



Технічна примітка

Реалізація режимів роботи CANopen



Дистриб'ютор в Україні

Україна: ТОВ "Системи реального часу - Україна"

www.delta-electronics.com.ua

вул. Святослава Хороброго, 29-А, 49001, м.Дніпро

Пошта: sales@rts.ua

ТЕЛ : +38 0562 392223 / +38 068 2392223

Delta Electronics (Нідерланди) BV

Automotive Campus 260, 5708 JZ Helmond, the Netherlands

Контактна особа технічної підтримки:

iatechnicalsupport@deltaww.com www.delta-emea.com

історія

Рев.	Коментарі	Дата
V1.0	Вперше опубліковано	26 липня 2023 року

Зміст

1	Вступ	4
1.1	Призначення документа	4
1.2	Сфера застосування та обмеження	4
2	Огляд CANopen	5
2.1	Огляд протоколу CANopen	5
2.2	Словник об'єктів	5
2.3	PDO (об'єкти даних процесу) та SDO (об'єкти службових даних).....	5
3	Режим роботи CANopen	6
3.1	Режим позиції профілю	6
3.2	Режим інтерпольованого положення	7
3.3	Режим наведення	9
3.4	Профіль режиму швидкості	10
3.5	Режим профілю крутного моменту	12
4	Реалізація CANopen на сервоприводі	13
4.1	Конфігурація апаратного забезпечення	13
4.2	Налаштування параметрів у режимі CANopen	13
4.3	Етапи конфігурації та ініціалізації	14
4.3.1	Структура мережі	15
4.3.2	Налаштування параметрів сервоприводу	15
4.3.3	Встановлення головних параметрів	16
4.4	Відображення об'єктів даних процесу (PDO)	16
4.5	Відображення об'єктів даних служби (SDO)	20
5	Практичні приклади	21
5.1	Режим позиції профілю	21
5.2	Режим інтерпольованого положення	24
6	Усунення несправностей і поширені запитання	27
6.1	Поширені проблеми та способи їх вирішення	27
6.2	Запитання, які часто задають	28

1 Вступ

CANopen — це комунікаційний протокол, який широко використовується в промисловій автоматизації для з'єднання пристроїв у мережі. Він забезпечує стандартизований підхід для надійного та ефективного обміну даними між різними пристроями, включаючи сервоприводи.

1.1 Призначення документа

Метою цієї технічної примітки є керівництво користувачами щодо впровадження режиму роботи CANopen на сервоприводі. Він має на меті забезпечити повне розуміння необхідних кроків, конфігурацій і міркувань, пов'язаних із досягненням успішної інтеграції.

1.2 Сфера застосування та обмеження

Ця технічна примітка присвячена реалізації режимів роботи CANopen спеціально для сервоприводів. Він передбачає базове розуміння концепцій протоколу CANopen і призначений для інженерів і розробників, які займаються системами сервоконтролю.

2 Огляд CANopen

2.1 Огляд протоколу CANopen

CANopen використовує шину **Controller Area Network (CAN)** як свій фізичний рівень, що забезпечує надійний зв'язок між вузлами мережі. Він дотримується архітектури головний-підлеглий, де головний вузол керує мережею та контролює поведінку підлеглих вузлів.

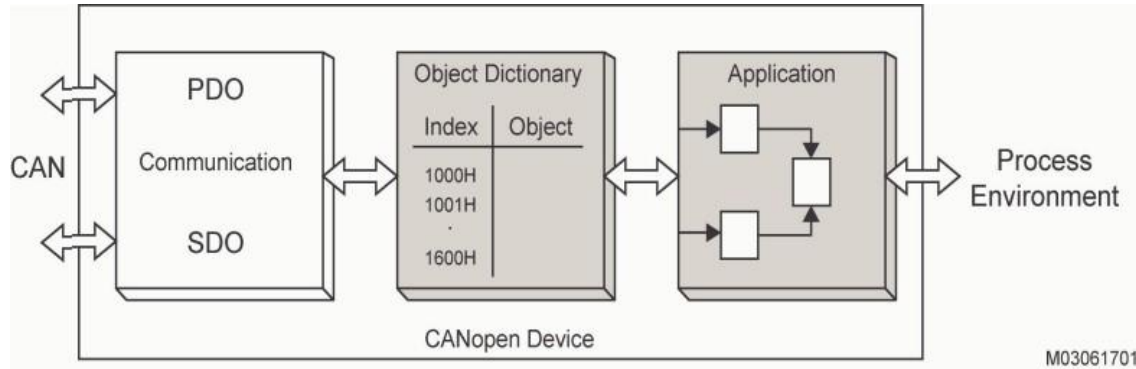


Рисунок 2-1 Модель пристрою CANopen

Уніфіковане уявлення про пристрої CANopen вимагає використання загальної моделі пристрою, щоб різні пристрої можна було описати одним стандартом. Модель пристрою складається з трьох основних компонентів:

- спілкування
- Словник об'єктів
- застосування

2.2 Словник об'єктів

Словник об'єктів — це центральне сховище, яке визначає структуру даних і функціональність кожного вузла в мережі CANopen. Він включає такі об'єкти, як об'єкти даних процесу (PDO) і об'єкти службових даних (SDO), які відіграють вирішальну роль в обміні даними та конфігурації.

2.3 PDO (об'єкти даних процесу) і SDO (об'єкт службових даних)

PDO полегшують обмін даними в реальному часі між вузлами. Вони складаються з фіксованих або динамічно відображених даних, які можуть передаватися циклічно або за умов, викликаних подією. PDO зазвичай використовуються для сервокерування, що забезпечує ефективний і детермінований зв'язок.

SDO надають засоби для налаштування та доступу до даних на віддаленому вузлі. Вони підтримують механізми прискореної та сегментованої передачі та зазвичай використовуються для параметризації, конфігурації та діагностики пристроїв CANopen.

3 Режим роботи CANopen

У цьому розділі описано режим роботи, визначений CiA DS402, коли сервопривід перебуває в режимі CANopen. Вміст містить основні параметри роботи та пов'язані з ними описи об'єктів.

3.1 Режим позиції профілю

Після отримання команди положення, переданої від контролера, сервопривод керує серводвигуном для досягнення цільового положення. У режимі Profile Position (PP) контролер лише інформує сервопривод про цільове положення, команду швидкості та налаштування прискорення/уповільнення на початку. Планування руху від спрацьовування команди до досягнення цільової позиції виконує генератор траєкторії в сервоприводі.

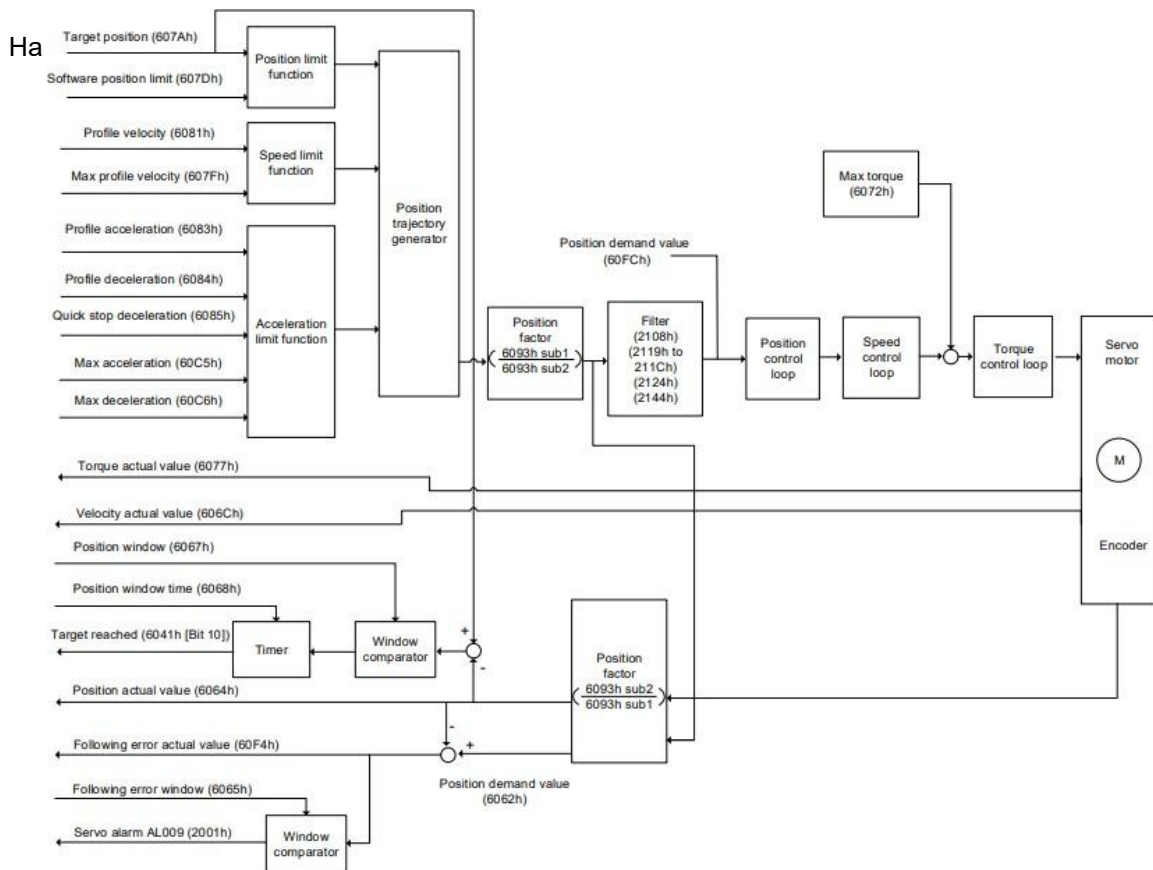


Рисунок 3-1 Режим положення профілю

Список відповідних об'єктів

Індекс	Ім'я	Тип даних	Доступ
6040h	Контрольне слово	БЕЗ ПІДПИСУ16	RW
6041h	Statusword	БЕЗ ПІДПИСУ16	RO

