

Программный комплекс для построения
систем «Видеосудья»

ПИРС

версия 2.1

Сокращения и обозначения

ПИРС — программный комплекс видеоповторов

Игровой момент — временной интервал игры, содержащий важную с точки зрения игры информацию

SDI, HDMI – интерфейсы приема видеосигнала

PVN – PIT Video Network (с) ПИТ-Инжиниринг — проприетарная видеосеть, позволяющая передавать видео по компьютерной сети Ethernet с помощью протокола TCP/IP

HSN – History Service Network (с) ПИТ-Инжиниринг — проприетарная видеосеть для передачи сохраненной видеоинформации.

Назначение

ПИРС предназначен для построения систем видеоповторов важных моментов спортивных мероприятий.

Может использоваться для видеосудейства

Технические характеристики и основные функции

Количество каналов — определяется аппаратными возможностями используемых компьютеров

Поддерживаемые форматы видеосигнала — 576i50, 720p50, 720p60, 1080i50, 1080p50, 1080p60

Способы ввода видеосигнала — HDMI, SDI, оптоволокно

Используемое оборудование для ввода видеосигнала — BlackMagic

Компьютеры и операционная система — PC-совместимые, Windows 7, Windows 10

Битрейт видеосигнала — переменный, для 1080p50 примерно 250 Мбит/с

Глубина хранения видеоинформации — определяется используемой дисковой подсистемой

Внутренняя синхронизация источников видеосигнала.

Прием времени игры от видеотабло и внедрение его в записываемое видео

Одновременные непрерывная запись видеоинформации, позиционирование по игровым фрагментам и просмотр сохраненного видео.

Просмотр видеоинформации вперед и назад, в т.ч. и пошагово

Состав комплекса

Комплекс состоит из следующих программ:

- Синхронизатор — централь времени, выдающая синхрометки для всего комплекса программ
- Сервер оцифровки — программа, выполняющая ввод видеосигнала, синхронизацию видеокадров по меткам, поступающим от синхронизатора, и выдачу видео в PVN
- Сервер хранения — программа, выполняющая прием видеоинформации через PVN, запись в кольцевой буфер на дисковом массиве и выдачу по запросу в HSN
- Рабочее место оператора — программа, позволяющая принимать живое и сохраненное видео по видеосетям PVN и HSN, формировать игровые моменты, выполнять отображение живого и сохраненного видео, а также экспорт видеофрагментов в формате H264

Аппаратная архитектура

ПИРС допускает установку как на одном компьютере, так и на нескольких (кластере), при этом компьютеры соединяются между собой посредством сети Ethernet с пропускной способностью не хуже 1G.

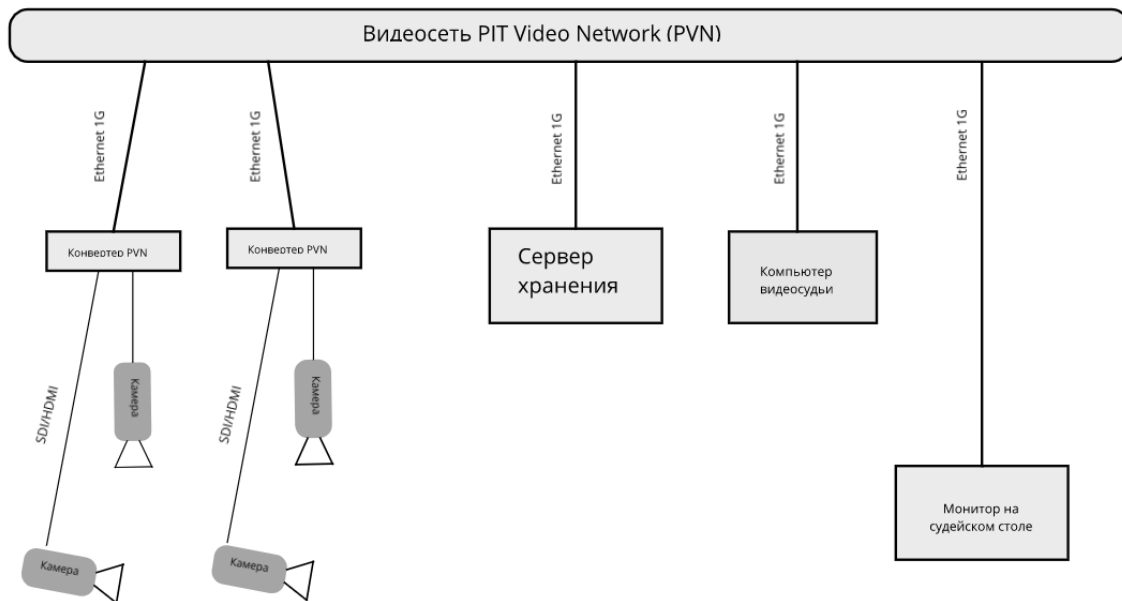
Возможность разнесения функций ПИРС на разных компьютеры позволяет наращивать количество каналов и в ряде случаев заменить кабели SDI или оптику на один кабель Ethernet.

