

Выход из строя и замена компонентов

во время работы

10

Решающее значение для непрерывной работы отказоустойчивого контроллера является замена вышедших из строя компонентов во время работы. Быстрый ремонт восстанавливает отказоустойчивость.

В следующих разделах мы покажем вам, как можно просто и быстро отремонтировать и заменять компоненты в S7-400H. Обратите, пожалуйста, внимание на советы в соответствующих разделах руководства по монтажу *S7-400/M7-400 Programmable Controllers, Hardware and Installation* [Программируемые контроллеры S7-400/M7-400, аппаратура и монтаж].

В разделе	Вы найдете	на стр.
10.1	Выход из строя и замена компонентов в центральных стойках и стойках расширения	10–2
10.2	Выход из строя и замена компонентов децентрализованной периферии	10–12

10.1 Выход из строя и замена компонентов в центральных стойках и стойках расширения

Какие компоненты могут быть заменены?

Во время работы могут быть заменены следующие компоненты:

- центральные процессоры, например, CPU 417–4Н
- блоки питания, например, PS 405 и PS 407
- сигнальные и функциональные модули
- коммуникационные процессоры
- синхронизационные модули и волоконно-оптические кабели
- интерфейсные модули, например, IM 460 и IM 461

10.1.1 Выход из строя и замена центрального процессора (отказоустойчивого CPU)

Полная замена CPU не всегда необходима. Если неисправность затронула только загрузочную память, все, что вы должны сделать, это заменить соответствующую плату памяти. Оба случая описаны ниже.

Начальная ситуация для замены всего CPU

Неисправность	Как реагирует система?
S7-400H находится в состоянии резервирования, а CPU выходит из строя.	<ul style="list-style-type: none"> • CPU-партнер переходит в одиночный режим. • CPU-партнер сообщает о событии в диагностическом буфере и через OB 72.

Предпосылка для замены

Описанная ниже замена модуля возможна только в том случае, если «новый» центральный процессор

- имеет ту же версию операционной системы, что и CPU, вышедший из строя, и
- такую же рабочую и загрузочную память, что и вышедший из строя CPU.

Внимание

Новые CPU всегда поставляются с самой последней версией операционной системы. Чтобы иметь возможность использовать этот тип CPU в качестве заменяющего модуля, вы должны создать плату обновления операционной системы для версии операционной системы вышедшего из строя CPU и использовать ее для передачи операционной системы в заменяющий CPU.

Последовательность действий

Для замены центрального процессора выполните следующие шаги:

Шаг	Что нужно сделать?	Как реагирует система?
1	Выключите блок питания.	<ul style="list-style-type: none"> • Вся подсистема выключается (система работает в одиночном режиме).
2	Замените центральный процессор.	–
3	Вставьте синхронизационные модули. Убедитесь, что номер стойки установлен правильно.	–

Шаг	Что нужно сделать?	Как реагирует система?
4	Вставьте соединения синхронизационных модулей с волоконно-оптическим кабелем.	–
5	Снова включите блок питания.	<ul style="list-style-type: none"> • CPU выполняет самотестирование и переходит в STOP.
6	Выполните сброс памяти на замененном CPU.	–
7	Запустите замененный CPU (напр., STOP→RUN или запуск через устройство программирования).	<ul style="list-style-type: none"> • CPU автоматически выполняет установление соединения и актуализацию. • CPU переходит в RUN и работает как резервный CPU.

Начальная ситуация для замены загрузочной памяти

Неисправность	Как реагирует система?
S7-400H находится в состоянии резервирования и выполняется обращение к загрузочной памяти с ошибкой.	<ul style="list-style-type: none"> • Затронутый CPU переходит в STOP и делает запрос на сброс памяти. • CPU-партнер переходит в одиночный режим.