6060h	Режими роботи	ЦІЛЕ ЧИСЛО8	RW
6061h	Відображення режимів роботи	ЦІЛЕ ЧИСЛО8	RO
6062h	Значення попиту на позицію [PUU]	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RO
6063h	Фактичне внутрішнє значення позиції [Імпульс]	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RW
6064h	Фактичне значення позиції [PUU]	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RO
6065h	Наступне вікно помилки	НЕПІДПИСАНИЙ32	RO
6067h	Вікно позиції	НЕПІДПИСАНИЙ32	RO
6068h	Час вікна позиції	БЕЗ ПІДПISУ16	RO
606Ch	Фактичне значення швидкості	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RW
6072h	Максимальний крутний момент	БЕЗ ПІДПISУ16	RW
6077h	Фактичне значення крутного моменту	ЦІЛЕ ЧИСЛО16	RW
607Ah	Цільова позиція	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RO
607Dh	Обмеження позиції програмного забезпечення	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RW
607Fh	Максимальна профільна швидкість	НЕПІДПИСАНИЙ32	RO
6081h	Профільна швидкість	БЕЗ ПІДПISУ32	RW
6083h	Прискорення профілю	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
6084h	Уповільнення профілю	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
6085h	Швидка зупинка уповільнення	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
6093h	Позиційний фактор	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
60C5h	Максимальне прискорення	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
60C6h	Максимальне уповільнення	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
60F4h	Фактичне значення наступної помилки	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RO
60FCh	Значення попиту на позицію	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RO

3.2 Режим інтерпольованого положення

Режим інтерполяційної позиції (IP) потребує серії даних позиції для завершення інтерполяції для позиціонування. На відміну від режиму PP (Позиція профілю), усі шляхи команд руху в режимах IP

видаються контролером. Сервопривід лише стежить за кожною позицією, яку видає контролер, і нарешті виконує команду руху. Сервоприводи Delta підтримують лише синхронну роботу, у якій контролер періодично надсилає об'єкт SYNC (COB-ID = 0x80). Період часу інтерполяції можна встановити за допомогою OD 60C2h. І контролер видає команду позиції до позиції інтерполяції OD 60C1h.

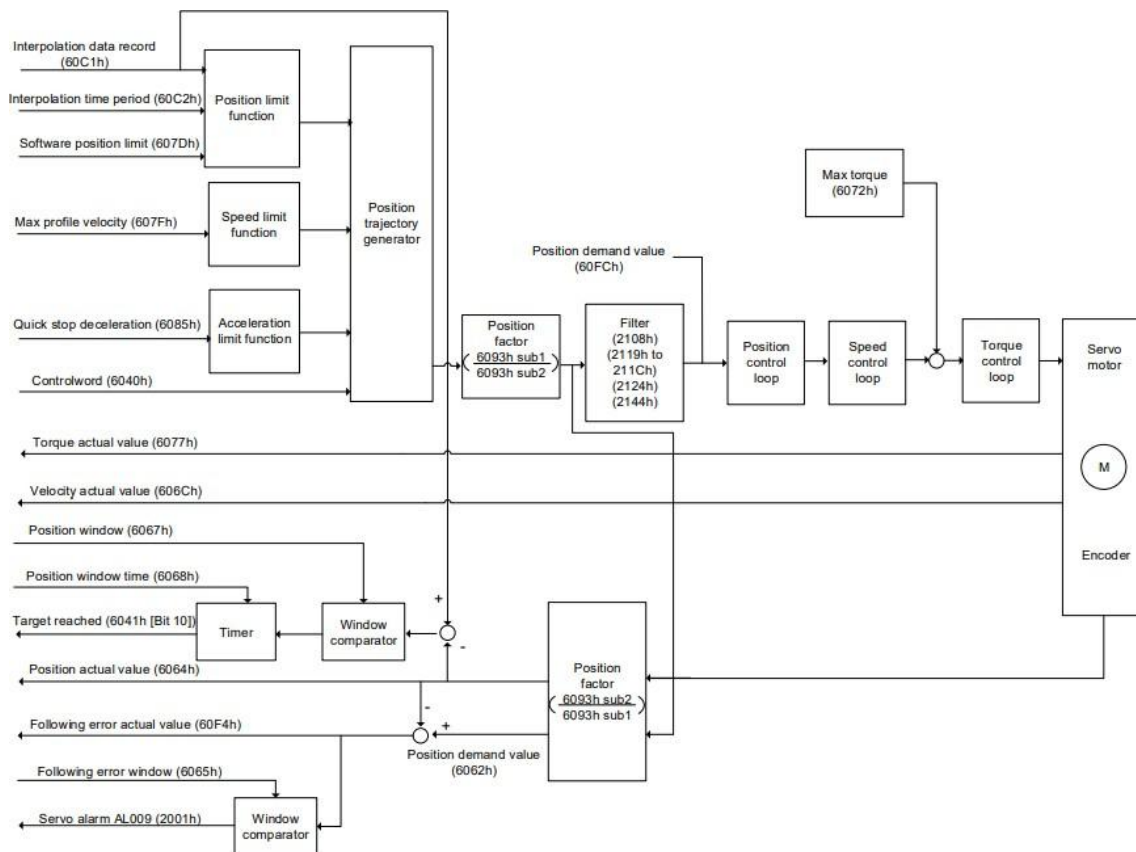


Рисунок 3-2 Режим інтерпольованого положення

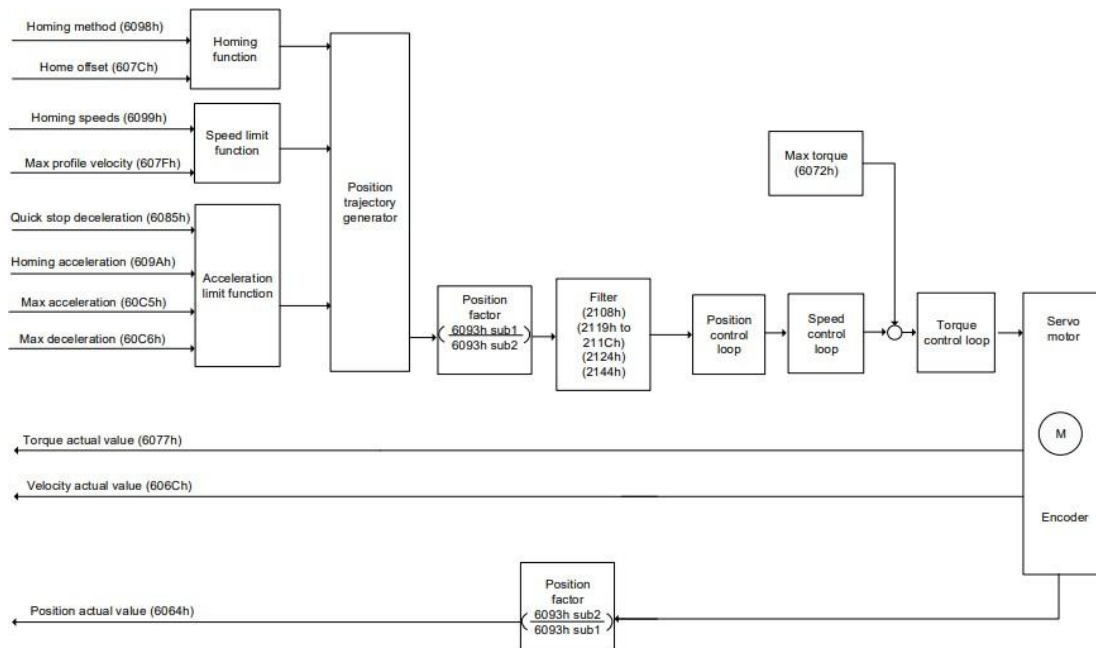
Список відповідних об'єктів

Індекс	Ім'я	Тип даних	Доступ
6040h	Контрольне слово	БЕЗ ПІДПISУ16	RW
6041h	Statusword	БЕЗ ПІДПISУ16	RO
6060h	Режими роботи	ЦІЛЕ ЧИСЛО8	RW
6061h	Відображення режимів роботи	ЦІЛЕ ЧИСЛО8	RO
6093h	Позиційний фактор	НЕПІДПISАНИЙ 32	RW
60C0h	Вибір підрежиму інтерполяції	ЦІЛЕ ЧИСЛО16	RW

60C1h	Запис даних інтерполяції	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RW
-------	--------------------------	--------------	----

3.3 Режим наведення

Після завершення наведення система позиціонування сервоприводу встановлюється, і привід може почати виконувати команду положення, видану контролером. Сервопривод Delta пропонує 39 методів повернення до початкової точки, включаючи перемикач початкового положення, позитивне або негативне обмеження, Z-імпульс двигуна та жорстку зупинку.



Малюнок 3-3 Режим наведення

Список відповідних об'єктів

Індекс	Ім'я	Тип даних	Доступ
6040h	Контрольне слово	БЕЗ ПІДПИСУ16	RW
6041h	Statusword	БЕЗ ПІДПИСУ16	RO
6060h	Режими роботи	ЦІЛЕ ЧИСЛО8	RW
6061h	Відображення режимів роботи	ЦІЛЕ ЧИСЛО8	RO
6064h	Фактичне значення позиції [PUU]	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RO
606Ch	Фактичне значення швидкості	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RW
6072h	Максимальний крутний момент	БЕЗ ПІДПИСУ16	RW

607Ch	Домашній залік	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RW
607Fh	Максимальна профільна швидкість	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
6085h	Швидка зупинка уповільнення	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
6093h	Позиційний фактор	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
6098h	Метод самонаведення	ЦІЛЕ ЧИСЛО8	RW
6099h	Швидкість наведення	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
609Ah	Прискорення самонаведення	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
60C5h	Максимальне прискорення	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
60C6h	Максимальне уповільнення	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW

3.4 Профіль режиму швидкості

У режимі Profile Velocity (PV) контролер визначає команду швидкості та прискорення /уповільнення, а потім генератор траєкторії сервоприводу планує траєкторію руху відповідно до цих умов.

