

SIMATIC

S7-200 Примеры

Группа	Тема
6	Измерение и мониторинг температуры с использованием термосопротивления PT100

Краткое описание

В данном примере обсуждается измерение температуры и мониторинг указанных пределов с использованием аналогового модуля расширения EM235, к одному из каналов которого подключено термосопротивление PT100.

Для того, чтобы преобразовать зависимое от температуры изменение сопротивления PT100 в напряжение, используется аналоговый выход как источник постоянного тока. Выход питает датчик PT100 постоянным током 12.5mA. С помощью этой цепи генерируется линейное входное напряжение 5mV/°C. EM235 преобразует данное напряжение в цифровое значение, которое циклически читается программой. Из прочитанного значения программа вычисляет температуру [°C], используя следующую формулу:

$$T[°C] = \frac{\text{Цифровое Значение} - 0^{\circ}\text{C-Смещение}}{1^{\circ}\text{C-Значение}}$$

Цифровое значение = значение, хранящееся в AIWx (x=0,2,4).

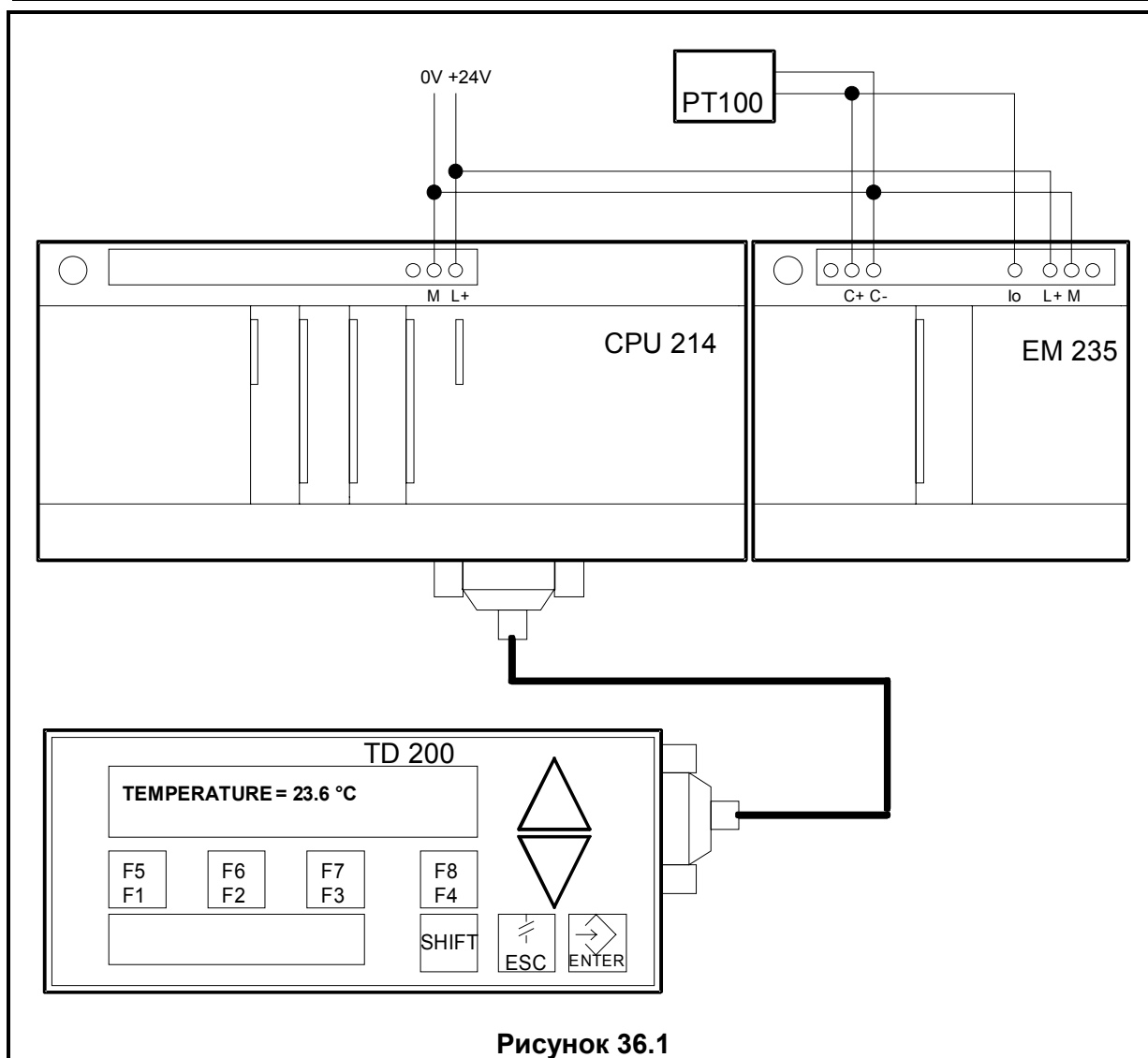
0°C-Смещение = цифровое значение, измеренное при 0°C.

