

Руководство по созданию систем служебной связи

Издание первое



TELEX®

Информация об авторских правах на это издание

Данное руководство – Handbook of Intercom System Engineering, издание первое с правами, принадлежащими компании Telex Communications Inc. Все права на издание защищены. Печать выполнена в Соединенных Штатах. За исключением того, что разрешено положением об авторском праве от 1976 г., ни одна из частей этого издания не может быть воспроизведена или опубликована в любой форме или любым из способов – электронным или механическим, включая фотокопирование и запись, или с помощью любой системы для хранения или копирования информации без предварительного письменного разрешения Telex Communications Inc. до тех пор, пока такое копирование не будет разрешено федеральным законом об авторском праве.

По вопросам разрешения копирования обращаться:
Telex Communications, Inc.
VP, Intercom Products
120000 Portland Ave S
Burnsville Minnesota 55337 USA

Сведения, содержащиеся в книге, приведены или получены компанией Telex Communications Inc., как мы полагаем, из надежных источников. Однако Telex Communications Inc не гарантирует точность или полноту этих сведений, а также не несет ответственности за любые ошибки, опечатки или ущерб, возникший от использования приведенной информации. Цель, которую преследует компания при публикации книги, дать информацию, а не обеспечить пользователя руководством по профессиональному обслуживанию систем. Если в подобном обслуживании возникает необходимость или оно желательно, читателю следует обратиться за такой услугой к специалистам.

СОДЕРЖАНИЕ

Вместо предисловия	5
Несколько слов об авторах	7
Глава 1. Обзор систем служебной связи	1
Введение	1
Системы селекторной связи (Party-Line System).....	1
Матричные системы (Matrix System)	2
Беспроводные системы.....	2
Аксессуары	3
Перед тем, как начать	5
IFB	5
ISO	6
Маркер/Tally	6
О формате книги	6
Глава 2. Общие характеристики интеркомовских систем селекторной связи	7
Введение	7
Полезные термины.....	7
Системы селекторной связи/Party-Line (PL) systems	7
Двухпроводные системы	7
Симметричная линия связи	8
Дуплексный режим связи	8
Децибел (дБ).....	8
Белтпак.....	8
Бисквит.....	8
Базовая станция/Main Station	8
Мастер-станция/Master Station.....	8
Сайд-тон /Sidetone.....	8
Перекрестная помеха/Crosstalk	8
Краткая история	8
Современные интеркомовские системы и их изготовители	9
Системные компоненты и их функции	10
Функциональные особенности индивидуального комплекта – белтпака с гарнитурой	11
Функциональные особенности индивидуального переговорного комплекта с динамиком	12
Мастер-станции	12
Технические особенности перечисленных мастер-станций	12
Как работает каждая из систем	13
Питание систем	14
Индивидуальные переговорные комплекты с гарнитурой	14
Индивидуальные переговорные комплекты с динамиком	14
Мастер-станции	15
Используемые кабели	15
Дополнительные характеристики каждой из систем	15
Световые индикаторы вызова	15
Ограничения каждой из систем	16
Краткие итоги.....	16
(Полезные термины)	16
(Краткая история).....	16
(Современные интеркомовские системы и их изготовители)	16
(Системные компоненты и их функции).....	17
(Как работает каждая из систем).....	17
(Дополнительные характеристики каждой из систем).....	18
(Ограничения каждой из систем).....	18

Глава 3. Проектирование систем селекторной связи	21
Обзор тем.....	21
Определим задачи и дадим решения.....	21
Классическая одноканальная система (Приложение 1).....	21
Состав оборудования #1 системы конференц-связи Audiosom.....	22
Состав оборудования #1 системы конференц-связи Clear-Com.....	23
Состав оборудования #1 системы конференц-связи RTS TW.....	24
Двухканальная система для телевидения, школы, студии (Приложение 2).....	24
Состав оборудования #2 системы конференц-связи Audiosom.....	25
Состав оборудования #2 системы конференц-связи Clear-Com.....	25
Состав оборудования #2 системы конференц-связи RTS TW.....	26
Система для театра (Приложение 3).....	26
Состав оборудования #3 системы конференц-связи Audiosom.....	27
Состав оборудования #3 системы конференц-связи Clear-Com.....	27
Состав оборудования #3 системы конференц-связи RTS TW.....	27
Системы для тренинга (Приложение 4).....	28
Audiosom.....	28
Clear-Com.....	29
RTS™TW.....	30
Средняя по размеру система для телевидения (Приложение 5).....	31
Системы IFB (Системы односторонней связи).....	32
Как IFB работает?.....	32
IFB для студийного и внестудийного применения.....	32
Внестудийная работа: спорт.....	32
Внестудийная работа: ENG (электронный сбор новостей).....	33
Стыковка (согласование) с другими системами связи.....	33
Типичные стыковочные задачи.....	34
Задачи согласования.....	34
Режимы.....	35
Проблемы, связанные с согласованием уровней.....	35
Преобразование сигнала или данных.....	35
Сигнал Вызова.....	35
Данные.....	35
Опыт выполнения согласования.....	36
Согласование интеркома видеокамеры и двухпроводных систем.....	36
Информация об основных конфигурациях видеокамер, используемых в телевидении (исключая камеры для ENG).....	36
Некоторые проблемы в стыковке к видеокамерам.....	36
Альтернативные варианты стыковки с телевизионными видеокамерами.....	36
Некоторые практические рекомендации.....	37
Выбор длины кабеля до гарнитуры.....	37
Импедансы наушников.....	38
Типичные примеры выполнения соединений и качества работ.....	38
Сравнение симметричной и несимметричной схемы подключения.....	38
Увеличение протяженности – части системы или целиком всей системы.....	38
Рекомендации относительно кабелей.....	39
Перекрестные помехи/Crosstalk.....	39
Перекрестная помеха из-за общей цепи заземления.....	39
Перекрестная помеха из-за емкости между двумя проводниками.....	39
Кабельная разводка с позиции малых перекрестных помех.....	39
Увеличенные расстояния/диаметры проводов и центральное подключение.....	39
Системные ток, емкости и уровень нагрузки.....	40
Соображения относительно диапазона температуры.....	40
Требования к охлаждению аппаратуры.....	40
Защита оборудования от влаги и загрязнения.....	41
Магнитные поля: проблемы сетевых наводок.....	41
Краткие итоги.....	41
(Определим задачи и подберем решения).....	41
(IFB – система односторонней связи).....	42
(Подключение и стыковка с другими системами связи).....	42
(Некоторые практические советы).....	42

Глава 4. Знакомство с матричными системами связи	44
Вступительный комментарий	44
Определения	44
Экскурс в историю матричных систем	46
Современные матричные системы селекторной связи	51
Дополнительные рекомендации	52
Преимущества	52
Объем	52
Возможность изменения конфигурации	52
Типы поддерживаемых средств связи	52
Дополнительные функции	53
Реализация простейших дополнительных функций с помощью Входов/Выходов интерфейса общего назначения GPI/O	53
Более сложные дополнительные функции	54
Недостатки	56
Объем	56
Стоимость	56
Сложность	56
Глава 5. Создание матричных интеркомовских систем	59
Введение	59
Назад к истокам	59
Матричные интеркомовские системы RTS™	59
Перед тем, как начать	61
И так, начали	61
Студия А	61
Студия	61
(Видео) режиссерская аппаратная	62
Прочие	62
Анализ кабельной разводки	65
Соображения относительно аудиосигнала и данных	66
Проблемы упорядоченного опроса абонентов	66
Очень большие системы, разделение операций и транкирование	67
Стыковка	75
Способы передачи сигналов	75
Подключение систем – матричных, PL и беспроводных	76
Некоторые соображения относительно используемого программного обеспечения	79
Глава 6. Знакомство с беспроводными интеркомовскими системами	82
Введение в беспроводные интеркомовские системы	82
История беспроводных интеркомовских систем	82
Современные беспроводные интеркомы	84
Особые условия	87
Глава 7. Разработка беспроводных интеркомовских систем	91
Введение	91
И снова к основам	91
Интерференция	96
Передачики и приемники	98
Вариации на тему кабели и антенны	101
Инсталляция	105

Глава 8. Основные требования к выбору компонентов интеркома	108
Сравнение требований для систем “конференц-связь” и “точка-точка”	108
Сравнение требований к стационарной и мобильной системам	110
Основные характеристики	110
Основные требования для интеркома и выбор типа – двухпроводной, четырехпроводной, или их сочетание?	111
Небольшие студия и ТЖК	111
Модульная программируемая станция МСЕ325	111
Источник питания PS15 и монтажно-стоечный комплект MCP2	111
Распределитель сигнала TW5W	112
Индивидуальный комплект ведущего – IFB325	112
Программируемый белтпак BP325	112
Микротелефонная гарнитура и наушники (не показаны)	112
Интерком для средних по размеру студии и мобильного ТЖК	112
Двухпроводной вариант: интерком для студии среднего размера	113
Мастер-станция 803-G1G5	113
Модель 862 – панель системной коммутации	114
PS31 – источник питания	114
SAP1626 – панель назначения источников сигнала	114
BOP220 – панель с разъемами для распределения сигнала	114
4010 IFB – блок основной электроники	114
4025A – разветвитель сигнала	115
4030 – индивидуальный комплект ведущего	115
МСЕ3250-К – программируемый индивидуальный комплект	115
BP319 – белтпак	115
BP325 – программируемый белтпак	115
Интерфейс Telos Link	115
Наушники и наушники-вставки	115
Четырехпроводной вариант (средний интерком)	115
Матричная система Zeus™ DSP2400	116
KP96-7 – панель с ключами	116
TIF-2000 – настраиваемый интерфейс Telco	116
МКP4-К – модульная панель с ключами	116
IFB828 – источник питания для IFB	117
SSA324 – межсистемное переходное устройство	117
PS15 – источник питания	117
SAP612 – панель назначения источников сигнала	117
MRT327-К – модульная индивидуальная станция	117
PAP951 – панель назначения программного аудио и UIO256GPI	117
Видеокамеры в среднем по размеру интеркоме	117
Крупные студия и ТЖК	118
Определение структуры матричного интеркома	119
Этап первый: определение объема	119
Пользователи	119
Комплекты IFB	119
Видеокамеры	120
Прочее оборудование	120
Статичные конференции	120
Беспроводной интерком	120
Телефонные линии	120
Анонсы для студии и вызовы для костюмерной	120
Этап второй – определение типа и количества панелей	120
KP96-7 – панель с ключами	121
KP96-6 – панель с ключами	121
Другие соображения при определении требований к интеркому	121
Физические ограничения	121
Двухпроводные системы конференц-связи	121
Четырехпроводные системы “точка-точка”	121
Слишком старая – это как?	122
Возможность расширения системы	122
Работоспособность в рамках других сетей	122
Эксплуатация	122
Смета расходов	123

Глава 9. Размещение системы и нюансы	124
Соображения по поводу размещения оборудования.....	124
Размещение оборудования системы.....	125
Техническая документация.....	125
Реестр кабелей.....	125
Эскизы оборудования в стойке.....	126
Эскизы оборудования в пульте.....	126
Перечни проводки кабелей.....	126
Сетевое питание.....	126
Основные принципы инсталляции системы.....	126
Целостность кабелей.....	126
Закрепление кабелей.....	126
Идентификация кабелей.....	127
Расположение этикеток.....	127
Материал этикеток.....	127
Разводка кабелей.....	127
Некоторые излишки провода и кабеля.....	127
Ветвление кабелей.....	127
Экранирование кабелей.....	127
Словарь терминов	128
Алфавитный указатель	158

Перечень рисунков

Простая система селекторная связи.....	1
Простая матричная система связи	2
Примеры систем беспроводной связи	3
Пример стыковки двухпроводной системы (TW) и матричной системы.....	4
Сложная матричная интеркомовская система	5
Принцип построения интеркомовских систем Audicom®.....	19
Принцип построения интеркомовских систем Clear-Com®.....	19
Принцип построения интеркомовских систем RTS™TW	20
Блок-схема индивидуального переговорного комплекта RTS™TW	20
Классическая одноканальная система Audicom®	22
Классическая одноканальная система Clear-Com®	23
Классическая одноканальная система RTS™TW	24
Пример деятельности небольшого структурного подразделения в телепроизводстве.....	25
Пример системы для театра.....	26
Пример системы конференц-связи Audicom® для тренинга	28
Пример системы конференц-связи Clear-Com® для тренинга.....	29
Пример системы конференц-связи RTS™TW для тренинга	30
Пример системы конференц-связи среднего размера для телевидения	31
КР-32 – удачный пример индивидуального переговорного комплекта высокого уровня сложности	45
Пример матрицы с портами.....	46
Сопоставление матриц форматов 3x3 и 9x9	47
Сопоставление интеркомовской системы 9400 с интеркомовской системой 9500 (вставка). Система 9500 олицетворяет собой резкое снижение физических размеров аппаратуры.	49
Пример того, как многие сигналы поделены на “временные кусочки” для использования в системе TDM	50
Традиционная матрица и матрица TDM	51
Обычная панель с ключами	54
Простой и недорогой переговорный комплект.....	54
Использование панелей SAP-1626 – распределения источников сигнала позволяет быстро изменить конфигурацию систем PL, и это возможно без изменения подключения каких-либо кабелей.	57
Типовые подключения в матрице ADAM™	61
На самом деле существует множества вариантов панелей с ключами. Ниже приведена подборка панелей RTS™, которая подойдет для решения целого спектра задач. Небольшие по размеру панели, такие, как, скажем (А) КР-12LK, и (Б) WKP-4 найдут применение там, где от панели требуется совсем немного. Средняя по размеру (Ж) КР-96-7 была пожалуй самой востребованной из панелей RTS™ в 80-е и 90-е годы. Наиболее сложная из панелей серии – (В) КР-32 – она позволяет расширение с помощью дополнительных опций, таких, как, (Г) ЕКР-32 – панель расширения, а также (Е) LCP-32/16 – панель регулировки уровней. Следующая – (Д)	
КР-8Т – образец профессиональной панели, которая может быть установлена в свободный слот вектроскопа Tektronix.	64
Интеркомовские кабельные соединения для ADAM™ (включая также ADAM™ CS/Zeus™).....	65
Сравнение относительных объемов матриц	68
Разные студии и отдельные интеркомы.....	69
Фиксированное транкирование – создание фиксированных магистралей связи.....	70
Интеллектуальное транкирование	72
Каскадное транкирование.....	74
Цепи распространения сигнала для систем – матричной и TW	76
Подключение беспроводного интеркома к матричному	77
Интерфейс общего назначения GPI/O с встроенной схемой для сигнала РТТ(“нажми и говори”).....	78
Интерфейс от TW к Матрице	79

Основные компоненты матриц ADAM™ и ADAM-CS™	80
Дистанционное управление матричным интеркомом	81
Первая беспроводная система с белтпаками	84
Пример самой современной беспроводной интеркомовской системы	85
Система BTR-800 (RadioCom™) – достойный представитель следующего поколения беспроводных интеркомовских систем	86
Компоненты телеканала стандарта NTSC	87
Поля E и H расположены в двух разных плоскостях, сдвинутых по отношению друг к другу на 90 градусов	92
Пример радиочастотного приема и передачи	93
Пример того, как излучаются электромагнитные волны	93
Пример отражения радиоволн	94
Ориентация излучателя (антенны) определяет поляризацию сигнала и, следовательно, ориентацию полей E и H.	95
Волны, которые находятся в одной фазе, складываются для того, чтобы создать волну большей амплитуды	95
Волны, которые находятся в противофазе, подавляют друг друга	95
Пример сложения волн, не совпадающих по фазе	96
Пример многолучевого приема в его самом элементарном виде	96
Блок-схема передатчика	98
Блок-схема приемника сигнала	99
Хорошая линейность – залог точного воспроизведения сигнала	100
Сопоставление форм, распространения энергии, излучателями – изотропным (теоретическая модель) и дипольным (реальный образец)	101
Пример антенны Яги	103
ALP-450/Telex® – пример логопериодической антенны	103
Обычные элементы коаксиального кабеля	105
Различия в разводке между двумя видами более крупных систем – конференц-связи и “точка-точка”	109
Схема 3. Блок-схема двухпроводной интеркомовской системы для студии среднего размера. Представленные здесь виды связи – шесть линий селекторной связи и восемь комплектов IFB	114
Блок-схема средней интеркомовской системы, использующей четырехпроводную матрицу Zeus™. Изображенные на схеме виды связи включают также варианты “точка-точка” и ISO	116
Схема 5. Блок-схема матричной интеркомовской системы большого размера, где использованы сразу две матрицы ADAM™ – они сконфигурированы в одну матрицу объемом 200x200	118

Вместо предисловия

Приятно осознавать, что труд сотрудников Telex Communications Inc. не прошел даром, и сейчас вы держите в своих руках **Руководство по созданию систем служебной связи**. Желание написать такую книгу возникло, как это бывает со многими книгами и изобретениями, во время одной из вечеринок в баре, где несколько “интеркомовцев” засиделись, вспоминая интересные случаи из своей богатой практики. Тогда, шутки ради подсчитали годы, проведенные каждым в области систем служебной связи, и оказалось, что только мы вчетвером проработали в отрасли 75 лет. Добавили к этому годы, проведенные в компании Telex остальными членами нашей команды, – сумма сразу перевалила за сотню и приблизилась почти к двумстам годам. И вот тут-то мы поняли, насколько постарели и какое невообразимое количество лет ушло на Telex. И, наверное, чтобы сменить грустную тему, вдруг кто-то заметил, что было бы здорово, если “юная поросль” узнает, какими мы были крутыми профи, и тут же предложил использовать наше необъятное хранилище знаний на благо интеркома.

После того памятного “заседания” все как-то забыли о намерении написать книгу. Прошло уже довольно много времени. Шло рабочее совещание, на котором обсуждали вариант демонстрационного шоу и комплекта призов для викторины. Однако едва начав разговор, мы опять пришли к тому, что руководство по созданию систем служебной связи – хорошо написанное, достаточно объективное, с нужными ссылками – вещь замечательная, поскольку это полезно, желательно, связано с производством, и, возможно, такое руководство послужит импульсом к созданию подобных систем. Еще мы надеялись, те, кто прочитает брошюру, приобретут необходимый запас знаний для расширения возможностей собственных систем связи, и при этом, очень возможно, будет использовано оборудование, производимое Telex. По ходу сюжета, кстати, мы могли бы приводить любопытные факты из истории развития интеркома.

Теперь ближе к делу. У книги, которая перед вами, по крайней мере две цели: она предназначена для того, чтобы стать систематизированным руководством для новых пользователей, с одной стороны, и достаточно полной базой ссылок для разработчиков систем, с другой. Она, разумеется, не самая всеобъемлющая брошюра-путеводитель по продаваемым продуктам Telex®. Это скорее источник информации, который знакомит читателя с различными типами систем служебной связи и задачами, которые с ними связаны. Книга дает также возможность сравнить системы, оценить их сильные и слабые стороны, и при этом текст содержит большое число примеров созданных и уже работающих интеркомовских систем.

Книга, как мы рассчитываем, будет регулярно дорабатываться, что позволит учесть изменения, вызванные новыми технологиями. (В комплект входит также CD, где вы найдете достаточный объем технической информации – примеры систем, а также некоторые “аксессуары” рынка в виде перечней продуктов Telex®, каталогов, руководств по эксплуатации и тому подобного.) Всюду, где это уместно, мы постарались дать реальные примеры, в которых использованы абсолютно реальные продукты. Для многих примеров подобрано оборудование Telex®, поскольку его мы знаем лучше всего – Telex AudioCom®, RTS™ Matrix, RTS™ TW, RadioCom™ Wireless, а также Telex® Headsets. Если мы понимали, что логично дать пример с оборудованием и лучше подходит то, чего в перечне, выпускаемого Telex, нет, мы скажем вам, что представляет собой этот продукт и как его найти.

Кто-то из остроловов назвал интеркомовские системы “падчерицами” индустрии. Судите сами, мало кто из выпускников университетов (если они и есть, их можно пересчитать по пальцам) намеренно связал свою будущую жизнь с интеркомами. И мне кажется, что на разработку, установку и эксплуатацию систем приходят в основном люди, которые оказались в сложном

положении, и единственное, о чем они узнают позднее, это то, что стали носителями полезных, но узкоспециальных знаний, и эти знания могут пользоваться большим спросом.

У этой книги, помимо всего прочего, есть еще одна цель – показать в доступной форме весь комплекс работ, который необходим для создания интеркомовских систем. Информация будет полезной для тех, кто уже был или будет связан с выбором компонентов и работой систем, равно как с их разработкой, инсталляцией и эксплуатацией. Эта книга, как мы надеемся, также же позволит обеспечить определенно более эффективную работу тех интеркомовских систем, которые находятся в вашем распоряжении.

Конечно, поводом для написания книги послужила не только история в баре и обсуждение рекламного шоу. Тому есть и другая не менее серьезная причина. По нашему убеждению, в мире техники к интеркомам очень часто относятся пренебрежительно, их роль постоянно недооценивается, – они не впечатляют, они мало интересны. У меня временами возникает мысль, что интеркомы во многом напоминают места общего пользования (“параллелей” сомнительного свойства не будет). Их, как правило, в общую структуру системы закладывают последними, на них мало тратят средств, они ОБЯЗАНЫ – быть всегда под рукой и всегда работать. И когда этого не происходит, все это МГНОВЕННО перерастает в кризис. Потом ударяют в набат, и раздается клич: “Водопроводчика и ЛЮБЫЕ ДЕНЬГИ для восстановления нормальной работы туалета. ЖИВО!”

Этот сценарий полностью подходит и к системам интерком. Возьмите для примера работу телеканала в режиме “живого эфира” – скажем, идет ток-шоу. Здесь может произойти все что угодно – “пропасть” камера, выйти из строя микрофон, или вдруг звукооператор перестает слышать гостя студии, или в видеомагнитофоне заело пленку. Нет проблем, вы просто ГОВОРИТЕ сменному видеоинженеру включить другую камеру, или ПРОСИТЕ оператора второй камеры изменить ракурс. И в этих случаях звукооператор ПРОСИТ менеджера сцены дать запасной микрофон ведущему, или директор просто ГОВОРИТ ведущему, что, пока меняют ленту, нужно временно занять аудиторию, и так далее. “ВЫ ДУМАЕТЕ, НИКТО НЕ МОЖЕТ ПЕРЕДАТЬ ЭТИ ПРОСТЫЕ ИНСТРУКЦИИ?!?” Однако такой логике мало кто следует, и приходим момент, когда снова и снова гремит: “ДАЕШ ВОДОПРОВОДЧИКА (читай, специалиста по интеркому), ... И ЧТОБ БЫЛ!”

Если снова вернуться к системе интерком, то, где бы она ни использовалась, – в телевизионной студии, на стадионе у боковой линии во время футбольного матча, или, наконец, в производстве, – она критичный элемент, и посему должна быть хорошо выполненной, быть надежной и работать без сбоев, обеспечивая передачу всей нужной информации. И эта книга должна помочь выполнению этой задачи.

Еще мы хотели бы узнать ваше мнение, насколько удачной или не удачной оказалась наша затея написать эту небольшую книжку. Для нас это благоприятная возможность, что-то узнать, изменить и усовершенствовать. Ваши отзывы ждем по адресу: intercom@telex.com

Ральф К. Стрэйдер

Вице-президент и генеральный менеджер
Отдела Оборудование систем служебной связи

Компания Telex Communications, Inc.

Январь 2001 года

Несколько слов об авторах

Это Руководство – труд бывших и нынешних сотрудников Telex, а также привлеченных экспертов, в частности, Стена Хаблера и других.

Среди тех, кто внес свою посильную лепту (в алфавитном порядке) были: Талал Али Ёсеф, Джин Бэрэнд, Лари Бенедикт (текст и редакция), Рик Фишер, Стен Хаблер, Джон Кинг, Мюррей Портгэус, Дэйв Ричардсон, Ральф Стрэйдер и Том Таркингтон. Единоличное же авторство для каждой из глав, скорее, отражает тот вклад, который внес в нее основной автор, и поскольку каждая из них написана целой группой соавторов, то это “вино” со своим неповторимым букетом и вкусом.

Необходимо отметить, что в создании Руководства приняли участие –прямо или косвенно, еще множество людей, и здесь просто нет возможности упомянуть каждого из них. Большое количество иллюстраций выполнено Джоном Иеркса и множество примеров взято из работ Шона Андерсона, Чака Робертса, Джина Бэрэнда и Джефа Роджерса.

Глава 1

Обзор систем служебной связи

Ральф Стрэйдер

Введение

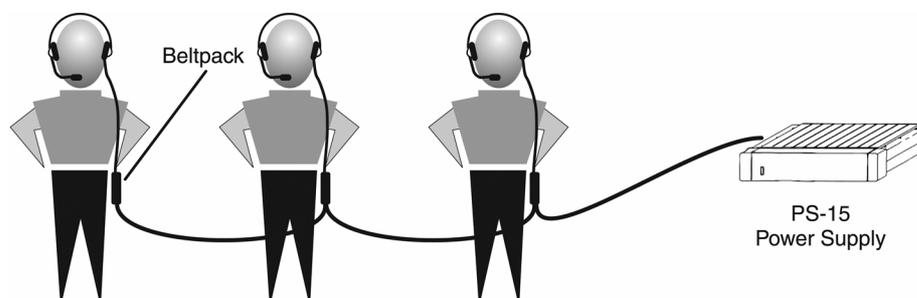
Если следовать определению, то к системам служебной связи могут быть отнесено множество различных типов систем и подсистем. Однако базовые элементы, из которых создается сама система, можно разделить на четыре основных типа: Системы конференц-связи или селекторной связи (Party-Line System), Матричные системы (Matrix System), Беспроводные системы (Wireless System) и Аксессуары (Accessories).

Системы селекторной связи (Party-Line System)

Проводные системы селекторной связи или конференц-связи – это такие системы, в которых число участников – все те, кто вовлечен в одни общие переговоры. В качестве наглядного примера подойдет телефонная разводка вашей квартиры. Здесь, любой из членов семьи может поднять трубку и слышать один другого. При этом вы можете говорить друг с другом одновременно, и участник “на другом конце линии” будет полностью вовлечен в одно “открытое” обсуждение того или иного вопроса.

С учетом сферы вашей деятельности и, скорее всего, области, откуда заимствуете термины, вы может отнести к этому типу следующие системы: “PL” (система селекторная связь/Party-Line) и TW (двухпроводные системы/two-wire) из телефонии. В этом случае, используя дуплексный режим и два провода, можно вести диалог “тет-а-тет” или “конференция” – в зависимости от активности участников беседы.

Рис. 1.1 Простая система селекторная связи



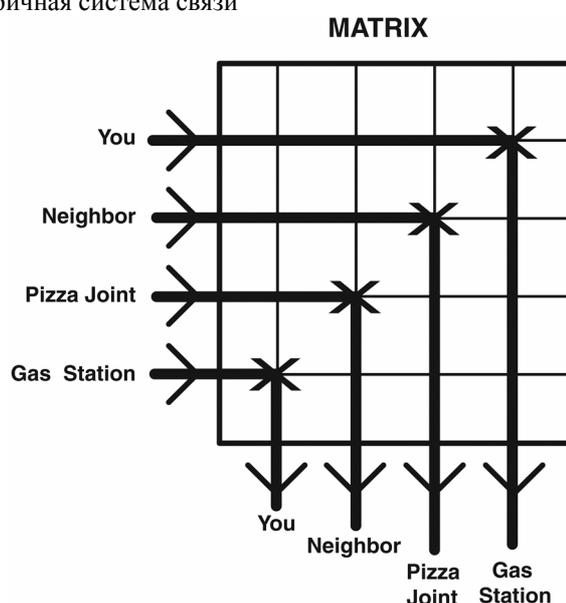
Стоит обратить внимание на то, что физическое соединение и выполнение систем PL или TW часто не требует наличия двух проводов – в большинстве случаев этого не нужно. Особенности соединений и будут посвящены следующие разделы.

Матричные системы (Matrix System)

Проводные матричные системы связи – это системы с большим числом абонентов, которые могут связываться друг с другом для разговора “тет-а-тет”. Например, г-н Иванов из пункта А звонит г-ну Петрову в пункт В. Можно опять вернуться к примеру из телефонии, где абоненты – вы, ваш сосед по площадке, магазин сантехники, расположенный на углу улицы, и, скажем, сервисный центр по ремонту сотовых телефонов. Понятно, что все вы подключены по телефонным проводам к одной АТС, но при этом в любое время г-н Иванов можете позвонить в сервисный центр сотовых телефонов, а его сосед – в магазин сантехники. И абсолютно точно приемщица сервисного центра, разговаривая с Ивановым, не будет слышать то, о чем говорят ваш сосед и сотрудник магазина.

Опять же в зависимости от того, в какой профессиональной среде вы находитесь, вы можете отнести к этим типам систем связи, в частности, матричные системы (Matrix systems), системы с матричной структурой (crosspoint intercom), системы точка-точка (point-to-point systems), Арендруемые линии связи (которые нередко по ошибке относят к PL-системам). Вам также могут встречаться названия торговых марок продуктов: McCurdy, ADAM™, Zeus™, и другие.

Рис. 1.2 Простая матричная система связи



Подобно телефонной системе, матричная обладает своими функциями и своими возможностями. Конференции, ожидание вызова, сигналы “занято” и другие – обычны для многих матричных систем. Функции не ограничиваются только простым соединением точка-точка: некоторые из систем обеспечивают возможность дополнительных соединений внутри матрицы, что равносильно проведению телефонной связи для удаленных абонентов с использованием магистралей между центральными офисами. И использование матричной системы с заранее сконфигурированными конференциями внутри (вариант виртуальной PL) – сейчас тоже обычное дело.

Беспроводные системы

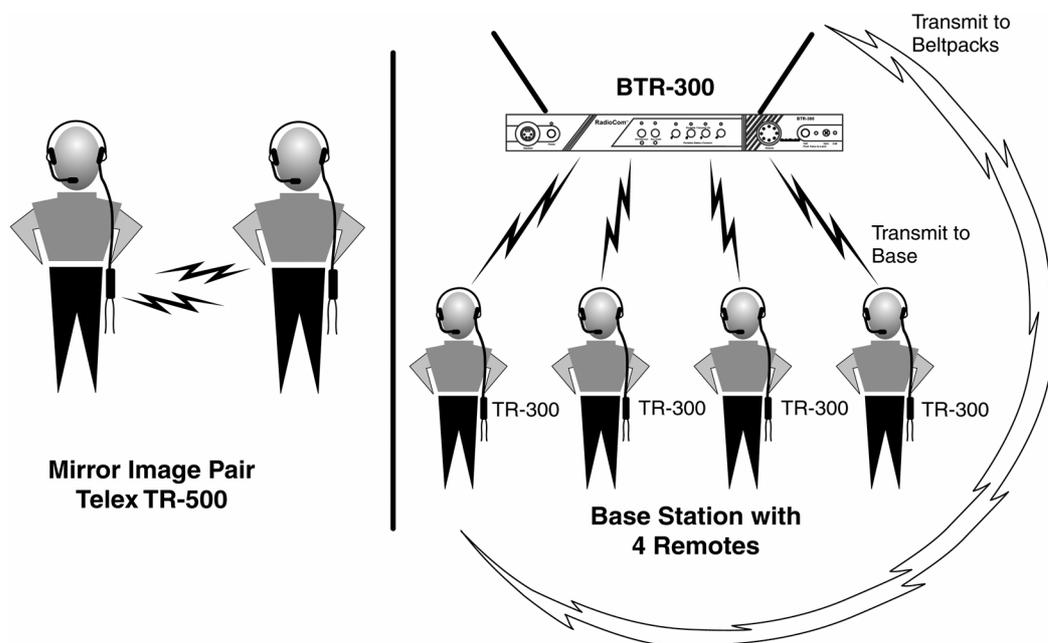
Беспроводные системы служебной связи объединяют самые разнообразные системы, начиная от распространенной пары приемо-передатчиков типа “воки-токи” и сотовых телефонов, и, заканчивая специальными, профессиональными интеркомовскими продуктами, поддерживающими режим дуплексной связи. К основной характеристике таких систем можно отнести отсутствие проводов. (Кстати, достаточно ли это основание для того, чтобы стать основной характеристикой системы?) Если серьезно, то беспроводные системы используют там, где их слабые стороны – невысокое качество сигнала, помехи, ограничения – на расстояние, сохранение (реальное или мнимое) информации, срок службы батарей – все они перекрываются свободой беспроводной мобильности. Реально такая свобода может быть критичным фактором во многих случаях. Здесь не нужно обладать богатой фантазией, достаточно вообразить, что придется сделать, чтобы протащить линию связи проводного интеркома, например, внутрь герметичного отсека ядерного реактора.

Надо сказать, что беспроводные системы могут быть не только спроектированы, установлены, сконфигурированы и запущены в действие как варианты PL- и матричных систем, но также в

нужный момент с большой долей вероятности они могут быть подключены к проводным системам упомянутого типа.

Диапазон вариантов беспроводных систем простирается от самых простых – там только одна пара модулей для связи между двумя абонентами, до существенно более сложных. В сложных беспроводных системах вы найдете уже 24 и более различных портативных модуля, которые динамично коммутируются между абонентами.

Рис. 1.3 Примеры систем беспроводной связи



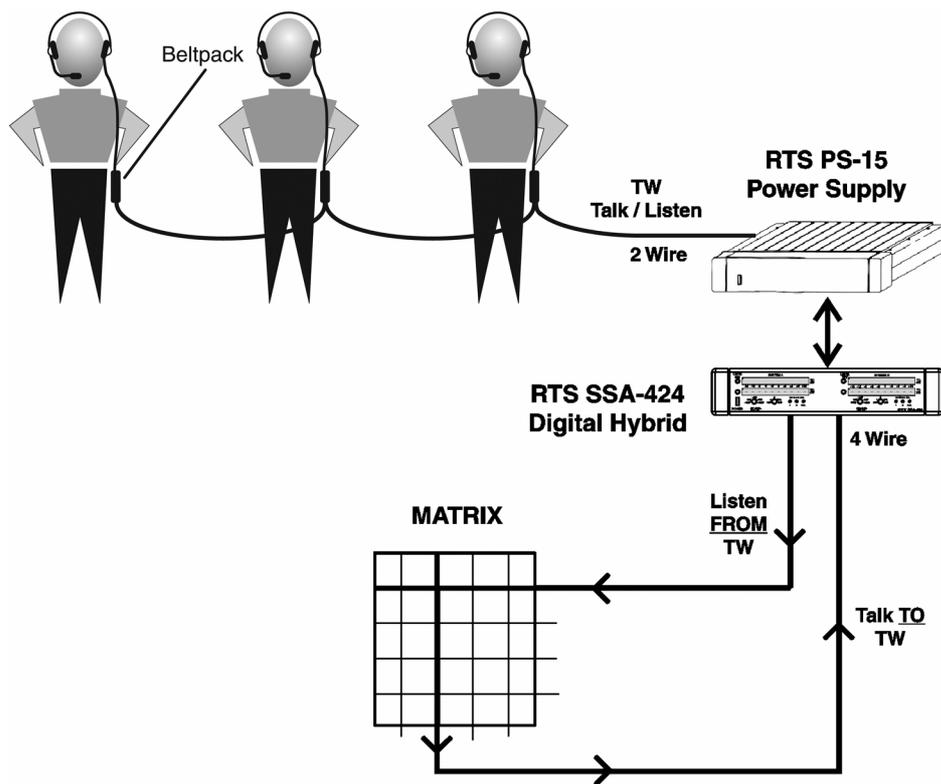
В мире очень большое разнообразие беспроводных систем, которое вызвано в основном “пестротой” законов, регулирующих их применение в каждой стране. (Скажем, то, что возможно в Соединенных Штатах, может быть не приемлемо в Японии, и есть вероятность того, что это же, но по ряду других причин, не приемлемо и в Германии.) И все эти системы могут быть отнесены к одному из упомянутых типов, однако, снова повторяю, единой общей их характеристикой будет отсутствие проводов.

Аксессуары

Четверная и завершающая категория интеркомовских продуктов – аксессуары. (Из-за важности, мы их выделили в самостоятельный раздел.) Эта книга посвящена системам служебной связи, и очевидно многие из систем, с которыми вы столкнетесь, будет сочетанием трех типов систем, упомянутых выше. Однако без аксессуаров любая из них, скорее всего, будет только собранный, но не работоспособный комплект оборудования.

Например, для того, чтобы подключить двухпроводную систему (ТВ) к матричной, нужен конвертер: он разделит составной сигнал от ТВ – сочетание сигналов “говорящего” и “слушающего”, на отдельные – говорящего и слушающего для матричной системы. Эту задачу выполняет телефонный гибрид.

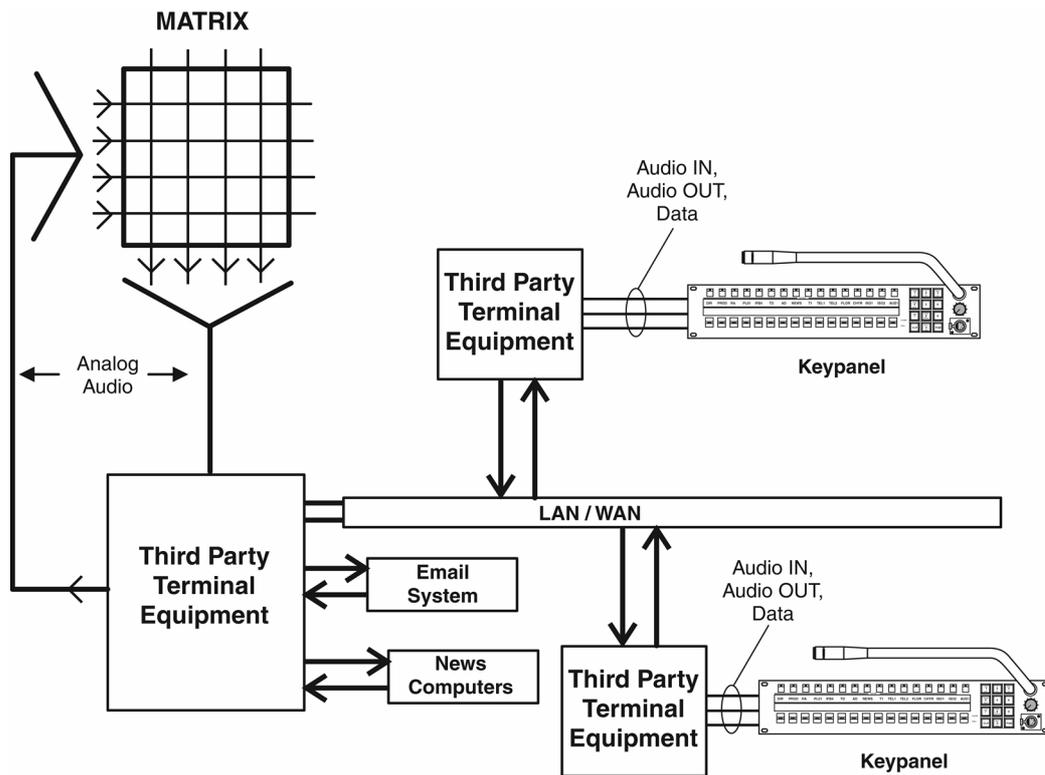
Рис. 1.4 Пример стыковки двухпроводной системы (TW) и матричной системы



Для подключения матричной интерком к системе двухсторонней радиосвязи необходимо замкнуть контакты – они позволят включить радиопередатчик. И эту задачу легко решит интерфейс общего назначения GPI (General Purpose Interface), включенный между матричной системой и головной радиостанцией.

Для осуществления гибкого транкирования (или установления линий передач) между матричными системами в пределах небольшой территории, скажем, пригорода или в пределах существенной большей территории – уровня области, звуковые и управляющие сигналы между матрицами могут быть переданы по выделенной или фиксированной паре проводов. Однако выделение нескольких таких пар, например, между Москвой и Екатеринбургом может потребовать серьезных финансовых затрат, и поэтому лучше обойтись интерфейсом для использования обычных телефонных линий. Дополнительные возможности может обеспечить использование мультиплексов и демультиплексов. В этом случае аудиосигнал и данные могут быть переданы по имеющимся корпоративным глобальным информационным сетям WAN (Wide Area Network), или “встроены” в качестве дополнительных пакетов в канал спутниковой связи.

Рис. 1.5 Сложная матричная интеркомовская система



Подключение к оборудованию телефонного узла связи необходимо во многих случаях. Это нужно, например, для того, чтобы дать возможность журналисту “войти” в интерком со своего сотового телефона, или, например, установить обратный канал передачи программы для удаленного помещения. Именно такое подключение и обеспечивает модуль телефонного интерфейса (TIF).

Определенно, самая главная часть системы служебной связи – микрофонная гарнитура. Она в состоянии снизить внешний шум, и она также может быть оснащена микрофоном с шумоподавлением, например, для того, чтобы устранить или понизить шум ветра. Гарнитура может быть снабжена и стереонаушниками. В этом случае звуковое сопровождение программы и сообщения, передаваемые по каналу служебной связи, могут подаваться независимо на разные уши.

Каждый из перечисленных аксессуаров крайне важен для формирования интеркомовской системы, которая отвечает требованиям пользователей к средству связи.

Перед тем, как начать

Всюду в этой книге вы будете наталкиваться на жаргонизмы, которыми пронизана вся интеркомовская среда. В следующей главе будут даны некоторые дефиниции, относящиеся только к конкретной теме разговора. Однако есть также термины (и их довольно много), которые будут использованы во всех главах, и поэтому мы дадим некоторые из них сейчас в виде преамбулы. Замечу, в конце книги мы также поместили большой словарь терминов.

IFB

Обратный канал с прерыванием, или эхо-канал с прерыванием. Лучший способ объяснить этот термин – дать живой пример. Представьте себе прямую трансляцию с места событий: журналист программы новостей (в данном случае это девушка) – она на переднем плане. Ее задача не только услышать, что ведущий в студии говорит, например: “И так, Анна, есть ли у циплят, пытавшихся пересечь дорогу в часы пик, ушибы, травмы?” Ей также нужно услышать инструкции от видеорежиссера той же студии, скажем: “Заканчивай! У тебя – 10 секунд”. IFB – такая функция в интеркомовских системах, которая обеспечивает пересылку, в частности, Анне, общего аудио сигнала, в котором, как правило, идет аудио – звуковое сопровождение программы, прерываемое инструкциями или информацией, передаваемой кем-то. И важно то, что эти инструкции и информация не являются частью звукового сопровождения программы.

ISO

Увод камеры (Camera Isolate) – термин, который уже не ассоциируется только со сферой камер. По сути, это функция изолирования или отделения. Однако это вовсе не то, что нередко случается на вечеринке, когда кто-то под локоток уводит за угол “нового знакомого” свой бывшей подруги (– только для приватной беседы, а как же...), а потом снова возвращает его в компанию. Есть довольно много случаев, когда крайне необходимо, используя служебную связь, быстро переговорить с кем-то, кто, в свою очередь, сам вовлечен в переговоры, скажем, сразу с несколькими лицами. Персона, которой требуется “увести” нужного человека, т.е. прервать его беседу и переговорить с ним, нажимает кнопку или клавишу, с помощью которой и устанавливается диалог “тет-а-тет”. После отпущения кнопки, они оба вновь продолжают свой, прерванный с кем-то разговор. Такое действие получило название увод камеры, поскольку впервые функция была использована для того, чтобы изолировать персональную камеру от участников беседы и провести совсем ограниченные переговоры.

Маркер/Tally

Сигнал, в особых случаях посылаемый для индикации состояния системы. Звучание мелодии вашего телефона тоже может быть расценено как маркер. На многоканальной панели интеркомовской системы это может быть визуальный сигнал, например, мигающий свет индикатора, указывающий на занятый канал. Такой сигнал может служить индикатором функции, выполнение которой стало невозможным из-за коллизии, сходной с сигналом Занято. Вспомните ситуацию, когда вы слышите короткие гудки – при попытке дозвониться на радиостанцию и стать десятым позвонившим для того, чтобы выиграть приз – годовой запас наполнителя для кошачьего туалета.

Указанные выше, а также многие другие термины вы можете найти в словаре в конце этой книги.

О формате книги

Мы выстроили материал книги в соответствии с типами вышеуказанных систем связи, и им посвящены – две главы для PL – систем, две главы для матричных систем, и две главы для беспроводных систем. Еще одна глава посвящена – интерфейсам, требованиям и условий для создания систем, включая технические требования для инсталляции и разбор некоторых вариантов реальных систем.

В конце книги, мы приводим, как дополнение, ссылки, словарь терминов и компакт-диск, насыщенный информацией о продуктах **Telex®**, техническими характеристиками и множеством системных блок-схем.

Глава 2

Общие характеристики интеркомовских систем селекторной связи

Стен Хаблер

Введение

Раздел **Полезные термины**, предшествующий главе, объяснит значения интеркомовских терминов (и модных словечек). После этого будет представлена **Краткая история** селекторных систем служебной связи, которая доведет вас до дискуссионного – **Современные интеркомовские системы и их изготовители**. Затем раздел **Системные компоненты и их функции**, в свою очередь, рассмотрит базовые компоненты систем и объяснит, для чего они предназначаются. Далее, раздел **Как работает каждая из систем** продемонстрирует, как реально эти компоненты собираются вместе для того, чтобы создать работоспособную интеркомовскую систему, и здесь же будут даны примеры различных систем. **Особые характеристики каждой из систем** познакомит вас с особенностями и областями применения систем. Следом будут описаны некоторые важные **Ограничения каждой из систем**, и завершат главу **Краткие итоги**.

Полезные термины

Системы селекторной связи/Party-Line (PL) systems

Системы селекторной связи (или конференц-связи) дают возможность группе людей общаться друг с другом. Например, кто-то из группы может говорить, в то время как другие, используя канал или магистраль связи, могут слушать. Если система связи – дуплексная, то в этом случае может говорить каждый, а остальные могут и слушать и прерывать его в любое время. Системы селекторной связи и распределенные матричные системы, продаваемые в настоящее время, – они дуплексные и не блокируемые. Последнее означает: доступ к каналу – прямой и отсутствует сигнал Занято. Переговоры в системах конференц-связи в принципе носят публичный характер. Важно отметить, что два типа систем, используемых в настоящее время, – двухпроводные и четырехпроводные, – все они рассчитаны на проведение конференц-связи.

Двухпроводные системы

Системы связи, в которых используется один и тот же канал как для разговора, так и для прослушивания. Если рассмотреть канал на физическом уровне – это только два провода. Двухпроводные системы связи могут быть двухпроводными симметричными (или балансными) и двухпроводными несимметричными.

Симметричная линия связи

Принцип, использования симметричной линии связи, позволяет снизить мешающую наводку от посторонних источников. Симметричная двухпроводная линия передает аудиосигнал, идущий в этом случае по двум разным проводникам, симметричным относительно земли.

Дуплексный режим связи

Этот режим обеспечивает проведение одновременной двухсторонней связи, т.е. здесь один абонент может прерывать другого. При пересылке данных, дуплексный режим разрешает подтверждение их отправки несколькими способами: приемом завершающего результата эхо-контроля, посылкой назад тех же самых данных, или подтверждением данных.

Децибел (дБ)

Расчетная единица громкости. Например, увеличение уровня громкости на 10 дБ человеческое ухо воспринимает только как ее удвоение, а снижение громкости на ту же величину – как ее уменьшение в половину.

Белтпак

Индивидуальное портативное переговорное устройство с микротелефонной гарнитурой, которое предназначено для проведения переговоров. Устройство рассчитано на ношение на поясе, но оно может быть также закреплено под панелями управления, привязано к расположенным рядом с пользователем элементам конструкций, или установлено на приборы. Гарнитура подключается к переговорному устройству, которое в свою очередь связывает ее с остальной интеркоммовской сетью.

Бисквит

Популярное словечко, употребляемое в сфере продаж интеркоммовских продуктов для обозначения портативного устройства с динамическим громкоговорителем.

Базовая станция/Main Station

Многоканальная пользовательская станция. В системе таких станций может быть от одной до нескольких. Обычно это головное устройство системы.

Мастер-станция/Master Station

Пользовательская станция – вариант устройства, в котором сама станция и системный блок питания установлены в один общий корпус.

Сайд-тон /Sidetone

На самом деле, сайд-тон – сигнал от микрофона (обычно небольшого уровня), который слышен в наушнике при разговоре. В двухпроводной станции для изменения уровня сайд-тона нередко используется ручка, предназначенную для установки баланса сигнала в наушниках пользователя. Эту ручку по ошибке часто называют регулировкой сайд-тона. В станции других типов бывают сразу обе регулировки – баланса и сайд-тона.

Перекрестная помеха/Crosstalk

Помеха, вызванная попаданием (“утечкой”) энергии аудиосигнала от одного линейного соединения на другие линии – на соседнюю или на расположенную рядом.

Краткая история систем селекторной связи

Системы селекторной связи до этого были нужны телевизионным съемочным группам для координации работы во время прямых трансляций концертов и спортивных состязаний, так и в процессе видеозаписей шоу. В группу входили телеоператоры, специалисты по звуко- и светотехнике, режиссеры сцены, а также видеорежиссер, ассистент видеорежиссера, и другие.

Поначалу съемочные группы использовали только один интеркомовский канал, и в этом случае видеорежиссер связывался с телеоператорами. Позднее, по мере развития систем, были добавлены еще каналы связи так, что сотрудники могли общаться с видеорежиссером, и затем, переключив канал, корректировать работу друг друга, совершенно не мешая работе босса. Системы конференц-связи использовались также в промышленности для координации работ в крупных проектах, таких, как, скажем, создание и тестирование авиалайнеров и тому подобного.

Самые первые интеркомовские системы (1960–1975 гг) были как “доморощенными”, так и сборками из аппаратуры для телефонной связи. Доморощенные, часто работали даже не плохо, однако их практически невозможно было ни усложнять, ни стыковать с другими системами. Телефонные, в свою очередь, обладали большей гибкостью при наращивании, но качество связи резко падало, как только количество пользовательских станций превышало, например, десяток.

В начале семидесятых компания Clear-Com создает интеркомовские системы для концертов, звезд рок-н-ролла, а чуть позже – для театрализованных представлений, и, наконец, – для телеиндустрии. Эти системы были достаточно гибкими, расширяемыми, однако требовали для каждого канала один трехжильный микрофонный кабель. В середине семидесятых, другая компания – RTS Systems разрабатывает системы, которые обеспечивают уже два канала – на все тот же один микрофонный кабель (или один канал на две пары проводов). Новые системы оказались даже еще более гибкими и наращиваемыми: их конструкция позволяла объединять до 50 пользовательских станций на одном канале связи. На берегу Атлантики, компания под названием Хаос создает интеркомы как для сценических подмостков Нью-Йорки, так и для других театров. Приблизительно в то же время на Среднем Западе другая – Telex Communication начинает производство интеркомов, реализующих симметричную схему подключения. Замечу, эти системы были специально предназначены для работы в условиях, когда окружающее оборудование создает заметные электрические помехи, и от которых системы Telex были надежно защищены. В состав интеркомовских систем того времени входили и аппараты Дэвида Кларка, используемые для бригад пожарных, а также для других аналогичных команд, занятых в сфере безопасности и обслуживания населения. (И, разумеется, четырехпроводные матричные системы способны эмулировать работу селекторных интеркомов.)

По мере того, как интеркомовские системы, производимые двумя компаниями – **Clear-Com®** и **RTS™** Systems становятся все более известными, появляется также и взаимозаменяемость этих систем. Интеркомовские продукты включали модели как HME, так и используемые во время съемок – эти создавались компанией ClearCom. Другие же, производимые **RTS™**, были – RON и Anchor Audio PortaCom. Компания Chaos выпускала аппараты, сходные с системами ClearCom, но которые имели более высокое напряжение питания (сравните: 46В и 24В). По мере расширения рынка различия между интеркомами, предназначенными для сцены и для телеиндустрии, постепенно стирались, и аппаратура селекторной связи всех типов стала использоваться там, где она необходима. Таким образом, создалась конкурентная среда, которая остается такой и до настоящего времени. Добавлю только, что проводные интеркомы – RON и HME ушли в прошлое и уже больше не поставляются на рынок систем коллективной связи.

Современные интеркомовские системы и их изготовители

Сейчас на рынке двухпроводных систем вы скорее всего встретите интеркомы трех основных торговых марок (или, как уже становится общепринятым, брендов): RTS, ClearCom, Telex Audiosom. Есть также системы и других торговых марок – Chaos, David Clark, PortaCom, и Production Intercom.

Таблица 2.1 Интеркомовская торговая марка и компания-производитель продукта

Торговая марка	Компания-производитель продукта
Audiosom®	Telex Communications, Inc.
Chaos	Goddard Design Company
Clear-Com®	Clear-Com Intercom Systems
David Clark	David Clark Company, Inc.
PortaCom	Anchor Audio, Inc.
Production Intercom	Production Intercom, Inc.
RTS™	Telex Communications, Inc.

Примечание Современные интеркомы в основном системы с рассредоточенными усилителями (сигнала) – в отличие от других – централизованных, где все линии переговорных комплектов подключены к одному блоку (например, некоторые варианты систем David Clark). О, да, чуть не забыл, есть также системы без усилителей – так называемая “громкая связь”, однако они – не тема нашего рассказа. Еще замечу, современные системы коллективной связи могут быть проводными, беспроводными, и смешанного типа.

Системные компоненты и их функции

Компоненты, используемые в большинстве систем селекторной связи, включают: источники питания (или мастер–станции), персональные комплекты (белтпаки, переговорные комплекты, базовые станции, и т.д.), соединяющие кабели, головные микротелефонные гарнитуры, панельные микрофоны, микрофоны с кнопкой вызова, и системные нагрузки.

Источник питания – он обычно централизованный, т.е. находящийся в каком–то одном месте, обеспечивает постоянным напряжением (DC) всю систему. (Кроме индивидуальных станций с автономными источниками питания.) Источник питания, как правило, укомплектован системной нагрузкой для аудиоканала: 200 Ом – для RTS и Clear–Com; и 300 Ом – для Audiosom. Нагрузка может представлять собой как конденсатор и резистор – для комплектов, так и электронный модуль, который встроен в стабилизатор напряжения источника питания.

Станция или индивидуальный комплект пользователя подключается к источнику питания и к интеркомовской линии связи. Абонент (он же оператор) общается с пользовательским комплектом при помощи микротелефонной гарнитуры (или динамика), микрофона или с помощью другой, несколько отличающейся комбинации эти же устройств. Если рассматривать отдельно взятый канал связи, или сразу несколько таких каналов, то в этом случае индивидуальные станции подключаются параллельно одна другой.

Соединительный кабель для большинства интеркомов – стандартный микрофонный кабель с трехштырьковым разъемом типа XLR. Розеточная часть разъема XLR (“мама”) подключается к блоку питания, а вилочная часть XLR (“папа”), в свою очередь, вставляется в индивидуальный комплект. Такое подключение было выбрано для того, чтобы избежать попадания постоянного напряжения питания в микрофоны для которых используется такой же тип кабеля. При использовании микрофонного кабеля все же есть два исключения: подключение аудиосигнала к мастер–станциям **RTS™ TW** выполнено неэкранированными парами (использовано 12 пар из 25 парного кабеля). Другое исключение: там, где для соединения использована витая пара, – это только соединение между двумя точками. Индивидуальные комплекты **RTS™ TW** могут подключаться непосредственно с помощью витой пары, однако – для подключения комплектов других типов – могут потребоваться те или иные адаптеры, и питание должно подключаться уже после них.

Проводные интеркомовские системы – по сути три проводные конфигурации: 1) провода – отдельный для питания, аудио, и общий для питания и аудио (например, Clear–Com); 2) аудио пара, которая использована также для фантомного питания, и общий провод (например, Audiosom), и 3) провод для одного аудиоканала и для питания, провод для другого аудиоканала (без питания), а также общий провод для первого, второго каналов и питания (см. например, двухпроводную интеркомовскую систему RTS™ TW).

Таблица 2.2 Разводка проводов в разъеме для систем основных производителей

Clear-Com	
Контакт разъема	Назначение
1	Общий провод для аудио, питания и экран
2	Напряжение питание: 30В (ном.)
3	Несимметричный аудио
Audiocom	
Контакт разъема	Назначение
1	Общий провод для аудио, питания и экран
2	Аудио и постоянное напряжение питания
3	Аудио и постоянное напряжение питания
RTS TW	
Контакт разъема	Назначение
1	Общий провод для аудио, питания и экран
2	Аудиоканал (1) и постоянное напряжение питания
3	Аудиоканал (2)

Беспроводные системы, как правило, дополняются интерфейсами для проводных систем. К основным производителям беспроводных систем можно отнести: Telex Communications, Vega (в настоящее время это уже филиал Clear-Com), и HME. Более подробно о беспроводных системах мы расскажем в других главах книги.

Проводные интеркомы, как уже говорилось выше, – по большей части системы с рассредоточенным усилителем, и этот усилитель встроен в индивидуальный комплект. Индивидуальные же комплекты поступают к пользователю в основном в трех вариантах: микротелефонная гарнитура, динамик-микрофон, и сочетание и того и другого. Варианты поставки могут отличаться, и они включают: блок, для ношения на ремне пользователя, плюс какая-либо из гарнитур; система в виде консоли (гарнитура или динамик-микрофон). Другие варианты поставки – стоечная система (гарнитура или динамик-микрофон), настольная система (небольшое по размерам переговорное устройство), настенная система (гарнитура или сочетание “динамик-микрофон”). И завершает ряд, вариантов поставки, мастер-станция или базовая станция в виде консоли или в стоечном исполнении. (Более подробно о них – чуть позднее.) Принцип рассредоточенного усилителя, реализованный в интеркомах, обеспечивает каждому пользователю или их группе возможность индивидуальной подстройки уровня громкости. Пользовательский комплект включает также микрофонный усилитель, линейный усилитель и буферный каскад, а также один или несколько регуляторов уровня и переключатель(и) Прием. В некоторых пользовательских комплектах предусмотрен световой индикатор вызова, индикаторы состояния устройства, а также переключатель каналов. Микрофон может находиться в гарнитуре, закреплен или вставлен в пользовательскую станцию с динамиком, и он также может находиться в телефонной трубке, или в ручном пульте с кнопкой Передача.

Функциональные особенности индивидуального комплекта – белтпак с гарнитурой

Распространенный одноканальный, индивидуальный комплект – белтпак с гарнитурой оснащен следующими разъемами:

– для интеркомовской линии (XLR-3) и для телефонной гарнитур (XLR-4).

Сам комплект оснащен следующими органами управления:

- переключателем Включение/Выключение микрофона (ON/OFF), и его также называют кнопкой Передача);
- регулировкой уровня громкости головных телефонов гарнитур;
- (может быть также оснащен) световым индикатором Вызов и кнопкой Передача, совмещенной со световым индикатором Вызов.

Образцами таких комплектов могут служить одноканальные – белтпак BP318(RTS™) или BP1002 (Audiocom®) или RS-501 (Clear-Com®).

Обычный двухканальный индивидуальный комплект с гарнитурой, в дополнение к органам управления одноканального устройства, оснащен переключателем канала. Примеры двухканальных комплектов: BP351 (RTS™), RS-502 (Clear-Com®), BP2002 (Audiocom®).

Каждый второй современный комплект снабжен: двумя кнопками Вызов, двумя регуляторами уровня громкости, и двумя индикаторами состояния – они показывают, какая из кнопок включена. Образцы таких комплектов: BP325, BP351 (RTS™), RS–522–TW (Clear–Com®), IC–2B (Audiocom®).

Функциональные особенности индивидуального переговорного комплекта с динамиком

Распространенный переговорный комплект может работать как с телефонной гарнитурой, так и с динамиком и микрофоном. К упомянутым выше компонентам белтпака здесь добавляются следующие: усилитель мощности, динамик (– он же динамический громкоговоритель), переключать Вкл./Выкл. (ON/OFF) для динамика. Есть также удобная регулировка ноля, позволяющая во время дуплексного режима убрать нежелательную обратную связь. Далее – гнездо для подключения как консольного микрофона (для стоечных вариантов), так и микрофона с кнопкой Передача (для настольного или портативного вариантов).

Мастер–станции

Мастер–станция – прежде всего, возможность доступа пользователя к множеству каналов связи. Это, например, позволяет осуществлять руководство сразу несколькими телевизионными группами. Мастер–станции можно использовать и для тренировочных занятий различных групп сотрудников с целью координации их работы и инструктажа. Подобные мастер–станции для выполнения особых задач, обладают также дополнительными функциями, в частности, прерываемой обратной подачей звука в студию (IFB /Interrupted FeedBack), или ведением программы со сцены (SA/Stage Announce), включая связь “по цепочке”, “горячие” микрофоны, и отключение микрофона. Мастер–станции способны посылать и принимать на любой из каналов световые сигналы вызова. В качестве примеров таких станций могут служить модель 912 (12каналов/Clear–Com®) и модель 803 (12 каналов/ RTS™). Мастер–станция производства Audiocom® – наращиваемая модульная конструкция с количеством модулей от 2 до 22. С помощью мастер–станции можно контролировать работу любого одного канала, любого сочетания каналов, и, наконец, всех каналов сразу. Станции могут как вызвать любой канал, так и выключить микрофон на любом канале. Ко всему прочему, некоторые мастер–станции способны управлять аудио источником программы.

Технические особенности перечисленных мастер–станций

Перечисленные мастер–станции рассчитаны в основном для работы с динамическими микрофонами (в гарнитурах) с импедансом от 150 до 500 Ом. Панельные электретные микрофоны (переговорных станций), в свою очередь, выпускаются для диапазона импеданса от 1000 до 2000 Ом, и эти микрофоны требуют (для своей работы) напряжение питания от 1 до 5 вольт. И, наконец, существуют микрофоны с кнопкой Вызов с импедансом около 500 Ом. Такие характеристики микрофонов предполагают, что реальный входной импеданс предварительного усилителя мастер–станции должен находиться в пределах от 470 до 5000 Ом. (Замечу, что относительно низкий импеданс в 470 Ом минимизирует перекрестную помеху в кабеле гарнитуры.) Импедансы гарнитурных наушников находятся в пределах от 50 до 1000 Ом. Наушники в 50 Ом – вместе с подходящими гарнитурными усилителями – обеспечат достаточное звуковое давление (SPL/Sound Pressure Level), т.е. они подойдут для работы в очень шумной обстановке, скажем, во время концерта или спортивного состязания. Для того, чтобы защитить уши пользователя, наушники должны также обладать акустической изоляцией не менее, чем в 20 дБ. По отношению к любому участку интеркомовской сети мастер–станции обладают шунтирующим (или параллельным) импедансом, который находится в пределах от 10000 до 15000 Ом. Параллельный импеданс в 10000 Ом дает возможность подключить к системе до 50 переговорных комплектов, и при этом падение уровня громкости составит около 6 дБ. Уровень снижения сигнала на 6 дБ – ситуация, когда во время телефонного разговора кто–то поднимет трубку параллельного аппарата, – вы понимаете, что громкость снизилась, однако это не мешает вашему разговору.

- Примечания к системным соединениям**
- 1 Двухканальные станции, произведенные Clear–Com®/Audiocom®, снабжены для подключения к интеркомовской линии разъемами XLR с 6 контактами. Компания Clear–Com также предлагает модель RS–522–TW: два канала на одном разъеме XLR, с тремя контактами.
 - 2 Системы Clear–Com®/Audiocom® используют 4(или 5) контактный розеточный (“мама”) разъем XLR для своих гарнитур и 4(или 5) контактный вилочный (“папа”) разъем XLR для своих индивидуальных комплектов. В отличие от этого, RTS использует 4(или 5) контактный вилочный разъем XLR для своих гарнитур и 4(или 5) контактный розеточный разъем XLR для своих индивидуальных комплектов.
 - 3 В любой системе, контакт номер 1 и корпус XLR –разъема НЕ СЛЕДУЕТ соединять вместе.

4 Соответствие контакт–провод для разъемов (XLR) телефонных гарнитур:

Четырехконтактный разъем XLR

Контакт 1 – Общий, микрофона
Контакт 2 – Активный, микрофона
Контакт 3 – Общий, наушника
Контакт 4 – Активный, наушника

Пятиконтактный разъем XLR

Контакт 1 – Общий, микрофона
Контакт 2 – Активный, микрофона
Контакт 3 – Общий, наушников
Контакт 4 – Активный, левого наушника
Контакт 5 – Активный, правого наушника

- 5 Из–за того, что блок питания имеет ограниченное число разъемов (XLR–3), для наращивания систем используются блоки расширения. Все разъемы блоков расширения соединены параллельно.
- 6 Некоторые индивидуальных комплекты снабжены “проходными” разъемами. При наличии одного источника питания это позволяет соединять комплекты в цепочку

Как работает каждая из систем

Примечание Рисунки в конце этой главы – блок–схемы обсуждаемых систем.

Первое, что следует запомнить: эти системы хотя и дуплексные, и теоретически любая из них должна тут же вам ответить, однако это не всегда полезно и желательно. Так, обычно микрофоны режиссера или ведущего находятся постоянно в действии, в то время, как микрофоны других сотрудников выключены. Главные микрофоны включаются на длительный промежуток времени для ответов, запросов или уточнения цифр. В некоторых случаях, особенно в очень шумной обстановке вообще все микрофоны выключают и включают их только по необходимости. Из–за специфики интеркомовской системы – одновременно в наличии очень большое количество источников сигнала, единственным протоколом работы системы может быть только тот, который обеспечивает эффективность ее использования. Это, кстати, одна из причин, появление системной функции Отключение микрофона, и она нужна для ситуации, когда станция – “беспилотная” и имеет свой микрофон.

Названные системы – для передачи сигнала в интеркомовскую линию, снабжены источниками тока с регулировкой напряжения (или аналогичными электронными схемами). Все переданные в линию сигналы суммируются и преобразуются в уровень напряжения. Это происходит на одном единственном согласующем резисторе или на импедансе электронной схемы. Источники тока (или аналогичные схемы) обладают выходным импедансом –до 10000 Ом и выше. Эффект нагрузки одного переговорного комплекта на интеркомовскую систему, в перерасчете на 200 Ом согласующего резистора, (в худшем случае) равносильно подключению 10000 Ом параллельно 200 Ом, что приведет к снижению системного согласования до 196 Ом, т.е. на 2 процента. Результатом этого будет падение напряжения на 2 процента или на 0, 175 дБ, т.е. приведет к совсем незаметному изменению. Если, предположим, на линии работают сразу 20 комплектов, то такое изменение напряжения приведет к снижению уровня сигнала каждой из станций на 3 дБ. Это заметное, но не существенное изменение, может быть легко скомпенсировано регулировкой уровня всех комплектов системы. При работе, кстати, не в таком “суровом” режиме системы позволяют подключать до 75 индивидуальных комплектов, и при этом мощности источника питания (постоянного напряжения/DC) вполне достаточно. Нужно отметить, что в этом случае система **RTS™ TW** ведет себя иначе. Она подключает дополнительный источник питания и увеличивает вдвое импеданс системы. В результате чего, происходит следующее: уже два источника питания делят между собой нагрузку по постоянному току; они объединяют емкости своих конденсаторов и доводят их до величины согласования в 200 Ом, и, как результат, удваивают количество подключаемых индивидуальных комплектов. В моделях **Clear–Com**, системный согласователь – не электронная схема, а пассивный резистор. Однако если использовать адаптер, то точно также можно поступить и с источником системного питания **Clear–Com®**. Что касается моделей **Audioscom®**, то здесь, параллельное включение источников питания с конденсаторами приведет к снижению импеданса до 150 Ом. В некоторых случаях это может быть тоже приемлемо.

Питание систем

Системы могут получать питание как централизованно, так и автономно – питание осуществляется с помощью локальных модулей, которые также известны как встроенные источники питания. Системы также могут быть смешанного питания – централизованного в сочетании с автономным. Если взять системы, например, **Audiocom®/RTS™ TW**, то здесь для питания и для передачи сигнала используются одни и те же провода. Это, в свою очередь, предполагает, что источники питания, названных систем, должны обладать необычайно низким уровнем собственных помех – около минус 70 dBu и более. Многие системы питаются от электросети переменного напряжения 120 или 240 В. Некоторые индивидуальные переговорные устройства для своей работы используют две или три последовательно включенные батареи на 9В. (Замечу, что для работы, во время съемки – например, прохождение парада во время праздника цветов, может потребоваться один комплект батарей только на переход процессии от одного конца улицы до другого. Поскольку для такой работы требуется не одна сотня метров медной жилы, то о каких централизованных источниках питания может идти речь! Естественно в ход идут батареи. Запасайте 9 вольтовые батареи впрок, господа!). Для источника питания системы **RTS™ TW** предельным уровнем сигнала в проводе питания может стать 5 В (амплитудное значение/peak-to-peak/p-p). Если учесть, что каждый комплект этой системы может создать сигнал до 2 В (p-p), то, таким образом, два переговорных комплекта во время связи могут уже создать сигнал около 4 В (p-p). И, следовательно, до предела динамического диапазона сигнала остается только 1 В. (См. **Диапазон изменения уровня сигнала/Headroom**). Компания Clear-Com довольно точно определяет диапазон уровней сигнала – это от 0,5 В (p-p) до максимума в 4 В (p-p), не оговаривая, правда, относительно какого уровня идет отсчет (скорее всего это dBv, или dBu). Для систем **Audiocom®** выбран уровень 1 В (RMS), который эквивалентен 3 В (p-p).

Индивидуальные переговорные комплекты с гарнитурой

Обычно в индивидуальных комплектах есть микрофонный усилитель сигнала, который поднимает его уровень до 53 дБ. При этом большое число моделей оснащено схемами автоматической регулировки усиления (APU) – для изменения усиления в зависимости от уровня сигнала поступающего от микрофона. Для некоторых вариантов также предусмотрены ограничители сигнала, которые улучшают качество связи. Есть комплекты, у которых между микрофонным усилителем и источником тока (линейным усилителем) установлен электронный прерыватель, и это заметно улучшает помехозащищенность канала связи. Для разделения сигнала, поступающего из микрофона, от сигнала, идущего на наушники гарнитуры, желательно использовать телефонный гибрид (однако конвертер, двухпроводной линии в четырехпроводную, сделает такое разделение гораздо лучше). Сигнал для гарнитуры, т.е. тот, который мы слышим, с телефонного гибрида поступает на регулировку усиления и далее – на усилитель (для наушников), который поднимает его уровень до 30 – 40 дБ. Для гарнитуры, например, с наушниками в 50 Ом, этот усилитель обеспечит сигнал с максимальным уровнем звукового давления до 105 дБ. Такой уровень звукового давления подходит для работы во время концертов и спортивных состязаний (вместе с акустической изоляцией гарнитур в 20 дБ). В более спокойно обстановке для индивидуального комплекта вместо гарнитуры можно использовать телефонную трубку. Как правило, названные комплекты должны обладать шунтирующим импедансом, начиная от 10000 Ом и выше. При этом величина тока нагрузки будет находиться в пределах от 30 до 65 миллиампер. Большинство моделей могут обеспечить уровень сигнала в диапазоне от -15 dBu до 0 dBu. Если взять, например, комплекты **Clear-Com®/RTS™ TW**, то здесь APU и ограничители поддерживает сигнал на уровне -10 dBu. Это улучшает разборчивость речи и устраняет различия между уровнями сигналов, поступающих в наушники и создаваемых микрофонами гарнитур. Обычно усилитель гарнитуры обладает достаточным запасом усиления для того, чтобы эти различия сгладить (следует только воспользоваться регулировкой уровня).

Индивидуальные переговорные комплекты с динамиком

Большинство этих комплектов (или станций) могут работать в двух режимах: “динамик-микрофон” и “микротелефонная гарнитура”. Различие между станцией с гарнитурой и станцией с динамиком заключается только в том, что в составе последней – усилитель звука, коммутирующая электроника и регулятор нуля. Мобильные портативные станции с динамиком, как правило, оснащены кнопкой Передача – для включения микрофона, в то время, как их “стационарные” собратья располагают микрофонами –панельным или типа “гусиная шея”. Модели, у которых есть одновременно и динамик и микрофон, – они обладают меньшим уровнем громкости из-за возможности появления обратной акустической связи. В этом смысле, лучшей акустической изоляцией обладают станции, где микрофон включается кнопкой Передача, и они не редко оснащены переключателем или регулировкой уровня для снижения громкости динамика, когда включен микрофон. Это обеспечивает приемлемый сигнал и меньший уровень акустической (паразитной) связи. Переговорные станции потребляют достаточно большой ток – до 120 миллиампер. Отсюда можно сделать вывод, что для них идеально автономное питание – это позволит не перегружать центральный источник. Кстати, некоторые модели RTS™TW питаются непосредственно от сети переменного тока и не используют энергию центрального источника.

Мастер–станции

В данном случае речь идет о многоканальных станциях. Некоторые из них располагают симметричными входами (см. например, модель 862 (RTS™ TW) или модель 4012) и для работы с несимметричными линиями требуют соответствующих интерфейсов. Замечу, что мастер–станции для работы с переговорными комплектами своего “клона” требуют минимум интерфейсов. Множество функций этих станций будет рассмотрено позднее и более подробно.

Используемые кабели

Очень часто в спецификациях на интеркомовские системы указан микрофонный кабель 22AWG. Поясню: это микрофонный кабель 22 номера – 3 Ом на 30,48 м (100 футов) или около 30 Ом на триста метров (здесь указано значение сопротивления “в оба конца”, т.е. туда и обратно). По таблице проводов можно определить значение более точно: 32 Ом на триста метров кабеля. Речь, разумеется, шла о сопротивлении центральной жилы, и, в отличие от него, сопротивление экрана кабеля заметно ниже. Если учесть, что для передачи постоянного напряжения в системах **Audiocom®** используется центральная жила и экран, то в этом случае расчет падения напряжения, в зависимости от длины кабеля, следует проводить отдельно для каждого из проводников.

Дополнительные характеристики каждой из систем

Системы компании **Clear–Com®** – надежные, более дорогие, их без большого труда можно взять в аренду. Системы часто используют для концертов, гастролей звезд рок–н–ролла, и театрализованных представлений. Как часть оборудования, их не редко используют для внестудийной работы, например, в ПТС, мобильных системах спутниковой связи, а также в студиях с небольшим бюджетом.

Системы **RTS™** тоже очень надежные, с умеренной стоимостью, их также можно легко взять на прокат, причем, они доступны для вас практически по всему свету. Поскольку основная характеристика интеркомов, этой компании, – два канала на один микрофонный кабель, то их предпочитают использовать прежде всего там, где необходимо сразу большое количество каналов: скажем, на вручении премии Оскар или Эмми, во время проведения финальных встреч по футболу или теннису. Более крупные ПТС телеканалов могут быть сразу оснащены системами связи двух видов – четырехпроводными и двухпроводными **RTS™**. Поскольку эти системы согласуются друг с другом, то первые используются внутри ПТС, а вторые – снаружи.

