

TECHNISCHER LEITFADEN

Erweiterung eines bestehenden Omron-CJ2M-CPU33-Systems um Remote-I/O über EtherNet/IP (NX-EIC202) – ein praktischer Leitfaden

Viele Industriebetriebe möchten ihre bestehende **Omron-CJ2M-CPU33**-Steuerung beibehalten und gleichzeitig moderne I/O-Module der NX-Serie nutzen. Dieser Artikel erklärt, wie man den **NX-EIC202 EtherNet/IP Coupler** sowie ausgewählte **NX-Serie-I/O-Module** sicher und effizient anschließt und so einen kostspieligen Austausch des gesamten Systems vermeidet.

Warum die Omron CJ2M-CPU33 modernisieren, statt die gesamte Steuerung auszutauschen?

Kosten- und Betriebsvorteile bei Beibehaltung der bestehenden CPU

Die Beibehaltung der **CJ2M-CPU33** macht ein komplettes Neuschreiben des SPS-Programms überflüssig, was in der Praxis Ingenieurzeit und Softwarelizenzkosten spart. Dank des integrierten EtherNet/IP-Ports lässt sich moderne Remote-I/O hinzufügen, ohne auf die NJ/NX-Plattform umzusteigen, während die bisherigen OB/FB/FC-Bausteine, ANY-Indikatoren und die klassische Architektur erhalten bleiben. Die **CJ2M-CPU33** bietet eine Programmkapazität von 20K Schritten, maximal 2560 E/A sowie 64K Datenspeicher (DM: 32K Worte / EM: 32K Worte × 1 Bank) – verifiziert gemäß der offiziellen Herstellerspezifikation – was für die meisten Retrofit-Anwendungen ausreicht.

Wie sieht die Hardwarearchitektur beim Anschluss von NX-Serie-Modulen an die CJ2M-CPU33 aus?

Verbindungsaufbau: CJ2M-CPU33, Ethernet-Switch, NX-EIC202-Coupler und I/O-Module

Eine typische Retrofit-Topologie besteht aus vier Hauptelementen: der **CJ2M-CPU33** (mit integriertem EtherNet/IP-Port und bis zu 2560 E/A), einem industriellen Ethernet-Switch (z. B. 100 Mbit, VLAN-Unterstützung), dem **NX-EIC202** als Brücke zwischen dem EtherNet/IP-Netzwerk und dem NX-I/O-Bus sowie ausgewählten **NX-Serie-I/O-Modulen** (z. B. DI, DO, AI, AO). Jedes NX-Modul wird an die Versorgungs- und Signalschiene im Coupler angeschlossen, und der Coupler kommuniziert mit der CPU über CIP-Class-1-Tag-Data-Links. Die **CJ2M-CPU33** verfügt über einen RS-232C/485-Optionsport sowie einen USB-Programmierport, was Diagnose und Firmware-Updates erleichtert.

Planung der Stromversorgung: Unit Power Supply vs. I/O-Versorgung im NX-Bus

In der Retrofit-Architektur unterscheidet man zwei Versorgungsquellen:

- **Unit Power Supply** – Versorgung von CPU und Coupler selbst (typischerweise 24 V DC, 2 A).
- **I/O Power Supply** – Versorgung der angeschlossenen NX-Module (z. B. 24 V DC, 5 A, abhängig von der Summe der Modulströme).

Wichtig ist die Auswahl eines **NX-PDxxxx**-Netzteils mit geeignetem Widerstand und geeigneter Filterung, was ein minimales Störgeräuschniveau gewährleistet und die Norm IEC 61800-5-1 erfüllt.

Welche Programmierwerkzeuge werden für die Integration von CJ2M und NX-EIC202 benötigt?

CX-Programmer (CX-One) zur Programmierung der CJ2M-CPU33

Zum Bearbeiten und Kompilieren des SPS-Programms in der klassischen **CX-Programmer**-Umgebung verwenden wir die im CX-One-Paket enthaltene Version. Dieses Werkzeug ermöglicht die Definition der I/O-Tabelle, das Anlegen von Tags sowie die Konfiguration des EtherNet/IP-Ports (Registerkarte TCP/IP). Im PLC-I/O-Table-Fenster erscheint der integrierte Port als **CJ2M-EIP21**, wo IP-Adresse und Subnetzmaske eingestellt werden können.

