

Поиск неисправностей на адресном шлейфе

Назначение

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.

В данном документе подробно описаны 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,

МКЗ – модуль короткого замыкания (изолятор),

ППК – прибор приемно-контрольный,

ТС – техническое средство.

Описание

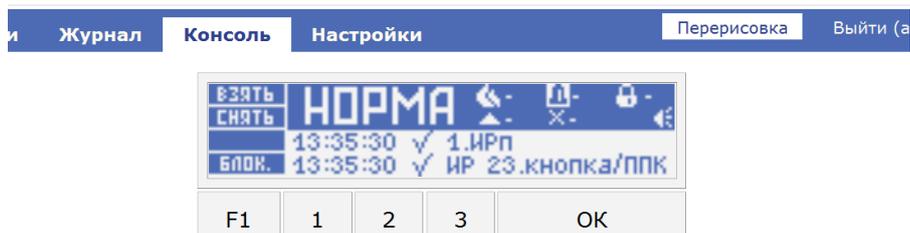
Как правило, проблемы на адресном шлейфе проявляются в виде сообщений о неисправностях, либо обнаруживаются при тестировании системы в виде отсутствия реакции на срабатывание датчиков или отсутствия реакции исполнительных устройств на команды.

Этап 1. Действительно ли проблема на адресном шлейфе?

Первым делом, необходимо локализовать проблему. Если у вас на компьютере или мобильном телефоне неправильно отражается состояние датчика, может быть, виноват вовсе не датчик, а компьютер, или одно из возможных промежуточных устройств.

Первым делом, следует воспользоваться информацией непосредственно на ППК (или БЦП исп. 7, 8). Простой ППК и ППК-М имеют встроенный пульт управления, ППК-Е и ППК-Т (БЦП исп. 7 и БЦП исп. 8 соответственно) имеют эмулятор такого пульта (и даже с расширенным функционалом) в виде WEB-интерфейса. Чтобы получить к нему доступ, нужно в адресной строке браузера ввести IP адрес прибора, а после появления запроса ввести логин и пароль. **WEB-консоль** находится на вкладке Консоль.

Обратите внимание: чтобы на всех вкладках WEB-интерфейса происходило автоматическое обновление информации (1 раз в 2 с) нужно нажать кнопку «Перерисовка», она должна стать подсвеченной, как показано ниже.



При работе с ППК и подключенными к нему устройствами для получения актуальной информации в реальном времени следует пользоваться пультом управления на ППК или в браузере (WEB-консоль). Другие программные средства (Конфигуратор, АРМ Оператора и т.п.) при активной работе со шлейфом могут отображать некорректное состояние устройств, или вносить существенные задержки в отображение реального состояния устройства. А WEB-консоль обращается непосредственно к ППК и отображает текущее состояние системы.

Так, например, **Конфигуратор** не отображает актуального состояния устройств в дереве конфигурации до тех пор, пока не вычитает все события из журнала ППК. Если событий много – актуальное состояние отобразится со значительной задержкой. В некоторых случаях дополнительно требуется разорвать и заново установить связь с ППК, или перезагрузить Конфигуратор.

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

Вариант «воспроизводимая неисправность».

Если проблема легко воспроизводима (например, отсутствие реакции датчика на воздействие) – достаточно зайти в раздел меню «Конфигурация - Устройства» в Консоли и посмотреть, проявляются ли описанные проблемы там.



Обратите внимание: состояние технических средств, как оно отображается в областях, соответствует не текущему состоянию, а последнему самому важному запомненному.

Например, если датчик перешел в состояние «Пожар», а затем «Нет связи», и потом в «Норма», то в области будет показано «Пожар», а в меню «Устройства» - текущее фактическое состояние, то есть «Норма». Или, если какое-либо техническое средство перешло в «Неисправность» (например, Короткое замыкание), а потом вернулось в «Норма», то в области может остаться его состояние «Неисправность» без конкретизации неисправности.

Вернуть актуальное отображение состояния технического средства в области позволяет сброс области, но для просмотра его текущего фактического состояния следует пользоваться меню «Конфигурация - Устройства» в Консоли.

