



Регистрация последовательности событий в DeltaV

В этом документе описывается, как система DeltaV собирает и передает сообщения подсистеме Регистрации Последовательности событий (РПС). В нем также рассматривается, как система осуществляет синхронизацию по времени, что требуется для точной временной привязки сообщений о последовательных событиях, поступающих в другие контроллеры системы 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.....	4
Сбор событий	4
Передача событий	5
Синхронизация сети.....	6
Заключение.....	9



Рисунки

Рисунок 1 Поведение входного сигнала определяет, будет ли плата ввода РПС вырабатывать сообщение о событии.....	4
Рисунок 2 Сообщения о событии посылаются в назначенный Журнал событий.....	5
Рисунок 3 Журнал событий узла сбора РПС направляет связанные с РПС события другим Журналам событий.....	7
Рисунок 4 В окне ПО "Просмотр Истории Процесса" выводятся сообщения о событиях, генерируемые входами РПС.	8
Рисунок 5 Для точного отображения меток времени сообщений о событиях, связанных с РПС, увеличьте число выводимых цифр после запятой.....	9

Введение

Понимание того, что происходит до сбоя технологического процесса, в течение него и после него, крайне важно для идентификации причины сбоя, а также для определения мер по предотвращению таких сбоев и аварий в будущем. Точная регистрация происходящих событий – при соблюдении их точного порядка – позволяют персоналу, анализирующему сбой или аварию, получить точную картину всей цепочки предшествовавших сбою событий. В системе DeltaV такой тип событий – особенно те из них, которые происходят на высокоскоростном оборудовании – запоминаются платой ввода Регистрации Последовательности событий (РПС – Sequence of Events, SOE) и отображаются с помощью ПО "Просмотр Истории Процессы". Контроллеры и рабочие станции синхронизируются по всей системе DeltaV с помощью сервера NTP (Network Time Protocol, сетевой протокол синхронизации времени). Это позволяет распределять платы ввода РПС по нескольким контроллерам, и при этом гарантировать, что события правильно синхронизованы по времени.

Сбор событий

Система DeltaV получает сигналы, связанные со сбоями процесса, через плату ввода РПС. Число используемых плат ввода РПС не ограничено. Каждая плата имеет 16 входных дискретных каналов, каждый из которых конфигурируется четырьмя параметрами: описание (Description), тип канала (Channel type), тег устройства (Device Tag) и набором имен состояний (State Named Set). Описание и набор имен состояний применяются для формирования сообщения о событии, которое отображается в окне ПО "Просмотр Истории Процессы". Тип канала определяет, как сигнал обрабатывается системой, а тег устройства указывает на устройство, которое посылает сигнал.

С помощью поля типа канала каждый из каналов может быть сконфигурирован либо как стандартный дискретный вход, либо как вход РПС. Независимо от того, сконфигурирован ли канал ввода на плате РПС как стандартный дискретный вход или как вход РПС, он может использоваться как составная часть стратегии регулирования любого типа, наравне со всеми другими дискретными сигналами, поступающими в систему. Канал, который сконфигурирован для сбора входов РПС, принимает поступающий сигнал и определяет, нужно ли генерировать событие, основанное на поведении сигнала. Событие вырабатывается каждый раз, когда сигнал меняется из одного состояния в другое (Замечание: для удаления дребезга сигнала используется фильтр с постоянной времени 4 мс). С помощью набора имен состояния, сконфигурированного для канала, состояние сигнала преобразуется из дискретного значения в более воспринимаемую форму и вставляется в сообщение о событии. Сообщения о событии посылаются из платы ввода РПС в контроллер, откуда они затем пересылаются в назначенный Журнал событий. Из последнего события распределяются по другим Журналам событий по всей системе DeltaV.



Рисунок 1 Поведение входного сигнала определяет, будет ли плата ввода РПС вырабатывать сообщение о событии.

