

Служебная связь через IP для международных спортивных событий

По материалам Clear-Com

Система служебной связи на базе цифровой матрицы Clear-Com Eclipse использовалась для организации связи во время церемоний открытия и закрытия Зимней Олимпиады 2010 в Ванкувере (Канада) и Чемпионата мира по футболу 2010, проходившего в ЮАР. Панели служебной связи серии V со встроенными IP-возможностями обеспечили быстрое развертывание системы в условиях, когда для более традиционных панелей потребовалось бы тщательное планирование и прокладка кабелей для каждой из них.

В данной статье описывается, как с помощью IP-связи преодолеть привычные проблемы при инсталляциях в комплексах такого типа, а также обсуждается, что нужно иметь в виду при выборе варианта IoIP (Intercom-Over-IP – служебная связь через IP), чтобы получить хорошие результаты на крупномасштабных мероприятиях. В качестве примеров приводятся Зимняя Олимпиада в Ванкувере и Чемпионат мира по футболу в Южной Африке, прошедшие в 2010 году.

Традиционные инсталляции

Во время трансляции больших спортивных событий со стадионов управление такими производственными элементами и сервисами записи, как системы аудио, видео, света и видеонаблюдения, производится вместе с управлением служебной связью. И все они должны быть связаны как с машинными аппаратными, так и с удаленными рабочими местами в составе комплекса. В связи с тем, что сложность прямых трансляций неуклонно растет, увеличивается длина кабелей, связывающих удаленные рабочие места с центральным оборудованием, причем для каждого сервиса, что приводит к существенному удорожанию и усложнению инсталляции.

Требования к каждому сервису аудио, видео и управления должны быть тщательно проработаны. Опыт показывает, что нужно подготовиться к неожиданностям и перемещению оборудования в связи с разворачивающимися на стадионе событиями. В худшем случае может потребоваться перемещение всей стойки с аппаратурой и, соответственно, новая прокладка кабелей, либо подключение к имеющимся удаленным системам для изменения технологического процесса. Применительно к традиционным системам служебной связи это необходимость экстренной аренды четырехжильных линий и каналов темной оптики, а также доставки техники с оборудованием к точкам передачи и

приема сигналов. Такая незапланированная деятельность может нанести ущерб качеству предоставления услуг для съемочной группы.

Преимущества служебной связи через IP

Сегодня, когда улучшается качество и расширяется полоса пропускания стандартных IT-сетей, многие сервисы можно интегрировать и предоставлять с использованием меньшего количества кабелей, а в некоторых случаях даже по одному оптическому волокну. Для достижения такого уровня интеграции может потребоваться объединение передачи сигналов современной цифровой служебной связи, видео и звука на базе стандартных IP-технологий.

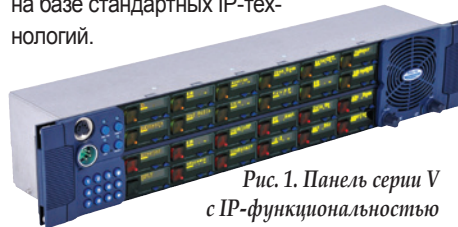


Рис. 1. Панель серии V с IP-функциональностью

Панели Clear-Com V-Series-IP изначально оснащены портом Ethernet, способным обеспечить дуплексный (G.722) обмен аудио и данными управления между матрицей и терминалами пользователя – микрофоном, динамиками или наушниками. Эти панели позволяют использовать преимущества IP-инфраструктуры для незапланированного размещения панелей служебной связи где угодно на стадионе или на удаленных объектах, которые более не нуждаются в наличии полноценной коммутационной матрицы. Теперь достаточно подключить панели пользователя к IT-сети, благодаря чему они затем подключаются к центральному коммутатору и интерфейсам. Внесение изменений буквально в последнюю минуту также не представляет сложности. Для этого достаточно нескольких дистанционных панелей и локального подключения к IT-инфраструктуре.

В случае же традиционной системы потребуется дополнительный кабель, преобразователь электрического сигнала в оптический или мультиплексоры для подачи сигнала в имеющийся оптический кабель, малые матрицы и интерфейсы, а также внесение изменений в программное обеспечение системы. А надо еще учесть прерывание работы, что тоже приводит к расходам.

