



Поиск неисправностей на адресном шлейфе в ИСБ Индигирка.

В данном разделе подробно описаны рекомендуемые действия по монтажу, настройке адресного шлейфа, распространенные источники проблем и методы их устранения. В конце обобщенно представлен рекомендуемый порядок анализа проблем и требуемые действия.

Сокращения, используемые в документе:

АУ – адресное устройство,

АШ – адресный шлейф сигнализации,

БЦП – блок центральный процессорный,

ИК – инфракрасный,

КЗ – короткое замыкание,

МКЗ – модуль изоляции короткого замыкания (изолятор),

РЭ – Руководство по эксплуатации,

СУ – сетевое устройство,

ТС – техническое средство.

Адресный шлейф соединяет множество различных элементов оборудования. Некорректная работа любого из них, а равно как и проблемы монтажа проводки могут проявляться в виде спорадических и на первый взгляд непонятных явлений.

Для корректного монтажа и пуска наладки оборудования, персоналу рекомендуется пройти обучение в ГК «Сигма».

Инженерное меню БЦП Р-08.

При работе с КА2 и подключенными к нему устройствами для получения актуальной информации в реальном времени следует пользоваться инженерным Web-интерфейсом БЦП в браузере.

Работа с КА2 в инженерном интерфейсе БЦП Р-08 исп. 3С, исп. 5С, ИД-КПУ-02-Д:

1. Для инженерной проверки состояния адресного шлейфа, можно использовать инженерный интерфейс БЦП. Для того чтобы зайти используется web-интерфейс. В браузере необходимо ввести адрес БЦП в формате <http://192.168.0.8/diag>, где 192.168.0.8 - это текущий ip-адрес БЦП. Появится окно авторизации (Рис. 3), ввести текущий пароль БЦП (по умолчанию - 111111).

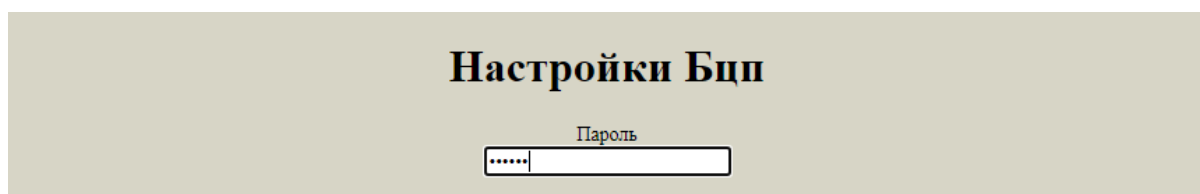


Рис. 3

2. Выбрать вкладку “КА2” (Рис. 4).

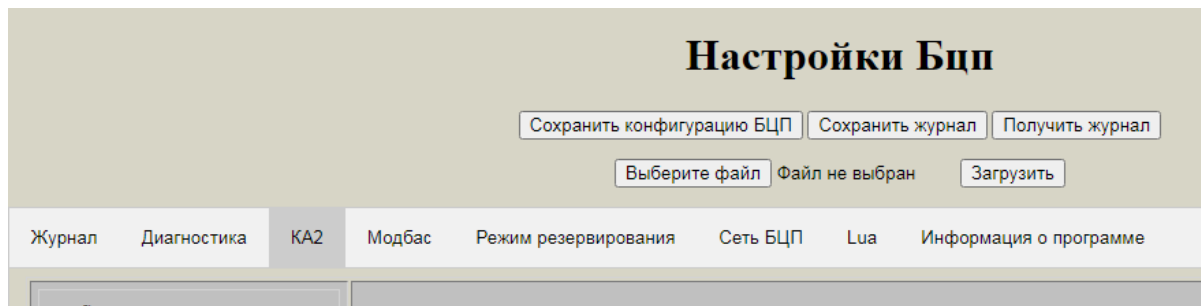


Рис. 4

3. При нажатии на кнопку “Обновить список контроллеров”, будут выведены номера работающих на данный момент с БЦП контроллеров КА2 (Рис. 5).



Рис. 5

4. Кнопка “Поиск на шлейфе” запускает процесс поиска адресных устройств на выбранном КА2. Результаты поиска будут выводиться в окно вывода отладочного протокола посередине страницы (Рис. 6).
5. Кнопка “Датчики” (Рис. 5) выводит слева окно с конфигурацией КА2, списком адресов и устройств на выбранном КА2 (Рис. 7).
6. Кнопка “Сброс Ка2” (Рис. 5) осуществляет перезагрузку выбранного контроллера КА2.

