

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

КОНСПЕКТИ лекцій з дисципліни
Сучасні спеціалізовані електронні та мікропроцесорні пристрої
автоматики.
для студентів спеціальності 132 “Матеріалознавство”
усіх форм навчання
Частина 2

2020

Конспекти лекцій з дисципліни “ Сучасні спеціалізовані електронні та мікропроцесорні пристрої автоматики ” для студентів спеціальності 132 “ Матеріалознавство ” усіх форм навчання частина 2 / Укл.-доцент Антонов М.Л. старший викладач Васильєва Є.В Запоріжжя: НУ ”Запорізька Політехніка”, 2020-73с.

Укладачі: доцент Антонов М.Л.
 старший викладач Васильєва Є.В.

Рецензент: Казурова А.Є.

Відповідальний
за випуск: Васильєва Є.В.

Затверджено
на засіданні кафедри ‘ ‘№ 9 ‘ ‘
Протокол №
від ‘ ‘ 24 лютого ‘ ‘2020.

Рекомендовано до видання
НМК ЕТФ
Протокол № 7
від ‘ ‘ 5 березня ‘ ‘ 2020

7 ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОДУЛІ	
7.1 Основні функціональні модулі в програмуванні.....	
7.1.1 Меню параметрів функціональних модулів.....	73
7.1.2 Аналоговий компаратор (A)	76
7.1.3 Арифметичний модуль (AR)	80
7.1.5 Лічильники (C).....	85
7.1.6 Цифровий компаратор (CP).....	92
7.1.7 Модуль виведення тексту (D).....	94
7.1.8 Модуль отримання інформації (GT)	95
7.1.9 Таймери	97
7.1.10 Реле часу (T).....	97
8 ПРОГРАМУВАННЯ РЕЛЕ EASY З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ «EASY-SOFT».....	102
8.1 Етапи розробки програми	102
8.1.2 Схема з'єднань.....	107
8.1.3 Візуалізація.....	119

8.1.4 Імітація.....	126
8.1.5 Установка зв'язку з пристроєм (Комунікація)	128
8.1.6 Документація проекту.....	128
8.2 Мережевий проект.....	129

7 ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОДУЛІ

7.1 Основні функціональні модулі в програмуванні

Реле серії EASY800 надає можливість використання при проектуванні наступних функціональних модулів:

- компаратор аналогових величин / тригер (тільки для виконання 24 В DC);
- модуль арифметичних операцій: підсумовування, віднімання, множення, ділення;
- модуль логічних операцій: І, АБО, виключає Або, НЕ;
- лічильники імпульсів в прямому і зворотному напрямку з установкою верхнього і нижнього меж спрацьовування і перевстановлення поточної величини;
- лічильники частоти;
- швидкі лічильники;
- лічильники збільшення кодованих величин;
- компаратори;
- тексти, в тому числі вільно редаговані;
- модуль даних;
- модуль скидання (майстер скидання);
- модуль отримання даних з мережі NET;
- таймери: тижневі (день тижня, час); річні (рік, місяць, день);
- лічильник годин роботи;
- модуль виведення даних в мережу NET;
- модуль синхронізації дати та часу в мережі NET;
- реле часу.

Функціональні модулі сконструйовані таким чином, щоб елементи виходу нових пристроїв могли бути використані безпосередньо для входів інших пристроїв. Це дає можливість, читаючи схему з'єднань,

завжди мати уявлення про те, які модулі й елементи взаємодіють один з одним.

У табл. 7.1 вказані назви всіх модулів і елементів, а також відповідні їм котушки і контакти реле EASY800, доступні при програмуванні в «ручному» режимі.

Таблиця 7.1 - Характеристика модулів та елементів EASY800

Усл. позн.	Назва модуля або елементу	Назва котушок (приклад) та їх функціональне призначення	позначення контактів (приклад) та умова спрацювання
1	Цифровий ВХІД	НІ	101- зовнішній сигнал
Q	Цифровий ВИХІД	Q01- звичайна котушка SQ01- з засувкою RQ01- скидання засувки	Q01 - релейний або транзисторний, від котушки Q01
p	P - кнопка	НІ	P01- натискання кнопки курсору
R	Цифровий ВХІД модуля розширення	НІ	R01 -зовнішній сигнал
RN	Цифровий вхід до мережі NET	..SN01- включення контакту ..RN01	..RN01 от котушки ..SN01
S	Цифровий вихід модуля розширення	S01- звичайна котушка SSO1- з засувкою RS01 - скидання засувки	S01 - релейний або транзисторний, від котушки S01

Продовження табл. 7.1

SN	Цифровий вихід в сети NET	..SN01- включення контакту ..RN01	..RN01 от котушки ..SN01
ID	Діагностика сети NET	НІ	ID01 - несправність станції або мережі

M	Реле - маркер (проміжне реле)	M01- звичайна котушка SM01- з засувкою RM01- скидання засувки	M01 - від котушки M01
	Модуль переходу в схемі з'єднання	:01- звичайна котушка S:M01- з засувкою R:M01- скидання засувки	:01 - от котушки :01
A	Аналоговий компаратор	HI	A01Q1 – за умови >, <, =
AR	Модуль арифметики	HI	AR01CY- переповнення AR01ZE - нуль
BV	Модуль логічних операцій	HI	BV01ZE - нуль
C	Лічильник	C01C- рахунковий вхід C01D- зміна напрямку рахунку C01SE- установка начального значення C01RE- скидання в нуль	C01OF- умова >, = C01FB- умова <, = C01CY- переповнення C01ZE- нуль
CF	Лічильник частоти	CF01EN- дозвіл рахунку	CF01OF- умова >, = CF01FB- умова <, = CF01ZE- нуль
CH	Швидкий лічильник	CH01EN- дозвіл рахунку CH01D- зміна напрямку рахунку CH01SE- установка начального значення CH01RE- скидання в нуль	CH01OF- умова >, = CH01FB- умова <, = CH01CY- переповнення CH01ZE- нуль
CI	Лічильник приросту	CI01EN дозвіл рахунку CI01SE- установка начального значення CI01RE- скидання в нуль	CI01OF- умова >, = CI01FB- умова <, = CI01CY- переповнення CI01ZE- нуль
CP	Цифровий компаратор	HI	CPO1GT- умова >, CP01LT- умова < = CP01EQ- умова =
D	Модуль виводу тексту	D01EN- дозвіл SD01EN- з засувом RD01EN- скидання засову	D01Q1 - від котушки D01

Продовження табл. 7.1

DB	Модуль даних	DB01T	DB01Q1- от котушки DB01T
----	--------------	-------	-----------------------------

GT	Модуль отримання інформації	HI	GT01Q1
HW	Тижневий таймер	HI	HW01Q1- по встановленому часу
HY	Річний таймер	HI	HY01Q1- по встановленому часу
MR	Модуль скидання	MR01T	MR01Q1 - от котушки MR01T
OT	Лічильник годин праці	OT01EN- дозвіл OT01RE- скидання	OT01Q1 - від котушки OT01 по заданому часу
PT	Модуль виводу даних до мережі	PT01T	PT01Q1
SC	Модуль установки дати/часу в сети	SC01T	SC01Q1
T	Реле часу	T01EN- дозвіл T01ST- припинення T01RE- скидання	T01Q1 – від котушки T01 по встановленій функції

7.1.1 Меню параметрів функціональних модулів

На відміну від простих релейних елементів, зміна параметрів яких виконується безпосередньо в схемі з'єднань, для функціональних модулів потрібно вводити і редагувати більшу кількість параметрів. Тому для настройки функціональних модулів і реле часу застосовуються спеціальні меню, що розташовуються поза схемою з'єднань (рис. 7.1). Редагування меню конкретного функціонального модуля виконується зліва направо, зверху вниз. Переміщення по позиціях дисплея і установка необхідних імен, змінних, констант і ін. Здійснюються за допомогою кнопок управління курсором і кнопки ОК. Знак «>», застосовуваний в меню, позначає джерело і напрямок передачі інформації: > X для входу і X> для виходу. Імена модулів,

назви функцій і вхідних / вихідних величин будуть розглянуті при описі конкретних функціональних модулів.

Увійти в меню редагування параметрів функціональних модулів можна двома шляхами. Перший раз в це меню ми потрапляємо автоматично з поля схеми з'єднань, як тільки встановимо перший контакт або котушку функціонального модуля. Ім'я функції і номер в меню вже присутні, необхідно тільки закінчити першу сходинку меню, тобто вказати обрану функцію і доступ до параметрів дисплея. Після натискання ОК ми знову повертаємося до схеми з'єднань і продовжуємо роботу з нею.

Повторно в меню параметрів функціональних модулів можна потрапити через меню PROGRAM ...; FUNCTION RELAYS. Спочатку показується вікно зі списком зареєстрованих функціональних модулів. Вибравши потрібний додаток, потрапляємо в меню цього модуля і встановлюємо значення всіх пропонуваніх параметрів. При виході (ESC) з меню модуля знову потрапляємо у вікно загального списку, вибираємо наступний для редагування модуль і повторюємо зазначені операції. При виході з вікна загального списку слідує запит про збереження (SAVE) введених параметрів. Вихід виконується після натискання ОК.

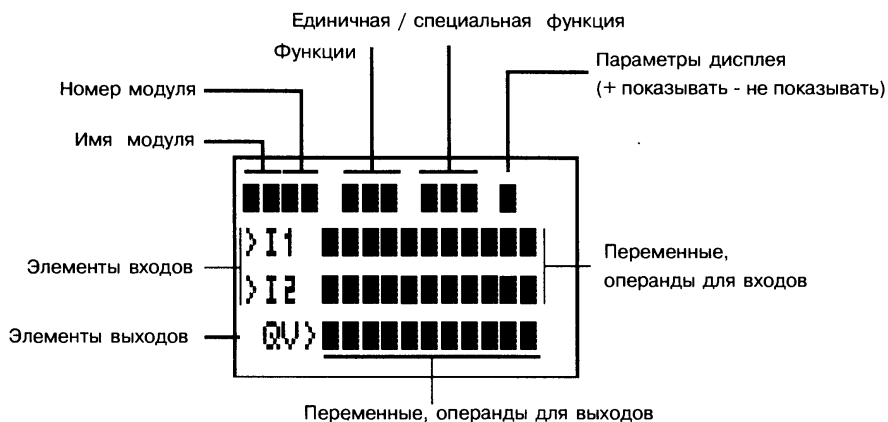


Рисунок. 7.1 - Типова структура меню для налаштування функціональних блоків.

При вході в меню функціональних модулів в режимі RUN можна редагувати чисельні значення уставок і спостерігати реальні поточні значення всіх параметрів, що дає безсумнівні зручності. Наприклад, контроль і налаштування модуля аналогового компаратора, можна виконувати без спеціальних вимірювальних приладів. Можна спостерігати поточний і встановлений час, поточну і встановлену кількість імпульсів лічильника тощо. Поточні величини можна комбінувати з текстовою інформацією і виводити на окремо редагований дисплей в текстовому режимі.

Можна замовити збереження поточної величини модуля (поточний час уставки реле, кількість підрахованих імпульсів) при переході в режим STOP або при відключенні живлення. Для цього номер модуля повинен бути виділений в меню SYSTEM - RETENTION. Операція збереження виконується в режимі STOP або при відключенні живлення.

7.1.2 Аналоговий компаратор (А)

Вимоги до обсягу пам'яті для одного аналогового компаратора 68 байт плюс 4 байта для констант на аналогових входах.

Порівнянню підлягають аналогові величини від 0 до 10 В. Для аналогових входів використовуються входи I7, I8, I11 і I12. При програмуванні їм присвоюються найменування

17 = IA01;

I8 = IA02;

111 = IA03;

112 = IA04.

Кількість функціональних модулів для порівняння аналогових величин (компараторів) - до 32, які мають, відповідно, 32 вихідних контакти від A01 Q1 до A32 Q1.

Порівнюватися можуть тільки дві величини, що позначаються > 11 і > 12. Існує три режими роботи компаратора аналогових величин:

- LT: виконується умова > 11 less than > 12 (менше, ніж);

GT: виконується умова > 11 greater than > 12 (більше, ніж);

«EQ»: виконується умова > 11 equal to > 12 (так само).

Дисплей установки параметрів компаратора аналогових величин виглядає наступним чином (рис. 7.2).

A 02 GT	+
>I1	
>F1	
>I2	
>F2	
>O5	
>HY	

Рисунок. 7.2 - Дисплей установки параметрів аналогового компаратора

На дисплеї зображено:

A 02 - назва і номер функціонального модуля аналогового компаратора (від A01 до A32);

- GT - режим роботи компаратора (або EQ, LT);

> I1 - перша порівнювана величина;

> I2 - друга порівнювана величина;

> F1 - коефіцієнт підсилення для > I1 (> I1 = величина 1 $\times$ F1);

> F2 - коефіцієнт підсилення для > I2 (> I2 = величина 2 $\times$ F2);

> OS - зміщення (offset) або корекція для величини > I1;

> HY - перемикання гістерезиса для величини > I2 (величина HY використовується для позитивного і негативного гістерезиса);

+ Доступ до параметрів реле.