Последовательность действий

Для замены загрузочной памяти выполните следующие шаги:

Шаг	Что нужно сделать?	Как реагирует система?
1	Замените плату памяти на остановленном CPU.	–
2	Выполните сброс на CPU с замененной платой памяти.	–
3	Запустите CPU.	<ul style="list-style-type: none"> • CPU автоматически выполняет процедуру установления соединения и актуализации. • CPU переходит в RUN и работает как резервный CPU.

10.1.2 Выход из строя и замена блока питания

Исходная ситуация

Оба центральных процессора находятся в RUN.

Неисправность	Как реагирует система?
S7-400H находится в состоянии резервирования и один блок питания выходит из строя.	<ul style="list-style-type: none"> • CPU-партнер переходит в одиночный режим. • CPU-партнер сообщает о событии в диагностическом буфере и через OB 72.

Последовательность действий

Для замены блока питания в центральной стойке выполните следующие шаги:

Шаг	Что нужно сделать?	Как реагирует система?
1	Выключите блок питания (24 В пост. тока для PS 405 или 120/230 В перем. тока для PS 407).	<ul style="list-style-type: none"> • Вся подсистема выключается (система работает в одиночном режиме).
2	Замените модуль.	–
3	Снова включите блок питания.	<ul style="list-style-type: none"> • CPU выполняет самотестирование. • CPU автоматически выполняет процедуру установления соединения и актуализации. • CPU переходит в RUN (режим резервирования системы) и теперь работает как резервный CPU.

Замечание

Если вы используете резервируемый блок питания (PS 407 10A R), то одному отказоустойчивому CPU ставятся в соответствие два блока питания. Если выходит из строя часть резервируемого блока питания PS 407 10A R, то соответствующий CPU продолжает работать. Неисправная часть может быть заменена во время работы.

Другие блоки питания

Если речь идет о выходе из строя блока питания, находящегося вне центральной стойки (напр., в стойке расширения или в периферийном устройстве), то эта неисправность сообщается как выход из строя стойки (центральной) или станции (удаленной). В этом случае выключите только сетевое питание соответствующего блока питания.

10.1.3 Выход из строя и замена модуля ввода/вывода или функционального модуля

Исходная ситуация

Неисправность	Как реагирует система?
S7-400H находится в состоянии резервирования, а модуль ввода/вывода или функциональный модуль выходит из строя.	<ul style="list-style-type: none"> Оба CPU сообщают о событии в диагностический буфер и через соответствующие OB.

Последовательность действий

Для замены сигнальных и функциональных модулей (центральных или децентрализованных) выполните следующие шаги:

Шаг	Что нужно сделать?	Как реагирует система?
1	Отсоедините проводку.	<ul style="list-style-type: none"> Вызов OB 82, если затронутый модуль способен на диагностические прерывания, и диагностические прерывания разблокированы при проектировании. <ul style="list-style-type: none"> Вызов OB 122, если вы обращаетесь к модулю непосредственно Вызов OB 85, если вы обращаетесь к модулю через образ процесса
2	Извлеките неисправный модуль (в режиме RUN).	<ul style="list-style-type: none"> Оба CPU синхронно обрабатывают OB прерываний по снятию/установке модуля (OB 83).
3	Вставьте новый модуль.	<ul style="list-style-type: none"> Оба CPU синхронно обрабатывают OB прерываний по снятию/установке модуля (OB 83). Соответствующий CPU автоматически назначает параметры модулю и снова к нему обращается.
4	Присоедините проводку.	Вызов OB 82, если затронутый модуль способен на диагностические прерывания и диагностические прерывания разблокированы при проектировании.

10.1.4 Выход из строя и замена коммуникационного процессора

В этом разделе описываются выход из строя и замена коммуникационных процессоров для PROFIBUS и Industrial Ethernet.

Выход из строя и замена коммуникационных процессоров для PROFIBUS–DP описаны в разделе 10.2.1

Исходная ситуация

Неисправность	Как реагирует система?
S7–400H находится в состоянии резервирования, и один коммуникационный процессор выходит из строя.	<ul style="list-style-type: none"> • Оба CPU сообщают о событии в диагностический буфер и через соответствующие OB. • При обмене данными через стандартные соединения: соединение нарушается • При обмене данными через резервируемые соединения: обмен данными поддерживается без перерыва через альтернативный канал.

