

Устранение неисправностей аппаратуры и инструментальные средства для тестирования программ

8

STEP 7-Micro/WIN предоставляет инструментальные программные средства, с помощью которых вы можете отлаживать и тестировать свою программу. Эти функции включают в себя просмотр состояния программы во время ее исполнения в S7-200, выполнение S7-200 определенного количества циклов и принудительное присваивание значений переменным.

С помощью таблицы 8-1 вы можете выяснить причину и возможный способ устранения неисправностей в аппаратном обеспечении S7-200.

В этой главе

Функции для отладки вашей программы	246
Отображение состояния программы	248
Использование таблицы состояний для контроля и изменения данных в S7-200	249
Принудительное присваивание значений	250
Исполнение программы в течение определенного количества циклов	250
Указания по устранению неисправностей аппаратуры	251

Функции для отладки вашей программы

STEP 7-Micro/WIN предлагает несколько функций для отладки вашей программы: закладки, таблицы перекрестных ссылок и возможность редактирования программы во время ее исполнения.

Использование закладок для быстрого доступа к программе

Вы можете устанавливать в своей программе закладки, облегчающие повторное нахождение определенных строк в своей программе. С помощью закладок вы можете перемещаться в своей программе к следующей или предыдущей помеченной строке.



Перекрестные ссылки

Использование таблицы перекрестных ссылок для проверки ссылок в вашей программе

Таблица перекрестных ссылок дает возможность отображать перекрестные ссылки и информацию об использовании элементов вашей программы.

Таблица перекрестных ссылок дает список всех операндов, используемых в программе, и все появления операндов в программных блоках, сегментах и строках, а также командах.

Вы имеете возможность переключаться между абсолютным и символическим представлением, чтобы изменять отображение всех операндов.

	Element	Block	Location	Context
1	I0.0	MAIN (OB1)	Network.1	- F
2	SMV32	MAIN (OB1)	Network.1	MOV_W
3	SM31	MAIN (OB1)	Network.1	MOV_B
4	SM31.7	MAIN (OB1)	Network.1	- F
5	SM31.7	MAIN (OB1)	Network.1	- S

Рис. 8–1. Таблица перекрестных ссылок



Совет

Двойной щелчок на элементе в таблице перекрестных ссылок перемещает курсор в соответствующее место в программе или блоке.

Редактирование программы в режиме RUN

CPU S7–200, версии 2.0 (и выше) поддерживают редактирование в режиме RUN. Возможность редактирования в режиме RUN позволяет делать небольшие изменения в программе пользователя, не создавая помех процессу, управляемому программой. Однако эта функция позволяет выполнять и большие изменения в программе, которые могут оказать неблагоприятное воздействие на процесс, и даже могут быть опасными.

Предупреждение

Если вы загружаете изменения в S7–200 в режиме RUN, то эти изменения немедленно оказывают воздействие на работу процесса. Изменение в программе в режиме RUN может привести к неожиданному поведению системы, что может вызвать гибель или тяжкие телесные повреждения персонала и/или нанести вред имуществу.

Редактирование в режиме RUN должен выполнять только квалифицированный персонал, понимающий воздействие редактирования в режиме RUN на систему.

Для выполнения редактирования в режиме RUN CPU S7–200, находящийся в режиме online, должен поддерживать редактирование в режиме RUN и должен находиться в режиме RUN.

1. Выберите команду меню **Debug > Program Edit in RUN [Отладка > Редактирование программы в режиме RUN]**.
2. Если проект отличается от программы, находящейся в S7–200, то вы получаете запрос на ее сохранение. Редактировать в режиме RUN можно только программу, находящуюся в S7–200.
3. STEP 7-Micro/WIN предостерегает вас от редактирования в режиме RUN и спрашивает, желаете ли вы продолжить или прекратить операцию. Если вы щелкнете на Continue [Продолжить], STEP 7-Micro/WIN загружает программу из S7–200. Теперь вы можете ее редактировать в режиме RUN. При редактировании нет никаких ограничений.

**Совет**

В LAD команды обнаружения положительного фронта (EU) и обнаружения отрицательного фронта (ED) представляются с помощью операнда. Для просмотра информации об этих командах выберите в отображении программы кнопку Cross Reference [Перекрестные ссылки]. В закладке Edge Usage [Использование фронтов] перечислены номера этих команд в вашей программе. При редактировании программы обращайте внимание на то, чтобы не использовать в своей программе дважды одни и те же номера фронтов.