Вот как может отображаться в области состояние извещателя, который уже восстановил связь с ППК:



При этом в меню «Устройства» отображается его актуальное состояние:

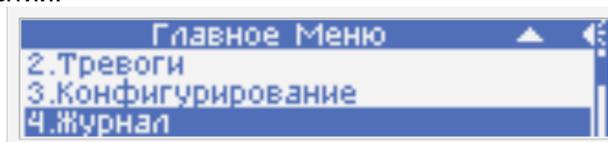


Кроме того, в состоянии устройства можно увидеть ряд дополнительных подробностей, для чего следует в настройках ППК включить режим «Показывать все ошибки АУ» в меню Конфигурирование – Настройки меню - Дополнительно. В этом режиме отображаются в том числе такие неисправности, как кратковременные сбои, перезагрузки устройств, которые могут (и даже должны) происходить изредка, и потому не отображаются в нормальном режиме, чтобы не беспокоить дежурных операторов, но в случае поиска неисправностей могут дать дополнительную информацию.

Вариант «спорадическая неисправность».

Если проблема связана с тем, что все то работает, то нет, или время от времени возникают непонятные сообщения, следует с Консоли (реального пульта или WEB-консоли) просмотреть **журнал событий**, сохраненный в самом ППК, присутствует ли там то же самое.

Меню вызова журнала событий:



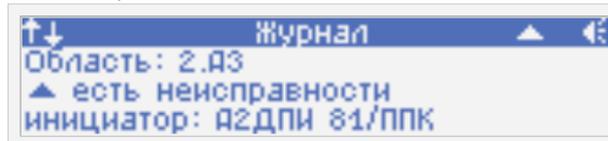
Две верхних строчки в журнале говорят о потере связи с извещателем А2ДПИ с адресом 81, и о появлении в это же время неисправности в области с названием «А3»:



Подробное описание события пропадания связи с извещателем:



Подробное описание события появления неисправности в области А3. Здесь видно, что неисправность вызвана пропаданием связи с извещателем.



Можно просматривать журнал событий и со одноименной вкладки WEB-интерфейса. При этом мы рекомендуем пользоваться и журналом в консоли.

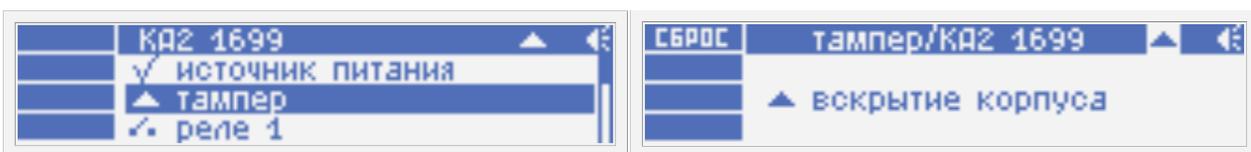
Области Журнал Консоль Настройки						Выйти (администратор)
Дата	Время	Область	ТС	Событие	Дополнительно	
27.07.2018	14:02:58	2.А3		есть неисправности	инициатор: А2ДПИ 81/ППК	
27.07.2018	14:02:58	2.А3	А2ДПИ 81/ППК	нет связи		
27.07.2018	13:35:20	1.ИРп		нет связи	инициатор: ИР	

Проверка RS-485

Итак, мы убедились, что проблема не в компьютере и не на линии связи компьютера с ППК, если проблемы отображаются и на консоли ППК.

Следующий возможный источник, который необходимо отсечь, это линия связи **RS-485**. Разумеется, если она присутствует (если адресные устройства подключены к контроллеру КА2).

Первым делом в меню «Устройства» нужно посмотреть состояние элемента «датчик вскрытия», или «**тампер**» у КА2. Если он корректно отображает текущее состояние физического датчика вскрытия, вероятно, связь по RS-485 работает.



Иначе можно уверенно сказать, что проблема где-то между КА2 и ППК, адресный шлейф если и работает плохо, то ни выявить это, ни тем более устранить, не получится, пока не обеспечим стабильную работу RS-485.

