

Способы адресации файлов

| Типы файла | Идентификация | Номер файла |
|--------------------------------|---------------|-------------|
| Выходной | O | 0 |
| Входной | I | 1 |
| Состояние | S | 2 |
| Битовый | B | 3 |
| Таймер | T | 4 |
| Счетчик | C | 5 |
| Управление | R | 6 |
| Целое число | N | 7 |
| Число с плавающей точкой | F | 8 |

Способы адресации файлов

Файлы определяемые пользователем

| Типы файла | Идентификаци я | Номер файла |
|---------------------------------|-------------------|-------------|
| Битовый | B | 9-255 |
| Таймер | T | |
| Счетчик | C | |
| Управление | R | |
| Целое число | N | |
| Число с плавающей запятой | F | |

Адресация файлов данных

- Выходные и входные файлы состоят из элементов длиной 1 слово, каждый элемент обозначается номером слота и слова.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------------|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | Элемент O:0.0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | O:0.1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | O:0.2 |

Адресация файлов данных

- Элементы в таймерах, счетчиках и файлах управления содержат 3 слова:

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | Элемент 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |

Типовая адресация элементов, слов и битов

Адрес элемента



Адрес слова

- меняется в зависимости от типа
файла



Адрес бита



Адресация с фиксированными Вх/Вых

| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | Элемент 0:0 | |
|--------------|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------|-----|
| | | | | | | | | | | | X | | | | | 0:0 | |
| Не допустимо | | | | | | | | | | | | | | | | | 0:1 |
| Не допустимо | | | | | | | | X | | | | | | | | | 0:2 |

Слот 0 выходы (0-15)

Слот 1 выходы (0-5)

Слот 2 выходы (0-7)

Назначение адресов фиксированного контроллера

V_v/V_i IV

| Формат | Объяснение | | |
|--------------------------------|------------|---|---|
| <p>0:e.s/b</p> <p>l:e. s/b</p> | O | Выход | |
| | I | Вход | |
| | E | Ограничитель элемента | Фиксированный контроллер ввода/вывода |
| | . | Разделитель слова. Требуется только, если номер слова необходим | |
| | S | Номер слова | Требуется если число вх/вых превышает 16 для слота. Диапазон: 0-255 (диапазон помещается в специальных модулях) |
| | / | Разделитель битов | |
| | b | Номер контакта | Входы: 0-15 (или от 0-23 для слота 0) Выходы: 0-15 |

Пример

- O:0/4 – выход 4 контроллера (слот 0)
- O:2/7 – выход 7, слот 2 из блока расширения
- I: 1/4 - вход 4, слот 1 из блока расширения
- I: 0/15 вход 15 контроллера (слот 0)
- I: 0.1/7 вход 23 контроллера (бит 07, слово 1 из слота 0)

Нормально открытый контакт



Входная
инструкция

- Используйте XIC инструкцию, что бы определить находится ли бит в 1, если да то инструкция считается –ИСТИНА
- 0- то считается ЛОЖЬ

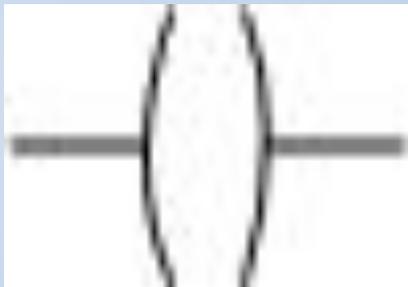
Проверка на Открыто



Входная
инструкция

- Используйте инструкцию XIO чтобы определить находится ли бит в 0, если бит находится в 0, то инструкция считается – ИСТИНА.
- 1- то считается ЛОЖЬ

Включение бита



Выходная
инструкция

- Используйте инструкцию OTE чтобы установить бит в 1, когда состояние ранга - ИСТИНА

Инструкции

- **Логические (битовые) инструкции.**
Пример применения.
- Эти инструкции работают с одним битом данных. Во время операции, процессор может устанавливать или сбрасывать бит, основываясь на логическом состоянии ранга лестничной логики