Выбор в пользу прямого IP-подключения панелей серии V к центральной матрице обеспечивает как более высокую доступность по сравнению с привычным соединением по CAT-5, так и увеличенное рас-

стояние соединения с удаленным рабочим местом по IP. Для протяженного кабельного соединения внутри стадиона можно использовать коммутаторы, подключенные по оптике к Ethernet. Если пользователь организовал закрытую сеть Ethernet только для связи внутри сооружения, то простой коммутируемой сети будет более чем достаточно для низкоскоростных потоков, с какими работают панели V-Series-IP. Однако в этом случае будут утеряны многие достоинства, свойственные IP-системам служебной связи.

Преимущества служебной связи по действующим IT-сетям

Большим преимуществом IP-связи является возможность использования любой существующей или временной IP-инфраструктуры. Однако это означает повышение уровня управления сетью и фильтрации. Важным моментом является возможность защиты других сетей от потенциального воздействия на них первичной сети, которое может быть вызвано непрямым ее подключением к ним. Не менее важно избежать трафика, исходящего из сети к удаленной точке, когда этот трафик не связан с выполняемой задачей. Это важно по соображениям безопасности и экономии полосы пропускания. Данный аспект нужно учитывать при планировании и испытании системы.

В частности, можно применить сетевые коммутаторы, а виртуальные LAN (VLAN) настроить и сегментировать так, что одна физическая инфраструктура сможет обеспечить множество виртуальных сетей. Использование коммутатора с межсетевым экраном (Firewall) для обеспечения адресов DHCP, маршрутизации, фильтрации и направления может служить мостом между всеми виртуальными и физическими сетями, позволяя получать различные уровни доступа к сетевым компонентам для осуществления различных сервисов. Примером дополнительной функциональности в сравнении с простой коммутацией может служить коммутатор с межсетевым экраном, позволяющий гибко реагировать на любой запрос, получаемый от других сетевых провайдеров, аналогично тому, как выполняется разделение WAN-трафика при наличии множества путей доставки данных.

Служебная связь через действующие телекоммуникационные WAN

Во многих случаях организаторы масштабных событий привлекают локального

оператора связи для организации WAN-структуры между всеми разнесенными сооружениями по оптической сети. WAN между несколькими сооружениями означает, что ее можно разделить на несколько VLAN, что очень помогает получить прозрачные IP-каналы передачи данных.

Однако это деление WAN на несколько VLAN требует учета нескольких моментов. Первой проблемой является то, что коммутаторы LAN могут иметь резервирование типа spanning-tree. Оно часто применяется для предотвращения петель в цепи и обеспечения резерва. В свою очередь, порты WAN коммутаторов оператора связи могут быть настроены на отключение при выявлении пакета spanning-tree. Вторая проблема состоит в исключении соединений от двух и более разных путей сети, формирующих петлю. Такие петли LAN могут противоречить правилам WAN сети связи, и часто запрещены при подключении к этим WAN.

Одним из решений является исходное отключение spanning-tree на соответствующих портах на границе сети с последующим возвратом каждого соединения, несущего различные сервисы типа служебной связи, видеонаблюдения или цифрового звука к маршрутизатору как к отдельной

VLAN. К оказавшимся в маршрутизаторе сервисам применяются правила фильтрации для предотвращения заикливания данных, но с сохранением для IP-панелей служебной связи возможности подключаться обратно к IP-плате матрицы связи.

Такой вариант позволяет решить и другую проблему, связанную с отказом WAN, находящейся вне управления. Чтобы каналы связи по этой WAN работали корректно, нужно четко понимать работу сети, по которой будут передаваться сервисы. Если это VLAN, о которой говорилось выше, то все и так в порядке. Если имеются серверы DHCP и другие сервисы, то потребуются планирование того, как с этим быть. Понадобится ли маршрутизация панели V-Series-IP? Открыты ли требуемые порты на любом межсетевом экране? Если нужна IP-маршрутизация, кто обеспечит оборудование и его настройку? Кроме того, что важнее всего, с кем сотрудничать для решения всех этих проблем? Нужно ответить на все эти вопросы на стадии планирования проекта.