Следующий шаг – посмотреть в пункт меню «Информация» у ППК. Там есть «количество **ошибок на линии RS-485**». Если этот счетчик увеличивается не слишком быстро (не чаще чем, скажем, раз в минуту), то проблем нет. Обычно этот счетчик вообще стоит, никаких ошибок нет месяцами. Несколько ошибок – десяток, другой – возникают при старте системы и больше, как правило, никаких ошибок нет. Если присутствуют мощные электромагнитные помехи, то иногда могут проскакивать единичные ошибки, но пока их меньше примерно 10-ти в минуту, они не будут никак сказываться на работе системы. Если же счетчик прямо на глазах наматывает десятки и сотни ошибок – это значит, что есть серьезная проблема на RS-485, и пока она не устранена, бессмысленно пытаться бороться с ошибками на адресном шлейфе.

Если количество CRC ошибок и пропущенных пакетов не увеличивается, то можно сделать вывод об исправности линии связи RS-485:



Можно также посмотреть ошибки в меню «Информация» у КА2:

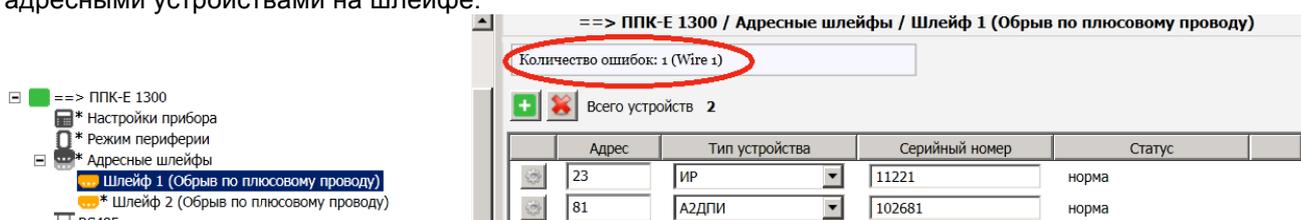


Этап 2. Общие проблемы шлейфа.

В информации о ППК (КА2, БЦП исп.7) 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 ППК (КА2) с адресными устройствами.



Количество ошибок на адресном шлейфе можно посмотреть и в Конфигураторе на вкладке работы с адресными устройствами на шлейфе.



Помимо наблюдения за счетчиком ошибок, важную информацию можно получить, наблюдая за состоянием технических средств «**Адресный шлейф**». Их необходимо включить в какую-то область, после чего сообщения об обрывах и коротких замыканиях можно увидеть и в реальном времени, и в журнале событий.

Здесь в область с названием «Адр. Шлейф» добавлены ТС «Адресный шлейф 1» и «Адресный шлейф 2» от ППК:



Адресный шлейф 1 находится в состоянии обрыва по плюсовому проводу. Если обрыв имеет место по двум проводам, состояние шлейфа будет «обрыв».

В целом, источником массовых ошибок могут быть:

- 1) Ошибки монтажа (обрыв, короткое замыкание).
- 2) Перегруженный, слишком длинный или слишком тонкий шлейф.
- 3) Неисправное устройство (достаточно одного), которое портит работу всего шлейфа.
- 4) Ложные срабатывания модулей короткого замыкания (изоляторов), вызванные их некорректной работой, помехами, или влиянием других устройств.

Счетчики ошибок обычно обнуляются при перезагрузке и отключении питания ППК.

уложенная длина кабеля сильно превышает расчетную (прямые линии на бумаге нередко превращаются в очень извилистые в реальности). Также вероятно, что фактически заданные режимы работы устройств с переменным потреблением (AP5, МПТ10) отличаются от проектных.

Неисправное устройство, которое портит работу всего шлейфа

Теперь переводим шлейф в режим «два луча», при этом в разделе «Инфо» мы видим отдельные счетчики ошибок в каждой половине шлейфа. Наблюдая эти счетчики и укорачивая каждую из половин шлейфа (дальнейшим «делением пополам»), можно локализовать неисправное устройство, если оно одно (или несколько, но их немного). Возможно, устройство исправно, но некорректно сконфигурировано.

При разрыве шлейфа следует отключать оба провода – и «минус» и «плюс».