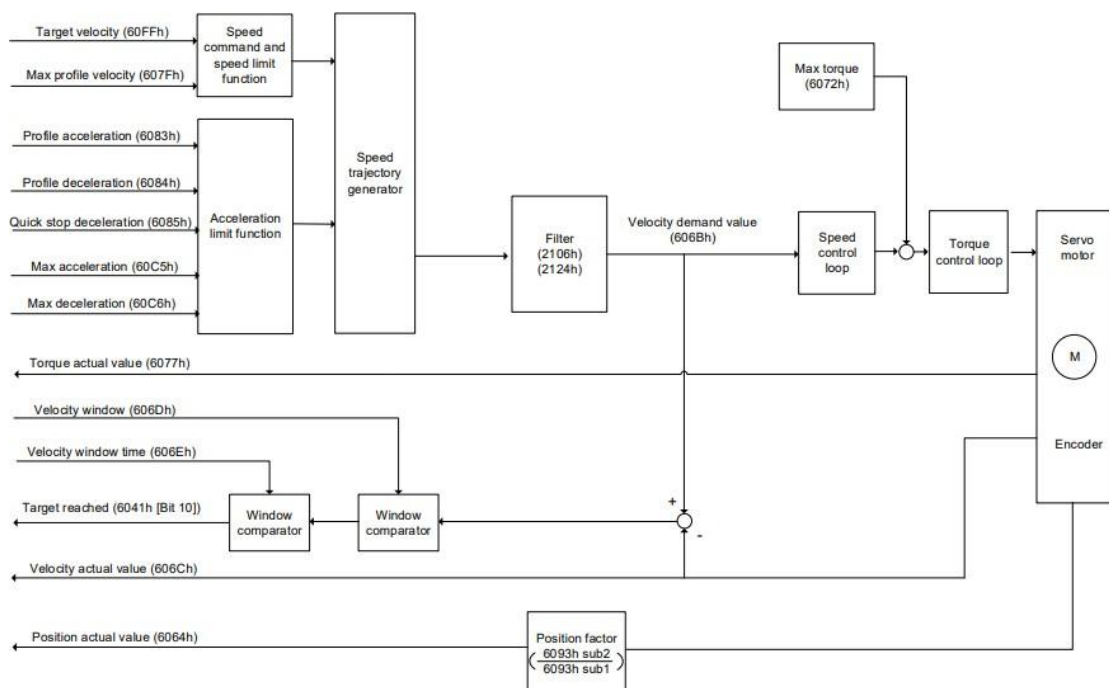


Рисунок 3-4 Режим швидкості профілю

Список відповідних об'єктів

Індекс	Ім'я	Тип даних	Доступ
6040h	Контрольне слово	БЕЗ ПІДПИСУ16	RW
6041h	Statusword	БЕЗ ПІДПИСУ16	RO
6060h	Режими роботи	ЦІЛЕ ЧИСЛО8	RW
6061h	Відображення режимів роботи	ЦІЛЕ ЧИСЛО8	RO
6064h	Фактичне значення позиції [PUU]	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RO
606Bh	Значення попиту на швидкість	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RO
606Ch	Фактичне значення швидкості	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RO
606Dh	Вікно швидкості	БЕЗ ПІДПИСУ16	RW
606Eh	Час вікна швидкості	БЕЗ ПІДПИСУ16	RW
606Fh	Поріг швидкості	БЕЗ ПІДПИСУ16	RW
6072h	Максимальний крутний момент	БЕЗ ПІДПИСУ16	RW
6077h	Фактичне значення крутного моменту	ЦІЛЕ ЧИСЛО16	RO
607Fh	Максимальна профільна швидкість	НЕПІДПИСАНИЙ32	RO
6083h	Прискорення профілю	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
6084h	Уповільнення профілю	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
6085h	Швидка зупинка уповільнення	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
6093h	Позиційний фактор	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
60C5h	Максимальне прискорення	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
60C6h	Максимальне уповільнення	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
60FFh	Швидкість цілі	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RW

3.5 Режим крутного моменту профілю

У режимі Profile Torque (PT) контролер визначає команду крутного моменту та умови фільтрації, а потім генератор траєкторії сервоприводу планує нахил крутного моменту відповідно до цих умов.

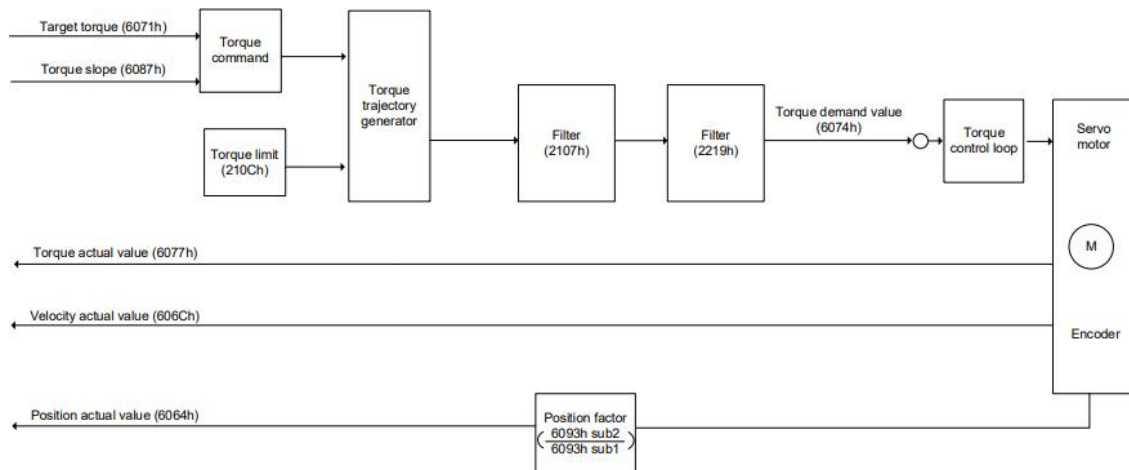


Рисунок 3-5 Режим крутного моменту профілю

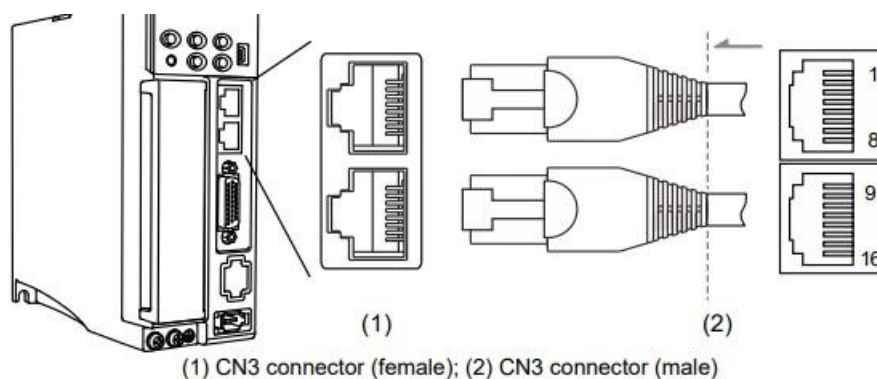
Список відповідних об'єктів

Індекс	Ім'я	Тип даних	Доступ
6040h	Контрольне слово	БЕЗ ПІДПИСУ16	RW
6041h	Statusword	БЕЗ ПІДПИСУ16	RO
6060h	Режими роботи	ЦІЛЕ ЧИСЛО8	RW
6061h	Відображення режимів роботи	ЦІЛЕ ЧИСЛО8	RO
6064h	Фактичне значення позиції [PUU]	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RO
606Ch	Фактичне значення швидкості	ЦІЛЕ ЧИСЛО32	RO
6071h	Цільовий крутний момент	ЦІЛЕ ЧИСЛО16	RW
6074h	Величина потреби крутного моменту	ЦІЛЕ ЧИСЛО16	RO
6075h	Поточна фактична вартість	ЦІЛЕ ЧИСЛО16	RO
6087h	Нахил крутного моменту	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW
6093h	Позиційний фактор	НЕПІДПИСАНИЙ32	RW

4 Реалізація CANopen на сервоприводі

4.1 Конфігурація обладнання

Призначення контактів (RJ-45) для проводки шини CAN на ASDA-B3-E, наприклад:



Pin assignment:

Pin No.	Signal	Description
1, 9	CAN_H	CAN_H bus line (dominant high)
2, 10	CAN_L	CAN_L bus line (dominant low)
3, 11	GND_ISO	Signal GND
4, 12	RS-485-	For the servo drive to transmit the data to differential terminal (-).
5, 13	RS-485+	For the servo drive to transmit the data to differential terminal (+).
6, 14	-	Reserved
7, 15	GND_ISO	Signal GND
8, 16	-	Reserved

4.2 Налаштування параметрів у режимі CANopen

Щоб підключити контролер CANopen до сервоприводу, дотримуйтесь цих інструкцій:

1. Встановити режим CANopen: встановити P1.001.YX на 0C
1. Встановіть ідентифікатор вузла: встановіть P3.000 на 0x0001 – 0x007F
1. Встановіть швидкість передачі (швидкість передачі): встановіть P3.001.Z на 4
2. Рекомендується змінити значення параметра P3.012.Z з 0 (за замовчуванням) на 1, щоб увімкнути енергонезалежне налаштування для параметра. Зверніть увагу, що передаточне число E-Gear за замовчуванням змінюється залежно від встановленого значення P3.012.Z