В дополнение к перечисленным характеристикам систем, большинство из них оснащены и другими функциями, в частности, “выключателем микрофонов/microphone kill” и “маячком вызова/call light”. Функция выключатель микрофона при необходимости обеспечивает выключение сразу всех микрофонов определенного канала связи. Для этой цели в системах **Audiocom®** и **RTS™** служит 24 килогерцовый сигнал, который не воспринимает ухо. Что касается систем **Clear–Com®**, то здесь для того, чтобы перевести микрофоны в режим Выключено/Off, на некоторое время просто отключается источник питания.

Световые индикаторы вызова

В ряде индивидуальных переговорных комплектов есть функция посылки и приема светового сигнала, и она служит сразу нескольким целям: обратить/привлечь внимание или подсказать что–либо. Мигающий световой индикатор систем **RTS™** и **Audiocom®** сообщает о том, что члены группы должны опять надеть свои головные гарнитуры. Постоянное свечение индикатора **Clear–Com®**, в свою очередь, тоже может быть использовано как сигнал для этого действия, однако в данном случае цель иная: если режиссер нажал кнопку включения сигнала, это означает предупреждение о состоянии готовности или о начале передачи. Когда же свет гаснет, то это несет сигнал на выполнение определенного действия (поднять/опустить декорации, навести прожектор, и т.д.). Сигналы вызова можно также использовать для включения двухсторонней радиосвязи, сигнала тревоги, и регулировки освещения. В системах **RTS™ TW** и **Audiocom®** в качестве сигнала вызова использована бесшумная 20 килогерцовая ультразвуковая посылка; в других системах, в частности, **Clear–Com®** используется небольшое постоянное напряжение, которое добавляется к аудиосигналу. Компания Telex выпускает определитель и визуализатор светового сигнала (модель CIA–1000): он обеспечивает как яркое и отчетливо видимое свечение, так и замыкание контактов реле, при получении сигнала вызова. Кстати, модель CIA–1000 может работать с индивидуальными комплектами **RTS™TW** и **Audiocom®**. Компания **Clear–Com**, а также другие производители выпускают аналогичны изделия. Например, известная **VMA** поставляет яркую стробоскопическую лампу, коммутируемую сигналом вызова, который посылает система **RTS™**.

Лампа питается из линии системы связи RTS, но при этом потребляет всего 10 миллиампер. Замечу, в эту “десятку” входит также питание реле и сигнал управления лампой. Системы Audioscom® – это устойчивость к помехам и невысокая стоимость. Интеркомы этой компании могут использоваться в достаточно сложной окружающей обстановке – храме, театре, концертном зале, стадионе.

Ограничения каждой из систем

На системы, трех упомянутых типов, оказывают влияние параметры кабеля: его емкость, сопротивление и взаимное влияние одного провода на другие (т.е. перекрестные искажения). Более длинные кабели, скажем, превышающие 500 м, создадут ограничение в количестве белтпаков, используемых на его другом конце. Суммарная длина кабеля в 3 км – из-за выросшей емкости кабеля – приведет к сужению полосы частот аудиосигнала. Оба параметра кабеля – его сопротивление и емкость также оказывают влияние на уровень перекрестных помех.

Если у вас везде использована витая пара, то здесь лучше всего подойдет система **RTS™**. Однако, если вы (для разводки системы) ограничены пространством, где в том числе проложены и силовые кабели, то здесь может помочь **Audioscom®**.

Перечисление рекомендаций, но в другом контексте, будут продолжены в следующей части книги.

Краткие итоги

(Полезные термины)

- 1 Системы коллективной служебной связи дают возможность группе сотрудников общаться друг с другом.
- 2 Выражение “двухпроводная” относится к системе связи, в которой тракт для передачи аудиосигнала от микрофона и тракт для передачи сигнала в наушники – он один и тот же.
- 3 Симметричные линии уменьшают помехи как от внешних источников, так и от взаимного влияния проводов одного кабеля.
- 4 Дуплексный режим обеспечивает возможность одновременной двухсторонней связи.
- 5 Прирост сигнала на 10 дБ, на слух воспринимается как увеличение громкости в два раза.
- 6 Белтпак – индивидуальное устройство связи, выполненное для ношения на поясе.
- 7 Базовая станция – индивидуальное устройство многоканальной связи.
- 8 Мастер–станция – сочетание индивидуального устройства связи и блока питания.
- 9 Сайд–тон – небольшой микрофонный сигнал, поступающий в наушники.
- 10 Перекрестные искажения (Crosstalk) – это нежелательные помехи.

(Краткая история)

- 1 Телевизионные съемочные группы, сотрудники театральных подмостков и концертных сцен нуждаются в системах коллективной связи. Эти системы используются для проведения тренингов персонала и в промышленности.
- 2 Ранняя фаза развития интеркомовских систем: незначительная гибкость, ограниченное количество комплектов в расчете на группу, небольшие расстояния.
- 3 Удачные разработки 70–х заложили основу современных систем коллективной связи.

(Современные интеркомовские системы и их изготовители)

- 1 Основные торговые марки на сегодняшний день – это Audioscom®, Clear–Com® и RTS™. На рынке есть также продукты других марок – Chaos, David Clark, PortaCom и Production Intercom.
- 2 Современные системы коллективной связи, за исключением продуктов David Clark, – тип систем с рассредоточенным усилителем.
- 3 Этот тип устройств обеспечивает громкую и разборчивую связь. Селекторные интеркомы могут быть как проводными, так и беспроводными.

(Системные компоненты и их функции)

- 1 К компонентам систем для большинства интеркомов можно отнести: блоки питания (или базовые станции), индивидуальные комплекты, соединяющие кабели, головные микротелефонные гарнитуры, панельные микрофоны и микрофоны с кнопкой Передача, а также системные согласователи.
- 2 Источник питания (как правило, центральный) создает постоянное напряжение (DC) для всей системы. Исключение составляют индивидуальные комплекты с собственными источниками питания.
- 3 Блок питания обычно имеет и системный согласователь.
- 4 Индивидуальный комплект подключается к блоку питания и к интеркомовской линии.
- 5 К выбранному каналу индивидуальный комплект подключается параллельно.
- 6 Для большинства интеркомовских систем, соединительным кабелем служит стандартный микрофонный кабель.
- 7 Для трех основных типов интеркомовских систем (или трех их клонов) существуют три схемы подключения.
- 8 Беспроводные интеркомы обычно содержат также и интерфейс для проводных систем.
- 9 В большинстве случаев беспроводные интеркомы – тип систем с рассредоточенным усилителем.
- 10 Рассредоточение усилителей – прием, который обеспечивает улучшение связи и увеличение функций.
- 11 Одноканальный белтпак оснащен: разъемом – для подключения к интеркомовской линии, разъемом – для гарнитуры, регулятором громкости, и переключателем Вызов или Включение/Выключение(ONN/OFF) микрофона. Двухканальный белтпак – это дополнительно: переключатель каналов или два переключателя Вызов, а также два регулятора громкости.
- 12 В комплекте станции с динамиком может быть также и микротелефонная гарнитура.
- 13 В состав переговорной станции с динамиком, помимо всей электроники комплекта на гарнитуру, добавлен оконечный аудиоусилитель, динамик, и переключатель Включение/Выключение (ONN/OFF) динамика.
- 14 Мастер–станции – многоканальные устройства, которые позволяют режиссеру или ведущему передачи независимо и в произвольном порядке связываться с различными группами сотрудников. Мастер–станции часто оснащены рядом дополнительных функций.
- 15 Импеданс динамического микрофона, который, как правило, и используется для интеркомовских станций, находится в пределах от 150 до 500 Ом. В свою очередь, импеданс электретного микрофона – в пределах от 1000 до 2000 Ом, и в этом случае для питания микрофона необходимо постоянное напряжение в пределах от 1 до 5 В.
- 16 Диапазон импеданса наушников находится в пределах от 50 до 1000 Ом. Для работы на концертных и спортивных площадках наушники в 50 Ом предпочтительнее. Однако в этом случае должны также иметь повышенный – до 20 дБ уровень акустической изоляции.
- 17 Шунтирующий импеданс каждой станции (или переговорного комплекта) должен быть 10000 Ом и более.
- 18 Поскольку источник питания оснащен ограниченным количеством разъемов для подключения, то для подключения дополнительных комплектов к системе необходимо использовать блоки расширения.
- 19 Оба вида разъема XLR–4 (вилочный/папа и розеточный/мама) используются для подключения головной гарнитуры к переговорному комплекту. Разъемы XLR–5, в свою очередь, используются для подключения парных наушников.
- 20 Некоторые переговорные комплекты оснащены “сквозными” разъемами для соединения устройств в “цепочку”, т.е. последовательно одно за другим.

(Как работает каждая из систем)

- 1 Переговорный комплект оснащен источником тока с регулируемым напряжением (или похожим электронной схемой): это необходимо для передачи сигнала в интеркомовскую линию, и ко всему прочему шунтирующий импеданс переговорного комплекта равен 10000 Ом и более

- 2 Переговорные комплекты могут питаться от единого централизованного источника или иметь собственные автономные модули питания. Применение автономного питания увеличивает количество комплектов, используемых в системе.
- 3 Если переговорный комплект находится на очень удаленном расстоянии и не получает достаточно питания, то в этом случае для питания, как запасной вариант, могут быть использованы батареи.
- 4 Переговорные гарнитурные комплекты располагают микрофонными предусилителями с максимальным усилением до 53 дБ. Для поддержки на заданном уровне сигнала с микрофона, большинство комплектов оснащено схемой АРУ (автоматической регулировкой усиления). Ко всему прочему некоторые комплекты располагают и ограничителями сигнала, что позволяет избежать перегрузки интеркомовского канала.
- 5 Переговорные гарнитурные комплекты оснащены функцией телефонного гибрида, которая позволяет преобразовывать сигнал двухпроводной линии в сигнал четырехпроводной. Часть этого сигнала, предназначенная для наушника, поступает на регулятор уровня, и далее – на усилитель сигнала для наушника.
- 6 Индивидуальные переносные переговорные комплекты, с динамиком, оснащены микрофоном с кнопкой Вызов: это обеспечивает хорошую акустическую изоляцию динамика от микрофона. Не переносные комплекты, в отличие, укомплектованы панельными микрофонами.
- 7 Для разводки, интеркомовских систем данного типа, как правило, выбирают кабель номер 22 AWG. Использование более тонкого, например, 24 AWG приведет к сокращению как максимального расстояния, так и числа комплектов в системе.

(Дополнительные характеристики каждой из систем)

- 1 Системы **Audiocom®** – устойчивость к электрическим помехам и относительно невысокая стоимость. Audiocom® используются в сложной окружающей обстановке, такой, как, например, культовые сооружения, концертные и театральные залы, спортивные арены.
- 2 Системы **Clear-Com®** – это надежность, невысокая стоимость, а также возможность взять систему на прокат. Продукты Clear-Com® часто используются во время турне рок-музыкантов и на концертах других направлений, а также в театрах и для вестудийных съемок с использованием небольших ПТС.
- 3 Системы **RTS™** – это высокая надежность, разумная стоимость, и возможность взять на прокат практически везде. Они могут быть использованы где угодно. Возможное большое число каналов систем особенно подойдет для масштабных событий, таких, как, например, вручение премии Оскар.
- 4 Самые большие ПТС располагают одновременно как четырехпроводными системами, так и связанными с ними по интерфейсу двухпроводными **RTS™**.
- 5 Все системы, ведущих торговых марок, оснащены функциями “световая сигнализация” и “выключатель микрофонов”. Функция световая сигнализация может быть задействована для коммутации контактов реле, а также включения радиоканала связи и сигнальной индикации.

(Ограничения каждой из систем)

- 1 Системы **Audiocom®/Clear-Com®** для формирования одного канала требуют три провода.
- 2 В системах **RTS™ TW** возможно появление перекрестных помех, однако такое случается довольно редко.
- 3 Там, где система использует для своей работы микрофонный кабель, там возникают ограничения, в частности, на расстояние и на количество единиц комплектов на один кабель.
- 4 Меньшая защищенность от внешних помех приводит к тому, что у систем **Clear-Com® RTS™ TW**, хотя и довольно редко, возникают проблемы при передаче сообщений.

Рис. 2.1 Принцип построения интеркомовских систем **Audiocom®**

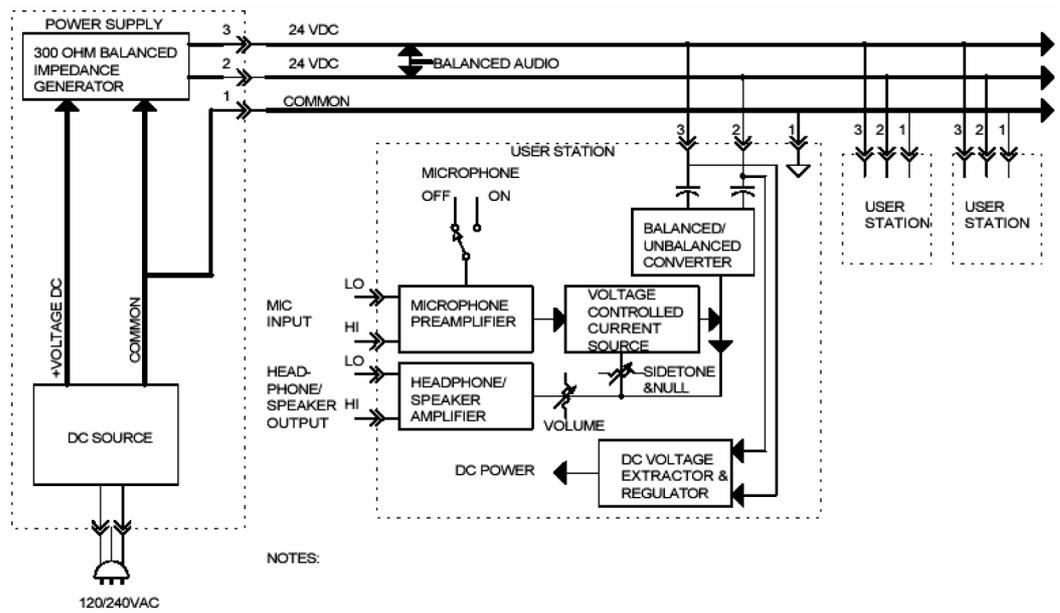


Рис. 2.2 Принцип построения интеркомовских систем **Clear-Com®**

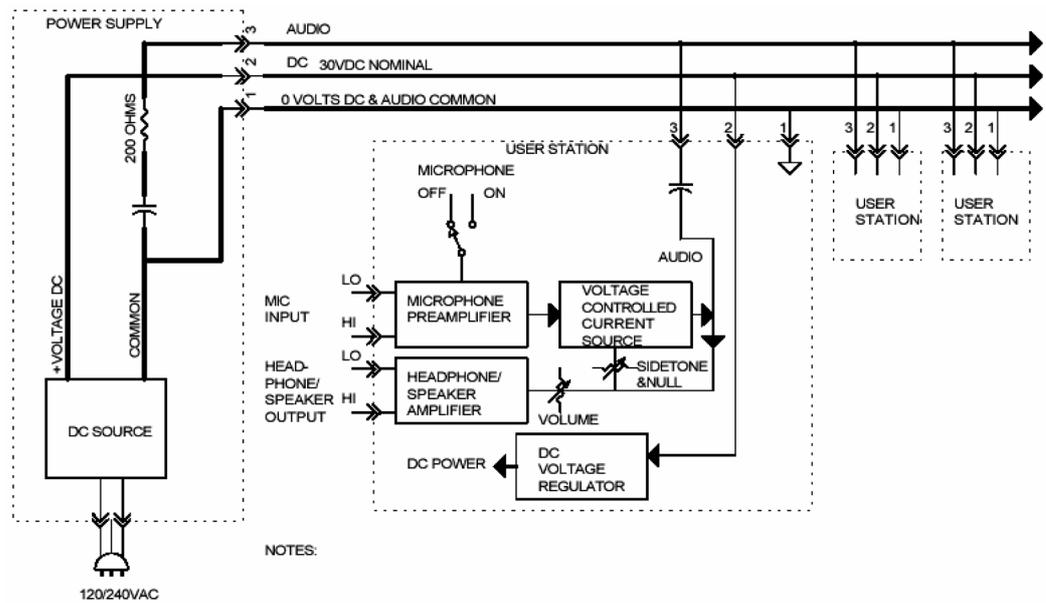


Рис. 2.3 Принцип построения интеркомовских систем RTST™ TW

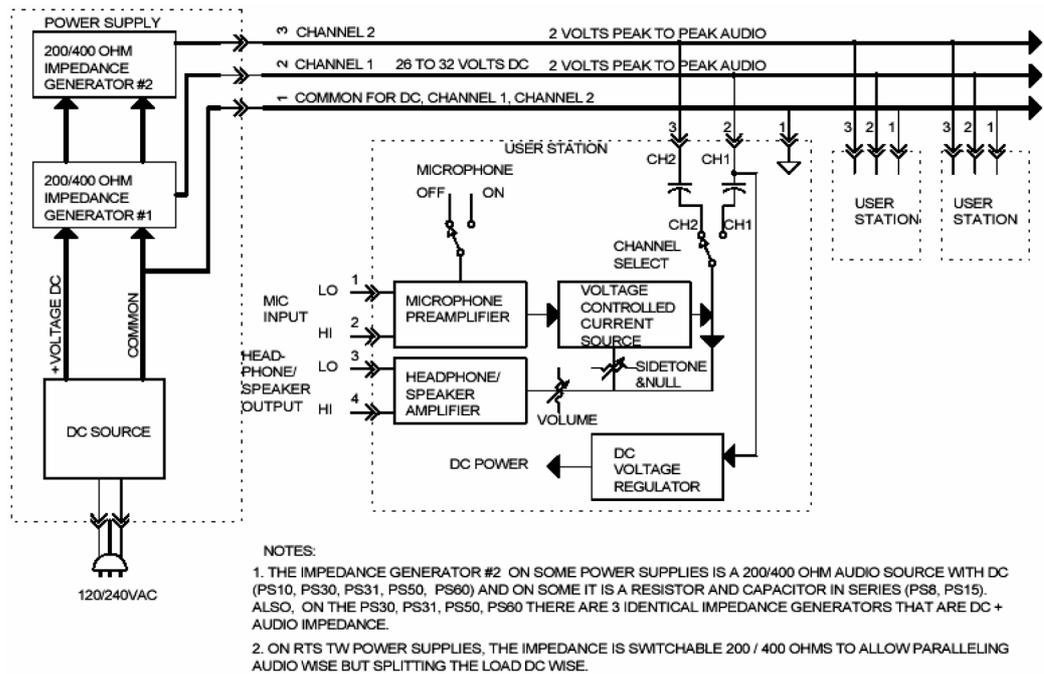
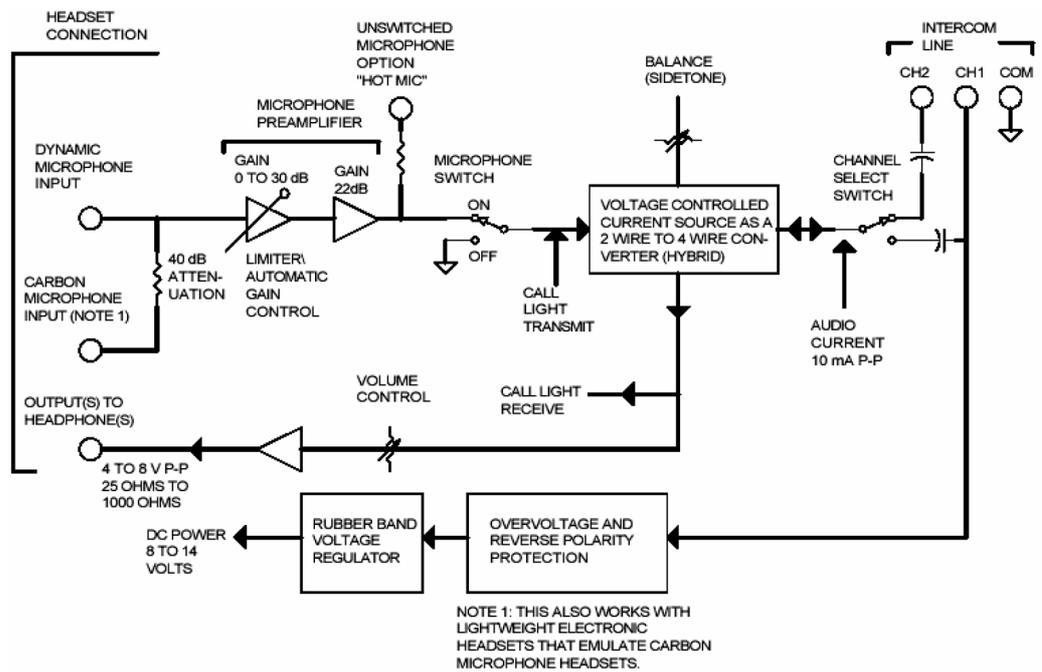


Рис. 2.4 Блок-схема индивидуального переговорного комплекта RTST™ TW



Глава 3

Проектирование систем селекторной связи

Стен Хаблер

Обзор тем

Раздел **Определим задачи и подберем решения** – первый шаг на пути создания систем, отвечающих вашим требованиям, и для этого стоит очертить круг самих задач, и выбрать для них подходящие решения. Цель раздела состоит именно в том, чтобы помочь выбрать или по крайней мере ближе познакомить вас с самими системами. Далее **IFB – системы односторонней связи** поведают о системах IFB – раздел посвящен им целиком. После этого **Подключение и стыковка с другими системам связи** поразмышляет о ряде возможных решений для согласования вновь созданных систем. Необходимый и крайне полезный – **Некоторые практические советы** рассмотрит реальные условия работы систем и что сопутствует их работе. И завершат третью главу **Краткие итоги**.

Определим задачи и дадим решения

Ваши задачи, связанные с интеркомовской системой, могут включать ее закупку, взятие в аренду, сборку или расширение. В этом разделе будут показаны и обсуждены практические блок–схемы каждой из трех систем, выпускаемых основными производителями. Эти блок–схемы несут целый спектр решений – от относительно простого до сложного. Одна из таких блок–схем могла бы точнее передать то, что вам нужно в системе – понять, ввести туда, наоборот оттуда убрать, или еще что–то доработать. Если сделать копию блок–схемы и внести нужные “правки”, то это поможет в определении параметров системы.

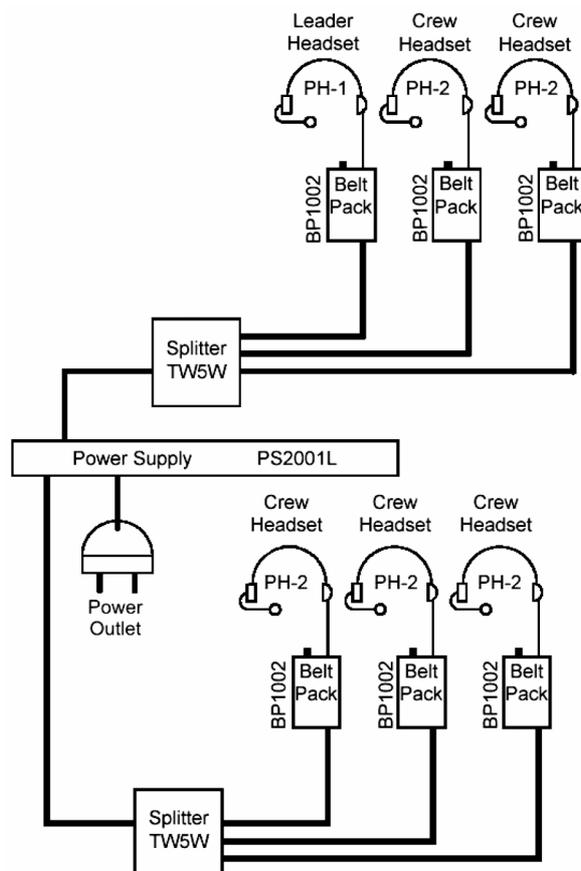
Наша настоятельная рекомендация Упомянутые блок–схемы приведены только для ознакомления, и хотя сделано все возможное, чтобы донести информацию в точности, конечной цели – полного соответствия с документацией от производителя мы не достигли, поскольку документация постоянно меняется. Отсюда напрашивается вывод: до покупки или аренды системы в местах ее продажи или лизинга, вам необходимо все проверять дважды – это поможет, выбрать именно ту систему, которая нужна.

Классическая одноканальная система (Приложение 1)

Предлагаемые ниже варианты – классические одноканальные системы (см. Рис. 1.3), которые содержат: блок питания, белпаки, гарнитур, распределительные блоки, и микрофонные кабели. Все эти системы могут быть использованы в телепроизводстве с небольшим объемом – как в студии, так и за ее пределами, и они могут быть также использованы в промышленности, в частности, при тестировании крупных промышленных объектов. Основываясь на элементах блок–схемы, вы из нее вполне можете составить некоторый перечень оборудования.

Состав оборудования #1 системы конференц-связи Audiosom

Рис. 3.1 Классическая одноканальная система Audiosom®



Блок питания: PS2001L

Распределительные блоки: TW5W

Белтпаки одноканальные: BP1002

Гарнитуры: (руководителя) – с одним наушником PH-1; (для сотрудников) – с двумя наушниками PH-2

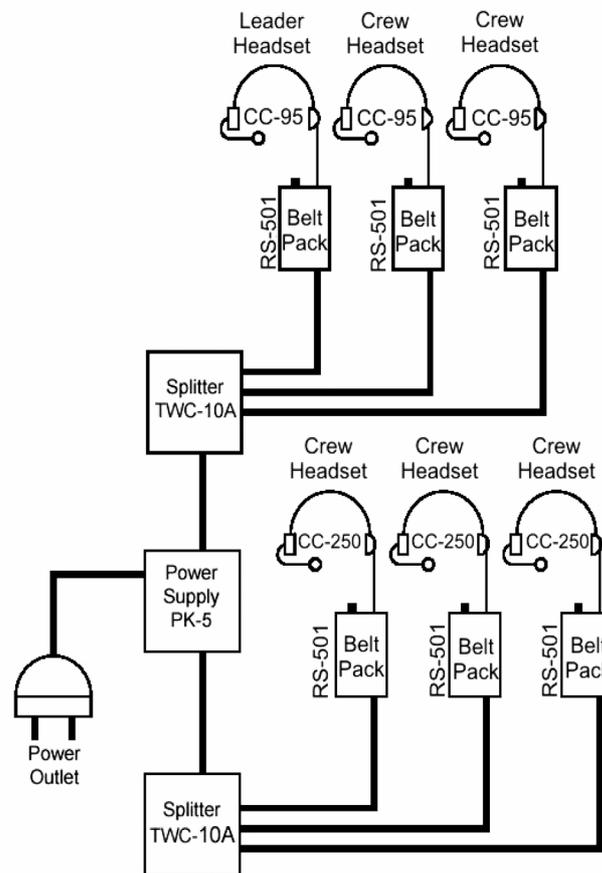
Кабели: стандартные микрофонные кабели с разъемами XLR-3

Первая блок-схема 3.1 – простая одноканальная система конференц-связи Audiosom. Для начала здесь предлагается следующее: блок PS2001L – возможность питания двух каналов и фантомный режим; два распределительных блока TW5W; две цепочки, состоящие из трех одноканальных белтпаков BP1002; одна телефонная гарнитура PH-1, с одним наушником, и пять гарнитур PH-2, с двумя наушниками.

Примечание На блоке питания PS2001L есть переключатель для объединения двух каналов в одну более крупную систему конференц-связи.

Состав оборудования #1 системы конференц-связи Clear-Com®

Рис. 3.2 Классическая одноканальная система Clear-Com®



Блок питания: PK-5

Распределительные блоки: TWC-10A

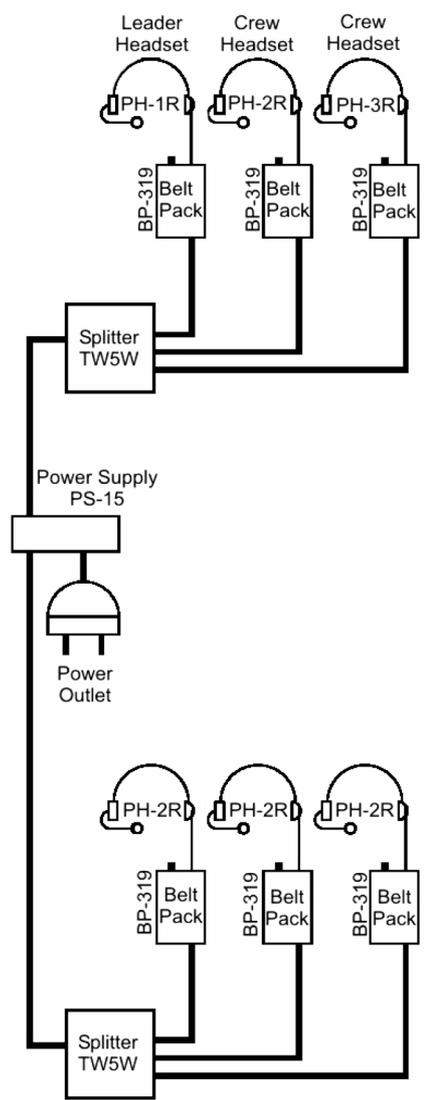
Белтпаки одноканальные: RS501

Гарнитуры: (руководителя) – с одним наушником CC-95; (для сотрудников) – с двумя наушниками CC-260

Кабели: стандартные микрофонные кабели с разъемами XLR-3

Состав оборудования #1 системы конференц-связи RTS TW

Рис. 3.3 Классическая одноканальная система RTS™TW



Блок питания: PS15

Распределительные блоки: TW5W

Белтпаки одноканальные: BP319

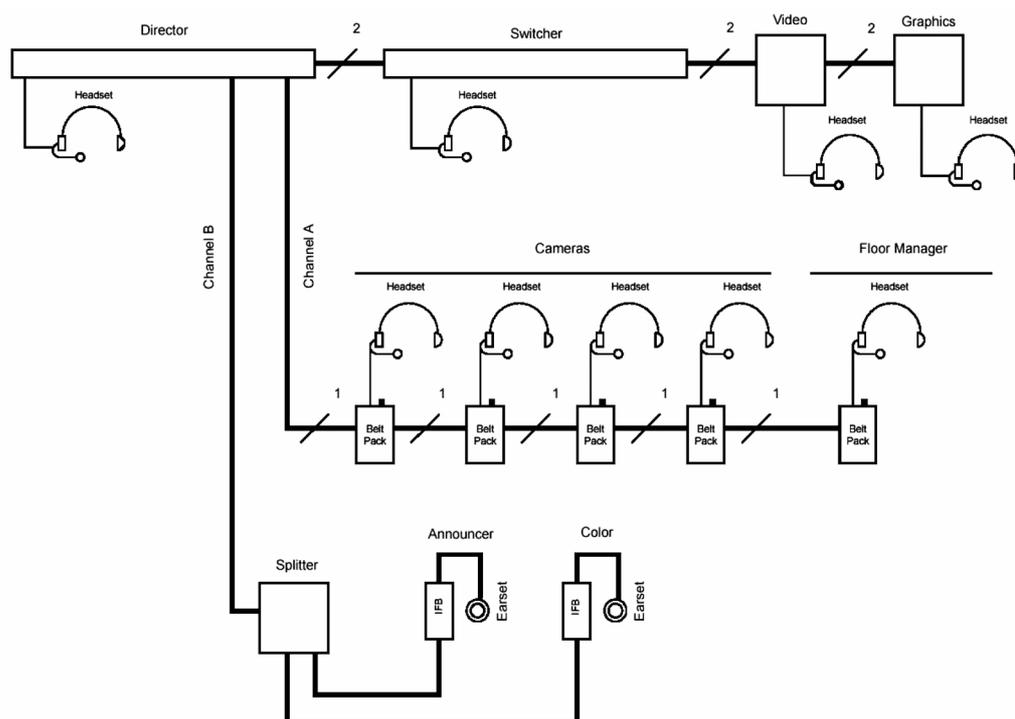
Гарнитуры: (руководителя) – с одним наушником PH-1R; (для сотрудников) – с двумя наушниками PH-2R

Кабели: стандартные микрофонные кабели с разъемами XLR-3

Двухканальная система для телевидения, школы, студии (Приложение 2)

Ниже приведена двухканальная система для телепроизводства небольшого объема (студия/ПТС), для школы или студии, использующей телевизионные технологии. В этом случае системы **Audiocom®** и **Clear-Com®** потребуют использования двух трехпроводных микрофонных кабелей – для подключения режиссера и сотрудников (видеомикшер, станции видео и графики). Для системы **RTS™ TW** и для всех указанных соединений потребуется только один микрофонный кабель.

Рис. 3.4 Пример деятельности небольшого структурного подразделения в телепроизводстве



Состав оборудования #2 системы конференц-связи Audioscom®

Блок питания: PS2001L (стойечный монтаж, 1U)
 Переговорное устройство режиссера: US2002 (стойечный монтаж, 1U)
 Видеорежиссер: WM2000 (настенный монтаж)
 Редакторы (видео и графики): WM2000 (настенный монтаж)
 Операторы видеокамер и помощник режиссера: BP1002 (белтпаки)
 Головные гарнитуры режиссера, видеорежиссера, диктора, редакторов видео и графики: PH1 с одним наушником
 Головные гарнитуры операторов видеокамер: PH2 с двумя наушниками
 Распределительный блок: TW5W
 Модули IFB: IFB-1000
 Наушники (головные телефоны): CES-1
 Кабели: стандартные микрофонные кабели с разъемами XLR-3. Из расчета, один кабель – на один канал.

Примечание Цифра “2” означает, что используются два микрофонных кабелей, а цифра “1” – один.

Состав оборудования #2 системы конференц-связи Clear-Com®

Блок питания: PS22, стойечный монтаж с монтажным комплектом RK-101 (2RU)
 Переговорное устройство режиссера: RM220 (стойечный монтаж, 1U)
 Видеорежиссер: RM220 (стойечный монтаж, 1U)
 Редактор (видео): MR202, настенный монтаж (двухсекционный блок)
 Редактор (графика): MR202, настенный монтаж (двухсекционный блок)
 Операторы видеокамер и помощник режиссера: RS-501(белтпаки)
 Головные гарнитуры режиссера, видеорежиссера, помощника режиссера, редакторов видео и графики: CC40 с одним наушником
 Головные гарнитуры операторов видеокамер: CC60 с двумя наушниками
 Модули IFB: TR-50 (оснащен гарнитурой)

Распределительный блок: TWC10A

Кабели: стандартные микрофонные кабели с разъемами XLR-3. Из расчета, один кабель – на один канал.

Примечание Цифра “2” означает использование двух микрофонных кабелей.

Состав оборудования #2 системы конференц-связи RTS TW

Блок питания: PS31, стоечный монтаж (2RU)

Переговорное устройство режиссера: MCE325 (модульная конструкция для установки в стойку/ на стол/панель (1RU)

Видеорежиссер: MRT327 (модульная конструкция для установки в/на стойку/стол/панель (1U)

Редактор(видео): WM300L, настенный монтаж (двухсекционный блок)

Редактор (графики): WM300L, настенный монтаж (двухсекционный блок)

Операторы видеокамер и помощник режиссера: BP351 (белтпаки)

Головные гарнитуры режиссера, помощника режиссера, видеорежиссера, редакторов видео и графики: PH-1R с одним наушником

Головные гарнитуры операторов видеокамер: PH-2R с двумя наушниками

Модули IFB: IFB325; наушники (CES-1)

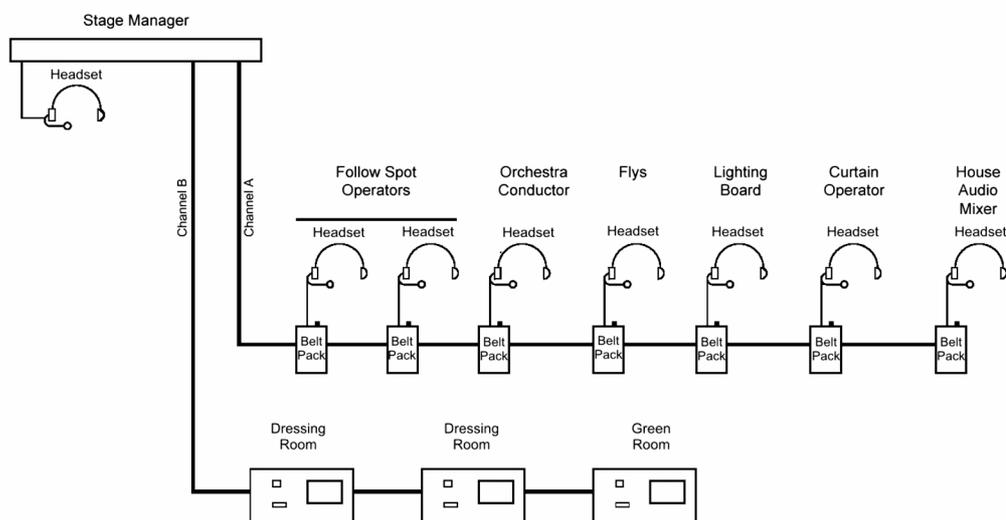
Распределительный блок: TW5W

Кабели: стандартные микрофонные кабели с разъемами XLR-3. Из расчета, один кабель – на один канал.

Примечание Не обращайте внимания на цифру “2”: для обоих каналов использован один микрофонный кабель.

Система для театра (Приложение 3)

Рис. 3.5 Пример системы для театра



Третий вариант применения – это двухканальная система для театра (см. Рис. 3.5): канал (А) обеспечивает связь сотрудников, канал В “обслуживает” только суфлера. Система состоит из трех переговорных комплектов – смонтированных на стене, или портативных. (Здесь, для всех трех комплектов, мы берем только один обычный микрофонный кабель.) При использовании системы **RTS™ TW**, канал (В) тоже доступен сотрудникам, исключая время репетиций или постановок: в этом случае они по-прежнему могут использовать канал А.

Состав оборудования #3 системы конференц-связи Audioscom®

Блок питания: PS2001L (стойечный монтаж, 1RU)

Переговорное устройство суфлера: US2002 (стойечный монтаж, 1RU)

Артистические уборные и помещение перед сценой: SS1002 (настенное одноканальное переговорное устройство; если требуется портативное устройство с динамиком, то добавляется один из модулей: S, U, или P)

Сотрудники: BP1002 (одноканальные белтпаки)

Головная гарнитура для суфлера: PH1 с одним наушником

Головные гарнитуры для сотрудников: PH2

Кабели: стандартные микрофонные кабели с разъемами XLR-3. Из расчета, один кабель – на один канал.

Состав оборудования #3 системы конференц-связи Clear-Com®

Блок питания: PS22, стойечный монтаж с монтажным комплектом RK-101 (2RU)

Переговорное устройство суфлера: RM220 (стойечный монтаж, 1U)

Артистические уборные и помещение перед сценой: KB-212 (одноканальное настенное переговорное устройство с динамиком; если требуется аналогичное, но портативное устройство, то в состав оборудования вносится его портативный вариант – V-Vox)

Сотрудники: RS-501 (одноканальные белтпаки)

Головная гарнитура для суфлера: CC40 с одним наушником

Головные гарнитуры остальных сотрудников: CC60 с двумя наушниками

Кабели: стандартные микрофонные кабели с разъемами XLR-3. Из расчета, один кабель – на один канал.

Состав оборудования #3 системы конференц-связи RTS TW

Блок питания: PS31, стойечный монтаж (2RU)

Переговорное устройство суфлера: MRT327 (модульная конструкция для установки в/на стойку/ стол/панель (1RU)

Артистические уборные и помещение перед сценой: KB-212 (одноканальное настенное переговорное устройство с динамиком)

Сотрудники: BP319 –одноканальные белтпаки (для работы на канале (А))

Головная гарнитура для суфлера: PH-1R с одним наушником

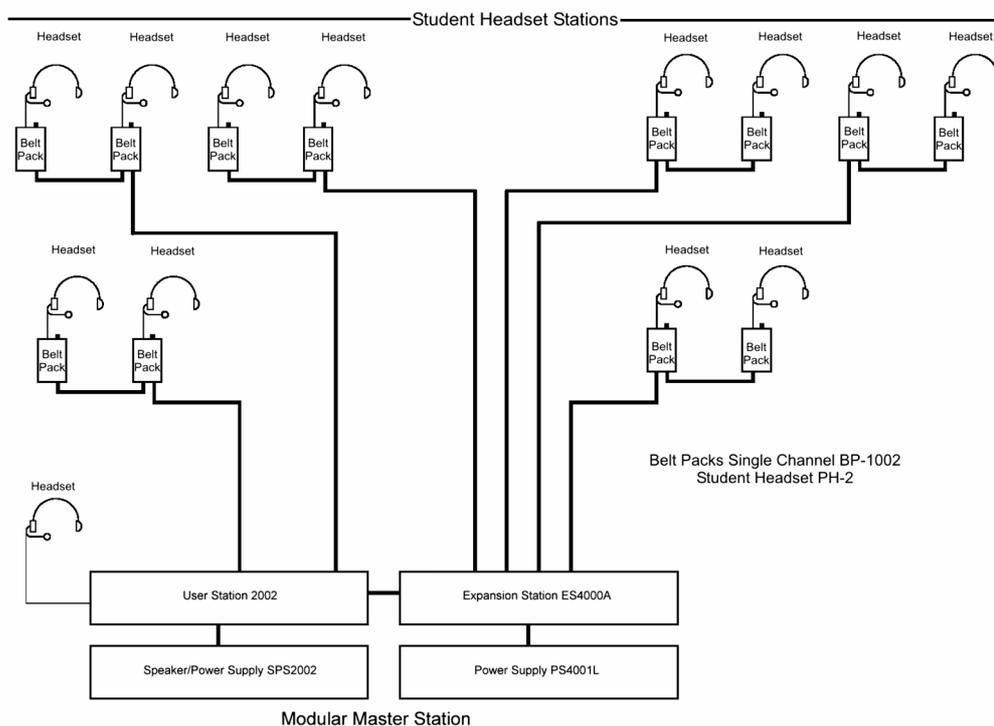
Головные гарнитуры для сотрудников: PH-2R

Кабели: стандартные микрофонные кабели с разъемами XLR-3. Из расчета, один кабель – на один канал.

Системы для тренинга (Приложение 4)

Audiocom

Рис. 3.6 Пример системы конференц-связи Audiocom® для тренинга



Система связи для тренинга включает переговорные комплекты для инструктора и для группы, состоящей из шести пар курсантов, и, при использовании Audiocom®, каждая пара может независимо опрашиваться инструктором. В том случае, когда пара не опрашивается, то курсанты такой пары (или пар) могут просто переговариваться друг с другом. Световой сигнал сообщает инструктору, с какой из пар устанавливается связь. Система Audiocom®, выполненная с симметричной схемой подключения к линии, будет работать идеально даже в среде с высоким уровнем электрических помех.

Блоки питания: SPS2002 и PS4001L

Переговорное устройство инструктора: US2002 и блок расширения.

Переговорные комплекты курсантов: одноканальные белтпаки BP1002

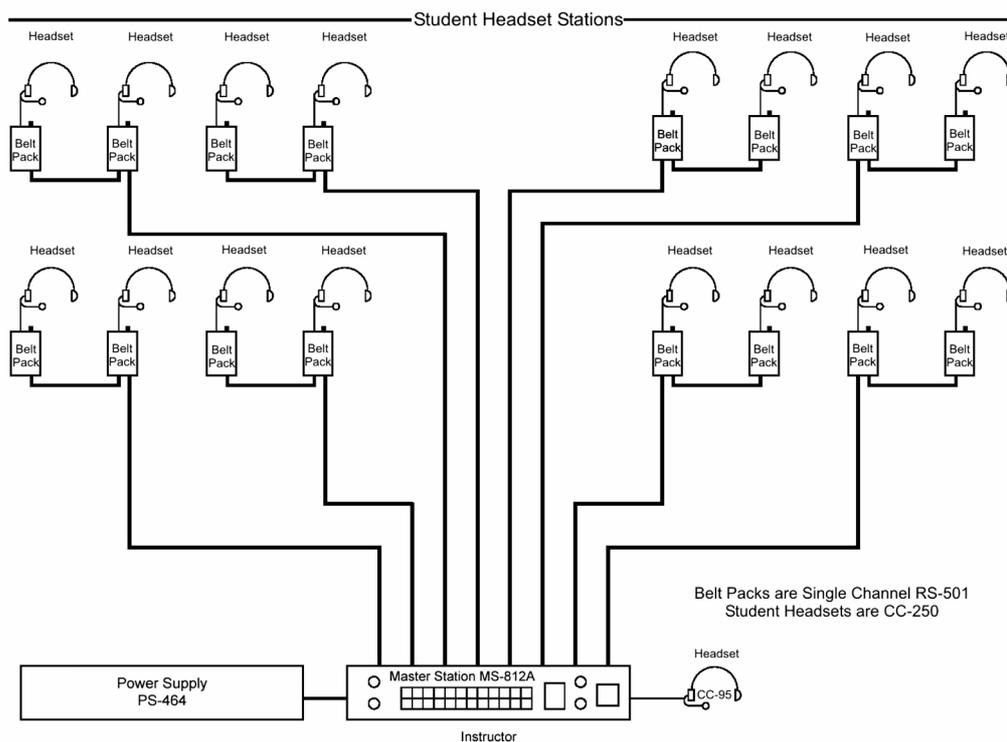
Гарнитура инструктора: PH-1, с одним наушником

Гарнитуры курсантов: PH-2, с двумя наушниками.

Кабели: стандартные микрофонные кабели с разъемами XLR-3. Из расчета, один кабель – на один канал.

Clear-Com

Рис. 3.7 Пример системы конференц-связи Clear-Com® для тренинга



Так получилось, что данная система **Clear-Com®** обеспечивает самое несложное решение поставленной задачи, поскольку на задней панели мастер-станции MS812A – для 12 каналов – установлены трехштырьковые разъемы XLR. Станция MS812 выпускается сразу в нескольких вариантах исполнения, и выбираемый в будущем вариант должен отвечать требованиям задачи (т.е. без IFB, 12 стандартных PL-каналов Clear-Com).

Блок питания: PS-464.

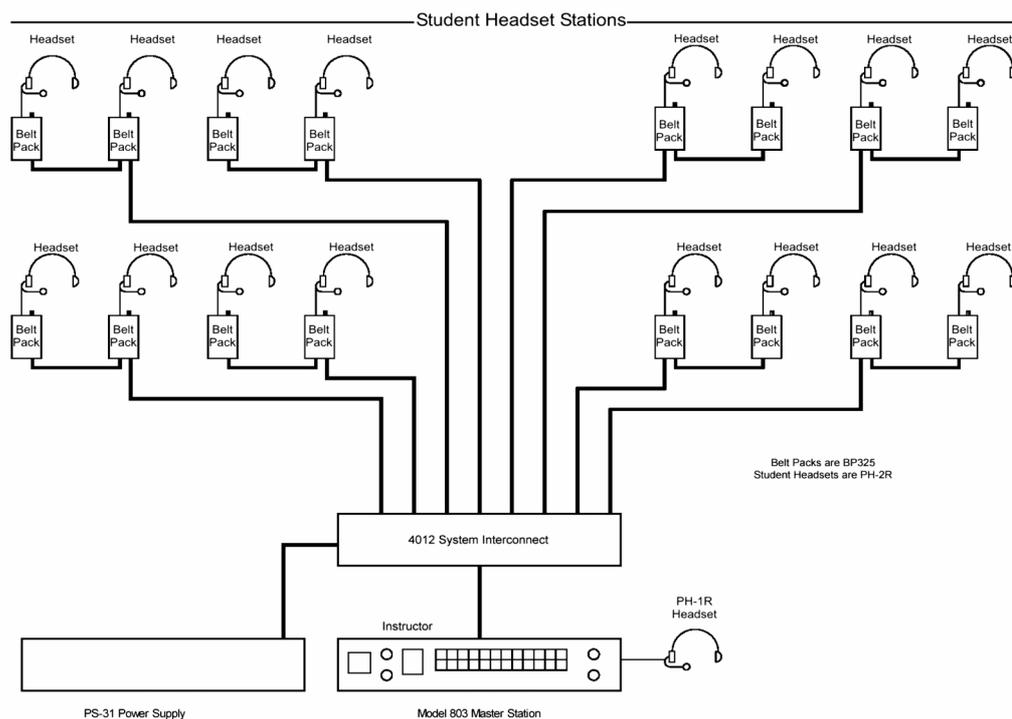
Переговорное устройство инструктора: MS812A.

Переговорные устройства курсантов: одноканальные белтпаки RS-501.

Гарнитура инструктора: CC-95 с одним наушником.

Гарнитуры курсантов: CC-250.

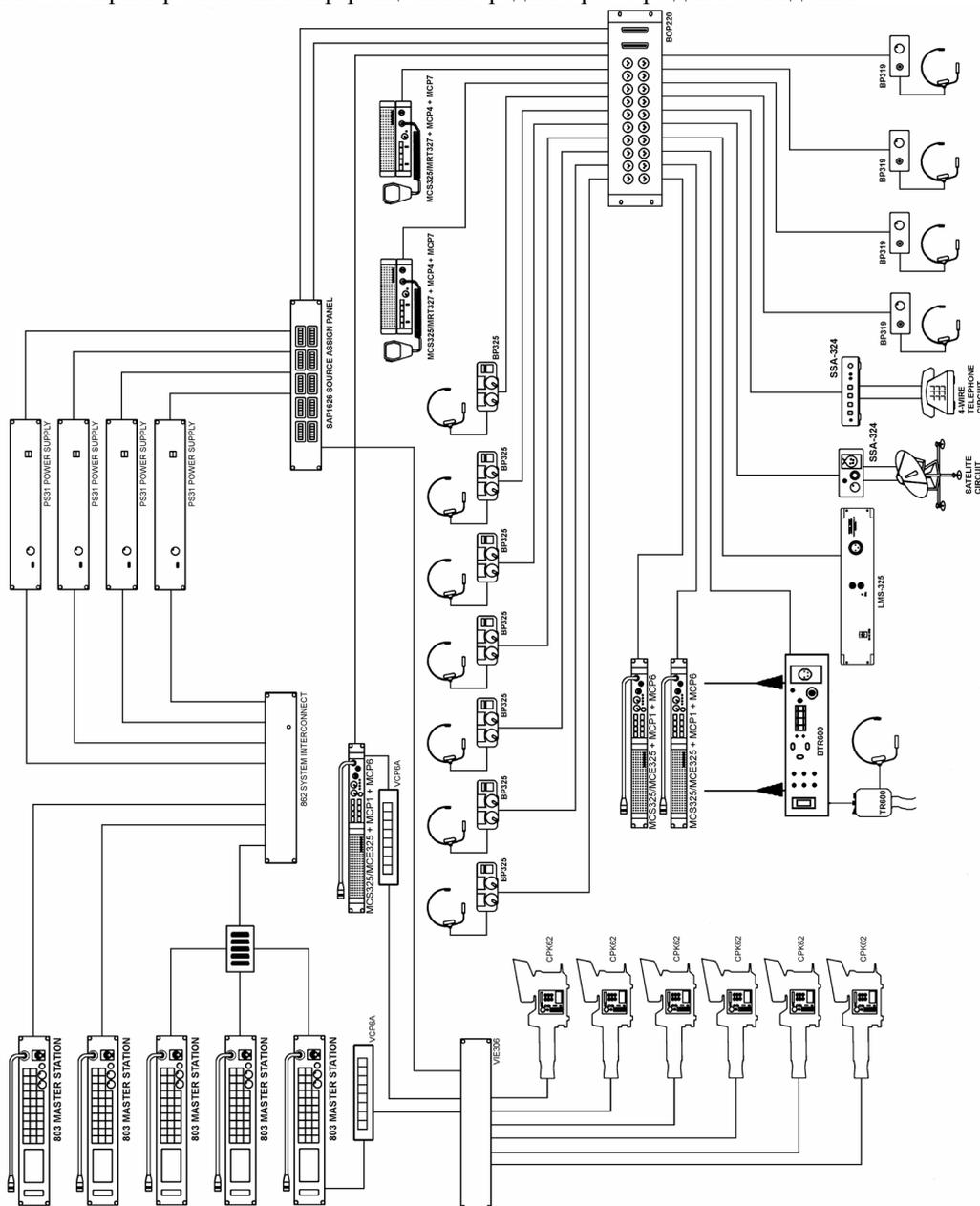
Кабели: стандартные микрофонные кабели с разъемами XLR-3. Из расчета, один кабель – на один канал.

RTS™ TW**Рис. 3.8** Пример системы конференц-связи **RTS™ TW** для тренинга

Выполненная “под задачу” **RTS™ TW** – пример еще одной простейшей системы, однако эта оснащена некоторыми дополнительными функциями. Так, курсанты полностью независимы в выборе “корреспондента”, и с ними можно связаться (инструктору), используя световую систему вызова. Каждый белтпак BP325 может быть сконфигурирован так, что позволяет обращаться к своему индивидуальному источнику информации. (Замечу, что в этом случае уже нельзя воспользоваться его “сквозным” входом, и линия связи двух курсантов будет разведена с помощью простого (“один на два”) блока-распределителя.) В процессе тренинга источником информации обычно служит тренировочная видео- или аудиокассета, а также компьютер, который используется в данном случае для оценки как времени, затрачиваемым на ответ, так и правильности самого ответа.

Средняя по размеру система для телевидения (Приложение 5)

Рис. 3.9 Пример системы конференц-связи среднего размера для телевидения



На Рис. 3.9 показана довольно крупная 12-канальная **RTS™ TW** – система со средним числом каналов, которая пока еще не состыкована с комбинированной системой – матричной и конференц-связи (PL). Эта средняя состоит из пяти мастер-станций (модель 803), четырех источников питания (PS31), одной панели выбора источника (SAP1626), панели расширения (BOR220), панели развязки видеосигнала (VIE), четырех белпаков Telex BTR600 для беспроводной связи, а также различных белпаков и других абонентских комплектов. В системе предусмотрен также выход на телефон и спутниковый канал. Довольно большим числом каналов располагает и система Clear-Com®, сконфигурированная похожим образом. Мастер-станции, как правило, предназначены для режиссера, помощника режиссера, режиссера по свету или звуку, а также для видеооператора (для каждой станции в этом случае нужна панель развязки видеосигнала). На Рис. 3.9 вы не найдете систему IFB, однако она легко соединяется с мастер-станцией. Более развитая система **RTS™ TW**, “усиленная” IFB, показана на Рис. 3.10. (Возьмите на заметку: теперь вместо модели 4020 выпускается модель 4030.) Похожие системы **IFB** есть также и у Clear-Com. Есть они и у Audioscom. Для подключения панели управления как к мастер-станции, так и к абонентской станции используется выход “Горячий микрофон”. Аудиосигнал программы для IFB приходит с микшерской панели звукорежиссера.

Системы IFB (Системы односторонней связи)

IFB – телевизионный акроним “прерываемой обратной связи” (Interrupted Feedback), “прерываемой обратной подачи звука в студию” (Interrupted FoldBack), или очень похожего по смыслу – “прерываемого обратного канала”. Система IFB позволяет режиссеру или продюсеру переговорить с ведущим передачи, (который как правило, ждет выхода в эфир или уже находится в эфире), а также с “эфирными” дикторами, новостей или спорта. Сам ведущий обычно слышит передаваемое звуковое сопровождение программы. В момент, когда режиссер или продюсер включают IFB, звуковое сопровождение прерывается и его сменяет голос режиссера (или продюсера). Если у ведущего сразу двумя наушника, то звуковое сопровождение программы может продолжать поступать в другой наушник. Есть также варианты, когда звуковое сопровождение не исчезает полностью, а только становится тише.

Как IFB работает?

Те, кто находится в положении “управленцев”, (режиссер, продюсер, или ассистент режиссера, например) – все они, используя соответствующие системы, могут управлять функциями – прерывания звукового сопровождения и(или) оповещения. Те же, кто обязан указания выслушивать и “быть на связи” (ведущий, помощники режиссера, сотрудники телевизионных групп, как в студии, так и за ее пределами, а также ведущий и сотрудники канала, которые могут быть в удаленных студиях) – все они, тоже располагая соответствующей электроникой, находятся как бы на другом конце провода, куда указания и приходят. Для них электроникой могут служить как индивидуальные комплекты, информация на которые поступает со станции, обслуживающей целую группу, так и персональные абонентские комплекты (устройство или носимы блок). И с помощью наушников, микротелефонных гарнитур, ушных вставок и (или) динамиков приходящие указания выслушиваются. Между теми и другими группами людей находится промежуточная электроника, которая и обеспечивает все необходимое: подключение и переключение абонентов, а также включение и передачу сигнала.

IFB для студийного и внестудийного применения

Примечание Номера моделей различных компонентов IFB приведены ниже:

Панели управления

Audiocom®: встроенные в US2002, ES4000A. **Clear-Com®:** MA-4, AX-4. **RTS™ TW:** модели 4001, 4002, 4003.

Электроника IFB

Audiocom®: встроенные в US2002, ES4000A; **Clear-Com®:** PIC4000B; **RTS™TW:** модель 4010.

Индивидуальный приемник

Audiocom®: IFB1000; **Clear-Com®:** TR50; **RTS™ TW:** модель 4030.

Наушники

Audiocom: CES-1; **Clear-Com®** (входят в комплект TR-50); **RTS™TW:** CES-1.

Везде, за исключением трансляций со спортивных арен, ведущий обычно использует прерываемый (моно) выход своего индивидуального переговорного комплекта, и в этом случае наушник скрывается у него за спиной, а звук от наушника распространяется по пластмассовой трубочке, которая идет прямо к его уху.

Внестудийная работа, спорт

В спортивном вещании или в сфере освещения спортивных событий, комментатор (он же и телеведущий) использует головную гарнитуру, которая снабжена усиленной внешней звукоизоляцией. Микрофон такой гарнитуры – живого эфира; а головные телефоны – двойные стереонаушники. Сама же гарнитура подключена к выходу (стерео) его индивидуального приемного комплекта. Таким устройством, кстати, может быть, например, модель 4030. (На панели управления IFB имя каждого ведущего, написанное на полоске липкой ленты, приклеено рядом с кнопками.)

Во время передач со стадионов, обычно не возникает проблем с проводкой микрофонного кабеля от системы IFB до индивидуального комплекта комментатора. Однако во время соревнований, например, по гольфу, автогонкам и другим, где события развиваются на обширной площади, расстояние может быть весьма изрядным. И тогда, к месту, где расположен комментатор, проводится четырехпроводная линия с разъемом, подходящим для его приемника.

В некоторых совсем редких случаях линия может быть только двухпроводной. В таких случаях нужно сделать следующее: вставить вилку, гарнитуры ведущего, в гнездо “Сtereo” на приемнике. Далее, подсоединить активные провода каждой пары на контакты 2 и 3 (XLR3), а неактивные, в свою очередь, – к контакту 1 (режим псевдо–стерео). Это обеспечит (моно) режим для каждой пары, причем, для обоих наушников будет возможна как отдельная регулировка громкости, так и прерывание звукового сопровождения программы.

Линия связи, длиной почти два с половиной километра и выполненная из витой пары, провода номера 22, обеспечит работу по крайней мере одного приемника ведущего. А уже линия покороче, длиной, скажем, чуть более километра, – она обеспечит работу сразу двух таких приемников.

Иногда, стремясь увеличить количество переговорных комплектов ведущего, используют головные микротелефонные гарнитуры с более высоким – 300 Ом значением импеданса. Во время соревнований по автогонкам или сходной шумной обстановке, характеристики гарнитуры с низким импедансом, в частности, лучшая шумоизоляция и более высокая громкость звука, – они будут просто необходимы для того, чтобы компенсировать возникающий (и нередко очень сильный) шум. И здесь, вполне возможно, для подключения комплекта ведущего этого будет недостаточно и понадобится: использовать четырехпроводную линию, соединив параллельно пары; выбрать для приемника ведущего режим “псевдо–стерео” и использовать только выход IFB–электроники для прерывания (“не горячий режим”).

Внестудийная работа: ENG (электронный сбор новостей)

Здесь, как и в приведенном выше примере, мы снова имеем дело с наушниками, спрятанными за спину. Если ведущему во время передачи необходимо связаться с коллегой, находящимся в другой студии или с кем–то еще, то в наушнике у него должно быть одновременно сочетание одного (– себя самого) и другого (– вызываемого ведущего–абонента), но без звукового сопровождения программы. Этот режим дает возможность ведущему более громко и, стало быть, отчетливо слышать коллегу, но в то же время, менее громко слышать себя самого.

Стыковка (согласование) с другими системами связи

Что такое стыковка? Стыковка это следующее:

- 1 Объединение двух, ранее автономных систем связи в одну систему.

Стыковка это также:

- 2 Подключение к системе приемопередающих комплектов или устройств, которые напрямую – в рамках системы – не взаимозаменяемые.

В довершение ко всему, голосовая информация и цифровые данные, перед тем, как их передать в другие системы, – они походят фазу коррекции. Эта коррекция включает следующее: преобразование уровней сигнала, компенсацию импеданса, преобразование режимов работы устройств, а также корректировку параметров до значений, требуемых для каждой системы.

Вот несколько примеров:

- 1 Стыковка “система – система”: подключение четырехпроводной матричной системы, установленной на транспортном средстве, к двухпроводным белтпакам, находящимся вне этого транспортного средства.
- 2 Стыковка “система – оконечное устройство”: подключение видеокамеры, со встроенным интеркомом, к системе конференц–связи, или подключение к приемопередатчику, входящему в состав системы конференц–связи.

Откуда “практически” возникает стыковка? На практике, необходимость в стыковке возникает в следующих случаях:

- 1 Задача такова, что для ее выполнения уже не достаточно наличного персонала и аппаратуры.
- 2 Для проведения задачи используется мобильное транспортное средство, оснащенное необходимым оборудованием.
- 3 На “выезде” требуется скоординировать работу персонала/оборудования.
- 4 На определенном этапе задачи, требуется стыковка с дополнительной системой или с рабочей структурой.
- 5 Необходима резервная “технологическая цепочка”.

Откуда “технически” возникает стыковка? Существуют различия на уровне “система – система”, “система – оконечное устройство” или просто “система – устройство”.

Вот некоторые из этих различий:

- 1 *Различие режимов работы.* Существуют несколько не вполне совместимых режимов работы: двухпроводной режим, четырехпроводной режим, дуплексный режим, полудуплексный режим, а также симплексный режим работы системы.
Примеры: система TW – двухпроводная дуплексная; матричная система ADAM™ – четырехпроводная дуплексная, телефон – двухпроводная дуплексная система, исключая моменты, когда выполняются междугородные звонки, и здесь телефон – полудуплексная система (абоненты не могут говорить одновременно), приемопередатчики “воки-токи” – это пример симплексной системы. Далее, Audioscom® – двухпроводная дуплексная, ClearCom® – тоже двухпроводная дуплексная, офисные интеркомы – нередко используют симплексный режим работы.
- 2 *Различия как по уровню, так и по импедансу.* Уровни напряжения для систем находятся в диапазоне от –40 dBu до +21 dBu. При этом возможны максимальные значения в пределах до +28 dBu (где 0 dBu=0,7746В). См. таблицу 3.1

Табл. 3.1 Типичные диапазоны значений напряжения для разных систем

Системы интерком и аудио	Паспортное значение импеданса (Ом)	Паспортное значение уровня (dBu)	Диапазон уровня (dBu)
Телефон	600 до 900	–15	–40 до 0
Старая ClearCom	200, 10k	–30	–45 до –15
Новая ClearCom	200, 10k	–14	–14 до +5
Audioscom	300, 10k	0	–8 до +1
RTS™TW	200, 10k	–10	–10 до –1
Студийная звукозаписывающая аппаратура	600, 10k	+4	–6 до +24

Существуют различные варианты режимов работы интеркомовских систем, и это вызвано тем, что каждый из вариантов обладает своими преимуществами для разных задач и ситуаций. Так, например, двухпроводная линия – это быстро и легко устанавливаемая связь, в то время как четырехпроводная – заметно упрощает согласование с другими системами.

Типичные стыковочные задачи

В телевидении для подключения видеокамеры к остальному электронному оборудованию часто используется триаксиальный кабель – он обеспечивает возможность как работы на значительном расстоянии, так и получения более устойчивого сигнала. Такое стало возможным благодаря способу передачи информации: для канала связи здесь используется радиочастота и сама информация передается по кабелю в обе стороны. По сути, это и есть четырехпроводная (двухсторонняя) связь в действии. Далее приведены “переходы” от устройства к устройству, которые очень часто требуют согласования.

- 1 Итеркомы телекамер к системам индивидуальной связи.
- 2 Переход двухпроводной системы в четырехпроводную.
- 3 Переход от дуплексного режима к симплексному.
- 4 Переход из одной среды распространения сигнала в другую.

Задачи согласования

При согласовании возникают три задачи:

- 1 Преобразование режима (работы системы).
- 2 Согласование уровней.
- 3 Преобразование данных или сигналов.

Режимы

В системах конференц–связи используются следующие режимы (работы):

M2) Двухпроводный.

M4) Четырехпроводный.

Существует еще ряд подрежимов, которые относятся к одному из вышеприведенных – M2 или M4:

M2F) Двухпроводный дуплексный.

M2H) Двухпроводный симплексный.

M4F) Четырехпроводный дуплексный.

M4H) Четырехпроводный симплексный.

Проблемы, связанные с согласованием уровней

При переходе от двухпроводной системы к четырехпроводной, при согласовании есть одна проблема, и она возникает из–за двухпроводной системы и только в том случае, когда необходимо сделать переход с двухпроводного гибрида к четырехпроводному. Согласование в этом случае возможно тогда, когда переход от двухпроводной системы к четырехпроводной происходит дважды: это дает возможность выполнить подгонку уровней как на выходе одной системы, так и на входе другой. Дело в том, что качество перехода от двухпроводного гибрида к четырехпроводному ограничивает величину “составного” номинального коэффициента усиления, и уровни сигнала одной системы уже не совпадают с уровнем сигнала другой.

Есть и другая “стыковочная” проблема. Так, регулировка уровней затруднена в том случае, когда в одной из стыкуемых систем есть активный (т.е. управляющий) ограничитель сигнала, такой, как, скажем, в интеркомовской системе **TW**, а в другой системе подобного ограничителя нет –некоторые модели двухпроводных и четырехпроводных систем. Дело в том, что воспринимаемая громкость – она выше для системы **TW**, и заметно ниже в системе, где нет активного ограничителя сигнала. Эти различия могут быть сглажены или устранены при учете двух влияющих факторов: 1) диапазона изменений уровня сигнала, используемой электроники, и 2) качества любого из двухпроводных и четырехпроводных гибридов в тракте сигнала. Однако самое сложное из согласований – переход с двухпроводной системы на двухпроводную. Стыковка двухпроводной и четырехпроводной систем – заметно проще. Самой же простой из стыковок будет объединение двух четырехпроводных систем. Проблема согласования двухпроводной системы с двухпроводной заключается в правильном выборе уровней и предотвращении возникновения паразитных колебаний.

Уровень сигнала интеркомовских систем конференц–связи – **TW** и 800–серии находятся в пределах от –10 dBu до 0 dBu (со средним значением в –6 dBu) и регулируется ограничителем сигнала.

Некоторые другие системы приведены в Табл. 3–2. Основная же цель стыковки должна состоять в преобразовании режимов и подборе уровней.

Преобразование сигнала или данных

Сигнал Вызова

Некоторые интеркомовские системы используют сигнал Вызов для включения световых индикаторов, установленных на индивидуальных комплектах. Таким сигналом служит 20кГц аудиосигнал, а также уровень – постоянного напряжения (DC) или цифровой “логический”. При этом устройство согласования должно поддерживать тип преобразования для того, чтобы передать сигнал Вызов.

Данные

Ряд интеркомовских систем рассчитан на передачу потока данных, ввод которых осуществляется с помощью замыкания контакта, логического уровня, а также шинных интерфейсов RS485, RS422 и RS232. При использовании указанных интерфейсов предпочтительнее всего порегистровая передача сигналов. Учитывая это обстоятельство, связь “система – система” выполняется, как правило, с помощью RS232, и для этого используются провода, оптоволоконная линия, а также телефонная линия вкпе с модемом. Связь между системами нередко выполняется и с помощью выбранной пользователем электроники, встраиваемой в специальные устройства.

Некоторые мастер–станции оснащены интерфейсом RS232 или RS485, и это дает возможность управлять станцией, используя видеотерминал или компьютер.

Опыт выполнения согласования

Согласование интеркома видеокамеры и двухпроводных систем

Информация об основных конфигурациях видеокамер, используемых в телевидении (исключая камеры для ENG)

Телекамеры, применяемые в сфере вещания и в промышленности располагают двумя элементами: камерной головкой и блоком управления (CCU). В состав камерной головки входит механика объектива, электроника видеокамеры и, довольно часто, адаптер для триаксиального канала. Блок управления, в свою очередь, содержит дополнительную электронику: для обработки видеосигнала, “ответную” часть для триаксиального адаптера, интерфейсы для микрофона и для системы интерком. Интеркомовский интерфейс обычно содержит переключатели и электронику – для выбора режима работы системы связи: двухпроводной или четырехпроводной.

Некоторые проблемы в стыковке к видеокамерам

Существуют две категории проблем, которые возникают с интеркомами видеокамер:

- 1 Электроника камерной головки.
- 2 Интеркомовская интерфейсная электроника в блоках управления.

Некоторые реальные проблемы, которые возникают с интеркомовской электроникой для камерных головок, включают нижеследующее:

- Несоответствующий уровень громкости наушников (не достаточно громко для спортивных арен, и для шоу в студиях).
- Нет ограничителя сигнала в предусилителе микрофона (отсюда очень большой диапазон изменения уровня аудиосигнала).
- Для микрофона и наушника общий (обратный) провод – он один и тот же (поэтому при увеличении громкости, в наушнике могут возникнуть паразитные колебания).
- Электроника триаксиального адаптера не обеспечивает нужного диапазона сигнала для видеокамерного интеркома, и поэтому приходится делать выбор между уровнем ограничения сигнала и отношением сигнал–шум.
- Переключатель Вкл./Выкл. микрофона не отключает микрофонный предусилитель, что вносит дополнительный шум в систему связи.
- Некоторые реальные проблемы, связанные с блоком управления камерой (CCU), состоят в том, что:
- В системе, обычно в двухпроводном режиме работы, подключение заземленного корпуса к системной линии приводит к возникновению мешающей наводки.
- Четырехпроводный вход в видеокамеру не обладает шунтирующим импедансом, т.е. совсем не нагружает линию связи.
- Двухпроводной системный интерфейс, “совместимый с RTS0153”, нагружает линию связи.
- В блоке управления камерой не установлены блокировочные конденсаторы, что может привести к сгоранию трансформаторов при его подключении к линии интеркома.

Альтернативные варианты стыковки с телевизионными видеокамерами

- 1 Нужно, миновав камеру, прикрепить липкой лентой микрофонный кабель к камерному кабелю. Затем к концу этого микрофонного кабеля подключить двухпроводной белтпак.
- 2 (Если интерком камеры – четырехпроводной.) Используйте имеющийся интерком видеокамеры, однако подключите его к двухпроводной системе с помощью интерфейсов – SSA324 или SSA424.
- 3 В системе из нескольких видеокамер, используйте подводку к видеокамере для того, чтобы подключить двухпроводной белтпак к камерной головке. Это даст возможность оператору видеокамеры использовать индивидуальный переговорный комплект, закрепленный на его поясе, или на корпусе видеокамеры.

Примечание (Возьмите себе на заметку: это может потребовать внесения определенных изменений в камерную головку и CCU).

Таблица 3.2 Сравнение основных характеристик интеркомовских систем

Тип интеркома	Номинальный импеданс (Ом)	Диапазон импеданса (Ом)	Тип выхода	Режим	Расчетная пиковая мощность передатчика (мВт)	Соотношение уровней: приемник/передатчик (dBu)
TW	200	50 – 400	Несимм.	2-х пров.	5	от 0 до –10
TELCO	600	600 – 900	Симм.	2-х пров.	1	от 0 до –10
2 –х проводной	150–200	100 до 1к	Несимм.	2-х пров.	0.7	от –10 до –20
4 –х проводной	600	600 до 10к	Симм.	4-х пров.	7	+8
Угольный микрофон	150*	4 – 150	Несимм.	2-х пров.	2	от 0 до –30

TELCO – телефонная линия в двухпроводном режиме

Двухпроводные (системы): Clear-Com, ROH, HME, R-Columbia, Protech, Theatre Techniques, Telex**, а также некоторые системы телевизионных видеокамер

Четырехпроводные (системы): **RTS™**, **ADAM™** intercom; Philip Drake; Link; McCurdy; Ward Beck; ADM; Farrtronics; PESA; Audix; Datatronics; все телевизионные камеры с триаксиальным каналом; некоторые камеры, поддерживающие режим многокамерного управления (multi-core); радиотелефоны; телефонные аппараты; беспроводные интеркомовские системы

Переговорное устройство с угольным микрофоном: RCA; Daven; Video Aids; General Electric; Colorado Video; а также многие недорогие интеркомовские системы для телевизионных камер

* На один индивидуальный комплект

** Переговорное устройство Phase 2 (Telex): 300 Ом, 5мВт и симметричная линия.

Некоторые практические рекомендации

Выбор длины кабеля до гарнитуры

Кабель, ведущий к динамической (низкоуровневой) гарнитуре, должен передавать сигналы, которые отличаются на более, чем: $34 \text{ дБ} + 52 \text{ дБ} = 86 \text{ дБ}$. Как правило, существуют три типа возможной нежелательной связи: связь резистивная (из-за общего заземляющего проводника), емкостная и индуктивная. Поскольку отдельные заземляющие проводники опять возвращаются к микрофонному предусилителю и усилителю наушников, то резистивная связь – при общей “земле” для этого варианта конструкции, незначительная. Емкостная связь может быть снижена с помощью 100% экранировки кабеля. В этом случае, вполне очевидно, преобладает индуктивная связь, и она может быть компенсирована несколькими способами:

- Расстояние между парами (проводов) – микрофона и наушника может быть увеличено, и вдобавок ко всему взаимная индуктивная связь снижается при использовании плоского многожильного кабеля.
- Как микрофонные кабели, так и кабели наушников, могут быть сами по себе туго перевиты.
- Нагрузку могут нести два или четыре отдельных кабеля. В схеме микрофона может быть использован согласующий трансформатор.

Расчетное расстояние для надежной работы системы приведено ниже:

- Кабель (две экранированные витые пары): 3 м.
- Двойной плоский кабель (две экранированные витые пары): 9 м.
- Отдельные кабели (экранированные витые пары в каждом): 15м и более.
- Симметричный микрофонный вход: до 30 м, в зависимости от используемого кабеля.

