

3.3. Методика програмування FBD-мовою

Створимо FBD-мовою програму керування роботою двигуна згідно з алгоритмом наведеним у 3.2.

Для цього відкрийте діалог New Project (Новий проект), використовуючи пункт меню File (Файл). Двічі клацніть по Project Wizard (Майстер проекту) і пройдіть увесь шлях створення проекту аналогічно попередньому варіанту, тобто призначте ім'я проекту та його ROU, виберіть FBD-мову програмування, бажані імена і типи конфігурації, ресурсу і задачі.

Коли новий проект буде створено, він з'явиться у вікні проектного дерева. Щоб розробити проектний код, необхідно послідовно вибрати з бібліотеки системи програмування MULTIPROG відповідні стандартні компоненти, з'єднати їх між собою та оголосити властивості змінних. Згідно з алгоритмом керування роботою двигуна для створення програми потрібні функціональні блоки лічильника STU - для підрахунку кількості натисків на кнопку старту двигуна, таймера TON – для визначення часу роботи двигуна, детектора імпульсів R_TRIG – для керування роботою лічильника кількості активізацій двигуна, доміантного перемикача RS – для зупинки двигуна, а також логічний оператор OR і функція користувача Cycle_Count для підрахунку кількості активізацій двигуна.

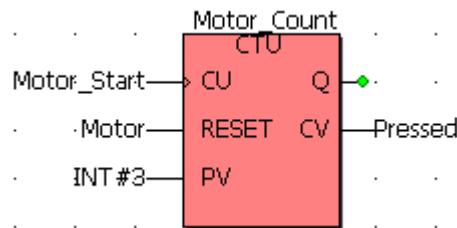
Установимо на робочому полі проекту функціональний блок лічильника для підрахунку кількості натисків на кнопку старту двигуна:

- Виберіть на робочому полі місце установки першого функціонального блока і клацніть лівою клавішею миші;
- в панелі інструментів активізуйте ікону Edit Wizard (Майстер проекту) і у таблиці Group, що з'явилася на екрані, виберіть функціональний блок STU;
- подвійно клацніть по ньому і у діалоговому вікні Variable properties (Властивості змінної) змініть типове ім'я STU-1 на Motor-Count;
- клацніть ОК, діалогове вікно закриється, а на робочому листку проекту залишиться функціональний блок Motor_Count.

Оголосимо змінні блока Motor_Count:

- Лівою клавішею миші активізуйте на функціональному блоці CU-вхід для установлення на ньому змінної запуску двигуна.
- в панелі інструментів клацніть по іконі Variable (Змінна), у діалоговому вікні Variable Properties (Властивості змінної), що з'явилося, у рядку Name надрукуйте Motor_Start, натисніть кнопку Apply (Застосувати);
- відкрийте сторінку діалогу Common(Загальний). У рядку Usage (Вживання) виберіть VAR, а у рядку Data Type (Тип даних) - BOOL;
- у рядку I/O address (Адреса вводу/виводу) надрукуйте фізичну адресу вхідного каналу модуля вводу %IX0.0;
- відкрийте сторінку діалогу Local scope (Локальна компетенція) і активізуйте Default;
- натисніть ОК, діалогове вікно закриється, а біля CU-входу лічильника з'явиться змінна Motor_Start;
- лівою клавішею миші активізуйте на функціональному блоці RESET-вхід для оголошення змінної, яка має скидати лічильник;

