

GUIDE TECHNIQUE

Extension d'un système Omron CJ2M-CPU33 existant avec des E/S déportées en EtherNet/IP (NX-EIC202) - guide pratique

De nombreuses usines industrielles souhaitent conserver leur automate **Omron CJ2M-CPU33** existant tout en profitant des modules d'E/S modernes de la série NX. Cet article explique comment raccorder de manière sûre et efficace un **coupleur EtherNet/IP NX-EIC202** ainsi que des **modules d'E/S de la série NX** sélectionnés, en évitant un remplacement coûteux de l'ensemble du système.

Pourquoi moderniser l'Omron CJ2M-CPU33 plutôt que remplacer tout l'automate ?

Avantages en termes de coûts et d'exploitation liés à la conservation du CPU existant

Conserver le **CJ2M-CPU33** évite de devoir réécrire entièrement le programme automate, ce qui, en pratique, représente une économie de temps d'ingénierie et de coûts de licences logicielles. Grâce à son port EtherNet/IP intégré, il est possible d'ajouter des E/S déportées modernes sans migrer vers la plateforme NJ/NX, tout en conservant les blocs OB/FB/FC existants, les indicateurs ANY et l'architecture classique. Le **CJ2M-CPU33** offre une capacité de programme de 20K pas, un maximum de 2560 E/S et une mémoire de données de 64K (DM : 32K mots / EM : 32K mots × 1 banque) - vérifié conformément à la spécification officielle du fabricant - ce qui suffit pour la plupart des applications de rétrofit.

À quoi ressemble l'architecture matérielle pour connecter les modules de la série NX au CJ2M-CPU33 ?

Schéma de connexion : CJ2M-CPU33, commutateur Ethernet, coupleur NX-EIC202 et modules d'E/S

Une topologie de rétrofit typique comprend quatre éléments principaux : le **CJ2M-CPU33** (avec port EtherNet/IP intégré et jusqu'à 2560 E/S), un commutateur Ethernet industriel (par ex. 100 Mbit, avec prise en charge VLAN), le **NX-EIC202** faisant office de pont entre le réseau EtherNet/IP et le bus d'E/S NX, et des **modules d'E/S de la série NX** sélectionnés (par ex. DI, DO, AI, AO). Chaque module NX est raccordé au bus d'alimentation et de signal du coupleur, et le coupleur communique avec le CPU via des tag-data links de classe CIP 1. Le **CJ2M-CPU33** dispose d'un port optionnel RS-232C/485 et d'un port de programmation USB, ce qui facilite le diagnostic et les mises à jour de firmware.

Planification de l'alimentation : alimentation d'unité vs alimentation des E/S sur le bus NX

Dans l'architecture de rétrofit, on distingue deux sources d'alimentation :

- **Unit Power Supply** - alimentation du CPU et du coupleur eux-mêmes (typiquement 24 V DC, 2 A).
- **I/O Power Supply** - alimentation des modules NX raccordés (par ex. 24 V DC, 5 A selon la somme des courants des modules).

Il est important de choisir une alimentation **NX-PDxxxx** avec une résistance et un filtrage adaptés, ce qui garantit un niveau de bruit minimal et le respect de la norme IEC 61800-5-1.

Quels outils de programmation sont nécessaires pour intégrer le CJ2M et le NX-EIC202 ?

CX-Programmer (CX-One) pour programmer le CJ2M-CPU33

Pour éditer et compiler le programme automate dans l'environnement classique **CX-Programmer**, on utilise la version incluse dans le pack CX-One. Cet outil permet de définir la table d'E/S, de créer des tags et de configurer le port EtherNet/IP (onglet TCP/IP). Dans la fenêtre PLC I/O Table, le port intégré apparaît sous le nom **CJ2M-EIP21**, où l'on peut définir l'adresse IP et le masque de sous-réseau.

Sysmac Studio (Standard ou I/O Edition) pour configurer le coupleur et les modules NX

La configuration du **NX-EIC202** et des modules NX raccordés s'effectue dans **Sysmac Studio**. En mode I/O Edition, on peut définir des « slices » - des découpages logiques du bus -, attribuer des adresses de nœud et générer le fichier EDS (Electronic Data Sheet) nécessaire à l'enregistrement dans Network Configurator. Le **NX-EIC202** s'ouvre dans Configurations and Setup → EtherNet/IP dans le Multiview Explorer.

Network Configurator pour créer les tag-data links (CIP Class 1)

Après avoir généré et importé le fichier EDS, on définit dans **Network Configurator** les tag-data links, qui associent les variables automate aux adresses d'E/S dans le coupleur. Cette solution utilise la communication de classe CIP 1 (Implicit Messaging) - la méthode la plus efficace pour l'échange de données en temps réel.

Quelles sont les principales limitations techniques et pièges lors de la connexion du CJ2M-CPU33 au NX-EIC202 ?