Инструкции

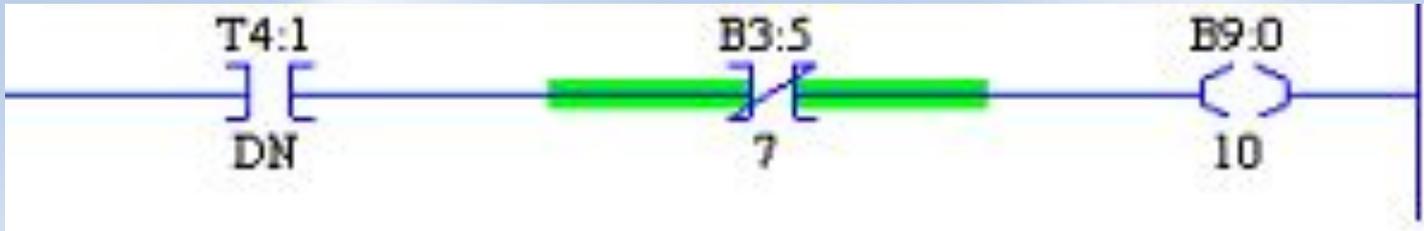
- XIC – проверка на «закрyто» - верна, если бит = 1;
- XIO – проверка на «открыто» - верна, если бит = 0;
- OSR – одно срабатывание – дает 1 на одно сканирование, если до этого произошел переход из 0 в 1;

Инструкции

- OTE – выход включить – устанавливает 1 по адресу на время цикла процессора, если предшествующие условия верны;
- OTL – фиксация выхода – если предшествующие условия верны, то устанавливает 1 по адресу, пока не будет выполнена инструкция OTU с тем же адресом.

Инструкции

- OTU – расфиксация выхода - если предшествующие условия верны, то устанавливает 0 по адресу, пока не будет выполнена инструкция OTL с тем же адресом.
- Например:



Инструкции

- **Виды инструкций:** логические (битовые); таймеров и счетчиков; связи; прерываний и вх/вых; сравнения; математические; перемещения; копирования и заполнения; сдвига битов; секвенсеров; управления; ПИД-управления; преобразования

Инструкции

- Логические (битовые) инструкции.
Пример применения.
- Эти инструкции работают с одним битом данных. Во время операции, процессор может устанавливать или сбрасывать бит, основываясь на логическом состоянии ранга лестничной логики

Инструкции

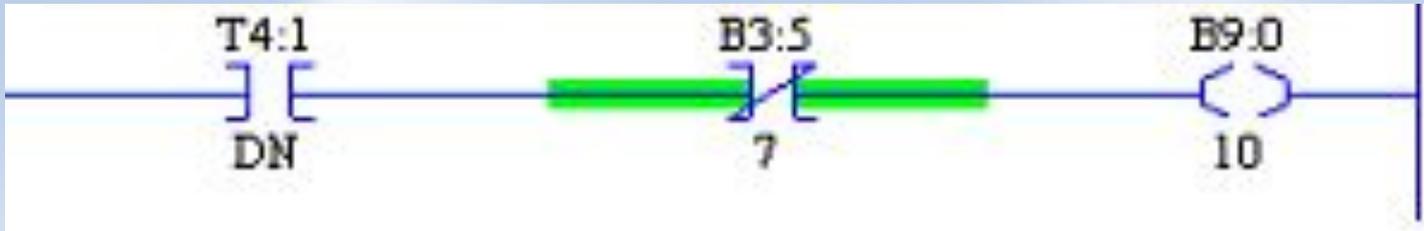
- XIC – проверка на «закрyто» - верна, если бит = 1;
- XIO – проверка на «открыто» - верна, если бит = 0;
- OSR – одно срабатывание – дает 1 на одно сканирование, если до этого произошел переход из 0 в 1;

Инструкции

- OTE – выход включить – устанавливает 1 по адресу на время цикла процессора, если предшествующие условия верны;
- OTL – фиксация выхода – если предшествующие условия верны, то устанавливает 1 по адресу, пока не будет выполнена инструкция OTU с тем же адресом.

Инструкции

- OTU – расфиксация выхода - если предшествующие условия верны, то устанавливает 0 по адресу, пока не будет выполнена инструкция OTL с тем же адресом.
- Например:



Инструкции, реализующие операции сравнения

- Инструкции сравнения используются, чтобы проверить пары значений и создать условия для логического продолжения ранга
- EQU – равно – верна, если значение источника A равно значению источника B
- NEQ – не равно – верна, если значение A не равно значению B

