

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

Керування роботою технологічної ємності

Тривалість: 2 акад. години .

Мета: ознайомлення з принципами програмування FBD-мовою, з принципами використання функцій та функціональних блоків стандартної бібліотеки типів.

Лабораторна установка.

Програмне забезпечення. UNITY PRO V \geq 4.0.

Загальна постановка задачі. Необхідно створити змінні та програму користувача для ПЛК М340 відповідно до наступної задачі (рис.3.1). Після натискання кнопки ПУСК відкривається клапан набору першого продукту. Після

досягнення середнього рівня клапан 1-го продукту закривається, відкривається клапан набору 2-го продукту. Після спрацювання сигналізатору верхнього рівня закривається клапан набору 2-го продукту, відкривається клапан пари на 100% (діапазон виходу 0-100%). Після досягнення температури 95°C (діапазон датчику 0-150°C), клапан пари залишається відкритим на 20% ще протягом 10 с. Після закінчення витримки, рідина зливається

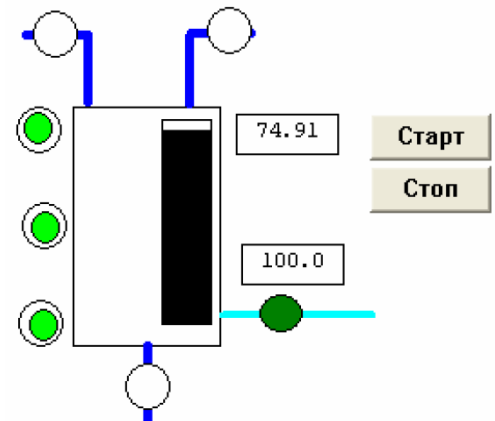


Рис.3.1. Приклад операторського екрану до поставленої задачі.

апарату. Після відключення сигналізатору нижнього рівня, цикл повторюється у випадку якщо кнопка СТОП не натиснута. Якщо СТОП натиснута — клапан зливу закривається. В ПЛК поступає сигнал від датчика рівня з діапазоном вимірювання 0-5 м.

Написати секцію з програмою імітатора роботи датчика та сигналізаторів рівня і температури. В окремих секціях написати програму масштабування входів та виходу. Логіку виконання програми теж реалізувати в окремій секції. Програму перевірити та відлагодити з використанням таблиць анімацій або операторських екранів. Програми в усіх секціях створити FBD-мовою.

Послідовність виконання роботи

Перед виконанням лабораторної роботи ознайомтесь з додатком 3.

1) Запустити на виконання UNITY PRO. Створити новий проект з ПЛК М340. В конфігурації замовити модулі відповідно до рис.3.2.

2) В редакторі даних проекту створити змінні, відповідно до задачі, як показано на рис.3.3 (коментарі для змінних можна не вказувати).

3) В редакторі даних проекту створити екземпляри функціональних блоків, як показано на рис.3.4 (коментарі для екземплярів можна не вказувати).

4) Створити секцію імітації рівнів та температури (див. рис.3.5 та рис.3.6).

5) За допомогою анімаційної таблиці або операторського екрану перевірити роботу програми імітації сигналів.

6) Створити всі інші секції (рис. 3.7, рис. 3.8, рис. 3.9). Секції в проєкті повинні розміщуватись відповідно до рис.3.5. Вставку екземплярів функціональних блоків проводити через команду Data Selection. Коментарі в секціях можна не вказувати.

7) Перевірити роботу програми за допомогою анімаційної таблиці або операторського екрану. При необхідності – відлагодити її.

Проект зберегти на диску (буде використаний в лаб.роб.№4).