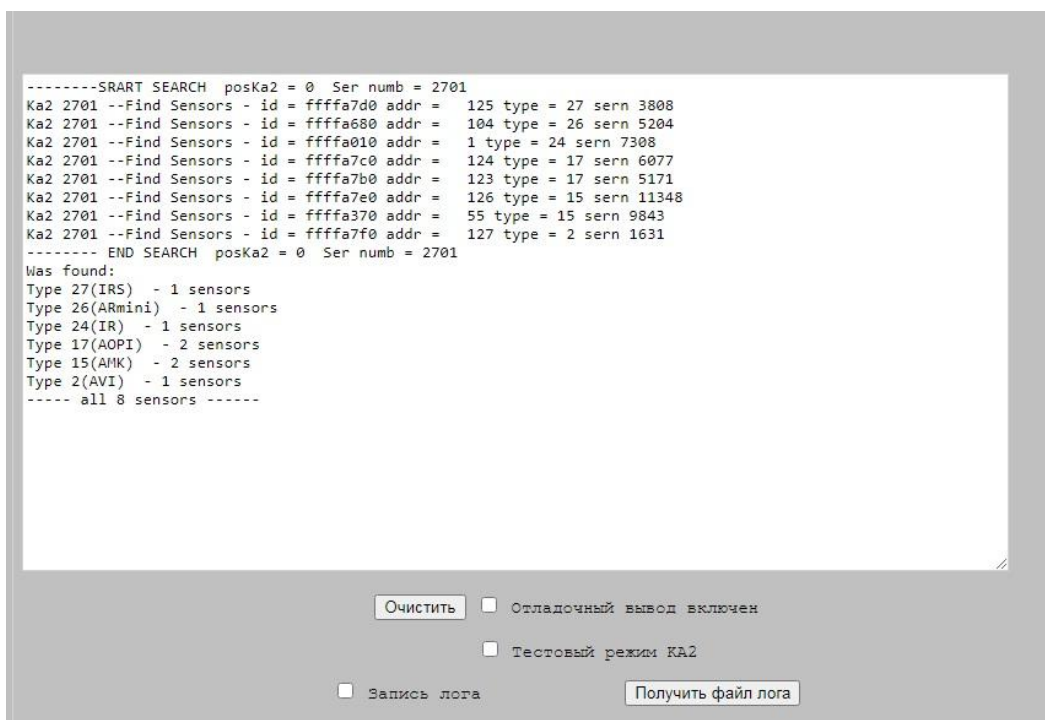


Рис. 6

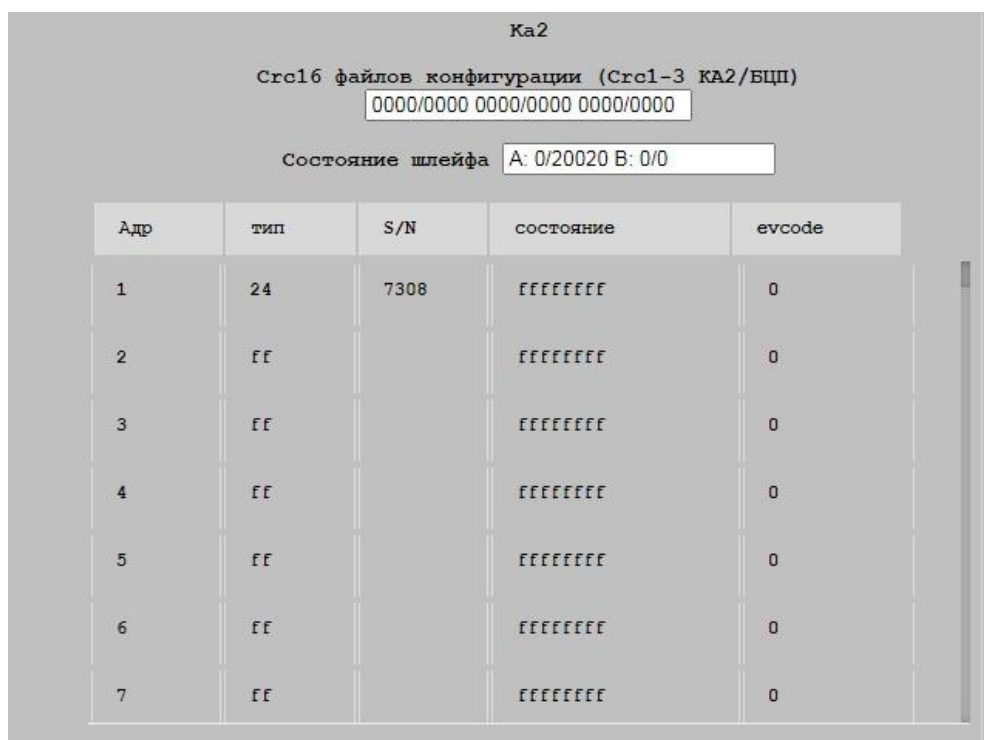


Рис. 7

7. Работа с меню “Датчики” конфигурации КА2 (Рис. 9). В после “CRC файлов конфигурации” показано сравнение трех конфигурационных файлов в КА2 и БЦП. Для корректной работы показания CRC всех трех файлов в КА2 и БЦП должны совпадать.

В поле состояние шлейфа показаны ошибки адресного шлейфа. Различаются следующие коды:

0 - шлейф в норме,

10010 - короткое замыкание на шлейфе,
20020 - обрыв кольцевой топологии на шлейфе.

Выделив нужный адрес в таблице адресов и нажав на кнопку “Получить состояние датчика” можно отслеживать состояния выделенного датчика, изменения состояния так же будут выводиться в окно вывода отладочного протокола. Подробная расшифровка кода состояния датчика будет в поле “Состояние датчика” в нижней части страницы (Рис. 8)

При нажатии кнопки “Состояние всех датчиков” состояния всех адресов на шлейфе будут отслеживаться.