Инструкции, реализующие операции сравнения

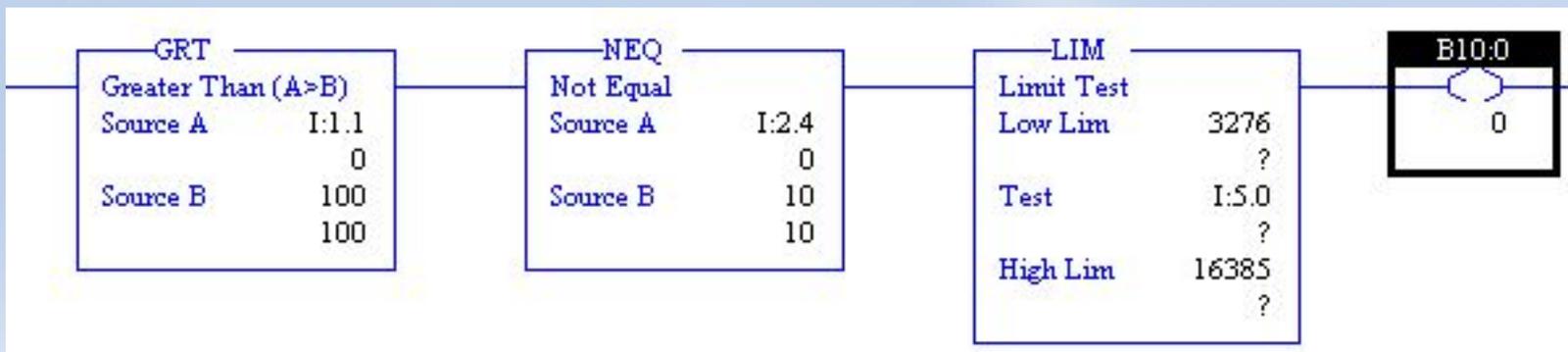
- LES – меньше чем – верна, если значение A меньше значения B
- LEQ – меньше чем или равно - верна, если значение A меньше или равно значению B
- GRT – больше чем - верна, если значение A больше значения B
- GEQ – больше чем или равно - верна, если значение A больше или равно значению B

Инструкции, реализующие операции сравнения

- LIM – сравнение с заданными пределами – если значение источника попадает в указанные пределы, то инструкция верна (в случае когда нижний предел меньше верхнего). Когда же нижний предел больше верхнего, то инструкция будет верна при выходе значения источника за заданные пределы.

Инструкции, реализующие операции сравнения

- MEQ – маскированное сравнение на равно – сравнивает 16 бит данных по адресу источника, пропущенных через маску, с 16 битами данных по адресу эталона. Если значения совпадают, то



Инструкции, реализующие операции копирования

- Тип файла адресата определяет количество слов, которые инструкция передает.
- *Использование COP*
- Эта инструкция копирует блоки данных из одного расположения в другое. Она не использует никакие биты состояния.

Инструкции, реализующие операции копирования

- Параметры ввода: Источник (Source) - адрес файла для копирования.
- Адресат (Destination) - начальный адрес, где инструкция сохраняет копию строковые значения .
- Длина (Length) - количество *элементов* в файле, который Вы хотите копировать.

Инструкции, реализующие операции копирования

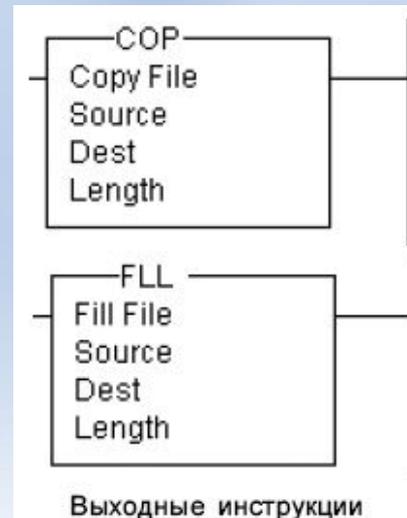
- *Использование FLL*
- Эта инструкция загружает элементы файла или константой программы, или значением из адреса элемента.
- Инструкция заполняет слова файла значением источника. Она не использует никакие биты состояния.

Инструкции, реализующие операции копирования

- Параметры ввода: Источник (Source) - константа программы или адрес элемента.
- Адресат (Destination) - начальный адрес файла, который Вы хотите заполнять.
- Длина (Length) - количество *элементов* в файле, который Вы хотите заполнить.

Инструкции, реализующие операции копирования

- Все элементы копируются из исходного файла в файл адресата каждый раз, когда инструкция выполняется.
- Элементы копируются в порядке возрастания.



Таймер с задержкой включения (TON)(Timer On-Delay)

On-Delay)

- Используйте инструкцию TON, чтобы переключить вывод на On или Off после того, как таймер достиг предварительно установленного интервала времени.



Таймер с задержкой включения

- Инструкция TON начинает считать интервалы базового времени, когда состояние ранга станет истина.
- Пока состояние ранга остается истина, таймер увеличивает накопленное значение (ACC) при каждом сканировании, пока он не достигнет предварительно установленного значения (Preset).