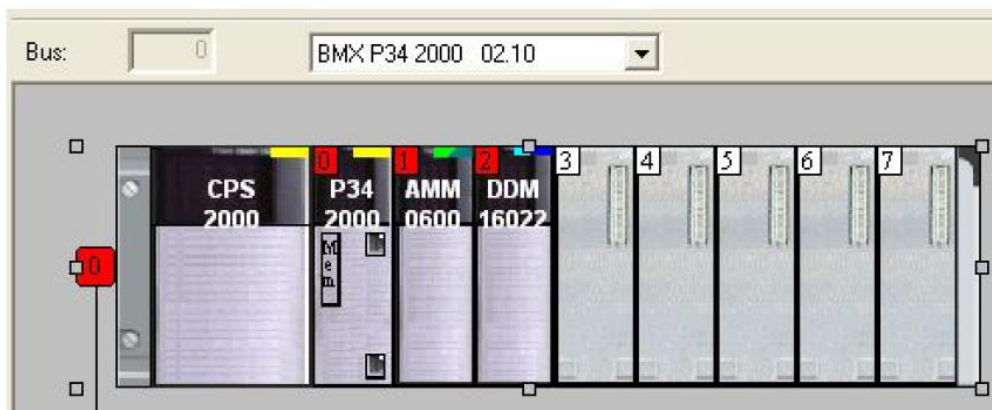


Рис.3.2 Конфігурація ПЛК М340 до поставленої задачі.

Name	Type	Addr...	Value	Comment
VR_Par_R	REAL			Відмасштабоване значення ВМ 0-100%
TE_Tank_R	REAL			Відмасштабована Температура 0-150 гр.С
LE_Tank_R	REAL			Відмасштабований Рівень 0-5 м
SCALE_PARA_T	Para_SCALING			
in_min	REAL		0.0	мінімальне значення вхідного сигналу
in_max	REAL		10000.0	максимальне значення вхідного сигналу
out_min	REAL		0.0	мінімальне значення вихідного сигналу 0 град С
out_max	REAL		150.0	максимальне значення вихідного сигналу 150 град С
clip	BOOL		1	активувати обмеження виходу
SCALE_PARA_L	Para_SCALING			
in_min	REAL		0.0	мінімальне значення вхідного сигналу
in_max	REAL		10000.0	максимальне значення вхідного сигналу
out_min	REAL		0.0	мінімальне значення вихідного сигналу 0 м
out_max	REAL		5.0	максимальне значення вихідного сигналу 5 м
clip	BOOL		1	активувати обмеження виходу
VR_par	INT	%QW0.1.4		Клапан пари
TE_Tank	INT	%IW0.1.1		Датчик температури
StepProg	INT			
LE_Tank	INT	%IW0.1.0		Датчик рівня
VA_sliv	EBOOL	%Q0.2.18		Клапан зливу
VA_nabor2	EBOOL	%Q0.2.17		Клапан набору 2-го продукта
VA_nabor1	EBOOL	%Q0.2.16		Клапан набору 1-го продукта
LS_verh	EBOOL	%I0.2.2		Сигналізатор верхнього рівня
LS_ser	EBOOL	%I0.2.1		Сигналізатор середнього рівня
LS_nyz	EBOOL	%I0.2.0		Сигналізатор нижнього рівня
SB_stop	BOOL			Кнопка зупинки процесу
SB_Start	BOOL			Кнопка запуску процесу

Рис.3.3. Перелік змінних до проєкту.

Name	r	Type	v	Comment
RS_Nabor1		RS		Тригер для управління VA_Nabor1
RS_Nabor2		RS		Тригер для управління VA_Nabor2
RS_Sliv		RS		Тригер для управління VA_Sliv
SCALE_L		SCALING		екземпляр функц блока масштабування для LE_Tank
SCALE_T		SCALING		екземпляр функц блока масштабування для TE_Tank
T_DELAY		TON		екземпляр таймера на витримку

Рис.3.4. Перелік екземплярів елементарних функціональних блоків.

