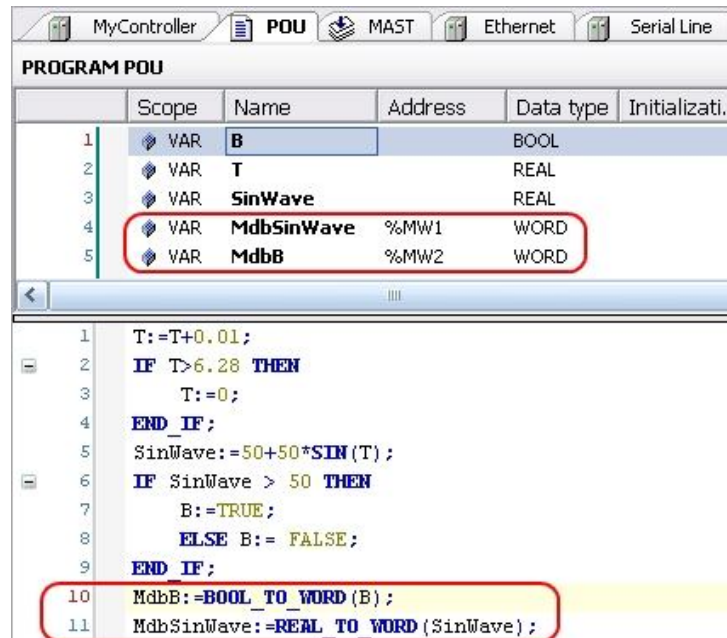


Вправа 20. Зв'язок ПЛК Machine Struxure з середовищем SCADA Vijeo Citect

1. Розробка проекту для роботи з SCADA Vijeo Citect (Modbus RTU).

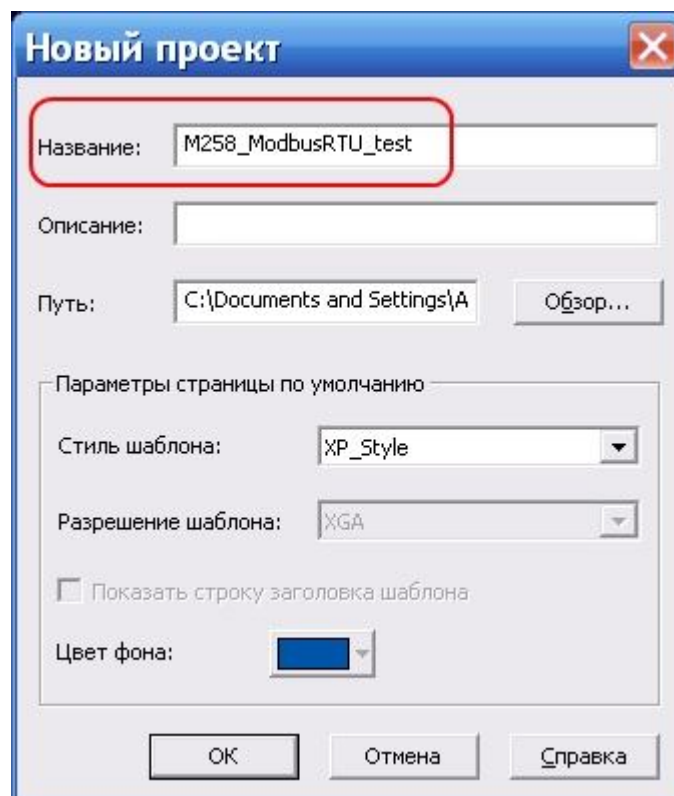
1.1 Відкрийте проект для "19_2 OPC server" ПЛК M258 (TM258LF42DT) та збережіть його під назвою "20_1 Citect serial" у папці з проектами **SoMachine**.

1.2 Програму проекту залишіть без змін. Якщо в ПЛК знаходилась на виконанні програма іншого проекту, то завантажте вказаний проект.



1.3 Перевірте виконання програми в режимі он-лайн. Закрийте середовище SoMachine.

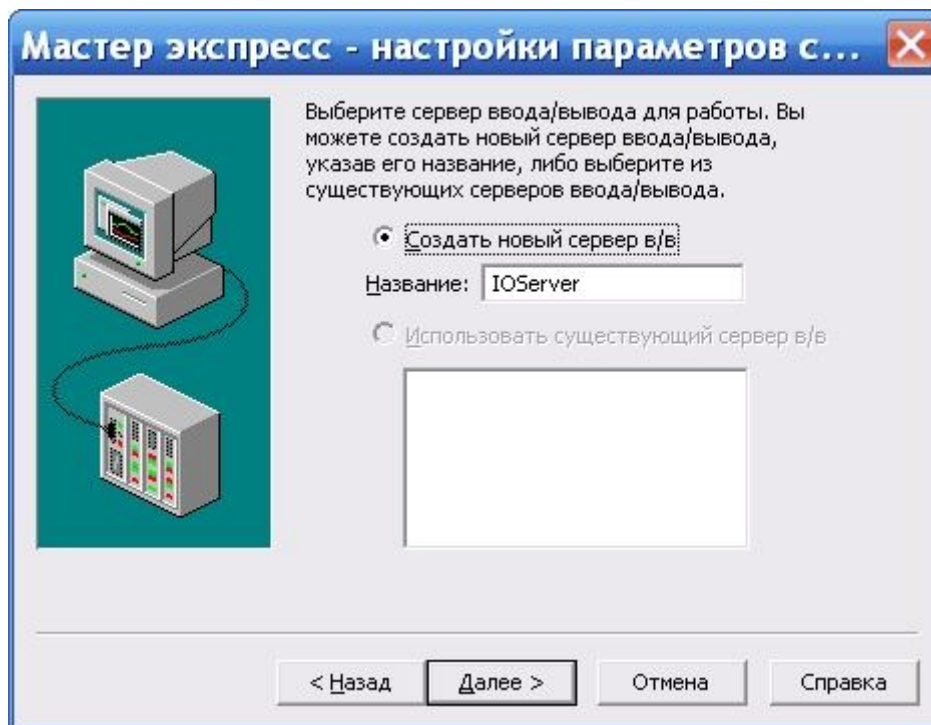
1.4 Запустіть середовище розробки SCADA Vijeo Citect («Проводник Vijeo Citect»). Створіть новий проект «M258_ModbusRTU_test».



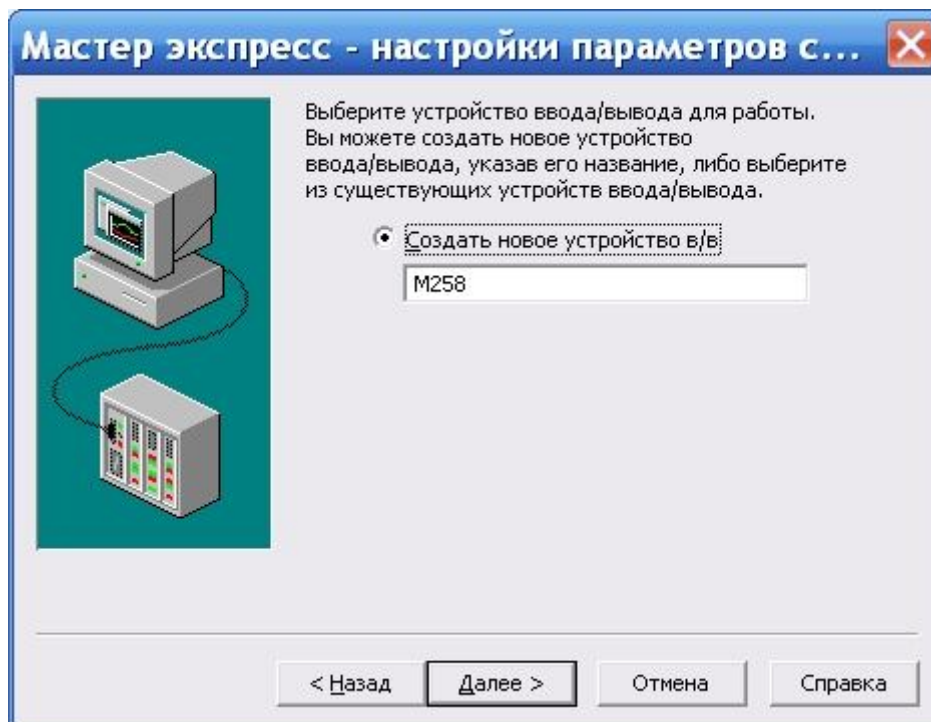
Сконфігуруйте в редакторі проектів за допомогою панелі задач кластер проекту "Cluster1" та сервери тривоги, звітів, трендів (AlarmServer, ReportServer, TrendServer) такими, що відповідають проекту на одному локальному ПК (не вказуючи їх мережевих IP-адрес).

1.5 З головного вікна «Проводник Vijeo Citect» через боковий браузер проекту запустіть майстер експрес-налаштування пристроїв вводу/виводу та виконайте дії у відповідності з підказками.

