

# 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	236
Отображение состояния программы	238
Использование таблицы состояний для контроля и изменения данных в S7-200	239
Принудительное присваивание значений	240
Исполнение программы в течение определенного количества циклов	240
Указания по устранению неисправностей аппаратуры	241



## 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.

### Использование таблицы перекрестных ссылок для проверки ссылок в вашей программе



Перекрестные ссылки

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 указывает для каждого операнда (столбец Element) программный блок (столбец Block), сегмент (network) или строку (line) (в столбце location [местоположение]) и команду (в столбце context), где он используется.

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	- +
2	SMW32	MAIN (OB1)	Network.1	MOV_W
3	SMB31	MAIN (OB1)	Network.1	MOV_B
4	SM31.7	MAIN (OB1)	Network.1	- +
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 224, начиная с версии 1.10, и CPU 226, начиная с версии 1.00, 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 пункт Cross Reference [Перекрестные ссылки] в меню View [Вид]. 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.
- Если вы удалили команду назначения прерывания, но не удалили программу обработки прерываний, то S7-200 продолжает выполнять программу обработки прерываний до выключения S7-200 или его перевода в STOP. Аналогично, при удалении команды отсоединения прерывания продолжают выполняться до выключения S7-200 или его перевода 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

STEP 7-Micro/WIN дает возможность наблюдать состояние программы во время ее исполнения. При наблюдении состояния программ редактор программ отображает состояние операндов команд.

Для отображения состояния щелкните на кнопке Program Status [Состояние программы] на панели инструментов или выберите команду меню **Debug > Program Status** [Отладка > Состояние программы].

### Отображение состояния программы в LAD и FBD

STEP 7-Micro/WIN предоставляет две возможности для отображения состояния программ в LAD и FBD:

- Состояние в конце цикла: STEP 7-Micro/WIN запрашивает значения для отображения состояния в нескольких циклах, а затем обновляет отображение состояния на экране. Отображение состояния не отражает фактическое состояние каждого элемента во время исполнения. Состояние в конце цикла не показывает состояния памяти локальных данных и аккумуляторов.

Для состояния в конце цикла значения состояния обновляются во всех режимах работы CPU.

- Состояние во время исполнения: STEP 7-Micro/WIN отображает значения операндов во время исполнения команд в сегментах программы S7-200. Для отображения состояния во время исполнения выберите команду меню **Debug > Use Execution Status** [Отладка > Состояние во время исполнения].

Для состояния во время исполнения значения состояния обновляются только при нахождении CPU в режиме RUN.



#### Совет

STEP 7-Micro/WIN предоставляет простой метод для изменения состояния переменной. Просто выберите переменную и щелкните правой кнопкой мыши для вызова контекстного меню.

### Настройка отображения состояния в программах LAD и FBD

STEP 7-Micro/WIN предоставляет несколько возможностей для отображения состояния программы.

Для настройки вариантов отображения выберите команду меню **Tools > Options [Инструментальные средства > Возможности]**, а затем выберите закладку Program Editor [Редактор программ], как показано на рис. 8-2.

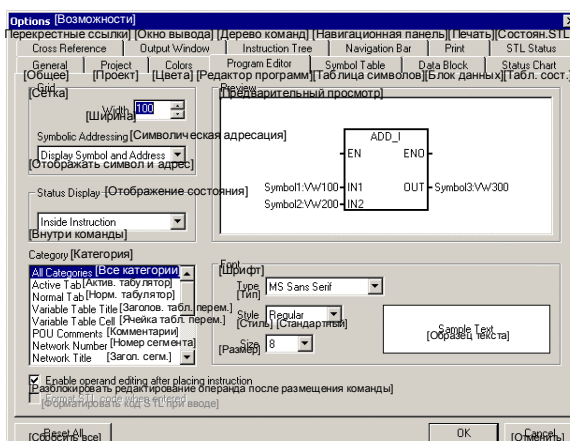


Рис. 8-2. Возможности отображения состояния

## Отображение состояния 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]**, а затем выберите закладку STL Status [Состояние STL]. См. рис. 8-3.

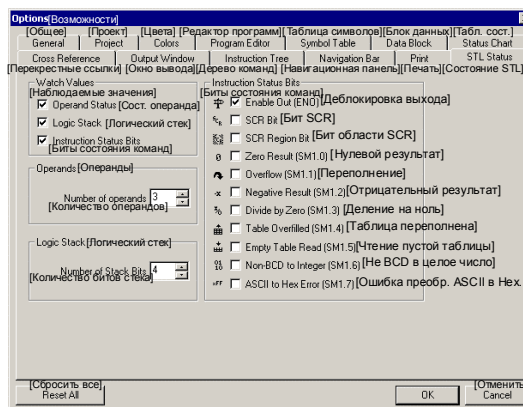


Рис. 8-3. Возможности отображения состояния STL

## Использование таблицы состояний для наблюдения 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.

	Address	Format	Current Value	New Value
1	Start_1	Bit	2#1	
2	Start_2	Bit	2#0	
3	Stop_1	Bit	2#1	
4	Stop_2	Bit	2#0	
5	High_Level	Bit	2#0	
6	Low_Level	Bit	2#0	
7	Reset	Bit	2#0	
8		Signed		
9	Pump_1	Bit	2#1	
10	Pump_2	Bit	2#0	
11	Mixer_Motor	Bit	2#0	
12	Steam_Valve	Bit	2#0	
13	Drain_Valve	Bit	2#1	
14	Drain_Pump	Bit	2#1	
15		Signed		
16	High_Lev_Reached	Bit	2#1	
17	Mix_Timer	Signed	+32767	
18	Cycle_Counter	Signed	+0	

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 ЭСППЗУ 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. Непосредственно 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.