Function	P3.012 = 0x0100 (Z = 1)		P3.012 = 0x0000 (Z = 0)	
	Servo parameter	Default	OD address	Default
Motor stop mode	P1.032	0x0000	605Bh	0
S-curve acceleration constant	P1.034	200	6087h	200
Zero speed range	P1.038	100 (0.1 rpm)	606Fh	100 (0.1 rpm)
E-Gear ratio - numerator N1	P1.044	16777216	6093h sub1	1
E-Gear ratio - denominator M	P1.045	100000	6093h sub2	1
Speed reached (DO.SP_OK) range	P1.047	10 (rpm)	606Dh	100 (0.1 rpm)
Accumulated time to reach desired speed	P1.049	0	606Eh	0
Maximum speed limit	P1.055	Depending on the motor (rpm)	607Fh	Depending on the motor (0.1 rpm)
			6080h	Depending on the motor (rpm)
Excessive deviation warning condition of Position command	P2.035	50331648	6065h	50331648
Positive software limit (PP / CSP / CSV / CST mode)	P5.008	2147483647	607Dh sub2	2147483647
Negative software limit (PP / CSP / CSV / CST mode)	P5.009	-2147483648	607Dh sub1	-2147483648
Origin definition (HM mode)	P6.001	0	607Ch	0

5. Рекомендується ввімкнути функцію динамічного гальмування (P1.032 = 0x0000)

4.3 Етапи налаштування та ініціалізації

Ось приклад налаштування з використанням контролера DVP15MC11T із CANopen Builder і сервоприводом ASDA-A2-M. Зверніть увагу, що у вас є можливість перемикається на будь-який інший контролер CANopen і сумісний сервопривод на ваш вибір. Наведені нижче практичні приклади базуватимуться на цьому початковому налаштуванні.

4.3.1 Структура мережі

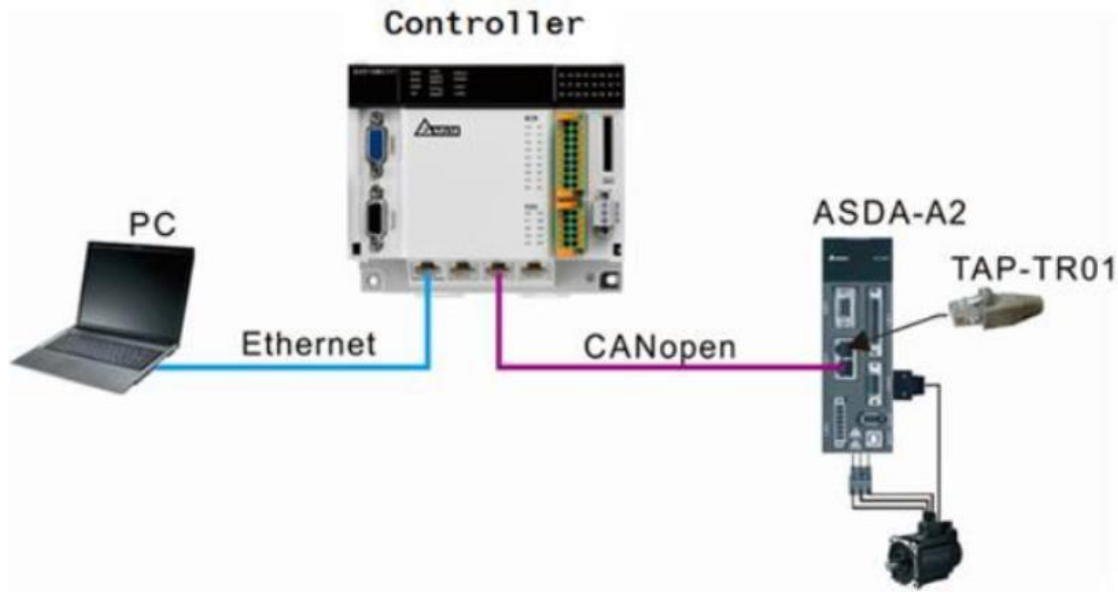


Рисунок 4-1 Структура мережі

Побудуйте мережу для керування запуском, роботою та зупинкою сервоприводу через контролер серії DVP15MC.

Примітка:

1. Для проводки рекомендується використовувати кабель зв'язку стандарту Delta CANopen
1. Порт руху контролера має вбудований кінцевий резистор, а кінець сервоприводу слід підключити до кінцевого резистора: TAP-TR01

4.3.2 Налаштування параметрів сервоприводу

Parameter	Setting value	Description
P1-01	b	Set servo work mode to CANopen mode.
P03-00	1	The CANopen station address of ASDA-A2 servo
P03-01	0400	The CANopen baud rate of ASDA-A2 servo is 1Mbps. The 3 rd bit of P03-01 sets the CANopen baud rate of the servo. The relationship between the value and corresponding baud rate is shown as below. 0: 125Kbps 1: 250Kbps 2: 500Kbps 3: 750Kbps 4: 1M bps

Рисунок 4-2 Налаштування параметрів сервоприводу

Примітка. Якщо використовується контролер стороннього виробника, будь ласка, встановіть P1-01=C, як у розділі 4.2.

4.3.3 Налаштування головних параметрів

Відкрийте програмне забезпечення CANopen Builder версії 6.0 або вище. Після успішного з'єднання контролера та ПК зверніться до CANopen у розділі «Налаштування мережі» в довідці програмного забезпечення та встановіть основні параметри відповідно до вимог.

Name	Node address	Mode	Baud rate
DVP15MC11T	127	Master mode	1M bps

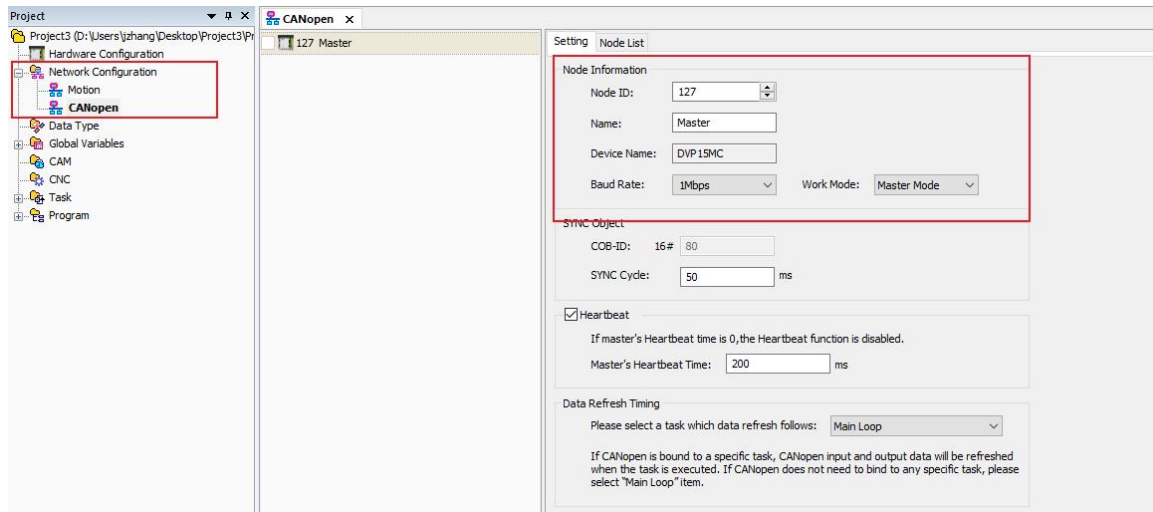


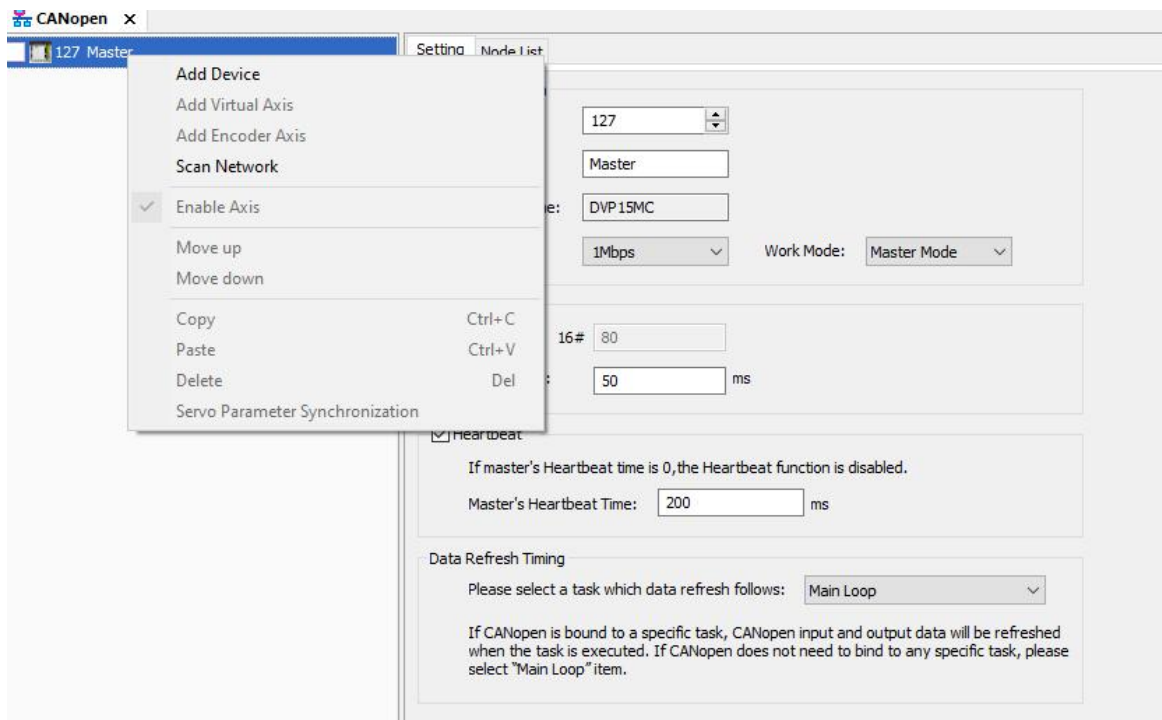
Рисунок 4-3 Налаштування головних параметрів