- в панелі інструментів клацніть по іконі Variable (Змінна), у діалоговому вікні Variable Properties (Властивості змінної), що з'явилося, у рядку Name надрукуйте Motor, натисніть кнопку Apply (Застосувати);
- відкрийте сторінку діалогу Common(Загальний). У рядку Usage (Вживання) виберіть VAR, а у рядку Data Type (Тип даних) - BOOL.
- натисніть ОК, діалогове вікно закриється, а біля RESET-входу лічильника з'явиться змінна Motor.
- лівою клавішею миші активізуйте на функціональному блоці PV-вхід для визначення параметрів лічильника;
- в панелі інструментів клацніть по іконі Variable (Змінна), у діалоговому вікні Variable Properties (Властивості змінної), що з'явилося, у рядку Name надрукуйте INT#3, натисніть послідовно кнопки Apply (Застосувати) та ОК і біля PV -входу лічильника з'являться його параметри;
- лівою клавішею миші активізуйте на функціональному блоці CV-вихід для оголошення змінної, яка запам'ятовує поточне значення лічильника;
- в панелі інструментів клацніть по іконі Variable (Змінна), у діалоговому вікні Variable Properties (Властивості змінної), що з'явилося, у рядку Name надрукуйте Pressed, натисніть кнопку Apply (Застосувати);
- відкрийте сторінку діалогу Common (Загальний). У рядку Usage (Вживання) виберіть VAR, а у рядку Data Type (Тип даних) - INT;
- натисніть ОК, діалогове вікно закриється, а біля CV-виходу лічильника з'явиться змінна Pressed:



З'єднаємо функціональний блок лічильника Motor_Count з функціональним блоком доміантного перемикача RS і оголосимо його вихідну змінну:

- Лівою клавішею миші активізуйте Q-вихід на функціональному блоці Motor_Count;
- в панелі інструментів активізуйте ікону Edit Wizard (Майстер проекту) і у таблиці Group, що з'явилася на екрані, виберіть функціональний блок перемикача RS, який має доміанту вимикача;
- двічі клацніть по ньому і у діалоговому вікні Variable properties (Властивості змінної) у рядку Name з'явиться ім'я екземпляра блока RS_1;
- клацніть ОК, діалогове вікно закриється, а на робочому листку проекту з'явиться екземпляр функціонального блока RS_1 сполучений з функціональним блоком Motor_Count;
- лівою клавішею миші активізуйте Q-вихід на функціональному блоці RS_1 для оголошення вихідної змінної, яка увімкне у роботу двигун;
- в панелі інструментів клацніть по іконі Variable (Змінна), у діалоговому вікні Variable Properties (Властивості змінної), що з'явилося, серед існуючих

змінних виберіть Motor і натисніть ліву клавішу миші, у рядку Name з'явиться назва змінної Motor;

- натисніть кнопку Apply (Застосувати) і відкрийте сторінку діалогу Common(Загальний). У рядку Usage (Вживання) виберіть VAR, а у рядку Data Type (Тип даних) - BOOL;

- у рядку I/O address (Адреса вводу/виводу) надрукуйте фізичну адресу вихідного каналу модуля виводу %QX0.0;

- натисніть ОК, діалогове вікно закриється, а біля виходу функціонального блока RS_1 з'явиться змінна Motor.

Оголосимо змінні, які мають зупиняти роботу двигуна:

Оскільки двигун має зупинятися після закінчення устанавленого часу роботи, а також примусово у будь-який момент, використаємо з бібліотеки MULTIPROG логічний оператор OR.

- Виберіть на робочому полі проекту місце розташування логічного оператора OR і клацніть лівою клавішею миші;

- в панелі інструментів активізуйте ікону Edit Wizard (Майстер проекту) і у таблиці Group, що з'явилася на екрані, виберіть логічний оператор OR;

- двічі клацніть по ньому і на робочому полі проекту з'явиться оператор OR;

- активізуйте перший вхід логічного оператора;

- в панелі інструментів клацніть по іконі Variable (Змінна), у діалоговому вікні Variable Properties (Властивості змінної), що з'явилося, у рядку Name надрукуйте Emergency_Stop(Непередбачена зупинка), натисніть кнопку Apply (Застосувати);

- відкрийте сторінку діалогу Common(Загальний). У рядку Usage (Вживання) виберіть VAR, а у рядку Data Type (Тип даних) - BOOL;

- у рядку I/O address (Адреса вводу/виводу) надрукуйте фізичну адресу вхідного каналу модуля вводу %IX0.1;

- натисніть ОК, діалогове вікно закриється, а біля першого входу логічного оператора OR з'явиться змінна Emergency_Stop;

- активізуйте другий вхід логічного оператора;

- в панелі інструментів клацніть по іконі Variable (Змінна), у діалоговому вікні Variable Properties (Властивості змінної), що з'явилося, у рядку Name надрукуйте Mot_Time, натисніть кнопку Apply (Застосувати);

- відкрийте сторінку діалогу Common(Загальний). У рядку Usage (Вживання) виберіть VAR, а у рядку Data Type (Тип даних) - BOOL;

- натисніть ОК, діалогове вікно закриється, а біля другого входу логічного оператора OR з'явиться змінна Mot_Time.

