

# Отказы и средства диагностики

# 12

## Что включено в данную главу?

Ошибки оператора, неправильный монтаж или ошибочное назначение параметров могут привести к отказам, о которых модуль должен сигнализировать пользователю.

В данной главе представлена следующая информация:

- Какие бывают отказы
- Как и где индицируются эти отказы
- Как вы должны реагировать на отказы в системе управления
- Прерывания средств диагностики в FM 355

## Обзор главы

Раздел	Описание	Стр.
12.1	Индикация отказов с помощью группы "аварийных" светодиодов	12-2
12.2	Вызовы прерываний средствами диагностики	12-3
12.3	Отказы в датчиках	12-7

## 12.1 Индикация отказов с помощью группы "аварийных" светодиодов

Если загорелись красные светодиоды из группы "аварийных", то произошел отказ либо в модуле (внутренний отказ), либо в монтажных кабелях (внешний отказ).

Если вспыхнул желтый светодиод, это означает отсутствие программно-аппаратных средств (например, ПЗУ). Это состояние может наступить только при дефекте аппаратной части системы или если был прерван процесс загрузки ПЗУ.

### Какие отказы определяются?

Следующие отказы индицируются при включении светодиодов группы "аварийные":

Тип отказа	Сообщение средств диагностики	Возможная причина отказа	Действия по устранению отказа
Внутренние отказы	Дефектный модуль	Отказ аппаратной части	Заменить модуль
	Опасность превышения времени (watchdog)	Отказ аппаратной части	Заменить модуль
	Ошибка в памяти EEPROM	Сбой питания во время назначения параметров	Назначить параметры снова
Внешние отказы	Некорректный параметр в модуле	Были введены некорректные параметры в модуль	Назначить параметры снова
	Ошибка в аналоговых входах или выходах	Отказ в аппаратной части аналогового входа	Заменить модуль
		Обрыв (рассоединение) провода аналогового входа	Заменить неисправный кабель (восстановить контакт)
		Сигнал меньше нижнего предела допустимых значений сигнала для аналогового входа	Проверить измеряемый сигнал
		Выход за верхний предел допустимых значений сигнала для аналогового входа	Проверить измеряемый сигнал
		Обрыв (рассоединение) провода аналогового выхода	Заменить неисправный кабель (восстановить контакт)
		Короткое замыкание аналогового выхода	Устранить короткое замыкание
	Отсутствует дополнительный источник питания	Отказ источника питания = 24 В	Восстановить электропитание = 24 В

### Прерывания средств диагностики при отказах

Все отказы могут стать причиной прерывания средств диагностики, если Вы разрешили их в соответствующем диалоговом окне для назначения параметров. Вы можете видеть, какие из отказов вызвали свечение светодиода из записей данных диагностики DS0 и DS1. Назначения записей данных диагностики DS0 и DS1 описаны в следующем разделе.

## 12.2 Вызовы прерываний средствами диагностики

### Что такое прерывание средств диагностики

Если пользовательская программа должна реагировать на внутренние или внешние отказы, Вы можете устанавливать параметр прерываний средств диагностики, который прерывает циклическую программу CPU и вызывает ОВ прерывания диагностики, ОВ 82.

### Какие события могут вызывать прерывание средств диагностики?

Следующий список показывает, какие события могут быть причиной прерывания средств диагностики:

- Отсутствие назначения параметра модуля или его некорректность
- Дефект в модуле
- Обрыв провода в аналоговых входах (только для входного режима от 4 до 20 мА)
- Выход за пределы разрешенного диапазона сигнала на аналоговых входах
- Обрыв в нагрузке или короткое замыкание на аналоговых выходах

### Настройка по умолчанию

Настройка по умолчанию для прерывания средств диагностики недоступна.

### Разрешение прерывания средств диагностики

Вы можете отключать или включать прерывание средств диагностики в модуле в диалоговом окне "Basic parameters" ("Основные параметры").

### Реакция на отказ

Когда случается событие, которое может вызывать прерывание диагностики, происходит следующее:

- Происходит ввод информации средств диагностики в записи данных диагностики DS0 и DS1 в модуле.
- Загорается светодиод "аварийной" ("error") группы.
- Вызывается ОВ прерывания диагностики, (ОВ 82).
- Запись данных диагностики DS0 вводится в стартовой информации ОВ прерывания диагностики.
- Если никакой аппаратный дефект не найден, модуль продолжает выполнять задачи управления.