Limites de connexions EtherNet/IP sur le CJ2M-CPU33

Selon la fiche technique officielle du fabricant (CSM_CJ2M-CPU3-CPU1_DS), le port EtherNet/IP intégré du **CJ2M-CPU33** prend en charge un maximum de **32 connexions** tag-data links (et non 8, comme cela est parfois indiqué à tort). Le dépassement de cette limite entraîne le rejet

de paquets et des erreurs dans la table d'E/S.

Génération et enregistrement du fichier EDS dans Sysmac Studio, et exigences de version de firmware

L'enregistrement du fichier EDS et la prise en charge des tag-data links de classe CIP 1 nécessitent une version de firmware du coupleur NX-EIC202 suffisamment à jour. Dans la documentation publique disponible, nous n'avons pas pu confirmer de manière définitive un numéro de version minimal précis (par ex. « V1.04 ») comme seuil universel pour cette fonction - ces exigences sont mises à jour au fil des éditions successives du manuel (Cat. No. W536). Nous recommandons de toujours vérifier la version de firmware actuelle du coupleur dans Sysmac Studio (onglet Unit Version) et de la comparer aux exigences décrites dans la dernière édition du NX-series EtherNet/IP Coupler Unit User's Manual (W536) avant de démarrer l'intégration.

Temps de rafraîchissement des E/S et impact sur le cycle de scrutation de l'automate

Selon la spécification vérifiée, l'intervalle de rafraîchissement des paquets (RPI) pour le port EtherNet/IP intégré du CJ2M est configurable de 1 à 10 000 ms (par pas de 0,5 ms), indépendamment pour chaque connexion, et la bande passante de communication admissible est de 3 000 paquets par seconde (pps) maximum. En pratique, avec un grand nombre de modules NX, il convient de prêter attention à l'impact sur le cycle de scrutation du **CJ2M-CPU33** (typiquement 2-5 ms) et de choisir un RPI aussi court que possible tout en restant adapté aux besoins réels de l'application - un réglage de RPI trop agressif avec de nombreuses connexions actives peut solliciter aussi bien le réseau que le temps processeur du CPU.

Comment configurer étape par étape le retrofit de l'Omron CJ2M-CPU33 avec des modules NX ?

Flux de configuration - de l'export EDS à la définition des tags dans CX-Programmer

Le tableau ci-dessous présente le processus d'intégration détaillé en six étapes.

Étape et nom de la phase	Outil de programmation	Actions et paramètres critiques	Erreur / piège fréquent
--------------------------	------------------------	---------------------------------	-------------------------

---	---	---	---
-----	-----	-----	-----

1. Préparer le projet dans Sysmac Studio	Sysmac Studio I/O Edition	Créer un nouveau projet, ajouter le NX-EIC202, configurer l'adresse de nœud (par ex. 0x01)	Adresse de nœud incorrecte - conflit avec un autre appareil
--	---------------------------	--	---

2. Définir les slices et affecter les modules NX	Sysmac Studio	Définir les slices (par ex. Slice 1 - DI, Slice 2 - DO), spécifier le nombre de voies	Nombre de voies non conforme à la configuration matérielle réelle
--	---------------	---	---

| 3. Exporter le fichier EDS | Sysmac Studio | Sélectionner « Export EDS », enregistrer sous NX-EIC202.eds | Export avec un firmware obsolète - objets manquants |

| 4. Importer l'EDS dans Network Configurator | Network Configurator | Importer le fichier, créer un nouveau projet réseau, ajouter le CJ2M-CPU33 | Échec de l'enregistrement - format EDS incompatible |

| 5. Définir les tag-data links (CIP 1) | Network Configurator | Mapper les variables automate sur les adresses d'E/S (par ex. %MW100 ↔ DI 1.0) | Erreurs de transfert - configuration de tags incompatible |

| 6. Transférer la configuration et tester la connexion | CX-Programmer + Network Configurator | Charger le projet sur le CJ2M-CPU33, lancer « Transfer PC to Unit », vérifier le statut dans l'onglet « EtherNet/IP » | Pas de communication - masque de sous-réseau non conforme |

Quelles sont les meilleures pratiques et astuces de diagnostic pour la mise en service du réseau EtherNet/IP ?

Résoudre les erreurs de connexion courantes et les conflits d'adresses de nœud

Les causes les plus fréquentes de problèmes sont :

- Adresses IP dupliquées - assurez-vous que chaque élément possède une adresse unique sur le même sous-réseau (par ex. 192.168.250.1 avec un masque 255.255.255.0).
- Numéro d'unité (Unit Number) incorrect dans la configuration du CJ2M - il doit correspondre au numéro de nœud du coupleur.
- Firmware incompatible - vérifiez toujours la version actuelle du firmware du **NX-EIC202** dans Sysmac Studio et comparez-la aux exigences du manuel W536 avant d'exporter l'EDS.