Передача событий

Все контроллеры в сети DeltaV посылают соответствующие сообщения РПС в назначенный Журнал событий, в котором сообщения сохраняются в архивной базе событий вместе со всеми другими алармами и событиями, собранными рабочей станцией. Хотя для сбора сообщений РПС может использоваться Журнал событий любой рабочей станции DeltaV, система DeltaV позволяет одновременно только одному Журналу событий выступать в роли назначенного в качестве узла сбора РПС. Узел сбора РПС ответственен за выполнение следующих функций:

обеспечивает сохранение сообщений РПС,

посылает подтверждение на плату ввода РПС после того, как сообщение было успешно сохранено, и

передает сообщения РПС в другие Журналы событий по всей системе DeltaV.

Это свойство каждого из Журналов событий используется для определения того, будет ли конкретная рабочая станция работать как узел сбора РПС.

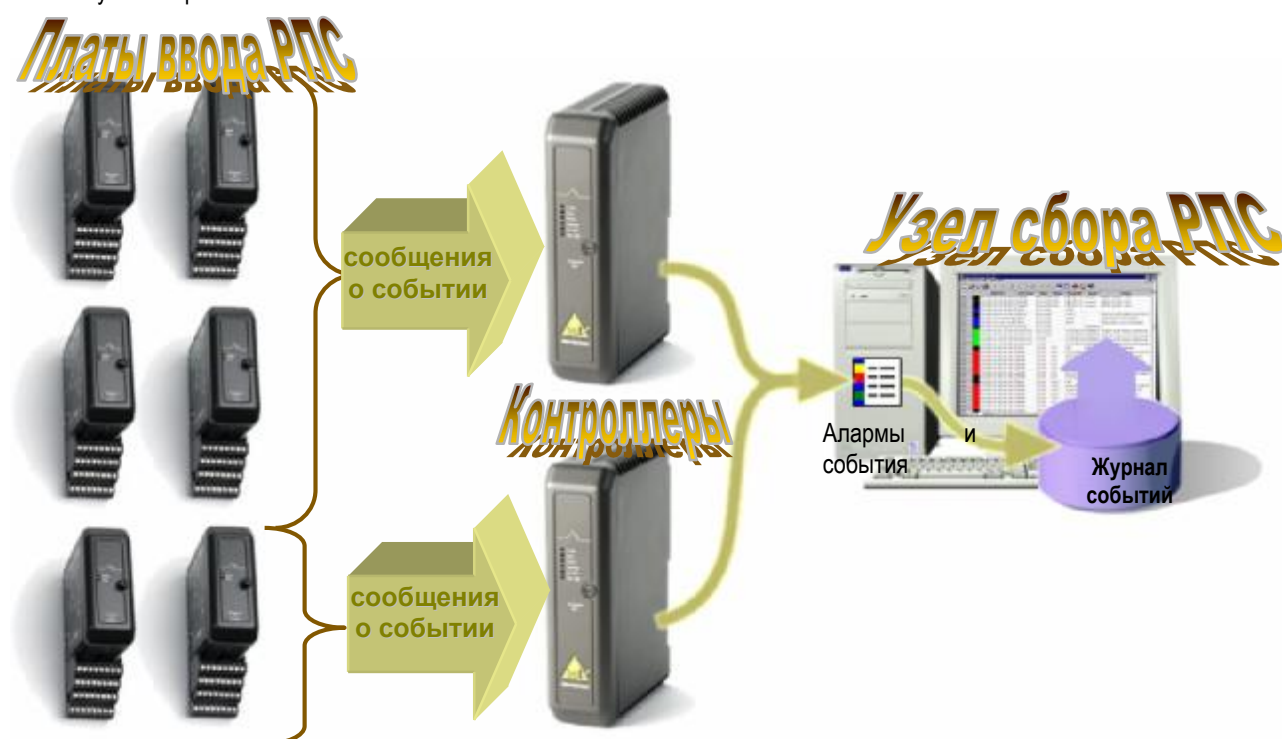


Рисунок 2 Сообщения о событии посылаются в назначенный Журнал событий.