Загрузка программы в режиме RUN

Функция редактирования в режиме RUN позволяет загружать программный блок только в том случае, если S7-200 находится в режиме RUN. Перед загрузкой программного блока в режиме RUN подумайте о влиянии, которое оказывают изменения в режиме RUN на работу S7-200 в следующих ситуациях:

- При удалении логики управления для некоторого выхода S7-200 сохраняет последнее состояние этого выхода до выключения S7-200 или его перевода в STOP.
- При удалении скоростного счетчика или вывода последовательности импульсов, когда они работают, скоростной счетчик или вывод последовательности импульсов продолжает действовать до следующего включения или следующего перевода S7-200 в STOP.
- При удалении скоростного счетчика или вывода последовательности импульсов, когда они работают, скоростной счетчик или вывод последовательности импульсов продолжает действовать до следующего включения или следующего перевода S7-200 в STOP.
- При добавлении команды назначения прерывания, которая включается битом первого цикла, это событие не активизируется до следующего цикла выключения/включения питания или перевода S7-200 из STOP в RUN.
- При удалении команды разблокирования всех прерываний прерывания продолжают работать до следующего цикла выключения/включения питания или перевода S7-200 из RUN в STOP.
- Если вы изменили адрес принимающего блока в таблице, и принимающий блок был активен при переключении S7-200 со старой программы на измененную, то S7-200 продолжает записывать принимаемые данные по старому адресу. Команды чтения из сети и записи через сеть действуют таким же образом.
- Любая логика, активизируемая битом первого цикла, выполняется только после следующего цикла выключения/включения питания или перевода S7-200 из STOP в RUN. Бит первого цикла устанавливается только при переходе в режим RUN, и функция редактирования в режиме RUN на него влияния не оказывает.

**Совет**

Чтобы вы могли загрузить свою программу в режиме RUN, S7-200 должен поддерживать редактирование в режиме RUN, программа должна быть скомпилирована без ошибок, и обмен данными между STEP 7-Micro/WIN и S7-200 должен происходить без сбоев. Вы можете загрузить в S7-200 только программный блок.

Для загрузки вашей программы в режиме RUN щелкните на кнопке Download [Загрузить] на панели инструментов или выберите команду меню **File > Download [Файл > Загрузить]**. Если программа компилируется успешно, то STEP 7-Micro/WIN загружает программный блок в S7-200.

Выход из редактирования в режиме RUN

Для выхода из редактирования в режиме RUN выберите команду меню **Debug > Program Edit in RUN [Отладка > Редактирование программы в режиме RUN]** и удалите метку рядом с этим пунктом меню. Если у вас есть несохраненные изменения, STEP 7-Micro/WIN предлагает вам продолжить редактирование, загрузить изменения и выйти из редактирования в режиме RUN, или выйти из редактирования без загрузки.

Отображение состояния программы в STL

Вы можете наблюдать исполнение своей программы на STL команда за командой. Для программы на STL STEP 7-Micro/WIN отображает состояние команд, которые видны на экране.

STEP 7-Micro/WIN собирает информацию о состоянии из S7-200, начиная с первого оператора STL на верхнем краю окна редактора. По мере листания окна редактора вниз из S7-200 собирается новая информация.

STEP 7-Micro/WIN постоянно обновляет значения на экране. Для прекращения обновления выделите кнопку Triggered Pause [Пауза активизирована]. Текущие данные останутся на экране, пока вы не отмените выделение кнопки Triggered Pause.

Настройка параметров, отображаемых в программе на STL

STEP 7-Micro/WIN позволяет отображать состояние ряда параметров для команд STL. Выберите команду меню **Tools > Options [Инструментальные средства > Варианты]**, выберите редактор программ (Program Editor) и щелкните на закладке STL Status [Состояние STL]. См. рис. 8-3.

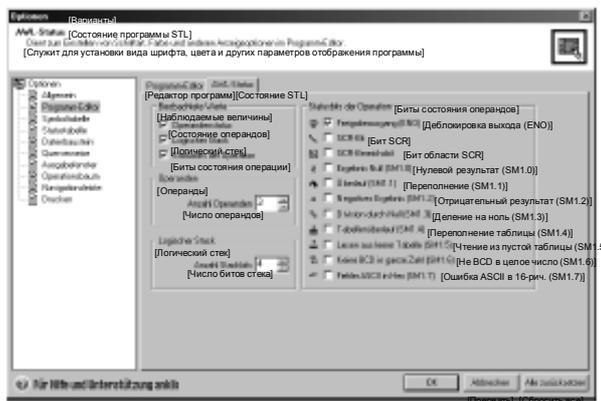


Рис. 8-3. Возможности отображения состояния STL

Использование таблицы состояний для контроля и изменения данных в S7-200

Таблица состояний дает возможность считывать, записывать, принудительно присваивать значения и наблюдать переменные, когда S7-200 исполняет вашу программу. Выберите команду меню **View > Component > Status Chart [Вид > Компонент > Таблица состояний]** для создания таблицы состояний. На рис. 8-4 показан пример таблицы состояний.