В нашем примере это смещение = 4000.

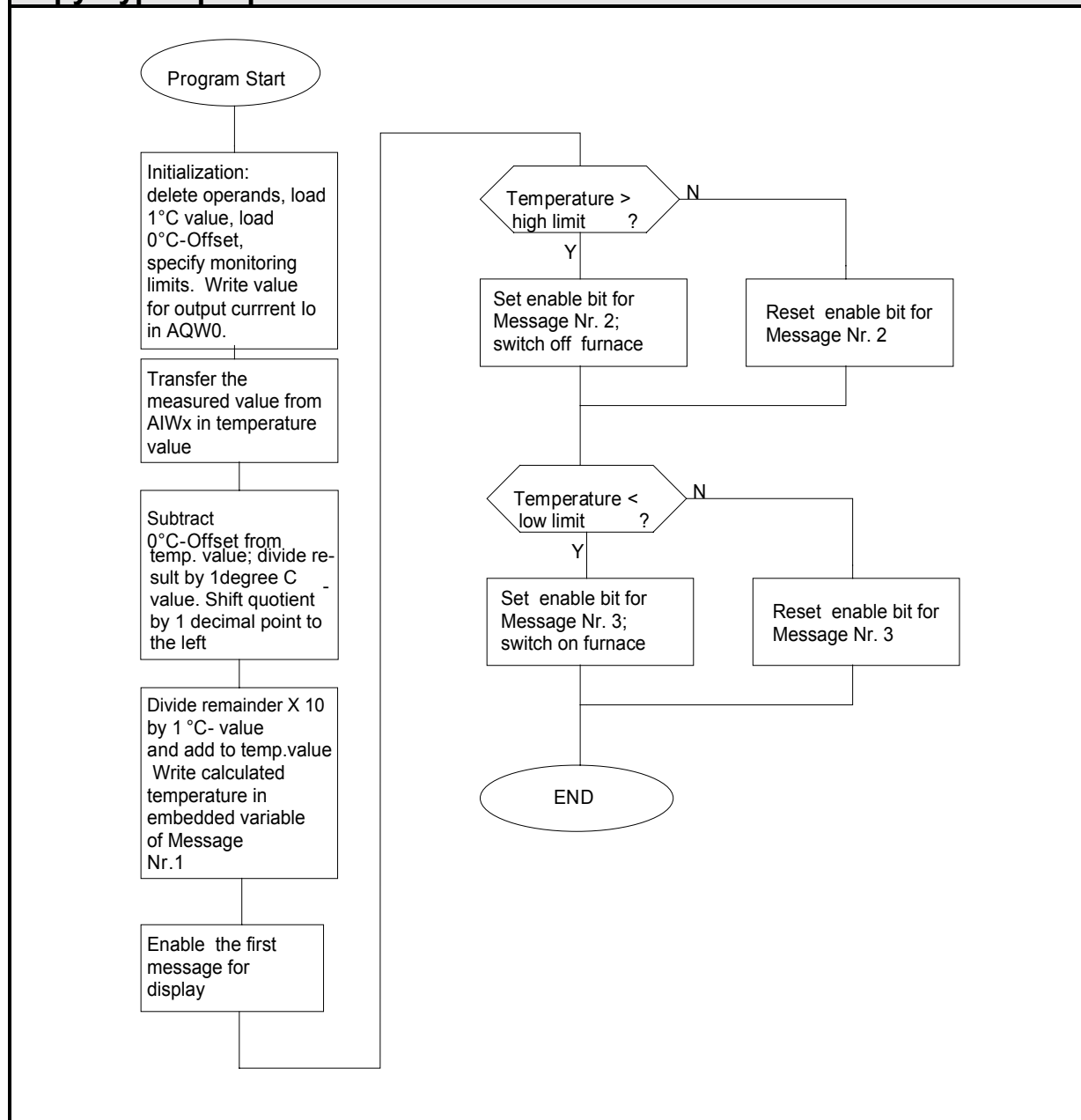
1°C-Значение = изменение значения при увеличении температуры на 1°C.