Импедансы наушников

Наушники с низким импедансом работают громче, но при этом они потребляют больший ток от источника питания, индивидуального переговорного комплекта. Высокоомные наушники, в свою очередь, работают тише и потребляют меньший ток. Для большинства переговорных комплектов используются наушники, импеданс которых находится в пределах от 25 до 600 Ом.

Еще более высокоомные наушники, скажем, в 2000 Ом тоже будут работать, но заметно тише. В гарнитуре, например, Beuer DT-109, которая оснащена двумя 50-омными наушниками, соединенными параллельно, импеданс составит ровно 25 Ом.

Типичные примеры выполнения соединений и качества работ

При создании систем конференц-связи возникают две наиболее важные категории ошибок, связанных с выполнением соединений и качеством работ.

- 1 Случайное заземление, и изменение “знака/полярности” – фазы, канала и источника питания. Экран кабеля не должен касаться корпуса разъема или закрепляться на нем. Кабели (особенно с виниловой изоляцией) вряд ли стоит подвергать “испытанию на прочность” на любых острых кромках.
- 2 Помехи в канале связи из-за непостоянного контакта:
 - Некачественное паяное соединение.
 - Коррозия разъема.
 - Плохо закрепленный разъем или клемма.
 - Касание неизолированного экрана кабеля металлического корпуса разъема.

Не стоит привязывать или закреплять индивидуальные переговорные комплекты к случайным металлоконструкциям. Заземление корпуса комплекта таким способом может привести к появлению значительных помех из-за локальных токов заземления или из-за, естественно, неумышленного создания своего рода “антенны для паразитного заземляющего контура”.

Перепутанная фаза – дело обыкновенное, происходящее с кабелем (выносного микрофона), который – после его изготовления или ремонта не был проверен обычным тестером

Перепутанная полярность источника питания, как правило, для индивидуального комплекта не грозит ничем, поскольку в ее цепи питания стоит предохранительный диод, и комплект в этом случае просто не включается. Стоит запомнить, что “минус” для этих систем – это корпус.

Всегда отсоединяйте от системного общего провода RTS TW все заземляющие проводники. Единственным заземлением в этом случае может быть только резистор 22кОм в источнике питания.

Сравнение симметричной и несимметричной схемы подключения

Интеркомовские системы, такие, как, например, двухпроводные, в стандартном несимметричном включении, могут использоваться с приемлемым уровнем шума для работы на расстоянии чуть более 3км. Прокладка интеркомовских кабелей вдоль трассы прохождения сетевых кабелей может привести к увеличению в канале связи как уровня шума, так и сетевых наводок.

И если все-таки кабели должны быть проведены по такому нежелательному “маршруту”, то при расстоянии, превышающим 300м, необходимо перейти на симметричную схему включения.

В качестве альтернативы, здесь подойдет система, полностью работающая в опционном симметричном режиме и с автономным питанием для каждого переговорного комплекта. Такой вариант иногда называют “симметричным режимом работы линии без подачи питания”.

Увеличение протяженности – части системы или целиком всей системы

Если у индивидуального комплекта есть автономный источник питания, расстояние, на котором может быть использована система, увеличивается до 8км. (Замечу, для снижения общих потерь сигнала в этом случае используется подъем импеданса системы: два трансформатора доводят его до 800 Ом.) В том случае, когда комплекты используют четырехпроводной режим, и к тому же добавлены опционные 800 Ом, протяженность работы системы – при использовании ненагруженных пар TELCO – достигает 30км. Возможна также работа и на еще более длинные расстояния, в частности, превышающие 4500 км, однако для этого необходимо использовать телефонные линии, или линии с минимальными потерями (сигнала), а также интерфейсы серии TW.

Рекомендации относительно кабелей

Перекрестные помехи/Crosstalk

В местах, где возможны наводки от электросети, – там, где установлена компьютерная техника, проходят силовые кабели основных источников питания – “малых Братских или Саяно–Шушенских ГЭС” и размещены трансформаторы, передатчики и диммерами освещения, – таких местах, для соединения между собой переговорных комплектов, используйте экранированные кабели. Не ведите кабели для двухпроводного интеркома по тем же самым каналам и трубопроводам, по которым проложены кабели для упомянутых систем и оборудования.

Для соединения интеркомовских систем используется стандартная проводка, выполняемая экранированным кабелем, 22 номера, таким, как, например, Belden 8761, 8723, 9406.

В постоянно развернутой системе, для уменьшения перекрестных помех, вызванных резистивной и емкостной составляющей, а также для обеспечения приемлемого уровня экранирования для радиочастот и “электростатики” используйте кабели с экранированной витой парой для каждого канала. Таким кабелем может служить, например, Belden 8723. Каждая пара кабеля – проводник для канала, проводник для цепи обратного сигнала и “заземления”, а также экран, закрывающий оба проводника. Доступ к экрану – проводник для стекания тока. Стоит отметить, что проводник для стекания тока и экран способны увеличить заземляющий контур и, тем самым, понизить сопротивление заземления. Никогда не следует замыкать экран на землю, корпус устройства или корпус разъема.

Перекрестная помеха из-за общей цепи заземления

В несимметричном варианте двухпроводной интеркомовской системы, все каналы совместно используют общую цепь для обратного тока, что может приводить к появлению перекрестной помехи. (Уровень перекрестной помехи здесь пропорционален отношению сопротивления общей цепи заземления к системному согласующему импедансу, величина которого 200 Ом.) На практике возможность возникновения перекрестной помехи из-за общей цепи заземления можно обнаружить, услышав говорящего с другого канала (см. Рис. 8–4). К уменьшению уровня перекрестной помехи приводит снижение сопротивления цепи заземления. В свою очередь, снижение сопротивления цепи заземления происходит как дополнительный положительный эффект от использования экранированного кабеля: экранирующие оплетки могут быть соединены вместе, и такой проводник дополнительно шунтирует цепь заземления.

Еще один путь к снижению названной перекрестной помехи – процесс “одомашнивания” всех кабелей соединения: в этом случае они сводятся к какому-то одному основному месту. Это делает цепь заземления очень короткой, и аналогичный результат может быть достигнут использованием общей цепи заземления, с низким значением сопротивления.

Перекрестная помеха из-за емкости между двумя проводниками

Два проводника, таких, как, например, одна и одна витая пара, с учетом большого расстояния, могут создавать между собой значительную емкость. Если в качестве отправной цифры взять как 100пФ на погонный метр, так и расстояние в 1 км, то полученная суммарная емкость составит 100нанофарад или 0,1 микрофарада. Реактивное сопротивление такой емкости на частоте 800 Гц будет уже 2000 Ом. Если сопоставить это значение с импедансом системы, равным 200 Ом, то мы получим значение возможной перекрестной помехи: около $20 \log(200/2000)$ или –20 дБ. Разделив проводники двух каналов экраном, можно значительно снизить перекрестную помеху, причем снизить ее настолько, что останется только ее “резистивная” составляющая (см. уже приведенное по этому поводу обсуждение).

Кабельная разводка с позиции малых перекрестных помех

Для того, чтобы снизить перекрестные помехи, вызванные емкостной и резистивной составляющей, а также обеспечить требования по приемлемому уровню радиочастотных и электростатических помех, при разводке необходимо использовать экранированный кабель с витой парой для каждого канала. Каждая пара состоит из проводника для канала, проводника для цепи обратного тока, и, разумеется, экрана, который и единственный провод, и он же – проводники для стекания наведенных токов. Именно эти проводники для стекания экранированных токов и целостная экранирующая оболочка могут увеличить токи заземления, т.е. снизить сопротивление цепи заземления.

Увеличенные расстояния/диаметры проводов и центральное подключение

Системы интерком, развернутые на километры, – эти системы в большей степени страдают от потери мощности и перекрестных помех. Эти проблемы могут быть минимизированы, однако здесь необходимо использование как экранированных кабелей достаточно большого номера, так и центрального подключения.

Системные ток, емкости и уровень нагрузки

Токи системы определяются по нескольким параметрам:

1. Ток, необходимый для того, чтобы обеспечить ток режима ожидания для каждого переговорного комплекта.
2. Ток, необходимый для того, чтобы обеспечить динамический ток при генерации сигнала – для линии, наушников, динамиков, а также для ламп Вызова.
3. Ток, необходимый для того, чтобы запустить систему (пусковой ток) с помощью заряда конденсатора, емкостью до (50 раз по) 4000 микрофарад или 0,2 фарад.
4. Ограничение величины тока, обусловленное характеристиками источником питания для защиты его самого.
5. Связанное с источником питания в аварийном режиме, вторичное ограничение по току, когда он почти равен току источника – сопротивление цепи для тока или незначительное или равно нулю. Это предел, названный максимально регулируемым током, дополнительно предохраняет электронные устройства, обеспечивающие питание, и он также влияет на время, за которое система входит в рабочий режим.

Ток 1 и 2 могут быть рассчитаны, умножением числа пользовательских комплектов на соответствующие величины токов (комплекта), которые указаны в Общей спецификации на индивидуальный комплект. Ток 3, как правило, не превышает тока 5. Токи 4 и 5 указаны в Спецификациях на блоки питания. Ток 5 может быть использован для расчета времени старта системы, где:

T – приблизительное время старта системы в секундах;

N – число пользовательских комплектов;

C – емкость на один комплект, равная 4 миллифарадам;

i – ток короткого замыкания;

dV – изменение напряжения, параллельно конденсаторам, скажем, на 10 В.

Для системы из 20 комплектов, при токе короткого замыкания 1 А, и изменении напряжения на конденсаторах на 10В:

Реальное время старта системы будет чуть больше, поскольку напряжение на каждом индивидуальном комплекте должно стабилизироваться перед тем, как аудиосигнал может быть передан. Для этого варианта время старта системы длится нескольких секунд.

Соображения относительно диапазона температуры

Все элементы ТВ интеркомовских систем были разработаны для работы в диапазоне температуры от 0 градусов Цельсия (32 градуса по Фаренгейту) и до 50 градусов Цельсия (или 122 градуса по Фаренгейту). Нужно заметить, что температурный диапазон может быть превышен на 15 градусов Цельсия, если комплекты не используются непрерывно или в предельных условиях эксплуатации. Нижняя граница температурного диапазона также может быть смещена на 20 градусов Цельсия в том случае, когда не требуется всего потенциала системы. Основные проблемы, связанные с работой при пониженной температуре, возникают из-за “точки росы” и из-за конденсата. Если речь идет о типовых условиях эксплуатации, то желательно, чтобы оборудование находилось не только в открытом, чистом и сухом состоянии, но также было слегка обрызгано (несколько раз) спреем из пластикового баллончика – это снизит шумы, создаваемые токами утечки, которые возникают из-за влаги в сочетании с пылью или поверхностными пленками.

Требования к охлаждению аппаратуры

В основном, единственные, кому нужно охлаждение, так это блокам питания. Как правило, для этого вполне достаточно – в стойке, снизу и сверху блока – оставить по 5 см свободного пространства. Автономные источники питания не следует оставлять в зоне прямого солнечного освещения, и свободного пространства в 15 см – для пяти из шести его поверхностей, будет вполне достаточно для его охлаждения. Остальные же компоненты ТВ интеркомовских систем особых условий охлаждения не требуют. Стоит заметить, что оставленные на солнцепеке белтпаки и другая электроника заметно нагревается и, если к ним прикоснуться, они могут вызвать на теле ожоги. Пользовательские же комплекты будут

продолжать нормально работать, и здесь нужно только сообразить, каким нехитрым способом двигать переключатели и нажимать кнопки.

Защита оборудования от влаги и загрязнения

Если в полевых условиях, что-то, из некрепких напитков или похожего, угодило внутрь аппарата, то его можно раскрыть и аккуратно промыть чистой водой. И после того, как аппарат обсохнет, его нужно отдать в ремонт. Если такое происходит довольно часто, то в оборудовании могут накопиться растворенные в воде соли. Замечено, что загрязнение и влага могут приводить к возникновению в интелектовом канале заметного на слух шума. Если есть вероятность того, что оборудование будет постоянно подвергаться влиянию загрязняющей жидкости, то необходимо использовать подходящие пластиковые чехлы. Очень возможно (для упомянутого случая), что необходимо добавить и пластиковое покрытие тоже. При использовании оборудования по время дождя всегда покрывайте его пластиковыми чехлами, и нелишне убедиться в том, что все кабельные разъемы подняты из грязи или снега и защищены пластмассовыми коробками. Если в разъемах – влага, грязь и снег, то в любой системе связи могут появиться заметные помехи.

Магнитные поля: проблемы сетевых наводок

Во время работы симметричной интеркомовской системы, если вы расположили или установили индивидуальные переговорные комплекты в непосредственной близости от источников помех – силовых трансформаторов, электрических коммутационных щитов, или диммеров, – даже в этом случае возможно появление помех. Если, например, в системе используется головная гарнитура с динамическим микрофоном, то после нажатия кнопки включения микрофона, он сам становится чувствительным датчиком для магнитных полей. Очень часто сотрудники съемочной группы, уходя на перерыв, оставляют микрофон включенным, а гарнитуру “забывают” на блоках с мощными трансформаторами или оставляют близко от телекамер, или мониторов, которые, разумеется, с катушками развертки на кинескопах. Это достаточный повод для того, чтобы сработала системная функция Отключение всех микрофонов (Mic Kill).

Краткие итоги

(Определим задачи и подберем решения)

1. Прикладные блок-схемы – хорошее начало для определения системы.
2. Блок-схемы, относящиеся к определенному типу систем, дают представление о классических системах конкретного типа и начального уровня, а также как компоненты системы связаны друг с другом.
3. Однотипные системы могут использоваться в небольших съемочных телестудиях, во внестудийном производстве (таком, как, например, ENG/EFP), а также в промышленности, в частности, в тестовых испытаниях крупных систем, например, судов воздушного флота.
4. Типовая система может быть создана на базе практически любой системы конференц-связи. В качестве примеров даны блок-схемы систем Audioscom, Clear-Com, и RTS TW.
5. Переключатель – на блоке PS2000, предназначенном для питания сразу двух каналов, позволяет объединять каналы в одну большую систему конференц-связи.
6. Оборудование, приобретаемое у одного из трех упоминавшихся ранее производителей интеркомовских систем, может быть скомпоновано так, что в итоге получится двухканальная система связи.
7. Двухканальная система может быть использована для работ небольшого объема в телевидении: студия, ПТС или передача по кабелю. Один канал может быть использован для режиссера и телевизионной группы, а другой, в свою очередь, – в качестве системы оповещения или для дикторских функций. Система для дикторских функций обеспечивает связь с ведущим шоу, а также дает возможность режиссеру переговорить во время репетиций с исполнителями и ведущим.
8. Все три изготовителя создают оборудование, которое может быть использовано также для нужд театра. Например, один из каналов, двухканальной системы, может быть использован для реплик актерам.

9. Система связи для тренинга, как правило состоит из переговорного комплекта инструктора и большого числа персонально адресуемых комплектов для слушателей.
10. В большой системе для телевидения, дополнительное оборудование дает возможность довести систему конференц-связи до 12 и более числа каналов, а также создать как индивидуальные каналы связи для видеокамер, так и IFB-комплекты, включая комплекты беспроводного интеркома.

(IFB – система односторонней связи)

1. IFB – телевизионный акроним для “прерываемой обратной связи” (Interrupted Feedback), “прерываемой обратной подачи звука в студию” (Interrupted FoldBack), или очень похожего по смыслу – “прерываемого обратного канала” (Interrupted Return Feed/IRF).
2. Система IFB дает возможность тем, кто “несет нагрузку” в шоу, – режиссеру, продюсеру, и звукорежиссеру, непосредственно общаться с ведущим и актерами. Ведущий в этом случае может получать подсказки, дополнительную информацию, или, наконец, может слышать коллегу (или партнера) – ведущего другой студии для того, чтобы иметь возможность вести с ним диалог.
3. Система IFB содержит: 1) горячий микрофон, используемый режиссером, продюсером и другими; 2) панель управления; 3) подключающие кабели; 4) индивидуальный переговорный комплект ведущего; 5) гарнитуру ведущего или наушники. Некоторые системы IFB – они беспроводные. Для беспроводных систем IFB необходимо уже другое оборудование, и “беспроводный вариант” выполняется без подключающих кабелей.
4. Системы IFB часто работают в рамках больших систем, развернутых на расстоянии до полутора километров.

(Подключение и стыковка с другими системами связи)

1. Стыковка – соединение двух отдельных средств связи вместе, или опосредованное подсоединение (т.е. через другие “звенья”) средств связи к интеркомовской системе.
2. Стыковки двухпроводной системы конференц-связи с четырехпроводной – одно из основных требований, предъявляемых к современным интерфейсам.
3. Интерфейсы часто способны “подогнать” от системы к системе следующее: а) разницу в уровнях; б) различие в режимах; в) разницу в импедансах; и они также могут передавать – световые сигналы Вызова и, используя подходящие форматы, сигналы данных.
4. Стыковка с различными телевизионными видеокамерами – зачастую трудоемкий процесс, который может потребовать дополнительного оборудования и определенных усилий.
5. При стыковке решаются три задачи: переход от одного режима к другому, изменение уровня, а также преобразование сигнала или данных.

(Некоторые практические советы)

1. Слишком длинные кабели головных гарнитур способствуют появлению акустической обратной связи и перекрестной помехи.
2. Наушники с низким импедансом, в основном, звучат громче, однако это приводит к увеличению тока, потребляемого индивидуальным комплектом. Наушники с более высоким импедансом – меньший потребляемый ток, но скорее всего они не обладают достаточной громкостью для работы во время концертов и спортивных баталий.
3. Случайный контакт экранирующей оплетки, микрофонного кабеля, с заземленными конструкциями могут вызвать появление в интеркомовской системе помех или шума.
4. Приклеивание липкой лентой или закрепление металлических интеркомовских комплектов к металлоконструкциям может приводить к возникновению в системе конференц-связи помех или шума.
5. Плохо выполненная кабельная проводка способствует как к возникновению шума, так и неустойчивой работы системы.
6. В условиях, когда система развернута на большом пространстве или проведена в местах с высоким уровнем помех (например, от проложенных рядом кабелей), – в этих условиях для устранения возможных проблем, скорее всего, стоит перейти на симметричную интеркомовскую систему.
7. Увеличение протяженности системы конференц-связи может потребовать использования как кабелей более высокого номера, так и специальных схем “автономного питания” для удаленных переговорных комплектов.

8. Расширение протяженности работы системы и использования “автономного питания” способно – для удаленного комплекта, привести к снижению числа каналов, т.е. двухканальная система в этом случае будет работать только как одноканальная.
9. Перекрестная помеха в двухканальной системе, такой, как RTS TW, может быть снижена с помощью “одомашнивания” кабелей, т.е. сведение их в одно место, где установлены источники питания и блоки расширения системы.
10. Перекрестная помеха может также возникать из-за цепи заземления, особенно там, где длинные кабели обладают повышенным сопротивлением цепи заземления.
11. Ток системы зависит от следующих факторов: типа используемого переговорного комплекта, потребляемого комплектом тока, а также от количества комплектов, подключенных к источнику питания.
12. Если система работает почти при максимальном токе, то при ее включении, из-за режима “максимально регулируемый ток”, могут возникнуть проблемы – этот защитный режим способен ограничить питание системы. Эта задача решается следующим образом: система разбивается на несколько подсистем, и тогда питание – в каждую из подсистем подается по очереди.
13. Соображения относительно (рабочего) температурного диапазона (системы): пониженная температура приводит к выпадению конденсата, а тот, в свою очередь, может вызвать появление в системе шума.
14. Источники питания по больше части работоспособны и надежны в широком диапазоне температур. Однако, все равно необходимо принять меры предосторожности для того, чтобы избежать их перегрева.
15. Динамический микрофон, которым оснащаются головные гарнитуры, способен воспринимать случайные магнитные поля и таким образом вносить в систему связи как фон переменного тока, так и шумы. Отсюда – вывод: не следует держать гарнитуру возле другой аппаратуры, создающей значительные магнитные поля.
16. Если в оборудование попала – пролитая жидкость, грязь или снег, то его в этом случае необходимо промыть дистиллированной водой и затем тщательно просушить.

Глава 4

Знакомство с матричными системами связи

Ральф Стрэйдер

Вступительный комментарий

Не смотря на то, что в конце книги есть расширенный словарь с толкованием терминов, для лучшего понимания материала некоторые определения будут приведены в начале этой главы.

Определения

Порты Относится к количеству соединений или входов/выходов матричной системы, которые предназначены для подключения внешних устройств. На практике – это цифровой порт, объединяющий входы/выходы для следующего: ввода в матричную систему аудиоинформации – используется для переноса сигнала микрофона от переговорного комплекта; вывода аудиоинформации – служит для переноса на тот же комплект сигнала для наушников. В составе порта также двунаправленный вход/выход для ввода/вывода данных – передачи информации между матричной системой и комплектом для управления и контроля состояния (этих) устройств. В системе интерком RTS™TW ADAM™, входам/выходам могут быть присвоены совершенно разные функции, дающие возможность “разделить” порт на части. В типовом применении, часть порта (отвечающая за вывод информации) может быть использована для передачи сигнала в динамик, а другая его часть (отвечающая за ввод информации) может быть использована для передачи “программного” аудио в комплекты IFB.

Матрица Коммутатор аудиосигнала, который устанавливает цепь связи от одного пользователя к другому. Матрица должна не только обеспечить коммутацию – этого недостаточно, она обязана выполнять соединение весьма надежно, запоминая как конфигурацию, так и режим работы, и сообщая о том и о другом. Матричные системы должны также обладать определенными уровнями надежности, которые (впрочем как и все материальное в этом мире) зависят от задач и выделяемых средств.

Индивидуальный комплект

Относится в такой же степени и к панелям с ключами или клавишами (кеурanel). Если воспользоваться аналогией, взятой из телефонии, то матрица – это коммутатор узла связи или PBX, а панель с ключами или индивидуальный переговорный комплект – телефонное оборудование. Названные устройства могут отличаться по уровню сложности: от самого простого – микрофона с одной единственной кнопкой и динамиком (или громкоговорителем), до полностью программируемой панелью управления. А там могут быть и алфавитно-цифровыми дисплеи, и процессорная обработка сигнала (DSP), программируемые функции пользователя, а также регулировки уровня. В качестве наглядного примера сложной панели – модель RTS™ KP-32 (см. Рис. 4.1).

Рис. 4.1 КР-32 – удачный пример индивидуального переговорного комплекта (или панели с ключами) высокого уровня сложности



GPI (или GPI/O)

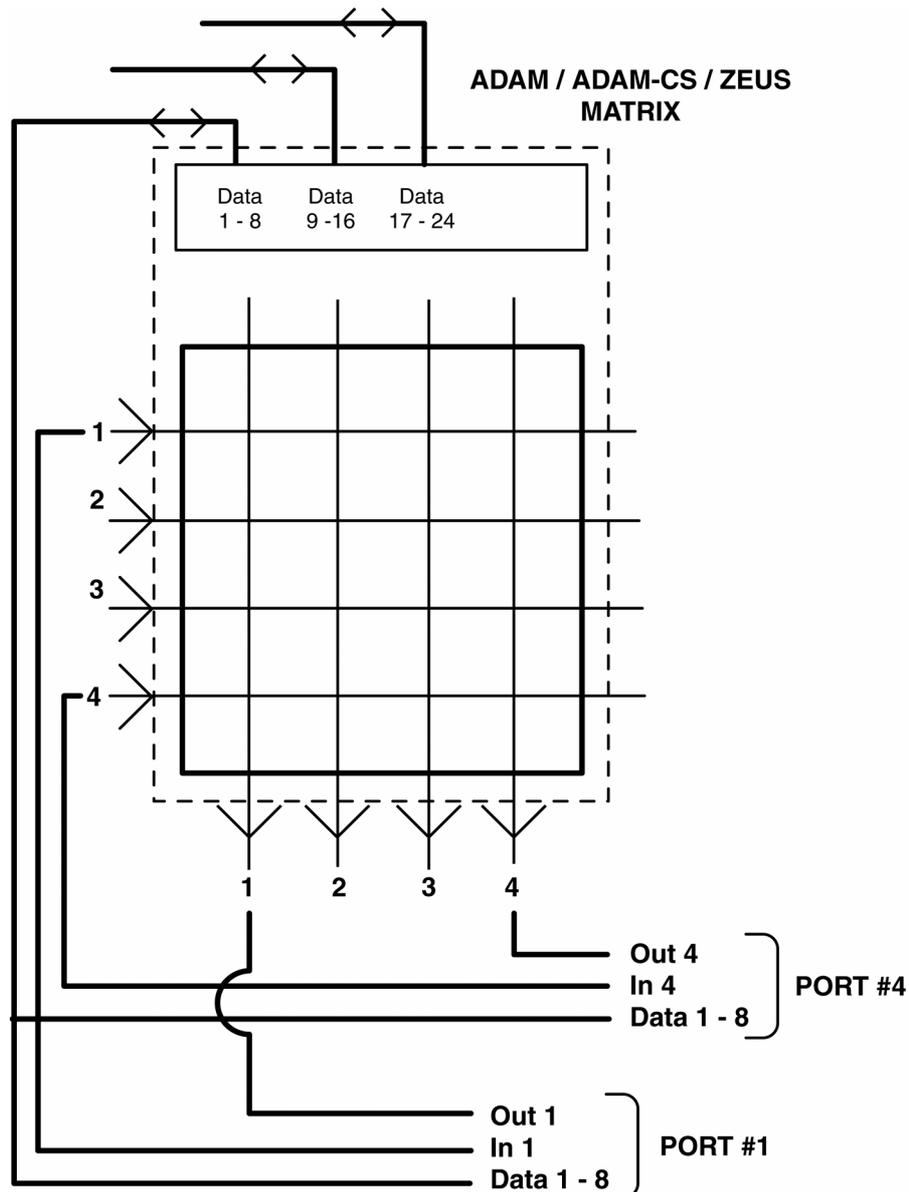
Интерфейс общего назначения или Вход/Выход интерфейса общего назначения. Интерфейс имеет отношение к входам/выходам, управляемым “цифровой логикой”, и эти входы/выходы могут быть связаны с внешними устройствами для различных целей (отсюда такое название интерфейса.) Как правило, входы здесь оптически изолированные, а выходы – релейные. Есть также и другие варианты входов/выходов.

Единицы измерения высоты стойки (RU)

Единица стандарта измерения высоты стоек (или стеллажей), несущих блоки электроники. 1 RU = 44, 45 мм (1,75”). Например, типовой блок/модуль электронного оборудования характеризуется высотой в 3 RU. Это говорит о том, что его высота равна 133.35мм (или 5,25”). Более подробную информацию, относящуюся к параметрам стоек для стандартного электронного оборудования можно найти в EIA RS-310**.

** Международный стандарт, предложенный Ассоциацией предприятий электронной промышленности США. См. <http://www.eia.org>.

Рис. 4.2 Пример матрицы с портами



Экспурс в историю матричных систем

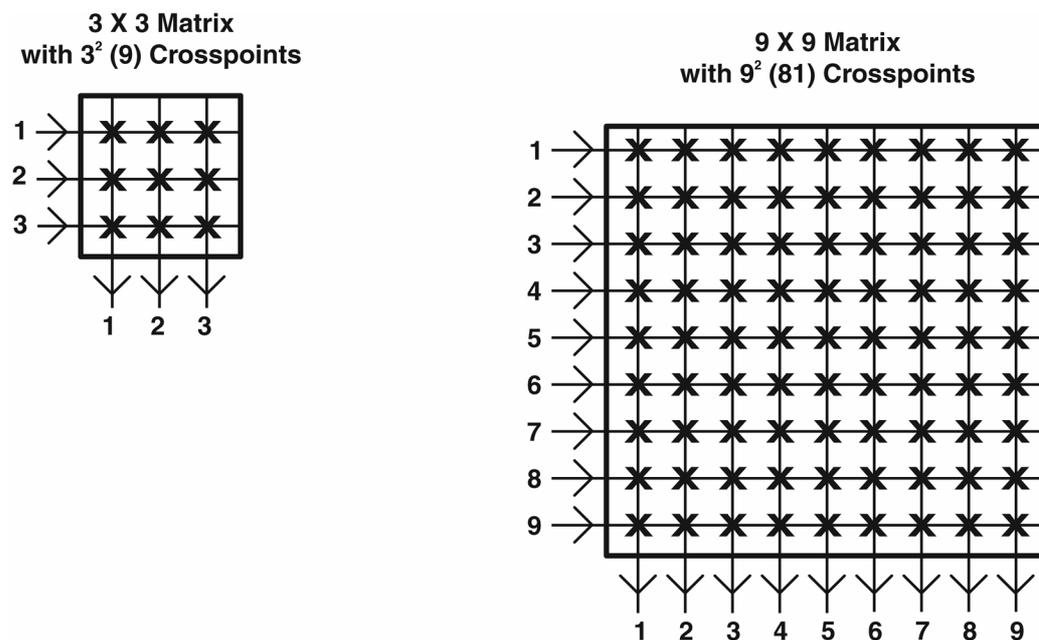
История матричных систем начинается в далеком 1892 году, тогда в телефонии для узлов связи только-только появились автоматизированные системы коммутации. (Кстати, до сих пор матричные системы для коллективной связи в значительной степени используют и базовые принципы и технологии тех систем.)

В пятидесятые годы прошлого столетия McCurdy Radio Industries – одно из предприятий Канады выпустило на рынок интеркомовскую матричную систему 7000 серии, в основе которой была идеология “один провод – одно соединение” в сочетании с технологией язычковых реле. Базовым элементом новой системы служил блок – коммутационная плата, содержащая шесть элементов коммутации. Это была первая известная матричная интеркомовская система, созданная для сферы вещания. В начале 70-х, в проекте для СиВиСи, в качестве коммутационного элемента был использован полупроводниковый переход, что позволило создать новую матричную интеркомовскую систему, обозначенную как “9100”. Система, кстати, по-прежнему использовала идеологию “один провод – одно соединение”, однако выросла плотность (монтажа), которая и позволила создать на основе только одной коммутационной платы (или, как сейчас уже принято, карты) матрицу формата 10 x 1. Отсюда можно сделать вывод, что матричная система формата 10 x 10 могла быть создана, но только размером 7 RU. Шла определенная эволюция матричных систем и 9100, постепенно расширяясь, стала серией 9200. Нужно отметить, что в те годы самой значительной из созданных систем была 60-портовая матрица, предназначенная для СиВиСи в Виннипеге.

Уже в конце 70-х, когда появились серийные микропроцессоры, была создана 9400 (McCurdy) – первая интеркомовская система с действительно “развитой логикой”. Система, одной из первых, использовала прием данных из индивидуального переговорного комплекта, таким образом, далеко оставив позади традиционную идеологию “один провод – одно соединение”. По мере того, как улучшалась технология микропроцессоров, на смену серии 9400 пришла новая – 9500. Новая серия принесла с собой еще более высокую плотность. Так, матрица формата 50 x 50 занимала объем только 3 RU. Нужно заметить, что технология была по тем временам передовой, и задача была понятной – самый обычный матричный набор ключей, позволяющий подключать любые входы к любым выходам, однако внедрение технологии отчасти ограничивалось так называемой проблемой “квадратичного закона”.

Если очень кратко, то в традиционной матричной технологии, в системах связи, при передаче видео и аудиосигналов, физический, т.е. компонентный размер матрицы связан с количеством входов и выходов (или портов) математической зависимостью, а именно, квадратичной функцией.

Рис. 4.3 Сопоставление матриц форматов 3x3 и 9x9



Если внимательно посмотреть на Рис. 4.3, то можно заметить, что матрица 3 x 3, которая нужна для интеркомовской системы для трех пользователей, имеет 9 элементов коммутации. А матрица 9 x 9 для 9 пользователей – уже 81 подобный элемент. Таким образом, утроение числа пользователей приводит к тому, что структура матрицы вырастает с 9 до 81 элемента коммутации или в девять раз. Поскольку девять – это трехкратное увеличению числа портов, возведенное в квадрат, то термин “квадратичный закон” очень подходит для описания возникшей проблемы.

Таблица 4.1 Количество пользователей и количество элементов коммутации

Количество пользователей	Количество элементов коммутации
10	100
25	625
50	2500
100	10000
200	40000
400	160000

Как можно видеть из Табл. 4.1, если система для десяти пользователей требует 100 элементов коммутации – для всех возможных пользовательских соединений (принцип связи “каждый с каждым”), то система для 100 пользователей – уже 10000 таких соединений. Теперь представьте, что число элементов коммутации непосредственно связано с потребляемой мощностью, физическими размерами системы и ее стоимостью. Становится ясным, традиционная архитектура коммутирующей матрицы мало влияет на ограничение максимального размера системы.

Когда компания McCurdy Radio Ind. предложила свой продукт – интеркомовскую матричную систему 9500 серии, то для ее 50– портов требовался стоечный блок, высотой 3 RU, и весивший около 9 кг. В то время ограничения по размеру для матриц уже были очевидными, однако они не воспринимались как проблема – полагали, что 50 пользователей на одну интеркомовскую систему, – это более чем достаточно. Напомню, что очень похожее когда-то происходило и на рынке компьютеров, и IBM в пятидесятые годы считала, что: “если мировой компьютерный рынок включает 5 систем (максимальной производительности) – это великолепно”; спустя некоторое время в близкой ситуации (– был достигнут уровень в 640кБ для компьютерного ОЗУ), высказался и Билл Гейтс: “кому может потребоваться память, превышающая 640кБ?”. В 1985 году рынок для интеркомовских систем, способных обслужить до 50 пользователей, этот рынок поначалу ориентировался только на запросы основных телевизионных сетей.

Рис. 4.4 Сопоставление интеркоммовой системы 9400 с интеркоммовой системы 9500 (вставка). Система 9500 олицетворяет собой резкое снижение физических размеров аппаратуры.

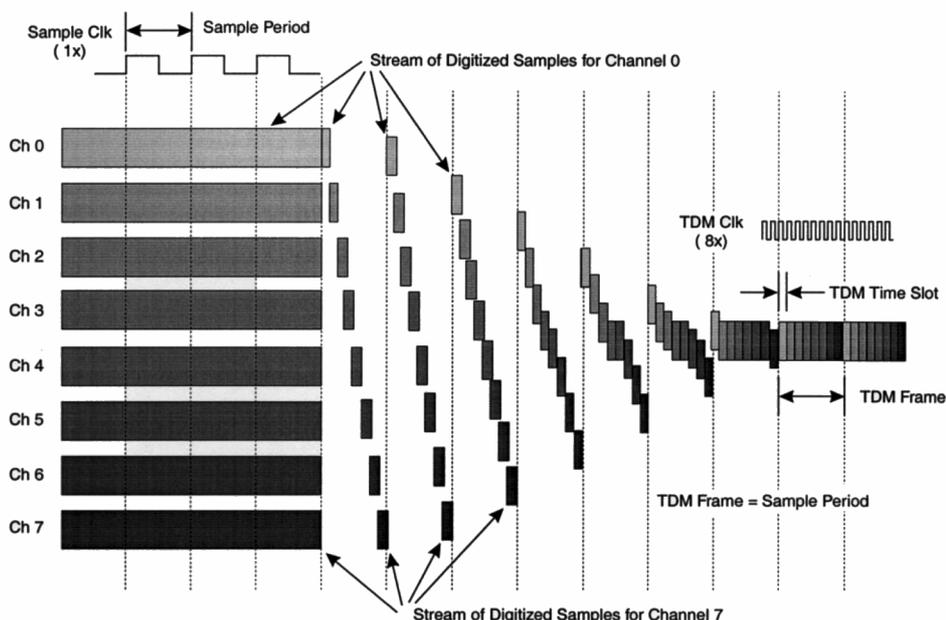


К 1988 году ограничения, обусловленные “квадратичной архитектурой”, дали себя знать. Матричная интеркоммовая система 9700 (McCurdy) на 350 портов, которую запросила NBC для Олимпийских игр 1988 года в Сеуле, уже занимала 10 стоек, потребляла более 20 кВт электроэнергии, и весила более 2 тонн. Справедливости ради надо отметить, 9700-ая была в то время самой крупной из систем в мире. И не смотря на то, что она обеспечивала практически все функции современных и наиболее оснащенных интеркоммовских систем, тем не менее это был предел физических размеров, к которому подошла традиционная архитектура.

В начале 90-х, производители в Европе создают интеркоммы, основанные на новых принципах. Мультиплексирование с разделением по времени (TDM) – название новой идеологии, которая, кстати, была внедрена намного раньше как в телефонию для маршрутизации, так и для систем коммутации. Теперь же она вполне могла подойти и для матричных интеркоммовских систем.

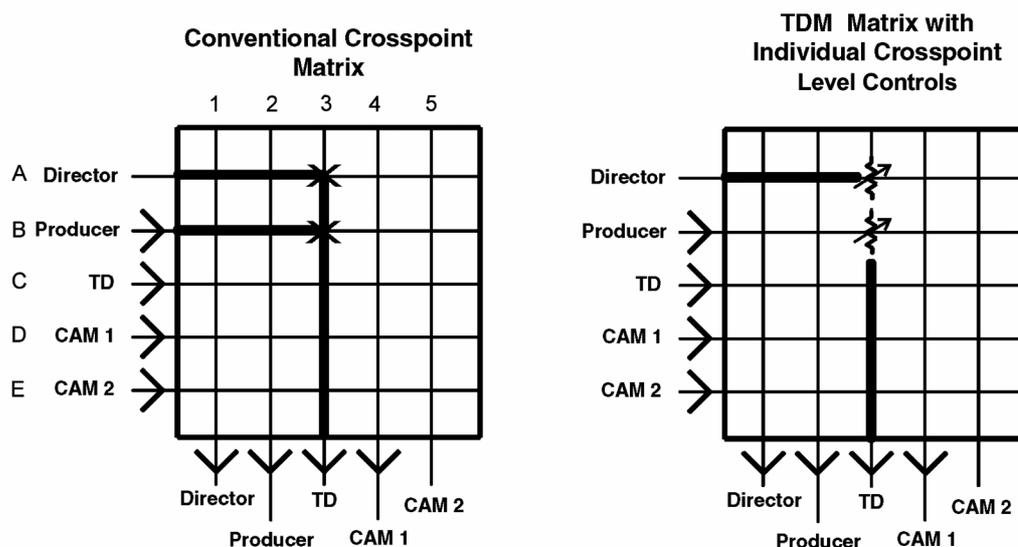
В матрице, основанной на TDM, исходящие от абонентов сигналы (микрофонов и наушников) пропускаются через аналого-цифровой преобразователь, и затем этим сигналам – на общем временном отрезке TDM – присваивается “временной интервал”. В этом случае уместной (хотя и не совсем точной) аналогией могут служить сигналы сети кабельного телевидения. Если, допустим, в этой сети у вас (есть) несколько телеканалов – MTV, Культура, ТНТ, то по аналогии, на временном отрезке TDM вы можете зарезервировать интервалы для режиссера, продюсера, оператора камеры 1. После этого абонент может слышать (или с ним может говорить) как один любой такой временной отрезок, так и все они вместе взятые. Распознаванием, который из сигналов слышен, – этим занимается программное обеспечение, а сигнал может быть выбран (в основном так и происходит) слушателем или он заранее может быть запрограммирован. Здесь реализуется также и другая функция: с вами в этот момент могут связаться и другие абоненты.

Рис. 4.5 Пример того, как многие сигналы поделены на “временные кусочки” для использования в системе TDM.



Воспользуемся еще раз аналогией из кабельного телевидения, поскольку так легче понять, почему новые системы уже не должны подчиняться “квадратичному закону”. В традиционной матрице добавление одного абонента – к имеющимся 100 пользователям приводит к дополнительным 201 элементам коммутации ($101^2 - 100^2$). В пространстве же TDM, требуется добавить только два простых кусочка – “передатчика” в уже существующий временной отрезок, и “приемника” для настройки на другие временные отрезки для прослушивания абонентом.

Рис. 4.6 Традиционная матрица и матрица TDM



На сегодняшний день почти все матричные интеркомы взяли на вооружение TDM или похожую идеологию. Компания Telex выпускает ряд матричных систем: RTS™ – Zeus™, ADAM™ – CS и ADAM™ TDM; Clear-Com со своим MatrixPlus3 делает это тоже, и производители в Европе для своих рынков также предлагают матричные системы, в основе которых технологии, сходные с TDM.

Современные матричные системы селекторной связи

Как уже упоминалось в последнем разделе, современные матричные системы основаны на идеологии TDM. Теперь, для того, чтобы точнее определить возможности такой системы, как первый шаг познакомимся ближе с ее архитектурой.

Рис. 4.6 показывает, что между традиционной матрицей и матрицей, основанной на TDM, есть одно существенное различие и оно состоит в том, что подобная матрица – не просто набор элементов коммутации, но это также полностью законченный аудио-микшер. Что несет в себе такая функция, пояснит нижеприведенный пример:

В традиционной матрице, показанной на Рис. 4.6, тогда, когда TD необходимо выслушать одновременно и режиссера и продюсера, элементы коммутации АЗ и БЗ должны быть включены (или замкнуты). Поскольку эти элементы коммутации – всего-навсего переключатели, то относительные уровни сигналов целиком зависят от степени громкости речи режиссера и продюсера.

Если же эту ситуацию попробовать воспроизвести на матрице TDM, то здесь элементы коммутации нужно поменять на регуляторы громкости. В результате такой замены, полученная матрица дает возможность – для индивидуального элемента коммутации – подстраивать индивидуальный уровень громкости. В этом случае, с помощью регулировок уровня можно подстраивать (воспринимаемые TD) относительные уровни сигналов как для режиссера, так и для продюсера. Для такой регулировки могут подойти различные способы, однако до сих пор неясно, как сделать, чтобы различные абоненты (или выходы) имели возможность смешивать сигналы, выбираемых ими корреспондентов, и делать это в нужном соотношении.

В этом, главным образом и заключается основное различие между традиционными коммутирующими интеркомовскими матрицами и аналогичными современными TDM (или выполненными в близкой идеологии). Существуют, однако, и другие отличия, которые сводятся к расширению как спектра характеристик, так и возможностей, а они, естественно, – часть обычного процесса создания продукта. Более подробно о них вы узнаете в следующей главе, когда мы перейдем к вариантам конструкций систем.

Дополнительные рекомендации

При рассмотрении типа интеркомовской системы, требуемой для выполнения определенной работы, необходимо принять во внимание довольно много факторов (большое количество факторов было рассмотрено в предыдущей главе). Более подробно о них мы поговорим в следующем разделе, посвященном преимуществам и недостаткам матричным интеркомовским системам, а также сравнению их с другими типами систем, которые также поступают на рынок.

Преимущества

Матричные интеркомовские системы, в сравнении с другими типами систем для аналогичных целей, обладают массой преимуществ. К основным преимуществам можно отнести – объем, возможность изменения конфигурации, большое число поддерживаемых типов систем связи, а также наличие вспомогательных функций. Далее мы рассмотрим интеркомовскую систему RTS™ ADAM™, однако многие из принципов ее работы могут быть с успехом распространены на и другие интеркомовские продукты.

Объем

В контексте систем коллективной связи, объем матрицы – это количество поддерживаемых ею индивидуальных переговорных комплектов или абонентов. Серия интеркомовских систем RTS™ ADAM™ выпускается для объемов в диапазоне от 8 до 1000+ абонентов в одной матрице. Ко всему прочему объем может быть также расширен с помощью транкирования и доведен до уровня, при котором вместе соединяется 31 матрица. Типичная смонтированная система PL не превышает 4 каналов, хотя количество каналов для самых современных PL-систем может быть доведено до 12 и более каналов. Стоит заметить, что с увеличением размеров системы, ее стоимость и эргономика довольно быстро утрачивает свою первоначальную привлекательность.

Возможность изменения конфигурации

Для матричной интеркомовской системы подсоединения, как правило, выполняется единожды, и они не изменяются день от дня в зависимости от текущих задач. Поскольку здесь каждый индивидуальный комплект на “физическом уровне” подсоединяется к любому другому переговорному комплекту (с помощью системных элементов коммутации или индивидуальных коммутационных средств комплекта), то замену, в частности, кто с кем будет связываться, а также правила, выполняемые при тех или иных обстоятельствах, а также назначение ключей – все это находится в ведении программного обеспечения. В матричных интеркомах подобные “настройки” могут быть выполнены множеством способов. Однако обычно для этой цели используется компьютер, подключаемый к одному из портов матрицы и оснащаемый программным обеспечением, которое и позволяет изменения ввести, активировать и сохранить. Дополнительно, названные изменения могут внести и сами абоненты со своих панелей, которые также дают возможность менять параметры системы.

Гибкость при выполнении таких изменений, и более того – полное отсутствие необходимости в трудоемкой переделке подсоединений, – вот основные преимущества матричных интеркомовских систем. Все это позволяет одной такой системе работать как три независимых интеркома для трех студий в течение года, например, а затем – как большой системе связи для освещения выборов. При этом замена, одного вида деятельности на другой, проводится простой загрузкой нового программного файла.

Типы поддерживаемых средств связи

Современная матричная интеркомовская система обладает техническим потенциалом, при котором любой из абонентских комплектов может быть подключен к любому другому комплекту или станции. Поскольку подключение зависит от программного обеспечения, то фактически может быть осуществлена любая “схема” связи. По существу также очень мало ограничений по типу реализуемой связи, где может потребоваться специализированная аппаратура.

Основное преимущество современной матричной интеркомовской системы заключается в простоте, с которой она позволяет устанавливать различные виды связи. Так, например, используя домашний телефонный аппарат, вы можете организовать конференцию сразу для четырех абонентов: здесь будут звонки оператору, или конференц-связь двух абонентов, один из которых потом будет беседовать с третьим (такое тоже возможно). Если же речь идет об офисе, то там все несколько проще. Вы звоните Анне и нажимаете кнопку “CONF” на вашем аппарате; звоните

Владимиру и нажимаете опять кнопку “CONF”. Затем звоните Юрию и снова нажимаете кнопку “CONF”. Выполнив это, можно начинать коллективное обсуждение вопроса. Имея же в своем распоряжении матричную интеркомовскую систему связи, вы нажимаете ключи Передача, закрепленные за Анной, Владимиром и Юрием, и предлагаете им перейти в режим PL. Затем, вы, Анна, Владимир и Юрий, каждый – на собственном переговорном комплекте – нажимает ключ, соответствующий режиму PL, и для проведения конференции все готово. В матричной интеркомовской системе также просто осуществить и другие типы связи, например:

Конференция/ PL – описано выше;

Конфиденциальная беседа/ ISO – кратковременный конфиденциальный разговор двух абонентов;

IFB – кратковременное прерывание аудиосигнала программы (концерта, ток-шоу и т.п.), сопровождаемое персональным адресным сообщением;

Индивидуальный перечень/Special List или Общий вызов/Group Call – одинарный ключ для вызова большого количества абонентов (также используется как Общий вызов);

Телефон/Telephone – одинарный ключ для ответа на входящий телефонный звонок, или для того, чтобы абонент сам имел возможность звонить по телефону (необходим телефонный интерфейс, такой, как RTS TIF-2000).

Реле/Relay – нажимая данный ключ, вы включаете реле, обычно используемое для того, чтобы в свою очередь, включить передатчик. Это дает возможность передать речевые сообщения по радиоканалу.

Дополнительные функции

Обратите внимание! Появление на рынке продукта часто сопровождается не совсем удачный рекламный “ход”, который выглядит приблизительно так: ...”самые современные матрицы обеспечивают убористый перечень дополнительных функций”. Я опишу те из них, которые обычны для известных мне матриц, включая и ряда аналогичных систем от Telex. Затем остановлюсь более подробно на тех, которыми оснащена серия матричных интеркомовских систем RTS™, в частности, Zeus™, ADAM™ и ADAM™-CS.

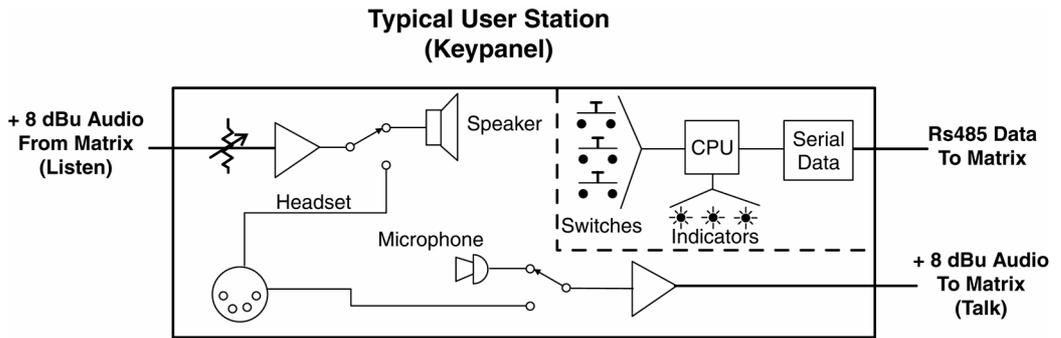
Самые распространенные дополнительные функции – это те, которые относятся к – оглавлению интерфейсов или GPIO. Очень часто, в интеркомовской системе возникает необходимость согласовать различные уровни для внешней аппаратуры. И чем сложнее интеркомовская система, тем больше необходимость в таких средствах согласования. Обычно эти средства вполне очевидные, и решение дает или рекомендует сам создатель продукта. В этом смысле, хороший пример – телефонный интерфейс, связывающий интеркомовскую систему и телефонную сеть для того, чтобы абонент с помощью интеркома мог звонить и принимать звонки как по обычному телефону.

Реализация простейших дополнительных функций с помощью Входов/Выходов интерфейса общего назначения GPIO

Нередко задача нужной стыковки может оказаться не вполне очевидной: у телевизионной группы, допустим, появилась необходимость с помощью интеркомовской системы в очень шумной обстановке включать вспышку света – во время звонка телефона, или, например, передавать по системе громкой связи звук удара гонга – как анонс сообщений. Для этой цели может быть использованы (контакты) реле (“O” или Output/выход – один из вариантов управляемых выходов GPIO), которые могут быть подключены от интеркома к источнику короткого импульса света или звука гонга, причем срабатывание реле может быть заранее запрограммировано и приведено в действие в нужный момент. Замечу, что реле не единственный вариант выхода у интерфейса общего назначения. Вместо этого, с помощью интерфейса можно обеспечить сигнал – логического уровня, транзистора с открытым коллектором и с оптически изолированного выхода.

Есть также задачи – как бы внешние по отношению к матричному интеркому, и которые также могут возникнуть. Возьмем, например, случай – для матрицы необходим внешний сигнал, требуемый для того, чтобы интеркомовская система выполнила определенное действие. Как уже было сказано выше, индивидуальный комплект – устройство, подсоединенное к порту матричной интеркомовской системы, и в основном это коробочка с тремя основными функциями. Первая, принимать аудиосигнал от микрофона, усилителя и преобразовывать его в сигнал нужного формата (симметричный, звуковой с уровнем +8 dBu для матриц RTS™) для матрицы. Вторая, принять аудиосигнал из матрицы (опять же, +8 dBu для матриц RTS™) и преобразовать его в уровень сигнала, требуемый для питания динамика. И третья, обеспечить спектр сигналов и управления для матрицы, например, “подсказать” матрице, что “абонент (он или она) намерен поговорить с Фрэдом”.

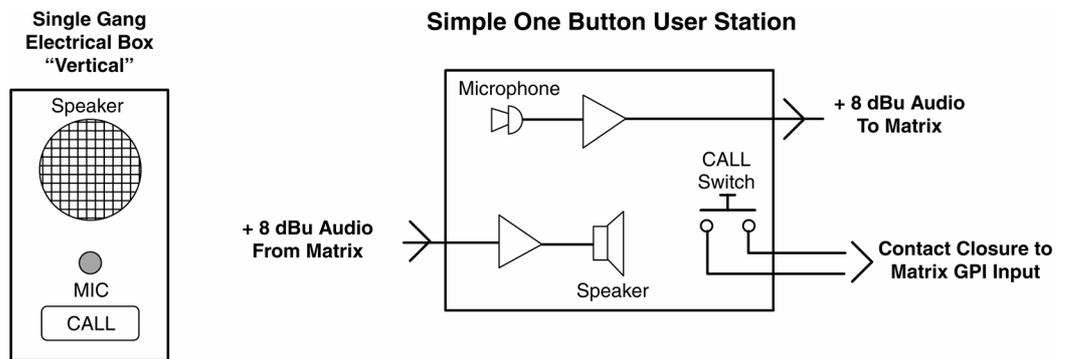
Рис. 4.7 Обычная панель с ключами



Как правило, индивидуальный переговорный комплект, поступивший от производителя интеркомовских систем, обеспечивает выполнение всех указанных функций. Тем не менее, предположим, что клиенту необходим переговорный комплект очень маленького размера, недорогой и смонтированный в односекционном корпусе с питанием, и задача этого комплекта состоит только в передаче сообщения для дежурного “секьюрити”. Сам пользователь, дилер оборудования, системный интегратор, или любая другая компания, работающая в этой сфере, могут создать подобное устройство, состоящее из микрофона, предусилителя, усилителя аудиосигнала, динамика и двухпозиционного переключателя. И в этом случае возникает единственный вопрос: как наиболее просто для производителя выполнить протокол обмена – например, сообщить матрице о том, что он или она намерен(а) переговорить? Ситуация усложняется тем, что производитель часто не знакомит с деталями протокола обмена.

На самом деле задача решается просто. Переключатель индивидуального комплекта подсоединяется к логическому входу матрицы (“I” – Input/ в GPI/O), и системной программе предписывается считать включение упомянутого логического входа как нажатие ключа (Передача), закрепленного заранее за дежурным секьюрити.

Рис. 4.8 Простой и недорогой переговорный комплект



Еще несколько примеров с более подробными характеристиками интерфейса общего назначения (GPI/O) приведено в следующей части.

Более сложные дополнительные функции

Приведенные выше примеры наводят на мысль, что требования к интерфейсам – самые элементарные, и они могут быть сформулированы как действие, которое управляет (или управляется) разовым изменением, одного логического состояния, – бита двоичной информации.

Есть однако варианты, когда формулировка задачи также несложна, но при этом должно быть выполнено чуть большее количество условий. Предположим, как и в предыдущем примере с секьюрити, необходима интеркомовская панель для звонка в приемную с 8:30 до 16:30, затем с 16:30 до полуночи пойдут звонки в охрану, а после полуночи, используя систему громкой связи офиса, необходимо разбудить следующего дежурного.

Другой пример. При включении светового сигнала “Идет передача!” в студии номер три, нужно исключить возможность (для этой студии) поступления аудиосигнала на три переговорных комплекта, оснащенных динамиками, и причем делать это до тех пор, пока в комплектах сигнал идет к наушникам, а не к встроенным динамикам.

Для выпускаемых матриц RTS™ – Zeus™, ADAM™–CS, ADAM™ разработана функция, названная Язык программирования для пользователя (UPL), которая дает возможность проконтролировать следующие состояния:

Переход от предыдущего оператора UPL
Вход GPI
Локальный вход GPI
Состояние выхода GPI
Состояние локального выхода GPI
Состояние ключа Передача
Состояние ключа Прием
Элементы UPL
Состояние элемента коммутации матрицы
Вход Передача
Выход Прием
Состояние ключа Передача для гарнитуры
Текущая дата
Текущее время
Прерванная IFB
Счетчик

Эта функция дает возможность сделать следующее: выполнить проверку; выполнить проверку по цепочке и для этого используются операторы – **AND**, **OR**, **NOT** и **XOR**; можно также инициировать одно (или многие) из нижеприведенных действий:

Замкнуть элемент коммутации
Запретить элемент коммутации
Назначить выход GPI
Запретить выход GPI
Назначить выход GPI, как локальный
Запретить выход GPI, как локальный
Принудительно замкнутый ключ Передача
Принудительно разомкнутый ключ Передача
Указать количество элементов переключения
Загрузить файл предварительной установки (setup)
Принудительно замкнутый ключ Прием
Принудительно разомкнутый ключ Прием
Обнулить счетчик

Абонент может легко объединять операторы, используя их выборки, взятые из опускающихся меню, которые есть в действующем программном обеспечении. UPL – решение для приведенного выше примера – примера поэтапной связи (или маршрутизации), привязанной к отрезкам времени.

Формулировка задачи становится более трудной для вариантов, в которых возможные действия и ситуации заметно сложнее (предыдущих), и к этому используется внешний компьютер или аналогичное устройство.

Примером этого может служить функционирование большого телевизионного комплекса, в котором система – скажем, автоматизации процесса (или работы по графику) предписывает определенный диапазон управления для определенной студии. Вполне очевидно, что оборудование, в частности, коммутаторы сигнала, матрицы с цепью Tally от видеокамер, управление механическими приводами, а также интеркомовские системы – все они вносят свой посильный вклад в поддержание работоспособности такого комплекса.

В качестве другого примера возьмем группу помещений для проведения совещаний, и эти помещения могут быть объединены или использованы отдельно, поскольку они находятся под управлением интеркомовской системы, выпускаемой, скажем, Panja (AMX) или Crestron. Кроме того, интеркомовская система должна реагировать на эти назначения, которые задаются внешними системами.

Для этой цели серия RTS™ располагает инструментальным языком управления для последовательного интерфейса RS–232, названным “Протоколом строк управления”. Этот протокол – стандартная принадлежность матриц Zeus™, ADAM™ и ADAM CS: он, используя коды ASCII, обеспечивает простую связь между матричным интеркомом и внешним компьютером. (Есть распечатка протокола, и он также записан на компакт–диске, который входит в комплект.) Типичная строка управления может выглядеть примерно так:

Выполнить следующее:

Задействуйте следующие элементы коммутации:

вход 1 → выходы 43, 44, 45
вход 3 → выход 43
программный вход 1 → выход 45 (program input 1 → output 45)

также запретите следующие элементы коммутации:

программный вход 1 → выход 1

Отправьте следующую командную строку ASCII в матрицу:

```
IN1FI43F44F45F1IIN3FI43FINPG1FI45F
```

Упрощенный протокол для управления строками в ASCII еще нуждается в некоторой программной обработке – внешней от матрицы для того, чтобы транслировать “машинный” язык внешнего управляющего устройства в упомянутый протокол **Telex®** (Command Line Protocol), или модифицировать внутренние коды других устройств – для адаптации протокола уже к ним. Однако эти усилия совсем незначительны в сравнении с теми преимуществами, которое дает четкое взаимодействие систем при управлении. Теперь, когда мы завершили рассмотрение преимуществ матричных интеркомовских систем по сравнению с системами других типов, попробуем взглянуть на матрицу с позиции ее недостатков.

Недостатки

Недостатки матричных интеркомов, по сравнению с другими системами, в известной степени, противоположны упомянутым выше преимуществам. Недостатки включают – объем, стоимость и сложность. Сложность, в частности, делает их не совсем подходящими для многих прикладных задач.

Объем

Надо отметить, что под объемом матрицы мы понимаем не только количество портов, но и ее физические габариты тоже. На сегодня самая маленькая по габаритам матрица – Zeus™: она занимает по высоте только 2RU. Если сюда еще добавить индивидуальный переговорный комплект размером в 1RU, то вам понадобится как минимум три RU стоечного пространства. В противоположность этому, интеркомовские системы **Telex® RTS™**, **AudioCom®** и **RadioCom™** (включая некоторые сопоставимые с ними по характеристикам аналоги, выпускаемые другими компаниями) – это одновременно и многоканальный переговорный комплект и блок питания, – оба занимают по высоте один RU. Замечу также, что матрицы с большим количеством портов и по своим габаритам тоже больше. Есть случаи, для которых габариты – предмет первостепенной важности, и есть случаи, когда они не принципиальны – возьмем, например, транспортные кейсы новостных групп, (авто)мобильные новостные комплексы, кабины самолетов, и что-то уж совсем огромное как Манхэттен.

Это не байка, а самая правдивая история

Для одного клиента из Нью-Йорка поводом для замены его старого интеркома (тот проработал 15 лет) послужили только занимаемая системой площадь и экономия энергии (электричество и кондиционирование) – та размещалась в более, чем 18 рэках. То, что в процессе замены новая система заняла 2 река, и при этом увеличивалось число портов – в расчет не шло.

Стоимость

Еще раз возвращаемся к параметру, который опять-таки связан с объемом. Если потребность в интеркомовской системе невелика, и сложность производственного процесса не высока тоже, то на издержки, связанные с приобретением матрицы, пойти трудно. В качестве примера – цифры. Возьмем прас-лист 2001 года. В то время интеркомовская система для четырех абонентов с использованием двух каналов – вариант для коллективной связи, стоила около 1600 долл. А учитывая то, что стоимость любой матрицы относительно высока, матрица вкуче с четырьмя индивидуальными комплектами могла стоить по крайней мере 8000 долл. Замечу, матричная система могла бы быть необычайно расширяемой, и нести множество дополнительных функций. Однако если этого не требуется, то ее стоимость – очевидный отрицательный фактор.

Сложность

Сложность – очень часто основной повод для отказа от интеркомовской матричной системы. Сложность несет в себе массу вопросов, которые могут быть даже очень существенными. Попробую для начала привести несколько примеров, взяв в качестве помощника хорошо знакомый нам персональный компьютер.

Представьте, что находитесь у себя на кухне – БЫСТРО, умножьте 347,2 на 15,8.

Давайте, попробуем, и что из этого выйдет. Я, например, могу зайти к себе в комнату, включить ПК, подождать пока грузится Windows (успевая при этом выпить чашку кофе), запустить программу электронных таблиц, и напечатать там “=375,2*15,8 <enter>”. Далее: прочитать ответ: %(&#@), (карандаша под руками не оказалось) и пришлось затем выполнить подряд: Выбрать **Файл** (Select File), Установить параметры страницы (**Page Setup**), **Выбрать область распечатки страницы** – та высвечивает клеточку с ответом, **Печать**, жду, когда нагреется лазерный принтер, чтобы сделать распечатку. После этого закрываю “окно”, выключаю ПК, откидываюсь на спинку стула...Занавес. На все это ушло около 9 минут.

–ИЛИ–

Берем калькулятор, который бесплатно распространяют журналы – тот чудом остался в мусорной корзине на кухне, и набираем 347,2 X 15,8= и читаем ответ (5485,76 – точные цифры – для вас, мои любознательные).

Другой пример – все то же самое, но теперь вы находитесь не дома, а скажем, в научной лаборатории, где вы вдруг оказались, и видите маленький калькулятор, лежащий чуть поодаль на выключенном мониторе компьютера. Теперь рассуждения окажутся посложнее – вообще, работает ПК или нет? Есть ли там операционная система, с которой я знаком? Есть ли там программа для электронных таблиц, наконец? А не сорвет ли моя попытка включить систему очень важные результаты, какого-то исследования? И, кстати, какую из функций ПО выбрать для получения результата?

И последний пример. Здесь вы просто не знакомы с компьютером, и единственный в доме ПК принадлежит юному дарованию – вашей 12 летней дочери, и в данный момент она – у соседки, что-то делает для запуска своей Web-странички. Понятно, что в такой ситуации: – “ради всего святого, где калькулятор?!”

В каждой шутке, безусловно, есть доля правды, и стоит воспользоваться теми же рассуждениями, чтобы сравнивать матрицы с интеркомовскими системами – TW или беспроводными. Матричные системы (также как и ПК) хороши для выполнения сложных вещей, и, разумеется, они тоже в состоянии выполнять что-то простое, но если ПК действительно подходит для выполнения небольших заданий, то почему до сих пор у вас в офисе и калькулятор, и карандаш, и стопка бумаги, а также сканер и факс? Ответ на самом деле прост – также как и с интеркомовскими системами, иногда возникает элементарная необходимость написать “позвони Павлу” на клочке бумаги и затем положить записку на свой компьютерный монитор для того, чтобы после чая не забыть это сделать.

Системы –TW и беспроводные или радио, – в основном просты в работе, перевозке, стыковке (конфигурировании), и для своей установки не требуют опытного специалиста. Это тем более верно, если рассматриваемая система работает в относительно постоянных условиях изо дня в день. Эти системы доступны по цене, надежны, устойчивы в работе, и, наконец, малы по габаритам.

Выполнить подключения между компонентами – проще некуда (особенно в беспроводном варианте) – микрофонный кабель, коаксиальный кабель или витая пара для матрицы, но вероятнее всего это будет многожильный кабель. (Кстати, опять еще один уровень сложности.)

Однако изменить конфигурацию систем PL можно, скорее всего, только заменой подключаемых кабелей и только для тех устройств, которые вместе связаны. Это возможно также и с помощью ряда переключателей, расположенных на распределяющих панелях. В матричной системе, в отличие от предыдущих, вам придется подключить ПК и запустить конфигурирующую программу.

Рис. 4.9 Использование панелей SAP-1626 – распределения источников сигнала позволяет быстро изменить конфигурацию систем PL, и это возможно без изменения подключения каких-либо кабелей.



Так, теперь... Живо! Вам нужно установить интеркомовскую систему прямо на крышу вашего здания – для “поддержки” события местного значения – небольшого парада. Вы можете подойти к матричной системе, выбрать пару свободных портов, смонтировать две пары кабелей подходящей длины, и затем подтянуть кабели к интеркомам. После этого подтянуть туда же кабель питания, взять две панели с ключами – все туда же на крышу (дождя вроде бы пока нет), и подключить те самые панели. Теперь запускаете в ПК конфигурирующую программу, присваиваете тем панелям соответствующие ключи. Возвращаетесь назад к интеркомам на крыше и проверяете, есть ли у вас есть связь. – “Как вы думаете, это заняло много времени и парад провели без нас?”

–ИЛИ–

Вы можете поднести пару белтпаков и два микрофонных кабеля к указанному выше месту, последовательно один за другим подключить белтпаки, сбросить один микрофонный кабель вниз – в аппаратную, и затем или подключить белтпаки непосредственно к системе PL, или к интерфейсу между вашими системами PL и матрицей для (практически) мгновенной установки связи. Если вы проделаете то же самое с беспроводной интеркомовской системой, то это будет еще проще.

И теперь, как бы завершая, могу сказать, что есть множество ситуаций, в которых современная матричная интеркомовская система – с ее потенциалом, функциями и возможностями, скорее обуза, чем решение вопроса.

Глава 5

Создание матричных интеркомовских систем

Ральф Стрэйдер

Введение

В этой главе мы обратимся к основным проблемам и положениям, касающихся сферы разработки интеркомовских матричных систем. Даже дочитав ее до конца, вы не узнаете тех вещей, с помощью которых можно выбирать, проектировать, создавать и устанавливать матричные интеркомы. Однако, у вас появятся довольно четкие представления относительно элементарных требований, предъявляемых к системам, а также, что безусловно важно, о просчетах и возможностях, связанных как с дизайном, так и с установкой подобных систем.

Назад к истокам

Как уже говорилось ранее, современные матричные интеркомовские системы имеют много общего с системами для телефонии. Матричная система, по сути объединяет в себе – коммутатор узла связи (это сама матрица), соединения между источниками сигнала, и телефонные аппараты (здесь это абонентские комплекты). Для аппаратуры, той и другой области, большинство положений и терминология – они просто совпадают. Смотрите: Вызовы – возможны, сигналы Занято – случаются, Ожидание вызова – есть, коллективная, т.е. межабонентская связь – возможна, свободные, т.е. не включенные в список номера – есть в наличии, вызовы могут быть заблокированы (входящие и исходящие), и увеличение протяженности систем (за счет транкирования) – оно тоже возможно.

В следующих примерах мы постоянно будем иметь дело с интеркомовской матричной системой **ADAM™ RTS™ (Telex®)**, и об использовании в примерах других систем будет сообщено дополнительно. Большинство матричных систем на рынке будут обладать близкими функциями кроме, разумеется, продуктов Telex®. Хочу заметить, что рыночные, аналогичные по уровню и по своим возможностям системы, вовсе не разрабатывались для того, чтобы предотвращать появление угрей и перхоти, или решать глобальные проблемы, в частности, зарождение жизни на земле или появление вселенной, или способствовать достижению всеобщего мира. Мы очень надеемся, что вы тоже думаете так и относительно наших продуктов. (Набрасывая эти строки, я чувствовал себя немного писателем–фантастом, величины Рэя Бредбери или Станислава Лемма).

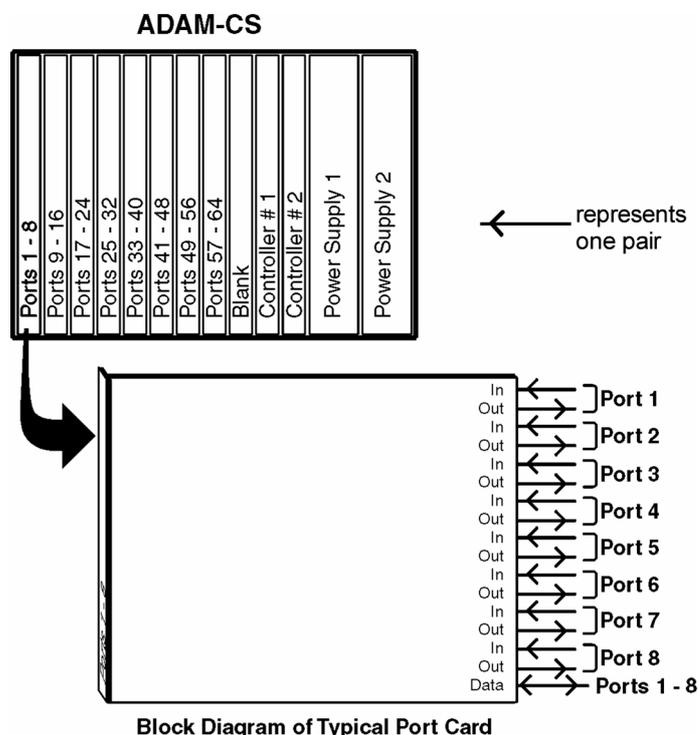
Матричные интеркомовские системы RTS™

Нужно отметить, что особенности матричных интеркомовских систем – в дизайне и установке, которые тесно связаны с их производителем, делает необходимым обсуждение специфики продуктов **RTS™**, и в частности, интеркомовских матриц **Zeus™**, **ADAM™-CS** и **ADAM™**, равно как и некоторых аксессуаров тоже.

Когда я ссылаюсь в некоторых разделах этой главы на серию интеркомов **ADAM™**, то (повторяю) комментарии имеют отношение только к интеркомам **ADAM™-CS/Zeus™** до тех пор, пока не оговорено другое.

Перед этим, мы провели аналогию между системами – телефонии и матричными интеркомовскими. Эта аналогия во многих случаях не корректна, однако здесь – исключение и она вполне уместна.

Рис. 5.1 Типовые подключения в матрице ADAM™



В матричной интеркомовской системе ADAM™, соединения между матрицей и панелями, с ключами, обычно выполнены с помощью витых пар или неэкранированного кабеля. Как изображено на Рис. 5.1 одна витая пара несет симметричный аудиосигнал от панели к матрице, одна пара делает то же самое в обратном направлении, и одна пара несет данные от интерфейса RS-485, который распределяется на все 8 панелей конкретной группы.

Стоит запомнить Поскольку все восемь панелей используют одну физическую шину данных, то в этом случае матрица должна располагать некоторыми средствами, позволяющими определить, которая из панелей пересылает ей данные. Также должны быть средства адресации, передачи сообщений на каждую из восьми панелей. Ключевым словом предыдущего предложения было слова “адресация”. Каждой панели в системе, тем или иным способом, должен быть присвоен адрес. На некоторых панелях это сопровождается установкой “диповских” переключателей – они, а также двоичный код позволяют сделать выбор одного из восьми адресов (так происходит в панелях серии КР-9х). На других панелях, адрес устанавливается с помощью поворотного переключателя, которые установлен на панели (так происходит на панелях как серии КР-32, так и на недорогих). На других это выполняется несколько иначе: для этой цели используется различные меню или программно аппаратные средства (это относится к панелям серии КР-12). Во всех случаях, фабрично установленный адрес – для режима по умолчанию дает один вариант из восьми, что адрес будет установлен верно – тютелька в тютельку.

Если отдельная панель присоединена к одному из 8 портов, которые к тому же используют общую шину данных, то такая панель должна располагать своим собственным адресом, и этот адрес должен соответствовать порту, к которому панель подключена. На практике, если адрес панели будет отличаться от физического адреса порта “приписки”, то такая панель будет просто непригодной к использованию (даже, если на панель поступает аудиосигнал). Если же у вас две или более панелей в данной “восьмерке” обладают одним и тем же адресом, то это может вызвать отказ всех восьми панелей – из-за сбоя в работе общей шины данных. Это представляется мне настолько важным, что я вынужден повторить сказанное еще раз. **Если у вас две или более панелей – в данной “восьмерке” обладают одним и тем же адресом, то это может вызвать отказ всех восьми панелей – из-за сбоя в работе общей шины данных.**

Во время первоначальной инсталляции, или при модификации системы, подавляющее большинство несоответствий в работе могут быть обнаружены по неверной адресации.

Полученная новенькая матричная система нуждается в конфигурировании (или программировании). Конфигурирование может включать ряд условий, таких, как, например, сколько пользователей будет подключено, какое число абонентов ожидается для конференций, как вы хотели бы назначать пользователей, кто может говорить и с кем, и, что также важно, кто с кем говорить не может. В некоторых случаях может подойти конфигурация по умолчанию – как стартовый вариант, и она способна обеспечить нужное количество связей, однако это очень сомнительно и, откровенно говоря, неоправданная трата ресурсов системы. Чуть позднее мы более подробно остановимся на деталях конфигурирования, выполняемого с помощью программного обеспечения.

В этой главе, мы впервые коснемся аспектов создания матричных интеркомовских систем и требований, предъявляемых к ним, а затем перейдем к их инсталляции и работе. Мы записали на CD пакет программного обеспечения **AZ™-EDIT** – полный, новейший (считая с момента написания этих строк), предназначенный для конфигурирования и который может быть инсталлирован и запущен на вашем ПК. Замечу, что для запуска пакета вам не нужно подключать интеркомовскую систему.

Примечание Вам скорее всего не удастся посмотреть в работе и использовать некоторые функции, поскольку для их активации необходимо подключение к ПК реальной интеркомовской системы.

С загрузкой и пуском конфигурирующего программного обеспечения вы приобретаете весомую толику дополнительного практического опыта. Однако для того, чтобы эта книга содержала только полезную информацию – невзирая на то, какая из матричных интеркомовских систем вам встретится в будущем, представленные примеры, как правило, не будут относиться к **AZ™-EDIT (RTS™)** – комплектному программному обеспечению для конфигурирования, исключая варианты, когда это просто необходимо сделать.

Перед тем, как начать

Первый вопрос, на который следует ответить – этот вопрос, возникает при разработке любой системы: “Что вам нужно усовершенствовать?” Матричный интерком, который требуется для крошечной телефонной станции в Ботсване (для того, чтобы не досаждал тем немногим, постоянно проживающим в стране гражданам развитых стран, которым наскучило регулярно быть жертвой очень простеньких и не функциональных продуктов), – он разительно отличается от интеркома, который требуется, скажем, пулу мультимедийных корпораций, в частности, **MMSC EE Ltd**. Там вы найдете 87 станций, 4 студии для съемок фильмов, тематический парк, развернутый на трех разных континентах, и там все это связано вместе для решения общих корпоративных задач.

