

# **Техническое обслуживание и Устранение неисправностей**

## **Глава 1**



## 1 Содержание главы

В главе Эксплуатация и Устранение проблем приведены указания по техническому обслуживанию и устранению неисправностей продуктов выполненных на платформе P40 и P40Agile. Очень важно обращать внимание на предупреждающие символы, поскольку при выполнении операций отпеченных таким образом возможно повреждение оборудования или травмирование персонала.



**Внимание:**  
Перед выполнением любой работы с оборудованием пользователь должен быть ознакомлен с содержанием разделов безопасности SFTY/4LM или более поздними версиями и номинальными данными оборудования

Раздел Устранение проблем включенный в настоящую главу предназначен для идентификации неисправностей интеллектуальных электронных устройств для последующего выполнения мероприятий по их устранению.

При возникновении неисправности в интеллектуальном электронном устройстве обычно имеется возможность идентифицировать модуль требующий замены. Ремонт модулей в условиях подстанции не возможен.

При отправке неисправного модуля или реле на завод изготовитель или в один из авторизованных сервисных центров необходимо также приложить полностью заполненную форму запроса на ремонт или модернизацию (RMA).

В данную главу включены следующие разделы:

Содержание главы	3
Руководство по эксплуатации	4
Устранение проблем	7

## 2 Руководство по эксплуатации

### 2.1 Эксплуатационные проверки

Учитывая высокую важность устройств релейной защиты они должны проверяться на регулярной основе с целью подтверждения готовности к срабатыванию в необходимых случаях. Устройства релейной защиты, выпускаемые компанией, рассчитаны на срок службы не менее 20 лет.

Устройства имеют функцию самоконтроля и поэтому требуют меньших затрат на техническое обслуживание нежели реле старых типов. Большинство проблем, возникающих в устройстве вызывают срабатывание сигнализации информирующей персонал о необходимости принятия адекватных мер по устранению возникшего дефекта. Тем не менее, необходимо выполнять периодический контроль работоспособности устройств для подтверждения правильной работы и целостности внешних связей. Ответственность за определение интервалов периодичности технического обслуживания лежит на пользователе. Если в организации пользователя используется политика превентивного технического обслуживания, то рекомендуемые проверки продукта должны быть включены в планы регулярных проверок. Периодичность обслуживания зависит от ряда таких факторов как:

- условия работы
- доступность подстанции
- наличие и количество людских ресурсов
- важность электроустановки для энергосистемы
- последствия отказа в работе.

Некоторые функциональные проверки могут быть выполнены дистанционно, при помощи средств удаленного доступа поддерживаемых устройством. Однако эти проверки в значительной степени ограничены и заключаются в проверке правильности измерения токов и напряжений подведенных к устройству и проверке показаний счетчиков контроля технического состояния выключателя. По этой причине эксплуатационные проверки должны выполняться по месту их установки (т.е. на подстанции).



**Внимание:**  
Перед выполнением любой работы с оборудованием пользователь должен быть ознакомлен с содержанием разделов безопасности SFTY/4LM и номинальными данными оборудования

#### 2.1.1 Предупредительные сигналы

В первую очередь следует проверить статус светодиода Alarm (Сигналы). Если светодиод горит, то нажмите на клавишу Read (Чтение) необходимое количество раз для просмотра всех сообщений сигнализации.

После изучения сообщений сигнализации, сбросьте сигналы. При этом погаснут и связанные с ними светодиоды

#### 2.1.2 Опто изолированные входы

Проверка отовходов выполняется повторением для каждого входа теста описанного в главе Наладка.

#### 2.1.3 Выходные реле

Проверка выходных реле выполняется повторением для каждого входа теста подробно описанного в главе Наладка.

### 2.1.4 Точность измерений

Если система в работе, то значения измеренные интеллектуальным электронным устройством должны быть сопоставлены с известными данными измерений по другим (контрольным) приборам и сделан вывод о том, что погрешность измерений не выходит за допустимые пределы указанные в технической документации. Если погрешность измерений не выходит за допустимые пределы, то это служит подтверждением того, что аналого-цифровое преобразование выполняется правильно. Подходящий метод проверки может быть найден в главе Наладка.

В качестве альтернативного метода проверки погрешности измерения может быть сравнение величин измеряемых интеллектуальным электронным устройством с известными величинами поданными в него от проверочной установки через испытательный блок (если установлен) или непосредственно на блоки зажимов. Подходящий метод проверки может быть найден в главе Наладка. Данные проверки должны подтвердить сохранение точности калибровки интеллектуального электронного устройства.