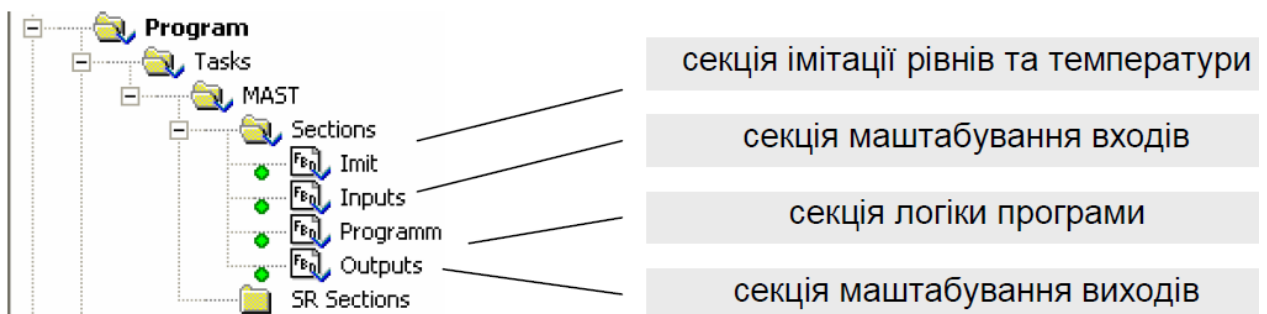


Рис.3.5. Структура програми проекту

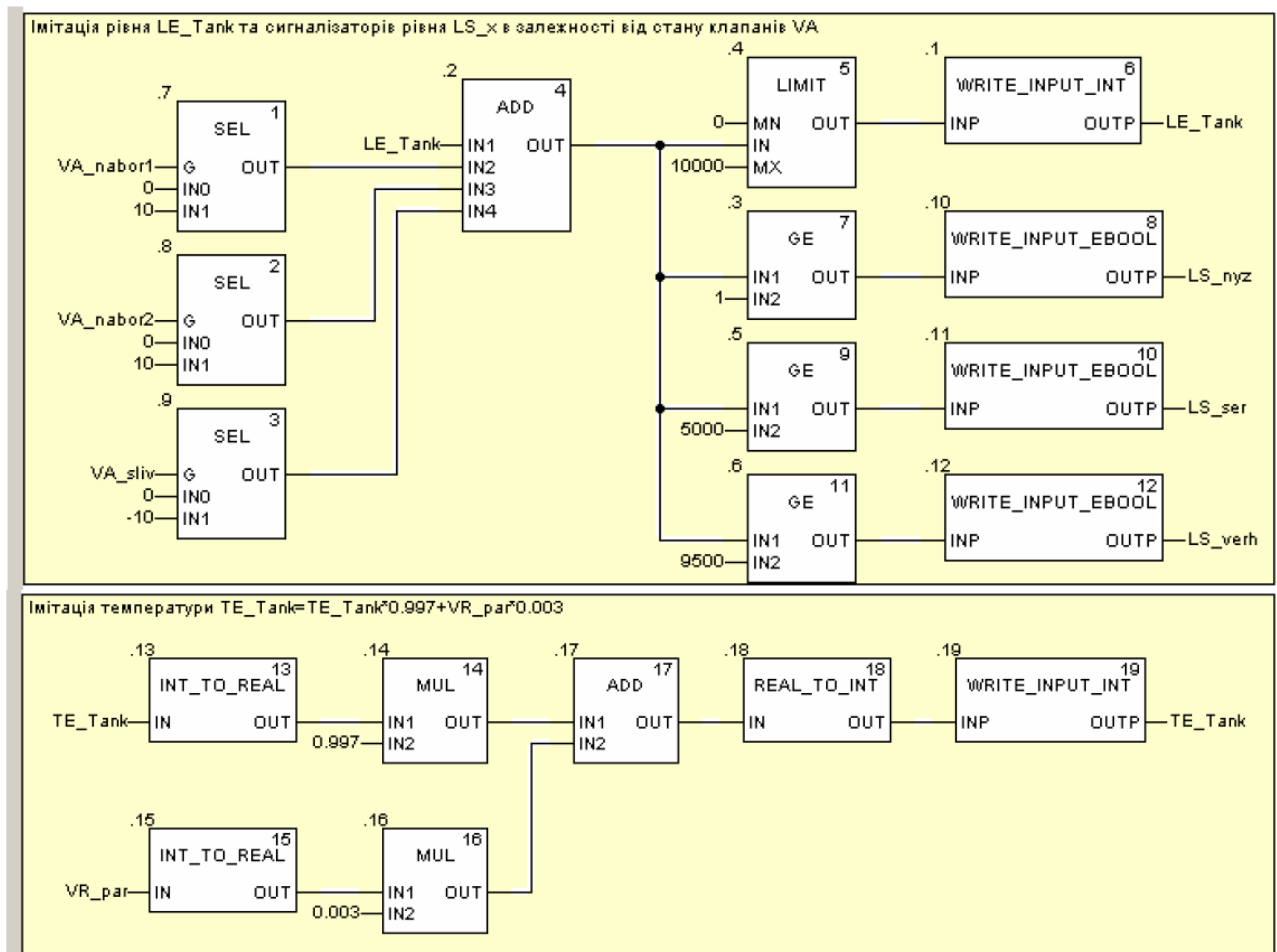


Рис.3.6. Секція імітації датчиків та сигналізаторів рівня і температури

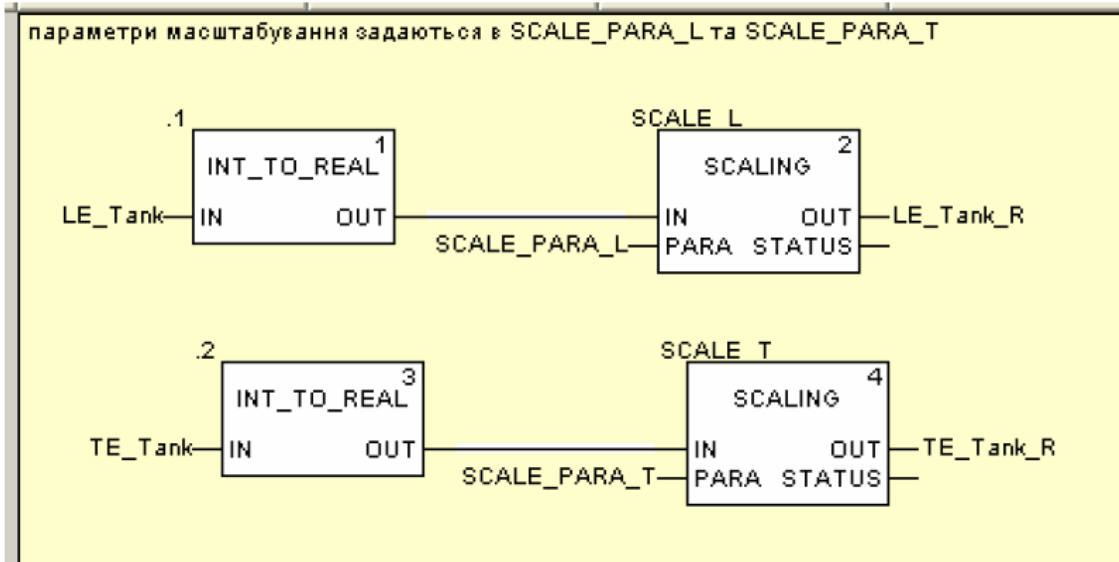


Рис.3.7. Секція Inputs.

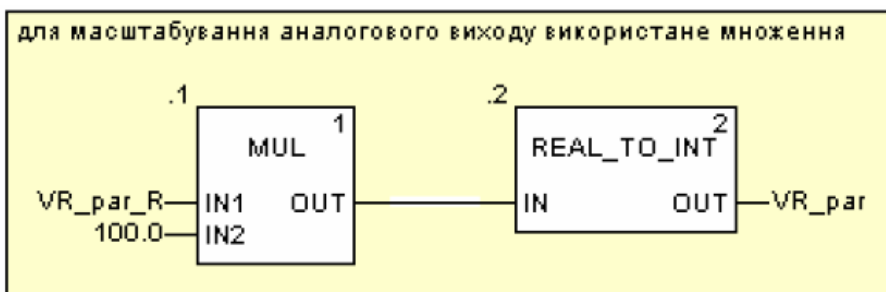


Рис.3.8. Секція Outputs.

Перевірка виконання роботи та питання до захисту.

Викладачем перевіряється виконання поставленого завдання. Студент повинен пояснити програму та призначення кожного пункту виконаного завдання.

1. Поясніть в якій послідовності виконуються FFB в одній секції програми. Де це видно і чим це визначається? Яким чином можна змінити цю послідовність?

2. Які правила використання елементів для зв'язку "Link" Ви можете назвати? Яке призначення інверсії?

3. Розкажіть про призначення параметрів EN/ENO. Яким чином вони активуються для FFB в секції FBD? Де в лабораторній роботі використані EN/ENO, прокоментуйте роботу цих блоків.

4. Поясніть чим відрізняються функції від функціональних блоків? Навіщо створювати екземпляри функціональних блоків, і яким чином це зробити в UNITY PRO?

5. Прокоментуйте роботу бібліотечних елементів FFB, які використані в програмі.

6. Яким чином можна змінювати значення вхідних сигналів в імітаторі ПЛК?

7. Поясніть роботу секції імітатора об'єкта.

8. Поясніть роботу секцій масштабування.

9. Поясніть роботу секції основної програми.