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 ППК точке. Это приводит к большим помехам. Чтобы обнаружить «делением пополам» такой источник проблем, 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 периоды, когда те или иные устройства со встроенными модулями короткого замыкания не вполне корректно отрабатывали некоторые ситуации на шлейфе и «на всякий случай» отключали остаток шлейфа. Это может индцироваться 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 МКЗ, AP5 и ИСМ22 есть отдельные технические средства «изолятор», их следует включить в отдельную область и пронаблюдать – появляются ли одновременно с сообщением «обрыв шлейфа» сообщения «короткое замыкание».

Обратите внимание: изолятор срабатывает каждый раз при перезагрузке ППК (КА2), при этом сообщений может и не быть. Пока ППК полностью не инициализировался и не может контролировать шлейф, адресное устройство со встроенным изолятором держит изолятор в состоянии «отключено», некоторые версии прошивки ППК могут индцировать 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 ППК. При этом, другие устройства будут иметь неустойчивую связь и даже сбрасываться из-за отключений питания. Если в массовом порядке устройства индцируют 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 «Шлейф 1» будет «**Обрыв**», т.к. изоляторы отключат участок шлейфа, разорвав при этом плюсовой провод. МКЗ, прилегающие к отключенному участку должны выдавать неисправность вида «**Короткое замыкание**».

Обратите внимание: если на работающем кольцевом шлейфе сделать КЗ в середине петли, то в первый момент это приведет к отключению, скорее всего, 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 «Шлейф 1» - в состоянии «Обрыв», а смежные с отключенным МКЗ - 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 шлейфа»

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

Причины короткого замыкания

Помимо механических замыканий, источником короткого замыкания шлейфа могут являться неисправные устройства. Более того, устройства могут быть исправны, но некорректно сконфигурированы. Например: несколько AP5 сконфигурированы в работу с активным 3-м шлейфом, или в режим «индикатор», но в этом режиме не хватает тока шлейфа. В этом случае, включение пройдет нормально, но через некоторое время, когда AP5 полностью проведут инициализацию, и включают потребление 3-го шлейфа (при старте, разумеется, AP5 потребляет минимальное количество энергии), то вот тогда шлейф будет перегружен, напряжение просядет, что эквивалентно короткому замыканию. Система будет индцировать 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, который завершит инициализацию и, наконец, перегрузит шлейф, и снова «короткое замыкание». И так по кругу.

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

Аналогичное поведение могут показывать МПТ-10 и ОСЗ, также в активном режиме потребляющие значительно больше, чем в дежурном. В таком случае шлейф будет выдавать КЗ при тревоге (пожаре).

Наконец, перегрузка возможна просто за счет избыточного количества устройств. 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, примерно по 1..10 секунд на каждый МКЗ (большое время может быть в некоторых особо сложных устройствах, которым надо много времени на инициализацию – это ИСМ220, и др). Как только общее потребление подключенных устройств превысит ток шлейфа – индикация КЗ, шлейф аварийно отключается, и через 20 с начинается все сначала.

Иногда достаточно переключить шлейф в режим 100 мА. Иногда придется разорвать шлейф на две половинки (в режим «2 луча»). Иногда придется полностью перемонтировать систему, добавив еще один КА2.

Если нет других идей, при наличии событий «обрыв шлейфа» можно порекомендовать переключить провода на вызывающих сомнения МКЗ, ИР, AP5, ИСМ22 так, чтобы они проходили не «сквозь» устройство, а в обход, то есть провода продолжения шлейфа подключить к тем же клеммам, к которым подошел шлейф от ППК (КА2) – тем самым исключив изоляторы из шлейфа физически.

Установка перемычки на плюсовых клеммах ручного извещателя:



С особой осторожностью можно попробовать сделать следующее:

Не прибегая к установке перемычек, можно попробовать дистанционно перевести МКЗ в состояние «всегда прозрачен».

Вообще, полезно знать следующий трюк: даже если ППК не поддерживает непосредственное управление модулем КЗ в устройстве (допустим, новый тип устройства), вы можете вручную записать в переменную 71 значения:

24 = ключ изолятора замкнуть навсегда и не пытаться отключать следующий участок шлейфа. Позволяет заблокировать изолятор в случае если он, например, ошибочно реагирует на помехи и периодически отключает часть шлейфа.

32 = ключ изолятора разомкнуть навсегда и не пытаться подключать следующий участок шлейфа. Позволяет принудительно изолировать часть шлейфа например с целью изолировать неисправные устройства.