Таймер с задержкой включения

- Накопленное значение сбросится, когда состояние ранга станет ложь, независимо от того будет ли достигнуто установленное время.

Использование битов СОСТОЯНИЯ

| Бит | Когда установлен | И остается установленным до одного из следующих событий |
|---|---|---|
| Бит завершения счета таймера DN(бит 13) | Накопленное значение равно или больше предварительно установленного значения | Состояние ранга перешло в ложь |
| Бит Счета таймера TT(бит 14) | Состояние ранга истина и накопленное значение меньше, чем предварительно установленное значение | Состояние ранга перешло в ложь, или когда установлен бит завершения счета таймера |
| Бит разрешения таймера EN(бит 15) | Состояние ранга истина | Состояние ранга стало ложь |

Таймер с задержкой включения

- Когда процессор перешел из режима REM Run или REM Test в режим Rem Program или пропало питание, когда инструкция находится в счете , но не достигла установленного значения, произойдет следующее:
- бит Таймер Разрешен (EN) остается установленным.

Таймер с задержкой включения

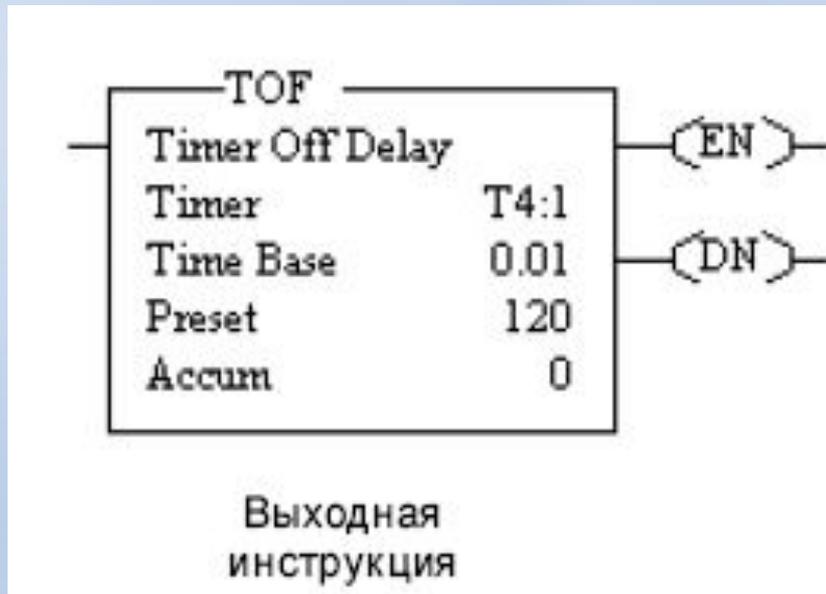
- бит Счета Таймера (ТТ) остается установленным.
- накопленное значение (АСС) остается тем же самым.

При возврате в режим REM Run или REM Test

| Условие | Результат |
|-----------------------|--|
| Если ранг, истина: | EN Бит остается становленным. TT бит остается становленным. ACC значение сброшено. |
| Если ранг, ложь: | EN бит сброшен. TT бит сброшен. ACC значение сброшено. |

Таймер с задержкой выключения (TOF)(Timer Off-Delay)

- Используйте TOF инструкцию, чтобы переключить вывод в On или Off после того, как ранг достиг предварительно установленного интервала времени.



Таймер с задержкой ВЫКЛЮЧЕНИЯ

- TOF инструкция начинает считать базовые интервалы времени, когда ранг сделает переход истина-ложь.
- Пока состояние ранга ложь таймер увеличивает накопленное значение (АСС) каждое сканирование, пока оно не достигнет предварительно установленного значения (PRE).

Таймер с задержкой ВЫКЛЮЧЕНИЯ

- Накопленное значение сбрасывается, когда состояние ранга станет истина, независимо от того завершится ли установленное время.
- Когда процессор перешел из режима REM Run или REM Test в режим Rem Program или пропало питание пока инструкция считает , но не достигла установленного значения, произойдет следующее:

Использование битов состояния

| Бит | Когда установлен | И остается установленным до одного из следующих событий |
|---|--|---|
| Бит завершения счета таймера DN(бит 13) | Состояние ранга истина | Состояние ранга стало ложь и накопленное значение больше или равно предварительно установленного значения |
| Бит Счета таймера TT(бит 14) | Состояние ранга ложь и накопленное значение меньше, чем значение предварительно установленного значения. | Состояние ранга стало истина или когда выполнен сброс бита завершения таймера |
| Бит разрешения таймера EN(бит 15) | Состояние ранга истина | Состояние ранга стало ложь |