Видеосети

PVN

Сеть живого видео PVN позволяет опубликовать в компьютерной сети именованный канал живого видео, после чего программы ПИРС могут получать живое видео, находясь на любом из компьютеров, подключенном к компьютерной сети Ethernet.

Построение системы "Видеогол" на базе видеосети PVN



Публикуемый канал должен иметь уникальное имя.

HSN

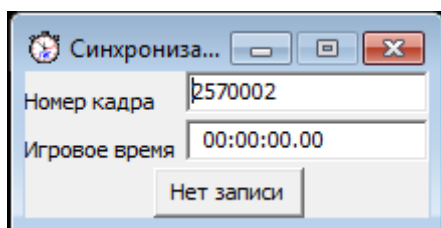
Сеть сохраненного видео HSN позволяет опубликовать в компьютерной сети именованный канал сохраненного (исторического) видео, после чего программы ПИРС могут получать сохраненное видео, находясь на любом из компьютеров, подключенном к компьютерной сети Ethernet.

Публикуемый канал должен иметь уникальное имя.

Описание программ комплекса

Синхронизатор

Синхронизатор имеет следующий внешний вид:



Работающий синхронизатор должен быть в единственном в ПИРС.

Синхронизатор имеет единственную кнопку управления — включение/запрет записи видео.

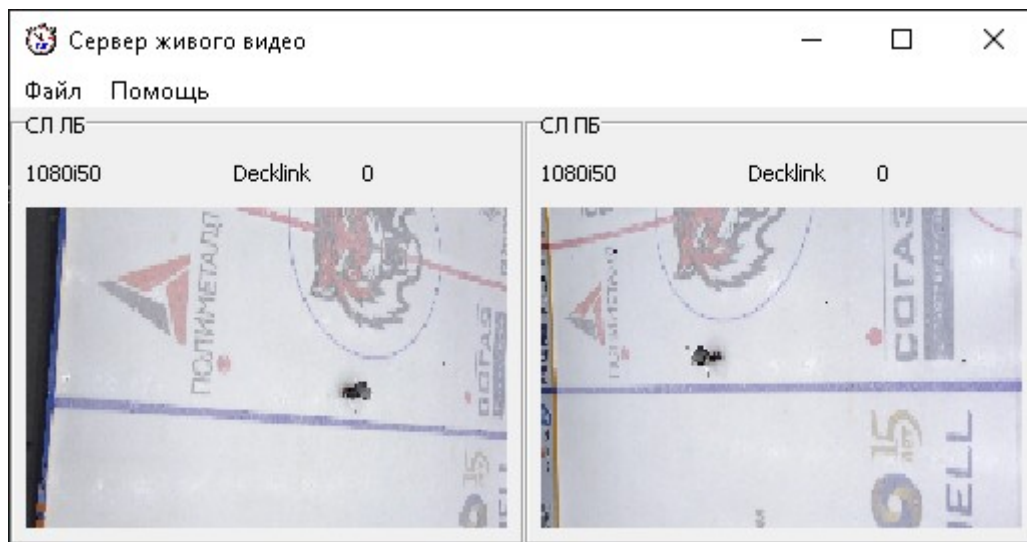
После запуска синхронизатор восстанавливает позицию на экране и разрешенность записи.