В нашем примере 1°C-Значение = 16.

Программа вычисляет значение до первой десятичной запятой и записывает результат в встроенную переменную Сообщения 1: "Температура = xxx.x°C", которое отображается на TD200. В сегменте инициализации программы пользователь может ввести верхний и нижний пределы температуры. Программа контролирует измеряемое значение и отображает предупреждение на TD200, если измеренная температура вышла из указанного диапазона. Если измеренная температура превысила верхнюю границу температуры, то на второй строке дисплея TD200 появляется Сообщение 2: "Температура > xxx.x°C"; если измеренная температура меньше нижнего предела температуры, то отображается Сообщение 3: "Температура < xxx.x°C".



Структура программы



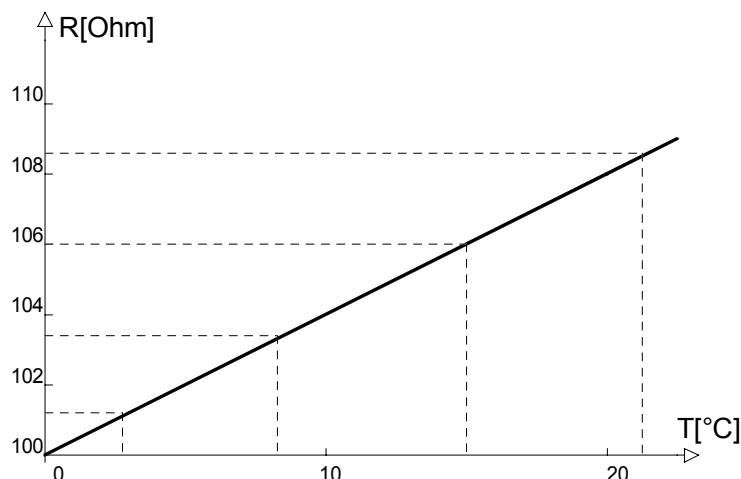
Описание программы

Датчик температуры:

PT100 - платиновое термосопротивление для измерения температуры в диапазоне от -60 до +400°C.

Вычисление потребляемого тока для PT100:

PT100 при температуре 0°C имеет сопротивление 100 Ом. Сопротивление с ростом температуры изменяется линейно - около 0.4 Ом на градус Цельсия.



Для генерации коэффициента напряжения 5mV/°C, необходим источник тока 12.5mA. Разрешение аналогового выхода - 10uA/Число, таким образом необходимое значение числа д.б. 1250, для того чтобы получить 12.5mA. Т.к. формат слова данных AQW сдвигается вправо на 4 бита, значение числа умножается на 16. Поэтому для инициализации тока 12.5mA для аналогового выхода I₀, в AQW0 заносится 20000.

