

SIMATIC

SM331; AI 8 x 12 Bit

Первые шаги

Часть 2: Измерение напряжения и терморезистор PT100

Введение

Предпосылки

Постановка задачи

Механическая сборка станда

Электрическое подключение станда

Конфигурирование в SIMATIC Manager

Тест пользовательской программы

Диагностические прерывания

Аппаратные прерывания

Исходный код пользовательской программы

Указания по технике безопасности

Данное руководство содержит указания, которые вы должны соблюдать для обеспечения собственной безопасности, а также защиты от повреждений продукта и связанного с ним оборудования. Эти замечания выделены предупреждающим треугольником и представлены, в соответствии с уровнем опасности следующим образом:



Опасность

указывает, что если не будут приняты надлежащие меры предосторожности, то это **приведет** к гибели людей, тяжким телесным повреждениям или существенному имущественному ущербу.



Предупреждение

указывает, что при отсутствии надлежащих мер предосторожности это **может привести** к гибели людей, тяжким телесным повреждениям или к существенному имущественному ущербу.



Осторожно

указывает, что возможны легкие телесные повреждения и нанесение небольшого имущественного ущерба при непринятии надлежащих мер предосторожности.

Примечание

привлекает ваше внимание к особо важной информации о продукте, обращении с ним или к соответствующей части документации.

Квалифицированный персонал

К монтажу и работе на этом оборудовании должен допускаться только **квалифицированный персонал**. Квалифицированный персонал – это люди, которые имеют право вводить в действие, заземлять и маркировать электрические цепи, оборудование и системы в соответствии со стандартами техники безопасности.

Надлежащее использование

Примите во внимание следующее:



Предупреждение

Это устройство и его компоненты могут использоваться только для целей, описанных в каталоге или технической документации, и в соединении только с теми устройствами или компонентами других производителей, которые были одобрены или рекомендованы фирмой Siemens.

Этот продукт может правильно и надежно функционировать только в том случае, если он правильно транспортируется, хранится, устанавливается и монтируется, а также эксплуатируется и обслуживается в соответствии с рекомендациями.

Товарные знаки

SIMATIC®, SIMATIC HMI® и SIMATIC NET® - это зарегистрированные товарные знаки SIEMENS AG.

Некоторые другие обозначения, использованные в этих документах, также являются зарегистрированными товарными знаками; права собственности могут быть нарушены, если они используются третьей стороной для своих собственных целей.

Copyright © Siemens AG 2004 Все права защищены

Воспроизведение, передача или использование этого документа или его содержания не разрешаются без специального письменного разрешения. Нарушители будут нести ответственность за нанесенный ущерб. Все права, включая права, вытекающие из патента или регистрации практической модели или конструкции, сохраняются.

Siemens AG
Департамент автоматизации и приводов

Platz 4848, D- 90327, Нюрнберг

Отказ от ответственности

Мы проверили содержание этого руководства на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Так как отклонения не могут быть полностью исключены, то мы не можем гарантировать полного соответствия. Однако данные, приведенные в этом руководстве, регулярно пересматриваются, и все необходимые исправления вносятся в последующие издания. Мы будем благодарны за предложения по улучшению содержания.

©Siemens AG 2004



Содержание:

1	Введение	3
2	Требования	4
2.1	Требования к начальным знаниям.....	4
2.2	Требования к аппаратной и программной части	4
3	Постановка задачи	7
4	Механическая сборка стенда	9
4.1	Монтаж стенда.....	9
4.2	Монтаж аналогового модуля	11
4.2.1	Компоненты модуля SM331 с обычным соединительным штекером.....	11
4.2.2	SM331 с соединителем SIMATIC TOP Connect.....	12
4.2.3	Свойства аналогового модуля	13
4.2.4	Модули диапазона измерений	14
4.2.5	Монтаж модуля SM331	16
4.2.6	Монтаж клеммников соединителя TOP Connect.....	17
5	Электрическое подключение стенда	18
5.1	Электрический монтаж блока питания и CPU.....	18
5.2	Подключение аналогового модуля	20
5.2.1	Экранированные провода для аналоговых сигналов.....	20
5.2.2	Принцип подключения преобразователя напряжения	20
5.2.3	Принципы подключения терморезистора (PT100).....	21
5.2.4	Обычный монтаж аналогового модуля.....	23
5.2.5	Подключение соединительных клемм.....	25
5.2.6	Подключение аналогового модуля с помощью TOP Connect.....	27
5.2.7	Монтаж PT100.....	30
5.2.8	Включение.....	30
6	Конфигурирование в SIMATIC Manager	31
6.1	Создание нового проекта STEP 7	31
6.1.1	Выбор CPU.....	33
6.1.2	Определение структуры пользовательской программы	33
6.1.3	Задание имени проекта	34
6.1.4	Результат создания проекта S7	34
6.2	Конфигурация аппаратной части	35
6.2.1	Создание аппаратной конфигурации.....	35
6.2.2	Вставка компонентов SIMATIC.....	36
6.2.3	Задание параметров аналогового модуля	38
6.2.4	Проверка включения	42
6.3	Пользовательская программа STEP7.....	45
6.3.1	Функционирование пользовательской программы	45
6.3.2	Создание программы пользователя	46
7	Проверка программы пользователя	51
7.1	Загрузка системных данных и пользовательской программы.....	51
7.2	Наблюдение за сигналами датчиков	53
7.3	Вывод аналоговых значений термопар	55

7.3.1	Аналоговые значения преобразователя напряжения $\pm 5V$	55
7.3.2	Аналоговые значения преобразователя напряжения $\pm 10V$	56
7.3.3	Аналоговые значения преобразователя напряжения 0-10V	57
7.3.4	Аналоговые значения стандартного PT100	58
7.4	Влияние подключения PT100 на аналоговое значение	59
8	Диагностические прерывания	60
8.1	Вызов диагностического прерывания.....	60
8.2	Общее диагностическое сообщение	61
8.3	Диагностические сообщения отдельных каналов	62
8.3.1	Ошибки конфигурирования и параметрирования	62
8.3.2	Общие ошибки.....	62
8.3.3	Обрыв провода (только для измерений с PT100).....	63
8.3.4	Выход за нижний допустимый предел.....	63
8.3.5	Выход за верхний допустимый предел	65
9	Аппаратные прерывания.....	66
10	Исходный код пользовательской программы	68

1 Введение

Цели

Это руководство дает Вам всю необходимую информацию по вводу в эксплуатацию аналогового модуля SM331. Руководство поможет Вам установить и параметризовать аппаратные средства преобразователя напряжения и терморезистора PT100, а также создавать конфигурацию в SIMATIC Manager.

Руководство рассчитано на начинающих специалистов с базовыми знаниями по конфигурированию, вводу в эксплуатацию и обслуживанию автоматизированных систем управления .

Содержание руководства

В данном руководстве подробно описаны все процедуры : от монтажа модулей до обработки оцифрованных аналоговых величин в пользовательской программе STEP7 , а также приведены примеры. В следующих разделах Вы изучите :

- Постановку задачи
- Механическая сборка модели станции (стенда)
- Электрическое подключение стенда
- Конфигурирование в SIMATIC Manager
- Создание небольшой пользовательской программы в STEP7 , которая сохраняет оцифрованное значение в блоке данных
- Вызов и обработка диагностических и аппаратных прерываний.

2 Требования

2.1 Требования к начальным знаниям

Для освоения этого руководства не требуется специальных знаний в области техники автоматизации. Так как задание параметров аналогового модуля выполняется в программном обеспечении STEP7, полезны знания по STEP7.

Дополнительную информацию по STEP7 можно найти в электронных руководствах, поставляемых со STEP7.

Изложение предполагает знание персонального компьютера или опыт работы с подобными устройствами (например, с программатором), работа с операционными системами Windows 95/98/2000/NT или XP.

2.2 Требования к аппаратной и программной части

Требования к аппаратной и программной части:

- Модуль SM331
- Фронтальный соединитель, позволяющий произвести быстрое и удобное подключение к модулю напряжения питания и обрабатываемых сигналов.

Таблица 2-1 Компоненты аналогового модуля

Кол-во	Изделие	Номер для заказа
1	SM 331, ОПТИЧЕСКИ ИЗОЛИРОВАННЫЙ 8 КАНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ, ДИАГНОСТИКА, АВАРИЙНЫЕ ПРЕРЫВАНИЯ	6ES7331-7KF02-0AB0
1	20-пиновый фронтальный соединитель с пружинными зажимами <u>Вариант:</u> - 20- ПИНОВЫЙ СОЕДИНИТЕЛЬ С ВИНТОВЫМИ ЗАЖИМАМИ - СМЕННЫЙ ФРОНТАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ С СОЕДИНЕНИЕМ ДЛЯ ВИТОГО ПЛОСКОГО КАБЕЛЯ (соединитель TOP connect)	6ES7392-1BJ00-0AA0 6ES7392-1AJ00-0AA0 6ES7921-3AF00-0AA0
1	SIMATIC S7 ЭЛЕМЕНТ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭКРАНА	6ES7390-5AA00-0AA0
2	SIMATIC S7, НАКОНЕЧНИК ДЛЯ 1 КАБЕЛЯ ДИАМЕТРОМ ОТ 4 ДО 13ММ	6ES7390-5CA00-0AA0

Следующие компоненты SIMATIC потребуются в дальнейшем:

Таблица 2-2 Компоненты SIMATIC в составе модели станции (стенда)

Кол-во	Изделие	Номер для заказа
1	БЛОК ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ PS 307 AC 120/230V, DC 24V, 5A (с перемычкой для подключения к электропитанию)	6ES7307-1EA00-0AA0
1	Центральный процессор CPU 315-2DP	6ES7315-2AG10-0AB0
1	МИКРОКАРТА ПАМЯТИ, NFLASH, 128 КБYTE	6ES7953-8LG00-0AA0
1	SIMATIC S7-300, ШИННАЯ РЕЙКА L=530ММ	6ES7390-1AF30-0AA0
1	Программатор (PG) с MPI-интерфейсом и MPI кабелем ПК с соответствующей интерфейсной платой	Зависит от конфигурации

Если Вам необходимо установить стенд с помощью соединителя SIMATIC TOP connect, потребуются следующие дополнительные компоненты:

Таблица 2-3 Компоненты соединителя SIMATIC Top

Кол-во	Изделие	Номер для заказа
1	ФРОНТАЛЬНЫЙ СМЕННЫЙ МОДУЛЬ С СОЕДИНЕНИЕМ ДЛЯ ВИТОГО ПЛОСКОГО КАБЕЛЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ АНАЛОГОВЫХ МОДУЛЕЙ S7-300 ПОСРЕДСТВОМ ПРУЖИННЫХ КОНТАКТОВ	6ES7921-3AF00-0AA0
2	КЛЕММНИК TRA , 3 РЯДА КОНТАКТОВ ДЛЯ АНАЛОГОВЫХ МОДУЛЕЙ S7, С СОЕДИНЕНИЕМ ВИТЫМ ПЛОСКИМ КАБЕЛЕМ ЧЕРЕЗ ПРУЖИННЫЕ КОНТАКТЫ .	6ES7924-0CC00-0AB0
2	ЭКРАН ДЛЯ КОНТАКТНОЙ КОЛОДКИ АНАЛОГОВОГО МОДУЛЯ	6ES7928-1BA00-0AA0
4	СОЕДИНИТЕЛЬ (ПЛОСКИЙ РАЗЪЕМ) В СООТВЕТСТВИИ С DIN 41652, 16-ШТЫРЬКОВЫЙ СОЕДИНИТЕЛЬ С ИЗОЛЯЦИЕЙ	6ES7921-3BE10-0AA0
2	SIMATIC S7, НАКОНЕЧНИК ДЛЯ 1 КАБЕЛЯ ДИАМЕТРОМ ОТ 4 ДО 13ММ	6ES7390-5CA00-0AA0
2	SIMATIC S7, НАКОНЕЧНИК ДЛЯ 2 КАБЕЛЕЙ ДИАМЕТРОМ ОТ 2 ДО 6ММ	6ES7390-5AB00-0AA0
1	ВИТОЙ ПЛОСКИЙ КАБЕЛЬ С 16 ЖИЛАМИ 0.14 ММ ² ДЛИНА: 30 М ЭКРАНИРОВАННЫЙ	6ES7923-0CD00-0BA0

Таблица 2-4 Программное обеспечение STEP 7

Кол-во	Изделие	Номер для заказа
1	STEP 7 Программное обеспечение версии 5.2 или более новой, установленное в программаторе.	6ES7810-4CC06-0YX0

Следующие преобразователи напряжения и терморезисторы могут использоваться для приема аналоговых сигналов:

Таблица 2-5 Терморезистор и преобразователь напряжения

Кол-во	Изделие	Номер для заказа
1	Преобразователь напряжения $\pm 5V$	Зависит от изготовителя
3	Стандартный PT100	Зависит от изготовителя

Примечание

В настоящем руководстве описано только применение стандартных преобразователей и терморезисторов PT100. Если Вам необходимо использовать другие преобразователи, Вы должны подключать и параметризовать SM331 другими способами.

Кроме того, необходимы следующие инструменты и материалы:

Таблица 2-6 Основные инструменты и материалы

Кол-во	Изделие	Номер для заказа
X шт.	Болты М6 и гайки (длина в зависимости от места установки)	Стандартный
1	Отвертка с шириной рабочей части 3,5 мм	Стандартный
1	Отвертка с шириной рабочей части 4,5 мм	Стандартный
1	Инструмент для резки провода и снятия изоляции	Стандартный
1	Инструмент для монтажа кабельного наконечника	Стандартный
X м	Проводник для заземления шины сечением 10 мм ² Круглый наконечник с отверстием 6,5 мм, длина в соответствии с местными условиями.	Стандартный
X м	Гибкий провод сечением 1мм с наконечниками на концах формы А трех разных цветов – голубой, красной и зеленой	Стандартный
X м	Трехжильный силовой кабель (АС 230/120V) с розеткой и защищенными контактами, длина в зависимости от места применения.	Стандартный
1	Калибровочное устройство (измерительный прибор для ввода в эксплуатацию, который способен измерять и вырабатывать ток)	Зависит от изготовителя

3

Постановка задачи

Данное руководство “Первые шаги” позволяет Вам, на примере конкретного приложения, изучить процедуры подключения 4 следующих датчиков:

- Датчик давления, подключенный к преобразователю напряжения ($\pm 5V$).
- Три терморезистора типа PT100

Вам необходимо также деблокировать аппаратные и диагностические прерывания. В Вашем распоряжении для этих задач - модуль SM331, AI8x12 бит (заказной номер 6ES7 331-7KF02-0AB0).

Этот модуль способен генерировать диагностические и аппаратные прерывания. Он может обработать до 8 аналоговых входов. Для каждого модуля могут быть сконфигурированы различные режимы измерения (например, измерение напряжения; PT 100; термопара).

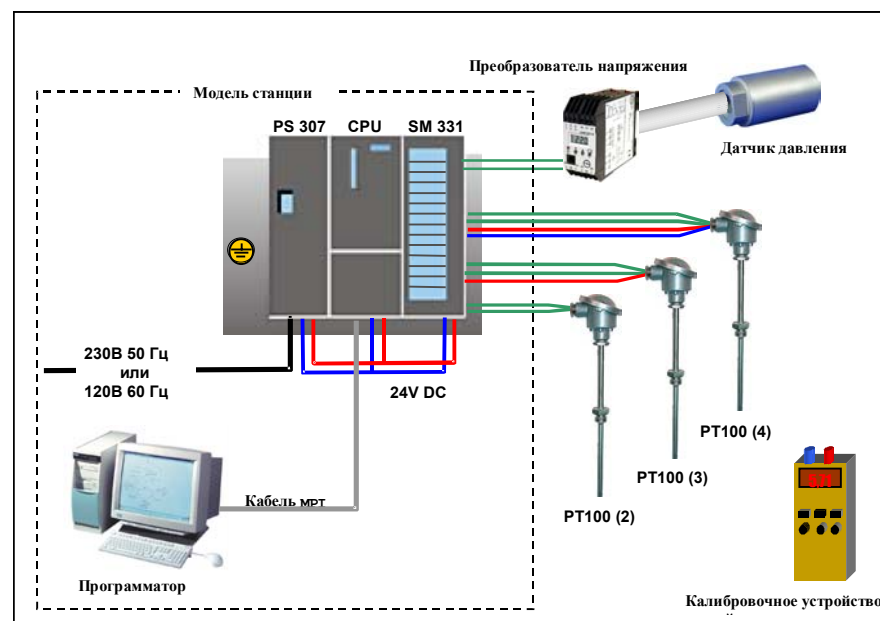


Рис. 3-1 Компоненты модели станции

В дальнейшем Вы ознакомитесь с выполнением следующих шагов:

- Механическая сборка стенда (см. главу 4)
 - Общие инструкции по монтажу для модулей S7-300
 - Конфигурация SM331 для обоих выбранных типов измерительных преобразователей
- Электрический монтаж стенда (см. главу 5)
 - Монтаж блока питания и CPU
 - Монтаж аналогового модуля обычным способом
 - Монтаж аналогового модуля с соединителем SIMATIC TOP Connect
- Конфигурирование в SIMATIC Manager (см. главу 6)
 - Использование мастера создания проекта
 - Доработка автоматически сгенерированной конфигурации аппаратной части
 - Интеграция пользовательской исходной программы
- Тестирование пользовательской программы (см. главу **Ошибка!**
Источник ссылки не найден.)
 - Интерпретация считанных значений
 - Преобразование измеренных значений в нормированные аналоговые значения
- Использование диагностических возможностей модуля (глава 8)
 - Генерация диагностических прерываний
 - Анализ диагностических данных
- Применение аппаратных прерываний (см. главу 9)
 - Параметризация аппаратных прерываний
 - Конфигурирование и оценка аппаратных прерываний

4 Механическая сборка стенда

Механическая сборка стенда состоит из двух шагов. На первом шаге описывается монтаж блока питания и CPU. После описания аналогового модуля SM331 идет описание его монтажа.




4.1 Монтаж стенда

Перед использованием аналогового входного модуля SM331, Вам необходимо выполнить монтаж основных модулей SIMATIC S7-300.

Монтаж должен выполняться в следующем порядке слева направо:

- Блок питания PS307
- Центральный процессор CPU 315-2DP
- Аналоговый модуль SM331

Таблица 4-1 Монтаж стенда (без SM331)

Шаг	Изображение	Описание
1		<p>Укрепите монтажную профильную шину на заземленное основание (болтами М6) таким образом, чтобы оставить как минимум 40 мм свободного пространства сверху и снизу.</p> <p>Если основанием является заземленный металлический щит или пластина, убедитесь, что монтажная шина и основание соединены с обеспечением низкого электрического сопротивления.</p> <p>Соедините монтажную профильную шину с защитным заземлением. Используйте в этих целях болт М6 .</p>
2		<p>Монтаж блока питания:</p> <ul style="list-style-type: none">• Зацепите блок питания за верхний край монтажной шины
3		<ul style="list-style-type: none">• Поверните блок вниз, закрепив винтом в нижней части CPU

Шаг	Изображение	Описание
4		<p>Установить шинный соединитель (поставленный вместе с SM331) в левое гнездо на задней части CPU</p>
5		<p>Монтаж CPU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Зацепите CPU за верхнюю часть монтажной шины; • Переместите его влево вплотную к блоку питания; • Поверните вниз; • Закрепите винтами на нижней части CPU.

4.2 Монтаж аналогового модуля

Необходимые модули диапазона измерения должны быть установлены в модуль SM331 перед его установкой на монтажную шину (см. главу 4.2.4).