## 2.2 Замена устройства

Если во время эксплуатации в продукте возникает дефект, то в зависимости от его характера, контакты сторожевого реле могут изменить свое состояние и будет сформировано соответствующее сообщение сигнализации. В случае неисправности обычно пользователь может заменить кассету с активной частью, которая легко выдвигается из корпуса устройства. Это можно сделать, не нарушая внешних подключений.

В том случае, если проблема заключается в неисправности внешних подключений и/или зажимов, то необходимо заменить устройство целиком затем восстановить внешние подключения и повторную наладку устройства.



**Внимание:**  
Необходимо помнить, что ремонт выполненный не авторизованным сервисным центром снимает гарантийные обязательства завода изготовителя устройства.



**Внимание:**  
Перед выполнением любой работы с оборудованием пользователь должен быть ознакомлен с содержанием разделов безопасности SFTY/4LM и номинальными данными оборудования Это необходимо для минимизации риска повреждения оборудования при неправильном обращении с электронными компонентами.



**Внимание:**  
Прежде чем приступать к работе с задней стороны устройства, необходимо отключить все источники тока и напряжения питающие его.

*Примечание:*

*Для повышения уровня безопасности в продуктах компании предусмотрены контактные пластины шунтирующие токовые цепи в сторону трансформаторов тока при демонтаже блоков зажимов.*

Для замены кассеты с активной частью без демонтажа корпуса и проводников внешних связей необходимо:

1. Демонтировать переднюю панель.
2. Осторожно выдвинуть кассету с активной частью из корпуса.
3. Для установки отремонтированного или нового устройства выполняйте приведенные выше указания в обратном порядке, убедившись при этом что каждый блок зажимов устанавливается в правильном положении, а затем вновь подключите проводник заземления, разъемы IRIG-B и оптоволоконные кабели. Блоки зажимов имеют ярлыки в виде буквы, начиная с "A" расположенного слева, если смотреть на устройство сзади.

После того как устройство вновь установлено, оно должно быть вновь налажено согласно указаний главы Наладка.

## 2.3 Чистка



**Внимание:**  
Прежде чем приступать к чистке интеллектуального электронного устройства во избежание удара электрическим током во время чистки убедитесь в том, что от него отключены все источники питания переменным или постоянным током, а цепи трансформаторов тока и трансформаторов напряжения изолированы от устройства.

Чистка оборудования может выполняться при помощи безворсовой ткани смоченной чистой водой. Не рекомендуется при чистке использовать средства для чистки, растворители или абразивные чистящие средства, поскольку это может повредить поверхность устройства и оставить токопроводящие пленки.

## 3 Устранение проблем

### 3.1 Программное обеспечение самоконтроля

В интеллектуальном электронном устройстве имеется несколько функций самоконтроля программных и аппаратных средств во время работы устройства. Если при работе устройства возникает аппаратная или программная неисправность, то оно должно быть способно ее диагностировать и выдать отчет о возникшей проблеме, а также должна быть выполнена попытка устранить сбой в работе путем перезагрузки программного обеспечения устройства. В этом случае, устройство на короткое время автоматически выводится из работы, при этом светодиод 'Healthy' (В норме) на передней панели гаснет и замыкаются контакты сторожевого реле. Если перезагрузка программного обеспечения не устранила проблему, то устройство остается в выведенном из работы положении, а светодиод 'Healthy' (В норме) остается погашенным и остаются замкнутыми контакты сторожевого реле сигнализирующее о неисправности устройства.

В том случае когда функция самоконтроля обнаружила неисправность, устройство выполняет попытку технологической записи в память с резервным питанием от батареи для того, чтобы пользователь получил информацию о выявленной проблеме.

Функция самоконтроля реализуется двумя ступенями: во-первых выполняется тщательная диагностика при загрузке устройства при включении питания, а во-вторых выполняется постоянный контроль критически важных функций, в то время когда устройство находится в работе.

### 3.2 Ошибки при включении питания

Если кажется, что интеллектуальное электронное устройство не включилось, выполните следующие операции для уточнения неисправности внешних цепей, предохранителей в цепях питания, неисправности модуля питания или передней панели интеллектуального электронного устройства.