Организация сервисов VLAN

Пол Барет (Paul Barrett) из компании P.A. People имеет простое правило относительно VLAN: «Чем меньше, тем лучше». Для

минимизации риска важно оценить этот риск во время каждого тестирования и в каждом случае. Если в сети есть только данные пользователя, то единственным разделением VLAN будет разделение интенсивного многонаправленного трафика, например, транспортировки аудио Cobranet и всего остального. Это не только предотвращает «захлывание» широковещательным трафиком сетевых интерфейсов всех остальных устройств, но и позволяет управлять тем, какие сетевые каналы он использует. Что особенно важно при наличии любых низкоскоростных беспроводных соединений.

Тем не менее, при предоставлении сетевого транспорта для других пользователей возрастает важность проверки качества сервиса, поэтому для голосовой связи лучше создать VLAN, содержащую как IP-панели Clear-Com, так и, возможно, другие устройства VoIP. Затем эта VLAN должна получить приоритет над всеми другими с помощью настроек QoS, имеющихся в управляемых коммутаторах. Сети VLAN можно также применять для обеспечения сетевого пути для другого департамента из одного места в другое без опасности смешивания данных из этих сетей. Большие мероприятия могут потребовать наличия IP-панелей Clear-Com,

Посетите наш стенд А41 на выставке NATEXPO

Служебная связь серии Eclipse: безграничные возможности

- мощность, аварийное резервирование
- интеграция с IP-архитектурой и беспроводными системами
- непревзойденное качество аудиосигналов
- легкое расширение систем



Широкий выбор цифровых матриц



Беспроводные терминалы FreeSpeak Integra

OPTOCORE-интерфейс подключения матриц связи

Разнообразные панели управления и интерфейсы

Список дилеров и каталог продукции Clear-Com на сайте www.clear-com.ru
E-mail: info@clear-com.ru

Тел.: +7 (495) 226-6420



телефонов VoIP, IP CCTV, передачи данных DMX, потокового вещания HD-видео и несжатого аудио, совместного доступа к файлам, доступа в Интернет и передачи временного кода, причем по одной и той же физической гигабитной сети и без каких-либо проблем.

Гибридная сетевая технология Clear-Com

IP-плата Eclipse IVC-32 имеет 32 канала IP-соединений высокой плотности. Она создана на базе технологии I.V.Core, позволяющей эффективно коммутировать звук, причем с малой задержкой и с сохранением обмена метаданными между пользователями. С помощью IVC-32 можно легко подключить матричную систему Eclipse TDM к IP-приложению Clear-Com Concert. Такой вариант подключения позволяет пользователям на компьютерных рабочих местах (локальных или дистанционных), имеющих доступ к Concert (см. рис. 2), мгновенно подключаться к другим пользователям Concert, общаться с ними и с пользователями традиционных терминалов служебной связи (проводных и беспроводных поясных комплектов, панелей и станций) в единой коммуникационной сети, называемой гибридной сетью (called Hybrid Network), в которой соединяются технологии TDM (мультиплексирование с разделением по времени) и IP.

Гибридная сеть как система связи позволяет организовать экономически очень эффективную служебную связь на крупных мероприятиях. Благодаря универсальности технологии IP и ее «врожденной» функциональности «точка – точка» локальные, удаленные и даже находящиеся в разных странах (подключенные через Интернет) пользователи могут общаться с основной съемочной группой, причем без применения дорогостоящего оборудования и предварительного планирования. Пользователи PC получают доступ и настройки под управлением центральной системы управления, чтобы исключить неавторизованный доступ.

Зимняя Олимпиада 2010 в Ванкувере

P.A. Reople была привлечена компанией David Atkins Enterprises (DAE), выигравшей тендер на церемонии во время игр, для обеспечения всех аудиокommunikаций,



Рис. 3. Стадион В.С. Плэйс – место проведения церемоний открытия и закрытия Зимней Олимпиады 2010

связанных с церемониями открытия и закрытия. Требовалось организовать связь как внутри спортивного сооружения, так и между разнесенными географически местами, вовлеченными в церемонии. Сюда вошли спортивная арена рядом с В.С. Плэйс Стадиум (рис. 3), где собирались все спортсмены и ожидали команды для выхода на основную арену, IBC (международный вещательный центр), расположенный на расстоянии в несколько километров, и горнолыжный комплекс Whistler Mountain.