Вхідні елементи > I1, > I2, > F1, > F2, OS і > HY можуть бути наступними операндами: аналоговими входами від IA01 до IA04; константами; маркерами MD, MW, MB; г поточної величиною ... QV іншого функціонального модуля. При введенні константи рекомендується почати з натискання нижньої кнопки курсору, щоб уникнути багаторазових натискань при переборі функцій. При установці констант та інших величин слід враховувати, що процесор EASY оперує не вольтами, а числами. На аналогових входах проводиться аналого-цифрове перетворення інформації, виходячи зі співвідношення: 10В відповідають десятковому числу 1023. Для практичної роботи можна з невеликою помилкою (приблизно 2%) прийняти, що 10В відповідає числу 1000. Тому, якщо треба, наприклад, встановити на вході > I2 константу 7В, то необхідно встановлювати число 700. Це саме можна сказати до зміщення і гістерезису. При неприпустимість зазначеної помилки слід керуватися точним значенням 1023, тоді 7В буде відповідати числу 716.

Коефіцієнти посилення F_1 і F_2 застосовуються для масштабування, якщо порівняння треба проводити не в числах, пропорційних вольт, а в інших фізичних величинах, наприклад в градусах, барах та ін. Вони можуть застосовуватися також, якщо доводиться вести операції з дробовими величинами, а їх округлення до цілого призводить до неприпустимих помилок. Коефіцієнти можуть бути величиною менше нуля, тоді можливо відображення негативних чисел, наприклад негативної температури.

Гістерезис для функцій LT і GT завжди діє з одним знаком, а при використанні функції EQ з двома знаками, незалежно від встановленого знака. На рис. 7.3. показані три варіанти настройки аналогового компаратора, ділянки А, В, С.

Позначення величин:

- Поточна величина I_1
- Встановлена величина I_2
- Гістерезис H_U
- Вихідний замикаючий контакт компаратора
- Зсув для величини I_1
- Поточна величина плюс зміщення

Приклад настройки компараторів для реалізації ділянок діаграми, наведених на рис. 7.3, дається в наступній таблиці. Всі три компаратора мають один аналоговий вхід і єдину уставку. Для прикладу прийняті наступні величини:

Уставка по входу $I_2 = 7 \text{ В}$.

Зсув для входу $I_{OS} = +2 \text{ В}$

Гістерезис $H_U = \pm 1 \text{ В}$

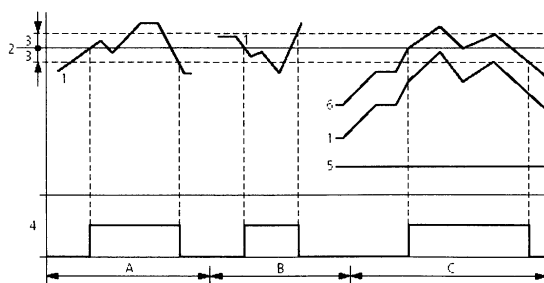


Рисунок. 7.3 - Діаграми роботи аналогового компаратора

Наименование	Участок А	Участок В	Участок С
Имя и номер функционального модуля	A01	A02	A03
Выполняемая функция	GT	LT	GT
Номер входа для >I1	IA01	IA01	IA01
Коэффициент усиления для >I1	+1	+1	+1
Уставка по входу >I2	+700	+700	+700
Коэффициент усиления для >I2	+1	+1	+1
Смещение >OS	+0	+0	+200
Гистерезис >HY	-100	+100	-100
Выходной контакт,4	A01Q1	A02Q1	A03Q1

Опишемо роботу кожного з компараторів.

Ділянка А. При збільшенні сигналу > I1 вихідний контакт 4 замкнеться, якщо поточна величина стане більше уставки > I2, або 7 В. При зменшенні сигналу > I1 контакт розімкнеться, коли поточна величина стане менше заданої з урахуванням від'ємного гістерезису, тобто при 6 В.

Ділянка В. При зменшенні сигналу > I1 вихідний контакт 4 замкнеться, якщо поточна величина стане менше уставки > I2, або 7 В. При збільшенні сигналу > I1 контакт розімкнеться, коли поточна величина стане більше заданої з урахуванням позитивного гістерезису, тобто при 8 В.

Ділянка С. Робота на цій ділянці повторює роботу на ділянці А, з тією різницею, що всі перемикання відбуваються при напругах на вході > I1 на 2 В менше. При установці коефіцієнта підсилення, відмінного від одиниці, наприклад > F1 = 2 для входу > I1 всі описані дії будуть повторюватися при напрузі в два рази меншій на цьому ж вході. При виконанні операції порівняння EQ, або > I1 => I2, вихідний контакт замикається, коли дві порівнювані величини будуть рівні. Розмикається контакт, якщо різниця між ними досягає заданого верхнього або нижнього порога гістерезиса.

7.1.3 Арифметичний модуль (AR)

Необхідний обсяг пам'яті для одного модуля 40 байт плюс 4 байта для констант вхідних величин.

Реле EASY800 містить 32 арифметичних модуля від AR01 до AR32.

Виконуються 4 основні арифметичні операції:

ADD - підсумовування двох доданків > I1 і > I2;

SUB - віднімання від'ємника > I2 з зменшуваного > I1;

S MUL - множення множників > I1 і > I2;

DIV - розподіл діленого > I1 на дільник > I2.

Дисплей параметрів арифметичного модуля представлений на рис.

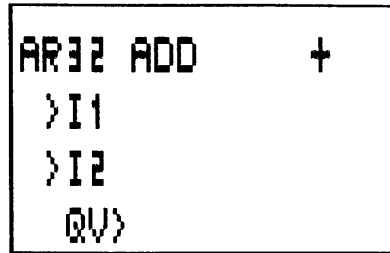


Рисунок. 7.4 - Загальний вигляд дисплея параметрів арифметичного модуля

На дисплеї зображено:

AR32 - арифметичний модуль номер 32;

ADD - режим підсумовування;

> I1 - перша величина (ціле число від -2 147 483 648 до +2 147 483 647); > I2 - друга величина (ціле число від -2 147 483 648 до +2 147 483 647); QV> - результат підсумовування (або заданого дії).

В якості входів > I1 і > I2 можуть виступати наступні операнди:

* Константи;

'V маркери MD, MW, MB;

аналогові входи від IA01 до IA04;

> Аналоговий вихід QA01;

~ Поточна величина ... QV іншого функціонального модуля

Відповідно до принципу дії арифметичний модуль не потребує котушок а ні контактів, оскільки результатом його дії є поява на виході QV> певного числа, як результату арифметичної операції. У той же час, для фіксування позаштатних ситуацій і можливості реакції на них, в кожному модулі передбачені контакти AR ... CY і AR ... ZE (CARRY - переповнення, ZERO - нуль). Ці контакти розміщуються в схемі з'єднань і працюють за такими алгоритмами.

- Контакт AR ... CY замикається при переповненні, тобто при введенні або отриманні числа більше $\pm 2\ 147D483_647$, в тому числі і при діленні на нуль. При цьому на виході модуля зберігається результат останнього правильного обчислення.
- Контакт AR ... ZE замикається, якщо результат обчислення дорівнює нулю. Якщо така ситуація виникає на початку роботи, то на виході модуля встановлюється нуль. Наприклад, якщо в першій же операції відбувається спроба ділення на нуль, то включаються одночасно і AR ... CY і AR ... ZE.
- Якщо при діленні отримуємо число з цілою і дробовою частиною, то дрібна частина відкидається.
- Якщо при розподілі отримуємо число менше одиниці, то на виході модуля встановлюється нуль, а в схемі з'єднань замикається контакт AR ... ZE.

Приклади арифметичних операцій.

Підсумовування

$$42 + 1000 = 1042$$

$$-2048 + 1000 = -1048$$

$2\ 147\ 483\ 647 + 1$ = переповнення (Carry), на екрані показується попередня правильна операція, в схемі з'єднань замикається контакт AR ... CY.

Віднімання

$$1134 - 42 = 1092$$

$$-4096 - 1000 = -5096$$

$$-4096 - (-1000) = -3096$$

$-2\ 147\ 483\ 648 - 3$ = переповнення (Carry).

Множення

$$12 \times 12 = 144$$

$$-1000 \times 10 = -10\,000$$

$$1\,000\,042 \times 2\,401 = \text{переповнення (Carry)}.$$

Ділення

$$1024: 256 = 4$$

$$1024: 35 = 29 \text{ (цифра після коми відкинута)}$$

$$1024: 0 = \text{переповнення (Carry)}$$

$$-1\,000: 10 = -100$$

$$1\,000: -10 = -100$$

$$-1\,000: (-10) = 100$$

10: 100 = 0 режим Zero, в схемі з'єднань замикається контакт AR ... ZE.

7.1.4. Модуль логічних (Булевих) операцій (BV)

Необхідний обсяг пам'яті для одного модуля 40 байт плюс 4 байта для констант вхідних величин. Реле EASY800 містить 32 модуля від BV01 до BV02 для виконання логічних операцій над величинами.

Модуль логічних операцій забезпечує наступні можливості: застосування двійкового коду;

модифікацію двійкового коду;

накладення маски на задані розряди величин.

Модулі логічних операцій не мають котушок в схемі з'єднань, але можуть мати контакти від BV01ZE до BV32ZE, що реагують на нульове значення виходу модуля.

Можливе виконання наступних логічних операцій над двома величинами:

AND - логічна операція І;

OR - логічна операція АБО;

XOR - логічна операція виключає Або;

NOT - логічна операція НІ над однією величиною > I1.

Дисплей параметрів модуля логічних операцій має такий вигляд (рис. 7.5).

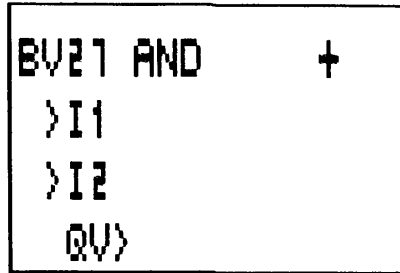


Рисунок. 7.5 - Загальний вигляд дисплея параметрів модуля логічних операцій

На дисплеї зображено:

BV21- ім'я і номер модуля логічних операцій;

+ - доступ до параметрів дисплея;

AND - функція або режим, що виконуються даним модулем;

> I1 - перша вхідна величина;

> I2 - друга вхідна величина;

QV> - вихідна величина.

В якості параметрів модуля логічних операцій можуть застосовуватися тільки константи.

В якості входів > I1 і > I2 можуть виступати наступні операнди:

- константи;
- маркери MD, MW, MB;
- Аналогові входи від IA01 до IA04;
- аналоговий вихід QA01;
- Поточна величина ... QV іншого функціонального модуля.

Поточна величина ... QV може бути представлена наступними операндами:

- маркерами MD, MW, MB;
- аналоговим виходом QA01.

Для виконання операцій вхідні величини задаються в десятковій формі, потім вони всередині модуля перетворюються в двійкову, виконується задана логічна операція і результат повертається в десятковій формі. Старший, 32-й розряд двійкової системи, використовується для позначення знака числа.

Приклади виконання логічних операцій.

Логічна операція І

Величина> I1: 13219dec = 0011001110100011 bin

Величина> I2: 57193dec = 1101111101101001 bin Результат QV>:
4897dec = 0001001100100001 bin.

Логічна операція АБО

Величина> I1: 13219dec = 0011001110100011 bin

Величина> I2: 57193dec = 1101111101101001 bin

Результат QV>:65515dec = 1111111111101011bin.

Логічна операція виключає або

Величина> I1: 13219dec = 0011001110100011 bin

Величина> I2: 57193dec = 1101111101101001 bin

Результат QV>: 60618dec = 1110110011001010 bin

Логічна операція НІ

Величина> I1: 13219dec = 0011001110100011bin

Величина> I2: Відсутній

Результат QV>: 52316dec = 1100110001011100 bin

7.1.5 Лічильники (С)

Необхідний обсяг пам'яті для одного модуля 52 байт плюс 4 байта для констант вхідних величин.

Реле EASY800 містить 32 лічильника з двома напрямками рахунку. Лічильник забезпечує підрахунок подій. Можливо введення верхнього або нижнього краю рахунку. При рівності поточної величини і уставки включаються відповідні контакти. Можлива також установка початкового значення числа, від якого треба починати рахунок.

У схемі з'єднань лічильник представляється в формі контактів і котушок. Тому даний модуль називають також рахунковим реле. Рахункове реле має кілька котушок і контактів. Для запобігання помилкових включень кожену котушку рахункового реле в схемі з'єднань можна використовувати тільки в одному колі.

Дисплей параметрів лічильника представлений на рис. 7.6.

На дисплеї зображено:

C 20 - назва модуля і його порядковий номер;

+ - доступ до параметрів дисплея;

> SH - установка верхньої величини, поточне значення більше або дорівнює уставці;

> SL - установка нижньої величини, поточне значення менше або дорівнює уставці;

> SV - перевстановлення поточного значення, установка початкового значення;

QV> - поточне значення в режимі RUN.

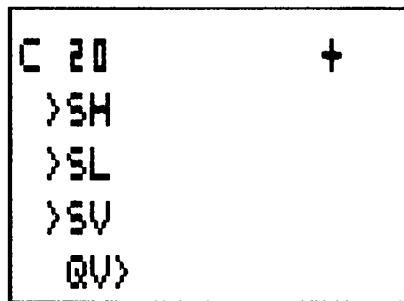


Рисунок. 7.6 - Загальний вигляд дисплея параметрів лічильника

Всі величини подаються у формі цілого числа від -2 147 483 648 до 2 147 483 647. Якщо поточне число перевищує вказане значення, включається контакт С ... СУ, а на виході лічильника зберігається останнім правильне значення. Входи лічильника > SH,> SL,> SV можуть бути представлені такими операндами

- константами;
- маркерами MD, MW, MB;
- аналоговими входами від IA01 до IA04;
- аналоговим виходом QA01;
- поточною величиною ... QV іншого функціонального модуля.