Последовательность действий

Для замены коммуникационного процессора для PROFIBUS или Industrial Ethernet выполните следующие шаги:

Шаг	Что нужно сделать?	Как реагирует система?
1	Извлеките модуль.	Оба CPU синхронно обрабатывают OB прерываний по снятию/установке модуля (OB 83).
2	Убедитесь, что у нового модуля нет данных параметризации в его встроенном флэш-СППЗУ, и вставьте его.	<ul style="list-style-type: none"> • Оба CPU синхронно обрабатывают OB прерываний по снятию/установке модуля (OB 83). • Модуль автоматически параметризуется соответствующим CPU.
3	Снова включите модуль.	Модуль снова берет на себя обмен данными (система устанавливает коммуникационное соединение автоматически).

10.1.5 Выход из строя и замена синхронизационного модуля или волоконно-оптического кабеля

В этом разделе следует различать три различных сценария ошибок:

- Выход из строя синхронизационного модуля или волоконно-оптического кабеля
- Последовательный выход из строя двух синхронизационных модулей или волоконно-оптических кабелей
- Одновременный выход из строя двух синхронизационных модулей или волоконно-оптических кабелей

Исходная ситуация

Неисправность	Как реагирует система?
<p>Выход из строя синхронизационного модуля или волоконно-оптического кабеля: S7-400H находится в состоянии резервирования, и волоконно-оптический кабель или синхронизационный модуль выходит из строя.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Главный CPU сообщает о событии в диагностическом буфере и через OB 72. • Главный CPU остается в RUN; резервный CPU переходит в STOP

Последовательность действий

Для замены синхронизационного модуля или волоконно-оптического кабеля выполните следующие шаги:

Шаг	Что нужно сделать?	Как реагирует система?
1	Сначала замените волоконно-оптический кабель. ¹⁾	–
2	Запустите резервный CPU (напр., STOP → RUN или запуск через устройство программирования).	Возможны следующие реакции: 1. CPU переходит в RUN. 2. CPU переходит в STOP. В этом случае продолжайте с шага 3.
3	Вытащите неисправный синхронизационный модуль из резервного CPU. Для этого ввинтите штифт с резьбой, вложенный в дополнительную лицевую панель синхронизационного модуля, в нарезку модуля.	–
4	Вставьте новый синхронизационный модуль в резервный CPU. ¹⁾ Убедитесь, что номер стойки установлен правильно.	–
5	Вставьте соединения синхронизационных модулей с волоконно-оптическим кабелем.	–

Шаг	Что нужно сделать?	Как реагирует система?
6	Запустите резервный CPU (напр., STOP → RUN или запуск через устройство программирования).	Возможны следующие реакции: 1. CPU переходит в RUN. 2. CPU переходит в STOP. В этом случае продолжайте с шага 7.
7	Если на шаге 6 резервный CPU перешел в STOP: Извлеките синхронизационный модуль из главного CPU.	<ul style="list-style-type: none"> • Главный CPU обрабатывает ОВ прерываний по вставке/удалению модуля (ОВ 83) и ОВ ошибок резервирования (ОВ 72) (поступающих).
8	Вставьте новый синхронизационный модуль в главный CPU. Убедитесь, что номер стойки установлен правильно.	<ul style="list-style-type: none"> • Главный CPU обрабатывает ОВ прерываний по вставке/удалению модуля (ОВ 83) и ОВ ошибок резервирования (ОВ 72) (уходящих).
9	Вставьте соединения синхронизационных модулей с волоконно-оптическим кабелем.	–
10	Запустите резервный CPU (напр., STOP → RUN или запуск через устройство программирования).	<ul style="list-style-type: none"> • CPU автоматически выполняет процедуру установления соединения и актуализации. • CPU переходит в RUN (режим резервирования системы) и теперь работает как резервный CPU.