Плата ввода РПС устанавливает в сообщении о событии отметку времени с точностью $\frac{1}{4}$ мс. Сообщения группами передаются в контроллер, в котором они синхронизируются с сообщениями, поступающими от других плат ввода РПС, после чего передаются в узел сбора РПС. До тех пор, пока контроллер не получит подтверждения об успешном получении сообщений узлом сбора РПС, событие остается в буфере той платы ввода РПС, которая сгенерировала событие. В каждой из плат ввода РПС в буфере может храниться до 32 событий. Если новое событие вырабатывается тогда, когда буфер уже заполнен, регистрируется событие переполнения буфера. Кроме того, в случае переключения контроллеров, даже если события в основном контроллере теряются, резервный контроллер будет способен извлечь события из буфера каждой из плат и переслать их в назначенный Журнал событий.

Замечание: Поскольку получение событий подтверждается до того, как они записываются на диск, то для обеспечения сохранения событий в случае нарушения сетевого питания рабочая станция, на которой запоминаются события, должна иметь источник бесперебойного питания или защищенный источник питания.

Кроме событий, которые вырабатываются платами ввода РПС, контроллер может также вырабатывать другие сообщения о событиях, связанные с системой РПС, которые указывают на возникновение конкретных ситуаций. В приведенной ниже таблице описывается каждое из этих дополнительных сообщений.

Таблица 1. Список дополнительных событий, связанных РПС, которые может вырабатывать контроллер.

Сообщение о событии	Описание
Start (Начало дребезга) Chattering	Вырабатывается, если канал дискретного ввода РПС переходит в режим дребезга. *
Stop (Окончание дребезга) Chattering	Вырабатывается, если канал дискретного ввода РПС выходит из режима дребезга. *
Card Queue Overflow (Переполнение очереди на плате)	Вырабатывается, если плата ввода РПС вырабатывает 33-е неподтвержденное событие.
Controller Out of Time Synchronization (Потеряна синхронизация контроллера по времени)	Вырабатывается, если контроллер, который получает данные из канала дискретного ввода РПС, вышел из синхронизации с главным сервером времени более чем на 1 мс. Контроллеры, которые не используются для чтения входов РПС, не вырабатывают такие события.

* Каждый из каналов конфигурируется либо на обнаружение, либо на игнорирование дребезга входного сигнала.

Данное сообщение вырабатывается только в том случае, если канал сконфигурирован на обнаружение дребезга.

После того, как событие принято контроллером, перед пересылкой сообщений о событиях в узел сбора РПС, контроллер завершает их форматирование. Для этого используются соответствующие наборы имен состояний и описания, которые были сконфигурированы для каждого канала для формирования сообщения о событии, которое отображается в окне ПО "Про-смотр Истории Процесса".

Кроме того, контроллер изменяет отметку времени в сообщении о событии с помощью сервера NTP. Каждый из контроллеров в сети синхронизируется с сервером NTP, что обеспечивает ошибку в пределах ± 1 мс относительно сервера. Это обеспечивает правильную последовательность событий, вырабатываемых различными платами ввода РПС на различных контроллерах.

Синхронизация сети

Чтобы входящие события выстраивались в точном соответствии с порядком их возникновения, система должна иметь средства для обеспечения правильной синхронизации всех элементов системы, отвечающих за выработку, установку отметок времени и передачу этих событий. Для сообщений РПС, вырабатываемых системой DeltaV, такую задачу выполняет сервер NTP.