Таймер с задержкой ВЫКЛЮЧЕНИЯ

- бит Таймер Разрешен (EN) остается установленным.
- бит Счет Таймера (TT) остается установленным.
- накопленное значение (ACC) остается тем же самым.
- бит завершения Счета таймера (DN) остается установленным

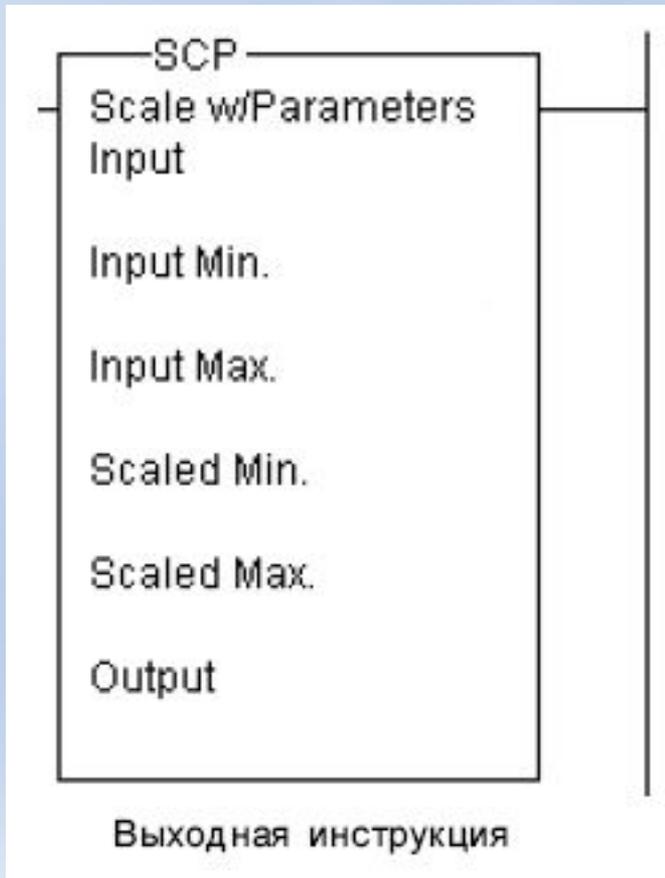
При возврате в режим REM Run или REM Test может случиться следующее:

| Условие | Результат |
|--------------------|--|
| Если ранг, истина: | EN Бит установлен. DN бит остается установленным. TT бит сброшен. ACC значение сброшено. |
| Если ранг, ложь: | DN бит сброшен. EN бит сброшен. TT бит сброшен. ACC значение установлено равным предварительно установленному значению. |

Таймер с задержкой ВЫКЛЮЧЕНИЯ

- Инструкция Сброс (RES) не может использоваться с инструкцией ТОФ, потому что RES всегда очищает биты состояния также как накопленное значение.

Инструкции, реализующие операции масштабирование



- Используйте SCP инструкцию, чтобы произвести масштабируемый вывод значения, которое имеет линейную связь между входными и масштабируемыми значениями.

Инструкции, реализующие операции масштабирование

- Эта инструкция поддерживает целые числа и числа с плавающей запятой.
- Используйте следующую формулу, чтобы преобразовывать аналоговые входные данные со следующими инженерными единицами:

$$y = mx + b$$

Инструкции, реализующие операции масштабирование

- y = масштабированная выходная величина
- m = наклон (масштаб максимальный - масштаб минимальный) / (вход максимальный - вход минимальный)
- x = входное значение
- b = смещение = масштаб минимальный - (вход минимальный \times наклон)

Инструкции, реализующие операции масштабирования

- Входные параметры
- Вводите следующие параметры, когда программируется эта инструкция: входное значение (Input Value) может быть адрес слова или адрес элементов данных с плавающей запятой.

Инструкции, реализующие операции масштабирования

- вход минимальный (Input Minimum) и вход максимальный (Input Maximum) определяют диапазон данных, которые появляются в параметре входное значение.
- Значение может быть адрес слова, целочисленная константа, элемент данных с плавающей запятой или константа с плавающей запятой.

Инструкции, реализующие операции масштабирование

- Масштаб минимальный (Scaled Minimum) и масштаб максимальный (Scaled Maximum) определяют диапазон данных, который появляется в параметре масштабируемый выход.
- Значение масштабируемого выхода (Scaled Output) может быть адрес слова или адрес элементов данных с плавающей запятой.