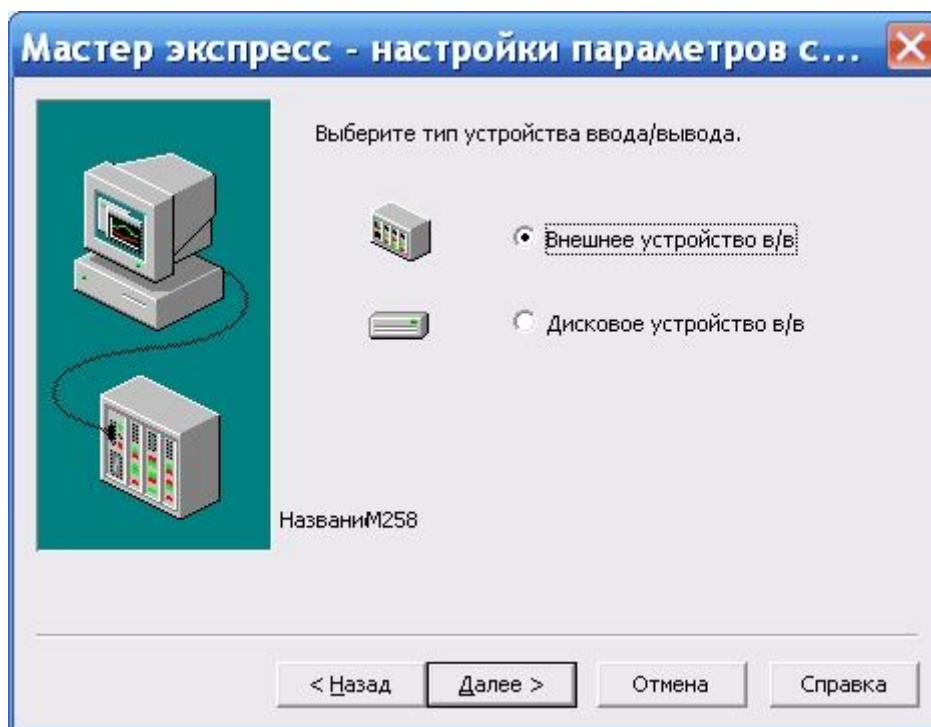
1.5.1 Додайте в проект сервер вводу/виводу IOServer.



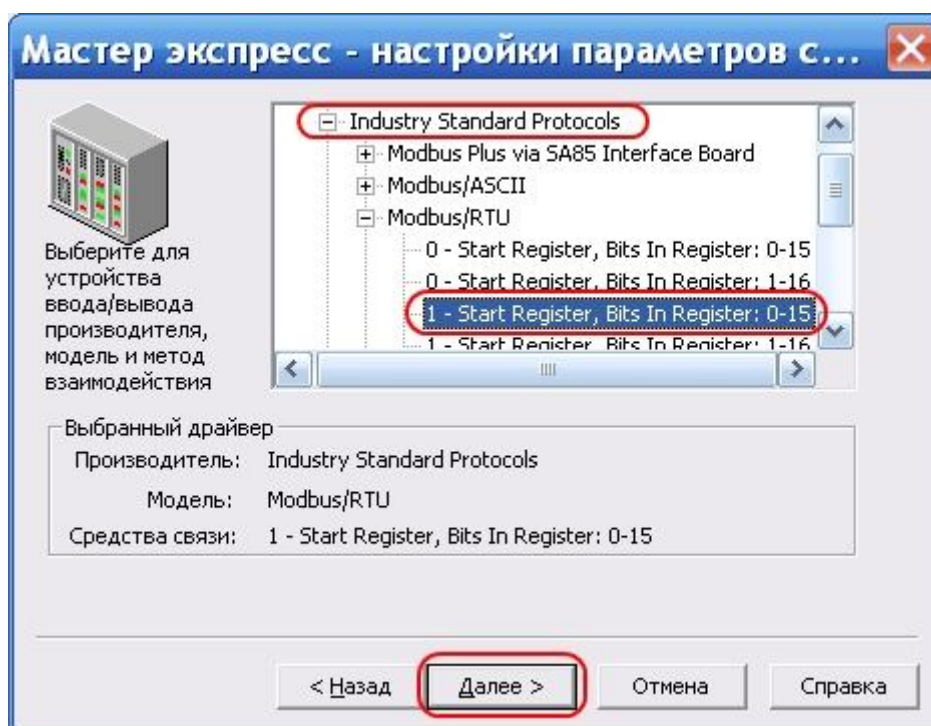
1.5.2 Додайте пристрій вводу/виводу для Вашої SCADA (ПЛК M258).



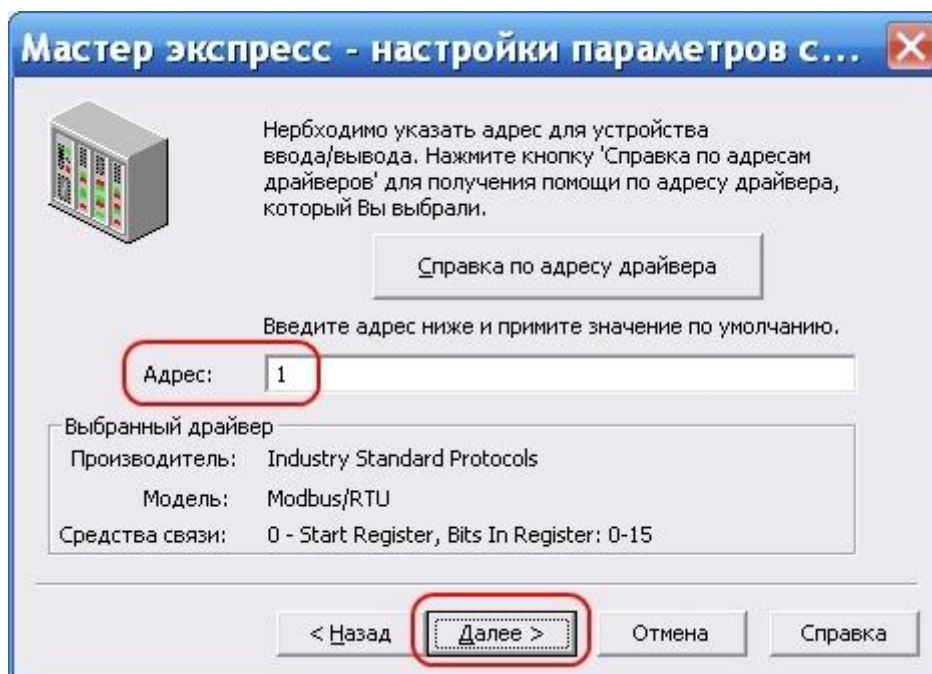
1.5.3 Виберіть тип пристрою вводу/виводу «зовнішній».



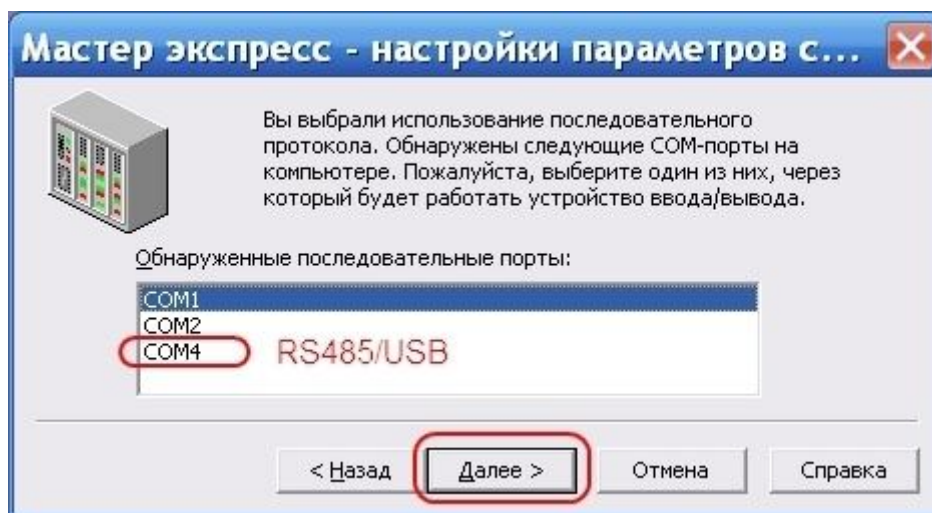
1.5.4 Виберіть протокол обміну даними SCADA з пристроєм вводу/виводу Modbus RTU, як наведено на рисунку (крім вказаного варіанту можна також вибрати драйвер протоколу Modbus RTU для ПЛК Modicon M340 з категорії виробників Schneider Electric).



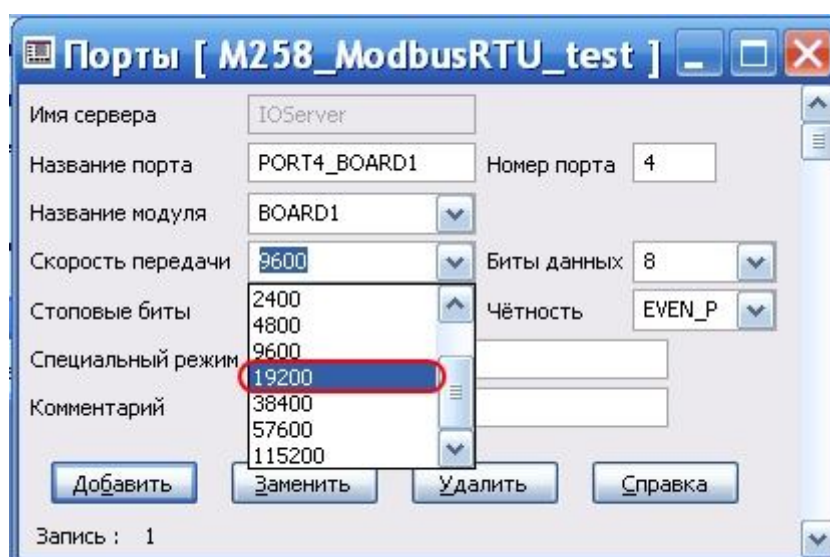
1.5.5 Встановіть мережеву адресу Modbus пристрою вводу/виводу, яка відповідає адресі Modbus ПЛК (для вибраного проекту «1»).