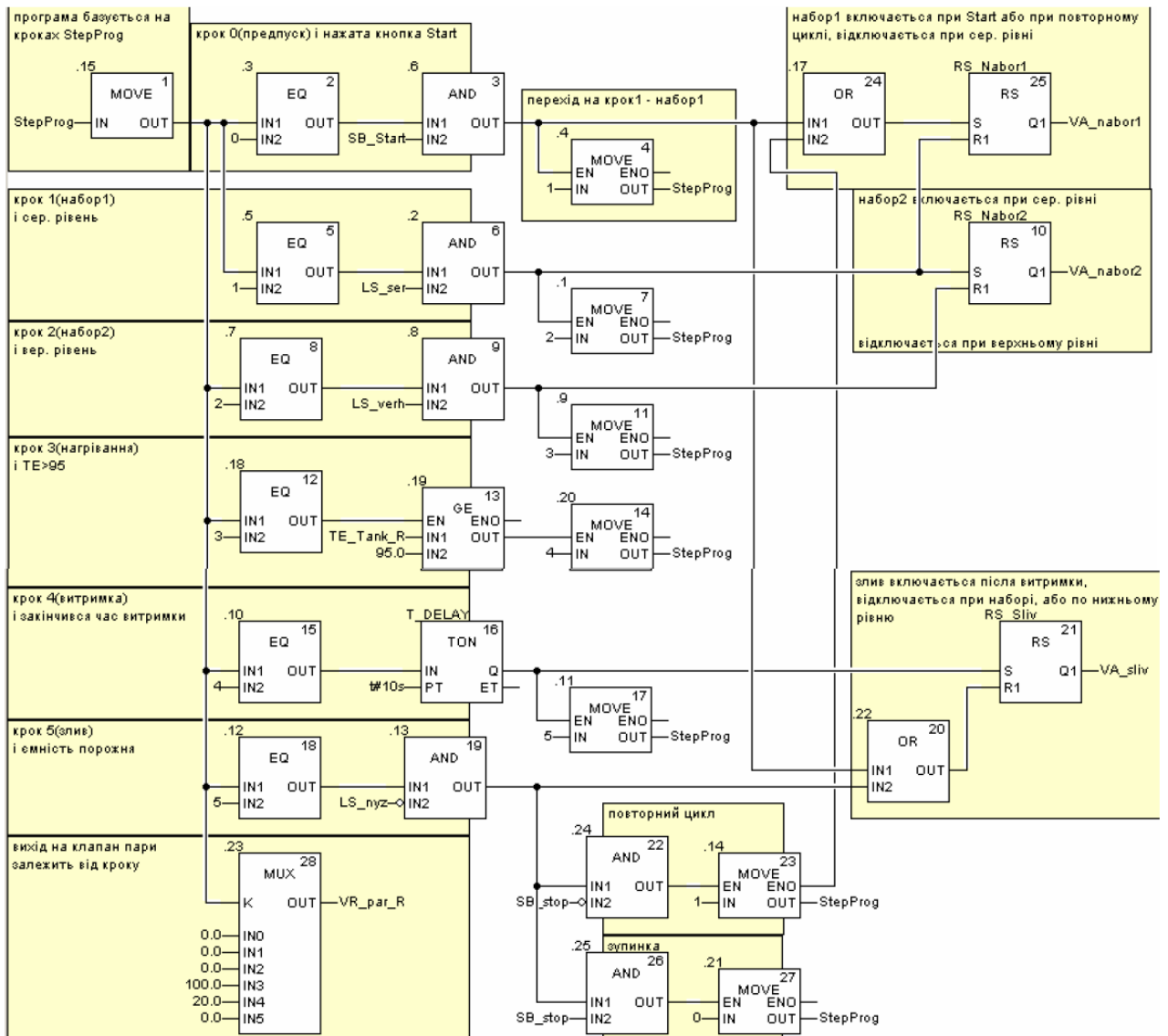


Рис.3.9. Секція Program.

ДОДАТОК 3. Створення програм FBD-мовою. Створення тавикористання функціональних блоків.

Д3.1. Редактор FBD. Вставка і з'єднання функцій та функціональних блоків(FFB) в UNITY PRO проводиться через панель палітри інструментів (рис.Д3.1).

Вставка функцій проводиться через виклик помічника вставки нового FFB (FFBInput Assistant), шляхом вибору елемента з бібліотеки або ручного вводу назви.