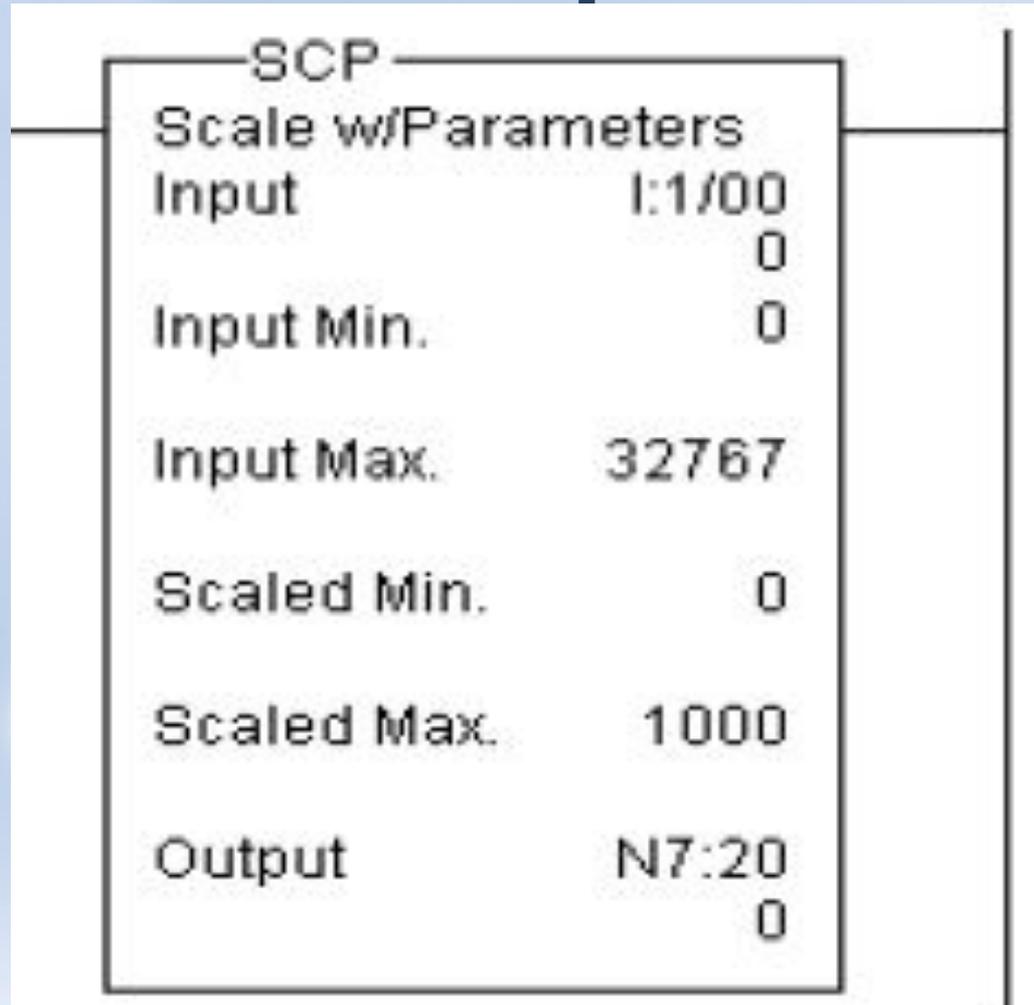
Пример операции масштабирования

- Преобразователь давления связан с нулевым входом, и мы хотим прочесть значение в инженерных единицах. Преобразователь давления измеряет давления от 0-1000 Паскаль и обеспечивает сигнал 0-10 Вольт

Пример операции масштабирования

- Для 0-10 Вольт в аналоговом модуле обеспечивается диапазон между 0 - 32,767. Следующий ранг программы помещает число от 0 до 1000 в N7:20 в зависимости от входного сигнала, приходящего от преобразователя давления в аналоговый модуль.

