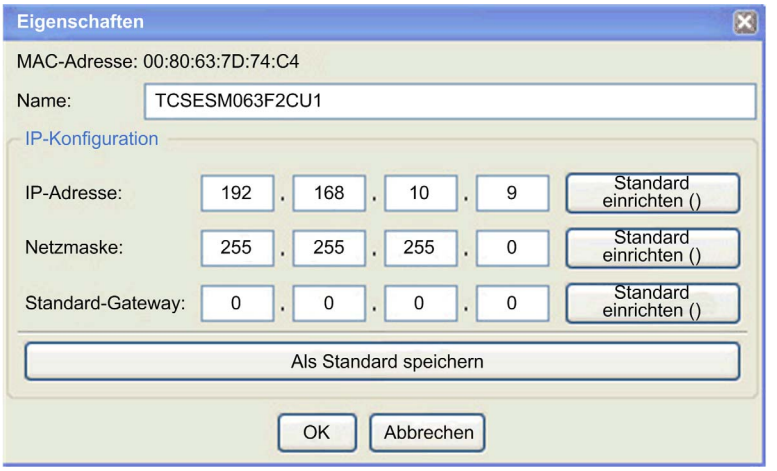
Laden einer vordefinierten Konfigurationsdatei in einen DRS

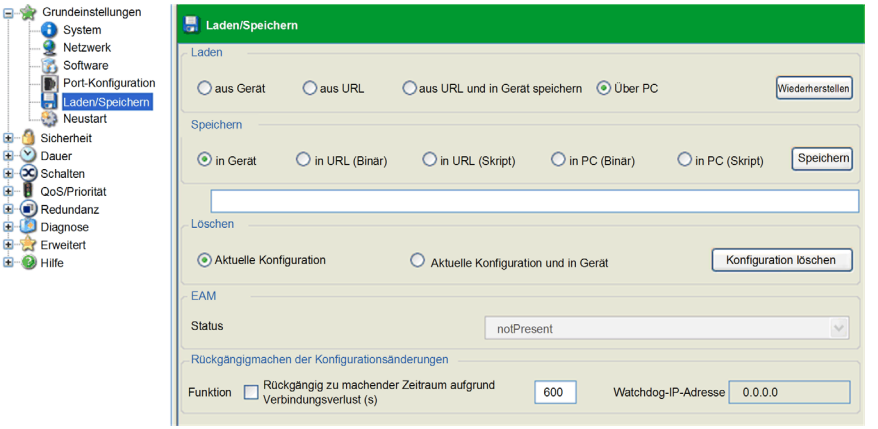
Für das Laden einer vordefinierten Konfiguration in einen DRS sind zwei Tools erforderlich:

- Das Ethernet-Switch-Konfigurationstool, das Sie von der PC-Resource-CD (im Lieferumfang des ConneXium enthalten) auf Ihren DRS laden können.
- Ein Webbrowser, z. B. Internet Explorer, der Ihnen die Navigation zu den integrierten Webseiten des DRS und die Installation der vordefinierten Konfigurationsdatei ermöglicht.

Um eine vordefinierte Konfigurationsdatei in Ihren DRS zu laden, gehen Sie vor wie folgt:

Schritt	Aktion
1	Verbinden Sie Ihren PC mit dem Netzwerk, in dem sich die zu konfigurierenden Switches (Schalter) befinden, und konfigurieren Sie den PC für eine Netzwerkabfrage.
2	Legen Sie die ConneXium-Resource-CD in das CD-Laufwerk Ihres PC ein. **Ergebnis**: Der Navigationsbildschirm der ConneXium-Resource-CD wird angezeigt.
3	Klicken Sie auf den Link **ConneXium-Konfigurationssoftware installieren**. **Ergebnis**: Die CD installiert dann automatisch das Ethernet-Switch-Konfigurationstool auf Ihrem PC. Das Tool sollte dann automatisch gestartet werden. **HINWEIS:** Wird das Ethernet-Switch-Konfigurationstool nicht automatisch gestartet, dann müssen Sie es manuell durch Auswahl von **Start → Programs → Schneider Electric → ConneXium → Ethernet-Switch-Konfigurator** öffnen.

Schritt	Aktion
4	Beim Start durchsucht das Tool das Netzwerk nach allen vorhandenen TCSESM-E-DRSs und zeigt anschließend die Liste der gefundenen Geräte an: 
5	Um eine IP-Adresse zu ändern oder einem bestimmten Switch (von der im vorherigen Schritt angezeigten Liste) zuzuweisen, gehen Sie vor wie folgt: ● Führen Sie einen Doppelklick auf den Switch aus. ● Wählen Sie den Switch aus und klicken Sie auf **Bearbeiten → Geräteeigenschaften ändern**. ● Wählen Sie den Switch aus und klicken Sie auf **Eigenschaften** in der Symbolleiste. **Ergebnis**: Das Dialogfeld **Eigenschaften** wird geöffnet, wie in der folgenden Abbilldung gezeigt. Bearbeiten Sie die Felder wie erforderlich und klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu akzeptieren. 
6	Wählen Sie den Switch aus, der konfiguriert werden soll, und klicken Sie dann auf die Schaltfläche **WWW**, um die integrierten Webseiten für den ausgewählten Switch zu öffnen.

Schritt	Aktion
7	Wählen Sie in der Baumstruktur am linken Rand der Webseite den Eintrag **Grundeinstellungen → Laden/Speichern** aus: 
8	Wählen Sie im Bereich **Löschen** auf der Seite die Option **Aktuelle Konfiguration** und anschließend **Konfiguration löschen** aus. **Ergebnis**: Die vorhandene Konfiguration wird aus dem RAM-Speicher gelöscht. **HINWEIS:** Wählen Sie keinesfalls die Option **Aktuelle Konfiguration und in Gerät** vor dem Löschen der Konfiguration. Dadurch kann die konfigurierte IP-Adresse verloren gehen und Sie müssen den Vorgang zum Laden der vordefinierten Konfiguration ggf. neu starten.
9	Wählen Sie im Bereich **Laden** die Option **Über PC** aus und klicken Sie anschließend auf **Wiederherstellen**. **Ergebnis**: Das Dialogfeld **Öffnen** wird angezeigt.
10	Navigieren Sie im Dialogfeld **Öffnen** zu der vordefinierten Konfigurationsdatei, die Sie in den ausgewählten DRS laden möchten, wählen Sie sie aus und klicken Sie dann auf **OK**.
11	Nach einer kurzen Wartezeit wird die Meldung *Konfiguration erfolgreich aktualisiert* angezeigt. Das bedeutet, dass die vordefinierte Konfigurationsdatei in den DRS geladen wurde. Schließen Sie das Meldungsfenster. **HINWEIS:** Nach dem Schließen des Dialogfelds wird das Symbol neben dem Knoten **Laden/Speichern** durch das Symbol  ersetzt, das darauf verweist, dass die Konfiguration zwar in den RAM-Speicher des DRS geschrieben, jedoch noch nicht im Flash-Speicher abgelegt wurde.

Schritt	Aktion
12	Wählen Sie im Seitenbereich **Speichern** die Option **in Gerät** aus und klicken Sie dann auf **Speichern**. **Ergebnis**: Dadurch werden die vordefinierten Konfigurationseinstellungen in den Flash-Speicher des DRS geschrieben. **HINWEIS:** Wenn Sie auf **Speichern** klicken, wird das Symbol neben dem Knoten **Laden/Speichern** erneut durch das Symbol  ersetzt. Das bedeutet, dass die Konfiguration nunmehr im Flash-Speicher abgelegt wurde.
13	Damit die von Ihnen vorgenommenen Änderungen wirksam werden, müssen Sie entweder einen Kalt- oder einen Warmstart für den DRS durchführen. Gehen Sie wie folgt vor: ● Öffnen Sie die Webseite **Grundeinstellungen → Neustart**. ● Klicken Sie auf **Kaltstart** oder **Warmstart**. **HINWEIS:** Aktualisieren Sie die Anzeige der Webseiten in Ihrem Browser, bevor Sie die Konfigurationseinstellungen des DRS anzeigen.

Kapitel 5
Prüfen der Netzwerkkonfiguration

Verwendung des Netzwerkinspektors

Einführung

Klicken Sie in Control Expert auf **Extras → Netzwerkinspektor**, um eine komplexe Netzwerkkonfiguration anzuzeigen und zu prüfen. Das Tool kann folgende Funktionen ausführen:

- Netzwerkadressen prüfen
- Globale Ansicht des Netzwerks anzeigen
- Netzwerktopologien konfigurieren

HINWEIS: Das Tool **Netzwerkinspektor** ist für dezentrale 140CRP31200-E/A-Kopfmodule, verteilte 140NOC78000-E/A-Kopfmodule sowie 140NOC78100-Steuerungskopfmodule verfügbar. Es werden nur Geräte gesteuert, die im Adressserver (DHCP) aktiviert sind.

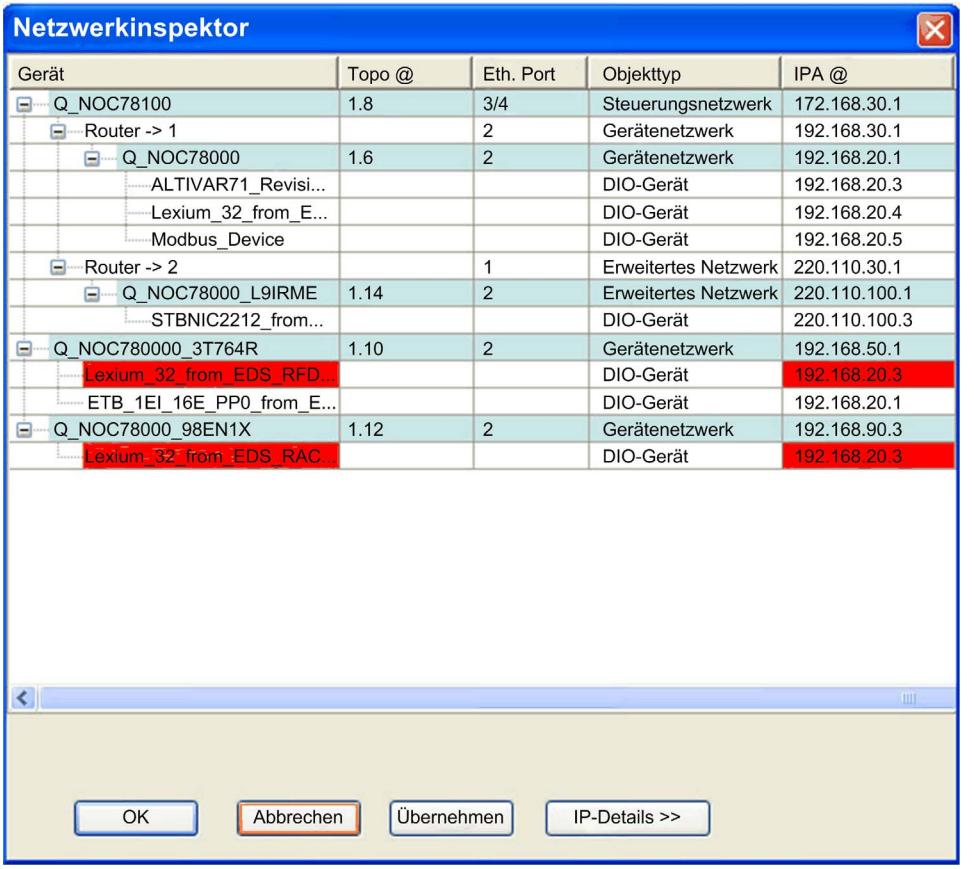
Erstellen komplexer Netzwerke

Folgen Sie den nachstehenden Schritten, um das Tool **Netzwerkinspektor** in Control Expert zu verwenden:

Schritt	Aktion	Kommentar
1	Fügen Sie Kommunikationsmodule im lokalen Rack hinzu.	Beim Hinzufügen der Module zum DTM werden ihnen eindeutige Standard-IP-Adressen zugewiesen, um ein isoliertes Netzwerk zu erstellen.
2	Klicken Sie auf **Extras → Netzwerkinspektor**.	Es wird eine globale Ansicht des Netzwerks angezeigt.
3	Fügen Sie Module auf dem **ERIO-Bus** hinzu.	
4	Fügen Sie Geräte auf dem verteilten E/A-Bus hinzu.	**HINWEIS:** Es werden nur Geräte gesteuert, die im Adressserver (DHCP) aktiviert sind.
5	Konfigurieren Sie alle Scanner.	**HINWEIS:** Die Scanner werden nicht von dem Tool gesteuert.
6	Klicken Sie erneut auf **Extras → Netzwerkinspektor**, um die IP-Adressen zu prüfen.	Wenn das Tool einen Fehler anzeigt, gehen Sie zu dem spezifischen Geräteeditor und ändern die IP-Konfiguration. Führen Sie den **Netzwerkinspektor** erneut aus.

Konfigurieren der Netzwerktopologie

Verwenden Sie das Fenster **Netzwerkinspektor** zum Konfigurieren der Netzwerktopologien in einer Anwendung:



HINWEIS: Alle anderen Tabellenzellen sind schreibgeschützt.

Um ein geroutetes -Netzwerk zu konfigurieren, ziehen Sie das zugeordnete Gerät hinter den Router (IP-Weiterleitungsdienst) eines Steuerungsmoduls und legen es dort ab. Beachten Sie, dass sich die Netzwerk-ID, das Gateway und die Slave-Geräte in Anpassung an den neuen Wert ändern. (Die Host-ID bleibt unverändert bestehen.) Die Gateway-Adresse ist die IP-Adresse des Routers (IP-Weiterleitungsdienst). Das geroutete Netzwerk wird als untergeordnetes Elemente des Routers (IP-Weiterleitungsdienst) angezeigt. (Sie können die Drag-&-Drop-Funktion auch verwenden, um ein isoliertes Netzwerk anhand eines gerouteten Netzwerks zu erstellen.)

- Das 140CRP31200-Modul kann als Gerätenetzwerk geroutet werden.
- Das 140NOC78000-Modul kann als Gerätenetzwerk oder als erweitertes Netzwerk geroutet werden.

Parameter im **Netzwerkinspektor**:

Parameter	Beschreibung
Gerät	Ethernet-Kommunikationsgerätename
Topo @	Topologische Adresse (sofern das Gerät existiert)
Port	Portnummer des Ethernet-Geräts
Objekttyp	Steuerungsnetzwerk, Gerätenetzwerk, erweitertes Netzwerk, verteiltes E/A-Gerät, dezentrales E/A-Gerät, isoliertes Netzwerk
IP @	IP-Adresse

Schaltflächen im **Netzwerkinspektor**:

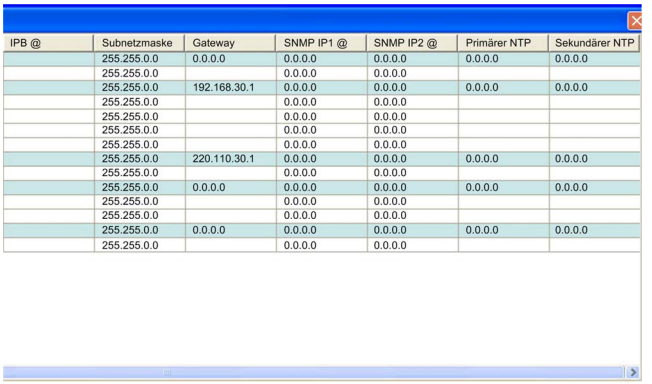
Schaltfläche	Beschreibung
OK	Änderungen anwenden und Fenster schließen.
Anwenden	Änderungen anwenden und Fenster aktualisieren.
Abbrechen	Änderungen abbrechen und Fenster schließen.
IP-Details >>>	Die Liste mit allen IP-Adressen der Konfiguration einblenden. (Mit einem Mausklick wechselt diese Schaltfläche zu **<<IP-Zusammenfassung**.)
<< IP-Zusammenfassung	Die Liste mit allen IP-Adressen der Konfiguration ausblenden. (Mit einem Mausklick wechselt diese Schaltfläche auf **IP-Details >>>**.)

HINWEIS:

- Die roten Zellen verweisen auf Fehler (die über die Netzwerkverwaltungsregeln definiert wurden).
- Die IP-Adresszellen sind schreibgeschützt. Diese Werte werden in einem eigens dafür vorgesehenen Fenster geändert.
- Verwenden Sie die Spalte **Eth.-Port**, um die Kabel zwischen dem Modul der Konfiguration einzurichten.

Liste mit den IP-Adressen des Netzwerks

Wenn Sie auf die Schaltfläche **IP-Details** klicken, zeigt Control Expert 7 weitere Spalten an, in denen die IP-Adressen erscheinen, die für andere Netzwerkattribute verwendet werden.



IPB @	Subnetzmaske	Gateway	SNMP IP1 @	SNMP IP2 @	Primärer NTP	Sekundärer NTP
	255.255.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0
	255.255.0.0		0.0.0.0	0.0.0.0		
	255.255.0.0	192.168.30.1	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0
	255.255.0.0		0.0.0.0	0.0.0.0		
	255.255.0.0		0.0.0.0	0.0.0.0		
	255.255.0.0		0.0.0.0	0.0.0.0		
	255.255.0.0		0.0.0.0	0.0.0.0		
	255.255.0.0	220.110.30.1	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0
	255.255.0.0		0.0.0.0	0.0.0.0		
	255.255.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0
	255.255.0.0		0.0.0.0	0.0.0.0		
	255.255.0.0		0.0.0.0	0.0.0.0		
	255.255.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0
	255.255.0.0		0.0.0.0	0.0.0.0		

HINWEIS: Die IP-Adresszellen sind schreibgeschützt. Ändern Sie diese Werte auf einem zweckbestimmten Bildschirm.

Netzwerkmanagerdienste

Der Netzwerkmanager wird automatisch gestartet, sobald eine Anwendung analysiert wird. Der Manager gewährleistet die globale Netzwerkkonsistenz. Dazu werden folgende Prüfungen durchgeführt:

- GNMS prüft, ob alle IP-Adressen für die Quantum-Module im lokalen Rack, einschließlich der sekundären IP-Adressen für 140 NO• 7•• •• -Module, eindeutig sind (ein fester Wert entspricht der primären IP-Adresse + 1), wenn Hot Standby konfiguriert ist.
- Jedes Gateway, das in Ihrem Netzwerk vorhanden ist, wird im Netzwerkmanager angezeigt. Sie erhalten standardmäßig eine Nachricht von Control Expert, wenn die IP-Adresse eines Gateways fehlt. Sie können diese Benachrichtigung ändern. Klicken Sie dazu auf **Extras → Projekteinstellungen → Allgemein → Verwaltung von Generierungsmeldungen → Fehlende Gateway-IP @ generiert**. Die Optionen sind eine Warnung (Standardwert) oder Nichts.
- Sie können nur ein einzelnes RSTP als Stamm für ein bestimmtes Netzwerk konfigurieren.
- IP-Adressbereich: 1.0.0.0 bis 126.255.255.255 oder 128.0.0.0 bis 223.255.255.255. Andernfalls wird ein Fehler erkannt. Adressen ab 224.0.0.0 sind experimentelle Multicast-Adressen. Adressen, die mit 127 beginnen, sind Prüfschleifenadressen. Die Adressen 169.254/16 sind für die automatische private IP-Adressierung (APIPA) reserviert.
- Das Tool prüft, ob das Feld NetAddress der IP-Adresse nicht gleich 0 ist: (0.1.2.3 ist beispielsweise keine gültige Adresse) ipAddress & subnetMask != 0.
- Das Feld HostID der IP-Adresse sollte nicht gleich 0 sein: ipAddress & (~subnetMask) != 0

- Broadcast-IP-Adressen sind unzulässig. Die Algorithmen zum Identifizieren einer Broadcast-IP-Adresse lauten wie folgt:
  - broadcastIP = (~NetMask) | IPaddress. (Die IP-Adresse sollte nicht gleich broadcastIP sein.)
  - ipAddress | subnetMask != 0xFFFFFFFF (bei einer Broadcast-IP-Adresse sind alle HostID-Bits gleich 1).
- Supernet-Adressen sind nicht zulässig, unabhängig vom Wert der Teilnetzmaske:
  - In einem Netzwerk der Klasse A sind das IP-Adressen, die mit 255.255.255 enden
  - In einem Netzwerk der Klasse B sind das IP-Adressen, die mit 255.255 enden
  - In einem Netzwerk der Klasse C sind das IP-Adressen, die mit 255 enden
- Die IP-Adresse wird für den Zugriff auf die Gateway-Adresse konfiguriert. Aus diesem Grund wird die Gateway-Adresse im Teilnetzwerk über eine Maske definiert. Der Zugriff auf das Gateway ist nicht möglich, wenn es sich nicht im selben Teilnetzwerk wie die IP-Adresse befindet, wie im Folgenden gezeigt: (gatewayIP & NetMask != (IPaddress & NetMask).

Hinweise zur Netzwerkbandbreite

Control Expert warnt Sie, wenn folgende Situation in Bezug auf die Bandbreite vorliegen:

EIO-Bandbreite:

- Control Expert zeigt einen **Fehler** im Protokollfenster an, wenn die EIO-Bandbreite (Urheber -> Ziel) oder (Ziel -> Urheber) größer ist als 8 %.
- Control Expert zeigt eine **Warnung** im Protokollfenster an, wenn die EIO-Bandbreite (Urheber -> Ziel) oder (Ziel -> Urheber) größer ist als 6 %.

Bandbreite des Gerätenetzwerks (DIO und RIO kombiniert):

- Control Expert zeigt einen **Fehler** im Protokollfenster an, wenn die Modbus- und EIO-Bandbreite (Urheber -> Ziel) oder (Ziel -> Urheber) größer ist als 40%.
- Control Expert zeigt einen **Fehler** im Protokollfenster an, wenn die Modbus- und EIO-Bandbreite (Urheber -> Ziel) oder (Ziel -> Urheber) größer ist als 30%.

Analysefehler

Wenn ein Analysefehler erkannt wird, erscheint eine Nachricht im Ausgabefenster:

{SubSet (1.2:L4) GNMS} : Q_CRP_31200 [1.8] und Q_NOC78000 [1.6]: Es ist nur ein als Root konfiguriertes RSTP pro Subnetz (192.168.0.0) autorisiert.

{SubSet (1.2:L4) GNMS} : Q_NOC78000 [1.6] und Q_NOC78000_MFUUCJ [1.10]: IP-Adresse 192.168.30.1 ist nicht eindeutig.

{SubSet (1.2:L4) GNMS}: 140CRA_001 [\2.1\1.1] und Lexium_32_from_EDS []: IP-Adresse 192.168.10.2 ist nicht eindeutig.

{SubSet (1.2:L4) GNMS} : Lexium_32_from_EDS[] und ALTIVAR71_Revision_59HBOS []: Das gleiche Gerät 192.168.20.3 ist in zwei FDR-Listen konfiguriert.

{SubSet (1.2:L4) GNMS} : Q_NOC78000 [1.6]: Gateway-IP-Adresse ist im Netzwerk 192.168.0.0 nicht vorhanden.

{SubSet (1.2:L4) GNMS} : Q_CRP_31200 [1.8]: Gateway-IP-Adresse ist im Netzwerk 192.168.0.0 nicht vorhanden.

{SubSet (1.2:L4) GNMS} : Modbus- und EIP-Netzwerkbandbreite für kombiniertes Netzwerk (O->T) entspricht 32 %, sollte jedoch < 30 % Netzwerkbandbreite sein.

Kapitel 6
Leistung

Übersicht

Das Erstellen eines deterministischen dezentralen E/A-Systems erfordert die Verwendung von Netzwerkkomponenten und -strukturen, die eine switched Ethernet-Kommunikation unterstützen, einschließlich:

- Vollduplex-Übertragung
- Übertragungsgeschwindigkeit von 100 Mbit/s
- QoS-Prioritätswerte von RIO-Paketen

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Geräte, die diese Anforderungen erfüllen. Außerdem sind in diesem Kapitel die für das System typischen Wiederherstellungszeiten aufgeführt und es beschreibt Methoden zur Steigerung der Systemleistung.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Hinweise zur Systemauswahl	214
140 NOE 771 •1Leistung	221
Erwägungen zum Systemdurchsatz	222
Berechnung der minimalen MAST-Zykluszeit	224

Hinweise zur Systemauswahl

Prozessorauswahl

Folgende Prozessoren (mit SV3.1 oder höher) sind kompatibel mit Quantum EIO:

Quantum-Standalone-Prozessoren	140 CPU 651 50
	140 CPU 651 60
	140 CPU 652 60
	140 CPU 658 60
Quantum-Hot Standby-Prozessoren	140 CPU 671 60
	140 CPU 672 60
	140 CPU 672 61
	140 CPU 678 61

HINWEIS: Diese Prozessoren können eine E/A-Abfrage (Scanning) für verteilte E/A-Geräte durchführen, die mit dem dezentralen E/A-Netzwerk verbunden sind, sofern das dezentrale 140CRP31200-Kopfmodul über einen Interlink-Port mit einem verteilten 140NOC78000-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack verbunden ist. Eine E/A-Abfrage für isolierte verteilte E/A-Geräte ist nur dann möglich, wenn in jedem 140NOC78000-Modul im lokalen Rack, das diese Geräte verwaltet, ein E/A-Scanner konfiguriert wird. Eine E/A-Abfrage zur Verwaltung verteilter E/A-Geräte, die mit dem dezentralen E/A-Netzwerk verbunden sind, kann nicht zur Verwaltung isolierter verteilter E/A-Geräte verwendet werden.

Weitere Informationen zu Hot Standby-Prozessoren finden Sie im *Modicon Quantum Hot Standby-System Benutzerhandbuch*.

Folgende Prozessoren sind **nicht** kompatibel mit Quantum EIO:

Quantum-Low-End-Prozessoren	140 CPU 311 10
	140 CPU 434 12U
	140 CPU 534 14U
Quantum-Sicherheitsprozessoren	140 CPU 651 60S
	140 CPU 671 60S

Modulauswahl

Lokales Rack

Folgende Module können im lokalen Rack installiert werden:

Referenz	Maximale Anzahl an Modulen
140CRP31200	1
140 CRP 93• 00	1
140NOC78000	6 (siehe Hinweis unten)
140NOC78100	1
140 NOE 771 ••	6 (siehe Hinweis unten)
140 NOC 771 ••	6 (siehe Hinweis unten)
140 NOM 2•2 00	6 (siehe Hinweis unten)

HINWEIS: Ein lokales Rack enthält ein dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul und maximal fünf verteilte 140NOC78000-E/A-Kopfmodule oder andere Kommunikationsmodule. Sie können nur ein 140NOC78100-Steuerungskopfmodul installieren.
Während die 140 NOC 78• 00-Module spezifisch für ein Quantum EIO-System konfiguriert wurden, können Sie die Module 140 NOE 771 ••, 140 NOC 771 •• und 140 NOM 2•2 00 zur Verwaltung der verteilten Ethernet-E/A- und/oder Modbus Plus-Systeme verwenden.

- Es kann jeweils nur ein 140 NOE 771 ••-Modul an einem dezentralen E/A-Netzwerk teilnehmen.
- Nur ein 140 NOE 771 ••-Modul kann mit einem 140CRP31200-Modul im lokalen Rack verbunden werden. Verbinden Sie ein 140 NOC 771 ••-Modul nicht mit dem 140CRP31200-Modul im lokalen Rack.
- 140 NOC 771 ••-Module werden nur in Standalone-Systemen unterstützt, in Hot Standby-Systemen jedoch nicht.

Ethernet-E/A-Stationen

Zusätzlich zum •••CRA312•0-Adaptermodul, das Sie in jeder dezentralen E/A-Station installieren, können Sie die nachstehend aufgeführten analogen und digitalen E/A-Module und intelligenten/speziellen Module in dezentralen E/A-Stationen verwenden.

Folgende analogen und digitalen E/A-Module werden in dezentralen E/A-Stationen unterstützt:

Eingang	Ausgang	Ein-/Ausgang
Analoge Quantum-E/A-Module:		
140 ACI 030 00	140 ACO 020 00	140 AMM 090 00
140 ACI 040 00	140 ACO 130 00	
140 AII 330 00	140 AIO 330 00	
140 AII 330 10	140 AVO 020 00	
140 ARI 030 10		
140 ATI 030 00		
140 AVI 030 00		

Eingang	Ausgang	Ein-/Ausgang
Digitale Quantum-E/A-Module:		
140 DDI 153 10	140 DDO 153 10	140 DDM 390 00
140 DDI 353 00	140 DDO 353 00	140 DDM 690 00
140 DDI 353 10	140 DDO 353 01	140 DAM 590 00
140 DDI 364 00	140 DDO 353 10	
140 DDI 673 00	140 DDO 364 00	
140 DDI 841 00	140 DDO 843 00	
140 DDI 853 00	140 DDO 885 00	
140 DAI 340 00	140 DAO 840 00	
140 DAI 353 00	140 DAO 840 10	
140 DAI 440 00	140 DAO 842 10	
140 DAI 453 00	140 DAO 842 20	
140 DAI 540 00	140 DAO 853 00	
140 DAI 543 00	140 DRA 840 00	
140 DAI 553 00	140 DRC 830 00	
140 DAI 740 00	140 DVO 853 00	
140 DAI 753 00	140 DIO 330 00	
140 DII 330 00		
140 DSI 353 00		
Analoge Modicon-X80-E/A-Module:		
BMX ART 0414 (siehe Hinweis im Anschluss an die Tabelle)	BMX AMO 0210	BMX AMM 0600
BMX ART 0814	BMX AMO 0410	
BMX AMI 0410	BMX AMO 0802	
BMX AMI 0800		
BMX AMI 0810		

Eingang	Ausgang	Ein-/Ausgang
Digitale Modicon-X80-E/A-Module:		
BMX DDI 1602	BMX DDO 3202K	BMX DDM 16022
BMX DDI 1603	BMX DDO 6402K	BMX DDM 16025
BMX DDI 1604	BMX DDO 1602	BMX DDM 3202K
BMX DAI 0805	BMX DDO 1612	
BMX DAI 0814	BMX DAO 1605	
BMX DAI 1602	BMX DAO 1615	
BMX DAI 1603	BMX DRA 0804	
BMX DAI 1604	BMX DRA 0805	
BMX DAI 1614	BMX DRA 0815	
BMX DAI 1615	BMX DRA 1605	
BMX DDI 3202K	BMX DRC 0805	
BMX DDI 6402K		

HINWEIS: Schneider Electric empfiehlt, das Modul auf die neueste verfügbare Version zu aktualisieren. Ein BMX ART 0414-Modul ab V2.1 kann jedoch hinter einem dezentralen Modicon X80-E/A-Adaptermodul ordnungsgemäß funktionieren.