Синхронизатор выполняет прием информации о игровом времени из табло/контроллера игры и встраивает ее (информацию) в генерируемые синхросигналы.

Метки синхронизации выдаются в компьютерную сеть Ethernet.

Сервер оцифровки

Сервер оцифровки имеет следующий вид



Сервер оцифровки принимает видео из источников (камер), прикрепляет к каждому видеокадру метку времени, полученную из синхронизатора, сжимает видео и выдает его в PVN.

Сервер оцифровки может принимать видео с нескольких каналов (не рекомендуется выполнять ввод более 4 каналов на один сервер оцифровки), на одном компьютере может быть запущено несколько серверов оцифровки. Общее количество вводимых каналов видео на одном компьютере определяется возможностями компьютера.

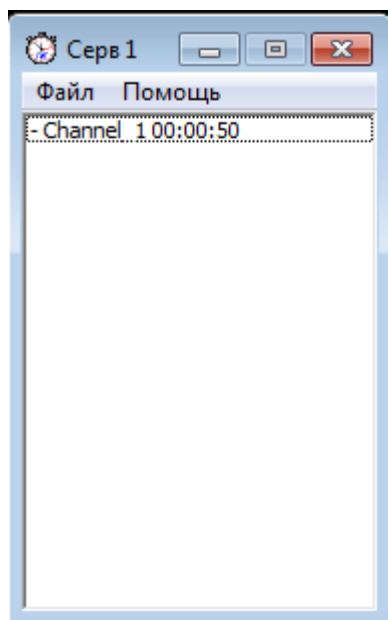
Окна отображения сервера оцифровки служат для контроля состояния сервера.

Сервер оцифровки не выполняет запись видео на диск.

После запуска сервер оцифровки восстанавливает последнее положение на экране.

Сервер хранения

Сервер хранения имеет следующий вид:



Сервер хранения принимает сигналы по сети PVN и выполняет сохранение их в кольцевом буфере на дисковой подсистеме.

Прием информации осуществляется по каналам, заданным в файле конфигурации сервера хранения.

Также по запросу сервер хранения осуществляет выдачу сохраненных видеоданных.

Сервер хранения не выполняет преобразования видеоинформации.

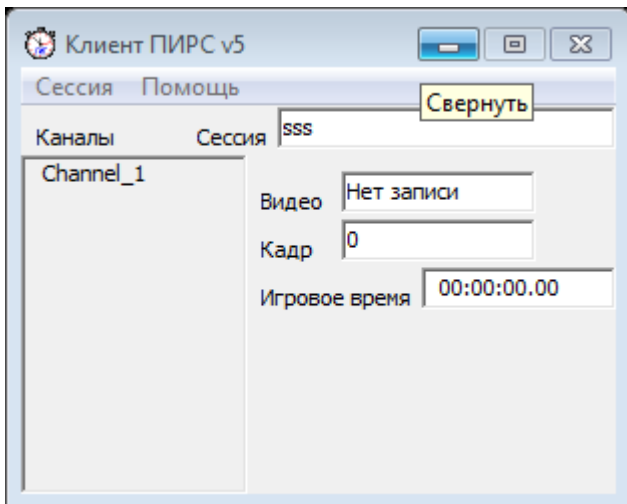
Сервер хранения имеет единственное окно, в котором отображаются сконфигурированные каналы и наличие сигнала в сети PVN. Если сигнал есть — имя канала начинается с символа *, если сигнала нет — с символа -.

Рабочее место оператора

Рабочее место оператора (далее РМО) имеет несколько окон, состав и количество определяется конфигурацией.

Главное окно

Всегда присутствует главное окно, имеющее следующий вид:



Закрытие главного окна завершает работу программы.