Кількість входів для деяких функцій (наприклад ADD) змінюється шляхом їх "розтягування" мишею, "заціпивши" мишкою за нижній край функції в редакторі FBD.

Вставка екземплярів функціональних блоків може проводитись через вибір існуючого по команді Data Selection, або шляхом створення нового FFB InputAssistant. Ці операції можна також проводити за допомогою провідника бібліотеки типів.

З'єднання FFB проводиться з використанням команди Link, при цьому з'єднуються входи з виходами. **При необхідності відгалуження**, починати його необхідно з виходу FFB. **Інверсію** можливо проводити як для входів так і

для виходів FFB. З'єднання можна показувати через *розірване посилання*, для чого в контекстному меню з'єднання вибирається команда "Show As Connector".

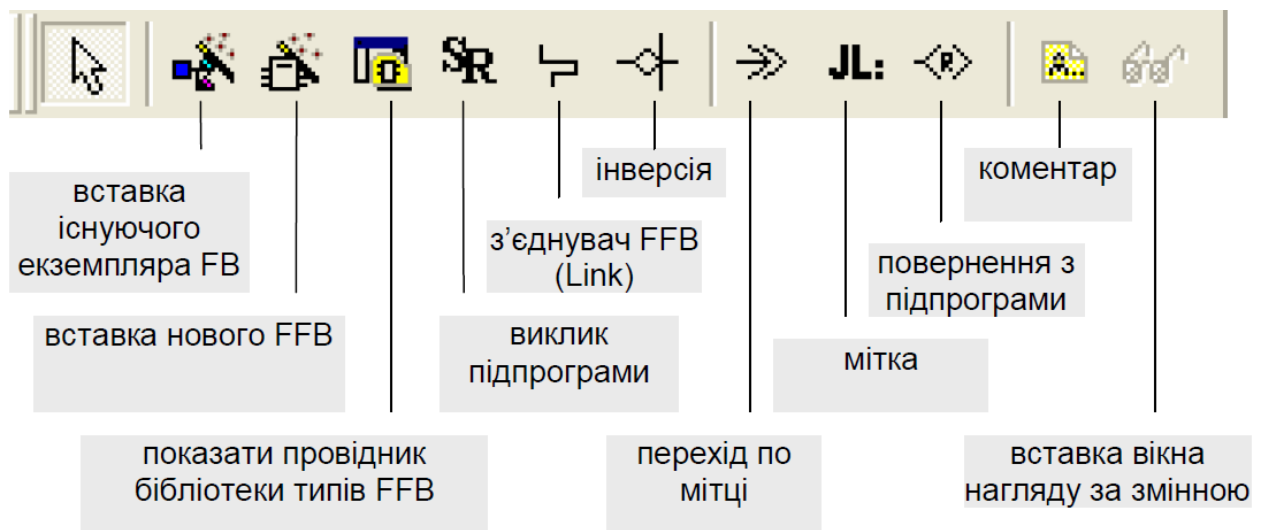


Рис.Д3.1. Палітра інструментів FBD.

Коментар розміщується на задньому фоні елементів FFB. При необхідності багаторядкового вводу, в кінці рядку нажимають CTRL+ENTER.

Для **активації/деактивації управляючих входів EN** та **контролюючого ENO**, через контекстне меню FFB викликають вікно властивостей (Properties), в якому виставляють опцію "Show EN/ENO".

Д3.2. Імітація вхідних каналів в імітаторі ПЛК. Для зміни в імітаторі ПЛК значень дискретних та аналогових вхідних сигналів (%I, %IW) програмним шляхом використовуються функції відповідно WRITE_INPUT_EBOOL та WRITE_INPUT_INT. На входи цих функцій подаються необхідні значення, а на виходах вказуються адреси %I (для WRITE_INPUT_EBOOL) та %IW (для WRITE_INPUT_INT), або локалізовані змінні, які до цих адрес прив'язані.

Д3.3. Створення екземплярів функціональних блоків. Оскільки функціональні блоки потребують виділення області пам'яті, перед їх використанням створюють екземпляри FB. Створення екземплярів можливе двом шляхами:

- через Data Editor (в провіднику проекту підрозділ Elementary FB Instances);
- "на льоту", при вставці його в секцію програми з бібліотеки типів.

В будь-якому випадку всі існуючі функціональні блоки (навіть якщо вони не використовуються ніде в програмі), доступні в розділі Variables & FB Instances.