Кнопка “Сбросить датчик” отправляет в выбранный датчик команду “Сброс”.

Кнопка “Информация” выводит в окно вывода отладочного протокола статистическую информацию о напряжении на шлейфе, ошибках на шлейфе и проценте потерь информации при работе шлейфа.

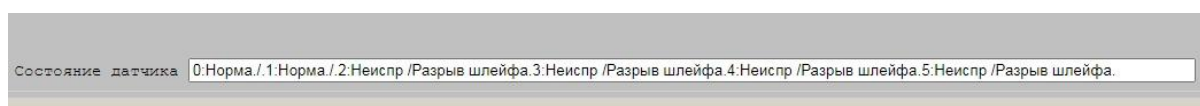


Рис. 8

Ка2

Crc16 файлов конфигурации (Crc1-3 КА2/ВЦП)
23df/23df 8923/8923 aa7a/aa7a

Состояние шлейфа A: 0/20020 B: 0/0

Адр	тип	S/N	состояние	evcode
123	АОПИ	5171	00001200	200
124	АОПИ	6077	00001200	200
125	ИРС	3808	00000000	200
126	АМК	11348	00000000	200
127	АВИ	1631	00000000	200
128	У		00040030	0
129	У		00440000	0

Получить состояние датчика Состояние всех датчиков

Номер переменной Прочитать переменную

Значение переменной Записать переменную

Сбросить датчик Информация

Рис. 9

8. Дополнительные команды, расположенные под окном протокола (Рис. 10):
- Кнопка “Очистить” очищает окно протокола от выведенных ранее записей.

Внимание! Окно вывода отладочного протокола предназначено только для оперативного вывода информации об ошибках и изменении состояний на шлейфе, не рекомендуется оставлять протокол рабочим на длительный период времени.

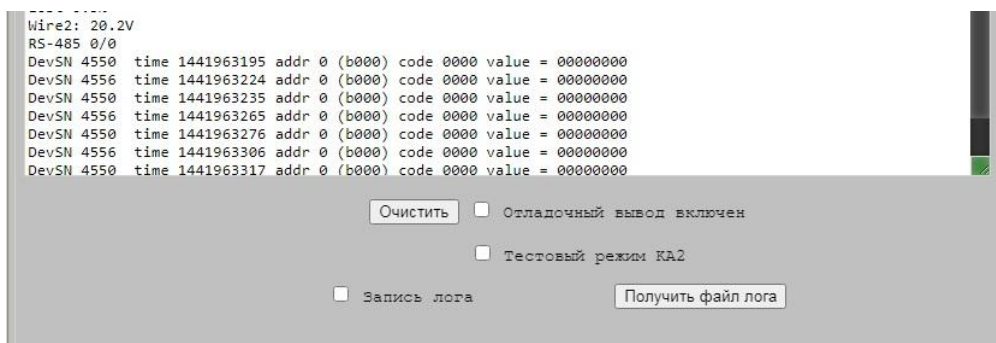


Рис. 10

- Галочка "Отладочный вывод включен/выключен", при ее установке отладочный вывод приостанавливается.
- При установке галочки "Запись лога" на выбранном в данный момент устройстве КА2 активируется логирование процессов работы на длинный период времени. При снятии галочки "Запись лога" и нажатии кнопки "Получить файл лога", появится возможность собранные данные сохранить в текстовый файл.

Поиск неисправностей

Как правило, проблемы на адресном шлейфе проявляются в виде сообщений о неисправностях, либо обнаруживаются при тестировании системы в виде отсутствия реакции на срабатывание датчиков или отсутствия реакции исполнительных устройств на команды. Также проблемой являются ложные срабатывания извещателей.

Во-первых, необходимо локализовать проблему.

Этап 1. Действительно ли проблема на адресном шлейфе?

Обратите внимание: многие специальные сигналы неисправности корректно обрабатываются только самыми последними версиями программного обеспечения приборов БЦП и КА2. Рекомендуется обновить прошивки БЦП и КА2, а затем уже действовать согласно данным рекомендациям.

Вариант «воспроизводимая неисправность».

Если проблема легко воспроизводима (например, отсутствие реакции датчика на воздействие) – достаточно зайти в раздел Web-интерфейса (diag) и посмотреть, проявляются ли описанные проблемы там.

Обратите внимание: состояние технических средств, как оно отображается в Зонах в Консоли БЦП, может соответствовать не текущему их состоянию, а последнему самому важному запомненному. Для просмотра его текущего фактического состояния в реальном времени следует пользоваться **Web-интерфейсом (diag)**.

Вариант «спорадическая неисправность».

Если проблема связана с тем, что все то работает, то нет, или время от времени возникают непонятные сообщения, следует в Консоли БЦП просмотреть **журнал событий**, сохраненный в самом БЦП, присутствует ли там то же самое.

Меню вызова журнала событий в Консоли БЦП:

[Меню – Журнал].

Событие от элемента АУ в журнале отображается только в том случае, если соответствующее ТС сконфигурировано в Зоне.

Проверка RS-485

Итак, мы убедились, что проблема не в компьютере и не на линии связи компьютера с БЦП, если проблемы отображаются и в **Web-интерфейсе (diag)**.