Рахунок відбувається на кожному вході по наростаючому фронті імпульсу.

Вихідна величина QV> може бути представлена операндами:

- 4 маркерами MD, MW, MB;
- аналоговим виходом QA01.

Котушки:

- від С 01С до С 32С: рахункові котушки;
- від С 01D до С 32D: завдання напрямку рахунку: розімкнутий контакт - рахунок вгору; замкнений контакт - рахунок вниз (синоніми: позитивне / негативне напрямку рахунку, позитивне / негативне);
- від С 01RE до С 32RE - скидання поточного значення на нуль;
- С 01SE 3 32SE - установка початкового значення, перевстановлення поточного значення.

Контакти:

- від С 01 OF до С 32OF: поточне значення> уставки верхньої величини;

- від С 01FB до С 32FB: поточне значення <уставки нижньої величини;
- від С 01ZE до С 32ZE: поточна величина дорівнює нулю;
- від С 01СУ до С 32СУ: перевищення допустимої величини або переповнення лічильника.

Збереження поточного значення *Рахункові реле* можуть мати режим зі збереженням поточного значення. Номер реле зі збереженням може бути обраний в меню SYSTEM ... RETENTION ... Збереження поточного значення вимагає 4 додаткових байта пам'яті. У реле зі збереженням поточна величина зберігається при переході з режиму RUN в режим STOP, а також при відключенні живлення. Розглянемо приклад роботи лічильника номер 20 у відповідності зі схемою з'єднань, наведеної на рис. 7.8.

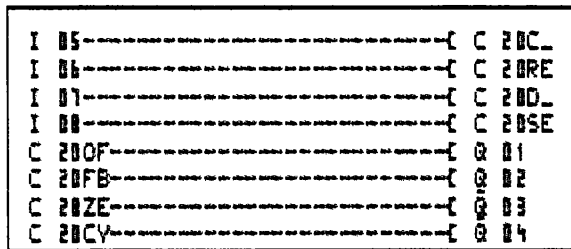


Рисунок. 7.8 - Приклад схеми з'єднань котушок і контактів лічильника С 20

Діаграма роботи лічильника наведена на рис. 6.15. На 11 рівнях діаграми позначено наступне.

1. Вхідні сигнали, що подаються на котушку С 20С.
2. Уставка верхнього значення рахунку> SH.
3. Повторне початку рахунку> SV.
4. Уставка нижнього значення рахунку> SL.
5. Сигнал на котушці зміни напрямку рахунку С 20D.

6. Діаграма роботи котушки З 20SE перевстановлення лічильника.
7. Сигнал на котушці З 20RE обнулення лічильника.
8. Діаграма роботи контакту З 20OF (при досягненні уставки верхньої величини > SH).
9. Діаграма роботи контакту С 20FB (при досягненні уставки нижньої величини > SL).
10. Діаграма роботи контакту С 20ZE (при нульовому стані лічильника)

Ділянка А

- Початкове положення лічильника нульове.
- Замкнутий контакт С 20ZE, включено вихідне реле Q03 (поточна величина дорівнює нулю).
- Замкнутий контакт С 20FB, включено вихідне реле Q02 (поточна величина менше встановленого рівня > SL).
- Лічильник починає вважати імпульси і поточне значення збільшується; Контакт С 20ZE розмикається, вимикається реле Q03.
- Контакт С 20FB розмикається, коли поточна величина зрівняється з нижньою уставкою > SL, реле Q02 розмикається.

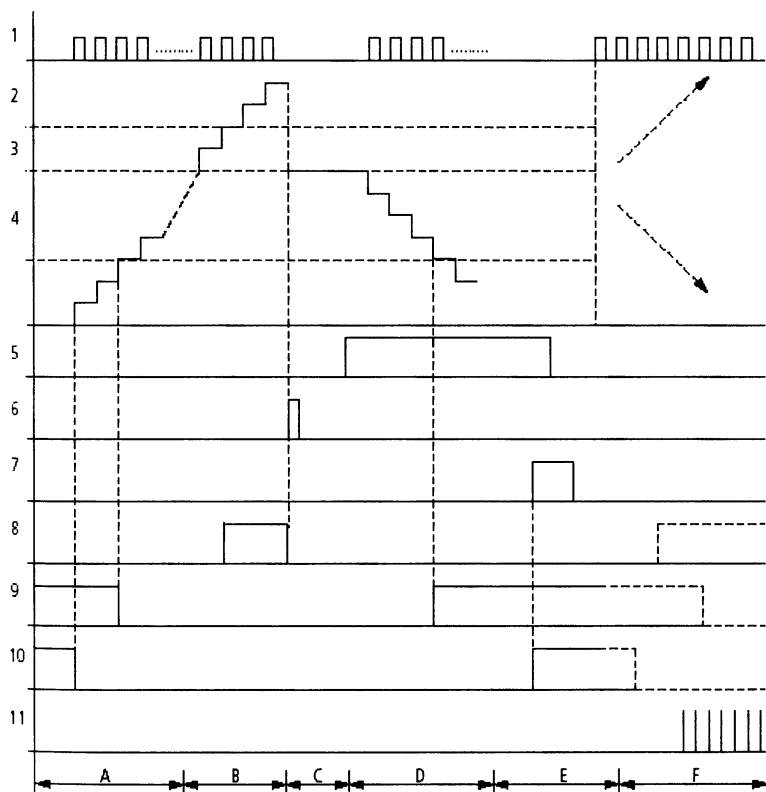


Рисунок.7.9 - Діаграма роботи лічильника С20.

Ділянка В

- Лічильник рахує вгору і досягає уставки верхньої величини $> SH$.
- Контакт С 20OF замикається, реле Q01 включається.

Ділянка С

- Котушка С 20SE короткочасно порушується і контакт З 20SE замикається, що призводить до перевстановлення лічильника на нове поточне значення (нові початкові умови> SV).
- Контакт С 20OF розмикається, оскільки величина> SV виявляється менше> SH, реле Q01 розмикається.

Ділянка D

- При подачі сигналу на котушку С 20D формуються умови рахунки в зворотному напрямку (вниз). Цей режим рахунку триватиме до тих пір, поки котушка С 20D збуджена.
- При порівнянні з уставкой нижнього значення> SL замикається контакт С 20FB, вмикається реле Q02.

Ділянка E

- При активації котушки С 20RE відбувається скидання лічильника на нуль.
- Контакт С 20ZE замикається, включається реле Q03.

Ділянка F

- Приклад безперервного рахунку до переповнення лічильника
- Спрацьовують контакти відповідно до напрямку рахунку (розмикаються С 20ZE, С 20FB, замикається С 20OF).
- Поточна величина виходить за межі допустимого значення лічильника.
- Замикається контакт З 20СУ. Контакт працює в імпульсному режимі в такт із сигналами що надходять на вхід, відповідно в імпульсному режимі працює реле Q04 (рис.7.8)

7.1.6 Цифровий компаратор (CP)

Необхідний обсяг пам'яті для одного модуля 32 байта плюс 4 байта для констант вхідних величин. Реле EASY800 містить 32 модуля з функцією компаратора. За допомогою компараторів можна порівнювати один з одним постійні і змінні величини. Дисплей параметрів компаратора виглядає наступним чином (рис. 7.10).

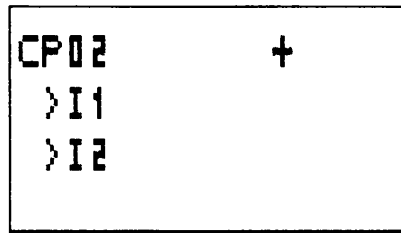


Рисунок. 7.10 - Загальний вигляд дисплея параметрів компаратора CP02

На дисплеї зображені:

- CP02 - умовне позначення і номер компаратора;
- + - доступ до параметрів дисплея;
- I 1 перша порівнювана величина;
- I2 - друга порівнювана величина.

Входи компаратора $> I1 > I2$ можуть бути представлені такими операндами:

- константами;
- маркерами MD, MW, MB;
- аналоговими входами від IA01 до IA04;
- аналоговим виходом QA01;
- поточною величиною ... QV іншого функціонального модуля.

У схемі з'єднань компаратор не має котушок, а результатом його дії є замикання одного з наступних контактів.

Контакти компаратора:

- від CP01LT до CP32LT, (менше, ніж). Контакт замикається, якщо перша порівнювана величина $> I1$ менше другий порівнюєш величини $> I2$;
- від CP01EQ до CP32EQ, (так само). Контакт замикається, якщо перша порівнювана величина $> I1$ дорівнює другий порівнюєш величиною $> I2$;
- від CP01GT до CP32GT, (більше, ніж). Контакт замикається, якщо перша порівнювана величина $> I1$ більше другий порівнюєш величини $> I2$.

Приклад включення компаратора в схемі з'єднань наведено на рис. 7.11

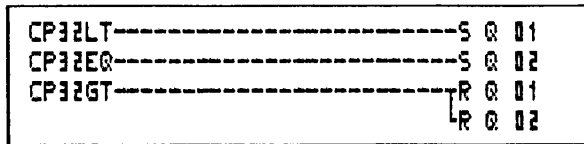


Рисунок. 7.11 - Приклад схеми з'єднань контактів компаратора CP32

Схема працює в такий спосіб. Якщо перша величина менше другої, то замикається контакт CP32LT, включається вихідне реле Q01 і стає на засувку (S). При рівності двох величин включається і стає на засувку друге вихідне реле Q02. Якщо перша величина перевищує другу, то засувки знімаються (R) і обидва вихідних реле відключаються.

7.1.7 Модуль виведення тексту (D)

Модуль виведення тексту вимагає 156 байт пам'яті. Реле EASY800 дозволяє виводити на дисплей 32 тексти, визначених користувачем. З погляду складності і трудомісткості «ручного» введення текстів, тексти можуть бути відредаговані тільки в редакторі EASY-SOFT. Зберігаються тексти в файлах EASY-SOFT * E60 або в модулях пам'яті EASY-M-256K для EASY800. Модуль тексту має одну котушку і один контакт.

Котушки:

Від DO1EN до D32EN дозвіл для текстового модуля. Котушці можуть бути додані властивості реле з засувкою (функції S і R).

Контакти

Від DO1Q1 до D32Q1, включення текстового модуля (трансляція тексту на дисплей).

Дисплей

На дисплеї можна зобразити текст, що складається з 64 знаків, розміщених в 4-х рядках по 16 знаків у кожній.

Змінні

У текст різні змінні можуть бути вставлені в будь-якому бажаному місці, такі як поточне значення величини функціонального блоку, відлік часу реле з витримкою часу, поточне число лічильника імпульсів. Можливе виведення дати і часу. Довжина змінної може становити 4, 7 і 11 позицій. При більшій довжині змінна може бути показана неправильно або не відображено.

Функціонування

Котушка дозволу текстового модуля D ... EN в схемі з'єднань включається контактом реле - маркера M. При активації тексту в режимі RUN, він з'являється на дисплеї кожні 4 секунди. Цей процес автоматично повторюється до тих пір, поки:

- не переходить в режим STOP;
- не буде включено будь-який інший текст;

- не вимкнеться живлення реле;
- кнопками OK або DEL 4 ALT не буде вибрано перехід до меню; на котушку RD ... EN HE буде поданий сигнал скидання.

Введення тексту

Можливе введення всіх елементів тексту зі списку ASCII:

```
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z;  
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z;  
! „ “ # $ % & ' ( ) * + , - . / 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.
```

Приклади виведення тексту представлені на рис. 7.12.

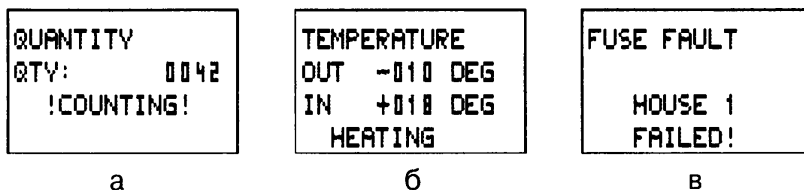


Рисунок 7.12 - Приклади текстових повідомлень

- Поточна величина лічильника.
- Аналогова величина, масштабована як поточна температура.
- Повідомлення про спрацювання запобіжника.

7.1.8 Модуль отримання інформації (GT)

Для роботи модуля GT потрібно 28 байт пам'яті. Він призначений для отримання інформації з мережі. Модуль дозволяє вибірково читати (приймати) дані обсягом до 32 біт з інформаційної мережі.

Модуль отримує дані, які зробила доступними інша станція в інформаційній мережі за допомогою модуля РТ.

На рис. 7.13. представлена схема передачі даних від модуля GT до модуля даних DB.



Рисунок. 7.13 - Схема з'єднання для передачі інформації від модуля GET01 до модуля збереження даних DB16

На рис. 7.14. показана типова структура параметрів модуля отримання інформації.