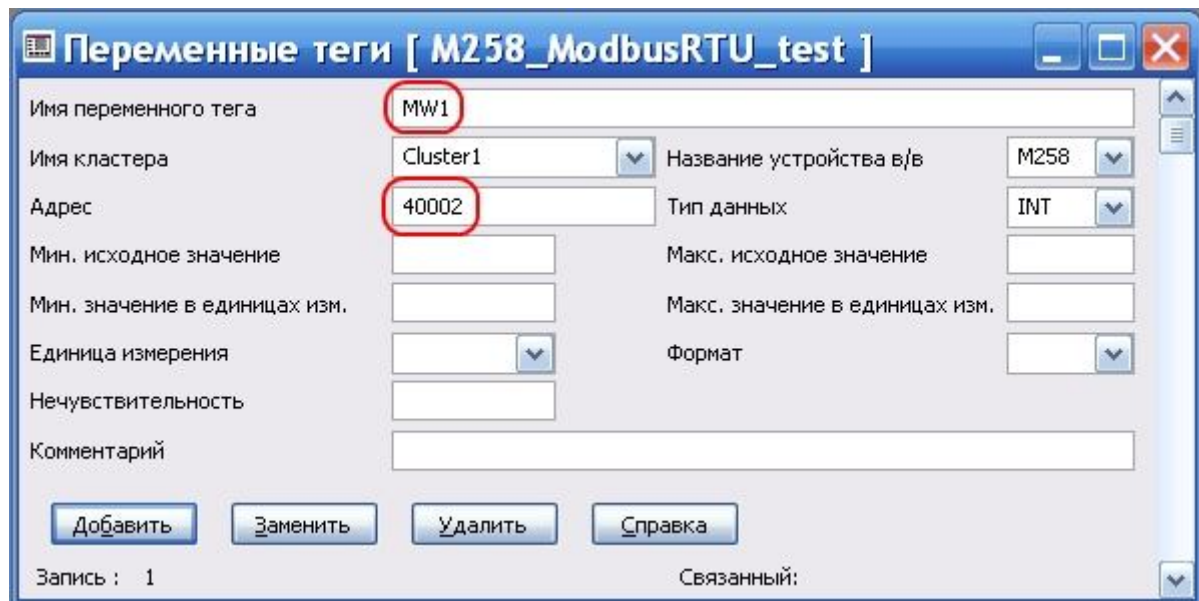
1.5.6 Виберіть послідовний порт ПК, через який ПЛК буде обмінюватись даними з SCADA.



1.5.7 Встановіть параметри обміну даними по вибраному послідовному порту (швидкість, контроль парності бітів) для вибраного порту за допомогою панелі задач редактора проектів «Связь / Порты».



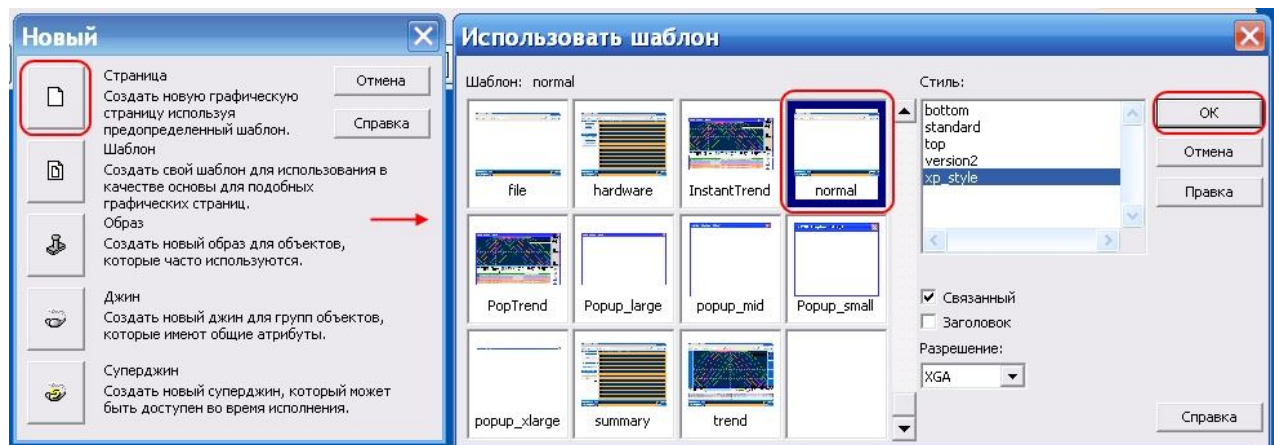
1.5.8 Додайте дві змінні проекту MW1 та MW2, значення яких SCADA буде отримувати з ПЛК, використовуючи вікно редактора проектів «Теги / Переменные теги». Адреси реєстрів встановлюються наступним чином «40001 (%MW0) + адреса».



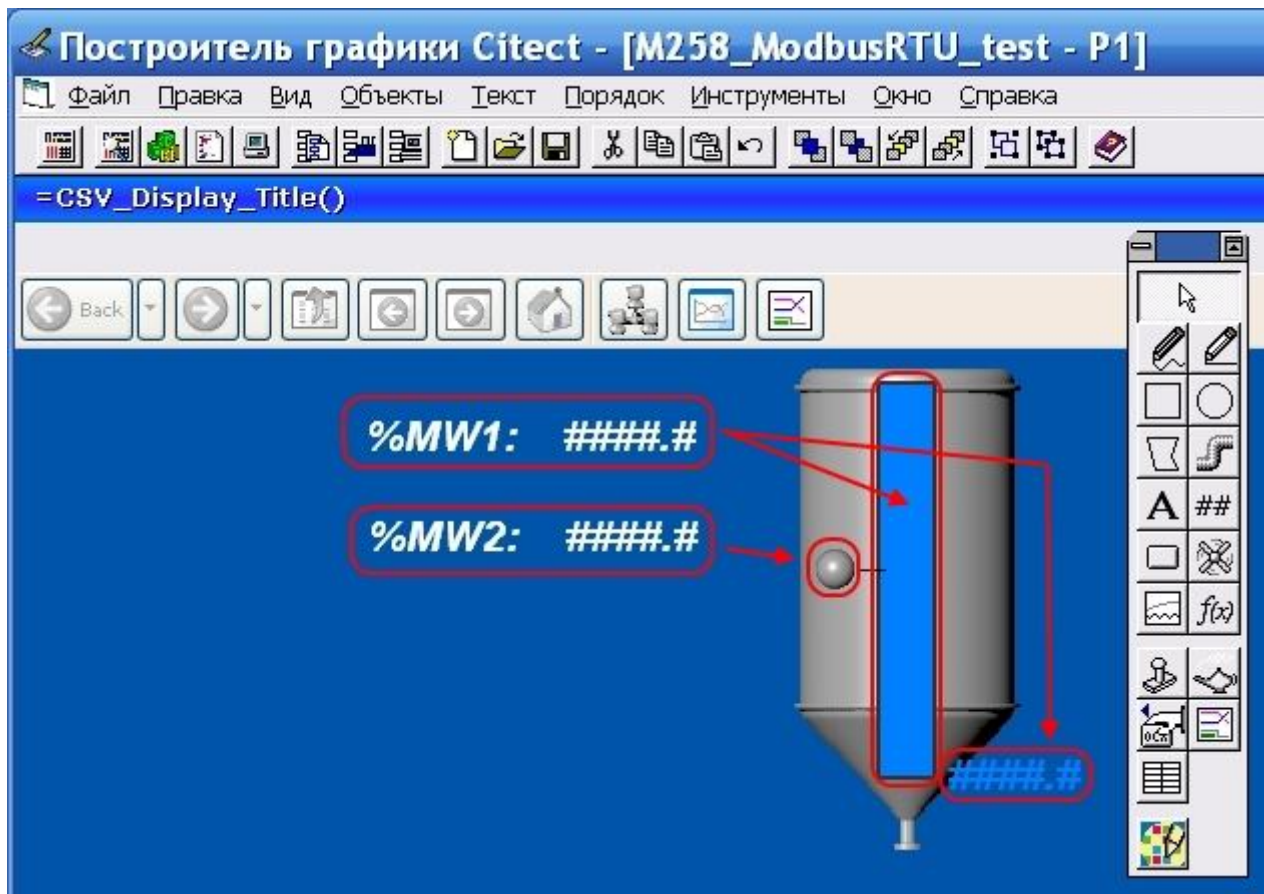
Якщо вибраний драйвер протоколу Modbus RTU для Modicon M340, то в полі «Адрес» вводиться адреса реєстру ПЛК, яка зазначена в програмі відповідно до МЕК 61131, а саме %MW1, %MW2 тощо.

1.5.9 Для перевірки зв'язку достатньо відкомпілювати проект, запустити його на виконання та перевірити значення змінних за допомогою інструменту «Tools / Tag debug».