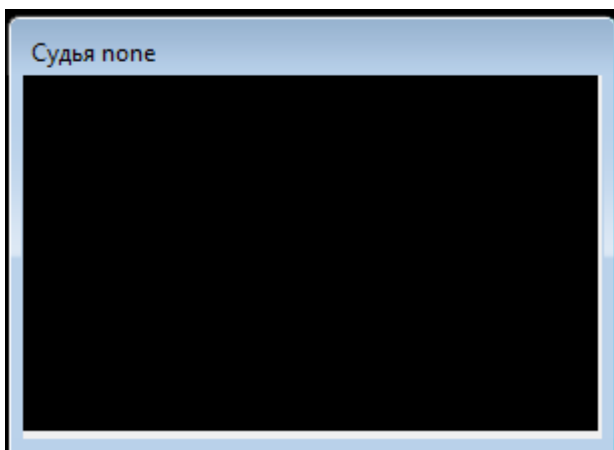
В главном окне отображается следующая информация:

- Список доступных видеоканалов. Имя канала сопровождается префиксами L (есть подключение к живому видео) и H (есть подключение к сохраненному видео).
- Отображается имя сессии.
- Отображается номер видеокadra для записи или 0 если запись запрещена
- Отображается принимаемое игровое время

С помощью меню можно открыть имеющуюся сессию или создать новую.

Монитор

В процессе конфигурирования программы может быть создано или несколько несколько окон-мониторов отображения видеоинформации, имеющих следующий вид:



Монитор может быть подключен к различным источникам видеосигнала внутри программы, при этом в заголовке отображается наименование монитора и источника видеоинформации.

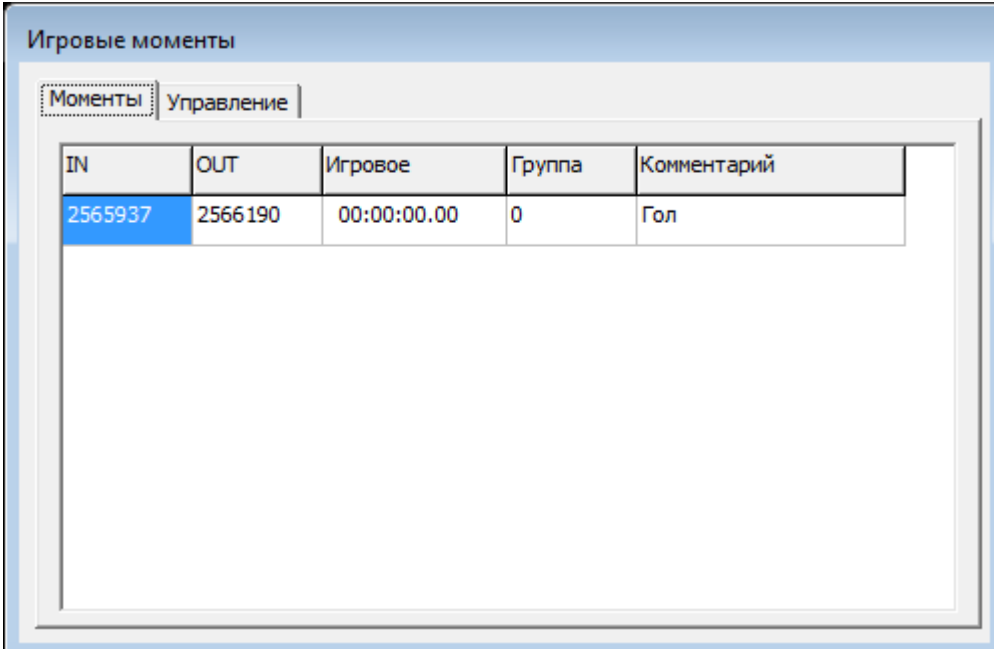
Дополнительно могут отображаться номер кадра и игровое время для отображаемого кадра (задается при конфигурировании).

Монитор позволяет выполнять изменение размера и позиции.

Также монитор имеет функцию увеличения для анализа интересующего участка изображения, для чего достаточно навести курсор на интересующий объект и провернуть колесо мыши.

Список игровых моментов

Для управления игровыми моментами служит окно управления списком игровых моментов, имеющее следующий вид:



IN	OUT	Игровое	Группа	Комментарий
2565937	2566190	00:00:00.00	0	Гол

каждая строка списка моментов отражает один момент. В полях строки указываются:

- Точка In (начало момента)
- Точка Out (окончание момента)
- Игровое время, зафиксированное в момент создания момента
- Группа камер, автоматически выбираемая при редактировании момента
- Комментарий к моменту

Создание момента выполняется посредством заранее сконфигурированных горячих клавиш.