- 1) CPU отображает с помощью светодиодов и диагностики, какая резервирующая связь вышла из строя – верхняя или нижняя. После замены неисправных компонентов (волоконно-оптического кабеля или синхронизационного модуля) светодиоды IFM1F и IFM2F гаснут. Только после этого можно выполнять следующий шаг.

Замечание

Если оба волоконно-оптических кабеля или синхронизационных модуля последовательно выходят из строя или заменяются, то реакция системы остается такой же, как описано выше. Единственное исключение состоит в том, что резервный CPU не переходит в STOP, а запрашивает сброс памяти.

Исходная ситуация

Неисправность	Как реагирует система?
<p>Одновременный выход из строя обоих синхронизационных модулей или волоконно-оптических кабелей: S7-400H находится в состоянии резервирования, и оба волоконно-оптических кабеля или синхронизационных модуля выходят из строя.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Оба CPU сообщают о событии в диагностический буфер и через OB 72. • Оба CPU становятся главными и остаются в RUN.

Последовательность действий

Описанная двойная ошибка приводит к потере резервирования. В этом случае действуйте следующим образом:

Шаг	Что нужно сделать?	Как реагирует система?
1	Выключите подсистему.	–
2	Замените неисправные компоненты.	–
3	Снова включите подсистему.	Светодиоды IFM1F и IFMF2F гаснут. Светодиод резервирования загорается.
4	Запустите CPU (напр., STOP → RUN или запуск через устройство программирования).	<ul style="list-style-type: none"> • CPU автоматически выполняет процедуру установления соединения и актуализации. • CPU переходит в RUN (режим резервирования системы) и теперь работает как резервный CPU.

10.1.6 Выход из строя и замена интерфейсных модулей IM 460 и IM 461

Интерфейсные модули IM 460 и IM 461 делают возможным присоединение стоек расширения.

Исходная ситуация

Неисправность	Как реагирует система?
S7-400H находится в состоянии резервирования, и один интерфейсный модуль выходит из строя.	<ul style="list-style-type: none"> • Присоединенное устройство расширения выключается. • Оба CPU сообщают о событии в диагностический буфер и через OB 86.

Последовательность действий

Для замены интерфейсного модуля выполните следующие шаги:

Шаг	Что нужно сделать?	Как реагирует система?
1	Выключите блок питания центральной стойки.	<ul style="list-style-type: none"> • CPU-партнер переходит в одиночный режим.
2	Выключите блок питания устройства расширения, в котором вы хотите заменить интерфейсный модуль.	–
3	Извлеките интерфейсный модуль.	–
4	Вставьте новый интерфейсный модуль и снова включите блок питания устройства расширения.	–
5	Снова включите блок питания центральной стойки и запустите CPU.	<ul style="list-style-type: none"> • CPU автоматически выполняет процедуру установления соединения и актуализации. • CPU переходит в RUN и работает как резервный CPU.

10.2 Выход из строя и замена компонентов децентрализованной периферии

Какие компоненты могут быть заменены?

Во время работы могут быть заменены следующие компоненты децентрализованной периферии:

- master-устройство PROFIBUS-DP
- интерфейсный модуль PROFIBUS-DP (IM 153-2 или IM 157)
- slave-устройство PROFIBUS-DP
- кабель PROFIBUS-DP

Замечание

Замена модулей в удаленной станции была описана ранее в разделе 10.1.3.

10.2.1 Выход из строя и замена master-устройства PROFIBUS–DP

Исходная ситуация

Неисправность	Как реагирует система?
S7–400H находится в состоянии резервирования, и один модуль DP master выходит из строя.	<ul style="list-style-type: none"> В случае одноканально односторонней периферии: DP master не может более обрабатывать присоединенные slave-устройства DP. В случае коммутируемой периферии: Обращение к slave-устройствам DP производится через master-устройство DP партнера.