Sysmac Studio (Standard oder I/O Edition) zur Konfiguration des Couplers und der NX-Module

Die Konfiguration des **NX-EIC202** sowie der angeschlossenen NX-Module erfolgt in **Sysmac Studio**. Im I/O-Edition-Modus lassen sich „Slices“ – logische Busabschnitte – definieren, Knotenadressen zuweisen und die für die Registrierung im Network Configurator erforderliche EDS-Datei (Electronic Data Sheet) generieren. Das **NX-EIC202** wird unter Configurations and Setup → EtherNet/IP im Multiview Explorer geöffnet.

Network Configurator zur Erstellung von Tag-Data-Links (CIP Class 1)

Nach dem Erzeugen und Importieren der EDS-Datei werden im **Network Configurator** Tag-Data-Links definiert, die SPS-Variablen auf I/O-Adressen im Coupler abbilden. Diese Lösung nutzt die CIP-Class-1-Kommunikation (Implicit Messaging) – die effizienteste Methode für den Echtzeit-Datenaustausch.

Welche technischen Einschränkungen und Fallstricke gibt es bei der Verbindung von CJ2M-CPU33 und NX-EIC202?

Verbindungslimits für EtherNet/IP bei der CJ2M-CPU33

Laut dem offiziellen Datenblatt des Herstellers (CSM_CJ2M-CPU3-CPU1_DS) unterstützt der integrierte EtherNet/IP-Port der **CJ2M-CPU33** maximal **32 Tag-Data-Link-Verbindungen** (nicht 8, wie manchmal fälschlicherweise angegeben wird). Eine Überschreitung dieses Limits führt zu verworfenen Paketen und Fehlern in der I/O-Tabelle.

Erzeugen und Registrieren der EDS-Datei in Sysmac Studio sowie Anforderungen an die Firmware-Version

Die Registrierung der EDS-Datei und die Unterstützung von CIP-Class-1-Tag-Data-Links erfordern eine ausreichend aktuelle Firmware-Version des NX-EIC202-Couplers. In der öffentlich verfügbaren Dokumentation konnten wir keine konkrete Mindestversionsnummer (z. B. „V1.04“) als allgemeingültigen Schwellenwert für diese Funktion eindeutig bestätigen – diese Anforderungen werden mit neuen Ausgaben des Handbuchs (Cat. No. W536) regelmäßig aktualisiert. Wir empfehlen, vor Beginn der Integration stets die aktuelle Firmware-Version des Couplers in Sysmac Studio (Registerkarte Unit Version) zu prüfen und mit den Anforderungen der neuesten Ausgabe des NX-series EtherNet/IP Coupler Unit User's Manual (W536) abzugleichen.

I/O-Aktualisierungszeit und Auswirkung auf den SPS-Scanzyklus

Gemäß der verifizierten Spezifikation ist das Paketaktualisierungsintervall (RPI) für den integrierten EtherNet/IP-Port der CJ2M unabhängig für jede Verbindung im Bereich von 1 bis 10.000 ms (in 0,5-ms-Schritten) konfigurierbar, und die zulässige Kommunikationsbandbreite beträgt bis zu 3.000 Pakete pro Sekunde (pps). In der Praxis sollte bei einer großen Anzahl von NX-Modulen auf die Auswirkung auf den Scanzyklus der **CJ2M-CPU33** (typischerweise 2-5 ms) geachtet werden; wählen Sie ein möglichst kurzes RPI, das jedoch den tatsächlichen Anwendungsanforderungen entspricht – eine zu aggressive RPI-Einstellung bei vielen aktiven Verbindungen kann sowohl das Netzwerk als auch die CPU-Rechenzeit belasten.

Wie konfiguriert man das Retrofit der Omron CJ2M-CPU33 mit NX-Modulen Schritt für Schritt?

Konfigurations-Workflow - vom EDS-Export bis zur Tag-Definition in CX-Programmer

Die folgende Tabelle zeigt den detaillierten, sechsstufigen Integrationsprozess.