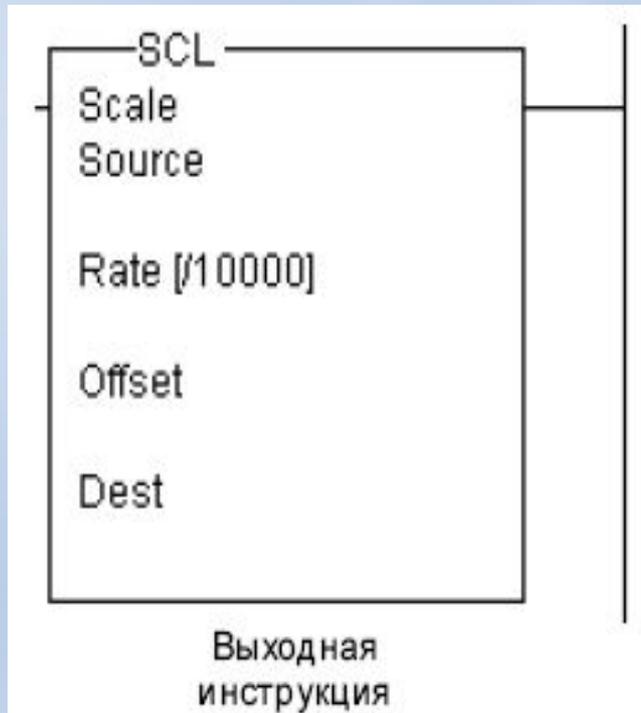
Пример операции масштабирования



Масштабирование данных (SCL)

(Scale Data)

- Когда эта инструкция изменяется в истину, значение в исходном адресе умножается на значение коэффициента. Округленный результат добавляется к значению смещения и помещается в адресат.



Масштабирование данных (SCL) (Scale Data)

- Источник (Source) - адрес слова.
- Коэффициент или наклон (Rate or Slope) - положительное или отрицательное значение, которое Вы вводите, разделённое на 10,000. Это может быть константа программы или адрес слова.
- Смещение (Offset) может быть константа программы или адрес слова.

Масштабирование данных (SCL) (Scale Data)

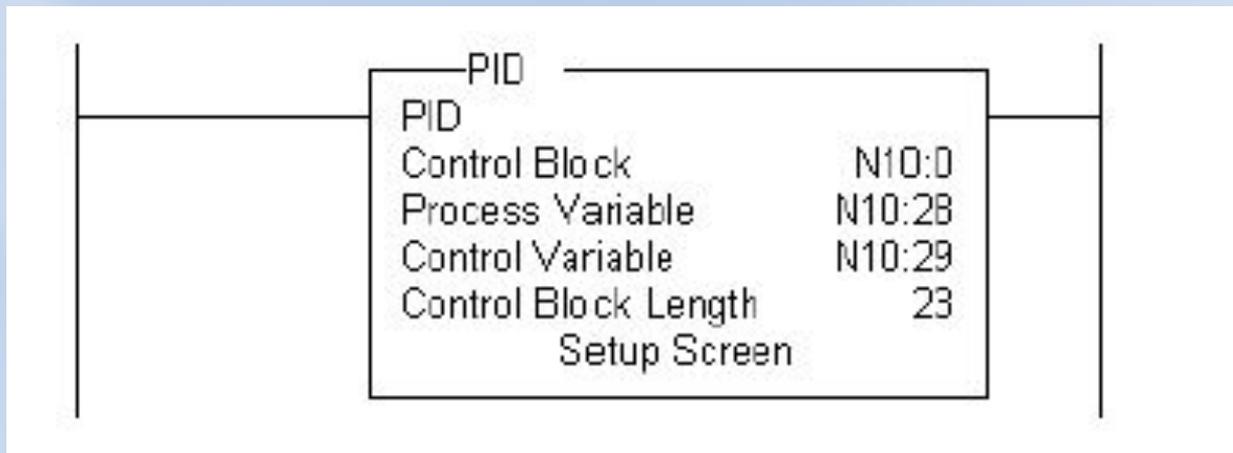
Пример

| SCL | |
|--------------|-------------|
| Scale Source | N7:0 100 |
| Rate [10000] | 25000 |
| Offset | 127 |
| Dest | N7:1 377 |

- Источник 100 умножается на 25000 , делится на 10000 и прибавляется к 127. Результат 377 помещается в адресат.