Folgende intelligenten/speziellen Module werden in dezentralen E/A-Stationen unterstützt:

Typ	Quantum-Modul	Modicon X80-Modul	
		BMX CRA 312 00	BMX CRA 312 10
Expertenmodul	140 ERT 854 20	—	BMX ERT 1604T
	140 ESI 062 10		
Zählmodul	140 EHC 105 00	—	BMX EHC 0200
	140 EHC 202 00	—	BMX EHC 0800
Kommunikationsmodul	140 XBE 100 00	—	BMX NOM 0200 (max of 4 per drop) (siehe Hinweis im Anschluss an die Tabelle)
			BMX EIA 100 (max of 1 per drop; may be combined with one BMX NOM 0200 module)

HINWEIS: Schneider Electric empfiehlt, das Modul auf die neueste verfügbare Version zu aktualisieren. Ein BMX NOM 0200-Modul ab V1.4 kann jedoch hinter einem dezentralen Modicon X80-E/A-Adaptermodul ordnungsgemäß funktionieren.

Anzahl der Komponenten in einem Quantum EIO-System

Für die Komponenten eines Quantum EIO-Systems gilt folgende maximale Anzahl:

Modulkonfiguration	Technische Daten
Maximale Anzahl an Kommunikationsmodulen im lokalen Rack	6
Maximale Anzahl an Geräten im Hauptring, einschließlich: ● Dezentrales E/A-Kopfmodul 140CRP31200 im lokalen Rack ● Dezentrales •••CRA312•0-E/A-Adapter-Modul in der dezentralen E/A-Station ● DRS mit einer geladenen vordefinierten Konfiguration (ein DRS zählt für 2 Geräte) ● 140 NRP 312 00/01- / BMX NRP 0200/01-Glasfaserkonvertermodul Wenn eine Verbindung auf einer Seite unterbrochen wird und die Zeitverzögerung ❍ 0 entspricht, ist das Modul in den 32 Geräten nicht inbegriffen ❍ < 2 ms entspricht, zählt das Modul als eines der 140CRP31200-Module oder als •••CRA312•0-Modul ❍ < 4 ms > 2 ms entspricht, zählt das Modul als DRS	32
Maximale Anzahl an dezentralen E/A-Stationen im dezentralen E/A-Netzwerk **HINWEIS:** Bei Verwendung einer Low-End-CPU (140 CPU 6• 1••) (2 MB oder weniger), können Sie maximal 31 dezentrale E/A-Stationen installieren. Von diesen 31 Stationen können höchstens 16 dezentrale BMXCRA312•0-Ethernet-E/A-Stationen installiert werden. Bei Verwendung einer High-End-CPU (140 CPU 6•• ••) (4 MB oder mehr) können Sie maximal 31 dezentrale BMXCRA312•0 or 140CRA31200-E/A-Stationen installieren.	31
Maximale Anzahl an verteilten E/A-Geräten im dezentralen E/A-Netzwerk *(siehe Seite 82)*	128
Maximale Anzahl an isolierten verteilten E/A-Geräten (keine Teilnehmer im dezentralen E/A-Netzwerk) *(siehe Seite 82)*	384 (128 pro 140NOC78000-Kopfmodul im lokalen Rack)
Maximale Anzahl an Racks pro lokalem Rack und dezentraler E/A-Station	2

Speicherverbrauch

Speicherumfang für Ein- und Ausgänge:

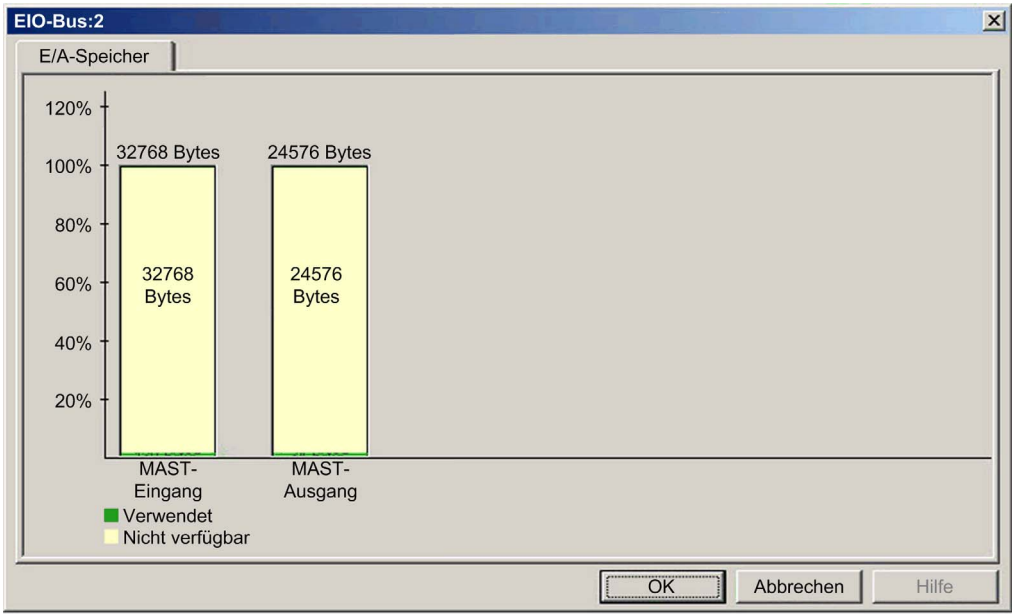
Bereich	Typ	Maximum
Ethernet-E/A	Eingangswörter pro Station	400
	Ausgangswörter pro Station	400
	Eingangsbyte pro Netzwerk	32.768
	Ausgangsbyte pro Netzwerk	24.576
Verteilte Ethernet-E/A	Eingangsbyte pro Gerät	1.400
	Ausgangsbyte pro Gerät	1.400
Umfang der E/A-Abfragetabelle	Eingangs-KByte	4
	Ausgangs-KByte	4

Anzeige der E/A-Speicherbeanspruchung

In Control Expert können Sie die E/A-Speicherbeanspruchtung durch Anzeige der Buseigenschaften überwachen. Verwenden Sie dazu eine der folgenden zwei Methoden:

- Klicken Sie im **Projekt-Browser** mit der rechten Maustaste auf **Projekt → Konfiguration → EIO-Bus → Eigenschaften**.
- Klicken Sie im **Projekt-Browser** mit der rechten Maustaste auf **Projekt → Konfiguration → EIO-Station [Quantum oder Modicon X80] → Eigenschaften**.
- Klicken Sie im Hintergrund des Fensters **EIO-Bus** mit der rechten Maustaste auf **Buseigenschaften**.
- Wählen Sie im Menü **Bearbeiten** den Befehl **Buseigenschaften** aus.

Das Fenster **IA-Speicher** sieht folgendermaßen aus:



Überschreiten der EIO-Beschränkungen

Bei Auftreten eines der folgenden Ereignisse zeigt Control Expert einen Fehler im Protokollfenster an:

- Die Größe der EIO-Station überschreitet 1.400 Eingangs- oder 1.400 Ausgangsbytes.
- Die Größe des EIO-Netzwerks überschreitet 80 % der 32.768 Eingangsbytes oder 80 % der 24.576 Ausgangsbytes.

Minimale/Maximale Anzahl an Systemkanälen

Eine gloable Quantum EIO-Konfiguration verwaltet folgende minimale und maximale Kanalanzahl:

Kanaltyp	Minimale Anzahl an Kanälen	Maximale Anzahl an Kanälen
Digital + Analog	7.200	13.000
Analogmodule	2.000	4.200
Zählmodul	100	250

140 NOE 771 •1Leistung

Bandbreitenverbesserung

Sie können die Bandbreite zwischen den NOE-Modulen (140 NOE 771 01 und 140 NOE 771 11) und den CPU-Modulen anpassen, indem Sie die Anzahl Nachrichten pro Zyklus sowie die Größe der Nachrichten auf der Konfigurationsregisterkarte des Prozessor-Editorfensters konfigurieren. Die Bandbreitenverbesserung wird wirksam, wenn Control Expert unter TCP/IP für die Adressierung der CPU im Servermodus verwendet wird (d. h. über ein OFS-Tool).

Bandbreite (in Kbit/s):

		MAST-Zykluszeit (in ms)			
Anzahl der Nachrichten pro Zyklus	**Nachrichtengröße (Byte)**	**50**	**100**	**150**	**300**
4	256	20,1	10,1	6,8	3,4
4	1.024	75,7	39,3	26,6	13,5
8	1.024	140,8	75,7	51,8	26,6
12	1.024	197,3	109,4	75,7	39,3

HINWEIS: Diese Funktion wird nur für CPU-Module ab Betriebssystemversion 2.80 und für NOE-Module ab Betriebssystemversion 4.60 unterstützt. Das Erhöhen dieser Bandbreite wirkt sich auf die Zykluszeit der Steuerung aus.

Detaillierte Informationen finden Sie im Abschnitt zur Bandbreitenüberwachung in folgendem Handbuch: *Modicon Quantum mit EcoStruxure™Control Expert - Ethernet-Netzwerkmodule, Benutzerhandbuch*.

Erwägungen zum Systemdurchsatz

Einführung

Der Systemdurchsatz ist die Menge an Daten in Byte, die die PLC in einem einzigen Zyklus verarbeiten kann. Ein Quantum EIO-System sollte so konzipiert sein, dass die SPS (PLC) alle vom System erzeugten Daten in einem einzigen Programmzyklus verarbeiten kann. Wenn das System eine übermäßige Menge an Daten erzeugt, gilt Folgendes:

- Periodisch: Wenn die Zykluszeit als periodisch konfiguriert ist, findet ein Datenüberlauf statt, d. h. es werden nicht alle Daten in einen einzigen Zyklus eingeschlossen.
- Zyklisch: Die SPS (PLC) benötigt u. U. zu viel Zeit, um den Zyklus abzuschließen.

In diesem Thema werden Durchsatzdaten für Geräte auf einem lokalen Rack für dezentrale E/A präsentiert, anhand derer Sie den Durchsatz Ihrer eigenen Anwendung berechnen können.

Durchsatzkapazitäten von Geräten im lokalen Rack

Ein lokales Rack kann maximal die folgende Anzahl von Geräten umfassen:

Gerät	Maximum je Rack
Dezentrales Ethernet-E/A-Kopfmodul 140CRP31200	1
Dezentrales E/A-Vorgängermodul (S908) 140 CRP 93• 00	1
Verteiltes Ethernet-E/A-Kopfmodul 140NOC78000	6 (siehe Hinweis unten)
Ethernet-Steuerungskopfmodul 140NOC78100	1
140 NOE 771 •• Ethernet-Port-Kommunikationsmodul	6 (siehe Hinweis unten)
140 NOC 771 •• EtherNet/IP-Kommunikationsmodul	6 (siehe Hinweis unten)
140 NOM 2•2 00 Modbus Plus-Kommunikationsmodul	6 (siehe Hinweis unten)

HINWEIS: Ein lokales Rack enthält ein dezentrales E/A-Kopfmodul 140CRP31200 und maximal sechs verteilte E/A-Kopfmodule 140NOC78000 oder andere Kommunikationsmodule. Sie können nur ein Steuerungskopfmodul 140NOC78100 installieren.
Während die 140 NOC 78• 00-Module spezifisch für ein Quantum EIO-System konfiguriert wurden, können Sie die Module 140 NOE 771 ••, 140 NOC 771 •• und 140 NOM 2•2 00 zur Verwaltung der verteilten Ethernet-E/A- und/oder Modbus Plus-Systeme verwenden.

- Es kann jeweils nur ein 140 NOE 771 ••-Modul an einem dezentralen E/A-Netzwerk teilnehmen.
- Nur ein 140 NOE 771 ••-Modul kann mit einem 140CRP31200-Modul im lokalen Rack verbunden werden. Verbinden Sie ein 140 NOC 771 ••-Modul nicht mit dem 140CRP31200-Modul im lokalen Rack.
- 140 NOC 771 ••-Module werden nur in Standalone-Systemen unterstützt, in Hot Standby-Systemen jedoch nicht.

Jedes dezentrale 140CRP31200 E/A-Kopfmodul kann maximal folgenden Durchsatz beisteuern:

Datentyp	Maximale Kapazität
Eingangsdaten	22.000 Byte
Ausgangsdaten	10.000 Byte
MSTR-Bausteindaten	8.192 Byte (8 Blöcke mit je 1.024 Byte)

Jedes Kommunikationsmodul vom Typ 140 NOE 771 00 kann maximal folgenden Durchsatz beisteuern:

Datentyp	Maximale Kapazität
Eingangsdaten	4.000 Byte (Eingangsdaten)
	6.144 Byte (6 MSTR-Bausteine, 1.024 Byte pro Baustein)
Ausgangsdaten	4.000 Byte (Ausgangsdaten)
	6.144 Byte (6 Modbus-Nachrichtenaustauschbausteine, 1.024 Byte pro Baustein)

Beispielarchitektur

Ein lokales Rack könnte beispielsweose Folgendes enthalten:

- 1 - CPU
- 1 - dezentrales Ethernet-E/A-Kopfmodul 140CRP31200, das Folgendes verwaltet:
  - Eingangsdaten (7200 Byte)
  - Ausgangsdaten (2800 Byte)
  - 2 MSTR-Bausteine (2000 Byte)
- 1 - Verteiltes Ethernet-E/A-Kopfmodul 140NOC78000, das die folgenden Daten für ein Verwaltungsnetzwerk verwaltet:
  - Eingangsdaten (1200 Byte)
  - Ausgangsdaten (800 Byte)
  - 4 MSTR-Bausteine (4000 Byte)
- 1 - 140NOC78100-Steuerungskopfmodul, das die folgenden Daten für ein Steuerungsnetzwerk verwaltet:
  - Eingangsdaten (600 Byte)
  - Ausgangsdaten (400 Byte)
  - 16 MSTR-Bausteine (16000 Byte)

Bei diesem Entwurf entspräche der Mindest-Rackdurchsatz bzw. die während eines Zyklus ausgetauschte Datenmenge:

7200+2800+2000+1200+800+4000+600+400+16000 = 35000 Byte

Bei diesem Beispiel benötigt der E/A-Austausch bei jedem Zyklus 35 ms. Ermitteln Sie die PLC-Zykluszeit (PLC = SPS), die mit dieser Übertragungszeit kompatibel ist.

Berechnung der minimalen MAST-Zykluszeit

Einführung

Durch die Einstellung einer ausreichend langen MAST-Zykluszeit kann die PLC in Ihrem Quantum EIO-System alle vom System erzeugten Daten innerhalb eines einzigen Abtastzyklus verarbeiten. Wenn die konfigurierte MAST-Zykluszeit kleiner ist als die benötigte Verarbeitungszeit, erzwingt die CRP/CPU einen Überlauffehler für die MAST-Task.

Anhand der (nachstehend aufgeführten) Formeln zur Berechnung der MAST-Mindestzeit für Ihr System können Sie einen MAST-Überlauf verhindern.

Berechnen der minimalen MAST-Zykluszeit

Folgende Formeln ermöglichen Ihnen die Einschätzung der minimalen MAST-Zykluszeit:

5 * ((Anzahl Stationen) * ((durchschnittliche Eingangsverarbeitungszeit / Station) + (durchschnittliche Ausgangsverarbeitungszeit / Station))

In der obigen Formel sind die Verarbeitungszeiten pro Station von der durchschnittlichen Größe der Ein- und Ausgänge (in Byte) abhängig:

Durchschnittliche Ein-/Ausgangsgröße pro Station	Eingangsverarbeitungszeit (ms)	Ausgangsverarbeitungszeit (ms)
20	0,290	0,283
40	0,314	0,298
64	0,342	0,317
128	0,417	0,367
200	0,501	0,423
300	0,678	0,662
400	0,795	0,740
500	0,912	0,819
600	1,089	1,058
700	1,206	1,136
800	1,382	1,375
900	1,500	1,453
1000	1,617	1,531
1100	1,793	1,770
1200	1,911	1,848
1300	2,087	2,087

HINWEIS: Sie können die durchschnittliche Größe der Ein- und Ausgänge pro Station in Control Expert bestimmen. Entsprechende Anweisungen finden Sie im Kapitel *Konfigurieren der Größe und des Standorts von Daten* in folgendem Handbuch: *Quantum EIO Dezentrale E/A-Module, Installations- und Konfigurationshandbuch*.

Beispiel:

In diesem Beispiel gilt folgende Konfiguration:

- Lokales Rack mit mit einer CPU und einem CRP
- 10 dezentrale E/A-Stationen:
  - Durchschnittliche Anzahl an Eingangsbyte pro Station = 40 Byte
  - Durchschnittliche Anzahl an Ausgangsbyte pro Station = 20 Byte

Daraus ergibt sich folgende minimale MAST-Zykluszeit:

5 * 10 (0,314 + 0,283) = 29,85 ms

Kapitel 7
Antwortzeit der Anwendung

Übersicht

Dieses Kapitel enthält eine Einführung und Beschreibung der anwendungsspezifischen Antwortzeit (ART).

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Vereinfachte Darstellung der Anwendungsanwortzeit	228
Anwendungsantwortzeit	232
Beispiele für die Antwortzeit der Anwendung	235
Optimierung der Antwortzeit der Anwendung	240

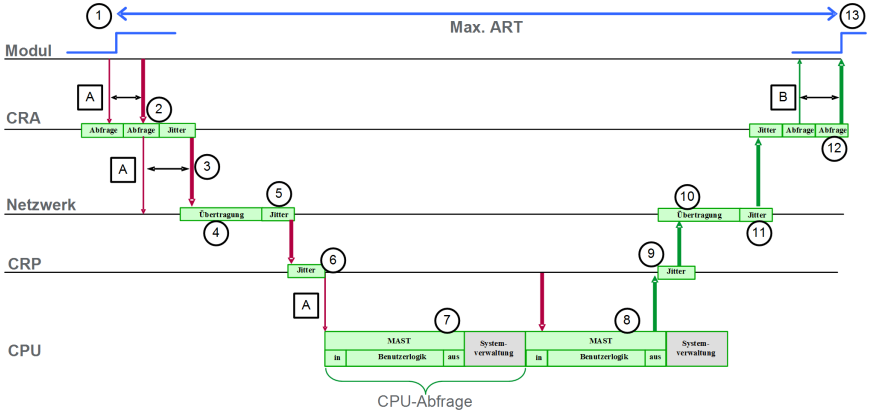
Vereinfachte Darstellung der Anwendungsanwortzeit

Einführung

Die Anwendungsantwortzeit (ART) ist die Zeit, die eine SPS (PLC) für die Reaktion auf einen einzelnen Eingang benötigt. Die ART beginnt, sobald ein Eingangssignal aktiviert wird und einen Schreibbefehl der SPS (PLC) auslöst. Die Zeit endet, wenn der dezentrale Ausgang aktiviert wird, um den Empfang der Daten anzuzeigen. Jedes dezentrale Ethernet-E/A-Paket wird von einer dezentralen Ethernet -E/A-Station zur SPS (PLC) (Eingang) und wieder zurück zur dezentralen Ethernet-E/A-Station (Ausgang) übermittelt. In einem Quantum EIO-System ist die ART deterministisch, das bedeutet, dass Sie die Zeit berechnen können, die die SPS (PLC) maximal für die Auflösung einer dezentralen logischen E/A-Abtastung benötigt.

Überblick: ART-Berechnungsparameter

Die folgende Grafik zeigt die ART-spezifischen Ereignisse und Berechnungsparameter. Weitere Informationen finden Sie im Anhang (*Grundsätze zum Aufbau von Quantum Ethernet I/O-Netzwerken (siehe Seite 299)*).



HINWEIS: In der obigen Abbildung bezog sich der Begriff Overhead auf den Zeitraum zwischen dem Ende der MAST-Verarbeitung (gekennzeichnet durch das Ende von **out**) und dem Anfang der darauf folgenden Periode (basierend auf der SPS-Zykluszeit (PLC MAST)).

A: Verfehlter Eingangszyklus	7: Paket wird in der CRP-Warteschlange zurückgehalten (1 Zyklus)
B: Verfehlter Ausgangszyklus	8: Vorgang der Anwendungslogik (1 Zyklus)
1: Eingang wird aktiviert	9: CRP-Ausgangsjitter
2: CRA-Stationsverarbeitungszeit	10: Netzwerk-Ausgangszeit
3: RPI-Rate (Request Packet Interval) des CRA-Eingangs	11: Netzwerk-Ausgangsjitter
4: Netzwerk-Eingangszeit	12: CRA-Stationsverarbeitungszeit
5: Netzwerk-Eingangsjitter	13: Ausgang angewendet
6: CRP-Eingangsjitter	

Kurze Einschätzung der ART

Sie können die ungefähre maximale ART – auf der Grundlage der maximalen Anzahl an verteilten und dezentralen E/A-Geräten – für eine Anwendung bestimmen, indem Sie folgende Werte addieren:

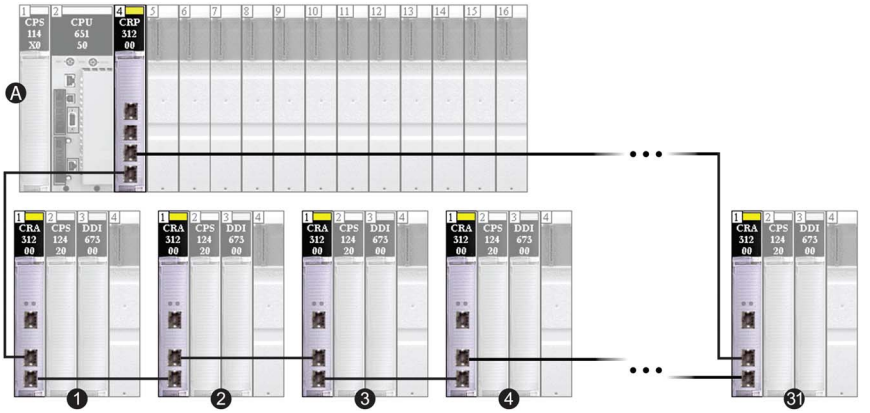
- RPI
- 2 * CPU-Zyklus
- 32,596 ms – konstanter Wert, entspricht der maximalen Netzwerkverarbeitungszeit

Hinweis: Dieser Konstantwert – 32,596 – gilt für alle Kombinationen dezentraler und verteilter E/A-Netzwerktopologien *(siehe Seite 69)*.

HINWEIS: Bei einem Kabelbruch oder einem Kabelneuanschluss im Netzwerk müssen Sie eine zusätzliche Zeitspanne zu der oben berechneten ART hinzufügen, um die RSTP-Wiederherstellung zu berücksichtigen. Die zusätzliche Zeit entspricht: 50 ms + RPI.

Vereinfachte ART-Berechnung für die einfache Prioriätsverkettungsschleife aus 140CRA31200-Modulen in einem dezentralen E/A-Hauptring

In diesem Beispiel wird die ART aus dem Blickwinkel des letzten 140CRA31200-Adapters von 31 Adaptern in einer einfachen dezentralen E/A-Prioriätsverkettungsschleife berechnet. Siehe nachstehende Abbildung:



A Lokales Rack
1, 2, 3, 4...31 Einfache Prioriätsverkettungsschleife mit 31 Adaptern

In diesem Beispiel erfolgt die ART-Berechnung aus dem Blickwinkel des letzten der 31 Adapter in der Prioriätsverkettungsschleife.

Zur Erinnerung die Formel zur Einschätzung der maximalen ART:

ART= RPI + (2*CPU-Zyklus) + 32,596 ms

Damit ergibt sich aus einer CPU-Zykluszeit von 40 ms und einem RPI-Wert gleich 25 ms eine maximale ART von:

Max. ART = 25 + (2*40) + 32,596 = 137,596 ms

HINWEIS: Wenn im Netzwerk ein Kabelbruch vorliegt, müssen Sie eine zusätzliche Zeitperiode – 50 ms + RPI – zur obigen ART-Berechnung hinzufügen. Die zusätzliche Zeit ermöglicht die RSTP-Wiederherstellung nach dem Kabelbruch.

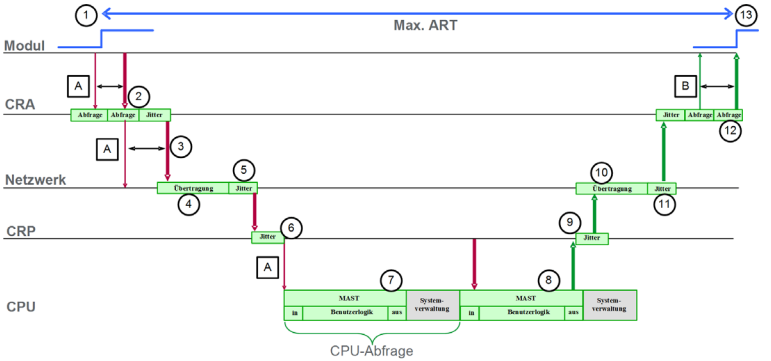
Anwendungsantwortzeit

Einführung

Die Anwendungsantwortzeit (Application Response Time, ART) ist die Zeit, die eine PLC-Anwendung benötigt, um auf einen einzelnen Eingang zu reagieren. Die ART beginnt, sobald ein Eingangssignal aktiviert wird und einen Schreibbefehl durch die PLC auslöst. Die Zeit endet, wenn der dezentrale Ausgang aktiviert wird, um den Empfang der Daten anzuzeigen. Jedes dezentrale Ethernet-E/A-Paket wird von einem dezentralen Eingangsmodul, das eine Änderung in einem Feldsensor erkannt hat, an die PLC übermittelt und anschließend an ein dezentrales Ausgangsmodul weitergeleitet, das ein Feldstellglied steuert. In einem Quantum EIO-System ist die ART deterministisch, was bedeutet, dass Sie die Zeit berechnen können, die die PLC maximal für die Auflösung einer logischen E/A-Abfrage benötigt.

Überblick: ART-Berechnungsparameter

Die folgende Grafik zeigt die ART-spezifischen Ereignisse und Berechnungsparameter. Detaillierte Informationen finden Sie im Anhang des folgenden Handbuchs: *Grundsätze zum Aufbau von Quantum Ethernet E/A-Netzwerken* *(siehe Seite 299)*.



A: Verfehlter Eingangszyklus	7: Paket gehalten in der CRP-Warteschlange (1 Zyklus)
B: Verfehlter Ausgangszyklus	8: Vorgang der Anwendungslogik (1 Zyklus)
1: Eingang wird aktiviert	9: CRP-Ausgangsjitter
2: CRA-Stationsverarbeitungszeit	10: Netzwerk-Ausgangszeit
3: RPI (Request Packet Interval) des CRA-Eingangs	11: Netzwerk-Ausgangsjitter
4: Netzwerk-Eingangszeit	12: CRA-Stationsverarbeitungszeit
5: Netzwerk-Eingangsjitter	13: Ausgang angewendet
6: CRP-Eingangsjitter	

Im Folgenden werden die ART-Berechnungsparameter und deren maximalen Werte (in Millisekunden) beschrieben:

ID	Parameter	Max (ms)	Beschreibung	
2	CRA-Stationsverarbeitungszeit (CRA_Drop_Process)	4,4	Die Summe von CRA-Eingangsabfragezeit und Warteschlangenverzögerung	
3	RPI (RPI) des CRA-Eingangs	–	Benutzerdefiniert. Standard = 0,5 * CPU-Periode, wenn sich MAST im periodischen Modus befindet. Wenn sich MAST im zyklischen Modus befindet, gilt als Standardwert Watchdog/4).	
4	Netzwerkeingangszeit [2] (Network_In_Time)	2,496 (0,078 * 32)	Das Produkt aus (Netzwerkverzögerung basierend auf der E/A-Paketgröße) * (die Anzahl der Hops,[1] die ein Paket durchläuft). Die Netzwerkverzögerungskomponente kann wie folgt geschätzt werden:	
			E/A-Paketgröße (Bytes):	Geschätzte Netzwerkverzögerung (µs):
			64	20
			128	26
			256	35
			400	46
			800	78
			1200	110
			HINWEIS: Der Wert 2,496 ms basiert auf einer Paketgröße von 800 Bytes und 32 Hops[1] (33 Hops in Hot Standby).	
5	Netzwerkeingangsjitter (Network_In_Jitter)	6,436 ((30 * 0,078) + (32 * 0,128))	Geltende Formel: ((Anzahl der RIO-Hops) * (Netzwerkverzögerung)) + ((Anzahl Hops verteilter E/A[1]) * (0,128)) **HINWEIS:** Der Wert 6,436 basiert auf einer Paketgröße von 800 Bytes.	
6	CRP-Eingangsjitter (CPU_In_Jitter)	6,8 (0,6 + (31 * 0,2)	CRP-Eingangswarteschlangenverzögerung. Die Formel lautet wie folgt: ohne Hot Standby: (0,6 ms + ((Anzahl dezentraler E/A-Stationen) * (0,2 ms)) mit Hot Standby: (0,6 ms + ((Anzahl dezentraler E/A-Stationen + 1) * (0,2 ms))	

1. Ein *Hop* ist ein Switch, über den ein Paket bei der Übermittlung von einer Quelle (Übermittlung) an ein Ziel (Empfang) geleitet wird. Die Gesamtanzahl der *Hops* entspricht der Anzahl an weiterleitenden Switches auf dem Pfad.
2. In Hinblick auf die Auswirkungen des Lichtwellenleiters auf die Netzwerkeingangszeit / Netzwerkausgangszeit gilt die gesamte Länge des Lichtwellenleiters für die Übermittlung der E/A-Pakete * 0,0034 ms/km (0,0054 ms/mi).
Beispiel: Für 32 Stationen mit 15 km Lichtwellenleiter (Singlemode) zwischen Stationen errechnet sich die Auswirkung wie folgt: 32 * 15 * 0,0034 = 1,6 ms.

