

Резервирование контроллеров

В этом документе описано функционирование резервированных контроллеров в системе DeltaV.



©Fisher-Rosemount Systems, Inc. 1996-2001. Все права зарезервированы.

Fisher-Rosemount, DeltaV, и логотип DeltaV являются марками компании Emerson Process Management. Все другие марки являются собственностью соответствующих фирм. Настоящий документ предоставлен только для ознакомления, и хотя были приложены все усилия, чтобы обеспечить его точность, *ничто из содержащейся информации не должно быть истолковано как поручительство или гарантия, выраженные прямо или косвенно, касающиеся технических характеристик или других параметров данных приборов и их применимости для конкретных задач, а также не может быть предметом к рассмотрению конфликтных ситуаций, связанных с нарушением патентных прав.* Продажа и поставка приборов и оборудования производится в соответствии с нашими правилами и условиями, которые можно получить по запросу. Мы оставляем за собой право в любое время без предварительного уведомления изменять или усовершенствовать изделия, описанные в настоящем документе.



Содержание

Введение	3
Переключение контроллеров	4
Передача данных от активного контроллера в резервный	6
Обновление резервированных контроллеров	6

Введение

Система DeltaV поддерживает резервирование своих контроллеров. Резервированный контроллер состоит из пары стандартных контроллеров (версии M3 или выше), размещенных каждый на своей несущей панели, и соединенных вместе. Каждому контроллеру требуется свой собственный источник питания, установленный на его панели. Один из контроллеров в паре является активным контроллером, а другой – резервным (см. рис. 1). Между активным и резервным контроллером нет никакого отличия, ни физического, ни в предпочтении позиции активного контроллера. Контроллер, который загрузится первым, и становится активным контроллером.



Рисунок 1. Резервированный контроллер

Контроллеры в резервированной паре обмениваются друг с другом по специальной высокоскоростной (1 Мбод) последовательной шине (см. рис. 2). Эта шина формируется автоматически при подключении двух 2-слотовых несущих панелей друг к другу.



Рисунок 2. Одиночный контроллер; показана шина резервирования

Резервный контроллер содержит в себе ту же самую конфигурацию, что и активный контроллер, и отслеживает все операции активного контроллера. Когда активный контроллер выходит из строя, резервный контроллер становится активным, обеспечивая непрерывное управление без вмешательства пользователя и без инициализации. Когда контроллер, бывший активным до момента отказа, восстанавливается или заменяется, эти два контроллера снова становятся резервированной парой.

Хотя каждый контроллер в резервированной паре имеет свой собственный сетевой адрес, резервированная пара считается одним узлом в системе DeltaV с точки зрения емкости сети. Активирование и деактивирование резервированного контроллера из Проводника DeltaV воздействует одинаковым образом на каждый контроллер в паре.

Вы можете подключить резервный контроллер к существующему одиночному контроллеру для организации резервирования, не прерывая управления технологическим процессом. Система автоматически активирует резервный контроллер, загрузив его данными конфигурации. Нет необходимости снимать или деактивировать активный контроллер. Активный контроллер продолжит работать без прерывания. Система автоматически назначает адрес резервному контроллеру и посылает ему данные последней загрузки и все данные изменений он-лайн, выполненными в активном контроллере. **Эта процедура должна выполняться в соответствии с последовательностью, описанной в электронной документации по DeltaV.**

Переключение контроллеров

Переключение контроллеров с активного на резервный может происходить в следующих случаях:

- **Аппаратный сбой**

Постоянное самотестирование электроники контроллера на наличие **аппаратных сбоев** гарантирует обнаружение сбоя компонента.

- **Сбой обмена между активным контроллером и подсистемой ввода-вывода**

Оба контроллера постоянно проверяют свое состояние обмена с модулями в/в. Если активный контроллер не может обмениваться с в/в дольше, чем 1 секунду, то происходит переключение на резервный контроллер, если его обмен с в/в находится в норме.

- **Сбой обмена по основной и резервной сети для активного контроллера**

Каждые 10 секунд оба контроллера проверяют свое состояние обмена с другими узлами управляющей сети. Если активный контроллер обнаружит потерю коммуникации, то произойдет переключение на резервный контроллер, если он в состоянии обмениваться с узлами управляющей сети как минимум по одной (основной или резервной) подсети.

- **Удаление контроллера с установочной панели**

Если активный контроллер физически удаляется с установочной панели, то происходит переключение на резервный контроллер.

- **Запрос пользователя на переключение контроллеров**

Пользователь, имеющий уровень доступа *Управление*, может вручную инициировать переключение контроллеров из приложения Диагностика DeltaV. Для того чтобы осуществить ручное переключение контроллеров, необходимо выполнение трех условий:

1. Резервный контроллер физически существует (отображается диагностическим параметром Pexist)
2. Резервный контроллер был загружен и готов к переключению (отображается диагностическим параметром Pavail)
3. Функция резервирования контроллеров была включена (отображается диагностическим параметром RedEnb). Для включения функции резервирования необходимо, чтобы активный контроллер был загружен.