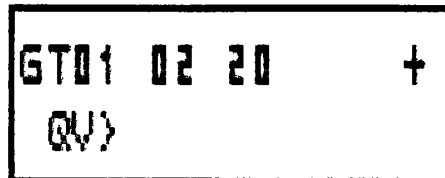


Рисунок 7.14 - Дисплей параметрів модуля отримання даних GT

На дисплеї зображені:

- GT01 - Умовне позначення і порядковий номер модуля;
- + - доступ до параметрів дисплея;
- 02 - номер станції від якої надсилається величина (від 01 до 08);

- 20 - посилається елемент (PT20) станції, яка посилає (від PT01 до PT32);
- QV> - поточна величина, отримана з мережі.

Модуль GT не має котушки і представляється в схемі з'єднань тільки контактом.

Контакти

Від GT01Q1 до GT32Q1 - замикає контакт GT..Q1 замикається, якщо в модулі представлена нова величина, отримана з мережі.

Вихід

Вихідна величина QV> може бути представлена наступними операндами:

- маркерами MD, MW, MB;
- Аналоговим виходом QA01.

7.1.9 Таймери

Реле EASY800 обладнано годинниками з реальним відліком часу, які можна застосовувати в схемах з'єднання для формування різного роду таймерів, наприклад таких, як семиденний (тижневий) таймер і дванадцятимісячний (річний) таймер. Усього є 128 модулів часу, в тому числі 32 семиденних (тижневих) таймера, 32 дванадцятимісячних (річних) таймера, 32 реле часу.

7.1.10 Реле часу (T)

Для роботи реле часу потрібно 52 байта пам'яті. В реле EASY розміщено 32 реле часу з різними функціями налаштування. Реле часу застосовуються для зміни тривалості замикання і розмикання контактів. Регулювання витримки часу можливо в діапазоні від 5 мс до 99 год. 59 хв. При застосуванні змінних величин, витримку часу можна збільшити до 596 год.

Кола реле часу

Реле часу встановлюється в схемі в формі котушок і контактів. Режим роботи реле встановлюється через дисплей параметрів реле. Реле запускається при включенні котушки T..EN і може бути довільно обнулитися за допомогою котушки скидання T..RE. Відлік поточного часу може бути припинений за допомогою третьої котушки T..ST.

Для запобігання невизначених станів реле все котушки можуть використовуватися в схемі з'єднань тільки один раз.

Приклади схеми з'єднання реле часу і дисплея параметрів наведені на рис. 7.16

На дисплеї зображені:

- T02 - умовне позначення і номер реле;
- X - режим витримки часу;
- M: S - діапазон витримок, хв.: C .;
- + - доступ до дисплея параметрів;
- 11 - номінал часу 1;
- 12 - номінал часу 2 (якщо в реле встановлюються 2 величини часу);
- QV> - відлік поточного часу витримки в режимі RUN.

?■	Витримка при виключенні, з випадковим часом між нулем і уставкой
X■	Витримка часу при включенні і виключенні
□	Витримка часу при виключенні (setpoint retriggerable)
?□	Витримка при виключенні, з випадковим часом між нулем і уставкой (retriggerable)
?X■	Витримка при включенні і виключенні з випадковим часом між 2-х уставок
Л	Включення на заданий час і вимикання (однопульсное включення). Запускається коротким імпульсом
Ц	Пультуюче включення реле з 2-ма настройками за часом. Час по входу> 11 задає роботу, по входу> 12 паузу.

Входи> I1 і> I2 можуть бути представлені такими операндами:

- Константами;
- Маркерами MD, MW, MB;
- Аналоговими входами від IA01 до IA04;
- Аналоговим виходом QA01;
- поточної величиною ... QV іншого функціонального модуля.

Поточна величина QV> може бути представлена наступними операндами:

- Маркерами MD, MW, MB;
- Аналоговим виходом QA01.

Котушки:

- від T 01EN до T 32EN включає котушка; від T 01RE до T 32RE котушка скидання;
- від T 01 ST до T 32ST котушка зупинки відліку часу. При включенні котушки відлік часу призупиняється і триває далі при знятті сигналу з цієї котушки.

Контакти

- Від T 01Q1 до T3201.

Установка змінних витримок часу

Якщо уставка реле часу задається зовнішнім сигналом, то він повинен бути перетворений з застосуванням операндів.

- При застосуванні базового часу в секундах (S), величина представляється в мс з точністю 5 мс, тобто останній розряд представляється як 5 або 0.
- При застосуванні базового часу в (M: S), величина представляється в секундах.
- При застосуванні базового часу в (H: M), величина представляється в хвилинах.

Приклади:

- Базовий час в (S), операнд має величину 9504.
Встановлений час 9,500 с.
- Базовий час в (S), операнд має величину 45507.
Встановлений час 45,510 с.

Збереження

Поточне значення часу реле може бути збережено. Для цього номер реле повинен бути зазначений в меню SYSTEM - RETENTION.

Якщо для реле застосовано режим збереження, то поточна величина зберігається при переході до режиму STOP або при відключенні живлення. Якщо реле запускається в режимі RUN, то робочий час реле відповідає збереженому поточному значенню. Стан котушки, що вмикається має відповідати обраній функції реле часу.

8 ПРОГРАММУВАННЯ РЕЛЕ EASY З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ «EASY-SOFT»

8.1 Етапи розробки програми

Програмування пристроїв EASY і MFD можна здійснювати за допомогою комп'ютера з програмним забезпеченням EASY SOFT, а також безпосередньо за допомогою клавіш на передній панелі реле EASY або MFD з контролем символів, що вводять програми на дисплеї.

EASY-SOFT версії 6.0 і вище підтримують функції всіх моделей реле EASY і MFD. Послідовність роботи в даному програмному забезпеченні наступна: створення проекту, створення схеми з'єднань, візуалізація умов роботи на дисплеї (тільки для MFD). Перевірка роботи розробленої схеми управління здійснюється в режимі «імітація». Після успішної імітації програма переписується в програмоване реле в режимі «комунікація». Для з'єднання комп'ютера з реле використовується кабель EASY-PC- CAB.

8.1.1 Конфігурація проекту

У режимі «Проект» інтерфейс EASY-SOFT (рис. 8.1) розділений на три частини: панелі інструментів 1, панелі властивостей 2, робочий стіл 3.

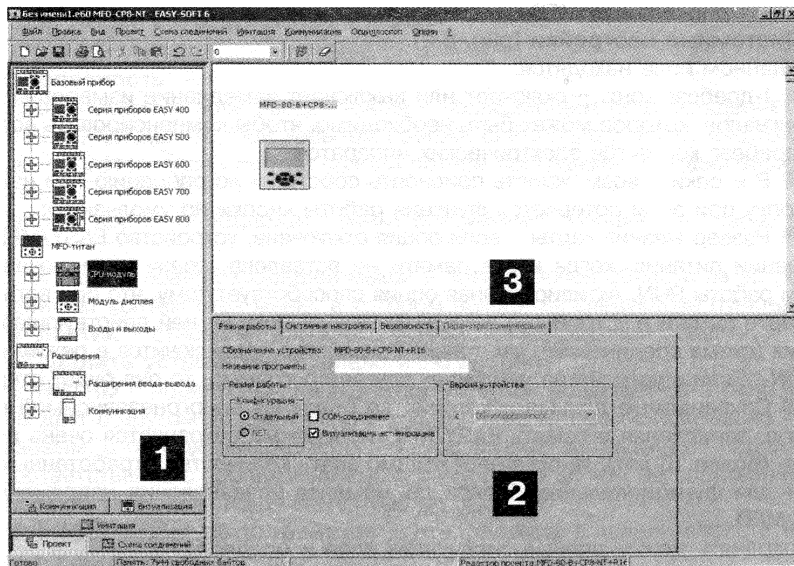


Рисунок. 8.1 - Интерфейс Easy Soft Pro в режиме «Проект»

Проектом є комбінація з пристроїв та відповідних положень схеми з'єднань. Вибравши необхідний тип програмованого реле (див. П. 2.2), в панелі інструментів, необхідно перенести його на робочий стіл. Для цього треба натиснути лівою кнопкою миші на зображенні необхідного пристрою і, не відпускаючи кнопки, перетягнуть його в робочу область. Далі з'явиться вікно з вибором номера версії

пристрою. Номери версій пристроїв відмінні один від одного набором мов і шрифтів, які використовуються в пристрої.

В поле властивостей знаходиться перелік всіх властивостей вибраного пристрою. До властивостей відносяться, наприклад, число входів і виходів, число маркерів, елементи часу і рахунки. Це поле необхідно для вибору пристрою, найбільш підходящого користувачеві для створення схеми, в якій відома кількість всіх елементів, в тому числі входів і виходів.

Після приміщення пристрої на робочу область в поле властивостей будуть перебувати вкладки: режим роботи, системні настройки, безпека.

Режим роботи

В даному полі знаходяться:

- позначення - модель обраного пристрою;
- назва програми - поле введення назви програми, яке буде відображатися у всій документації, яку можливо роздрукувати;
- конфігурація:
- окремий - окремо працюючий;
- NET - працює в складі NET-мережі;
- COM з'єднання - при активованому COM - з'єднанні пристрій має віддаленого учасника для доступу читання. Якщо віддалений учасник забезпечений модулем розширення, його входи і виходи можуть також читатися.
- Візуалізація активована - автоматично активується при установці модуля дисплея для MFD.

Системні налаштування (рис. 8.2).

В даному полі знаходяться:

- І-третиння контактів. - включає або вимикає уповільнення вимірювання вхідних сигналів, яка може бути необхідна,

- щоб компенсувати можливий брязкіт контактів електричних апаратів;
- Р кнопки - можливість привласнити власну операцію при натисканні на кнопку при цьому загубиться функція роботи кнопки за замовчуванням;
 - Розгортання карти - якщо опція відключена, пристрій EASY / MFD при включенні живлення, коли карта пам'яті не вставлена, відразу ж включається в режим роботи RUN. . Активована опція сприяє тому, що при вставленій карті пам'яті в пристрій завантажиться збережена до цього моменту на ній діюча програма (схема з'єднань), як тільки пристрій переключиться в режим роботи RUN. Якщо в пристрої вже буде інша програма, то вона буде стерта;
 - Данні що зберігаються- пристрій володіє енергонезалежною пам'яттю, тобто записана в пам'ять EASY / MFD програма зберігається дуже довгий час (більше 10 років). Іноді необхідно знати кількість відпрацьованих операцій для функціональних блоків до моменту зникнення напруги на EASY / MFD.

Зберігати можна дані наступних реле і модулів:

MB - маркер. Обрана область маркерів в позначених межах може бути оголошена залишковою. C, CH, CI - лічильники. Всі лічильники можуть бути приведені в робочий стан залишковим дійсним значенням. DB - обрана область інформаційних модулів DB .. може управлятися залишковою дійсною величиною. T - обрана область реле часу може управлятися залишковою дійсною величиною.

Під залишковою розуміється збережена в модулях інформація в момент відключення реле або переходу в режим STOP. При поновленні режиму RUN модулі починають роботу з початковими умовами, що відповідають залишковим значенням.

Літній час - можливість вибору, яким чином має відбуватися автоматичне перемикання на літній час пристроїв EASY / MFD, і чи повинно це перемикання відбуватися в реальному часі.

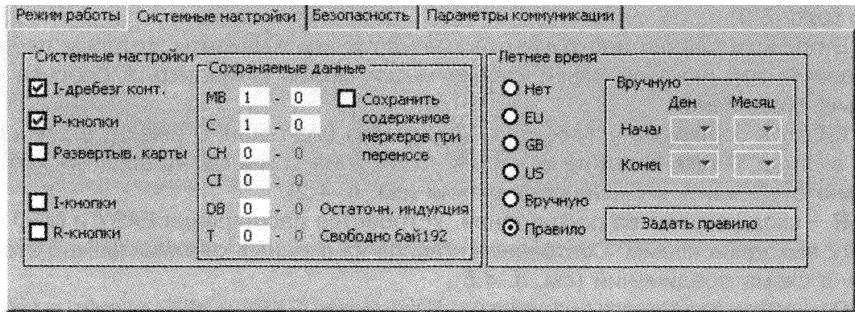


Рисунок. 8.2 - Поле властивостей режиму «Проект»

Безпека

Тут знаходиться поле введення пароля з подальшим підтвердженням.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ! При забутому паролі, зняти пароль можливо тільки на заводі - виробнику або при повній втраті програми, що знаходиться в пристрої.

Захисту паролем підлягають: схема з'єднань, параметри, годинник, режим роботи.

Якщо натиснути правою кнопкою миші в поле робочої області на пристрій то виникне контекстне меню, в якому знаходяться такі пункти меню:

- **ластик** - стирання непотрібного пристрою з робочою області;
- **видалити пристрій** - аналогічно ластику;

NET-ID - порядковий номер учасника (при створенні мережі реле з пов'язаних один з одним до 8-ми учасників, один з яких обов'язково є базовим, з порядковим номером «1», інші ж називають підлеглими,

відповідно з порядковими номерами від «2» до «8», за власною, так званої NET- мережі протяжністю до 1000 м);

- **Інформація про пристрій** - відображення в панелі властивостей інформації щодо виділеного пристрою;
- **заміна пристрою** - заміна пристрою при створенні схемою з'єднань.

Слід відзначити той факт, що додавання пристрою розширення до EASY 400 і 500 версій неможливо. Але в цьому немає необхідності з цієї причини, що є EASY 600, 700 і 800 версій, які мають ті ж параметри, що і ранні версії, але вже з великою кількістю елементів, входів виходів. А якщо і цього недостатньо, то можливо здійснити підключення пристрою розширення безпосередньо до EASY версій 600, 700 і 800, а також до MFD Titan.