Организация служебной связи в Ванкувере

Коммуникационная инфраструктура состояла из фиксированных проводных систем связи Clear-Com, включая цифровую матричную систему служебной связи Eclipse с аналоговыми системами типа Partyline и мобильные коммуникационные дуплексные радиостанции Motorola. В целом, на стадионе В.С. Плэйс было примерно 80 аналоговых поясных комплектов, 80 панелей Eclipse серии V и 500 мобильных дуплексных радиостанций. Все радиоканалы были интегрированы в матрицу Eclipse с помощью двухканальных радиоинтерфейсов Clear-Com FOR-22, что позволило съемочной группе напрямую взаимодействовать с артистами и техниками.

Вот приблизительный перечень аппаратуры служебной связи:

- ◆ матрица – Clear-Com Eclipse Omega с 176 портами CAT-5 и 64 портами IP;

- ◆ 80 поясных терминалов;
- ◆ 80 панелей Clear-Com Eclipse серии V;
- ◆ 2 панели серии V по IP в международном вещательном центре;
- ◆ 2 панели серии V по IP на горном треке Whistler;
- ◆ примерно 16 панелей серии V по IP в разных местах стадиона В.С. Плэйс;
- ◆ сервер Clear-Com Concert;
- ◆ 12 проводных Partyline в корпусе матрицы Eclipse.

IT-сети Ванкувера

Все олимпийские объекты были объединены по IP с помощью оптической сети с малой задержкой и пропускной способностью 400 Мбит/с, организованной компанией Bell Canada. На стадионе В.С. Плэйс многомодовые оптические IP-кольца были сегментированы между коммутаторами Juniper с четырьмя оптическими портами на стороне оптического кольца, а также с проводными ответвлениями на стороне коммуникаций. Кольца и коммутаторы были настроены так, чтобы иметь несколько пересекающихся колец для резервирования. Сеть в В.С. Плэйс обеспечивала не только передачу звука и связь, но и обмен видео в формате MPEG-4 для видеонаблюдения CCTV. Типичной нагрузкой при передаче видео и связи был поток в 45 Мбит/с. Максимальная длина оптических кабелей составляла 400...500 м.

Панели серии V, подключенные кабелем и через IP панели, работали в сочетании друг с другом очень хорошо в системе такой архитектуры, что оказалось очень эффективным в плане уменьшения кабельных соединений и сокращения времени инсталляции. Например, радиоаппаратная на первом этаже (зона, где осуществлялось подключение дуплексных радиостанций пользователей) была осна-

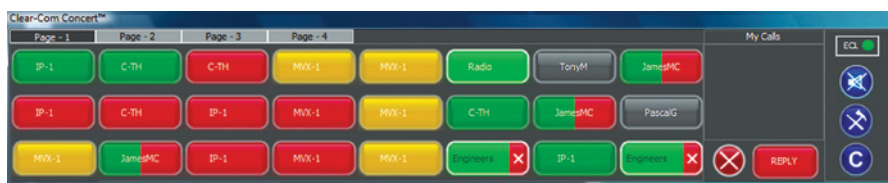


Рис. 2. Виртуальная панель связи Concert

щена двумя IP-панелями серии V. К этой аппаратной было бы сложно подключиться с помощью обычных кабелей CAT-5. Имелось два отдельных подключения к сети Bell Canada для двух отдельных объектов.

Важно было, чтобы никакие данные не пересылались между этими соединениями, так как Bell могла принять это за петлю и запретить ее. Подключение этих соединений к маршрутизатору с межсетевым экраном Juniper Netscreen как двух отдельных интерфейсов позволило задействовать для IP-панелей Clear-Com только один порт, что устранило любые риски.

Экономия времени и средств

Примером удаленного соединения служил горнолыжный комплекс Whistler, расположенный в нескольких километрах. Стоимость прокладки специализированных кабелей (оптических или медных) к выделенной локальной матрице служебной связи всего на два абонента была на несколько тысяч долларов больше, чем простое ИТ-подключение к двум локальным IP-панелям по имевшейся IP-сети. Кроме того, удалось сэкономить массу времени на планирование, установку и перенастройку системных устройств для учета изменений «последней минуты» благодаря топологии «точка – точка», присущей IP панелям. Панели серии V даже не потребовали локальных интерфейсов.