Формула: $(32000/20\text{mA} * 12.5\text{mA} = 20000)$

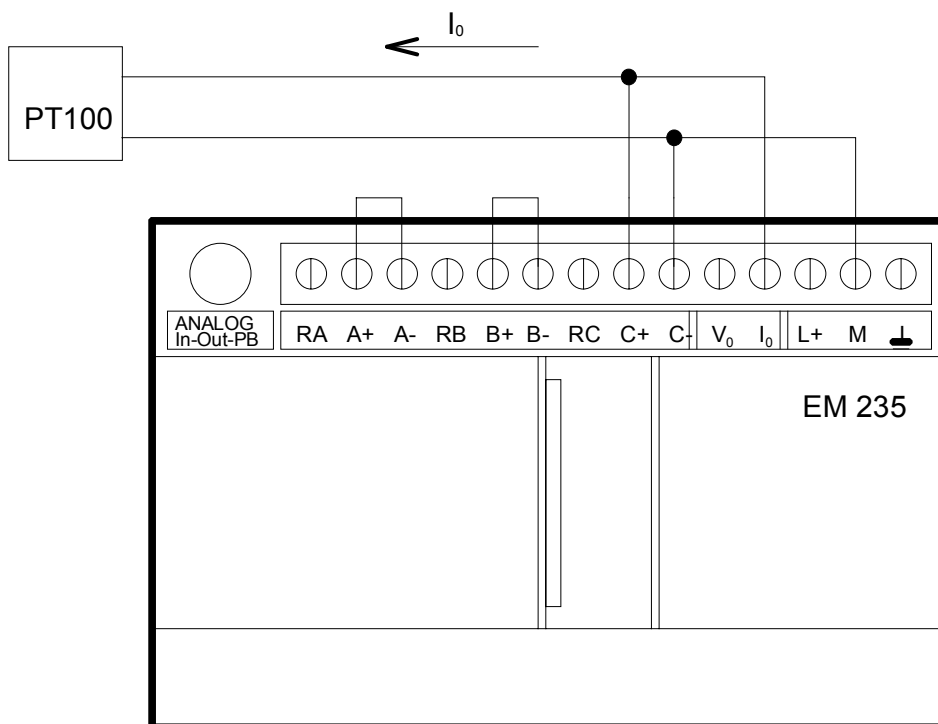


Рисунок 36.2
ЕМ235 Цепь

На модуле ЕМ235 при помощи конфигурационных переключателей выбран диапазон напряжения 0..10V:

Конфигурационный переключатель №:	1	3	5	7	9	11
	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF

Соответствующий адрес AI слова д.б. использован в программе в зависимости от номера канала на ЕМ235,:

AIW0 для входного канала 1,	AIW2 для входного канала 2,
AIW4 для входного канала 3,	AQW0 для входного канала 1

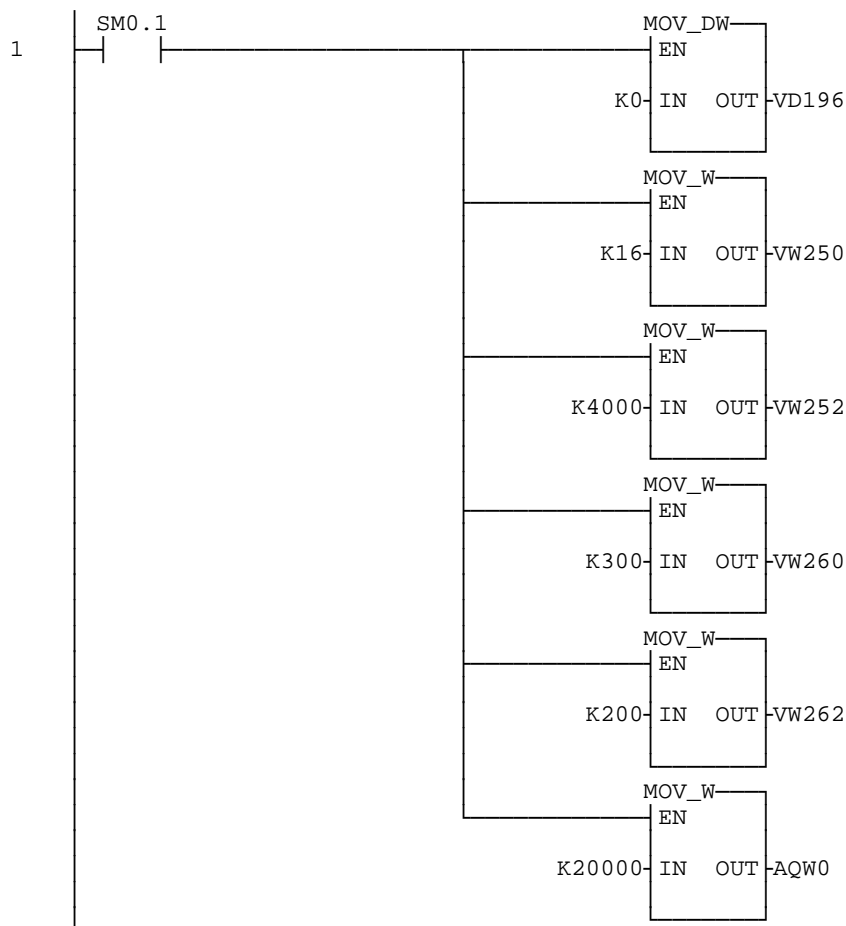
Неиспользуемые входы ЕМ 235 д.б. закорочены.