8.1.2 Схема з'єднань

Після вибору пристрою необхідно створити схему з'єднань, для чого клацнути лівою кlawішею миші на кнопці «Схема з'єднань» панелі інструментів. В цьому режимі інтерфейс також складається з панелі інструментів 1, панелі властивостей 2 і робочого столу 3, званого також вікном схеми з'єднань (рис. 8.3).

В області панелі інструментів знаходяться всі елементи, які перетягуванням при натиснутій лівій кнопці миші можна помістити в робоче вікно схеми з'єднань.

I - вхід основного пристрою. Пристрої EASY і MFD мають, в залежності від типу, 8 або 12 вхідних клем. Стан сигналів на вхідних клемах можна відобразити в схемі з'єднань (див. П. 4.2).

R - вхід пристрою розширення. Пристрої розширення EASY і MFD мають 12 вихідних клем. Стан сигналів на вхідних клемах можна відобразити в схемі з'єднань (див. П. 4.5).

Q - вихід основного пристрою. Пристрої EASY і MFD мають в залежності від типу 4, 6 або 8 виходів (див. П. 4.4).

S - вихід пристрою розширення. Пристрої розширення EASY і MFD мають в залежності від типу 6 або 8 виходів кожне (див. П. 4.5).

ID - діагностичне повідомлення. Ознаки існування окремих учасників NET мережі і їх стан. Щоб стан учасника мережі ставав відомим іншим учасникам, існує такий тип повідомлень входів і виходів, як розпізнавання ознак існування (див. П. 7.7).

LE - програмований світлодіод. Ці виходи призначені для оптичної сигналізації режимів пристрою MFD.

M - маркер. Допоміжне реле (див. П. 6.1.9).

P-P кнопки. Пристрої EASY і MFD дають можливість запрограмувати чотири курсорні кнопки додатково в якості контактів управління. У схемі з'єднань кнопки представлені як контакти P1 - P4 (див. П. 5.6).

: - модуль переходу. Переходи можуть використовуватися в якості перемикача для переходу до потрібного рядку схеми. Якщо, наприклад, необхідно вибрати ручний або автоматичний режим, це можна зробити за допомогою переходів. Переходи складаються з вихідної та кінцевої точок переходу (мітка). Переходи можливі тільки в одному напрямку - вперед (див. П. 6.2.12). A - компаратор аналогових значень. За допомогою аналогового компаратора можливо порівняти значення напруг на аналогових входах з заданими значеннями (див. П. 6.2.12). AR - арифметика. Арифметичний модуль необхідний для обчислень: додавання, віднімання, множення і ділення

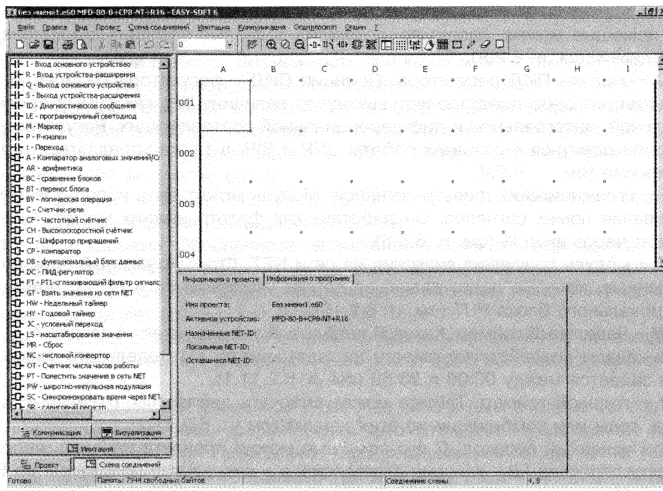


Рисунок 8.3 - Интерфейс Easy Soft Pro в режиме «Схема з'єднань»

BC - модуль порівняння даних. Забезпечує порівнювання між собою величин двох взаємопов'язаних діапазонів маркерів (див. П. 6.5.1). BT - модуль трансляції даних. Забезпечує можливість копіювати і формувати пов'язані блоки даних маркер-байтів, вибираючи між режимами роботи INI (ініціалізацію) і CPU (копіювати). BV - логічна операція. Можливість відібрати спеціальні біти з значень, розпізнати їх зразки, змінити їх.

C - лічильник. При кожному позитивному фронті імпульсу на вході лічильника його вміст збільшується на одиницю. Можливо вводити нижні і верхні граничні значення як порівняльні величини, при досягненні яких буде замкнутий контакт у схемі. Рахункові модулі дозволяють ввести початкове значення вмісту лічильника.

CF - частотний лічильник (лічильник вимірювання частоти).

CH - високошвидкісний (швидкий) лічильник. Забезпечує підрахунок сигналів частотою до 5 кГц

СІ - шифратор збільшень. Пристрої мають два інкрементальних лічильника СІ01 і СІ02. Можливо вносити верхнє і нижнє граничне значення як порівняльну величину. Відповідно до чинного значенням включаються контакти. Функціонування лічильників залежить від часу циклу. Максимальна частота 3 кГц. Форма імпульсів вхідних сигналів повинна бути прямокутною.

СР - цифровий компаратор. Забезпечує можливість порівняти змінну і постійну величини .

ДВ - функціональний модуль даних. Забезпечує можливість занести в пам'ять одну величину при вході І, операнд якого з'єднаний з виходом QV. З його допомогою можна, наприклад, зберігати задані значення функціональних модулів

ДС - модуль ПД регулятора. Принцип ПД - регулятора базується на рівнянні, яке представляє вихідну величину $Y(t)$ як суму пропорційної, інтегральної і диференціальної складових. Регулятор може використовуватися в режимах роботи UNP і VIP, а також управлятися в ручному режимі. FT - згладжує фільтр сигналів. Модуль може бути використаний для згладжування перешкод сигналів. Він працює як фільтр нижніх частот. Сигнал проходить через вхід І. GT - модуль отримання значення з мережі NET. Функціональний блок отримує дані, які готують інші учасники мережі NET за допомогою функціонального блоку PUT.

HW - тижневий таймер. Кожен тижневий таймер має 4 канали А, В, С, D. Всі канали впливають разом на один контакт Q1 тижневого таймера. Час задається між 00:00 і 23:59.

НУ - річний таймер. Таймер може включати діапазони, окремі дні, місяці, роки або комбінації з цих даних.

JS - умовний перехід. З його допомогою можна провести перехід, використовуючи мітку переходу LB. Умова для переходу - сигнальне положення на EN- котушці. Мітка переходу (кінцева точка переходу)

визначається за допомогою функціонального блоку LB. JCxx і LBxx завжди використовувати в парі.

LS - модуль масштабування значення. Забезпечує лінійну взаємозв'язок між величиною на вході I і величиною на виході QV. Вихідна величина визначається через дві пари координат X1, Y1 і X2, Y2. Можливо верхнє і нижнє обмеження Y1 і Y2.

MR - модуль скидання. Дозволяє встановити в стан «0» все маркери і всі виходи однією командою. Залежно від режиму роботи модуля обнулені можуть бути тільки виходи, або тільки маркери, або і те й інше разом.

NC - числовий конвертор. Модуль перетворює двійково-кодовані числа в десяткові і назад. У режимі роботи (BCD, BIN) вибирається операція перетворення.

ВІД - лічильник числа годин роботи. Під час налаштування котушки в стан «1», лічильник відраховує час роботи (ресурс) з точністю до 1 хвилини. Контакт включений при дійсному значенні більшому або рівному заданому. Лічильник зберігає відомості про час роботи після відключення живлення і навіть при видаленні схеми з'єднань.

PT - помістити значення в мережу NET. За допомогою функціонального блоку PUT можливо передавати в мережу NET операнди максимальної довжини в 32 біта. Їх значення буде передано і автоматично прочитано функціональним блоком GET іншого учасника мережі NET.

PW - широтно-імпульсна модуляція. Функціональний модуль трансформує вхідні величину в послідовність імпульсів з постійною тривалістю періоду. Ширина імпульсів при цьому пропорційна регулюючій величині SV.

SC - модуль синхронізації часу в мережі NET. Поточна дата, день тижня і час відправляючого учасника автоматично встановлюються

в мережі NET. Всі інші NET-учасники приймають ці значення автоматично.

SR - зсувний регістр. Можливість при кожному біті тактового імпульсу або маркер-слові подвійної довжини переходити на позицію вперед або назад.

ST - модуль установки часу циклу. Забезпечення заданого часу циклу. Це час циклу встановлюється, коли максимальний час циклу програми менше, ніж задана величина. Максимальний час заданого циклу становить 1000 мс. ТВ - функція таблиці. Можливість дуже просто складати і читати 32 бітні таблиці в формі слів подвійної довжини. Т - реле часу. Забезпечує можливість змінити період перемикання, час включення і виключення контакту. Можливий час затримки знаходиться між 5 мс і 99 ч 59 хв. Мінімальна інтервал зміни настройки часу становить 0,005 с.

VC - модуль обмеження значення. Обмежує значення на вході І в діапазоні між нижньою і верхньою межею і діє як дискримінатор вікон.

При перетягуванні елементів в робоче вікно схеми з'єднань горизонтальні зв'язки між ними формуються автоматично. Бракуючі вертикальні зв'язки можуть бути додані з використанням інструменту «Олівець» з панелі інструментів, що знаходиться у верхній частині вікна (рис. 8.4). Непотрібні зв'язки видаляються за допомогою інструмента «Гумка». У кожному рядку схеми можна розташовувати зліва направо до чотирьох контактів і одну котушку.

Більшість елементів можуть бути встановлені в схему з'єднань як контакти та котушки, причому кількість контактів кожного елемента не обмежена, а котушка повинна бути встановлена в схему тільки один раз. У вікні схеми з'єднань кожен вміщений туди елемент схеми залишається позначеним квадратною рамкою, при цьому у вікні «Панель властивостей» можна налаштовувати його параметри.

До базового режиму можна віднести порядковий номер елемента, тип контакту (розмикаючий або замикаючий).

Можливо ще кліком лівої кнопки миші виділити рамку будь-якого елемента схеми та змінити його параметр. Якщо елемент знаходиться в області контактів, то можна задати його номер (рис. 8.5 в вікні І :) і за допомогою опціональної кнопки (рис. 8.5 в вікні «Контакт») встановити його, як розмикаючий або замикаючий. Якщо операнд знаходиться в області котушок, то його налагоджують через панель списку «Функція котушки» 8.6.

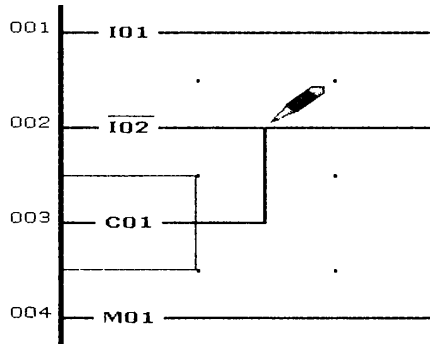


Рисунок. 8.4 - Використання інструментів «Олівець» для креслення систем з'єднань.

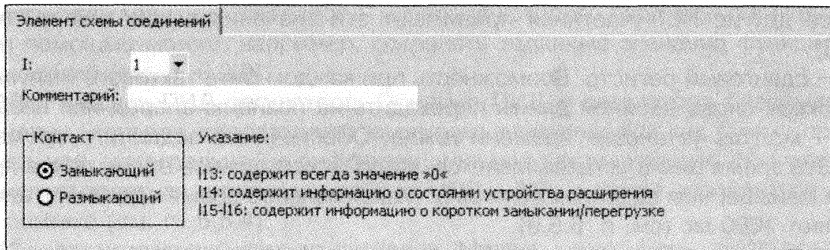


Рисунок. 8.5 - Налаштування параметрів контактів

Для таких елементів, як лічильники, реле часу (таймери) та інші окрім параметрів котушок може бути налаштовані інші специфічні параметри. Наприклад, налагоджуючи функцію котушки лічильника у вкладці «Елемент системи з'єднання» (рис. 8.7), перейдіть на вкладку «Параметр» (рис. 8.8).