4.4 Відображення об'єктів даних процесу (PDO)

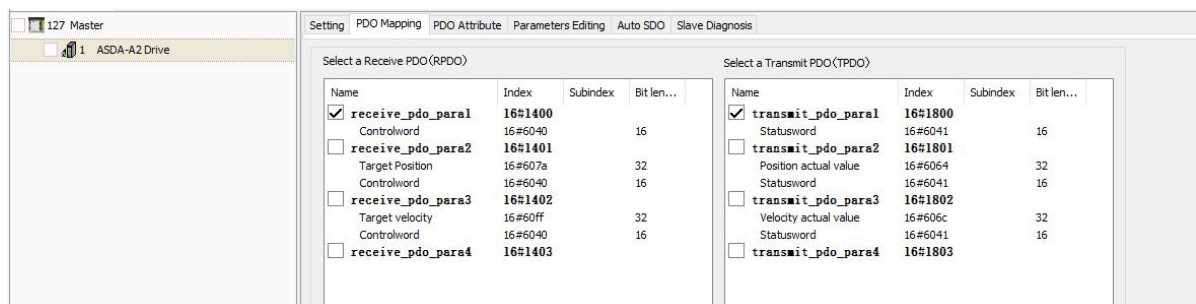
Відображення PDO дозволяє обмінюватися критичними даними сервоприводу, такими як положення, швидкість і крутний момент, між сервоприводом і мережею CANopen. Розуміння процесу відображення PDO та налаштування необхідних об'єктів мають вирішальне значення для точної та ефективної передачі даних.

приклад:

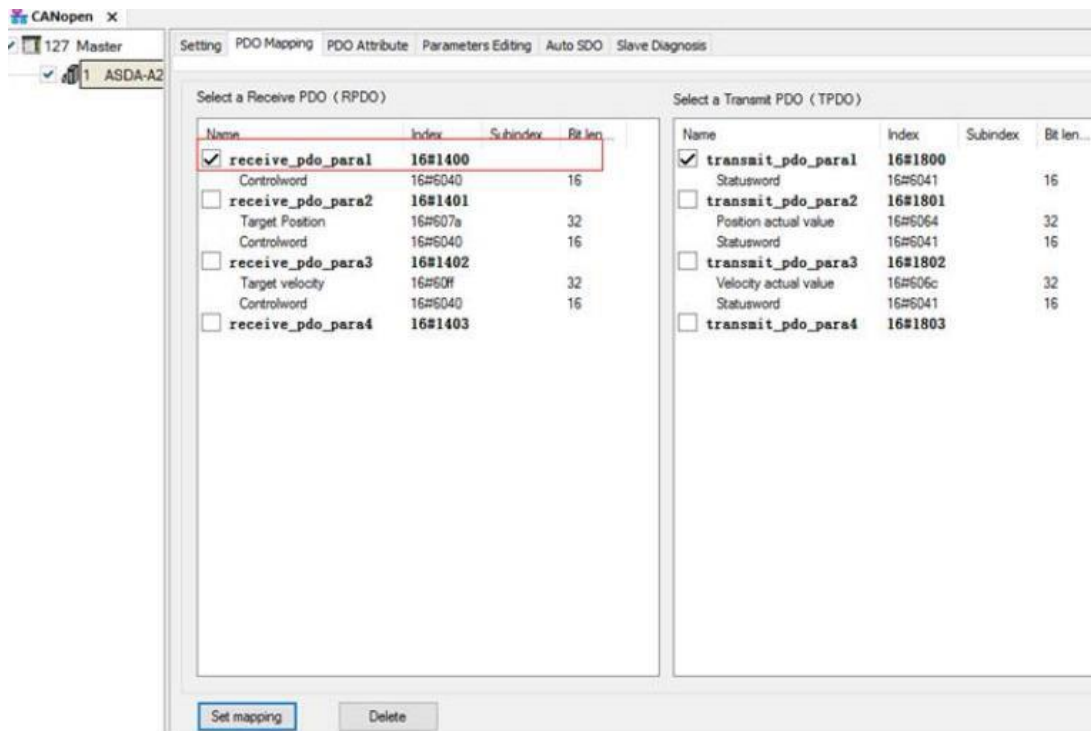
1. Відкривши програмне забезпечення CANopen Builder, у розділі «Налаштування мережі» CANopen клацніть правою кнопкою миші «127 Master» і виберіть «Сканувати мережу» зі спадного меню, яке з'явиться. Ви також можете вручну додати пристрій, вибравши **Додати пристрій**.



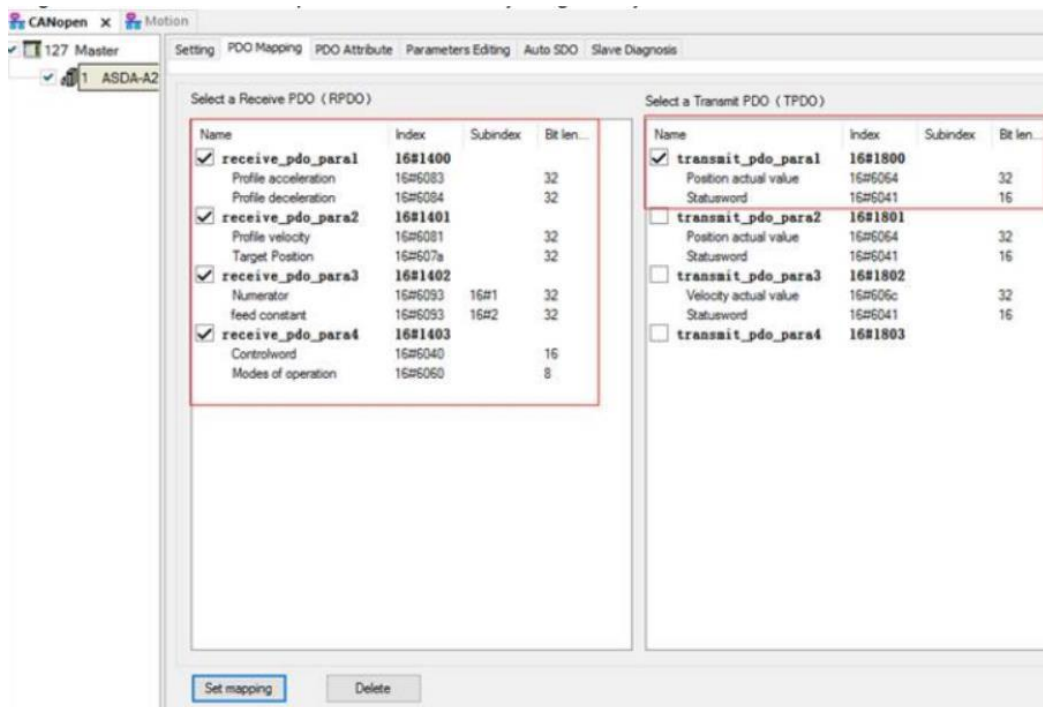
2. Двічі клацніть підлеглий сервопривід ASDA-A2, а потім виберіть вкладку PDO Mapping, після чого з'явиться відповідний інтерфейс конфігурації PDO.



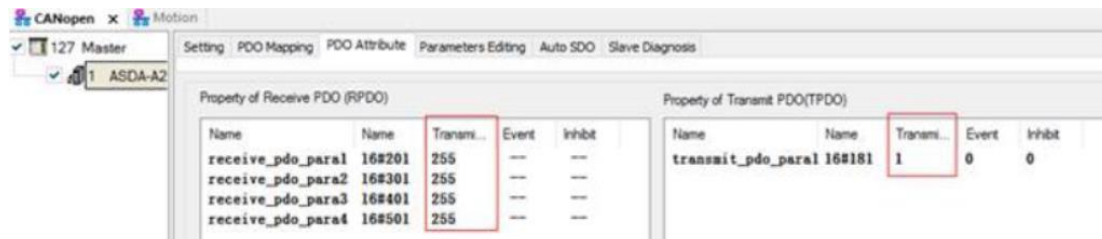
3. Двічі клацніть частину в наступному полі читання. Потім з'явиться вікно Додати карту для налаштування параметрів RXPDO1.



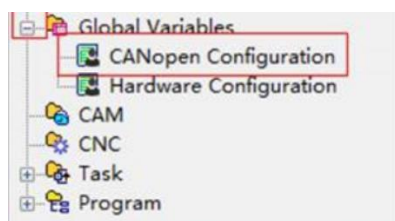
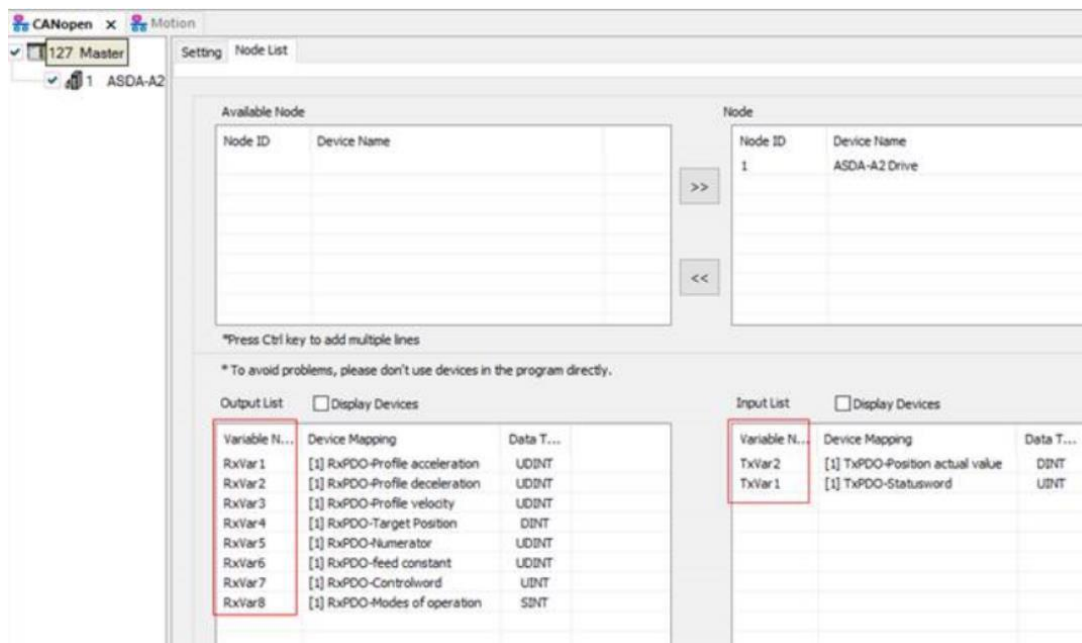
4. Налаштуйте параметри RXPDO, TXPDO у підпорядкованому пристрої за допомогою способу, наведеного вище.