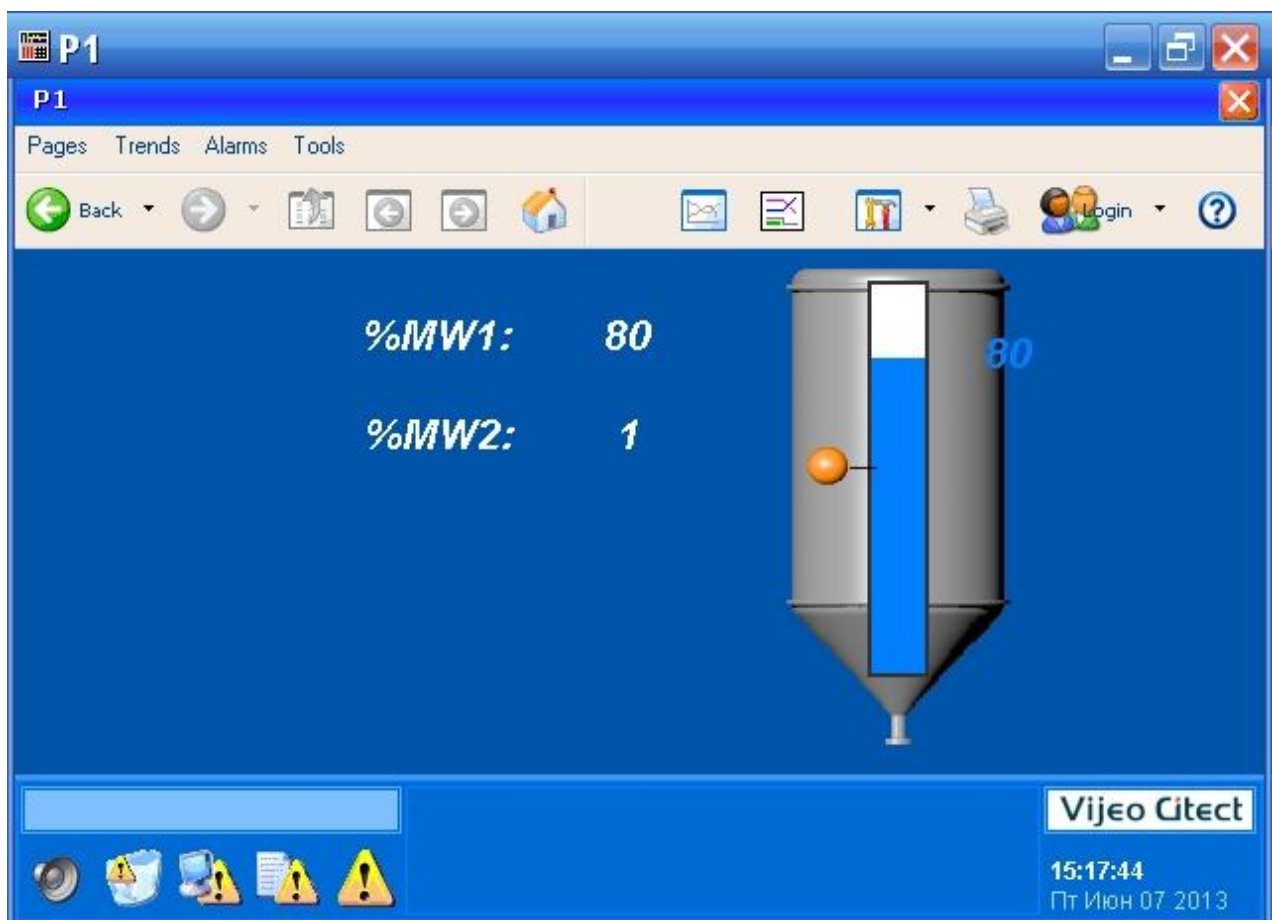
1.5.10 Для наглядності створимо невеликий проект з візуалізацією змінних. У вікні графічного редактора створюємо нову сторінку «Файл / Новый».



1.5.11 Додамо на новоствореній сторінці графічний елемент типу «Текст» та налаштуємо його у відповідності з прикладом на наступному рисунку. Стрілками показано послідовність дій при налаштуванні.



1.5.12 Відкомпілюйте проект та запустіть його на виконання, натиснувши клавішу F5. Перевірте роботу проекту.



Закрийте виконавчий модуль Vijeo Citect.

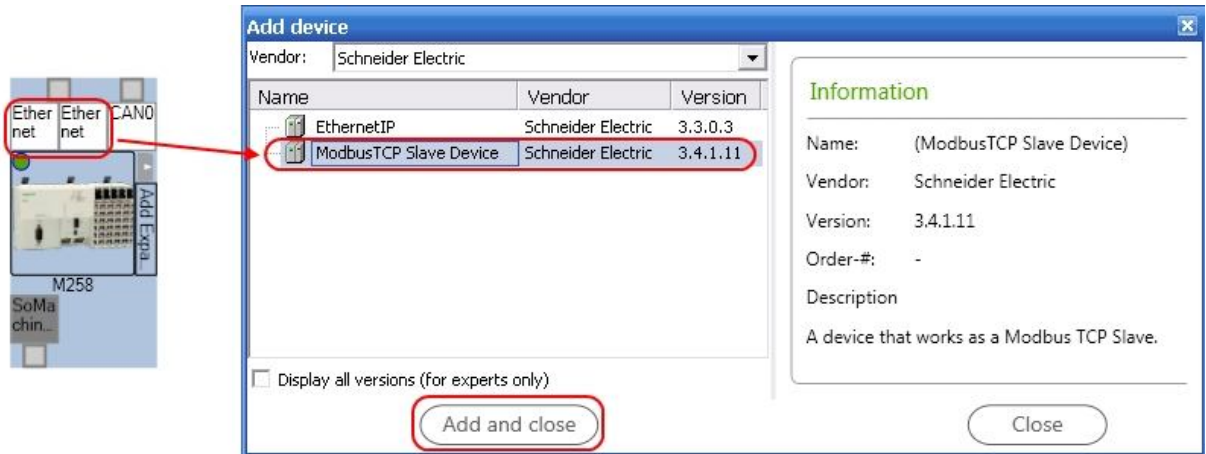
2. Розробка проекту для роботи з SCADA Vijeo Citect (Modbus TCP).

2.1 Програмна частина ПЛК

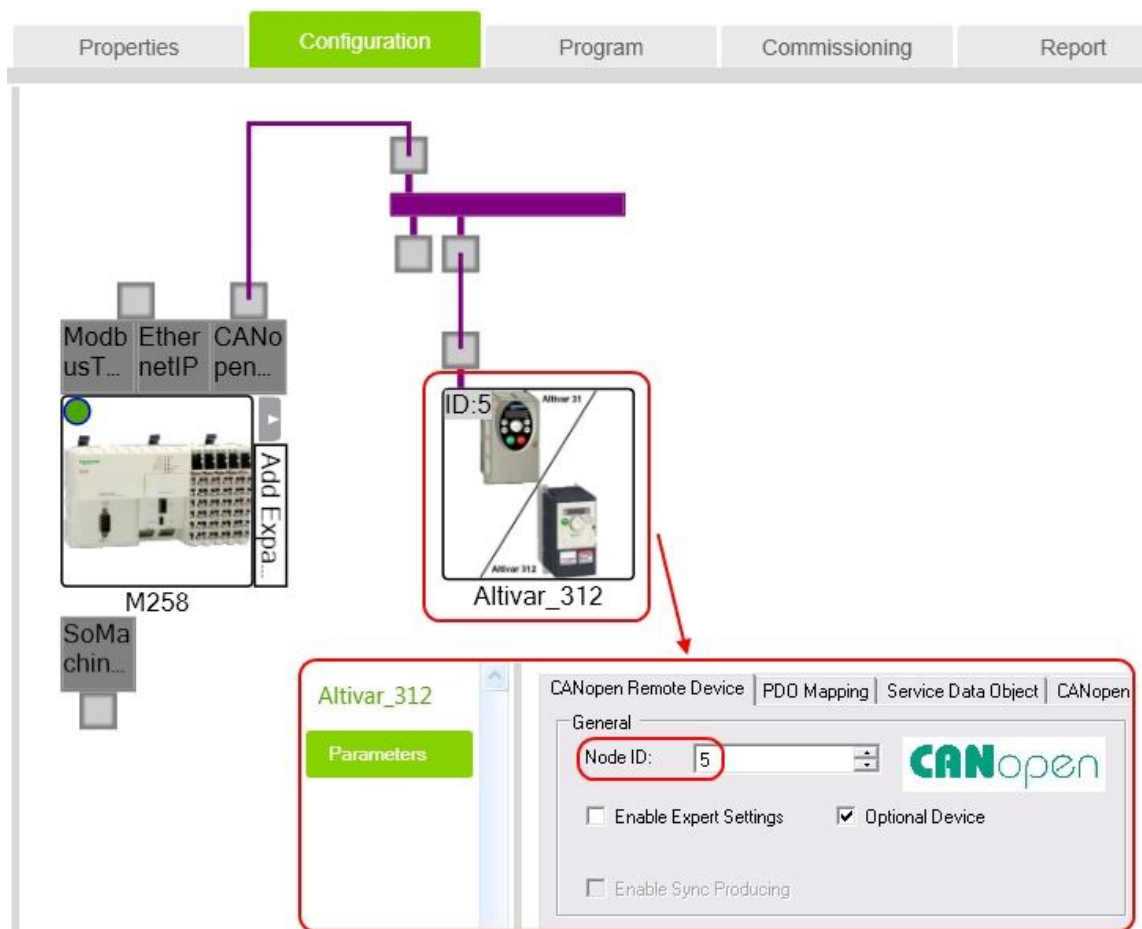
Для ознайомлення з налаштуваннями зв'язку ПЛК з SCADA-системою по протоколу верхнього рівня Ethernet TCP/IP виберемо в якості об'єкту управління перетворювач частоти Altivar 312, що сполучений з ПЛК польовою шиною нижнього рівня CANopen.

2.1.1 Створіть в SoMachine новий проект з ПЛК M258 та мовою програмування CFC в основному програмному модулі POU, назвіть проект "20_2 Citect TCP".

2.1.2 У вкладці графічного конфігуратора проекту зробіть подвійний клік на порті Ethernet ПЛК та додайте до нього драйвер протоколу Modbus TCP Slave Device, як показано на рис.