На мой взгляд, разработку систему лучше всего начинать с решения с общих, а не частных задач. Действуя в этом ключе, сначала необходимо прикинуть требования для проведения связи, что позволит определить размер нужной матрицы, а уже позднее, по мере поступления информации, увязать это как с окончательными размерам матрицы, так и реальными средствами.

Продолжая эту мысль, замечу, что любые “не матричные” компоненты системы будут разобраны более обстоятельно в других разделах книги, и единственное, что нам нужно учитывать, как подсоединяться к ним от матрицы.

В этом разделе я использую довольно много примеров из телевидения (поскольку знаком с этим предметом), и приведу также основы современных матричных интеркомов, которые были апробированы до этого преимущественно на телестанциях. Однако рассматриваемые вопросы и способы их решения будут актуальными практически для любой задачи и области применения.

И так, начали

Сколько отдельных мест и (или) пользователей нуждается в связи друг с другом? Записываем это аккуратно в тетрадку. Теперь объединяем их или в логически связанные группы, или просто в места расположения, например:

Студия А

Студия

Режиссер по свету
Камера 1

Камера 2
Камера 3
Режиссер
Телесуфлер
Телеведущий (передачи) А
Телеведущий Б
Телеведущий В
Диктор прогноза погоды

(Видео) режиссерская аппаратная

Режиссер
Продюсер
ТД (технический директор)
РА 1
РА 2
Продюсер программы
Аудио–оператор
Компьютерный оператор новостей
Видеографик

Прочие

Зеленая комната
Гримерная

Сделайте это для всех помещений. Такой перечень – быстрый подсчет портов вашей системы. Это обязательно отразится на объеме матрицы, и, как результат, на ее стоимости. Я подозреваю, что даже если вы работаете в уже упомянутом пуле корпораций MMCSEE Ltd, то у вас бюджет совсем не безграничный (Стыдно, правда?).

Далее, прикиньте количество дополнительных компонентов, которые тоже нужны:

- Интерфейс для доступа к телефонным линиям. Сколько их нужно, и что от них требуется?
- Интерфейс для связи с TW (интеркомовскими системами коллективного использования).
- Реле и GPI/O для внешних устройств.
- Интерфейс для удаленных студий:
 - Приемо–передатчик /Transmitter
 - Новостные бюро в других городах
 - Мобильные ENG
- Интерфейсы с другими матричными интеркомовскими системами (транкирование),

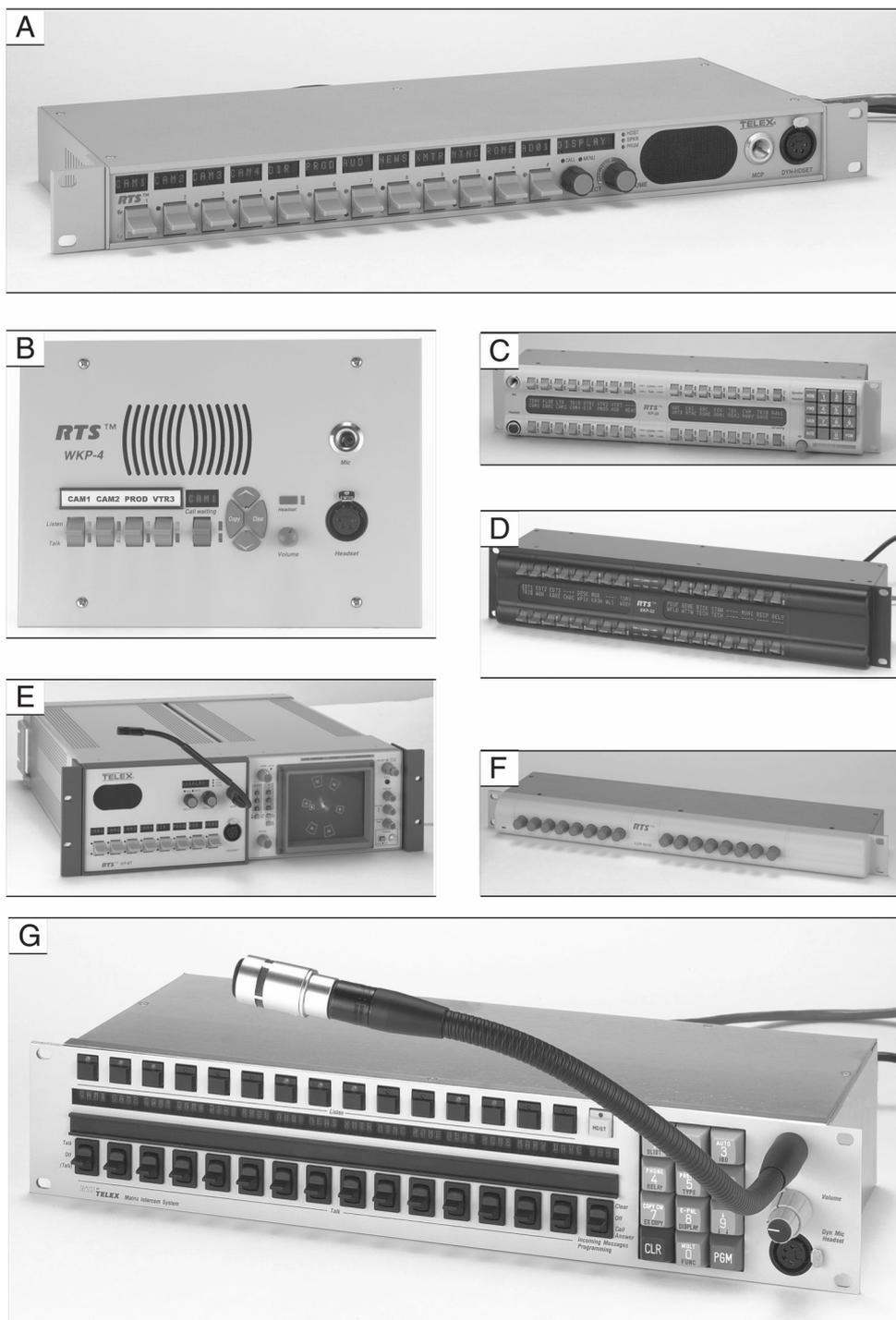
Теперь наступил момент, когда нужно внести уточнение в уже упомянутые требования. Для каждого зарегистрированного абонента системы вам необходимо знать дополнительно следующее:

- С каким числом других абонентов ему (или ей) необходимо связаться – “без труда” и за “один присест”: это определит количество ключей на его панели.
- Предполагается ли изменение уже назначенных ключей? Если нет, то панель с ключами без дисплея, с идентификацией абонента по маркированным полоскам бумаги, – такая панель сэкономит вам деньги.
- Теперь, хочет ли, нуждается ли, или, наконец, заслуживает ли абонент такой для себя возможности, как перепрограммирование в его панели – функций, назначения ключей и установок по умолчанию? Если да, то в этом случае может потребоваться более сложная панель, и тогда реально появление ошибок, однако абонент может сам внести нужные изменения без привлечения вас или другого эксперта.

- Есть ли у абонента постоянная необходимость в подстройке индивидуальных уровней для ключей (не путать с регулировкой общего уровня, которая есть на всех панелях)? Если да, то к этой панели требуется еще одна, дополнительная – для регулировки уровней.
- Критичен ли размер панели? И может ли в этом случае выбранная и меньшая по размеру панель отвечать дополнительным требованиям?
- Действительно ли крайне нужно абоненту быть постоянно участником данной конференции? Если да, то объедините его, а также других аналогичных абонентов на одном канале TW, и в этом случае стыковка этого канала TW с матрицей будет более оправданной.
- Нужно ли абоненту свободно перемещаться? Если да, то определенно нужен белтпак.
- Можно ли отнести этого абонента к разряду “слушающих и говорящих” или только “слушающих”? К слушающим могут быть отнесены все те, кто, например, находится в зеленой комнате, где есть динамик для вызова, или телеведущие программ с их ушной вставкой (IFB).
- Возможен ли в системе такой абонент с соответствующим рангом, который не взирая ни на какие обстоятельства, может “занять” линию. Те из вас, кто уже выполнял системный дизайн, скорее всего, учли феномен “ну очень большого человека”. Те же, кто не встречался с этим явлением до этого, могут поступить мудро и задать себе вопрос: “Действительно ли нужен для Г-на Иванова – члена правления пула корпораций... и прочая, и прочая, скажем, Pentium VIII, с частотой 35 ГГц, с 30 дюймовым монитором на его столе только для того, чтобы читать раз в неделю доклады рыночных брокеров?” Ответ на этот вопрос обязательно прольет свет и на вопрос предыдущий.

При выполнении этого задания, полезно иметь под рукой каталог продуктов (см. Рис. 5.2) от выбранного вами производителя. Такой каталог поможет вам определить, какая из предполагаемых панелей подойдет для конкретного пользователя. Наиболее свежий вариант каталога Матрицы **RTS™**, равно как и **RadioCom™**, **AudioCom®** и **RTS™ TW** вы найдете на прилагаемом компакт-диске.

Рис. 5.2 На самом деле существует множества вариантов панелей с ключами. Ниже приведена подборка панелей RTS™, которая подойдет для решения целого спектра задач. Небольшие по размеру панели, такие, как, скажем (А) КР-12LK, и (Б) WKP-4 найдут применение там, где от панели требуется совсем немного. Средняя по размеру (Ж) КР-96-7 была пожалуй самой востребованной из панелей RTS™ в 80-е и 90-е годы. Наиболее сложная из панелей серии – (В) КР-32 – она позволяет расширение с помощью дополнительных опций, таких, как, (Г) ЕКР-32 – панель расширения, а также (Е) LCP-32/16 – панель регулировки уровней. Следующая – (Д) КР-8Т – образец профессиональной панели, которая может быть установлена в свободный слот вектроскопа Tektronix.



Теперь продолжим обсуждение, но при этом перейдем в более практическое русло и будем считать, что: у вас есть заполненный перечень необходимого оборудования, вы получили одобрение от руководства и уже сделали заказ, а в настоящий момент готовы приступить к установке вашей системы.

Анализ кабельной разводки

Типы кабельной разводки существенно отличаются в зависимости от производителя матричного интеркомовского оборудования, поскольку сильно отличаются сигналы, передаваемые по ним. По этой причине, все рассуждения будут в основном касаться матричных интеркомовских систем **Zeus™**, **ADAM™-CS** и **ADAM™ (RTS™)**.

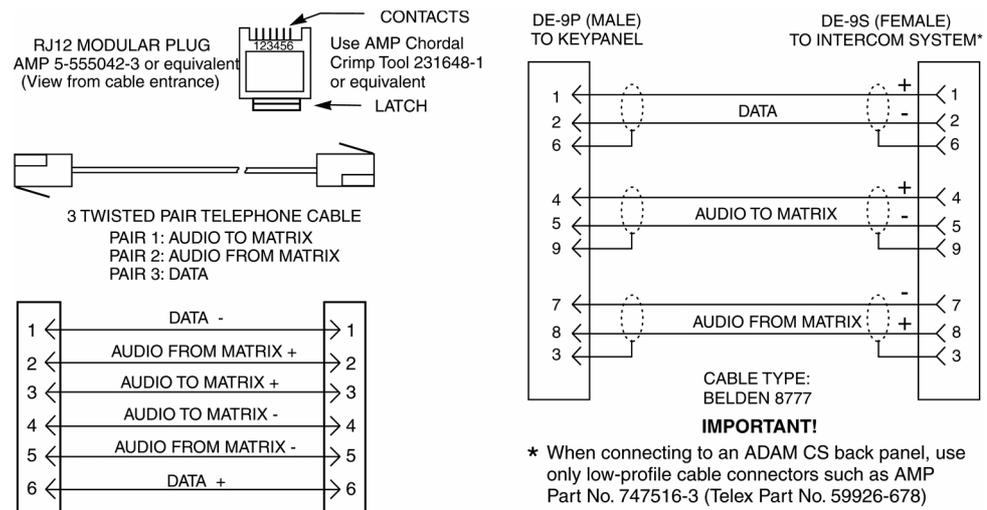
Как уже отмечалось ранее, матричные интеркомовские системы **RTS™**, как правило, для соединений используют три витые пары, неэкранированного кабеля. Я произнес “как правило”, поскольку Telex выпускает и адаптеры для коаксиальных кабелей, которые дают возможность подключать панели, с ключами, с помощью именно коаксиальных кабелей, но, в отличие от “коаксиальной”, стандартная технология разводки витой парой – она во многих случаях почти так же эффективна, но менее затратна.

Telex – для тройной парной разводки, представляет пользователям возможность выбирать между двумя типами подключаемых разъемов. Выбор основан просто на предпочтении самого клиента. Например, могут быть использованы разъемы RJ-12 – они легко приобретаются, не дорогие, и не вызывают проблем при сборке.

Примечание Разъемы RJ-12 иногда по ошибке обозначают как разъемы RJ-11. Не смотря на то, что оба типа разъемов имеют практически один и тот же размер, однако у разъемов RJ-11 – четыре контакта, а у RJ-12 их шесть.

Как негатив, нужно отметить, что эти разъемы выполнены из пластмассы, и не всегда могут соответствовать нередко жестким установочным требованиям. К разъемам, которые выпускаются и могут быть использованы, можно отнести и DB-9 (на самом деле, более точное его наименование – DE-9). Разъемы этого типа более – надежные, сложные при сборке, и дорогие. Все панели, производимые **Telex®**, оснащены сразу двумя типами разъемов. Тип же разъемов на матрицах **ADAM™** и **ADAM™-CS** должен быть внесен в момент составления заказа: здесь возможны как RJ-12, так и DE-9. В отличие от них, Zeus поступает только с DE-9.

Рис. 5.3 Интеркомовские кабельные соединения для **ADAM™** (включая также **ADAM™ CS/Zeus™**)



Если внимательно посмотреть на Рис. 5.3, то можно обнаружить, что у разъемов обоих типов контакт 1 соединен с контактом 1, контакт 2 с контактом 2, и так далее. На рисунке можно отметить еще одну важную деталь: каждая витая пара полностью “принадлежит” только одному сигналу. То есть, если бы вы подсоединили контакт 1 к контакту 1, контакт 2 к контакту 2, но при этом сама “пара” состояла бы из одного провода, например, входящего аудио (+) и другого – несущего (-) данные, то в этом случае аудиосигнал был бы искажен “данной” помехой, которая появилась бы в аудиосигнале.

А данные, в свою очередь, не могли бы быть переданы при больших расстояниях. Это тип ошибки – второй по счету в первой десятке проблем, обнаруживаемых при первоначальной установке, и следующий за ошибками адреса.

Системы **ADAM™** и **ADAM™-CS** также выпускаются с другими схемами соединений, включая множественную контактную врезку для розеточной части разъема – для контроля, быстрой замены, а также при использовании 25 парного кабеля Telco, для расширения. Информацию по этому поводу вы найдете в мануалах **ADAM™** и **ADAM™-CS**, включенных в упомянутый выше компакт-диск.

Соображения относительно аудиосигнала и данных

Одно из преимуществ приведенного выше способа передачи сигнала, заключается в том, что принципиально не имеет значение, как попадают сигналы из панели в матрицу. Если вы, например, рассчитываете использовать панель в репортажной, расположенной наверху футбольного стадиона, и эта панель потом будет подключена к матрице **ADAM™** (а та установлена внизу в студийном автомобиле), то в этом случае стоит предусмотреть и небольшой адаптер. Этот адаптер, а также три микрофонных кабеля позволят вам передать три симметричных сигнала (аудио входящий, аудио исходящий, и данные) в некий оборудованный электроникой автомобильчик, который в это время мчит от одной студии до другой.

Если вы желаете, например, передать аудио и данные по имеющейся общей сети WAN, которая проведена между двумя домами, расположенными на одной территории, – проблем тоже не должно возникнуть. Производитель оборудования для WAN, скорее всего, располагает модулем, подходящим для вашей системы, что позволит подать симметричный аудио и данные в адаптер, который и обеспечит нужный формат данных, и встроит ваши сигналы в поток данных WAN. Вы понимаете, что необходимость в установке каких-либо кабелей в таком случае просто отпадает!

Предположим, вы имеете доступ к “темному” оптоволокну. Для этого варианта компания Telecast Fiber, а также другие производители, предложат адаптеры, которые примут аудио и данные и затем отправят их в волокно, даже если по этому волокну для других целей идет “посторонние” аудио, видео и данные.

Или предположим, у вас появилась необходимость “отзвонить” с панели, расположенной в удаленной студии, в матрицу, находящуюся где-то еще. Ряд производителей модемов, в том числе и компания Multi-Tech, выпускают устройства, способные передавать аудио с помощью цифровых модемов, и они смогут помочь в решении вашей задачи. Другие компании, и в частности, Intarplex создают оборудование, которое принимает сигналы – аудио и данных, и пересылает их дальше с помощью скоростного последовательного интерфейса ISDN или с помощью Switched 56 (примечание перев.: система передачи данных, обеспечивающая дуплексный цифровой синхронный обмен данными со скоростью до 56Кбит/с).

И, кстати, располагают ли оба ваших места передачи радиооборудованием для двухсторонней связи? Таким, как, например, линия связи земля-спутник, спутник-земля, STL(ы) – радиорелейные линия связи студия-передатчик, а также широкополосные дуплексные радиосистемы приема-передачи. Кроме того, эти системы обычно работают при наличии соответствующих модуляторов сигнала.

Опять же, в связи с одной темой, которая будет обсуждаться в следующем разделе: не имеет значения как вы передаете сигнал между панелью и матрицей, главное, что вы это делает.

Проблемы упорядоченного опроса абонентов

Ранее, я уже обращал ваше внимание на область возможных проблем. В приведенных мной примерах, где расстояния между панелью и матрицей были очень большими, время переноса сигнала уже играет существенную роль. Если расстояние довольно большое, даже скорость света в этом случае – ограничивающий фактор.

Спутник, с геостационарной орбитой, находится над землей на расстоянии около 32 тысяч километров. Для передачи сигнала на спутник и возвращение сигнала на землю уйдет порядка четверти секунды. Таким образом, полный цикл “туда и обратно” передачи в лучшем случае составит до полсекунды (500 мс). Феномен задержки сигнала можно обнаружить при звонках за рубеж по собственному голосу, который вы слышите с заметной задержкой.

И если задержки голоса могут только отвлекать внимание, то задержки данных – реальная проблема. Причем задержки данных могут стать реальной проблемой даже тогда, когда расстояние между матрицей и панелью “едва перевалило” за 4 тысяч километров, поскольку устройства цепочки передачи данных – декодеры, модемы, мультиплексоры и т.д. также вносят задержки (обычно, до 30 миллисекунд).

Ранее мы уже говорили о том, насколько критична адресация панелей для матричных интеркомовских систем, и теперь рассмотрим каким образом адресация проводится.

В уже упомянутой группе из 8 панелей, которые к тому же занимают общую шину данных, сами данные поступают от панели к матрице и от матрицы к панели с помощью так называемого упорядоченного опроса абонентов (английский термин – **polling**). Матрица обычно передает всем восьми панелям сигнал – что-то похожее по содержанию: “Панель номер 1, есть ли какие-нибудь изменения, на которые я должна отреагировать?” Изменения могут быть как очень простыми – нажатие ключа Передача, например, так и сложными, в частности, желание абонента просмотреть перечень всех имеющихся в наличии систем PL. Матрица ждет ответа от панели или простого “нет ничего нового”, или запроса на выполнение определенного действия.

Матрица, как правило, ждет не очень долго ответа (до 10 миллисекунд) перед тем, как решить, что вопрошающая панель не эта, и переходит к панели за номером 2, и так далее, вплоть до панели 8, и после этого опять возвращается к панели номер 1. Недлинный промежуток времени для ожидания определен для того, чтобы гарантировать быстрый ответ на запросы панели. Эти 10 миллисекунд назовем “окном опроса”, а уже 30 миллисекунд между, скажем, Лос-Анджелесом и Нью-Йорком – “задержкой опроса”.

Для того, чтобы заставить систему работать без чрезмерного замедления “реакции” всех панелей из-за резкого возрастания задержки опроса системы, воспользуйтесь уже известным **AZ™-EDIT** – конфигурирующим программным обеспечением, которое может обеспечить более длинную задержку опроса (скажем до 33 миллисекунд) для одной панели, причем выполнит это без ощутимого влияния на остальные панели.

В случае возникновения 250+ миллисекундной задержки из-за спутниковой линии, следует обычно убедиться в том, что панель – “виновница” задержки находится в группе восьми портов, для которых задержка не имеет значения. Например, к таким портам можно отнести выходы для Вызова или комплекты IFB, где другой информации просто нет.

Продолжая мысль, замечу, что удаленные панели становятся очень управляемыми и удобными в использовании в основном благодаря как их общему формату для принятого симметричного аудио, так передаче данных по RS-485.

Очень большие системы, разделение операций и транкирование

Мы уже как-то использовали термин “транкирование” (или создание магистралей) – он употреблялся в связи с передачей телефонного сигнала на большие расстояния. Если речь идет об интеркомовских матричных системах **ADAM™ (RTS™)**, эта аналогия очень близка к тому, что происходит на самом деле. Перед тем, как мы углубимся в изучение транкирования, давайте поговорим об имеющихся в нашем распоряжении различных способах создания крупных систем.

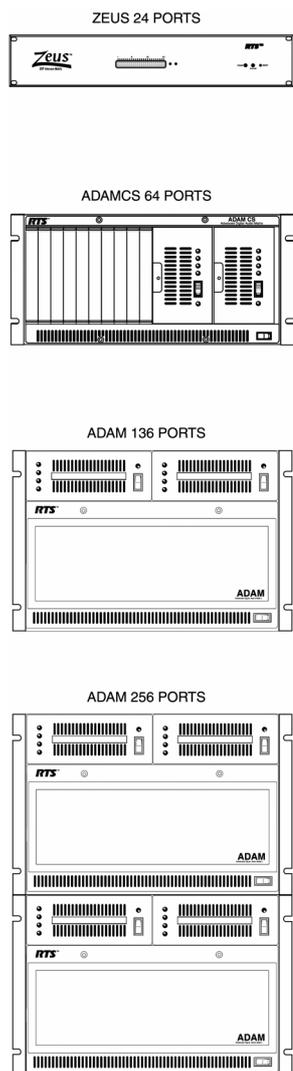
Однако вначале, попробуем определить, что мы подразумеваем под большой системой? И насколько здесь большая должна быть большой? Как мы уже обсуждали ранее, при использовании старой –предшествующей TDM технологии, системы имели ограниченное количество портов (на практике – всего несколько сот портов). Это было связано только с физическими размерами системы и с ее стоимостью, а не с технологическими или иными ограничениями.

Современные матричные интеркомы, вообще, и матричные интеркомы **RTS™**, в частности, обладают как более высоким функциональным потенциалом, так и более высоким типовым объемом. Например, в начале 80-тых великолепно обустроенный автомобиль высшего разряда, предназначенный для освещения спортивных событий национального уровня, располагал до 12 комплектов PL, 6 комплектов IFP, а также 6 комплектов ISO. Сегодня, большинство второразрядных фургонов уже оснащены 64+ портовыми матрицами **ADAM™**, а в некоторых случаях и матрицами, объем которых превышает сотню портов. Интеркомы качественно выросли и сейчас способны – передавать программный аудиосигнал для мониторинга, поддерживать работу как 10, 15 или 20+ видеокамер, так и работу отдельной группы сетевых компьютерных графиков и аналитиков. Вполне очевидно, то, что сегодня считается нормой, лет 20 назад невозможно было и представить.

Посмотрим на объемы современных матриц, еще раз останавливаясь на тех из них, которые мне хорошо знакомы:

- Матричная интеркомовская система **Zeus™ (RTS™)**: 24 порта (число портов фиксированное).
- Матричная интеркомовская система **ADAM™-CS (RTS™)**: от 8 до 64 портов, группами по 8 портов.
- Матричная интеркомовская однокорпусная система **ADAM™ (RTS™)**: от 8 до 136 портов, группами по 8 портов.
- Матричная интеркомовская многокорпусная система **ADAM™ (RTS™)**: от 136 до 1000 портов, группами по 8 портов.

Рис. 5.4 Сравнение относительных объемов матриц.



На рисунке мы видим блоки с тем количеством портов, которое содержится в одной интеркомовской матрице, выпускаемой Telex. Замечу, что другие производители предлагают системы, объем которых увеличивается от 8 до 500 портов. Как вы можете догадаться, для большинства случаев объем – не предел. Сейчас самой крупнейшей из известных мне действующих матричных систем является 784 портовая матрица **ADAM™ (RTS™)**, используемая как на NBC, так и на ESPN.

Объем матрицы и ее возможности в подавляющем большинстве случаев не являются ограничивающими факторами. При создании системы, учет многих факторов скорее всего приведет к тому, что предпочтение будет отдано индивидуальным системам с достаточно малыми габаритами. Если система нужна для четырех отдельных студий одной компании, и эти студии полностью “автономны” или очень редко взаимодействуют друг с другом, то в таком случае резонно использовать четыре отдельные системы. Подходящие аргументы в пользу этого могут быть:

- *Стоимость:* четыре 128 портовые системы стоят меньше, чем одна на 512 портов.
- *Надежность:* случайное возгорание в одной стойке не повлияет на работоспособность всей системы.
- *Управляемость:* в четырех разных студийных аппаратных работают четыре разные группы сотрудников, формирующих начальные установки (сетапы) своих операций.
- *Более короткая кабельная разводка:* матрица для отдельной группы панелей может быть установлена ближе к ним.
- *Простота расширения системы:* если возникает необходимость в расширении сферы обслуживания системы, то проще выполнить расширение одной матрицы.

Теперь, попробуем решить “обратную” задачу. И здесь вполне уместен вопрос: “Что может послужить причиной перехода на одну большую матрицу?” К причинам для такого перехода можно отнести, например, следующие:

- Деятельность компании требует, чтобы все 512 абонентов имели возможность связываться друг с другом.
- Весьма желательно единое место – для администрирования, управления, устранения неисправностей и мониторинга.
- По своей структуре, компания – в значительной мере автономные подразделения, часть из которых должна постоянно работать вместе.
- Определенные абоненты должны связываться со всеми структурными подразделениями, и обеспечить их четырьмя отдельными панели с ключами (по одной на систему) не представляется возможным.

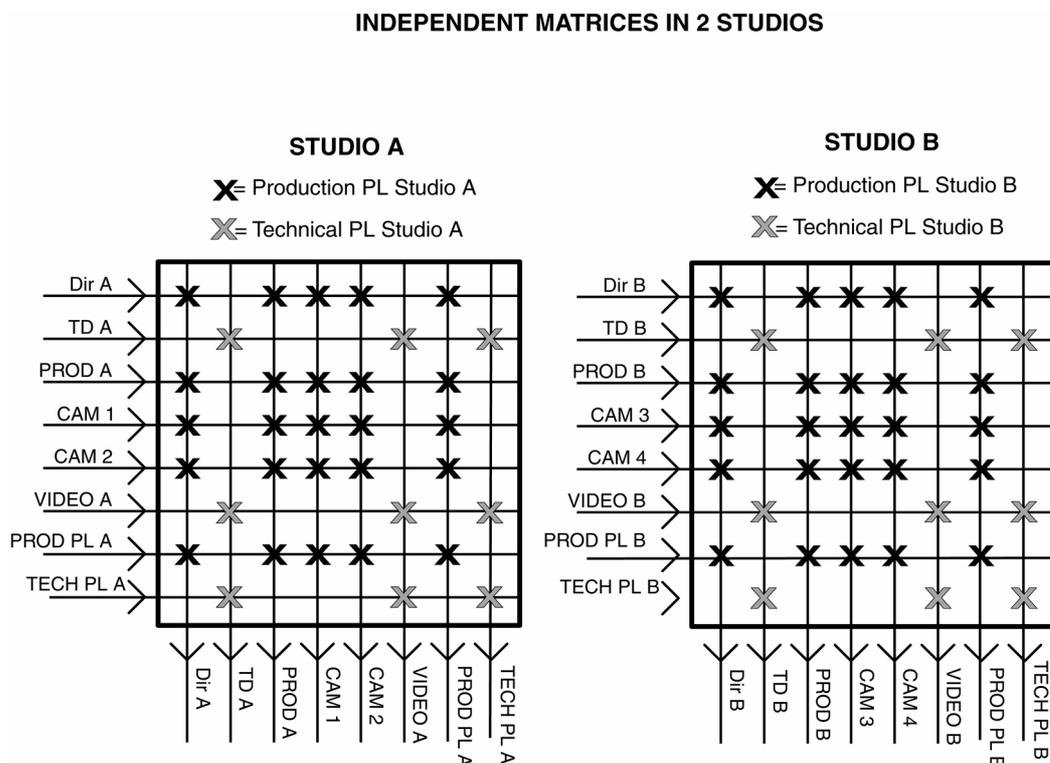
Теперь, когда выявлены отправные моменты, позволяющие определить – использовать ли одну большую матрицу или несколько матриц меньшего объема, попробуйте представить, что будет, если вы, на приведенные выше вопросы получите разные ответы? Часть необходимых условий вынудит вас использовать отдельные матрицы, но один или два существенных фактора вполне могут, напротив, потребовать одну единственную.

Именно для таких случаев может потребоваться “смешанный дизайн” или несколько дополнительных опций.

Первое и наиболее простое, что следует сделать, это выявить несколько общих “точек пересечения” для интеркомовских матриц. Рассмотрим следующий пример из телевидения: комплекс располагает двумя студиями и двумя аппаратными. Обычно аппаратная А работает со студией А, а аппаратная Б – со студией Б. Однако возникла ситуация, когда аппаратной А потребовалось поддержать работу камер обеих студий, т.е. А и Б.

Давайте предположим, что обычный стиль работы камер в каждой студии, это когда камеры обеспечены сразу двумя каналами интеркома. Далее, в интеркомовской конфигурации соответствующих матриц для студий А и Б создадим две отличающиеся схемы работы – “технический вариант PL” и “съемочный/production вариант PL”.

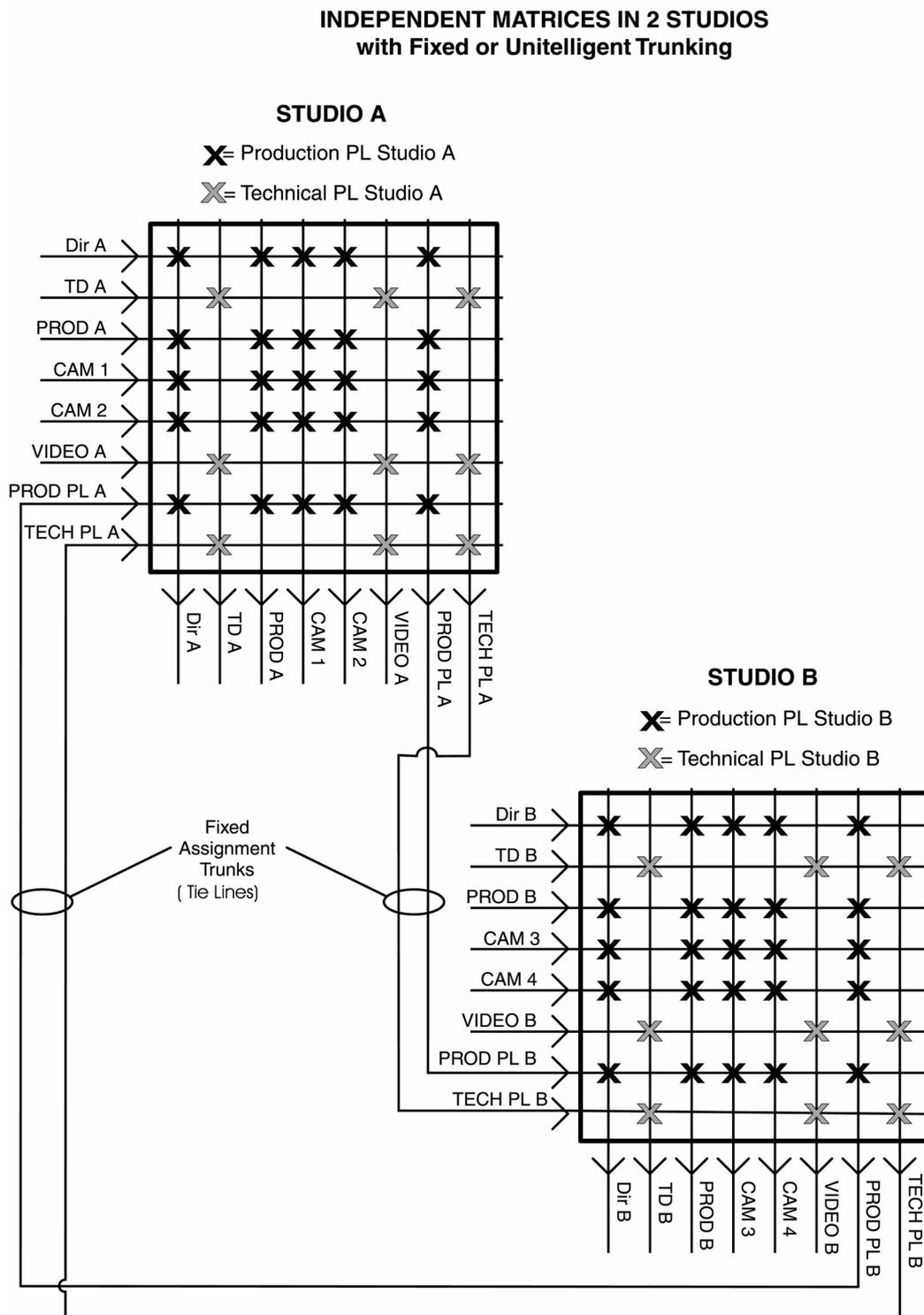
Рис. 5.5 Разные студии и раздельные интеркомы



Быстрый способ, обеспечивающий комбинированную работу, может заключаться в таком конфигурировании (в AZ™-EDIT) технического и съемочного вариантов каждой из матриц, которое объединит два имеющихся комплекта портов на одном коммутационном поле.

После этого, просто подключаем выход съемочного варианта PL студии А к входу съемочного варианта PL студии Б, и наоборот, подключаем выход съемочного варианта PL от студии Б к входу съемочного варианта PL для студии А. Делаем то же самое для PL –лей технического варианта.

Рис. 5.6 Фиксированное транкирование – создание фиксированных магистралей связи



Теперь, любые передачи сообщений по съемочному варианту PL для аппаратной А, они будут также “транслируемы” – как прием, так и передача, для камер студии Б, и то же самое будет происходить и для технического варианта PL. Таким образом, наша задача решена.

Описанная выше методика называется созданием магистралей или транкированием: два порта каждой системы, предназначенные для РЛ, пристыкованы один к другому. По причинам, о которых я скажу позднее, это тип транкирования мы относим к “простейшему”, т.е. идея такой стыковки – даже совсем не проблеск инженерной мысли, и здесь для создания магистрали не использовались возможности системы.

Стоит опять воспользоваться нашей аналогией из области телефонии – это технология начала 20-го столетия, возвращающая назад в те дни, когда оператор – вашей телефонной станции запрашивал оператора – междугородней связи, например, “линию” на Краснодар. Ту самую линию, которая связывала вас с вашей тетушкой, проживающей в Краснодаре.

“Но, послушайте”, – скажет читатель, “разве связь по телефону существенно упростилась в “пятидесятые”, с переходом на междугородние коды и непосредственный набор номера дальнего абонента?” Да, и вы абсолютно правы, – приз “в студию” для читателя!

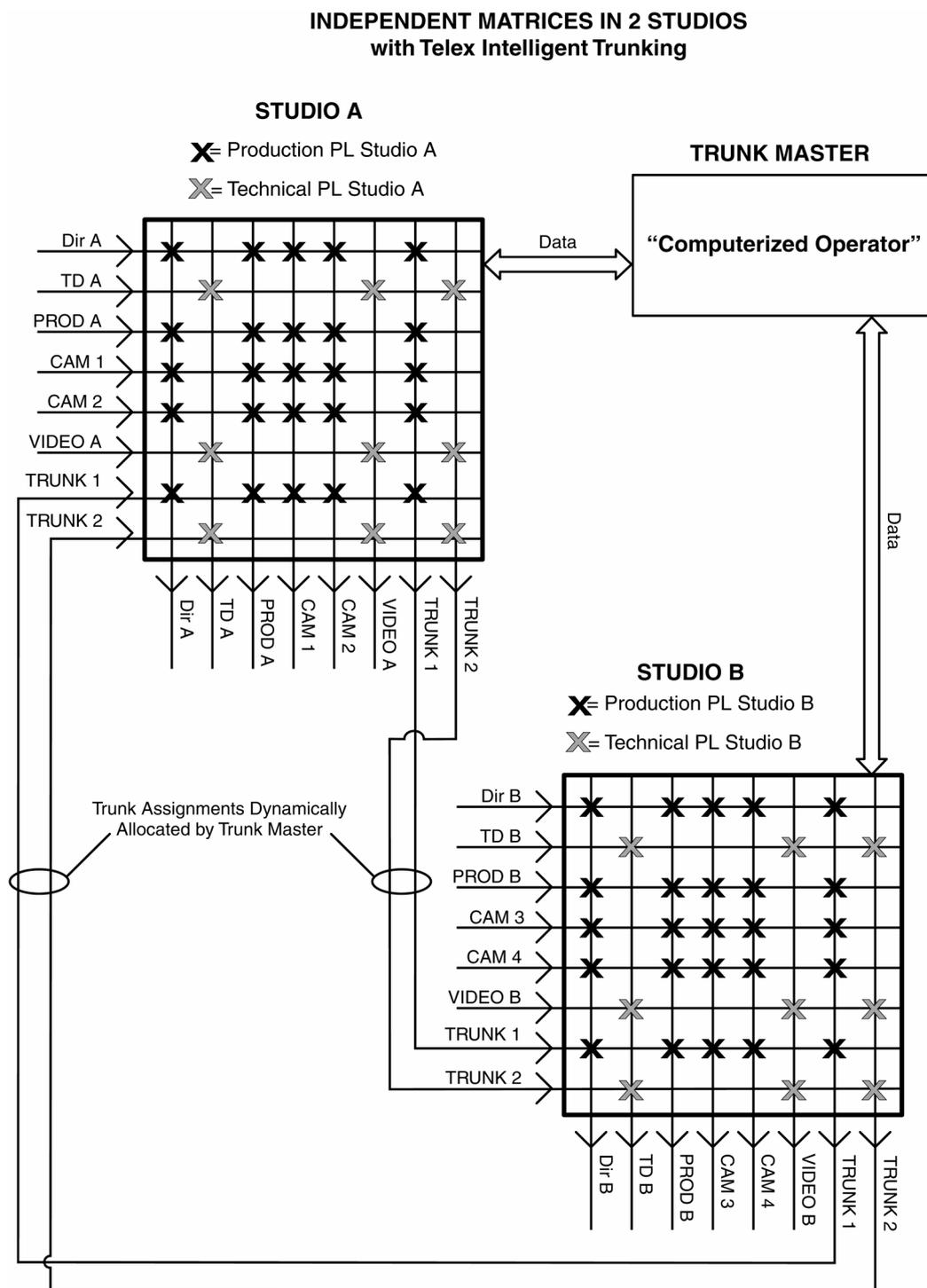
На сегодняшний день, некоторые матричные интеркомы, включая по крайней мере один из числа сторонних производителей, предлагают разнообразные уровни улучшенного транкирования, по сути устраняющее ручное соединение, которое упоминалось выше.

ВНИМАНИЕ Многообещающий рекламный пассаж: компания TELEX – производитель крупнейшей, наиболее интеллектуальной и испытанной транковой системы, доступной на сегодняшний день, – системы, способной объединить в одно целое более, чем 20 матриц **ADAM™**, **ADAM™-CS** или **Zeus II**.

Замечу, что все это проходит без участия оператора, причем делается в системе, возможности которой сопоставимы с телефонной, но рассчитанной для связи на значительные расстояния. Давайте рассмотрим некоторые ее характеристики и атрибуты.

Воспользуемся приведенными ранее примерами с техническими и съемочными вариантами РЛ систем, которые были состыкованы вручную, но внесем небольшие изменения. Предположим, что транковые порты – они назначаемые, и назовем их как “транк/магистраль А” и “транк/магистраль Б”. Теперь между системами включен “компьютеризированный оператор”, связанный с двумя матрицами с помощью стандартного интерфейса RS-232. Назовем такого компьютеризированного оператора “транк-мастером”.

Рис. 5.7 Интеллектуальное транкирование



Теперь, все, что нам требуется выполнить, это назначить “местные коды” для идентификации, к какой матрице относится какой порт. На самом деле в системе интеллектуального транкирования, разработки **Telex®**, сам трюк-мастер просчитывает, какой порт относится к какой матрице, и следит за этим. Если вы присваиваете “А Реж” с матрицы студии А для панели у матрицы, относящейся к аппаратной Б, то система “знает”, что ей придется сконфигурировать и установить трюк для того, чтобы такая связь стала возможной. Система так же автоматически создает трюк, следит за его использованием и удаляет его после завершения сеанса связи.

“Фантастика” – вы скажете, “и почему в таком случае – постоянно не создавать трюк и не отказаться от ОГРОМНЫХ матриц?” Замечательный вопрос, могу вам заметить.

Однако, есть такое явление, которое я называю синдромом “Мамин день рождения”. В этот день все приходит в движение, и все любящие сыновья и дочери (вдруг) решают позвонить своей дорогой, любимой “maman” и пожелать ей всего самого наилучшего, однако при этом многие из них не могут дозвониться: они слышат чей-то приятный, записанный на пленку голос, говорящий: “Все линии заняты, пожалуйста перезвоните позднее”. Если вы задумывались на эту тему, то замечали, что при звонке в другой город вы возможно нечасто, но получали такие сообщения, а при звонке в квартиру, расположенную этажом ниже, – практически никогда. Это происходит благодаря тому, что “местные” звонки – мегаполисы тоже сюда относятся – идут через одну матрицу (единого телефонного узла), и существует выделенный коммутационный элемент (или что-то аналогичное) для каждого канала связи. Речевое же сообщения вы получаете во время междугородних звонков как из-за ограниченного, конечного числа транков, имеющихся в распоряжении этой сети, так и из-за напряженного и большого трафика переговоров, который иногда держит все транки в состоянии Занято.

Глядя на последний пример, вообразите, что произойдет, если первый абонент от матрицы А позвонит кому-нибудь в матрице Б, и поскольку транк А (или Б) назначен – все О’К. Второй абонент (возможно с матрицы Б звонит в то же время на А): он пробует связаться тоже, и поскольку и другой транк установлен – опять все в порядке. Теперь уже третий абонент в матрице А пытается звонить кому-то в матрицу Б, и, оп-ля: – “Все линии заняты, пожалуйста перезвоните позднее”.

В действительности голоса вы не слышите, а вызывающий абонент на своей панели обнаруживает индикацию Занято, т.е. звонок не проходит. Отсюда с очевидностью следует вывод: объем транковых систем следует выбирать соответствующе, исходя из ожидаемого трафика. Соответствующе – важный момент. Телефонный узел (их на самом деле несколько) держит в резерве достаточное количество транков для того, чтобы поддержать весь трафик практически все время. (Звучит не очень-то неубедительно, что-то вроде: “Вы, время от времени можете вводить людей в заблуждение”, – разве нет?)

К тому, что выполняет телефонный узел, транковая интеллектуальная система Telex добавляет непрерывный мониторинг и отчеты об уровне загрузки транков, которые предоставляет транк-мастер. Телефонные узлы делают это в огромных “позиционных залах” с динамично изменяемыми картами связи и подсвеченными маршрутами соединений. Интеллектуальная же система Telex делает это с помощью ПК, где на мониторе можно видеть постоянно дополняемый и обстоятельный отчет о загрузке транков. Компьютер следит (среди прочего) за максимальным количеством одновременно используемых (вами) транков, причем делает он это за выбранный промежуток времени. Обладая исчерпывающей информацией о динамике связи, вы можете определить число транков, которое необходимо установить в резерве для транкирования.

Как бы вы не поднаторели в установке резервных транков, всегда может возникнуть непредвиденный случай, когда возможно резерва не хватит.

Приведу пример. Вы располагаете двумя студиями, соединенных вместе пятью транками, и за последний год вы ни разу не использовали одновременно более четырех из них. Однако сегодня в студиях на редкость многолюдно. Так, в студии Б под руководством Стивена Спилберга идет программа новостей, которую продюсирует – кто бы вы думали? – Джордж Лукас, и ведущий программы Том Брокау берет интервью у Мадонны и Джерри Фалвелла (бывает же на свете такое!?). В студии А – тоже кипит работа – создается документальный фильм (он же – пособие) по технике ловли крокодилов в Южной Африке.

(Вариант того же самого, но для России)

Сегодня же в студиях на редкость многолюдно. В студии Б при участии Владимира Вольфовича идет программа новостей, которую продюсирует, кто бы вы думали? – Р. Абрамович, и ведущий программы – Сергей Даренко ведет прямой репортаж из Сизо Матросская тишина, где в рамках цикла телепередач “Лица Сизо – не сизые лица!” он берет интервью у “первых лиц” Сизо (вот так!). В студии А – работа полным ходом: при участии ведущих финансистов страны, включая и “теневых” (те – в масках), проводится групповой мастер-класс, цель которого, дать гражданам (разумеется в рамках закона) простенькие рекомендации по уходу от налогов.

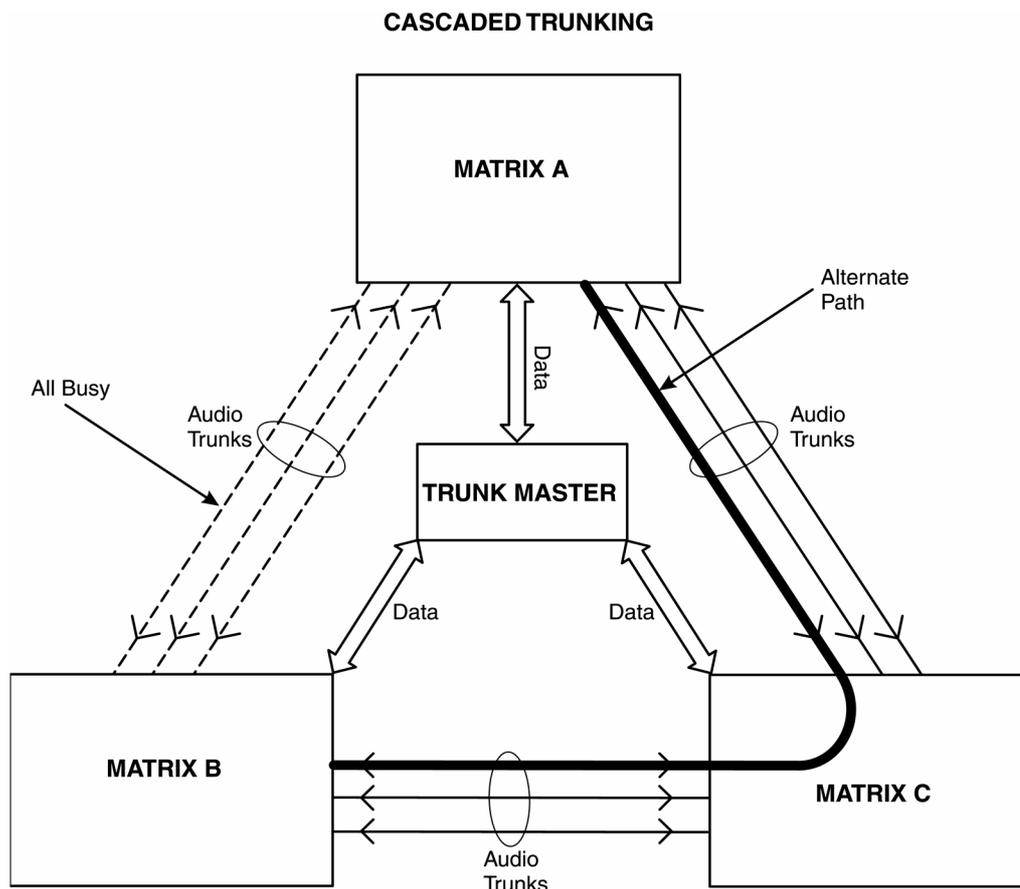
Теперь попробуйте прикинуть, сколько сотрудников в студии А захотят послушать режиссера, продюсера, ведущего с ИГВ, программное аудио сопровождение, операторов камер студии Б? Причем, все и в одно и то же время? Знаете, что произойдет? Увы, да: “Все линии заняты, пожалуйста перезвоните позднее”.

Другим существенным ограничением может быть то, что на каждый транк, который вы назначаете, (которому нужен порт), вы отдаете порт, и тот используется двумя панелями (по одной для каждой матрицы). Делая систему удобной для связи на слишком большие расстояния – с помощью назначения множества портов в качестве транков, вы для каждой матрицы или ограничиваете количество панелей, или тратите больше денег для того, чтобы купить дополнительные порты.

Оставим все ограничения в стороне. Создание магистралей или транкирование может быть удачным решением для многих задач. Так, оно наиболее эффективно в том случае, когда требуется – при

небольшом количестве транков – поддержать связь, необходимость в которой возникает время от времени. Транкирование достаточно эффективно также в варианте много матричной системы. Как уже отмечалось ранее, интеллектуальная транковая система **Telex®** способна одновременно поддерживать автоматическую маршрутизацию между более, чем 30 матрицами. Дополнительный выигрыш от такой многоматричной транковой системы состоит в том, что транк-мастер может просчитывать и устанавливать транк-маршруты, используя многочисленные отрезки (магистралы), если при использовании транка в этом возникает необходимость. Теперь представим, что все транки между матрицами А и В (Рис. 5.8) заняты, а у транк-мастера есть возможность передать сигнал от А к В и от В к А, обойдя таким образом “узкое место”.

Рис. 5.8 Каскадное транкирование



Другое преимущество транкирования состоит в том, что индивидуальные матрицы, выполняющие связь, могут быть и не одного типа. Системы, которые удалены на сотни или даже тысячи километров, успешно создают магистраль связи, используя ранее описанные технологии, относящиеся к удаленным панелям с ключами.

Транкирование в значительной мере подходит для тех ситуаций, при которых требуется передавать сигналы – один для данных и сколько нужно для аудио.

Примечание В свое время – в 1996 году в журнале *Broadcasting Engineering* появилась серия статей, по опыту транкирования на NBC: статьи были написаны двумя авторами – Энди Моррисом и Ральфом Стрэйдером. Эти материалы, а также другой материал – по системам автоматизации транкирования, написанный Робертом Стритером и Томом Дривки – сотрудниками NBC, включены в прилагаемый компакт-диск (статьи в PDF-формате).

Распределение больших матриц – принципиально важная технология, с помощью которой состыковываются, например, многочисленные блоки матриц **ADAM™**. Когда два блока **ADAM™**, каждый из которых содержит 128 портов, соединяются вместе, то они образуют единую 256-портовую интеркомовскую систему. Межблочное соединение в этом случае выполняется с помощью расширителя шины, который передает (между двумя блоками) все 128 портов, не отделяя те из них, которые не используются для панелей с ключами.

Аппаратная стыковка между двумя блоками, проводимая с помощью расширителя шины, может быть также выполнена по двум коаксиальным кабелям: такой вид стыковки возможен на расстояние до 300 метров, а для более протяженных расстояний, превышающих 1000 метров, можно использовать два волоконно–оптических кабеля. Сигнал, посылаемый по коаксиальному или волоконно–оптическому кабелю, представляет собой транспортный поток мультиплексированных данных, передаваемых со скоростью до 220 мегабит в секунду. Поскольку такая скорость ниже, чем 270 мегабит, стандарта CCIR–601 последовательной передачи данных для видеосигнала, то здесь могут быть использованы многие из асинхронных устройств передачи последовательного цифрового видеосигнала. Нужно отметить, что такие устройства могут быть использованы даже на еще большие расстояния.

При использовании расширителя шины со сборками из матричных блоков **ADAM™**, единичный питаемый блок такой системы, может быть не только расположен отдельно, скажем, в студии или здании, но при этом, что важно, он может функционировать еще и как одна большая матрица.

И теперь, когда мы обсудили ряд различных методов, необходимых для создания больших интеркомов, а также как объединять малые интеркомы в одну большую систему, давайте перейдем к стыковке систем и аксессуарам.

Стыковка

Интеркомовская система очень редко воспринимается как “вещь в себе”. В настоящее время техника связи стала таким средством первой необходимости и набором технологий, что уже не так важно, что вы вообще соединились – это ушло на второй план, а важно другое – КОГДА и КАК вы соединились.

Если у вас есть сомнения на этот счет, тогда попробуйте обнаружить признаки этого в своем собственном доме, где, скорее всего, у вас есть кабельный модем, соединяющий ПК с кабельной телевизионной сетью; и где, опять же, на ПК установлен телефонный автоответчик и есть возможность принимать по электронной почте послания с встроенными голосовыми сообщениями. В скором времени, полагаю, у вашего холодильника появиться возможность связываться по “паутине” с местным супермаркетом – просто для того, чтобы заказывать помидоры и молоко.

Далее в этой главе представлены некоторые из наиболее обычных стыковочных требований, которые возникают при установке и модификации интеркомовской системы.

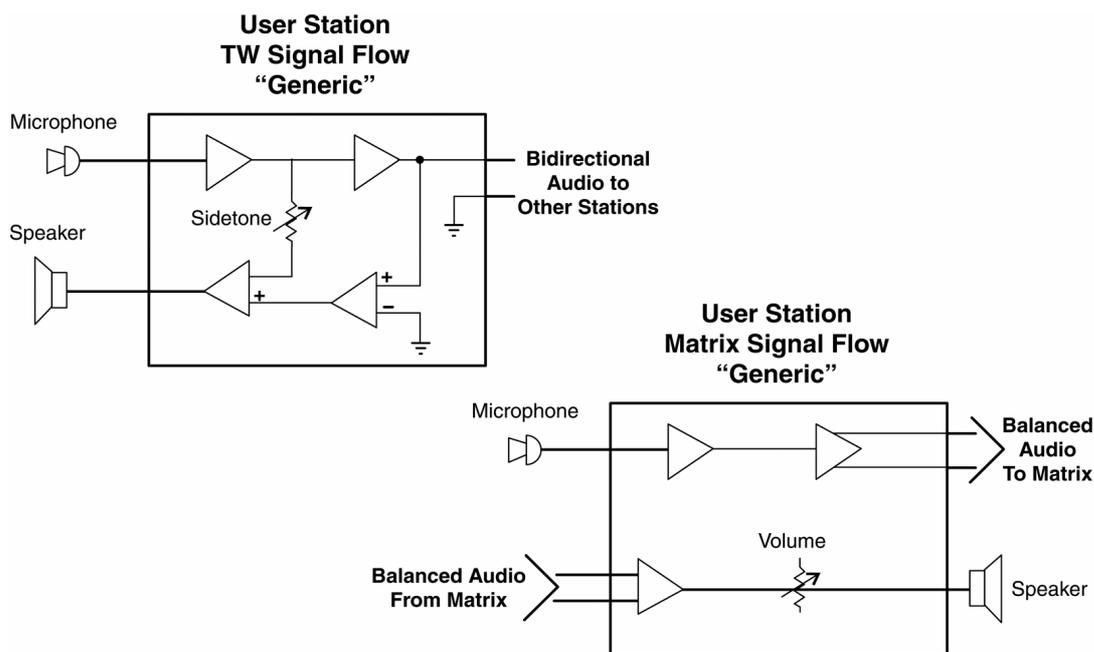
Способы передачи сигналов

Системы – TW и беспроводные часто подсоединяют к матричным интеркомам. Краткие описания способов передачи сигналов для различных типов матричных систем могут быть полезными.

Изначально интеркомовская система рассчитана на проведение связи в обе стороны. При обсуждении материала раздела для удобства мы пометим одно направление как “Передача”, а другое – как “Прием”. Вполне очевидно, что во время беседы оба участника связи могут говорить и слушать в любое время или даже одновременно. Передача и Прием в данном случае – вопрос только точки зрения. В данной двусторонней связи, что является для меня Передачей, то является Приемом для вас, и наоборот. Главное заключается в том, что обе стороны могут принимать участие в беседе одновременно.

В тех матричных интеркомовских системах, которые производит RTS, сигналы для Передачи (то, что мы произносим), и для Приема (то, что мы слышим) – они дуплексные и идут по своим индивидуальным парам проводов. В системе TW, безотносительно к тому, кем она произведена, связь тоже дуплексная, однако те же самые сигналы подаются по одной паре проводов.

Рис. 5.9 Цепи распространения сигнала для систем – матричной и TW



**BASIC SIGNAL FLOW DIFFERENCES
BETWEEN TW & MATRIX INTERCOMS**

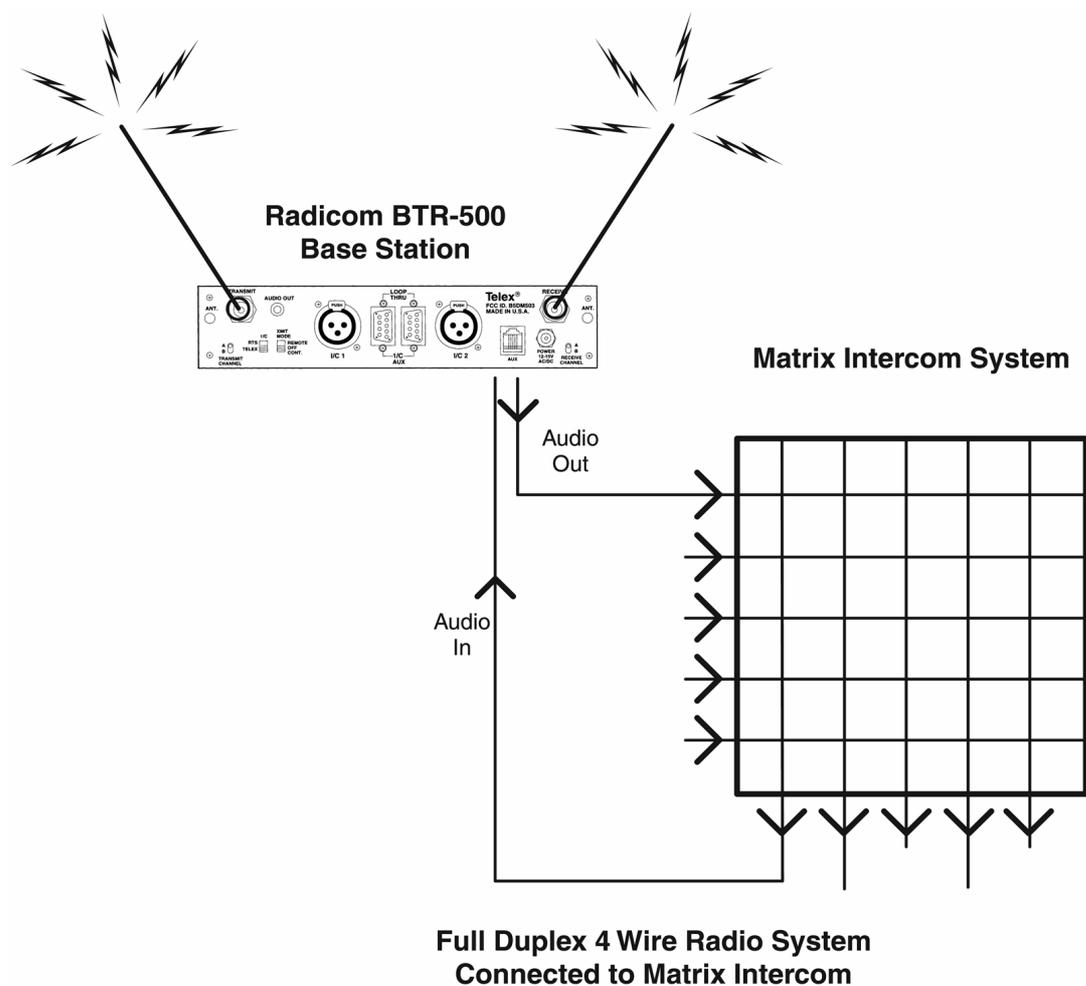
В беспроводной интеркомовской системе связь может быть дуплексной, и в этом случае двум сторонам переговоров отводятся две разные частоты. Так происходит во всех продуктах, создаваемых **RadioCom™ (Telex®)**. И здесь способ передачи сигнала аналогичен матричному интеркому, показанному на Рис. 5.9.

В некоторых беспроводных системах (например, радиостанции для двухсторонней радиосвязи) как Передача, так и Прием могут происходить на одной частоте, и в этом случае связь должна быть полудуплексной: при Передаче и Приеме абоненты просто сменяют друг друга. Хорошим примером такой системы служат недорогие радиостанции Воки–Токи, где динамик, с помощью которого вы слышите собеседника при Приеме, несет двойную функцию – он также используется как микрофон, в который вы говорите при нажатии кнопки Передача. В последующем нас не будет интересовать аппаратура для проведения двухсторонней связи такого плана – ни ее ассортимент, ни продукты, поскольку они редко встречаются при инсталляции интеркомовских систем. (Более подробную информацию можно найти в тех главах, где речь идет о беспроводных интеркомах.)

Подключение систем – матричных, PL и беспроводных

Как уже обсуждалось ранее, способ передачи сигнала для матриц **ADAM™**, **ADAM-CST™** и **Zeus™** – он аналогичен тому, что используется в серии беспроводных матричных интеркомов **RadioCom™ (Telex®)**. Это заметно упрощает стыковку двух систем, и к тому же Telex специально для этого устанавливает разъемы на продуктах **RadioCom™**, и для того, чтобы заставить работать две эти системы, вам достаточно только подключить два кабеля, несущие аудиосигнал.

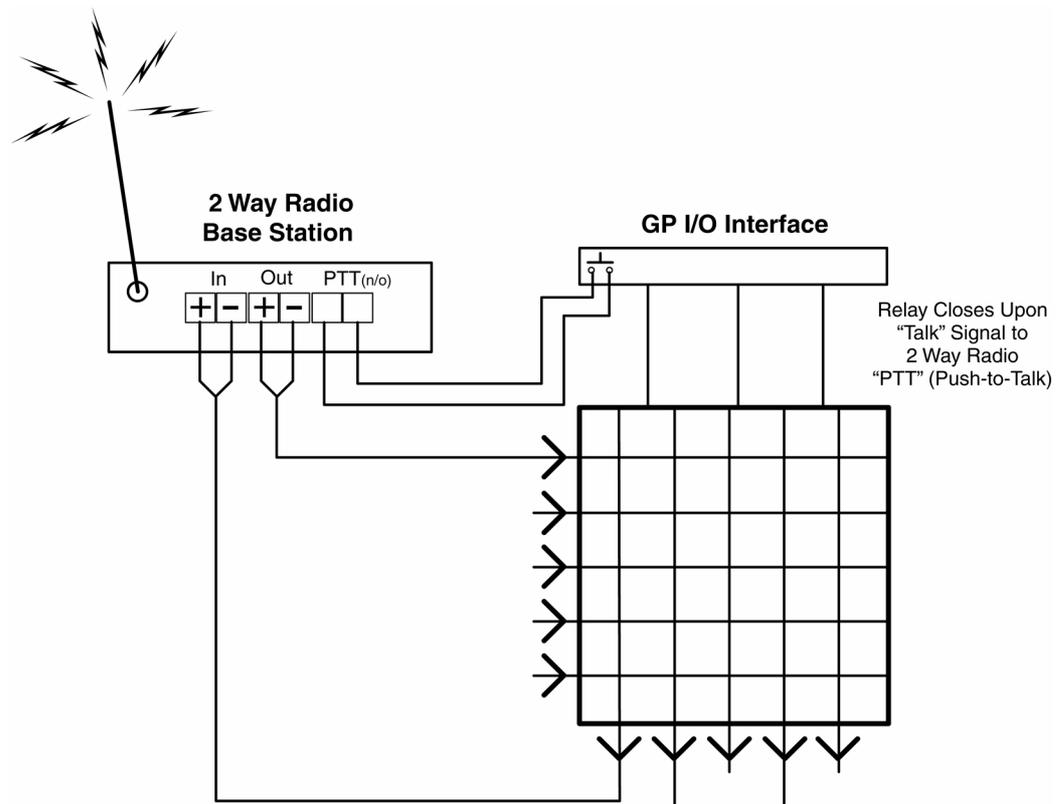
Рис. 5.10 Подключение беспроводного интеркома к матричному



Поскольку система **RadioCom™** – дуплексная, с непрерывно передающей базовой станцией, то для матричного интеркома в этом случае полностью отпадает необходимость в обеспечении сигнала РТТ (Push To Talk/Передача) для базовой станции.

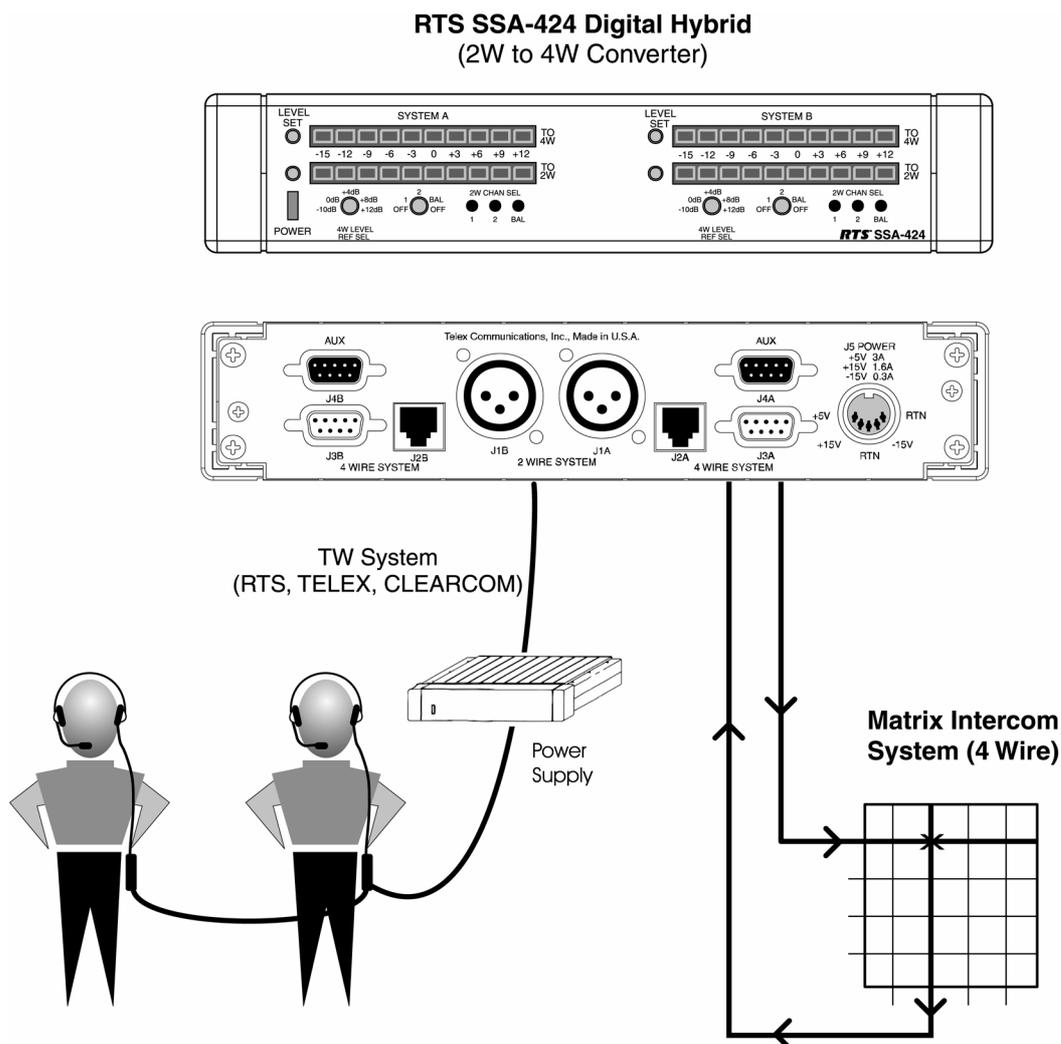
В варианте работы с беспроводной системой – здесь базовая станция не находится постоянно в режиме Передача, матричный интерком должен обеспечить для нее логический сигнал, соответствующий нажатию абонентом (интеркомовского) ключа Передача. Все упомянутые системы – **ADAM™**, **ADAM-CS™** и **Zeus™**, как правило, обеспечены для этой цели логическими сигналами – выходами с открытым коллектором, и системы также оснащены дополнительной принадлежностью – блоком **UIO-256** (интерфейс GPI/O), который, если нужно, может обеспечить физическое замыкание контактов реле.

Рис. 5.11 Интерфейс общего назначения GPI/O с встроенной схемой для сигнала РТТ (“нажми и говори”)



Как уже отмечалось ранее, системы TW по определению – двухпроводные (одна пара) системы связи, которые характерны тем, что сигналы Приема и Передачи присутствуют в одно и то же время на тех же самых проводниках. И для того, чтобы подключить интеркомовскую систему TW к четырехпроводной системе необходим интерфейс. Этот интерфейс известен под рядом названий, включающим: телефонный гибрид (или, просто, гибрид), конвертер **двухпроводной** (системы) в **четырёхпроводную**, или просто **системный интерфейс**. Безотносительно к названию интерфейса, его функции – простые, хотя технологии, используемые при этом, они различные.

Рис. 5.12 Интерфейс от TW к матрице



Гибрид (на Рис. 5.12) функционирует как “дорожный полицейский”, который дает разрешение сигналу Передача, идущему из матрицы, пройти в двунаправленную линию системы TW, а также блокирует его возвращение тогда, когда сигнал Передача с TW уже поступил в матрицу. Эффект блокировки сигнала получил название “обнуление” поскольку гибрид подавляет обратный сигнал. Замечу, что качество подавления зависит от большого числа факторов. Гибриды поступают от разных производителей, включая и создателей интеркомов, таких, как, например, Gentner, Telos, и других. Компания Telex тоже выпустила две модели – SSA–324 (RTS™) и SSA–424 (RTS™). Обе они находят применение при решении множества задач, и основное отличие между ними заключается в том, что SSA–424 – цифровая модель с автоматическим обнулением, устраняющим необходимость в ручной установке начальных параметров и калибровке.

Некоторые соображения относительно используемого программного обеспечения

До сих пор, мы в основном обращали ваше внимание на физические и аппаратные аспекты матричных интеркомовских систем. Как уже отмечалось ранее, интеркомовская матрица сама по себе – это матричный микшер, предназначенный для получения любых сочетаний входов–выходов. К примеру, 50–ти портовая система – буквально шинный цифровой микшер с 50 входами и 50 выходами. Программное обеспечение, включая и встроенное, – это то, что превращает цифровой микшер в интеркомовскую систему.

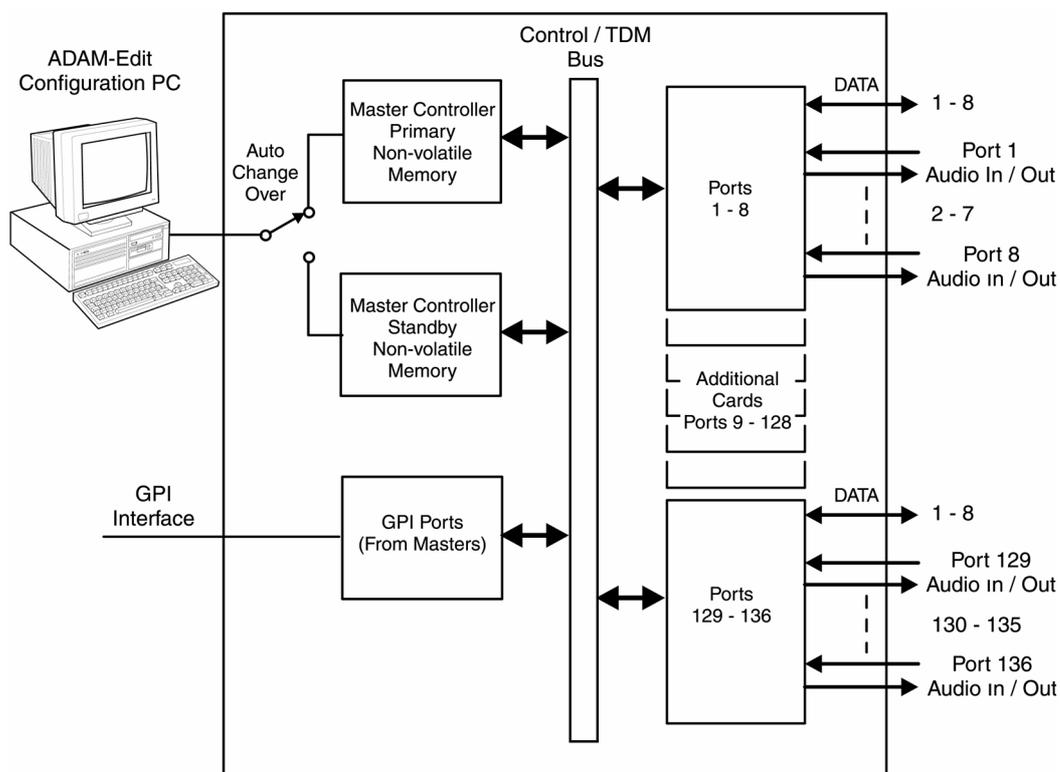
Для предстоящей беседы будет полезным разобраться в том, какую роль для матричной интеркомовской системы играет системное программное обеспечение – встроенное и специально устанавливаемое на ПК. Поскольку способы построения систем – их архитектура в частности, отличаются, и какая–то часть информации у каждого производителя – его (патентная) собственность, то представленные ниже данные имеют отношение только к

системам **ADAM™**, **ADAM-CS™** и **Zeus™ (RTS™)**. Основные же концепции построения систем могут быть распространены и на другие рыночные матричные интеркомы.

Вкратце об архитектуре матричных интеркомовских систем – **ADAM™**, **ADAM-CS™** и **Zeus™ (RTS™)**: это даст вам возможность получить некоторое представление о системах. И так, Zeus – матричная система начального уровня с 24 портами, без источника питания и без устройства управления резервированием. В свою очередь, ADAM™ и ADAM-CS™ – наращиваемые системы, которые обычно комплектуются резервным источником питания и резервными контроллерами с автоматическим переключением. За исключением этих различий, а также физических характеристик, все три матрицы очень похожи одна на другую.

Двухсторонняя связь с панелями (с ключами) поддерживается с помощью последовательных портов данных на основе RS-485, и каждый порт управляет группой из восьми панелей. Об адресации панелей уже упоминалось ранее. Информация, поступающая к абонентской станции и приходящая от нее, сохраняется в интеркомовской матрице в энергонезависимой памяти.