Если ОВ 82 не программировался, CPU переходит в режим STOP.

## **Записи данных диагностики DS0 и DS1**

Информация о событии вызвало прерывание диагностики, сохраняется в записях данных диагностики DS0 и DS1. Запись данных диагностики DS0 занимает четыре байта. DS1 занимает 16 байтов, из которых первые четыре байта являются идентичными DS0.

## **Чтение записи данных из модуля**

Запись данных диагностики DS0 автоматически помещается в стартовой информации при вызове ОВ средств диагностики. Эти четыре байта сохраняются там в локальной области данных блока ОВ 82 (байты от 8 до 11).

Вы можете считывать из модуля запись данных диагностики DS1 (также так и содержание DS0) с помощью системной функции SFC59 "RD\_REC". Делать это имеет смысл только, если отказ в канале зафиксирован в DS0.

Функция SFC 59 должна вызываться в том же самом ОВ, что и FB PID\_FM. Это выполняется следующим образом: установите бит во время обработки ОВ 82. Просмотрите этот бит в ОВ, в котором вызывается FB PID\_FM, и вызовите SFC 59, пока бит установлен.

## **Как текст с диагностической информацией отображается в буфере диагностики?**

Если Вы хотите ввести сообщение диагностики в буфер диагностики, Вы должны вызвать в пользовательской программе системную функцию SFC52 "Enter user-specific message in diagnostics buffer" ("Ввод определенного пользователем сообщения в буфер диагностики"). Номер события в сообщениях диагностики в каждом случае определяется во входном параметре EVENTN.

Прерывание вводится в буфер диагностики со значением для  $x = 1$  как входящее и с  $x = 0$  как исходящее. Буфер диагностики содержит соответствующий текст диагностики в колонке "Meaning" ("Значение") также как и время прихода.

## **Назначение записи данных диагностики DS0 и стартовая информация**

В таблице 12-1 показано назначение записи данных диагностики DS0 в стартовой информации. Все неуказанные биты являются незначущими и имеют значение ноль.

Таблица 12-1 Назначение записи данных диагностики DS0

Байт	Бит	Значение	Примечания	Событие №
0	0	Отказ модуля	Устанавливается для каждого диагностируемого события	8:x:00
	1	Внутренний отказ	Устанавливается для всех внутренних отказов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Опасность превышения времени.</li> <li>• Некорректная информация в EEPROM. Модуль запускается без управления и ожидает обновленных назначенных параметров.</li> <li>• Отказ EPROM.</li> <li>• Отказ АЦП/ЦАП.</li> <li>• Отказ аппаратуры аналогового входа.</li> </ul>	8:x:01
	2	Внешний отказ	Устанавливается для всех внешних отказов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствие внешнего источника питания.</li> <li>• Некорректное назначение параметра.</li> <li>• Обрыв на аналоговом входе (только для режима 4 ... 20 мА).</li> <li>• Сигнал на аналоговом входе меньше нижнего предела допустимых значений.</li> <li>• Сигнал на аналоговом входе выше верхнего предела допустимых значений.</li> <li>• Обрыв на аналоговом выходе.</li> <li>• Короткое замыкание на аналоговом выходе.</li> </ul>	8:x:02
	3	Отказ канала	См. DS 1 с байта 7 до следующего сбоя.	8:x:03
	4	Отсутствует внешний источник	Сбой питания = 24 В модуля FM 355.	8:x:04
	6	В памяти EEPROM некорректная информация	Сбой источника питания в процессе записи EEPROM. Модуль запускается с параметрами по умолчанию.	8:x:03
	7	Некорректное назначение параметра	Модуль не может оценить параметр. Причина: Параметр неизвестен или некорректное сочетание параметров. См. меню: <b>PLC &gt; Parameter Assignment Error Display</b> - отображение ошибки при назначении параметра	8:x:07
	0...3	Класс модуля	Назначается всегда 2.	-
1	4	Средства диагностики канала	Устанавливается, если модуль может обеспечить дополнительную информацию по каналу и произошел отказ. (См. DS1, байты с 7 по 12).	-
2	3	Watch dog. Ожидается превышение времени	Сбой аппаратной части.	8:x:33
3	2	Отказ EPROM	Дефект в модуле.	8:x:42
	4	Отказ АЦП/ЦАП	Дефект в модуле.	8:x:44

**Запись данных диагностики DS1**

Запись данных диагностики DS1 состоит из 16 байтов. Первые четыре байта идентичны записи данных диагностики DS0. В таблице 12-2 показаны назначения остальных байтов. Все неуказанные биты не имеют значения и содержат 0.