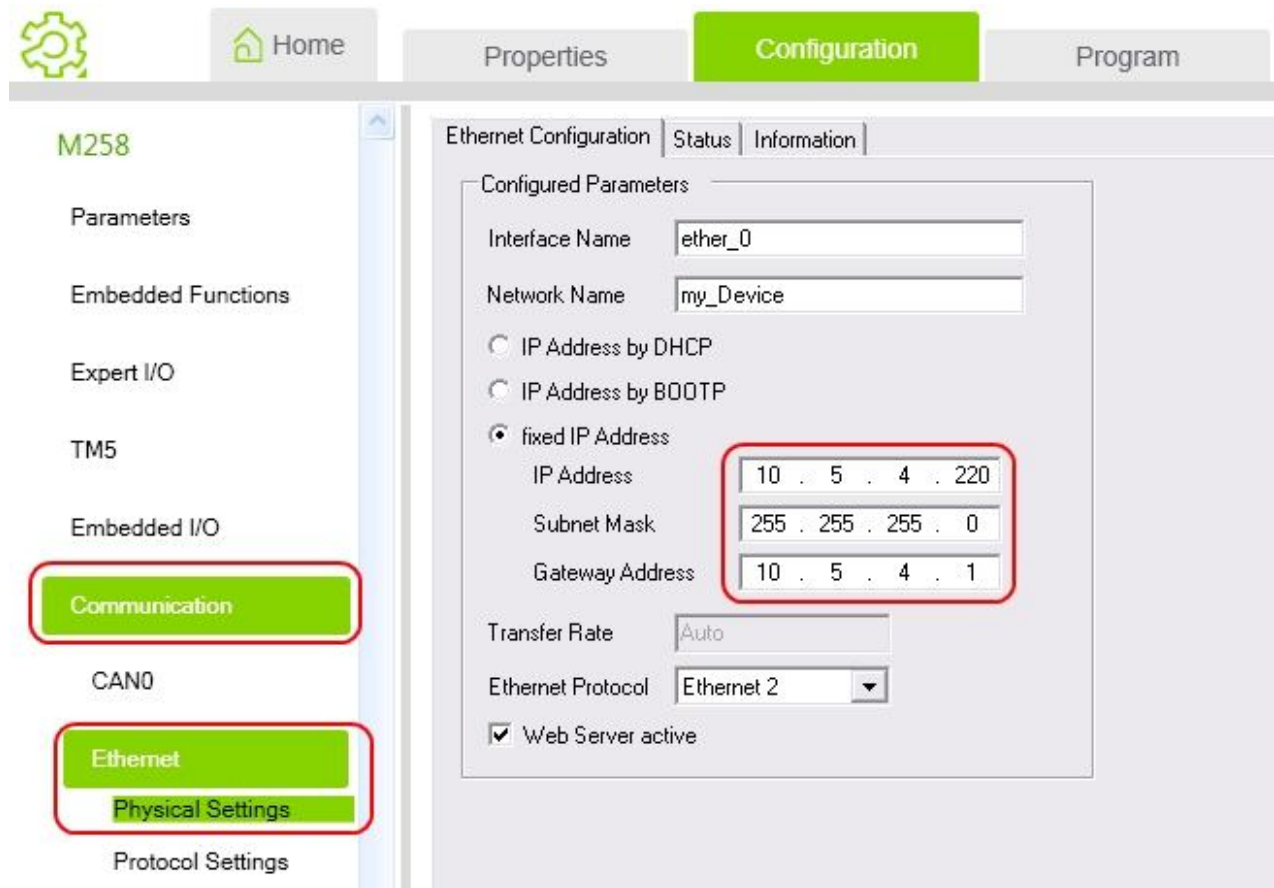


2.1.3 Додайте в графічному конфігураторі шину CANopen до порту CANopen ПЛК, а потім до шини CANopen додайте ведений пристрій Altivar 312, налаштувавши його мережеву адресу (на рисунку адреса ПЧ Altivar 312 має значення «5», вона повинна відповідати налаштуванням ПЧ).

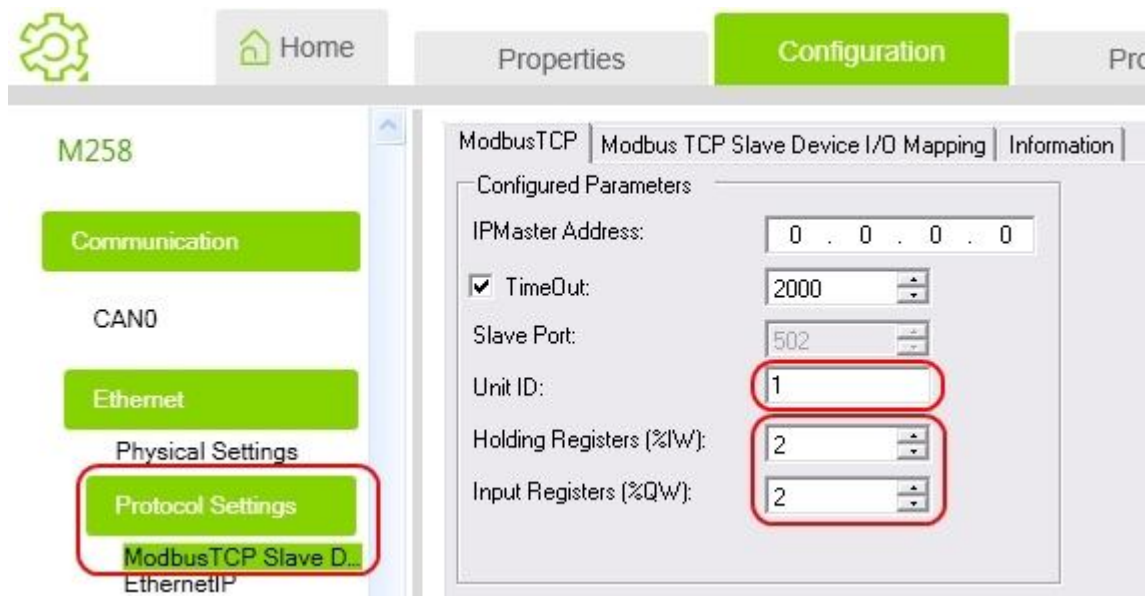


2.1.4 За допомогою подвійного кліку на ПЛК в графічному конфігураторі перейдіть до основних налаштувань порту Ethernet, як показано на рис. Встановіть вказані параметри порту

Ethernet (IP адресу, адресу маски та адресу шлюзу – ці параметри можна уточнити в адміністратора мережі).



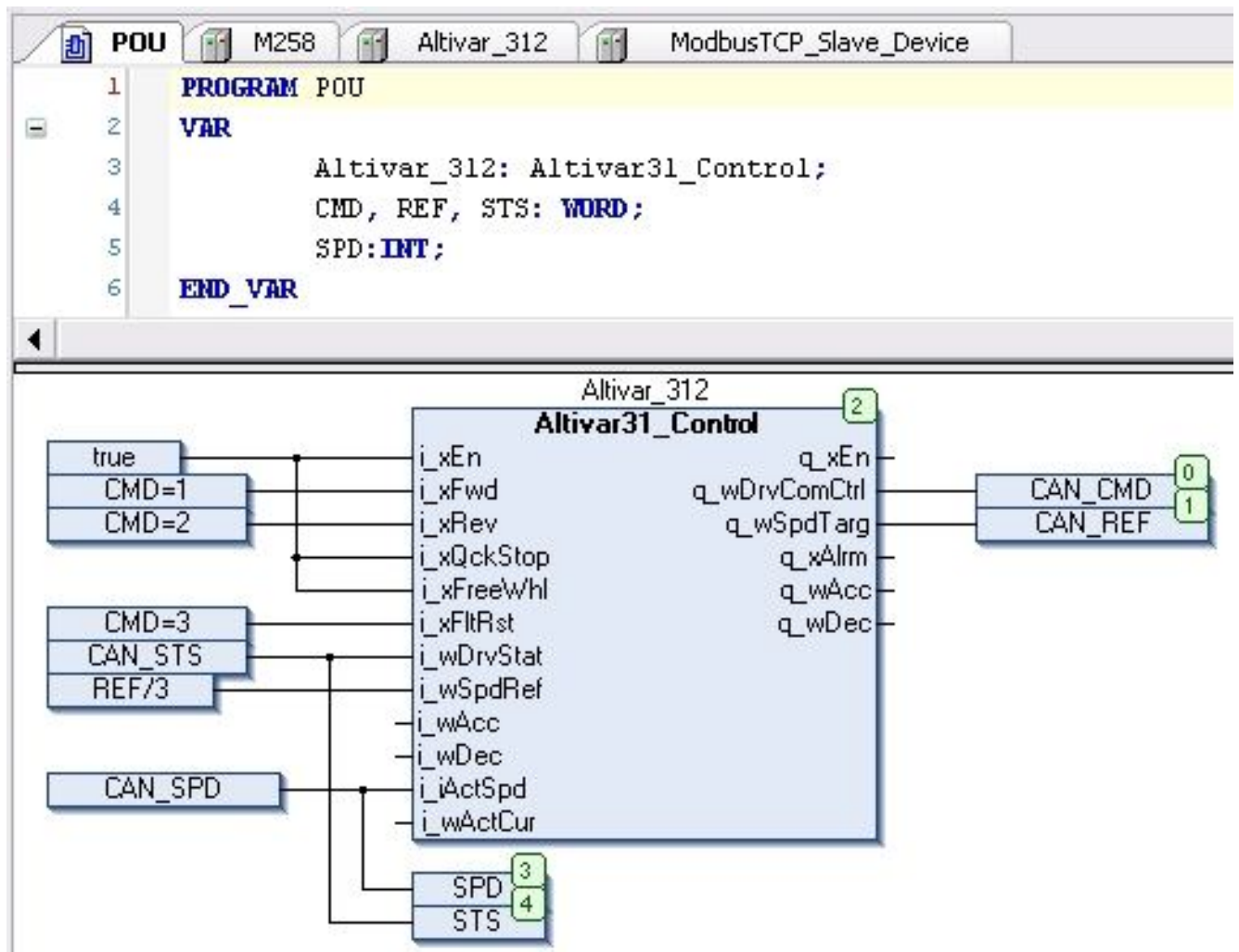
2.1.5 Перейдіть на вкладку Ethernet / Protocol settings / Modbus TCP Slave Device. Налаштуйте мережеву адресу Modbus ПЛК (Unit ID) та кількість реєстрів читання / запису (Holding Registers / Input Registers). Для вибраного проекту достатньо 2 реєстри читання (командне слово та слово завдання швидкості обертання) та 2 реєстри запису (слово статусу ПЧ та фактична швидкість обертання).