LAD (S7-MicroDOS)

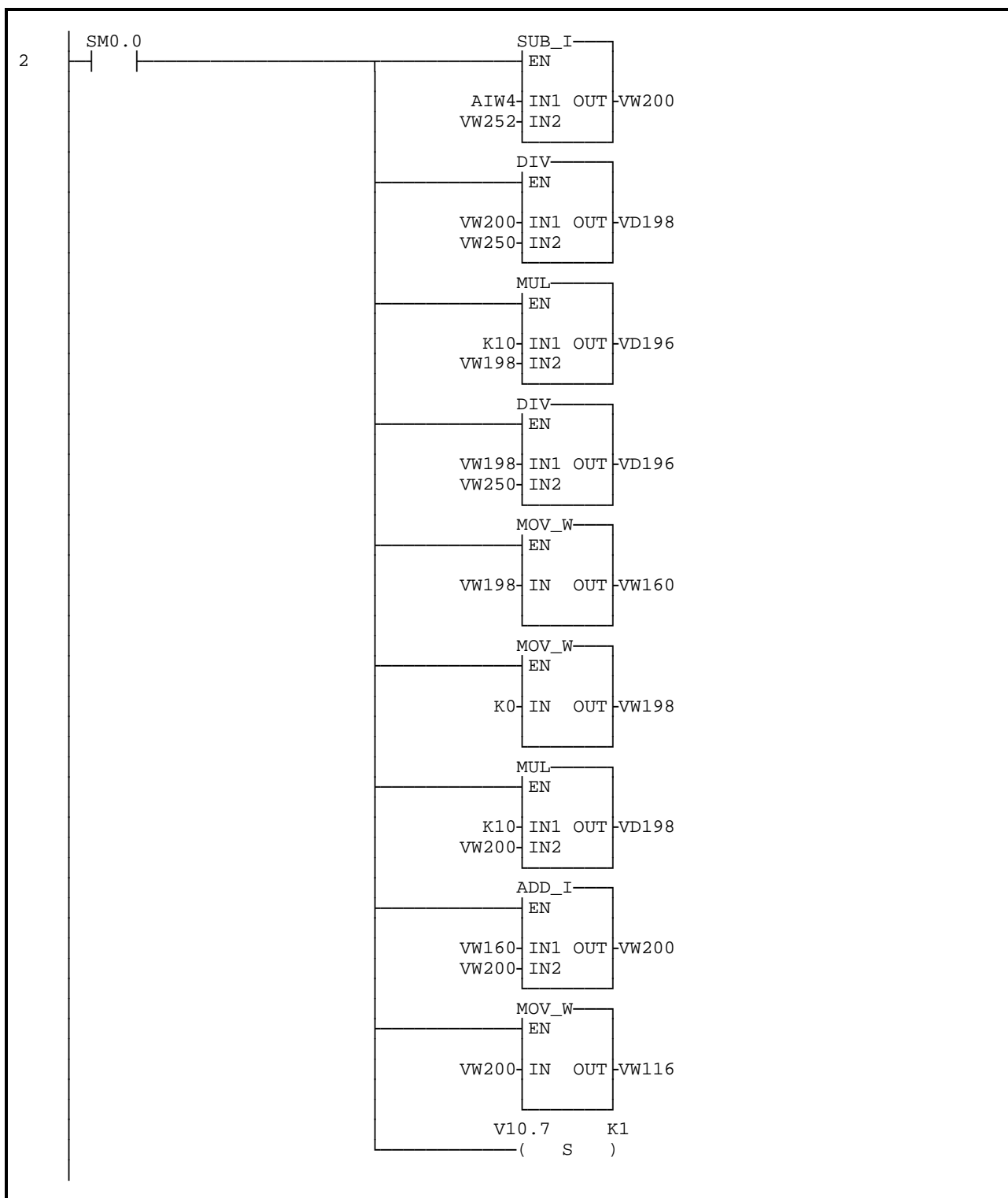
STL (IEC)