48 = обычная установка, нормальная работа, автоматическое подключение и отключение.

Обратите внимание: после задания нового значения, как и всегда после ручного изменения параметров конфигурации адресного устройства надо дать ему команду «перезагрузка» (записать в переменную 66 значение 128), только тогда новое значение параметра конфигурации вступит в действие, причем не сразу, а в течение минуты.

Все эти действия проводятся в меню «Опции (для специалистов) – инженерное меню». Оно находится в меню конфигурирования конкретного адресного устройства, вызываемого по F4, и содержит служебные параметры адресного устройства.

Обрыв

Если ничего не помогает, значит, обрыв, вероятно, физически имеется на шлейфе. Если состояние «обрыв» (точнее, обрыв плюса) продолжается достаточно долго (более чем несколько секунд), есть шанс определить место разрыва, наблюдая, на каком участке шлейфа после разрыва обнаруживаются те или иные устройства. Адресный шлейф постоянно ведет опрос всех устройств, примерно 10 устройств в секунду, чтобы обнаружить потерю связи. После опроса, если устройство откликнулось на второй половине шлейфа (за обрывом), в списке адресных устройств у него появляется пометка «2».

Обрыв минусового провода не может быть найден автоматически, чтобы его локализовать необходимо отключить шлейф от клемм АШ2, тогда все устройства, расположенные «за обрывом» по отношению к клеммам АШ1 пропадут со связи. Индикация «нет связи» возникает не сразу, в течение 1..2 минут.

Помните, если обрыв кратковременный (ненадежное соединение проводов, или кратковременно сработавший изолятор), ППК, вероятно, успеет опросить не все адресные устройства на оторванном участке, поэтому вы не сможете точно определить место обрыва. Кроме того, если обрыв вызван коротким замыканием (с последующим абсолютно оправданным срабатыванием модулей изоляции), то адресные устройства на исключенном из шлейфа участке вообще не будут отвечать, и потому также не будут помечены «двойкой». Состояние «потеря связи» с адресным устройством контроллер формирует лишь после нескольких попыток опроса (это занимает порядка минуты), поэтому при кратковременном обрыве или коротком замыкании АУ на «вырезанном» участке не будут помечены состоянием «потеря связи».

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 раз в секунду значение считывается и обновляется на экране). Паузы более чем на секунду означают, что связи в течение этого времени нет, обновить значение на экране не удалось.

Устройство (в т.ч. исп.08)	Номер переменной «счетчик»
ИСМ-220	28
А2ДПИ	11
ИР	8
АР5 (включая МКЗ на базе АР5)	55 (второй справа байт)

Была перезагрузка

Этот сигнал отображается только в режиме «показывать все неисправности». 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 будет у всех устройств, расположенных рядом с ним на том же участке между МКЗ.

Второй причиной может быть неисправность самого устройства. Например, были партии (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 некоторых 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. Это нормально. ППК в этих ситуациях, как правило, даже не покажет сигнал «перезагрузка», поскольку ожидает его и сбросит автоматически. Однако при массовом старте многих устройств сигнал «перезагрузка» от некоторых, как правило, все-таки отображается.

Проблемы адресации: нулевой адрес

ППК и КА2 постоянно контролируют соответствие фактической конфигурации устройств системы заданной.

В частности, новые устройства, подключенные к шлейфу, но отсутствующие в загруженной в ППК конфигурации, в случае их конфликта адресов будут «сброшены» в **адрес «0»**. Иногда такое «сбрасывание в ноль» происходит и с правильными устройствами, если на шлейфе очень много ошибок, и потому с некоторой вероятностью ППК получает ответ с несколькими искаженными битами данных, так, что контрольное поле совпадает, причем несколько раз подряд. Тогда ППК 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 устройства.

Процесс самоконтроля – медленный, происходит постепенно, в свободное время, изредка – и может занимать 10..20 минут на большом загруженном шлейфе.