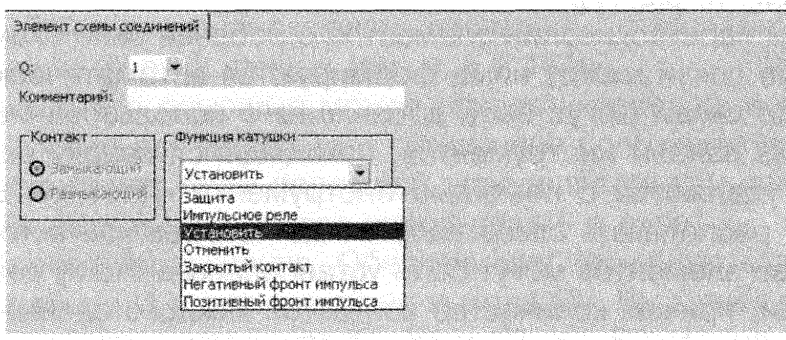


Рисунок. 8.6 - Настройка параметров катушок

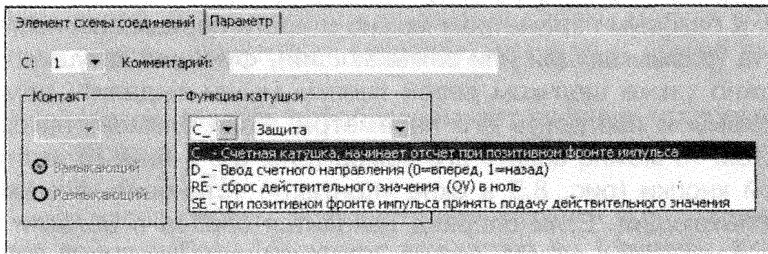


Рисунок. 8.7 - Настройка параметров катушки лічильника

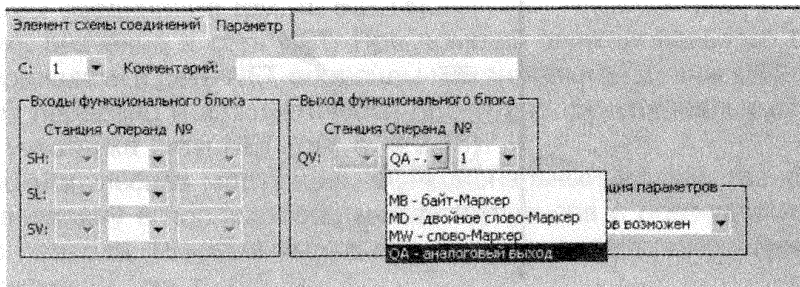


Рисунок. 8.8 - Настройка параметров лічильника.

Тут у вікні «Входи функціонального блоку» можуть бути задані верхнє і нижнє SH SL значення виходів лічильника, при яких замкнеться його контакт, а також задано початкове значення вмісту лічильника SV. У вікні «Вихід функціонального блоку» встановлений елемент, в якому буде розміщено вихідне значення коду лічильника. На зображеному на рис. 8,8 варіанті вихідний код лічильника буде перетворений в сигнал напруги постійного струму і поданий на аналоговий вихід реле QA причому десятковому числу 1023 відповідає напруга + 10В. Приклад встановлення параметрів часу (таймера) представлений на рис. 8,9 - 8,11.

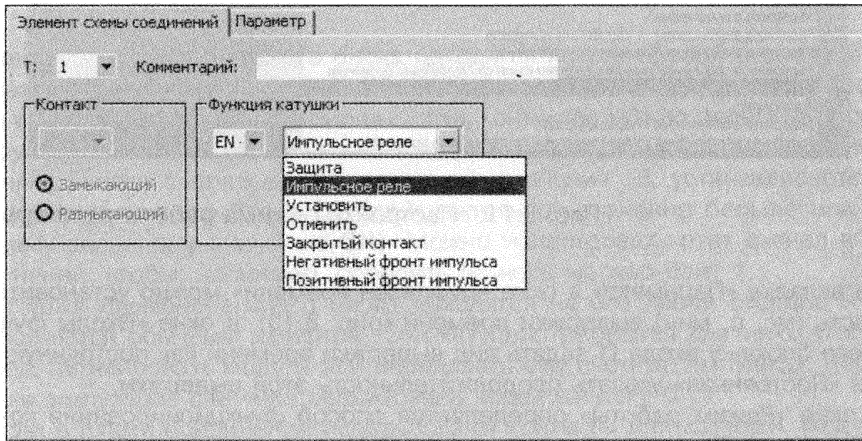
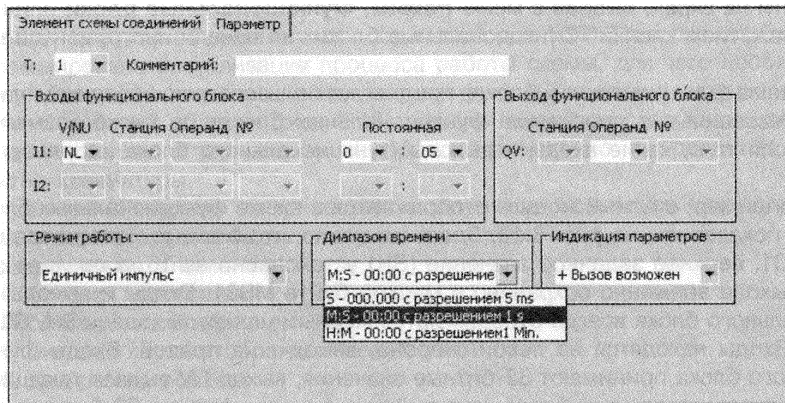


Рисунок. 8.9 - Налагодження параметрів котушки реле часу



Рисунки. 8.10 - Налагодження діапазону часу реле часу

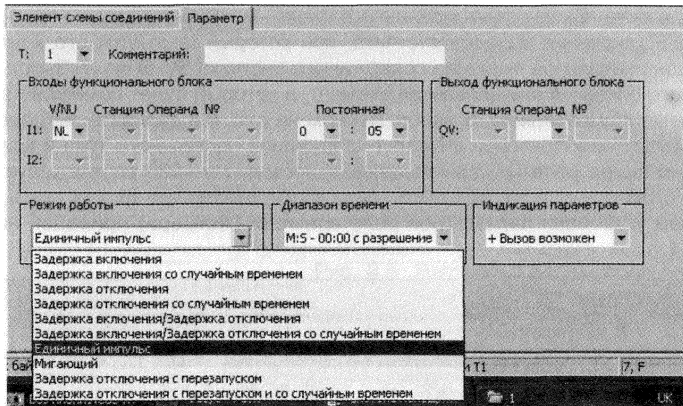


Рисунок. 8.11 - Налагодження режиму роботи реле часу

На вкладці "Параметр" у вікні "Діапазон часу" можна встановити розмірність (мс, с, хв) витримки часу (рис. 8.10) у вікні «Входи функціонального блоку» біля входу I задати вид витримки часу як постійну NL, а у вікні «Постійна» вказує на продовження терміну дії видержки.

У вікні «Режим роботи» визначається можливість функціонування контактів реального часу. В зображеному на рис. 8.11.

У відмінні від проектів EASY 400/600 в проекті EASY 800 / MFD передбачено схему, що поєднує сутність і схему її можна вивести на екран, вибравши в меню Режим, Функціональні блоки або безпосередньо натисканням кнопки «Функціональні блоки» на панелі інструментів у верхній частині вікна.

Схема функціональних блоків пропонує користувачеві оглядовий план всіх використаних в програмі функціональних блоків, а також можливість контролю того, які входи і виходи функціонального блоку використовуються і де.

Наприклад, початковий модуль відображається у схемі функціональних блоків у вигляді, показаному на рис. 8,12. Тут

показано, що в схемі використаний лічильник C01, верхнє задане значення (SH) встановлене на 16 а поточне значення виходу тимчасово збережене в маркері-байті MB01. Вхідні та вихідні функціональні блоки завжди показують товстим шрифтом (тут SH, SL, SV та QV). Входи знаходяться на лівій стороні, виходи - з правої. Входи функціонального блоку приймають 32 бітні значення, вихід QV видає поточне значення функціонального блоку, який також має формат 32 бітного значення. QV може зберігатись в маркер-байті (MB), маркер-слові (MBт), маркер-слові подвійної довжини (MD) або передаватися безпосередньо на аналоговий вихід пристрою.

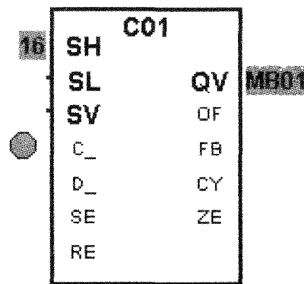


Рисунок 8.12 - Відображення лічильника в схемі функціональних блоків

Контакти функціонального блоку знаходяться на його правій стороні і відображаються звичайним шрифтом. Вони можуть бути інтегровані в схему з'єднань в якості контактів. За допомогою цих контактів можна передавати стан функціонального блоку і створювати логічні зв'язки в схемі з'єднань. Наприклад, коли лічильник досяг заданого значення 16, встановлюється контакт функціонального блоку OF (дійсне значення більше або дорівнює верхньому заданому значенню SH). Можна використовувати цей

сигнал в схемі з'єднань, щоб, наприклад, скинути на нуль маркер-байт 1.

Котушки функціонального блоку знаходяться на його лівій стороні і також відображаються звичайним шрифтом. Ці котушки потрібні для того, щоб, наприклад, активувати модуль або передавати йому рахункові імпульси. Передача рахункових імпульсів лічильника реалізована через котушку C_. Якщо в схемі з'єднань використані контакти або котушки, модуль повідомляє про це за допомогою зелених кіл (наприклад, на рис. 8.12 перед котушкою C_).

8.1.3 Візуалізація

Після того, як створена схема з'єднань для MFD Titan, може бути запрограмована візуалізація процесу роботи схеми, для чого необхідно клацнути лівою кнопкою миші на відповідній кнопці в панелі інструментів. У робочій області (рис. 8.13) тепер знаходиться наступні вкладки: вид маски дисплея з порядковим номером за умовчанням «1», редактор маски, редактор клавіатури. У режимі «Редактор маски» зліва в панелі інструментів знаходяться елементи, які розділені на наступні категорії:

- **графічні елементи**
 - 1) Бітова індикація;
 - 2) бітове зображення;
 - 3) бітова карта відображення повідомлень;
 - 4) діаграма смуга.;
- **елементи клавіатури**
 - 1) кнопка з фіксацією;
 - 2) поле кнопки;
- **текстові елементи**
 - 1) статичний текст;
 - 2) текст повідомлення;

- 3) меню маски;
- 4) рухомий рядок;
- 5) обертання тексту.

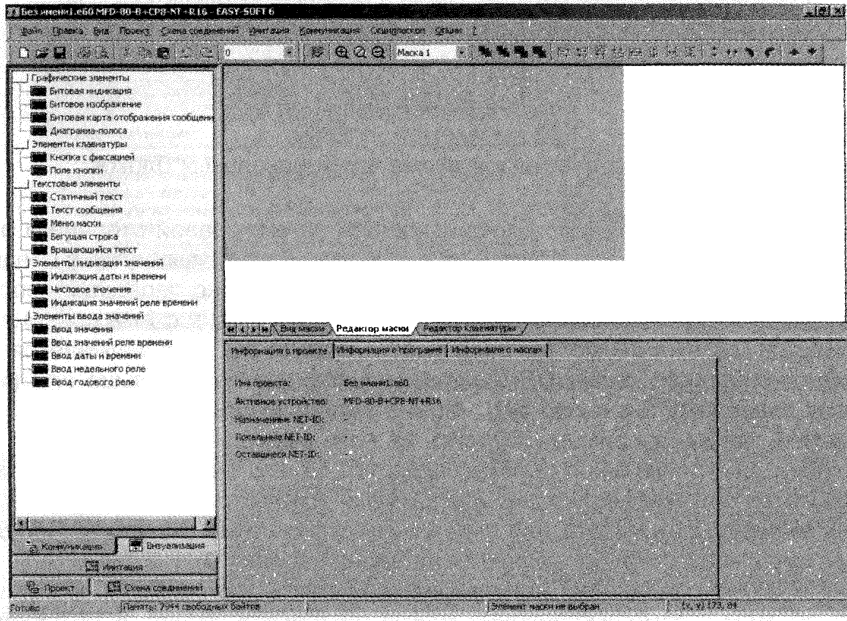


Рисунок 8.13 - Интерфейс Easy Soft Pro (візуалізація / редактор маски)

элементы индикації значень

- дата й час; числові значення;
- індикація значень реле часу.

элементы введення значень

- введення значення;
- введення значень реле часу;

- введення дати і часу;
- введення тижневого реле;
- введення річного реле.

Елементи поміщаються в робоче поле за допомогою операції «перенесення».

В поле властивостей знаходяться вкладки установки для вибраного елемента. Розглянемо по порядку налаштування цих елементів.

Графічні елементи.

Бітова індикація. За допомогою цього елемента можна вивести на дисплей параметри сигналу Булевої змінної.

До булевих операндів відносяться:

- I - вхід основного пристрою;
- ID - діагностичне повідомлення;
- LE – світлодіодний індикатор;
- M - маркер;
- Q - вихід основного пристрою;
- R - входи пристрою розширення;
- S - виходи пристрою розширення;
- 'P - кнопка пристрою.

У елемента «побутова індикація» є наступні вкладки: пов'язана змінна, видимість, зміна зображення.

Пов'язана змінна. В поле «змінна» задається пов'язана змінна. Значення параметрів булевого операнда або входів / виходів функціонального блоку можна встановлювати за допомогою бітової логіки на замикає контакт або розмикає контакт.

Видимість. Забезпечує можливість зробити елемент індикації під час експлуатації MFD-дисплея видимим або невидимим. Тут же є бітова логіка елемента.

Зміна зображення. Можливість перемкнути відображення елемента індикації на MFD-дисплеї з нормального на інвертоване.

Бітове зображення. Після приміщення елемента «бітове зображення» в робоче поле відкривається вікно з вибором раніше створеного файлу зображення в монохромному режимі. Підтримуються наступні формати зображення: bmp, gif, jpg, ico, tif. У елемента «бітове зображення» є вкладки: зображення, видимість.

Елемент індикації маски дозволяє проводити індикацію самостійно розробленої або готової графіки. Для зміни зображення слід пов'язати растрову графіку з конкретною булевою змінної.

Значення стану булевого операнда, який встановлений для зміни відображення на миготливі, можна інвертувати за допомогою бітової логіки на замикає контакт або розмикає контакт.