Тест	Проверка	Действие
1	Измерьте напряжение питания на зажимах 13 и 14. Убедитесь в том, что полярность и величина напряжения в пределах диапазона указанного на табличке номинальных данных.	Если напряжения питания в норме, то перейдите к тесту 2. В противном случае проверьте целостность предохранителей и цепи питания.
2	Проверьте светодиоды и жидкокристаллический дисплей при включении питания. Кроме этого проверьте НО (нормально открытый) контакт сторожевого реле выведенный на зажимы 4 и 6, который должен быть замкнут.	Если светодиоды загораются и включается подсветка жидкокристаллического дисплея, или контакт сторожевого реле замыкается и не появляется сообщение об ошибке, то ошибка вероятно на плате центрального процессора в передней панели устройства. Если светодиоды не загораются и не включается обратная подсветка ЖКД и не замыкаются контакты сторожевого реле, то вероятно ошибка в модуле питания интеллектуального электронного устройства.

### 3.3 Сообщение или Код ошибки при включении питания

Интеллектуальное электронное устройство выполняет самоконтроль при включении питания. Если при этом обнаружена ошибка, то появляется сообщение на ЖКД и последовательность пуска прерывается. Если ошибка появляется в то время когда интеллектуальное электронное устройство выполняет обработку прикладного ПО, появляется технологическая запись и устройство выполняет перезагрузку.

Тест	Проверка	Действие
1	Выводится ли сообщение и код ошибки постоянно при включении питания?	Если интеллектуальное электронное устройство блокируется и постоянно на ЖКД выводится сообщение с кодом ошибки, то перейдите к тесту 2. Если интеллектуальное электронное устройство предлагает ввод пользователя, то перейдите к тесту 3. Если интеллектуальное электронное устройство автоматически идет на перезагрузку, то перейдите к тесту 4.
2	Запишите выведенное на дисплей сообщение и повторно подайте напряжение на интеллектуальное электронное устройство.	Запишите тот ли самый код ошибки был выведен на ЖК дисплей после перезагрузки интеллектуального электронного устройства, а затем свяжитесь с местным представительством компании и укажите код ошибки и данные продукта.
3	Интеллектуальное электронное устройство выводит сообщение о нарушении уставок и предлагает значения по умолчанию для установки в качестве поврежденных уставок.	Теста при включении питания обнаружил искажение (повреждение) уставок интеллектуального электронного устройства. Восстановите уставки по умолчанию для разрешения завершения процедуры пуска, а затем вновь введите уставки соответствующие условиям применения.
4	Интеллектуальное электронное устройство деблокируется после завершения процедуры пуска. Выводится следующий код ошибки.	Ошибка программируемой схемы логики из-за превышения допустимого времени исполнения. Восстановите уставки по умолчанию путем включения питания при одновременном нажатии клавиш горизонтального перемещения курсора, а затем нажатием клавиши Enter (Ввод) подтвердите ввод уставок по умолчанию получив соответствующий запрос от устройства. Если интеллектуальное электронное устройство успешно включилось, то проверьте загружаемую логическую схему на предмет наличия обратных связей. Другие коды ошибок относятся к проблемам аппаратного или программного обеспечения на плате центрального процессора. Свяжитесь с контактным центром или местным представительством компании.

### 3.4 Светодиод 'Вывод из работы' (OUT OF SERVICE) при включении питания

Тест	Проверка	Действие
1	Используя меню интеллектуального электронного устройства подтвердите, что в ячейке 'Режим проверки' (Commissioning Test) или 'Наладочные проверки' (Test Mode) установлено значение 'Введено' (Enabled). Если выбрано значение 'Введено' (Enabled), то перейдите к тесту 2.	Если задана уставка 'Введено' (Enabled), то отключите режим проверки и убедитесь в том, что светодиод 'Вывод из работы' (Out of Service) погас.
2	Перейдите в колонку 'ПРОСМОТР ЗАПИСЕЙ' (VIEW RECORDS) и просмотрите последнюю технологическую запись в меню.	Проверьте на предмет наличия технологических записей регистрации неисправностей аппаратного обеспечения. Они могут указывать на несоответствие между номером модели интеллектуального электронного устройства и аппаратным обеспечением. Проверьте содержание ячейки Технолог. данные <b>Maint Data</b> . Это указывает на причину неисправности при помощи следующих полей: Значение бита
		0 Поле 'type' (тип) в Cortes не соответствует идентификатору программного обеспечения.
		1 Поле 'subset' в номере модели не соответствует идентификатору программного обеспечения.
		2 Поле 'platform' (платформа) в номере модели не соответствует идентификатору программного обеспечения.