Кстати, сама по себе загрузка информации в ППК занимает до минуты, после чего ППК передает нужную часть конфигурации в нужные КА2 – это тоже десятки секунд, после чего КА2 пытаются сразу начать прописывать изменения конфигурации в адресные устройства, но при любой ошибке не настаивают (предполагают, что конфигурация загружена, а устройства еще не все подключены). Впоследствии постепенная конфигурация «прогружается» в каждое устройство, но при наличии ошибок на линии это может занять даже более 10 минут.

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.

Следует отметить, что хотя поиск можно производить и с компьютера (из конфигуратора), более информативно его запустить с консоли ППК. При этом вы видите скорость нахождения новых устройств, и в результате вам будет отображено количество ошибок обмена данными, произошедших в процессе поиска.

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, когда еще не все устройства стартовали, или вскоре после сохранения конфигурации, когда многие устройства перезагружаются и обновляют конфигурацию.

Пример результата поиска адресных устройств:



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 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 ППК проверяет настройки каждого устройства на соответствие с записанной в него конфигурацией. Этот процесс отображается на главном экране консоли в виде указания адреса, который в данный момент синхронизируется – если в системе нет тревожных событий (они будут «заслонять» отображение синхронизации, их можно отправить «в ремонт») и если синхронизируются устройства, подключенные непосредственно к шлейфам ППК. Синхронизация КА2 на главном экране не отображается, о ней обычно говорит значок «S» в правом верхнем углу главного экрана, и такой же значок возле конкретного КА2 в меню конфигурирования устройств.

Если какие-то устройства присутствуют в конфигурации, но отсутствуют на шлейфе, прибор будет пытаться их синхронизировать повторно и многократно – после того, как успешно завершится синхронизация подключенных устройств. Это может сильно затянуть процесс синхронизации. Пока идет синхронизация, рядом с такими устройствами в меню конфигурирования будет также отображаться значок «S» (это, как правило, уже признак того, что с ними не все в порядке), по окончании синхронизации их состояние изменится на «Нет связи».

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. Если проблема замечена на АРМ Оператора, в Конфигураторе или в какой-то другой программе, нужно посмотреть, как она отображается в Консоли ППК. Это – основной инструмент для выявления неисправностей. Контролировать нужно, прежде всего, сами адресные устройства, а не их состояние в областях.
2. Проверить версии прошивок на ППК и КА2.
3. Если используется КА2 - проверить и убедиться в стабильности связи по RS-485. Проверить работу тампера КА2 и счетчик ошибок RS-485.
4. Проверить ошибку на воспроизводимость: случайная она, или проявляется постоянно.
5. Проверить, не оказалось ли подключенным в шлейф какое-нибудь постороннее устройство, в т. ч. это касается и устройств других производителей.
6. При необходимости включить режим «показывать все ошибки АУ».
7. Просмотреть, какие события при возникновении неисправности остаются в журнале событий.
8. Проверить счетчик ошибок на адресном шлейфе: наличие небольшого количества ошибок допустимо, увеличение счетчика «на глазах» говорит о проблеме на АШ.
9. При соблюдении топологии адресного шлейфа имеет смысл добавить ТС «Адресный шлейф 1» и «Адресный шлейф 2» в отдельную область: после этого на ППК в реальном времени станут приходить события об обрывах и КЗ на шлейфах.
10. Проверить нагрузку на шлейф с помощью программы Rubicalc.
11. Отключить 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 пуска-наладки и выявления неисправностей полезно в любом случае.
12. Измерить напряжение на подключенном шлейфе.
13. Попробовать переключить режимы работы шлейфа и проверить, сохранится ли неисправность.
14. Разорвать кольцо на 2 части так, чтобы устройств в каждой части было примерно поровну. При этом уменьшится нагрузка на шлейф в целом.
15. Проверить качество монтажа проводов шлейфа по всей длине: нет ли случайного заземления проводов шлейфа.
16. Если МКЗ на шлейфе присутствуют, то полезно их добавить в область, чтобы получать от них сигналы «короткое замыкание».
17. Проверить конфигурацию сложных устройств (напр., АР5) – нет ли перегрузки на шлейфе из-за неправильных настроек.
18. 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.

19. 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).
20. Проверить «свободно бегущую» переменную счетчика опроса на проблемных адресных устройствах: она должна постоянно увеличиваться.
21. Сделать поиск устройств: нет ли устройств с нулевым адресом.
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 Конфигуратор.