В этом разделе Вы изучите:

- Какие компоненты Вам необходимы
- Свойства модуля аналоговых входов
- Что такое модуль диапазона измерений и как его установить
- Как выполнить монтаж подготовленного модуля

4.2.1 Компоненты модуля SM331 с обычным соединительным штекером

Функционально-подготовленный аналоговый модуль состоит из следующих компонентов:

- Модуль SM331 (в нашем примере 6ES7331-7KF02-0AB0)
- 20-клеммный фронтальный соединитель. Существуют два типа фронтальных соединителей:
 - с пружинными контактами (заказной номер 6ES7392-1BJ00-0AA0)
 - с винтовыми контактами (заказной номер 6ES7392-1AJ00-0AA0)



Рис. 4-1 Компоненты SM331

4.2.2 SM331 с соединителем SIMATIC TOP Connect

Соединитель SIMATIC TOP для модуля SM331 состоит из следующих элементов:

- Модуль фронтального соединителя (номер для заказа 6ES7921-3AF00-0AA0)
- Клеммник ТРА (номер для заказа 6ES7924-0CC00-0AB0)
- Комплект мелких деталей (см. Таблица 2-3)



Рис. 4-1 Компоненты SM331 с соединителем SIMATIC TOP connect

4.2.3 Свойства аналогового модуля

Модуль представляет собой универсальный аналоговый модуль, разработанный для большинства возможных приложений.

Требуемый режим измерения должен быть установлен непосредственно на аналоговом модуле с помощью модулей диапазона измерений (см. главу 4.2.4).

- 8 входов в 4 группах каналов (каждая группа содержит два канала одного типа)
- Разрешающая способность измерительной системы может устанавливаться для каждой группы каналов
- Определяемый пользователем режим измерения для каждой группы каналов:
 - Напряжение
 - Ток
 - Сопротивление
 - Температура
- Конфигурируемые диагностические прерывания
- Два канала с прерыванием по превышению граничных значений (конфигурируются только каналы 0 и 2)
- Электрическая изоляция от S7-шины
- Электрическая изоляция от напряжения нагрузки (исключение: по меньшей мере, один модуль установлен в позицию D)

Объем поставки модуля SM331 (заказной номер 6ES7331-7KF02-0AB0):

Таблица 4-1 Состав поставки модуля SM331

Компоненты
Аналоговый модуль SM331
Маркерная бирка
Шинный соединитель
2 кабельных хомута (на рис. не показаны) для крепления внешней электропроводки

4.2.4 Модули диапазона измерений

В модуле SM331 имеется четыре модуля диапазона измерений (по одному на группу каналов). Модули диапазона измерений могут устанавливаться в 4 различные позиции (A, B, C или D). При помощи заданной Вами позиции Вы определяете тип допускаемого преобразователя для подключения к данной группе каналов.

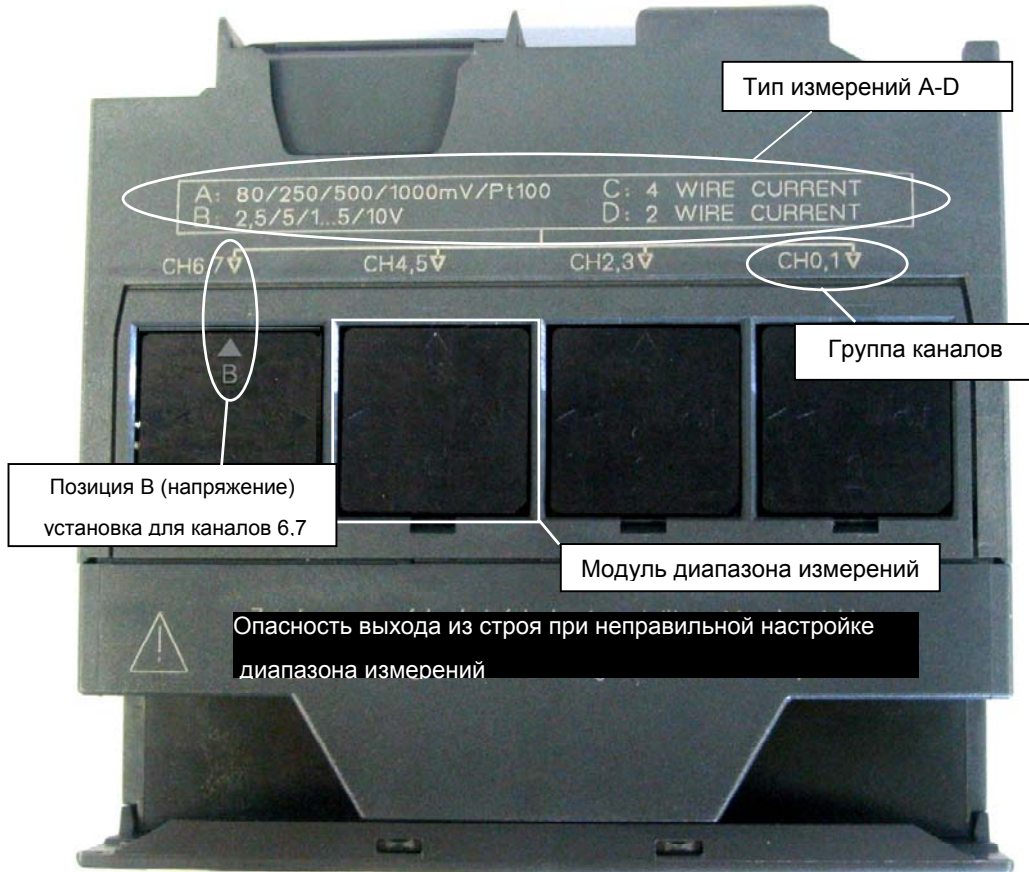


Рис. 4-1 4 модуля диапазона измерений со стандартной настройкой B (для измерения напряжения)

Таблица 4-1 Возможные позиции модулей диапазона измерений


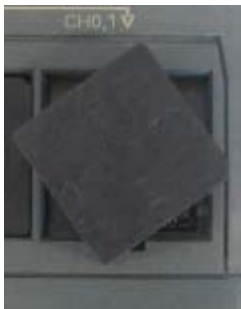
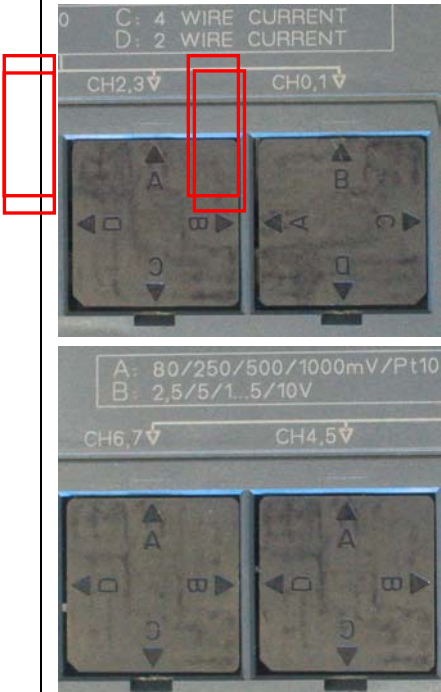
Позиция	Тип измерений
A	Термопара / Измерение сопротивления
B	Напряжение (начальная установка при поставке)
C	Ток (4-проводный преобразователь)
D	Ток (2-проводный преобразователь)

В нашем задании вход 0 группы каналов 0,1 присоединен к преобразователю напряжения $\pm 5В$.

Для подключения трех терморезисторов типа РТ100 Вам потребуется полная группа каналов для каждого РТ100 (каналы 2,3 / 4,5 / 6,7).

Первый модуль диапазона измерений группы каналов 0,1 должен оставаться в позиции В (стандартная настройка), а остальные модули должны настраиваться в позицию А.

Таблица 4-2 Установка модулей диапазона измерений

Шаг	Изображение	Описание
1		С помощью отвертки извлеките два модуля диапазона измерений .
2		Поверните модули диапазона измерений в требуемую позицию.
3		<p>Снова вставьте модули диапазона измерений в корпус аналогового модуля</p> <p>В нашем примере модуль должен быть установлен в следующие позиции:</p> <p>Каналы 0,1: В Каналы 2,3: А</p> <p>Каналы 4,5: А Каналы 6,7: А</p>

4.2.5 Монтаж модуля SM331

После соответствующей подготовки аналогового модуля, выполните его установку на профильную монтажную рейку.

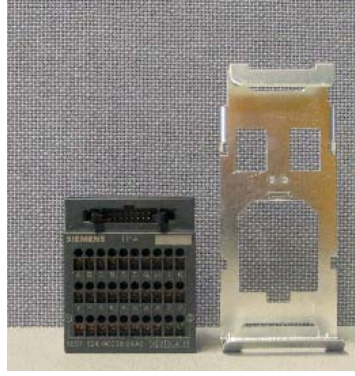


Таблица 4-1 Монтаж модуля SM331

Шаг	Изображение	Описание
1		Установка модуля SM331: <ul style="list-style-type: none">• Зацепите модуль SM331 за верхний край монтажной шины• Переместите его влево вплотную к CPU;• Поверните модуль вниз• Закрепите при помощи винта в нижней части шины
2		Установка фронтального соединителя: <ul style="list-style-type: none">• Нажмите на фиксирующую кнопку в верхней части фронтального соединителя• Вставьте фронтальный соединитель в модуль до щелчка
3		Установка корпуса Закрепите корпус на нижней стороне шины. Вставьте два экранирующих контакта в корпус.

4.2.6 Монтаж клеммников соединителя TOP Connect

Для соединителя TOP Connect необходимо использовать специальный клеммник.

Таблица 4-1 Монтаж клеммника соединителя TOP Connect

Шаг	Изображение	Описание
1		Вставьте клеммник в экранирующий опорный элемент
2		Защелкните клеммник с экранирующим опорным элементом на верхней части шины
3		Установите экранирующие контакты на опорный элемент

На этом механический монтаж модели станции завершен.

5 Электрическое подключение стенда

Эта глава посвящена электрическому монтажу различных модулей стенда, начиная с модуля питания и заканчивая аналоговым модулем.



Предупреждение

Вы можете получить удар электрическим током в случае включенного питания PS307 или подключенных к питанию силовых кабелей.

Выполняйте электрический монтаж S7-300 только при выключенном питании.

5.1 Электрический монтаж блока питания и CPU



Рис. 5-1 Электрический монтаж блока питания и CPU

К стенду необходимо подключить питание. Для этого необходимо выполнить следующие операции :

Таблица 5-1 Электрический монтаж блока питания и CPU

Шаг	Изображение	Описание
1		Откройте передние крышки блока питания и CPU
2		Открутите фиксатор кабеля на блоке питания
3		Удалите изоляцию с кабеля питания, укрепите наконечники и подключите кабель к блоку питания
4		Установите и закрепите фиксатор кабеля
5		<p>Вставьте перемычку питания от блока питания к CPU и зафиксируйте ее.</p> <p>Не изменяйте позицию переключателя заземления, т.к. модуль SM331 устанавливается как электрически изолированный.</p> <p>Переключатель заземления CPU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Нажат: Электрически связан (установка по умолчанию) • Отжат: Электрически изолирован
		<p>Убедитесь, что селектор напряжения питания находится в положении, соответствующем Вашей сети.</p> <p>Установка при поставке – 230 В</p> <p>Для изменения этой установки, выполните следующее:</p> <p>Удалите защитную крышку с помощью отвертки , переведите переключатель в позицию, соответствующую Вашей сети и установите назад защитную крышку.</p>

5.2 Подключение аналогового модуля

Подключение аналогового модуля SM331 зависит от типа аналогового измерительного преобразователя.

5.2.1 Экранированные провода для аналоговых сигналов

Вы должны использовать для аналоговых сигналов экранированные витые пары проводников. Это защищает от воздействия внешних помех. Экран при этом должен заземляться с обеих сторон.

При возникновении некоторой разности потенциалов между концами экрана, может появиться компенсационный ток, который может вызывать наводки на аналоговый сигнал. В этом случае Вы должны заземлять один из двух концов экрана, или устанавливать компенсирующие проводники.

5.2.2 Принцип подключения преобразователя напряжения

Преобразователь напряжения должен подключаться следующим образом :

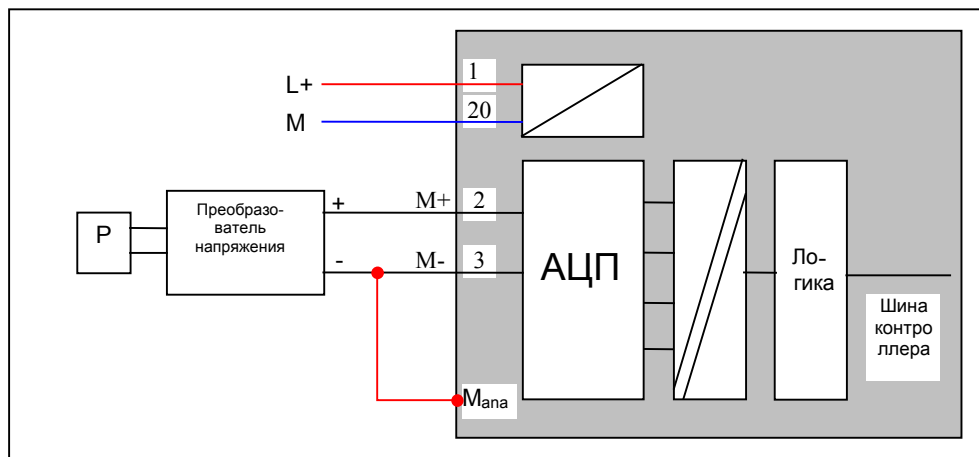


Рис. 5-1 Принцип подключения : Преобразователь тока электрически изолированного модуля SM331

Если Вы используете модуль SM331 в среде с сильными радиопомехами (EMI), присоедините M- к $M_{ана}$. Благодаря этому разность потенциалов между входами и опорным потенциалом $M_{ана}$ не превысит предельно- допустимого значения.

5.2.3 Принципы подключения терморезистора (РТ100)

Существуют три возможности подключения терморезистора:

- 4-проводное соединение
- 3- проводное соединение
- 2- проводное соединение

Для 4-проводных и 3-проводных соединений модуль подводит постоянный ток от своих зажимов I_{c+} и I_{c-} , которые компенсируют падение напряжения в измерительных проводах.

Важно, чтобы соединительные провода постоянного тока были подключены непосредственно к терморезистору.

Примечание

Благодаря компенсации измерения с использованием 4- или 3- проводных соединений дают более точные результаты, чем 2-проводное подключение.

4-проводное подключение терморезистора

Напряжение на терморезисторе измеряется на клеммах М+ и М-.

Убедитесь в том, что полярность соединения I_{c+} / М+ и I_{c-} / М- является правильной, и провода присоединены непосредственно к терморезистору.

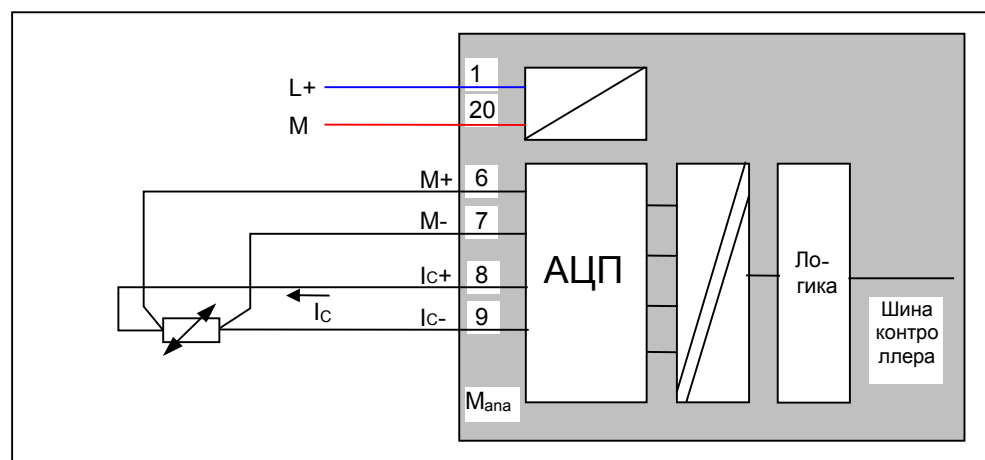


Рис. 5-1 Подключение: 4-проводное подключение терморезистора

3-проводное подключение терморезистора

Обычно при 3-проводном подключении должна устанавливаться перемычка между M- и I_c-.

Убедитесь, что провода I_c+ и M+ непосредственно подключены к терморезистору.

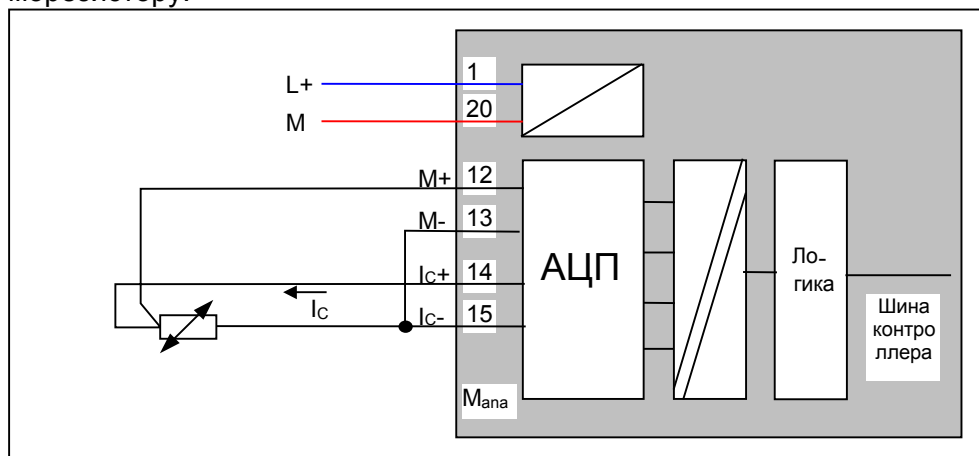


Рис. 5-2 3-проводное подключение терморезистора

2-проводное подключение терморезистора

Для 2-проводного подключения одна перемычка должна устанавливаться на фронтальном соединителе модуля между клеммами M+ и I_c+, а вторая перемычка устанавливается между зажимами M- и I_c-.

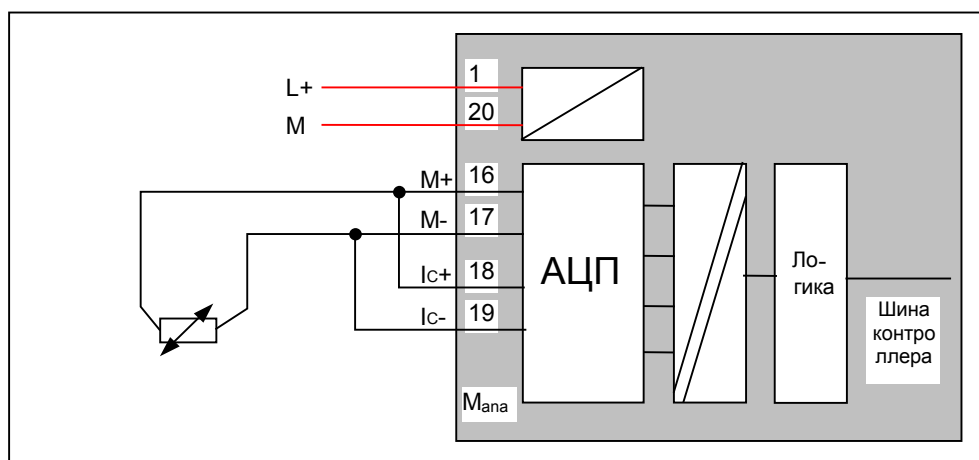


Рис. 5-5 2-проводное подключение терморезистора

5.2.4 Обычный монтаж аналогового модуля

В этой главе объясняется обычное подключение аналогового модуля отдельными проводами. Подключение с помощью соединителя TOP Connect описывается в главе 5.2.6.