Schritt und Phasenname	Programmierungswerkzeug	Kritische Aktionen und Parameter	Typischer Fehler / Fallstrick
------------------------	-------------------------	----------------------------------	-------------------------------

1	2	3	4
---	---	---	---

1. Projekt in Sysmac Studio vorbereiten	Sysmac Studio I/O Edition	Neues Projekt erstellen, NX-EIC202 hinzufügen, Knotenadresse konfigurieren (z. B. 0x01)	Falsche Knotenadresse – Konflikt mit anderem Gerät
---	---------------------------	---	--

- | 2. Slices definieren und NX-Module zuweisen | Sysmac Studio | Slices festlegen (z. B. Slice 1 – DI, Slice 2 – DO), Kanalanzahl bestimmen | Kanalanzahl stimmt nicht mit tatsächlicher Hardwarekonfiguration überein |
- | 3. EDS-Datei exportieren | Sysmac Studio | „Export EDS“ wählen, als NX-EIC202.eds speichern | Export mit veralteter Firmware – fehlende Objekte |
- | 4. EDS in Network Configurator importieren | Network Configurator | Datei importieren, neues Netzwerkprojekt erstellen, CJ2M-CPU33 hinzufügen | Registrierung fehlgeschlagen – inkompatibles EDS-Format |
- | 5. Tag-Data-Links definieren (CIP 1) | Network Configurator | SPS-Variablen auf I/O-Adressen abbilden (z. B. %MW100 ↔ DI 1.0) | Übertragungsfehler – inkompatible Tag-Konfiguration |
- | 6. Konfiguration übertragen und Verbindung testen | CX-Programmer + Network Configurator | Projekt auf CJ2M-CPU33 laden, „Transfer PC to Unit“ starten, Status im Reiter "EtherNet/IP" prüfen | Keine Kommunikation – nicht übereinstimmende Subnetzmaske |

Welche Best Practices und Diagnosetipps gelten für die Inbetriebnahme des EtherNet/IP-Netzwerks?

Behebung häufiger Verbindungsfehler und Knotenadresskonflikte

Die häufigsten Ursachen für Probleme sind:

- Doppelte IP-Adressen – stellen Sie sicher, dass jedes Gerät eine eindeutige Adresse im selben Subnetz hat (z. B. 192.168.250.1 mit der Maske 255.255.255.0).
- Falsche Unit Number in der CJ2M-Konfiguration – sie sollte der Knotennummer des Couplers entsprechen.
- Inkompatible Firmware – prüfen Sie vor dem Export der EDS stets die aktuelle Firmware-Version des **NX-EIC202** in Sysmac Studio und vergleichen Sie diese mit den Anforderungen im W536-Handbuch.

Sicherstellung der Netzwerkstabilität: Topologie, Prioritäten und Störisolierung

Die empfohlene Topologie ist eine Sterntopologie mit einem verwalteten Switch (z. B. 100 Mbit, QoS-Unterstützung). Setzen Sie die VLAN-Priorität 2 für CIP-1-Verkehr, um Latenzen zu minimieren. Verwenden Sie zusätzlich geschirmte Twisted-Pair-Kabel (Cat 6) sowie Filterentkoppler an der Versorgungsleitung, um elektromagnetische Störungen zu reduzieren.

Vergleich der Kommunikationsmethoden: Implicit vs. Explicit Messaging

Implicit Messaging (CIP Class 1) bietet einen konstanten, deterministischen Datenfluss mit minimaler Latenz – ideal für schnelle Steuersignale. Explicit Messaging (CIP Class 3/UCMM)

wird für Konfiguration und Diagnose verwendet, eignet sich jedoch nicht für den Echtzeit-Datenaustausch. Das **CJ/CJ2 EtherNet/IP Units Operation Manual** beschreibt beide Methoden sowie Tag-Data-Links und FINS-Kommunikation für die Baureihen **CS1W-EIP21, CS1W-EIP21S, CJ1W-EIP21** und **CJ1W-EIP21S**.