ID	Parameter	Max (ms)	Beschreibung
7/8	CPU-Zykluszeit (CPU_Scan)	–	Dies ist die benutzerdefinierte Control Expert-Zykluszeit, die entweder festgelegt oder zyklisch sein kann.
9	CRP-Ausgangsjitter (CPU_Out_Jitter)	1.6	CRP-Ausgangswarteschlangenverzögerung.
10	Netzwerkausgangszeit[2] (Network_Out_Time)	2,496	Wird auf die gleiche Weise berechnet wie die oben aufgeführte Netzwerkeingangszeit.
11	Netzwerkausgangsjitter (Network_Out_Jitter)	3,968 (31 * 0,128)	Ausgangswarteschlangenzeit für verteilte E/A-Gerätepakete. Die Formel lautet wie folgt: (Anzahl der Hops[1]) * 0,128 **HINWEIS:** Dies gilt nur, wenn die verteilten E/A-Geräte mit dem dezentralen E/A-Netzwerk verbunden sind.
12	CRA-Stationsverarbeitungszeit (CRA_Drop_Process)	4,4	Die Summe der CRA-Warteschlangenzeit und Ausgangszykluszeit

1. Ein *Hop* ist ein Switch, über den ein Paket bei der Übermittlung von einer Quelle (Übermittlung) an ein Ziel (Empfang) geleitet wird. Die Gesamtanzahl der *Hops* entspricht der Anzahl an weiterleitenden Switches auf dem Pfad.
2. In Hinblick auf die Auswirkungen des Lichtwellenleiters auf die Netzwerkeingangszeit / Netzwerkausgangszeit gilt die gesamte Länge des Lichtwellenleiters für die Übermittlung der E/A-Pakete * 0,0034 ms/km (0,0054 ms/mi).
Beispiel: Für 32 Stationen mit 15 km Lichtwellenleiter (Singlemode) zwischen Stationen errechnet sich die Auswirkung wie folgt: 32 * 15 * 0,0034 = 1,6 ms.

Schätzen der ART

Mit den in der obigen Tabelle beschriebenen Parametern können Sie die maximal geschätzte ART anhand der max. Anzahl der verteilten E/A- und der dezentralen E/A-Geräte für eine Anwendung wie folgt berechnen:

ART = (2 * CRA_Drop_Process) + (RPI) + (Network_In_Time) + (Network_In_Jitter) + (CRP_In_Jitter) + (2 * CPU_Scan) + (CRP_Out_Jitter) + (Network_Out_Time) + (Network_Out_Jitter)

HINWEIS: Bei einem Kabelbruch oder einem Kabelneuanschluss im Netzwerk müssen Sie eine zusätzliche Zeitspanne zu der oben berechneten ART hinzufügen, um die RSTP-Wiederherstellung zu berücksichtigen. Die zusätzliche, hinzuzufügende Zeit entspricht: 50 ms + RPI.

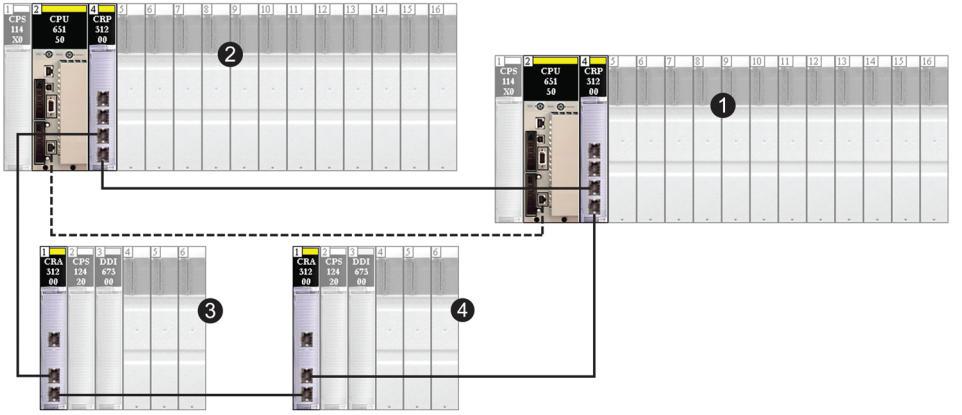
Beispiele für die Antwortzeit der Anwendung

Einführung

Die folgenden Beispiele dienen als Anleitung für die Berechnung der Antwortzeit (ART) einer Anwendung.

Beispiel 1: Ein 140CRA31200 in einem dezentralen E/A-Hauptring

In diesem Beispiel wird die ART aus der Sicht des 140CRA31200-Adaptermmoduls in einem dezentralen E/A-Teilring in folgendem Quantum EIO-Netzwerk berechnet:



1 Primäres lokales Rack
2 Sekundäres Hot Standby-Rack
3 Dezentrale E/A-Station mit Prioritätsverkettung zum dezentralen E/A-Hauptring
4 Dezentrale E/A-Station mit Prioritätsverkettung zum dezentralen E/A-Hauptring

In diesem Beispiel wird die ART aus der Sicht des Adapters in einer der dezentralen E/A-Hauptringstationen (Gerät 4, oben) berechnet. Berücksichtigen Sie bei der Berechnung der ART folgende anwendungsspezifische Elemente:

- Die maximale potenzielle Hop-Anzahl – d. h. die maximale Anzahl an Switches, die ein Paket auf dem Weg vom dezentralen E/A-Adapter (4) zum dezentralen E/A-Kopfmodul im lokalen Rack (1) ggf. durchlaufen muss – beträgt 4. Diese Zahl trifft zu, wenn ein Paket dem Pfad von der dezentralen E/A-Station (4) über eine andere dezentrale E/A-Station (3) und über das sekundäre Rack (2) bis zum primären lokalen Rack (1) folgt.
  HINWEIS: Die Hop-Anzahl berücksichtigt alle Switches entlang der Route zwischen dem Start-Eingangsmodul und der CPU, einschließlich die in die CRA- und CRP-Module integrierten Switches.

- Jitter wird nur von den 2 dezentralen E/A-Hauptringstationen in das System eingeführt.

Ausgehend von diesen Faktoren sind für die ART-Berechnung folgende Parameter zu berücksichtigen:

Parameter	Maximaler Wert (ms)	Kommentar
CRA-Stationsverarbeitungszeit (CRA_Drop_Process)	4.4	Die Summe der CRA-Eingangszykluszeit und Warteschlangenzeit.
CRA-Eingangs-RPI (RPI)	–	Benutzerdefiniert. Standard = 0,5 * CPU-Periode.
Netzwerkeingangszeit (Network_In_Time)	(0.078 * 4) = 0.312	Hop-Anzahl gleich 4 vom CRA-Modul in der dezentralen E/A-Station (4) bis zum CRP-Modul im lokalen Rack (1) unter Berücksichtigung der Switches im CRA- und CRP-Modul.
Netzwerkeingangsjitter (Network_In_Jitter)	(0.078 * 2) = 0.156	Für von den Geräten (2) und (3) verursachte Verzögerungen.
CRP-Eingangsjitter (CRP_In_Jitter)	0.6 + (3 * 0.2) = 1.2	Zum Lesen des Pakets und zu dessen Weiterleitung an die CPU.
CPU-Zykluszeit (CPU_Scan)	–	Benutzerdefiniert, abhängig von der Anwendung.
CRP-Ausgangsjitter (CRP_Out_Jitter)	1.6	Interne CRP-Warteschlangenzeit.
Netzwerkausgangszeit (Network_Out_Time)	(0.078 * 4) = 0.312	Hop-Anzahl gleich 4 vom CRA-Modul in der dezentralen E/A-Station (4) bis zum CRP-Modul im lokalen Rack (1) unter Berücksichtigung der Switches im CRA- und CRP-Modul.
Netzwerkausgangsjitter (Network_Out_Jitter)	0	Nicht anwendbar. Keine verteilten E/A-Geräte sind mit dem dezentralen E/A-Netzwerk verbunden.
CRA-Stationsverarbeitungszeit (CRA_Drop_Process)	4.4	Die Summe der CRA-Ausgangszykluszeit und Warteschlangenzeit
Eine detaillierte Beschreibung der Parameter finden Sie im Kapitel Parameter für die ART-Berechnung *(siehe Seite 232)*.		

Zur Erinnerung – die ART-Formel lautet folgendermaßen:

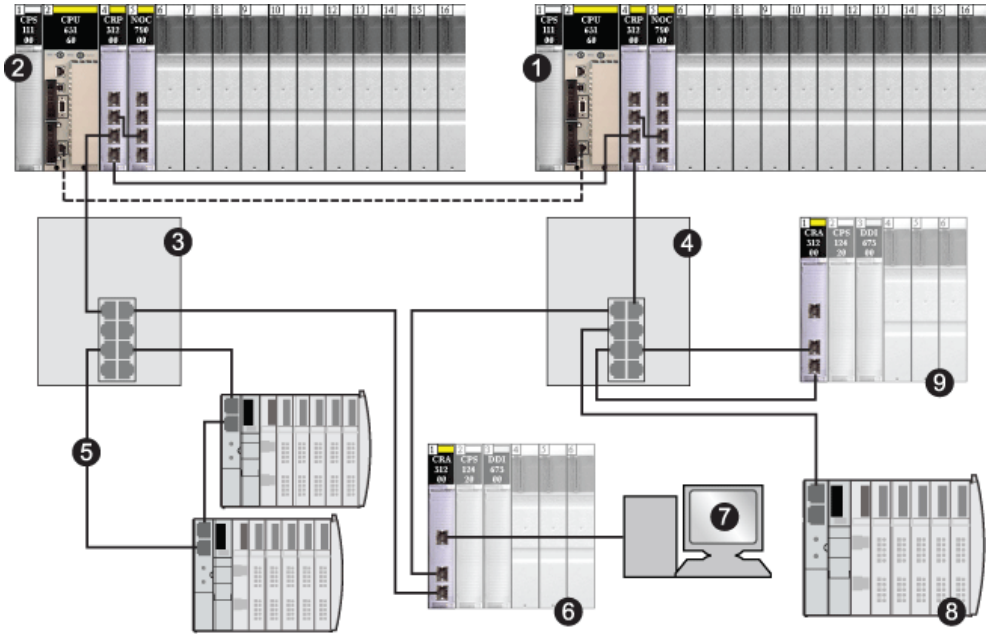
ART = (2*CRA_Drop_Process) + (RPI) + (Network_In_Time) + (Network_In_Jitter) + (CRP_In_Jitter) + (2*CPU_Scan) + (Network_Out_Time) + Network_Out_Jitter)

Damit ergibt sich aus einer CPU-Zykluszeit von 50 ms und einem RPI-Wert gleich 25 ms eine maximale ART von:

Max. ART = (2*4,4) + 25 + (2*0,312) + 0,156 + 1,2 + (2*50) + 1,6 = 137,380 ms

Beispiel 2: Ein 140CRA31200 in einem dezentralen E/A-Teilring

In diesem Beispiel wird die maximale ART berechnet, d. h. der längste Paketpfad von einem 140CRA31200-Adapter in einem dezentralen E/A-Teilring bis zum dezentralen E/A-Kopfmodul im lokalen Rack. Die Berechnung erfolgt aus der Sicht des 140CRA31200-Adaptermoduls (9) in folgendem Quantum EIO-Netzwerk:



1 Primäres lokales Rack
2 Sekundäres Hot Standby-Rack
3 DRS im dezentralen E/A-Hauptring
4 DRS im dezentralen E/A-Hauptring
5 Verteilter E/A-Teilring mit 2 verteilten E/A-Stationen
6 Dezentrale E/A-Station mit Prioritätsverkettung zum dezentralen E/A-Hauptring
7 HMI-Gerät außerhalb der dezentralen E/A-Station
8 Verteiltes E/A-Gerät (Wolke)
9 Dezentrale E/A-Station mit 140CRA31200-Adaptermodul

In diesem Beispiel wird die ART aus der Sicht des Adapters in der dezentralen E/A-Station (Gerät 9, oben) berechnet. Berücksichtigen Sie bei der Berechnung der ART folgende anwendungsspezifische Elemente:

- Die maximale potenzielle Hop-Anzahl – d. h. die maximale Anzahl an Switches, die ein Paket auf dem Weg vom dezentralen E/A-Adapter (9) zum dezentralen E/A-Kopfmodul im lokalen Rack (1) ggf. durchläuft – beträgt 6. Diese Zahl trifft zu, wenn ein Paket dem Pfad von der dezentralen E/A-Station (9) über einen DRS (4), über das CRA-Modul in einer RIO-Station (6), über einen zweiten DRS (3) und über das sekundäre Rack (2) bis zum primären lokalen Rack (1) folgt.
  HINWEIS: Die Hop-Anzahl berücksichtigt alle Switches entlang der Route zwischen dem Start-Eingangsmodul und der CPU, einschließlich die in die CRA- und CRP-Module integrierten Switches.
- Die nachstehend aufgeführten Design-Elemente führen Jitter, auch als Paketwarteschlangenverzögerung bekannt, in das System ein:
  - Verteilter E/A-Teilring (5)
  - Dezentralen E/A-Teilring mit dem dezentralen E/A-Adapter (9)
  - Dezentrale E/A-Station (6)
  - HMI (7)
  - Verteiltes E/A-Gerät (8)

Ausgehend von diesen Faktoren sind für die ART-Berechnung folgende Parameter zu berücksichtigen:

Parameter	Maximaler Wert (ms)	Kommentar
CRA-Stationsverarbeitungszeit (CRA_Drop_Process)	4.4	Die Summe der CRA-Eingangszykluszeit und Warteschlangenzeit
CRA Eingang RPI (RPI)	–	Benutzerdefiniert. Standard = 0,5 * CPU-Periode.
Netzwerkeingangszeit (Network_In_Time)	(0.078 * 6) = 0.39	Hop-Anzahl gleich 6 vom CRA-Modul in der dezentralen E/A-Station (9) bis zum CRP-Modul im lokalen Rack (1) unter Berücksichtigung der Switches im CRA- und CRP-Modul.
Netzwerkeingangsjitter (Network_In_Jitter)	((0.078 * 2) + (0.128 * 4)) = 0.668	2 dezentrale E/A-Pakete von den Geräten (6) und (2) plus 3 verteilte E/A-Pakete von den verteilten E/A-Geräten an den Positionen (5), (8) und (1)
CRP-Eingangsjitter (CRP_In_Jitter)	(0.6 + (2 * 0.2)) = 1.2	Zum Lesen und zur Weiterleitung der Pakete von den Geräten (9) und (2).
CPU-Zykluszeit (CPU_Scan)	–	Benutzerdefiniert, abhängig von der Anwendung.
CRP-Ausgangsjitter (CRP_Out_Jitter)	1.6	Interne CRP-Warteschlangenzeit.
Eine detaillierte Beschreibung der Parameter finden Sie im Kapitel Parameter für die ART-Berechnung *(siehe Seite 232)*.		

Parameter	Maximaler Wert (ms)	Kommentar
Netzwerkausgangszeit (Network_Out_Time)	(0.078 * 6) = 0.39	Hop-Anzahl gleich 6 vom CRA-Modul in der dezentralen E/A-Station (9) bis zum CRP-Modul im lokalen Rack (1) unter Berücksichtigung der Switches im CRA- und CRP-Modul.
Netzwerkausgangsjitter (Network_Out_Jitter)	(0.128 * 4) = 0.512	Schlimmster Fall, für die Geräte (4), (6), (3), (2) und (1).
CRA-Stationsverarbeitungszeit (CRA_Drop_Process)	4.4	Die Summe der CRA-Ausgangszykluszeit und Warteschlangenzeit
Eine detaillierte Beschreibung der Parameter finden Sie im Kapitel Parameter für die ART-Berechnung *(siehe Seite 232)*.		

Zur Erinnerung – die ART-Formel lautet folgendermaßen:

ART = (2*CRA_Drop_Process) + (RPI) + (Network_In_Time) + (Network_In_Jitter) + (CRP_In_Jitter) + (2*CPU_Scan) + (Network_Out_Time) + Network_Out_Jitter)

Damit ergibt sich aus einer CPU-Zykluszeit von 50 ms und einem RPI-Wert gleich 25 ms eine maximale ART von:

Max. ART = (2*4,4) + 25 + (2*0,39) + 0,668 + 1,2 + (2*50) + 1,6 + 0,512 = 138,560 ms

HINWEIS: Wenn im Netzwerk ein Kabelbruch vorliegt, müssen Sie eine zusätzliche Zeitperiode – 50 ms + RPI – zur obigen ART-Berechnung hinzufügen. Die zusätzliche Zeit ermöglicht die RSTP-Wiederherstellung nach dem Kabelbruch.

Optimierung der Antwortzeit der Anwendung

Übersicht

Sie können die maximale Antwortzeit der Anwendung (ART) für Ihr System reduzieren, wenn Sie folgende Tipps für Ihre Netzwerkgestaltung berücksichtigen:

- Verwenden Sie nur die benötigte Mindestanzahl an dezentralen E/A-Stationen (Adaptermodule •••CRA312•0).
- Verwenden Sie nur die benötigte Mindestanzahl an dezentralen E/A-Modulen.
- Platzieren Sie die dezentralen E/A-Stationen mit der höchsten Kommunikationsgeschwindigkeit in nächster Nähe des lokalen Racks mit dem dezentralen E/A-Kopfmodul.

Sie können die ART weiter reduzieren, indem Sie bis zu 10 Ausführungen der IU_EIO-Funktionsbausteine mit direkter Aktualisierung in Ihre Control Expert-Logik aufnehmen.

Reduzierung der Anzahl an dezentralen E/A-Stationen

Wenn Sie die Anzahl der dezentralen E/A-Stationen in Ihrem System reduzieren, müssen Sie gleichzeitig folgende Elemente reduzieren:

- Anzahl der Hops, die ein Paket von einer dezentralen E/A-Station bis zum 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack durchläuft.
- Anzahl der vom 140CRP31200-Modul empfangenen Pakete.

Durch die Reduzierung dieser Werte werden ebenfalls folgende ART-Faktoren reduziert:

- Netzwerkeingangs-/ausgangszeiten
- Netzwerkeingangs-/ausgangsjitter
- 140CRP31200-Eingangs-/Ausgangsjitter
- CPU-Zykluszeit (größte Einsparungen)

Reduzierung der Anzahl an dezentralen Eingangs- und Ausgangsmodulen

Durch die Reduzierung der Anzahl an dezentralen E/A-Modulen können Sie die Paketgröße reduzieren und dadurch wiederum eine Reduzierung folgender ART-Faktoren bewirken:

- Netzwerkeingangs-/ausgangszeiten
- Netzwerkeingangs-/ausgangsjitter
- •••CRA312•0-Stationsverarbeitungszeit

Platzierung der schnellsten dezentralen E/A-Stationen in nächster Nähe des lokalen Racks

Wenn Sie die schnellsten dezentralen E/A-Stationen in nächster Nähe des lokalen Racks positionieren, können Sie die Anzahl an Hops reduzieren, die das Paket von der dezentralen E/A-Station bis zum lokalen Rack durchlaufen muss. Gleichzeitig reduzieren Sie folgende Aspekte der ART:

- Netzwerkeingangs-/ausgangszeiten
- Netzwerkeingangs-/ausgangsjitter

Verwendung direkter E/A-Funktionsbausteine in der Programmlogik

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER GERÄTEBETRIEB

Der Funktionsbaustein IU_ERIO darf in einer Quantum Hot Standby-Installation nicht verwendet werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Der Einsatz von bis zu 10 Funktionsbausteinen mit direkter E/A-Aktualisierung kann zu einer Beschleunigung der E/A-Datenverarbeitung bei der Ausführung der Programmlogik beitragen, da die Ausgänge, die Bausteine mit direkter E/A-Aktualisierung verwenden, unmittelbar verarbeitet werden. Deshalb werden auf die Ausführung dieser Bausteine ausschließlich die ART-Elemente der Netzwerkeingangs- und der Netzwerkausgangszeit angewendet.

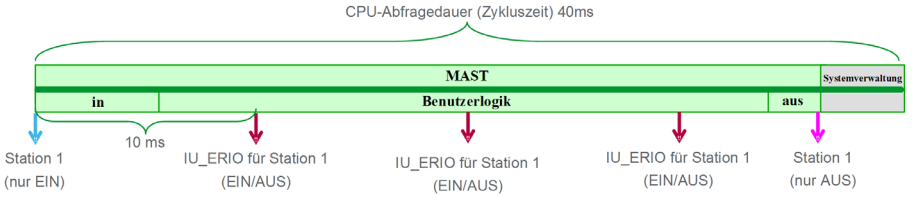
HINWEIS:

- Für Zyklusende-Verzögerungen gilt dieser Vorteil jedoch nicht.
- Eventuell können Sie mehr als 10 Ausführungen von IU_EIO-Funktionsbausteinen zur direkten Aktualisierung in Ihrer Control Expert-Logik hinzufügen. Das ist von der jeweiligen Anwendung abhängig.

Gehen Sie zur Reduzierung der für die Ausführung der Programmlogik erforderlichen Zeit vor wie folgt:

- Platzieren Sie die Bausteine mit direkter E/A-Aktualisierung in der Anwendung in gleichmäßigen Abständen, sodass sie innerhalb des CPU-Zyklus mit einer gleichbleibenden Rate ausgeführt werden.
- Verwenden Sie die benutzerdefinierte RPI-Option, um den RPI-Eingang anzupassen (CRA an CRP), sodass der Wert der halben Ausführungszeit der Bausteine mit direkter E/A-Aktualisierung bei gleichbleibender Rate entspricht.
  HINWEIS: Vor der Anpassung des CRA- an den CRP RPI-Parameter und der Implementierung des IU_EIO-Funktionsbausteins sollten Sie sich einen detaillierten Überblick über den Austauschmechanismus für dezentrale Ethernet-E/A verschaffen. Ziehen Sie dazu folgendes Handbuch heran: *Quantum EIO Dezentrale E/A-Module - Installations- und Konfigurationshandbuch*.

Beschäftigen Sie sich beispielsweise mit dem Fall einer dezentralen E/A-Station mit einer CPU-Abfragezeit von 40 ms. In diesem Fall können Sie Bausteine für eine direkte E/A-Aktualisierung in die Programmlogik aufnehmen, wobei alle 10 ms einer dieser Bausteine ausgeführt wird. Dazu stellen Sie die benutzerdefinierte RPI-Option auf 5 ms ein. Die Ausführung würde in diesem Fall wie folgt durchgeführt:



Durch die Integration und Platzierung in bedarfsgerechten Abständen der Bausteine mit direkter E/A-Aktualisierung wird der ART-Wert in obigem Beispiel auf ein Viertel des ursprünglichen Werts reduziert.

Kapitel 8
Zeit zur Erkennung eines Kommunikationsverlusts

Zeit zur Erkennung eines Kommunikationsverlusts

Übersicht

In einem Quantum EIO-System wird ein Kommunikationsverlust folgendermaßen erfasst:

- Gebrochenes oder getrenntes Kabel: Erkennung sowohl durch das dezentrale 140CRP31200-E/A-Kopfmodul als auch durch ein dezentrales •••CRA312•0-E/A-Adaptermodul
- Ein •••CRA312•0-Adaptermodul mit unterbrochener Kommunikation: Erkennung durch ein 140CRP31200-Kopfmodul
- Ein 140CRP31200-Kopfmodul in der CPU mit unterbrochener Kommunikation: Erkennung durch ein •••CRA312•0-Adaptermodul

Die Zeit, die das System jeweils zur Erkennung der verschiedenen Formen von Kommunikationsverlust benötigt, wird nachstehend beschrieben.

Zeit zur Erkennung eines Kabelbruchs

Ein 140CRP31200-Kopfmodul und ein •••CRA312•0-Adaptermodul können ein gebrochenes oder getrenntes Kabel innerhalb von 5 ms nach dem Auftreten des Ereignisses erfassen.

HINWEIS: In einem Netzwerk mit bis zu 32 140CRP31200-Kopfmodulen und •••CRA312•0-Adaptermodulen kann die Kommunikation innerhalb von 50 ms ab Erkennung des Kabelbruchs wiederhergestellt werden.

HINWEIS: Wenn ein gebrochenes Kabel (ein anderes funktionsfähiges Kabel ist vorhanden) mit einem dezentralen Ethernet-E/A-Port verbunden ist, warten Sie, bis die LINK LED (Portstatus) aufleuchtet, bevor Sie ein anderes Kabel im System entfernen. Wenn alle Leitungen gleichzeitig brechen, schaltet das Gerät in den Fehlerausweichmodus.

Zeit zur Erkennung der Kommunikationverlusts einer dezentralen E/A-Station

Die Erkennung des Kommunikationsverlusts eines 140CRP31200-Adaptermoduls durch ein •••CRA312•0-Kopfmodul erfolgt innerhalb des anhand folgender Formel errechneten Zeitraums:

Erkennungszeit = (xMultiplikator * RPI) + (CPU-Zykluszeit), wobei gilt:

- RPI = Eingangsaktualisierungsrate von CRA bis CRP
- xMultiplikator ist ein Wert zwischen 4 und 32. Dieser Wert wird mithilfe folgender Tabelle bestimmt:

RPI(ms)	xMultiplikator
2	64
3...4	32
5...9	16
10...21	8
≥ 22	4

Detaillierte Informationen zum RPI finden Sie im Kapitel über die Verbindungsparameter im *Quantum EIO Dezentrale E/A-Module, Installations- und Konfigurationshandbuch*.

Zeit zur Erkennung des Kommunikationsverlusts des dezentralen E/A-Kopfmoduls im lokalen Rack

Die Erkennung des Kommunikationsverlusts eines 140CRP31200-Kopfmoduls durch ein •••CRA312•0-Adaptermodul in einer dezentralen E/A-Station erfolgt innerhalb des anhand folgender Formel errechneten Zeitraums:

Erkennungszeit = (xMultiplikator * RPI) + (CPU-Zykluszeit), wobei gilt:

- RPI = Ausgangsaktualisierungsrate von CRP bis CRA
- xMultiplikator ist ein Wert zwischen 4 und 32. Dieser Wert wird mithilfe folgender Tabelle bestimmt:

RPI(ms)	xMultiplikator
2	64
3...4	32
5...9	16
10...21	8
≥ 22	4

Detaillierte Informationen zum RPI finden Sie im Kapitel über die Verbindungsparameter im *Quantum EIO Dezentrale E/A-Module, Installations- und Konfigurationshandbuch*.

Teil III
Inbetriebnahme und Diagnose des Quantum EIO-Systems

Einführung

Dieser Teil beschreibt die Inbetriebnahme des Quantum EIO-Systems sowie dessen Diagnose.

Inhalt dieses Teils

Dieser Teil enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
9	Inbetriebnahme	247
10	Systemdiagnose	259

Kapitel 9
Inbetriebnahme

Einführung

Dieses Kapitel beschreibt den Prozess für die Inbetriebnahme eines Quantum Ethernet-E/A-Systems.

Inhalt dieses Kapitels

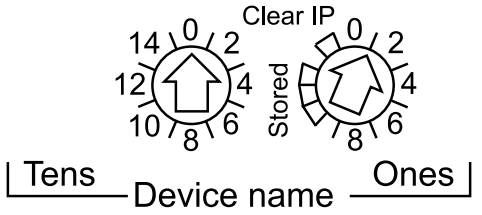
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Festlegen der Position der dezentralen Ethernet-E/A-Station	248
Einschalten von Modulen ohne heruntergeladene Anwendung	249
Herunterladen von PLC-Anwendungen	250
Erststart nach Anwendungsdownload	255
Aus-/Einschalten der Module	256
Starten und Stoppen einer Anwendung	257

Festlegen der Position der dezentralen Ethernet-E/A-Station

Einstellung der Drehschalter

Legen Sie die Position der dezentralen Ethernet-E/A-Station im Netzwerk mithilfe der Drehschalter an der Vorderseite des Adaptermoduls 140CRA31200 oder BMXCRA312•0 fest, bevor dem Modul Strom zugeführt wird und bevor Sie die Anwendung herunterladen:



Die von Ihnen festgelegten Werte werden bei einem Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung übernommen. Wenn Sie die Schaltereinstellungen nach dem Einschalten des Moduls ändern, wird die LED Mod Status aktiviert, und in der Moduldiagnose wird eine Meldung bezüglich einer Nichtübereinstimmung aufgezeichnet.

Da die neuen Werte an den Drehschaltern erst beim nächsten Aus- und Wiedereinschalten implementiert werden, wird empfohlen, dass Sie den Wert vor dem Start des Moduls festlegen. (Gültige Werte: 00 ... 159)

Die Werte der Drehschalter werden mit dem Gerätepräfix (Beispiel: 140CRA_*xxx* oder BMXCRA_*xxx*) zum Gerätenamen verknüpft (wobei *xxx* dem Wert der Drehschalter entspricht). In der vorstehenden Abbildung ist der Schalter „Tens“ auf 0 und der Schalter „Ones“ auf 01 gesetzt, was den Gerätenamen 140CRA_001 ergibt.

HINWEIS:

- Die Drehschalter können mit einem Flachkopf-Schraubendreher verstellt werden.
- Für die Konfiguration bzw. Aktivierung der Drehschalter ist keine Software erforderlich.
- Verwenden Sie nicht die Einstellungen Stored und Clear IP am Drehschalter „Ones“. (Die Funktionalität dieser Einstellungen ist nicht für dezentrale E/A-Installationen relevant.)

Einschalten von Modulen ohne heruntergeladene Anwendung

IP-Adresse des Moduls 140CRP31200

Wenn keine Anwendung vorhanden ist, verwendet das dezentrale 140CRP31200-Kopfmodul die IP-Adresse, die auf der vorderseitig auf dem Modul aufgedruckten MAC-Adresse basiert. Anweisungen für die Konfiguration der IP-Adresse in Control Expert im Anschluss an den Download einer Anwendung finden Sie im *Quantum EIO Dezentrale E/A-Module Installations- und Konfigurationshandbuch*.

IP-Adresse des Moduls •••CRA312•0

Wenn keine Anwendung vorhanden ist, fordert das dezentrale •••CRA312•0-Adaptermodul vergeblich eine IP-Adresse vom 140CRP31200-Kopfmodul an. Daraufhin fordert das Adaptermodul eine IP-Adresse von der vorderseitig auf dem Modul aufgedruckten MAC-Adresse an. Das Modul fährt in diesem Zyklus fort, da es keine gültige Konfiguration aufweist. Der Zustand `Nicht konfiguriert` wird über die LED-Anzeige an der Vorderseite des Moduls ausgewiesen. Es findet kein Datenaustausch mit der PLC statt. Die physischen Ausgänge der E/A-Module in den dezentralen E/A-Stationen befinden sich im Fehlerausweichzustand (Ausgang auf 0 forciert).