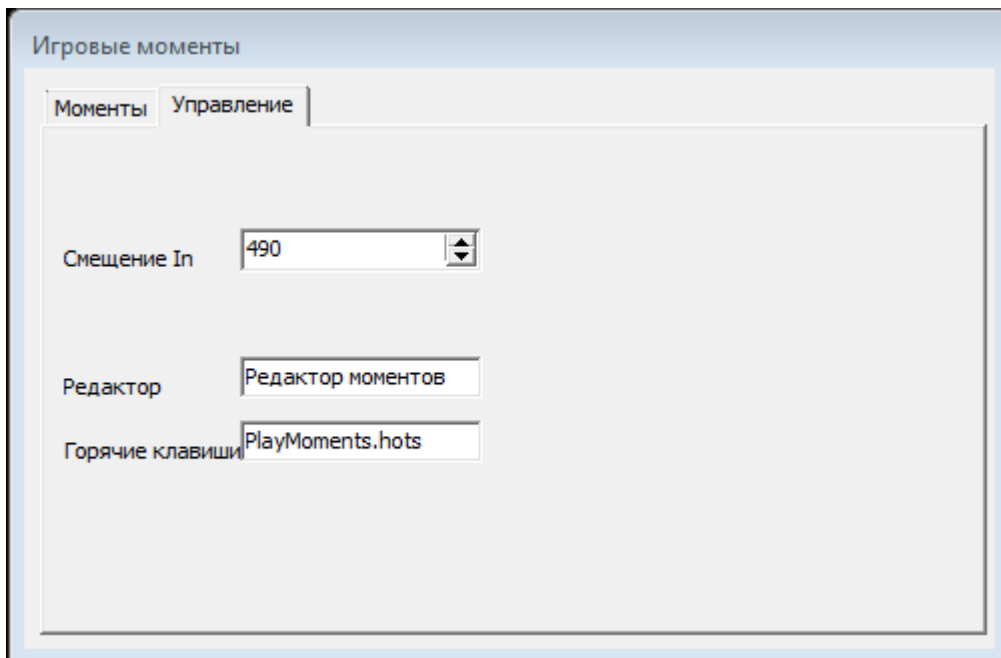
При создании момента точка Out соответствует времени создания, точка In выставляется с упреждением, задаваемым на вкладке конфигурации.

Момент может быть отредактирован с помощью редактора моментов (см ниже).

Для начала редактирования следует выполнить двойной щелчок на моменте.

Для удаления момента следует осуществить его выбор одним щелчком мыши и нажать на клавиатуре кнопку Delю

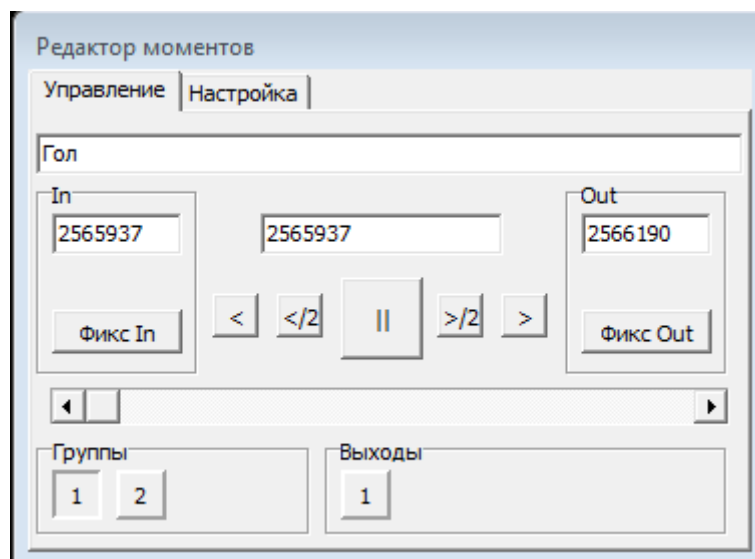
Вкладка конфигурирования:



На вкладке задается смещение точки In кадра, редактор моментов (поле заполняется перетаскиванием мышкой) и файл горячих клавиш (выбор файла двойным щелчком).