Протокол NTP является стандартным коммуникационным протоколом, с помощью которого компьютеры в сети синхронизируются с сервером времени. Сервер времени NTP в системе DeltaV обеспечивает синхронизацию часов всех контроллеров и рабочих станций друг с другом на основе общего опорного источника времени. Точность, с которой часы синхронизируются, зависит от сервера NTP, используемого для задания опорного времени. В качестве сервера NTP может применяться любая локальная рабочая станция системы DeltaV. По умолчанию станция "Профессиональная Плюс" (ProfessionalPlus) назначается в качестве главного сервера NTP во всей сети. В такой конфигурации точность синхронизации для рабочих станций и контроллеров может быть порядка ± 50 мс.

Поскольку сообщения РПС требуют более точной синхронизации, используется сервер NTP, в котором используется стандартизованный источник опорного времени – например, универсальное синхронизированное время по Гринвичу Universal Time Coordinated (UTC). В такой конфигурации опорное время обычно передается в сервер NTP в сети DeltaV по радио или спутниковому приемнику (например, через Глобальную систему позиционирования Global Positioning System, GPS) или через модем. Сервер NTP, использующий такой метод, называется сервером NTP 1-го уровня и обеспечивает наивысшую степень точности. Такие серверы могут обеспечивать точность синхронизации ± 1 мс для контроллеров и ± 10 мс для рабочих станций. Если в сети DeltaV имеются платы ввода РПС, а синхронизация между контроллерами становится хуже ± 1 мс, контроллеры вырабатывают события, указывающие, что они вышли из синхронизации друг с другом.

Замечание: Серверы NTP, которые применяют опорные сигналы времени, передающиеся извне сети DeltaV, ДОЛЖНЫ быть сконфигурированы со специальным предопределенным адресом IP. Информация, описывающая необходимые адреса IP, приведена в технической документации *Синхронизация времени в сети DeltaV*.

В обеих конфигурациях может быть назначен резервный сервер NTP. Если главный сервер NTP становится недоступным, автоматически в работу вступает резервный сервер. В случае применения серверов NTP уровня 1 и при отсутствии резервного сервера управлять синхронизацией времени начинает рабочая станция DeltaV, назначенная в качестве главного сервера NTP.

Дополнительная информация о том, как осуществляется синхронизация времени в системе DeltaV, приведена в технической документации *Синхронизация времени в сети DeltaV*.