Тест	Проверка	Действие
		3 Поле 'product type' (тип продукта) в номере модели не соответствует идентификатору программного обеспечения.
		4 Поле 'protocol' (протокол) в Cortec не соответствует идентификатору программного обеспечения.
		5 Поле 'model' (модель) в Cortec не соответствует идентификатору программного обеспечения.
		6 Первое поле 'software version' (версия ПО) не соответствует идентификатору программного обеспечения.
		7 Второе поле 'software version' (версия ПО) не соответствует идентификатору программного обеспечения.
		8 ТН не подключены
		9 ТТ не подключены
		10 Не установлены ТТ ЗНЗ
		11 Не установлены ТТ чувствительной ЗНЗ

### 3.5 Код ошибки во время работы

Интеллектуальное электронное устройство постоянно выполняет самоконтроль. Если интеллектуальное электронное устройство обнаруживает ошибку оно выводит на индикацию код ошибки, выполняет технологическую запись и через некоторое время блокируется. Устойчивая проблема (например, аппаратная неисправность) обычно обнаруживается в процессе процедуры пуска при включении питания. В этом случае интеллектуальное электронное устройство выводит на индикацию код ошибки и блокируется. Если проблема носит неустойчивый характер, интеллектуальное электронное устройство перезагружается корректно и продолжает оставаться в работе. Путем анализа регистрации технологических записей можно определить характер обнаруженного дефекта.

### 3.6 Неправильная работа при тестировании

#### 3.6.1 Отказ выходных реле

Кажущаяся неисправность выходного реле может объясняться неправильной конфигурацией. Выполните следующие проверки для идентификации причина отказа выходного реле. Функция самоконтроля проверяет подачу напряжения на обмотки выходных реле. При обнаружении неисправности на плате выходных реле не дисплей выводится соответствующее сообщение об ошибке.

Тест	Проверка	Действие
1	Горит ли светодиод "Вывод из работы" (Out of Service)?	Если данный светодиод горит, то причиной этому может быть перевод устройства в режим проверки или вывод защиты по факту обнаружения системой самоконтроля неисправности аппаратных средств.
2	Проверьте статус контактов выходных реле в колонке меню "Проверка" (Commissioning).	Если бит соответствующий отказавшему выходному реле установлен в состояние "1", то перейдите к тесту 3.
3	Проанализируйте аварийную запись или используйте испытательный порт для подтверждения срабатывания органа защиты.	Если орган защиты не сработал, то проверьте правильность проведения теста (в результате которого установлен отказ выходного реле) и повторите тест после корректировки процедуры. Если орган защиты сработал, то проверьте в логической схеме правильность конфигурации этого органа защиты на проверяемое выходное реле.

Тест	Проверка	Действие
4	Используя функцию наладочных проверок (Commissioning Test) сформируйте таблицу теста (Test Pattern) для проверки работы данного выходного реле. Уточните по корректной схеме внешних подключений зажимы на которые выведен контакт проверяемого реле и с помощью тестера цепи ("прозвонка") проверьте замыкание контакта на блоке зажимов устройства.	Если контакты выходного реле замыкаются, то проблема вероятно во внешних цепях подключенных к реле. Если контакт выходного реле не работает, то вероятно это реле неисправно (при самоконтроле проверяются только обмотки выходных реле).. Проверьте также что сопротивление в замкнутом состоянии не слишком высоко для тестера определения целостности цепи.

### 3.6.2 Отказ оптоизолированных входов

С помощью средств программирования схемы логики опто изолированные входы конфигурируются на DDB сигналы светодиодных индикаторов. Если логическая схема не реагирует на изменение состояния логического входы, то используя ячейку СТАТУС ОПТОВХОДОВ **Opto I/P Status** в колонке меню ПРОВЕРКА (COMMISSION TESTS) уточните, что проблема заключается в работе самого оптовхода или в назначении данного оптовхода в логической схеме.

Если устройство не реагирует должным образом на изменение статуса оптовхода, то проверьте подаваемый (на оптовход) сигнал. По схеме внешних подключений убедитесь в правильности подключения к оптовходу и уставку порога срабатывания оптовходы в колонке меню ОПТО КОНФИГ. (OPTO CONFIG). Для этого:

1. Задайте номинальное напряжение батареи для всех оптовходов путем выбора одного из пяти стандартных номиналов уставкой в ячейке НОМИН. НАПРЯЖ. **Global Nominal V**.
2. Выберите опцию ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ (Custom) для индивидуального задания уставки порога срабатывания для каждого оптовхода.
3. При помощи вольтметра убедитесь в том, что напряжение подаваемое на зажимы оптовходы выше минимального порога срабатывания (см. пороги срабатывания оптовходов в главе Технические данные).

Если уровень подведенного напряжения находится в допустимых пределах, то это указывает на неисправность оптовхода и в этом случае шасси с активной частью заменяется полностью.