Последовательность действий

Для замены master-устройства PROFIBUS–DP выполните следующие шаги:

Шаг	Что нужно сделать?	Как реагирует система?
1	Выключите блок питания центральной стойки.	Отказоустойчивая система переходит в одиночный режим.
2	Вытащите кабель Profibus DP неисправного модуля DP master.	–
3	Замените неисправный модуль.	–
4	Снова вставьте кабель Profibus DP.	–
5	Включите блок питания центральной стойки.	<ul style="list-style-type: none"> CPU автоматически выполняет процедуру установления соединения и актуализации. CPU переходит в RUN и работает как резервный CPU.

10.2.2 Выход из строя и замена резервного интерфейсного модуля PROFIBUS-DP

Исходная ситуация

Неисправность	Как реагирует система?
S7-400H находится в состоянии резервирования, и интерфейсный модуль PROFIBUS-DP (IM 153-2, IM 157) выходит из строя.	Оба CPU сообщают о событии в диагностический буфер и через OB 70.

Процедура замены

Для замены интерфейсного модуля PROFIBUS-DP выполните следующие шаги:

Шаг	Что нужно сделать?	Как реагирует система?
1	Выключите питание неисправного интерфейсного модуля DP.	—
2	Вытащите присоединенный шинный штекер.	—
3	Вставьте новый интерфейсный модуль Profibus DP и снова включите питание.	—
4	Снова вставьте шинный штекер.	<ul style="list-style-type: none"> • CPU синхронно обрабатывают OB выхода из строя монтажной стойки (OB 70) (уходящее событие). • Для системы снова возможен резервируемый доступ к станции.

10.2.3 Выход из строя и замена slave-устройства PROFIBUS-DP

Исходная ситуация

Неисправность	Как реагирует система?
S7-400H находится в состоянии резервирования, и одно slave-устройство DP выходит из строя.	Оба CPU сообщают о событии в диагностический буфер и через соответствующий OB.

Последовательность действий

Для замены slave-устройства DP выполните следующие шаги:

Шаг	Что нужно сделать?	Как реагирует система?
1	Выключите питание slave-устройства DP.	–
2	Вытащите присоединенный шинный штекер.	–
3	Замените slave-устройство DP.	–
4	Вставьте шинный штекер и снова включите питание.	<ul style="list-style-type: none"> • CPU синхронно обрабатывают OB выхода из строя монтажной стойки (OB 86) (уходящее событие). • Соответствующая master-система DP может обращаться к slave-устройству DP.

10.2.4 Выход из строя и замена кабелей PROFIBUS–DP

Исходная ситуация

Неисправность	Как реагирует система?
S7–400H находится в состоянии резервирования, и неисправен кабель PROFIBUS–DP.	<ul style="list-style-type: none"> В случае односторонней периферии: Запускается ОВ неисправности стойки (ОВ 86) (наступающее событие). DP master более не может обрабатывать присоединенные slave-устройства DP (выход из строя станции). В случае коммутируемой периферии: Запускается ОВ ошибки резервирования периферии (ОВ 70) (наступающее событие). Обращение к slave-устройствам DP осуществляется через master-устройство DP партнера.

Процедура замены

Для замены кабелей PROFIBUS–DP выполните следующие шаги:

Шаг	Что нужно сделать?	Как реагирует система?
1	Проверьте проводку и установите место обрыва кабеля PROFIBUS–DP.	–
2	Замените неисправный кабель.	–
3	Переключите вышедшие из строя модули в RUN.	<p>CPU синхронно обрабатывают ОВ ошибок</p> <ul style="list-style-type: none"> В случае односторонней периферии: ОВ выхода из строя монтажной стойки (ОВ 86) (уходящее событие) К slave-устройствам DP можно обращаться через master-систему DP. В случае коммутируемой периферии: ОВ ошибки резервирования периферии (ОВ 70) (уходящее событие). К slave-устройствам DP можно обращаться через обе master-системы DP.