**Запись данных диагностики DS1 модуля FM 355**

В таблице 12-2 показаны назначения записи данных диагностики DS1 модуля FM 355.

Таблица 12-1 Назначение записи данных диагностики DS1 модуля FM 355.

Байт	Бит	Значение	Примечания	Событие №
4	0...7	Тип канала	Всегда назначается 75H	-
5	0...7	Длина информации диагностики	Всегда назначается 8	-
6	0...7	Число каналов	Всегда назначается 5 (4 регулятора + 1 контрольный канал)	-
7	0...7	Вектор отказа канала	Бит назначается каждому каналу	-
8	0	Отказ аппаратуры аналогового входа	Диагностика отказов канала 1	8:x:B0
	1	Не используется		8:x:B1
	2	Обрыв на аналоговом входе (только 4...20 мА)		8:x:B2
	3	Не используется		8:x:B3
	4	Сигнал на аналоговом входе меньше нижнего предела допустимых значений		8:x:B4
	5	Сигнал на аналоговом входе больше верхнего предела допустимых значений		8:x:B5
	6	Обрыв на аналоговом выходе		Только для С-регулятора 8:x:B6
	7	Короткое замыкание на аналоговом выходе		Только для С-регулятора 8:x:B7
9	0...7	См. байт 8	Диагностика отказов канала 2	См. выше
10	0...7	См. байт 8	Диагностика отказов канала 3	См. выше
11	0...7	См. байт 8	Диагностика отказов канала 4	См. выше
12	0...5	См. байт 8	Диагностика отказов контрольного канала	См. выше

## 12.3 Отказы в измерительных датчиках

### Отказы в измерительных датчиках

Модуль FM 355 может распознать следующие отказы в датчиках:

- Сигнал меньше нижнего предела диапазона измерения сигнала
- Сигнал больше верхнего предела диапазона измерения сигнала
- Обрыв провода (не для всех диапазонов измерения)

Когда происходит один из выше перечисленных отказов, бит аварийной группы "External error" устанавливается в записи данных диагностики DS0 и биты диагностики отказов канала устанавливаются в записи данных диагностики DS1 (См. таблицы 12-1 и 12-2). Соответствующие биты будут сброшены после устранения причины отказа.

В нижеследующей таблице показано, каким уровням входных сигналов относительно границ диапазонов измерения соответствуют те или иные состояния битов диагностики отказов:

Диапазон измерения	Бит отказа: "Сигнал меньше нижнего предела диапазона измерения"	Бит отказа: "Сигнал больше верхнего предела диапазона измерения"	Бит отказа: "Обрыв провода"
	DS1: байты 10 ... 26, бит 4	DS1: байты 10 ... 26, бит 5	DS1: байты 10 ... 26, бит 2
0 ... 20 мА	< - 3.5 мА	> 23.5 мА	-
4 ... 20 мА	Бит отказа = 1 при I < 3.6 мА Бит отказа = 0 при I > 3.8 мА	> 22.8 мА	Бит отказа = 1 при I < 3.6 мА Бит отказа = 0 при I > 3.8 мА
0 ... 10 В	< - 1.175 В	> 11.75 В	-
Pt 100 (-200 ... 850 °C) (-328 ... 1562 °F)	< 30.82 мВ	> 650.46 мВ	-
Pt 100 (-200 ... 556 °C) (-328 ... 1032 °F)	< 30.82 мВ	> 499.06 мВ	-
Pt 100 (-200 ... 130 °C) (-328 ... 264 °F)	< 30.82 мВ	> 254.12 мВ	-
Термопара тип В	< 0 мВ	> 13.81 мВ	-
Термопара тип J	< - 8.1 мВ	> 69.54 мВ	-
Термопара тип К	< - 6.45 мВ	> 54.88 мВ	-
Термопара тип R	< - 0.23 мВ	> 21.11 мВ	-
Термопара тип S	< - 0.24 мВ	> 18.7 мВ	-
Другая термопара	< нижнего предела полигона	> верхнего предела полигона	-