Блок управления ПИД-инструкции занимает 23 слова и имеет следующую

| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 09 | 08 | 07 | 06 | 05 | 04 | 03 | 02 | 01 | 00 | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| EN | | DN | PV | SP | LL | UL | DB | DA | TF | SC | RG | OL | CM | AM | TM | 0 |
| PID Код ошибки (MSbyte) | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Установка SP | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Усиление K_c | | | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| Сброс T_i | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| Скорость T_d | | | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| Смещение упреждения | | | | | | | | | | | | | | | | 6 |
| Уставка макс (S_{max}) | | | | | | | | | | | | | | | | 7 |
| Уставка минимум (S_{min}) | | | | | | | | | | | | | | | | 8 |
| Зона нечувствительности | | | | | | | | | | | | | | | | 9 |
| ВНУТРЕННЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ | | | | | | | | | | | | | | | | 10 |
| Выход максимум | | | | | | | | | | | | | | | | 11 |
| Выход минимум | | | | | | | | | | | | | | | | 12 |
| Модификация цикла | | | | | | | | | | | | | | | | 13 |
| Масштабируемая переменная процесса | | | | | | | | | | | | | | | | 14 |
| Масштабируемая ошибка SE | | | | | | | | | | | | | | | | 15 |
| Вывод CV % (0-100 %) | | | | | | | | | | | | | | | | 16 |
| MSW Сумма интеграла | | | | | | | | | | | | | | | | 17 |
| LSW Сумма интеграла | | | | | | | | | | | | | | | | 18 |
| ВНУТРЕННЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ | | | | | | | | | | | | | | | | 19 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 20 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 21 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 22 |



- **Control Block (Блок управления)** – файл, который сохраняет данные, требуемые для работы инструкции. Указывается адрес первого слова блока управления. Длина файла 23 слова. Если мы указываем N10:0, то файл будет располагаться с N10:0 по N10:22.

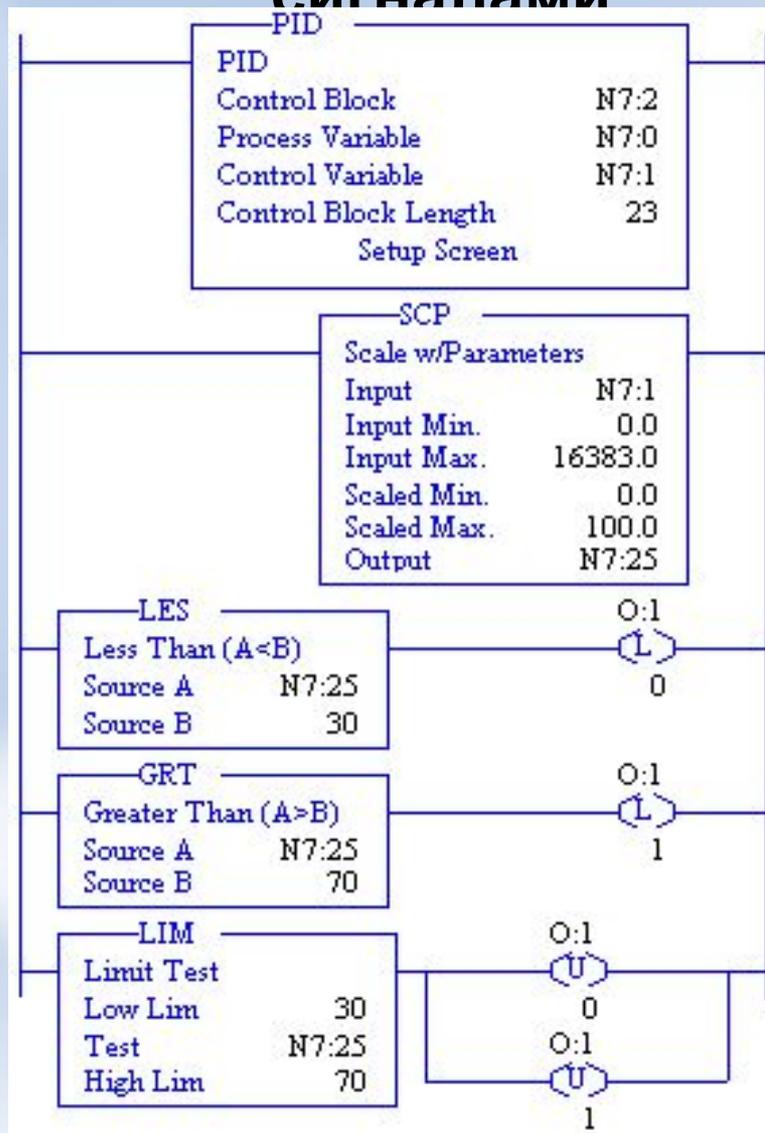
Пример использования ПИД-регулирования

- **Process Variable PV(Переменная процесса)** – адрес элемента, который сохраняет входное значение переменной процесса.
- Этот адрес может указывать на слово аналогового входа, где хранится значение входа A/D.

Пример использования ПИД-регулирования

- **Control Variable CV (Управляющая переменная)** – адрес элемента, который хранит выход PID-инструкции.
- Значение выхода располагается от 0 до 16383, причем 16383 является 100 % «максимальным» значением.

ПИД – инструкции управляемого дискретными сигналами



ПИД – инструкции управляемого аналоговым сигналом