2.1.6 Перейдіть з вкладки графічного конфігуратора проекту *SoMachine* у вкладку програмування *Program*. З бокового браузера проекту виберіть в пристроях *CANopen* ПЧ *Altivar_312* та відкрийте вкладку налаштувань змінних читання / запису *CANopen I/O Mapping*. Прив'яжіть змінні *Drivcom command reg.* (слово управління шини *CANopen*), *Frequency Reference* (завдання частоти по шині *CANopen* в 0,1 Гц), *Drivcom status register* (слово статусу ПЧ) та *Control Effort* (фактична швидкість обертання осі) до змінних структури осі обертання *Altivar_312 CAN_CMD*, *CAN_REF*, *CAN_STS* та *CAN_SPD* відповідно. Ці змінні використовуватимуться в програмному модулі *POU*.

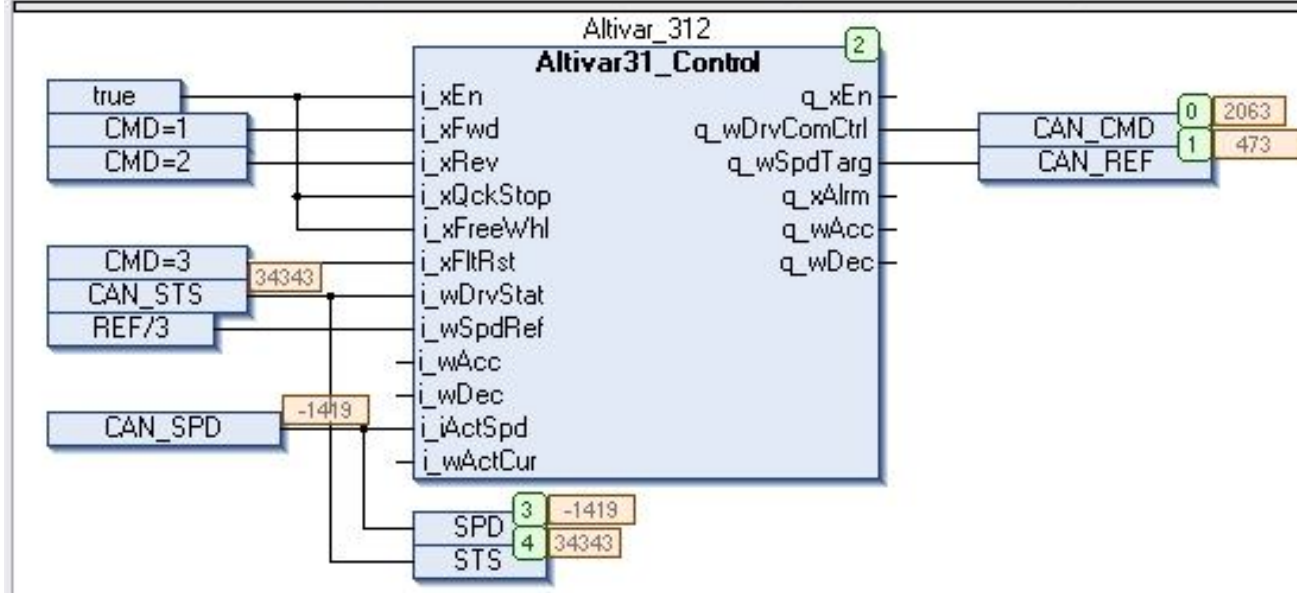
Variable	Mapping	Channel	Address	Type	Default Va...	Unit
CAN_CMD		Drivecom command reg.	%QW24	UINT	0	
CAN_REF		Frequency Reference	%QW25	INT	0	
CAN_STS		Drivecom status register	%IW27	UINT	0	
		Extended status register	%IW28	UINT	0	
CAN_SPD		Control effort	%IW29	INT	0	
		Logic Input/Output image	%IW30	UINT	0	

2.1.7 Використовуючи панель інструментів середовища CFC SoMachine розробіть програму управління перетворювачем частоти. Зразок програми з використанням функціонального блоку Altivar31_Control бібліотеки Schneider Electric наведено нижче. Значення слова управління CMD наступні: 0 – зупинка, готовність; 1 – рух вперед; 2 – рух назад; 3 – скид несправності. Для завдання швидкості обертання в об/хв потрібно враховувати паспортні дані двигуна (кількість пар полюсів).



2.1.8 Відкомпілюйте проект, збережіть та завантажте його в ПЛК. Перевірте роботу проекту в режимі он-лайн.

Expression	Type	Value	Prepared value	Comment
Altivar_312	Altivar31_Control			
CMD	WORD	2		
REF	WORD	1420		
STS	WORD	34343		
SPD	INT	-1419		



2.1.9 Виконайте команду *Logout* та перейдіть за допомогою бокового браузера проекту на вкладку *Ethernet / ModbusTCP_Slave_Device*. Відкрийте вікно налаштування змінних читання запису *ModbusTCP Slave Device I/O Mapping*. Прив'яжіть доступні регістри читання запису (п. 2.1.5) до змінних програми, як показано на рис. Адреси вибраних регістрів в адресному просторі Modbus за стандартом MEK 61131 $\%MWx$ відповідають порядковому номеру регістра в таблиці, однак потрібно пам'ятати, що змінні, прив'язані до регістрів читання (*Holding Registers*) можуть зчитуватися програмою ПЛК від SCADA, але не можуть бути записані, а змінні, прив'язані до регістрів запису (*Input Registers*), можуть бути прочитані та записані програмою ПЛК в SCADA.

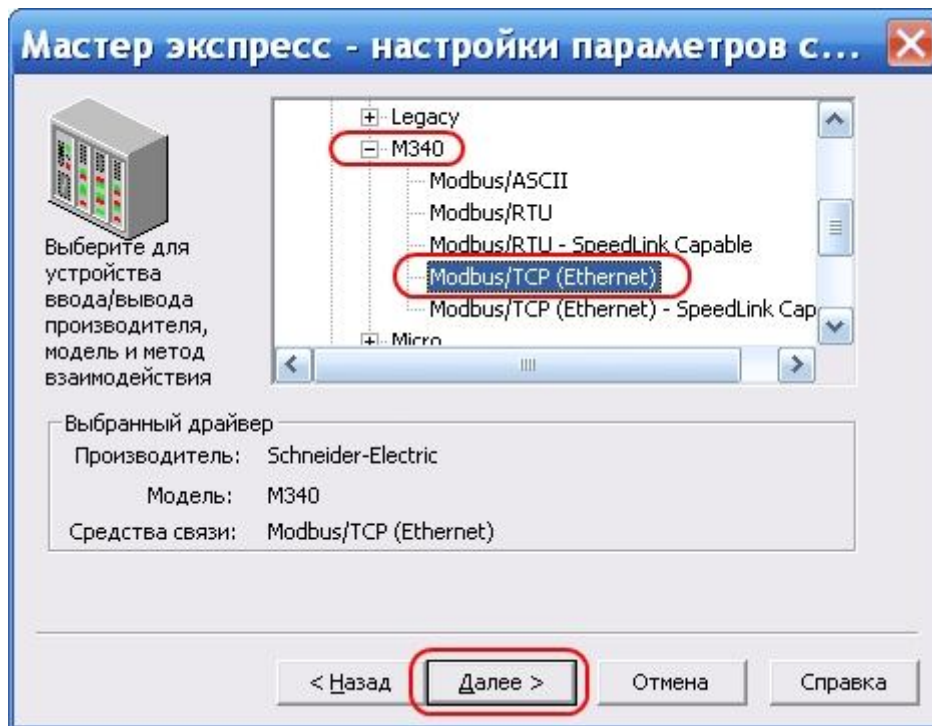
Variable	Mapping	Channel	Address	Type	Default Value	Unit	Description
Input							
Application.POU.CMD		IW0	$\%MW0$	$\%IW5$	WORD		Modbus Holding Registers
Application.POU.REF		IW1	$\%MW1$	$\%IW6$	WORD		
Output							
Application.POU.STS		QW0	$\%MW2$	$\%QW2$	WORD		Modbus Input Registers
Application.POU.SPD		QW1	$\%MW3$	$\%QW3$	WORD		

2.1.10 Повторно відкомпілюйте проект, збережіть та завантажте його в ПЛК. Запустіть програму на виконання, виконайте команду *Logout*. В треї операційної системи призупиніть роботу шлюза *SoMachine Gateway* (Stop Gateway).