5. Перейдіть на вкладку PDO Attribute і виберіть тип передачі PDO. У цьому прикладі вибрано асинхронний режим 255 для RXPDO. Для TXPDO вибрано режим синхронізації 1.



6. Після завершення налаштування натисніть «127 Master» і виберіть вкладку **Node List**. Користувачі можуть змінювати назви змінних у **списку вхідних і вихідних даних**. Глобальні змінні, яким відповідає відображення PDO підлеглого пристрою, можна побачити в **конфігурації CANopen** у розділі **Global Variables**.



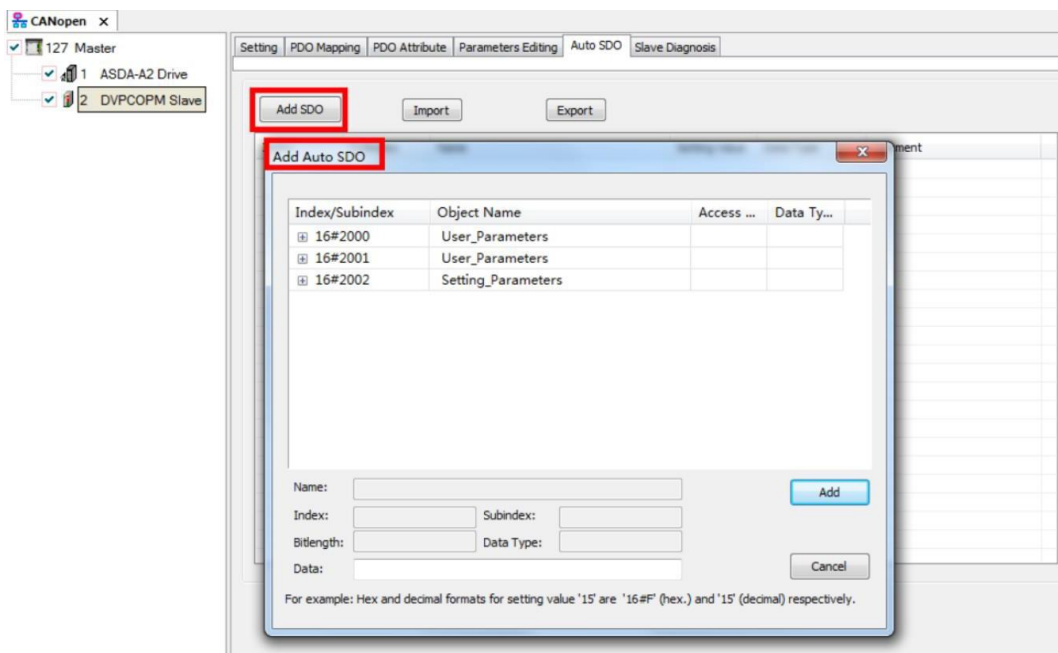
Index	Scope	Name	Address	Data Type	Initial Value	Comment
1	VAR_GLOBAL	RxVar1	%MWS500	UDINT	[1]	RxPDO-Profile acceleration
2	VAR_GLOBAL	RxVar2	%MWS502	UDINT	[1]	RxPDO-Profile deceleration
3	VAR_GLOBAL	RxVar3	%MWS504	UDINT	[1]	RxPDO-Profile velocity
4	VAR_GLOBAL	RxVar4	%MWS506	DINT	[1]	RxPDO-Target Position
5	VAR_GLOBAL	RxVar5	%MWS508	UDINT	[1]	RxPDO-Numerator
6	VAR_GLOBAL	RxVar6	%MWS510	UDINT	[1]	RxPDO-feed constant
7	VAR_GLOBAL	RxVar7	%MWS512	UINT	[1]	RxPDO-Controlword
8	VAR_GLOBAL	RxVar8	%MWS513	SINT	[1]	RxPDO-Modes of operation
9	VAR_GLOBAL	TxVar2	%MWS000	DINT	[1]	RxPDO-Position actual value
10	VAR_GLOBAL	TxVar1	%MWS002	UINT	[1]	RxPDO-Statusword

4.5 Відображення об'єктів даних служби (SDO)

SDO дозволяють віддалену конфігурацію та доступ до параметрів сервоприводу. У цьому розділі пояснюється, як зіставити SDO зі словником об'єктів, що дозволяє безперешкодно параметризувати та діагностувати сервопривод через мережу CANopen.

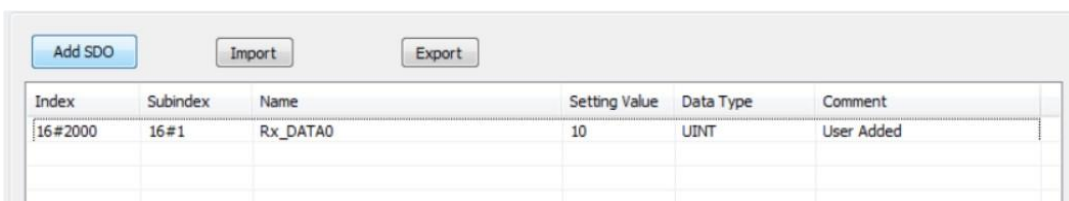
приклад:

У наступному вікні Auto SDO натисніть кнопку Add SDO, щоб додати SDO. Після цього з'явиться вікно Add Auto SDO, у якому ви зможете вибрати відповідні підлеглі параметри. Заповніть потрібне значення в полі Дані. Потім натисніть кнопку «Додати», щоб додати параметр до списку автоматичного SDO.



Після додавання SDO ви побачите таке вікно. Для кожного підпорядкованого пристрою можна додати максимум 30 автоматичних SDO. Для автоматичного SDO його параметри мають лише атрибут «лише запис», а не атрибут «читання». Після того, як контролер встановить з'єднання з підлеглим, виконайте дію запису для параметрів у автоматичному SDO на підлеглому пристрої один раз.

Якщо контролер повторно ввімкнено або підлеглий пристрій перебуває в автономному режимі, контролер знову встановить з'єднання з підлеглим.



5 Практичні приклади


У цьому розділі ми розглянемо два практичні приклади використання вищезгаданих налаштувань, щоб проілюструвати використання різних режимів роботи CANopen. Ці приклади мають на меті забезпечити практичне розуміння того, як використовувати універсальність CANopen для досягнення конкретних цілей контролю. Дотримуючись цих практичних сценаріїв, ви отримаєте цінну інформацію щодо впровадження та налаштування різних режимів роботи CANopen у вашій системі керування сервоприводом.

5.1 Режим позиції профілю

У цьому прикладі ми зосередимося на використанні режиму позиції CANopen для точного керування положенням сервомотора. Ми розглянемо кроки, необхідні для налаштування необхідних зіставлень PDO, встановлення цільової позиції та моніторингу зворотного зв'язку щодо фактичної позиції від сервоприводу. Наприкінці цього прикладу ви матимете чітке розуміння того, як використовувати режим позиціонування у своїй програмі та досягти точного контролю позиціонування.

Відображення даних вводу/виводу між головним ПЛК і підлеглим

Контролер > Підлеглий пристрій

майстер ім'я змінної	Дані CANopen спосіб передавання	Раб індекс параметра	Раб субіндекс параметра	Пояснення ведені параметри
RxVar1		16#6083	16#0	Час розгону сервопривід
RxVar2		16#6084	16#0	Час уповільнення сервопривід
RxVar3		16#6081	16#0	Цільова швидкість сервопривід
RxVar4		16#607A	16#0	Цільова позиція сервопривід
RxVar5		16#6093	16#1	Нумератор сервоприводу е-передавальне число
RxVar6		16#6093	16#2	Знаменник передаточне число сервоприводу
RxVar7		16#6040	16#0	Керуюче слово в сервопривід
RxVar8		16#6060	16#0	Режим руху