Бітова карта відображення повідомлень. За допомогою цього елемента маски можуть відображатися мінливі графіки бітового зображення, зміст яких залежить від стану змінної. Елемент відображення бітове зображення повідомлення служить для сигналізації про зміну стану процесу. Для того, щоб відобразити такі зміни, необхідно з'єднати бітове зображення повідомлення зі змінною зв'язані змінні. Всі бітові зображення всередині елемента відображення мають однакову величину і, регульовані станом змінної, з'являються поперемінно, завжди в однаковій позиції маски.

Діаграма-смуґа. За допомогою цього елемента аналогові і цифрові значення можуть відображатися в графічній формі. Діаграма відображає стан пов'язаних змінних на дисплеї у вигляді мінливого чорного стовпчика. Діаграма вільно масштабується. Можна задати напрямок руху вліво, вправо, вгору або вниз. При перевищенні певних граничних значень діаграма починає блимати, що сприяє безпечного ведення процесу.

У елемента «діаграма-смуґа» є наступні вкладки налаштувань: пов'язана змінна, діапазон значень, видимість, зображення.

Діапазон значень. Тут регулюється мінімальне або максимальне відхилення стовпця, коли значення змінної досягне заданого

значення. При досягненні максимального значення стовпець повністю заповнює весь діапазон елемента відображення. Як тільки досягнуто мінімальне значення, стовпці видно не буде.

Елементи клавіатури.

Кнопка з фіксацією. Цей елемент дозволяє відхилити стан булевого пов'язаного операнда або входу булевого функціонального блоку натиском кнопки «ОК». Це натискання впливає безпосередньо на зміну стану пов'язаних змінних, при цьому в процесі введення користувач не може вносити зміни. Введення завершується автоматично натисненням кнопки, далі відбувається перехід до наступного елемента введення, якщо такий є в наявності.

Є такі вкладки налаштувань: змінна з'єднань / маркування, видимість, обслуговування.

Змінна з'єднань / маркування. Тут вибирається булева пов'язана змінна, стан якої при натисканні кнопки «ОК» має стати негативним. Пов'язаними змінними можуть бути всі булеві операнди схеми з'єднань або всі булеві входи програми використовуваних функціональних блоків.

В поле Маркування вводиться текст у відповідному варіанті мови. Текст може містити до 16 знаків.

Текстові елементи.

Статичний текст. За допомогою даного елемента можна вивести на екран постійний текст. Довжина тексту може становити максимум 16 знаків. Текст залишається видимим до тих пір, поки на нього не накладаються інші елементи маски. Текст відображається на тій мові, який призначений як мову завантаження.

Текст повідомлення. За допомогою цього елемента маски можна вивести на екран мінливий текст, зміст якого залежить від стану змінної. При цьому текст повідомлення служить для індикації зміни стану в процесі. Для того, щоб відобразити такі зміни, текст

повідомлення зв'язується зі змінною (пов'язані змінні). Довжина тексту може становити максимум 16 знаків.

Меню маски. Даний елемент дає можливість користувачеві, натисканням кнопок управління курсором, під час роботи переходити до іншої масці. Елемент введення побудований у формі меню. Ті маски (максимально 255), які внесені в таблицю параметрів, можна переглянути на дисплеї в однаковому вертикальному розташуванні. Рухомий рядок. За допомогою цього однострокового елемента відображення може виводитися біжучий рядок тексту. Знаки (максимально 63 знака) НЕ-безперервно пересуваються справа наліво в діапазоні елемента відображення. Присутні налаштування видимості і зображення.

Обертається текст. За допомогою цього однострокового елемента відображення можуть виводитися тексти, які містять більше знаків, ніж зазвичай може відображатися в рядку дисплея. Елемент відображає на дисплеї послідовно в одній текстовому рядку всі текстові елементи, які через підрядник внесені в таблицю параметрування. При цьому всі окремі рядки таблиці на дві секунди засвічуються. Після останнього рядка таблиці відображення почнеться з першої текстової записи. Для кожного елемента відображення можна ввести до 255 рядків таблиці, кожна з яких може містити максимум 16 знаків.

Дата й час. За допомогою цього елемента можна вивести на дисплей дату і час MFD-годин реального часу. Можна вибрати між міжнародними формами відображення, які відповідають простим системним мов або американської формою відображення. Таблиця форматів дати і часу відповідно до установкою країни показує наявні формати відображення. Числове значення. За допомогою даного елемента можна отримати значення процесу в абсолютному чи зі змінним розміром вигляді в десятковому форматі. Значення процесу вводяться за допомогою пов'язаної змінної.

Введення значення. За допомогою цього елемента можна задавати числові значення і, таким чином, втручатися в процес роботи схеми. Введення значень відбувається за допомогою встановлених пов'язують змінних. Введене значення зберігається всередині, обробляється програмою і виводиться до тих пір, поки не буде змінено користувачем або програмою. Якщо введення користувачем не відбувається, то даний елемент маски поводиться як елемент числове значення, тобто служить для індикації встановлених змінних.

Введення дати і часу. Цим елементом введення можна внести зміни дати і часу. Коли пристрій перебуває в режимі RUN, користувач має можливість змінити ці дані кнопками MFD-пристрої. Додатково можна синхронізувати налаштування годин у всіх наявних учасників мережі NET. Змінивши дату і час у одного учасника, по мережі NET вони будуть автоматично змінюватися і у інших учасників.

Введення тижневого реле. За допомогою цього вступного елемента можна додатково змінювати час включення або виключення одного з відповідних чотирьох каналів (A, B, C і D) функціонального блоку Тижневий таймер (HW). Коли пристрій перебуває в режимі роботи RUN, користувач може змінити ці дані за допомогою кнопок MFD-пристрої. Введене значення запам'ятовується програмою. Цим елементом визначається час включення або час вимикання каналу функціонального блоку.

Введення річного реле. За допомогою цього елемента вводу можна змінювати час включення або виключення для одного з відповідних чотирьох каналів (A, B, C і D) функціонального блоку річний таймер (HY). Коли пристрій перебуває в режимі роботи RUN, користувач може змінити ці дані кнопками MFD-пристрої. Нове введене значення запам'ятовується програмою. Цим елементом

визначається час включення або виключення каналу функціонального блоку.

8.1.4 Імітація

Цей режим призначений для перевірки правильності роботи створеної схеми управління. В цьому режимі екран EASY Soft розділений на три частини: панель інструментів, панель властивостей, вікно схеми з'єднань.

Панель властивостей відіграє роль відображає екрану, на якому можна спостерігати за станами, входів, виходів, маркерів і дисплея MFD. Вікно схеми з'єднань слугує для ілюстрації стану схеми під час її роботи, що включаються контакти і котушки підсвічуються червоним кольором.

В панелі інструментів знаходяться наступні вкладки:

- Принцип роботи I / R;
- Входи I;
- Входи R;
- Аналогові входи;
- Цикл імітації;
- Точка зупинки;
- Показання.

Принцип роботи I / R. Вкладка дає можливість настройки станів роботи входів (I1 ... I16; R1 ... R16) а саме: розмикаючими (нормально закритий) з фіксацією або без, замикає (нормально відкритий) з фіксацією або без. За замовчуванням налаштування всіх входів встановлена в положення замикає з фіксацією.

Входи I. Тут знаходяться 16 віртуальних кнопок управління, за допомогою яких імітуються вхідні сигнали EASY / MFD (рис. 8.25,6). Замикання або розмикання контакту виконується клацанням лівою кнопкою миші по його зображенню.

Входи R. Тут знаходяться віртуальні елементи управління (16 кнопок) вхідними сигналами пристрою розширення EASY / MFD.

Аналогові входи. Тут знаходяться віртуальні потенціометри: IA1, IA2, IA3, IA4.. Переміщенням лівої кнопкою миші движків потенціометрів вгору і вниз можна імітувати зміна аналогових сигналів постійної напруги в діапазоні 0 - 10 В на аналогових входах I7, I8, I10, I11 реле. Для точного попереднього введення вхідних напруг є поля для введення числових значень.

Цикл імітації. Діалогове вікно служить для зміни часу циклу (рис. 8.26, а). Тут можна змінювати тривалість роботи схеми з'єднань під час імітації таким чином, щоб було зручніше спостерігати за процесами перемикавання. Зміна часу циклу не робить ніякого впливу на послідовність роботи схеми з'єднань.

Точка зупину. Активує поле параметрів для створення точки переривання в вікні панель властивостей. Точка переривання є засобом допомоги для ефективного аналізу схеми з'єднань. Точка переривання допоможе перервати обробку в потрібний момент, розглянути стану обраних контактів і котушок, продовжити обробку.

Показання. Клацанням по одному з рядків меню можна в режимі імітації роботи схеми виводити на індикацію стан таких елементів: дисплея MFD, входів I, входів R, виходів Q, виходів S, маркерів M, маркер-байтів MB, маркерів слів MW, маркерів подвійних слів MD, сигналізаторів помилки ID, аналогового виходу QA.

Запуск роботи схеми в режимі «Імітація» здійснюється кнопкою ► на панелі інструментів у верхній частині вікна, а зупинка - кнопкою ■ . Ставлячи за допомогою кнопок стан вхідних сигналів програмованого реле, контролюємо в панелі властивостей стан маркерів-слів, дискретних виходів, аналогового виходу.

Якщо перевірка роботи показала, що правильне функціонування розробленого керуючого пристрою не забезпечується, то необхідно

провести більш детальний аналіз роботи схеми, контролюючи по підсвічуванню в вікні схеми з'єднань послідовність спрацьовування елементів і вводячи необхідні точки зупину. При виявленні помилок в схемі з'єднань необхідно повернутися в режим роботи «Схема з'єднань», внести виправлення, після цього повторити імітацію.

8.1.5 Установка зв'язку з пристроєм (Комунікація)

Після випробування схеми з'єднань її потрібно завантажити на свій пристрій. Для цього необхідно підключити пристрій за допомогою кабелю EASY-PC-CAB до ПК. Вибрати на ПК інтерфейс (COM1 ... COM9) через меню Комунікація, Інтерфейс і натисканням кнопки «Комунікація» на панелі інструментів перейти до режиму установки зв'язку з пристроєм.

При переході до режиму «Комунікація» EASY-SOFT намагається встановити пряме з'єднання з пристроєм. Якщо спроба виявляється вдалою, виконується перехід до режиму без повідомлень про помилки. Якщо ж з'єднання втрачено, видається відповідне повідомлення про помилку і також у разі переходу до режиму «Комунікація». Однак тепер необхідно ще раз перевірити з'єднання між пристроєм і ПК і, при необхідності, вибрати інший СОМ-інтерфейс. Через меню Комунікація, онлайн слід ще раз спробувати встановити зв'язок з пристроєм. Вибрати на ПК інтерфейс і режим онлайн можна також використовуючи кнопку З'єднання в панелі інструментів.

Запустити пристрій натисканням кнопки ПУСК яке відкривається з панелі інструментів діалоговому вікні Програма. Можна скористатися альтернативним варіантом через меню Комунікація, Пристрій, Запустити.

8.1.6 Документація проекту

Щоб підготувати документацію всього проекту (пристрої + схема з'єднання), потрібно перейти до режиму Проект або режиму Схема з'єднань. Наприклад, до режиму Проект можна перейти через контекстне меню, кнопку Проект в панелі інструментів або через меню Проект, режим «Проект». Натискання кнопки ОК завершує введення та закриває діалогове вікно. Через меню Файл, Друк ... L можна спочатку поставити посилається на друк обсяг інформації, а потім натисканням кнопки ОК почати процес виведення на друк документів.

8.2 Мережевий проект

При використанні пристроїв EASY800 або MFD можна з'єднувати один з одним кілька пристроїв. Це з'єднання реалізується через власну мережу, так звану NET. Через цю мережу можна з'єднати до восьми пристроїв. Загальна довжина мережі може становити до 1000 метрів. Мережа NET повинна складатися, хоча б, з двох базових пристроїв, з яких перше є головним, а друге - підлеглим. Максимальна конфігурація може складатися з одного головного пристрою і семи підлеглих. Розглянемо створення мережевого проекту, що має одне головне пристрій EASY800 і два підлеглих (рис. 8.33).

Розглянемо створення мережевого проекту, що має одне головне пристрій EASY800 і два підлеглих (рис. 8.14).

Перше підлеглий пристрій виконує функції управління, для чого в ньому є відповідна схема з'єднань (інтелектуальне підлеглий пристрій). Друге підлеглий пристрій використовується як периферійний модуль вводу / виводу, тобто без власної схеми з'єднань.



Рисунок. 8.14 - Мережеве з'єднання програмованих реле

Для створення мережевого проекту необхідно виконати наступні дії. Відкрити новий проект через меню Файл, Новий. В панелі інструментів двічі клацнути по позначенню пристрої EASY 800 і перетягнути на робочий стіл, наприклад, пристрій з позначенням EASY 822-DC-TC. Після відповіді на запит номера версії пристрою (до V.03 або починаючи з V.04) пристрій відображається на робочому столі. Воно буде показано без позначення мережі (NET).

Перетягнути на робочий стіл другий пристрій EASY 822-DC-TC. Перш ніж пристрій буде прийнято необхідно вибрати номер версії пристрою і ввести NET-ID (номер учасника). Програма EASY-SOFT пропонує можливий NET-ID = 2, який треба підтвердити клацанням по кнопці ОК. Тепер EASY-SOFT створює мережу. Перший пристрій автоматично отримує номер учасника NET-ID 1 і стає «головним пристроєм». Другий пристрій, що одержав номер учасника NET-ID 2, автоматично стає підлеглим. (рис. 8.15).