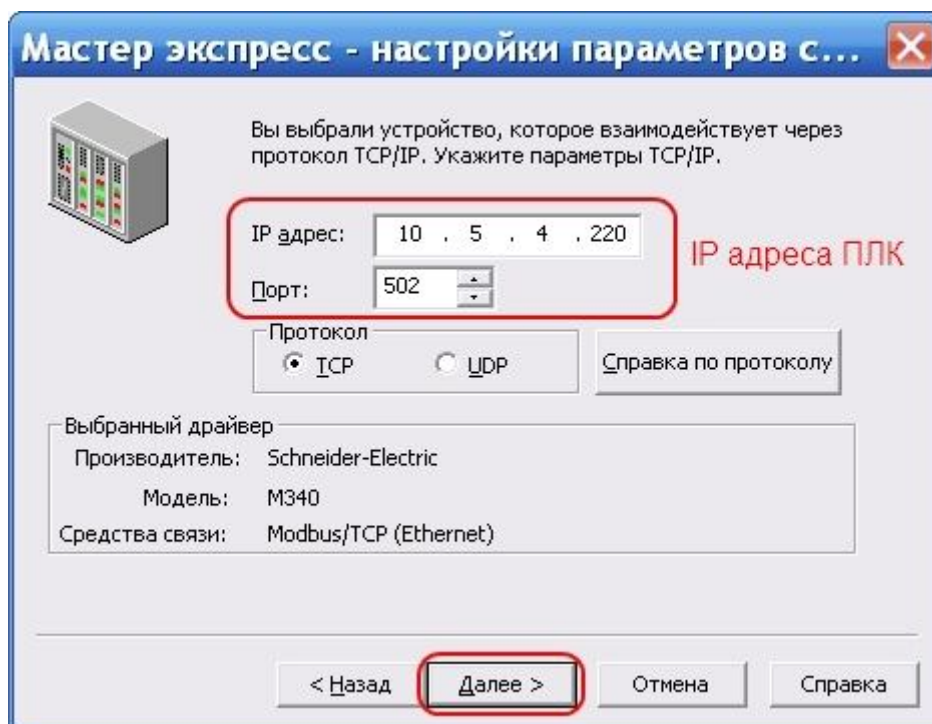
2.2 Людино-машинний інтерфейс в Vijeo Citect

2.2.1 Розпочніть роботу в середовищі Vijeo Citect відповідно до п. 1.4, створіть проект під назвою «20_2_Citect_M258_TCP». Запустіть майстер експрес-налаштування зв'язку, створіть новий сервер вводу/виводу та новий пристрій з назвою M258 (відповідно до п. 1.5.1-1.5.3). В якості протоколу можна вибрати протокол Modbus/TCP з пакету Industry Standart Protocol, тоді адреси терів будуть налаштовуватись у відповідності до п. 1.5.8. Розглянемо в даному проекті налаштування 20_1 Зв'язок ПЛК Machine Struxure з середовищем SCADA Vijeo Citect

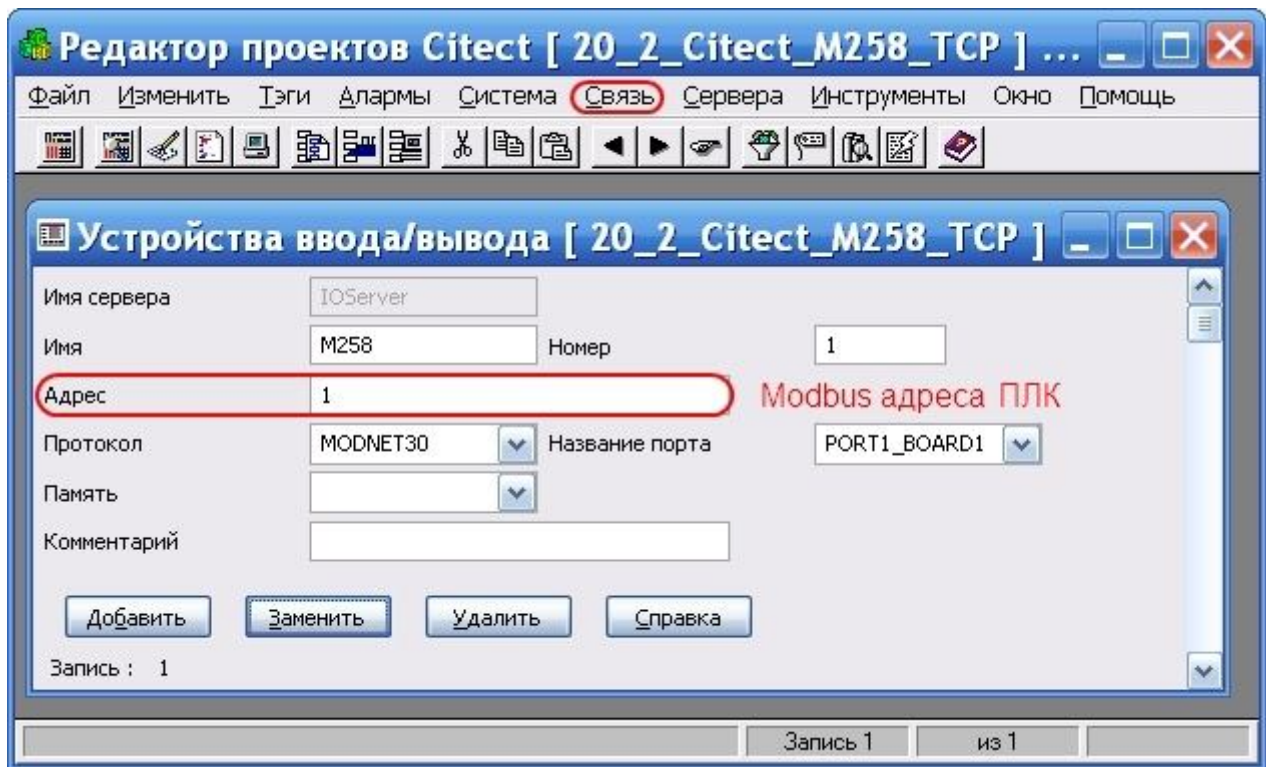
змінних для протоколу Modbus/TCP контролера Modicon M340, який має той же драйвер протоколу Modbus/TCP, що і M258.



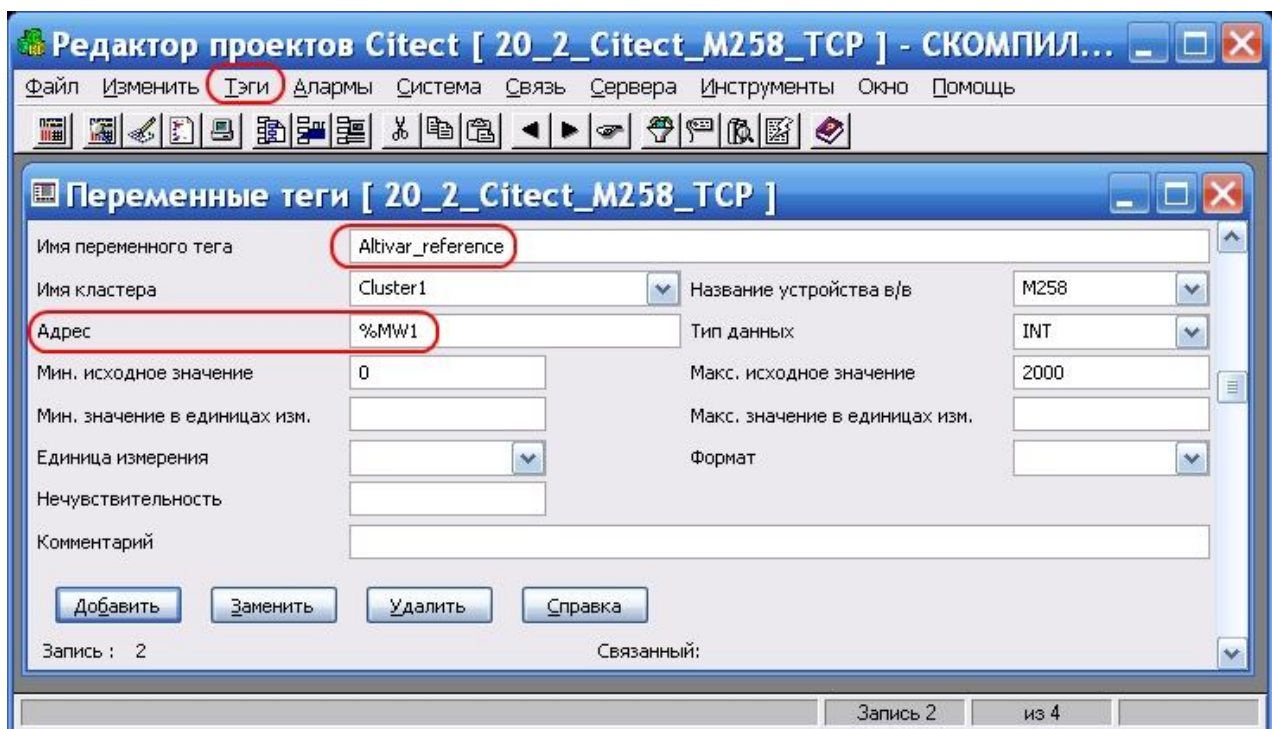
2.2.2 Налаштуйте IP адресу пристрою вводу/виводу такою, що відповідає IP адресі порту Ethernet в ПЛК (відповідно до п. 2.1.4). За замовчуванням обмін даними в Modbus/TCP здійснюється по порту 502 загального протоколу Ethernet TCP/IP.



2.2.3 По завершенню роботи майстра експрес-налаштування пристроїв вводу/виводу SCADA-системи потрібно за допомогою редактора проектів додати налаштованому пристрою вводу/виводу (ПЛК M258) адресу Modbus, що відповідає параметру Unit ID (п. 2.1.5). Виберіть з панелі задач редактора проектів команду «Связь / Устройства ввода/вывода» та внесіть в поле «Адрес» Modbus адресу ПЛК.