Herunterladen von PLC-Anwendungen

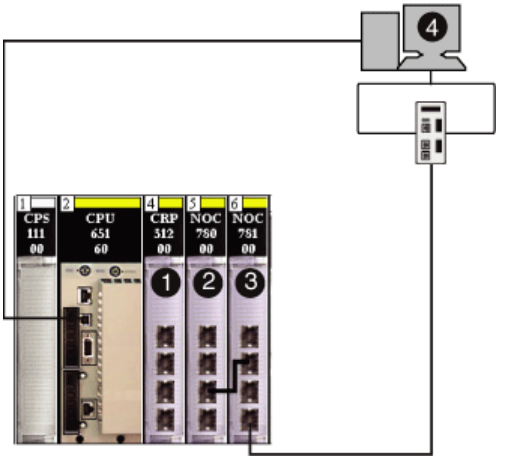
Herstellen einer Verbindung zu Control Expert

Um die SPS-Anwendung (PLC) zum ersten Mal herunterladen zu können, müssen Sie eine Verbindung zwischen Control Expert und einer der folgenden Komponenten herstellen:

- PG-Anschluss der Quantum CPU (USB oder Modbus)
- Integrierter Ethernet-Port der CPU (nicht verfügbar mit der Hot Standby-CPU)
- Modbus Plus-Port der CPU (wenn der integrierte Ethernet-Anschluss der CPU konfiguriert und in Betrieb ist)
- Service-Port am 140CRA31200- oder dezentrales BMXCRA31210-E/A-Adaptermodul (Verbindung eines verteilten 140NOC78000-E/A-Kopfmoduls über einen Interlink-Port mit einem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack.)
  HINWEIS: Mit dem Service-Port darf kein Gerät mit einer Geschwindigkeit über 100 Mbps verbunden werden. Wenn das Gerät für eine Geschwindigkeit über 100 Mbps konfiguriert wird, kann die Ethernet-Verbindung zwischen dem Gerät und dem Modul ggf. nicht über den Service-Port hergestellt werden.
- DRS im Ring (Verbindung eines konfigurierten 140NOC78000-Moduls über einen Interlink-Port mit einem 140CRP31200-Modul im lokalen Rack)
- Switches in den dezentralen E/A-Teilringen (Verbindung eines konfigurierten 140NOC78000-Moduls über einen Interlink-Port mit einem 140CRP31200-Modul im lokalen Rack)
- Vorgängerlösungen mit Modulen des Typs 140 NOE 771 ••

HINWEIS: In Konfigurationen, in denen der IP-Weiterleitungsdienst verwendet wird (das 140NOC78100-Steuerungskopfmodul schafft eine Brückenverbindung zwischen dem Steuerungsnetzwerk und dem verteilten E/A-Netzwerk über das verteilte 140NOC78000-E/A-Kopfmodul), sollten Sie für den Download der Control Expert-Anwendung in die SPS die IP-Adresse des 140NOC78100-Moduls verwenden.

Wenn Sie die Anwendung über das 140NOC78000-Modul herunterladen, wird 140NOC78100 nach Abschluss des Downloads zurückgesetzt, wodurch auch die Verbindung zwischen Control Expert und dem 140NOC78000-Modul zurückgesetzt wird. Die nachstehende Abbildung zeigt den IP-Weiterleitungsdienst im 140NOC78100-Modul, das zur Verbindung mit dem 140NOC78000-Modul verwendet wird.



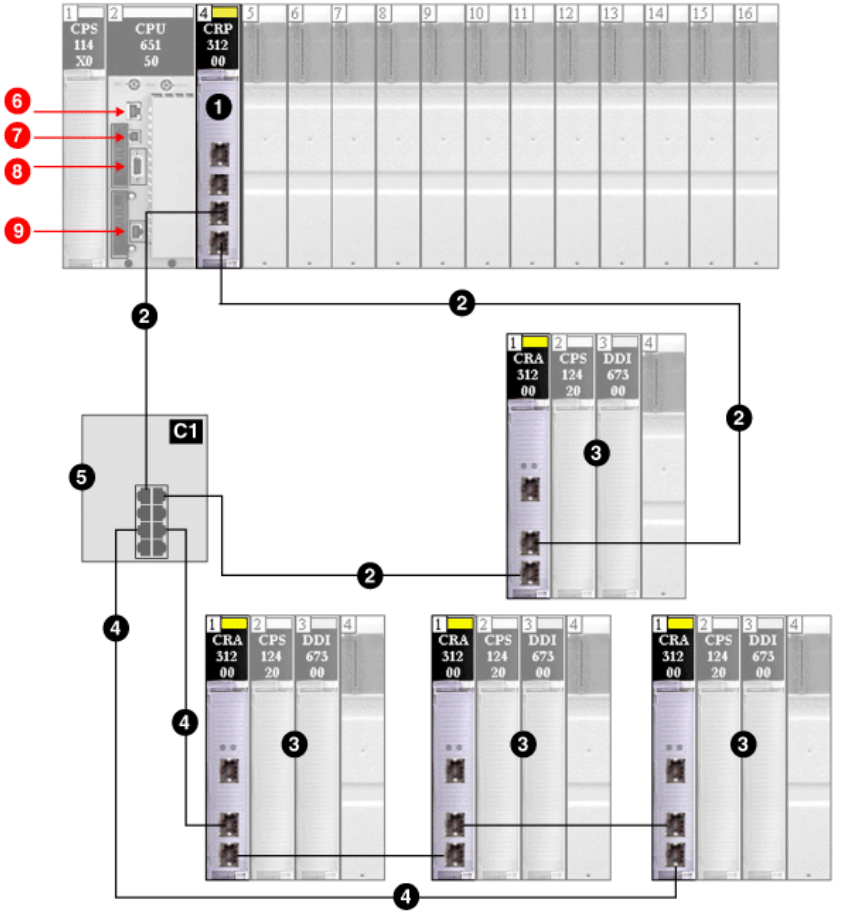
1 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul
2 Verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul
3 140NOC78100-Steuerungskopfmodul
4 Control Expert

HINWEIS:

- Control Expert ist das einzige Tool, das die PLC-Anwendung herunterladen kann.
- Control Expert kann mit einem beliebigen Ethernet-Port verbunden werden.
- Wenn Control Expert über Ethernet mit einer PLC verbunden wird, die über keine Konfiguration verfügt, wird die IP-Adresse der CPU verwendet.

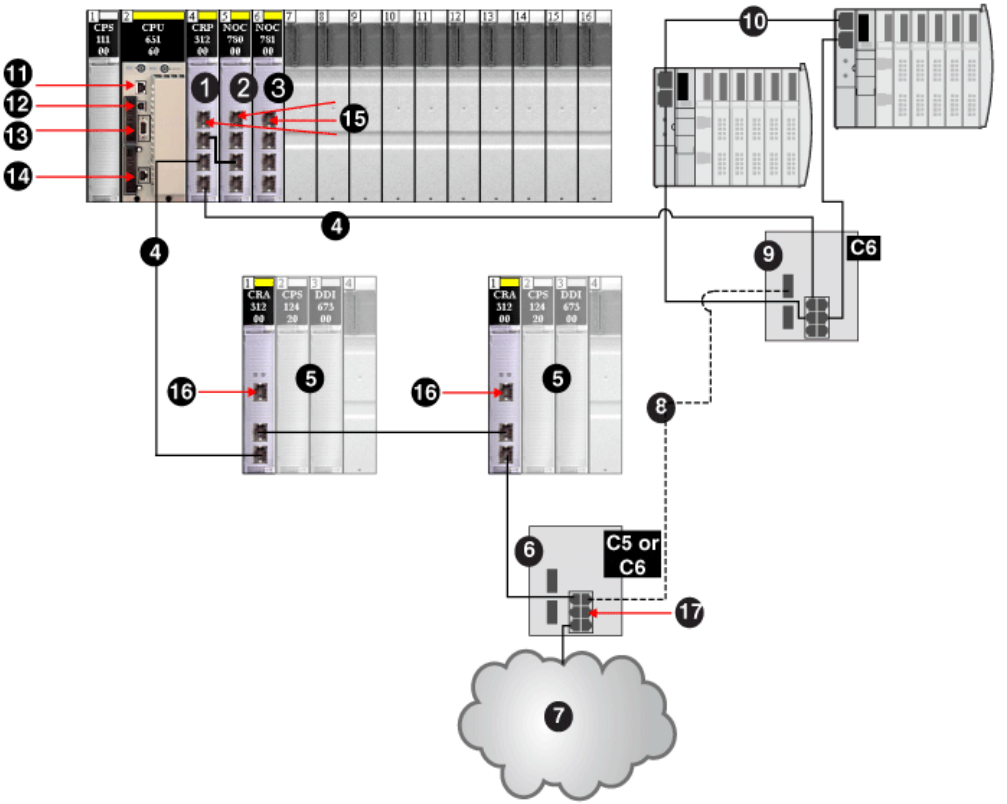
Beispiele

Dieses Beispiel zeigt die Verbindungsmöglichkeit für Control Expert, wenn im lokalen Rack nur ein 140CRP31200-Modul vorhanden ist, das ausschließlich dezentrale E/A-Stationen unterstützt (keine verteilten E/A-Geräte).



1 140CRP31200-Module im lokalen Rack
2 Hauptring
3 Dezentrale E/A-Station (einschl. 140CRA31200-Adaptermodul)
4 Dezentraler E/A-Teilring
5 DRS mit einer vordefinierten C1-Konfigurationsdatei für die Verbindung des dezentralen E/A-Teilrings mit dem Hauptring
6 Control Expert-Verbindung über den Modbus-Port an der CPU
7 Control Expert-Verbindung über den USB-Port an der CPU
8 Control Expert-Verbindung über den Modbus Plus-Port an der CPU
9 Control Expert-Verbindung über den Ethernet-Port an der CPU

Dieses Beispiel zeigt die Verbindungsmöglichkeit für Control Expert, wenn ein 140CRP31200-Modul über einen Interlink-Port mit einem 140NOC78000-Modul im lokalen Rack verbunden ist, sodass sowohl für dezentrale E/A-Stationen als auch für verteilte E/A-Geräte Unterstützung geboten wird.



1 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack
2 Mit dem 140CRP31200-Modul verbundenes verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul
3 Über den Interlink-Port mit dem 140NOC78000-Modul verbundenes 140NOC78100-Steuerungskopfmodul
4 Kupferabschnitt im Hauptring
5 Dezentrale E/A-Stationen (einschließlich 140CRA31200-Adaptermodul)
6 DRS mit einer vordefinierten C5- oder C6-Konfigurationsdatei (für die Verbindung einer verteilten E/A-Cloud mit dem Hauptring)
7 Verteilte E/A-Cloud
8 Glasfaserabschnitt des Hauptrings (zur Erhöhung der Entfernung über 100 m)
9 DRS mit einer vordefinierten C6-Konfigurationsdatei (für die Verbindung des verteilten E/A-Teilrings mit dem Hauptring)
10 Verteilter E/A-Teilring
11 Control Expert-Verbindung über den Modbus-Port an der CPU
12 Control Expert-Verbindung über den USB-Port an der CPU

13 Control Expert-Verbindung über den Modbus Plus-Port an der CPU
14 Control Expert-Verbindung über den Ethernet-Port an der CPU
15 Control Expert-Verbindung über den Service-Port am 140CRP31200-, 140NOC78000- oder 140NOC78100-Modul
16 Control Expert-Verbindung über den Service-Port am 140CRA31200-Adaptermodul
17 Control Expert Verbindung über einen verteilten E/A-Cloud-Port an einem DRS

Erststart nach Anwendungsdownload

Lesen der Konfiguration

Nach Abschluss des Anwendungsdownloads konfiguriert die Quantum CPU alle Module im lokalen Rack. Das dezentrale E/A-Kopfmodul 140CRP31200 liest den CPU-Speicher, um die Konfiguration aller in der Control Expert-Konfiguration deklarierten dezentralen E/A-Stationen abzurufen. Die Konfiguration der dezentralen E/A-Stationen ermöglicht die Konfiguration des FDR-Servers im 140CRP31200-Modul.

Beim Einschalten erhält jedes dezentrale E/A-Adaptermodul •••CRA312•0 eine IP-Adresse vom DHCP-Server des 140CRP31200-Moduls und liest dann seine Konfiguration aus dem FDR-Server in das 140CRP31200-Modul ein. Abschließend initialisiert das 140CRP31200-Modul die konfigurierten E/A-Module im Rack.

HINWEIS: Vergewissern Sie sich vor dem Erststart, dass die IP-Adressen der verteilten E/A-Geräte gültig und eindeutig sind.

HINWEIS: Beim ersten Einschalten des •••CRA312•0-Adaptermoduls wird die IP-Adresse von der auf der Frontseite des Moduls ausgewiesenen MAC-Adresse abgeleitet. Das Adaptermodul prüft dann, ob ein DHCP-Server für die Zuweisung einer IP-Adresse verfügbar ist.

Der Befehl RUN

Vor dem Empfang eines RUN-Befehls von der PLC werden alle dezentralen E/A-Stationen konfiguriert und mit dem 140CRP31200-Modul verbunden. Die RUN-LEDs an den •••CRA312•0-Adaptermodulen blinken, um darauf zu verweisen, dass sich die PLC im STOP-Betrieb befindet. Die physischen Ausgänge in den dezentralen E/A-Stationen verbleiben im Fehlerausweichmodus (Ausgang auf 0 forciert). Die Eingangswerte im CPU-Speicherabbild werden als 0 gelesen.

Wenn sich die PLC im RUN-Betrieb befindet, wechseln alle dezentralen E/A-Stationen von STOP zu RUN. Die LEDs am •••CRA312•0-Adaptermodul signalisieren diesen Übergang. Die von der CPU empfangenen Ausgangsdaten werden auf die physischen Ausgänge angewendet. Die Eingangsabbilder in der CPU werden mit den physischen Eingängen aktualisiert.

HINWEIS: Für die lokalen E/A in der CPU oder im Erweiterungsrack sowie für die Vorgänger-E/A (S908) ist im Vergleich zu den Vorgängerversionen der PLCs keine Änderung gegeben.

Aus-/Einschalten der Module

Warmstart

In einer Anlaufsequenz führt das dezentrale •••CRA312•0-E/A-Adaptermodul eine vollständige Neukonfiguration durch. (Im Adaptermodul •••CRA312•0 ist kein Backup-Speicher zur Sicherung der Konfiguration vorhanden).

Ein Warmstart erfolgt, wenn das System nach einem zustandsbedingten Ausschalten wieder anläuft und die auf dem System vorhandenen Programme ab dem Punkt fortfahren, an dem sie beim Ausschalten abgebrochen wurden. Bei einem Warmstart gehen keine Daten verloren, solange die Quantum PLC eine gültige Konfiguration enthält. Wenn ein Warmstart im RUN-Modus durchgeführt wird, braucht das Anwendungsprogramm nicht erneut ausgeführt zu werden, selbst wenn im dezentralen E/A-System Fehler erkannt werden (das dezentrale 140CRP31200-E/A-Kopfmodul, das •••CRA312•0-Adaptermodul oder die E/A-Module sind nicht vorhanden oder nicht funktionsfähig).

Nach dem Neustart des Kopfmoduls 140CRP31200 liest dieses den CPU-Speicher und ruft die Konfiguration aller in der Control Expert-Konfiguration deklarierten dezentralen E/A-Stationen ab. Das •••CRA312•0-Adaptermodul erhält die neueste Konfiguration.

Starten und Stoppen einer Anwendung

PLC-Statuswechsel

PLC-Befehle, die einen Statuswechsel bewirken:

Befehl	Beschreibung
`STOP Plc`	Alle PLC-Tasks wechseln in den STOP-Betrieb.
`RUN Plc`	Alle PLC-Tasks wechseln in den RUN-Betrieb.
`RUN Task`	Die relevanten Tasks und die PLC wechseln in den RUN-Betrieb.
`STOP Task`	Die relevante Task wechselt in den STOP-Betrieb. Die PLC wechselt in den STOP-Betrieb, wenn diese Task die letzte im RUN-Zustand befindliche Task war.

HINWEIS:

- Wenn die PLC vom RUN- in den STOP-Betrieb wechselt, gehen die dieser Task zugeordneten Ausgangsmodule in den RIO-Stationen in den konfigurierten Fehlerzustand über. Die dieser Task zugeordneten Eingangswerte im Speicherabbildung der CPU werden als 0 interpretiert:
- Wenn die PLC vom STOP- in den RUN-Betrieb wechselt, werden die von der CPU empfangenen Daten auf die dieser Task zugeordneten physischen Ausgänge angewendet. Die Eingangsabbilder in der CPU werden mit den dieser Task zugeordneten physischen Eingängen aktualisiert.

Kapitel 10
Systemdiagnose

Überblick

Dieses Kapitel beschreibt die Systemdiagnose in einem Quantum EIO-System. Informationen zur Diagnose auf Modulebene finden Sie im Benutzerhandbuch zu dem jeweiligen Modul. Weitere Informationen über dezentrale 140CRP31200-E/A-Kopfmodule und dezentrale •••CRA312•0-Adaptermodule finden Sie unter *Quantum EIO Dezentrale E/A-Module Installations- und Konfigurationshandbuch*.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Systemdiagnose	260
Diagnose des dezentralen E/A-Hauptrings	268
Diagnose eines Teilrings	269

Systemdiagnose

Einführung

Die folgende Tabelle beschreibt die verschiedenen Ursachen für eine Unterbrechung der Kommunikation und wo sich diese Störungen erkennen lassen.

HINWEIS:
Weitere Informationen über Moduldiagnosedaten finden Sie in den nachstehend aufgeführten Handbüchern:

- Weitere Informationen über dezentrale 140CRP31200-E/A-Kopfmodule und dezentrale •••CRA312•0-Adaptermodule finden Sie hier, *Quantum EIODezentrale E/A-Module Installations- und Konfigurationshandbuch*.
- Weitere Informationen über das verteilte 140NOC78000-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack finden Sie hier, *Quantum EIOVerteiltes E/A-Netzwerk Installations- und Konfigurationshandbuch*.
- Weitere Informationen über das verteilte 140NOC78100-Steuerungskopfmodul im lokalen Rack finden Sie hier, *Quantum EIOSteuerungsnetzwerk Installations- und Konfigurationshandbuch*.

HINWEIS: Siehe *EcoStruxure™ Control Expert – Systembits und -wörter, Referenzhandbuch* für eine detaillierte Beschreibung der Systembits und -wörter.

Quantum Ethernet-E/A-Module im lokalen Rack

Status	Modul [1]	Benutzeranwendung [2]	Control Expert [3]	Rack-Viewer [5]	Ethernet-Verwaltungstool [6]
Quantum Ethernet I/O-Module im lokalen Rack					
140CRP31200/140NOC78•00-Interlink-Kabel getrennt/gebrochen	140NOC78•00Active-LED 140CRP31200Active-LED	140CRP31200-Statusbyte E/A-Scanner-Verbindungsstatus 140CRP31200-DDT			
Zurücksetzen des 140CRP31200-Moduls	140CRP31200-LED	140CRP31200-Funktionsfähigkeitsbit (CPU-Systemwort)		Ja	Ja
140CRP31200 funktionsunfähig	140CRP31200 LED	140CRP31200-Funktionsfähigkeitsbit (CPU-Systemwort)		Ja	Ja
Zurücksetzen des 140NOC78•00-Moduls	140NOC78•00 LED 140NOC78•00 LED	140NOC78•00-Funktionsfähigkeitsbit (CPU-Systemwort) E/A-Scanner-Verbindungsstatus	DTM-Online-Diagnose funktionsunfähig	Ja	Ja
140NOC78•00 funktionsunfähig	140NOC78•00 LED 140NOC78•00 LED	140NOC78•00-Funktionsfähigkeitsbit (CPU-Systemwort) E/A-Scanner-Verbindungsstatus	DTM-Online-Diagnose funktionsunfähig	Ja	Ja

1. Achten Sie auf die LED-Anzeigen, um getrennte Interlink-Kabel bzw. funktionsunfähige Module zu identifizieren. Sie können das Modul zurücksetzen (LED ein, aus oder blinkend, um den Modulstatus bzw. einen Fehler anzuzeigen).
2. Greifen Sie auf Ihre Anwendung zurück, um den jeweiligen Modulstatus zu identifizieren (Verbindung des Ethernet-Ports, EIP-Abfragestatus, DDT, Systemwörter).
3. Verwenden Sie den DTM-Browser in Control Expert, um festzustellen, ob ein 140NOC78•00-Modul funktionsunfähig ist oder zurückgesetzt wurde.
4. Nicht zutreffend
5. Verwenden Sie den FactoryCast-Rack-Viewer, um festzustellen, ob ein 140CRP31200-Modul oder 140NOC78•00-Modul funktionsunfähig ist oder zurückgesetzt wurde.
6. Verwenden Sie ConneXium Network Manager, HiVision oder andere Tools zur Verwaltung von Ethernet-Netzwerken, um festzustellen, ob ein 140CRP31200-Modul oder ein 140NOC78•00-Modul funktionsunfähig ist oder zurückgesetzt wurde.

Ethernet-E/A-Netzwerk

Status	Modul [1]	Benutzeranwendung [2]	Eingebettete Webseite [4]	Rack-Viewer [5]	Ethernet-Verwaltungstool [6]
Ethernet -E/A-Netzwerk					
Doppelte IP-Adresse in 140CRP31200 oder •••CRA312•0	140CRP31200 LED •••CRA312•0 LED				
140CRP31200 (einzelnes) Kabel getrennt	140CRP31200 Active-LED	140CRP31200-Statusbyte 140CRP31200-DDT		Ja	Ja
•••CRA312•0 (einzelnes) Kabel getrennt	•••CRA312•0 ACT LED	Stationsverbindungsstatus (CPU-Systemwort)			Ja
Dual-Ring-Switch (DRS) ausgeschaltet	DRS-Ein/ Aus-LED	MSTR block: Überwachen des DRS (Port 5 und 6)			Ja
Dual-Ring-Switch (DRS) Kabel getrennt	DRS ACT LED	MSTR block: Überwachen des DRS (Port 5 und 6)	DRS Internet		Ja
Kabel im Hauptring gebrochen *(siehe Seite 268)*		EIO-Systembit (Teil des 140CRP31200- DDT)	DRS Internet (nur wenn Kabel an DRS-Port gebrochen ist)		
Kabel im Teilring gebrochen *(siehe Seite 269)*		MSTR block: Überwachen des DRS (Port 5 und 6)	DRS Internet		

1. Achten Sie auf die LED-Anzeigen, um getrennte -Kabel bzw. ausgeschaltete Geräte zu erkennen (LED ein, aus oder blinkend, um den Modulstatus bzw. einen Fehler anzuzeigen).
2. Greifen Sie auf Ihre Anwendung zurück (über ein Systemwort, einen 140CRP31200-DDT oder MSTR blocks), um ein getrenntes Kabel, ein ausgeschaltetes Gerät, einen Kabelbruch im Haupt- oder Teilring oder einen langsamen Netzwerkverkehr zu erkennen.
3. Nicht zutreffend
4. Verwenden Sie die DRS-Webseiten, um ein getrenntes Kabel oder einen Kabelbruch im Hauptring zu erkennen.
5. Verwenden Sie den FactoryCast-Rack-Viewer, um festzustellen, ob ein 140CRP31200-Modul funktionsunfähig ist oder zurückgesetzt wurde.
6. Verwenden Sie ConneXium Network Manager, HiVision oder andere Tools zur Ethernet-Netzwerkverwaltung, um ein getrenntes Kabel in einem 140CRP31200-Modul, in einem •••CRA312•0-Modul oder in einem DRS zu erkennen. Ferner können Sie dieses Tool verwenden, um den Energiezustand des DRS und langsamen E/A-Verkehr zu erkennen.

HINWEIS: Der Rack-Viewer bietet keine Unterstützung für •••CRA312•0-Module.

Status	Modul [1]	Benutzeranwendung [2]	Eingebettete Webseite [4]	Rack-Viewer [5]	Ethernet-Verwaltungstool [6]
Dezentraler E/A-Verkehr zu langsam (aufgrund einer falschen Konfiguration oder Verkabelung)		MSTR block: monitor DRS (Port 5 und 6)	DRS Internet		
Verteilter E/A-Verkehr zu langsam (verteilte E/A-Geräte generieren zu viel Verkehr)		MSTR block: Überwachen des DRS (Port 5 und 6)	DRS Internet		MIB

1. Achten Sie auf die LED-Anzeigen, um getrennte -Kabel bzw. ausgeschaltete Geräte zu erkennen (LED ein, aus oder blinkend, um den Modulstatus bzw. einen Fehler anzuzeigen).
2. Greifen Sie auf Ihre Anwendung zurück (über ein Systemwort, einen 140CRP31200-DDT oder MSTR blocks), um ein getrenntes Kabel, ein ausgeschaltetes Gerät, einen Kabelbruch im Haupt- oder Teilring oder einen langsamen Netzwerkverkehr zu erkennen.
3. Nicht zutreffend
4. Verwenden Sie die DRS-Webseiten, um ein getrenntes Kabel oder einen Kabelbruch im Hauptring zu erkennen.
5. Verwenden Sie den FactoryCast-Rack-Viewer, um festzustellen, ob ein 140CRP31200-Modul funktionsunfähig ist oder zurückgesetzt wurde.
6. Verwenden Sie ConneXium Network Manager, HiVision oder andere Tools zur Ethernet-Netzwerkverwaltung, um ein getrenntes Kabel in einem 140CRP31200-Modul, in einem •••CRA312•0-Modul oder in einem DRS zu erkennen. Ferner können Sie dieses Tool verwenden, um den Energiezustand des DRS und langsamen E/A-Verkehr zu erkennen.

HINWEIS: Der Rack-Viewer bietet keine Unterstützung für •••CRA312•0-Module.

Ethernet-E/A-Stationen

Status	Modul [1]	Benutzeranwendung [2]	Rack-Viewer [5]	ConneXium Network Manager [6]
Ethernet -E/A-Stationen				
•••CRA312•0 ausgeschaltet oder getrennt	•••CRA312•0 LED	Stationsverbindungsstatus (in CPU-Systemwort) Stationsfehlerstatus (in CPU-Systemwort)		Ja
•••CRA312•0 nicht konfiguriert	•••CRA312•0 LED 140CRP31200 LED	Stationsverbindungsstatus (in CPU-Systemwort) Stationsfehlerstatus (in CPU-Systemwort)		Ja (wird nicht angezeigt)
Erweiterungsrack funktionsunfähig (Fehler in 140 XBE 100 00 oder Kabel erkannt)	Modul PWR LED	Funktionsfähigkeitsbit des dezentralen Moduls (CPU-Systemwort)	Ja	

1. Achten Sie auf die LED-Anzeigen, um ausgeschaltete, getrennte oder nicht konfigurierte •••CRA312•0-Module bzw. betriebsunfähige erweiterte Racks zu erkennen (LED ein, aus oder blinkend, um den Modulstatus bzw. einen Fehler anzuzeigen).
2. Greifen Sie auf Ihre Anwendung zurück (über das Systemwort), um ausgeschaltete, getrennte oder nicht konfigurierte •••CRA312•0-Module bzw. betriebsunfähige erweiterte Racks zu erkennen.
3. Nicht zutreffend
4. Nicht zutreffend
5. Verwenden Sie den FactoryCast-Rack-Viewer, um ausgeschaltete, getrennte oder nicht konfigurierte 140 XBE 100 00-Module zu erkennen.
6. Verwenden Sie ConneXium Network Manager, HiVision oder andere Tools zur Verwaltung von Ethernet-Netzwerken, um ausgeschaltete, getrennte oder nicht konfigurierte •••CRA312•0-Module zu erkennen.

HINWEIS: Der Rack-Viewer bietet keine Unterstützung für •••CRA312•0-Module.