Следующий возможный источник, который необходимо отсечь, это линия связи **RS-485**, к которой подключаются сетевые устройства, в том числе и КА2.

Первым делом нужно проверить реакцию на изменение состояния датчика вскрытия корпуса (**тампер**) у КА2. Если при снятии крышки КА2 в системе появляется событие "вскрытие корпуса" по соответствующему КА2, то, вероятно, связь по RS-485 работает.

Иначе можно уверенно сказать, что проблема где-то между КА2 и БЦП, адресный шлейф если и работает плохо, то ни выяснить это, ни тем более устранить, не получится, пока не будет обеспечена стабильная работа RS-485.

Оценить работу СУ на линии RS-485 можно с помощью счетчиков ошибок в БЦП.

Наличие ошибок в линии связи не является свидетельством неработоспособности оборудования. Показания счетчика могут служить лишь косвенной оценкой качества связи.

- всего на линии:

[Меню – Конфигурация – СУ – Меню – Настройки – Линия 1(2) – Ошибки]

- для конкретного СУ:

[Меню – Конфигурация – СУ – (выбрать СУ) – Общие настройки – Ошибки]

Счетчик ошибок можно сбросить.

Если счетчик ошибок увеличивается «на глазах» или будет увеличен за определенное время, то можно сделать вывод о нестабильной связи с СУ, или ее отсутствии. Например, 100 ошибок за 24 часа – это много.

Этап 2. Общие проблемы шлейфа.

В информации о КА2 присутствует параметр «количество ошибок на адресном шлейфе». Если этот счетчик «на глазах» увеличивается, хотя бы на несколько ошибок в минуту, то необходимо искать причину. Пока мы не устраним массовые ошибки на шлейфе, остальные проблемы можно даже не рассматривать – это, скорее всего, производные проблемы, вызванные неустойчивой связью КА2 с адресными устройствами.

Количество ошибок на адресном шлейфе можно посмотреть в **Web-интерфейсе (diag)** при нажатии кнопки «Информация» (Рис. 9), после чего в окно протокола будет выведена информация о количестве ошибок и проценте потерь информации на шлейфе (Рис. 11).

```
KA2 2701/build 3208/bldr 1
Supply: Ui 22.3V, Ub 21.8V
Outs: U1 0.0V, U2 0.0V
sensor 1:1
len 0:0:11
U 0:11:12:0:0/0
c20985n20948t45614
Wire1: 20.3V
Errors 3 (CRC 2, Wire 0)
Lost 0.0%
Wire2: 20.2V
RS-485 0/0
```

Рис. 11

Помимо наблюдения за счетчиком ошибок, важную информацию можно получить, наблюдая за состоянием технических средств «**Адресный шлейф 1**» и «**Адресный шлейф 2**». Они независимо контролируют на обрыв и КЗ линии АШ, подключенные к каждой паре клемм (+ –) КА2.

Их необходимо включить в какую-либо Зону как ТС "Технологический", после чего сообщения об обрывах и коротких замыканиях можно увидеть и в реальном времени, и в журнале событий.

В целом, источником массовых ошибок могут быть:

- 1) Ошибки монтажа (обрывы линий АШ, КЗ, утечки на "землю", несоблюдение полярности подключения АУ, контакт с другими электрическими линиями и т.п.).
- 2) Перегруженный, слишком длинный или слишком тонкий шлейф.
- 3) Неисправное устройство (достаточно одного), которое портит работу всего шлейфа. Несоблюдение полярности подключения, например, А2ДПИ исп.08 также может привести к неустойчивой работе других АУ на шлейфе.
- 4) Ложные срабатывания модулей короткого замыкания (изоляторов), вызванные их некорректной работой, помехами, или влиянием других устройств.
- 5) Сильные электромагнитные помехи.

Внимание! Счетчики ошибок обычно обнуляются при передаче конфигурации в сетевое устройство КА2, перезагрузке и выключении питания КА2.

При настройке АШ одним из самых главных критериев исправности шлейфа является стабильный и безошибочный процесс поиска устройств. Результаты поиска устройств должны быть одинаковыми, если поиск запускать несколько раз. При этом количество ошибок на АШ за время поиска не должно увеличиваться.

Перегруженный, слишком длинный или слишком тонкий шлейф.

Если шлейф смонтирован «кольцом», полезно отключить все 4 провода от КА2 и прозвонить их, измерить их сопротивление, проверить, что сопротивление провода «–» и провода «+» одинаково и соответствует расчетному.

Положительный провод можно прозвонить напрямую, только если в шлейфе нет модулей короткого замыкания или устройств со встроенными МКЗ. Исключить МКЗ из шлейфа можно установив перемычки на плюсовых клеммах устройств с МКЗ.

При прозвонке шлейфа звуковой сигнал должен быть однотонным. Прерываний звука и модуляций быть не должно, это свидетельствует об ошибках монтажа (к проводам шлейфа могут быть подключены посторонние линии) или наличии электромагнитных помех.

Можно попробовать изменить **режим работы шлейфа**.

В КА2 бывает 4 режима работы АШ:

- 20В / 100мА,
- 20В / 200мА,
- 40В / 100мА,
- 40В / 200мА.