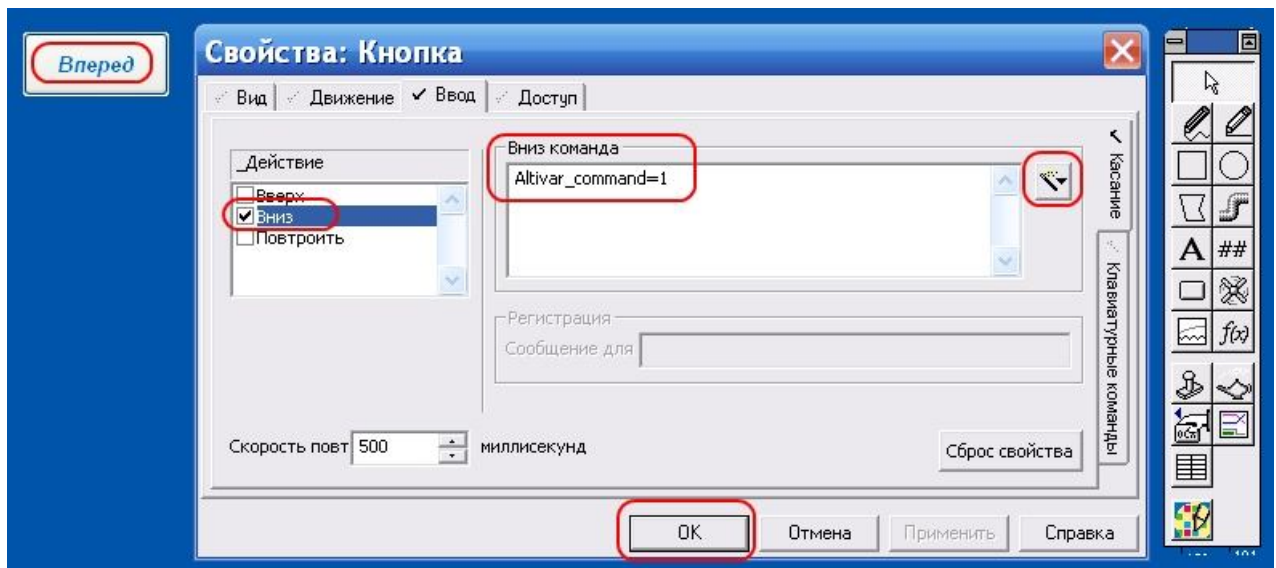


2.2.4 Налаштуйте змінні проекту Vijeo Citect (4 змінних, що відповідають таблиці обміну даних п. 2.1.9), використовуючи їх адресацію відповідно МЕК 61131 (%MWx). Для спрощення налаштування графічних елементів в полях «Мин. исходное значение» та «Макс. исходное значение» введіть очікувані максимальні та мінімальні значення змінних. Наприклад, завдання швидкості обертання буде в межах від 0 до 2000 об/хв, параметри налаштування відповідної змінної Altivar_reference наведені на рис.



Додайте змінну фактичної швидкості обертання з адресою %MW3 до змінних трендів «Тэги / Тэги тренда» для можливості ведення реєстрації по цьому каналу.

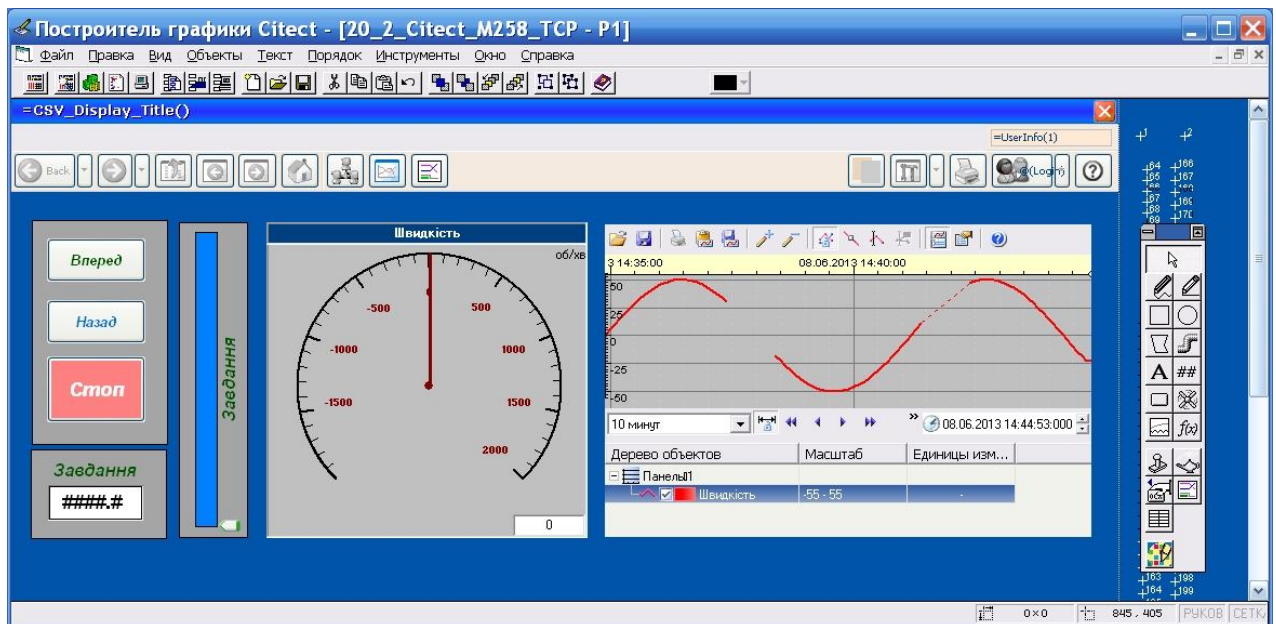
2.2.5 Додайте до проекту нову сторінку в графічному редакторі проекту (п. 1.5.10). Використовуйте графічні елементи типу кнопка, повзунок, текст, CiMeter (ActiveX) та графічний елемент «Анализатор процессов» для людино-машинного інтерфейсу проекту. Додавайте до відповідних властивостей графічних елементів їх прив'язку до тегів проекту.



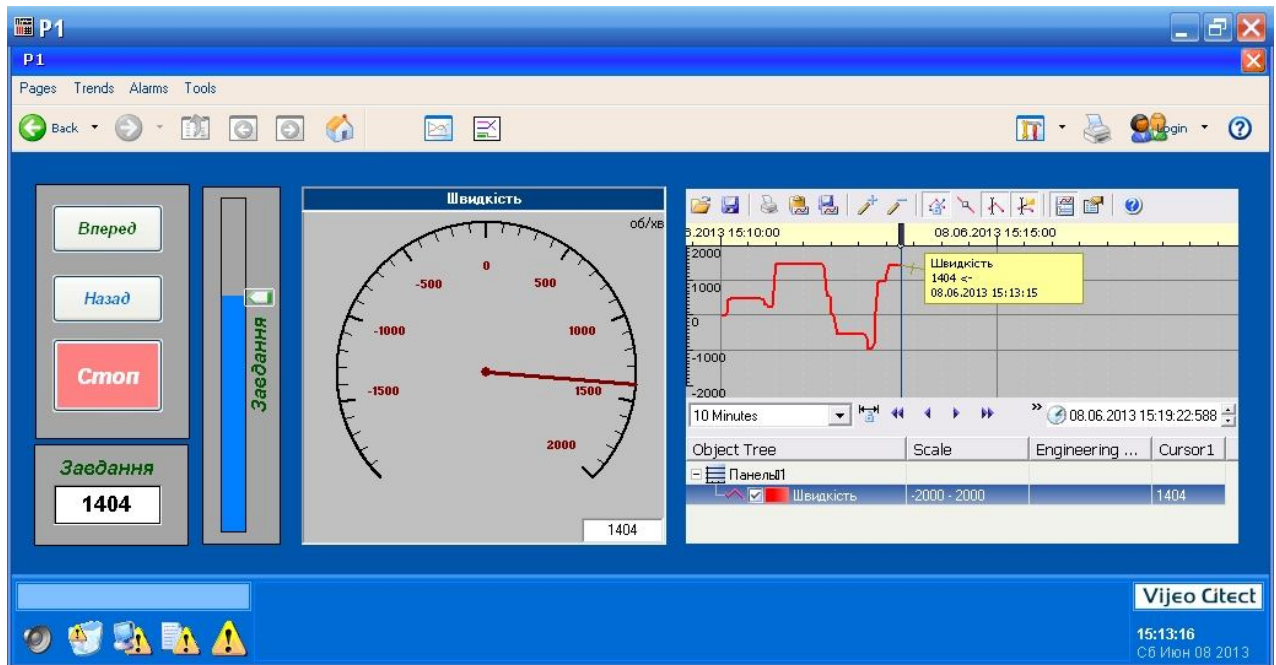
Орієнтовне завдання:

- за допомогою кнопок «Вперед», «Назад», «Стоп» «Скид несправності» відпрацювання команди перетворювачем частоти;
- введення завдання за допомогою переміщення графічного елемента «Повзунок»;
- введення завдання з клавіатури в полі текстового відображення значення завдання;
- відображення фактичної швидкості через стрілочний індикатор та відображення швидкості в цифровому вигляді;
- відображення тренду фактичної швидкості на головній сторінці проекту;
- сигналізація відсутності зв'язку ПЧ з ПЛК за допомогою впливаючого текстового повідомлення та внесення його в архів тривог системи Vijeo Citect.

2.2.6 Зразок головної сторінки проекту наведено нижче.



2.2.7 Відкопіюйте проект та запустіть його на виконання. Перевірте його роботу змінюючи режим роботи ПЧ та завдання. Відключіть кабель CANopen від ПЧ, перевірте внесення повідомлення тривоги про відсутність зв'язку ПЛК з ПЧ в архів Vijeo Citect.



2.2.8 Збережіть проект, створивши його резервну копію. Зробіть висновки по роботі.