Подключение аналогового модуля состоит из следующих этапов:

- Монтаж блока питания (красный провод)
- Монтаж преобразователя напряжения (зеленые провода)
- Параллельное подключение неиспользованных групп каналов (см. главу 4.2.4)
- Подключение первого РТ100 с помощью 4-проводной схемы (зеленые провода)
- Подключение первого РТ100 с помощью 3-проводной схемы (зеленые провода)
- Подключение первого РТ100 с помощью 3-проводной схемы (зеленые провода)
- Подключение заземления (голубые провода)

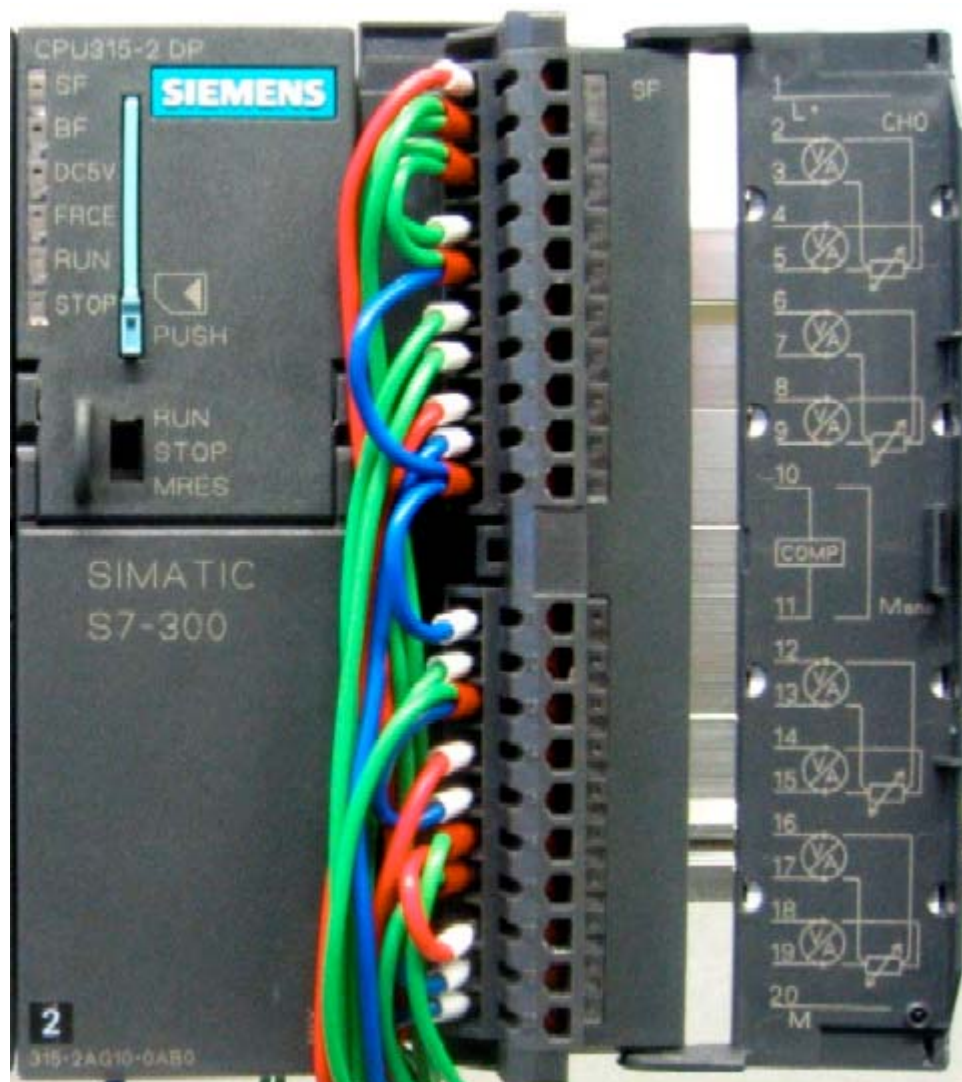



Рис. 5-1 Подключение фронтального соединителя SM331

Процесс монтажа поэтапно описан ниже:

Таблица 5-1 Монтаж фронтального соединителя SM331

Вид	Подключение	Комментарии
	Откройте переднюю крышку модуля SM331	Схема подключения клемм дана на передней крышке
	Удалите 6 мм изоляции на конце провода, который требуется подключить к фронтальному соединителю, и вставьте соответствующие наконечники.	
	Подключите фронтальный соединитель следующим образом : Клемма 1: L+	Питание модуля
	Клемма 2: M+ датчик 1 Клемма 3: M- датчик 1 Соедините входы параллельно: Соедините клемму 2 с клеммой 4 Соедините клемму 3 с клеммой 5	Стандартное подключение для преобразователя напряжения электрически изолированных модулей Для использования диагностических функций группы каналов 0 подключите второй неиспользованный вход параллельно первому.
	Клемма 6: M+ РТ100 (4 -проводный) Клемма 7: M- РТ100 (4 -проводный) Клемма 8: Ic+ РТ100 (4 - проводный) Клемма 9: Ic- РТ100 (4 - проводный)	Стандартное подключение РТ100 с 4-проводной схемой
	Соедините клемму 10 (Comp) с M _{ана} Соедините клемму 11 (M _{ана}) с клеммами 3 и 5	Клемма Comp не используется для измерения напряжения и РТ100 Рекомендуется для преобразователей напряжения
	Клемма 12: M+РТ100 (3 -проводный) Клемма 13: M- РТ100 (3 -проводный) Клемма 14: РТ100 (3 -проводный) Соедините клемму 15 (Ic-) с 13 (M-)	Стандартное подключение РТ100 с 3- проводной схемой
	Клемма 16: M+РТ100 (2 -проводный) Клемма 17: M- РТ100 (2 -проводный) Соедините клемму 18 (Ic+) с 16 M+ Соедините клемму 19 (Ic-) с 17 (M-)	Стандартное подключение РТ100 с 2- проводной схемой
	Клемма 20: M	Заземление

5.2.5 Подключение соединительных клемм

В нашем примере клеммник заменяет подключение датчика напряжения или терморезистора. Подача напряжения моделируется с помощью калибратора, а терморезистор моделируется потенциометром.

Измерение напряжения

В нашем примере мы моделируем преобразователь напряжения со следующей схемой:



Рис. 5-1 Подключение клемм преобразователя напряжения

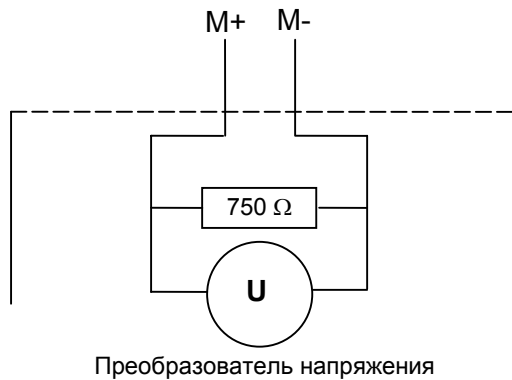


Рис. 5-2 Основная электрическая схема преобразователя напряжения

Схема, необходимая для Вашего преобразователя напряжения, дана в руководстве по эксплуатации преобразователя.

Терморезистор РТ100

Если Вам необходимо подключить РТ100, присоедините клеммы терморезистора, как описано в главе 5.2.3.

В нашем примере клеммник заменяет соединительную клемму терморезистора. Требуемое значение сопротивления устанавливается с помощью потенциометра.

Для моделирования проводов мы используем резисторы. Резистор 5 ом моделирует медный соединитель сечением 0.6 мм² и длиной 171.4 м.

Длина проводника вычисляется из сопротивления по следующей формуле:

$$R = \frac{\rho * l}{q} \quad l = \frac{R * q}{\rho} \quad , \text{ где}$$

R- Сопротивление проводника

ρ .- Удельное сопротивление проводника (медь 0.0178Ω мм²/м)

q - Площадь сечения проводника

l - Длина проводника

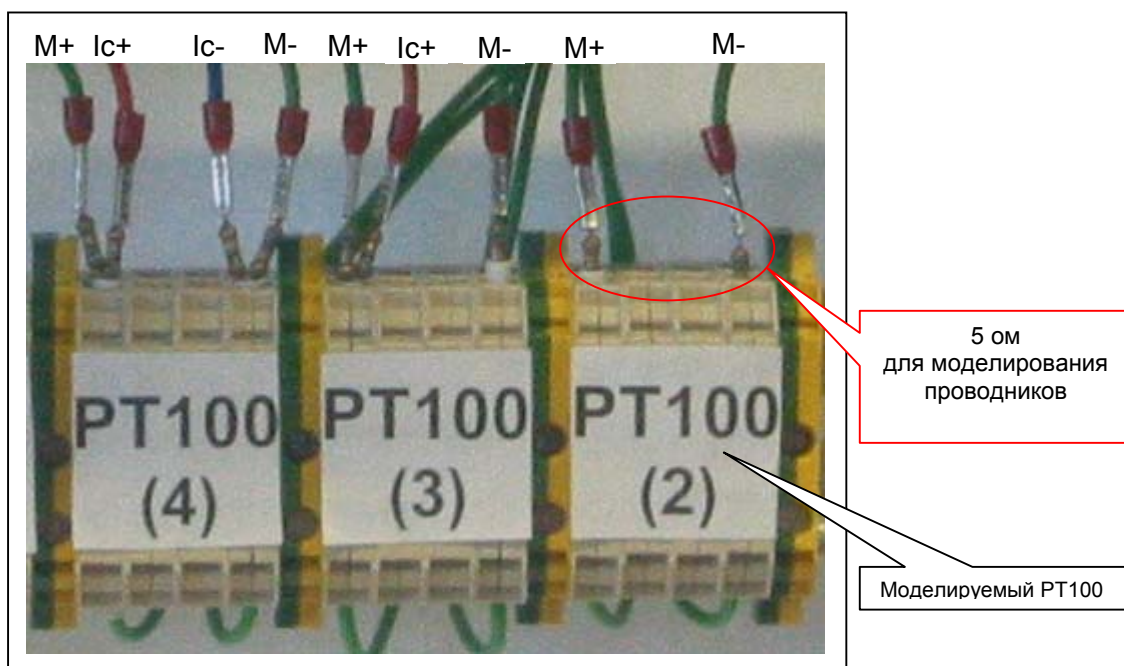


Рис. 5-3 Подключение клемм РТ100

5.2.6 Подключение аналогового модуля с помощью TOP Connect

С помощью соединителя SIMATIC TOP Connect Вы подключаете датчик к аналоговому модулю специальным проводом через клеммник соединителя TOP Connect.

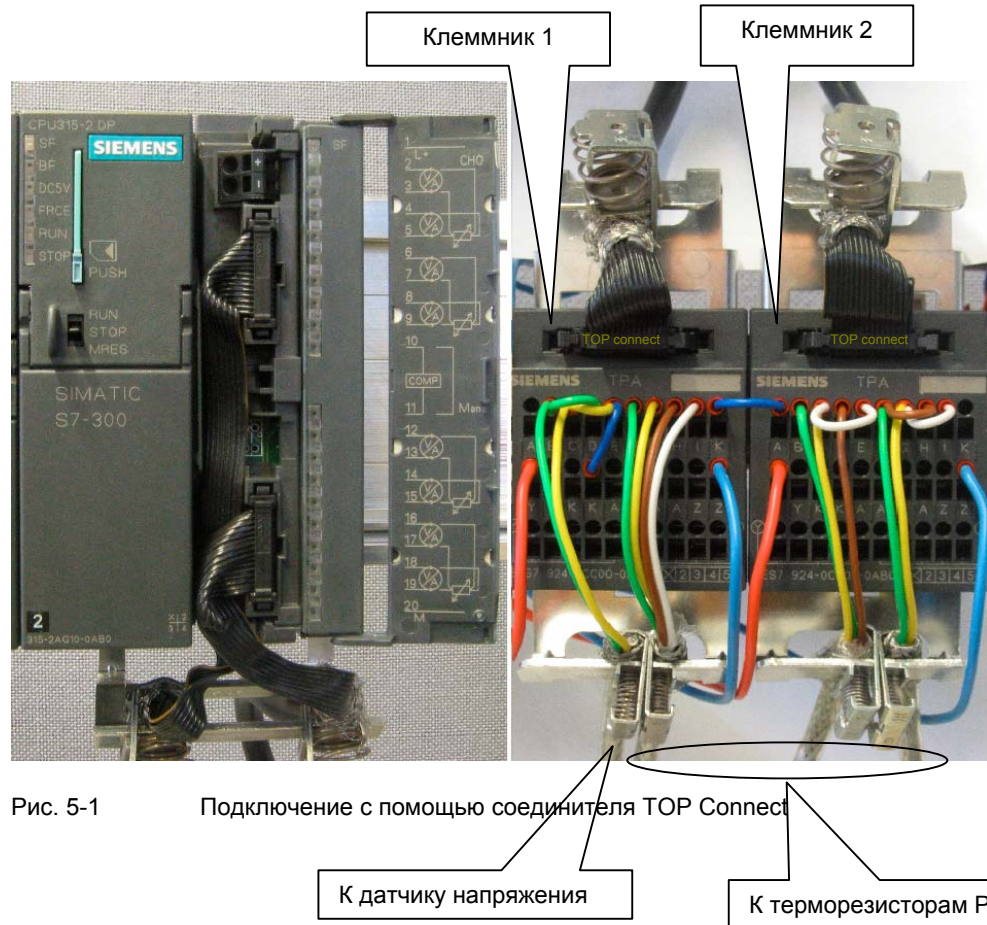


Рис. 5-1 Подключение с помощью соединителя TOP Connect

К датчику напряжения

К терморезисторам PT100

В следующей таблице шаг за шагом описываются этапы подключения для подключения клеммника 1. Клеммник 2 присоединяется аналогично.

Таблица 5-1 SM331 Подключение фронтального соединителя


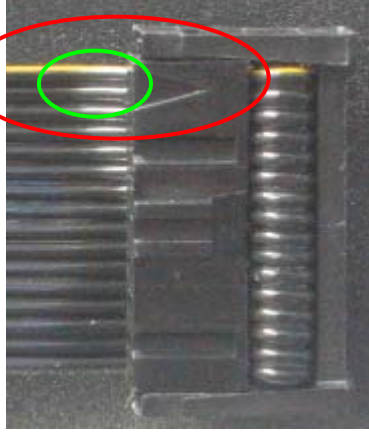
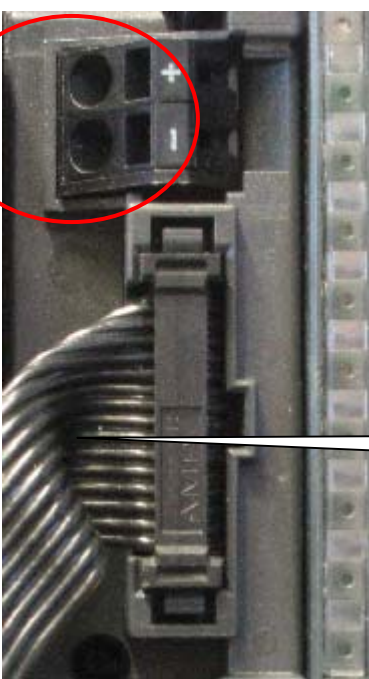








	Изображение	Подключение
1		<p>Удалить оболочку с плоского/круглого кабеля на соответствующую длину и оставить 16-жильный плоский кабель открытым.</p> <p>Укоротить экран на 15 мм и скрутить его.</p> <p>Вставить плоский кабель в экранирующий зажим.</p>
2		<p>Вставить плоский кабель в соединитель и осторожно надавить.</p> <p>Убедиться, что треугольная метка соединителя (зеленый кружок) и желтый проводник находятся на одной стороне.</p>
3		<p>Теперь подключить 16-пиновый плоский соединитель к фронтальному соединителю аналогового модуля</p> <p>Если Вам требуется ток свыше 4А (в нашем примере этого нет), подключите блок питания к фронтальной клемме SM331 (см. красный кружок).</p>
4		<p>Другой конец плоского кабеля вставить в клеммник.</p>

Таблица 5-2 Монтаж фронтального соединителя SM331

	Вид	Подключение	Комментарии
		Клеммники 1 и 2: Клемма Y: питание модуля	При потреблении тока до 4А питание можно подключить через клеммники. Для более высокого расхода электроэнергии блок питания должен подключаться напрямую к фронтальному соединителю модуля.
4		Клеммник 1: Клемма В: М+ преобразователя напряжения Клемма С: М- преобразователя напряжения Соединить клеммы Е и К <u>Соединить входы параллельно:</u> Соединить клемму В с клеммой D Соединить клемму С с клеммой Е	Стандартное подключение для преобразователя напряжения на электрически изолированном модуле. Для использования диагностических функций группы каналов 0 второй неиспользуемый вход должен подключаться параллельно с первым.
5		Клеммник 1: Клемма F: М+ РТ100 (4-проводн.) Клемма G: М- РТ100 (4 -проводн.) Клемма H: Ic+ РТ100 (4 -проводн.) Клемма I: Ic- РТ100 (4 -проводн.)	Стандартное подключение РТ100 с 4 -проводным соединителем
6		Клеммник 1: Соединить клемму К Comp с клеммой А М _{ана}	Клемма COMP не используется для измерения напряжения и РТ100. Рекомендуется для преобразователей напряжения.
7		Клеммник 2: Клемма В: М+ РТ100 (3 -проводн.) Клемма С: М- РТ100 (3 -проводн.) Клемма D: Ic+ РТ100 (3 -проводн.) Соединить клемму Е: Ic- с G М-	Стандартное подключение РТ100 с 3 -проводным соединителем
8		Клеммник 2: Клемма F: М+ РТ100 (2 -проводн.) Клемма G: М- РТ100 (2 -проводн.) Соединить клемму H: Ic+ с F М+ Соединить клемму I: Ic- с G М-	Стандартное подключение РТ100 с 2-проводным соединителем
9		Клеммник 2: Клемма Z: М	Заземление

Примечание

Если между процессором CPU и аналоговым модулем требуется электрическая изоляция, аналоговый модуль должен питаться от отдельного блока питания.

5.2.7 Монтаж РТ100

На иллюстрации показан монтаж терморезистора РТ100 с помощью 4-проводного соединителя. Этот соединитель используется для соединения проводов в РТ100.



Рис. 5-1 Монтаж РТ100 с помощью 4-проводного соединителя

5.2.8 Включение

Теперь Вы можете включить блок питания для тестирования электрического соединения.

Не забудьте установить процессор CPU в режим STOP (см. красный овал).



Рис. 5-1 Правильно выполненный монтаж: CPU в режиме STOP
При загорании красного светодиода проверьте правильность монтажа.

6 Конфигурирование в SIMATIC Manager

В этой главе рассматриваются следующие задачи:

- Создание нового проекта STEP 7
- Параметрирование конфигурации аппаратной части

6.1 Создание нового проекта STEP 7

Для конфигурирования нового CPU 315-2 DP используйте STEP 7 в версии 5.2 или более новую версию.

Запустите SIMATIC Manager, щелкнув на значке „SIMATIC Manager“ и создайте новый проект STEP 7 с помощью мастера создания проектов.

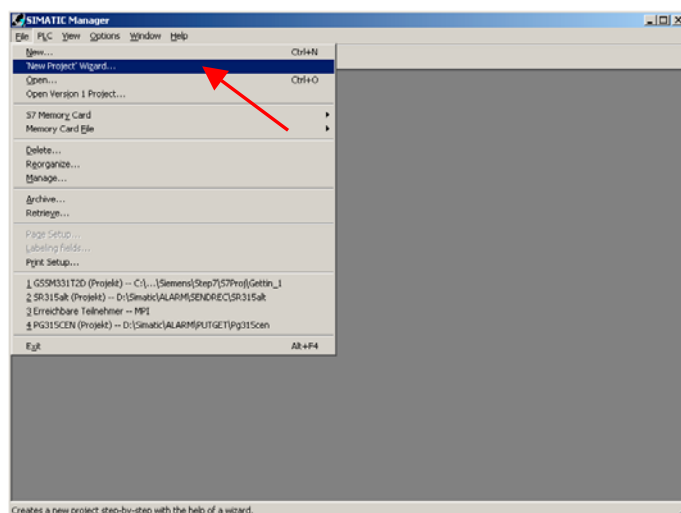


Рис. 6-1 Вызов мастера проекта STEP 7 „New Project“

Появляется вводное окно, и мастер создания проекта поможет Вам создать новый проект.