100 и 200 мА – ограничение тока потребления всеми АУ на шлейфе.

Часто самый надежный режим – это самый неэкономичный – 40В / 200мА. Однако в некоторых условиях более надежно могут работать другие режимы.

Обратите внимание: Напряжение в шлейфе можно оценочно измерить мультиметром. В режиме 20 В мультиметр должен показывать значение 16 – 18 В, в режиме 40 В: 32 – 34 В. Напряжение в основном должно быть в этих пределах и будет меняться, т. к. сигнал на шлейфе сложный. Таким образом можно оценить состояние шлейфа: если в любом месте на шлейфе будет 7 В – имеются явные проблемы.

Достаточно эффективным способом уменьшения нагрузки на АШ является **разрыв кольца**. Для этого нужно просто разорвать оба провода адресного шлейфа примерно в середине петли, чтобы в каждой половине шлейфа осталось примерно поровну устройств и по половине длины кабеля. КА2 продолжит работу со всеми устройствами на АШ (при этом должен индцировать состояние «обрыв» на шлейфе), но, главное, длина каждого радиального участка шлейфа будет вдвое короче, и потребление в каждой половине также будет уменьшено примерно вдвое. Если счетчик ошибок остановился, значит, проблема именно в длине кабеля и потерях в нем, нужно искать ошибки монтажа или проектирования. Вероятно, фактически уложенная длина кабеля сильно превышает расчетную (прямые линии на бумаге нередко превращаются в очень извилистые в реальности).

Неисправное устройство или ошибки при монтаже линий АШ.

При кольцевой топологии нужно отключить шлейф от пары клемм КА2, разорвав при этом кольцо. Проконтролировать напряжение на отключенных проводах шлейфа: оно должно быть в пределах нормы, в зависимости от выбранного режима работы АШ. Для устранения проблем нужно искать неисправный участок или устройство на шлейфе. Рекомендуется укорачивать подключенный участок шлейфа примерно в половину (метод **«деления пополам»**), производить поиск, контролировать количество ошибок на шлейфе и анализировать результаты. Таким образом, можно локализовать неисправный участок или устройство, если оно одно (или несколько, но их немного).

При разрывах и отключениях участков шлейфа следует отключать оба провода – и «минус» и «плюс».

Может быть полезным по возможности подключать участки шлейфа к КА2 с разных сторон и производить поиск, сравнивая результаты.

Помимо неисправных адресных устройств, аналогично могут сказываться **посторонние устройства**, в том числе неадресные извещатели любых производителей или адресные с несовместимым протоколом связи.

Также источником проблем может являться **«земляная петля»** - случайно заземленный провод шлейфа в удаленной от КА2 точке. Это приводит к большим помехам. Чтобы обнаружить «делением пополам» такой источник проблем, особо важно при разрыве шлейфа отключать оба провода – и «минус» и «плюс».

Ложные срабатывания изоляторов (МКЗ)

Если достаточно часто обнаруживаются обрывы шлейфа, это может свидетельствовать о некорректной работе **модулей изоляции короткого замыкания**. В нашей долгой истории бывали случаи, когда те или иные устройства со встроенными модулями короткого замыкания не вполне корректно отрабатывали некоторые ситуации на шлейфе и «на всякий случай» отключали участок шлейфа. Это может индизироваться как неисправность «обрыв» на устройстве «Адресный шлейф», и как неисправность «короткое замыкание» на устройстве с МКЗ.

Для обнаружения такой ситуации следует контролировать сигналы от изоляторов.

В устройствах, имеющих в составе встроенные МКЗ есть отдельные технические средства «изолятор», их следует сконфигурировать и включить в отдельную Зону и понаблюдать – появляются ли одновременно с сообщением «обрыв шлейфа» сообщения «короткое замыкание».

Обратите внимание: изолятор срабатывает каждый раз при перезагрузке КА2, при этом сообщений может и не быть. Пока КА2 полностью не инициализировался и не может контролировать шлейф, адресное устройство со встроенным изолятором держит изолятор в состоянии «отключено», некоторые версии прошивки КА2 могут индизировать это как состояние «КЗ».

Даже если сообщения «КЗ» от устройств с изоляторами не появляются, возможно, причина все-таки в этих некорректно работающих изоляторах – они могут кратковременно отключать следующие за ними устройства (участки шлейфа) и затем подключать их обратно, так что даже не успеет отобразиться неисправность на БЦП. При этом другие устройства будут иметь неустойчивую связь и даже сбрасываться из-за отключений питания. Если в массовом порядке устройства индицируют неисправность **«была перезагрузка»**, то, вероятно, их именно группами (участками шлейфа) отключают изоляторы. Возможно, на этом участке действительно есть «плавающее» короткое замыкание. Возможно, неисправен изолятор короткого замыкания, возможно, на этом участке есть перегрузка, в том числе, проявляющаяся не сразу.

Неисправность «была перезагрузка» отображается только в режиме «Показывать все ошибки АУ».

Обратите внимание: при фактическом коротком замыкании на кольцевом шлейфе с МКЗ состояние ТС «Адресный шлейф 1» будет **«Обрыв»**, т.к. изоляторы отключат участок шлейфа, разорвав при этом плюсовой провод. ТС МКЗ, прилегающие к отключенному участку должны выдавать неисправность вида **«Короткое замыкание»**.