Параметр Status дает дополнительную информацию о подсистеме резервирования.

- **Отказ питания активного контроллера.**

Переключение происходит, если резервный контроллер доступен.

- **Отказ памяти активного контроллера.**

Для обнаружения проблем, связанных с памятью, контроллер выполняет тест контрольной суммы для *флэш-ПЗУ* и тест *оперативной памяти (ОЗУ)*. Тест целостности ПЗУ выполняется постоянно в фоновом режиме как задача низкого приоритета. Тест памяти ОЗУ выполняется при каждой перезагрузке контроллера. Если активный контроллер обнаружит отказ по результатам тестов ОЗУ или ПЗУ, то будет произведен сброс, приводящий к переключению на резервный контроллер.

- **Зависание программного обеспечения.**

Контроллер имеет механизм обнаружения "зависания программного обеспечения", например, "бесконечного цикла". Этот механизм включает сторожевой таймер (watchdog timer) и обработку нештатных состояний процессора.

Во время переключения контроллеров генерируется системное событие и в операторские станции посылается соответствующее сообщение. Система запоминает записи по каждому переключению и причинам их возникновения в *Журнале Событий*. Более подробная информация может быть получена путем анализа файла регистрации (log file) для отказавшего контроллера. Если Диагностика DeltaV работает, то переключение регистрируется также и в окне *Архив Качества Системы*. Переключение контроллеров не вызывает нарушения управляющих выходных сигналов.

После выполнения переключения новый активный контроллер подготавливается к выполнению программных модулей. Эта фаза может занять до ½ секунды, в зависимости от размера конфигурации. Во время этой фазы, все выходы остаются в своих последних значениях. Затем, новый активный контроллер начинает выполнять модули с той же самой точки, на которой отключился старый активный контроллер.

Все приложения-клиенты (мнемосхемы и т.д.), которым требуются параметры контроллера, должны перерегистрироваться по этим параметрам. Время, необходимое для этого, может находиться в пределах нескольких секунд: это зависит от числа клиентов и количества запрашиваемых параметров.

Передача данных от активного контроллера в резервный

Шина резервирования гарантирует быстрое и эффективное обновление данных резервного контроллера, что обеспечивает безударное переключение контроллеров.

Во время загрузки резервный контроллер получает данные “начального обновления” по шине резервирования, включая все текущие параметры конфигурации. После этого шина резервирования переходит в режим “отслеживания изменений”. В этом режиме резервный контроллер обновляется только данными изменений в активном контроллере.

В режиме “отслеживания изменений” происходят следующие события:

- Выполняются модули.
- Модули формируют пакеты данных, которые были изменены при их выполнении. Они включают в себя информацию о состоянии модуля, которая позволяет резервному контроллеру начать выполнение с той точки, в которой произошло отключение активного контроллера.
- Модули формируют пакеты параметров других модулей, которые были изменены во время выполнения этих модулей.
- Пакеты данных резервирования передаются резервному контроллеру.

Обычно системные параметры (модуль/функциональный блок) передаются при их изменении. Тем не менее, некоторые системные параметры (MSTATUS, ABNORMAL_ACT и т.д.) не пересылаются в резервный контроллер, поскольку они обновляются при каждом выполнении модуля. Все параметры модулей, созданные пользователем, пересылаются при их изменении. Если значения выходов изменяются при выполнении модуля, то эти изменения пересылаются после каждого выполнения модуля. Модули, управляющие выходами, всегда имеют данные резервирования, которые необходимо передать после каждого цикла выполнения модуля, даже если функциональные блоки этого модуля их не имеют.

Для диаграмм функциональных блоков информация состояния о каждом функциональном блоке передается в резервный контроллер. Эта информация позволяет продолжить выполнение после переключения контроллеров без нарушения выходных сигналов блоков.

Для ДФП вся информация, относящаяся к состояниям (активные шаги, таймеры шагов, статус каждого действия) передается в резервный контроллер после каждого цикла выполнения модуля. Информация состояния фаз также включается в пакет данных резервирования. Эта информация гарантирует, что выполнение ДФП возобновится с той же самой точки, в которой произошло отключение активного контроллера. Информация о переключении контроллеров является доступной для фаз в новом активном контроллере. Это может быть использовано для установки индекса сбоя фазы, как это необходимо пользователю.

Для модулей Аппаратов (Unit modules) данные резервирования включают информацию обо всех активных фазах. Во время загрузки фазы все исходные значения для фаз передаются в резервный контроллер. После этого производится обновление измененных данных при последующих выполнениях Модуля Аппарата (Unit Module). Когда фаза выгружается, резервный контроллер информируется о том, что для этой фазы этого модуля Аппарата данные более не будут передаваться.

Обновление резервированных контроллеров

Для обновления резервированных контроллеров, контроллеры имеют флэш-ПЗУ, которая позволяет выполнять обновление программ контроллера при работающем процессе управления. Достаточно обновить резервный контроллер и, затем, выполнить ручное переключение контроллеров из приложения Диагностики. После этого выполните обновление того контроллера, который был только что переведен в резерв.