Визначимо час роботи двигуна:

- Виберіть на робочому полі проекту місце установки таймера TON і клацніть лівою клавішею миші;

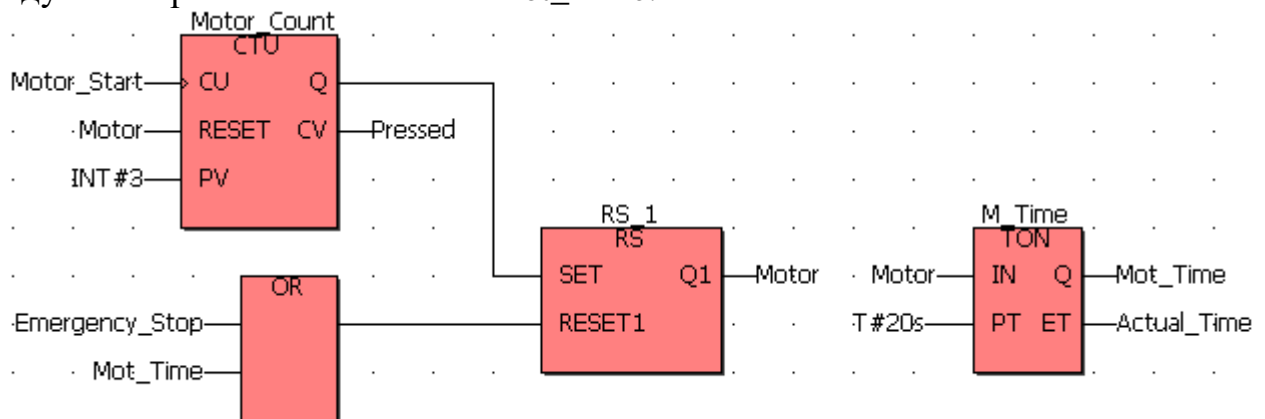
- в панелі інструментів активізуйте ікону Edit Wizard (Майстер проекту) і у таблиці Group, що з'явилася на екрані, виберіть функціональний блок TON;

- подвійно клацніть по ньому і у діалоговому вікні Variable properties (Властивості змінної) змініть типове ім'я TON-1 на M_Time;

- натисніть кнопку Apply (Застосувати) і клацніть ОК, діалогове вікно закриється, а на робочому листку проекту залишиться функціональний блок M_Time.

Оголосимо змінні таймера M_Time:

- Лівою клавшею миші активізуйте на функціональному блоці IN-вхід для встановлення на ньому змінної запуску таймера;
- в панелі інструментів клацніть по іконі Variable (Змінна), у діалоговому вікні Variable Properties (Властивості змінної), що з'явилося, виберіть змінну Motor і клацніть лівою клавшею миші;
- натисніть послідовно кнопки Apply (Застосувати) та ОК і біля IN-входу з'явиться змінна Motor;
- активізуйте RT-вхід таймера для визначення часу його роботи;
- в панелі інструментів клацніть по іконі Variable (Змінна), у діалоговому вікні Variable Properties (Властивості змінної), що з'явилося, у рядку Name надрукуйте T#20s;
- натисніть кнопку Apply (Застосувати) і закрийте діалогове вікно, на RT-вході таймера з'явиться константа часу;
- активізуйте ET-вихід таймера для визначення змінної, що ідентифікує поточний час;
- в панелі інструментів клацніть по іконі Variable (Змінна), у діалоговому вікні Variable Properties (Властивості змінної), що з'явилося, у рядку Name надрукуйте Actual_Time ;
- Натисніть кнопку Apply (Застосувати) і відкрийте сторінку діалогу Common(Загальний). У рядку Usage (Вживання) виберіть VAR, а у рядку Data Type (Тип даних) - TIME;
- натисніть ОК, діалогове вікно закриється, а біля ET- виходу таймера з'явиться змінна Actual_Time;
- активізуйте основний Q-вихід таймера ;
- в панелі інструментів клацніть по іконі Variable (Змінна), у діалоговому вікні Variable Properties (Властивості змінної), що з'явилося, виберіть змінну Mot_Time і клацніть лівою клавшею миші;
- натисніть послідовно кнопки Apply (Застосувати) та ОК і біля Q-виходу таймера з'явиться змінна Mot_Time.