Обратите внимание: если на работающем кольцевом шлейфе зафиксировать КЗ в середине петли, то в первый момент это приведет к отключению всех устройств на шлейфе. Затем, от начала и конца шлейфа, участки шлейфа начнут включаться от МКЗ к МКЗ до тех пор, пока не дойдут до участка с коротким замыканием. Соответственно, устройства на этом участке будут в состоянии «Нет связи», ТС «Адресный шлейф 1» - в состоянии «Обрыв», а МКЗ на границах закороченного участка - в состоянии «Короткое замыкание».

Аналогично ведет себя шлейф и при кратковременном КЗ. При этом, если МКЗ на шлейфе много, часть устройств может успеть перейти в состояние «Нет связи».

Таковы особенности работы изоляторов короткого замыкания шлейфа.

При выполнении пусконаладочных работ или поиске неисправностей на шлейфе рекомендуется предварительно исключить МКЗ, установив перемычки на плюсовых клеммах устройств с МКЗ.

Есть сообщения «короткое замыкание», а затем, вскоре, «обрыв» АШ

Такая ситуация наблюдается, если на шлейфе реально происходит короткое замыкание, но КА2 отрабатывает эту ситуацию быстрее, чем изоляторы. Это вполне нормально (процессор в КА2 намного быстрее, чем в АУ с МКЗ, а быстро защитить более важный центральный прибор от перегрузки – важнее, чем минимизировать временные отключения исправных адресных устройств). После короткого замыкания КА2 выдерживает 20 с и снова включает шлейф.

Причина короткого замыкания - перегрузка

Помимо механических замыканий, источником короткого замыкания шлейфа могут являться неисправные устройства. Более того, устройства могут быть исправны, но некорректно сконфигурированы. Например: несколько AP5 исп.08 сконфигурированы в работу с активным 3-м шлейфом, но в этом режиме может не хватать тока шлейфа. В этом случае,

включение пройдет нормально, но через некоторое время, когда AP5 исп.08 полностью проведут инициализацию, и включают потребление 3-го шлейфа (а при старте AP5 исп.08 потребляет минимальное количество энергии), то вот тогда шлейф будет перегружен, напряжение начнет проседать, что эквивалентно короткому замыканию. Система будет индицировать КЗ, затем, через некоторое время (20 сек) шлейф снова начнет включаться и инициализироваться, и как только дело дойдет до 3-го или может 5-го AP5 исп.08, который завершит инициализацию и, наконец, перегрузит шлейф, и снова «короткое замыкание». Все отключится, и так по кругу.

Хуже всего, что из такой ситуации может не получиться выйти дистанционно. Даже если вы измените конфигурацию, AP5 исп.08 может об этом никогда не узнать, поскольку вскоре после включения, еще до того, как КА2 успеет ему сообщить о новой установке конфигурации, AP5 исп.08 снова включит потребление и перегрузит шлейф. Придется отключить часть устройств физически, загрузить в AP5 исп.08 правильную конфигурацию, и только после этого подключить весь шлейф обратно.

Таким образом, сильная перегрузка шлейфа может быть трактована в системе как КЗ.

Наконец, перегрузка возможна из-за превышения на шлейфе максимального количества АУ одного типа. Шлейф подключается постепенно, каждый модуль МКЗ (а также любое устройство, включающее в себя встроенный МКЗ) при старте не сразу подключает следующий за ним участок, а сначала полностью инициализируется само, и лишь потом подключает остаток шлейфа. Таким образом, по шлейфу как бы бежит волна от КА2, останавливаясь на изоляторах, примерно по 1..10 секунд на каждый МКЗ (а для ИСМ220.4 исп.08 возможно и больше). Как только общее потребление подключенных устройств превысит максимально допустимый ток шлейфа – индикация КЗ, шлейф аварийно отключается, и через 20 с начинается все сначала.

Иногда достаточно переключить шлейф в режим 200 мА. Иногда придется разорвать шлейф на две половинки, как описано выше. В крайнем случае, проблему удастся решить путем добавления дополнительного контроллера КА2 и подключения к нему части проблемного АШ.

Проблемы отдельных адресных устройств

Потеря связи

Неустойчивая нестабильная связь с адресным устройством может проявляться не только сигналом «нет связи» (для его появления более минуты устройство не должно отвечать ни на один запрос), но и другим образом.

Если есть подозрения на нестабильную работу некоторого устройства, можно:

А) включить индикацию всех ошибок, и посмотреть, нет ли ошибок «была перезагрузка».

Б) в инженерном меню включить чтение свободно бегущего счетчика, и убедиться, что значение меняется примерно раз в секунду (меняется оно раз 50 в секунду, но считывается и обновляется на экране оно реже). Паузы более чем на секунду означают, что связи в течение этого времени нет, обновить значение на экране не удалось.

Устройство	Номер переменной «счетчик»
ИСМ220 исп.08	28
А2ДПИ исп.08	11
ИР исп.08	8
АР5 исп.08	55 (второй справа байт)

"Была перезагрузка"

Это состояние АУ отображается только в режиме «показывать все неисправности», и обрабатывается в системе как "Неисправность".