Рис. 5.13 Основные компоненты матриц **ADAM™** и **ADAM-CS™**



Примечание Блок-схема (Рис. 5.13) и последующее обсуждение с небольшими оговорками может иметь отношение и к матрице **Zeus™**.

Как показано на Рис. 5.13, интеркомовская система располагает программными средствами, установленными на внешнем ПК. Эти средства используются для первоначальной установки параметров и конфигурации системы, в частности: обозначения портов и PL(ей), а также “открытия” IFB и ISO, и так далее. Персональный компьютер может быть использован также для мониторинга состояния системы и для других вспомогательных функций.

Компьютер как таковой для работы системы не нужен, исключая очень редкие случаи, когда требуется работа с файлами (для UPL) или данными. Необходимость в ПК возникает только в фазе конфигурации интеркома, и после этого его можно убрать. После удаления ПК интерком будет функционировать нормально. Необходимость в подключении компьютера также отпадает при сбое сетевого питания, и, если речь идет о системах ADAM™ и ADAM-CS™, при сбое их основного контроллера (в этом случае интеркомы восстанавливают работоспособность самостоятельно).

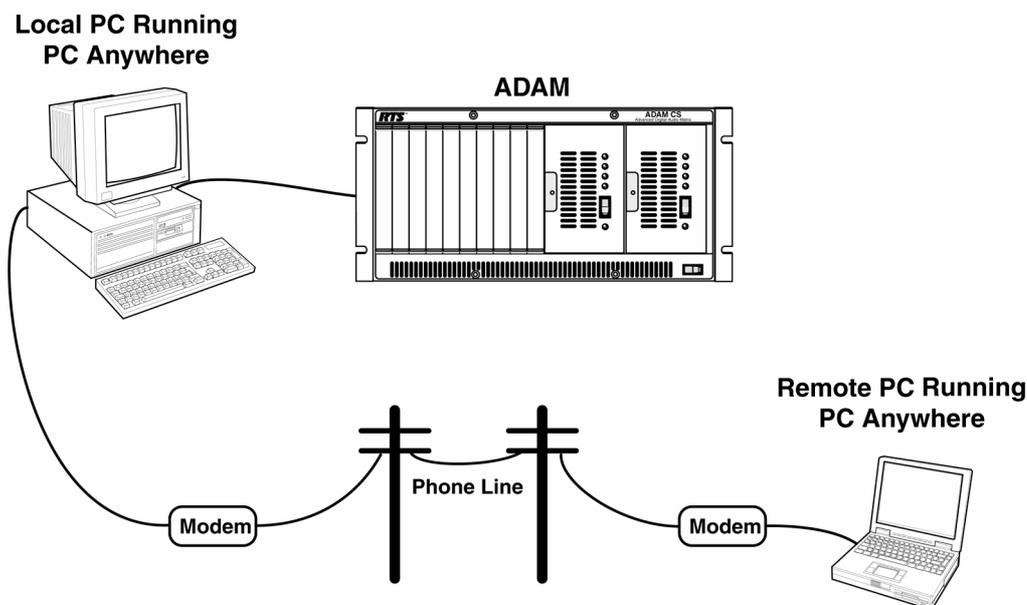
Копия программного обеспечения – AZ-EDIT включена в прилагаемый компакт-диск: программы конфигурации (приложение для Windows) для матричных интеркомовских систем, серии **RTS™**. Указанные программы могут идти без подключенной матрицы, и

лучший способ познакомиться с ними – это установить их на ПК. Там же вы обнаружите обстоятельный файл помощи, программы которого сконфигурованы в интуитивно понятной манере.

Поскольку конфигурирующее программное обеспечение идет на стандартном ПК под Windows, и связь с матрицей проводится по обычному последовательному интерфейсу RS-232, то все это обеспечивает удобство работы с системой, т.е. возможны дистанционные – конфигурирование системы, ее управление и мониторинг. К одному из положительных моментов можно отнести, например, вариант замены ПК на автоматически отвечающий модем. В этом случае ПК, управляемый AZ-EDIT и установленный в другом месте, с помощью телефонной линии может дистанционно управлять интеркомом и проводить его диагностику.

Если это заявление потрясет вас своей малой правдоподобностью, на этот случай на диске есть несколько программ, в частности, PC-Anywhere, которая может быть использована для того, чтобы выполнить то же самое, но другим способом. Так, в месте, где установлена матрица, инсталлируйте на ПК программы AZ-EDIT и PC-Anywhere. Затем, воспользуйтесь другим ПК, с запущенной PC-Anywhere, для того, чтобы связаться с ПК у матрицы, где идет та же PC-Anywhere, и после этого введите требуемую загрузочную информацию, включая, пароль. И на этом все. У вас снова есть возможность дистанционного управления и мониторинга матрицы в полном объеме.

Рис. 5.14 Дистанционное управление матричным интеркомом



Уже говорилось ранее о том, что различия между системными архитектурами для управления матричными интеркомовскими системами, выполненными различными производителями, – они существенные. Мы не будем углубляться в тему и более подробно рассматривать эти различия, за исключением разве что интеркомовских систем **RTS™**, созданных **Telex®**, и чье программное обеспечение находится на прилагаемом компакт-диске, (будет совсем неплохо, если вы познакомитесь с ним поближе).

Глава 6

Знакомство с беспроводными интеркомовскими системами

Том Таркингтон

Введение в беспроводные интеркомовские системы

Беспроводные интеркомовские системы – важная часть аппаратуры связи для профессионалов, со своей давней и особой историей. Беспроводные из года в год претерпевали изменения и технологические улучшения и теперь способны перенести нас в эпоху наиболее современных видов связи. Цель предстоящей главы – познакомить читателя ближе с историей, основными принципами работы и характерными особенностями систем этого типа, и наряду с этим вы узнаете об их преимуществах и недостатках. Замечу также, что эта глава – возможность открыть для себя непознанный, нередко сверхъестественный, но всегда интересный мир создания беспроводных интеркомов.

Примечание В этой главе, а также и далее вы будете постоянно встречать термин **RF**. RF – есть ничто иное как аббревиатура слова “**радиочастота**”. Если вы пока не знакомы с этим термином и хотели бы узнать о нем поподробнее, посмотрите соответствующую дефиницию в словаре терминов в конце этой книги.

История беспроводных интеркомовских систем

В начале было..., нет, не так. В начале была .. проволока, и проволока была хороша. Но вскоре инженеры поняли, что если от нее избавиться и при этом передавать разные сигналы (– аудио, видео и служебной связи) для телесъемок без нагромождения кабелей, то в этом случае они (инженеры) получают неслыханную свободу – ну, хотя бы для того, чтобы справляться с постоянно усложняющимися съемочными задачами, которые возникают в избранной ими сфере. При этом они также полагали, что беспроводная передача сигнала вполне может облегчить их работу – уже не надо обегать километры кабелей при масштабных выездных съемках. Однако на поверку все оказалось не таким простым делом. Усовершенствование беспроводных микрофонов, беспроводных видеокамер и беспроводных интеркомовских систем чем-то напоминает испытание методом проб и ошибок, и это испытание продолжается вот уже более 30 лет, и все никак не закончится.

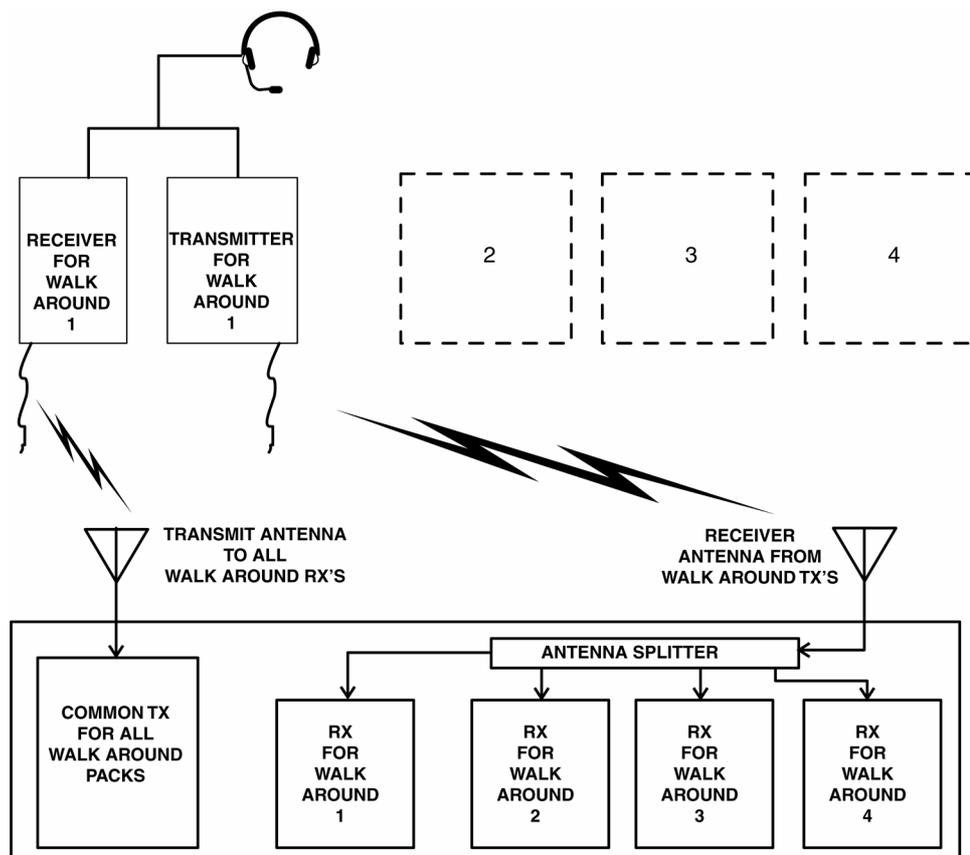
В этом разделе мы обратимся к истории беспроводных интеркомовских систем и по ходу дела посмотрим, что нам известно о беспроводных средствах связи. Классический индивидуальный комплект “беспроводного интеркома” состоял из радиостанции для двухсторонней связи и (если сильно везло) персональной головной микротелефонной гарнитуры. К преимуществам систем относили – доступность этого вида связи и относительно невысокие эксплуатационные расходы. Двухсторонние успешно использовались для решения самых разных задач, в частности, при подготовке и демонтаже аппаратуры концертных площадок, и где они все еще в основном и используются, причем точно так же, как и 30 лет тому назад. Двухсторонние (теперь их часто называют “эйч’ти”– сами ” от “Handie–Talkies”) сейчас обладают более высокой мощностью передатчика, что позволяет существенно расширить зону работы системы. Эта зона также может быть еще более увеличена (например, для того, чтобы целиком перекрыть город) за счет станций–ретрансляторов, установленных на крышах зданий в центральной части города.

Двухсторонние тем не менее не смогли решить насущных задач телевидения прямого эфира – там, ограниченные возможности систем, были слишком очевидными. Прежде всего, НТ–системы используют полудуплексный режим связи. А полудуплексный режим предполагает следующее: не смотря на то, что связь двухсторонняя, в конкретный промежуток времени только один абонент или собеседник может передавать сообщение, а остальные при этом должны слушать до тех пор, пока говорящий не закончит сообщение. В фазе инсталляции аппаратуры это не вызовет серьезных затруднений, однако при проведении, например, шоу, когда отсчет времени идет по секундам, полудуплекс может создать реальную проблему. Представьте на минутку, что оператор видеокамеры что–то сообщает по полудуплексной системе НТ, а в это время режиссер пытается получить новый план или сделать несколько других, критичных по времени вариантов. Ясно, что с полудуплексной системой это невозможно в принципе.

Вскоре после того, когда стало очевидным, что полудуплексные системы связи никогда не смогут удовлетворить запросы прямого телеэфира, появился широкий спектр новых систем, в основу которых были положены те же НТ. Самые продвинутые из них предлагали одновременное использование сразу двух систем для каждого абонента и множество блоков базовых станций в сочетании со сложной системой ретрансляторов. И хотя они приблизились по функциональности к самым современным – по теперешним меркам – беспроводным системам, но все равно они были громоздкими и тяжелыми. Были также проблемы и другого свойства – невысокая надежность систем, которая возникала из–за их сложного собственного монтажа, и трудности, связанные с их первоначальной установкой. И не смотря на то, что эта система вплотную приблизилась к нашей современной аппаратуре, она тем не менее еще не обеспечивала параметры профессиональных средств связи, а именно – устойчивую функциональность и надежность, которые необходимы для ежедневной рутинной работы.

Следующее же поколение беспроводных интеркомов стало настоящим прорывом в своей области. Действительно, та система уже не требовала сложного монтажа, и при этом предполагался минимум оборудования, которого вынужден носить на себе абонент. Система состояла из основной станции и из большого числа пар абонентских белтпаков. В основной станции располагался один единственный передатчик и множество приемников (один для каждого абонента беспроводной связи). Аудиосигнал, поступающий от абонента, передавался по одному интеркомовскому каналу или шине аудиосигнала, и направлялся в передатчик точно также, как и внешняя интеркомовская линия. Передатчик обладал низкой потребляемой мощностью – питание подавалось только на те блоки, которые обеспечивали постоянную передачу информации для всех беспроводных абонентов. Смотрим Рис. 6.1.

Рис. 6.1 Первая беспроводная система с белтпаками



Каждый индивидуальный переговорный комплект состоял из двух белтпаков. Один служил для передачи сигнала, а другой обеспечивал его прием. Два белтпака были необходимы для того, чтобы бороться с так называемым “эффектом потери чувствительности”, при котором передатчик, расположенный рядом с приемником, резко снижает чувствительность последнего. (Этот эффект мы более обстоятельно рассмотрим в следующем разделе.) Каждый беспроводной абонентский передатчик работал на своей собственной частоте, которая соответствовала частоте его приемника в базовой станции. В свою очередь, все беспроводные абонентские приемники были настроены на частоту, на которой работал единый передатчик базовой станции. Унифицированная телефонная гарнитура с распаралеленным подсоединяющим кабелем устраняла необходимость в использовании модуля интерфейса для ее подключения. Если вернуться к Рис. 6.1, то мы увидим, что с помощью данной системы и используя дуплексный режим, каждый абонент беспроводной связи может общаться с абонентами как беспроводных переговорных комплектов, так и проводных.

Эта система, в течение продолжительного времени была для инженеров надежным и функциональным инструментом при решении проблемы беспроводной связи. Будущие системы объединят белтпаки передатчика и приемника и получат бесчисленные интерфейсы и функциональные удобства. Мы проследим за некоторыми из них в следующем разделе.

Современные беспроводные интеркомы

Современные беспроводные интеркомы, в сравнении с их предшественниками, – технологические гиганты. Прежде всего они дают возможность пользователю “отрезать кабельную пуповину”, связывающую его с проводной системой коллективной связи, и свободно перемещаться в пределах зоны действия системы. Современные беспроводные интеркомы могут быть как интеркомами для конференц-связи, так и индивидуальными комплектами на основе белтпаков. Последнее обеспечивает полную автономность абонента во время его работы. Беспроводные системы, хорошего уровня качества, могут быть достаточно легко подключены к имеющимся проводным системам связи – точно таким, которые обычно используются в сфере вещания и других отраслях промышленности. Как уже обсуждалось ранее, современные высококачественные беспроводные интеркомовские системы по сравнению с аналогичными, но традиционными системами двухсторонней связи, обладают зримым преимуществом по крайней мере в том, что они обеспечивают работу в дуплексном режиме более естественным образом.

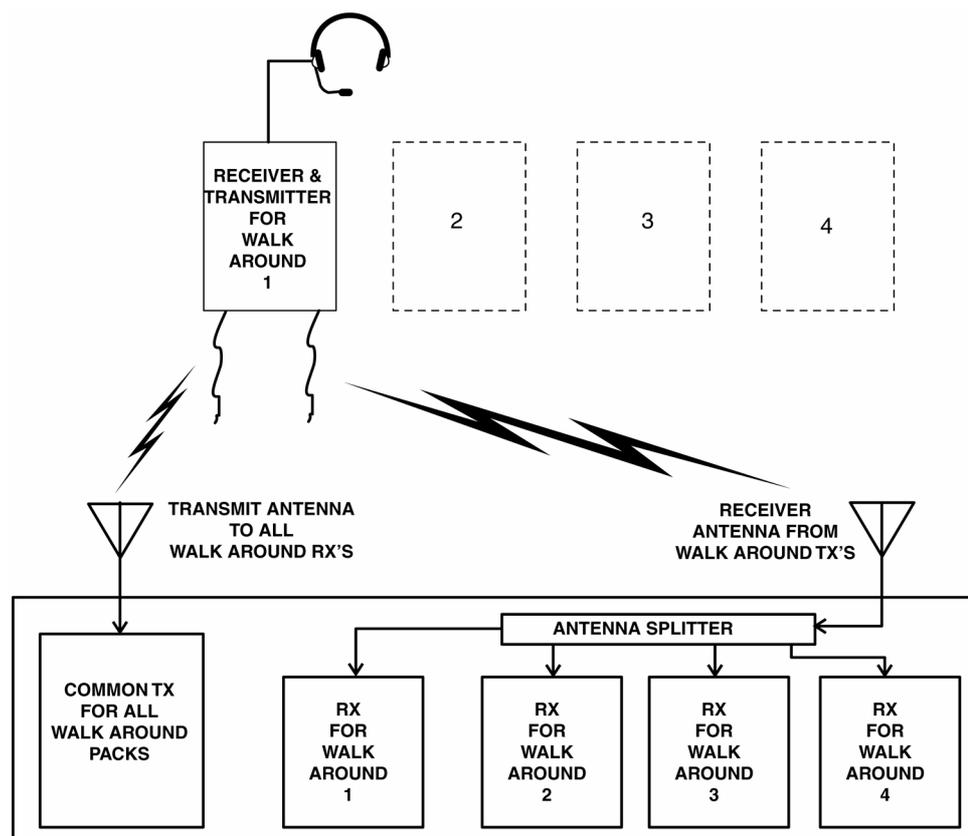
Это дает возможность всем пользователям системы одновременно говорить и слышать остальных, без “блокирования” приема–передачи других абонентов этой же системы.

Требования, предъявляемые современным вещательным телепроизводством, делают абсолютной необходимостью использование дуплексных беспроводных интеркомовских систем для целого ряда сотрудников телекомпании – для помощника режиссера, режиссера по свету, аудио технического персонала, а также для тех профессионалов, кому по роду занятий приходится сталкиваться с необычайно динамичным и в тоже время сложным производством, именуемым телевидение 21 века.

Широкое распространение цифрового телевидения (DTV) и неуклонный рост количества пользователей беспроводных систем связи привели к тому, что в имеющейся полосе частот стало труднее найти свободные промежутки для беспроводных интеркомовских систем. Полоса частот при этом также стала чуть уже, особенно принимая во внимание, что четыре телевизионных канала (диапазона “240 МГц”) были перераспределены из-за работы (там) систем служб общественной безопасности и грядущего перенесения телеканалов UHF – с 60 по 69 (диапазона “600 МГц”). Профессионалам сферы вещания в настоящее время уже приходится считаться с такими факторами как совместимость частот, занимаемых аппаратурой компании-вещателя, и как наилучшим образом избежать помех на передатчики местных телестанций. Эти темы более подробно мы обсудим позже.

В отличие от беспроводных микрофонов, которые передают сигнал только в одном направлении, беспроводные интеркомы предъявляют несколько иные и более специфичные требования к полосе занимаемых ими частот, которое вызвано взаимодействием частот элементов системы – ее передатчика и приемника. Каждый интерком (если он использует дуплексный режим работы) должен располагать по крайней мере одной частотой для передатчика системы – для передачи на все белтпаки, и по одной частоте для каждого отдельного белтпака, относящегося к интеркомовской системе. Таким образом, для каждой “четверки” белтпаков, известной так же, как “начальная четверка”, необходимо как минимум пять реальных частот. Переходим к Рис. 6.2.

Рис. 6.2 Пример самой современной беспроводной интеркомовской системы.



Каждый белтпак должен быть оснащен приемником, основной передаваемой частоты, и передатчиком – для его собственного приемника, установленного в базовой станции. Из-за эффекта снижения чувствительности – о нем упоминалось ранее, эти две частоты должны иметь между собой довольно большой частотный промежуток, как правило, он не менее 12 МГц для систем, работающих в диапазоне VHF, и он даже еще больше для систем, диапазона UHF. В противном случае, при работе передатчик белтпака способен вносить искажения в приемник.

Для решения “частотной проблемы” должны быть использованы системы с цифровым синтезированием и быстрой перестройкой частоты. Это возможно звучит довольно просто в теории, однако на практике разработка подобных продуктов совсем не похожа на ту, с которой мы привыкли иметь дело. Представьте, система с цифровым синтезированием и быстрой перестройкой частоты, должна обладать превосходным дизайном с высококачественной фильтрацией для того, чтобы противостоять жестким условиям (пере)насыщенного частотного диапазона. И ко всему прочему, она должна предложить продуманный эргономичный пользовательский интерфейс, который обеспечивает простоту как выбора частоты, так и эксплуатации. И при работе с ней обычный пользователь должны ощущать такую же простоту, как и с имеющимися белтпаками для двухсторонней связи.

На сегодняшний день, основное ограничение для большинства беспроводных интеркомов (отличное, чем обнаружение незаполненного диапазона) было то, что они в действительности все одноканальные в то время как большинство проводных интеркомовских систем от RTS (используемых практически во всех телевизионных ПТС и студиях) – они двухканальные. А работа на двух каналах дает возможность абонентам легко переходить с одного интеркомовского канала на другой, что позволяет, например, помощнику режиссера переговорить с продюсером и затем тут перейти, если необходимо, на канал директора. Работа с двумя каналами стала уже нормой для систем проводного интеркома, и те пользователи, которые все больше и больше полагаются на беспроводные интеркомы, должны быть способными воссоздать эту технологию в беспроводном варианте, однако без “архитектурных излишеств” – стоек, необъятных размеров и полных аппаратуры.

Беспроводные интеркомовские системы, которые могут функционировать в среде RF-аппаратуры, должны не только обеспечить работу без помех – этого недостаточно. Они должны использовать такие конструкторские решения, которые позволили бы не создавать помехи для другого беспроводного оборудования, в частности, беспроводных микрофонов и IFB – модулей. Другая исключительная характеристика беспроводных систем, которая необходима для их успешной работы и для их сосуществование с DTV, – возможность этих систем “обходить” мощные местные телестанций и согласовывать многочисленные частоты, на которой работает сама система. Этот принцип распространяется на разные типы систем: VHF или UHF – диапазонов; с фиксированной, с перестраиваемой или синтезируемой частотой. Другой не менее важный принцип – использование минимальной излучаемой мощности в том случае, если беспроводной интерком используется в среде другого маломощного беспроводного оборудования. Нужно отметить, что использование в беспроводных интеркомах систем, снижающих излучаемую белтпаком мощность при приближении его к базовой станции, может в значительной степени снизить уровень паразитных искажений, которые обычно и ассоциируются с беспроводным или радиочастотным оборудованием связи.

Радиочастотные интеркомы будущего (см. Рис. 6.3) должны обеспечить пользователя рядом удобств, а именно: перестройкой частоты, высококачественной фильтрацией, системой регулировки излучаемой мощности, простотой использования, двухканальным функционированием, экономичным потреблением энергии батарей, малыми габаритами самого белтпака и пользовательским интерфейсом, который позволит легко установить параметры – функциональные и частотные, и проверить эти параметры без использования внешнего инструмента, такого, как, например, портативный компьютер или специальный интерфейсный модуль.

Рис. 6.3 Система BTR-800 (RadioCom™) – достойный представитель следующего поколения беспроводных интеркомовских систем.



Поскольку применение радиочастотных интеркомов для профессионалов сферы вещания становится все более сложным и многообещающим, то растет необходимость в продуктах, которые способны отвечать выдвигаемым требованиям. Все эти факторы, а также другие, упомянутые в этой и следующей главе, должны быть приняты во внимание при рассмотрении качества и функциональности современных беспроводных интеркомовских систем.

Особые условия

Радиочастотные системы – решение, за которым будущее. Они стали неотъемлемой составляющей общего профессионального набора средств связи. Существуют однако довольно много условий, связанных с беспроводными системами, – эти условия нужно почувствовать, на них следует обратить внимание, чтобы поступать несколько иначе, чем если бы речь шла о проводных системах связи. В этом разделе мы обсудим некоторые соображения – перечень вопросов, которые должны быть учтены при принятии решения – внедрять или не внедрять беспроводную систему.

Первое, что должно быть рассмотрено, – это радиочастотный спектр, и как его можно использовать в процессе внедрения радиочастотной интеркоммовской системы. Традиционно, беспроводные интеркоммы были в ведении вещательных телестудий, и, в связи с этим они использовали, по крайней мере частично, диапазон частот, который подпадал под действие нормативных актов известной комиссии FCC – статья 47 (CFR), часть 74) как дополнение для непостоянно используемых частот. Спектр же, наиболее используемых частот, делится на две области: систем VHS – от 154 МГц до 216 МГц; систем UHF – от 460 МГц до 608 МГц, а также 614 МГц – 806 МГц. Как уже упоминалось ранее, большие куски этого спектра были перераспределены, или в скором времени будут перераспределены заново. Упомянутая FCC обнаружила, что продажа спектра с аукциона – источник солидных поступлений, которые позволят ей из нерентабельной структуры перейти в разряд доходной, и сейчас она с превеликим удовольствием распродает диапазон частот.

Беспроводные интеркоммы, как и другие беспроводные системы, для своей работы нуждаются по крайней мере в одном передатчике. Согласно правилам FCC, все передатчики до начала работы должны пройти лицензирование (есть ряд совсем маломощных передатчиков, работа которых может быть отнесена к части 15 правил, и им не нужна лицензия, однако это не распространяется на современные беспроводные интеркоммы). Существуют несколько различных форм лицензий. Они зависят от нескольких параметров: области частотного диапазона, в котором будет работать ваша система, что она будет собой представлять и для каких целей она будет использоваться. Закон ясно дает ясно понять, что никому не будет дано разрешение на передатчик, какой обычно используется для беспроводных интеркоммовских систем, до тех пор, пока вначале не получена лицензия от комиссии (FCC).

Радиочастотное оборудование нередко работает в областях РЧ – спектра, который предназначен для телеканалов, но не используется в данном районе. При всем при том, маломощные передатчики, используемые для беспроводного интеркома, и беспроводные микрофоны обязаны работать с уровнем помех, допустимых для вспомогательного оборудования. Это предполагает, что пользователи беспроводных систем не должны вызывать недопустимых помех для телевизионных и других приемников сигнала, а также должны приниматься во внимание все источники помех. Придерживаясь этого принципа, правила FCC подчеркивают, что системы VHF не должны работать ближе, чем на 80 км от телепередатчика, если тот работает в том же диапазоне. Развивая мысль далее, правила устанавливают, что UHF системы не должны работать в пределах 120 км от телепередатчика, работающего в том же диапазоне частот. Обратите внимание на рисунок 6.4.: так выглядит разрешенный спектр сигналов, телевизионной станции. В таблице 6.1 – распределение телевизионных передатчиков по отведенному диапазону частот.

Рис. 6. 4 Компоненты телеканала стандарта NTSC

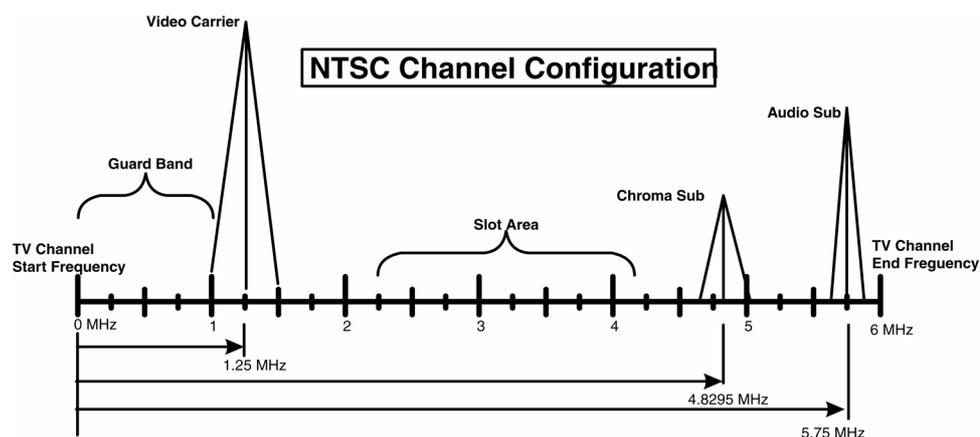


Таблица 6.1 Принятое в США размещение телевизионных каналов

Канал	Начало	Видео	Цвет	Звук
2	54	55,250	58,8295	59,750
3	60	61,250	64,8295	65,750
4	66	67,250	70,8295	71,750
5	72	73,250	76,8295	77,750
6	78	79,250	82,8295	83,750
7	174	175,250	178,8295	179,750
8	180	181,250	184,8295	185,750
9	186	187,250	190,8295	191,750
10	192	193,250	196,8295	197,750
11	198	199,250	202,8295	203,750
12	204	205,250	208,8295	209,750
13	210	211,250	214,8295	215,750
14	470	471,250	474,8295	475,750
15	476	477,250	480,8295	481,750
16	482	483,250	486,8295	487,750
17	488	489,250	492,8295	493,750
18	494	495,250	498,8295	499,750
19	500	501,250	504,8295	505,750
20	506	507,250	510,8295	511,750
21	512	513,250	516,8295	517,750
22	518	519,250	522,8295	523,750
23	524	525,250	528,8295	529,750
24	530	531,250	534,8295	535,750
25	536	537,250	540,8295	541,750
26	542	543,250	546,8295	547,750
27	548	549,250	552,8295	553,750
28	554	555,250	558,8295	559,750
20	560	561,250	564,8295	565,750
30	566	567,250	570,8295	571,750
31	572	573,250	576,8295	577,750
32	578	579,250	582,8295	583,750
33	584	585,250	588,8295	589,750
34	590	591,250	594,8295	595,750
35	596	597,250	600,8295	601,750
36	602	603,250	606,8295	607,750
37	608	Только для радиоастрономии		
38	614	615,250	618,8295	619,750
39	620	621,250	624,8295	625,750
40	626	627,250	630,8295	631,750
41	632	633,250	636,8295	637,750
42	638	639,250	642,8295	643,750
43	644	645,250	648,8295	649,750

Продолжение таблицы 6.1 Принятое в США размещение телевизионных каналов

Канал	Начало	Видео	Цвет	Звук
44	650	651,250	654,8295	655,750
45	656	657,250	660,8295	661,750
46	662	663,250	666,8295	667,750
47	668	669,250	672,8295	673,750
48	674	675,250	678,8295	679,750
49	680	681,250	684,8295	685,750
50	686	687,250	690,8295	691,750
51	692	693,250	696,8295	697,750
52	698	699,250	702,8295	703,750
53	704	705,250	708,8295	709,750
54	710	711,250	714,8295	715,750
55	716	717,250	720,8295	721,750
56	722	723,250	726,8295	727,750
57	728	729,250	732,8295	733,750
58	734	735,250	738,8295	739,750
59	740	741,250	744,8295	745,750
60	746	747,250	750,8295	751,750
61	752	753,250	756,8295	757,750
62	758	759,250	762,8295	763,750
63	764	765,250	768,8295	769,750
64	770	771,250	774,8295	775,750
65	776	777,250	780,8295	781,750
66	782	783,250	786,8295	787,750
67	788	789,250	792,8295	793,750
68	794	795,250	798,8295	799,750
69	800	801,250	804,8295	805,750

Кратко упомянув правила FCC, я должен проинформировать вас о том, что значительное большинство пользователей – не только беспроводных интеркомов, но также беспроводных микрофонов и IFB в том числе, не получают лицензии. В действительности, исторически сложилось так, что многие из пользователей беспроводного оборудования диапазона UHF, помимо сотрудников телецентров и работающих на предприятиях сферы вещания, они не могут даже обладать правом на получение соответствующей лицензии. Трудно сказать хорошо это или плохо, однако это так. Тем не менее, компания Telex Communications, Inc. настоятельно рекомендует сделать так, чтобы каждая радиочастотная система получила лицензию и работала в строгом соответствии с положениями FCC. Ближайший к вам дилер, беспроводных систем, поможет разобраться в тех требованиях и предписаниях, которые могут иметь к вам отношение.

И все-таки позитивные сдвиги произошли. Недавно FCC поработала на благо пользователей, непосредственно не связанных с вещанием, для того, чтобы облегчить процедуру лицензирования – та будет соответствовать упрощенному виду “win-win”. Эта процедура в будущем поможет сделать так, что все системы окажутся лицензированы и будут работать согласно правилам комиссии. В любом случае, каждый пользователь должен оценить свои способности – к получению лицензии и работе с беспроводной аппаратурой, а также к способности закупать оборудование и, соответственно, его внедрять.

В дополнение к правилам комиссии, пользователи беспроводных систем должны также решить, как лучше избежать нежелательных помех для того, чтобы обеспечить непрерывную и четкую связь. Один из наиболее верных способов начала выбора диапазона, который вы хотели бы использовать, – это просмотреть его визуально. При использовании анализатора спектра или

другого специального приемника радиосигнала, есть вероятность обнаружить и учесть потенциальные источники помех. Отбор спектральной области, свободной от (внешних) источников помех – эффективный способ, который поможет вам выбрать частоты, гарантирующие работу системы без лишних осложнений.

В дополнение к свободному от помех диапазону, вы должны также учесть интермодуляционные воздействия от некоторых особенных частот, которые вы выбрали. Более детальное рассмотрение этой конкретной темы уведет нас за рамки данной книги, однако мы очень кратко ее коснемся для того, чтобы вы смогли получить общее представление, о чем идет речь. Интермодуляция (ИМ) происходит тогда, когда две или более частоты смешиваются в нелинейном устройстве, и при этом они продуцируют целый ряд связанных между собой различных частот, известных как продукты интермодуляции. Мы более подробно остановимся на интермодуляции в следующей главе, однако замечу, что выбор производителя или дилера оборудования, который способен выбирать частоты, свободные от интермодуляции, – этот выбор крайне необходим.

Теперь обратим внимание на стоимость. Стоимость радиочастотных интеркомовских систем при первой покупке заметно выше, по сравнению со стоимостью их проводных собратьев. При сопоставимом количестве абонентов, беспроводные стоят в два и более, а иногда и в десять раз дороже, чем проводные системы селекторной связи, что находится в прямой зависимости от типа беспроводной системы и ее конфигурации. Из-за разницы в стоимости, важно определить, кто, из коллектива съемочной группы, может быть отнесен к “беспроводным”, а кто к проводным. Разумеется, каждый хотел бы стать обладателем беспроводной системы и иметь для этого веские доводы – скажем, зачем ему нужен беспроводный белтпак, но в конце концов все решает бюджет, выделенный на приобретение оборудования.

Вообще, дополнительные расходы и особые условия, связанные с радиочастотными системами связи и с которыми приходится считаться, – все это с запасом перекрывается возрастающей гибкостью и функциональностью, которую несут с собой системы. В этом случае важно подобрать беспроводную систему с учетом всех условий и доводов, которые должны быть осознаны и учтены, и таким образом вы можете подарить себе годы, работы с малым уровнем проблем.

Глава 7

Разработка беспроводных интеркомовских систем

Том Таркингтон

Введение

Создание и последующая работа радиочастотной интеркомовской системы, также, кстати, как и любой беспроводной сети, в значительной степени зависит от множества факторов. Некоторые из этих факторов вы будете держать под контролем, а для многих других этого сделать, скорее всего, не удастся. Основа успешной разработки радиочастотных систем любого типа – интеркомовских, комплекта для ведущего или для мобильной видеокамеры – предварительный сбор информации, связанной со всеми параметрами, и только потом подбор системных компонентов и архитектуры – для ваших конкретных условий. Разработка беспроводных систем – процесс очень индивидуальный, и здесь совершенно не бывает такого, “чтобы один костюмчик был всем впору”. В этой главе мы коснемся теории электромагнитных колебаний, которая позволит вам лучше понять, как ведут себя радиочастоты. Мы также познакомимся с основными компонентами радиочастотных систем связи, а также узнаем, как они совмещаются для достижения требуемого результата.

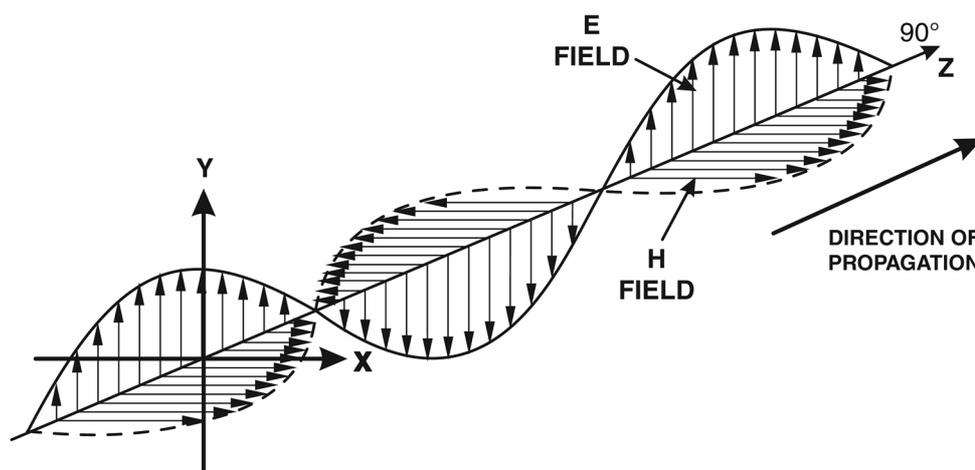
И снова к основам

В этом разделе мы обсудим элементы теории электромагнитных колебаний, в частности, то, как взаимодействуют друг с другом сигналы RF, а также как влияют на них различные условия окружающей среды. Здесь также будут рассматриваться некоторые математические зависимости: они нужны только для того, чтобы чуть раскрыть обсуждаемые принципы. Задача главы состоит в том, чтобы не делая вас специалистами в области физики и математики, дать добротные практические знания относительно свойств радиоволн. Опытные “профи” конечно могут эту главу пропустить, хотя повторение этого материала будет почти всегда полезным.

Вначале попробуем ответить на вопрос: “Что такое RF?” Вопреки распространенному мнению, частота сигнала не определяет, будет ли он радиочастотным или нет. Определяющим фактором здесь является среда, через которую сигнал проходит. Вся энергия, которая переносится радиоволнами, распространяется через некую среду, которая позволяет волнам перемещаться из одной точки пространства в другую. Если мы берем звук, например, то передающей средой для него является, как правило, воздух или вода, а также некоторые другие объекты физической природы. Если рассматривать сигнал RF, причем безотносительно его частоты, то он всегда распространяется или движется вследствие электромагнитных колебаний. В то время как звуку необходимо некоторое материальное тело для того, чтобы перемещаться, сигналам RF этого не нужно. Электромагнитное колебание возникает везде (насколько нам известно), и позволяет сигналам RF распространяться даже в абсолютном вакууме, где звуковые волны распространяться не могут в принципе.

Краткое рассмотрение особенностей электромагнитных колебаний может нам много рассказать о радиочастотных сигналах, которые распространяются с их помощью. Как вы можете догадаться, слово электромагнитный – комбинация двух слов: электрон (или электронный) и магнит (или магнитный). Причина использования именно такого сочетания слов кроется в том, что волны, которые распространяются с помощью электромагнитных колебаний, они обладают двумя отдельными и явными компонентами, и одна из них – электрическая, а другая – магнитная. Если вы обратите внимание на рисунок 7.1, то обнаружите, что эти две компоненты находятся друг от друга под прямым углом, и точно под таким же углом они и распространяются. Электрическая компонента или поле, как ее называют, обозначается буквой E, а магнитное поле, в свою очередь, – буквой H. (Почему они использовали именно H – для меня до сих пор загадка, однако это факт.)

Рис. 7.1 Поля E и H расположены в двух разных плоскостях, сдвинутых по отношению друг к другу на 90° .

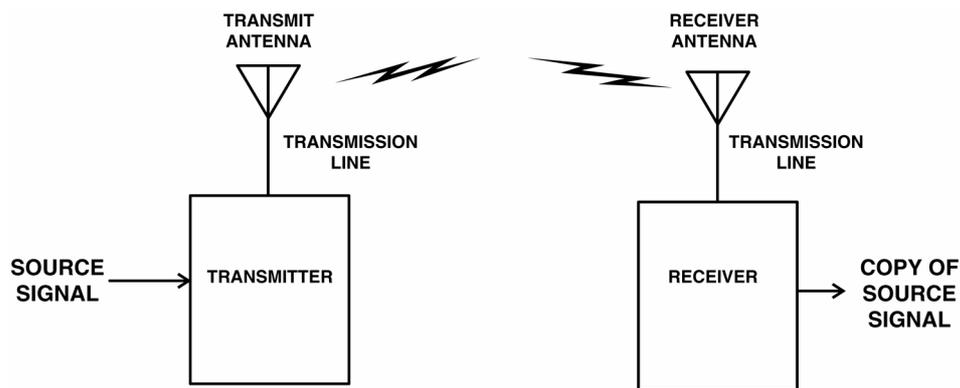


Сигналы RF для разных частот обладают различными характеристиками при распространении, и эти сигналы также не одинаково подвержены влиянию различных внешних факторов. Причиной этому служит то, что отношение электрической и магнитной составляющих изменяется очень сильно с ростом частоты. Если быть кратким, то магнитная составляющая сигнала – она заметно больше на низких частотах, чем электрическая. С увеличением частоты электрическая компонента растет, а магнитная, в свою очередь, уменьшается. Такое происходит до тех пор, пока, при очень высоких частотах, электрическая компонента не становится больше магнитной.

Эта информация, конечно, не последнее слово науки. Различная структура сигналов RF на различных частотах – вот то, что дает нам возможность использовать сигналы для отличающихся и зачастую совсем необычных ситуаций. Например, при сверхнизких частотах, скажем, 5 Гц, там, где магнитная составляющая преобладает, военно-морские силы США способны передавать радиочастотные сигналы через Земную кору для того, чтобы связываться с подводной лодкой, расположенной на противоположной стороне Земного шара. Попробуйте это сделать на частоте 13 ГГц! В более подходящем примере, при довольно больших частотах очень высокая способность электрических компонент волн к отражению может привести к самоинтерференции или многолучевому распространению волн. Это явление может создать такую ситуацию, при которой сигнал RF, если его не правильно сформировать, нельзя будет использовать при очень коротких расстояниях от передатчика. Мы, чуть позже и в этой главе более подробно обсудим многолучевое распространение волн.

Теперь мы знаем, что представляют собой сигналы RF, и поэтому может обсудить, как сигналы себя ведут, как мы можем их использовать и как на них оказывают воздействие внешние факторы. В самом общем виде, системы RF накладывают информацию на сигнал RF, пересылают его в удаленное место и извлекают ее в первоначальном виде. Давайте посмотрим на эту наиболее типичную систему и дадим определения некоторым терминам для того, чтобы мы смогли обсуждать тему попроще. Смотрим на рисунок 7.2.

Рис. 7.2 Пример радиочастотного приема и передачи

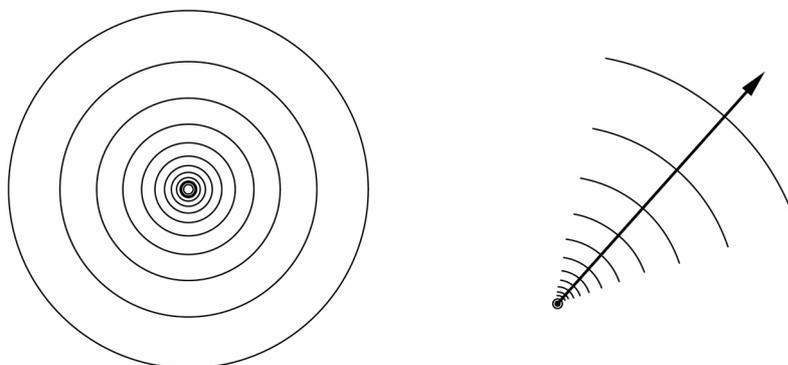


На рисунке 7.2, передатчик – устройство, которое располагает возможностью ввода информации – аудио, данных или сведений другого типа, называемого сигналом источника, который требуется передать отсюда и туда. Передатчик в этом случае принимает эту информацию и накладывает ее на радиочастоту. Такую радиочастоту называют **несущей частотой**, поскольку она действительно переносит сигнал источника по мере того, как проводит его через среду. Процесс физического наложения сигнала источника на несущую частоту (или, упрощенно, несущую) называют модуляцией несущей или, в обиходе, просто модуляцией. Несущая с наложенным сигналом источника поступает после этого в эфир – среду, где возможно распространение электромагнитных колебаний, через антенну. Антенна – по сути, устройство согласования, которое дает возможность несущую целенаправленно передавать и принимать.

Поскольку сигнал передается в эфир, то он распространяется от передающей антенны и в конце концов достигает антенны приемной. Зону между передающей антенной и приемной антенной называют каналом распространения сигнала, или просто каналом. У приемной антенны, сигнал – он уже стал достаточно ослабленным, это сигнал собирают и направляют в приемник. Задача приемника заключается в том, чтобы обнаружить одну единственную несущую от передатчика и отделить от нее сигнал источника так, чтобы он точно соответствовал исходному сигналу, несущему информацию. Процесс выделения сигнала из несущей называют **демодуляцией**.

Теперь давайте посмотрим на сигналы RF или радиоволны по мере того, как они распространяются по каналу. Нам уже известно, что сигналы радиочастоты распространяются и перемещаются от одной точки в другую, и что на распространение сигнала может оказывать влияние сама его частота. Сейчас мы выясним, как радиоволны обычно ведут себя в типичной окружающей среде. Вы можете вообразить радиосигнал, который излучается в открытое пространство из определенной точки – там, например, расположена передающая антенна, похожим на волны, создаваемые при броске камушка в пруд (см. на рис. 7.3). Энергия, переносимая волной, уходит от исходной точки во всех направлениях одинаково, и каждый вектор, который может быть проведен от центральной точки, представляет собой радиочастотную энергию, уходящую по прямой линии от места ее возникновения (см. на рис. 7.3).

Рис. 7.3 Пример того, как излучаются электромагнитные волны



Ко всему прочему радиоволны постепенно ослабевают по мере того, как они распространяются от передающей антенны. Скорость, с которой их мощность падает, может быть подсчитана с помощью формулы обратной квадратичной зависимости: $1/D^2$, где D – пройденное волной расстояние. Кстати, это очень важная подробность, поскольку она объясняет, почему волна, которая прошла в два раза

большее расстояние, чем другая ей равноценная (волна), не равна половине своей исходной величины. Рассмотрим следующий пример:

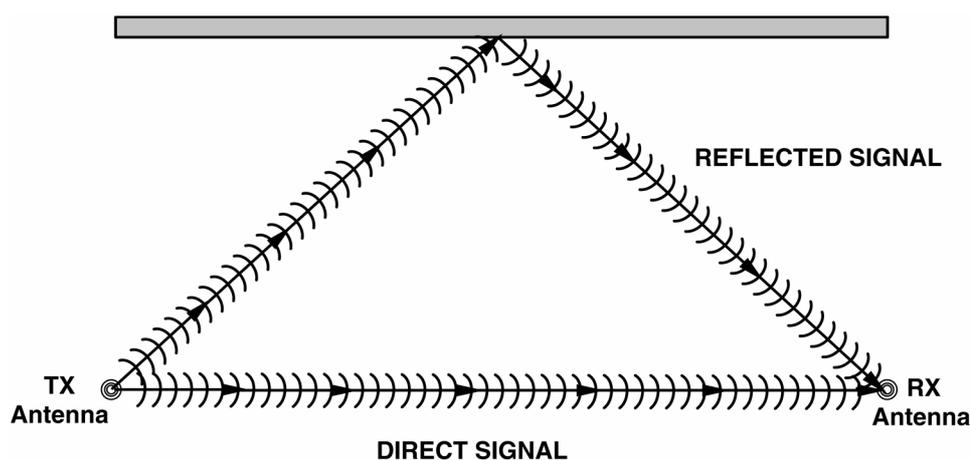
Два передатчика ТХА и ТХВ, оба излучают одинаковые сигналы, мощность которых равна 1 Вт. Сигнал от ТХА прошел 10 единиц расстояния. Мощность в этой точке может быть подсчитана как $1/10^2 \times 1\text{Вт}$ или $0,01 \times 1\text{Вт}$. Это означает, что от сигнала ТХА после того, как он преодолел расстояния в 10 единиц, осталось 0,01Вт. Теперь мы предположим, что сигнал от ТХВ прошел расстояние в два раза большее, чем сигнал ТХА, т.е. он прошел 20 единиц. Мощность в этой точке равна: $1/20^2 \times 1\text{Вт}$ или $0,0025 \times 1\text{Вт}$. Это означает, что после того, как сигнал ТХВ преодолел расстояние в 20 единиц, он стал равен 0,0025Вт. Отсюда следует, что сигнал, который распространился дальше в два раза, он равен не 1/2, а только 1/4 исходной мощности.

Из-за обратной квадратичной зависимости, эффективная излучаемая мощность (ERP) данного передатчика должна увеличиться вчетверо для того, чтобы оперативное расстояние выросло вдвое. Эта информация важна для определения необходимой мощности радиочастотной системы для заданного расстояния. Однако всегда важно использовать минимум необходимой мощности для того, чтобы решить поставленную задачу так, чтобы избыточная мощность не влияла на другие системы и не создавала (для них) чрезмерных помех.

Важно знать теоретическую дальность системы RF, однако вас должна больше беспокоить ее дальность реальная. Реальная же дальность системы принимает в расчет определенный дополнительный параметр, названный **границей замирания сигнала**, который гарантирует, что сигнал, поступающий из передатчика в приемник будет не только выделен, но и использован. Это в меньшей степени относится к системам связи, поскольку здесь вы можете удовлетвориться меньшей величиной параметра, чем, скажем, требуется для беспроводной микрофонной системы прямого эфира – небольшое однократное пропадание связи не повлияет на нее так серьезно, как это может быть в случае с “исчезновением” программного аудио.

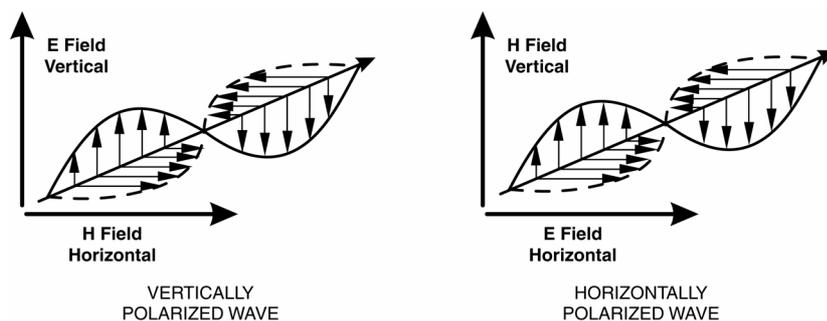
Радиочастотные сигналы распространяются от своего источника по прямой линии до тех пор, пока это направление не прервет или нарушит некоторое внешнее воздействие. На рисунке 7.4 показано, как происходит отражение радиоволн и как таким образом изменяется направление некоторого количества радиочастотной энергии. Как уже упоминалось ранее – при первом знакомстве с многолучевым приемом, отраженная энергия – причина этого явления. Перед тем, как мы сможем более подробно поговорить на эту тему, нам следует узнать еще об одном аспекте радиоволны, и о том, как она изменяется при попадании на отражающую поверхность.

Рис. 7.4 Пример отражения радиоволн.



Поляризация – термин, который характеризует ориентацию радиоволны. Вспомните, ранее мы уже говорили о двух компонентах, которые формируют радиоволну, – об электрической и магнитной ее составляющих. Тогда было сказано, что поле E – ее электрическая компонента, а поле H – соответственно, ее магнитная. Поляризацию радиосигнала определяют по ориентации поля E. Если поле E расположено перпендикулярно к плоскости Земли, то волна, как говорят, вертикально поляризованная. Если же поле E – параллельно плоскости Земли, то волна в этом случае имеет горизонтальную поляризацию. Далее переходим к рисунку 7.5.

Рис. 7.5 Ориентация излучателя (антенны) определяет поляризацию сигнала и, следовательно, ориентацию полей E и H.



Антенны – передающая и приемная, одной и той же системы, должны быть ориентированы в том же самом направлении (или той же плоскости поляризации) для того, чтобы обеспечить соответствующую пересылку несущей. В теории, если передающая антенна ориентирована вертикально, обеспечивая таким образом вертикально поляризованную несущую, и соответствующая приемная антенна, в свою очередь, ориентирована горизонтально, то эта приемная антенна совсем не сможет обнаружить вертикально поляризованную волну. На практике, в канале всегда существует смещение поляризации и приемник обнаружит очень слабый сигнал, если он находится достаточно близко от передатчика. Для того, чтобы избежать проблемы “слабого сигнала” антенны конкретной радиочастотной системы должны всегда иметь сходную ориентацию.

Однако существуют и другие виды поляризации, в частности, круговая, которая, например, может быть использована для того, чтобы нейтрализовать влияние многолучевого приема. Однако сейчас в нашей беседе мы будем использовать только горизонтальную и вертикальную составляющие волны или сигнала. Здесь сразу стоит обратить ваше внимание на различие понятий поляризация и фаза, поскольку их часто путают. Фаза имеет отношение к взаимодействию синусоидальной энергии двух или более волн, а не к ориентации электрической компоненты сигнала. Обратите внимание на рисунок 7.6. Две идентичные волны, которые находятся в фазе, суммируются для того, чтобы получить большую волну. Смотрим на рисунок 7.7. Волны, которые не совсем одинаковы по частоте, амплитуде, или фазе, эти волны при объединении создадут суммарный итог, который способен изменить общую амплитуду сигнала. Так, есть вероятность того, что в некоторых точках она увеличится, а некоторых – либо понизится, либо будет подавлена и исчезнет вовсе. Посмотрите на рисунок 7.8. Очень важно хорошо усвоить эти два принципа, поскольку мы начинаем обсуждение многолучевого приема.

Рис. 7.6 Волны, которые находятся в одной фазе, складываются для того, чтобы создать волну большей амплитуды.

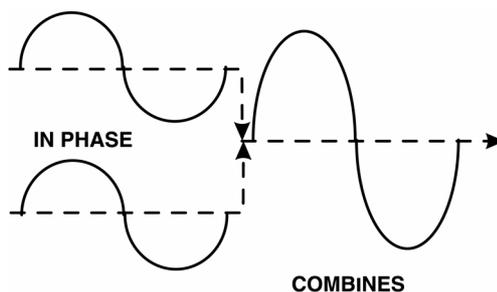


Рис. 7.7 Волны, которые находятся в противофазе, подавляют друг друга.

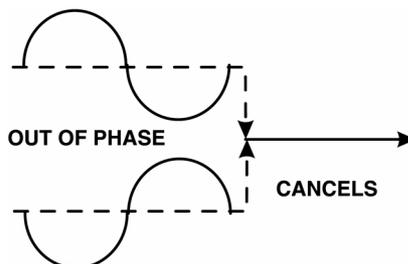
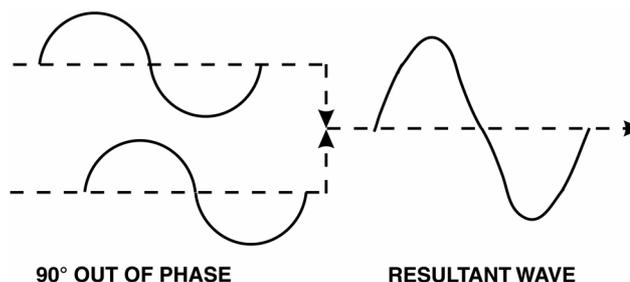
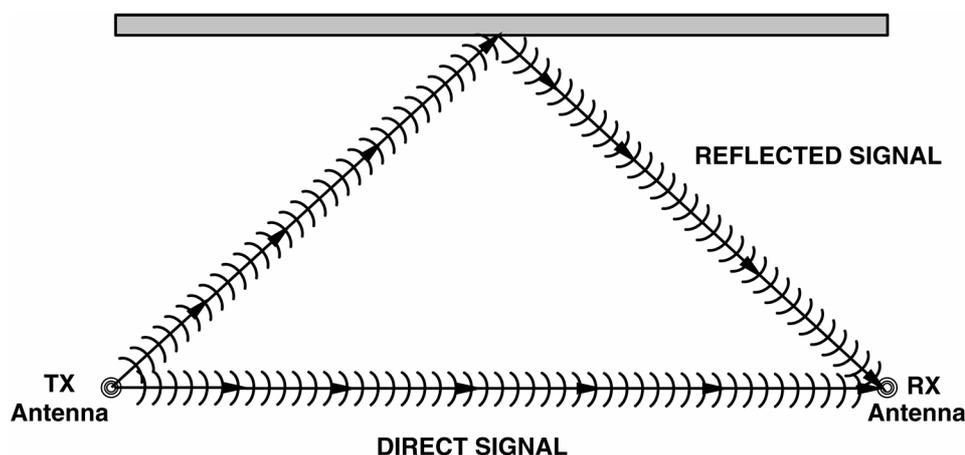


Рис. 7.8 Пример сложения волн, не совпадающих по фазе.

Интерференция

Как уже отмечалось ранее, многолучевой прием может быть представлен как определенный вид самоинтерференции. Это явление возникает тогда, когда отраженная радиочастотная несущая поступает в приемную антенну одновременно с другой несущей, которая использовала прямой канал и не подверглась отражению. Обратимся к рисунку 7.9. Возможный многолучевой прием вреден для успешной работы радиочастотной системы, поскольку в этом случае ей приходится иметь дело с проявлением взаимодействия сигналов – отраженного и прямого.

Рис. 7.9 Пример многолучевого приема в его самом элементарном виде

Несущая частота, непосредственного канала, выбирает наиболее прямой и, следовательно, наиболее короткий путь от передатчика к приемнику. Отраженная несущая частота, в противоположность, проходит более длинным путем – от передатчика до отражающей поверхности и от нее до приемника сигнала. Волны, излучаемые антенной передатчика, – они все находятся в одной фазе. Если учесть, что несущие частоты – прямая и отраженная, проходят различные расстояния, затрачивая при этом несколько отличающееся время, то в момент, когда они достигают приемной антенны, обе уже отличаются как по фазе, так и по амплитуде (вспомните обратную квадратичную зависимость). Теперь, когда они суммируются в приемной антенне, то будучи различными по фазе, они подавляют одна другую настолько, что приемнику сигнала для детектирования остается либо очень мало, либо совсем ничего. Это приводит к кратковременному пропаданию радиочастотной волны, а данный эффект получил название **выпадение сигнала**. В аудио тракте радиочастотной системы выпадения сигнала обнаруживаются как громкие щелчки или хлопки в сопровождении шума. Соответствующий дизайн системы и продуманная установка антенны могут иметь большое значение в снижении влияния многолучевого приема на радиочастотную систему. Как избежать многолучевого приема, мы обсудим в этой главе чуть позднее.

Следующий принцип, с которым необходимо ознакомиться – для того, чтобы преуспеть в дизайне беспроводной интеркоммовской системы, это падение чувствительности приемника сигнала или, как уже часто используют, ресивера сигнала. Мы уже говорили ранее о том, что явление возникает тогда, когда передатчик расположен поблизости от приемника, причем, замечу, даже если этот передатчик не настроен на частоту приемника и использует частоту где-то рядом. Падение чувствительности приемника возникает из-за того, что приемники сигнала должны поддерживать критичные уровни напряжения и токов в своих трактах, и сильный (читай, близко расположенный) передатчик может вызывать заметные колебания этих уровней.

Поскольку эти уровни изменяются в широком диапазоне, то качество работы приемника может сильно ухудшаться. Чем выше реальное расстояние между передатчиком и приемником, тем слабее это влияние на приемник. Точно также, чем выше частотное различие между ними, тем меньшее влияние на работу приемника окажет передатчик.

Подбор частот (каналов), “свободных” от продуктов взаимного влияния или интермодуляции, – он важен для устойчивой беспроводной связи. Интермодуляция – зачастую один из основных источников искажений, возникающих в системе. Сейчас мы коснемся только основ интермодуляции для того, чтобы вы смогли получить представление о том, что она собой представляет и как она оказывает влияние. Мы уже упоминали в предыдущей главе **интермодуляция**, или **IM**, как ее часто называют, возникает тогда, когда две (или более) частоты смешиваются на нелинейном устройстве и при этом возникает ряд, связанных между собой и отличающихся частот, известных как **продукты интермодуляции**. Эти продукты могут стать причиной недопустимых искажений беспроводной интеркоммовской системы, если они попадают в ее частотный диапазон или находятся где-то рядом с любой из рабочих частот системы.

Для возникновения интермодуляционных искажений необходимо, чтобы по крайней мере два передатчика работали в одно и то же время, причем работали на частотах, имеющих определенную и рассчитываемую связь с приемником, в котором эти искажения проявятся. Выключение одного из двух (или более) передатчиков приводит к исчезновению **IM**-искажений.

Поскольку есть определенная и рассчитываемая взаимосвязь между частотами, компоненты интермодуляции могут быть вычислены и их можно избежать. Ниже приведен пример с вычислением для некоторых самых наиболее повторяющихся компонентов интермодуляции:

$$2A - B = C$$

$$2(651,500 \text{ МГц}) - 650,000 \text{ МГц} = 653,000 \text{ МГц}$$

$$A - B + C = D$$

$$184,000 \text{ МГц} - 190,600 \text{ МГц} + 188,200 \text{ МГц} = 186,400 \text{ МГц}$$

$$3A - 2B = C$$

$$3(518,200 \text{ МГц}) - 2(520,500 \text{ МГц}) = 513,600 \text{ МГц}$$

Разумеется, существуют много других комбинаций частот, которые тоже могут вызывать недопустимые искажения. Кстати, приведенные примеры подскажут вам идею, алгоритма вычислений, но для исчерпывающего подбора частот должна быть использована специальная компьютерная программа.

Обращаю ваше внимание на то, что компоненты интермодуляции не образуются в эфире, поскольку они – результат смешивания сигналов на нелинейных устройствах, таких, как, например, усилители или другие, обычно используемые элементы. Наиболее характерным местом, где происходит подобное смешивание сигналов, являются активные элементы радиосхемы приемника. После того как радиочастотные сигналы проходят входной каскад приемника и поступают на вход первого радиочастотного усилителя и далее, смешивание этих сигналов может и будет иметь место. Если образованные продукты интермодуляции попадают в диапазон частоты, используемой приемником или они располагаются по частоте где-то рядом, то именно в этом случае возникает и слышна помеха.

Высококачественные приемники радиосигнала оснащены пассивными линейными входными каскадами, ограничивающими частоты, которые могут попасть в последующие каскады приемника. Удостоверьтесь в том, что вы выбираете беспроводную систему с хорошо выполненными первыми каскадами, поскольку это принципиально важно для нормальной работы в неблагоприятной радиочастотной среде.

Другим, наиболее частым местом генерации продуктов интермодуляции служит усилитель мощности передатчика. Известно, что передающая антенна способна функционировать также как и антенна приемная. Отсюда следует вывод, что достаточно сильный радиочастотный сигнал – от расположенных поблизости передатчиков может попасть в нелинейный, активный оконечный каскад другого передатчика (возможно вашего) и там создать интермодуляционные компоненты. Эти компоненты в сочетании с полезным сигналом могут быть как переданы в эфир, так и стать причиной возникновения недопустимых искажений. Важно отметить, что интермодуляционные продукты, исчезая на принимаемой частоте, могут оставаться за ее пределами. Бывают ситуации, при которых падения чувствительности приемника возникает тогда, когда компоненты интермодуляции (даже недостаточной интенсивности) присутствуют на относительно близко расположенных частотах.

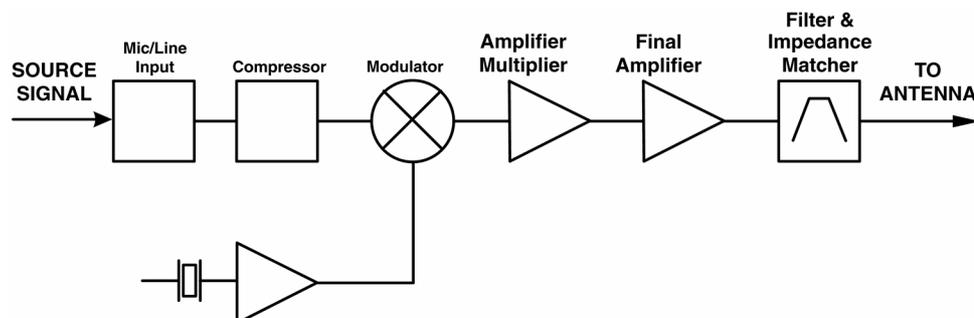
Уменьшение влияния, которое может оказать интермодуляция на вашу радиочастотную систему, сводится к нескольким основным приемам. Первое, и наиболее важное, вы должны выбирать частоты/каналы, свободные от интермодуляции – друг с другом и с расположенными поблизости передатчиками. Второе, следует выбирать такую радиочастотную интеркомовскую систему, где есть хорошо выполненные приемники и передатчики, оснащенные соответствующей пассивной фильтрацией. Третье. Вы должны суметь выполнить размещение антенн и белтпаков внутри системы таким образом, чтобы оптимизировать функциональные возможности системы.

Передатчики и приемники

Для того, чтобы выбирать оборудование для беспроводной системы, вам необходимо знать не только основы работы передатчиков и приемников, но и то, что нужно для их нормального функционирования. В этом разделе мы разберем типовые функциональные блок–схемы передатчиков и приемников, и остановимся на наиболее важных для них моментах. Если учесть, что конструктивное разнообразие этого типа оборудования весьма значительно и оно в основном обусловлено производителем продукта, то предлагаемые к рассмотрению блок–схемы будут отражать наиболее типичные из реализаций.

Попробуем начать с передатчика (см. рисунок 7.10). Основная функция передатчика состоит в том, чтобы принять источник сигнала, с помощью модуляции внедрить его в радиочастотную несущую, и затем направить его в передающую антенну для передачи в эфир.

Рис. 7.10 Блок–схема передатчика



Как видим из блок–схемы, на вход передатчика поступает аудиосигнал, который затем с помощью микрофонного/линейного усилителя получает необходимое усиление. Далее он поступает в схему “сжатия” сигнала – это необходимо для того, чтобы поддерживать уровень сигнала в нужных границах, и после этого он смешивается в модуляторе с опорной частотой. Замечу, что этой опорной частотой может быть либо основная несущая (частота), либо (как это чаще всего происходит) гармоника основной частоты, которая дает в результате сложный сигнал.

Примечание Существуют довольно много типов модуляторов, равно как и типов модуляции. Более подробное обсуждение работы модуляторов и принципов модуляции выходит за рамки этой книги.

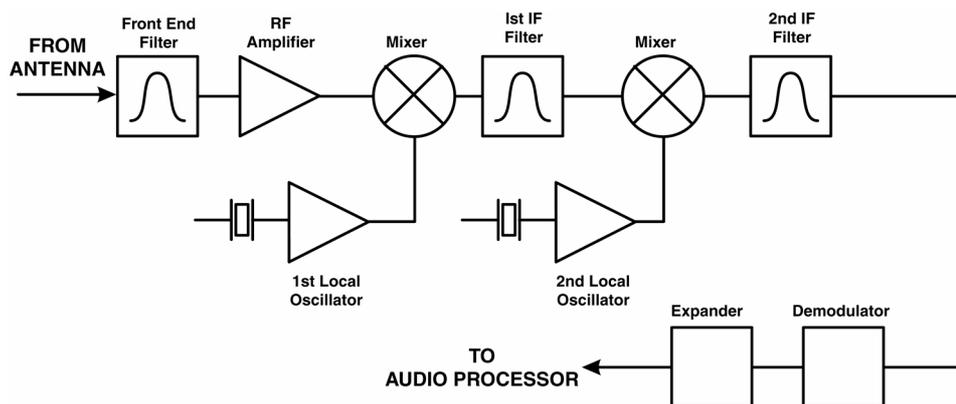
Затем сигнал пересылается в усилитель/умножитель. Если сигнал пересылается уже на нужной, т.е. на выходной частоте передатчика, то он только дополнительно усиливается. Однако, в том случае если сигнал пересылается не на основной частоте передатчика, а на ее гармонике, то тогда частота сигнала умножается для того, чтобы она стала соответствовать нужной рабочей частоте передатчика. Далее сигнал поступает в оконечный усилитель, где он усиливается по мощности – до своего максимального уровня. Обычно это несколько больше, чем реальная выходная мощность, измеренная на выходном разьеме. Это вызвано тем, что существуют потери сигнала, вызванные его ослаблением как на выходном фильтре, так и на устройстве согласования импеданса – одном или сразу нескольких.

Выходной фильтр и устройство согласования импеданса, как правило, выполнены пассивными и, следовательно, они не обеспечивают никакого усиления и по сути могут только снижать уровень сигнала. Выходной фильтр – очень узкополосный фильтр, удаляющий любые нежелательные гармоники из выходного сигнала. Устройство согласования импеданса, в свою очередь, обеспечивает необходимый интерфейс (или переход) от передатчика к антенне или к передающей линии. Это необходимо для того, чтобы обеспечить максимальную выходную мощность передатчика. Если антенна или передающая линия не достаточно хорошо согласованы с передатчиком, то можно ожидать значительных потерь его выходной мощности.

Больше того, в некоторых случаях по этой причине возможен выход из строя – передатчика, передающей линии, и(или) антенны.

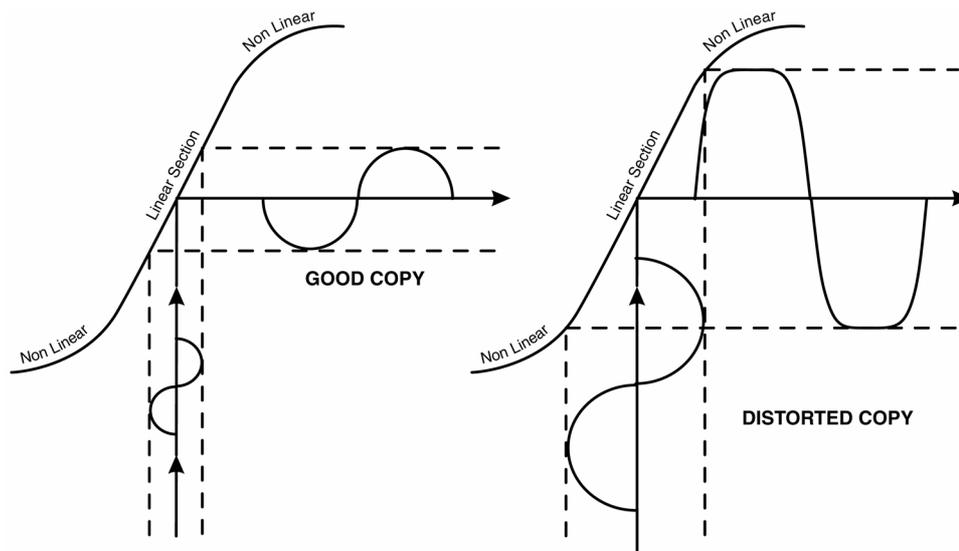
Теперь давайте обратим наше внимание на приемник и его основные функциональные особенности. (см. рисунок 7.11). Приемник, используемый в беспроводной системе, – точное дополнение передатчика, однако в конструктивном плане он заметно сложнее. Его работа заключается в том, чтобы получить сигнал от приемной антенны и выделить сигнал источника таким образом, чтобы он точно соответствовал исходному сигналу. Замечу, на практике, всегда будут существовать изменения или нарушения исходного сигнала в процессе его передачи, однако качественная радиочастотная система доведет их до уровня, когда они станут практически несущественными.

Рис. 7.11 Блок–схема приемника сигнала



(Как и при рассмотрении передатчика, раздел, относящийся к антеннам, будет обсуждаться чуть позднее.) Входная часть приемника сигнала начинается с входного фильтра. Входной фильтр очень важен для устойчивой работы в местах, где могут находиться источники радиосигналов большой интенсивности. Входной фильтр – по сути “первая линия обороны”. Работа фильтра заключается в том, чтобы ограничить возможные частоты интерференции, которые могут влиять на функционирование приемника. Как правило, входной фильтр – это пассивный и линейный каскад, который должен быть согласован по импедансу с антенной – для соответствующей передачи сигнала. Линейность – самая важная характеристика входного фильтра, причем даже более важная, чем его качество фильтрации. Высокая линейность обеспечивает условия, при которых первый каскад не вносит продуктов интермодуляции при фильтрации входящего радиочастотного сигнала. Иметь входной фильтр с достаточной селекцией и высокой линейностью – первостепенная задача. Это очень важно в условиях, когда система должна подобающе работать в вариантах с наихудшем “радиочастотном сценарием”.

Следующий каскад приемника – радиочастотный усилитель сигнала. Работа этого каскада заключается в том, чтобы принять от фильтра радиосигнал, необыкновенно низкого уровня, и усилить его до приемлемой величины. Входной радиосигнал у первого усилителя RF может изменяться в необычайно широких пределах, начиная с критично малого уровня, порядка 0,5мкВ, и заканчивая таким, который создает выходной каскад передатчика. Важная особенность этого усилителя состоит в том, что он, сохраняя свои линейные характеристики, должен усиливать входные сигналы, причем как самые незначительные, так и очень большие. Давайте посмотрим на рисунок 7.12. Для работы в линейной области характеристики радиочастотным усилителям обычно требуются высокие потребляемые токи, что, безусловно, сказывается на продолжительности использования батарей питания. Однако между линейностью характеристики и эффективностью использования батарей возможен компромисс, к которому следует подойти очень осмотрительно.

Рис. 7.12 Хорошая линейность – залог точного воспроизведения сигнала.

Следующий узел схемы радиоприемника, который мы рассмотрим, – первый местный генератор сигнала или гетеродин. Его функция заключается в том, чтобы создавать опорный сигнал, смещенный по отношению к рабочей частоте приемника на определенную фиксированную величину. Очень важно, чтобы первый гетеродин был стабильным в широком диапазоне (внешней) температуры. В приемниках на фиксированные частоты и с резонаторами на кварцевых кристаллах, используется один или более кристаллов. Они подобраны для достижения определенного соотношения с рабочей частотой приемника, и применение в этом случае кварцевых резонаторов позволяет создать источник высокоточного опорного сигнала. При этом для каждой частоты приемника используется свой отдельный кристалл. В приемниках сигнала с синтезаторами частоты, единственный такой кристалл используется в цепи синхронизации фазы. Это дает возможность обеспечить сигнал для любых рабочих частот приемника.