### 3.6.3 Неисправность аналоговых входов

Если есть сомнения в правильности измерения аналоговых величин, то используйте функцию измерения для определения характера проблемы.. Измерения могут быть конфигурированы на вывод результата в первичных или вторичных величинах.

1. Сравните данные измерений, выведенные на дисплей, с фактическими величинами аналоговых сигналов, подведенными к зажимам устройства.
2. Проверка правильности используемых зажимов
3. Проверьте правильность задания уставок коэффициентов трансформации трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.
4. Проверьте фазы сигналов для подтверждения правильности подключения.

## 3.7 Устранение проблем с редактором ПСЛ

Проблема установления связи для открытия файла логики может заключаться в следующем:

- Указан неправильный адрес интеллектуального электронного устройства (при доступе по переднему порту связи адрес всегда 1).
- Введен неправильный пароль.
- Неправильная конфигурация уставок для подключения (COM port (COM порт), Baud rate (Скорость связи), или Framing (Формат данных)).
- Данные транзакции не подходят для интеллектуального электронного устройства или для данного типа подключения.
- Кабель связи неправильно распаян (подключен) или неисправен.
- Переключатели опций (настроек) на одном из используемых модулях преобразования интерфейса установлены неправильно.

### 3.7.1 Восстановление логической схемы

В интеллектуальном электронном устройстве предусмотрена возможность восстановления (т.е. чтение из устройства) программируемой логической схемы.

Восстановленная (прочитанная из устройства) схема логики полностью соответствует логике загруженной в устройство, однако часть информации при этом утрачена. Большинство обозначений отображается по вертикальной линии с левой стороны области отображения схемы. Связи отображаются ортогонально используя при этом кратчайший путь от точки А к В. Все аннотации, которые присутствовали на оригинале логической схемы, например, обозначения и примечания, будут отсутствовать.

Иногда типы логических элементов отличаются от ожидаемых. Например, элемент "И" всего с одним входом на оригинальной схеме будет отображен в виде элемента "ИЛИ" на выгруженной (восстановленной) схеме. Программируемые логические элементы с уставкой равной 1 (количество входов для переключения логического состояния на выходе логического элемента), также будут отображены в виде логических элементов "ИЛИ".

### 3.7.2 Проверка версии ПСЛ

Программируемая схема логики (ПСЛ) сохраняется со ссылкой на версию, меткой времени и циклическим контролем по избыточности (CRC). Это дает возможность визуально проверить загружена ли в устройство заводская (по умолчанию) схема логики или загружена пользовательская версия программируемой схемы логики.

### 3.8 Процедура ремонта и модернизации

Пожалуйста следуйте этим пошаговым указаниям при возврате нам продукта подразделения Автоматизация:

1. Получите форму запроса на ремонт и модификацию (RMA)  
Для получения электронной версии формы RMA перейдите по ссылке url:  
<http://www.alstom.com/grid/productrepair/>
2. Заполните форму RMA  
Заполняйте только белую часть формы.  
Пожалуйста убедитесь в том, что все поля отмеченные **(M)** заполнены:
  - Equipment model (Модель оборудования)
  - Model No. (Номер модели) и Serial No. (Серийный номер)
  - Описание неисправности или описание требуемой модернизации (пожалуйста по-конкретнее и поточнее)
  - Стоимость для таможи (если требуется экспорт продукта).
  - Адрес доставки продукта и адрес доставки счета-фактуры (invoice).
  - Контактная информация.
3. Отправьте форму RMA вашему локальному представителю компании  
Перечень локальных представительств в различных странах может быть получен по ссылке url:  
<http://www.alstom.com/grid/productrepair/>
4. Ваш локальное представительство предоставит вам информацию необходимую для отправке продукта:
  - Калькуляцию стоимости
  - Номер RMA
  - Адрес центра ремонта

При необходимости, может быть запрошено подтверждение предложенной цены, прежде чем переходить с следующему этапу.
5. Отправьте продукт в центр по ремонту.
  - Адрес для отправки центр по ремонту должен быть указан в местном представительстве компании.
  - Убедитесь в том, что все компоненты упакованы в антистатические пакеты и защищены от ударов (заполнитель из затвердевшей пены).
  - Убедитесь в том, что копия счета фактуры приложена к возвращаемому устройству.
  - Убедитесь в том, что копия формы RMA приложена к возвращаемому устройству.
  - По электронной почте или факс отправьте копию счета-фактуры для импорта и товарно-транспортную накладную в ваш местный контактный центр.