Главная программа

// Заголовок: Измерение температуры при помощи PT100 RTD и отображение его на TD200



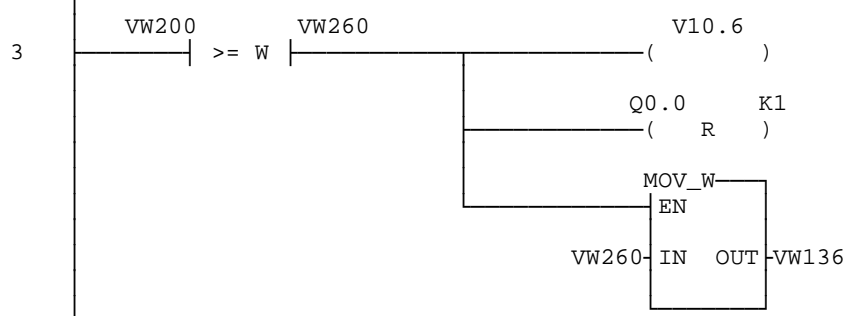
LD	SM0.1	// В первом цикле,
MOVD	0, VD196	// очистить VW196 и VW198
MOVW	16, VW250	// загрузить 1°C = 16 в VW250
MOVW	4000, VW252	// 0°C-Смещение = 4000
MOVW	300, VW260	// Верхний предел температуры 30°C
MOVW	200, VW262	// Нижний предел температуры 20°C
MOVW	20000, AQW0	// Управляющее значение для I ₀



```

LD      SM0.0           // Всегда загружать измеренное
MOVW    AIW4, VW200      // значение в VW200
-I      VW252, VW200     // вычесть 0°C-Смещение
DIV      VW250, VD198    // разделить значение
MUL      10, VD196       // остатка x 10
DIV      VW250, VD196    // 10 x остаток / 30 = 1 цифра после запятой
MOVW    VW198, VW160     // сохранить одну цифру после запятой
MOVW    0, VW198         // стереть VW198
MUL      10, VD198       // Значение температуры x10
+I      VW160, VW200     // Значение температуры x10 + 1 цифра после запятой
MOVW    VW200, VW116     // передать результат в VW116 для отображения
S       V10.7, 1         // Выдать Сообщение 1

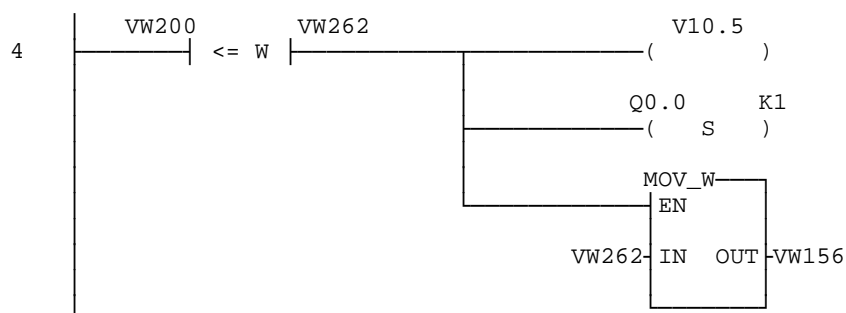
```



```

LDW>=   VW200, VW260    // если превышен верхний предел
=        V10.6          // Выдать Сообщение 2
R        Q0.0, 1        // Выключить печку
MOVW     VW260, VW136    // Верхний предел в VW136 для
                        // отображения Сообщения 2

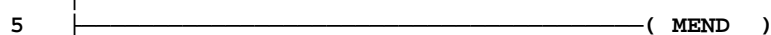
```



```

LDW<=   VW200, VW262    // если меньше нижнего предела
=        V10.5          // Выдать Сообщение 3
S        Q0.0, 1        // Включить печку
MOVW     VW262, VW156    // Нижний предел в VW156 для
                        // отображения Сообщения 3