Первый гетеродин отдает свой сигнал в смеситель. В смесителе происходит следующее: там, входящий радиосигнал (напоминаю: несущая частота, модулированная информационным сигналом) смешивается или создает биения с сигналом первого гетеродина. Эти биения служат источником сигналов для первой промежуточной частоты (ПЧ): по величине это разница (частот), входящего радиосигнала и сигнала первого гетеродина. К сожалению, из смесителя поступают не только сигналы первой ПЧ. На самом деле, сигнал первой ПЧ – смесь, состоящая из алгебраической суммы/разницы двух смешиваемых сигналов, включая “довесок” в виде многочисленных и просто не нужных других гармонических составляющих. Для того, чтобы получить “чистый” сигнал первой ПЧ – смесь сигналов поступает в фильтр первой ПЧ. Фильтр первой ПЧ крайне важен для работы приемника. Он представляет собой пассивный, очень узкополосный – от 50 до 250кГц ювелирно выполненный фильтр, который подавляет большинство ненужных сигналов для того, чтобы сигналы “настоящей” первой ПЧ могли быть переданы безошибочно дальше – по тракту усиления приемника. (Очень важно чтобы фильтр первой ПЧ был крутым и линейным – любая нелинейность этого фильтра может обернуться нежелательными искажениями при обратной процедуре – (де)модулировании (или детектировании) – процесса извлечения из несущей информационного исходного сигнала.)

После этого сигнал поступает во второй смеситель, где образуются сигналы второй промежуточной частоты, и стоит отметить, что эти сигналы создаются абсолютно аналогичным образом как и для первой ПЧ. Второй гетеродин обладает одной и той же частотой для любой RF, на которую рассчитан приемник, поскольку первый гетеродин отвечает за (точную) разницу частот, и это обеспечивает всегда постоянную первую ПЧ для того, чтобы сделать фиксированной и вторую ПЧ тоже. И снова, сигнал второй ПЧ по мере того, как он выходит из смесителя с полным “набором” гармонических составляющих, он нуждается в фильтрации, которая выполняется с помощью фильтра второй ПЧ. Фильтр второй ПЧ устраняет нежелательные гармонические составляющие и подготавливает сигнал для детектирования или демодуляции.

Следующая ступень приемника – демодулятор (или детектор сигнала). Существуют несколько типов детекторов, которые в настоящее время используют производители беспроводных систем связи. Однако более детальное рассмотрение этой темы выходит за рамки нашей книги. Можно только добавить, что в результате особого процесса детектор извлекает исходный сигнал из несущей второй ПЧ. Качество схемы детектора сигнала непосредственно определяет качество аудиосигнала. Любые виды искажений или изменений, которые возможны в процессе детектирования, приведут к снижению точного воспроизведения исходного информационного сигнала.

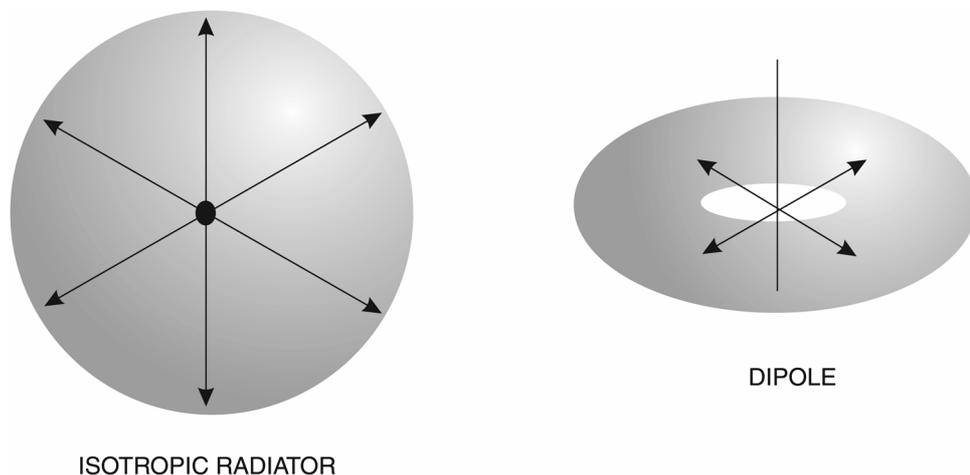
Вариации на тему кабели и антенны

Антенны и кабели (или передающие линии) – пожалуй, самый незначительный повод к беспокойству для новичков области беспроводных систем связи. Тем не менее, при установлении и поддержании качественной радиочастотной линии связи, антенны и кабели хорошего качества тоже важная сторона дела. Здесь стоит отметить одно существенное обстоятельство. Поскольку антенны и кабели довольно легко заменяются и, в основном, менее дорогие, – по сравнению с другими системными компонентами, то они могут стать источником многих радиочастотных проблем, которые возникают в распространенных беспроводных системах связи. В этом разделе, мы также рассмотрим некоторые из наиболее популярных типов антенн, включая их рабочие характеристики. Кроме того, мы поговорим о коаксиальных кабелях, и какие из параметров кабелей должны быть учтены при создании вашей радиочастотной системы.

Для того, чтобы взвешенно рассмотреть и оценить слабые и сильные стороны некоторых обычных типов антенн, мы вначале должны познакомиться в общих чертах с теорией данных устройств. Эта теория – довольно сложная тема, и в этом разделе мы даже не сможем обозначить ее границы. Однако будет совершенно нелишним отметить некоторые основные ее положения. Для начала попробуем задать себе вопрос: “Что такое антенна?” Для ответа на вопрос необходимо рассмотреть то, для чего антенна служит. Если рассматривать передатчик, то в этом случае антенна принимает электрическую энергию и трансформирует ее электромагнитные колебания. В приемнике, в свою очередь, он “собирает” радиочастотный сигнал и преобразует его опять в электрическое напряжение и токи. И в том, и в другом случае очевидно то, что антенна действует как преобразователь, который изменяет форму радиочастотной энергии.

Все реально существующие антенны обладают паттерном или особой формой, сообразно которой радиочастотная энергия принимается или передается. Замечу, в природе не существует антенны, которая была бы способна равномерно излучать энергию во все стороны. Основной причиной такого явления может быть, например, то, что для подачи сигнала в антенну нужно использовать линию передачи и эта линия должна как-то подключаться к антенне. Подключение будет всегда приводить к прерыванию или снижению распространения радиочастотной энергии во все стороны. Однако в теории принято рассуждать об антенне с идеальными свойствами, что позволяет ей равномерно излучать энергию во все стороны. Эту идеальную антенну называют изотропным излучателем. Смотрим на рисунок 7.13.

Рис. 7.13 Сопоставление форм, распространения энергии, излучателями – изотропным (теоретическая модель) и дипольным (реальный образец)



Из рисунка видно, как излучают радиочастотную энергию все другие антенны по сравнению с нашей идеальной антенной. И так. Изотропный излучатель, как полагают, обладает нулевым антенным усилением. Поскольку термин “усиление антенны” обычно мало что говорит, то мы дадим его толкование и сделаем это прямо сейчас. Попробуем начать с того, что пассивная антенна – не усилитель и она не может увеличить общую радиочастотную энергию, которую излучает или принимает. Предположим также, что антенна может и должна фокусировать радиочастотную энергию в одном или нескольких направлениях. Такое свойство, как фокусирование энергии, приводит к повышению энергии в направлении ее фокуса и к ослаблению энергии в других направлениях, как это и показано на рис. 7.13.

Это можно легко представить, глядя на шар, наполненный водой. Если бы мы имели шар (с водой) идеальной сферической формы, то он абсолютно точно передал бы форму распространения энергии для изотропного излучателя с центром излучения, расположенным в центре шара: там вся

радиочастотная энергия равномерно передается во все направления. Если вы надавите руками на центр шара, то по периферии появится соответствующая выпуклость: в этом случае шар остался таким, каким он был прежде – не более и не менее, он только изменил свою форму. Это может служить примером того, как работает реальная антенна. Когда энергия антенны фокусируется в одном направлении, то в другом направлении всегда будет какой-то недостаток излучаемой энергии.

Самая распространенная форма реальной антенны – диполь. Диполь обладает антенным усилением на 2,15 dBi больше, чем у изотропного излучателя. Это означает, что в направлении фокуса энергии у такой антенны излучается сигнал в 2,15дБ больше, чем если бы антенной служил изотропный излучатель. Усиление антенны обозначается двумя размерностями: dBi или dBd. (При сравнении антенн, очень важно знать, какая употребляется размерность.) Величина, измеряемая в dBi, как мы уже обсуждали, относится к равномерному излучению, создаваемому изотропным излучателем. В свою очередь, dBd – размерность, которая относится к дипольному излучателю. Большинство изготовителей антенн предпочитают использовать размерность dBi, поскольку в этом случае величина усиления выглядит как-то внушительнее, однако если учесть, что реальная антенна не может иметь усиление в 0 дБ, то многие инженеры предпочитают размерность dBd. На практике, каждая размерность может быть использована до тех пор, пока вы сравниваете однотипные изделия. В оставшейся части книги все ссылки на антенное усиление будут приводиться в размерности dBd (– она относится к диполю), до тех пор, пока не использовано другое обозначение.

Важное Если вам необходимо перейти от размерности dBi к размерности dBd, то от величины, указанной в dBi, просто отнимите 2,15дБ. Если вам необходимо перейти от размерности dBd к размерности dBi, то к величине, указанной в dBd, добавьте 2,15дБ.

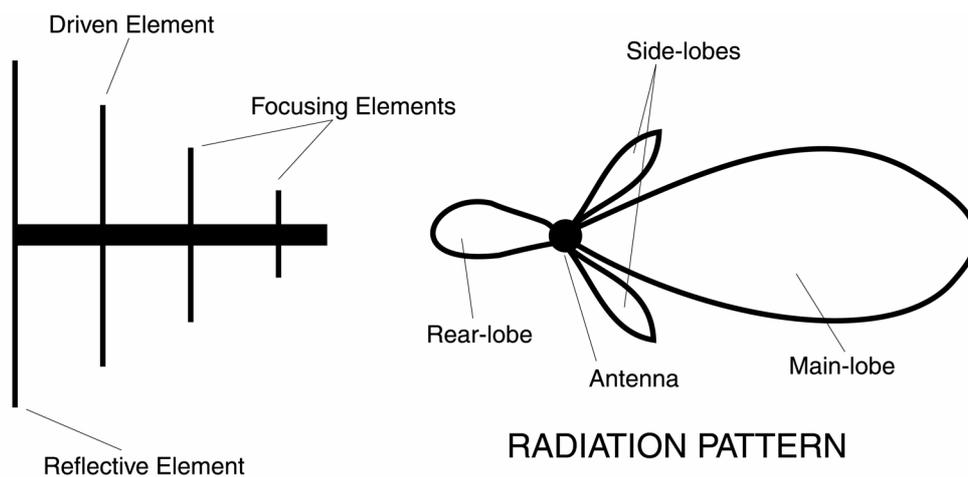
Существуют два основных типа антенн – всенаправленные и направленные. Всенаправленные антенны обладают, как правило, низким антенным усилением и используются непосредственно в центре зоны обслуживания системы. Поскольку радиочастотная энергия всенаправленных антенн распределена на 360°, и она не сосредоточена в каком-то одном направлении, то усиление антенн, скорее всего, будет всегда низким. Изотропный излучатель и дипольные антенны – примеры всенаправленных антенн. Как правило, всенаправленные антенны будут попадаться с усилением не превышающим уровня 5 dBd. Увеличение усиления такой антенны добиваются уменьшением вертикальной составляющей формы, как показано на примере диполя (рис. 7.13).

Для того, чтобы обеспечить достаточный уровень сигнала, необходимо использовать всенаправленную антенну нужного размера. Теоретически минимальный размер антенны должен составлять 1/2 от длины волны, если речь идет о радиочастотной несущей. На практике, 1/2 – довольно много, и поэтому вместо такой антенны использую четвертьволновый вариант. Очень важно отметить одно обстоятельство: для того, чтобы четвертьволновая антенна работала удовлетворительно, она должна иметь заземляющий лист, который чуть ли не больше самой антенны. Именно по этой причине “четвертьволновая” работает хорошо тогда, когда антенна подключена сразу за передатчиком, а не через коаксиальный кабель. Передатчик в этом случае создает меньшую зону распространения сигнала радиочастотной системы, поскольку кабель, в отличие от передатчика, не обеспечивает нужного уровня заземления. Кстати, это одна из наиболее часто встречающихся ошибок тех, кто пробует свои силы на поприще радиочастотных интеркомов и пытается как-то улучшить работу системы. Понятно, что, попав такую “переделку”, та, вместо улучшения, будет работать только хуже.

При направленных антеннах, с отличием от всенаправленных, пытаются сформировать паттерн в виде конуса света от фонаря – такая зона распространения сигнала всегда меньше, чем 360°. Направленные антенны, как правило, используют на границе зоны покрытия. Такие антенны могут иметь очень высокий коэффициент усиления, который превышает 20 dBd. Однако на практике, в обычных радиочастотных системах связи, параметры “стоимость” и “габариты” ограничивают использование направленных антенн с коэффициентом усиления, превышающим 12 dBd.

К положительной характеристике направленных антенн можно отнести не только возможность концентрировать радиочастотную энергию в нужном направлении, но и способность понижать уровень сигнала из “проблемных” зон. Это очень важно для приемных антенн, работающих в зонах с высоким уровнем RF-сигнала. При правильной установке, направленная антенна способна повысить уровень полезной радиочастотной энергии и, в то же время, снизить уровень нежелательной. Переходим к рисунку 7.14.

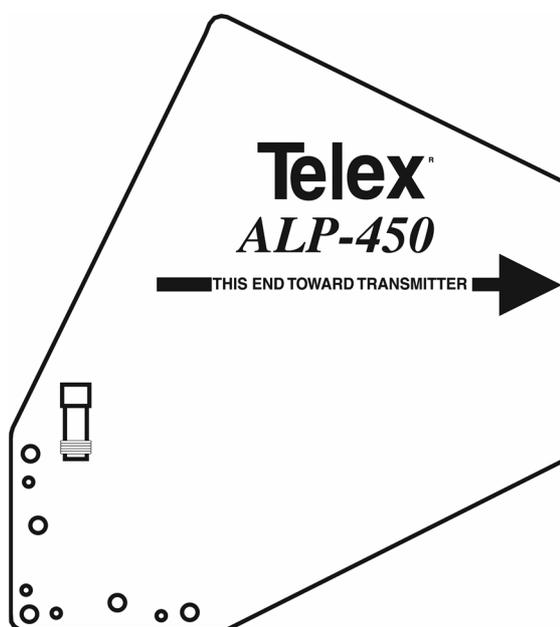
Рис. 7.14 Пример антенны Яги



ANTENNA CONSTRUCTION

В настоящее время для беспроводных систем в основном используются два типа направленных антенн. Это антенна Яги и логопериодическая. В этом небольшом разделе мы не будем обсуждать конструктивные различия данных антенн, но рассмотрим только различия функциональные. Так же, как и во всенаправленных антеннах, направленные должны быть настроены или “затесана” под нужный частотный диапазон. Все замечательно, когда есть только одна рабочая частота. Однако, если вы используете одну антенну сразу для несколько частот, то важно убедиться в том, что все радиочастотные сигналы будут попадать в ее эффективный диапазон. Основные различия между антеннами Яги и логопериодической заключаются в диапазоне частот, на которые они могут быть настроены. Как правило, антенны Яги лучше подходят для относительно узких диапазонов RF, в то время как логопериодические антенны способны работать для более широких диапазонов частот.

Рис. 7.15 ALP-450/Telex® – пример логопериодической антенны



На поверку может оказаться, что предпочтение будет отдано широкополосной логопериодической антенне, особенно когда вы поймете, что данный тип антенн к тому же меньше по размерам, чем антенны Яги. Однако это не всегда так. Примите во внимание варианты, где возможны сильные внешние источники радиопомех (фактически все варианты, где есть источники сильного радиочастотного сигнала!). В этих условиях, антенна Яги с ее подавлением частот, расположенных вне ее рабочего диапазона, может значительно улучшить характеристики радиочастотной системы и снизить уровень помех. По большому

счету, не плохая идея – выбрать антенну с диапазоном частот, в меру широким, для того, чтобы поддержать нужные рабочие частоты.

Есть и еще одно соображение к направленным антеннам. Поскольку правила комиссии (FCC), касающиеся мощности передатчика (эффективной излучаемой мощности/ERP), учитывают усиление антенны передатчика, то передающие антенны с высоким коэффициентом усиления скорее всего не могут быть использованы для большинства вариантов беспроводных систем. Однако тут же добавлю, приемные антенны с высоким коэффициентом усиления – они очень эффективны для увеличения рабочего диапазона системы и поэтому часто используются для этой цели.

Мы еще раз затронем одно из наиболее важных положений, касающихся антенн. Как уже упоминалось ранее, поляризация антенны – она важна для нормальной работы системы. Передающая и приемная антенны, одной и той же системы, должны быть сориентированы одинаково для того, чтобы обеспечить нормальную передачу несущей сигнала. В теории, если передающая антенна сориентирована вертикально, создавая, таким образом, вертикально-поляризованную несущую, а соответствующая приемная антенна будет сориентирована горизонтально, то эта приемная антенна никогда не сможет обнаружить вертикально-поляризованную несущую. На практике всегда возможен сдвиг поляризации в канале и приемник обнаружит очень маленький сигнал тогда, когда он расположен достаточно близко от передатчика. Однако в этом случае пространственный рабочий диапазон системы резко снижается. Для того чтобы избежать этого, антенны в конкретной радиочастотной системе всегда должны иметь сходную с передатчиком ориентацию.

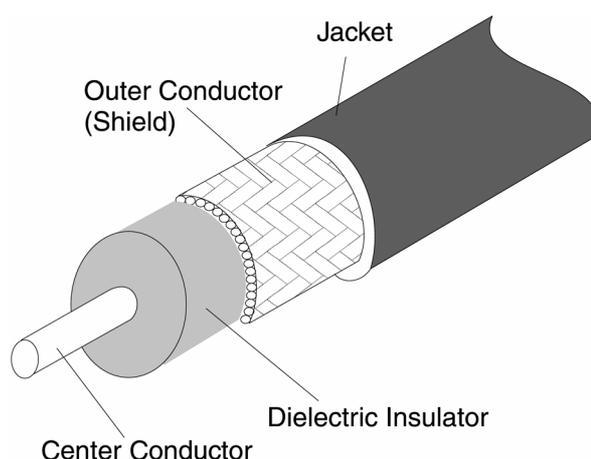
Теперь попробуем вкратце рассмотреть роль коаксиального кабеля (передающей линии, или линии, подводящей сигнал), которую тот играет в этой грандиозной пьесе. Поскольку антенна не может быть непосредственно подсоединена к передатчику или приемнику сигнала, то коаксиальный кабель – это обычное средство, которое используется для того, чтобы перебросить “мостик” от устройства к антенне. Важность выбора подходящего кабеля трудно переоценить. При выборе кабеля для использования в радиочастотной системе следует учесть три следующих параметра:

- 1 Кабель должен подходить по требуемому импедансу (правильный типовой импеданс). Большинство современных беспроводных систем – с импедансом в 50 Ом. Это предполагает, что оконечный усилитель и фильтры передатчика, входные фильтры приемника, а также обе антенны – приемная и передающая рассчитаны на использование 50 Ом в качестве типового импеданса. И в этом случае крайне важно подобрать коаксиальный кабель тоже в 50 Ом. Следует отметить, что кабели, используемые для видеоаппаратуры – они, как правило, с величиной импеданса 75 Ом, и никак не в 50 Ом. Настоятельно рекомендую никогда не использовать видеокабели для передачи радиосигнала. Доводы, почему это плохо, выходят за рамки темы, но поверьте мне на слово: это никуда не годится, не делайте этого.
- 2 Учитывайте потери в коаксиальном кабеле в расчете на его погонный метр и на рабочей частоте системы. Для систем диапазона VHF, как правило, легко подобрать кабель с приемлемыми потерями для длин в 30 м и более. Однако для систем диапазона UHF все несколько сложнее. Обратите внимание на таблицу 7.1, приведенную ниже. На самом деле, очень хорошо никогда не иметь в передающем кабеле таких потерь, которые не смогло бы компенсировать усиление антенны в системе. Это хорошее правило, которое можно оценить на все 5 баллов, и оно будет постоянно беречь вас от многих неприятностей.
- 3 Учтите то, как используется система: это относительно стационарная инсталляция или она мобильная. Если система часто переносится, вам надо использовать коаксиальный кабель, у которого центральная провод – он скрученный и многожильный. Аналогично другим типам кабелей, коаксиальный, обладающий такой центральной жилой будет сохранять свою работоспособность при частых сгибаниях. (Отсюда совсем не следует, что вы можете вязать на нем морские узлы или плющить его дверью, полагая при этом, что он по-прежнему будет работать безотказно.)

Таблица 7.1 Потери в коаксиальном кабеле: выборка из нескольких типов и частот

Затухание сигнала (дБ на 30 м) на данной частоте				
	220 МГц	450 МГц	700 МГц	900 МГц
Times LMR-400	1,8	2,7	3,4	3,9
RG-8/U	2,9	4,5	5,8	6,7
RG-213/U	3,5	5,2	6,7	8,0
Times LMR-400	3,7	5,3	6,6	7,6
RG-8/X	6,0	8,6	10,7	12,8

Значения рассчитанные и могут отличаться от указанных в спецификациях.

Рис. 7.16 Обычные элементы коаксиального кабеля

Инсталляция

Подбор, всего нужного оборудования и всех подходящих частот, – хорошее начало для того, чтобы иметь в своем распоряжении высококлассную и эффективную беспроводную систему связи. Однако приобрести подходящее оборудование еще не достаточно – его еще нужно правильно установить, иначе все может оказаться напрасным. В этом разделе мы выкроим время на обсуждение наиболее типичных вопросов “что надо делать” и “чего не надо делать” –, они возникают в процессе инсталляции радиочастотной системы. На эти вопросы нужно получить ответы, так как это позволит сделать систему действительно работоспособной.

При выборе месторасположения системы, мы начнем с самой основополагающей тактики для того, чтобы радиочастотное оборудование могло функционировать нормально. В отличие от проводной системы связи, которая может быть спрятана практически где угодно, беспроводные системы должны располагать основным местом “базирования” – из-за очень ограниченной длины коаксиальных кабелей, которые подключают передатчик и приемник к соответствующим антеннам. Как уже говорилось ранее, протяженность антенных кабелей будет часто превышать 30 метров, а в некоторых случаях, из-за потерь, вызванных высокой частотой, и в кабелях, те будут заметно короче. Таким образом, выбор месторасположения оборудования передатчика и приемника очень критичен для качественной работы системы.

Вначале необходимо определить все зоны, покрытие которых абсолютно необходимо. Это те зоны, для которых “компромисс” не уместен, и ваша система должна быть создана и установлена преимущественно для того, чтобы обеспечить или превзойти эти минимальные рабочие требования. Все остальное, что вам удастся получить дополнительно к этому, – приятные “бантики”. Далее подберите место для базовой станции беспроводной системы – как можно ближе к центру “бескомпромиссной” области. Препятствия в виде домов, автомобилей, деревьев за окном, стен, видеокамер, осветительной аппаратуры и стоек оборудования, расположенных внутри, – все это факторы, ограничивающие рабочий диапазон системы. Если они находятся на одной прямой между антеннами базовых станций и беспроводными бептпаками, то в этом случае важно расположить антенны базовых станций как можно выше. Несколько большая высота установки антенн может быть часто решающей для улучшения работы всей беспроводной системы.

При инсталляции базовой станции, беспроводной системы, очень важно не размещать ее в непосредственной близости от компьютерного или другого оборудования, которое тоже располагает микропроцессорами. Стоит отметить, что все оборудование с микропроцессорами излучает радиочастотную энергию, которая вполне может вызвать сильные помехи даже в самой лучшей беспроводной системе связи. И наоборот, ваша радиочастотная аппаратура в состоянии повлиять на работу компьютерного оборудования. Старайтесь не держать вашу базовую станцию в одной стойке с системами – управления освещения, аудиопроцессорами или другим электронным оборудованием, способным излучать высокий уровень радиочастот. Всякий раз и когда это возможно, держите базовую станцию беспроводной системы в ее заводском корпусе. Это позволит избежать недопустимых помех, идущих от базовой станции или поступающих в нее от другого оборудования.

Особое расположение антенн тоже очень важно. Антенны никогда не следует устанавливать в непосредственной близости от больших металлических поверхностей, которые параллельны активным элементам антенны. Для большинства беспроводных систем большие металлические поверхности могут вызвать множество проблем. Старайтесь размещать антенны в центре помещения (если система – внутренняя) и насколько возможно далее от отражающих поверхностей. При использовании всенаправленных антенн внутри помещения, старайтесь закреплять их следующим образом: верхняя часть антенны должна быть наклонена вниз, а отражательный элемент должен быть расположен наверху, ближе к потолку. Такое расположение антенны обеспечит наиболее эффективный паттерн излучения. Совершенно лишнее сделать так, чтобы расстояние между передающей антенной и приемником было по возможности самым большим. Это уже обсуждалось в предыдущем разделе, и здесь стоит только напомнить о том, что такой вариант расположения устройств позволит, с одной стороны, избежать феномена снижения чувствительности приемника, а с другой стороны, увеличит рабочий диапазон системы. Важно отметить, что установка приемной и (или) передающей антеннами повыше может оказаться более подходящей, чем, скажем, увеличение мощности передатчика.

Как уже говорилось ранее, очень важно убедиться в том, что антенны передатчиков и приемников в радиочастотной системе – все они с одним типом поляризации. В беспроводной системе связи основная роль отведена белтпакам. Поскольку антенны белтпаков, как правило, поступают с вертикальной поляризацией, то важно знать, что антенны базовых станций тоже рассчитаны на работу с вертикальной поляризацией. Далее. Ни в коем случае не закрепляйте антенны за их активные или рабочие элементы. Большинство антенн, которые рассчитаны на то, что их при инсталляции будут закреплять, такие антенны поступают со специальным монтажным креплением. Попытка внедрить другие “передовые” виды или способы крепления почти всегда приведет к снижению радиуса действия системы и к ухудшению ее эксплуатационных характеристик. Еще один совет: не раскрашивайте антенны краской или не покрывайте их чем-то еще. В состав некоторых красок входит металлический порошок и это может серьезно и отрицательно повлиять на качество работы системы.

В каких-то экстремальных условиях, может быть желательным размещение нескольких антенн для определенной базовой станции беспроводной системы. Такой прием может обеспечить увеличение эффективного диапазона системы, но при одном условии: все должно быть сделано абсолютно верно. Если же нет, то такой ход может радикально снизить рабочие характеристики всей системы. Первое, что необходимо помнить – разветвление сигнала передающей антенны никогда недопустимо! Это равносильно установке источника частотных помех прямо рядом – в оперативной зоне вашей системы.

А вот разделение приемных антенн может оказаться плодотворной идеей. В этом случае следует помнить об одном: нужно постоянно поддерживать соответствующий импеданс линии передачи. Это предполагает, что вам не следует использовать типовые T -образные переходники при разделении сигнала. Самое подходящее устройство, которое можно использовать для этой цели – активный делитель сигнала: устройство обеспечивает импеданс в 50 Ом на каждом из выходов. Нужно также помнить, что бесплатный сыр бывает только в мышеловке. Разделенные антенны получатся дорогими. Когда вы добавляете вторую антенну, то сигнал от каждой антенны падает по крайней мере на 3дБ. В таком случае для нормальной работы системы данное снижение следует учесть в общей калькуляции “потери/усиление”. Варианты из нескольких антенн могут оказаться весьма трудоемкими, и поэтому когда вы столкнетесь с необходимостью пойти по этому пути, найдите время для того, чтобы – для решения задачи – проконсультироваться со специалистом в области радиотехники.

Как уже упоминалось в предыдущем разделе, вам следует знать с гарантией, что выбранный кабель обладает требуемым импедансом и сравнительно низкими погонными потерями, которые с увеличением – при требуемой длине кабеля не превысят уровень антенного усиления. Особенно это относится к вариантам, где используются всенаправленные антенны: были случаи, когда импеданс не соответствовал требованиям, или потери – они в два раза превышали то, что могло дать усиление антенны. При прокладке радиочастотного кабеля, нужно проследить за тем, чтобы из-за

небрежного обращения с кабелем, в частности, из-за чрезмерного его перегиба, тот не деформировался и не вышел из строя. Прелесть коаксиальной линии связи – прямой результат взаимодействия его элементов – центрального проводника, слоя диэлектрика и оплетки экрана. Если кабель зажат дверью или он изогнут сверх меры, его характеристики в этом случае могут серьезно ухудшиться, и это обязательно отрицательно скажется на работе всей системы.

Электромагнитные поля, создаваемые другими передатчиками, источниками питания сетевого питания, сварочными аппаратами или... вы сами можете продолжить этот ряд, – все они могут также негативно влиять на вашу радиочастотную систему. Не стоит располагать антенны устройств рядом с аппаратурой, которая может во время своей работы создавать сильные электромагнитные поля. Также не прокладывайте антенные кабели в тех же самых монтажных каналах, по которым идут силовые кабели. Всякий раз по возможности старайтесь прокладывать антенные кабели самими. Здесь нужно помнить, что радиочастотный сигнал приемной антенны у типичной беспроводной системы может составлять менее, чем 0,5мкВ, т.е. порядка 0,000005В! Немного нужно, чтобы прервать такой крошечный сигнал, и также немного нужно, чтобы при инсталляции системы этого избежать.

Глава 8

Основные требования к выбору компонентов интеркома

Дэйв Ричардсон

Сравнение требований для систем “конференц–связь” и “точка–точка”

Как уже обсуждалось в предыдущих главах, существуют по крайней мере два типа проводных интеркомовских систем – **конференц–связи (двухпроводные)** и **“точка–точка” (четырёхпроводные)**. Хотя тип систем “конференц–связь” обеспечивает приемлемый уровень коммуникации для некоторых студий, четырёхпроводная матрица “точка–точка” – помимо функций, направления “конференц–связь”, обеспечивает также выполнение других полезных видов связи. Стационарная двухпроводная система конференц–связи, нередко выполняющая вспомогательную роль в крупной матричной системе, как правило, сочетание – белтпаков, источников питания, системных адаптеров, и определенной процедуры, назначения каналов портам матрицы, которая выполняется с помощью, например, такого устройства, как SAP612 – панели назначений источников (сигнала). Весь этот компонентный набор обеспечивает наилучшее сочетание аппаратных средств, и позволяет перекрыть большинство требований, предъявляемых современной студией сферы вещания, в частности, среднего и даже крупного размера.

Двухпроводная (TW) интеркомовская линия передает и принимает аудио по двум проводам. Этот способ, по своей природе, предназначен для конференций – здесь каждая из станций подключена параллельно одна другой. Система TW, первоначально созданная **RTS™ Systems**, была первой профессиональной системой, которая включала – два канала для конференций, сигнал вызова, отключение микрофона, и, кстати, все это по трем проводам, для которых использовался обычный микрофонный кабель! Связь с помощью двухпроводных систем может быть как дуплексной, так и полудуплексной. Работа в одном из этих режимов зависит от таких показателей, как окружающий шум, перегрузка линии, и т.д.

Виды коммуникации, известные как конференц–связь, селекторная связь, связь “точка–точка”, “подсказка в паузе” (IFB), а также “изоляция” (ISO) – все они могут быть реализованы с помощью добавления к основной системе дополнительных модулей. Двухпроводная система конференц–связи, как мы в последующем обнаружим у более крупных систем, обычно требует большего объема разводки, чем у цифровых матричных систем. При выборе подобной системы, увеличенный объем разводки скорее всего – повод для его отдельного рассмотрения с финансовой и инженерной точек зрения.

Матричная (четырёхпроводная) интеркомовская схема использует две пары проводов – одна для передачи аудио, а вторая для его приема. Такой способ передачи сигнала по своей природе – “точка–точка” и может быть отображен как радиальная схема, в которой каждая станция подключена к центру с помощью своей многопроводной линии связи. Здесь для реализации новых функций – вместо того, чтобы вводить дополнительные модули, используется центральный процессор и программное обеспечение, с помощью которых систему быстро перестраивают для различных видов связи. Из-за того, что цифровое управление стало преобладающим для большинства матричных интеркомовских систем, этот вид систем, как правило, не требует больших работ по разводке сети.

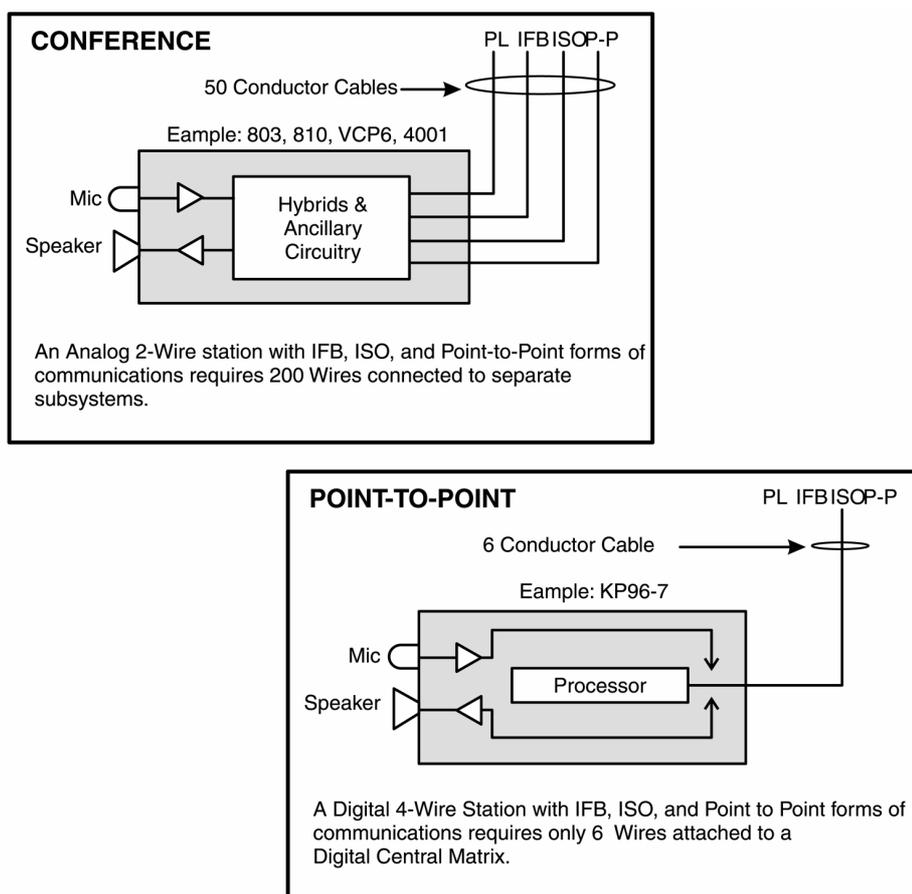
Выбор одной из этих систем для конкретной студии скорее всего будет зависеть от сметных расходов, имеющегося плана по организации связи, а также реальной протяженности интеркома. Однако другой, менее очевидной причиной того, что операторы студии с высокой вероятностью

предпочтут двухпроводной интерком – даже не смотря на сложность, обусловленную проводкой, может стать просто внешнее различие панелей. С отдельными модулями для каждого вида связи, станция режиссера, например, скорее всего будет иметь и отдельные панели для PL, ISO, “точка–точка”, а также для IFB. В этом случае между управляющими и управляемыми панелями создается самая короткая линия передачи, которая осуществляется с помощью не отключаемого микрофона, установленного на панели управления. И здесь в самой напряженной ситуации режиссер находится в курсе событий, поскольку ему известно, что делает каждая панель, и он может быстро обратиться по IFB к определенному ведущему.

В отличие от предыдущей системы, цифровая четырехпроводная управляющая панель эмулирует каждый вид связи с помощью различных ключей одной и той же панели. Поскольку вид связи (или различие панелей) задается цифровой станцией, то беспокойство оператора, относительно возможных ошибок, естественно возрастает. Для того чтобы решить эту проблему виды связи могут быть легко сгруппированы в особых зонах панели, в частности, основной или дополнительной.

Принимая во внимание большой объем разводки, двухпроводные интеркомы часто выбирают для менее трудных задач, в частности тех, которые требуют быстрого монтажа и демонтажа. Небольшая двухпроводная система проста в инсталляции, поскольку она состоит из источника питания, кабелей и самих станций связи. В таком виде система обеспечивает один или два канала передачи, что не редко бывает достаточно для работы.

Рис. 8.1 Различия в разводке между двумя видами более крупных систем – конференц–связи и “точка–точка”



Если рассматриваются варианты инсталляции средней/большой системы или ожидается ее расширение, то в этом случае цифровая четырехпроводная система “точка–точка” даст больше. Так, она по определению обеспечивает все виды связи без дополнительных подсистем. Матрицы **ADAM™** и **Zeus™** к тому же требуют минимального стоечного пространства, что с энтузиазмом будет воспринято в скромных апартаментах большинства мобильных ТЖК.

Стационарная двухпроводная система конференц–связи может быть подключена к четырехпроводной матрице “точка–точка” с помощью интерфейсов, в частности, SSA324 и SSA424. Все–таки замечу, что лучше всего обойтись без них, однако если есть выбор, то

цифровые интерфейсы, такие, как, например, SSA424, обеспечат хорошее согласование внутри системы. И как результат, исходную двухпроводную систему можно позднее подсоединить к четырехпроводному хосту – ADAM™ или Zeus™, причем без ощутимых потерь, связанных с использованием гибрида в качестве стыковочного интерфейса.

Сравнение требований к стационарной и мобильной системам

Основные характеристики

В эпоху компактных аппаратных, требования к стационарным и мобильным большим системам на удивление похожи. Внутри телевизионных транспортных средств для съемки, в частности таких, которые применяются для освещения событий спорта или используются крупными сетями вещания, в них должны быть представлены все интеркомовские виды средств связи – для повышения результативности работы – от освещения небольшого события до очень значительного мероприятия. Несмотря на определенные отличия между требованиями, предъявляемыми к стационарным и к мобильным системам, и там и там будут задействованы комплекты видеокамер, белтпаки и IFB. Стоит заметить, что между этими требованиями есть некоторые небольшие отличия, касающиеся механических характеристик и веса (используемой аппаратуры связи). Например, размещение матричной системы в транспортном средстве будет куда эффективнее, если при этом использовать надежные разъемы DE9, а не более удобные для демонтажа – RJ12.

В больших телевизионных съемочных транспортных средствах для освещения крупного события используется от 12 до 16 видеокамер. Это, как правило, больше, чем у типового ТЖК, где обычно может быть от трех до шести камер. Традиционно, видеокамеры оснащались двухпроводными системами с фиксированным уровнем напряжения (voltage based), и большинство из них не могли напрямую стыковаться с интеркомом RTS™ TW. В этом случае вместо устройства связи часто использовали белтпак – он подключался к панели назначения источников SAP1026 (или SAP1626) для того, чтобы формировать требуемые “конференции”.

В крупных стационарных и мобильных инсталляциях, одновременно с ростом числа видеокамер шло и увеличение числа каналов IFB. На сегодняшний день в большой мобильной установке, как правило, от 8 до 16 каналов IFB. К этому же уровню приблизился и прирост средств IFB в крупных стационарных инсталляциях. Надо сказать, что тенденция к увеличению числа IFB для стационарных инсталляций была отчасти стимулирована внедрением как портативных камкордеров, так и аппаратуры микроволновой связи, что давало возможность группе журналистов всем одновременно освещать происходящее событие.

Любопытно то, что спрос на большие партии белтпаков и других двухпроводных устройств для стационарных инсталляций с годами незначительно снизился, и в меньшей степени это отразилось на мобильных системах. Одна из причин тенденции – камерные интеркомы, работающие в четырехпроводном режиме, могут быть подключены к цифровым матрицам без интерфейсов, и для создания требуемых конференции нужное число каналов может быть “по ходу дела” сформировано в центральной матрице.

Подмечено также, что за последнее десятилетие произошел сдвиг в сторону матричных интеркомов для мобильных инсталляций: до этого внутри находились, как правило, двухпроводные системы связи с нужным дополнительным оборудованием. Основная причина такой эволюции – как больший уровень надежности матричных систем, так и легкость, с какой меняется конфигурация интеркома.

В небольших мобильных системах, в частности, спутниковых и для электронного сбора новостей (ENG), интерком в минимальном объеме необходим тоже. Стоит заметить, что штат этих “передвижек” включает видеооператора, режиссера на выезде, и ведущего, и поэтому для удаленных съемок здесь могут потребоваться по крайней мере два вида связи – каналы селекторной связи и комплекты IFB.

Аппаратура IFB в варианте для ENG включает комплекты – для режиссера на выезде, режиссера студии, а также “ответвление” – комплект для связи режиссера студии с другими сотрудниками мобильного комплекса. Система IFB, сконфигурированная таким образом, позволяет режиссеру на выезде связываться как с оператором, так и с IFB студии. В то же самое время канал IFB для студийной конференции может быть совмещен с конференцией мобильной, и для этого может быть использован микроволновый канал или телефонный интерфейс, такой, как, например, Telos Link.

Сходным образом может быть оснащена небольшая телестудия. Здесь стоит добавить чуть больше управляющих станций, и возможен также другой способ назначения источников сигнала. Если к этому присовокупить еще некоторое количество двухпроводных белтпаков и беспроводных PL, то этого будет более, чем достаточно для обеспечения эффективного и легко перестраиваемого интеркома для малой стационарной инсталляции.

Основные требования для интеркома и выбор типа – двухпроводной, четырехпроводной, или их сочетание?

При определении требований для интеркома, рассчитанного для решения конкретной задачи, мы начнем с того, что предложим варианты необходимых условий для его установки. Затем, попробуем подобрать систему RTS™, соответствующую этим условиям. Учитывая то, что вам будут представлены законченные варианты интеркомовских систем, мы завершим раздел разносторонним обсуждением того, как определить, должна ли данная система быть двухпроводной, четырехпроводной или она должна включать элементы и той и другой.

Перед тем, как мы начнем, нужно снова подчеркнуть: хотя аналоговая двухпроводная интеркомовская система продолжает нести основные функции связи для множества не крупных съемочных студий, цифровая матричная система обеспечивает аналогичный набор вариантов связи, которые к тому же могут быть гибко перенастраиваемы. С внедрением различных видов связи, четырехпроводная матричная система – для крупных студийных вариантов дает почувствовать разницу между малоэффективным и, наоборот, успешным съемочным циклом.

Небольшие студия и ТЖК

Буквально перед этим, мы давали пример новостного мобильного средства, где использовалась малая двухпроводная система. Там же мы заключили, что для этого варианта требуется по крайней мере два вида связи: селекторная или конференц-связь и IFB.

Для того, чтобы удовлетворить требованиям небольших студии или мобильного ТЖК, мы предлагаем использовать систему MCE325 с ее не сложной IFB (без сигнала Tally и без выбора приоритета). Как будет показано ниже, данная система с ее сопутствующими компонентами – хорошее решение для упомянутых вариантов использования. Функциональная интеркомовская панель системы обеспечивает возможность создания двух каналов конференц-связи и двух каналов IFB – это более, чем достаточно для мобильного ТЖК. В панели MCE325 – гибко перестраиваемой и программируемой пользователем, есть и другие варианты конфигураций, включая возможность использования – четырехпроводного режима, голосового управления, контактов реле и многого другого.

Примечание В данном случае могла бы подойти и малая четырехпроводная матричная система Zeus, однако для такого варианта применения это было бы неоправданная роскошь.

Здесь, используя небольшую, но чрезвычайно перенастраиваемую систему, клиент определенно сэкономил несколько тысяч долларов.

И еще. Модель MCE325 служит основой интеркома для типовых ТЖК и небольших студий.

Модульная программируемая станция MCE325

Это устройство доступно во многих физических ипостасях. Так, например, для приведенного выше варианта использования мы выбрали модель MCE325-K. Указатель “K” – тип станции, куда входят: сама станция MCE325, монтажный набор для установки в пространство стойки (U1) – MCP1, модульный динамический громкоговоритель MCS325, а также съемный панельный микрофон MCP6. Четыре клавиши для режима Передача включают: Talk 1, Talk 2, IFB1 и IFB2. Клавиши Talk 1 и Talk 2 приводят в действие два канала канала конференц-связи. Разъем 1–2, расположенный на задней стенке, закреплен за расширителем 1x5 TW5W, когда его “проходной” вход подключен к PS15. Разъем 3–4 закреплен за комплектами IFB для ведущих. В модели MCE325 есть также разъем для подключения микротелефонной гарнитуры – он позволяет режиссеру использовать систему для частных разговоров, если в этом возникает необходимость. Другие панели MCE325 могут быть взаимно связаны в панели режиссера. Функции IFB запоминаются на других панелях MCE325 с помощью специальной настраиваемой схемы, которая дает возможность ведомым комплектам IFB обращаться к головному комплекту IFB.

Источник питания PS15 и монтажно-стоечный комплект MCP2

Источник питания PS15 и его персональный монтажно-стоечный комплект (не показан) обеспечивают рабочее питание как для программируемых бепакетов BP325, так и для отдельных IFB-комплектов исполнителей.

Распределитель сигнала TW5W

Этот надежный блок обеспечивает подключение к центральной станции до пяти панелей ВР–325. Блок может быть использован за пределами транспортного средства и установлен непосредственно на землю. При использовании блока, при создании канала связи “автомобиль–видеокамера”, требуется только один микрофонный кабель. Это может быть удобно в том случае, когда съемки проводят за сотни метров от автомобиля. Для небольшого студийного варианта использования, блок TW5W может быть заменен на распределитель сигнала 1x7 TW7W, который устанавливается в стойку.

Индивидуальный комплект ведущего – IFB325

Индивидуальный комплект IFB325 – белтпак, носимый на поясе ведущего и при необходимости устанавливаемый на пол. Белтпак оснащен регулировкой уровня, гнездами – выхода линии (XLR3) и для наушников. В качестве замены IFB325 могут служить беспроводные передатчик и приемник сигналов – соответственно ТТ44 и TR34, что позволяет существенно расширить свободу передвижения журналиста, или, если речь идет о студии, расположение диктора прогноза погоды.

Программируемый белтпак ВР325

Предназначенный для использования видеооператором (или помощниками режиссера – в небольшой студии), белтпак оснащен – функцией выключения микрофона, световым индикатором Вызов, а также двумя каналами конференц–связи. В белтпаке ВР325 предусмотрена возможность подключения как динамической стерео–гарнитуры (разъемы: 4–х или 5–ти штырьковые), так и дополнительной гарнитуры с угольным микрофоном. В качестве замены ВР325 может быть использован ВР318 – одноканальный белтпак.

Микротелефонная гарнитура и наушники (не показаны)

РН1–R – микротелефонная гарнитура, с одним наушником и средним уровнем звукоизоляции, позволяет операторам мобильных ТЖК более эффективно использовать портативные камкордеры. Более облегченный вариант гарнитуры – РН–88R будет полезен в небольшой студии. Если вариант стерео–гарнитуры для режиссера более предпочтителен, то для этого случая может подойти модель РН3–R5 – гарнитура с двумя наушниками, и РН44–R5 – такой же, но облегченный вариант. При использовании таких гарнитур появляется возможность одновременно поддерживать селекторную связь по двум каналам – по одному каналу на каждое ухо. Гарнитура РН44–R5 может также быть использована с белтпаком ВР325 для других членов съемочной группы, в частности, оператора крана: нередко возникает необходимость поддерживать связь с режиссером, видео оператором, а также слышать аудио программы (есть возможность использовать для каждого источника свой отдельный регулятор уровня). Комплект для ведущего – незаметные в кадре наушники модели 2234.

Интерком для средних по размеру студии и мобильного ТЖК

По многим причинам средний по размерам студийный интерком – самый сложный вариант подбора, поскольку в этом случае мы находимся у тонкой разделяющей грани: нередко здесь может подойти расширенная двухпроводная система, однако это возможно до тех пор пока мы используем фиксированные комплекты (т.е. количества видов связи). Также, когда мы располагаем более, чем пятью многоканальными двухпроводными станциями, такими, как, например, модели 803 или 810–CL (RTS™), нам следует задуматься о четырехпроводной матричной системе как о разумной альтернативе.

Мы очень бегло прошли основные виды связи, используемые в сфере телевизионного вещания. К этим видам связи относятся PL, IFB, ISO, а также PP, где первые два вида (PL и IFB) наиболее важны для выпуска новостных телепрограмм. Теперь попробуем дать пример системы для средней студии и подберем вначале двухпроводной интерком, а затем четырехпроводной. В Таблице 8.1 – для примера средней студии приведены необходимые контакты связи, обусловленные должностными обязанностями.

Таблица 8.1 Пример, требуемых должностных контактов связи, для интеркома, типичной студии среднего размера.

Режиссер	Продюсер	Аудио	Видео
Технический директор	Лента 1	Лента 2	Лента 3
Станция графики/ Chyron 1	Станция графики/ Chyron 2	Видеокамера 1	Видеокамера 2
Видеокамера 3	Видеокамера 4	Видеокамера 5	Видеокамера 6
Телесуфлер	Помощник режиссера	Ассистент (roof access)	Ассистент (Telco)
Ведущий 1	Ведущий 2	Ведущий 3	Ведущий 4
Ведущий 5	Ведущий 6	Ведущий 7	Ведущий 8

Двухпроводной вариант: интерком для студии среднего размера

На Схеме 3 – вариант предлагаемой двухпроводной системы для студии среднего размера. Мобильное транспортное средство для среднего уровня задач может быть оснащено аналогичным образом. На схеме представлены оба вида связи – PL и IFB.

Мастер–станция 803–G1G5

В этом примере мы используем так называемое “двухпроводное решение”. Исторически, TW или двухпроводная – акроним для обозначения двухпроводной системы связи: акроним использовался на протяжении почти 25 лет по отношению к RTS™ PL – системе конференц-связи (или селекторной связи/Party Line). Замечу, что мы использовали двухпроводную мастер–станцию 803–G1G5 в аппаратных для управления более сложными интеркомовскими индивидуальными комплектами. Это устройство дает возможность операторам иметь доступ – в любых комбинациях, к разнообразным “схемам” конференций для избирательного прослушивания (без возможности говорить) – всех абонентов, некоторых из них, либо совсем никого, и в этом случае может быть до шести конференций. В связи с тем, что были затребованы 8 каналов IFB, станции 803 были дополнены опцией G1G5. С учетом этой опции, в мастер–станцию 803 вводится полностью автономное устройство – модель 4002 – 8 канальная управляющая IFB–станция. Замечу, что это – эффективное решение, не требующее дополнительного объема для установки. Опция G1G5 – высококачественная система IFB, обеспечивающая сигналы – tally и занято наряду с другими управляющими станциями. Для установки полнофункциональной мастер–станции 803 требуется всего 2U стоечного пространства.

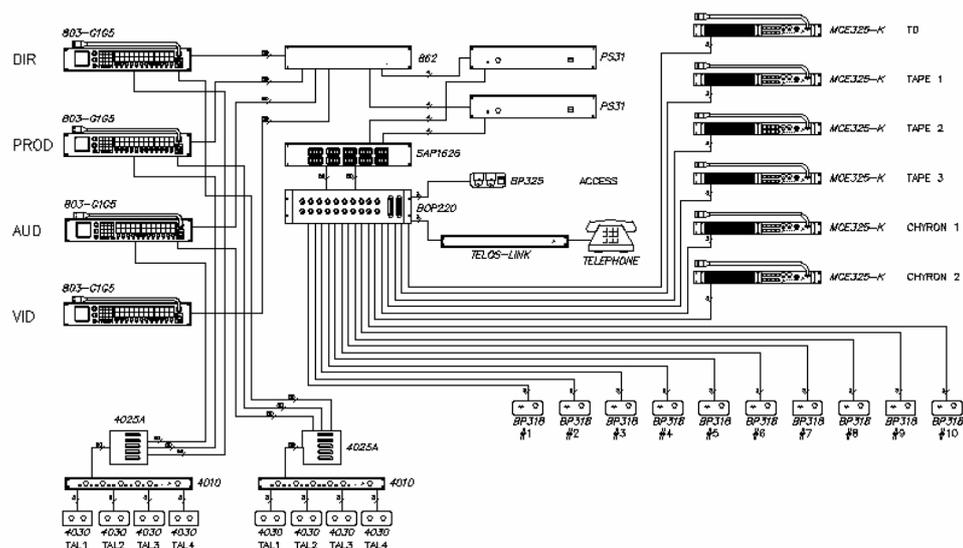


Рисунок 8.2 Схема 3. Блок-схема двухпроводной интеркомовой системы для студии среднего размера. Представленные здесь виды связи – шесть линий селекторной связи и восемь комплектов IFB.

Модель 862 – панель системной коммутации

Панель коммутации системы, модели 862, – стык между двумя группами двухпроводных систем 800-й серии – “симметричными” и “не симметричными”.

PS31 – источник питания

Источники питания PS31, для двухпроводных систем, создают шесть питаемых каналов селекторной связи (по три на каждый). Отмечу, что все источники питания RTS™ содержат активные генераторы импеданса для того, чтобы дать возможность двухпроводным аудио интеркомам “суммироваться” на таких каналах.

SAP1626 – панель назначения источников сигнала

Данная панель снабжает двухпроводную систему ее собственным интеркомовским схемным коммутатором. В нашем конкретном варианте использования, панель SAP1626 обеспечивает выполнение двух функций: каждый из двух TW-каналов (см. станции справа) она присваивает одной из двенадцати конференций и распределяет их среди этих конференций; затем панель закрепляет каждую из этих конференций за одной из 12 клавиш (Прием/Передача), расположенных на станциях 803. Это гарантирует максимальное количество соединений, что скорее всего – более приемлемое решение для мобильной инсталляции, чем для стационарной.

BOP220 – панель с разъемами для распределения сигнала

BOP220 – панель для распределения сигнала, которая обеспечивает подключение двухпроводных станций (или комплектов) к системе. Эта панель – 2 канала и 20 гнезд – связана с SAP1626 двумя короткими 25 парными ленточными кабелями. Для пользовательских станций панель располагает 20 гнездами подключения. Все, что необходимо для системных соединений, – микрофонный кабель или кабель **Belden™** 8723.

4010 IFB – блок основной электроники

Установленный в аппаратной аудио, 4010 обеспечивает “логическую” коммутацию, питание и регулировки уровня программного аудио для блоков 4030 – индивидуальных комплектов ведущих. Один из блоков 4010 поддерживает работу первой группы IFB (1–4), в то время как другой – вторую группу IFB (1–4). Источники программного аудио сопровождения для комплектов IFB сначала приходят в блоки 4010, а затем, по обычному микрофонному кабелю они направляются в комплекты ведущих.

4025A – разветвитель сигнала

Разветвитель сигнала модели 4025A служит для параллельного подключения до 4 устройств. В свою очередь, 25 парные кабели, объединенные вместе, формируют один общий кабель для подключения к блоку основной электроники – 4010IFB.

4030 – индивидуальный комплект ведущего

Модель 4030 – индивидуальный комплект ведущего – распределенный усилитель аудио с прерываемыми и не прерываемыми регулировками уровня. Персонал студии – ведущие используют наушники модели 2234 (описаны ранее), которые подключаются к 4030. Спортивные комментаторы, которые носят микротелефонные гарнитуры или наушники, используют гнездо на 4030 для стерео выхода. Это позволяет принимать на разные уши разные сигналы – на одно – IFB, а на другое – программное аудио.

MCE3250–K – программируемый индивидуальный комплект

В нашем интеркоме, предназначенном для студии среднего размера, мы включили пунктом спецификации шесть комплектов MCE325–K. Замечу, эта модель была уже упоминалась ранее в примере системы для небольшой мобильной инсталляции, однако сейчас эти комплекты, располагающие достаточном потенциалом, сконфигурированы иначе. Как вы помните, мы программировали MCE325–K для работы комплекта режиссера с абонентскими станциями – двумя PL и двумя IFB. В нашем же случае, MCE325–K отводится роль двухканальной системы конференц–связи с комплектом дополнительных функций, таких, как, например, индивидуальные ключи Прием/Передача и регулировки уровня, ножной переключатель для управления и световой индикатор вызова.

BP319 – белтпак

Белтпак BP319 – одноканальный распределенный усилитель аудио, с помощью панели SAP1626 приписанный к любой из 12 схем конференций. Минимальное количество органов управления – электронный ключ Передача и регулятор уровня, гарантируют простое обращение с устройством.

BP325 – программируемый белтпак

BP325, используемый в нашем сценарии ассистентом, который имеет доступ на крышу, был выбран за его гарнитуру, включающую два бинауральных наушника с повышенной звуковой отдачей. Подобная гарнитура просто необходима в таком шумном месте, как взлетно–посадочная площадка для вертолета.

Интерфейс Telos Link

Этот интерфейс – распространенное изделие, которое обеспечивает надежную линию связи к телефону, что крайне важно при координации съемочных работ в условиях студии или мобильного ТЖК.

Наушники и наушники–вставки

Легкие наушники PH–88R были подобраны для персонала, снабженного белтпаками BP319. Другие – наушники PH10–R5, рассчитанные на шум авиационных моторов, были выбраны для ассистента, имеющего доступ на вертолетную площадку на крыше. Наушники–вставки, модели 2234, подобраны для ведущих программы новостей из–за их незаметности в кадре.

Четырехпроводной вариант (средний интерком)

Взяв за основу табличные данные (см. Таблицу 8.1), теперь, для нашего примера среднего интеркома мы подберем равноценную четырехпроводную систему. Используя четырехпроводную матрицу, мы дополнительно приобретаем еще два вида связи – ISO и PP или “точка–точка”:

Если принять во внимание схему 3, то первое, что мы замечаем в четырехпроводном варианте нашей средней системы это простота и меньшее количество кабелей. Используя портативный или настольный ПК (он не показан), мы конфигурируем нашу систему так же, как мы формировали наши требования по применению системы. По сути мы художники, которые будут писать по чистому холсту. К матричной системе, а в данном случае это **Zeus™**, к ее задней панели по четырем интерфейсным линиям подсоединена сформированная система конференц–связи. Присвоение же двухпроводного канала любой из этих линий обеспечивает блок SAP612.

Матричная система Zeus™DSP2400

Матрица Zeus™ – это функционально–мощное, надежное и легкое устройство, которое также не добавит хлопот при разводке. Стоит отметить, что она поступает с отличным руководством по эксплуатации и снабжена подробными спецификациями. Матрица содержит 24 порта для подключения четырехпроводных устройств, и на ее задней панели уже установлены разъемы. Zeus™ несет в себе все виды связи, и нет необходимости в каких–либо дополнительных подсистемах.

КР96–7 – панель с ключами

Эта мастер–станция, оснащенная 15 ключами Прием и 15 ключами Передача, – удачное решение для нашего варианта системы, поскольку необходимо шесть каналов конференц–связи и восемь комплектов IFB. Будучи программируемой, станция может быть инсталлирована с учетом каждой должности. Так, для персонала видео будут установлены 6 каналов конференц–связи и 6 каналов ISO для видеокамер. Это позволит оператору Видео при необходимости работать автономно с каждой камерой. На все панели КР96–7 мы ввели дополнительно как функции “точка–точка” – для связи между этими панелями, так и на оставшиеся ключи Прием/Передача – связь с ассистентом, занятым на вертолетной площадке.

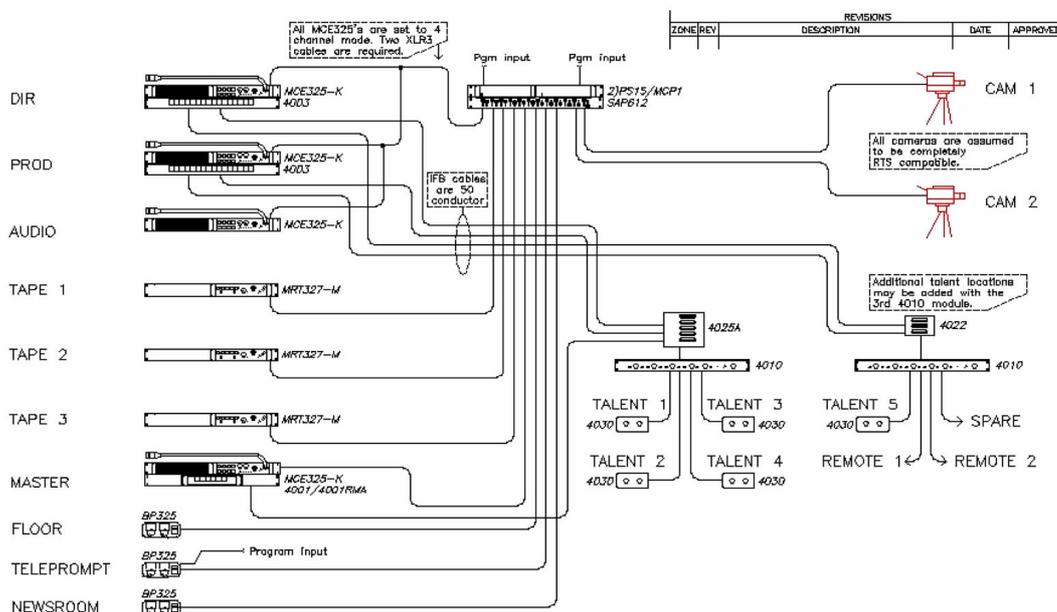


Рисунок 8.3 Блок–схема средней интеркомовской системы, использующей четырехпроводную матрицу Zeus™. Изображенные на схеме виды связи включают также варианты “точка–точка” и ISO.

TIF–2000 – настраиваемый интерфейс Telco

Настраиваемый интерфейс TIF –2000 – устройство, которое хорошо сочетается с панелями КР96–7, и оно также позволяет операторам использовать свои клавиатуры в качестве номеронабирателей телефонов. Интерфейс может быть запрограммирован для того, чтобы звонить на клавиатуру или только беззвучно сигналить с помощью tally о звонке. Эта сигнализация или подмигивание алфавитно–цифрового дисплея возобновляется всякий раз, когда телефонная линия занята, либо включился автоответчик TIF–2000, либо вручную ответили с другой панели.

МКР4–К –модульная панель с ключами

Эта матричная панель может быть запрограммирована также просто, как и КР96–7. Указатель “К”, относящийся ко всем панелям модульной серии, означает то, что в комплект включены – динамик, панельный микрофон и монтажный комплект для установки в стойку. Техническому директору, по нашему сценарию, необходима связь: “точка–точка” с режиссером, с одним комплектом IFB, и двумя линиями конференц–связи. Аналогично всем панелям, входящим в матричную систему,

ключи для этой связи могут быть запрограммированы с помощью самой панели, или с конфигурирующего ПК (не показан), который подключается к Zeus.

IFB828 – источник питания для IFB

IFB828 по характеристикам очень близок к модели 4010. Поскольку все – приоритет, tally, и процедуры прерывания управляются матрицей Zeus™, то IFB828 функционирует просто как основной источник питания для блоков 4030 – комплектов ведущих. И в этом случае таких комплектов восемь. Источники программного аудио, поступающие с аудио–консоли, подключаются непосредственно к тем же самым портам Zeus, которые используются и для IFB828.

SSA324 – межсистемное переходное устройство

Перед введением сигналов в матрицу, SSA324 меняет двухпроводную схему на четырехпроводную. Каждое устройство SSA324 содержит по два таких узла. Мы, для нашего варианта системы, располагаем четырьмя портами.

PS15 – источник питания

Источник PS15, снабженный активным генератором импеданса, обеспечивает рабочее напряжение питания для комплекта – BP325, для всех BP318, а также для блока MRT327–К.

SAP612 – панель назначения источников сигнала

Обычно матрица – в отличие от предыдущей двухпроводной станции, в частности, 803, в большей степени берет на себя функции “регулирующего” движения, и поэтому необходимость в назначении внешних источников возникает реже. Учитывая это обстоятельство, мы, для выполнения этой функции в нашей задаче, можем выбрать более простую – SAP612. Панель присваивает 12 рабочих мест, с двухпроводными станциями, одной из шести схем конференц–связи. Также как и более крупная панель SAP1626, малая SAP612 здесь выполняет две функции: присваивает один из двух, двухпроводных каналов, одной из шести схем конференций и распределяет каналы между ними; далее, для каждой из этих конференций она отводит на матричных станциях от одного до четырех ключей Прием/Передача.

MRT327–К – модульная индивидуальная станция

Станция MRT327–К предназначена для видеографика, и выбрана для нашей средней системы из–за своей простоты. Станции MRT327–К рассчитаны для поочередной работы на двух каналах.

PAP951 – панель назначения программного аудио и UIO256GPI

Эти дополнительные устройства подключаются к матрице с помощью специального разъема – это не требует использования дополнительных портов и позволяет сохранить максимальный объем матрицы. Предполагается, что в систему может быть введено большее число таких устройств. Панель PAP951, которая находится на рабочем месте звукорежиссера (Таб. 8.1/Аудио), дает возможность оператору быстро переадресовывать программное аудиосопровождение на IFB комплекты. Это управляющее устройство подключается к матрице с помощью “цифровой” пары, и реальный аудиосигнал через него не проходит.

UIO256 – блок ввода/вывода(16x16) основных функций, включенный в комплект нашего интеркома для коммутации радиоканала, – он понадобится в будущем при расширении системы. При замыкании контактов реле для срабатывания радиоканала, т.е. во время его работы, блок UIO256 может инициировать мигающий сигнал на выбранной панели матричной системы.

Видеокамеры в среднем по размеру интеркоме

Если видеокамеры могут быть переведены в четырехпроводной интеркомовский режим работы, то они могут быть непосредственно подключены к матрице. Камеры могут быть установлены как некоторое количество конференций. Функционирование в таком ключе – реализация ISO с любой панели, подключенной к матрице (**левая часть на схеме 4**). Это дает возможность также устанавливать уровни аудио – на камеры и с камер с помощью самой матрицы. Замечу, что в этом случае не нужны дополнительные усилители аудиосигнала, поскольку RTS™ Zeus – микшер, а не только физический коммутатор сигналов, как это было в далеком прошлом.

Крупные студия и ТЖК

До появления матричной системы с цифровым управлением, сделать спецификацию большого интеркома было непростым делом. И в этом случае инженеру нужно было точно знать все виды связи, которые предполагалось установить на системе. Любые “подвижки”, которые возникали после первоначальной продажи системы, означали серьезные изменения в составе оборудования. И еще. Для того, чтобы учесть специальные требования клиента, производителям приходилось нередко создавать ну очень специфичные системы, с которыми возникали проблемы во всем, – в тестировании, в инсталляции и поддержании работоспособности.

Появление первой четырехпроводной матричной системы с цифровым управлением стало менять точку зрения пользователей о матрице как таковой. Настороженные на первом этапе – по началу были проблемы с надежностью систем, покупатели вяло брали матрицы и в основном для того, чтобы попробовать, что это за фрукт. Появление в конце девяностых системы **ADAM™** принесло с собой много приятных изменений. Среди важных событий, два были самыми значительными: возможность регулировки индивидуальных уровней аудиосигнала на каждой станции. И второе. Стало возможным линейное, а не логарифмическое наращивание системы, как это было ранее, что заметно снизило стоимость систем – до этого они были на несколько тысяч долларов дороже.

Сформулировать требования для большой интеркомовской системы по ряду причин легче, чем для другой системы, в частности, малой или средней. Это очевидно, поскольку мы исходим из того, что четырехпроводная матрица лучше подходит для этих целей, чем расширенная двухпроводная система. Нарастаемая матрица **ADAM™** (136x136) и ее младший собрат – **ADAM™-CS** (64x64) – прекрасный вариант для больших систем.

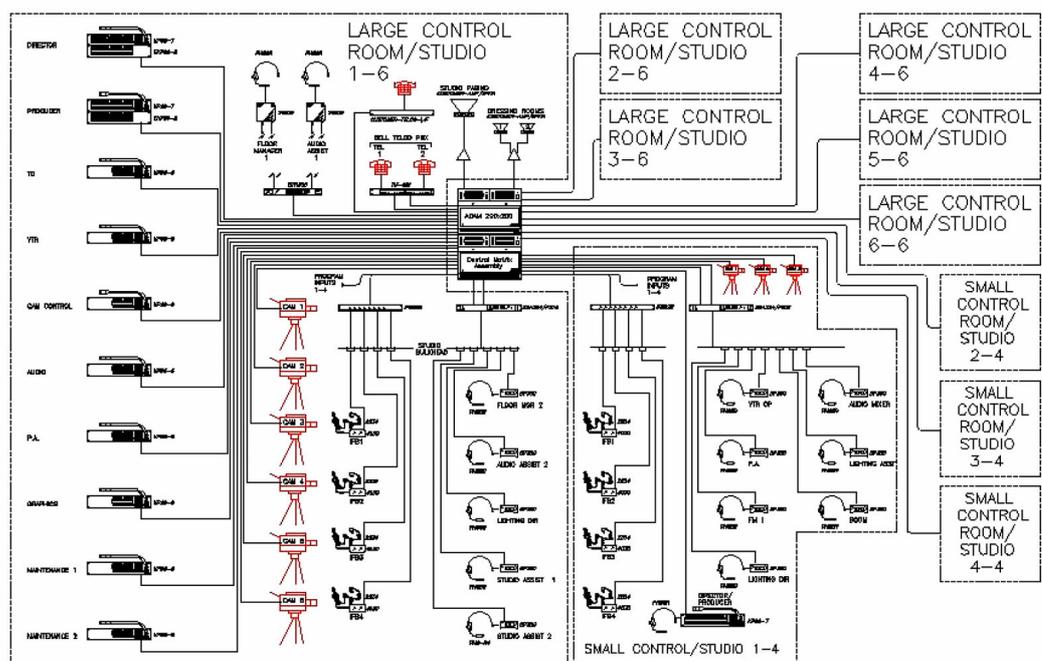


Рис. 8.4 Схема 5. Блок-схема матричной интеркомовской системы большого размера, где использованы сразу две матрицы **ADAM™** – они сконфигурированы в одну матрицу объемом 200x200.

Для того, чтобы приступить к черновому варианту перечня оборудования, нам в действительности нужно знать только две вещи: объем матрицы и тип панелей с ключами в каждом конкретном месте. О более точной процедуре мы поведем рассказ в следующем разделе, а теперь достаточно только взглянуть на типичную систему большого размера.

После того как мы определим комплекты оборудования для аппаратных и студий к Схеме 5, мы задублируем эти участки для того, чтобы получить общее количество оборудования. Крупная двухпроводная система, подходящая для нашего примера, могла бы – наряду с массой других задач, поставить нас перед такими проблемами, как, например, большой объем разводки, потери из-за преобразования сигнала, маршрутизация и т.д. Использование же матрицы, с цифровым управлением, делает большую разработку явно менее трудоемкой.

В нашей “примерной” системе использована матрица ADAM, потенциал которой равен 10 отдельным интеркомовским системам! Эти внутренние системы сконфигурированы для автономной или для одновременной работы друг с другом. С новой серверной функцией в пакете AZ-Edit и с использованием новой мощной версии языка UPL (язык программирования для пользователя), файлы могут загружаться вообще без участия оператора. UPL – комплект удобных выражений в булевой алгебре, способный создавать практически бесконечную цепочку событий, которая может быть введена в систему для решения любых задач. Это определенно дает понять, что дни обычных интеркомовских систем сочтены.

Определение структуры матричного интеркома

Этап первый: определение объема

Матрица состоит из аудио портов ввода/вывода (они четырехпроводные). Эти порты в дальнейшем будут классифицироваться как порты панелей (6 проводные) и порты не панелей (четырёхпроводные). Порты не панелей – это обычный порт, подключенный к матрице, в котором нет подводки для данных, а остались только вход и выход для четырехпроводного аудио. Типичная интеркомовская система состоит из Пользователей, комплектов IFB, Видеокамер и Смешанных портов (для подключения фиксированных систем конференц-связи, приемо-передатчиков, телефонных аппаратов и прочего.). Первый этап состоит в определении объема центральной матрицы, и для этого необходимо подсчитать все, что к ней подключается. Мы, для этого упражнения, будем использовать наш пример большой системы.

Пользователи

Пользователи матрицы – это операторы, обладатели панелей с ключами. Просматривая сверху вниз перечень станций (полученный из таблицы “источник сигнала – приемник сигнала”, блок-схемы или указателя рабочих мест), мы пересчитываем их. Согласно схеме 5, у нас имеется: 10 панелей с ключами, помноженные на 6 больших аппаратных, плюс 1 панель, помноженная на 4 малых аппаратных. Таким образом, здесь мы имеет всего 64 пользователя. Эти 64 пользователя сводят нашу гипотетическую матрицу к уровню, который соответствует реальной матрице ADAM или ADAM™ –CS – в зависимости от последующего расчета портов. Замечу, что одной матрицы Zeus (24x24) будет явно недостаточно.

Комплекты IFB

К следующему расчету портов мы должны добавить количество комплектов IFB. Все матрицы RTS™ обладают уникальной возможностью использовать порт, предназначенный для IFB, в режиме разделения функций. Это означает, что порт, закрепленный за IFB, автоматически передается входному порту для программного аудио, поступающего с аудио-консоли. Таким образом, при создании системы источники программного аудио могут не учитываться до тех пор, пока их не становится больше, чем комплектов IFB, – ситуация, как вы сами понимаете, крайне редкая.

Канал IFB, используемый реально на телевидении, представляет собой не что иное, как однонаправленная передача аудио для ведущего прямого эфира. Сигнал прерывает назначенное аудио сопровождение для того, чтобы вставить вместо этого инструкцию от режиссера, продюсера или звукорежиссера. В самом простом виде IFB это совокупность ушной вставки, внешнего блока (он позволяет ведущему изменять уровень программного аудио), а также источник программного аудио и панель управления. Обычно IFB используется в новостной студии, прямого телеэфира, где режиссер информирует ведущего программы о моменте начала передачи.

Поскольку в нашем примере вся маршрутизация программного аудио для IFB выполняется вне матрицы, то отпадает необходимость в большой панели назначения (источников сигнала). В качестве таких панелей могут служить LCP102 – коммутатор сигнала 64x64, или PAP950-50 – коммутатор 50x50. В отличие от PAP951 и PAP952, эти панели используются в больших интеркомовских системах – они могут обращаться к любой части матрицы и поэтому жестко не закреплены за какой-либо из ее секций.

С появлением в большом количестве ТЖК, многие из современных схем IFB стали использовать телефонную линию и телефонный набор цифр. Эта категория комплектов IFB часто по многим причинам не учитывается. Замечу, что включение всех комплектов IFB не только способствует определению точного объема матрицы, но и дает возможность подбирать дополнительное оборудование, такое, как, например, упомянутая выше панель назначения источников программного аудио.

В нашей большой интеркомовской системе мы имеем: 4 IFB, помноженные на 6 больших аппаратных, плюс 4 IFB, помноженные на 4 малых аппаратных. В итоге мы имеем 40 комплектов IFB, что пока доводит наш общий счет оборудования до 100. И это говорит о том, что для нашей задачи мы уже не можем использовать матрицу ADAM™–CS (64x64).