Иначе его можно заметить только в инженерном меню, прочитав переменную 32 – если она четная, значит, была перезагрузка. Нечетная – с последнего сброса состояния устройства перезагрузок не было. Кстати, эта переменная в нормальном состоянии (все в норме) у большинства устройств должна иметь значение 0xFFFFFFFF (4294967295).

Как правило, сигнал «перезагрузка» возникает, если устройство было на участке, отключенном изолятором (некоторое время стояло отключенным, и потому рестартовало после обратного подключения). В таком случае этот сигнал ожидаемо будет у всех устройств, расположенных рядом с ним на том же участке между МКЗ.

Второй причиной может быть неисправность самого устройства. Например, в самых первых партиях (среди первых 10 000) А2ДПИ, в которых неудачное сочетание флюса и не

самых лучших компонентов привело к повышенным утечкам при высокой влажности – устройствам не хватало питания, они включались, но после первых же попыток начать измерения, у них просаживалось напряжение питания, и они выключались и рестартовали. Таким образом, случайные и неодновременные перезагрузки отдельных устройств, особенно если есть основания подозревать влияние высокой влажности, могут свидетельствовать о неисправности этих устройств.

Обратите внимание, сигнал «была перезагрузка» реально должен быть выдан при включении системы, после изменения конфигурации или после обрыва/короткого замыкания на шлейфе.

Существует возможность принудительно перезагрузить устройство из инженерного меню. Для этого в переменную 66 нужно записать значение 128. После этого устройство на некоторое время перестанет опрашиваться, хотя потеря связи с ним может и не успеть отобразиться. Когда с АУ восстановится связь, оно перейдет в состояние неисправности вида "Была перезагрузка".

Проблемы адресации: нулевой адрес

КА2 постоянно контролируют соответствие фактической конфигурации устройств на шлейфе заданной (загруженной в КА2).

В частности, новые устройства, подключенные к шлейфу, но отсутствующие в загруженной в КА2 конфигурации, в случае конфликта их адресов с существующими, будут «сброшены» в **адрес «0»**. Устройства с нулевыми адресами не обрабатываются в системе, им нужно присваивать актуальные адреса в соответствии с проектом.

Иногда такое «сбрасывание в ноль» происходит и с правильными устройствами, если на шлейфе очень много ошибок, и потому с некоторой вероятностью КА2 получает ответ с несколькими искаженными битами данных, так, что контрольное поле совпадает, причем несколько раз подряд. Тогда контроллер принимает решение, что на этом адресе «проблемы» и первым делом убирает в ноль все устройства с этого адреса (если есть дублер), после чего восстанавливает правильный адрес у правильного (уже прописанного в конфигурации) устройства.

Процесс самоконтроля – медленный, происходит постепенно, в свободное время, изредка – и может занимать 20..30 минут на большом загруженном шлейфе.

Если на шлейфе много ошибок, и шлейф перегружен, то это может приводить к временному отключению участков АШ. В таком случае может возникнуть ситуация, когда после сброса в ноль АУ с правильным адресом система будет долго его восстанавливать, и в некоторых случаях неудачно, что повлечет за собой дополнительные ошибки и т.п.

Кстати, сама по себе загрузка конфигурации КА2 в БЦП занимает менее минуты, после чего БЦП передает конфигурацию в нужный КА2 – это тоже десятки секунд. После этого КА2 сразу начинает процесс синхронизации и прописывает изменения конфигурации в АУ последовательно от меньшего адреса к большему. При ошибке записи в АУ с адресом, например, 5 начинается синхронизация АУ с адресом 6 (система предполагает, что устройства еще не все подключены). Когда закончится цикл опроса всех адресов, попытки синхронизации не ответивших АУ начнутся заново и так по кругу много раз. Впоследствии постепенно конфигурация «прогружается» в каждое устройство, но при наличии ошибок на линии это может занять 20 минут и более.

Следует понимать, что в КА2 из конфигуратора прогружается конфигурация АШ вместе с его электрическими параметрами (ток и напряжение). После загрузки конфигурации напряжение на АШ КА2 отключается ~ на 10 секунд.

Проблемы поиска устройств на линии.

После команды «поиск» весь шлейф переходит в специфический особый режим. Во-первых, на время поиска в несколько раз замедляется обработка обычных сообщений (тревог и команд). Во-вторых, в этом режиме значительно активизируется обмен на шлейфе в целом, поэтому неустойчиво работающие устройства имеют больше шансов выдать сбой.

Нормальная скорость поиска – 2 ... 4 устройства за секунду, то есть при каждом обновлении экрана количество найденных устройств должно увеличиваться на 2 ... 4. Ошибок обмена данными по идее вообще быть не должно, если их больше одной, это с большой вероятностью свидетельствует, что все устройства найти не удалось. Как правило, такое происходит, если запустить поиск сразу после включения питания, изменения электрических параметров АШ, загрузки конфигурации, когда еще не все устройства стартовали, перезагрузились и синхронизировали конфигурацию.

Также стабильное наличие ошибок при поиске является признаком повышенной нагрузки на адресный шлейф вследствие ошибок монтажа устройств и кабеля.