Dezentrale E/A-Module

Status	Modul [1]	Benutzeranwendung [2]	Rack-Viewer [5]
Dezentrale E/A-Module			
Modul fehlt, betriebsunfähig oder falsch positioniert		Funktionsfähigkeitsbit des dezentralen Moduls (im CPU-Systemwort und im Geräte-DDT (für Modicon X80-Module))	Ja
Modulstatus	LED-Anzeige (abhängig vom Modul)	Statusbyte des Moduls	Ja

1. An den LED-Anzeigen ist der Status erkennbar (LED ein, aus oder blinkend, um den Modulstatus bzw. einen Fehler anzuzeigen).
2. Greifen Sie auf Ihre Anwendung zurück (über das Systemwort oder Statusbyte), um den Modulstatus zu erkennen, darunter den Status für ein fehlendes, betriebsunfähiges oder falsch positioniertes Modul.
3. Nicht zutreffend
4. Nicht zutreffend
5. Verwenden Sie den FactoryCast-Rack-Viewer, um den Modulstatus zu erkennen, darunter den Status für ein fehlendes, betriebsunfähiges oder falsch positioniertes Modul.
6. Nicht zutreffend

Verteilte E/A-Geräte

Status	Benutzeranwendung [2]	Rack-Viewer [5]	ConneXium Network Manager [6]
Verteilte E/A-Geräte			
Verbindung getrennt	E/A-Scanner-Verbindungsstatus	Ja	Ja

1. Nicht zutreffend
2. Greifen Sie auf Ihre Anwendung (über E/A-Scanner-Verbindungsstatus) zurück, um ein getrenntes, verteiltes E/A-Gerät zu erkennen.
3. Nicht zutreffend
4. Nicht zutreffend
5. Verwenden Sie den FactoryCast-Rack-Viewer, um den Modulstatus zu erkennen, darunter den Status für ein fehlendes, betriebsunfähiges oder falsch positioniertes Modul.
6. Nicht zutreffend

Hot Standby-System

Status	Modul [1]	Benutzeranwendung [2]	Control Expert [3]	ConneXium Network Manager [6]
Hot Standby				
Interlink-Kabel des 140CRP31200/140NOC78•00-Standby-Moduls getrennt/gebrochen	140NOC78•00 LED 140CRP31200Active-LED	E/A-Scanner-Verbindungsstatus 140CRP31200 DDT		
Zurücksetzen des 140NOC78•00-Standby-Moduls	140NOC78•00 LED	Peer-Funktionsfähigkeitsbit des 140NOC78•00-Moduls		Ja
140NOC78•00-Standby-Modul funktionsunfähig	140NOC78•00 LED	Peer-Funktionsfähigkeitsbit des 140NOC78•00-Moduls		Ja
Zurücksetzen des 140CRP31200-Standby-Moduls	140CRP31200 LED Peer- LED des 140CRP31200-Moduls, wenn Peer gleich A	Peer-Funktionsfähigkeitsbit des 140CRP31200-Moduls EIO-Systembit (Teil des 140CRP31200- DDT) Systemwort: Peer ist offline	140CRP31200 DTM-Online-Diagnose funktionsunfähig	Ja

1. Achten Sie auf die LED-Anzeigen, um getrennte/gebrochene Interlink-Kabel zwischen einem 140CRP31200- und einem 140NOC78•00-Modul bzw. ein funktionsunfähiges oder zurückgesetztes 140NOC78•00/140CRP31200-Modul zu erkennen (LED ein, aus oder blinkend, um den Modulstatus bzw. einen Fehler anzuzeigen).
2. Greifen Sie auf Ihre Anwendung zurück (über den E/A-Scanner-Verbindungsstatus, DDT, das Funktionsfähigkeitsbit oder das Systemwort), um ein getrenntes/gebrochenes Interlink-Kabel zwischen einem 140CRP31200- und einem 140NOC78•00-Modul oder ein betriebsunfähiges bzw. zurückgesetztes 140NOC78•00/140CRP31200-Modul zu erkennen. Ferner können Sie feststellen, ob Ihre Standby-CPU eine Station verloren hat.
3. Verwenden Sie den DTM-Browser in Control Expert, um ein zurückgesetztes oder funktionsunfähiges 140CRP31200-Modul zu erkennen.
4. Nicht zutreffend
5. Nicht zutreffend
6. Verwenden Sie ConneXium Network Manager,HiVision oder andere Tools zur Verwaltung von Ethernet-Netzwerken, um zurückgesetzte oder funktionsunfähige 140NOC78•00/140CRP31200-Module zu erkennen.

Status	Modul [1]	Benutzeranwendung [2]	Control Expert [3]	ConneXium Network Manager [6]
140CRP31200-Standby-Modul funktionsunfähig	140CRP31200 LED Peer- LED des 140CRP31200-Moduls, wenn Peer gleich A	Peer-Funktionsfähigkeitsbit des 140CRP31200-Moduls EIO-Systembit (Teil des 140CRP31200- DDT) Systemwort: Peer ist offline	140CRP31200 DTM-Online-Diagnose funktionsunfähig	Ja
CPU-Standby-Modul verliert eine Station		Hot Standby-Systemwort		

1. Achten Sie auf die LED-Anzeigen, um getrennte/gebrochene Interlink-Kabel zwischen einem 140CRP31200- und einem 140NOC78•00-Modul bzw. ein funktionsunfähiges oder zurückgesetztes 140NOC78•00/140CRP31200-Modul zu erkennen (LED ein, aus oder blinkend, um den Modulstatus bzw. einen Fehler anzuzeigen).
2. Greifen Sie auf Ihre Anwendung zurück (über den E/A-Scanner-Verbindungsstatus, DDT, das Funktionsfähigkeitsbit oder das Systemwort), um ein getrenntes/gebrochenes Interlink-Kabel zwischen einem 140CRP31200- und einem 140NOC78•00-Modul oder ein betriebsunfähiges bzw. zurückgesetztes 140NOC78•00/140CRP31200-Modul zu erkennen. Ferner können Sie feststellen, ob Ihre Standby-CPU eine Station verloren hat.
3. Verwenden Sie den DTM-Browser in Control Expert, um ein zurückgesetztes oder funktionsunfähiges 140CRP31200-Modul zu erkennen.
4. Nicht zutreffend
5. Nicht zutreffend
6. Verwenden Sie ConneXium Network Manager,HiVision oder andere Tools zur Verwaltung von Ethernet-Netzwerken, um zurückgesetzte oder funktionsunfähige 140NOC78•00/140CRP31200-Module zu erkennen.

Diagnose des dezentralen E/A-Hauptrings

Diagnostizieren des dezentralen E/A-Hauptrings

Sie können Unterbrechungen im dezentralen E/A-Hauptring überwachen, indem Sie die `REDUNDANCY_STATUS`-Bits im dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul und dem darin enthaltenen DDT überwachen. Das System erkennt und signalisiert in diesem Bit einen mindestens 5 Sekunden andauernden Kabelbruch im Hauptring.

In einem `REDUNDANCY_STATUS`-Bit:

- 0 = Kabel ist gebrochen oder Gerät wurde gestoppt.
- 1 = Schleife ist vorhanden und funktionsfähig.

Führen Sie in einem Hot Standby-System die Operation `BITWISE OR` des Bits `REDUNDANCY_STATUS` in den DDTs sowohl für das Primär- als auch für das Standby-Modul 140CRP31200 durch, um festzustellen, ob ein Kabelbruch vorliegt. Wie oben beschrieben verweist der Wert `0` auf einen Kabelbruch, der Wert `1` gibt an, dass kein Kabelbruch vorliegt.

HINWEIS: Eine Liste der Diagnose-Statusbits finden Sie im *Quantum EIO – Dezentrale E/A-Module, Installations- und Konfigurationshandbuch*.

Diagnose eines Teilrings

Erkennen der Unterbrechung eines Teilrings mithilfe des DRS

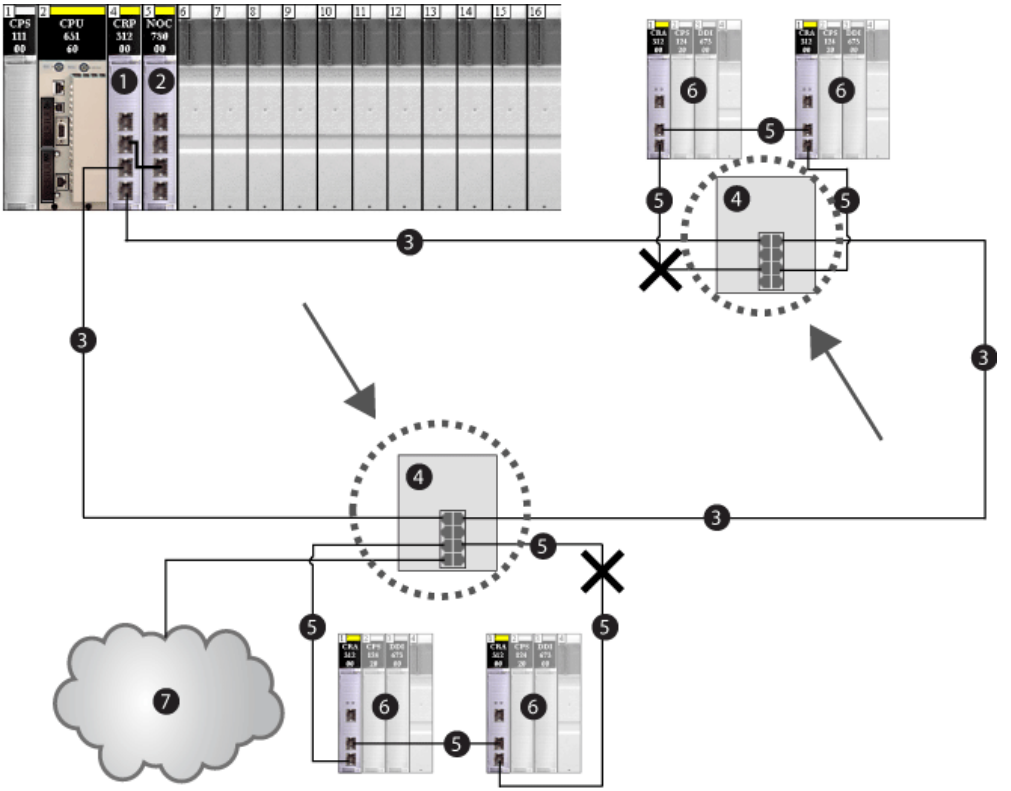
In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie sich ein Kabelbruch in einem Teilring im RIO-Netzwerk über die Diagnose eines DRS erkennen lässt.

Schritt	Aktion
1	Schreiben Sie einen MSTR-Baustein an den DRS, der den betreffenden Teilring verwaltet. **HINWEIS:** Verwenden Sie das dezentrale 140CRP31200-E/A-Kopfmodul, um MSTR-Befehle zur Diagnose des Status von Teilringen zu senden. Für andere Operationen (Abrufen dezentraler Statistikdaten, Lesen von Daten usw.) sollten Sie einen MSTR-Befehl von einem 140 NOC 78• 00-Kopfmodul senden.
2	Lesen Sie die Status der Ports 5 und 6 auf dem DRS. Im Folgenden sind die möglichen Port-Statuswerte aufgeführt: **1** Deaktiviert **2** Blockierender Fehler **3** Hörfunktion **4** Erlernen **5** Weiterleiten **6** Unterbrechen
3	• Wenn Port 5 oder 6 blockiert ist (2), dann ist die Schleife vorhanden und funktionsfähig (kein Kabelbruch). • Wenn Port 5 oder 6 einen anderen Status als einen blockierenden Fehler (2) aufweist, liegt ein Kabelbruch im Teilring vor.

HINWEIS:

- Wenn eine Schleife vorhanden ist, wechselt der Port in den Status 2 für den blockierenden Fehler (Datenverkehr ist unterbrochen).
- Wenn ein Kabel gebrochen ist, wechselt der Port in den Weiterleitungsstatus (Datenverkehr wird wiederaufgenommen)
- Ist ein mit dem Port verbundenes Kabel gebrochen, wird der Port deaktiviert.

Die nachstehende Grafik zeigt Unterbrechungen in 2 Teilringen, die über DRSs mit dem Hauptring verbunden sind. Der Pfeil zeigt auf die DRSs, die Sie in Ihrer Anwendung mit dem MSTR-Baustein (Ports 5 und 6) überwachen.

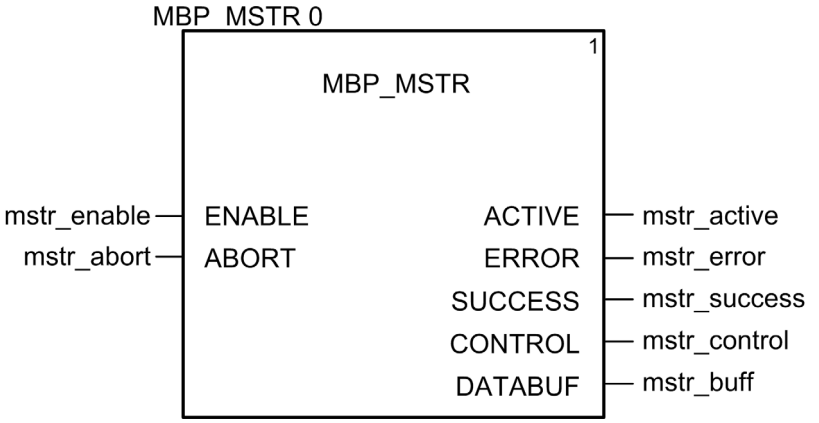


1 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack
2 Verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul, verbunden mit dem Kopfmodul
3 Hauptring
4 DRS, verbunden mit dem Hauptring und dem Teilring
5 Dezentraler E/A-Teilring
6 Dezentrale E/A-Stationen (einschließlich Adaptermodul ••• CRA 312 00)
7 Verteilte E/A-Cloud, verbunden mit dem DRS (verwaltet durch das Modul 140NOC78000)

HINWEIS: Wenn Sie Geräte in Ihrer Netzwerkkonfiguration hinzufügen oder daraus entfernen, müssen Sie in Ihrer Anwendung die Steuerung bei einem Kabelbruch im Teilring ändern.

Schreiben eines MSTR-Bausteins zur Diagnose einer Teilring-Unterbrechung

Dies ist ein Beispiel für einen MSTR-Baustein, der in einer Control Expert-Anwendung erstellt wurde, um den Status der DRS-Ports 5 und 6 zu lesen.



Schreiben Sie in der Control Expert-Anwendung einen MSTR-Baustein, um eine explizite EIP-Nachricht an den DRS zu senden, der den Teilring verwaltet. Die explizite EIP-Nachricht kann über das 140CRP31200-Modul oder ein anderes Kommunikationsmodul gesendet werden, das Geräte im Gerätenetzwerk verwaltet.

HINWEIS: Verwenden Sie das dezentrale 140CRP31200-Modul, um MSTR-Befehle zur Diagnose des Status von Teilringen zu senden. Für andere Operationen (Abrufen dezentraler Statistikdaten, Lesen von Daten usw.) sollten Sie einen MSTR-Befehl von einem 140 NOC 78• 00-Modul senden.

Um den MSTR-Baustein zu erstellen, erstellen und weisen Sie Variablen zu und verbinden Sie den Baustein mit einem AND-Baustein. Die Logik sendet regelmäßig eine explizite Nachricht, sobald sie einen Hinweis zu erfolgreicher Ausführung oder erkanntem Fehler empfängt.

Die explizite EIP-Nachricht sollte folgende Daten enthalten:

Klassencode	0x65 (hex)
Instanz	7 für Port 6
Attribut	9
Service-Code	0x01 (hex) oder 0x0E (hex)

Eingangsvariablen

Erstellen Sie Variablen und weisen Sie Eingangspins zu. In diesem Beispiel wurden die Variablen wie unten beschrieben erstellt – und benannt. (Sie können in Ihren Konfigurationen für den expliziten Nachrichtenaustausch auch andere Variablennamen verwenden.)

Eingangspin	Variable	Datentyp
ENABLE	mstr_enable	BOOL
ABORT	mstr_abort	BOOL

Ausgangsvariablen

Erstellen Sie Variablen und weisen Sie Ausgangspins zu. In diesem Beispiel wurden die Variablen wie unten beschrieben erstellt – und benannt. (Sie können in Ihren Konfigurationen für den expliziten Nachrichtenaustausch auch andere Variablennamen verwenden.)

Ausgangspin	Variable	Datentyp
ACTIVE	mstr_active	EBOOL
FEHLER	mstr_error	EBOOL
SUCCESS	mstr_success	EBOOL
CONTROL	mstr_control	ARRAY
DATABUF	mstr_buff	ARRAY

Steuer-Array

Der Steuer-Array-Parameter (EIP_ControlBuf) besteht aus 9 aufeinander folgenden Wörtern. In diesem Beispiel definiert das Steuer-Array den Vorgang als nicht verbundene explizite Nachricht und identifiziert das Zielgerät.

Register	Beschreibung	Einstellung (hex)
CONTROL[0]	Betrieb	16#000E
CONTROL[1]	Fehlercode (Schreibgeschützt, von der Operation geschrieben)	16#0000
CONTROL[2]	Datenpufferlänge = (reserviert 100 Wörter)	16#0064
CONTROL[3]	Antwort-Offset in Wörtern für den Anfang der expliziten Nachrichtenantwort im Datenpuffer	16#000A
CONTROL[4]	Höherwertiges Byte = Steckplatznummer des dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmoduls Niederwertiges Byte = Geräte-ID	16#0400
CONTROL[5] [1]	IP-Adresse des Ethernet-Kommunikationsmoduls	16#C0A8
CONTROL[6] [1]	IP-Adresse des Ethernet-Kommunikationsmoduls	16#0106

Register	Beschreibung	Einstellung (hex)
CONTROL[7]	CIP-Requestlänge (in Bytes)	16#0008
CONTROL[8]	CIP-Antwortlänge (schreibgeschützt, von der Operation geschrieben)	16#0000
[1.] In diesem Beispiel verwaltet der Steuerungsparameter die IP-Adresse 192.168.1.6 in folgender Reihenfolge: Byte 4 = 192, Byte 3 = 168, Byte 2 = 1 und Byte 1 = 6.		

Beispiel

Nachstehend ein Beispielcode für die Durchführung einer Operation zum Lesen des Status von Port 5 oder 6, je nach Ihrer Konfiguration:

```
(*MSTR Dual-Ring-Switch DRS-Diagnose*)


mstr_control[0] := 16#000E; (*operation code*)
```

HINWEIS: `mstr_control[1]` enthält die Antwort auf den erkannten MSTR-Fehlercode.

```
mstr_control[2] := 16#0064; (*Datenlänge*)
mstr_control[3] := 10; (*Anfangsadresse*)
mstr_control[4] := 16#0400; (*Steckplatznummer und MB Geräte-ID*)
mstr_control[5] := 16#C0A8; (*IP-Adresse*)
mstr_control[6] := 16#0106; (*IP-Adresse*)
mstr_control[7] := 8; (*CIP-Request-Länge*)
mstr_control[8] := 0; (*verwendet von Antwort*)

mstr_buff[0] := 16#030E; (*HB Größe 03*) (*LB get_attributes_all*)
mstr_buff[1] := 16#6520; (*HB Klassenobjekt-Wert*) (*LB Klassenobjekt*)
mstr_buff[2] := 16#0624; (*HB Portnummer + 1*) (*LB Instanzobjekt*)
mstr_buff[3] := 16#0930; (*HB Attributwert*) (*LB Attributobjekt*)
mstr_buff[4] := 16#008E
mstr_buff[5] := 0
mstr_buff[6] := 5
mstr_buff[7] = DRS_sts_value (1...6)
```

Beispiel für ein im MBP_MSTR-Puffer zurückgegebenes Ergebnis:

enable_MSTR	1
abord_MSTR	0
active_MSTR	1
err_MSTR	0
done_MSTR	0
control_MSTR	
databuf_MSTR	
databuf_MSTR[0]	16#030E
databuf_MSTR[1]	16#6520
databuf_MSTR[2]	16#0624
databuf_MSTR[3]	16#0930
databuf_MSTR[4]	16#008E
databuf_MSTR[5]	0
databuf_MSTR[6]	5

Detaillierte Informationen zum MSTR-Baustein finden Sie im Abschnitt zur expliziten Nachrichtenübertragung im *Quantum EIO Dezentrale E/A-Module - Installations- und Konfigurationshandbuch*.

Teil IV
Migration zu einem Quantum EIO-System

Kapitel 11
Migrieren auf ein Quantum EIO-System

Übersicht

In diesem Kapitel werden die Unterschiede zwischen einem dezentralen E/A-S908-Vorgängersystem und einem Ethernet-basierten dezentralen E/A-System beschrieben und die Schritte erläutert, die für die Migration von einer E/A-Vorgängerlösung (S908) auf eine Quantum EIO-Lösung durchgeführt werden müssen.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Vergleich dezentraler E/A-Vorgängerstationen (S908) mit dezentralen Ethernet-E/A-Stationen	278
Migration zu einem Quantum EIO-System	280

Vergleich dezentraler E/A-Vorgängerstationen (S908) mit dezentralen Ethernet-E/A-Stationen

Einführung

In einer Quantum EIO-Konfiguration können Sie sowohl dezentrale Ethernet-E/A-Stationen als auch dezentrale E/A-Vorgängerstationen (S908) verwenden. Um jedoch die von einem Quantum EIO-System bereitgestellte Ethernet-Funktion nutzen zu können, kann die Vorgängerversion migriert werden (dezentrales S908)-E/A-System zu Ethernet).

Vergleich dezentraler E/A-Vorgängerstationen (S908) mit dezentralen Ethernet-E/A-Stationen

Die nachstehende Tabelle zeigt einen Vergleich zwischen den dezentralen E/A-Vorgängermodulen (S908) und den dezentralen Ethernet-E/A-Modulen, wobei in erster Linie Gemeinsamkeiten hervorgehoben werden, da es sich in beiden Fällen um dezentrale Quantum-E/A-Module handelt.

	Dezentrale Vorgänger-E/A (S908)	**Dezentrale Ethernet-E/A**
Lokales Kopfmodul	140CRP93•00	140CRP31200
Konfiguration des lokalen Kopfmoduls	Control Expert-Konfiguration im lokalen Rack ohne Parameter	Control Expert-Konfiguration im lokalen Rack mit Netzwerkparametern
Netzwerkverbindungsprotokoll	Proprietär	EtherNet/IP
Dezentrale E/A-Module	• E/A-Module der Baureihe 800 • Dezentrale Quantum-E/A • SY/MAX	Dezentrale Quantum-E/A
Dezentrale Quantum-E/A-Stationen		
Konfiguration der Station	Parameter für Modulstatusdaten	Parameter für Modulstatusdaten
Racks	• 140 XBP 002 00 • 140 XBP 003 00 • 140 XBP 004 00 • 140 XBP 006 00 • 140 XBP 010 00 • 140 XBP 016 00	• 140 XBP 002 00 • 140 XBP 003 00 • 140 XBP 004 00 • 140 XBP 006 00 • 140 XBP 010 00 • 140 XBP 016 00
Stationsadaptermodul	140CRP93•00	•••CRA31200
Konfiguration des Stationsadaptermoduls	Control Expert-Konfiguration im dezentralen Rack ohne Parameter	Control Expert-Konfiguration im dezentralen Rack mit Netzwerkparametern

	Dezentrale Vorgänger-E/A (S908)	Dezentrale Ethernet-E/A
Stationsmodultypen	• Spannungsversorgung • Digitalmodule • Analogmodule • Zähler • Kommunikationsmodule (XBE) • Expertenmodule (ERT und ESI)	• Spannungsversorgung • Digitalmodule • Analogmodule • Zähler • Kommunikationsmodule (XBE) • Expertenmodule (ERT und ESI)
E/A-Bestückung des Moduls	Bitadresse (flache Adressierung)	Bitadresse (flache Adressierung)
Verbesserung der Antwortzeit	Verwendung des Section-Planers	Verwendung des IU_EIO-Funktionsbausteins
Dezentrale E/A in Projektdatei	STU + STA + PLC (ETS) + XEF	STU + STA + PLC (ETS) + XEF + ZEF
Diagnose	Busdiagnose (Station, Rack, Modul) auf der Grundlage von %SW180-%SW339	Busdiagnose (Station, Rack, Modul) auf der Grundlage von %SW152-%SW153 (Stationen), %SW172-%SW173 (Stationen) und %SW641-%SW702 (Module) und Verwendung des expliziten Nachrichtenaustauschs
CCOTF	Verfügbar mit Unity Pro ab Version 5.0	Verfügbar mit Unity Pro ab Version 6.0 **HINWEIS:** Unity Pro ist die vorherige Bezeichnung von Control Expert bis Version 13.1.

HINWEIS:

- Dezentrale Ethernet-E/A-Stationen können mehr E/A-Module unterstützen als eine dezentrale E/A-Vorgängerstation (S908):
  - Eine dezentrale E/A-Vorgängerstation (S908) ist auf 64 Eingangswörter und 64 Ausgangswörter begrenzt.
  - Eine dezentrale Ethernet-E/A-Station ist auf 800 Eingangsbytes (400 Eingangswörter) und 800 Ausgangsbytes (400 Ausgangswörter) beschränkt.
- Wenn Sie dezentrale E/A-Vorgängerstationen (S908) durch dezentrale Ethernet-E/A-Stationen ersetzen und die Gesamtanzahl der dezentralen E/A-Module gleich bleibt, können Sie die Anzahl der dezentralen Ethernet-E/A-Stationen nutzen, um die Leistung des Netzwerks zu optimieren *(siehe Seite 240)*.

Migration zu einem Quantum EIO-System

Einführung

Für die Migration eines dezentralen E/A-Vorgängersystems (S908) zu einem dezentralen Ethernet-E/A-System sind folgende Möglichkeiten gegeben:

- Fügen Sie Ethernetdezentrale -E/A-Stationen zu einem dezentralen Vorgängersystem (S908) hinzu.
  — oder —
- Ersetzen Sie die dezentralen E/A-Vorgängerstationen (S908) durch dezentrale Ethernet-E/A-Stationen. Ersetzen Sie ebenfalls das dezentrale E/A-Vorgängerkopfmodul (S908) durch ein dezentrales Ethernet-E/A-Kopfmodul.

Migration zu einem Quantum EIO-System

Die nachstehend beschriebene Vorgehensweise bietet einen Überblick über die Aktualisierung Ihrer vorhandenen Quantum-Konfiguration auf ein Quantum EIO-System. Im Folgenden finden Sie detaillierte Anweisungen.

Schritt	Aktion
1	Aktualisieren Sie die CPU (nur mit einer 140 CPU 652 •• CPU oder 140 CPU 672 •• CPU).
2	Fügen Sie neue Module hinzu bzw. tauschen Sie vorhandene Module aus.
3	Ändern Sie die Anwendung.

HINWEIS: Im Anschluss an die Aktualisierung Ihres Netzwerks müssen Sie Ihre Anwendungen in Control Expert neu generieren und die neuen Anwendungen in die Quantum EIO-Module in den lokalen und dezentralen Racks herunterladen. Dieser Vorgang ist sowohl für Standalone- als auch für Hot Standby-Konfigurationen durchzuführen.

Aktualisieren der CPU

Halten Sie sich bei der Aktualisierung der CPU an eine der folgenden Methoden:

- Wechseln Sie das Hardwaremodul aus.
  Ersetzen Sie das CPU-Modul durch dasselbe Modul mit Version 3.0 oder höher. Bei einer Hot Standby-Konfiguration ersetzen Sie die CPU-Module in beiden PLCs.
- Aktualisieren Sie die Firmware.
  Laden Sie die Firmware mit dem Tool OS Loader in die installierte CPU *(siehe Seite 214)* herunter. Aktualisieren Sie sowohl die CPU- als auch die Coprozessor-Firmware (Hot Standby oder Ethernet).
  - Verwenden Sie für alle Prozessoren die CPU-Binärdatei `140CPU6...._Vxxx.bin`, wobei `xxx` größer oder gleich 300 ist.
  - Für Hot Standby-Prozessoren (140 CPU 671 60, 140 CPU 672 60 und 140 CPU 672 61) verwenden Sie die Coprozessor-Binärdatei `140CPU67.6.6_HsbyCopro_Vxxx.bin`, wobei `xxx` größer oder gleich 300 ist.
  - Für Standalone-Prozessoren (140 CPU 651 50, 140 CPU 651 60, 140 CPU 652 60) finden Sie Informationen zur CPU/Ethernet-Kompatibilität der Coprozessor-Firmware in folgendem Handbuch: Quantum mit Control Expert - Hardware-Referenzhandbuch.

HINWEIS:

- Bei einer Hot Standby-Konfiguration muss die Firmware in beiden PLCs aktualisiert werden.
- Sie können die Hot Standby-CPU-Firmware ohne Anhalten des Prozesses auf V3.0 aktualisieren, wenn die neuen, in Unity Pro 7.0 enthaltenen Funktionen nicht verwendet werden (es wurde kein 140CRP31200-E/A-Kopfmodul in der Konfiguration hinzugefügt).

HINWEIS: Unity Pro ist die vorherige Bezeichnung von Control Expert bis Version 13.1.

Fall 1: Hinzufügen dezentraler Ethernet-E/A-Module

Schritt	Aktion
1	Setzen Sie das Modul 140CRP31200 in einen leeren Steckplatz im lokalen Rack ein. Bei einer Hot Standby-Konfiguration fügen Sie das Modul 140CRP31200 in beiden lokalen Racks hinzu.
2	Installieren Sie die dezentralen Ethernet-E/A-Racks. Eine Liste der kompatiblen Module finden Sie im Abschnitt zur Modulauswahl *(siehe Seite 215)*.
3	Fügen Sie ein verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul hinzu (für eine Verbindung über einen Interlink-Port mit einem 140CRP31200-Modul), wenn Sie verteilte E/A-Geräte hinzufügen oder eine dezentrale Diagnose der SPS (PLC) durchführen möchten.

HINWEIS: Detaillierte Informationen zu Installation und Konfiguration finden Sie im entsprechenden *Quantum EIO Installations- und Konfigurationshandbuch*.

Fall 2: Ersetzen dezentraler E/A-Vorgängermodule (S908)

Schritt	Aktion
1	Ersetzen Sie das Modul 140CRP93•00 durch das Modul 140CRP31200 im lokalen Rack. Bei einer Hot Standby-Konfiguration ersetzen Sie das Modul 140CRP93•00 durch das Modul 140CRP31200 in beiden lokalen Racks.
2	Ersetzen Sie das Adaptermodul 140 CRA 93• 00 durch das Adaptermodul 140CRA31200 in allen dezentralen Ethernet-E/A-Stationen.
3	Fügen Sie ein Modul 140NOC78000 hinzu (über einen Interlink-Port mit einem Kopfmodul 140CRP31200 verbunden), wenn Sie verteilte E/A-Geräte hinzufügen oder eine dezentrale Diagnose der SPS (PLC) durchführen möchten.

Ändern der Anwendung

Folgen Sie den nachstehenden Anweisungen zum Ändern der Anwendung.

Schritt	Aktion
1	Installieren Sie Unity Pro V7.9 auf dem Computer.
2	Bestätigen Sie, dass das in der Quantum-CPU ausgeführte Anwendungsprogramm im XEF-Format exportiert wurde und auf Ihrem Computer verfügbar ist. Ist das nicht der Fall, dann laden Sie das Anwendungsprogramm aus der PLC hoch und exportieren Sie es im XEF-Format.
3	Importieren Sie die XEF-Datei der Anwendung in Control Expert.
4	Ersetzen Sie im lokalen Stationseditor die aktuelle Prozessorversion durch die neue Version V3.10.
5	Konfigurieren Sie die neuen Module in der Control Expert-Anwendung. • **Fall 1** — Stecken Sie das Modul 140CRP31200 in einen leeren Steckplatz im lokalen Rack ein. Fügen Sie dann die dezentralen Ethernet-E/A-Stationen auf dem gerade erstellten **EIO-Bus** hinzu. • **Fall 2** — Löschen Sie das Modul 140CRP93•00 im lokalen Rack. Fügen Sie anschließend das Modul 140CRP31200 im selben Steckplatz ein. Fügen Sie schließlich die dezentralen Ethernet-E/A-Stationen auf dem gerade erstellten **EIO-Bus** hinzu.
6	Je nach der Aktualisierung (Fall 1 oder Fall 2) muss das Anwendungsprogramm geändert werden, um die neuen dezentralen Ethernet-E/A-Stationen verwalten zu können (weiter unten sind die Auswirkungen dieser Änderungen aufgeführt).
7	Generieren Sie das Anwendungsprogramm neu und laden Sie es in die CPU herunter. Die CPU befindet sich im STOP-Modus *(siehe Seite 257)*. Bei einer Hot Standby-Konfiguration muss die Firmware in beide PLCs heruntergeladen werden.
8	Setzen Sie die PLC in den RUN-Modus *(siehe Seite 257)*.