Видеокамеры

Большинство высококачественных камер поддерживает четырехпроводной режим работы интеркома. В нашем примере большой интеркомовской системы, инженеры видео подобрали самые лучшие камеры и закупили их в солидном количестве. Продолжая наш подсчет позиций оборудования в системе, мы имеем: 6 камер, помноженных на 6 больших студий, плюс 3 камеры, помноженные на 4 малых студии, т.е. общее количество камер составляет 48. Это доводит наш общий счет пока до 148 единиц, и это предполагает, что наша матрица ADAM будет состоять по крайней мере из комбинации, включающей две кассетные матрицы плюс расширители магистрали для их стыковки. Замечу, что к каждой кассете может быть подключено до 136 устройств.

Прочее оборудование

Статичные конференции

На задней панели нашей матрицы, мы обнаружим большое число гнезд для белтпаков. Как уже упоминалось ранее, эти статичные конференции (2 в каждой студии) и они закреплены за динамическими конференциями (те создаются матрицей для связи между панелями). В результате действия программы конфигурации, пакета AZ™–Edit, статичная конференция (PL) вставляется в конференцию динамичную как постоянный абонент, который может слушать и говорить. Поскольку каждая статичная конференция PL должна быть засчитана за один порт, то мы имеем 20 таких портов: 2PL, помноженные на 6 больших студий, плюс 2PL, помноженные на 4 малых студии. Это, с учетом предыдущего, сделало наш счет равным 168.

Беспроводной интерком

Для каждой студии мы предусмотрели беспроводной интерком, который состоит из базовой станции VTR300 и двух приемо–передатчиков TR300. Для каждого из этих устройств требуется один порт. Поскольку общее количества студий – 10, то общее количество устройств для матрицы составляет уже 178.

Телефонные линии

Мы заложили для каждой большой студии 3 телефонные линии: 2 – для координации работы во время съемки (TIF951) и одну, предоставляемую ассистентом для звонков ведущему и для реализации других основных задач. Всего телефонных линий следовательно 18 (3 линии, умноженные на 6 больших студий). Общий счет теперь достиг 188.

Анонсы для студии и вызовы для костюмерной

Мы, для каждой большой студии, располагаем по одному аудио усилителю для студийных анонсов и для вызова из костюмерной. Таким образом, 2 усилителя, умноженные на 6 больших студий, дадут в результате 12 единиц оборудования. Это доводит общий счет “оборудование–порт” до 200 единиц.

Этап второй – определение типа и количества панелей

Теперь, когда мы подсчитали объем матрицы (200x200) для нашего примера большой интеркомовской системы, самое время – для каждого места, с которого будет проводиться управление, установить тип панели с ключами для того, чтобы внести его в перечень. Линия матричных интеркомовских продуктов, создаваемых RTS™, включает около 25 наименований различных панелей: на выбор – от 4 до 64 ключей. Сейчас для нас будет представлять интерес параметры ключей, которые используются в каждой панели управления. Эти ключи Прием/Передача, установленные на панели, программируются для того, чтобы воспроизвести четыре вида связи. Замечу, что при определении типа интеркомовской панели полезно обсудить вопрос с операторами, т.к. панели будут помогать им в выполнении их обычной работы.

Для нашего примера большого интеркома, мы предлагаем два вида матричных панелей. Этого более чем достаточно для выполнения требований всех 10 штатных единиц в каждой большой студии и одной штатной единицы – режиссера/продюсера, в каждой малой.

КР96–7 – панель с ключами

Матричная интеркомовская панель КР96–7 располагает алфавитно–цифровыми дисплеями, а также 15 ключами Передача и 15 ключами Прием. Панель с таким количеством ключей хорошо подойдет для рабочих мест режиссера и продюсера. В большую аппаратную, для этих рабочих мест мы дополнительно ввели панель расширения КР96–8, что обеспечит нам дополнительные 16 ключей Передача, 16 ключей Прием, плюс алфавитно–цифровой дисплей. Замечу, что дополнительные ключи предназначены для связи с комплектами IFB. Мы выбрали эти панели вместо новой КР32 (32 ключа Прием и 32 ключа Передача, 2U), учитывая пожелание операторов “внести разноту” между панелями: есть панели для связи с комплектами IFB, и есть панелями для других видов связи (PL, ISO и PP). Панели для других видов связи будут программироваться с основных КР96–7.

КР96–6 – панель с ключами

Все другие рабочие места в больших аппаратных будут оснащены панелью КР96–6. Это устройство – наряду с 7 ключами Прием и с 7 ключами Передача, включает также алфавитно–цифровые дисплеи. Большинство матричных панелей с ключами, выпускаемых под маркой **RTS™**, в режимах связи “точка–точка” и “конференц–связь” имеют возможность подстройки индивидуальных уровней аудиосигнала.

Другие соображения при определении требований к интеркому**Физические ограничения**

В мобильных и стационарных инсталляциях, возникают ситуации, когда пользователь – даже при имеющемся разнообразии панелей не может выбрать нужную, поскольку для ее установки просто не хватает места. Мы рассмотрим альтернативные панели и другие устройства, которые могут быть использованы как замена двухпроводных и четырехпроводных систем.

Двухпроводные системы конференц–связи

В качестве станций, устанавливаемых в стойке и снабженных динамиком, можно использовать модель MRT327–К (1U), а не более старую – RMS300 (2U), поскольку в этом случае вы получаете и световой сигнал вызова, и съемный панельный микрофон, и динамик, звучащий внушительно несмотря на свои небольшие размеры.

При экономии рабочего пространства и когда используются многоканальные мастер–станции, модель 810–CL может быть стать заменой мастер–станции 803. Не располагая всеми функциями 803, компактная станция 810–CL (1U) способна поддерживать до 10 конференций.

В стойку основного оборудования, на место панели назначения источников SAP1626 как сопутствующей для модели 803, в качестве кандидатуры можно рассмотреть панель 4012.

Хотя в этом случае вы теряете возможность быстрого назначения каналов для конференций, но при этом, что важно, освобождается стоечное пространство, объемом 6U. Такое возможно, поскольку из системы удаляются панели 862 и SAP1626, а сама панель 4012 монтируется на стойку сзади. Конференции заводятся на ключи панели 803 с помощью подсоединения кабеля (XLR3), данной двухпроводной конференции, к одному из 12 гнезд, что и обуславливает выбор ключа (1–12).

Четырехпроводные системы “точка–точка”

Матрица **Zeus™** может быть выбрана тогда, когда итоговая сумма портов составляет 24x24 и менее. Zeus – легкая конструкция, высотой только 2U и с разъемами на задней стенке.

В очень ограниченном пространстве, рассчитанном на применение матричной интеркомовской панели, такой, как, например, КР96–7 (15 ключей Прием/ 15 ключей Передача, 2U), может быть использована другая – КР12. Эта панель (2U) оснащена только 12 ключами, алфавитно–цифровыми дисплеями, динамиком и опциональным панельным микрофоном. Если же, например, выбрана КР96–6 (7 ключей Прием и 7 ключей Передача), то заменой в данном случае может стать – МКР4–К. Это панель (1U) располагает 4 ключами, алфавитно–цифровым дисплеем – для индикации ожидания вызова, а также панельным микрофоном и динамиком.

Для варианта, где предусмотрена высококачественная панель, в частности, КР96–7 с расширением (ЕКР96–8, суммарно 4U), может быть выбрана другая – КР32 – высотой 2U. Панель КР32 освобождает 2U, дополнительного стоечного пространства, что может быть особенно важно в большой мобильной инсталляции.

Слишком старая – это как?

Можете ли вы полностью заменить вашу рабочую систему? Вероятно нет. Система **RTS™ TW** запущена в производство уже сравнительно давно, и на сегодняшний день есть продукты, которые отработали 20 – 25 лет. В этой связи стоит отметить одно важное обстоятельство: более новые продукты, в частности, для двухпроводных систем – они полностью совместимы с такими же, но более старыми, включая даже устройства категории **Phase 3**. (Категория аппаратуры Phase 3 – приблизительно 1979 – говорит о том, что в данном устройстве необходимо обеспечить питание только одного, а не двух каналов.) Добавление панели назначения источников и наращивание числа пользовательских комплектов может выполняться довольно просто, пока рабочий источник питания (PS10 или PS50) в состоянии обеспечить нужную мощность. Даже панель 803 может быть введена в старую систему либо без изменений, либо с минимальными модификациями. И, кстати, точно также, в старую систему может быть введена коммутационная матрица.

Если речь идет о не новых матричных системах – такие вы найдете где угодно, рабочие панели могут быть использованы и для новой системы. Даже те панели, которые были в составе дисковой системы CS9400+, даже они могут быть использованы с новой матрицей **ADAM™**, причем с минимальными доработками.

Возможность расширения системы

Как уже говорилось ранее, одна из проблем, которая связана с удлиненным каналом передачи и увеличенными двухпроводными системами, состоит в том, что вам заранее – еще до покупки нужно точно знать, что требуется. Это становится еще более очевидным при выборе видов связи – IFB, ISO или “точка-точка”. Если вы приобрели модель 4001 – четырехканальную систему IFB, то вы с грустью вспомните о тех днях, когда вам нужно было только шесть комплектов IFB. И, если речь идет о каналах селекторной связи, то в этом случае вы без больших проблем можете наращивать число и белтпаков и мастер-станций. Такое возможно, поскольку **RTS™ TW** – система, которая для своей работы использует уровень тока, а не величину напряжения. По отношению к линии связи, все станции TW – устройства с высоким импедансом и потому не нагружают линию.

Что касается матричных систем и их расширения, то это зависит от поставленной задачи. Так, матрица **Zeus™** может расширяться до размера 24x24 (реально она и поступает с максимальным числом портов, которых 24). Поэтому дополнительные панели или другие устройства могут быть введены в систему без каких-либо доработок матрицы. **ADAM™-CS**, в свою очередь, может быть заказана с разным количеством портов: от 8 до 64 (максимально). Замечу, что может представлять интерес вариант, в котором **Zeus™** работает на первом этапе, и при этом предусмотрено расширение системы. Наконец, стандартная матрица ADAM может быть использована для крупных инсталляций, начиная от 8x8 и заканчивая 136x136, причем расширение проходит только в конструктивных границах самой матрицы.

Работоспособность в рамках других сетей

При определении требований к интеркому, необходимо помнить об одном из ключевых моментов – о функционировании системы в рамках других сетей. Это важно помнить тогда, когда телевизионный канал находится в структуре телевизионной сети или он располагает мобильным ТЖК, где уже установлена матрица **RTS™**. Тема актуальна, если возникает необходимость в транкировании, т.е. в установлении каналов связи на другие интеркомы, в частности, клона ADAM или 9000-й серии, и в этом случае следует приобретать оборудование того же типа. При транкировании, как уже упоминалось в других главах книги, друг с другом могут работать до 20 интеркомов, причем работать так слаженно, как если бы это была одна очень большая система. Это позволяет использовать на заданной матричной панели “прокручиваемый” перечень для связи с режиссером, который может находиться где угодно – у другой интеркомовской системы, где-то рядом или вообще по другую сторону земного шара.

Эксплуатация

Когда интеркомовцы говорят – “чем меньше, тем лучше”, то они в первую очередь имеют в виду объем разводки – когда ее меньше, то это всегда лучше. В эпоху цифровой матрицы, даже с меньшим количеством проводов по-прежнему можно что-то улучшать, и хороший пример тому – появившаяся программа AZ-Edit. Реально, с помощью этой понятной программы можно обнаружить все, касающееся состояния системы. Ушли в прошлое дни, когда приходилось отыскивать неисправности в тракте аудиосигнала – сейчас любая панель может воспроизвести тестовый звуковой сигнал. Можно также вызвать “матрицу соединений”, чтобы продемонстрировать, каким образом абоненты получают сигнал в любой заданной точке соединения. Используя системный терминал, вы можете даже показать, какие ключи задействованы на миниатюрной панели. Нужно отметить, что недавние разработки дают возможность обновления программного обеспечения как панелей, так и матрицы. Так, регулировка уровня аудио и другие интересные функции могут быть установлены дозагрузкой, соответствующего программного обеспечения.

Панели матричных интеркомовских систем **RTS™** не “запоминают” установочные характеристики. Поэтому, если панель нуждается в том, чтобы ее заменили в каком-то месте, новая панель станет просто “копией” старой. На самой же матрице расположены диагностические светодиодные индикаторы к оборудованию системы, и с их помощью можно обнаружить появление сбоев или технических неисправностей.

Смета расходов

Если от обсуждения общих положений перейти к конкретным шагам, то смета – вот, что будет всегда определяющим фактором при выборе системы – двухпроводной, четырехпроводной или некоторого их сочетания. Вообще, если вы располагаете ограниченными финансовыми возможностями, то стоит начать с малой двухпроводной системы, но с перспективой, что в будущем эта двухпроводная станет частью матричной системы. Построение системы таким образом потребует не много, если осуществить более высокий уровень планирования того, что необходимо сделать. Telex Communications, Inc готова сотрудничать с вами, чтобы оказать помощь на этом самом раннем этапе подбора оборудования. И в этом случае, чтобы вы не запланировали, у вас появится новая безупречно работающая система, которая станет органичной частью вашего производственного процесса.

Глава 9

Размещение системы и нюансы

Джин Бэрэнд

Соображения по поводу размещения оборудования

Очень тщательно подойдите к размещению оборудования, которое требует как прямого (или фронтального) доступа, так и предназначенного для установки в основную стойку. Для соответствующего расположения этого оборудования важно учесть такие эргономические связи как выполняемые оборудованием функции и ряд параметров, в частности, относительная высота его установки, угол обзора, а также определенные аспекты работы с оборудованием. Очень важно продумать размещение оборудования с задним доступом. Особое внимание следует обратить на то, как избежать блокирования доступа к устройствам, которые необходимо часто обслуживать или периодически заменять.

Тщательно продумайте размещение устройств относительно друг друга в стойке. Так, необходимо учесть расстояния между разъемами задней панели фронтального оборудования и устройствами ввода/вывода, устанавливаемыми с задней части стойки. При недостаточном расстоянии между теми и другими возможны резкие изгибы кабелей, что может привести к нарушению либо целостности самих кабелей, либо их разъемов.

Никогда не следует препятствовать и (уж никак) не блокировать воздушный поток любого из вентиляторов. Стоит проследить за теплоотдачей всего оборудование стойки и обеспечить подходящее расстояние между теми из устройств, которые при работе достаточно сильно нагреваются.

Рисунок слева передает типовую расстановку оборудования в основной стойке.

Эта стойка содержит все основные компоненты интеркомовской системы.

Обратите внимание на то, что компоненты двухпроводной подсистемы установлены в стойке вместе с матричными и двухпроводными интеркомовскими панелями – оба типа панелей предполагают регулярный к ним доступ, например, для технического обслуживания.

Указанные компоненты включают: двухкасетную матрицу 256x256 (ADAM™); 12 каналов двухпроводного интеркома; шесть питаемых двухпроводных канала; четыре канала беспроводного интеркома; шесть телефонных линий; 32 управляемых контактов реле; а также коммутационную панель для тестирования прохождения аудиосигнала.

Распределительные панели помещены сзади коммутационных, поскольку ремонт и профилактика для них требуются реже. Задняя часть матрицы и других системных компонентов – они открыты для прямого (или фронтального) доступа к ним.

Типовая глубина стойки должна быть как минимум 762 мм(30”), включая дополнительное пространство около 100 мм (4”).

Размещение оборудования системы

Техническая документация

Скруплезное ведение технической документации – крайне необходимо при разработке любой сложной системы, а схемы и блок–схемы – самая распространенная форма такой документации. Такого рода документация чрезвычайно важна и на этапе создания системы, и во время профилактических/ремонтных работ, и при модернизации системы.

Блок–схемы (Block Diagram) Это исходные основные чертежи, которые содержат минимум деталей и показывают оборудование и устройства в виде блоков или символов. Эти блоки или символы обычно связываются друг с другом одной линией, при этом допускается также указывать направление прохождения сигнала. Символы, относящиеся к оборудованию или устройствам, содержат только простые ссылочные обозначения, которые используются для самой элементарной идентификации компонентов.

Схемы (Single Line Diagram (S/L)) Это чертежи – со значительно более высоким уровнем детализации, чем блок–схемы – показывают с помощью графических символов и внутренних соединений/связей как параметры системы, так и устройства в ее составе. Они также несут указания по установке устройств, номера ссылок для кабелей, номера моделей, условные обозначения устройств, условные обозначения разъемов, и, если требуется, обозначение коммутационных полей и контрольные уровни сигналов. Эти чертежи, как правило, выполняются для системного интегратора.

(Теперь определите некоторые из межкомпонентных соединений системы, например, цепи сигнала для панельных микрофонов, динамика или усилителей динамика.)

(Набросайте перечень оборудования из блок–схемы и из ваших черновиков.)

Кабели, которые осуществляют связь с другой системой. (Прикрепите бирку, ясно определяющую устройство – по его производителю, номеру модели, и, если таких устройств в системе несколько, то по его очередному номеру, коду или определенной маркировке его проводов, которые – в случае использования в будущем, так и должны быть отмечены: “Перспектива”).

Убедитесь в том, что каждый центральный компонент, необходимый для подсистем, включен в состав системы, идентифицирован и соответствующим образом “заглушен”.

Реестр кабелей

Реестр кабелей – перечень в виде досье, состоящий из табличных данных вида “откуда и куда”. Эти данные фиксируют проводные соединения внутри устройств или между устройствами, или между оборудованием в пределах системы или студии. Кабельный реестр выполняется на листе плотной веленовой бумаги формата А4 (216мм x 278мм) или на готовой анкете для кабелей. К разделам кабельного реестра можно отнести следующие:

- Номер кабеля с системным идентификационным префиксом
- Наименование источника соединения
- Наименование места соединения
- Тип кабеля (код изготовителя)
- Длина кабеля
- Функциональное назначение кабеля в системе
- Схемы распайки разъемов со ссылками на цепи.

Эскизы оборудования в стойке

Эти эскизы передают реальное расположение оборудования или панелей в стойке и, как правило, указывают его во фронтальной проекции. Они также дают – в восходящем порядке – схему

размещения панелей и показывают ее в условных стоечных единицах (*), пронумерованных с номера 1 по номер X: 1 – самая малая единица измерения стойки. Эти эскизы также указывают суммарную высоту стоек, включая любые цокольные их части.

(*) единица высоты стойки равна 44, 8мм (или одной целой и трем четвертям дюйма).

Эскизы оборудования в пульте

Эскизы оборудования в пульте передают реальное расположение устройств или панелей в пульте и, как правило, тоже указывают его во фронтальной проекции. Эскиз дает описание месторасположения панелей также в восходящем порядке и в условных стоечных единицах (см. выше), пронумерованных с номера 1 по номер X: 1 – самое младшее значение высоты. Эти эскизы также указывают полную высоту, внутреннего габарита (V.O.P.) каждой секции пульта.

Перечни проводки кабелей

Этот перечень – распечатка в виде таблицы, состоящей из информации о путях проводки кабелей, – тех, кабелей, которые были поименованы в кабельном реестре (см. выше). Перечень указывает каналы или пути, которые выбраны для проводки определенных групп кабелей – от их начального и конечного места подключения. Как правило, перечни кабельной проводки выполняются на листе плотной бумаги формата А4 или на готовом кабельном бланке.

Сетевое питание

Используя спецификации изготовителя оборудования и подсчитав мощности, потребляемые компонентами, определите необходимую суммарную мощность сетевого питания для системы. При выборе конкретных мест отбора энергии, учтите поправку на лимит мощности: эту поправку как меру надежности определяют нормативы по эксплуатации данного помещения. При необходимости, в местах отбора энергии установите автоматы токовой защиты.

В стойках рекомендуется устанавливать двойные линейки розеток питания, по одной на каждой внутренней панели или у каждой направляющей. И на каждую из линеек необходимо предусмотреть отдельный автомат защиты.

Кабельный реестр для системы. (Пример #1) **Что это такое?**

Кабельный реестр для системы. (Пример #2)

Основные принципы инсталляции системы

Целостность кабелей

Любой провод и кабель на всем его протяжении (от одного до другого места подключения) обязан быть как сплошным, так и не иметь изгибов. Не подлежит использованию не сплошной кабель, т.е. тот, в котором есть надставленные куски.

Закрепление кабелей

Закрепляйте по вертикали каждый провод и каждый кабельный прогон в том случае, если:

а) используется кабельный канал (при вертикальной заделке) и длина провода/кабеля превышает 9м; б) не используется кабельный канал и длина провода/кабеля превышает 3м. В системе ни при каких условиях не следует использовать кабели, закрепленные только с помощью их собственных разъемов. Все кабели обязательно должны быть закреплены до места их подключения. Для прикрепления кабельных стяжек не используйте клеящие пластины, и ни в коем случае не закрепляйте кабельные стяжки, которые идут к заменяемому оборудованию.

Идентификация кабелей

Пометьте каждый провод или кабель надежными этикетками, которые должны быть расположены по всей его окружности. Это необходимо для того, чтобы идентификация, например, кабеля происходила без его поворота или вращения.

Расположение этикеток

Для идентификации, на каждом проводе и на каждом кабеле установите этикетки: на расстоянии не более двух–трех сантиметров от каждого разъема; и в пределах до 30 сантиметров от места как входа в канал/короб, так и выхода провод или кабеля из канала/короба.

Материал этикеток

Материал для этикеток должен быть надежным и с не удаляемой информацией, которая могла бы быть отчетливо видна из-под любого защитного покрытия. Надпись должна быть соответствующей плотности для того, чтобы обеспечить прочтение даже при недостаточном освещении стойки. Минимальный размер знака должен быть 3мм (1/8"); для распечатки можно использовать 24-х игольный матричный принтер в режиме высокой плотности или какой-либо из лазерных принтеров. Этикетки должны быть самоламинирующегося типа, с напечатанными только идентифицирующими кабельными кодами, которые должны быть повторены неоднократно и полностью по всей окружности кабеля. Этикетки следует выбирать подходящего размера, поскольку напечатанные коды должны быть полностью читаемы также по всей окружности кабеля. Не следует использовать этикетки с символикой, поскольку та часто бывает неясной и может вводить в заблуждение. Существуют несколько этикеток, которые выпускаются компанией Brady, Panduit или Thomas&Betts.

Надежный рецепт

Как самый простой вариант, этикетка для кабеля может быть сделана на вашем принтере: распечатайте мелким шрифтом тексты этикеток и затем “раскатайте” их на концах кабелей с помощью прозрачной трубки, которую сначала необходимо нагреть, после чего она остывнув “сядет” и плотно обхватит этикетку вместе с кабелем.

Разводка кабелей

Вся внутренняя кабельная разводка должна “обитать” в пределах соответствующего внутреннего пространства стойки. Междустоечная разводка, выполняемая в пределах одной и той же группы стоек, должна быть осуществлена внутри оснований соответствующих стоек; междустоечная разводка между группами стоек, а также между другими частями системы, должна быть проведена с помощью воздушной кабельной разводки – лотка, кабельного канала или компьютерного фальшпола. Никогда не ведите кабели между соседними стойками сбоку – через отверстия в боковых стенках.

Некоторые излишки провода и кабеля

Оставляйте излишки провода и кабеля в виде сервисных петель: в местах пересечения кабелей; в стойках, где оборудование установлено на направляющих; и в стойках же, но без направляющих и в которых оборудование должно удаляться с фронтальной части (стойки). Петли следует оставлять также в тех местах стоек, где расположены подвешенные переключаемые панели. Оставленных излишков провода или кабеля должно хватать на полное выдвижение модуля из стойки, а для оборудования с фронтальным доступом и не установленного на направляющие излишков должно хватать на удаление модуля плюс еще дополнительные тридцать сантиметров: в этом случае удаление модуля не должно сопровождаться видимым “напряжением” самой петли кабеля или провода.

Ветвление кабелей

Для последовательного подключения кабелей к оборудованию с одной его стороны, обеспечьте разумное “ветвление” кабелей, используя подходящие их объединение. Ветвление должно быть выполнено – достаточно логично, при минимальном количестве пересечений и без деформации кабелей. Места ветвления должны обеспечивать легкий доступ к биркам, идентифицирующим кабели.

Экранирование кабелей

Каждый экранированный кабель должен быть изолирован. Не допускайте контакта экрана с кабельным каналом, трубопроводом, коробами, а также с корпусами как панелей, так и оборудования. Луженые концы провода экрана должны быть изолированы с помощью нагретых и осаживающихся виниловых трубок.

Словарь терминов

А

Acoustics/ Акустика	Наука о звуке.
Acoustical/ Акустический	Термин, используемый для смыслового разделения звукового сигнала от представляющего или дополняющего его сигнала электрического. Например. Микрофон преобразует акустический сигнал (музыка или речь) в электрический сигнал. Динамический громкоговоритель преобразует электрический сигнал в акустический сигнал, т.е. его акустический эквивалент.
Active Devices/ Активные устройства	Устройства, которые для своей работы – помимо сигнала – требуют также электропитания (от батарей или других источников). Примерами таких устройств могут служить транзисторы, интегральные микросхемы, усилители, а также интеркомы.
AF/ Частота аудиосигнала	Частота аудиосигнала. Диапазон от 20 Гц до 20000 Гц.
AGC/ АРУ	Автоматическая регулировка усиления.
All Call /Ключ Общий вызов	Относится только к ключам Передача. Нажатие или активация ключа Общий вызов приведет к активации также всех ключей Передача, расположенных от него влево, (включая и его самого, но не остальных ключей этого типа).
Alpha/льфа	Вид изменяемых пользователем названий, с которыми соотносят пункты назначения или адресаты (интеркомовский порт, линии конференц-связи и так далее.). Измените альфа – названия для интеркомовских портов, используя функцию Port Alpha в пакете AZ™EDIT. Измените альфа – названия для чего-нибудь еще, используя функцию Other Alpha этого пакета. При присвоении назначения ключу Передача, его альфа – название появится на алфавитно-цифровом дисплее (на панелях с ключами, оснащенных такими дисплеями).
AM/AM	Амплитудная модуляция.
Ambience/Обстановка	Фоновый шум или звуки.
Ambient/ Внешняя среда	Физические условия, которые есть в месте съемки. Например: окружающая температура.
Ampere/ Ампер	Величина электрического тока, создающая падение напряжения в один вольт на сопротивлении в один ом. Она также равна заряду электрической энергии в один кулон, проходящему через сечение проводника за одну секунду.
Amplitude/ Амплитуда	Размах аналогового электрического сигнала в дополнение к другим его характеристикам, например, частоте и прочим, которые тоже связаны с амплитудой. Однако амплитуда более удобная характеристика для измерения, например, амплитуда синусоидального колебания в один вольт, или средняя амплитуда сигнала в один вольт.
Amplifier/ Усилитель	Это, как правило, электронное устройство, которое усиливает амплитуду электрического сигнала. К таким устройствам может быть отнесен микрофонный предусилитель – он доводит милливольтовые сигналы до уровня в один вольт и более. Другим примером может служить усилитель мощности, который превращает сигнал в один милливатт в более мощный, величиной, например, в 10, 100, 1000 и более ватт.
Analog vs. Digital/ Аналоговый и цифровой сигналы	Аналоговый вид сигнала – его постоянно противопоставляют цифровому, в данном случае имеет отношение только к способу введения информации в электрический сигнал. Аналоговый сигнал – он изменяется по амплитуде или току синхронно с тем сигналом, который его создает. Если взять, например, акустическую звуковую волну, возникающую при разговоре, то она с помощью микрофона преобразуется в электрический сигнал, амплитуда которого изменяется синхронно со звуковым давлением, вызываемым этой акустической волной. Цифровой электрический сигнал может быть представлен одной из цифр двоичного кода – нулем или единицей. Отсюда вытекает то, что амплитуда звуковой волны может быть представлена комбинацией чисел. Теперь, если вернуться к

упомянутому примеру, звуковая волна “оцифровывается” с частотой, которая превышает в два раза самую высокую частоту сигнала, подлежащего цифровому преобразованию. Следовательно, речь за какой-то промежуток времени можно передать последовательностью двоичных цифр. Преимущества аналоговой схемотехники состоит в исходной простоте и относительной легкости создания устройств. К недостаткам этой схемотехники можно отнести: влияние разных факторов, вызывающих искажения сигнала; качество изготовления устройств должно быть очень высоким. Преимущества у цифровой схемотехники сразу несколько. Первое. Частотные характеристики и уровень искажений – они постоянны и не зависят от схемного решения (если схема работает или не работает, она не меняет ни частотные характеристики сигнала ни уровень его искажений). Второе. На качество сигнала практически не оказывают влияние такие факторы, как физическое старение и износ оборудования. Третье. Очень понятно как конструировать и изготавливать такого рода устройства. К недостаткам цифровой схемотехники можно отнести: необходимость вложения существенных средств для создания системы/элементной базы; цифровые схемы при своей работе генерируют и излучают сигналы, способные вызвать помехи у других устройств; для небольших цифровых устройств требуется большее количество элементов, чем для компактных, но аналоговых.

Attenuation/ Ослабление сигнала	Ослабление амплитуды волны, при ее прохождении через передающую среду (включая воздух, кабели, схемы). Ослабление также используется для того, чтобы показать величину ослабления, оказываемую специальным устройством – аттенуатором (см. выше). Например, аттенуатор в 10 децибел (или “буфер”).
Attenuator/ Аттенуатор	Устройство, как правило пассивное, которое понижает амплитуду электрического сигнала. Это необходимо, например, для того, чтобы предотвратить перегрузку чувствительного микрофонного входа в том случае, когда поступающий туда сигнал заметно больше по величине, чем требуемый для этого входа.
Audio/ Аудио или звуковой	Термин для звука, той области частот, которая воспринимается ухом человека. Также используется как характеристика устройств, которые созданы для передачи сигналов, сгенерированных источниками звуковой (акустической) энергии или устройств, используемых для создания звуковой (акустической) энергии. 2. В телевидении, звуковое сопровождение (фонограмма) программ концертов, шоу, и т.п.
Audio Frequency / Звуковая частота	Диапазон частот, лежащий в области слухового восприятия человека: обычно от 20 герц до 20000 герц, где герц – частота колебаний в секунду.
Auto Follow (AF) / Авто-следование	Вид присвоения ключа, предназначенный только для ключей Прием. Активация этой функции приводит к тому, что присвоение ключа Прием становится тем же самым, что и присвоение ключа Передача. Таким образом, если вы изменили присвоение ключа Передача, то в этом случае вам также не нужно изменять присвоение ключа Прием – оно выполняется автоматически. Вы однако можете вручную активировать функцию Авто-следование ключа Передача, причем сделать это независимо от ключа Прием. Если же вам требуется автоматическое включение/выключение прослушивания в процессе разговора, то используйте другие виды автоматического присвоения ключа, в частности авто- прослушивание или авто- пауза.
Auto Functions/ Автоматические функции	Автоматические функции – виды специального присвоения ключей, которые выполняются вместе с другими видами присвоения ключей. За более подробной информации, обратитесь к Словарю терминов, в частности, к описанию там отдельных автоматических функций: Авто- следование/auto-follow; Авто-прослушивание/auto-listen; Авто-реверс/auto-reciprocal; Авто- молчание/auto-mute; Авто-вертушка /auto-table; Общий вызов/all-call; DIM.
Auto- Listen (AL) / Автоматическое прослушивание	Присвоение ключа, относящееся только к ключам Передача. Это присвоение проходит аналогично Авто-следованию, за исключением того, что оно автоматически активируется при разговоре. Авто-прослушивание – функция, нередко удобная при использовании с устройствами, в частности, конференц-связи или другими, которые не относятся к панелям с ключами: абонент такого устройства – при матричном соединении – не имеет возможности ответить, вызвавшему его абоненту, – нет “обратной связи”.
Auto-Mute (AM) / Авто-молчание	Присвоение функции, возможное только для ключей Прием. Данное присвоение выполняется аналогично Авто-следованию, однако с той разницей, что в течение разговора автоматически подавляется прослушивание. Функция дает возможность предотвратить возникновение акустической обратной связи (или

эхо) при разговоре с абонентами, расположенными в определенных местах: нередко, вам может пригодиться то, что для некоторого ключа отменен режим Прием, поскольку, если вы случайно оставите Прием включенным, то не сможете вообще услышать партнера. Для отмены назначения, в меню – Панели с ключами/Порты, программы AZ™EDIT, смотрите содержимое перечня “D” (с позициями для отметки) для любого ключа Передача, где установлена Автоматическая пауза как назначение при прослушивании.

Auto Reciprocal (AR) / Авто-реверс

Назначение функции, возможное только для ключей Прием, и здесь, какое бы назначение не было проведено для ключа Передача, абонент постоянно находится в режиме Прием, т.е. он все время слушает. Такой режим, как правило, используется на панелях, которые не оснащены ключами Прием для того, чтобы абонент мог воспользоваться конференц-связью. Функция также полезна тогда, когда необходимо заставить оператора постоянно слушать конференц-связь или другой источник.

Auto-Table (AT) / Авто-вертушка

Назначение функции возможно только для ключей Прием, и когда соответствующий ключ Передача закреплен за IFB. Функция Auto-Table (AT) приводит к такому назначению ключа Прием, что оно совпадает с источником для прослушивания для любого IFB, который в текущий момент закреплен за ключом Передача. (При установке IFB вы определяете источники прослушивания с помощью пакета AZ™EDIT). Функция удобная в ситуациях вещания, когда режиссеру необходима двухканальная связь с ведущим с IFB, и ключи для IFB часто переназначаются во время прохождения программы для того, чтобы связаться с ее участниками, которые расположены в других местах. Используя пакет AZ™EDIT, можно заранее “установить” сразу несколько IFB, и в процессе установки для этих IFB также могут быть назначены источники прослушивания. Тогда, каждый раз при переназначении ключа для IFB с панели, источник прослушивания (для каждого нового IFB) автоматически становится и назначением для этого ключа. Более подробную информацию – об авто-вертушках, источниках прослушивания, и IFB, поищите в разделе IFB, программы консультаций пакета AZ™EDIT.

AWG// Американский стандарт калибра провода

American Wire Gage. Например, для разводки систем RTS™ рекомендуется 22 калибр провода, согласно AWG.

В

Balanced line / Симметричная линия

Симметричная или сбалансированная двухпроводная линия несет звуковой сигнал, который передается дифференциально, и эта линия по электрическим характеристикам симметрична относительно заземления. Ни один из проводников при этом не соединен с общим проводом. Общий провод в этом случае соединен со средним выводом трансформатора, или электрической общей точкой, или он вообще никуда не подключается. Сигнал (по отношению к заземлению) на одном проводе этой линии не только равен сигналу на другом проводе, но сдвинут от него по фазе на 180 градусов. Вид регулировки, такой, как например, Подстройка симметрии или Регулировка аудио в стереорежиме, – регулировка, выполняющая балансировку одного канала – левого, по отношению к другому – правому.

Для серии продуктов RTS™ – это название ручки для установки ноля. Регулировка ноля или ручка баланса используется в двух сериях продуктов. Это индивидуальные комплекты пользователя, а также интерфейсы: переход с двухпроводной системы на четырех-проводную, а также с двухпроводной на двухпроводную. В пользовательских комплектах, с головными гарнитурами, регулировка баланса (в данном случае она названа регулировкой сайд-тона) проводится до момента, когда уровень сайд-тона в гарнитуре сведен до минимума. В пользовательских станциях, оснащенных динамическими громкоговорителями, такая регулировка выполняется по лучшему подавлению сигнала акустической обратной связи. В этом случае становится возможной связь в дуплексном режиме, причем она выполняется при одновременно включенном панельном микрофоне и динамике.

Bathtub Curve / Кривая жизни оборудования

Эта кривая показывает связь между количеством отказов оборудования и временем его нормальной работы. Обычно эта кривая по форме напоминает ванну. Начальный и достаточно высокий уровень отказов оборудования происходит из-за выхода из строя его активных и пассивных элементов (род “детской смертности”). Эти элементы выходят из строя во время включения и в процессе приработки оборудования (– проф. “выжигание дефектов”). Плоская область кривой характеризует нормальное

функционирование оборудования. Кривая выхода из строя оборудования снова начинает расти со старением оборудования. Если проводить первоначальную отбраковку элементов оборудования, то можно снизить величину первоначальных его отказов. Если при разработке использовать высококачественные компоненты в сочетании с соответствующей отбраковкой деталей, то эти меры способны продлить жизнь оборудования. Для того, чтобы застраховать оборудование от первоначальных выходов из строя и перед тем как оно попадет к конечному пользователю, компания RTS™ Systems подвергает компоненты, в частности, блоки питания и другое оборудование, соответствующей “тренировке”.

Bel / Бел

Первоначально единица измерения, которая подразумевала, что звук стал в два раза громче. Однако на практике по многим причинам стала более удобной одна десятая часть бел. Следовательно прирост на 10 децибел равносителен увеличению уровня звука вдвое (а снижение на 10 децибел, в свою очередь, уменьшение уровня звука наполовину). Математически это выражается логарифмом отношения двух мощностей. Смотрите также Децибел в Словаре

Beltpack/ Белтпак

Портативное индивидуальное устройство мобильной связи с микротелефонной гарнитурой. Устройство выполнено в виде носимого на поясе блока, однако оно может быть также закреплено или смонтировано где-то рядом с пользователем, например, под консолями, на корпусе прибора, или на элементе конструкции.

Binaural/ Бинауральный

1. Особая процедура, использующая в качестве модели искусственную голову с двумя микрофонами вместо ушей для того, чтобы эмитировать пространственно-частотное слуховое восприятие человека. 2. Два наушника, т.е. два сигнала – возможно стерео или просто два разных сигнала.

Biscuit/ Бисквит

Портативное переговорное устройство.

Bit/ Бит

Единица двоичного исчисления. Одна восьмая байта. Также одна десятая доллара.

**Block Diagram/
Single Line Diagram //
Блок-схема/Схема**

Рисунок, объясняющий основные принципы работы устройства или системы. Часто блок-схема включает характеристики устройства, такие, как, например, выполняемые функции, уровень – усиления, потерь, сигнала, а также значение питающего постоянного напряжения, обозначение входов/выходов, и так далее. I.) Блок-схемы используются на спецификациях к изделию для того, чтобы пояснить его функции, продемонстрировать реализуемые возможности, а также показать пути прохождения сигнала – входы, выходы, регулировки и места подключения других устройств или систем. Этот вид схем также определяет и объясняет параметры, заявленные в спецификации. II.) Рисунки с более высоким уровнем детализации, чем блок-схемы, – однолинейные (электрические) схемы соединений или (здесь) просто схемы. Они показывают, в частности, количество проводов в кабеле, маркировку разъема, детали разъема – вилочную или розеточную его часть, а также порядковые номера модели и обозначения/количества наименований оборудования. В компании RTS Systems однолинейные схемы называют системными блок-схемами, и они отвечают сразу нескольким целям: 1. Используется как справочный перечень в отношении требований покупателя. 2. Демонстрирует клиенту соответствие его требований. 3. Используются для составления перечня оборудования (для создания системы нужны также перечни количеств и обозначений моделей). 4. Обеспечивает необходимой информацией для выполнения системного тестирования. 5. Обеспечивает информацией для определения требований к разводке и кабелям. 6. Обеспечивает информацией для оказания поддержки при инсталляции у потребителя. (Используя эту информацию можно разработать схемы разводки и перечень разводки.) 7. Дает графическое представление о масштабе крупности и сложности данной системы связи. 8. Обеспечивает средства по поиску неисправностей в системе – в процессе ввода ее в эксплуатацию, во время работы и при выполнении профилактики. 9. Закладывает основы для расширения системы в будущем. 10. Обеспечивает покупателя документацией для его телефонных консультаций изготовителем.

Blocking/ Блокировка

Как правило, используя сигнал Занято, система связи блокирует затребованные вызовы или запросы.

Bridging/ Шунтирование

Шунтирующий импеданс – это такой импеданс, который, при его параллельном подключении к номинальному (указанному в спецификации) импедансу схемы, окажет на эту схему совсем незначительное влияние. Например, для номинального импеданса в 600 Ом, параллельный импеданс в 3000 Ом (в 5 раз выше) может создать результирующий импеданс, величина которого составит 500 Ом. Это снижение импеданса на 17 процентов или на 1,6 дБ. Параллельный импеданс уже в 6000 Ом (в 10 раз больше) приведет к 9 процентному изменению номинального импеданса или к

разнице приблизительно в 0,82 дБ. Параллельный импеданс, величиной в 12000 Ом (в 20 раз больше), вызовет 3 процентное изменение или уменьшение на 0,26 дБ. В современных системах для аудиосигнала входной импеданс усилителей – линейных и мощности, это величины порядка 600 Ом или 15000 Ом. Микрофонные предусилители обладают, как правило, импедансом, который в 10 раз выше, чем импеданс источника звука. Например, для 150 Ом(ых) микрофонов входной импеданс усилителя будет не менее, чем 1500 Ом. Более ранние интеркомы RTS™ Systems тоже имели такую же величину входного импеданса микрофонного усилителя, однако пришли к компромиссной величине импеданса в 470 Ом из-за перекрестных помех, возникающих в проводах микротелефонной гарнитуры. Тем не менее профессиональное оборудование RTS™ Systems, как направление, в целом придерживается новых аудиостандартов.

Bandwidth (BW) Ширина полосы пропускания
Byte/ Байт Восемь двоичных чисел или бит.

C

Call light/ Световой сигнал Вызов	Функция в интеркомовских системах, которая используется для двух различных целей: 1) дать понять пользователю, что он должен снова надеть гарнитуру (мигающий свет сигнала). Этот метод вызова – стандартная принадлежность оборудования RTS™ Systems. 2) Дать понять пользователю, что ему следует выполнить последовательность действий (постоянный свет сигнала). Так, включение постоянного света означает наступление фазы Ожидание, а выключение после включения, в свою очередь, означает Выполнение. Такая методика сообщений используется другими производителями систем и она, как опция, может быть встроена в оборудование RTS™ Systems.
Capacitance/ Емкость (электрическая)	Способность сохранять электрический заряд, который возникает между двумя проводниками. Измеряется в фарадах. (Величина, названа в честь Майкла Фарадея.) Емкость, величиной в одну фараду, позволяет сохранить заряд в один кулон при напряжении в один вольт. Одна фарада обеспечивает протекание тока в один ампер при изменении напряжения со скоростью один вольт в секунду. Типичные величины емкости измеряются: в миллифарадах – одна тысячная доля фарады; в микрофарадах – одна миллионная доля фарады; в нанофарадах – одна тысячная, одной миллионной доли фарады; а также в пикофарадах – одна миллионная часть, одной миллионной доли фарады.
Capacitive Reactance/ Емкостное сопротивление	Величина, противоположная переменному току, протекающему через конденсатор. Емкостное сопротивление – X_c , измеряется в омах и оно равно: $1 / [2 * \pi * \text{частота} * \text{емкость}]$.
Capacitor/ Конденсатор	Две проводящие пластины, разделенные диэлектриком. Диэлектриком может служить такое вещество, как воздух или вакуум. Емкость конденсатора – функция, связывающая площадь пластин, характеристики диэлектрика и расстояние между проводящими пластинами.
Cardioid Pick-up Pattern/ Кардиоидная диаграмма направленности	Диаграмма направленности обычного микрофона часто бывает в виде кардиоиды (т.е. сердца). Для этой диаграммы направленности, максимум ослабления (минимум передачи звука) возникает при угле в 180°. Такая диаграмма направленности обеспечивает усиление интенсивности звука приблизительно в три раза.
Camera Control Unit (CCU)/ Блок управления камерой	Этот блок обычно расположен в студийной аппаратной или в отсеке мобильной ПТС. Блок подключен к камерной головке при помощи кабеля. Кабель в этом случае – многожильный (“мультикор”), триаксиальный (“триакс”), или коаксиальный (“коакс”).
Channels and Buses/ Каналы и магистрали	Каналы и магистрали – это пути для прохождения сигналов. Для того, чтобы предусмотреть значительное число переговоров или потоков информации необходимо более одного канала передачи. Сложные магистрали (или шины) разделяют сигналы, используя параллельную передачу и процесс, который часто называют пространственным мультиплексированием. В данном контексте речь идет об аналоговых каналах и магистралях: они передают сигналы, представляющие звук. Существует однако исключение: световой сигнал Вызов наложен на сигналы, представляющие звук. Из-за своей довольно высокой частоты – 20000 Гц, этот сигнал не слышен для человека. В данном случае сигнал Вызов и голосовые звуковые сигналы с помощью частотного разделения мультиплексируются. На практике слова “каналы” и “магистрали” часто

	<p>используются как слова-заменители. В системе с двенадцатью каналами или магистралями для пользовательской станции появляется возможность связаться для переговоров с системной магистралью 5 или системной магистралью 3 только с помощью переключателя, который необходимо перевести в положение 1 и соответственно 2. Для того, чтобы внести большую ясность, дискуссии, в которых рассматриваются системные каналы или магистрали и каналы пользовательских станций, слова магистраль будет относиться к системным магистралям, а слово канал мы зарезервируем за каналами пользовательских станций.</p>
<p>Characteristic Sound Pressure Level/ Уровень паспортного звукового давления Circuit/ Линия</p>	<p>Цифровые магистрали (или шины), которые есть в микропроцессорных устройствах, адреса и данные передаются по цифровым шинам данных. Эти шины варьируются по ширине от трех до 16 битов. Некоторые из этих шин – двунаправленные и при передаче и при приеме данных по этим шинам используются логические схемы с тремя состояниями. Данные на этих шинах подвергаются мультиплексированию, и для этого используется временное квантование и разделение.</p> <p>Уровень паспортного звукового давления наушника – такой уровень, который создает электрическую выходную мощность величиной в 1 милливатт.</p>
<p>Circumaural Headset/ Головные телефоны (Наушники)</p>	<p>Законченная цепь для подведения электрической мощности или электрического сигнала (обычно это два проводника). В системе, канал, предназначенный для одно или двухсторонней связи также может быть назван линией.</p> <p>Головные телефоны, окружающие ухо и обычно обеспечивающие некоторый уровень акустической изоляции от внешнего шума.</p>
<p>Clipping/Ограничение сигнала</p>	<p>Вид нелинейных искажений, возникающих при перегрузке усилителя.</p>
<p>Close-up Effect/ Эффект ближней акустической зоны</p>	<p>Обнаруживается у дифференциального микрофона и проявляется на небольших расстояниях от источника сигнала. При этом у микрофона возникает заметно более высокая передача сигнала в области низких частот.</p>
<p>Coil Effect/ Эффект катушки</p>	<p>Индуктивность, проявляющаяся у спирально-оболочковых экранов на звуковых частотах.</p>
<p>Communication between ports (Point-to-Point, или P-P)/ Связь между двумя портами (связь “точка-точка”)</p>	<p>Аудио сигнал с любого входного порта может быть направлен в любой выходной порт. Например, в процессе установки сетапа для панели с ключами, вы назначаете ключи панели так, чтобы оператор панели мог говорить и слушать абонентов других интеркомовских портов. Такой вид коммуникации называют связью “точка-точка”. Вы также можете направить сигналы между двумя портами без использования панелей. Один из таких способов – программное “замыкание” контакта в коммутационно узле с помощью программы Состояние коммутации/Crosspoint Status, пакета AZ™EDIT. Другая возможность – использование входа GPI.</p>
<p>Compression Force/ Сдавливающая сила</p>	<p>Удобство ношения головной гарнитуры в основном определяется ее весом и силой, с которой наушники давят на голову. Сила, вообще, а эта сдавливающая сила, в частности, измеряется в ньютонах (Н). Один ньютон – это приблизительно сила, создаваемая массой в 100 граммов.</p>
<p>Condenser Microphone/ Конденсаторный микрофон</p>	<p>Микрофон, у которого в качестве приемника звукового давления использован конденсатор. Выходные импедансы таких микрофонов довольно высоки и должны быть согласованы с помощью активного устройства. Однако этому активному устройству необходимо питание, и поэтому уже для его согласования применяются многочисленные схемы – фантомного питания и усилителей, в режиме А-В.</p>
<p>Conductivity/ Проводимость</p>	<p>Та свобода, с которой материал проводит электрический ток. Математически, проводимость обратно пропорциональна сопротивлению.</p>
<p>Conductor/ Проводник Conference Intercom Systems, Conference Line Intercom Systems, Party-Line (PL) Systems// Системы селекторной связи /Системы магистральной конференц- связи/ Системы конференц-связи</p>	<p>Материал, проводящий электрический ток.</p> <p>Системы конференц-связи или селекторной связи дают возможность группе людей или абонентов общаться друг с другом. Например, в этом случае кто-то один может говорить, а другие, используя канал или магистраль связи, могут слушать. Если подобная система связи – дуплексная, то здесь любой из абонентов может говорить, а остальные могут слышать и могут прервать его в любое время. Системы – для конференц- связи и матричные, которые продаются и распространяются в настоящее время под торговой маркой RTS™ – они дуплексные и не блокируемые. Последнее означает, что доступ к каналу – прямой, и отсутствует сигнал Занято. Переговоры в системах для селекторной связи носят публичный характер в принципе. Такие системы могут быть двух- или четырехпроводными. Системы RTS™ для селекторной</p>

Control room / Аппаратная	<p>связи выпускаются сразу двух типов: двухпроводные и четырехпроводные. Двухпроводная RTS™ (тип “TW”) – проста, экономична и очень удобна в эксплуатации. Четырехпроводная, в свою очередь, обеспечивает то же самое, что и двухпроводная, ее проще стыковать с другой аппаратурой, но требуется дополнительное оборудование, и она более дорогая. Системы для селекторной связи могут быть как распределенными, так и централизованными. Большинство таких систем, выпускаемых под маркой RTS™ – распределенного типа. Термин “распределенная” подразумевает то, что устройство может быть подключено в любом произвольном месте магистрали или канала. Термин “централизованная”, в отличии, подразумевает, что все устройства подключены к одному центральному узлу и там реально происходит выполнение функций селекторной связи. Напомню: нередко системы селекторной конференц- связи называют интерфонами или головными телефонами с микрофоном/микротелефонной гарнитурой.</p> <p>Помещение, которое обычно примыкает к студии и откуда процесс съемки контролируется продюсером, режиссером, техническим директором, (нередко здесь могут быть также звукорежиссер и режиссер по свету, а также помощник режиссера, ассистент видеорежиссера и титровальщик. При удаленных съемках, аппаратная располагается в мобильном телевизионном комплексе, который может находиться от места работы телевизионной группы на расстоянии до нескольких километров.</p>
Coupling with the Ear/ Смыкание с ухом	<p>По сути, различие между наушниками: есть, которые накладывают на ушную раковину (это просто “наушники”/supra aural headset) и есть, которые облегают ушную раковину (буквально “вокруг-ушники”/circumaural headset).</p>
CPS	<p>Колебания за секунду. Обозначение, вышедшее из употреблений и замененное на Герц (Гц).</p>
Crosspoint/ Коммутационный элемент	<p>Термин “коммутационный элемент” также как и термин “матрица” заимствован из интеркомовских систем, таких, как CS9500, CS9600 и CS9700 (RTS™), которые используют переключающую матрицу для коммутации звуковых сигналов интеркома. В этих системах, коммутационные элементы – физические переключатели, которые, для включения или выключения линий Прием и Передача, действительно замыкают и размыкают свои контакты. В интеркомовских системах ADAM™, ADAM™-CS, Zeus™ (RTS™) для коммутации не используют физические переключатели, но вместо этого они применяют технологию TDM (time division multiplexing) – мультиплексирование с разделением по времени, в которой коммутация выполняется с помощью цифровых пакетов. Однако использование термина “коммутационный элемент” упорно сохраняется, поскольку пакетное переключение по сути выполняет то же самое, что и традиционный элемент коммутации, а именно связывает определенных абонентов, которые говорят, с абонентами, которые слушают. В этом смысле, элемент коммутации может быть представлен просто как линия связи между любыми двумя точками интеркомовской системы.</p>
Crosstalk/ Перекрестная помеха	<p>Помехи, вызванные энергией аудиосигнала от одной линии связи, которые поступают (“перетекают”) в другие линии – ближайшие или расположенные рядом.</p>
Current/ Электрический ток	<p>Это поток электронов, проходящих через поперечное сечение проводника и измеряемого в амперах (кулон в секунду). На практике токи в электронике измеряются в следующих единицах: амперах; миллиамперах –тысячных долях ампера; микроамперах – миллионных долях ампера; наноамперах –тысячных частях, миллионной доли ампера, пикоамперах – миллионных частях, миллионной доли ампера; а также фемтоамперах –тысячных долях пикоампера.</p>
Current Sources/ Источники тока	<p>Компания RTS™ Systems использует технологию “Источники тока” во многих своих продуктах – средствах связи. Эта технология дает возможность суммировать сигналы на одной паре проводников в пределах единой системной магистрали. Это удачное решение для создания распределенной системы конференц-связи. Пользовательские станции, таким образом, могут быть подключены в любом месте системы. В данном случае система дает возможность подключить от двух до 75 таких станций, причем даже если все 75 будут подключены, уровень сигнала понизиться только на 6 дБ. Использование источника тока (как основы указанной технологии) позволяет подавать сигнал на магистраль и при этом не оказывать воздействие на другие сигналы.</p>

D

Daisy Chain/ Гирляндное подключение	<p>Некоторые двухпроводные пользовательские станции дают возможность последовательно “связывать” их вместе, т.е. выполнять гирляндное подключение.</p>
--	--

	Такие станции располагают разъемом “Сквозная линия” или “Расширение”, равно как и разъемом “Линия” или “Вход линии”. Используя указанные разъемы и подключая последовательно одну пользовательскую станцию за другой, так монтируется двухпроводная система связи. Этот метод построения системы противоположен другому – “Одомашниванию кабелей” – методу, при котором кабели от каждой пользовательской станции заводятся в одно центральное место, т.е. в их “дом”.
dB/дБ	Децибел, смотрите определение для децибела.
dBm/дБм	Стандартный уровень напряжения, при котором 0 дБ равен 1 милливатту. В системе с нагрузкой в 600 Ом, один милливатт соответствует напряжению в 0,775В.
dBu/дБу	Стандартный уровень напряжения, при котором 0 дБ равен такому же напряжению, как и для дБм (0,775В), но при этом в цепи отсутствует нагрузка в 600 Ом.
DC/Постоянный ток	Постоянный ток. Например: ток, который получен от батареи питания.
Decibel (dB)/Децибел (дБ)	1. Одна десятая часть бел(а). Это равно следующим величинам: десятикратному логарифму, отношения мощностей; или двадцатикратному логарифму, отношений напряжений или токов. Таким образом, увеличение на три децибела соответствует удвоению мощности, а уже 6 дБ соответствует четырехкратному увеличению мощности, или удвоению напряжения или тока. 2. Расчетная единица громкости. Ухо человека воспринимает прирост звука на 10 децибел, как увеличение его громкости в два раза. Спад же уровня звука на 10 децибел воспринимается как его снижение наполовину.
Dedicated Line/ Выделенная линия	1. Термин, который используется некоторыми специалистами для того, чтобы подчеркнуть принадлежность единичной линии к системе связи “точка-точка”. 2. Термин, используемый взамен “точка-точка” или “матричная” система, например: система на выделенных линиях. (Этот термин – в большей степени характеристика рыночного продукта, а не системы как таковой.)
Destination/Назначение	Назначение – некий процесс, в результате которого, например, ключ Прием или ключ Передача становятся реальными ключами Прием и Передача. Объектом назначения также может стать любой порт, магистраль конференц-связи, комплект IFB, и т.д..
Dielectric/Диэлектрик	Изолирующие (т.е. непроводящие) среда или материал.
Dim/Регулировка	Термин “регулировка” – в цифровых матричных интеркомовских системах RTS™ употребляется в двух различных контекстах. Первое. Есть такое понятие, как Табличный регулируемый параметр. И регулировочные таблицы используются для устранения проблем, связанных с появлением акустической обратной связи – та может возникнуть между двумя панелями или станциями, которые расположены в непосредственной близости друг от друга и используют типовое назначение ключей Прием/Передача. Регулировочные таблицы устанавливаются в одной из подпрограмм AZ™EDIT (поищите по ключевому слову “Dim” в программе “Help” пакета). Если регулировочная таблица установлена, то ключам, которых создают акустические проблемы, может быть назначен второй уровень Передача. Это назначение также можно выполнить с помощью самой панели, и для этого необходимо в алфавитном указателе, Руководства по использованию панели, просмотреть раздел “Регулировочные таблицы”/”Dim Table”. На панели с ключами КР-32 тоже существует регулировочная функция, которая предназначена для подстройки уровня громкости динамика или головных телефонов: подстройка выполняется с помощью установленного значения, причем при любом введенном ключе Передача. Это может помочь предотвратить возникновение случайной акустической обратной связи между динамиком и микрофоном из-за установок уровня громкости, положения микрофона и т.п. Для установки и использования этой функции смотрите раздел “Регулировка динамика”/”Speaker Dim” в алфавитном указателе руководства.
Distortion/Искажения	Искажения – эффект, когда на выходе устройства есть нежелательные сигналы, которых нет на его входе. Это допущение, которое однако позволяет считать электронные устройства линейными. Нежелательные сигналы обладают собственной частотой или частотами, которые связаны с входным сигналом. Если эта частота (или частоты) связаны гармонически с входом, на котором присутствует сигнал одной частоты, то в этом случае нежелательный сигнал относят к гармоническому искажению. Если же сигнал представляет собой сумму или разницу двух входных частот, то тогда этот вид искажения называют “интермодуляционным”. Если же искажения – результат поступления на вход

	<p>устройства импульса или “ступеньки” и при этом частота связана с суммой или разницей частот, определенных с помощью преобразования Фурье для этого входного импульса или ступеньки, то такой вид искажения называют “переходным интермодуляционным искажением”. Искажения могут возникать как в активных устройствах (например, усилителях сигнала), так и в устройствах пассивных (скажем, трансформаторах). Гармонические искажения измеряются в процентах или децибелах по отношению к уровню основного сигнала. Например, искажение в 0,1 процента – это ниже уровня основного сигнала на “–60 дБ” или “60 дБ вниз”. Для появления и измерения суммы/разности интермодуляционных искажений на входе устройства, необходимо присутствие на этом входе по крайней мере двух сигналов (скажем, 1000 Гц и 400 Гц).</p>
Double Headset/ Двойные наушники	Комплект наушников, где один наушник “обслуживает” интерком, а другой “фонограмму”.
Double-Muff Headset/ Двойная микрофонная гарнитура	Комплект, состоящий из двух наушников и микрофона. Наушники при этом могут быть подключены моноурально (одна и та же самая информация для обеих ушей) или бинаурально (на каждое ухо поступает разная информация). При бинауральном подключении, на одно ухо поступает сигнал от интеркома, а на другое – фонограмма, или на одно ухо поступает канал А интеркома, а на другое ухо – канал В интеркома. Кстати, эти каналы могут быть не только – конференц-связи, но также и другими интеркомовскими каналам. Для бинаурального подключения требуются пользовательские станции с бинауральным/стерео кабелем, в частности, станции ВР320, ВР325, а также модели 802 и МСЕ325. Возможно также использование любых станций, дополненных соответствующими опциями.
Drain Wire/Токосъемник	Неизолированный провод, контактирующий по всей длине с экраном кабеля, и используемый в качестве вывода для подключения экрана.
Dry Pair/Dry Line// Обесточенная пара/ Обесточенная линия	Обесточенная линия или обесточенная пара – линия связи, где есть аудиосигналы, но нет постоянного напряжения или постоянного тока.
DSP/ЦПС	Цифровой процессор сигнала. Обычно это микропроцессор с возможностью адресации к двум областям оперативной памяти. При этом одна область памяти – программная, обеспечивающая работу процессора, а другая – та содержит данные, которые нужно обработать, включая промежуточные результаты и решения. Основное преимущество ЦПС состоит в скорости обработки данных. Она довольно высока и достаточна для того, чтобы обрабатывать в реальном времени аналоговые сигналы (в частности сигналы звуковой частоты). Именно в этом качестве ЦПС используется чаще всего. Вариант применения – межсистемные интерфейсы такие, как, например, Telos “Link”, который стыкует стандартную телефонную линию с двухпроводной интеркомовской линией RTS™ Systems.
Dual Listen/ Двойное прослушивание	Это одновременно и опция и обычная функция интеркомовских пользовательских станций. Двойное прослушивание позволяет оператору станции (или комплекта) одновременно прослушивать два канала. Это может быть объединение двух каналов в одном наушнике, или в другом варианте пользовательской станции – бинауральном или стерео, один из каналов может быть назначен на один наушник, а другой с другим каналом, в свою очередь, назначен на второй наушник. Функция позволяет также прослушивать интеркомовский канал и источник программного аудио. Наушники (или телефонные капсюли) при двойном прослушивании могут быть сконфигурированы одним из трех способов. Первый вариант: один капсюль – это контроль аудио, активно используемого канала, а второй капсюль – контроль программного аудио. Второй вариант: один капсюль – постоянно один канал, а второй капсюль – постоянно другой канал. 3. В трехканальных системах конфигурация сходна с первым вариантом, за исключением того, что если активный и программный канал совпадают, то программный канал убирают. Это необходимо для того, чтобы предотвратить как подъем уровня сигнала на 6 дБ, так и возможность возникновения акустической обратной связи.
Dual Listen Option/ Опция для двойного прослушивания	Опция для пользовательского комплекта, которая позволяет объединять два канала. Обычно комплект оснащен – двумя регулировками уровня, а иногда двумя соосными регулировками уровня.
Duplex/Simplex// Дуплексный/Симплексный	Смотрите Дуплексный, Полудуплексный, а также Симплексный.
Dynamic Microphone/ Динамический микрофон	Устройство, которое преобразует в электрические сигналы давление звуковых волн. И для этого используется закрепленная на диафрагме катушка, которая перемещается в магнитном поле.

Е

E	Символ, который используется в электронике и технике для обозначения напряжения. Он также используется для обозначения напряженности электрического поля (вольт на метр).
Earth/Земля	Термин возник в Англии и означает образцовое или контрольное заземление. Термин также имеет отношение и к “силовому” заземлению, и к контрольному “занулению” аппаратуры в студии.
Earphone/Наушник	Устройство, используемое для прослушивания электрических сигналов. Наушник преобразует электрические сигналы в воспринимаемые ухом акустические колебания.
EFP/ВВП	Внестудийное видеопроизводство – создание видеоматериалов для телевизионных программ, в процессе которого используются специальное оборудование и техника (мобильные телевизионные комплексы, портативное оборудование, и так далее).
EIA/АЭП	Ассоциация электронной промышленности (перед этим RMS или RETMA).
EIA Sensitivity/ Чувствительность по АЭП	Также называется шкалой Gm. Объединение чувствительности по EIA с уровнем звукового давления (SPL) для микрофона, позволяет представить выходную отдачу микрофона (в дБм) как его мощность, но на согласованной нагрузке. Чувствительности микрофонов для схем с открытым входом могут быть распределены следующим образом: -65 дБ относительно 1В/микробар – высокая чувствительность (обычно приводит к лучшему соотношению сигнал-шум); -75 дБ относительно 1В/микробар – средняя чувствительность; -85 дБ относительно 1В/микробар – низкая чувствительность микрофона.
Electret Microphone/ Электретный микрофон	Микрофон, у которого в качестве приемника звукового давления использован конденсатор. Электретный микрофон – это особый вид конденсаторных микрофонов. Их отличие состоит в том, что они предварительно поляризованы и следовательно не требуют для своей работы постоянного поляризующего питания. Поскольку выходные импедансы этих микрофонов также высоки, то они должны быть согласованы с помощью активного устройства. Однако активному устройству необходимо питание, как то – батарея или фантомный источник, и необходимы также усилители сигнала, использующие режим А-В. (Усилитель предназначен для согласования, в свою очередь, активного устройства и устанавливается рядом с диафрагмой микрофона).
Electronic Switching versus Mechanical Switching/ Электронная и механическая коммутация сигналов	Сигналы – звуковой и более высокой частоты могут коммутироваться электронным и механическим способами. Электронная коммутация обычно выполняется быстрее и с меньшим уровнем помех, однако она обладает некоторыми потерями в величине сигнала. Механическая коммутация, как правило, более медленная, вносит достаточный уровень помех, но при этом такая коммутация обладает малыми и незначительными потерями в уровне сигнала. При использовании электронной коммутации для переключения сигналов от источников тока, экономится масса времени.
EMF/ЭДС	Электродвижущая сила (характеризуется уровнем напряжения).
Energy/Энергия	Способность поддерживать работу
Energy Dissipation/ Рассеивание энергии	Потери энергии за счет ее перехода в другие формы, как правило, в тепло.
ENG	Электронный способ сбора новостей. Он реализуется с помощью телевизионного и дополнительного оборудования, установленного в небольших мобильных средствах, где есть также возможность для пересылки сигналов изображения и звука обратно на структуру вещания – телеканал или телесеть.
EMI/МЭВ	Мешающее электромагнитное воздействие. Воздействие, оказываемое излучением электрических и магнитных полей от таких источников, как, например, радиопередатчики, реостаты освещения, компьютеры и трансформаторы.
Equalization (EQ)/ Выравнивание	Процедура, позволяющая скорректировать или настроить не типовую амплитудно-частотную характеристику аудио устройства. Выравнивание может быть выполнено как для сигналов, которые будут записаны или уже записаны, так и для сигналов реального времени, т.е. во время прямой их передачи.
Equalizer/Эквалайзер	Электронное устройство или схема, позволяющая изменять спектр сигнала.

F

Farad/Фарада	Мера способности сохранять электрический заряд, который возникает между двумя проводниками. Фарада – величина, названная в честь Майкла Фарадея. Емкость, величиной в одну фараду, позволяет сохранить заряд в один кулон при напряжении в один вольт. Одна фарада обеспечивает протекание тока в один ампер при изменении напряжения со скоростью один вольт в секунду. На практике величины емкости измеряются: в миллифарадах – одна тысячная доля фарады; в микрофарадах – одна миллионная доля фарады; в нанофарадах – одна тысячная, одной миллионной доли фарады; а также в пикофарадах – одна миллионная часть, одной миллионной доли фарады.
Feedback/Обратная связь	1. Намеренное возвращение аудиосигнала его создателю и потребителю, как, например, использование аудио монитора исполнителем для того, чтобы иметь возможность слышать свой инструмент или голос. 2. Аудио обратная связь в телефонную гарнитуру или наушники, как, например, при использовании IFB (см. IFB). 3. Нежелательное возвращение электрического или акустического сигнала в микрофон или на вход усилителя, в результате которого возникают паразитные колебания сигнала.
Filter/Фильтр	Частотно-зависимое устройство или схема, способное изменить соотношение частот сигнала – некоторые частоты понизить или наоборот повысить и подчеркнуть.
Film-Style Directing/ Кино-стиль	Вид управления, разделяющий отдельные кадры или сцены, которые в дальнейшем должны пройти – на этапе компоновки фильма, редактирование и монтаж. Эти отдельные кадры и сцены, как правило, разделяются не в той последовательности, в которой они появятся в фильме или на ленте.
FM/ЧМ	Частотная модуляция. Метод добавление аудиосигнала к высокочастотной несущей радиодиапазона. Частотно-модулированные сигналы лучше защищены от помех, чем сигналы, модулированные по амплитуде (AM). Устройства беспроводного интеркома как правило используют для своей работы FM
Follow Spot/Следящее пятно	Используемое для того, чтобы подчеркнуть или осветить действия на сцене, следящее пятно – мощный источник фокусированного света, который способен изменять зону освещения – от большой окружности до маленького светового пятна. Оператор следящего светового пятна обычно занимает свою интеркомовскую линию, и иногда, скажем в небольших студиях, он “абонирует” основную интеркомовскую магистраль. Операторы следящего пятна уже стали известны тем, что привязывают свои белтпаки прямо на прожектор или на металлические конструкции, расположенные поблизости. Такая практика вполне может привести к тому, что из-за сильных токов питания прожекторов, в интеркомовской магистрали появятся помехи и искажения сигнала. Возможны варианты, когда токи прожектора попадают в металлические конструкции студии, вызывая значительные токи заземления. И если белтпак следует прикрепить к чему-нибудь, то в первую очередь – для изоляции от любого металла – его необходимо обернуть слоем ленты. В новом ВР325 корпус выполнен из пластмассы и поэтому не надо использовать изолирующую ленту, однако здесь необходимо устранить любые контакты корпусов разъемов или других металлических элементов белтпака с заземленными или металлическими конструкциями
Four-Wire/ Четырехпроводная система связи	Такая система связи, в которой для приема и для передачи используется отдельный канал. Физически это четыре провода (две линии). Четырехпроводные системы могут быть четырехпроводными симметричными и четырехпроводными несимметричными
Four-Wire Balanced/ Четырехпроводная симметричная система связи	Четырехпроводная симметричная система связи сходна с такой же, но несимметричной системой, однако есть одно исключение – ни один из ее проводов не соединен с общим схемным проводом. Это схемный общий провод может быть подсоединен – к среднему отводу трансформатора, или к “электрической” средней точке, или он вообще ни к чему не подсоединен.
Four-Wire Unbalanced/ Четырехпроводная несимметричная система связи	Четырехпроводная несимметричная система связи в качестве схемных элементов использует общий провод и к этому два дополнительных проводника. Здесь передающий тракт состоит из общего провода плюс один из проводников, а приемный тракт, в свою очередь, – из общего провода и другого проводника.
Full Duplex/Дуплексный режим связи	Дуплексный режим обеспечивает возможность проведения одновременной двухсторонней связи, т.е. здесь один абонент может прерывать другого. При пересылке данных, дуплексный режим допускает подтверждение приема

высланных данных следующими способами: получением последнего результата эхо-контроля, посылкой назад тех же самых данных или просто подтверждением данных.

Frequency/Частота

Периодический процесс, в котором выделяют количество полных колебаний за секунду. Частота измеряется в единицах Герц (ранее в количестве колебаний (или циклов) в секунду).

**Frequency Response/
Частотная характеристика**

Диапазон рабочих частот, который поддерживается определенным устройством, схемой или системой. Например, полоса воспроизводимых частот микрофона – от 20Гц до 20000Гц с неравномерностью ± 3 дБ может быть признана великолепной. Конструктивная полоса частот двухпроводной системы лежит в пределах от 75Гц до 20000Гц (это сама система), микрофонного предусилителя системы – от 75Гц до 10000Гц, головной гарнитуры и усилителя для динамика – от 75Гц до 8000кГц. Частотная характеристика реальной системы будет колебаться в зависимости от протяженности системного кабеля, различных технических компромиссов, которые были приняты во внимание при создании системы, а также от количества станций в системе.

G**Gain/Усиление**

1. Уровень усиления сигнала – аудио или видео. Операторам возможно придется периодически подстраивать эти уровни на этапе создания системы (особенно уровни аудио микшерских панелей). 2. Один из наиболее важных параметров функционального блока или токового устройства. Усиление – результат деления, двух значений, – выходного напряжения на входное напряжение, выходного тока на входной ток, выходной мощности на входную мощность. Например, микрофонный предусилитель, двухпроводной станции, может обладать усилением до 54дБ (отношение выходного напряжения к входному равно 500). Следует помнить, что если речь идет о двунаправленном источнике тока, то это источник тока, управляемый напряжением, и он характеризуется не усилением, а проводимостью. Проводимость – результат деления величины выходного тока (в амперах) на величину входного напряжения (в вольтах). В качестве единицы проводимости используются сименс (до этого служила “мо”). Двунаправленный источник тока, применяемый в пользовательских станциях RTS™ Systems, обычно имеет проводимость в 3,3 миллिसименс(а), т.е. 5 миллиампер, поделенные на 1,5 В

GND**GPIO/ Универсальный
интерфейс**

Аббревиатура для обозначения заземления
(Вы также могли встречать это в более упрощенном виде, как GPI.) GPIO – аппаратные средства управления, использующие замыкание контакта переключателя, или уровни постоянного напряжения (DC), или аналогичные приемы. Например, с помощью клавиш, клавишной панели, вы можете управлять системой освещения, а с помощью кнопки Передача, в свою очередь, – передатчиком во время передачи сообщения. Или, наконец, можно управлять светом или зуммером для подачи сигналов, которые, скажем, “предписывают” выполнить то или иное действие. В интеркомовских системах ADAM™, ADAM™-CS, Zeus™ также предусмотрена – с помощью внешних коммутаторов, возможность управления ходом дел в интеркоме. Например, вы можете сделать активными как назначения ключей, так и выходы GPI, затем можно замыкать или размыкать коммутирующие элементы матрицы и так далее. В линии интеркомовских систем CS9000 выходы для универсального интерфейса предполагают использование FR9828 – опционных блоков реле (по 8 реле в каждом). Для указанных систем и с помощью варианта присвоения ключа для реле, за интеркомовским ключом или панелью может быть закреплено реле. И таким образом нажатие ключа будет приводить к срабатыванию реле. Системы ADAM™, ADAM™-CS, Zeus™ – все они оснащены специальным разъемом для GPIO (J27 – на шасси Zeus™; J903 – на шасси ADAM™CS; а также J11 – на панели прерываний, блока управления XCP-ADAM™-MC, который входит в состав интеркома ADAM™). Замечу, этот разъем также поддерживает 8 управляемых входов и 8 управляемых выходов. Дополнительно к этому, к системе также может быть подключен один или несколько UIO-256 –модулей с универсальными входами/выходами. Каждый такой модуль обеспечивает дополнительно 16 управляемых входов и 16 управляемых выходов. Управляемые выходы могут быть

Green room/ Артистическое фойе	закреплены за интеркомовскими ключами с помощью (уже упомянутого) варианта назначения ключа для реле, и теперь ключ может управлять внешним устройством, таким, как, скажем, FR9528. Управляемые входы могут также назначаться для того, чтобы активировать в свою очередь присвоение “виртуальных” ключей. (Присвоение виртуального ключа – присвоение ключа интеркомовскому порту, с которым на самом деле не состыкована ни одна панель с ключами. По сути вы можете использовать внешний переключатель как аналог ключа Прием/Передача.) Управляемые входы и выходы могут быть также использованы при начальной загрузке системы, программа которой находится в AZ™ EDIT. И наконец, выпускаются опции GPIO – для панели KP-12, и опционный стыковочный модуль для KP-32, который также оснащен GPIO. Обе эти опции мы относим к разряду локальных GPIO, поскольку они назначаются и используются с панелей. Каждый локальный GPIO содержит по 4 управляемых входов/выходов.
Ground/Заземление	Помещение для исполнителей и ведущего для короткой остановки перед выходом на подмостки. Это помещение обычно располагается близко от сцены, и оно, помимо всего, что способствует хорошему настроению, оснащено аудио и видео монитором. Термин “заземление” имеет несколько толкований. Первое толкование – потенциал общей точки схемы. Второе – точка с нулевым значением напряжения. Еще одно – шасси радиоэлектронного оборудования. Кстати, инженеры в области радиоэлектроники практически всегда подключают общий провод схемы на шасси. Однако в устройствах это может создать паразитный заземляющий контур, если шасси в свою очередь подключено к заземленной конструкции и обратный провод системы случайно контактирует с другим заземленным корпусом. Учитывая это, общий провод системы TW минует заземление и подключается к нему через сопротивление 10кОм или 22кОм. Это позволяет избежать проникание в интеркомовскую систему помех, вызванных токами заземления и наводками сети. Подключение к двухпроводной системе устройств, с заземленными шасси, следует выполнять только с помощью изолирующего аудио- трансформатора.
Ground Loop/Паразитный заземляющий контур	Паразитный заземляющий контур возникает тогда, когда общий провод системы подсоединен к заземленной конструкции (“массе”), или к другому заземлению, или другому проводнику, включенному между двумя частями системы. Такое подключение создает условия для того, чтобы “токи заземления” попадали на общий провод интеркомовской системы, вызывая появление фона питающей сети и побочных шумов.
Ground Potential/ Потенциал заземления	Чаше это потенциал заземления, но также потенциал точки схемы с нулевым напряжением – в системе или в электрической/электронной схеме.