Отображение событий

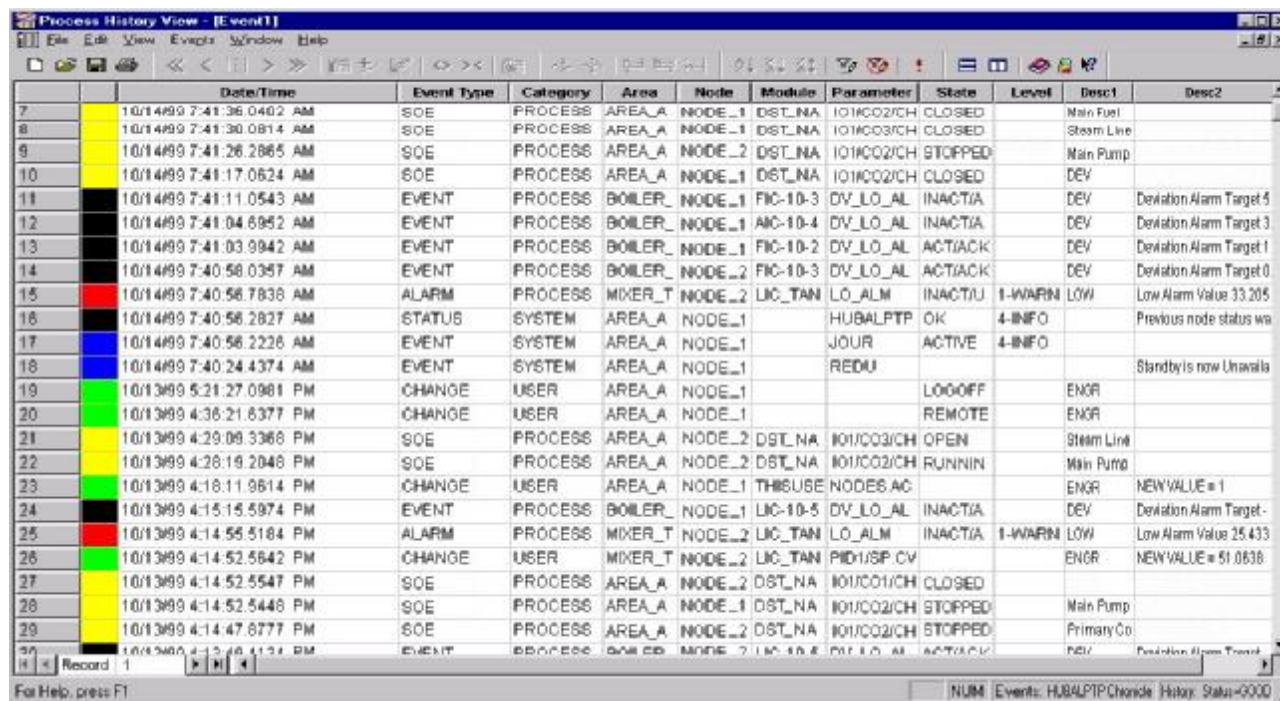
Сразу после того, как узел сбора РПС подтверждает успешное сохранение события, он пересылает это событие всем подсистемам Алармов и событий, которые сконфигурированы на прием событий, связанных с областью AREA_A. Область AREA_A является областью по умолчанию, связанной со всеми алармами и событиями, которые не имеют непосредственного отношения к какому-либо модулю DeltaV. Поскольку вход РПС не всегда используется в стратегии управления, сообщения РПС, вырабатываемые таким входом, не могут быть автоматически связаны с логической областью. Поэтому они рассматриваются как все остальные алармы и события, вырабатываемые каким-либо контроллером, и связываются с областью AREA_A. (По умолчанию эта область присваивается всем подсистемам Алармов и событий на всех рабочих станциях.) В результате сообщения РПС записываются Журналом событий на всех рабочих станциях, у которых область AREA_A присвоена соответствующей подсистеме Алармов и событий.

Сообщения о событиях подсистемы РПС отображаются в окне ПО "Просмотр Истории Процесса" вместе с другими алармами и событиями, вырабатываемыми в системе DeltaV. Сообщения о связанных с РПС событиях имеют свой собственный Тип события, выделяющий их среди всех других алармов, событий и изменений, которые сохраняются Журналом событий. Это позволяет пользователю просто сортировать и отфильтровывать связанные с РПС события, а также использовать выделение цветом для отделения этих событий от событий других типов.



Рисунок 3 Журнал событий узла сбора РПС направляет связанные с РПС события другим Журналам событий.

Из-за конструкции плат ввода РПС и использования сервера NTP, сообщения о связанных с РПС событиях, имеют метку времени более высокой точности и разрешения, чем другие алармы и события. Чтобы показывать эти сообщения о событиях с максимальной точностью, нужно сконфигурировать окно "Просмотр Истории Процесса" так, чтобы при выдаче времени события показывались четыре цифры после запятой. Эта установка выполняется через пункт меню Options панели инструментов ПО "Просмотр Истории Процесса" при выборе закладки Event Time Preference, как это показано на приведенном ниже рисунке.