				сервопривід
--	--	--	--	-------------

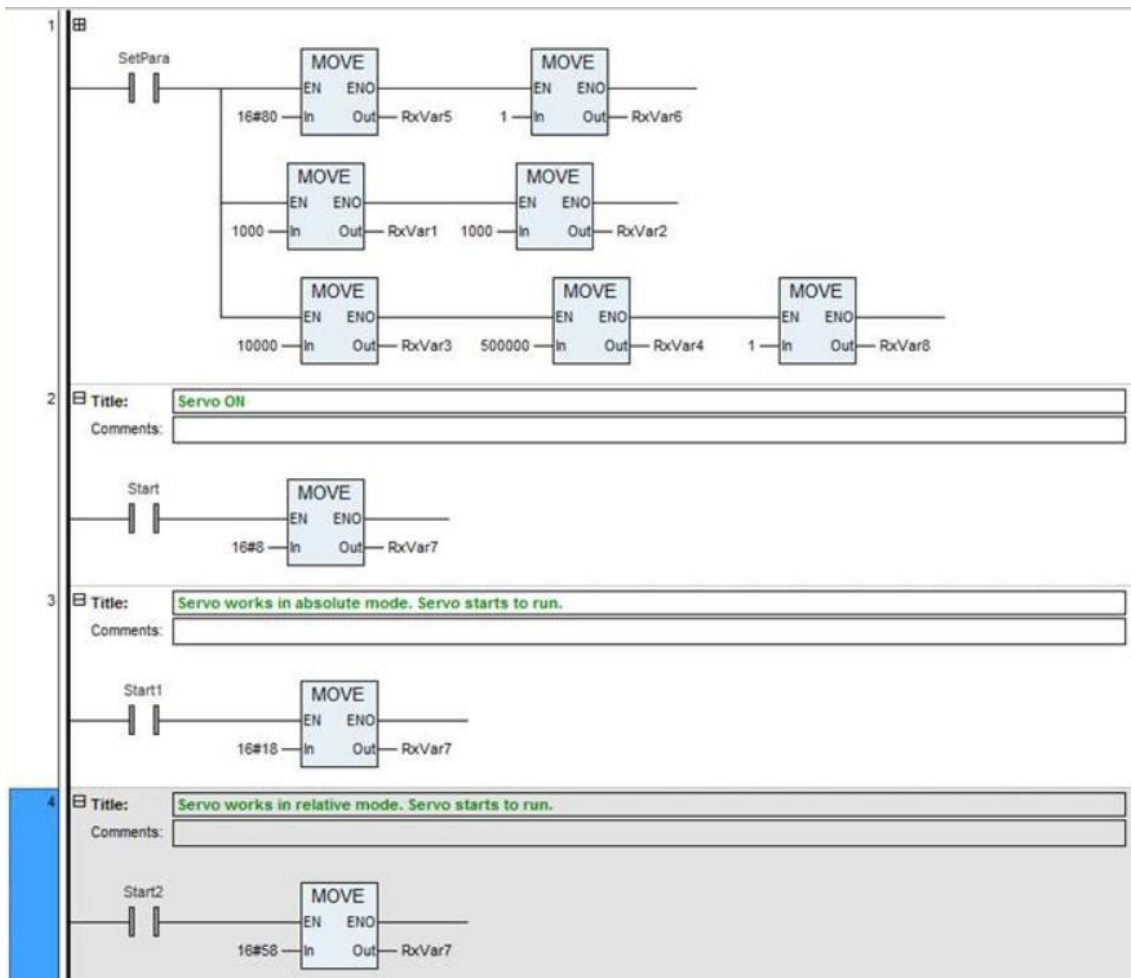
Підлеглий пристрій > Контролер

майстер ім'я змінної	Дані CANopen спосіб передавання	Раб індекс параметра	Раб субіндекс параметра	Пояснення ведені параметри
TxVar1		16#6064	16#0	Поточна позиція сервопривід
TxVar2		16#6041	16#0	Статусне слово сервопривід

· Керування мережею CANopen

Програма керування від головного ПЛК

Index	Scope	Name	Address	Data Type	Initia:
1	VAR	 start		BOOL	
2	VAR	 SetPara		BOOL	
3	VAR	 Start1		BOOL	
4	VAR	 Start2		BOOL	



Пояснення програми

- Коли SetPara змінюється на TRUE, починається встановлення цільової швидкості, положення, часу прискорення та уповільнення для сервоприводу.
- Коли Start змінюється на TRUE, Start1 і Start2 змінюються на FALSE, а ASDA-A2 увімкнено сервопривод.
- Коли Start1 змінюється на TRUE, Start і Start1 змінюються на FALSE, сервопривод працює в режимі абсолютного положення. Сервопривід працюватиме, доки не буде досягнуто цільове положення.
- Коли Start2 змінюється на TRUE, Start і Start1 змінюються на FALSE, сервопривод працює в режимі відносного положення. Сервопривід працюватиме, доки не буде досягнуто цільове положення.

Слово стану сервоприводу можна прочитати через TxVar1, а фактичне положення сервомотора можна прочитати через TxVar2.

Bit	Definition in each operation mode		
	Profile Position mode	Homing mode	Profile Velocity mode Profile Torque mode Interpolated Position mode
Bit 4	Command triggering (rising-edge triggered)	Homing (rising-edge triggered)	-
Bit 5	Function for the command to take immediate effect	-	-
Bit 6	0: absolute position command 1: relative position command	-	-


5.2 Режим інтерпольованого положення

У цьому прикладі ми розглянемо роботу CANopen в інтерпольованому режимі позиції, яка забезпечує узгоджене керування рухом кількох осей. Ми продемонструємо, як налаштувати мережу CANopen для досягнення синхронізованого руху між декількома сервоприводами, забезпечуючи точне інтерпольоване позиціонування.

Відображення даних вводу/виводу між головним ПЛК і підлеглим

Контролер > Підлеглий пристрій

Важлива примітка. Оскільки інтерпольований режим позиції отримує команди позиції від контролера циклічно, дуже важливо переконатися, що тип передачі PDO також встановлений на циклічний.

майстер ім'я змінної	Дані CANopen спосіб передавання	Раб індекс параметра	Раб субіндекс параметра	Пояснення ведені параметри
RxVar1		16#60C1	16#1	Інтерпольований команда позиції
RxVar2		16#60C2	16#1	Час інтерполяції одиниць
RxVar3		16#60C2	16#2	Час інтерполяції індекс
RxVar4		16#6040	16#0	Керуюче слово в сервопривід
RxVar5		16#6060	16#0	Режим руху сервопривід

Підлеглий пристрій > Контролер

майстер змінна	CANopen даних	Раб параметр	Раб параметр	Пояснення	3
-------------------	------------------	-----------------	-----------------	-----------	---

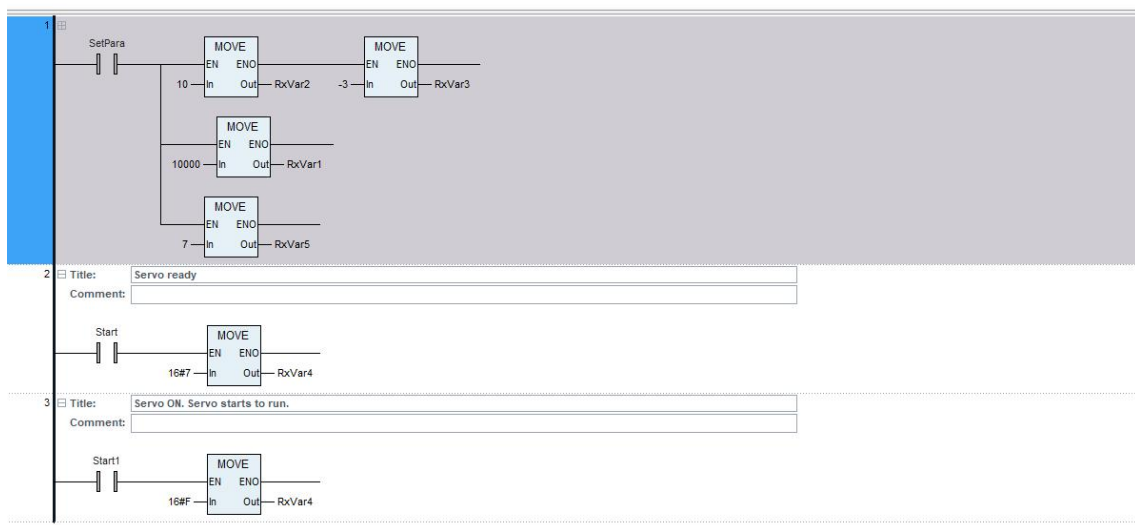
назва	спосіб передавання	індекс	підіндекс	ведені параметри
TxVar1		16#6064	16#0	Поточна позиція сервопривід
TxVar2		16#6041	16#0	Статусне слово сервопривід

Керування мережею CANopen

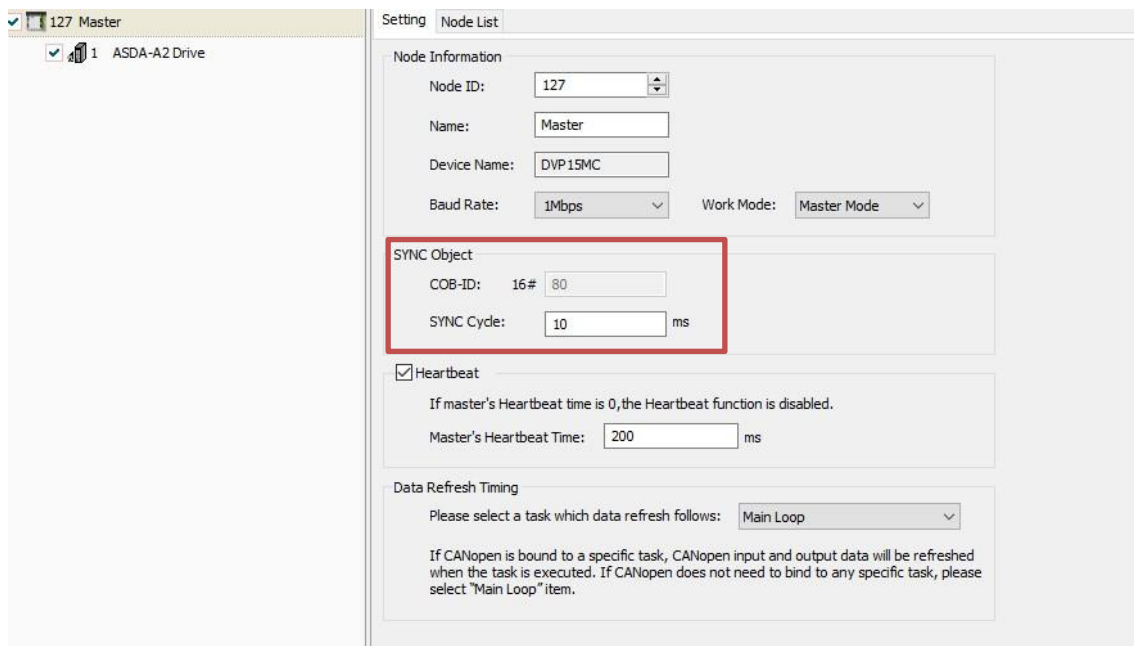
Програма керування від головного ПЛК

Index	Scope	Name	Address	Data Type	Initial Value	Comment
1	VAR_GLOBAL	RxVar1	%MW5500	DINT		[1] RxPDO-Parameter1 of ip function
2	VAR_GLOBAL	RxVar2	%MB11004	USINT		[1] RxPDO-Interpolation time units
3	VAR_GLOBAL	RxVar3	%MB11005	SINT		[1] RxPDO-Interpolation time index
4	VAR_GLOBAL	RxVar4	%MW5503	UINT		[1] RxPDO-Controlword
5	VAR_GLOBAL	RxVar5	%MB11008	SINT		[1] RxPDO-Modes of operation
6	VAR_GLOBAL	TxVar1	%MW5000	DINT		[1] TxPDO-Position actual value
7	VAR_GLOBAL	TxVar2	%MW5002	UINT		[1] TxPDO-Statusword