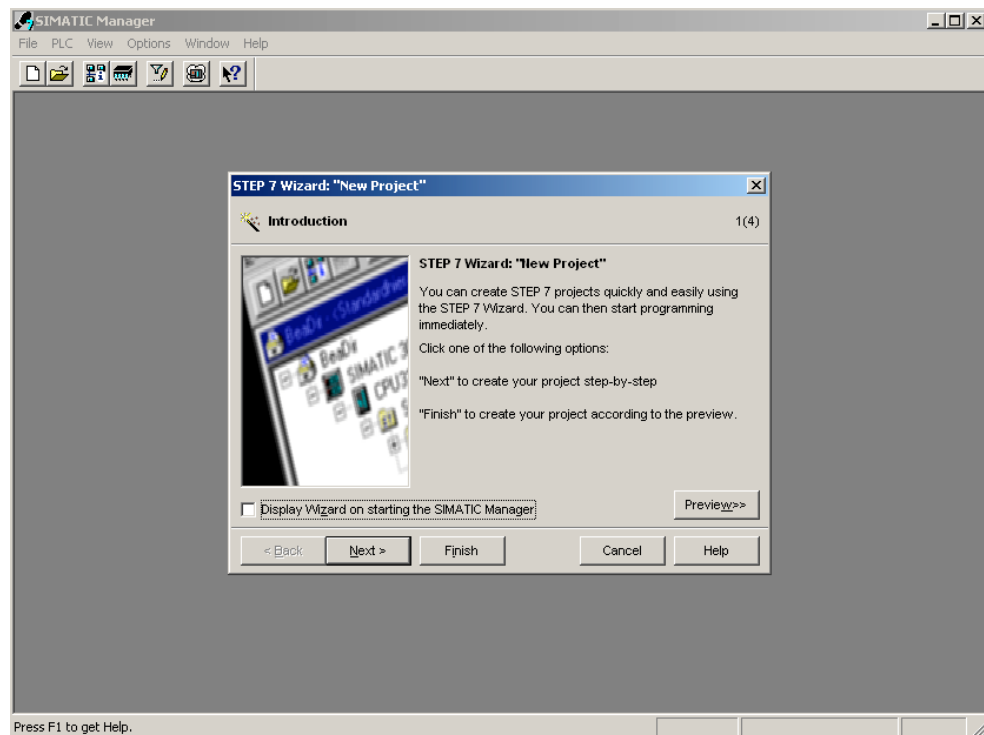


Рис. 6-2 Стартовое окно мастера создания проектов STEP7 „New Project“

При создании проекта необходимо выполнить следующее:

- Выберите CPU
- Определите структуру пользовательской программы
- Выбираете необходимые организационные блоки
- Имя проекта

Щелкните кнопку «далее» („Next“)

6.1.1 Выбор CPU

Выберите CPU 315-2DP для данного проекта. (Вы также можете использовать в составе станда другие CPU).

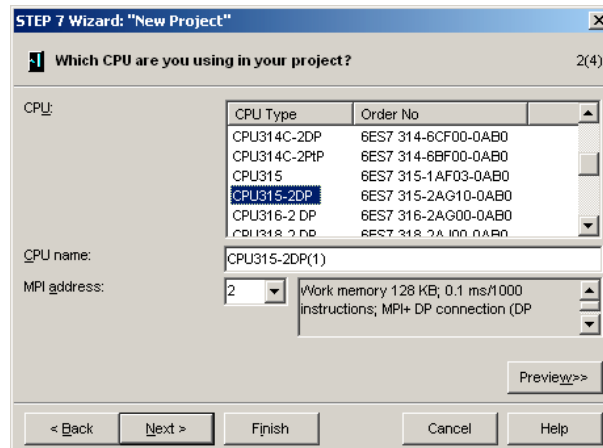


Рис. 6-1 Выбор CPU в мастере создания проектов STEP 7

Нажмите кнопку „Next“

6.1.2 Определение структуры пользовательской программы

Выберите язык программирования SIMATIC STL и следующие организационные блоки (OB):

- OB1 Организационный блок циклической обработки
- OB40 Организационный блок аппаратных прерываний
- OB82 Организационный блок диагностических прерываний

OB1 используется во всех проектах и вызывается циклически.

OB40 вызывается при генерации аппаратных прерываний.

OB82 вызывается при генерации диагностических прерываний.

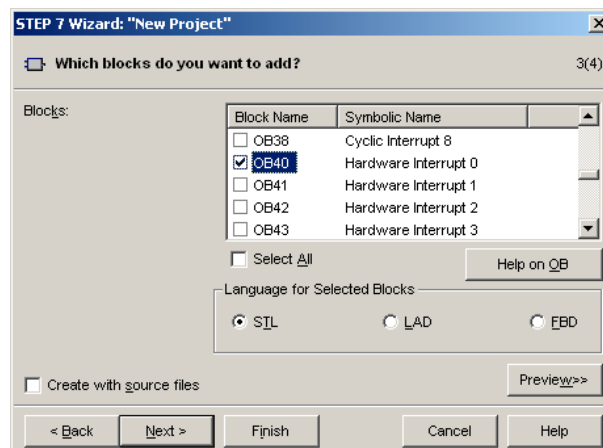


Рис. 6-1 Мастер создания проектов STEP 7 „New Project“: Выбор организационных блоков

Нажмите кнопку „Next“

6.1.3 Задание имени проекта

Выберите поле редактирования “Project name” и задайте имя “Getting Started S7 SM331”

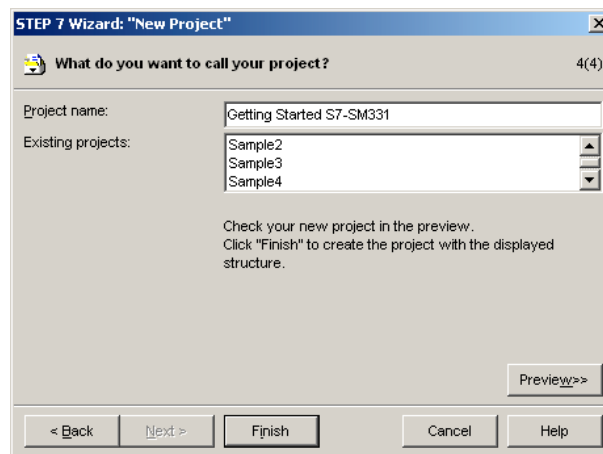


Рис. 6-1 Мастер создания нового проекта STEP 7 „New Project“: Имя проекта

Нажмите кнопку „Finish“. Базовый проект STEP 7 будет создан автоматически.

6.1.4 Результат создания проекта S7

Мастер создал проект “Getting Started S7-SM331”. В правом окне Вы можете найти выбранные Вами организационные блоки.

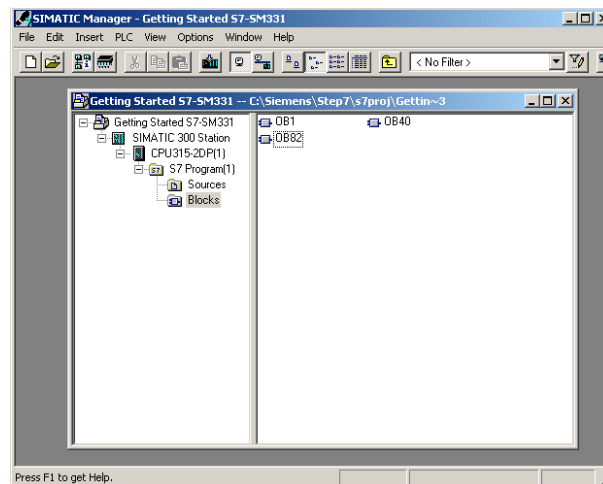


Рис. 6-1 Мастер создания проекта STEP 7 „New Project“: Результат

6.2 Конфигурация аппаратной части

Мастер создания проекта STEP 7 создал основу проекта S7. Вам также предстоит определить окончательную аппаратную конфигурацию аппаратной части для создания системных данных и загрузки их в CPU.

6.2.1 Создание аппаратной конфигурации

Вы создаете аппаратную конфигурацию станции с помощью SIMATIC Manager.

Для этого выделите папку „SIMATIC 300 Station“ в левом окне. Запустите инструмент конфигурирования аппаратной части двойным щелчком пиктограммы “Hardware” в правом окне.

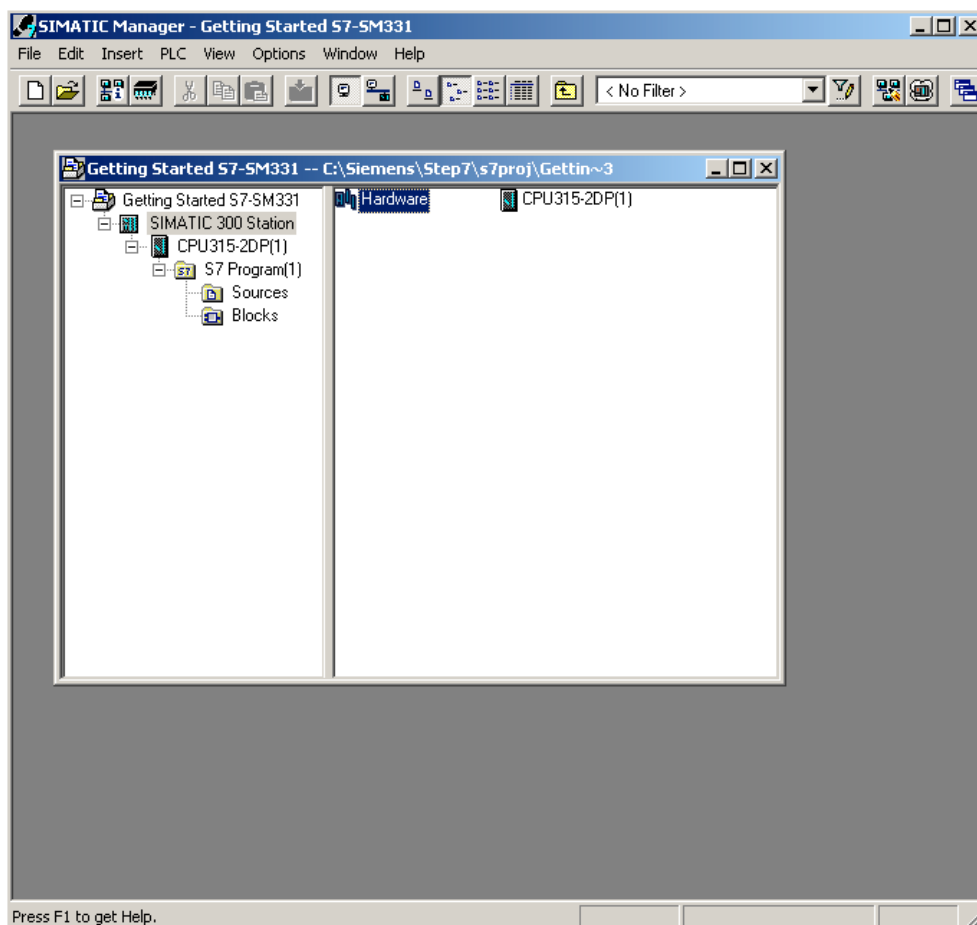


Рис. 6-1 Запуск конфигурирования аппаратной части

6.2.2 Вставка компонентов SIMATIC

Сначала выберите из аппаратного каталога модуль блока питания.

Если аппаратный каталог не открыт, откройте его с помощью комбинации клавиш Ctrl+K или щелчком на кнопке «каталог» (на слайде показана голубой стрелкой).

В каталоге из папки SIMATIC 300 Вы можете открыть папку PS-300.

Из правой секции окна выберите модуль PS307 5A и перенесите ее в слот 1 своей таблицы (красная стрелка).

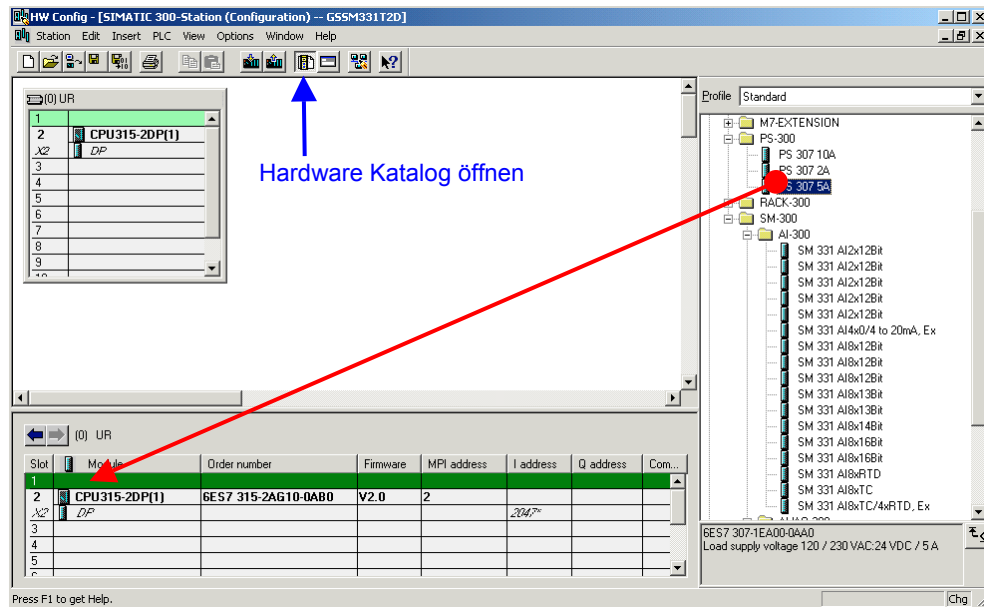


Рис. 6-1 Конфигурирование аппаратной части: базовая конфигурация

Результат: Блок питания PS 307 5A появляется в конфигурации Вашей аппаратной станции.

Вставка аналогового модуля

Есть несколько аналоговых модулей SM331. Для данного проекта мы используем модуль SM331, AI8x12 Bit с заказным номером 6ES7 331-7KF02-0AB0.

Заказной номер отображается в нижней части аппаратного каталога (на слайде показан голубой стрелкой).

Щелкните на SM331 AI8x12Bit в правой секции окна и перенесите его в первую допустимую позицию - слот 4 Вашей таблицы конфигурации (красная стрелка).

Теперь у Вас все модули заданы в аппаратной конфигурации. На следующем шаге необходимо задать параметры модулям.

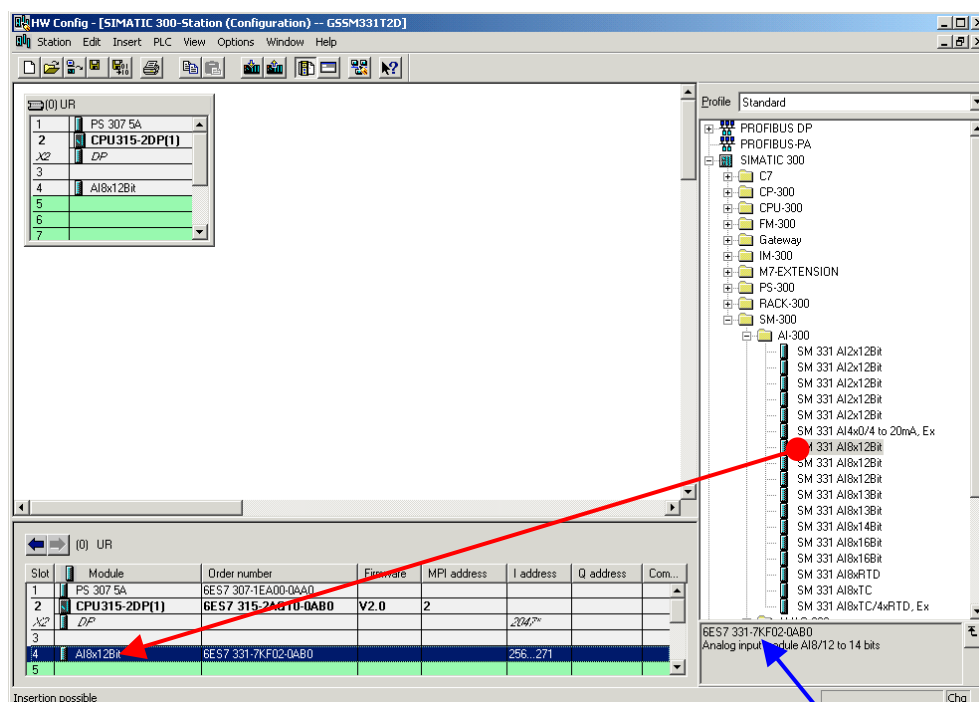


Рис. 6-2 Конфигурация аппаратной части: Вставка модуля SM331

Заказной номер модуля

Результат: теперь Вы можете параметризовать модуль SM331.

6.2.3 Задание параметров аналогового модуля

SIMATIC Manager вставляет аналоговый модуль с его стандартными значениями. Вы можете задавать параметры, чтобы изменить типы датчиков, возможности диагностики и прерываний.

Функциональные возможности модели станции

В следующей таблице даны параметры для настройки Вашей модели станции

Таблица 6-1 Функциональные возможности модели станции SM331

Функция	Описание
Реакция на внешний процесс	<ul style="list-style-type: none">• Диагностическое прерывание - деблокировано• Аппаратное прерывание при превышении предельного значения - деблокировано
Датчик 1	<ul style="list-style-type: none">• Преобразователь напряжения• Групповая диагностика• Диапазон измерений $\pm 5V$• Предельное значение -3 вольт и +3 вольт
Датчик 2	<ul style="list-style-type: none">• Терморезистор PT100• Групповая диагностика• Контроль обрыва провода• Предельное значение -20 °C и +50 °C
Датчик 3	<ul style="list-style-type: none">• Терморезистор PT100• Групповая диагностика• Контроль обрыва провода
Датчик 4	<ul style="list-style-type: none">• Терморезистор PT100• Групповая диагностика• Контроль обрыва провода

Задание параметров

Двойным щелчком на модуле M331 в слоте 4, откройте его свойства:

Выберите закладку «inputs».

Задайте параметры следующим образом :

- Диагностическое прерывание - активировано
- Аппаратное прерывание - активировано
- Входы 0-1:
 - Тип измерений: U
 - Диапазон измерений: ± 5
 - Групповая диагностика - активирована
- Входы 2-3, 4-5 и 6-7
 - Тип измерений: RT
 - Диапазон измерений RT100 стандартный
 - Групповая диагностика - активирована
 - Обрыв провода - активирован
- Частота интерференции
 - Выберите частоту своей локальной линии электропитания (50 Hz или 60 Hz)
- Выберите для канала 0 аппаратного прерывания
 - Верхний предел +3 V
 - Нижний предел -3V
- Выберите для канала 2 аппаратного прерывания
 - Верхний предел +50 °C
 - Нижний предел -20 °C

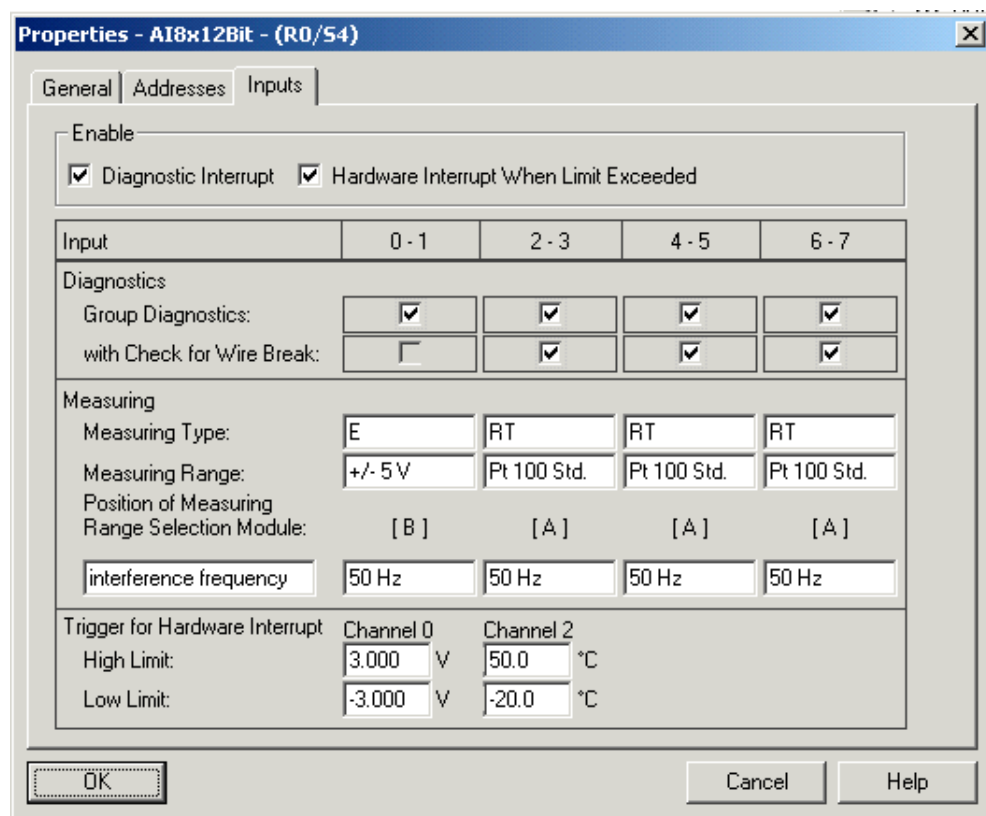


Рис. 6-1 SM331: : Задание параметров

Описание индивидуальных настроек для SM331

Диагностическое прерывание

При деблокированном "диагностическом прерывании" вызывается организационный блок OB86, например, при отсутствии заземления или напряжения питания.