	Date/Time	Event Type	Category	Area	Node	Module	Parameter	State	Level	Desc1	Desc2
7	10/14/99 7:41:36.0402 AM	SOE	PROCESS	AREA_A	NODE_1	DST_NA	IO1AC02/CH	CLOSED		Main Fuel	
8	10/14/99 7:41:30.0814 AM	SOE	PROCESS	AREA_A	NODE_1	DST_NA	IO1AC03/CH	CLOSED		Steam Line	
9	10/14/99 7:41:26.2865 AM	SOE	PROCESS	AREA_A	NODE_2	DST_NA	IO1AC02/CH	STOPPED		Main Pump	
10	10/14/99 7:41:17.0624 AM	SOE	PROCESS	AREA_A	NODE_1	DST_NA	IO1AC02/CH	CLOSED		DEV	
11	10/14/99 7:41:11.0543 AM	EVENT	PROCESS	BOILER	NODE_1	FIC-10-3	DV_LO_AL	INACTIA		DEV	Deviation Alarm Target 5
12	10/14/99 7:41:04.6952 AM	EVENT	PROCESS	BOILER	NODE_1	AIC-10-4	DV_LO_AL	INACTIA		DEV	Deviation Alarm Target 3
13	10/14/99 7:41:03.9942 AM	EVENT	PROCESS	BOILER	NODE_1	FIC-10-2	DV_LO_AL	ACTIACK		DEV	Deviation Alarm Target 1
14	10/14/99 7:40:58.0357 AM	EVENT	PROCESS	BOILER	NODE_2	FIC-10-3	DV_LO_AL	ACTIACK		DEV	Deviation Alarm Target 0
15	10/14/99 7:40:56.7838 AM	ALARM	PROCESS	MIXER_T	NODE_2	LIC_TAN	LO_ALM	INACTIU	1-WARN	LOW	Low Alarm Value 33.205
16	10/14/99 7:40:56.2827 AM	STATUS	SYSTEM	AREA_A	NODE_1		HUBALPTP	OK	4-INFO		Previous node status wa
17	10/14/99 7:40:56.2226 AM	EVENT	SYSTEM	AREA_A	NODE_1		JOUR	ACTIVE	4-INFO		
18	10/14/99 7:40:24.4374 AM	EVENT	SYSTEM	AREA_A	NODE_1		REDU				Standby is now Unavaila
19	10/13/99 5:21:27.0981 PM	CHANGE	USER	AREA_A	NODE_1			LOGOFF		ENGR	
20	10/13/99 4:38:21.8377 PM	CHANGE	USER	AREA_A	NODE_1			REMOTE		ENGR	
21	10/13/99 4:29:09.3368 PM	SOE	PROCESS	AREA_A	NODE_2	DST_NA	IO1AC03/CH	OPEN		Steam Line	
22	10/13/99 4:28:19.2048 PM	SOE	PROCESS	AREA_A	NODE_2	DST_NA	IO1AC02/CH	RUNNIN		Main Pump	
23	10/13/99 4:18:11.9614 PM	CHANGE	USER	AREA_A	NODE_1	THISUSE	NODES AC			ENGR	NEW VALUE = 1
24	10/13/99 4:15:15.5974 PM	EVENT	PROCESS	BOILER	NODE_1	LIC-10-5	DV_LO_AL	INACTIA		DEV	Deviation Alarm Target -
25	10/13/99 4:14:55.5184 PM	ALARM	PROCESS	MIXER_T	NODE_2	LIC_TAN	LO_ALM	INACTIA	1-WARN	LOW	Low Alarm Value 25.433
26	10/13/99 4:14:52.5642 PM	CHANGE	USER	MIXER_T	NODE_2	LIC_TAN	PID1/SP CV			ENGR	NEW VALUE = 51.0838
27	10/13/99 4:14:52.5547 PM	SOE	PROCESS	AREA_A	NODE_2	DST_NA	IO1AC01/CH	CLOSED			
28	10/13/99 4:14:52.5448 PM	SOE	PROCESS	AREA_A	NODE_1	DST_NA	IO1AC02/CH	STOPPED		Main Pump	
29	10/13/99 4:14:47.8777 PM	SOE	PROCESS	AREA_A	NODE_2	DST_NA	IO1AC02/CH	STOPPED		Primary Co	
30	10/13/99 4:13:46.4124 PM	EVENT	PROCESS	AREA_A	NODE_2	LIC-10-5	DV_LO_AL	ACTIACK		DEV	Deviation Alarm Target -

Рисунок 4 В окне ПО "Просмотр Истории Процесса" выводятся сообщения о событиях, генерируемые входами РПС.