Створимо функцію користувача, яка має перелічувати кількість активізацій двигуна:

- Аналогічно попередній LD - програмі створіть функцію користувача Cycle_Count, яка має перелічувати кількість вмикань двигуна.

Щоб це відбувалося, на її EN-вході має виникати імпульс при кожному вмиканні двигуна, який формується функціональним блоком R_TRIG. Для створення цього блока:

- лівою клав'яшею миші позначте перед функцією користувача місце його установки;

- в панелі інструментів активізуйте ікону Edit Wizard (Майстер проекту) і у таблиці Group, що з'явилася на екрані, виберіть функціональний блок R_TRIG;

- двічі клацніть по ньому і у діалоговому вікні Variable properties (Властивості змінної), що з'явилося, змініть типове ім'я функціонального блока R_TRIG_1 на Motor_Edge;

- натисніть кнопку Apply (Застосувати) і клацніть ОК, діалогове вікно закриється, а на робочому листку проекту залишиться функціональний блок Motor_Edge.

Оголосимо змінну функціонального блока Motor_Edge і з'єднаємо його вихід з функцією користувача:

- Лівою клав'яшею миші активізуйте CLK-вхід на функціональному блоці Motor_Edge для установлення на ньому змінної керування лічильником вмикань двигуна;

- в панелі інструментів клацніть по іконі Variable (Змінна), у діалоговому вікні Variable Properties (Властивості змінної), що з'явилося, виберіть вже оголошену змінну Motor і клацніть лівою клав'яшею миші;

- натисніть послідовно кнопки Apply (Застосувати) та ОК і біля CLK-входу з'явиться змінна Motor;

- в панелі інструментів активізуйте ікону Connect objects і з'єднайте Q-вихід функціонального блока Motor_Edge з EN-входом функції користувача Cycle_Count.

Оголосимо змінну, яка відображає значення лічильника Cycle_Count:

- Активізуйте Count-вхід функції користувача Cycle_Count;

- в панелі інструментів клацніть по іконі Variable (Змінна), у діалоговому вікні Variable Properties (Властивості змінної), що з'явилося, у рядку Name надрукуйте ім'я змінної Motor_Cycles;

- натисніть кнопку Apply (Застосувати), відкрийте сторінку Common, і у рядку Usage (Вживання) виберіть VAR, а у рядку Data Type (Тип даних) - INT;

- натисніть ОК, діалогове вікно закриється, а біля Count-входу функції користувача Cycle_Count з'явиться ім'я змінної Motor_Cycles;