Редактор момента

Окно редактора моментов имеет следующий вид:



В окне редактора момента находятся:

- редактируемое поле комментария,
- Значения полей In и Out
- отображаемый момент времени
- кнопки управления проигрыванием момента

- ползунок быстрой навигации в пределах момента
- кнопки выбора группы и камеры для выдачи видео на видеомонитор судьи.

Способы навигации по видеоинформации:

- быстрый переход на точки In или Out – двойной щелчок на поле In, Out
- перемещение слайдера — грубая навигация в пределах редактируемого момента
- прокрутка колеса мыши на кнопке «Пауза» - покадровая навигация. Прокрутка при зажатой кнопке клавиатуры Ctrl выполняет навигацию по 50 кадров (1 сек), при зажатых кнопках Ctrl+Shift – по 500 кадров (10 сек). Перемещение не ограничивается редактируемым моментом

Проигрывание видео:

Возможно проигрывание видео с реальной или половинной скоростью вперед и назад. Проигрывание не ограничено пределами редактируемого момента.

Группы просмотра:

Для удобства просмотра игровых моментов можно выделить до 4-х групп просмотра, до 6 выходных каналов в каждой группе. На каждый выходной канал может быть подключен монитор.

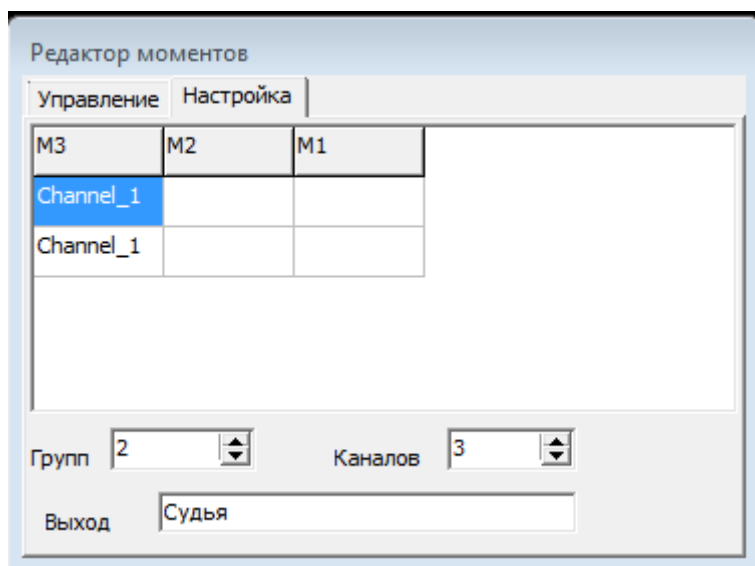
Разбивка на группы позволяет просматривать видео с каналов, относящихся к одной из половин игрового поля. Возможно переключение групп в процессе просмотра.

Выходные каналы

Редактор момента позволяет одновременно и синхронно просматривать до 6 каналов видео.

Может быть подключен седьмой монитор — для просмотра видео в высокой детальности (обычно это монитор видеосудьи). Выбор канала, выдаваемого на монитор судьи, осуществляется нажатием на кнопку номера канала.

Вкладка конфигурирования имеет следующий вид:

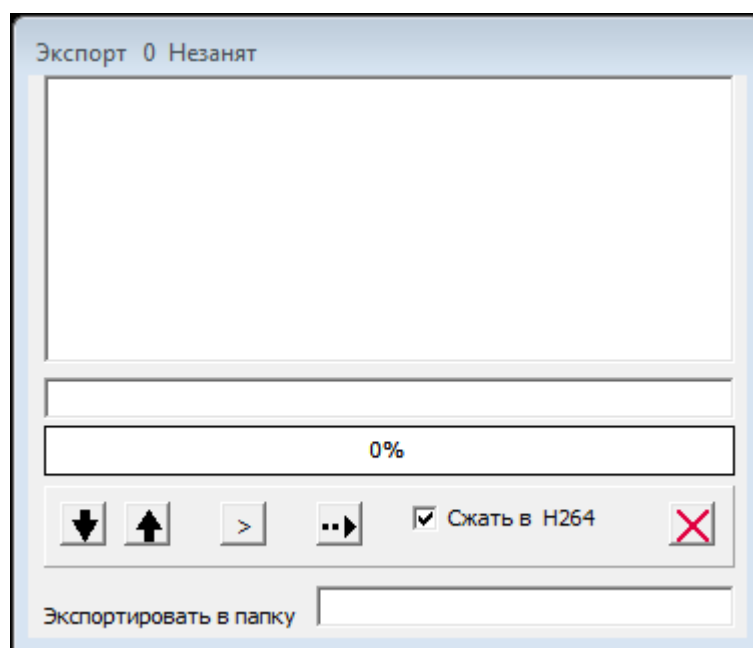


На вкладке управления расположены:

- таблица расключения входных каналов. Строки таблицы соответствуют группам, столбцы — выходным каналам. При выборе группы происходит подключение входов из строки, соответствующей группе, на выходы. В верхней строке указаны подключенные к выходам редактора момента мониторы. Для подключения монитора к выходу следует отбуксировать монитор примерно из центра в соответствующую клетку верхней строки. Для установки источника следует отбуксировать мышкой канал из главного окна программы в соответствующую клетку таблицы.
- Элементы установки числа групп и числа каналов.
- Поле установки монитора высокой детальности. Для подключения монитора высокой детальности следует перетащить его в указанное поле аналогично подключению на выходной канал.

Окно экспорта видеоинформации

Окно экспорта имеет следующий вид:



Объект экспорта позволяет выполнять одновременный с остальной деятельностью экспорт видеофрагментов.

Экспортируемые фрагменты располагаются в очереди на обработку (верхнее поле). Обработываемый (экспортируемый) фрагмент отображается во втором поле.

Процесс экспорта отображается в третьем поле.

Группа кнопок позволяет:

- переупорядочить фрагменты в очереди на экспорт
- стартовать/остановить обработку очереди.

- Досрочно окончить экспорт обрабатываемого фрагмента
- галочка использования сжатия в h264
- кнопка удаления элемента очереди

В последнем поле можно задать папку для размещения экспортируемых фрагментов.

Настройка комплекса ПИРС

Поскольку ПИРС интенсивно использует компьютеры и устройства видеоввода, настройка на используемое оборудование осуществляется специалистами разработчика.

Предпочтительным является вариант поставки настроенного и прошедшего прогон аппаратно-программного комплекса для установки «под ключ».

Возможные варианты построения

Небольшая система на одном компьютере

Вычислительная мощность современных компьютеров позволяет построить систему с количеством каналов до 12 на одном компьютере со следующими характеристиками:

- число каналов — 12
- характеристики видео — 1080p50
- глубина хранения информации — 10 часов
- способ ввода видеосигнала — SDI 3G

Централизованная система на кластере

Если есть необходимость в обработке количества каналов более 12 и все видеоканалы приходят в одну стойку — возможно построение системы на нескольких компьютерах, при этом на двух компьютерах можно построить систему со следующими характеристиками:

- число каналов — 24
- характеристики видео — 1080p50
- глубина хранения информации — 10 часов
- способ ввода видеосигнала — SDI 3G

Распределенная система на кластере

Если источники видеосигнала расположены в разных местах и кабельные трассы SDI оказываются протяженными, то систему можно выполнить распределенной, соединив отдельные компьютеры посредством LAN, что надежнее и дешевле (учитывая стоимость высококачественного SDI кабеля).

Для построения распределенного кластера компьютеры — серверы оцифровки располагаются вблизи источников видеосигнала. Прием видеосигнала осуществляется по SDI или HDMI. Поскольку серверы располагаются вблизи камер, то длина и стоимость кабелей SDI получается минимальной.

Все компьютеры комплекса соединяются в одну компьютерную сеть LAN с полосой пропускания не менее 1G, что по нынешним меркам является простой задачей и покрывает расстояния в сотни метров.

Количество и тип компьютеров определяется архитектурой системы, характеристики аналогичны системе, построенной на централизованном кластере.