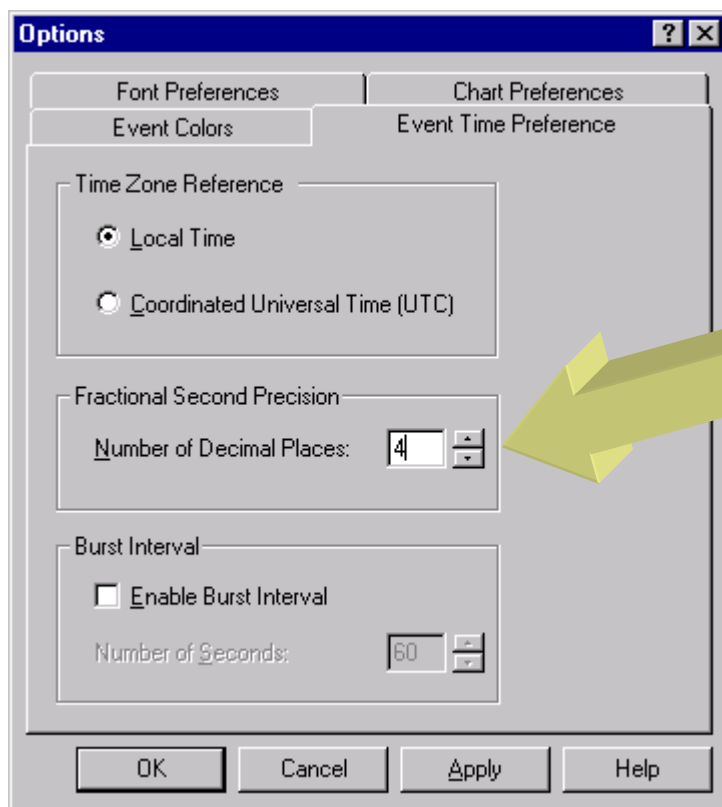


Рисунок 5 Для точного отображения меток времени сообщений о событиях, связанных с РПС, увеличьте число выводимых цифр после запятой.

События, отображаемые в окне "Просмотр Истории Процесса", могут автоматически направляться на принтер. Вызываемый из ПО "Просмотр Истории Процесса" Регистратор DeltaV используется для отправки любых алармов и событий, получаемых подсистемой Алармов и событий, на локальный принтер. Данные, передаваемые на принтер, также могут быть отфильтрованы с тем, чтобы протоколировались только определенные типы событий (например, только сообщения о событиях, для которых Тип события равен "SOE"). Пользователи могут выбрать либо такой вариант работы, либо воспользоваться возможностью ПО "Просмотр Истории Процесса" по требованию создавать и распечатывать отчеты РПС. Кроме того, данные могут экспортироваться и использоваться в других приложениях. Файл экспортируется в простом текстовом формате с разделителями и могут использоваться стандартными пакетами, например, MS Access или MS Excel.

Заключение

Поскольку в системе DeltaV применяются специально разработанные платы с точной синхронизацией времени, эта система может реализовывать все возможности управления Регистрацией Последовательности событий. Сбор, синхронизация, передача связанных с РПС событий и составление отчетов по ним осуществляются легко, поскольку подсистема РПС интегрирована со стандартной архитектурой системы DeltaV, уже знакомой пользователю. Тем самым исключается необходимость привлекать для работы с высокоскоростными событиями дополнительное программное и аппаратное обеспечение сторонних производителей. Наконец, как и все остальные данные в системе DeltaV, события могут совместно использоваться другими пользователями и приложениями извне системы, что делает еще более простым предоставление и анализ информации, используемой для изучения сбоев технологического процесса.