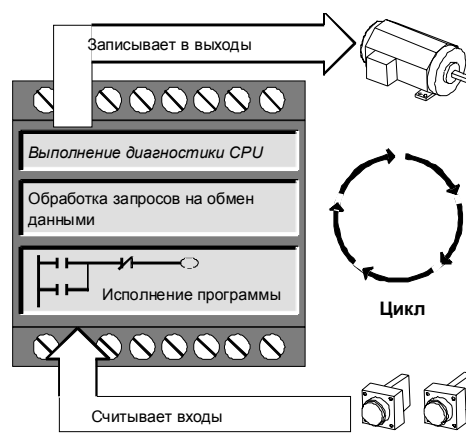


Рис. 8-5. Цикл S7-200

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"> <li>■ Управляемое устройство вызвало бросок напряжения, который повредил выход</li> <li>■ Ошибка в программе пользователя</li> <li>■ Плохо или неправильно подключена проводка</li> <li>■ Чрезмерная нагрузка</li> <li>■ Принудительный режим работы выхода</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ При подключении к индуктивной нагрузке (например, к двигателю или реле) необходимо использовать соответствующую гасящую цепочку. См. главу 3.</li> <li>■ Исправьте программу пользователя</li> <li>■ Проверьте и исправьте проводку</li> <li>■ Проверьте нагрузку относительно номинала для выходов</li> <li>■ Проверьте S7–200 на наличие принудительного режима для входов/ выходов</li> </ul>
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"> <li>■ Ошибка программирования пользователя                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0003 превышение контроля времени</li> <li>- 0011 косвенная адресация</li> <li>- 0012 недопустимое значение для числа с плавающей точкой</li> <li>- 0014 Ошибка области</li> </ul> </li> <li>■ Электрические помехи (от 0001 до 0009)</li> <li>■ Повреждение компонентов (от 0001 до 0010)</li> </ul>	<p>Прочитайте код фатальной ошибки и обратитесь к Приложению С за информацией о типе ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ В случае ошибок программирования проверьте использование команд FOR, NEXT, JMP, LBL и сравнения.</li> <li>■ В случае электрических помех:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Подключите клемму М в источнике питания датчиков 24 В постоянного тока к заземлению.</li> </ul> </li> </ul>
Не включается ни один из светодиодов	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сгорел предохранитель</li> <li>■ Перепутана полярность проводов 24 В</li> <li>■ Неправильное напряжение</li> </ul>	<p>Подключите к системе измерительный прибор, чтобы проверить величину и длительность пиков перенапряжения. С помощью этой информации добавьте к своей системе разрядник подходящего типа.</p> <p>Подробную информацию о монтаже полевой проводки вы найдете в главе 3.</p>
Неустойчивая работа, связанная с силовыми устройствами	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Плохое заземление</li> <li>■ Прокладка проводки внутри шкафа управления</li> <li>■ Слишком малое время задержки для входных фильтров</li> </ul>	<p>Обратитесь к указаниям по монтажу электропроводки в главе 3.</p> <p>Очень важно, чтобы панель управления была хорошо заземлена и чтобы высоковольтная проводка не шла параллельно с низковольтной проводкой.</p> <p>Подключите клемму М в источнике питания датчиков 24 В постоянного тока к заземлению. Увеличьте задержку входного фильтра в блоке системных данных.</p>
Сеть связи повреждена при подключении к внешнему устройству. Поврежден или порт на компьютере, или порт на S7–200, или кабель PC/PPI.	<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.</p> <p>Нежелательные токи могут вызвать ошибки связи и повреждения в цепях.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Обратитесь к указаниям по монтажу электропроводки в главе 3 и к руководству по сетям в главе 7.</li> <li>■ Приобретите кабель PC/PPI, имеющий гальваническую развязку.</li> <li>■ Приобретите повторитель RS–485/RS–485 с гальванической развязкой, если вы соединяете установки, не имеющие общей электрической опорной точки.</li> </ul> <p>За номерами для заказа оборудования S7–200 обратитесь к Приложению Е.</p>
Другие коммуникационные проблемы (STEP 7-Micro/WIN)	Обратитесь к главе 7 за информацией об обмене данными в сети.	
Обработка ошибок	Обратитесь к Приложению С за информацией о кодах ошибок.	