Аппаратное прерывание

При активации функции "аппаратное прерывание при превышении предела" конфигурируется аппаратное прерывание и вызывается организационный блок OB40, вызываемого при выходе за верхний или нижний заданный предел. Предельные значения могут задаваться в окне „Активация аппаратного прерывания“.

Групповая диагностика

При выборе групповой диагностики активируются диагностические прерывания, относящиеся к каналам (см. главу 8.3). При генерации диагностического прерывания вызывается организационный блок OB86.

Контроль обрыва провода

При активации контроля за обрывом провода , в случае его возникновения, вызывается диагностический блок OB86.

Тип измерения

U обозначает напряжение

RT обозначает сопротивление (сопротивление, температура).

Диапазон измерений

Выбор диапазона измерений преобразователя напряжения и типа PT100.

Позиция модуля диапазона измерений

Требуемая позиция модулей диапазона измерений показана в окне свойств под диапазоном измерений (глава 4.2.4).

Частота интерференции (подавление частоты интерференции)

Настройте частоту интерференции на частоту Вашей питающей линии.

Запуск аппаратного прерывания

Если активирована функция „аппаратное прерывание при превышении предела“, Вы можете задать предельные значения. Если превышает верхний или нижний предел, вызывается OB40 для обработки аппаратного прерывания.

Только каналы (входы) 0 и 2 имеют возможность аппаратных прерываний.

Доработка конфигурации аппаратной части

Закройте окно параметров.

Скомпилируйте и сохраните проект Station -> Save and Compile (Ctrl+S).


На этом конфигурирование аппаратной части проекта завершено.

6.2.4 Проверка включения

Для проверки включения, необходимо выполнить подачу питания и загрузить системные данные.

Включение питания

Таблица 6-1 Включение питания

#	Изображение	Описание
1		Выполните стирание микрокарты памяти с помощью программатора: В SIMATIC Manager выберите меню: "File → S7 Memory Card → Delete ..." MMC - стерта.
2		Выключите питание CPU. Вставьте MMC в CPU. Включите питание.
3		Если CPU находится в режиме RUN, переведите его в режим STOP.
4		Снова включите питание. Если светодиод STOP мигает, то необходимо выполнить сброс CPU. Подтвердите это кратковременным переводом переключателя режимов в позицию MRES.
5		Соедините CPU с программатором при помощи MPI кабеля.

Загрузка аппаратной конфигурации

Произведите загрузку аппаратной конфигурации в CPU из HW Config. Нажмите на кнопку „Load to module“ (Выделена красным кружком).

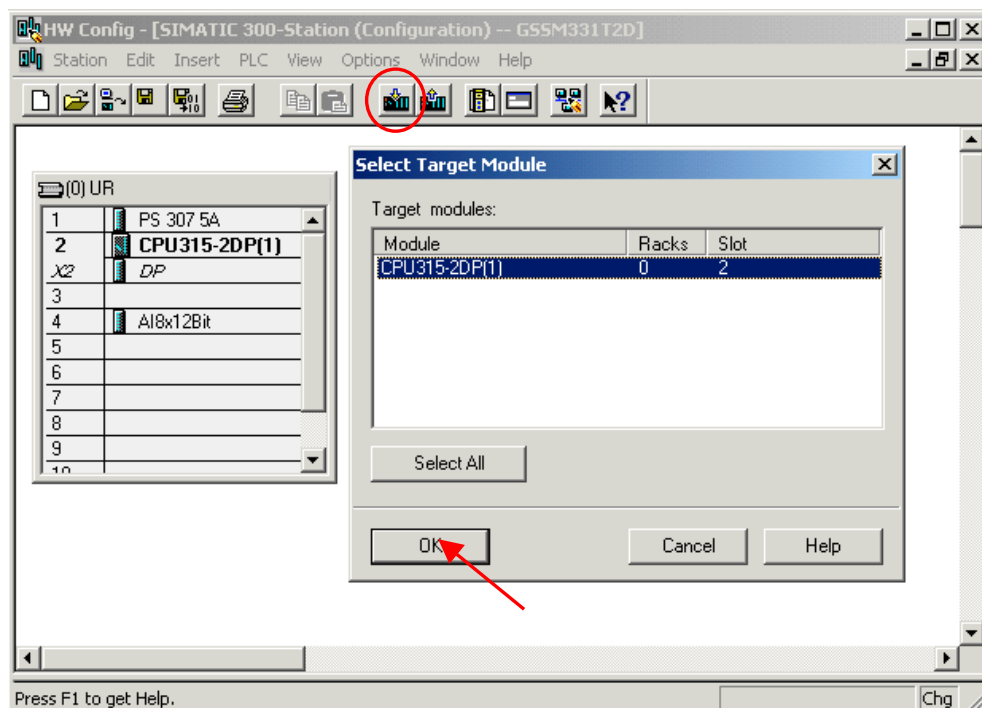


Рис. 6-1 Загрузка аппаратной конфигурации в CPU (1)

В открывшемся окне „Select target module“ нажмите кнопку ОК. (красная стрелка).

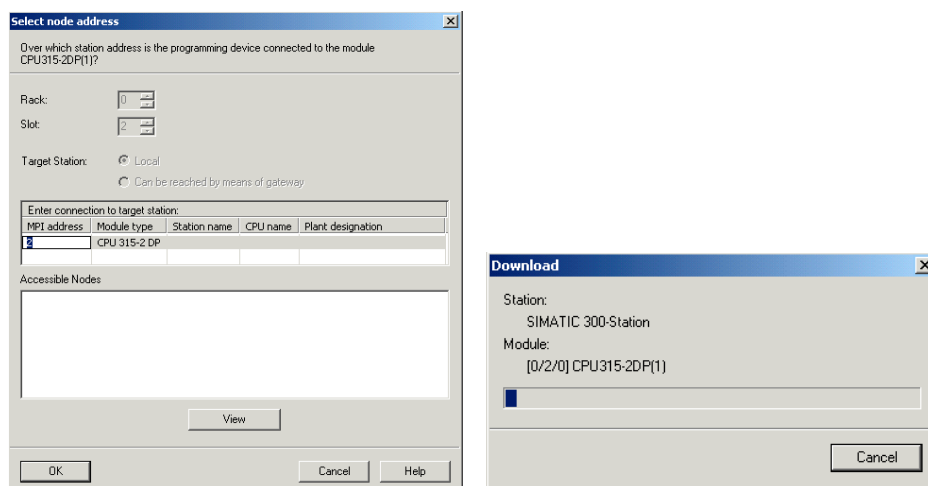


Рис. 6-2 Загрузка аппаратной конфигурации в CPU (2)

Появится диалоговое окно „Select node address“ . Системные данные, после этого, будут переданы в CPU.

Включение CPU

Переведите CPU в режим RUN .

Если аппаратная конфигурация была задана без ошибок, два зеленых светодиода (RUN и DC5V) должны гореть на CPU.



Рис. 6-3 CPU в нормальном режиме работы (без ошибок)

Если светодиод RUN не горит- это говорит об ошибке.

Для локализации ошибки, считайте информацию из диагностического буфера CPU. Возможная причина ошибки:

- Ошибка монтажа
- Неверная позиция модуля диапазона измерений.
- Неверно введены параметры модуля SM331

6.3 Пользовательская программа STEP7

6.3.1 Функционирование пользовательской программы

В нашем примере входные величины (значения, считанные с входных каналов) сохраняются в словах блока данных. Также, статус аппаратных прерываний сохраняется в меркерном слове. Информацию о состоянии аппаратных прерываний необходимо квитировать с помощью специального бита.

Кроме того, значения, приведенные к реальным физическим величинам, должны сохраняться в другом блоке данных.

В пользовательской программе должны выполняться следующие функции:

1. Циклическое сохранение значений аналоговых входов в блоке данных (DB1)
2. Циклическое преобразование аналоговых входных величин в значения в формате числа с плавающей точкой (FC1) и сохранение их в блоке данных (DB2)
3. Квитирование статуса аппаратных прерываний при установке меркера M200.0 в состояние TRUE.
4. Сохранение статуса аппаратных прерываний в меркерном слове (MW100) при возникновении аппаратного прерывания.

Таблица 6-1 Структура пользовательской программы

Режим обработки	Организационный блок	Задача программирования	Место сохранения
Циклическая обработка	OB1	Сохранение входных аналоговых значений	DB1
		Преобразование и сохранение масштабированных значений	FC1, DB2
		Квитирование аппаратных прерываний	M200.0
Обработка аппаратных прерываний	OB40	Сохранение статуса	MW100
Обработка диагностических прерываний	OB82	Должен создаваться, так как используется модуль с диагностическим прерыванием	---

Диагностические прерывания OB82

В программе STEP 7, блок OB82 используется для обработки диагностических прерываний, вызываемых модулями.

При определении модулем ошибки (наступающего или уходящего события), модуль передает в CPU диагностический запрос, в результате чего операционная система вызывает блок OB82.

В нашем примере мы создаем OB82 для предотвращения перехода CPU в режим STOP. В OB82 Вы можете запрограммировать реакцию установки на возникновение диагностического прерывания

6.3.2 Создание программы пользователя

Есть два пути для создания программы пользователя.

- Если вы умеете программировать в STEP7, тогда Вы можете создать необходимые блоки в папке Blocks проекта STEP7.
- Вы можете вставить программу пользователя из STL исходного файла в Ваш проект. В этом руководстве “Первые шаги” мы описываем второй путь.

Создание программы в STEP7 требует трех шагов:

1. Загрузка исходного файла с Web -страницы
2. Импорт исходного файла
3. Компиляция исходного файла

1. Загрузка исходного файла

Вы можете загрузить исходный файл напрямую с Web – странички, с которой Вы загрузили это руководство (“Getting Started”). Щелчком мышки на „Info“ откроется окно для загрузки.

- Задайте имя исходному файлу
 - Сохраните исходный файл на жестком диске.

2. Импорт исходного файла

Вы можете импортировать исходный файл в SIMATIC Manager :

- Выделите правой кнопкой мыши „Sources“
- Активируйте „Insert new Object“ → External Source...

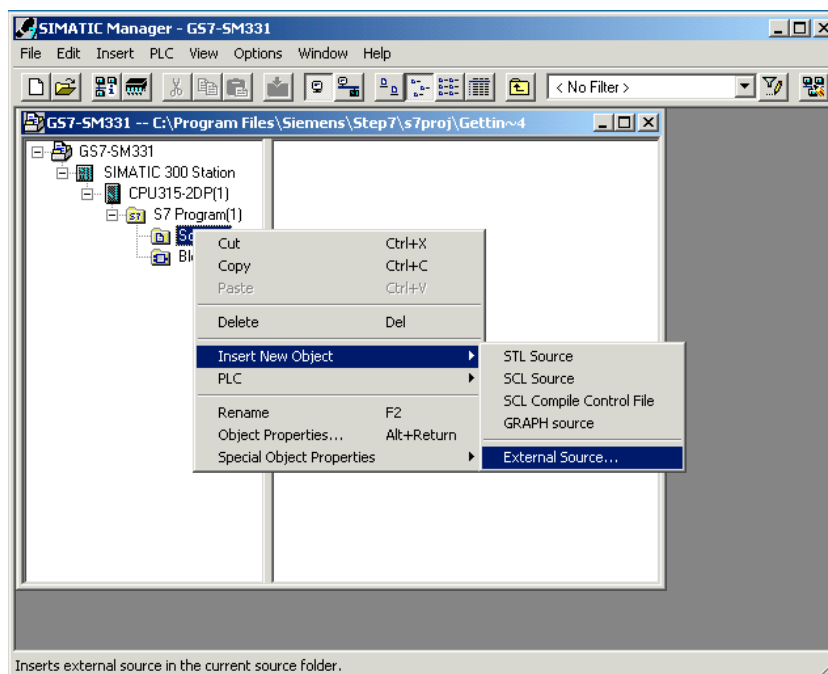


Рис. 6-1 Импорт внешнего исходного файла

В диалоговом окне „Insert external source“ выберите исходный файл. GSSM331T2DE.AWL, который Вы сохранили на жестком диске (красная стрелка на рисунке).

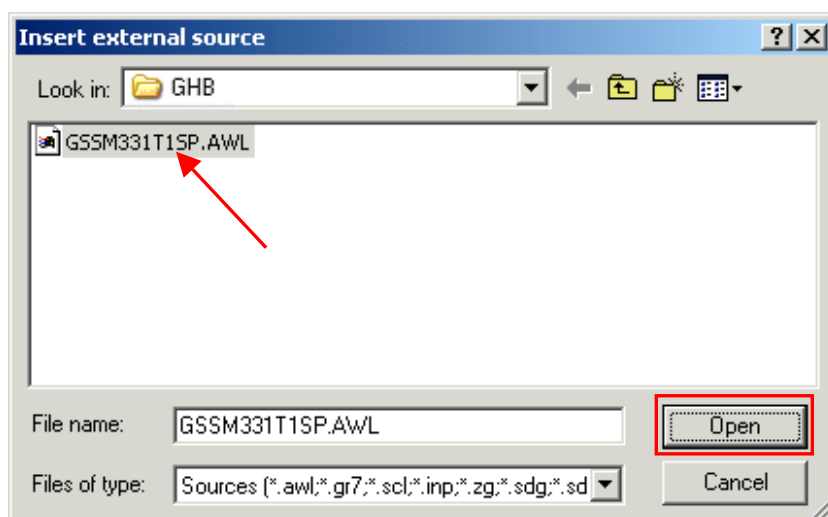


Рис. 6-2 Импорт внешнего исходного файла
Нажмите кнопку „Open“.

SIMATIC Manager вставит исходный файл в папку Sources. В правом окне Вы видите добавленный исходный файл.

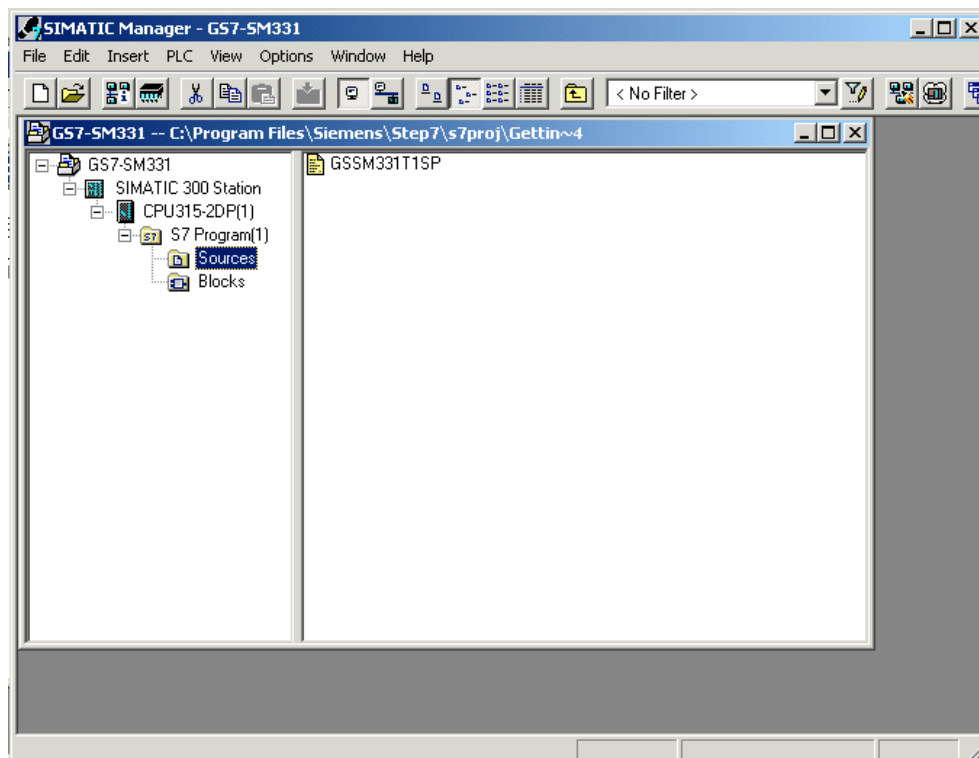


Рис. 6-3 Сохранение исходного файла

3. Компиляция исходного кода

Для создания исполняемой STEP7 программы, исходный STL файл должен быть скомпилирован.

Двойным щелчком на исходном файле в папке Sources запустите редактор.

В открывшемся окне редактора Вы увидите код исходного текста (код приведен в главе 10).

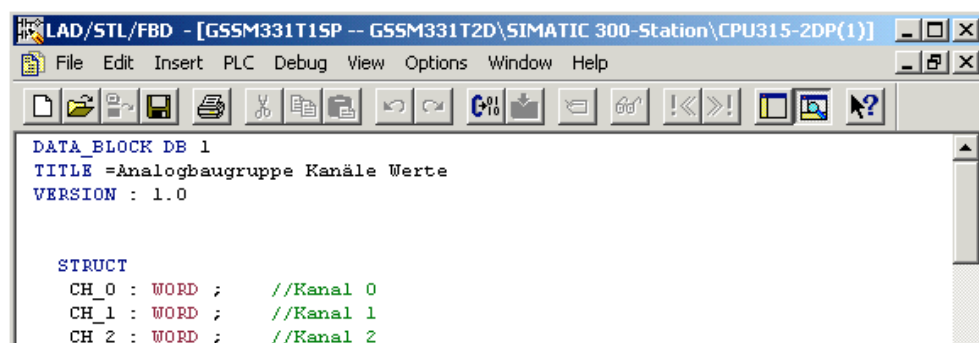


Рис. 6-4 Редактор исходного текста

После загрузки исходного кода запустите компиляцию.

Нажмите комбинацию клавиш Ctrl+B или выберите опцию меню File → Compile, после чего сразу запускается компиляция .

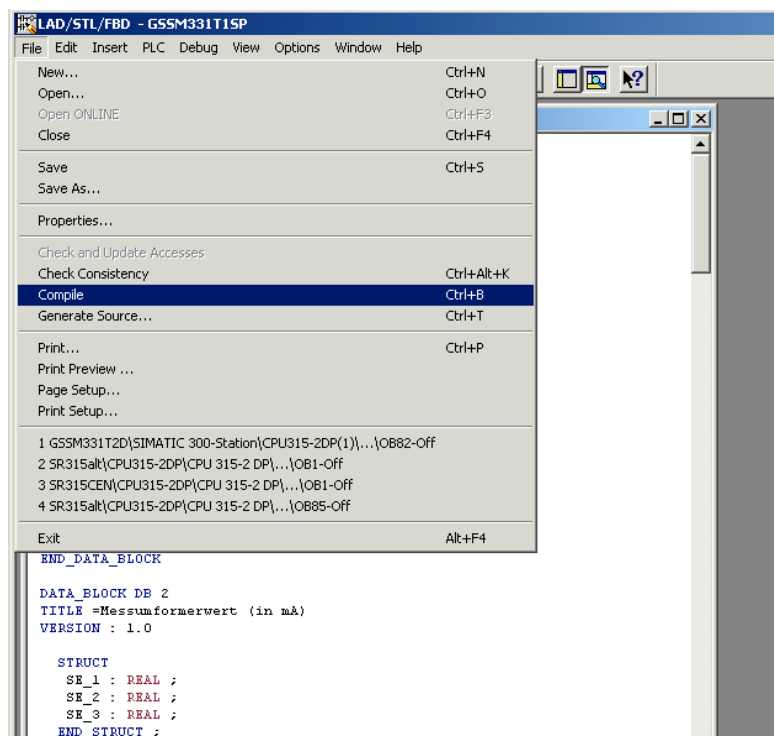


Рис. 6-5 Компиляция исходного текста STL

При появлении сообщения об ошибке или предупреждения, проверьте исходный текст.