Такие ключевые рабочие места, как режиссер, менеджер съемки и распорядитель шоу, имели прямые аналоговые подключения к системе. Они обладали точно той же эксплуатационной функциональностью, что и IP-панели, и для всех мест, где панели были установлены, вне зависимости от типа локального подключения. При прямом под-

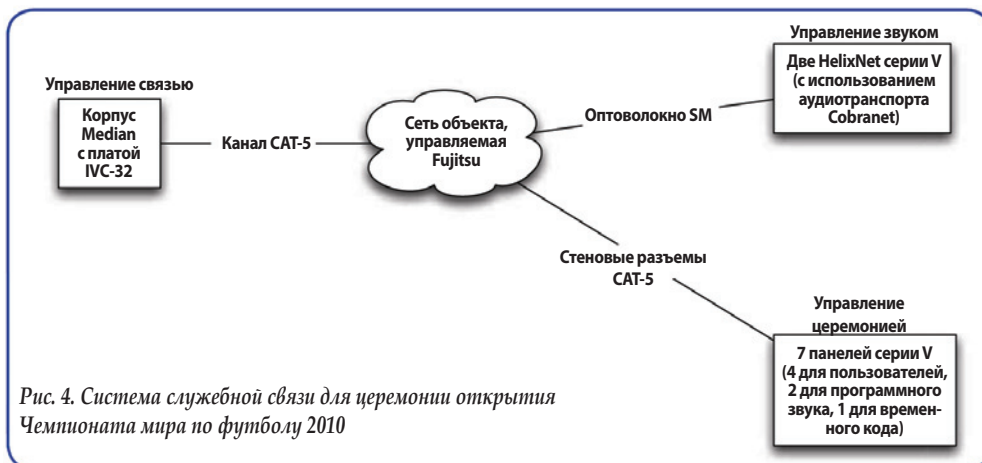


Рис. 4. Система служебной связи для церемонии открытия Чемпионата мира по футболу 2010

ключении меньше риск, так как меньше зависимость от другой сети, в отличие от инфраструктуры WAN, но в хорошо организованной ИТ-сети это проявляется в меньшей степени.

Обычно пользователи не знают, что они подключены к матрице служебной связи по IP, а комментарии относительно IP-панелей поступают только от специалистов по звуку. Они отмечают ограниченность АЧХ и небольшую задержку при общении с людьми, находящимися на большом расстоянии. Функционально задержка – не проблема, она возникает из-за цифровой обработки.

Проблема ограничения АЧХ просто означает, что аналоговые системы Partyline надо выносить за пределы IP, чтобы звук был насыщенным.

Чемпионат мира по футболу 2010

Во время проведения Чемпионата мира по футболу 2010 в Южной Африке использовались только IP-панели серии V. Никаких традиционных панелей для передачи аудио и данных на центральное матричное оборудование, задействованное на церемонии открытия, не применялось (см. рис. 4). Подключение

IP-панелей к матрице служило и для передачи временного кода SMPTE, а также программного звука, а для остальных локальных устройств были задействованы запасные аудиоканалы, благодаря чему удалось сэкономить на кабелях.

Возможность использовать имеющуюся сетевую инфраструктуру объекта позволила команде звукотехников обеспечить системы аудио и служебной связи в сложных условиях дефицита времени и персонала, вызванного проблемами таможенной очистки и доставки оборудования. Свобода развертывания панели в любом месте, где есть подключение к сети, дает большие преимущества при проектировании системы.

Вместо заключения

Компания Clear-Com выражает благодарность Полу Барету – инженеру компании P.A. Reorle, являющейся подрядчиком в сферах постановки звука, света, аудиовизуальных систем, видео и коммуникаций. Пол дал интервью и предоставил информацию о достоинствах и особенностях применения IP-панелей серии V в его инсталляциях. ▶

Системы цифрового ТВ-вещания – кабельные DVB-C и эфирные DVB-T TELEVIEW DVCrypt

Кодеры HD и SD MPEG-2/MPEG-4
Ремультимплексоры SD/HD/3D
Система кодирования DVCrypt

Решения для кабельных и эфирных сетей, гостиничного и технологического телевидения

TELEVIEW HTTP://www.teleview.ru
 E-mail: info@teleview.ru

«Окно-ТВ Москва» – (495) 617-5757, 543-9393
«Окно-ТВ Сибирь» – (383) 212-5251
«Окно-ТВ Санкт-Петербург» – (812) 640-0221