Auswirkungen der Aktualisierung auf die Anwendung

Wenn Sie Ihre Konfiguration auf ein Quantum EIO-System aktualisieren, kann dies folgende Auswirkungen auf das Anwendungsprogramm haben:

Fall 1

- Ein Großteil des Anwendungsprogramms bleibt unverändert erhalten.
- Fügen Sie die Sequenzen des Anwendungsprogramms hinzu, um die dezentralen Ethernet-E/A-Module zu verwalten.

Fall 2

- Die Funktion Section-Planer ist in dezentralen E/A-Vorgängersystemen (S908) verfügbar und ermöglicht die Aktualisierung dezentraler E/A-Kanäle bei einer Section-Ausführung, ohne dass auf die Ausführung des gesamten MAST-Zyklus gewartet werden muss. In einem Quantum EIO-System ist die Funktion nicht verfügbar. Diese Funktion wird durch die Funktionsbaustein IU_EIO (Sofortige Aktualisierung Ethernet-E/A) ersetzt, die nur in der MAST-Task verwendet werden können.
- Die folgende Tabelle enthält die Systembits und -wörter, die zur Diagnose von Fehlern in E/A-Modulen im dezentralen Ethernet-E/A-Netzwerk zur Verfügung stehen.

HINWEIS: Vorgängerfunktionsbausteine (S908) wie beispielsweise DROP / XDROP, Skalierungsfunktionsbausteine für Analogmodule und der ERT-Funktionsbaustein für ERT-Module sind kompatibel mit den dezentralen Ethernet-E/A-Stationen.

Dezentrale Vorgänger-E/A (S908) Systembits und -wörter zur Diagnose	Dezentrale Ethernet-E/A Systembits und -wörter zur Diagnose
%S118: Allgemeine Fehler	%S117: Allgemeine Fehler
Keine gleichwertige Alternative verfügbar.	%SW152 bis %SW153: Stationsstatusbits für dezentrale E/A-Stationen 1 bis 31
Keine gleichwertige Alternative verfügbar.	%SW172 bis %SW173: Verbindungsstatusbits für dezentrale E/A-Stationen 1 bis 31
%SW185 bis %SW339: Modul-Funktionsfähigkeitsbits für Stationen 1 bis 31	%SW641 bis %SW702: Modul-Funktionsfähigkeitsbits für dezentrale E/A-Stationen 1 bis 31
%SW535: Fehler beim Anlauf	Keine gleichwertige Alternative verfügbar.
%SW536 bis %SW541: Kommunikationsstatus (Zähler) auf Kabel A und B	Kommunikationsstatus und Zähler können unter Verwendung des DDT von Kopfmodul 140 CRP 312 00 und Adaptermodul 140 CRA 312 00 gelesen werden. Detaillierte Informationen finden Sie in folgendem Handbuch: *EcoStruxure™ Control Expert Programmiersprachen und Struktur - Referenzhandbuch*.
%SW542 bis %SW544: Globaler Kommunikationsstatus (Zähler)	

Antwortzeit der Anwendung

In beiden Fällen **Fall 1** und **Fall 2** ist zu berücksichtigen, wie die Zykluszeit der MAST-Task durch Änderungen des Anwendungsprogramms und die Anzahl der von Ihnen ersetzten oder hinzugefügten dezentralen Ethernet-E/A-Stationen beeinflusst wird.

Bei 1 oder 2 in einem Quantum EIO-System konfigurierten dezentralen E/A-Stationen entspricht der ART *(siehe Seite 227)*-Wert im Großen und Ganzen demjenigen der dezentralen Ethernet-E/A und der dezentralen Vorgänger-E/A (S908).

Bei 3 oder mehr dezentralen E/A-Stationen ist die Antwortzeit bei dezentralen Ethernet-E/A kürzer als bei den dezentralen Vorgänger-E/A (S908).

Die Anzahl der Racks hat eine geringere Auswirkung auf die CPU-Zykluszeit für dezentrale Ethernet-E/A als für dezentrale Vorgänger-E/A (S908), weil die Abfrage asynchron durchgeführt wird. Das bewirkt eine Verkürzung der Zykluszeit bei Verwendung derselben CPU und E/A-Konfiguration.

Anhang

Inhalt dieses Anhangs

Dieser Anhang enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
A	Häufig gestellte Fragen (FAQ)	287
B	Fehlercodes	293
C	Grundsätze zum Aufbau von Quantum Ethernet-E/A-Netzwerken	299

Anhang A
Häufig gestellte Fragen (FAQ)

Häufig gestellte Fragen (FAQ)

Topologien

Müssen die im Benutzerhandbuch aufgeführten Vorschriften bezüglich der Netzwerktopologien befolgt werden?

Ja, das System wurde unter Berücksichtigung der Vorschriften bezüglich der Netzwerktopologien *(siehe Seite 69)* getestet. Der Determinismus-Grad und die Betriebseigenschaften des in dieser Dokumentation beschriebenen Netzwerks beziehen sich auf ein System, das in Übereinstimmung mit diesen Vorschriften entworfen wurde.

Muss ich DRSs in einem Quantum EIO-System verwenden?

Ja. Wenn Sie einen Switch im Quantum EIO-System einsetzen, verwenden Sie einen DRS und laden Sie die geeignete vordefinierte Konfiguration für den DRS herunter. Dabei stehen Ihnen je nach Netzwerktopologie mehrere DRS -Modelle zur Verfügung *(siehe Seite 127)*.

HINWEIS:

- DRSs **kommen** in einer einfachen Prioritätsverkettungsschleifentopologie *(siehe Seite 92)* allerdings nicht zum Einsatz.
- DRSs **werden** in einer hochleistungsfähigen Prioritätsverkettungsschleifentopologie *(siehe Seite 96)* zur Unterstützung verteilter E/A und Teilringe eingesetzt.

Kann ich ein dezentrales 140 CRP 312 00-Kopfmodul in einem Teilring installieren?

Ja, allerdings weist das 140CRP31200-Modul in einem Teilring nur einen begrenzten Funktionsumfang auf. Sie können den Hauptring nicht überwachen – das Bit REDUNDANCY_STATUS im CRP DDT ist nicht verfügbar.

Kann ich verteilte E/A-Scannergeräte (M340, Premium, andere Quantum-SPS) mit verteilten E/A-Ports oder -Wolken verbinden oder an ein verteiltes E/A-Netzwerk anschließen?

Die Anbindung dieser Geräte an verteilte E/A-Ports ist nicht zu empfehlen. Jeder verteilte E/A-Port an den DRSs / 140CRP31200-Modulen / •••CRA312•0-Adaptermodulen weist eine bestimmte Bandbreite auf, die das zulässige Datenverkehrsaufkommen im Quantum EIO-Hauptring vorgibt. Diese Bandbreitenbegrenzung kann zu einer für Ihr Netzwerk u. U. nicht tolerierbaren Leistungsminderung bei den verteilten E/A-Scannern führen.

Welchen Typ verteilter E/A-Geräte kann ich mit verteilten E/A-Ports oder -Wolken verbinden?

Sie können Geräte anschließen, die kein 802.1D/Q-Tagging unterstützen.

Beispiel: Advantys, TeSyS-T, Momentum und Geräte anderer Hersteller als Schneider.

Kann ich in einem Quantum EIO -Netzwerk über den SERVICE-Port (ETH1) auf Geräte zugreifen (per Ping-Befehl, PC-Tools), wenn ein Portspiegelungsmodus konfiguriert wurde?

Nein. Wenn der SERVICE-Port im Portspiegelungsmodus konfiguriert wurde, ist kein Gerätezugriff möglich – das bedeutet, Sie können keine Ping-Abfragen an andere Geräte ausgeben, indem Sie einen PC an den ETH1-Port im Portspiegelungsmodus anschließen. Wenn der SERVICE-Port im Zugriffsmodus konfiguriert wird, dann können Sie mit jedem beliebigen Tool auf die Geräte im Quantum EIO-Netzwerk zugreifen.

IP-Addressierung / FDR

Kann ich die Positionen „Stored“ und „Clear IP“ des Drehschalters auf den Adaptermodulen des Typs ••• CRA 312 00 verwenden?

Wir raten Ihnen von einer Verwendung dieser Schalterpositionen *(siehe Seite 248)* ab, weil sie die E/A-Modulverwaltung nicht unterstützen. Die einzige Möglichkeit zur Verwaltung von E/A-Modulen ist die Verwendung von Einer- und Zehner-Positionen.

Ethernet-Ports / Kabel / Netzwerke (Schleifen)

Kann ich einen PC an einen dezentralen E/A-Modulport anschließen?

Ja, aber die PCs werden nicht mit jedem beliebigen Modul kommunizieren können. Wir empfehlen Ihnen, PCs (oder jedes andere nicht dezentrale E/A-Gerät) an eine der folgenden Komponenten anzuschließen:

- an ein 140CRP31200-Modul - DIO-Wolken- oder DIO-Teilring-Port
- an ein 140CRP31200-Modul - INTERLINK-Port oder SERVICE-Port, konfiguriert als Zugriffsport
- an ein •••CRA312•0-Adaptermodul - SERVICE-Port, konfiguriert als Zugriffsport

HINWEIS: Mit dem SERVICE-Port darf kein Gerät mit einer Geschwindigkeit über 100 Mbps verbunden werden. Wenn das Gerät für eine Geschwindigkeit über 100 Mbps konfiguriert wurde, kann die Ethernet-Verbindung zwischen dem Gerät und dem Modul nicht über den SERVICE-Port hergestellt werden.

Warum ist die Kommunikation zwischen meinem PC oder einem anderen dezentralen E/A-Gerät, das an einen Ethernet-Port (an einen DRS oder an ein Modul des Typs ••• CR• 312 •0) angeschlossen ist, nicht möglich?

Mögliche Ursachen:

- Der PC oder ein anderes dezentrales E/A-Gerät ist möglicherweise an den falschen dezentralen Modul-E/A-Port angeschlossen.

Lösungsmöglichkeit:

- Prüfen Sie, ob der PC oder ein anderes nicht dezentrales E/A-Gerät an eine der folgenden Komponenten angeschlossen ist:
  - an einen DRS - `DIO-Wolken`- oder `DIO-Teilring`-Port
  - an ein 140CRP31200-Modul - `INTERLINK`-Port oder `SERVICE`-Port, konfiguriert als Zugriffsport
  - an ein •••CRA312•0-Adaptermodul - `SERVICE`-Port, konfiguriert als Zugriffsport

HINWEIS: Mit dem `SERVICE`-Port darf kein Gerät mit einer Geschwindigkeit über 100 Mbps verbunden werden. Wenn das Gerät für eine Geschwindigkeit über 100 Mbps konfiguriert wurde, kann die Ethernet-Verbindung zwischen dem Gerät und dem Modul nicht über den `SERVICE`-Port hergestellt werden.

Warum funktioniert die Ethernet-Verbindung nicht, wenn ich einen PC an den `SERVICE`-Port anschließe?

Mit dem `SERVICE`-Port darf kein Gerät mit einer Geschwindigkeit über 100 Mbps verbunden werden. Wenn das Gerät für eine Geschwindigkeit über 100 Mbps konfiguriert wurde, kann die `Ethernet`-Verbindung zwischen dem Gerät und dem Modul nicht über den `SERVICE`-Port hergestellt werden.

Kann ich die Bandbreitenbegrenzung an verteilten E/A-Ports ändern?

Die Bandbreite sollte nicht geändert werden, da sich dies auf die Gesamtleistung im Quantum EIO-Netzwerk auswirken kann.

ConneXium Network Manager

Warum werden IMPRs nicht erkannt? Ich habe ConneXium Network Manager installiert, aber die IMPRs werden als Modbus-Geräte angezeigt.

Mögliche Ursachen:
- Sie verfügen u. U. nicht über die aktuelle Version von ConneXium Network Manager.
- Sie haben den Community-Namen `GET` beim Erkennen des Netzwerks möglicherweise nicht angegeben.

Lösungsmöglichkeit:
- Installieren Sie die neueste Version von ConneXium Network Manager oder kontaktieren Sie die Kundenbetreuung bei Schneider Electric, um sich über Ethernet IMPR-Gerätetypen zu informieren.
- Fügen Sie den `GET`-Community-Namen des IMPR hinzu, bevor Sie das Netzwerk scannen. Sie können den `GET`-Community-Namen durch das Lesen der Konfiguration mit PowerSuite abrufen. Standardmäßig lautet der IMPR `GET`-Community-Name `public_1`.

Warum benötigt ConneXium Network Manager so viel Zeit, um das Netzwerk zu scannen?

Mögliche Ursachen:
- Der Vorgang wird möglicherweise durch die zuvor ausgewählten Parameter verlangsamt.

Lösungsmöglichkeit:
- Sie können die Analyse des Netzwerks durch Anpassen der Scanparameter beschleunigen. Weitere Informationen finden Sie im *ConneXium Network Manager Diagnose-Tool für Ethernet-Netzwerke Referenzhandbuch*.
  HINWEIS: Wenn Sie die Netzwerkscangeschwindigkeit erhöhen, erhöhen Sie gleichzeitig den Netzwerkverkehr.

Warum zeigt ConneXium Network Manager die IMPRs in einer Sterntopologie an, obwohl ich die IMPRs mit einer Prioritätsverkettungs- oder einer Prioritätsverkettungsschleifentopologie verbunden habe?

Mögliche Ursachen:
- ConneXium Network Manager bietet derzeit keine Unterstützung für Prioritätsverkettungs- oder Prioritätsverkettungsschleifentopologien. Wenden Sie sich bitte an die Kundenbetreuung von ConneXium Network Manager und fragen Sie, ab wann diese Topologien unterstützt werden.

Lösungsmöglichkeit:
- Nutzen Sie die Möglichkeit zur manuellen Bearbeitung der von ConneXium Network Manager angezeigten Netzwerktopologien, um Ihre eigene Topologie zu erstellen.

Warum sagt ConneXium Network Manager, dass meine IP-Adresse ein ungültiges Gateway aufweist?

Mögliche Ursachen:

Wenn Sie eine Gateway-Adresse eingeben, führt ConneXium Network Manager 2 Vorgänge durch:

- Stellt fest, ob sich die Gateway-Adresse im gleichen Subnetz befindet wie die IP-Adresse
- Kontaktiert die Gateway-Adresse.
  - ❍ Wenn eine Antwort von der Gateway-Adresse empfangen wird, prüft ConneXium Network Manager, ob es sich bei der Adresse um eine Gateway- oder Router-Adresse handelt. Wenn es sich bei der Adresse weder um eine Gateway- noch um eine Router-Adresse handelt, zeigt ConneXium Network Manager eine Fehlermeldung an.
  - ❍ Wird keine Antwort von der Gateway-Adresse empfangen, ergreift ConneXium Network Manager keine Maßnahmen.

Lösungsmöglichkeit:

- Geben Sie eine gültige Gateway-Adresse ein.
  — oder —
- Geben Sie eine Gateway-Adresse ein, die sich im gleichen Subnetz befindet wie die IP-Adresse. Vergewissern Sie sich, dass die Gateway-Adresse keinem anderen Gerät im Subnetz zugeordnet ist.

Anhang B
Fehlercodes

Übersicht

Dieses Kapitel enthält eine Liste mit Codes, die den Status der Nachrichten des Ethernet-Kommunikationsmoduls beschreiben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TCP/IP Ethernet-Fehlercodes	294
Fehlercodes für expliziten Modbus TCP-Nachrichtenaustausch	295
Fehlercodes für den impliziten oder expliziten EtherNet/IP-Nachrichtenaustausch	296

TCP/IP Ethernet-Fehlercodes

TCP/IP Ethernet-Fehlercodes

Ein Ereignis in einer `MBP_MSTR`-Routine über TCP/IP Ethernet kann einen der folgenden Codes im Steuerbaustein `MBP_MSTR` erzeugen.

Hexadezimale TCP/IP Ethernet-Fehlercodes

Im Folgenden sind hexadezimale TCP/IP-Ethernet-Fehlercodes aufgeführt:

Code (hexadezimal)	Bedeutung
16#1001	Abbruch durch Benutzer
16#2001	Im Steuerbaustein wurde ein nicht unterstützter Operationstyp angegeben.
16#2002	Es wurde mindestens ein Parameter des Steuerbausteins geändert, während das `MSTR`-Element aktiv war (dies gilt nur für Operationen, die über mehrere Zyklen ausgeführt werden). Die Parameter des Steuerbausteins dürfen nur in inaktiven `MSTR`-Komponenten geändert werden.
16#2003	Ungültiger Wert im Längenfeld des Steuerbausteins
16#2004	Ungültiger Wert im Offset-Feld des Steuerbausteins
16#2005	Ungültiger Wert im Längen- und Offset-Feld des Steuerbausteins
16#2006	Unzulässiges Datenfeld im Slave
16#2007	Ungültige Steckplatznummer im Konfigurations-Routing-Register **Beispiel**: 253 für Steckplatznummer des 140 CRP 312 00
16#2008	Unzulässiger Netzwerk-Routingpfad im Slave
16#200E	Der Steuerbaustein ist nicht zugewiesen oder Teile des Steuerbausteins befinden sich außerhalb des %MW-Bereichs (4x).
16#200F	Der Bereich für die CIP-Antwort ist zu klein.
16#3000	Generische Modbus-Ausnahmeantwort
16#3001	Slave unterstützt angeforderte Operation nicht.
16#3002	Nicht vorhandene Slave-Register angefordert
16#3003	Unzulässiger Datenwert angefordert
16#3005	Slave hat einen langen Programmbefehl angenommen.
16#3006	Funktion kann derzeit nicht ausgeführt werden: Langer Befehl wird ausgeführt.
16#3007	Slave hat einen langen Programmbefehl abgelehnt.
16#4001	Inkonsistente Reaktion von Modbus-Slave
16#F001	Modul wird zurückgesetzt.
16#F002	Komponente nicht vollständig initialisiert.

Fehlercodes für expliziten Modbus TCP-Nachrichtenaustausch

Modbus TCP-Fehlercodes

Ein Ereignis in einer `MBP_MSTR`-Routine über Modbus TCP kann einen der folgenden Fehlercodes im Steuerbaustein `MBP_MSTR` erzeugen.

Hexadezimale Modbus TCP-Fehlercodes

Im Folgenden sind hexadezimale Modbus TCP-Fehlercodes aufgeführt:

Code (hexadezimal)	Bedeutung
16#5101	Keine Ressourcen
16#5102	Ungültige IP-Adresse
16#5103	Timeout für Transaktion
16#5104	Grenzwert für gleichzeitige Verbindungen oder Transaktionen wurde erreicht
16#5105	Dezentrale Adresse ist nicht zulässig
16#5106	Keine Route zum Host
16#5107	Dezentraler Host ist gestoppt
16#5108	Verbindung durch Peer zurückgesetzt
16#5109	Netzwerk ausgefallen
16#5301	• Keine Ressourcen verfügbar — oder — • Modul nicht bereit oder in Initalisierungsphase
16#510A	Verbindung abgelehnt
16#510B	Timeout der Verbindung

Fehlercodes für den impliziten oder expliziten EtherNet/IP-Nachrichtenaustausch

Einführung

Wenn eine explizite EtherNet/IP-Nachricht nicht vom Funktionsbaustein `MBP_MSTR` ausgetauscht wird, zeigt Control Expert einen hexadezimalen Fehlercode an. Dieser Code kann Folgendes beschreiben:

- Ein EtherNet/IP-Ereignis
- Ein TCP/IP-Ethernet-Ereignis

Eine Beschreibung dieser Codes finden Sie im Thema Fehlercodes für TCP/IP-Ethernet *(siehe Seite 294)*.

EtherNet/IP-Fehlercodes

Im Folgenden werden hexadezimale EtherNet/IP-Fehlercodes aufgeführt:

Code	Beschreibung
16#800D	Timeout bei einem expliziten Nachrichten-Request
16#8015	Gehen Sie wie folgt vor: ● Es gibt keine ausreichenden Ressourcen zur Handhabung der Nachricht ● Internes Ereignis: Kein Puffer verfügbar, keine Verbindung verfügbar, Senden an TCP-Task unmöglich
16#8018	Gehen Sie wie folgt vor: ● Die Bearbeitung einer anderen expliziten Nachricht für dieses Gerät läuft, oder ● TCP-Verbindungs- oder -verkapselungssitzung läuft
16#8030	Timeout beim Forward_Open-Request
Hinweis: Die folgenden 16#81xx-Ereignisse sind Forward_Open-Antwortfehlercodes, die an einem dezentralen Ziel beginnen und über die CIP-Verbindung empfangen werden.	
16#8100	Verbindung wird verwendet oder doppelter Forward_Open
16#8103	Transportklasse und Trigger-Kombination wird nicht unterstützt
16#8106	Eigentümerkonflikt
16#8107	Zielverbindung wurde nicht gefunden
16#8108	Ungültiger Netzwerkverbindungsparameter
16#8109	Ungültige Verbindungsgröße
16#8110	Ziel für Verbindung wurde nicht konfiguriert
16#8111	RPI wird nicht unterstützt
16#8113	Es gibt keine Verbindungen mehr
16#8114	Hersteller-ID oder Produktcode stimmen nicht überein
16#8115	Produkttyp stimmt nicht überein
16#8116	Revision stimmt nicht überein

Code	Beschreibung
16#8117	Ungültiger Producer- oder Consumer-Anwendungspfad
16#8118	Ungültiger oder inkohärenter Konfigurationsanwendungspfad
16#8119	Nicht Nur Abhörmodus-Verbindung nicht geöffnet
16#811A	Zielobjekt hat keine Verbindungen mehr
16#811B	RPI ist kleiner als die Produktionssperrzeit
16#8123	Timeout Verbindungsdauer
16#8124	Timeout nicht verbundener Request
16#8125	Parameterereignis in nicht verbundenem Request und Dienst
16#8126	Nachricht zu groß für unconnected_send-Dienst
16#8127	Nicht verbundene Bestätigung ohne Antwort
16#8131	Kein Pufferspeicher verfügbar
16#8132	Keine Netzwerkbandbreite für Daten verfügbar
16#8133	Kein Filter für die Consumer-Verbindungs-ID verfügbar
16#8134	Nicht für das Senden geplanter Prioritätsdaten konfiguriert
16#8135	Zeitplan-Signatur stimmt nicht überein
16#8136	Validierung der Zeitplan-Signatur ist nicht möglich
16#8141	Port nicht verfügbar
16#8142	Verbindungsadresse ist ungültig
16#8145	Ungültiges Segment in Verbindungspfad
16#8146	Ereignis im Verbindungspfad des Forward_Close-Dienstes
16#8147	Zeitplan wurde nicht angegeben
16#8148	Verbindungsadresse auf sich selbst ist ungültig
16#8149	Sekundäre Ressource ist nicht verfügbar
16#814A	Rack-Verbindung ist bereits hergestellt
16#814B	Modul-Verbindung ist bereits hergestellt
16#814C	Sonstiges
16#814D	Redundante Verbindung stimmt nicht überein
16#814E	Keine weiteren Consumer-Ressourcen für die benutzerkonfigurierte Verbindung: Die konfigurierte Anzahl von Ressourcen für eine Producer-Anwendung hat den Grenzwert erreicht
16#814F	Keine weiteren Consumer-Ressourcen für die benutzerkonfigurierte Verbindung: Für die verwendete Producer-Anwendung wurden keine Consumer konfiguriert
16#8160	Herstellerspezifisch
16#8170	Es sind keine Zielanwendungsdaten verfügbar
16#8171	Es sind keine Ursprungsanwendungsdaten verfügbar

Code	Beschreibung
16#8173	Nicht für Off-Subnetz-Multicast konfiguriert
16#81A0	Ereignis in der Datenzuweisung
16#81B0	Optionales Objektstatusereignis
16#81C0	Optionales Gerätestatusereignis
Hinweis: Alle 16#82xx-Ereignisse sind Fehlercodes für Register-Sitzungsantworten.	
16#8200	Das Zielgerät verfügt nicht über ausreichend Ressourcen
16#8208	Das Zielgerät kann den Header der Nachrichtenverkapselung nicht erkennen
16#820F	Vom Ziel reserviertes oder unbekanntes Ereignis

Anhang C
Grundsätze zum Aufbau von Quantum Ethernet-E/A-Netzwerken

Einführung

Dieses Kapitel beschreibt die Grundsätze zum Aufbau der nachstehend aufgeführten Quantum Ethernet-E/A-Netzwerktopologien:

- Ein dezentraler E/A-Hauptring mit dezentralen E/A-Teilringen
- Ein dezentraler E/A-Hauptring mit dezentralen E/A- und verteilten E/A-Teilringen

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
C.1	Parameter für den Netzwerkdeterminismus	300
C.2	Gestaltungsgrundlagen für dezentrale E/A-Netzwerke	301
C.3	Gestaltungsgrundlagen für dezentrale und verteilte E/A-Netzwerke	309

Abschnitt C.1
Parameter für den Netzwerkdeterminismus

Parameter für den Netzwerkdeterminismus

Einführung

Der Determinismus bezieht sich auf die Möglichkeit der Berechnung und Vorhersage der Anwendungsantwortzeit (ART), also der Zeit, die ein Quantum Ethernet-E/A-Netzwerksystem zum Erkennen und Beantworten eines einzelnen Eingangs benötigt. Bei der Berechnung der ART für Ihre Anwendung müssen Sie Folgendes beachten:

- Die Quantum Ethernet-E/A-Architektur enthält ein zweckorientiertes Modul für die RIO-Kommunikation.
- Jedes dezentrale E/A-Paket wird von einem Eingangsmodul in der dezentralen Station an die Steuerung übertragen und dann an ein Ausgangsmodul in der dezentralen Station zurückgeleitet.
- Die Anzahl der Hops entspricht der Anzahl der Switches, einschließlich der in den RIO-Geräten integrierten Switches, die ein Paket bis zum Ziel durchläuft.
- Für den Paketpfad ist auch der Jitter zu berücksichtigen, da dadurch Wartenschlangenzeiten entlang des Pfadverlaufs entstehen können.
- Für die Berechnung der dezentralen E/A-ART:
  - Gehen Sie vom schlimmsten Fall aus, z. B. dem längsten Pfad, den ein Paket infolge eines gebrochenen Netzwerkkabels durchlaufen muss.
  - Dezentrale E/A ermöglichen eine Wiederherstellung nur bei einer einzigen Unterbrechung im System. Daran ändert sich auch nichts, wenn ein Paket trotz mehrerer Unterbrechungen ans Ziel kommt.
  - Zählen Sie nur die Hops und Jitter-Verzögerungen entlang des Netzwerkpfads, d. h. aus der Perspektive des spezifischen dezentralen E/A-Adapters, der das Paket übermittelt. Lassen Sie die Hops und Jitter für andere Geräte im System, die sich nicht auf dem Netzwerkpfad befinden, unberücksichtigt.

Abschnitt C.2
Gestaltungsgrundlagen für dezentrale E/A-Netzwerke

Übersicht

In diesem Abschnitt werden die Grundlagen für die Gestaltung von Quantum Ethernet-E/A-Netzwerktopologien beschrieben, die ausschließlich aus dezentralen E/A-Hauptringen und optionalen dezentralen E/A-Teilringen bestehen.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Gestaltungsgrundlagen für dezentrale E/A-Netzwerke	302
Definierte Architektur: Topologien	303
Definierte Architektur: Knotenpunkte	306

Gestaltungsgrundlagen für dezentrale E/A-Netzwerke

Übersicht

Dezentrale Quantum-Ethernet-E/A-Netzwerke ermöglichen einen deterministischen Betrieb, sofern folgende Grundlagen bei der Netzwerkgestaltung berücksichtigt werden:

- **Definierte Architekturen:** Netzwerktopologien, die aus einfachen Prioritätsverkettungsschleifen oder aus Hauptringen mit Teilringen bestehen, bieten folgende Gestaltungsvorteile:
  - Die Hop-Anzahl zwischen dem dezentralen Adaptergerät und der Steuerung ist begrenzt. Durch eine geringe Anzahl an Hops entlang dem Übertragungspfad wird das Risiko von Netzwerkverzögerungen verringert.
  - Abzweige zwischen Geräten in der Topologie sind ebenfalls begrenzt, wodurch wiederum die Paketwarteschlangenverzögerungen, bekannt als Jitter, reduziert werden.
- **Priorisierung des Datenverkehrs:** Der beim dezentralen E/A-Datenverkehr auftretende Jitter wird durch die Verwendung von QoS zur Paketpriorisierung weiter reduziert. Wenn dezentrale E/A-Pakete und anderer Datenverkehr (z. B. verteilte E/A-Pakete, Programmierungsbefehle, Webabfragen, Diagnosen) gleichzeitig in eine Übertragungswarteschlange eingereiht werden, wird zunächst der Ethernet-basierte dezentrale E/A-Verkehr entsprechend seiner höheren Priorität weitergeleitet.
- **Switched tEthernet:** Switched Ethernet trägt durch die Vermeidung von Datenpaket-Kollisionen zu einer Jitter-Reduzierung bei. Switched Ethernet wird implementiert, wenn Sie Switches mit folgenden Eigenschaften verwenden:
  - Speichern und Weiterleiten: Der Switch empfängt das gesamte Paket, bevor er es weiterleitet, sodass die Paketübertragungen priorisiert und die Pakete vor der Weiterleitung nach Beschädigungen überprüft werden können.
  - Vollduplex: Der Switch unterstützt eine simultane bidirektionale Übertragung von Paketen ohne Kollisionen.
  - Übertragungsgeschwindigkeit 100 Mbps, wodurch sich die Verzögerungszeiten pro Hop begrenzen lassen (siehe nachstehende Details).