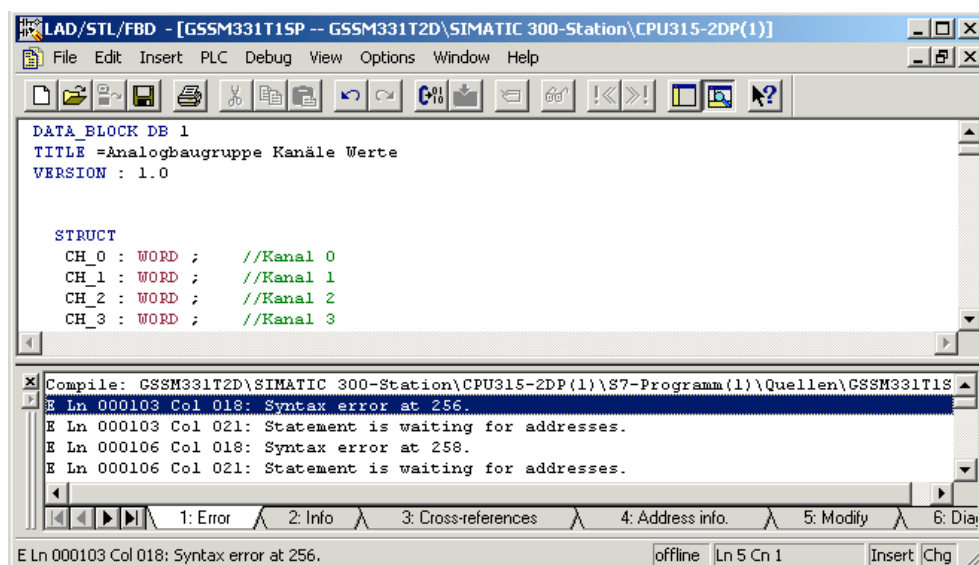


Рис. 6-6 Редактор исходного текста, сообщение после компиляции

Закройте редактор исходного текста.

После безошибочной компиляции исходного STL файла следующие блоки появятся в папке Blocks :

OB1, OB40, OB82, FC1, DB1 и DB2

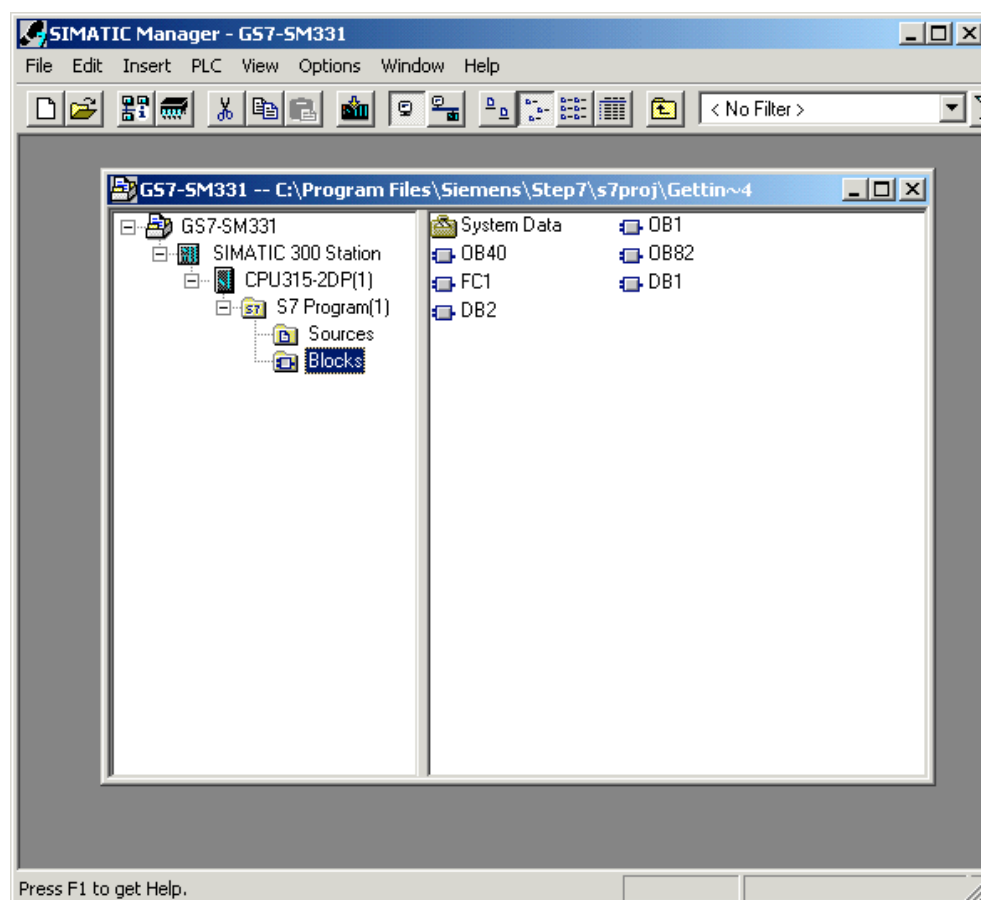


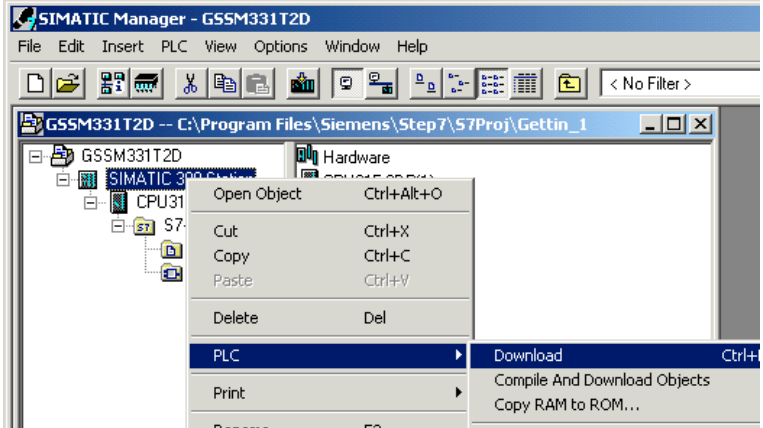

Рис. 6-7 Сгенерированные блоки

7 Проверка программы пользователя

7.1 Загрузка системных данных и пользовательской программы

После подготовки аппаратной станции и программы пользователя, на следующем шаге необходимо загрузить системные данные и пользовательскую программу в систему автоматизации. Чтобы сделать это выполните следующие шаги:

Таблица 7-1 Загрузка программы пользователя и системных данных

Шаг	Описание
1	<p>Загрузите программу пользователя и системные данные (содержащие аппаратную конфигурацию) в CPU из SIMATIC Manager.</p>  <p>The screenshot shows the SIMATIC Manager software window titled 'SIMATIC Manager - G5SM331T2D'. The menu bar includes File, Edit, Insert, PLC, View, Options, Window, and Help. A toolbar is visible below the menu. The main workspace shows a project tree with 'G5SM331T2D' expanded to show 'SIMATIC 3' and 'CPU31'. A context menu is open over the 'CPU31' component, listing options like 'Open Object', 'Cut', 'Copy', 'Paste', 'Delete', 'PLC', 'Print', and 'Download'. The 'Download' option is highlighted, and its sub-menu is visible, containing 'Download', 'Compile And Download Objects', and 'Copy RAM to ROM...'. The 'Download' option has a keyboard shortcut of 'Ctrl+D'.</p>
2	<p>Следуйте инструкциям на экране.</p> <p>При правильном подключении всех датчиков , светодиоды ошибок CPU и SM331 не горят.</p> <p>Статус CPU индицируется зеленым светодиодом „RUN“.</p>  <p>The photograph shows a Siemens SIMATIC 300 rack. The CPU 314-2 DP module is installed in the rack. The RUN indicator light is illuminated green, indicating that the CPU is in the RUN state. The rack also contains several SM 331 modules, which are labeled 'SM 331' and 'S7-SmartLabel'. The rack is labeled 'SIMATIC 300' and 'S7-SmartLabel'.</p>

Маркерная лента

Маркерная лента (бирка) была разработана в Siemens S7-SmartLabel (Заказной номер: 2XV9 450-1SL01-0YX0).

Оригинальный размер показан на рисунке 7-1

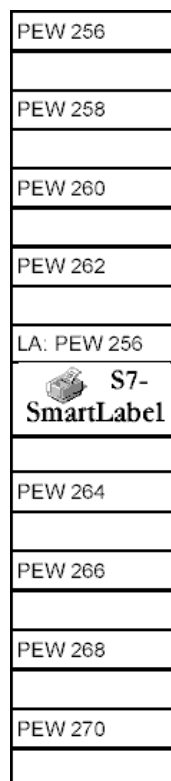


Рисунок 7-1 Маркерная лента

7.2 Наблюдение за сигналами датчиков

Для того, чтобы контролировать поступающие с датчиков значения, вставьте в проект таблицу переменных. Для этого, выделите правой кнопкой мыши папку Blocks и активируйте меню :

Insert new object → Variable Table

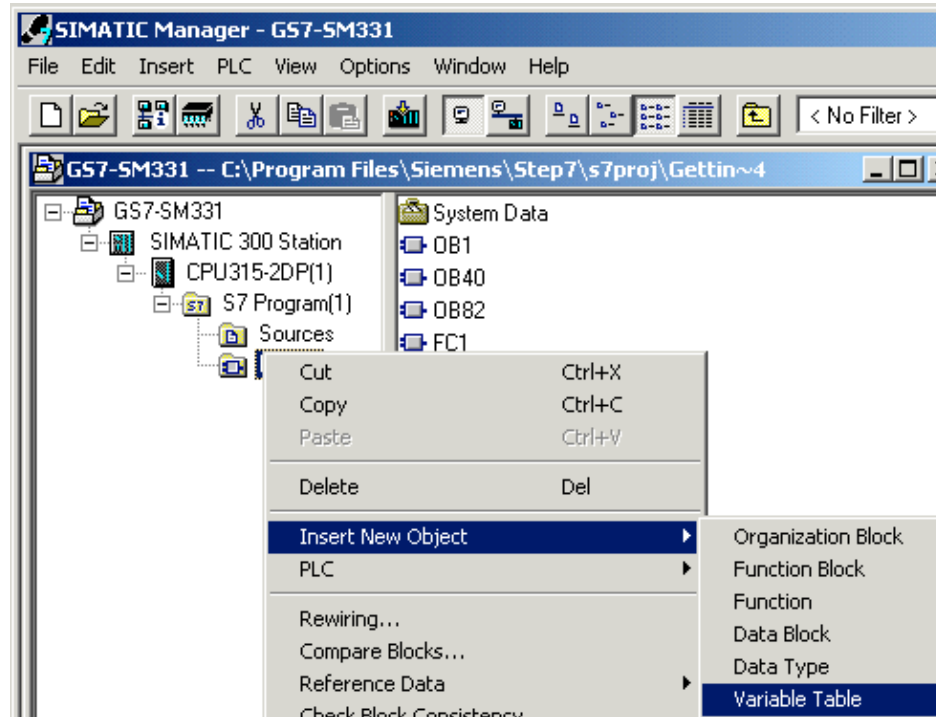


Рис. 7-1 Вставка таблицы переменных

Заполните таблицу следующим образом:

	Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
1	// Channel values				
2	DB1.DBW 0		HEX		
3	DB1.DBW 2		HEX		
4	DB1.DBW 4		HEX		
5	DB1.DBW 6		HEX		
6	DB1.DBW 8		HEX		
7	DB1.DBW 10		HEX		
8	DB1.DBW 12		HEX		
9	DB1.DBW 14		HEX		
10					
11	// Analog values				
12	DB2.DBD 0		FLOATING_POINT		
13	DB2.DBD 4		FLOATING_POINT		
14	DB2.DBD 8		FLOATING_POINT		
15	DB2.DBD 12		FLOATING_POINT		
16	// Process control status				
17	M 200.0		BOOL		
18	MW 100		BIN		
19					

В этой части таблицы Вы можете наблюдать значения аналоговых каналов

В этой части таблицы Вы можете наблюдать масштабированные значения аналоговых каналов

В этой части таблицы Вы можете наблюдать и изменять биты статуса

Рис. 7-2 Таблица переменных Control_Display

Контроль переменных

Для просмотра значений переменных, откройте Online отображение, нажав кнопку со значком «очки». Теперь Вы можете контролировать значения меркеров и содержимое блоков данных.

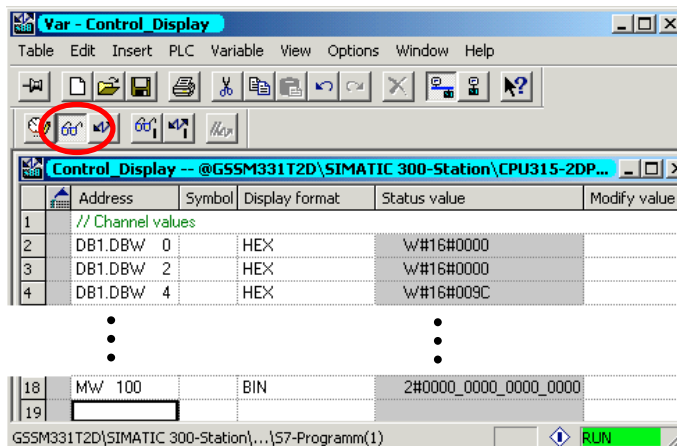


Рис. 7-3 Online вид таблицы переменных

Особенность наблюдения переменных

При наблюдении за значениями видно, что данные каналов отличаются от преобразованных. Это происходит потому, что аналоговый модуль работает только в двоичном формате “Word” (16 бит). Поэтому оцифрованные данные аналогового модуля должны быть преобразованы в масштабированные значения типа REAL.

Изменение переменных

Для изменения бита квитирования статуса прерывания от процесса, введите нужное значение (TRUE или FALSE) в колонку „Modify Value“. Значение определяет: активирете Вы или нет квитирование статуса прерывания. Нажмите кнопку с изображением молнии.

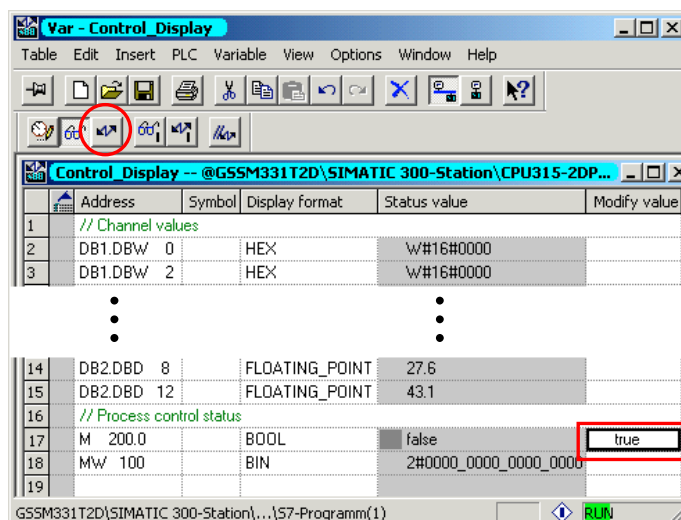


Рис. 7-4 Изменение переменных

7.3 Вывод аналоговых значений термопар

Аналоговые входные модули преобразуют аналоговые сигналы процесса в цифровой формат (16 битовое слово).

Если Вы хотите выводить аналоговые значения процесса, Вы должны представить оцифрованные значения в десятичном виде.

В нашем примере данные процесса представлены в масштабированном виде - в Вольтах (V) или для PT100 – в градусах °C. Преобразование выполняется в программе FC1.

Надо принимать в расчет пять диапазонов при переходе от оцифрованного значения к реальной физической величине. В следующей таблице показаны эти диапазоны.

7.3.1 Аналоговые значения преобразователя напряжения ± 5В

Таблица 7-1 Аналоговое значение преобразователя напряжения ± 5В

Оцифрованное значение		Диапазон напряжений	Значение	Комментарий
Десятичное	Шестнадцатиричное			
32767	7FFF	5,926V	Переполнение	Значения выше 16#7F00 превышают сконфигурированный для данного датчика диапазон и являются недействительными.
32512	7F00			
32511	7EFF	5,879V	Верхняя неконтролируемая зона	Этот диапазон соответствует допустимому превышению номинального диапазона до зоны переполнения. В этом диапазоне, однако, не обеспечивается достаточной точности.
27644	6C01			
27648	6C00	5 V	Номинальный диапазон	Номинальный диапазон для измеряемой величины. Этот диапазон гарантирует оптимальную точность.
20736	5100	3,75V		
1	1	180,8□V		
0	0	0V		
-1	FFFF			
-20736	AF00	-3,75V		
-27648	9400	-5V		
-27649	93FF		Нижняя неконтролируемая зона	Диапазон соответствует допустимому выходу за нижний предел номинального диапазона со снижением точности.
-32512	8100	-5,879V		
-32513	80FF		Выход за нижнюю границу	При значениях менее 16#80FF, сигнал датчика ниже сконфигурированного диапазона измерения и значения являются недействительными.
-32768	8000	-5,926V		

При помощи источника напряжения (калибратора), Вы можете сравнить задаваемые величины с аналоговыми значениями, выводимыми в таблице переменных. Значения должны совпадать.

7.3.2 Аналоговые значения преобразователя напряжения $\pm 10V$

Таблица 7-1 Аналоговое значение преобразователя напряжения $\pm 5V$

Оцифрованное значение		Диапазон напряжений	Значение	Комментарий
Десятичное	Шестнадцатич.			
32767	7FFF	11,851V	Переполнение	Значения выше 16#7F00 превышают сконфигурированный для данного датчика диапазон и являются недействительными.
32512	7F00			
32511	7EFF	11,759V	Верхняя неконтролируемая зона	Этот диапазон соответствует допустимому превышению номинального диапазона до зоны переполнения. В этом диапазоне, однако, не обеспечивается достаточной точности.
27644	6C01			
27648	6C00	10V	Номинальный диапазон	Номинальный диапазон для измеряемой величины. Этот диапазон гарантирует оптимальную точность .
20736	5100	7,5V		
1	1	361,7□V		
0	0	0V		
-1	FFFF			
-20736	AF00	-7,5V		
-27648	9400	-10 V		
-27649	93FF		Нижняя неконтролируемая зона	Диапазон соответствует допустимому выходу за нижний предел номинального диапазона со снижением точности.
-32512	8100	-11,759 V		
-32513	80FF		Выход за нижнюю границу	При значениях менее 16#80FF , сигнал датчика ниже сконфигурированного диапазона измерения и значения являются недействительными.
-32768	8000	-11,851V		

7.3.3 Аналоговые значения преобразователя напряжения 0-10В

Таблица 7-1 Аналоговое значение преобразователя напряжения 0-10 В

Оцифрованное значение		Диапазон напряжений	Значение	Комментарий
Десятичное	Шестнадцатич.			
32767	7FFF	11,851V	Переполнение	Значения выше 16#7F00 превышают сконфигурированный для данного датчика диапазон и являются недействительными.
32512	7F00			
32511	7EFF	11,759V	Верхняя неконтролируемая зона	Этот диапазон соответствует допустимому превышению номинального диапазона до зоны переполнения. В этом диапазоне, однако, не обеспечивается достаточной точности.
27644	6C01			
27648	6C00	10V	Номинальный диапазон	Номинальный диапазон для измеряемой величины. Этот диапазон гарантирует оптимальную точность .
20736	5100	7,5V		
1	1	361,7□V		
0	0	0V		
			Выход за нижнюю границу	Отрицательные значения недопустимы

7.3.4 Аналоговые значения стандартного PT100

Таблица 7-1 Вывод аналоговых значений для терморезистора PT100

Оцифрованное значение		Диапазон напряжений	Значение	Комментарий
Десятичное	Шестнадцатич.			
32.767	7FFF	> 1000 °C	Переполнение	Значения выше 16#2711 превышают сконфигурированный для данного датчика диапазон и являются недействительными.
10.000	2710	1000 °C	Верхняя неконтролируемая зона	Этот диапазон соответствует допустимому превышению номинального диапазона до зоны переполнения. В этом диапазоне, однако, не обеспечивается достаточной точности.
		