Assurer la stabilité du réseau : topologie, priorités et isolation des perturbations

La topologie recommandée est une étoile avec un commutateur managé (par ex. 100 Mbit, prise en charge QoS). Réglez la priorité VLAN 2 pour le trafic CIP 1 afin de minimiser les latences. Utilisez également des câbles à paires torsadées blindées (Cat 6) et des filtres séparateurs sur la ligne d'alimentation pour réduire les perturbations électromagnétiques.

Comparaison des méthodes de communication : Implicit vs Explicit Messaging

L'Implicit Messaging (CIP Class 1) assure un flux de données constant et déterministe avec une latence minimale, idéal pour les signaux de commande rapides. L'Explicit Messaging (CIP Class 3/UCMM) est utilisé pour la configuration et le diagnostic, mais ne convient pas à l'échange de données en temps réel. Le **CJ/CJ2 EtherNet/IP Units Operation Manual** décrit

les deux méthodes ainsi que les tag data links et les communications FINS pour les familles **CS1W-EIP21**, **CS1W-EIP21S**, **CJ1W-EIP21** et **CJ1W-EIP21S**.

| Critère | Implicit Messaging (CIP Class 1 - Tag Data Links) | Explicit Messaging (CIP Class 3 / UCMM) |

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

| Performance en temps réel | Cycle configurable (RPI) de 1 à 10 000 ms, faible latence avec un RPI court | Variable, dépend des requêtes |

| Complexité de configuration | Nécessite l'EDS et les tag-data links | Plus simple - nécessite seulement une adresse IP et un port |

| Limites de taille des données | Dépend de la configuration et du nombre de connexions (max. 32 pour le port intégré du CJ2M) | Jusqu'à 2 Ko par requête |

| Allocation mémoire dans le CJ2M | Réserve de la mémoire pour les tables de tags | Utilise des tampons temporaires |

| Meilleur scénario d'utilisation | Cycle de commande, E/S rapides | Configuration, diagnostic, maintenance |

Planification de l'alimentation pour le bus du coupleur NX

| Catégorie d'alimentation | Tension et courant requis | Méthode de calcul / module matériel requis | Remarques clés sur la sécurité et l'immunité au bruit |

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

| Unit Power Supply | 24 V DC, 2 A (minimum) | Choix d'une alimentation 24 V DC, vérification de la tolérance $\pm 10\%$ | Utiliser des filtres CEM, raccorder à la terre de l'armoire électrique |

| I/O Power Supply | 24 V DC, 5-20 A (selon les modules) | Somme des courants de tous les modules NX + marge de 20 % | Alimentation séparée pour les E/S, séparation des câbles d'alimentation et de signal |

Résumé et prochaines étapes

Le retrofit de l'**Omron CJ2M-CPU33** avec le **NX-EIC202** et des modules **de la série NX** constitue une voie efficace de modernisation sans remplacement complet de l'automate. Les éléments clés sont : la conservation du port EtherNet/IP intégré du CPU (avec une limite de 32 connexions tag-data links), la configuration correcte des adresses IP et du masque de sous-réseau (par ex. 192.168.250.1 / 255.255.255.0), l'export et l'enregistrement du fichier EDS, et la définition des tag-data links dans Network Configurator. Pensez à vérifier et, si nécessaire, à mettre à jour le firmware du **NX-EIC202** conformément à l'édition actuelle du manuel W536, à planifier correctement l'alimentation et à tester la stabilité du réseau avant le déploiement en production.

Si vous recherchez une gamme complète de produits d'automatisme industriel - des automates Omron aux composants Allen-Bradley, en passant par les équipements Danfoss et les solutions ABB - nous vous invitons à découvrir notre offre. Enetiv est distributeur de marques de référence, avec des remises attractives et un support technique. Contactez-nous sur enetiv.com/contact pour obtenir un devis et une consultation concernant votre projet de rétrofit.

Sources

- Omron – CJ2M-CPU3[]/CPU1[]/MD21[] CPU Units, fiche technique (spécification mémoire, E/S, port EtherNet/IP, limite de 32 connexions tag-data links) : <https://www.ia.omron.com/products/family/2712/specification.html>
- Omron – SYSMAC CJ2M CPU Units, fiche technique (Mouser) : <https://www.mouser.com/datasheet/2/307/-532203.pdf>
- Omron – NX-EIC202 NX-series EtherNet/IP Coupler Unit, fiche technique (version d'unité, RPI, nombre de modules) : 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), pour vérifier la version actuelle du firmware : <https://www.omron-ap.com/products/family/3412/download/manual.html>
- Omron – CJ1W-EIP21/EIP21S CJ-series EtherNet/IP Unit, fiche technique (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