Index	Scope	Name	Address	Data Type	Initial Value	Comment
1	VAR	SetPara		BOOL		
2	VAR	Start		BOOL		
3	VAR	Start1		BOOL		



Важливо відзначити, що значення для OD60C2 має бути встановлено відповідно до часу циклу сигналу синхронізації (SYNC) контролера CANopen. Час циклу SYNC представляє інтервал, через який контролер надсилає повідомлення синхронізації до сервоприводів у мережі. Щоб забезпечити належну синхронізацію та координацію між приводами, значення OD60C2 має бути узгоджено з часом циклу SYNC контролера.



Важливо зауважити, що хоча ці приклади базуються на початковому налаштуванні за допомогою контролера DVP15MC11T із CANopen Builder і сервоприводом ASDA-A2-M, ви можете адаптувати концепції та кроки до свого конкретного контролера CANopen і підтримуваного сервоприводу. Принципи та процедури, розглянуті в цих прикладах, будуть застосовні до різних пристроїв із підтримкою CANopen, що дозволить вам розширити свої знання та застосувати їх до різних конфігурацій обладнання.

Опрацьовуючи ці практичні приклади, ви отримаєте практичний досвід впровадження та використання різних режимів роботи CANopen, що дозволить вам використовувати весь потенціал вашої системи керування сервоприводом і адаптувати її до ваших конкретних вимог програми.

6 Усунення несправностей і поширені запитання

6.1 Поширені проблеми та рішення

Розгляд загальної реалізації та надання рішень для усунення несправностей може значно допомогти користувачам. У цьому розділі розглядаються потенційні проблеми, які виникають під час впровадження CANopen на сервоприводі, і пропонуються підходи до усунення несправностей.

1. Проблеми спілкування:

- Проблема: труднощі з встановленням зв'язку між контролером CANopen і сервоприводами.
- Рішення: перевірте конфігурацію мережі, включаючи ідентифікатори вузлів, швидкість передачі даних і топологію мережі. Переконайтеся, що шина CAN належним чином підключена. Перевірте наявність помилок зв'язку чи конфліктів у мережі.

2. Помилки зіставлення PDO:

- Проблема: неправильне зіставлення об'єктів даних процесу (PDO) між контролером і сервоприводами, що призводить до неузгодженості даних або неправильного керування.
- Рішення: перегляньте словник об'єктів (OD) як контролера, так і сервоприводів, щоб забезпечити точне відображення PDO. Перевірте призначення та параметри PDO, як-от індекс, підіндекс і довжину даних. Перевірте наявність суперечливих або відсутніх зіставлень PDO.

3. Проблеми синхронізації:

- Проблема: відсутність належної синхронізації між декількома сервоприводами в мережі, що призводить до несинхронізованого руху або нестабільної поведінки.
- Рішення: переконайтеся, що сигнали SYNC від контролера передаються в бажаний час циклу. Налаштуйте параметри часу циклу SYNC як у контролері, так і в сервоприводах, щоб забезпечити синхронізацію. Перевірте належну синхронізацію команд руху, зворотного зв'язку позиції та інших важливих даних.

4. Сумісність прошивки та програмного забезпечення:

- Проблема: проблеми сумісності між версіями мікропрограми/програмного забезпечення контролера CANopen і сервоприводів, що призводять до операційних невідповідностей або обмеженої функціональності.
- Рішення: переконайтеся, що версії мікропрограми/програмного забезпечення контролера та сервоприводів сумісні та оновлені. Перевірте наявність будь-яких оновлень мікропрограми/програмного забезпечення або виправлень, наданих виробниками. Перевірте матрицю сумісності, надану постачальниками для підтримуваних версій.

6.2 Питання що часто задаються

У цьому розділі розглядаються поширені запитання, пов'язані з впровадженням CANopen на сервоприводах, надаючи стислі відповіді на поширені запити та проблеми.

3: Як впоратися з сигналом тривоги сервоприводу AL303/AL302/AL301, коли контролер керує сервоприводами через CANopen?

Відповідь: 1. Перевірте, чи є кабель CAN стандартним кабелем Delta і чи обидва кінці кабелю CAN обладнано кінцевими резисторами TAP-TR01.

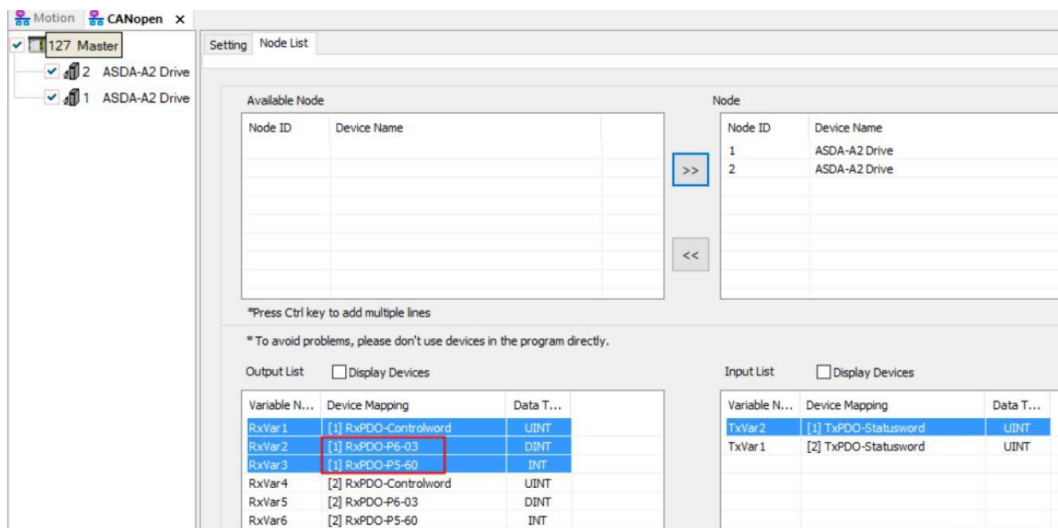
2. Перевірте, чи правильно заземлено екранований провід шини CAN.

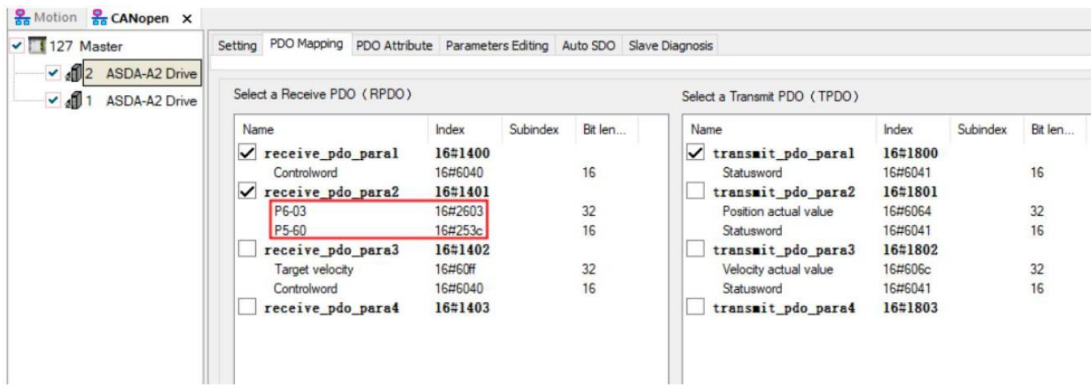
3. Переконайтеся, що значення параметра сервоприводу P3-09 встановлено на 5055 (шістнадцяткове).

4. Переконайтеся, що період циклу синхронізації встановлено правильно.

3: Як впоратися з аварійним сигналом сервоприводу AL124, коли контролер керує сервоприводом Delta через порт CANopen?

A: Як показано в наступному червоному полі, той самий PDO налаштовано з двома параметрами: P6-03 і P5-60. Типом передачі для PDO є 255 асинхронний режим. P6-03 і P5-60 відповідають змінним RxVar2 і RxVar3 у головному пристрої відповідно. Початкове значення RxVar3 дорівнює 0. Якщо значення записане в RxVar2, а в RxVar3 не записано значення, значення в RxVar2 і RxVar3 будуть надіслані до параметрів сервоприводу P6-03 і P5-60 відповідно. Значення P5-60 не може дорівнювати 0, тому сервопривід видасть сигнал тривоги 124. У цій конфігурації обом двом параметрам слід призначити значення. Призначення для обох параметрів слід виконувати лише тоді, коли значення RxVar2 змінено вперше після ввімкнення контролера. Після цього ви можете змінити будь-яке з двох значень параметра без потреби призначити значення для обох параметрів одночасно.





Програма двох параметрів сервоприводу модифікується наступним чином.