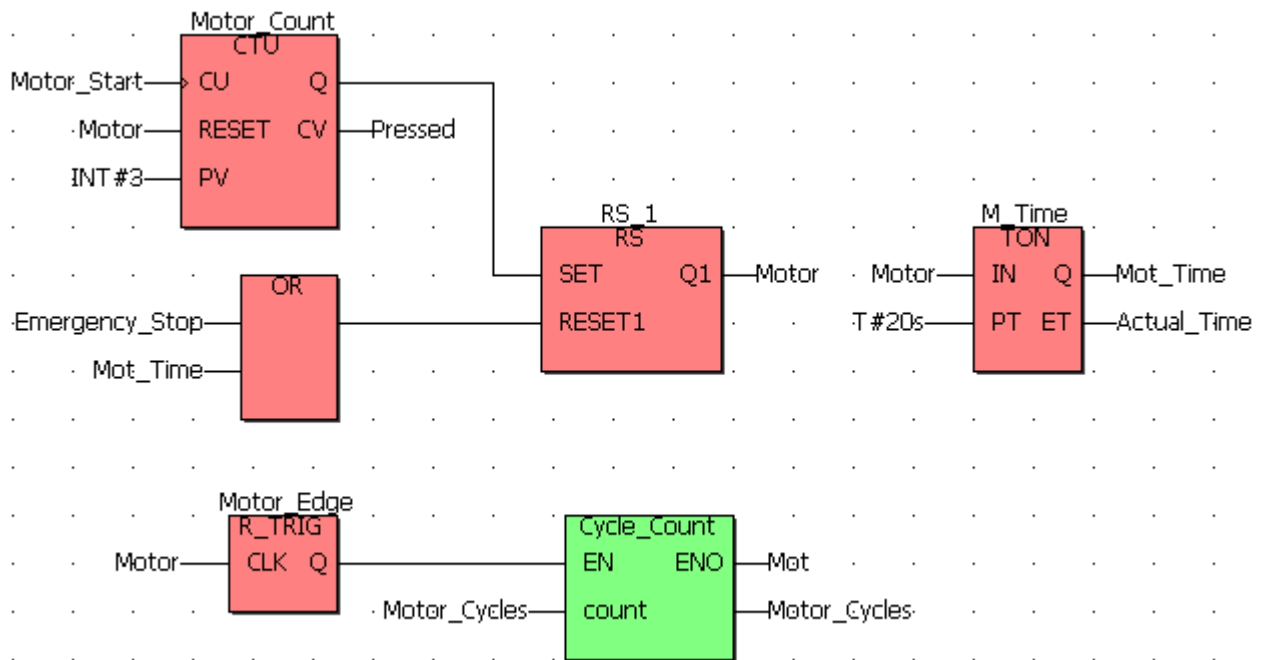
Так саме оголосить змінну Motor_Cycles для другого виходу функції користувача Cycle_Count.

- Активізуйте логічний ENO-вихід функції користувача Cycle_Count;

- в панелі інструментів клацніть по іконі Variable (Змінна), у діалоговому вікні Variable Properties (Властивості змінної), що з'явилося, у рядку Name надрукуйте ім'я змінної Mot;

- натисніть кнопку Apply (Застосувати), відкрийте сторінку Common, у рядку Usage (Вживання) виберіть VAR, а у рядку Data Type (Тип даних) - BOOL;

- натисніть ОК, діалогове вікно закриється, а біля ENO-виходу функції користувача Cycle_Count з'явиться ім'я змінної Mot;



Після цього в панелі інструментів натисніть ікону Make (Створювати), для компіляції проекту.

Якщо помилки є, відкоригуйте проект, якщо немає - завантажте його, використовуючи відомий шлях: Project Control Dialog → Download→Download.

Перевіримо роботу програми:

- В панелі інструментів клацніть по іконі Project Control Dialog (Управління діалогом проекту), з'явиться діалогове вікно Resource (Ресурс);

- натисніть кнопку Cold (Холодний) у діалоговому вікні Resource (Ресурс) для холодного запуску симулятора ПЛК;

- в панелі інструментів клацніть по іконі Debug on/off (Налагодження В/В), щоб перейти в оперативний режим роботи. При цьому усі змінні позначаються різними кольорами;

- клацніть лівою клавішею миші по Demoio_Driver унизу екрана, для відкриття симулятора I/O;

- тричі подвійно клацніть лівою клавішею миші по нульовому світлодіоду нульового модуля вводу In.

Програма почне виконуватися, а біля змінної Actual_Time таймера M_Time будуть змінюватися секунди затримки. При цьому з кожним новим запуском програми значення змінної Motor_Cycles у функції Cycle_Count збільшується на одиницю.