Вы можете создать несколько таблиц состояний.



Рис. 8-4. Таблица состояний

STEP 7-Micro/WIN имеет на панели инструментальных средств пиктограммы для работы с таблицей состояний: Sort Ascending [Расположить по возрастанию], Sort Descending [Расположить по убыванию], Single Read [Однократное чтение], Write All [Записать все], Force [Принудительно присвоить значение], Unforce [Отменить принудительное присваивание], Unforce All [Отменить все принудительные присваивания] и Read All Forced [Прочитать все принудительно присвоенные значения].

Чтобы выбрать формат для ячейки, выберите ячейку и щелкните правой кнопкой мыши для отображения контекстного меню.

Принудительное присваивание значений

S7-200 позволяет принудительно присваивать значения отдельным или всем входам и выходам (битам I и Q). Кроме того, вы можете принудительно присвоить значения 16 битам памяти (V или M) или аналоговым входам или выходам (AI или AQ). Значения в памяти переменных и значения в битовой памяти могут принудительно присваиваться байтами, словами или двойными словами. Аналоговые значения принудительно присваиваются только двойными словами по границам байтов с четными адресами, например, AIW6 или AQW14. Все принудительно присвоенные значения хранятся в устойчивом к потере питания памяти модуля S7-200.

Так как принудительно присвоенные значения данных могут изменяться в течение цикла (программой, актуализацией входов и выходов или в результате обработки коммуникаций), S7-200 снова записывает принудительно присвоенные значения в различные моменты времени внутри цикла.

- *Чтение входов:* S7-200 применяет принудительно присвоенные значения к входам при их считывании.
- *Исполнение логики управления в программе:* S7-200 применяет принудительно присвоенные значения ко всем входам и выходам с непосредственным доступом. Принудительно присвоенные значения применяются не более чем к 16 значениям в памяти после исполнения программы.
- *Обработка запросов на обмен данными:* S7-200 применяет принудительно присвоенные значения при всех обращениях на чтение или запись при обмене данными.
- *Запись в выходы:* S7-200 применяет принудительно присвоенные значения к выходам при их записи.

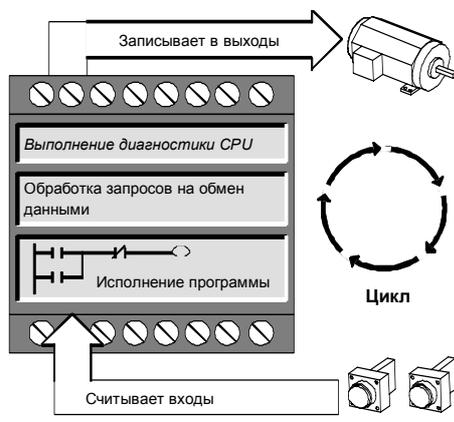


Рис. 8-5. Цикл S7-200

Для принудительного присваивания значений можно использовать таблицу состояний. Для принудительного присваивания нового значения введите это значение в столбец New Value [Новое значение] таблицы состояний, затем нажмите кнопку Force [Принудительно присвоить] на панели инструментов. Для принудительного присваивания существующего значения выделите это значение в столбце Current Value [Текущее значение], затем нажмите кнопку Force.



Совет

Функция принудительного присваивания значений перекрывает команду непосредственного чтения или записи. Функция принудительного присваивания значений перекрывает также таблицу выходов, которая была сконфигурирована для перехода в STOP. Если S7-200 переходит в STOP, то на выходе появляется принудительно присвоенное значение, а не значение, сконфигурированное в таблице выходов.

Исполнение программы в течение определенного количества циклов

Чтобы помочь вам в отладке программы, STEP 7-Micro/WIN дает возможность прогонять программу в течение определенного количества циклов.

Вы можете заставить S7-200 выполнить только первый цикл. Это позволяет наблюдать данные в S7-200 после первого цикла. Для прогона первого цикла выберите команду меню **Debug > First Scan [Отладка > Первый цикл]**.