Verzögerungszeiten mit Switched Ethernet

Mit Switched Ethernet-Topologien können folgende Übertragungsverzögerungen pro Hop erzielt werden:

E/A-Datengröße (Byte)	Voraussichtliche Verzögerungszeit (µs)[1]
64	20
128	26
256	35
400	46
800	78
1200	110
1. Verzögerungszeiten einschließlich 100 Byte Ethernet-Systemverwaltung	

Definierte Architektur: Topologien

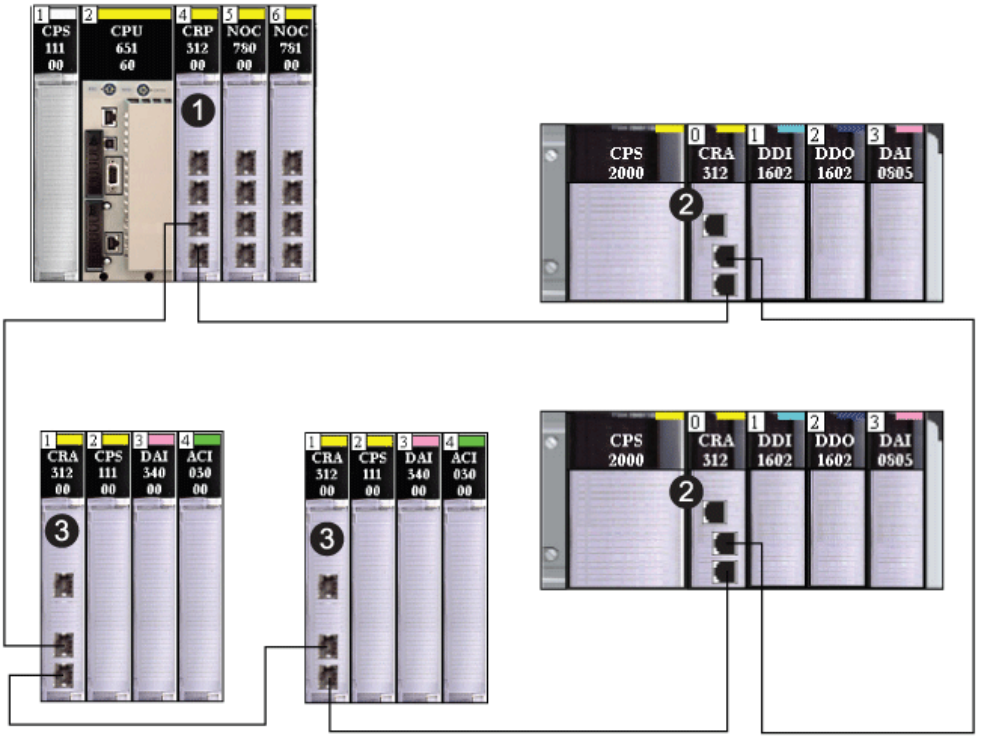
Einführung

In den folgenden Beispielen schränken die definierten Architekturen die Anzahl der Hops ein, die ein Paket von einer dezentralen E/A-Station bis zu einer SPS (PLC) durchlaufen muss. Durch das Einschränken der Anzahl der Hops kann die Anwendungsantwortzeit (ART) für das System berechnet werden.

In Quantum EIO-Netzwerktopologien wird die Anzahl der Hops als Faktor zum Berechnen der Netzwerkverzögerung *(siehe Seite 232)* verwendet. Um die Anzahl der Hops für eine dezentrale E/A-Station zu ermitteln, müssen Sie die Anzahl der Switches (einschließlich der Anzahl der in dezentralen E/A-Adapter- und Kopfmodulen integrierten Switches) zwischen der dezentralen Station und der SPS (PLC) zählen.

Einfache Prioritätsverkettungsschleife

Im Folgenden ist ein Beispiel für eine einfache Prioritätsverkettungsschleife abgebildet:



1 Lokales Rack mit einem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul
2 Dezentrale Modicon X80-E/A-Stationen mit je einem dezentralen BMXCRA312•0-E/A-Adaptermodul
3 Dezentrale Quantum-E/A-Stationen mit je einem dezentralen 140CRA31200-E/A-Adaptermodul

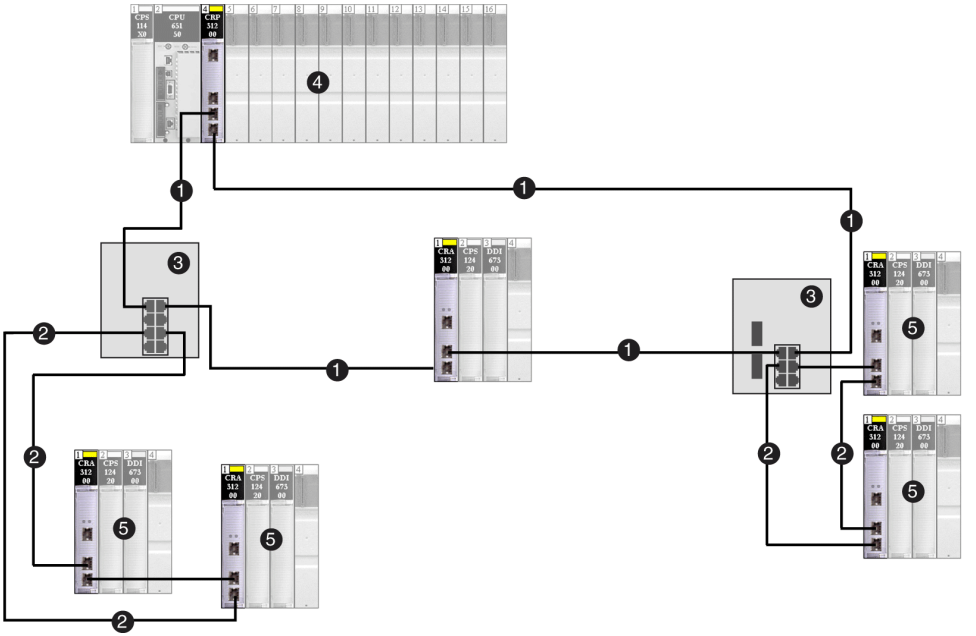
In dieser Prioritätsverkettungsschleife der Quantum EIO-Netzwerktopologie, die aus nur einem lokalen Rack und dezentralen E/A-Stationen besteht, gelten folgende Einschränkungen:

- Max. Anzahl von Hops = 32
- Max. Anzahl dezentraler E/A-Geräte = 32, einschließlich:
  - Ein (1) dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul
  - Bis zu 31 dezentrale •••CRA31200-E/A-Adaptermodule

Bei diesem Aufbau wechselt der blockierende Netzwerkport (des in jedem dezentralen E/A-Adaptermoduls integrierten Switches) auf den Port mit dem längeren Pfad bis zur SPS (PLC).

Hochleistungsfähiges Teilsystem

Im Folgenden wird ein hochleistungsfähiges System beschrieben, das aus einem Hauptring mit mehreren Teilringen besteht:



1 Hauptring
2 Dezentrale E/A-Teilringe
3 DRSs zur Verbindung des Hauptrings mit den Teilringen
4 Lokales Rack mit einem dezentralen E/A-Kopfmodul
5 Dezentrale E/A-Stationen mit je einem dezentralen E/A-Adaptermodul

In dieser komplexeren Quantum EIO-Netzwerktopologie, die aus einem einzelnen Hauptring und mehreren Teilringen besteht, gelten folgende Einschränkungen:

Die max. Anzahl von Hops...	...ist...
Hops in einem Netzwerkpfad	32
Dezentrale E/A-Geräte	31
Dezentrale E/A-Geräte im Hauptring	15
Geräte in einem beliebigen Teilring	16

Definierte Architektur: Knotenpunkte

Einführung

Ein dezentrales Quantum EIO-Netzwerk kann sowohl dezentrale E/A-Geräte (einschließlich dezentrale 140CRP31200-E/A-Kopfmodule und dezentrale •••CRA312•0-Adaptermodule) als auch erweiterte, verwaltete Connexium-Switches enthalten.

Die dezentralen E/A-Geräte und die erweiterten, verwalteten Connexium-Switches bilden zusammen einen Netzwerkknoten, wie im Folgenden beschrieben:

- Ein dezentrales E/A-Gerät verbindet den Ringverkehr mit dem dezentralen E/A-Geräteverkehr
- Ein Switch verbindet den Verkehr im Teilring mit dem Verkehr im Hauptring

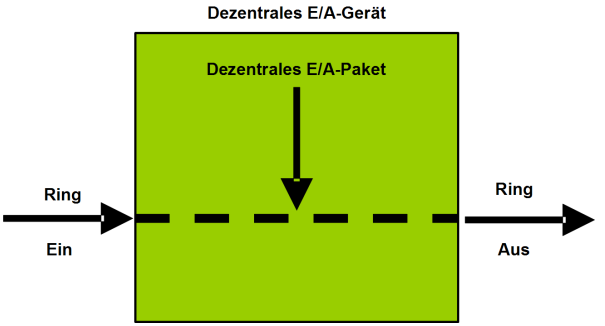
Jeder Netzwerkknoten entspricht einem Warteschlangenpunkt, der im System zu Verzögerungen oder Jitter führen kann. Wenn zwei Pakete gleichzeitig an einem Knotenpunkt ankommen, kann nur ein Paket unmittelbar weitergeleitet werden. Das andere Paket muss auf seine Weiterleitung warten. Man spricht in diesem Zusammenhang von einer Verzögerungszeit.

Da die dezentralen E/A-Pakete von einem Quantum EIO-Netzwerk prioritär weitergeleitet werden, muss ein dezentrales E/A-Paket maximal 1 Verzögerungszeitspanne an einem Knotenpunkt warten, bevor es vom Gerät oder Switch weitergeleitet wird.

Die folgenden Szenarien beschreiben, wie die verschiedenen Knotenpunkte gleichzeitig empfangene Pakete handhaben.

Dezentrales E/A-Gerät

Im folgenden Beispiel generiert ein dezentrales E/A-Gerät die zu übermittelnden Pakete und leitet die im Ring empfangenen Pakete weiter:

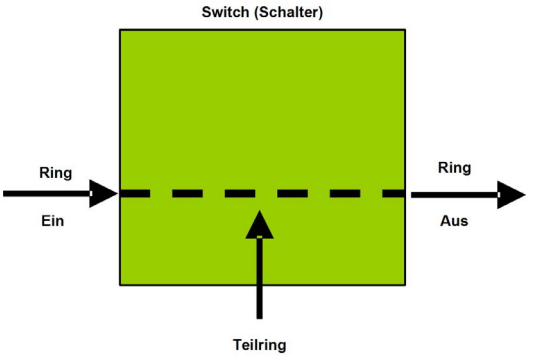


Das dezentrale E/A-Gerät handhabt dezentrale E/A-Pakete in der nachstehenden Reihenfolge:

Dauer	Ring Ein	Dezentrales E/A-Paket	Ring Aus	Kommentar
T0	1 (gestartet)	a	–	Das Paket „a“ wird empfangen, nachdem die Übermittlung von Paket „1“ begonnen hat.
T1	2	–	1	Paket „2“ wurde nach Paket „a“ empfangen.
T2	3	–	a	Paket „3“ wurde nach Paket „2“ empfangen.
T3	4	–	2	Paket „4“ wurde nach Paket „3“ empfangen.
T4	5	–	3	Paket „5“ wurde nach Paket „4“ empfangen.

Switch (Schalter)

Im folgenden Beispiel empfängt ein Switch ständig neue Pakete, und zwar sowohl vom dezentralen E/A-Hauptring als auch vom dezentralen E/A-Teilring:

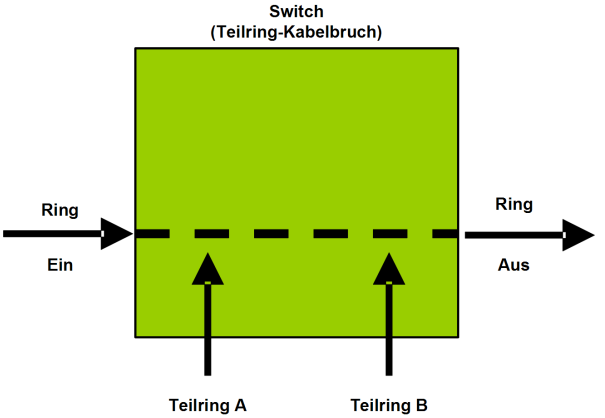


Der Switch handhabt dezentrale E/A-Pakete in der nachstehenden Reihenfolge:

Dauer	Ring Ein	Teilring	Ring Aus	Kommentar
T0	1 (gestartet)	a	–	Das Paket „a“ wird empfangen, nachdem die Übermittlung von Paket „1“ begonnen hat.
T1	2	b	1	Pakete „2“ und „b“ werden gleichzeitig empfangen.
T2	3	c	a	Pakete „3“ und „c“ werden gleichzeitig empfangen.
T3	4	d	2	Pakete „4“ und „d“ werden gleichzeitig empfangen.
T4	5	e	b	Pakete „5“ und „e“ werden gleichzeitig empfangen.

Switch mit Kabelbruch im Teilring

Im folgenden Beispiel empfängt ein Switch ständig neue Pakete, sowohl vom dezentralen E/A-Hauptring als auch von den beiden Segmenten eines dezentralen E/A-Teilrings mit einem Kabelbruch:



Der Switch handhabt dezentrale E/A-Pakete in der nachstehenden Reihenfolge:

Dauer	Ring Ein	Teilring A	Teilring B	Ring Aus	Kommentar
T0	1 (gestartet)	a	p	–	Pakete „a“ und „p“ werden empfangen, nachdem die Übermittlung von Paket „1“ begonnen hat.
T1	2	b	q	1	Pakete „2“ , „b“ und „q“ werden gleichzeitig empfangen.
T2	3	c	r	a	Pakete „3“, „c“ und „5“ werden gleichzeitig empfangen.
T3	4	d	s	p	Pakete „4“, „d“ und „s“ werden gleichzeitig empfangen.
T4	5	e	t	2	Pakete „5“, „e“ und „t“ werden gleichzeitig empfangen.

Abschnitt C.3
Gestaltungsgrundlagen für dezentrale und verteilte E/A-Netzwerke

Übersicht

In diesem Abschnitt werden die Grundlagen für die Gestaltung von Quantum Ethernet-E/A-Netzwerktopologien beschrieben, die aus einem dezentralen E/A-Hauptring mit optionalen dezentralen und mit verteilten E/A-Teilringen bestehen.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Grundsätze zum Aufbau von Netzwerken mit dezentralen E/A und verteilten E/A	310
Definierte Architektur: Topologien	311
Definierte Architektur mit dezentralen E/A und verteilten E/A: Knotenpunkte	314

Grundsätze zum Aufbau von Netzwerken mit dezentralen E/A und verteilten E/A

Übersicht

Ein dezentrales Quantum Ethernet-E/A-Netzwerk kann Daten von verteilten E/A-Geräten weiterleiten. Dazu werden Geräte verwendet, die für die Implementierung der nachstehenden Grundsätze zum Aufbau von Netzwerken konfiguriert wurden:

- **Verwendung eines verteilten 140 NOC 780 00-E/A-Kopfmoduls**: Ein verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul, das in einem lokalen Rack konfiguriert und über einen Interlink-Port mit dem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul verbunden ist, verwaltet die verteilten E/A-Geräte in einem Quantum EIO-Netzwerk.
- **Verwendung von Dual-Ring-Switches (DRS)**: Verteilte E/A-Daten werden über ein verteiltes E/A-Gerät an das Quantum EIO-Netzwerk weitergeleitet. Das Gerät ist über einen Dual-Ring-Switch von Schneider Electric angeschlossen (DRS). Schneider Electric bietet vordefinierte DRS-Konfigurationsdateien *(siehe Seite 125)* für jeden Switch, je nach der Rolle des Switches im Netzwerk.
- **Implementierung definierter Architekturen**: Ein Quantum EIO-Netzwerk unterstützt das Hinzufügen von verteiltem E/A-Datenverkehr nur bei einem spezifischen Netzwerkaufbau, einschließlich:
  - Ein dezentraler E/A-Hauptring, der über DRSs mit einem oder mehreren, verteilten E/A-Teilringen verbunden ist, oder
    — oder —
  - Ein dezentraler E/A-Hauptring, der über einen oder mehrere dezentrale E/A-Teilringe mit verteilten E/A-Geräten verbunden ist, die wiederum an DRS-Ports im Haupt- oder in einem Teilring angeschlossen sind.

  Dieser Netzwerkaufbau enthält eine begrenzte Anzahl von Knotenpunkten zwischen den Netzwerksegmenten und eine begrenzte Anzahl von Hops von einem Gerät zur SPS (PLC).
- **Priorisierung des QoS-Datenverkehrs**: Verteilten E/A-Paketen wird die niedrigste Priorität zugewiesen. Sie werden in eine Warteschlange eingereiht, bis ein Gerät alle dezentralen E/A-Datenpakete übertragen hat. Dadurch lässt sich der dezentrale E/A-Jitter auf 128 µs begrenzen, also die Zeit, die für die Übermittlung von einem verteilten E/A-Paket erforderlich ist, dessen Übertragung bereits begonnen hat.
- **Die verteilten E/A-Daten werden nicht in Echtzeit übermittelt**: Verteilte E/A-Pakete werden in eine Warteschlange eingereiht, bis die Übertragung aller dezentralen E/A-Pakete abgeschlossen ist. Zur Übermittlung verteilter E/A-Daten wird die Netzwerk-Bandbreite verwendet, die nach der Übertragung der dezentralen E/A-Daten verbleibt.

Definierte Architektur: Topologien

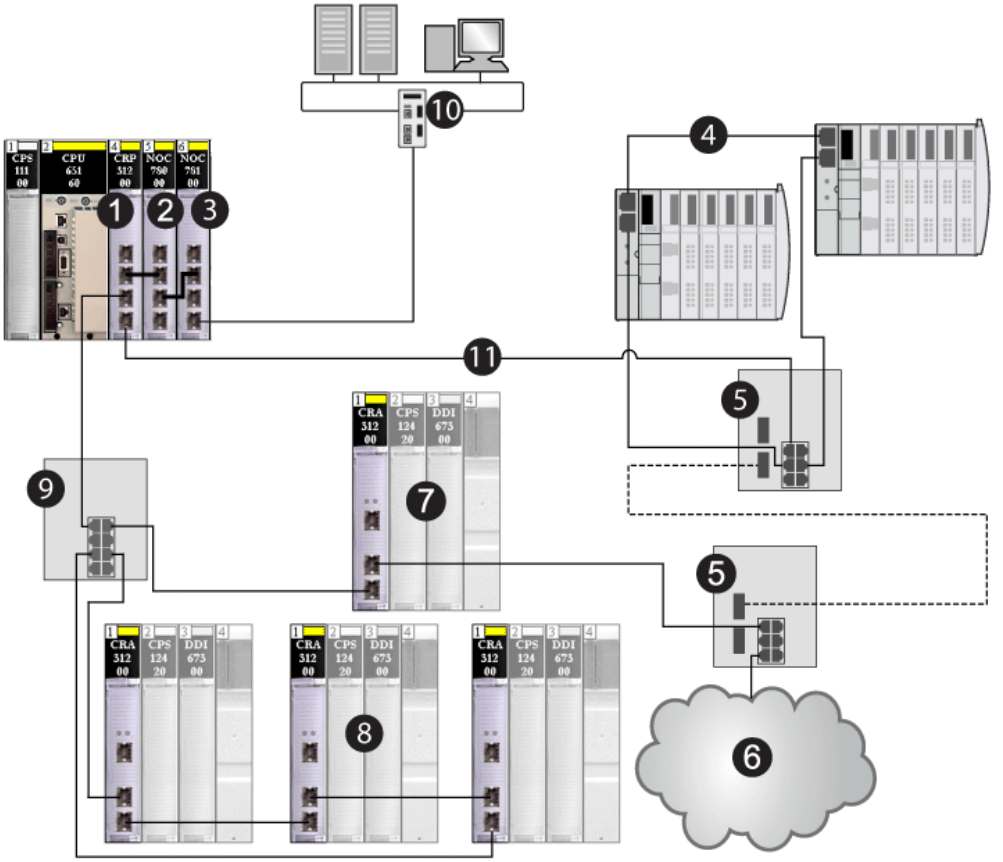
Einführung

Die definierte Architektur beschränkt das Hinzufügen verteilter E/A-Daten zum System und dies wie folgt:

- Ein verteilter E/A-Teilring, der an einen DRS angeschlossen ist.
  – oder –
- Verteilte E/A-Geräte, bekannt als eine verteilte E/A-Wolke, angeschlossen an DRS-Ports oder verteilte 140NOC78000-E/A-Kopfmodule - die nicht über einen Interlink-Port mit anderen Kopfmodulen verbunden sind - im lokalen Rack

Beispiel für ein hochleistungsfähiges Teilsystem

Die folgende Grafik zeigt ein Beispiel für eine hochleistungsfähige Netzwerkkonfiguration mit einer Prioritätsverkettungsschleife. Verbinden Sie ein verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul über einen Interlink-Port mit dem dezentralen 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack, um verteilte E/A-Geräte im dezentralen Quantum EIO-Netzwerk zu unterstützen:



1 Dezentrales 140CRP31200-E/A-Kopfmodul im lokalen Rack
2 Verteiltes 140NOC78000-E/A-Kopfmodul (Verbindung über den Interlink-Port mit dem 140CRP31200-Modul zur Verwaltung des Teilrings mit verteilten E/A)
3 140NOC78100-Steuerungskopfmodul für die Bereitstellung der Ethernet-Transparenz zwischen einem Steuerungsnetzwerk und einem Gerätenetzwerk (dezentrale E/A- und verteilte E/A-Geräte kombiniert)
4 Verteilter E/A-Teilring
5 DRSs mit einer vordefinierten Konfigurationsdatei zur Unterstützung eines Kupfer-zu-Glasfaser-Übergangs im Hauptring (für die Verbindung eines verteilten E/A-Teilrings [4] und einer verteilten E/A-Wolke [6])
6 Verteilte E/A-Wolke
7 Dezentrale Ethernet-E/A-Station (einschließlich •••CRA31200-Adaptermodul) im Hauptring

8 Dezentrale Ethernet-E/A-Stationen (einschließlich •••CRA31200-Adaptermodule) in einem dezentralen E/A-Teilring
9 DRS (verbunden mit einem dezentralen E/A-Teilring)
10 Steuerungsnetzwerk (verbunden mit einem 140NOC78100-Modul im lokalen Rack)
11 Hauptring

In dieser komplexeren Quantum EIO-Netzwerktopologie, die aus einem Hauptring und mehreren Teilringen besteht, gelten folgende Einschränkungen:

Die max. Anzahl von Hops...	...ist...
Hops in einem Netzwerkpfad	32
Dezentrale E/A-Geräte	31
Dezentrale E/A-Geräte im Hauptring	15
Geräte in einem beliebigen Teilring	16
Verteilte E/A-Geräte im Netzwerk	128

Definierte Architektur mit dezentralen E/A und verteilten E/A: Knotenpunkte

Einführung

In einem dezentralen Quantum EIO-Netzwerk kann u. U. verteilter E/A-Verkehr über einen Dual-Ring-Switch (DRS) hinzugefügt werden. Der DRS kann verteilte E/A-Daten aus einer der beiden nachstehenden Quellen akzeptieren:

- Verteilter E/A-Teilring, der an die DRS-Ports des Teilrings angeschlossen ist.
- Verteiltes E/A-Gerät oder eine Wolke, die an einen DRS-Port angeschlossen ist, der weder den Hauptring, noch den Teilring oder die Portspiegelung unterstützt.

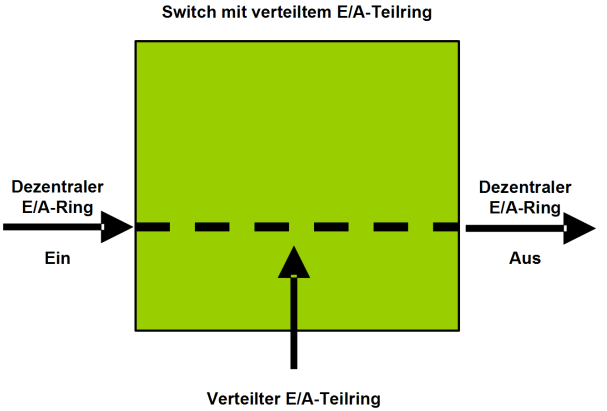
Jeder Netzwerkknoten entspricht einem Warteschlangenpunkt, der im System zu Verzögerungen oder Jitter führen kann. Wenn zwei Pakete gleichzeitig an einem Knotenpunkt ankommen, kann nur ein Paket unmittelbar weitergeleitet werden. Das andere Paket wartet auf seine Weiterleitung. Man spricht in diesem Zusammenhang von einer Verzögerungszeit.

Da die dezentralen E/A-Pakete von einem Quantum EIO-Netzwerk prioritär weitergeleitet werden, muss ein dezentrales E/A-Paket maximal 1 Verzögerungszeitspanne an einem Knotenpunkt warten, bevor es vom Gerät oder Switch weitergeleitet wird.

Die folgenden Szenarien beschreiben, wie die verschiedenen Knotenpunkte verteilte E/A-Pakete handhaben, die zum gleichen Zeitpunkt wie dezentrale E/A-Pakete empfangen werden.

Switch (Schalter)

Im folgenden Beispiel empfängt ein Switch ständig neue Pakete, und zwar sowohl vom dezentralen E/A-Ring als auch vom verteilten E/A-Teilring:

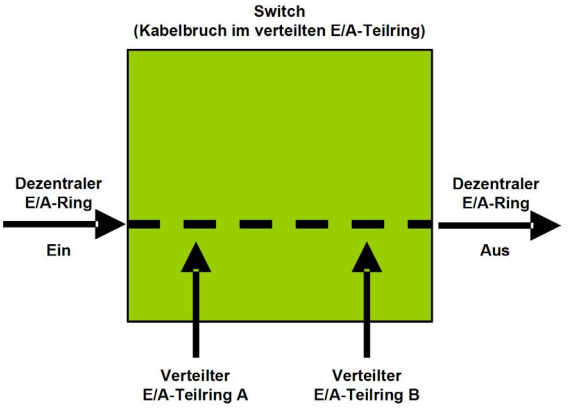


Der Switch handhabt dezentrale E/A-Pakete in der nachstehenden Reihenfolge:

Dauer	Dezentraler E/A-Ring Ein	Verteilter E/A-Teilring	Dezentraler E/A-Ring Aus	Kommentar
T0	1	a (gestartet)	–	Paket „1“ wird empfangen, nachdem die Übermittlung von Paket „a“ begonnen hat.
T1	2	b	a	Pakete „2“ und „b“ werden gleichzeitig empfangen.
T2	3	c	1	Pakete „3“ und „c“ werden gleichzeitig empfangen.
T3	4	d	2	Pakete „4“ und „d“ werden gleichzeitig empfangen.
T4	5	e	3	Pakete „5“ und „e“ werden gleichzeitig empfangen.

Switch mit Kabelbruch im Teilring

Im folgenden Beispiel empfängt ein Switch ständig neue Pakete, sowohl vom dezentralen E/A-Hauptring als auch von den beiden Segmenten eines verteilten E/A-Teilrings mit einem Kabelbruch:



Der Switch handhabt dezentrale E/A-Pakete in der nachstehenden Reihenfolge:

Dauer	Dezentraler E/A-Ring Ein	Verteilter E/A-Teilring A	Verteilter E/A-Teilring B	Dezentraler E/A-Ring Aus	Kommentar
T0	1 (gestartet)	a	p	–	Pakete „a“ und „p“ werden empfangen, nachdem die Übermittlung von Paket „1“ begonnen hat.
T1	2	b	q	1	Pakete „2“ , „b“ und „q“ werden gleichzeitig empfangen.
T2	3	c	r	2	Pakete „3“, „c“ und „5“ werden gleichzeitig empfangen.
T3	4	d	s	3	Pakete „4“, „d“ und „s“ werden gleichzeitig empfangen.
T4	5	e	t	4	Pakete „5“, „e“ und „t“ werden gleichzeitig empfangen.

Glossar

A

Adapter

Ein Adapter ist das Ziel von E/A-Echtzeitdaten-Verbindungsrequests von Scannern. Er kann keine E/A-Echtzeitdaten senden oder empfangen, sofern er hierfür nicht von einem Scanner konfiguriert wurde. Zudem übernimmt er weder die Speicherung noch die Erstellung von Kommunikationsparametern, die zur Herstellung der Verbindung erforderlich sind. Ein Adapter akzeptiert Requests für explizite Nachrichten (verbunden und nicht verbunden) von anderen Geräten.

ART

(*Application Response Time*) Die Zeit, die eine PLC-Anwendung für die Antwort auf eine bestimmte Eingabe benötigt. Die ART entspricht dem Zeitraum, der zwischen der Aktivierung eines physischen Signals in der SPS (PLC) und dem Auslösen eines entsprechenden Schreibsignals und der Aktivierung des dezentralen Ausgangs liegt, der den Empfang der Daten signalisiert.

C

CCOTF

(*Change Configuration On The Fly*) CCOTF ist eine Control Expert-Funktion, die eine Änderung der SPS-Hardware (PLC) in der Systemkonfiguration bei laufendem Betrieb ermöglicht (PLC), ohne andere aktive Stationsvorgänge zu beeinträchtigen.

CIP™

(*Common Industrial Protocol*) Eine umfassende Reihe von Meldungen und Diensten für die verschiedenen Anwendungen im Bereich der Fertigungsautomatisierung (Steuerung, Sicherheit, Synchronisation, Bewegung, Konfiguration und Information). Das CIP-Protokoll ermöglicht Benutzern die Integration dieser Produktionsanwendungen in die Ethernet-Netzwerke von Unternehmen und im Internet. CIP ist das Kernprotokoll von EtherNet/IP.

D

DDT

(*Abgeleiteter Datentyp*) Ein abgeleiteter Datentyp beinhaltet mehrere Elemente desselben Typs (`ARRAY`) oder verschiedener Typen (Struktur).

Determinismus

Für eine definierte Anwendung und Architektur handelt es sich hierbei um die Fähigkeit zur Vorhersage, dass die Verzögerung zwischen einem Ereignis (Änderung eines Eingangswerts) und der entsprechenden Änderung eines Ausgangszustand eine endliche Zeit *t* ist, die geringer ist als die zur ordnungsgemäßen Ausführung des Prozesses erforderliche Zeit.