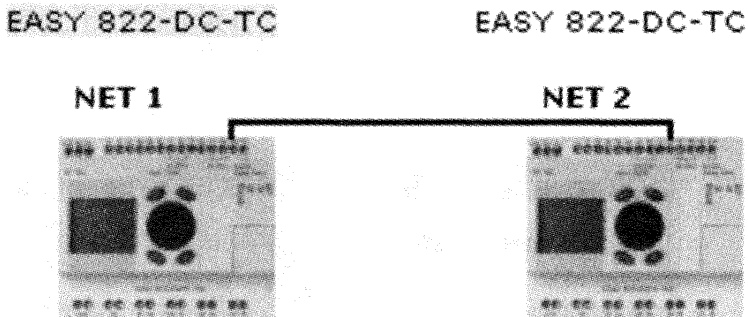


Рисунок. 8.15 - Мережне з'єднання програмованих реле

Таблиця 8.2 - Налаштування конфігуратора мережі

Налаштування	Опис	Головний пристрій NET-1D=1	Підлеглий пристрій NET-
Дистанційне	Remote-IO означає віддалені, периферійні входи і виходи (пристрій вводу-виводу). Якщо Remote-IO встановлений, то мова йде про підпорядкований пристрій, що не має схеми з'єднань. Пристрій використовується в якості периферійного розширення введення-виведення. Мова тут йде про «не інтелектуальне» підпорядкований пристрій.	Налаштування неможливе, завжди неактивний	Автоматично визначається EASY- SOFT в залежності від того, чи створена програма для даного учасника мережі.
Надіслати IO	Якщо входи і виходи пристрою зроблені доступними для інших учасників мережі, функція Пересилання IO повинна бути активована. В цьому випадку при кожному циклі стану входів і виходів доступні мережі і тим самим іншим учасникам NET. Для пристроїв введення-	налаштування можлива	настройка можлива

Віддалений ПУСК	Активувати дистанційний- Пуск потрібно, якщо учасники з 2 по 8 під час роботи повинні автоматично слідувати зміні режимів роботи ПУСК / СТОП головного пристрою Увага: Якщо кілька наладчиків вводять в експлуатацію машину або установку, що складається з декількох окремих агрегатів,	Налаштування неможлива, завжди неактивний	настройка можлива
NET-ID	1 = головне пристрій 2 ... 8 = підлеглий пристрій NET-ID, званий також номер учасника, ви можете привласнювати незалежно від просторового положення пристрою в мережі.	Налаштування неможлива, завжди = 1	Налаштування між 2 ... 8

8.3 Конфігурація та зв'язок мережі NET

Для завантаження створених програм в мережу програмованих реле слід перш підготувати обладнання, з'єднавши пристрої (1 на рис. 8.16) один з одним через мережевий кабель (2 на рис. 8.44), наприклад, EASY-NT-80. Далі необхідно обладнати перше і останнє пристрій кінцевим опором шини EASY-NT-R (3 на рис. 8.44).

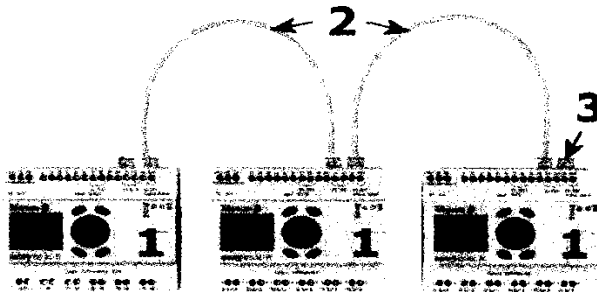


Рисунок. 8.16 - Створення мережі програмованих реле

Для запису розробленої програми в реле персональний комп'ютер (ПК) необхідно з'єднати з головним пристроєм (на рис. 8.44 зліва). Для цього використовується кабель EASY800 PC-CAB.

Перш ніж перейти в режим «Зв'язок», необхідно перевірити, чи налаштований на ПК потрібний СОМ-інтерфейс. Через меню Комунікація, Інтерфейс можна визначити, який інтерфейс обраний, і при необхідності вибрати інший.

Далі через однойменну вкладку переходимо до режиму «Зв'язок». Якщо перехід триває незвично довго і при цьому видається повідомлення про помилку, то необхідно перевірити чи змінити обраний інтерфейс, а потім через меню Комунікація, Онлайн можна ще раз спробувати встановити зв'язок.

Після успішного переходу до режиму «Зв'язок» слід провести конфігурацію мережі. Програма EASY-SOFT виконує конфігурацію через меню Комунікація. Кожен учасник мережі NET отримує свій NET-ID (в даному випадку 1 - 3). Після успішної конфігурації можна побачити NET-ID на дисплеї пристрою як NT1-NT3. Далі світлодіод «NET» починає мерехтіти, візуально повідомляючи, що мережа працює без збоїв.

Щоб уникнути необхідності завантаження програми в кожен пристрій окремо, перейдемо з локальної зв'язку на мережеву (через головний пристрій). Через меню Комунікація, Пристрій, Мережеве визначимо, з яким пристроєм слід з'єднати ПК. У нашому випадку це Пристрій 1. Через меню Комунікація, Програма, Комп'ютер-пристрій запускаємо завантаження окремих схем з'єднань. У вікні вибору (рис. 8.17) вибираємо Все, щоб не забути жодної програми. При натисканні кнопки ОК запускається передача програми на пристрої.

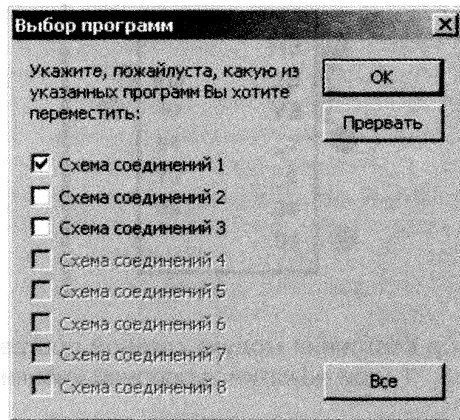


Рисунок. 8.17 - Завантаження програм з ПК в мережу EASY

Щоб запустити програму, відкрийте в панелі інструментів діалогове вікно Програма і натисніть кнопку ПУСК. Так як на всіх пристроях є установка Віддалений ПУСК, ця команда приймається всіма трьома пристроями, тобто всі пристрої в мережі переводяться зі стану СТОП в стан ПУСК.

Можна включити відображення станів пристрою в EASY-SOFT через **Комунікація, Індикатор стану вкл.** Так як в меню **Комунікація, Пристрій, Мережеве**, вибрано Пристрій 1, на головному пристрої можна побачити онлайн-індикатор «Розподіл потужності». При натисканні курсорною кнопки P1 другого пристрою можна впевнитися, що інформація успішно передається головного пристрою і збільшує на ньому показання рахункового функціонального блоку (рис. 8.18, 8.19). Перехід від схеми з'єднань до схеми функціональних блоків здійснюється через меню Вид, Функціональні блоки.

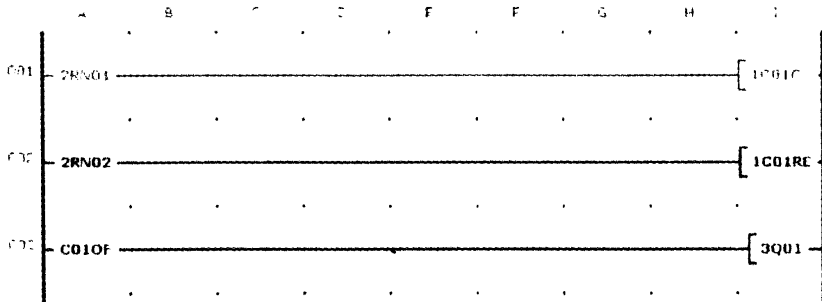


Рисунок 8.18 - Індикатор стану схеми з'єднань головної програми на пристрої 1 (при натисканні курсорної кнопки P1 з пристрою 2)

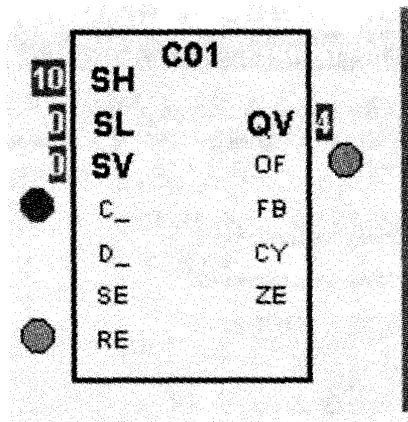


Рисунок 8.19 - Індикатор стану модуля головною 1 (при натисканні курсорної кнопки P1 з пристрою 2).

Відобразити стану другого пристрою в EASY-SOFT, не перериваючи з'єднання між ПК і пристроєм можна вибравши Пристрій 2 через меню **Комунікація, Пристрій, Мережа**. Тепер EASY-SOFT отримує

дані для відображення на індикаторі ні з головного пристрою, а з пристрою № 2 (NET-ID 2) (рис.8.20).

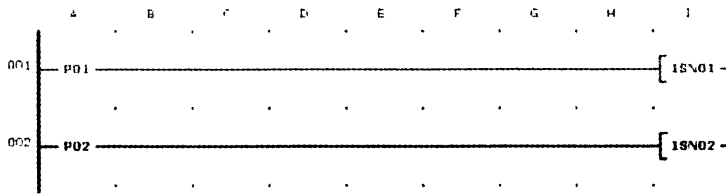


Рисунок 8.20 - Індикатор стану схеми з'єднань підпорядкованої програми в пристрої 2 (при натисканні курсорної кнопки P1)

Після десятикратного натискання кнопки P1 на пристрої 2 вихід Q1 треті пристрої (NET-ID 3) встановлюється на логічну «1».

ПЕРЕЛИК ПОСИЛАНЬ

1. Програмовані електронні реле керування / М. В. Бурштинський [и др.] ; Національний ун-т "Львівська політехніка". – Л. : Видавництво Національного ун-ту "Львівська політехніка", 2008. – 228 с.
2. Проектування мікропроцесорних засобів автоматики / А. Я. Кулик [та ін.] ; заг. ред. А. Я. Кулик ; Вінницький держ. технічний ун-т. – Вінниця : ВДТУ, 2001. – 136 с.
3. Промислові контролери / І. В. Ельперін; Національний ун-т харчових технологій. – К. : НУХТ, 2003. – 319 с.
4. Мікроконтролери для транспортних і промислових застосувань: архітектура та програмування / О. П. Алексієв [и др.] ; Харківський національний автомобільно-дорожній ун-т. – Х. : [б.в.], 2004. – 156 с.
5. Спеціалізовані мікроконтролерні системи. Теорія і практика / Є. І. Сокол [та ін.]; Національний технічний ун-т "Харківський політехнічний ін-т". - Х. : НТУ "ХП", 2007. - 252 с.
6. Мікропроцесорна техніка / С. Ю. Бочаров ; Національний ун-т водного господарства та природокористування. - Рівне : [б.в.], 2006. - 163 с.
7. Мікроелектронні засоби програмного / І. О. Фурман [та ін.] ; заг. ред. І. О. Фурман. - Х. : Факт, 2007. - 486 с.
8. Логічний синтез дискретних схем автоматики [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навч. за напрямом "Електромеханіка" / О. В. Ковальчук ; Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін-т". - К. : НТУУ "КПІ", 2008. - 168 с.
9. Мікропроцесорні пристрої / Ю. С. Гришук ; Національний технічний ун-т "Харківський політехнічний ін-т". - Х. : НТУ "ХП", 2008. - 348 с.
10. Автоматизація технологічних процесів / В. М. Скіданов [и др.] ; Київський національний ун-т будівництва і архітектури. - К. : КНУБА, 2008. - 80 с.

Допоміжна

1. Минаев И. Г. Программируемые логические контроллеры в автоматизированных системах управления / И. Г. Минаев, В. М. Шарапов, В. В. Самойленко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ставрополь: АГРУС, 2010. – 128 с.
2. Мишель Ж. Программируемые контроллеры: архитектура и применение/ Ж. Мишель, К. Лоржо, Б. Эспьо. – М.: Машиностроение, 1986. – 177 с.
3. Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И. В. Петров // под ред. проф. В. П. Дьяконова. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 256 с.
4. Андрищенко О. А., Водичев В. А. Электронные программируемые реле серии EASY и MFD-Titan [Электронный ресурс]: учеб. пособие для изучения реле и проектирования систем автоматизации на их основе. – Одесса, 2006.
5. Программируемые контроллеры СРМ1А: руководство по установке, 1995.
6. Бойко В.И. и др. Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры / Авторы: В.И. Бойко, А.Н. Гуржий, В.Я. Жуйков, А.А. Зори, В.М. Спивак, Т.А. Терещенко, Ю.С. Петергеря. – СПб.: БХВ – Петербург, 2004. – 464 с
7. Браммер Ю.А. Импульсные и цифровые устройства: Учеб. для студентов электрорадиоприборостроительных сред. спец. учеб. заведений / Ю. А. Браммер, И.Н. Пашук – 7- е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 351 с.
8. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК. Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2002. – 528 с.