В сложных случаях, особенно если система не отображает существенного количества ошибок на адресном шлейфе в нормальном состоянии, но показывает ошибки при поиске и не находит все устройства, можно предположить, что одно или несколько из устройств неисправно. Найти такие устройства можно только методом **деления пополам** - последовательным разделением шлейфа на две части, затем каждую из них еще на две, с попытками провести поиск. При этом важно отключать оба провода: и плюсовой, и минусовой.

Постепенно подключая очередной участок и проводя поиск, можно локализовать участок, на котором есть проблема.

Общие рекомендации.

Следует постоянно помнить о том, что адресная система довольно инерционна, и это проявляется тем заметнее, чем больше адресных устройств на линии. Это означает, что при внесении изменений в конфигурацию и загрузке ее в БЦП не следует ждать моментального вступления этих изменений в силу. Системе требуется время, чтобы произвести **синхронизацию** адресных устройств.

Например, если на шлейфе 120 адресных устройств, а мы решили немного изменить параметр чувствительности только у одного дымового извещателя, то после сохранения изменений начинается синхронизация всех 120 устройств. При этом КА2 проверяет настройки в каждом устройстве на соответствие с записанной в него конфигурацией.

Для продолжения работы со шлейфом следует дождаться окончания синхронизации, в противном случае возможны самые разные результаты.

Краткий список рекомендаций при анализе проблем на шлейфе и действия по устранению неисправностей.

1. Контролировать нужно, прежде всего, сами адресные устройства, а не состояние соответствующих им ТС в Зонах.
2. Исключить влияние изоляторов (устройств с МКЗ) путем соединения плюсовых проводов на одной клемме или перемычкой.
3. Проверить, не оказалось ли подключенным в шлейф какое-нибудь постороннее устройство, в т. ч. это касается и устройств других производителей.
4. Проверить версию прошивки на КА2.
5. Проверить и убедиться в стабильности связи КА2 с БЦП по RS-485. Проверить работу тампера КА2 и счетчик ошибок RS-485.
6. Проверить ошибку на воспроизводимость: случайная она, или проявляется постоянно.
7. Попробовать переключить режимы работы шлейфа и проверить, сохранится ли неисправность.
8. Измерить напряжение на подключенном шлейфе. Измерить напряжение на отключенной паре проводов АШ при подключении шлейфа к КА2 с другой стороны. Измерить напряжение на разных участках шлейфа.
9. Отключить от КА2 все провода АШ и прозвонить шлейф омметром. При соблюдении топологии минусовой провод должен звониться сразу, плюсовой будет в обрыве, если есть изоляторы. Чтобы прозвонить плюсовой провод, нужно отключить изоляторы, поставив перемычки на устройствах с МКЗ на плюсовые клеммы (либо соединив их на одном контакте). Отключать изоляторы на время пуско-наладки и выявления неисправностей полезно в любом случае.
10. Проверить соответствие АШ требованиям по максимальному количеству устройств, изоляторов, длине и типу кабеля, наличию экрана и их заземлению.
11. Проверить качество монтажа проводов шлейфа по всей длине: нет ли случайного заземления проводов шлейфа.
12. Разорвать кольцо на 2 части так, чтобы устройств в каждой части было примерно поровну. При этом уменьшится нагрузка на шлейф в целом.
13. Производить поиск устройств на АШ и анализировать результаты. Если известна топология шлейфа, полезно при поиске проблемных устройств делать дополнительные обрывы шлейфа в начале, конце, или каком-то выбранном месте, и просматривать, какие устройства остаются на связи. Это позволит проанализировать правильность подключения устройств.
14. При поиске устройств обращать внимание, есть ли устройства с нулевым адресом.
15. Просмотреть, какие события при возникновении неисправности остаются в журнале событий. При необходимости включить режим «показывать все ошибки АУ».

16. Проверить счетчик ошибок на адресном шлейфе: наличие небольшого количества ошибок допустимо, увеличение счетчика «на глазах» говорит о проблеме на АШ.

17. При соблюдении топологии адресного шлейфа имеет смысл добавить ТС «Адресный шлейф 1» и «Адресный шлейф 2» в отдельную Зону: после этого на БЦП в реальном времени станут приходить события об обрывах и КЗ на шлейфах.

18. Если МКЗ на шлейфе присутствуют и не исключены физически, то полезно их добавить в Зону, чтобы получать от них сигналы «короткое замыкание».

19. Проверить конфигурацию сложных устройств (напр., AP5) – нет ли перегрузки на шлейфе из-за неправильных настроек.

20. Включить отображение всех ошибок и просмотреть устройства на предмет ошибок «была перезагрузка». Если такие ошибки появляются, это говорит об отключениях устройств или участков шлейфа (например, срабатывают изоляторы).

21. Проверить «свободно бегущую» переменную счетчика опроса на проблемных адресных устройствах: она должна постоянно увеличиваться.

22. Детальный анализ шлейфа: для выявления проблемного устройства хорошо помогает метод рассечения шлейфа с последующим делением пополам (полное отключение участков шлейфа).

23. Для особых случаев может быть использован инструмент «Снятие осциллограмм с АШ», встроенный в *Web-интерфейс (diag)*.