Н

Half Duplex/ Полудуплексный режим связи	Этот режим обеспечивает проведение двухсторонней связи. Здесь каждая из сторон принимает участие в переговорах поочередно, т.е. один абонент не прерывает другого. При передаче данных в полудуплексном режиме прием конца непрерывной посылки не означает, что данные переданы полностью.
Harmonic Distortion/ Гармонические искажения	Искажения, возникающие на выходе устройства, когда усиленный входной сигнал дополняется суммой других, нежелательных, представляющих собой гармоники от входного сигнала. Гармонические искажения могут быть выражены в процентах от общего уровня выходного сигнала, или в децибелах. Смотрите также Искажения .
Headphones/Headsets / Микротелефонные гарнитуры	Микротелефонная гарнитура – наушники или головные телефоны, к которым добавлен микрофон. Гарнитуры бывают самого разного исполнения. Они могут отличаться по весу: тяжелые, легкие и средние. Легкие вы можете носить не снимая, например, в течение 10 часов, т.е. всю рабочую смену, и испытывая при этом только минимальные неудобства. Длительность работы со средними гарнитурами – она чуть ниже: от двух до шести часов. В тяжелых гарнитурах, в отличии, вы сможете провести от 15 минут до двух часов. Еще одна характеристика гарнитур – их акустическая изоляция или защита, которая может варьироваться в пределах от 0 дБ до 40 дБ. Высокий уровень акустической изоляции, как правило, обеспечивают более тяжелые гарнитуры. Уровень акустической изоляции в 30 – 40 дБ необходим для очень шумной окружающей обстановки, такой, как, например, концерты, автогонки, строительные площадки, пуск двигателей реактивных авиалайнеров, шум производства, в частности, работа печатных машин. Средняя изоляция (10-20 дБ)

подойдет для более спокойной обстановки: концерт для относительно небольшой аудитории; пространство рядом с массой людей или с не сильно гремящим оборудованием. Низкая акустическая защита допустима в обстановке, например, новостных телевизионных студий. Импеданс или полное сопротивление: для головных телефонов диапазон этой характеристики может быть в пределах от 2 Ом до 2000 Ом. Типичные импедансы одного наушника – 300 Ом, 150 Ом, 50 Ом и 25 Ом. Суммарный же импеданс гарнитуры будет зависеть от того, как соединена пара (наушников) – последовательно или параллельно. Импедансы головных телефонов для стандартных гарнитур, выпускаемых RTS™, находятся в пределах от 25 Ом до 300 Ом. Эта же характеристика для гарнитур, используемых в армии, заметно ниже – от 10 Ом и менее. Комплект, выпускаемый RTS™ для топливных терминалов, оснащен наушниками, полное сопротивление которых составляет 2000 Ом. Наушники с низким импедансом – при относительно низком питающем напряжении пользовательского комплекта (скажем, 12 В постоянного тока) – создают высокий уровень звука или звукового давления (до 110 дБ SPL). Виды микрофонов для гарнитур. Существуют несколько видов микрофонов для гарнитур – угольные, на основе имитаторов угольного порошка, а также динамические и электретные. Угольные микрофоны создают высокое напряжение на выходе, но при этом они вносят заметные искажения в сигнал. Варианты микрофонов на основе имитаторов угольного порошка обеспечивают довольно большое выходное напряжение с низкими и средними искажениями сигнала. Замечу, что для использования этих микрофонов нужна дополнительная электроника, а к ней питание. Электретные микрофоны уже снабжены встроенной электроникой, но та не усиливает сигнал, а только согласовывает (с последующими устройствами) значительный импеданс, который может быть в пределах от миллионов до тысяч Ом. Электретные микрофоны обладают – по сравнению с динамическими, большим уровнем сигнала (около 10 дБ), но во время работы склонны к “шелесту”. Для того, чтобы устранить подобный эффект желательно установить экраны от ветра или на сам микрофон одеть ветрозащиту, и в следующем за микрофоном устройстве предусмотреть снижение частотной характеристики сигнала в области 500 Гц. Динамические и электретные микрофоны, как правило, обладают малыми искажениями и хорошими частотными характеристиками (от 100 до 8000 Гц). Однако некоторые динамические микрофоны, выполненные недостаточно хорошо, могут иметь и более узкий частотный диапазон. Далее приведу ряд типичных значений импедансов для микрофонов: (для угольных) “малая кнопка” – 600 Ом, “большая кнопка” – 50 Ом; (для динамических) 2 Ом(а) – армейский, 150-200 Ом – микрофон, рекомендованный RTS™ Systems, 600-1000 Ом (недорогие, с кнопкой включения микрофона, а также остальные). Полное сопротивление микрофона может быть и выше 50кОм, но такие микрофоны, как правило, для гарнитур не применяются. Большинство микрофонных входов, пользовательских комплектов, которые выпускаются RTS™ Systems, рассчитаны на три группы импедансов. Так, импеданс, в пределах от 50 до 1000 Ом, – для динамических микрофонов, от 1000 до 2000 Ом – для электретных, и от 50 до 1000 Ом – для угольных микрофонов, а также микрофонов на основе имитаторов угольного порошка.

Headroom/Диапазон изменения уровня сигнала

Это разница между непосредственным и максимальным значением уровня сигнала, которая возможна для данной системы. Диапазон изменения уровня сигнала обычно выражается в децибелах (дБ). Для двухпроводных систем этот диапазон приблизительно равен 8 – 10 дБ. Разница в уровнях сигнала для микрофонного входа – это реальные 40 дБ, возникающие из-за ограничения сигнала, “сжимающего” до 30 дБ его диапазон. Благодаря конструкции систем – двухпроводных и 800-й серии, и совпадения их уровней, отношение максимального значения к среднему для речевого сигнала здесь приближается к 10 дБ

Hertz/Герц

Единица частоты или количество колебаний в секунду. Одна тысяча герц – то же самое, что и один килогерц, и это равно одной тысяче колебаний в секунду.

Home Run/Одомашнивание

Проведение кабелей, пользовательских комплектов системы, в одно центральное место (в противоположность последовательному или цепочечному подключению этих комплектов).

Hot/Горячий

1. Активный провод, по которому передаются сигналы или идет питание.
2. Устройство, которое включено, и к такому устройству можно отнести, например, “горячий микрофон”.

Hum/ Фон переменного тока

Фон переменного тока или просто фон – мешающее дополнение в слышимом звуковом сигнале, поскольку частота фона совпадает с областью слухового

восприятия. На самом деле, это частота питающей сети или ее гармоники. Например, “наведение” основной частоты сети приведет к появлению в аудиосигнале гармоник в 50, 60 или 400 Гц. Если причина фона – чрезмерные пульсации в блоках питания с двухполупериодным выпрямлением напряжения, то возможно появление гармоник с частотой 100, 120 и 800 Гц. Если форма напряжения питающей сети отлична от синусоидальной (это самый распространенный случай), то можно услышать и другие гармоники. Фон может быть наведен как электростатически – через незранированные проводники цепей с высоким импедансом, так и индукционно – через незранированные головки динамических микрофонов и магнитофонов, трансформаторы, а также через паразитные контуры заземления.

**Hypercardioid/
Гиперкардиоида**

Одна из форм, диаграммы направленности микрофона. Эта диаграмма направленности – при 100° по звуковой оси – обладает максимальным подавлением интенсивности звука. Диаграмма направленности такого вида хорошо устраняет как звук от удаленных фоновых источников, так и реверберации помещения. Хорошо подходит для микрофона, пользовательского комплекта с встроенным динамиком.

I

I
IBEW
**IFB/Индивидуальный
комплект пользователя**

Символ, используемый повсеместно для обозначения электрического тока.

Международная ассоциация работников электрической промышленности.

IFB*–тип специальной интеркомовской системы, используемой для телевизионных шоу, с очень гибкими рамками программы, или для телепередач, где в процессе ведения возможны серьезные изменения, например, программы новостей или освещение неординарных событий. Система IFB непосредственно связывает помещение “управленцев” (режиссера, продюсера, звукооператора, технического директора) с ведущим и исполнителями (talent). Исполнители носят миниатюрные ушные вставки или головные гарнитуры (**), которые передают звуковое сопровождение программы до момента, когда режиссер или кто-то из его команды, используя IFB, не прервет “звук” своими инструкциями.

* IFB –это прерываемая “обратная связь”, или прерываемая обратная подача звука в студию. Иногда интеркомы IFB также называют: прерываемый обратный канал, прерывание программы, или “подсказка в паузе”.

** В спорте, на стадионе, и при внестудийной съемке, например, парада, в этом случае используют микротелефонную гарнитуру с усиленной внешней звукоизоляцией.

Impedance/Импеданс

Импеданс – это полное сопротивление или сумма активного и реактивного сопротивлений (если дать в прямоугольных координатах). Импеданс также может быть представлен в виде вектора, у которого есть определенный размер и есть свой угол фазы. Импеданс может быть измерен с помощью импеданс-метра. Импеданс зависит от частоты. При обсуждении в других разделах, импеданс как правило указывается на частоте один килогерц до тех пор, пока не оговорено другое. Единицей импеданса служит Ом. Значение импеданса, показанное в прямоугольных координатах представляет собой комплексное число. Величина импеданса для оборудования, производимого RTS™ Systems, значима в пределах определенной полосы частот. Именно она обычно и приводится в спецификациях.

Inductance/Индуктивность

Характерная черта проводников и цепей препятствовать изменению тока. Трансформаторы, катушки, дроссели, провода, а также проводники схем, печатного монтажа, все они обладают индуктивностью. Индуктивность измеряется в значениях генри. В качестве символа индуктивности выбрана “L”.

**Insertion Loss/Вносимые
потери**

Потери сигнала, вызванные подключением устройства к системе, т.е. по сути разница в уровне сигнала в системе до и после подключения устройства.

**Intercom/ Конференц-связь
или интерком**

Способы организации внутренней связи. Проектирование интеркомовских систем, выпускаемых RTS™ Systems, основано на концепции средств связи, предназначенных для слаженного коллектива. Коллектив в этом случае – сотрудники, решающие индивидуальные задачи, которые служат выполнению одной общей цели или одного результата. Интерком в этом случае обеспечивает канал (или средства) для голосовой коммуникации, используемой для координации деятельности членов коллектива. 2. В больших системах есть некоторое подразделение оборудования средств связи. Так, интерком относится к

<p>Intercom Data Groups and Port Number Calculation/ Группы данных интеркома и подсчет номеров портов</p>	<p>матричному оборудованию или к системам “точка-точка”. А, интерфоны, в свою очередь, относят к оборудованию конференц-связи.</p> <p>Для выбора маршрута при пересылке данных, номера портов подобраны по группам, состоящим из 8 последовательных интеркомовских портов. В интеркомовских системах ADAM™ или ADAM™-CS, каждая карта ввода/вывода аудио содержит одну группу данных. В интеркомовской системе Zeus™, каждая группа из 8 разъемов порта содержит одну группу данных. В пределах каждой группы данных, каждая панель с ключами однозначно идентифицируется с помощью ее собственной установки адреса. И теперь, когда бы вы не ввели идентификационный номер (ID) панели, интеркомовская система определит, с какой группой данных связана эта интеркомовская панель и ее установленный адрес. После ввода ID панели, система сообщит вам подсчитанный адрес. Например, предположим, что панель связана с группой данных за номером 3, и что установленный адрес панели – это 5. Поскольку каждая группа данных состоит из 8 последовательных интеркомовских портов, то подсчитанный номер порта для этой панели будет: $(2*8) + 5$, т.е. 21. Результат – сумма всех номеров интеркомовских портов, находящихся в составе первых двух групп данных, плюс “довесок” из 5 портов, в составе третьей группы данных.</p>
<p>Interconnect/Межсоединение</p>	<p>Соединение, выполненное с помощью кабеля, устройства или метода, которое приводит к подключению одного устройства с другим, или одной системы с другой.</p>
<p>Interface/Интерфейс</p>	<p>Место стыковки двух систем или системы с подсистемой. Также устройство, которое подстраивает уровни или другие параметры, так чтобы создать удобный переход от одной системы к другой.</p>
<p>Intermodulation Distortion/ Интермодуляционные искажения</p>	<p>Смотрите Искажения.</p>
<p>Inverse Square Law/ Обратный квадратичный закон</p>	<p>Снижение уровня громкости по мере того, как слушатель отходит от динамика, или микрофон перемещается от источника звука. Закон гласит, что если увеличивать расстояние от источника звука вдвое, то каждый раз интенсивность звука будет понижаться на 6 дБ. Это применимо как для свободного пространства, так и для помещений, где реверберация и акустические эффекты пренебрежимо малы.</p>
<p>IR Drop/Потери напряжения</p>	<p>Имеет отношение к падению напряжения вдоль линии связи, как функции от тока (I) и сопротивления провода (R). Например, сопротивление провода, длиной 3000 метров и калибра 22, составит 320 Ом. Падение напряжения постоянного тока (DC) на конце провода из-за пользовательской станции, потребляющей ток до 50 миллиампер, составит: $0,040 \times 320 = 12,8\text{В}$. Если напряжение питания выбрано 32 вольта и падение напряжения равно 12,8 вольтам, то на конце провода остается 19,2 вольта. Минимальное рабочее напряжение пользовательской станции, работающей в слаботочном или режиме высокого импеданса – это 18 вольт. Таким образом, пользовательский комплект в виде бейтпака, в частности, ВР317 или ВР300 имеет достаточный запас по постоянному напряжению для того, чтобы работать на конце пары проводов калибра 22 (AWG), длиной около трех километров.</p>
<p>Isolation/ Помехоустойчивость ISO (Camera ISO)/ Изоляция</p>	<p>Способность линии или компонента подавлять помехи, выражаемая обычно в дБ.</p> <p>Эта функция дает возможность оператору панели изолировать выбранный интеркомовский порт для частных переговоров. Поскольку интеркомовский порт изолирован, то он может принимать аудио только с соответствующей панели оператора. ISO часто используется в телевидении для кратковременной изоляции пользователя двухпроводной конференц-связи, предназначенной для группы операторов видеокамер. В этом случае, оператор изолированной камеры может получать инструкции независимо от аудио-переговоров на этой двухпроводной магистрали. Функции ISO могут быть установлены, используя конфигурирующее программное обеспечение для интеркома. Каждая ISO может иметь свое собственное название, которое должно быть известно операторам. Как только ISO установлена и получила название, ей может быть присвоен любой из ключей панели (подготовленной к тому, что назначение ISO не ограничено и действительно в интеркомовской системе). За дальнейшей информацией о ISO, обратитесь в раздел “ISO”, программы консультаций пакета AZ EDIT.</p>

J**K**

k	(кило) префикс метрической системы для обозначения 1000
K	(Килобайт) префикс символа, обозначающего в двоичной системе число, равное “2” в десятой степени или 1024. Оно часто используется на практике
kilo	Сокращенное обозначение 1000

L

L	Символ для обозначения индуктивности
Lavaliere/Петличный микрофон	Маленький микрофон. Существуют два типа таких микрофонов: 1) очень миниатюрный, закрепляемый с помощью клипсы на одежду спереди – у головы ведущего или исполнителя. 2) микрофон побольше, который установлен на дугообразный держатель, который огибает шею исполнителя и поддерживает микрофон ниже шеи или на уровне груди.
Leakage/Утечка	Нежелательная утечка тока или сигнала на другой канал.
Level/Уровень	Величина мощности сигнала. Если она приводится в децибелах, то ее следует соотнести с “точкой отсчета”, и это необходимо сделать корректно.
Light Signaling/ Световая сигнализация	Смотрите Сигнализация. Она выполняется на интеркомовской линии с помощью уровней постоянного напряжения для систем (Clear-Com®, HME, Theatre Visions) или с помощью звуковой посылки, частотой 20 килогерц (RTS™ Systems, Telex® AudioCom®).
Limitер/Ограничитель сигнала	Эффективная система связи стремится к ограничению динамического диапазона – это позволяет обеспечить достаточную разборчивость речи для слушателя. Ограничитель/компрессор сигнала пользовательской станции, двухпроводной системы связи, предназначен для выполнения трех функций: 1) помочь говорящим – тем, кто говорит тихо или очень громко, чтобы их слышали одинаково хорошо; 2) предотвратить от слишком больших искажений громкий голос; 3) поддержать уровни сигнала в границах, необходимых для работы системы. Замечу, важность функции 3 состоит в том, что пользовательская станция должна функционировать в широком диапазоне питающих напряжений, и ограничитель делает возможной работу реальной системы.
Line/Линия	Одиночный тракт связи.
Line Level/Уровень сигнала в линии	Уровень линейного сигнала зависит от системы и от точки отсчета. Его часто используют для того, чтобы отличить уровень микрофона (от -40 до -60дБу) от более высокого уровня (часто 0дБу).
Local Power Option/ Опционный локальный источник питания	Локальный источник питания – маленький конвертер переменного напряжения (АС) со специальным переходным разъемом. Конвертер нужен для преобразования переменного напряжения сети в напряжение более низкого уровня, что позволяет обеспечить питание для пользовательской станции. Как правило, для питания станции необходим конвертер переменного напряжения (АС) в постоянное (DC), однако иногда используются и конвертеры переменного (АС) напряжения в низкое переменное (АС).
Loop-Through/Проложной вход	Смотрите раздел Гирляндное подключение
Loudspeaker/Громкоговоритель	Устройство, преобразующее электрический сигнал усилителя в слышимое акустическое колебание, т.е. в привычный звук.

M

mA/мА	Краткая запись для обозначения единиц тока – миллиамперов или тысячных долей ампера.
Main Station/Базовая станция	Вариант пользовательской станции, в котором пользовательская станция и системный блок питания помещены в общий корпус.
Master Station/Мастер-станция	Многоканальная пользовательская станция. В системе связи таких

	станций может быть несколько. Другое толкование термина – головная станция системы.
Matrix/Матричные системы	Термин заимствован из названия более ранней серии систем, служебной связи, типа “точка-точка”, где все соединения из точки в точку выполнялись замыканием специальных переключателей в коммутируемой матрице. (К таким системам можно отнести, например, модели RTS™ CS9500, CS9600 и CS9700.) Во многих случаях “матричные системы” используют как эквивалент термину Системы служебной связи/Intercom System. Другие системы, в частности, RTS™ ADAM™, ADAM™CS и Zeus™ уже используют другой принцип коммутации. Это мультиплексирование или уплотнение каналов с разделением по времени (TDM – Time Division Multiplexing), где соединения проводятся с помощью цифровых пакетов. Однако все равно использование термина “матричные системы” остается, поскольку распределение пакета в принципе выполняет ту же роль, что и переключатель в обычной коммутируемой матрице, т.е. происходит соединение определенного абонента, который говорит, с абонентом, который слушает.
Maximum SPL/Максимальный уровень звукового давления	Уровень акустического давления, выше которого линейный режим, работы устройства, сменяется на нелинейный. Это характеристика – в контексте систем конференц-связи – чаще приводится для микрофона.
Mho/Мо	Старая единица проводимости или крутизна. Сейчас единица проводимости – Сименс. Из практики более знакома единица крутизны – ампер на вольт (или выходной ток на входное напряжение). Для электронных устройств в ходу миллисименс или миллиампер на вольт.
Mic	Сокращение от слова микрофон
Micro (μ)/Микро (μ)	Микро – приставка, означающая одну миллионную долю. Например, конденсатор, величиной в одну микрофараду, – емкость, в одну миллионную долю фарады.
Microcontroller/Микроконтроллер	Микропроцессор, со встроенной памятью двух видов, – RAM (память с произвольным доступом/Random Access Memory), ROM (память с доступом только для чтения/Read Only Memory), со встроенными параллельными входами/выходами, и нередко оснащенный также последовательным входом/выходом.
Microphone/Микрофон	Устройство, преобразующее звук в электрические параметры – мощность или напряжение.
Microprocessor/Микропроцессор	Основной чип компьютера. Оснащен входами/выходами и может производить чтение из памяти – RAM (память с произвольным доступом/Random Access Memory) и ROM (память с доступом только для чтения/Read Only Memory). Использован в модели 802 для обработки событий, таких, как, например, нажатие кнопки и поступающие сигналы Tally, а также выработки ответов системы, в частности, мигания или постоянного свечения индикатора, замыкания коммутационного узла, управление контактами реле, а также генерации сигнала –Tally или звука гонга.
milli (m)/Милли (м)	Приставка, означающая одну тысячную долю.
Mixer/Микшер	Электронное аудиоустройство, используемое для того, чтобы объединять несколько сигнальных входов на одном моно- или стерео выходе. Довольно часто – для того, чтобы проще достичь конечного результата, устройство снабжают дополнительными функциями.
Mix-Minus Bus or feed/ Магистраль или шина неполного обратного канала	1. В студии, сигнал неполного обратного канала может быть подан певцу на сцене. В этом случае по магистральной идет сигнал, ранее записанного оркестрового сопровождения. Сигнал от микрофона исполнителя и сигнал неполного обратного канала объединяются на другом выходе микшера для подачи либо в эфир, либо в студию для записи. Такой способ формирования сигнала более экономичен и упрощает процесс. 2. При ENG, во время работы, неполный обратный канал используется для IFB. В этом случае ведущий может слышать аудио сопровождение программы, в котором есть также голоса других ведущих на других площадках, но нет его собственного голоса. В результате – во время эфира – между исполнителями достигается более удобный стиль переговоров. Подача с помощью шины, в свою очередь, относится к микшированному

	обратному каналу, который подается на один или на несколько программных входов IFB.
Monaural/Моноуральный	То есть, содержащий один источник аудио, хотя в этом случае источник может быть суммой двух или нескольких других исходных источников.
Monitor/Монитор	Аудио колонка, которая используется для озвучивания программного аудио – в аппаратной, у звукорежиссера, а также в других местах, где это необходимо. Некоторые специальные мониторы используются для музыкантов и вокалистов для прослушивания их собственного исполнения. Обычно монитор устанавливается в помещении у сцены (Green Room).
Mu(μ)/Мю(μ)	Буква, греческого алфавита, используемая в качестве символа для обозначения – проницаемости магнитных материалов, коэффициента усиления устройства, а также в качестве приставки “микро-“ (одна миллионная часть).
Mu Metal Shield/Экран из металла мю-фазы	Высокоэффективное магнитное экранирующее средство.
Multiplexing/Мультиплексирование	Метод “уплотнения”, т.е. передачи нескольких сигналов по одному тракту. Мультиплексирование может быть осуществлено с помощью частотного, пространственного и(или) временного разделения. Частотный принцип, используемый в двухпроводной системе, позволяет передавать по одной паре проводов – постоянное напряжение для питания, речевой сигнал и 20 килогерцовый сигнал Вызов. Модели 848A/DC848 используют мультиплексирование, которое проходит в цифровом сигнале, последовательного интерфейса RS485. Это дает возможность пересылать данные на все 24 станции, расположенные вдоль одного тракте.
mV/мВ	Милливольт или одна тысячная вольта
mW/мВт	Милливатт или одна тысячная ватта
N	
NAB	Национальная ассоциация вещательных организаций.
NABET	Национальная ассоциация служащих и технического персонала сферы вещания.
NEC	Национальный электротехнический стандарт.
NEMA	Национальная ассоциация производителей электротехнического оборудования.
Nibble	Нибл – полубайт или четыре бита.
Noise/Шум	Как правило, это нежелательный призыв или сигнал, который взаимодействует со звуком или сигналом, обычно присутствующем в системе, устройстве или цепи. Иногда используется специальный источник шума, такого, как, например, “розового” для тестирования как систем, так и акустических характеристик помещения.
O	
Ohm/Ом	Мера электрического сопротивления. Если напряжение в один вольт создает в цепи ток в один ампер, то сопротивление такой цепи равно одному ому.
Ohm's Law/Закон Ома	Это закон связывает три электрических параметра – напряжение, ток и сопротивление. Символом напряжения служит V(*), тока – I, и сопротивления – R. Напряжение есть: V=I x R. Ток равен: I=V/R. Сопротивление равно: I=V/R. * Ранее, символом и условным сокращением для напряжения служила “E”. “E” также символ напряженности электрического поля, единицей которого является вольт, деленный на метр.
Omega (Ω)/Омега (Ω)	Символ для обозначения Ома.
Omnidirectional Microphone/ Всенаправленный микрофон	Микрофон, который принимает звук со всех направлений с одинаковым коэффициентом передачи.

Option/Опция	Опции – дополнительные элементы, доступные (за дополнительную плату) к оборудованию, в частности, интеркомовскому или профессиональному аудио.
Output/Выходной сигнал	Полезный сигнал (уровень напряжения, тока, мощности), создаваемый системой, устройством или цепью.

Р

Paging/Громкая связь	Громкая связь, которая с помощью звукоусиливающей системы обеспечивает голосовые сообщения. Аббревиатурой такой системы служит P.A., – для сферы аудио шоу бизнеса, и “SA” – сценическое анонсирование – для телевидения и театра.
Parallel Circuit or Connection/ Параллельная цепь или подключение	В схеме, параллельно включенные элементы обычно находятся под постоянным напряжением и токи в этом случае, как правило, делятся исходя из сопротивления элементов. Этот вид соединения можно распространить на цепи, на устройства и на системы. Например, две двухпроводные интеркомовские системы RTS™ Systems могут быть включены параллельно друг другу. Для этого используют объединение соответствующих конденсаторов в сочетании с переключением источника(ов) питания, каждой из систем (с 200 Ом на 400 Ом) на каналах, которые должны быть включены параллельно.
Party-Line(PL)/Канал селекторной связи	Канал селекторной связи (КСС) или конференц-связи – некоторое количество интеркомовских портов, с помощью которых абоненты в любое время могут устно общаться друг с другом. По умолчанию, для КСС приняты наименования: PL01; PL02 и т.д. Эти наименования могут быть заменены на более значимые для вас, и для этого необходимо воспользоваться программой – “Другой комплект начальной установки”/ Other Alpha setup, которая содержится в AZ™EDIT. И так, абоненты “приписываются” к КСС с помощью Программы начальной установки для КСС в AZ™EDIT. После того, как КСС установлен, он может быть также присвоен ключу панели как не входящей в состав конфигурирующего программного обеспечения, так и тех панелей, которые туда входят. Это дает возможность оператору панели, который не является абонентом КСС, использовать этот канал для связи с его абонентами. ВАЖНО: не следует путать режимы сетэпов – “индивидуальные перечни” и “КСС(ы)”. Индивидуальный перечень используется тогда, когда оператору панели необходимо изредка общаться с группой интеркомовских портов, которые в противном случае не имеют связи друг с другом. В отличие от этого, КСС, как правило, используется тогда, когда несколько абонентов, устройств не являющихся панелями с ключами, – белтпаков или интеркомов видеокамер, эти абоненты связаны определенной общей деятельностью и нуждаются в постоянном речевом контакте друг с другом. Операторы панелей с ключами в большинстве случаев – не абоненты КСС (хотя и могут ими быть). Тем не менее ключи панелей при желании могут быть выделены для разовых речевых контактов – “говорить” или “слушать” с КСС. Необходимо помнить: каналы селекторной связи устанавливаются в основном для ее абонентов и при этом допускается периодичный доступ к ним операторов панелей с ключами. В отличие от этого, индивидуальные перечни устанавливаются исключительно для оператора панелей с ключами для речевого контакта с несколькими несвязанными между собой интеркомами RTS™. Более детальную информацию о сетэпе для КСС можно найти в соответствующем подразделе Help (AZ™EDIT), программы диалоговой консультации.
Patch Bay/Patch board// Коммутационная панель/Наборное поле	Система для переключения аудио сигналов. Состоит из закрепленных разъемов с соединенными с ними гибкими коммутационными кабелями-переключками, у которых с обоих концов, как правило, находятся вилочные части разъемов.
Peak/Максимум	Максимальное значение напряжения, тока или мощности.

Phantom Power/Фантомное питание	Для фантомного питания существуют три стандартных значения напряжения (в вольтах): 12, 24 и 48, согласно DIN 45 596. Напряжение подается в цепь по симметричному принципу, используя трансформатор с центральным отводом или два резистора. Величина резисторов зависит от напряжения (источника фантомного питания).
Phase, Phase Shift/Фаза, сдвиг фазы	Сравнение точки отсчета для одного колебания с аналогичной точкой отсчета для другого. Для периодических сигналов фаза изменяется от 0 градусов (сигналы совпадают) до 180 градусов (сигналы находятся друг против друга или в противофазе) и до 360 градусов (сигналы совпадают, но один сдвинут по отношению к другому на время одного полного колебания).
Pi (π)/Пи(π)	Символ для “пи” – известной постоянной величины в 3,14159....
Pickup Pattern/ Характеристика или диаграмма направленности приемника сигнала	Имеет отношение к чувствительности микрофона к акустическим аудио сигналам, поступающим с различных направлений.
Pink Noise/Розовый шум	Равномерно – в пределах октавы, распределенная энергия шума.
PL	Смотри системы селекторной связи
PLL/ФАПЧ	ФАПЧ – фазовая автоматическая подстройка частоты. ФАПЧ применяется в схеме детектора звукового сигнала во многих пользовательских станциях, двухпроводных интеркомовских систем.
Point-to-Point (Matrix) Systems/ Система “точка-точка” (или матричная)	Система “точка-точка” обеспечивает связь для двух и более абонентов. Однако количество абонентов, которые должны принять участие в переговорах, зависит от инициатора вызова. Такая система как правило оснащена подсистемой Tally: она сообщает абонентам вызываемых станций, где находится инициатор вызова, так что абонент может нажать ключ для ответа. В некоторых системах происходит автоматическое нажатие ключа для окончательного установления связи. Большинство систем, создаваемых RTS™ Systems используют дуплексный режим связи (здесь можно прервать говорящего абонента), и они не блокируемые (доступ к каналу происходит мгновенно и отсутствует сигнал Занято). Переговоры, проводимые с помощью систем “точка-точка” – они в принципе закрытого характера. В продаже существуют два варианта систем “точка-точка”. Первый – распределенная, а второй, в противоположность, – централизованная матричная система. Модели 848A и DC848 – компоненты для распределенной матричной системы. Модели 9500 и 9400 (McCurdy) – варианты централизованной матричной системы.
Pop/Хлопок	Нежелательный звуковой эффект, который возникает в микрофоне при смещении воздушного потока и его диафрагмы. Эффект в проявлении напоминает глухой удар или звук лопнувшего пакета, и заметен при произнесении глухих согласных: “п”, “б”, “т”.
Pop Filter/Противохлопковый фильтр	Материал, расположенный между источником звука и микрофоном, и снижающий “хлопковые” эффекты. Фильтр оказывает небольшое влияние на качество воспроизведения звука микрофоном.
Port/Порт	Порты – это отдельные каналы, к которым подключаются устройства, такие, как, например: устройства двухсторонней связи – панели с ключами, белтпаки и т.д.; источники аудиосигнала, в частности, обеспечивающие эфирное/проводное вещание или фоновое музыкальное сопровождение; разнообразные устройства вывода аудиосигнала – активные акустические системы, системы анонсирования и т.п.
Port Gains/Коэффициенты передачи порта	Для того, чтобы посылать и принимать аудио при стандартных уровнях сигнала интеркомовской системы, панели с ключами (RTS™) проходят подстройку. И если такую панель подключить к системе, то при этом обычно не требуется дополнительной регулировки уровня. Однако существуют довольно большое число устройств, которые могут не работать при стандартных уровнях интеркомовской системы. Для создания надежной совместимости между различными типами аудиоустройств, у каждого интеркомовского порта существуют отдельные аналоговые регулировки, входного и выходного уровня сигнала. Также для любого отдельного порта при прослушивании любого другого порта есть возможность регулировки уровня. Такая функция названа

	<p>коэффициентом передачи в системе “точка-точка” или коэффициент передачи узла коммутации. Предположим, что оператору панели необходимо проконтролировать источник фонограммы, подключенный к некоторому интеркомовскому порту, но это необходимо сделать при более низком уровне звучания аудио так, чтобы не мешать нормальной работе интеркомовской связи. Передача узла коммутации может быть снижена для порта, к которому подключена станция, прослушивающая порт с подключенным источником фонограммы. Подобная аналоговая регулировка возможна только при использовании пакета AZ™EDIT. Коэффициенты передачи узла коммутации могут быть отрегулированы без использования AZ™EDIT или программируемой панели с ключами. За дальнейшей информацией, относящейся к любой регулировке коэффициента передачи в AZ™EDIT, сделайте поиск по ключевому слову “gain” в Help – подпрограмме диалоговой консультации пакета. Что касается процедур, подстройки коэффициента передачи с помощью программируемой панели, то нужно сделать то же самое, но в предметном указателе руководства.</p>
<p>Port ID Numbers and Alphas/ Идентификационные номера портов и Альфы</p>	<p>Интеркомовские порты проходят под идентификационными номерами 001, 002 и т.д. Эти номера не могут быть заменены на другие, но это как правило не известно пользователям интеркомовской системы. Интеркомовский порт располагает также названием по умолчанию, названным “альфа”, поскольку это название появляется на алфавитно-цифровом дисплее на панели, когда вы присваиваете порты для ключей Прием и для ключей Передача. Альфа названия по умолчанию для портов: N001, N002 и т.д. Эти “молчаливые” названия могут быть заменены на другие, которые больше подходят владельцам панелей, и для этого используется подпрограмма “Начальная установка альфа для порта”, которая находится в пакете AZ™EDIT. (Щелкните по разделу Альфа для порта/Port Alpha в AZ™EDIT, и, кроме того, если нужна консультация, нажмите F1 на клавиатуре ПК.)</p>
<p>Postproduction/ Завершающая фаза создания программ</p>	<p>Деятельность, которая продолжает фазу создания программы. Например, компоновка телепрограммы или отснятого киноматериала.</p>
<p>Postproduction Editing/ Компоновочный монтаж</p>	<p>Процесс выбора и обработки отснятого первичного материала (пленка или лента) для изменения, например, последовательности событий, а также для работы с изображением (убрать, вставить, заменить кадры) и звуком.</p>
<p>Pot(Potentiometer)/Потенциометр</p>	<p>Устройство, предназначенное для изменения электрического уровня видео- или аудиосигнала. Подъем потенциометра – увеличение уровня, проводимое с управляющей панели. Аудио микширующая панель – это панель регулировки аудио.</p>
<p>Power Amplifier/Усилитель мощности</p>	<p>Усилитель сигнала, используемый для питания низкоомных наушников (от 8 до 500 Ом) или динамических громкоговорителей (от 2 до 45 Ом).</p>
<p>Power Supply/Источник питания</p>	<p>1) Источник электрического питания (“розетка питания”). В Северной Америке это как правило сеть переменного напряжения в 120В, 60Гц. В Японии источником переменного напряжения служит сеть в 100В, частотой 50 или 60Гц. Для Англии – сеть в 240В, 50Гц. В Европе как правило сетевое напряжение равно 220В, 50Гц. Однако в каждом регионе возможны исключения, и до сих пор по всему миру используются отдельные нетипичные источники электрического питания. Замечу, что оборудование, выпускаемое RTS™ Systems, создано для работы в этих отличающихся условиях. Ко всему прочему, некоторое оборудование способно работать от постоянных источников питания, в частности, от батарей, автомобильных аккумуляторов, авиационных источников питания в 28В, а также от авиационных источников питания в 120В, частотой 400Гц. 2) Адаптер, используемый для преобразования переменного напряжения, от сетевой розетки, в постоянное напряжение.</p>
<p>Power Supply for TW/Источник питания для двухпроводной системы</p>	<p>Специальный источник питания для работы пользовательских станций, двухпроводных систем (RTS™ Systems). Источник обеспечивает питание постоянным напряжением (обычно 32В постоянного напряжения) с очень низким уровнем помех и при импедансе от 200 до 400Ом в области аудио диапазона. Значение импеданса сохраняется в пределах от 100 до 20000Гц.</p>
<p>Power Ratio/Отношение мощностей</p>	<p>Смотрите раздел Децибел</p>

Preamplifier/Предусилитель	Усилитель, который используется для подъема маленького сигнала от микрофона до значения, соответствующего линейному сигналу.
Presence Peak/Наличие подъема характеристики	Подъем коэффициента передачи микрофона в диапазоне от 2000 до 10000Гц. В цепях, специальная коррекция характеристики в диапазоне от 1000 до 10000Гц. Модель 802 (RTS™ Systems) обладает небольшим подъемом характеристики, усилителя мощности, – от 1000 до 2000Гц.
Pressure Zone Microphone (PZM)/Интерференционный микрофон	Используется для регистрации звука аудитории или групп людей. Микрофон с особой поверхностью, которая обеспечивает как попадание звуковых волн на элемент микрофона в фазе, так и хорошую полосу воспроизводимых частот устройства. Используется также для передачи звука во время оркестровых концертов.
Program, Program Audio// Программное звуковое сопровождение/Фонограмма	В телевидении, аудио сигнал, передаваемый синхронно с изображением при вещании.
Push-To-Talk (РТТ)/Кнопка Передача	Как правило, находится и используется на телефонной гарнитуре или специальном микрофоне. Нажатие кнопки включает микрофон и нередко включает также электронный ключ в интеркомовой панели (или станции). Электронный ключ блокирует появление сигнала от усилителя (микрофона) или из кабеля и не позволяет ему поступать в интеркомовскую магистраль в виде нежелательной помехи.

Q

R

R	Сокращение слова “сопротивление”, а также символ для обозначения резистора в схеме.
Rack Unit(s)/Единица высоты стойки	Стандартная единица измерения, относящаяся к стойкам для электронного оборудования. 1 RU = 1,75” (44,45мм). Например, определенный модуль оборудования представлен в виде конструкции, высотой 3 RU. Это говорит о том, что данный модуль занимает по высоте 5,25” (3x1,75”) или (3x44,45мм) т.е. 133,35мм. Подробную информацию к описанию стоек для стандартного электронного оборудования можно найти в EIA RS-310-D (Смотри раздел ссылок).
Reactance/ Реактивное сопротивление	Характеристика индуктивности или емкости, которая зависит от частоты. Емкостное сопротивление находится в обратной зависимости к индуктивному сопротивлению. С ростом частоты индуктивное сопротивление увеличивается, а емкостное сопротивление, в противоположность, падает. Дополнительно смотрите разделы Емкость и Индуктивность.
Relay/ Реле	Реле используют по мере надобности с выходом GPI. Релейные функции есть у 16 выходов, опционального устройства UIO-256, – кассеты универсальных входов/выходов. Эта функция есть также и у FR9528 кассеты с реле. Релейные функции есть также у 8 выходов GPI, интеркомовских систем на основе матриц – ADAM™, ADAM™-CS или Zeus™. (Это следующие гнезда: J27 на шасси Zeus™; J903 на шасси ADAM™-CS; а также гнездо J11, расположенное на шасси панели прерываний, мастер-контроллера XCP-ADAM™-MC в интеркомовой системе ADAM™.) Вы можете назначить ключ панели для того, чтобы управлять входом GPI с любого из указанных устройств. И после назначения ключа, его можно использовать для управления внешним устройством. Например, вы можете использовать ключ панели для управления светом. Или, вы можете, например, присвоить реле функцию ключа со вторым уровнем Передача (*), и сделать это сразу для двух устройств – пересылающего аудио и коммутирующего сигнал. Такими устройствами могут быть, например, усилитель для анонсирования и приемопередатчик. (*). Назначение выполняется в общем перечне ключей Передача.

Remote Station/Удаленная станция	Пользовательская станция, расположенная на некотором удалении от мастер-станции.
Remote Truck, Remote Unit/Удаленное мобильное средство, удаленный комплекс	Мобильная телевизионная студия. Она обеспечивает производственный цикл телестудии своими средствами – оборудованием и штатным персоналом. Снабжена видеокамерами, устройствами для управления камерами (CCU), видеомикшером, мониторами, аудиоконсолью и дополнительным оборудованием, – видеомагнитофонами и небольшими, но достаточно эффективными интеркомовскими системами.
Resistance/Активное сопротивление	В цепях с постоянным напряжением (DC) – это препятствие току. В цепях переменного напряжения (AC) – активная составляющая, которая также противодействует току.
Resonance/Резонанс	Физическое состояние, когда частота поступающего сигнала совпадает с собственной частотой, отклика на воздействие, для цепи, для устройства или системы. В цепи для возникновения резонанса должны быть “реактивности” – емкостная и индуктивная составляющие. Цепь с “чисто” активным сопротивлением не способна вызывать резонанс.
Retractable Cord/Витой шнур	Шнур с защитной оболочкой в виде спирали – формой, позволяющей ему сокращаться как пружина.
RF/РЧ	Радиочастота. Частота сигнала, диапазона от 15 килогерц до 150 гигагерц. Электрическая энергия этих частот часто преобразуется в электромагнитные волны для передачи на различные расстояния. Подобные волны – это основа беспроводного интеркома, радио- и телевидения, а также бытовых микроволновых печей и ряда производственных процессов. Радиочастотным диапазонам даны наименования. Так, для частот от 3 до 30 килогерц – диапазон (Д) сверхнизких частот (VLF) для подводной связи с субмаринами, от 30 до 300 килогерц – Д. низких частот (LF) для навигации, от 300 до 3000 килогерц – Д. средних частот (MF) для радиовещания в этом диапазоне, от 3 до 30 мегагерц – Д. высоких частот (HF) для коротковолнового радиовещания и дальней связи. Далее: от 30 до 300 мегагерц – Д. очень высоких частот (VHF) для телевидения, ФМ-вещания, стационарной и мобильной связи, воки-токи, беспроводных IFB, беспроводных интеркомов, всей авиационной связи; от 300 до 3000 мегагерц – Д. ультравысоких частот (UHF) для телевидения, мобильной связи, воки-токи. От 3 до 30 гигагерц – Д. ультра сверхвысоких частот (SHF) для спутниковой связи “вверх” и “вниз”. От 30 до 300 гигагерц – Д. чрезвычайно высоких частот (EHF) для спутниковой связи “вверх” и “вниз”. Килогерц = 1000герц, мегагерц =1000000 герц, гигагерц = 1000000000 герц.
RFI/Радиочастотные помехи	Радиочастотные помехи могут возникать: от радиостанций, вещающих в диапазоне AM и FM; от телевизионных станций, диммеров освещения, электромоторов; периодически включаемых мощных ламп накаливания и люминесцентных ламп, дверных электрических звонков и так далее. Радиочастотная помеха может как детектироваться и непосредственно попадать в цепи аудиосигнала, так возникать в определенных местах расположения аппаратуры.
RMS	Аббревиатура среднеквадратичного значения амплитуды. Действующее (или эффективное) значение колебания переменного тока, напряжения и переменной мощности. Среднеквадратичное значение указанных характеристик получается следующим образом: амплитуда характеристики возводится в квадрат – в этом случае положительная и отрицательная полуволны колебания имеют одну и ту же полярность. Затем полученная величина усредняется по времени, и из усредненной величины или просто средней извлекается квадратный корень. Значение RMS для синусоидального колебания, амплитудой в один вольт, составит 0,707В.
Roll-off/ Спад (амплитудно-частотной характеристики)	Частота, при которой характеристика фильтра, цепи, сети, устройства или системы изменяется на 3 дБ от своего исходного значения.
RU	Смотрите Единица высоты стойки/Rack Unit(s)

S

SA or S.A.	Анонсирование для сцены. Система громкой связи, которая идет из аппаратной и оканчивается на сцене. Система также может располагать функцией IFB. Это дает возможность режиссеру, например, прерывать фонограмму и обращаться к артистам. Функция SA – стандартная принадлежность IFB систем, серии 4000, а также систем: Model 801/Model 860, Model 802/Model 862. Как дополнительная опция, система SA может быть установлена практически на все пользовательские станции RTS™ Systems. При установке опционной SA, та не обязательно включает функцию IFB. Для реализации функций IFB необходимо заказать соответствующую IFB-опцию.
Semiconductor/Полупроводник	Материал с проводимостью, которая лучше, чем у диэлектрика, но хуже, чем у проводника. Полупроводники – кристаллическая форма веществ – углерода, кремния и германия. Другие полупроводники – сложные вещества. Некоторые примеры полупроводников – диоды, транзисторы, интегральные микросхемы, стабилитроны, тиристоры, а также материалы, содержащие углерод.
Sensitivity/Чувствительность	1. Электрический сигнал микрофона при данном уровне звукового давления (SPL). Чувствительность без нагрузки – выходное напряжение, которое создает ненагруженный микрофон (в дБ относительно 1 вольта) при звуковом давлении в 74 дБ /SPL (1 микробар или 0,1 паскаля). На практике это трудно сделать из-за окружающего шума, поэтому замеры проводят при уровне в 94 дБ и расчеты корректируют соответствующим образом. 2. Определенная, как осевой уровень звукового давления, возникающий на расстоянии 1 метр от динамического громкоговорителя при подведении к нему 1 ватта, непрерывной средней мощности сигнала, известной формы. 3. Определенная для головных телефонов с тем, чтобы показать уровень звукового давления, создаваемый для данных условий. Наушники DT 108 (Beyer) демонстрируют чувствительность в 94 дБ (SPL) при подведении одного милливатта мощности. В свою очередь, наушники PH10 (Telex®) при той же входной мощности обеспечивают чувствительность в 105 дБ. Другой продукт Telex® – ушные вставки EMV-2, системы анонсирования, обеспечивают чувствительность в 120 дБ.
Series Circuit/Последовательная схема соединения	Формирование – элементов схемы, самих схем, устройств или систем так, чтобы компоненты, соединенные один за другим, создали единую цепь для тока.
Shield/Экран	Электростатический экран предотвращает возникновение перекрестной помехи от одного провода к другому тем, что устраняет влияние электростатического поля. Например, с помощью экранировки проводов в кабеле удается резко снизить уровень перекрестных помех. Магнитный экран, в свою очередь, мешает утечке нежелательных сигналов с одного трансформатора на другой. Например, влияние электромагнитного поля, силового трансформатора, на выходной аудио трансформатор может быть понижено с помощью экрана из мю-металла.
Shotgun Microphone/ Направленный микрофон	Очень направленный микрофон для регистрации с очень больших расстояний. Выглядит как ствол пушки.
Sidetone/Сайд-тон	На самом деле, сайд-тон – микрофонный сигнал, небольшого уровня, попадающий в наушник при использовании микрофона во время связи. В пользовательских станциях, двухпроводных систем (RTS™), регулировка баланса (левый-правый) нередко используется для подстройки уровня сайд-тона в наушниках, и ее (с технической точки зрения ошибочно) называют регулировкой сайд-тона. В другом аналогичном оборудовании RTS™ есть сразу обе регулировки – баланса и настоящего сайд-тона (Model 802 и 848 в частности).
Signal/Сигнал	Название, применяемое к визуальной, акустической, или электрической энергии, которая несет информацию.
Signal to Noise Ratio (S/N or S+N/N)/ Соотношение сигнал/шум (или сигнал + шум/шум)	В данной цепи, устройстве или системе – соотношение сигнала плюс шум к шуму. Упомянутый шум – это остаточный шум в системе, когда сигнала нет. Сигнал – это сигнал, заданного уровня, который соответствует типичным рабочим режимам системы. Соотношение S/N, как правило, указывают в

	определенном диапазоне частот. Для микрофона это соотношение приводится для данного уровня звукового давления (SPL). Например, соотношение S/N в 60 дБ при уровне звукового давления в 94 дБ можно считать хорошим, 65 дБ – очень хорошим, а уже 70 дБ – прекрасным.
Sigma/Сигма	Символ, обозначающий сумму. Он также используется для обозначения суммирующего усилителя или суммирующей функции.
Signaling/Сигнализация	Сигнализация в контексте интеркомовских систем несет различную смысловую нагрузку. Так, для двухпроводной системы, сигнализация происходит с помощью мигающего источника света, и она инициируется любой станцией, оснащенной данной функцией и подключенной к данному каналу. Сигнализация часто используется для того, чтобы привлечь внимание и предложить, например, кому-либо снова надеть его микрофонную гарнитуру, или заставить, например, звукорежиссера понизить звук аудио монитора и перейти на связь по интеркому. Сигнализация также может быть использована в качестве визуального определенного сигнала. Так, мигающий сигнал может быть использован для подсказки, хотя в театре предпочитают все-таки постоянный свет. Появление светового сигнала может означать “Готовность” сделать что-либо. Гашение же сигнала после его включения может означать команду “Выполнить” заранее оговоренное действие.
Simplex/Симплексный режим связи	Симплексная связь – общение по очереди. Предположим, что существует один канал связи, и он каждый раз односторонний: инициатор вызова обычно первым занимает канал. Примером такой связи может служить общение в диапазоне СВ для радиолюбительской связи.
Single-ended/Несимметричная магистраль	Несимметричная магистраль, использующая общий провод или “заземление” в качестве второго провода.
Single Channel/Two Channel// Одноканальная/Двухканальная	В двухпроводных интеркомовских системах RTS™ Systems подавляющее большинство пользовательских станций – это устройство с двумя каналами. Однако при этом есть и станции с иным количеством каналов (некоторые – опционные, а некоторые – типовые), в частности, с 1, 3, 4, 5, 6, 10, 12, и 24 каналами. Название “каналы” обычно употребляют для индивидуальных станций, предназначенных для конференц-связи. Двухпроводная система, используя стандартный микрофонный кабель, может обеспечить работу двух каналов. Другие системы в этом случае поддерживают работу только одного симметричного канала (Telex®, AudioCom®) или одного несимметричного канала (Clear-Com®, Telex®, AudioCom® в несимметричном режиме, HME, Theatre Vision).
SMPTE/СМПТЕ	Ассоциация инженеров кино и телевидения. Эта организация наряду с прочим предлагает новые стандарты для телеиндустрии.
SMPTE/EBU Time code// Временной код СМПТИ/ЕСВ	Записывается на аудио- или видеоленту. Обеспечивает как временную адресацию для каждого кадра ленты – в часах, минутах и секундах, так и номер кадра. Требуется работы специального генератора SMPTE-кода. Часть аудио оборудования RTS™ Systems может быть использовано для передачи временного кода SMPTE. Более подробную информацию об этом можно получить в отделе технического обеспечения RTS™ Systems.
Sound/Звук	Изменения в давлении (обычно воздуха), которое возникает от вибрации физических тел. Примерами могут служить трубы органа, струны скрипок, а также голосовые связки и гортань вокалистов.
Sound System/Звуковая система	Совокупность преобразователей, усилителей и необходимых коммутационных связей. Простая звуковая (или аудио) система включает микрофон – он же датчик звукового давления, усилитель, головные телефоны или динамик.
Special List/Особый перечень	Особый перечень – средство, с помощью которого оператор панели, используя один ключ, может общаться (говорить/слушать) сразу с несколькими абонентами, которые не связаны непосредственно друг с другом. Особый перечень подойдет для группового вызова или для зонального анонсирования. Состав абонентов этого перечня устанавливается при использовании конфигурирующего программного обеспечения для интеркома. После того, как особый перечень инсталлирован в системе, его можно присвоить ключу панели. Особый перечень – это также комплект интеркомовских портов, с которыми оператор панели может общаться

	<p>(говорить или слушать), действуя только одним ключом. Обычно этот перечень используется для анонсирования, общего вызова или, например, для группового вызова. Особый перечень – это следующие наименования по умолчанию: SL01, SL02 и так далее. Эти наименования могут быть заменены на другие, и для этого используется подпрограмма установки – Другая программа установки для “альфа”/Other Alpha setup. Вы включаете пользователей Особого перечня с помощью программы инсталляции перечня. После его установки, вы обычно присваиваете его ключу панели, используя в свою очередь, программу установки панели. Оператор панели после этого может воспользоваться данным ключом для установления связи со всеми абонентами, поименованными в перечне. ВАЖНО: не следует путать понятия “особые перечни” и “конференции” Особый перечень используется тогда, когда оператору панели необходимо изредка сообщаться с группой интеркомовских портов, которые непосредственно не связаны друг с другом. В отличие от этого, конференции, как правило, используется в том случае, когда несколько абонентов, устройств не являющихся панелями с ключами, – белтпаков или интеркомов видеокамер, эти абоненты связаны определенной общей деятельностью и нуждаются в постоянном речевом контакте друг с другом. Операторы панелей с ключами в большинстве случаев – не абоненты конференций (хотя и могут ими быть). Тем не менее, ключи панелей при желании могут быть выделены для разовых речевых контактов (“говорить” или “слушать”) с конференцией. Необходимо помнить: конференции устанавливаются в основном для ее абонентов и при этом допускается периодичный доступ к ним операторов панелей с ключами. В отличие от этого, особые перечни устанавливаются исключительно для оператора панелей с ключами для речевого контакта с несколькими несвязанными между собой интеркомами RTS™. Более подробную информацию об установке особых перечней можно найти в соответствующем подразделе Help (AZ™EDIT) – программы диалоговой консультации.</p>
SPL/Уровень звукового давления	Звук представляет собой акустические волны, оказывающие различное давление. Звуковые воздействия (амплитуды) измеряются в паскалях. Амплитуды могут быть пересчитаны в децибелы с помощью формулы. Результаты вычисления и будут уровнями звукового давления.
Squawk (Matrix)/Сквок или матрица	Термин используется для того, чтобы разделять два вида интеркомов “точка-точка”. Интерком типа “squawk/стукач” обеспечивает возможность мгновенной, но кратковременной связи. Модель 810 в конфигурации сквок (только ключи для кратковременной связи) – это идеальные представители систем этого типа. Эта же модель может быть и в матричной конфигурации (назначение ключей другое, все остальное – то же самое).
Stacked Key/Ключ двойного назначения	Смотрите разделы с описанием Уровень передачи, Уровень передачи 2.
Stereo/Стерео	Запись, передача и воспроизведение источника звука с двумя (или более) отдельными каналами для сигнала.
Studio Camera/Студийная камера	Используется как в студии, так и на выезде. Видеокамера – более тяжелая, крупная, установленная на штативе или на другой подходящей подставке. Как правило обладает лучшими характеристиками, чем более легкие, компактные камеры, используемые для внестудийных съемок.
Studio Talkback/Студийная громкая связь	Система громкой связи из аппаратной в студию. Ее также называют SA – системой анонсирования для сцены или для студии.
Supra Aural Headset/ Наушники головные телефоны	Головные телефоны, в которых наушники действительно прилегают к ушам.
Supercardioid/Суперкардиоидная диаграмма	Диаграмма направленности микрофона с максимальным подавлением в области 125 градусов по звуковой оси. Компромиссная диаграмма направленности – между кардиоидной и суперкардиоидной.
Switcher/Видеомикшер	Прежде всего это устройство, а также сотрудник (обычно это технический директор), который управляет видеомикшером для коммутации видеосигнала.
System/Система	1. Сборка или комбинация узлов или частей, которые создают комплекс или одно целое. 2. Структура или организация сообщества, производства или политической деятельности. 3. Взаимодействие набора независимых элементов и процессов.

Т

Talent/Выступающий	Обиходное название всех исполнителей и актеров, регулярно появляющихся на телевидении.
Talk Level 1/ Первый уровень Передача	Это обычное назначение ключа Передача, и оно как правило появляется на алфавитно-цифровом дисплее (если таковым оборудована станция или панель). Вы также можете добавить к этому – назначение второго уровня Передача для связи в процессе переговоров со вторым устройством.
Talk Level 2/ Второй уровень Передача	Второй уровень Передача используется с ключами Передача, двойного назначения. Так, например, ключ Передача двойного назначения может одновременно активировать пересылку аудио в передатчик и тут же с помощью реле включить передатчик. В этом случае источник аудиосигнала будет с первым уровнем Передача, а реле, в свою очередь, будет со вторым (уровнем Передача).
Tally/Световой сигнал Tally	В среде интеркомов, сигнал Tally обычно говорит о том, кто вызывает и кого вызывают, и этот сигнал может также означать Занято – состояние панели..
Telco	Аббревиатура слова “телефонная компания”. Имеет отношение к тем линиям связи, которые есть в распоряжении и используются как часть обычной телефонной системы.
Tone Signaling/Звуковая сигнализация	Звуковой сигнал, передаваемый по интеркомовской линии (может быть дополнением к световой сигнализации). Этот вид сигнализации используется часто для предупреждения оператора.
Transducer/Преобразователь	В области аудио, устройство, которое преобразует одну энергию в другую. Пример устройств, преобразующих энергию: акустическую энергию в электрическую – микрофон, электрическую в акустическую – динамический громкоговоритель.
Transformer/Трансформатор	Аудио трансформатор – устройство, которое изолирует две цепи, и в дополнение оно согласует импедансы этих цепей, и понижает/повышает напряжения или токи. Трансформатор для микрофона может быть использован для того, чтобы выбрать лучшее соотношение сигнал/шум при подключении микрофона к его предусилителю. Силовой трансформатор – устройство, которое изолирует электронную схему от непосредственного контакта с линией, питающего напряжения, и также обеспечивает подачу нужного напряжения для электронного оборудования (однако вначале это напряжение выпрямляется, фильтруется и стабилизируется).
Transient/Скачкообразный переход	В акустике, внезапное изменение интенсивности звука, вызванное, например, вступлением ударного или клавишного музыкального инструмента (барабана или фортепьяно). В электронике, внезапный прирост сигнала, такой, как, например, появление сигнала в виде ступеньки или острого импульса – спайка.
Transient Intermodulation Distortion/ Переходные интермодуляционные искажения	Смотрите раздел Искажения/Distortion.
Transient Response/Перегрузочная способность оборудования	Оборудование должно быть сконструировано с таким расчетом, чтобы сохранять работоспособность при возникновении бросков питания. Хорошая аудио аппаратура должна обеспечивать приемлемую передачу сигнала и при его скачкообразном изменении (– ситуация, которая постоянно возникает в работающей системе). Для нормальной передачи бросков сигнала, оборудование должно иметь диапазон изменения сигнала в пределах от 20 до 60 децибел. Усилители для головных телефонов, используемые в интеркомах RTS™ Systems, как правило, основном обладают хорошей перегрузочной способностью.
Trunking/Транкирование или создание магистрали связи	Способ передачи сигнала между двумя (и более) автономными интеркомовскими системами. Соединение выполняют с помощью резервирования одного или более аудио портов в каждой из соединяемых интеркомовских систем, – порты в этом случае используются в качестве каналов аудио сигнала. Для управления доступом и использованием соединенных таким образом портов, нужно устройство – транковый мастер-контроллер. Для инсталляции устройства необходимо

	использовать “CStrunk” – программную конфигурирующую утилиту.
Two-Wire/Двухпроводная система	Система связи, у которой канал для того, чтобы говорить и для того, чтобы слушать – он один и тот же. Физически, один такой канал – это только два провода. Двухпроводные системы могут быть двухпроводными симметричными и двухпроводными несимметричными.
Two-Wire Balanced/Двухпроводная симметричная система	Двухпроводная симметричная и двухпроводная несимметричная системы похожи друг на друга. Их отличие заключается только в том, что у симметричной системы нет ни одного провода, который был бы связан с общим схемным проводом: тот подключается (к системе) через средний вывод трансформатора, или через электрическую среднюю точку, или он совсем не подключается. Ко всему прочему, двухпроводная симметричная система обладает более низкой чувствительностью к электрическим помехам.
Two-Wire UnBalanced/Двухпроводная несимметричная система	Двухпроводная система, которая для канала использует два провода – общий схемный и плюс еще один провод. Используя те же два провода, система обеспечивает и простую подачу постоянного питающего напряжения.
Unbalanced Line/Несимметричная линия	Линия системы связи, которая использует общий схемный провод или “заземление” в качестве второго провода системы. В случае использования такой линии для интеркомовской системы, та становится более восприимчивой к влиянию электрических помех. Однако на практике, несимметричная линия с низким импедансом (возьмем, 200 Ом) работает совсем даже неплохо. К преимуществу такой линии можно отнести использование только двух проводов, питание по линии, дуплексный режим аудио связи, сигнал Вызов (посылка частотой 20кГц) и сигнал Отключение микрофона (посылка частотой 24кГц). С помощью такой линии связи работают Большое число инсталляций, ранее смонтированных для работы с телефонной сетью, подойдут для установки двухпроводной системы, использующей несимметричную линию связи. Разработка “гольф/golf” – вариант двухпроводной системы, обладает всеми преимуществами “двухпроводной” в сочетании с возможностью работы в режиме симметричной линии. Стандартный источник питания для двухпроводной системы способен поддержать работу цепочки устройств, состоящей из белтпаков и других пользовательских станций, и обеспечить им как симметричный режим, так и электрическую изоляцию от питающей сети. Симметричная система это своего рода “тандем” – трансформатор плюс обыкновенная несимметричная система.

V

V/B	Символ для обозначения вольта.
VA/VA	Символ для обозначения вольт-ампера. Вольт-ампер – характеристика подводимого питания, которая не учитывает ни коэффициент мощности ни действительную требуемую мощность. Эта величина скорее нужна для определения максимальной нагрузки на систему, а не конкретной величины самого тока.
Voltage/Электрическое напряжение	Термин для обозначения величины электродвижущей силы.
Voltage Drop/Падение напряжения	Смотрите раздел Потери напряжения/ IR Drop
VU	Единицы уровня сигнала.
VU Meter/Измеритель уровня	Используется для того, чтобы показывать относительные уровни сигнала. Изменение, величиной в один VU, – изменение на один децибел. Для VU-метра нулевой, т.е. начальный отсчет шкалы может быть проведен для разных уровней. Так, за начальный уровень в 0дБ может быть принят уровень +4дБм (область звукозаписи), +8дБм (сфера вещания). Кроме того, предполагается также правильная калибровка VU-метра. Измеритель уровня обладает определенными характеристиками, связанными с контролируемым аудио. В основном при разговоре, пики аудиосигнала будут на 10дБ выше, показаний стандартного VU-метра из-за запаздывания прибора. Некоторые VU-метры объединены с измерителями пиковых значений сигнала. Уровни, фиксируемые VU-метрами, обычно

используют для программных аудиоматериалов. Отсчеты в дБм применяют в основном для устойчивого синусоидального сигнала.

W

W/Wt

Символ для обозначения меры мощности – ватта.

Watt/Watt

Единица мощности, включая и электрической. Если источник постоянного напряжения (DC) создает на нагрузке падение напряжения в один вольт при токе через эту нагрузку в один ампер – это мощность в один ватт. Та же мощность отдается в нагрузку при переменном напряжении (AC) – напряжении в один вольт и токе в один ампер. И эта мощность действительно равна одному ватту только тогда, когда сдвиг фазы между током и напряжением равен нулю.

Wave Form//Форма сигнала/волны

Характер изменения сигнала во времени, переданный графически. По горизонтальной оси традиционно указывается время, а по вертикальной оси, в свою очередь, – амплитуда или мощность сигнала.

White Noise/Белый шум

Шум, с равномерной распределенной по частоте энергией.

Windscreen/Ветрозащита

Акустический фильтр в виде защитной оболочки, которая надевается на микрофон и предназначена для снижения шумов, вызываемых порывами ветра. Она также подходит для уменьшения искажений речи при произнесении глухих согласных “б”, “п”, “т”, которое обычно идет с небольшим выдохом.

Wet Line/Мокрая линия

Интеркомовская или телефонная линия – та, по которой –помимо сигнала – идет постоянное питающее напряжение или ток. В отличие от нее, “сухая” линия обеспечивает передачу только сигнала.

X

Y

Z

Номера моделей

4010 IFB – блок основной электроники	114
4025A – разветвитель сигнала.....	115
4030 – индивидуальный комплект ведущего.....	115
803-G1G5 – мастер-станция	113
862 – панель системной коммутации	114

А

Автономное питание.....	14
Автоматическая регулировка усиления	14
Адресация	60
А-эф/RF	82, 91
Ай-эф-би/IFB	5, 53
Ай-эс-оу/ISO.....	6
Аксессуары	3
Анализ кабельной разводки	65
Анонсы для студии и вызовы для костюмерной	120
Антенны – Яги и логопериодическая	103
APU	14

Б

Базовая станция/Main Station	8
Белтпак.....	8
Белтпак ВР319	115
Беспроводной интерком	120
Беспроводные системы.....	2
Бисквит	8
Блок-схема индивидуального переговорного комплекта RTS™TW™	20
Блок-схема передатчика	98
Блок-схема приемника сигнала.....	99
Более сложные дополнительные функции.....	54

В

Вариации на тему кабели и антенны	101
Введение в беспроводные интеркомовские системы.....	82
Всенаправленные антенны.....	102
Выпадение сигнала	96
Выходной фильтр.....	98

Г

Граница замирания сигнала	94
“Гусиная шея”/ducking	14

Д

Два примера мастер-станции	12
Двухпроводной вариант: интерком для студии среднего размера.....	113
Двухпроводная система конференц-связи	108
Двухпроводные системы.....	110, 121
Двухпроводные системы связи (TW)	78
Двухсторонняя радиосвязь	82
Демодуляция	93
Децибел.....	8
Джи-пи-ай/GPI	4
Диапазон UHF	86

Диапазон VHF	86
Диполь.....	102
Дистанционное управление матричной интеркоммовской системой	81
Дополнительные рекомендации	52, 87
Дополнительные функции.....	53
Дополнительные характеристики каждой из систем	15
Другие устройства согласования	79
Дуплексный режим связи	8, 76
дБ.....	8
Е	
Ж	
З	
Задержка опроса.....	67
Занимаемая полоса частот.....	85
И	
Изолирование (ISO)	108
Изотропный излучатель.....	101
Индивидуальный комплект ведущего – IFB325	112
Индивидуальные переговорные комплекты с гарнитурой	14
Индивидуальные переговорные комплекты с динамиком	12
Индивидуальный перечень/Special List или Общий вызов/Group Call.....	53
Инсталляция	105
Интеллектуальное транкирование	72, 73
Интерком для средних по размеру студии и мобильного ТЖК	112
Интеркоммовские линии связи студия-передатчик.....	66
Интеркоммовские кабельные соединения для ADAM™ (включая также ADAM™ CS/Zeus™).....	65
Интеркоммовские системы.....	1
Интеркоммовские системы селекторной связи/Party-Line (PL) Intercom systems.....	7
Интермодуляция/Intermodulation (IM).....	89, 90, 97
Интерфейс общего назначения GPI (General Purpose Interface).....	4
Интерфейс общего назначения GPI/O с встроенной схемой для сигнала РТТ(“нажми и говори”).....	78
Интерфейс от двухпроводной системы (TW) к матрице	79
Интерфейс Telos Link	115
Интерференция.....	96
Используемые кабели	15
История беспроводных интеркоммовских систем.....	82
Источник питания для IFB – IFB828	117
Источник питания PS15	117
Источник питания PS15 и монтажно-стоечный комплект MCP2	111
Источник питания PS31	114
К	
Как работает каждая из систем	13
Канал IFB.....	119
Каскадное транкирование	74
Количество пользователей и количество элементов коммутации	48
Комментарий к системным соединениям	12
Конфиденциальная беседа/ ISO	53
Конфигурирование интеркоммовских системы с помощью пакета AZ™-EDIT.....	61
Краткая история систем селекторной связи.....	8
Крупные студии и ТЖК.....	118
Л	
Логический вход	54

М

Мастер-станции.....	12,15
Мастер-станция/Master Station.....	8
Матрица, основанная на TDM.....	50
Матричная интеркомовская система.....	79
Матричная (четырёхпроводная).....	108
Матричная система DSP2400/Zeus™.....	116
Матричные интеркомовские системы RTST™.....	59
Матричные системы/Matrix Systems.....	2
Межсистемное переходное устройство SSA324.....	117
Местный генератор сигнала.....	100
Микротелефонная гарнитура и наушники.....	112, 115
Многолучевой прием.....	96
Модульная индивидуальная станция MRT327-К.....	117
Модульная панель с ключами МКР4-К.....	116
Модульная программируемая станция MCE325.....	111
Модуляция.....	93
Мультиплексирование с разделением по времени (TDM).....	49

Н

Направленные антенны.....	102
Настраиваемый интерфейс TIF-2000/Telco.....	116
Небольшие студия и ТЖК.....	111
Недостатки матричных интеркомов.....	56
Некоторые соображения относительно используемого программного обеспечения.....	79
Несущая частота.....	93
Нормативные акты FCC.....	89
Нормативные акты FCC: статья 47 (CFR), часть 74.....	87

О

Обратный канал с прерыванием.....	5
Обычная панель с ключами.....	54
Обычные элементы коаксиального кабеля.....	105
Обычный одноканальный индивидуальный комплект с гарнитурой.....	11
Обычный двухканальный индивидуальный комплект с гарнитурой.....	11
Объем матрицы.....	56
Ограничения каждой из систем.....	16
Ограничитель сигнала.....	14
Окно опроса.....	67
Основные компоненты матриц ADAM™ и ADAM-CS™.....	80
Основные требования для интеркома.....	111
Очень большие системы, разделение операций и транкирование.....	67

П

Падение чувствительности приемника сигнала.....	96
Панель назначения источников сигнала SAP612.....	117
Панель назначения источников сигнала SAP1626.....	114
Панель назначения программного аудио PAP951 и UIO256GPI.....	117
Панель с ключами КР96-6.....	121
Панель с ключами КР96-7.....	116, 121
Панель с разъемами для распределения сигнала BOP220.....	114
Первая беспроводная система с белтпаками.....	84
Передающая и приемная антенны.....	95
Перекрестная помеха/Crosstalk.....	8
Питание систем.....	14
Пи-эль/PL (Party-Line).....	1, 7
Полудуплексный режим связи.....	83
Подключение беспроводного интеркома к матричному.....	77

Подключение систем – матричных, PL и беспроводных.....	76
Подсказка в паузе (IFB).....	108
Пользователи.....	119
Поляризация.....	94
Потеря чувствительности.....	84
Преимущества матричных систем.....	52
Пример отражения радиоволн.....	94
Пример стыковки двухпроводной системы (TW) и матричной системы.....	4
Пример того, как многие сигналы поделены на “временные кусочки” для использования в системе TDM.....	50
Принцип построения интеркомовских систем Audiocom®.....	19
Примеры систем беспроводной связи.....	3
Принцип построения интеркомовских систем Clear-Com®.....	19
Принятое в США размещение телевизионных каналов.....	88
Проблема “квадратичного закона”.....	47
Проблемы упорядоченного опроса абонентов.....	66
Простая матричная система связи.....	2
Простой и недорогой переговорный комплект.....	54
Программируемый белтпак ВР325.....	112, 115
Программируемый индивидуальный комплект МСЕ325-К.....	115
Продукты интермодуляции.....	97
Простейшее транкирование.....	71
Протокол строк управления.....	55
Р	
Радиооборудование для двухсторонней связи в широкополосном дуплексном режиме.....	66
Радиочастота/Radio Frequency(RF).....	82, 91
Радиочастотный спектр.....	87
Разводка проводов в разъеме для систем основных производителей.....	11
Разделение приемных антенн.....	106
Различие между станцией с гарнитурой и станцией с динамиком.....	14
Различия в разводке между двумя видами более крупных систем – конференц-связи и “точка-точка”.....	109
Разработка беспроводных интеркомовских систем.....	91
Разъем DE-9.....	65
Разъем RJ-12.....	65
Распределитель сигнала TW5W.....	112
Рассредоточенный усилитель (принцип).....	11
Расширитель шины.....	74, 75
Реализация простейших дополнительных функций с помощью Входов/Выходов интерфейса общего назначения GPI/O.....	53
Регулировка уровня сигнала/dimming.....	14
Реле/Relay.....	53
Релейные функции.....	53
С	
Сайд-тон.....	8
Световые индикаторы вызова.....	15
Селекторная связь/Party-Line.....	7
Сигнал логического уровня.....	53
Сигнал с выхода, с открытым коллектором.....	53
Симметричная линия.....	8
Системные компоненты и их функции.....	10
Системы селекторной связи/Party-Line (PL) systems.....	1, 7
Системы с цифровым синтезированием и быстрой перестройкой частоты.....	86
Следующее поколение беспроводных интеркомовских систем.....	86
Сложная матричная интеркомовская система (Рис. 1.5).....	5
Сложность.....	56
Смешанный дизайн.....	69
Современные беспроводные интеркомы.....	84

Современные интеркомовские системы и их изготовители	9
Современные матричные системы селекторной связи	51
Согласование импеданса	98
Создание матричных интеркомовских систем	59
Соображения относительно аудиосигнала и данных	66
Соответствие контакт-провод для пятиконтактного разъема XLR	13
Соответствие контакт-провод для четырехконтактного разъема XLR	13
Сопоставление матриц форматов 3x3 и 9x9	47
Способы передачи сигналов	75
Сравнение требований к стационарной и мобильной системам	110
Статичные конференции	120
Стоимость	56
Структура матричного интеркома	119
Стыковка	75
Т	
Телефон/Telephone	53
Телефонные линии	120
Технические особенности перечисленных мастер-станций	12
Ти-даббл्यू/TW (двухпроводные системы/two-wire)	1, 57
Ти-ди-эм/TDM	49
Типовые подключения в матрице ADAM™	60
Точка-точка (четырёхпроводная)	108
Традиционная матрица и матрица TDM	51
Тракт распространения радиоволн	93
Транк	73
Транкирование	67, 71
У	
Увод камеры /Camera Isolate	6
Усилитель/Умножитель	98
Упорядоченный опрос абонентов/polling	67
Ф	
Фиксированное транкирование – создание фиксированных магистралей связи	70
Функциональные особенности индивидуального комплекта – белтпака с гарнитурой	11
Функциональные особенности индивидуального переговорного комплекта с динамиком	12
Функциональные особенности индивидуальных переговорных комплектов и мастер-станций	12
Х	
Хэнди-токи	83
Ц	
Цепи распространения сигнала для систем – матричной и двухпроводной (TW)	76
Цифровая четырехпроводная управляющая панель	109
Ч	
Четырёхпроводной вариант (средний интерком)	115
Что такое радиочастота (RF)?	91
Э	
Эс-ти-эль/STL – радиорелейная линия связи студия-передатчик	66
Эффективная излучаемая мощность (ERP)	94, 104
Эхо-канал с прерыванием	5
Ю	
Ю-пи-эль/UPL	54
Я	
Язык программирования для пользователя (UPL)	54