```



```

MEND           // Конец программы

```


Блок данных DB1 (V Память):

```

// Блок параметров для TD200 для отображения сообщений
// со встроенным значением измеренной температуры и
// предупреждений со встроенными температурными пределами.

VB0      'TD'           // Идентификатор TD200
VB2      16#10          // Язык - Английский, обновлять так быстро, как возможно
VB3      16#00          // Дисплей с 20 знаками
VB4      3              // Число сообщений = 3
VB5      0              // Маркер MB0 для F - клавиш
VB6      0
VB7      100           // VB100 = Начало сообщения
VB8      0
VB9      10            // VB10 = Адрес битов разрешения сообщений

VB100    'Temperature=' // Текст1 = 12 знаков Сообщения 1
VB112    ' '           // Два пробела
VB114    16#00          // MSB байта формата - без обработки, без подтверждения
VB115    16#11          // LSB байта формата - 1 слово с 1 цифрой после запятой
VB116    16#00          // значение встроенного слова - MSB
VB117    16#00          // значение встроенного слова - LSB
VB118    16#DF          // Текст2 = 2 знака
VB119    'C'
VB120    'Temperature>' // Text1 = 12 знаков Сообщения 2
VB132    ' '           // Два пробела
VB134    16#00          // MSB байта формата - без обработки, без подтверждения
VB135    16#11          // LSB байта формата - 1 слово с 1 цифрой после запятой
VB136    16#00          // значение встроенного слова - MSB
VB137    16#00          // значение встроенного слова - LSB
VB138    16#DF          // Text2 = 2 знака
VB139    'C'

VB140    'Temperature<' // Text1 = 12 знаков Сообщения 3
VB152    ' '           // Два пробела
VB154    16#00          // MSB байта формата - без обработки, без подтверждения
VB155    16#11          // LSB байта формата - 1 слово с 1 цифрой после запятой
VB156    16#00          // значение встроенного слова - MSB
VB157    16#00          // значение встроенного слова - LSB
VB158    16#DF          // Текст2 = 2 знака
VB159    'C'

```

Указания по преобразованию

Для того чтобы преобразовать IEC STL в S7-Micro/DOS STL

- Добавьте 'K' перед каждым числом, не являющимся шестнадцатеричной константой (например, 4 \Rightarrow K4)
- Замените '16#' на 'KH' для всех шестнадцатеричных констант (например, 16#FF \Rightarrow KHFF)
- Поставьте запятые для смены полей. Используйте клавиши перемещения или клавишу TAB для перехода от поля к полю.
- Для преобразования программы S7-Micro/DOS STL в LAD-форму каждый сегмент должен начинаться со слова 'NETWORK' и номера. Каждый сегмент в этом примере имеет свой номер на диаграмме LAD. Используйте команду INS NW в меню редактора для ввода нового сегмента. Команды MEND, RET, RETI, LBL, SBR и INT требуют отдельных сегментов.
- Комментарии строк, обозначенные "//" не поддерживаются в S7-Micro/DOS, но разрешены комментарии сегментов

Общие указания

Примеры применения SIMATIC S7-200 предназначены для того, чтобы дать пользователям S7-200 начальную информацию, как можно решить с помощью данной системы управления определенные задачи. Данные примеры применения S7-200 бесплатны.

В приведенных примерах программ речь идет об идеях решения без претензии на полноту или работоспособность в будущих версиях программного обеспечения S7-200 или STEP7 Micro. Для соблюдения соответствующих технически безопасных предписаний при применении необходимо предпринять дополнительные меры.

Ответственность Siemens, все равно по каким правовым нормам, при возникновении ущерба из-за применения примеров программ исключается, равно и при ущербе личным вещам, персональному ущербе или при намеренных или грубо неосторожных действиях.

Все права защищены. Любая форма размножения и дальнейшего распространения, в том числе и частично, допустимо только с письменного разрешения SIEMENS AG.