Dezentrale E/A-Station

Einer der 3 Typen dezentraler E/A-Geräte in einem dezentralen Ethernet-E/A-Netzwerk. Eine dezentrale E/A-Station besteht aus einem Quantum- oder X80-Rack mit E/A-Modulen, die mit einem dezentralen Ethernet-E/A-Netzwerk verbunden sind und von einem dezentralen Ethernet-Adaptermodul verwaltet werden. Eine Station kann einem einzelnen Rack oder einem Rack mit Erweiterungsracks entsprechen.

Dezentrale Legacy-E/A (S908)

Dezentrales Quantum-E/A-System, das Koaxialkabel und Abschlusseinheiten verwendet.

Dezentraler E/A-Hauptring

Der Hauptring eines dezentralen Ethernet-E/A-Netzwerks. Der Ring enthält dezentrale E/A-Geräte und ein lokales Rack (mit einer Steuerung, einem Stromversorgungsmodul und einem dezentralen Ethernet-E/A-Kommunikationsmodul).

Dezentrales E/A-Netzwerk

Ein Ethernet-basiertes Netzwerk, dass eine Standalone-SPS (PLC) beziehungsweise ein Hot Standby-System und dezentrale E/A-Geräte umfasst. Es gibt 3 Arten dezentraler E/A-Geräte: ein lokales Rack, eine dezentrale E/A-Station und einen erweiterten ConneXium Dual-Ring-Switch (DRS). Über eine Verbindung zum DRSs können auch verteilte E/A-Geräte in einem dezentralen E/A-Netzwerk eingebunden werden.

DHCP

(*Dynamic Host Configuration Protocol*) Eine Erweiterung des BOOTP-Kommunikationsprotokolls, das die automatische Zuweisung von IP-Adresseinstellungen wie IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway-IP-Adresse und DNS-Servernamen ermöglicht. DHCP erfordert keine Tabelle zur Identifizierung aller Netzwerkgeräte. Der Client identifiziert sich gegenüber dem DHCP-Server entweder durch seine MAC-Adresse oder durch eine eindeutige zugewiesene Gerätekennung. Der DHCP-Dienst nutzt die UDP-Ports 67 und 68.

DRS

(*Dual-Ring Switch*) Ein erweiterter verwalteter ConneXium-Switch, auf den eine von verschiedenen möglichen Konfigurationen heruntergeladen wurde, sodass er an einem Ethernet-E/A-Netzwerk teilnehmen kann. Ein DRS stellt 2 RSTP-fähige Ringverbindungen bereit, eine für den Hauptring und eine für einen Teilring. Der DRS verwaltet zudem QoS. Dieser Dienst sorgt für eine vorhersagbare Leistung für den Datenverkehr von sowohl dezentralen E/A als auch verteilten E/A auf demselben E/A-Netzwerk.

DRSs benötigen Firmware ab Version 6.0.

DTM

(*Device Type Manager*) Ein DTM ist ein Gerätetreiber, der auf einem Host-PC ausgeführt wird. Er stellt eine vereinheitlichte Struktur für den Zugriff auf Geräteparameter, für die Konfiguration und den Betrieb der Geräte sowie für die Fehlerbehebung in Netzwerken bereit. Bei DTMs kann es sich um einfache grafische Benutzeroberflächen (GUI) zur Einstellung von Geräteparametern bis hin zu hoch entwickelten Anwendungen handeln, die komplexe Echtzeitberechnungen zu Diagnose- und Wartungszwecken durchführen können. Im Zusammenhang mit einem DTM kann ein Gerät ein Kommunikationsmodul oder ein dezentrales Gerät im Netzwerk sein.

Siehe *FDT*.

E

Einfache Prioritätsverkettungsschleife

Eine Prioritätsverkettungsschleife (oftmals als SDCL bezeichnet), die ausschließlich dezentrale E/A-Geräte enthält (keine Switches oder verteilten E/A-Geräte). Die Topologie besteht aus einem lokalen Rack (mit einem dezentralen E/A-Kommunikationsmodul) sowie einer oder mehreren dezentralen E/A-Stationen (jede Station enthält ein dezentrales E/A-Adaptermodul).

Erweitertes verteiltes E/A-Netzwerk

Ein Ethernet-basiertes Netzwerk mit verteilten E/A-Geräten, die sich in einem bereits vorhandenen verteilten E/A-Netzwerk befinden und über den *erweiterten Port* eines Steuerungsnetzwerk-Kopfmoduls an einem dezentralen Ethernet-E/A-Netzwerk teilnehmen.

Ethernet

Ein auf Frames basierendes CSMA/CD LAN mit 10 Mbit/s, 100 Mbit/s oder 1 Gbit/s, das über paarig verdrillte Kupferkabel, Glasfaserkabel oder drahtlos betrieben werden kann. Der IEEE-Standard 802.3 legt die Regeln für die Konfiguration eines verdrahteten Ethernet-Netzwerks fest; der IEEE-Standard 802.11 legt die Regeln für die Konfiguration eines drahtlosen Ethernet-Netzwerks fest. Zu gängigen Formen solcher Netzwerke gehören 10BASE-T, 100BASE-TX und 1000BASE-T, bei denen paarig verdrillte Kupferkabel der Kategorie 5e sowie modulare RJ45-Steckverbinder genutzt werden können.

EtherNet/IP™

Ein Netzwerkkommunikationsprotokoll für industrielle Automatisierungsanwendungen, das die standardmäßigen Internetübertragungsprotokolle TCP/IP und UDP mit dem Common Industrial Protocol (CIP) der Anwendungsschicht verbindet, um sowohl den Hochgeschwindigkeits-Datenaustausch als auch die industrielle Steuerung zu unterstützen. EtherNet/IP nutzt elektronische Datenblätter (EDS), um alle Netzwerkgeräte und ihre Funktionalität zu klassifizieren.

F

FDR

(*Fast Device Replacement: Schneller Geräteaustausch*) Ein Dienst, der die Konfigurations-software zum Ersetzen eines Produkts verwendet.

G

Gerätenetzwerk

Ein Ethernet-basiertes Netzwerk innerhalb eines dezentralen E/A-Netzwerks, das sowohl dezentrale E/A- als auch verteilte E/A-Geräte einbindet. An dieses Netzwerk angeschlossene Geräte befolgen bestimmte Regeln, um Determinismus für dezentrale E/A zu ermöglichen.

H

HART

(*Highway Addressable Remote Transducer*) Bidirektionales Kommunikationsprotokoll für die Übertragung und den Empfang digitaler Informationen über analoge Leiter zwischen einem Steuerungs- und einem Überwachungssystem und intelligenten Geräten.

HART fungiert als globaler Standard bei der Bereitstellung eines Datenzugriffs zwischen Hostsystemen und intelligenten Feldgeräten. Bei einem Host kann es sich um jede beliebige Softwareanwendung handeln, vom Handgerät oder Laptop eines Technikers bis hin zu einem Prozessregelsystem, Asset-Management-System oder jedem anderen System mit einer Steuerungsplattform.

Hot Standby

Ein hochverfügbares Steuerungssystem mit einer zweiten (Standby-) SPS (PLC), deren System auf aktuellem Zustand gehalten wird. Wenn die primäre SPS (PLC) ausfällt, übernimmt die Standby-SPS (PLC) die Steuerung des Systems.

I

IP-Adresse

Der 32-Bit-Bezeichner (bestehend aus einer Netzwerkadresse und einer Host-Adresse), der einem Gerät zugewiesen wird, das mit einem TCP/IP-Netzwerk verbunden ist.

Isoliertes, verteiltes E/A-Netzwerk

Ein Ethernet-basiertes Netzwerk mit verteilten E/A-Geräten, die nicht in ein dezentrales Ethernet-E/A-Netzwerk eingebunden sind.

J

Jitter

Jitter ist die Zeitabweichung bei der Zustellung eines Ethernet-Pakets, die durch Paketwarteschlangenverzögerungen entlang des Netzwerkübertragungswegs entsteht. Jitter kann auf vorhersehbare Mengen reduziert werden, indem Richtlinien zur Paketverarbeitung – zum Beispiel Dienstgüte (Quality of Service, QoS) – zugewiesen werden, die Paketen eines bestimmten Typs (zum Beispiel dezentrale E/A-Datenpakete) Priorität vor anderen Pakettypen gewähren.

K

Kupferkabel

Twisted-Pair-Kabel

L

Lokales Rack

Ein Quantum-Rack, auf dem sich die Steuerung, die Stromversorgung und ein dezentrales Ethernet E/A-Kommunikationsmodul befinden. Ein lokales Rack besteht aus ein bis zwei Racks – einem Hauptrack (mit dem dezentralen E/A-Kopfmodul) sowie einem optionalen erweiterten Rack. Ein dezentrales Quantum Ethernet-E/A-Netzwerk erfordert 1 lokales Rack auf dem Hauptring.

M

MAST

Ein Master-Prozessortask, der über die Programmiersoftware ausgeführt wird. Der MAST-Task hat zwei Sections:

- IN: Vor der Ausführung des MAST-Task werden die Eingänge in den Abschnitt IN kopiert.
- OUT: Nach der Ausführung des MAST-Task werden die Ausgänge in den Abschnitt OUT kopiert.

Modbus

Ein Nachrichtenaustauschprotokoll für die Anwendungsschicht. Modbus bietet Client- und Server-Kommunikation zwischen Geräten, die an verschiedene Typen von Bussen oder Netzwerken angeschlossen sind. Modbus stellt zahlreiche über Funktionscodes spezifizierte Dienste bereit.

N

NTP

(*Network Time Protocol*) Ein Protokoll zum Synchronisieren der Systemuhren von Computer. Das Protokoll nutzt ein Jitter-Puffer, um die Auswirkungen der variablen Latenz zu kompensieren.

P

PLC

Speicherprogrammierbare Steuerung. Der PLC ist das Gehirn eines industriellen Fertigungsverfahrens. Im Gegensatz zu Relaisregelungssystemen automatisiert sie einen Prozess. Eine SPS ist ein Computer, der für die rauen Bedingungen industrieller Umgebungen geeignet ist.

Q

QoS

(*Quality of Service*, dt.: Dienstgüte) Die Regulierung des Datenflusses im Netzwerk, indem Datenverkehrstypen verschiedene Prioritäten zugewiesen werden. In einem industriellen Netzwerk kann QoS dabei helfen, eine vorhersehbare Netzwerkleistung aufrechtzuerhalten.

R

RPI

(Requested Packet Interval) Die Zeitdauer zwischen vom Scanner angeforderten zyklischen Datenübertragungen. EtherNet/IP-Geräte veröffentlichen Daten mit der Rate, die durch das RPI vorgegeben wird, das ihnen vom Scanner zugewiesen wurde, und sie empfangen Nachrichtenrequests vom Scanner bei jedem RPI.

RSTP

(*Rapid Spanning Tree Protocol*) Ein Protokoll, das die Aufnahme redundanter (Reserve-) Verbindungen in ein Netzwerk-Design ermöglicht, damit automatische Ersatzpfade bereitgestellt werden, wenn eine aktive Verbindung fehlschlägt, ohne dass die Gefahr von Schleifen oder die Notwendigkeit einer manuellen Aktivierung/Deaktivierung der Ersatzverbindungen besteht.

S

Service-Port

Ein dedizierter Ethernet-Port auf dezentralen Quantum Ethernet-E/A-Modulen. Der Port kann je nach Modultyp drei wichtige Funktionen unterstützen:

- Portspiegelung: zu Diagnosezwecken
- Zugriff: zur Verbindung von HMI/Control Expert/ConneXium Network Manager mit der SPS (PLC)
- Erweitert: zur Erweiterung des Gerätenetzwerks auf ein anderes Teilnetz
- Deaktiviert: zur Deaktivierung des Ports. In diesem Modus erfolgt kein Datenverkehr

SMTP

(*Simple Mail Transfer Protocol*) E-Mail-Benachrichtigungsdienst, der steuerungsbasierten Projekten die Ausgabe von Alarmen beziehungsweise die Signalisierung von Ereignissen ermöglicht. Die Steuerung überwacht das System und kann automatisch eine E-Mail-Warnung mit Daten, Alarmen und/oder Ereignissen erstellten. Bei den Mail-Empfängern kann es sich um lokale oder dezentrale Geräte handeln.

SNMP

(*Simple Network Management Protocol*) Protokoll, das in Netzwerkverwaltungssystemen verwendet wird, um an das Netzwerk angeschlossene Geräte auf Ereignisse zu überwachen. Das Protokoll zählt zu den von der Internet Engineering Task Force (IP) definierten Internetprotokollen (IETF), die bei der Verwaltung von Netzwerken als Richtlinie dienen. Diese Richtlinien umfassen darüber hinaus ein Anwendungsprotokoll, ein Datenbankschema und einen Satz von Datenobjekten.

Steuerungsnetzwerk

Ein Ethernet-basiertes Netzwerk, das SPS (PLCs), SCADA-Systeme, einen NTP-Server, PCs, AMS, Switches und mehr umfasst. Es werden zwei Arten von Topologien unterstützt:

- Flach: Geräte in diesem Netzwerk gehören demselben Subnetz an.
- 2 Ebenen: Ein Netzwerk wird für den Betrieb und ein zweites Netzwerk wird für die Verbindung zwischen den Steuerungen genutzt. Diese beiden Netzwerke sind zwar physisch voneinander unabhängig, in der Regel jedoch über ein Routing-Gerät miteinander verbunden.

T

Teilring

Ein Ethernet-basiertes Netzwerk mit einer über einen DRS an den Hauptring angeschlossenen Schleife. Der Teilring kann entweder dezentrale E/A- oder verteilte E/A-Geräte enthalten.

U

Unabhängiges verteiltes E/A-Netzwerk

Ethernet-basiertes Netzwerk mit verteilten E/A-Geräten, die sich in einem bereits vorhandenen verteilten E/A-Netzwerk befinden und am Steuerungsnetzwerk eines dezentralen Ethernet-E/A-Netzwerks teilnehmen.

V

Verteilte E/A-Cloud

Eine Gruppe verteilter E/A-Geräte, die entweder mit einem Nicht-Ring-Port auf einem DRS oder mit einem verteilten E/A-Kommunikationsmodul im lokalen Rack verbunden sind. Verteilte E/A-Clouds sind Einzelpunktverbindungen zum Ethernet-E/A-Netzwerk und erfordern keine RSTP-Unterstützung.

Verteiltes E/A-Gerät

Jedes Ethernet-Gerät (Schneider Electric-Gerät, PC, Server oder Geräte anderer Hersteller), das einen E/A-Austausch mit einer SPS (PLC) oder einem anderen Ethernet-Kommunikationsdienst unterstützt.

Verteiltes E/A-Netzwerk

Ein Netzwerk mit verteilten E/A-Geräten, das eine bestimmte Standalone-SPS (PLC) oder ein bestimmtes Hot Standby-System integriert. Eine E/A-Abfrage kann von einem Kommunikationsmodul durchgeführt werden, das mit einem dezentralen E/A-Kopfmodul im lokalen Rack eines dezentralen Ethernet-E/A-Systems verbunden ist. Die Verarbeitung des Datenverkehrs in einem E/A-Netzwerk erfolgt nach der Verarbeitung des dezentralen E/A-Datenverkehrs, der in einem dezentralen Ethernet-E/A-Netzwerk Vorrang hat.

Index

0-9

140 CRP 93x 00, *28*
140 NOC 780 00
  In einem erweiterten verteilten E/A-Netzwerk, *89*
  In einem unabhängigen verteilten E/A-Netzwerk, *87*
  in isoliertem verteiltem E/A-Netzwerk, *85*
140 NOE 771 •1
  Bandbreitenverbesserung, *221*
140 NRP 312 00/01, *31*, *56*, *75*, *93*, *96*, *110*, *146*, *150*, *154*, *180*, *186*, *218*

A

Adaptermodul
  Dezentrale Ethernet-E/A, *50*
Antwortzeit der Anwendung
  Beispiele, *235*
  Optimieren, *240*
  Vorhandene dezentrale E/A und dezentrale Ethernet-E/A, *284*
Anwendung
  Starten, *257*
  Stoppen, *257*
Anwendungen
  Herunterladen in die PLC, *250*
Anwendungsantwortzeit, *232*
Anwendungsanwortzeit, *228*
Anwendungsdownload
  Erststart, *255*
Anzahl der Systemkomponenten, *218*
Architektur, *21*
  Beispiel, *223*
ART, *228*, *232*
  Beispiele, *235*
  Optimieren, *240*

B

Bandbreitenverbesserung
  140 NOE 771 •1, *221*
Beispiele für den Netzwerkaufbau, *303*, *311*
Betrieb der Module
  Ausschalten, *256*
  Einschalten, *256*
BME AHI 0812
  Dezentrale E/A-Station, *102*
  Geräte-DDT, *108*
BME AHO 0412
  Dezentrale E/A-Station, *102*
  Gerätespezifische DDT, *109*
BME CRA 312 •0, *102*
BME XBP xxxx, *102*
BMX NRP 0200/01, *31*, *57*, *75*, *93*, *96*, *110*, *146*, *150*, *154*, *180*, *186*, *218*

C

CCOTF, *44*
Cloud
  Verteilte E/A , *34*
CPU
  Auswählen, *214*

D

Definierte Architektur mit dezentralen E/A und verteilten E/A
  Knotenpunkte, *314*
Definierte dezentrale E/A-Architektur
  Knotenpunkte, *306*
Determinismus, *228*, *232*
Dezentrale E/A-Station, *26*
  Analoge E/A-Module BME AH• 0•12 HART, *102*
Dezentrale E/A-Stationen, *26*
  Vorgängerstationen im Vergleich mit Ethernet-Stationen, *278*

Dezentrale E/A-Vorgängerstationen
Im Vergleich mit dezentralen Ethernet-E/A-Stationen, *278*
Dezentrale Ethernet-E/A-Netzwerktopologie, *39*
Dezentrale Ethernet-E/A-Station, *26*
Dezentrale Ethernet-E/A-Stationen
Im Vergleich mit dezentralen E/A-Vorgängerstsationen, *278*
Dezentrale Ethernet-E/A, max. Netzwerkgeräte, *38*
Dezentrale Vorgänger-E/A-Stationen
Migration zu einem Quantum EIO-System, *280*
Dezentraler E/A-Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen
Dezentraler E/A-Teilring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen, *175*
Verteilter E/A-Teilring aus Kupferleitungen, *156*
Dezentraler E/A-Hauptring aus Kupferleitungen
Verteilter E/A-Teilring aus Kupferleitungen, *137*, *140*
Dezentraler Glasfaser-E/A-Hauptring
Dezentraler Kupfer-E/A-Teilring, *143*
Verteilter Kupfer-E/A-Teilring, *147*
Dezentrales E/A-Vorgängersystem
Migrieren auf ein dezentrales Ethernet-E/A-System, *277*
Dezentrales Ethernet-E/A-Adaptermodul, *50*
Dezentrales Ethernet-E/A-Kopfmodul, *50*
Dezentrales Ethernet-E/A-System
Migrieren von einem dezentralen E/A-Vorgängersystem, *277*
Diagnose
Dezentrale E/A-Module, *265*
Ethernet-E/A-Stationen, *264*
Hauptring, *268*
Hot Standby, *266*
Lokales Rack, *261*
QEIO-Netzwerk, *261*
Teilring, *269*
Verteilte E/A-Geräte, *265*
Diagnose der dezentralen E/A-Module, *265*
Diagnose der Ethernet-E/A-Stationen, *264*
Diagnose der verteilten E/A-Geräte, *265*
Diagnose des dezentralen E/A-Hauptrings, *268*
Diagnose des Hauptrings, *268*
Diagnose des lokalen Racks, *261*
Diagnose des Teilrings, *269*
Drehschalter, *248*
DRS, *29*, *58*
Redundant, *48*
Redundanter Master, *159*, *167*, *175*, *187*
Redundanter Slave, *163*, *171*, *181*, *191*
Redundanz, *30*
Vordefinierte Konfigurationsdateien, *127*
Durchsatz, *222*

E

E/A-Geräte, *61*
Analog, *215*
Digital, *215*
intelligent, *64*
Intelligent, *217*
Speziell, *217*
zweckbestimmt, *64*
Einfache Prioritätsverkettungsschleife
Planung, *92*
Einschalten des dezentralen E/A-Adapters, *249*
Einschalten des dezentralen E/A-Kopfmoduls, *249*
Einstellen der Drehschalter, *248*
Erkennung eines Kommunikationsverlusts, *243*
Dezentrale E/A-Station, *244*
Dezentrales E/A-Kopfmodul im lokalen Rack, *244*
Kabelbruch, *243*
Erweitertes verteiltes E/A-Netzwerk, *89*
Ethernet-Dienste, *45*
EtherNet/IPFehlercodes , *296*
Expliziter Nachrichtenaustausch, *45*
Expliziter Nachrichtenaustausch, Fehlercodes, *296*

F

FDR, *255*
Fehlercodes
EtherNet/IP, *296*
Expliziter Nachrichtenaustausch, *296*
MBP_MSTR, *296*
Modbus TCP, *295*
TCP/IP, *294*
Funktionsbaustein
IU_EIO, *283*

G

Geräte-DDT
Eingangsmodul HART, *108*
Gerätenetzwerk, *43*
Gerätenetzwerk-Port, *50*
einfache Prioritätsverkettungsschleife, *94*
erweitertes verteiltes E/A-Netzwerk, *89*
isoliertes verteiltes E/A-Netzwerk, *85*
unabhängiges verteiltes E/A-Netzwerk, *87*
Gerätespezifische DDT
HART-Ausgangsmodul, *109*
Gestaltungsgrundlagen für Netzwerke
Dezentrale E/A-Netzwerke, *302*
Glasfaser-/Kupferdraht für eine Hot Standby-Verbindung über große Entfernungen, *195*
Glasfaser/Kupfer, dezentraler E/A-Hauptring, *146*, *150*
Dezentraler Kupfer-E/A-Teilring, *151*
Glasfaserkonfiguration für große Entfernungen, *133*
Glasfaserkonvertermodul, *31*
140 NRP 312 00/01, *56*, *75*, *96*, *110*, *146*, *150*, *154*, *180*, *186*, *218*
BMX NRP 0200/01, *57*, *75*, *96*, *110*, *146*, *150*, *154*, *180*, *186*, *218*
Glasfaserkonvertermodul
140 NRP 312 00/01, *93*
BMX NRP 0200/01, *93*
Glasfaserverbindung über große Entfernungen, *155*, *155*
Grundsätze zum Aufbau von Netzwerken
Dezentrale E/A-Netzwerke mit verteilten E/A, *310*

H

HART
GeräteDDT, Eingangsmodul, *108*
Gerätespezifische DDT, Ausgang, *109*
HART-Modul
In Quantum-EIO-System, *102*
Häufig gestellte Fragen, *287*
Hauptring/Teilring-Redundanz, *30*
Hauptring/Teilringredundanz, *48*, *134*
Herunterladen von PLC-Anwendungen, *250*
Hochleistungsfähige Prioritätsverkettungsschleife
Planung, *96*
Hot Standby, *46*, *95*, *114*
Glasfaserkonfiguration für große Entfernungen, *133*
Verbindung über große Entfernungen, *195*
Hot StandbyDiagnose, *266*

I

Inbetriebnahme
Einschalten des dezentralen E/A-Adapters, *249*
Einschalten des dezentralen E/A-Kopfmoduls, *249*
Erstes Einschalten nach einem Anwendungsdownload, *255*
Installieren vordefinierter Konfigurationsdateien, *202*
Interlink-Port, *50*
erweitertes verteiltes E/A-Netzwerk, *89*
Interlink-Verbindung
140 NOC 781 00 mit CPU, *117*
Isolation, *83*
Isoliertes verteiltes E/A-Netzwerk, *85*
IU_EIO, *283*

K

Kompatibilität der Ethernet-Baugruppenträger, *102*
Konfigurationen für den dezentralen Glasfaser-E/A-Hauptring, *131*
Konfigurationen für den dezentralen Kupfer-E/A-Hauptring, *130*
Kopfmodul
  Dezentrale Ethernet-E/A, *50*
Kupfer-/Glasfaserdraht für eine Hot Standby-Verbindung über große Entfernungen, *195*
Kupfer-/Glasfaserleitungen in dezentralem E/A-Hauptring
  Verteilter E/A-Teilring aus Kupferleitungen, *156*
Kupfer/Glasfaser, dezentraler E/A-Hauptring, *146*, *150*
  Dezentraler Kupfer-E/A-Teilring, *151*

L

Laden vordefinierter Konfigurationsdateien, *202*
Lebenszyklus, *71*
Lokales Rack, *25*
  CPU, *214*
  Kommunikationsmodule, *215*

M

MAST-Zykluszeit
  Berechnen, *224*
Master-Konfiguration für den dezentralen E/A-Hauptring mit Kupferleitungen
  Verteilter E/A-Teilring aus Kupferleitungen, *167*
Master-Konfiguration für den dezentralen E/A-Hauptring mit Kupferverbindungen
  Dezentraler E/A-Teilring mit Kupferverbindungen, *159*
Master-Konfiguration für dezentralen E/A-Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen
  Dezentraler E/A-Teilring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen, *175*
Master-Konfiguration für verteilten E/A-Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen
  Verteilter E/A-Teilring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen, *187*
MBP_MSTR-Fehlercodes, *296*
Modbus TCP-Fehlercodes, *295*
Modicon X80-E/A-Geräte
  Analog, *63*
  Digita, *63*

N

Netzwerk
  Gerät, *43*
  Steuerung, *43*
Netzwerkinspektor, *207*
Netzwerktopologie
  Dezentrale Ethernet-E/A, *39*
  Dezentrale Ethernet-E/A, max. Netzwerkgeräte, *38*
  Einfache Prioritätsverkettungsschleife, *92*
  Erweitertes verteiltes E/A-Netzwerk, *89*
  Hochleistungsfähige Prioritätsverkettungsschleife, *96*
  isolierte verteilte E/A, *85*
  Planung, *72*
  Unabhängiges verteiltes E/A-Netzwerk, *87*
  Verteilte Ethernet-E/A, *41*
NRP-Module
  Konvertieren von Kupferkabeln in Glasfaser, *31*

P

Parameter für den Netzwerkdeterminismus, *300*
PLC-Anwendungen
  Herunterladen, *250*
Port
  Gerätenetzwerk, *50*, *85*, *87*, *89*, *94*
  Interlink, *50*, *89*
  Service-/Erweiterungsport, *89*
  Service/Erweitertes Netzwerk, *50*
  Steuerungsnetzwerk, *50*, *89*

Port-Spiegelung, *136*
Programmieren
Control Expert, *44*

Q

QEIO-Netzwerkdiagnose, *261*
Quantum EIO
Anzahl der Systemkomponenten, *218*
Architektur, *21*
E/A-Speicherkapazität, *219*
Lebenszyklus, *22*
Systemkanäle, *220*
Quantum-E/A-Geräte
Analog, *62*
Digital, *62*

R

Rack
Lokal, *25*
Redundante DRSs, *30*, *48*
Redundanter Master-DRS, *159*, *167*, *175*, *187*
Redundanter Slave-DRS, *163*, *171*, *181*, *191*
RIO-Teilring aus Glasfaserleitungen
Dezentraler E/A-Teilring aus Glasfaserleitungen, *199*
RUN-Befehl, *255*

S

Section-Planer
Dezentrale Vorgänger-E/A, *283*
Service-/Erweiterungsport
erweitertes verteiltes E/A-Netzwerk, *89*
Service-Port/Port für erweitertes Netzwerk, *50*
Slave-Konfiguration für den dezentralen E/A-Hauptring aus Glasfaser-/Kupferleitungen
Dezentraler E/A-Teilring aus Kupferleitungen, *181*
Verteilter E/A-Teilring aus Kupferleitungen, *191*
Slave-Konfiguration für den dezentralen E/A-Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen
Dezentraler E/A-Teilring aus Kupferleitungen, *181*
Slave-Konfiguration für den dezentralen E/A-Hauptring aus Kupferleitungen
Verteilter E/A-Teilring aus Kupferleitungen, *171*
Slave-Konfiguration für den dezentralen E/A-Hauptring mit Kupferverbindungen
Dezentraler E/A-Teilring aus Kupferleitungen, *163*
Slave-Konfiguration für den E/A-Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen
Verteilter E/A-Teilring aus Kupferleitungen, *191*
Softwarekonfiguration, *44*
Starten einer Anwendung, *257*
Steuerungsnetzwerk, *43*
Steuerungsnetzwerk-Port, *50*
erweitertes verteiltes E/A-Netzwerk, *89*
Stoppen einer Anwendung, *257*
Systemdurchsatz, *222*

T

TCP/IP Fehlercodes, *294*
TCSESM063F2CS1, *143*, *147*, *151*, *156*, *176*, *182*, *188*, *192*, *195*, *199*
TCSESM063F2CU1, *143*, *147*, *151*, *156*, *176*, *182*, *188*, *192*, *195*, *199*
TCSESM083F23F1, *137*, *140*, *160*, *164*, *168*, *172*
Teilring
Dezentrale Ethernet-E/A, *36*
Teilring Verteilte Ethernet-E/A
Teilringe, *36*

U

Unabhängiges verteiltes E/A-Netzwerk, *87*

V

Verbindung eines Modbus TCP/IP-Kommunikationsmoduls, *154*, *179*, *185*
Verbindung über große Entfernungen, *195*
Verteilte E/A-Cloud, *34*
Verteilte E/A-Geräte, *31*, *66*
Verteilte Ethernet-E/A-Geräte, *66*
Verteilte Ethernet-E/A-Netzwerktopologie, *41*
Verteilter E/A-Hauptring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen
    Dezentraler E/A-Teilring aus Kupfer-/Glasfaserleitungen, *187*
Vordefinierte Konfigurationsdateien, *127*
    DRS, *127*
    Glasfaser-Hauptring, *132*
    Hot Standby-System mit Kupfer/Glasfaser über große Entfernungen, *133*
    Installieren, *202*
    Kupfer-Hauptring, *130*
    Laden, *202*
Vorgänger (S908) der dezentralen E/A, *28*

W

Warmstart, *256*

Z

Zeitstempelung, *44*