8.501	2135	850,1 °C	Номинальный диапазон	Номинальный диапазон для измеряемой величины. Этот диапазон гарантирует оптимальную точность .
8.500	2134	850 °C		
		
-2.000	F830	-200 °C	Нижняя неконтролируемая зона	Диапазон соответствует допустимому выходу за нижний предел номинального диапазона со снижением точности.
-2.001	F82F	-200,1 °C		
-2.430	F682	-243 °C		
-2431	F681		Выход за нижнюю границу	При значениях менее 16#F681 , сигнал датчика ниже сконфигурированного диапазона измерения и значения являются недействительными.
-32.768	8000	< -243 °C		

7.4 Влияние типа подключения PT100 на аналоговое значение

Вид подключения термосопротивления PT100 имеет большое влияние на результат оцифровки.

Монтажные провода от модуля SM331 до термосопротивления PT100 имеют сопротивление, которое зависит от материала проводника, его длины и поперечного сечения провода.

Для компенсации сопротивления подводящих проводов, Вы должны выбирать 3 или 4 -проводные схемы подключения.

Измерение температуры окружающей среды с помощью трех терморезисторов PT100 с сопротивлением проводов подключения в 5 Ом (170метров медного провода сечением 0,6 мм²), дает следующие результаты:

Таблица 7-1 Влияние подключения на измеренную температуру

Тип подключения PT100	Температура окруж. среды	Оцифрованное значение	Измеренная температура	Абсолютная ошибка
4 -проводное	17,0 °C	00AA Hex.	17,0 °C	0 °C
3 -проводное	17,0 °C	013C Hex.	31,6 °C	14,6 °C
2 -проводное	17,0 °C	01BD Hex.	44,5 °C	27,5 °C

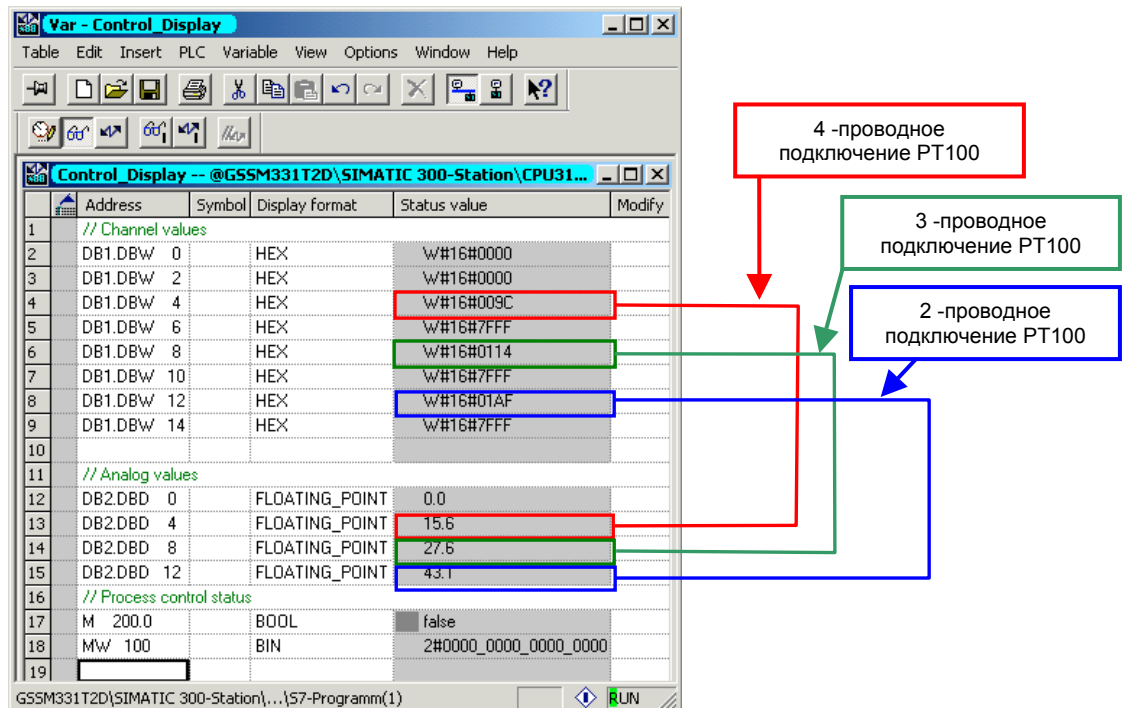


Рис. 7-1 Сравнение трех типов подключения

Примечание

Сопротивление провода не растет с ростом температуры. Это значит, что ошибка остается постоянной и, при измерении больших температур, относительная погрешность снижается.

8 Диагностические прерывания

Диагностические прерывания позволяют программе пользователя реагировать на ошибки аппаратной части.

Для этого модуль должен иметь диагностические функции для возможности генерации диагностических прерываний .

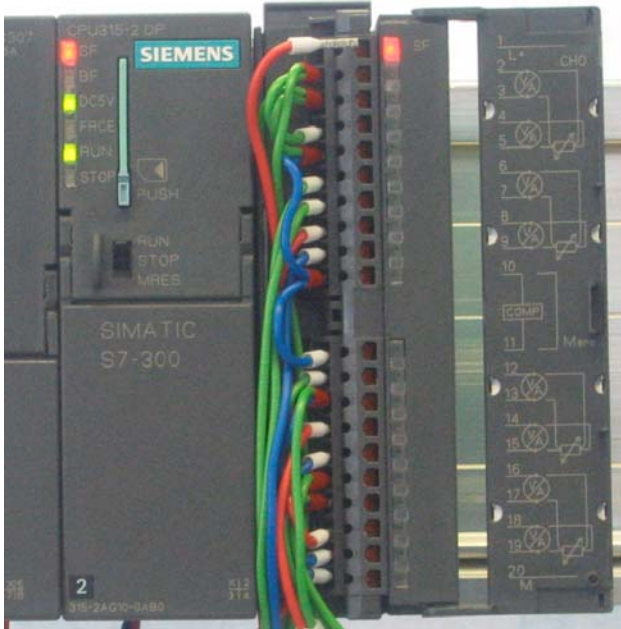
Вы программируете в блоке OB82 реакцию на диагностическое прерывание.

8.1 Вызов диагностического прерывания

Модуль аналоговых входов SM331 AI8x12 имеет диагностические функции.

При возникновении диагностических прерываний, это индицируется загоранием красных светодиодов „SF“ на модуле SM331 и на CPU .

Таблица 8-1 Симуляция аппаратной ошибки

Вид	Описание
	<p>Отключение провода питания от клеммы 1 на фронтальном соединителе модуля или от клеммы Y клеммника TOP connect.</p> <p>Результат: Генерация диагностического прерывания, загорается светодиод "SF".</p>

Причина ошибки может быть определена online при помощи вызова опции Module Information.

Для просмотра свойств “Online”, выполните следующее:

- Выделите модуль SM331 в аппаратной конфигурации
- Вызовите опцию меню PLC -> Module Information... для выполнения аппаратной диагностики.

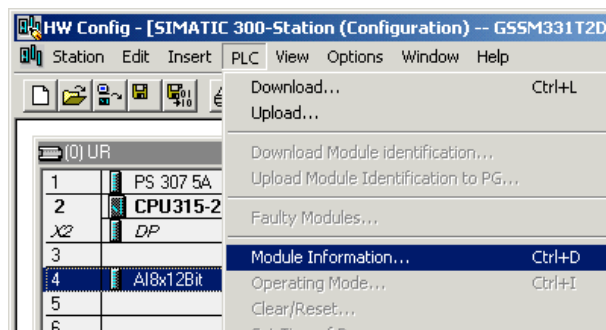


Рис. 8-1 Module information

8.2 Общее диагностическое сообщение

В закладке Diagnostic Interrupt Вы найдете общую информацию о возникшей ошибке.

Прерывание относится к модулю в целом , а не к отдельным каналам.

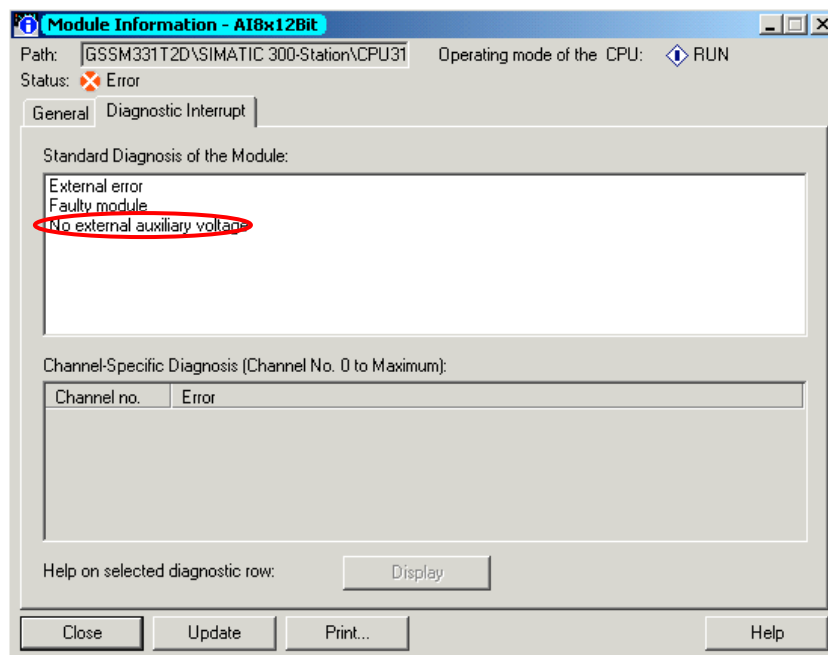


Рис. 8-1 Диагностика модуля SM331

8.3 Диагностические сообщения отдельных каналов

Существует пять диагностических сообщений отдельных каналов:

- Ошибка конфигурирования или параметрирования
- Общая ошибка
- Обрыв провода
- Выход за верхний допустимый предел
- Выход за нижний допустимый предел

Примечание

В этом руководстве мы показываем только каналные диагностические прерывания для измерений с использованием РТ100 и преобразователей напряжения. Другие режимы измерений подобны, но здесь не рассматриваются.

8.3.1 Ошибки конфигурирования и параметрирования

Реальная позиция модуля диапазона измерений не соответствует режиму измерения, заданному в аппаратной конфигурации.

8.3.2 Общие ошибки

Разность потенциалов U_{cm} между входом (М-) и потенциалом общей шиной канала измерения (M_{ana}) слишком велика.

В нашем примере это исключено, потому что для преобразователя напряжения M_{ana} соединен с М-.

8.3.3 Обрыв провода (только для измерений с PT100)

Если в качестве типа измерения задано напряжение, то Вы не можете активировать контроль обрыва провода. Окно выбора этого контроля в свойствах модуля недоступно (см. рисунок 6-10, группа 0-1). Для типа измерений с PT100 обрыв провода может контролироваться.

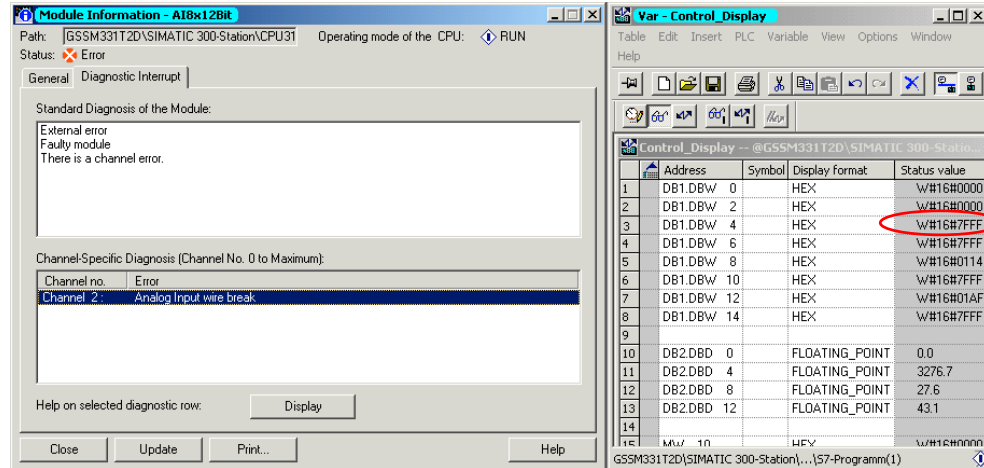


Рис. 8-1 Слева: Сообщение об обрыве провода / Справа: Таблица переменных

При обрыве аналоговое значение сразу показывает переполнение (HEX 7FFF), поскольку сопротивление в этом случае - бесконечность.

8.3.4 Выход за нижний допустимый предел

При использовании типов измерений напряжение и PT100 может вызываться диагностическое прерывание Analog input measuring range / low limit exceeded“ (Выход за нижний допустимый предел аналоговой величины).

Напряжение

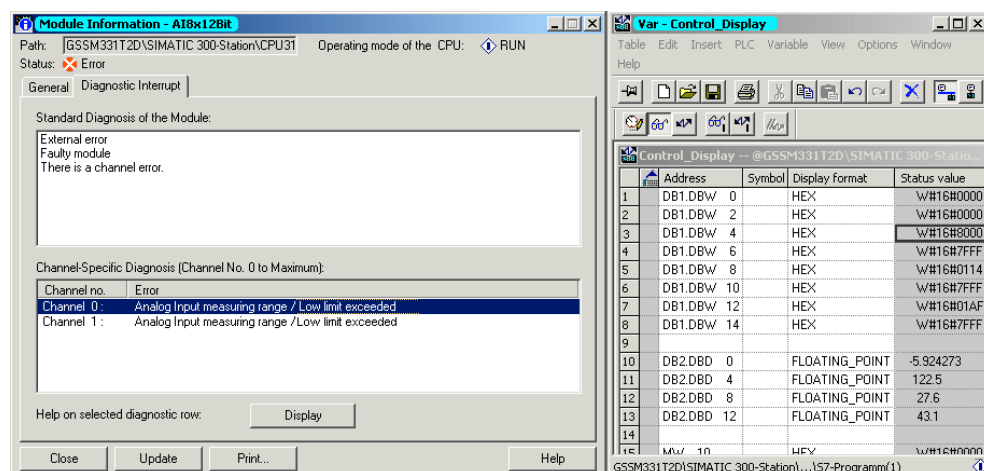


Рис. 8-1 Слева: Сообщение о выходе за нижний допустимый предел / Справа: Таблица переменных

Мы должны подключить два канала параллельно для реализации возможности диагностического прерывания группы каналов. В результате, мы получаем возможность вызова диагностического прерывания и для второго канала группы .

При возникновении этого сообщения при вводе в эксплуатацию, необходимо проверить диапазон измерения преобразователя и выполнить необходимую параметризацию модуля.

PT100

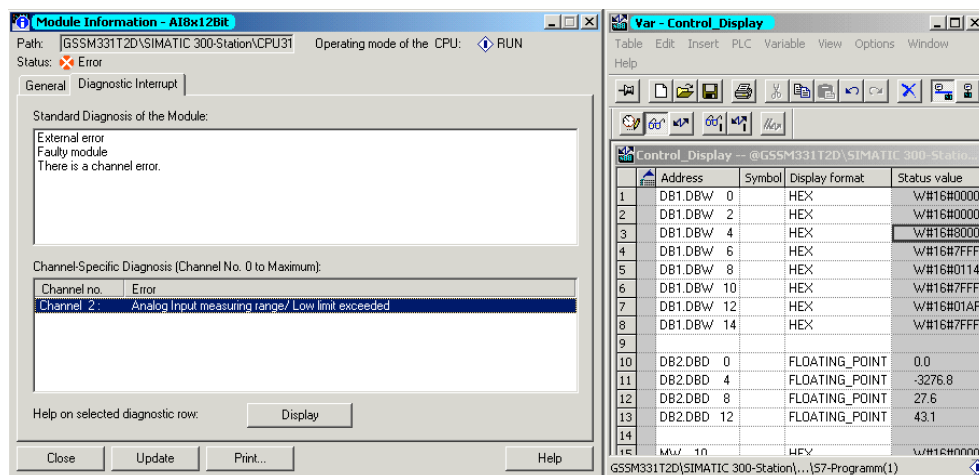


Рис. 8-2 Слева: Сообщение о выходе за нижний допустимый предел / Справа: Таблица переменных

Это сообщение появляется при падении температуры ниже $-243\text{ }^{\circ}\text{C}$ или терморезистор PT100 имеет слишком малое сопротивление. Возможной причиной этого может служить короткое замыкание при подключении PT100 или неисправность термосопротивления.

8.3.5 Выход за верхний допустимый предел

При использовании типов измерений напряжения и PT100 может быть вызвано диагностическое сообщение „Analog input measuring range / High limit exceeded“ (Выход за верхний допустимый предел аналоговой величины).

Тип измерений напряжение

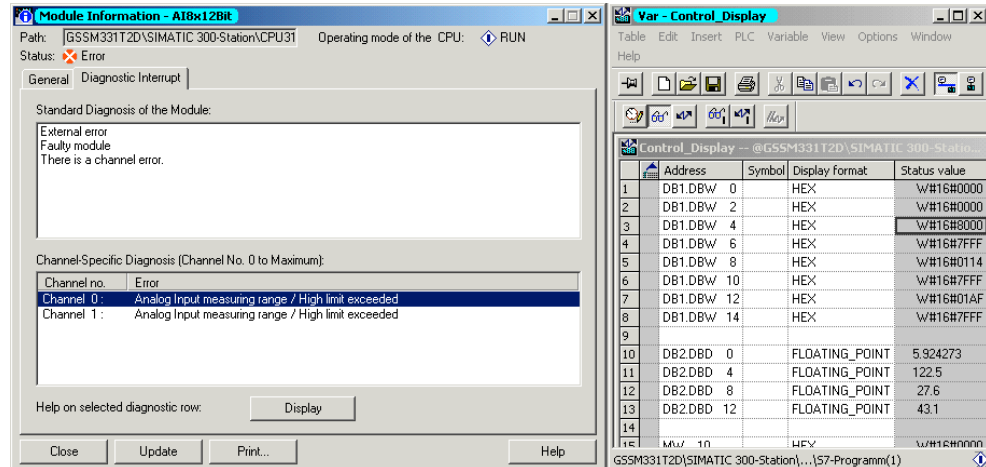


Рис. 8-1 Слева: Сообщение о выходе за верхний допустимый предел / Справа: Таблица переменных

Тип измерений PT100

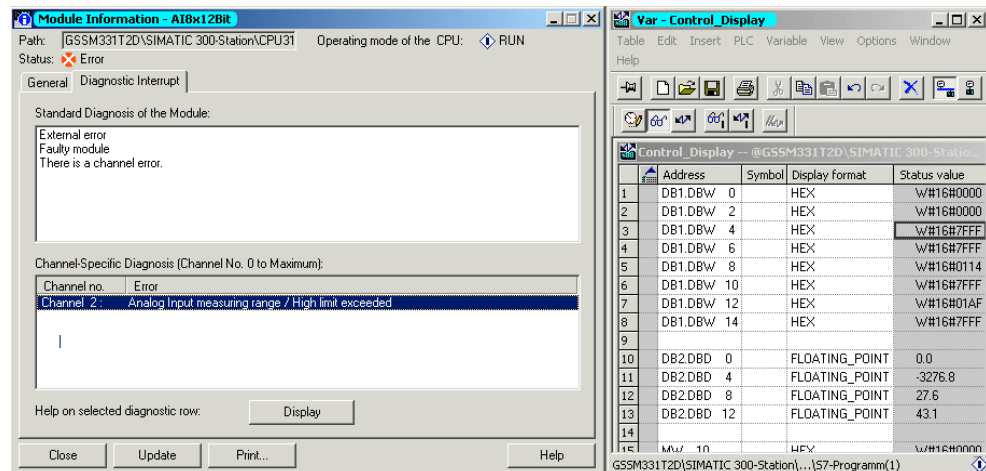


Рис. 8-2 Слева: Сообщение о выходе за верхний допустимый предел / Справа: Таблица переменных

9 **Аппаратные прерывания**

Специальным свойством модуля SM331 AI8x12bit является его способность к генерации аппаратных прерываний. Два канала (0 и 2) могут быть сконфигурированы для этих целей.