Вы можете заставить S7-200 выполнять вашу программу в течение определенного количества циклов (от 1 до 65 535 циклов). Это позволяет наблюдать программу, когда она изменяет переменные. Чтобы указать количество циклов, подлежащих выполнению, выберите команду меню **Debug > Multiple Scans [Отладка > Несколько циклов]**.

Указания по устранению неисправностей аппаратуры

Таблица 8–1. Указания по устранению неисправностей аппаратуры для S7–200

Симптом	Возможные причины	Возможное решение
Прекращение работы выходов	<ul style="list-style-type: none"> ■ Управляемое устройство вызвало бросок напряжения, который повредил выход ■ Ошибка в программе пользователя ■ Плохо или неправильно подключена проводка ■ Чрезмерная нагрузка ■ Принудительный режим работы выхода 	<ul style="list-style-type: none"> ■ При подключении к индуктивной нагрузке (например, к двигателю или реле) необходимо использовать соответствующую гасящую цепочку. См. главу 3. ■ Исправьте программу пользователя ■ Проверьте и исправьте проводку ■ Проверьте нагрузку относительно номинала для выходов ■ Проверьте S7–200 на наличие принудительного режима для входов/ выходов
На S7–200 загорелся сигнал SF (системная ошибка)	<p>В следующем списке приведены наиболее часто встречающиеся коды ошибок и их причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ошибка программирования пользователя <ul style="list-style-type: none"> - 0003 превышение контроля времени - 0011 косвенная адресация - 0012 недопустимое значение для числа с плавающей точкой - 0014 Ошибка области ■ Электрические помехи (от 0001 до 0009) ■ Повреждение компонентов (от 0001 до 0010) 	<p>Прочитайте код фатальной ошибки и обратитесь к Приложению С за информацией о типе ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ В случае ошибок программирования проверьте использование команд FOR, NEXT, JMP, LBL и сравнения. ■ В случае электрических помех: <ul style="list-style-type: none"> - Обратитесь к указаниям по монтажу электропроводки в главе 3. Очень важно, чтобы панель управления была хорошо заземлена и чтобы высоковольтная проводка не шла параллельно с низковольтной проводкой. - Подключите клемму М в источнике питания датчиков 24 В постоянного тока к заземлению.
Не включается ни один из светодиодов	<ul style="list-style-type: none"> ■ Сгорел предохранитель ■ Перепутана полярность проводов 24 В ■ Неправильное напряжение 	<p>Подключите к системе измерительный прибор, чтобы проверить величину и длительность пиков перенапряжения. С помощью этой информации добавьте к своей системе разрядник подходящего типа. Подробную информацию о монтаже полевой проводки вы найдете в главе 3.</p>
Неустойчивая работа, связанная с силовыми устройствами	<ul style="list-style-type: none"> ■ Плохое заземление ■ Прокладка проводки внутри шкафа управления ■ Слишком малое время задержки для входных фильтров 	<p>Обратитесь к указаниям по монтажу электропроводки в главе 3. Очень важно, чтобы панель управления была хорошо заземлена и чтобы высоковольтная проводка не шла параллельно с низковольтной проводкой. Подключите клемму М в источнике питания датчиков 24 В постоянного тока к заземлению. Увеличьте задержку входного фильтра в блоке системных данных.</p>

Таблица 8–1. Указания по устранению неисправностей аппаратуры для S7–200, продолжение

<p>Сеть связи повреждена при подключении к внешнему устройству. Поврежден или порт на компьютере, или порт на S7–200, или кабель PC/PPI.</p>	<p>Кабель связи может давать путь для протекания нежелательных токов, если все устройства, не имеющие гальванической развязки, напр., ПЛК, компьютеры или другие устройства, которые подключены к сети, не используют один и тот же опорный потенциал. Нежелательные токи могут вызвать ошибки связи и повреждения в цепях.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Обратитесь к указаниям по монтажу электропроводки в главе 3 и к руководству по сетям в главе 7. ■ Приобретите кабель PC/PPI, имеющий гальваническую развязку. ■ Приобретите повторитель RS–485/RS–485 с гальванической развязкой, если вы соединяете установки, не имеющие общей электрической опорной точки. <p>За номерами для заказа оборудования S7–200 обратитесь к Приложению E.</p>
<p>Другие коммуникационные проблемы (STEP 7-Micro/WIN)</p>	<p>Обратитесь к главе 7 за информацией об обмене данными в сети.</p>	
<p>Обработка ошибок</p>	<p>Обратитесь к Приложению C за информацией о кодах ошибок.</p>	