| Kriterium | Implicit Messaging (CIP Class 1 – Tag Data Links) | Explicit Messaging (CIP Class 3 / UCMM) |

|---|---|---|

| Echtzeitleistung | Konfigurierbarer Zyklus (RPI) 1-10.000 ms, niedrige Latenz bei kurzem RPI | Variabel, abfrageabhängig |

| Konfigurationskomplexität | Erfordert EDS und Tag-Data-Links | Einfacher – erfordert nur IP-Adresse und Port |

| Datengrößenlimits | Abhängig von Konfiguration und Anzahl der Verbindungen (max. 32 beim integrierten CJ2M-Port) | Bis zu 2 KB pro Anfrage |

| Speicherzuweisung in der CJ2M | Reserviert Speicher für Tag-Tabellen | Nutzt temporäre Puffer |

| Bestes Einsatzszenario | Steuerungszyklus, schnelle I/O | Konfiguration, Diagnose, Service |

Planung der Stromversorgung für den NX-Coupler-Bus

| Versorgungskategorie | Spannung und erforderlicher Strom | Berechnungsmethode / erforderliches Hardwaremodul | Wichtige Hinweise zu Sicherheit und Störfestigkeit |

|---|---|---|

| Unit Power Supply | 24 V DC, 2 A (Minimum) | Auswahl eines 24-V-DC-Netzteils, Prüfung der Toleranz $\pm 10\%$ | EMI-Filter verwenden, an Schaltschrankverdrahtung anschließen |

| I/O Power Supply | 24 V DC, 5-20 A (abhängig von den Modulen) | Summe der Ströme aller NX-Module + 20 % Reserve | Separates Netzteil für I/O, Trennung von Versorgungs- und Signalleitungen |

Zusammenfassung und nächste Schritte

Das Retrofit der **Omron CJ2M-CPU33** mit dem **NX-EIC202** und **NX-Serie**-Modulen ist ein effektiver Weg zur Modernisierung ohne kompletten Steuerungsaustausch. Die wichtigsten Elemente sind: Beibehaltung des integrierten EtherNet/IP-Ports der CPU (mit einem Limit von 32 Tag-Data-Link-Verbindungen), korrekte Konfiguration von IP-Adressen und Subnetzmaske (z. B. 192.168.250.1 / 255.255.255.0), Export und Registrierung der EDS-Datei sowie Definition der Tag-Data-Links im Network Configurator. Denken Sie daran, die Firmware des **NX-EIC202** gemäß der aktuellen Ausgabe des W536-Handbuchs zu prüfen und bei Bedarf zu aktualisieren, die Stromversorgung korrekt zu planen und die Netzwerkstabilität vor dem

produktiven Einsatz zu testen.

Wenn Sie das gesamte Spektrum an Produkten der industriellen Automatisierung suchen – von Omron-Steuerungen über Allen-Bradley-Komponenten und Danfoss-Geräte bis hin zu ABB-Lösungen – laden wir Sie ein, unser Angebot kennenzulernen. Enetiv ist Distributor führender Marken mit attraktiven Rabatten und technischem Support. Kontaktieren Sie uns unter enetiv.com/kontakt, um ein Angebot und eine Beratung zu Ihrem Retrofit-Projekt zu erhalten.

Quellen

- Omron – CJ2M-CPU3[]/CPU1[]/MD21[] CPU Units, Datenblatt (Speicher-, I/O- und EtherNet/IP-Port-Spezifikation, Limit von 32 Tag-Data-Link-Verbindungen): <https://www.ia.omron.com/products/family/2712/specification.html>
- Omron – SYSMAC CJ2M CPU Units, Datenblatt (Mouser): <https://www.mouser.com/datasheet/2/307/-532203.pdf>
- Omron – NX-EIC202 NX-series EtherNet/IP Coupler Unit, Datenblatt (Unit Version, RPI, Modulanzahl): https://files.omron.eu/downloads/latest/datasheet/en/nx-eic_nx-series_ethernet_ip%E2%84%A2_coupler_unit_datasheet_en.pdf?v=2
- Omron – NX-series EtherNet/IP Coupler Unit User's Manual (W536), zur Prüfung der aktuellen Firmware-Version: <https://www.omron-ap.com/products/family/3412/download/manual.html>
- Omron – CJ1W-EIP21/EIP21S CJ-series EtherNet/IP Unit, Datenblatt (Implicit/Explicit Messaging, Tag Data Links): https://files.omron.eu/downloads/latest/datasheet/en/cj1w-eip21_eip21s_ethernet_ip_unit_datasheet_en.pdf?v=1762493002