Задание граничных значений для аппаратных прерываний:

Граничные значения для терморезистора PT100 должны задаваться в °C , а не в °F или K.

Граничные значения преобразователя напряжения задаются в Вольтах (V) , а не в единицах , получаемых от датчика.

Пример:

Ваш датчик давления производит измерения в Паскалях (Pa). Граничное значение должно вводиться не в Паскалях, а в Вольтах преобразователя напряжения.

Вызов аппаратных прерываний

Для генерации аппаратных прерываний, граничные значения должны быть заданы в пределах номинального диапазона измерения.

Пример:

Вы используете преобразователь тока ($\pm 5V$) с номинальным диапазоном от $-5V$ до $+5V$. При задании нижнего граничного значения $-6V$, установка будет принята системой . Но аппаратное прерывание не будет генерироваться, потому что первым будет вызываться диагностическое прерывание (выход за нижнюю границу диапазона измерений).

В нашем примере мы сконфигурировали канал 0 (преобразователь напряжения) со следующими граничными значениями:

- Нижний предел: $-3V$
- Верхний предел: $+3V$

При выходе значения за эти пределы, вызывается аппаратное прерывание и обрабатывается блок OB40 .

Блок обработки аппаратных прерываний OB40

При возникновении аппаратного прерывания вызывается блок OB40.

В STEP7 программе, OB40 используется для обработки этих прерываний. В зависимости от CPU могут быть сконфигурированы дополнительные аппаратные прерывания.

При возникновении аппаратного прерывания, вызывается блок OB40. В пользовательской программе OB40 Вы можете запрограммировать реакцию системы автоматизации на аппаратное прерывание.

В примере программа OB40 оценивает причину аппаратного прерывания. Данные можно получить из структуры временных переменных OB40_POINT_ADDR (байты локальных данных с 8 по 11).

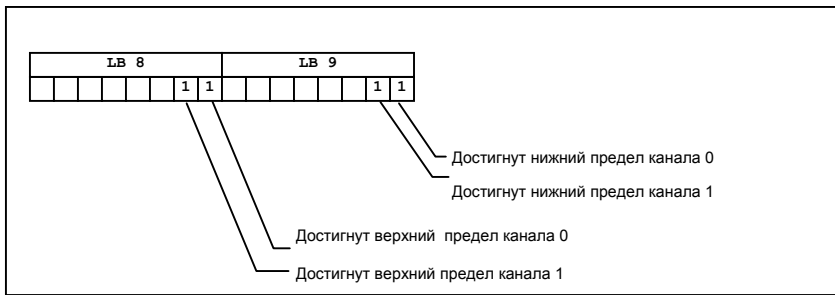


Рис. 9-1 Стартовая информация блока OB40: Информировать - какое событие привело к возникновению аппаратного прерывания и по какому разделу

В примере в блоке OB40 данные из LB8 и LB9 передаются в меркерное слово (MW100). Это слово контролируется с помощью таблицы переменных. Вы можете сбросить меркерное слово в OB1 при помощи установки меркера M200.0 или установкой его в TRUE в таблице переменных.

Симуляция аппаратного прерывания

При подаче на канал 0 напряжения 4В с помощью калибрующего прибора, в таблице переменных Вы получаете двоичное значение 0000 0001 0000 0000 для MW100. Это означает, что был вызван блок OB40 и канал 0 дал превышение верхней границы >4В .

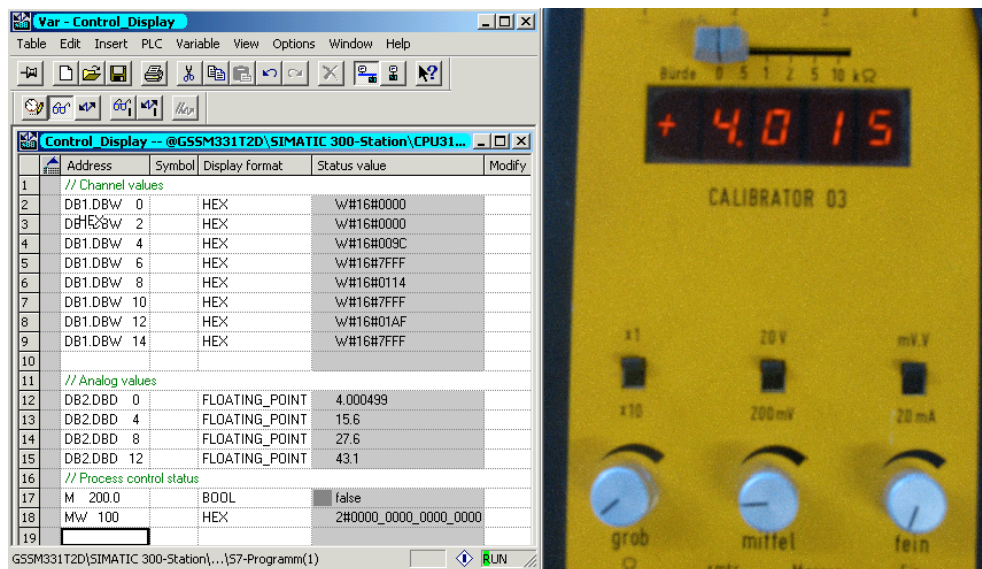


Рис. 9-2 Аппаратное прерывание : Выход за граничное значение канала 0

10 Исходный код пользовательской программы

В этой главе приводится текст исходного файла пользовательской программы из нашего примера управления моделью станции. На блок-схеме показана структура программы, в STL исходном файле Вы найдете полное описание программы.

Для Ваших собственных приложений Вы можете скачать исходный STL файл прямо с HTML страницы, где представлено это руководство “Первые шаги”

Блок-схема

Выделенные **красным** надписи соответствуют исходному коду пользовательской программы.

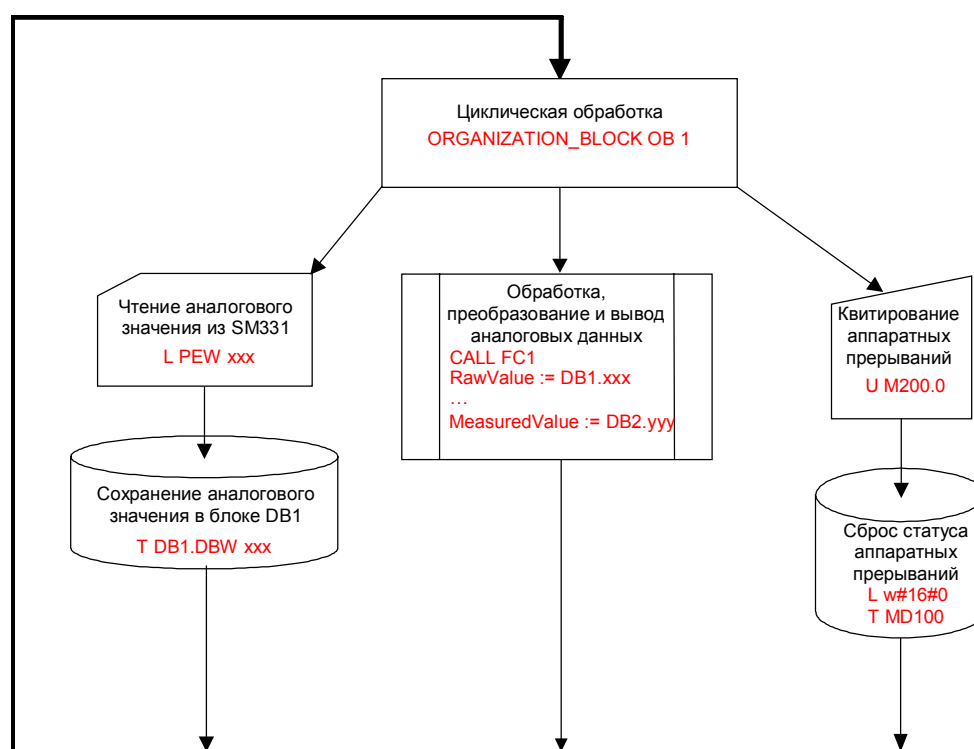


Рис. 10-1 Блок- схема программы

Описание переменных

Таблица 10-1 Описание переменных

Переменная	Описание
DB1.DBW 0	Значение аналоговой величины канала 0
DB1.DBW 2	Значение аналоговой величины канала 1
DB1.DBW 4	Значение аналоговой величины канала 2
DB1.DBW 6	Значение аналоговой величины канала 3
DB1.DBW 8	Значение аналоговой величины канала 4
DB1.DBW 10	Значение аналоговой величины канала 5
DB1.DBW 12	Значение аналоговой величины канала 6
DB1.DBW 14	Значение аналоговой величины канала 7
DB2.DBD 0	Преобразователь напряжения 1 (В)
DB2.DBD 4	РТ100 с 4-проводным подключением (°С)
DB2.DBD 8	РТ100 с 3-проводным подключением (°С)
DB2.DBD 12	РТ100 с 2-проводным подключением (°С)
M200.0	Квитирование аппаратных прерываний
MW 100	Статус аппаратных прерываний

STL source code

```
DATA_BLOCK DB 1
TITLE =Аналоговые значения
VERSION : 0.1
```

```
STRUCT
CH_0 : INT ; //Канал 0
CH_1 : INT ; //Канал 1
CH_2 : INT ; //Канал 2
CH_3 : INT ; //Канал 3
CH_4 : INT ; //Канал 4
CH_5 : INT ; //Канал 5
CH_6 : INT ; //Канал 6
CH_7 : INT ; //Канал 7
END_STRUCT ;
```

```
BEGIN
CH_0 := 0;
CH_1 := 0;
CH_2 := 0;
CH_3 := 0;
CH_4 := 0;
CH_5 := 0;
CH_6 := 0;
CH_7 := 0;
END_DATA_BLOCK
```

```
DATA_BLOCK DB 2
TITLE =Данные процесса
VERSION : 0.1
```

```
STRUCT
SE_1 : REAL ; //Преобразователь напряжения
SE_2 : REAL ; //РТ100 (4)
SE_3 : REAL ; //РТ100 (3)
```

```

SE_4 : REAL ; //PT100 (2)
END_STRUCT ;
BEGIN
SE_1 := 0.000000e+000;
SE_2 := 0.000000e+000;
SE_3 := 0.000000e+000;
SE_4 := 0.000000e+000;
END_DATA_BLOCK

FUNCTION FC 1 : VOID
TITLE =Преобразование аналогового значение в значение процесса
VERSION : 0.1

```

```

VAR_INPUT
RawValue : INT ;
Factor : REAL ;
Offset : REAL ;
OverFlow : INT ;
OverRange : INT ;
UnderRange : INT ;
UnderFlow : INT ;

```

```

END_VAR
VAR_OUTPUT
MeasuredValue : REAL ;
Status : WORD ;

```

```

END_VAR
VAR_TEMP
TInt : INT ;
TDoubleInt : DINT ;
TFactor : REAL ;
TOffset : REAL ;
TFactor1 : DINT ;
TFactor2 : REAL ;

```

```

END_VAR
BEGIN
NETWORK
TITLE =Преобразование

```

```

L #RawValue;
ITD ;
DTR ;
L #Factor;
*R ;
L #Offset;
+R ;
T #MeasuredValue;

```

```

NETWORK
TITLE =Контроль аналогового значения

```

```

L W#16#0;
T #Status;

```

```

L #RawValue;
L #OverFlow;
>=I ;
SPB m_of;

```

```

L #RawValue;
L #OverRange;
>=I ;
SPB m_or;

```

```

L #RawValue;
L #UnderFlow;
<=I ;
SPB m_uf;

```

```

L #RawValue;

```



```

L #UnderRange;
<=I ;
SPB m_ur;

SPA end;

m_of: L W#16#800;
T #Status;
SPA end;

m_or: L W#16#400;
T #Status;
SPA end;

m_uf: L W#16#200;
T #Status;
SPA end;

m_ur: L W#16#100;
T #Status;
SPA end;

end: NOP 0;
END_FUNCTION

```

```

ORGANIZATION_BLOCK OB 1
TITLE = "Main Program Sweep (Cycle)"
VERSION : 0.1

```

```

VAR_TEMP
OB1_EV_CLASS : BYTE ; //Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB1_SCAN_1 : BYTE ; //1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
OB1_PRIORITY : BYTE ; //Priority of OB Execution
OB1_OB_NUMBR : BYTE ; //1 (Organization block 1, OB1)
OB1_RESERVED_1 : BYTE ; //Reserved for system
OB1_RESERVED_2 : BYTE ; //Reserved for system
OB1_PREV_CYCLE : INT ; //Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
OB1_MIN_CYCLE : INT ; //Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_MAX_CYCLE : INT ; //Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_DATE_TIME : DATE_AND_TIME ; //Date и time OB1 started

```

```

END_VAR
BEGIN
NETWORK
TITLE =Сохранение оцифрованных значений каналов в блоке данных DB1

```

```

// Канал 0 -> Блок данных
L PEW 256;
T DB1.DBW 0;

```

```

// Канал 1 -> Блок данных
L PEW 258;
T DB1.DBW 2;

```

```

// Канал 2 -> Блок данных
L PEW 260;
T DB1.DBW 4;

```

```

// Канал 3 -> Блок данных
L PEW 262;
T DB1.DBW 6;

```

```

// Канал 4 -> Блок данных
L PEW 264;
T DB1.DBW 8;

```

```

// Канал 5 -> Блок данных
L PEW 266;
T DB1.DBW 10;

```

// Канал 6 -> Блок данных

```
L PEW 268;  
T DB1.DBW 12;
```

// Канал 7 -> Блок данных

```
L PEW 270;  
T DB1.DBW 14;
```

NETWORK

TITLE =Преобразование аналоговых значений -> Измеренные величины

// Канал 1 : Преобразователь напряжения от 1 до 5V

```
CALL FC 1 (  
  RawValue      := DB1.DBW 0,  
  Factor        := 1.447000e-004,  
  Offset        := 1.000000e+000,  
  Overflow      := 32512,  
  OverRange     := 27649,  
  UnderRange    := -1,  
  UnderFlow     := -4865,  
  MeasuredValue := DB2.DBW 0,  
  Status        := MW 10);
```

// Канал 2 : PT100

```
CALL FC 1 (  
  RawValue      := DB1.DBW 4,  
  Factor        := 1.000000e-001,  
  Offset        := 0.000000e+000,  
  Overflow      := 10001,  
  OverRange     := 8501,  
  UnderRange    := -2001,  
  UnderFlow     := -2431,  
  MeasuredValue := DB2.DBW 4,  
  Status        := MW 20);
```

// Канал 3 : PT100

```
CALL FC 1 (  
  RawValue      := DB1.DBW 8,  
  Factor        := 1.000000e-001,  
  Offset        := 0.000000e+000,  
  Overflow      := 10001,  
  OverRange     := 8501,  
  UnderRange    := -2001,  
  UnderFlow     := -2431,  
  MeasuredValue := DB2.DBW 8,  
  Status        := MW 30);
```

// Канал 4: PT 100

```
CALL FC 1 (  
  RawValue      := DB1.DBW 12,  
  Factor        := 1.000000e-001,  
  Offset        := 0.000000e+000,  
  Overflow      := 10001,  
  OverRange     := 8501,  
  UnderRange    := -2001,  
  UnderFlow     := -2431,  
  MeasuredValue := DB2.DBW 12,  
  Status        := MW 40);
```

NETWORK

TITLE = Квнтирование аппаратного прерывания

```
U M 200.0;  
FP M 200.1;  
SPBN m001;
```

```

L 0;
T MD 100;
T MW 104;
T MW 106;
R M 200.0;
m001: NOP 0;

```

END_ORGANIZATION_BLOCK

ORGANIZATION_BLOCK OB 40
TITLE = "Аппаратное прерывание"
VERSION : 0.1

VAR_TEMP

```

OB40_EV_CLASS : BYTE ; //Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB40_STRT_INF : BYTE ; //16#41 (OB 40 has started)
OB40_PRIORITY : BYTE ; //Priority of OB Execution
OB40_OB_NUMBR : BYTE ; //40 (Organization block 40, OB40)
OB40_RESERVED_1 : BYTE ; //Reserved for system
OB40_IO_FLAG : BYTE ; //16#54 (input module), 16#55 (output module)
OB40_MDL_ADDR : WORD ; //Base address of module initiating interrupt
OB40_POINT_ADDR : DWORD ; //Interrupt status of the module
OB40_DATE_TIME : DATE_AND_TIME ; //Date and time OB40 started

```

END_VAR

BEGIN

NETWORK

TITLE =

```

L #OB40_IO_FLAG; // OB40_IO_FLAG : 16#54 = Вводной модуль
T MB 104; // : 16#55 = Выводной модуль

L #OB40_MDL_ADDR; // OB40_MDL_ADDR : Начальный адрес модуля,
T MW 106; // вызвавшего прерывания

L #OB40_POINT_ADDR; // OB40_POINT_ADDR : LB8 = Превышение верхнего
// граничного значения
T MD 100; //

NOP 0; // OB40_POINT_ADDR : LB9 = Выход за нижнее граничное значение
NOP 0; //

```

END_ORGANIZATION_BLOCK

ORGANIZATION_BLOCK OB 82
TITLE = "Диагностические прерывания"
VERSION : 0.1

VAR_TEMP

```

OB82_EV_CLASS : BYTE ; //16#39, Event class 3, Entering event state, Internal fault event
OB82_FLT_ID : BYTE ; //16#XX, Fault identification code
OB82_PRIORITY : BYTE ; //Priority of OB Execution
OB82_OB_NUMBR : BYTE ; //82 (Organization block 82, OB82)
OB82_RESERVED_1 : BYTE ; //Reserved for system
OB82_IO_FLAG : BYTE ; //Input (01010100), Output (01010101)
OB82_MDL_ADDR : WORD ; //Base address of module with fault
OB82_MDL_DEFECT : BOOL ; //Module defective
OB82_INT_FAULT : BOOL ; //Internal fault
OB82_EXT_FAULT : BOOL ; //External fault
OB82_PNT_INFO : BOOL ; //Point information
OB82_EXT_VOLTAGE : BOOL ; //External voltage low
OB82_FLD_CONNCTR : BOOL ; //Field wiring connector missing
OB82_NO_CONFIG : BOOL ; //Module has no configuration data
OB82_CONFIG_ERR : BOOL ; //Module has configuration error
OB82_MDL_TYPE : BYTE ; //Type of module
OB82_SUB_MDL_ERR : BOOL ; //Sub-Module is missing or has error
OB82_COMM_FAULT : BOOL ; //Communication fault
OB82_MDL_STOP : BOOL ; //Module is stopped
OB82_WTCH_DOG_FLT : BOOL ; //Watch dog timer stopped module

```

```
OB82_INT_PS_FLT : BOOL ; //Internal power supply fault
OB82_PRIM_BATT_FLT : BOOL ; //Primary battery is in fault
OB82_BCKUP_BATT_FLT : BOOL ; //Backup battery is in fault
OB82_RESERVED_2 : BOOL ; //Reserved for system
OB82_RACK_FLT : BOOL ; //Rack fault, only for bus interface module
OB82_PROC_FLT : BOOL ; //Processor fault
OB82_EPROM_FLT : BOOL ; //EPROM fault
OB82_RAM_FLT : BOOL ; //RAM fault
OB82_ADU_FLT : BOOL ; //ADU fault
OB82_FUSE_FLT : BOOL ; //Fuse fault
OB82_HW_INTR_FLT : BOOL ; //Hardware interrupt input in fault
OB82_RESERVED_3 : BOOL ; //Reserved for system
OB82_DATE_TIME : DATE_AND_TIME ; //Date and time OB82 started
END_VAR
BEGIN
END_ORGANIZATION_BLOCK
```