Утвержден
КЮГН.465235.006РЭ5-ЛУ
26.30.11.119

УПАТС "ПРОТОН-ССС"

Руководство по эксплуатации

Часть 6
Типы СЛ и сигнализация

КЮГН.465235.006РЭ5

Содержание

1 Общие сведения....4
1.1 Взаимосвязь типов плат и типов объектов....4
1.2 Порты БАК. Линейная сигнализация....4
1.3 Порты БСАК. Линейная сигнализация....14
1.4 Порты БАКДС. Линейная сигнализация....15
1.5 Порты БАКД. Линейная сигнализация....15
1.6 Порты КСТА, КСТА 15. Линейная сигнализация....17
1.7 Порты БЦСТ, БЦСТ 15. Линейная сигнализация....17
1.8 Порты КСАЛ. Линейная сигнализация....17
1.9 Порты КСЛА. Линейная сигнализация....18
1.10 Порты КСЛВ, КСЛИ, КСЛИ-01. Линейная сигнализация....19
1.11 Порты КСЛУ. Линейная сигнализация....23
1.12 Порты БИКМД. Линейная сигнализация....40
1.13 Порты БИКМ. Линейная сигнализация....77
1.14 Порты БИКМ-15. Линейная сигнализация....78
1.15 Порты БОБД. Линейная сигнализация....79
1.16 Порты УСМ. Линейная сигнализация....80
1.17 Порты УСМ2. Линейная сигнализация....80
1.18 Порты IP-шлюз. Линейная сигнализация....81
1.19 Порты БЦИ. Линейная сигнализация....81
1.20 Порты ЦТО, БСОРМ, БСС, БСИ, БЦОС....82
1.21 Порты БЛКИС. Линейная сигнализация....82
1.22 Порты МЧП....83
1.23 Автоинформатор....83
1.24 Порт DSP управления оборудованием....83
1.25 Генератор....84
1.26 Резервирование, Конференция, Tunnel....84
1.27 Порты БИКМ4. Линейная сигнализация....85
1.28 Порты БИКМу. Линейная сигнализация....86
Перечень принятых сокращений и терминов....88

Настоящее руководство по эксплуатации является пособием для изучения типов соединительных линий (далее - СЛ), подключаемых к УПАТС "Протон-ССС" (далее – УПАТС), описывает виды линейной и регистровой сигнализаций и протоколов сигнализаций, соответствующих им. В руководстве содержится выборочная информация из изданий "Сигнализация в сетях связи" (Гольдштейн Б.С.) , "ISDN и FRAME RELAY: ТЕХНОЛОГИЯ И ПРАКТИКА ИЗМЕРЕНИЙ" (И.Г. Бакланов), "Рекомендации Q.931, Q.921". Настоящее руководство ориентировано на версию программного обеспечения (далее – ПО) V3.0 и V 4.0 УПАТС.

Обслуживающий персонал должен иметь образование не ниже среднего специального. Перед эксплуатацией УПАТС обслуживающему персоналу необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации КЮГН.465235.06РЭ и настоящим руководством.

1 Общие сведения

1.1 Взаимосвязь типов плат и типов объектов

1.1.1 В СПО **Конфигуратор и** СПО **Конфигуратор 2** (далее — **Конфигуратор**) каждому типу электронного модуля (далее – ЭМ) устанавливается в соответствие один или несколько типов портов. Тип порта однозначно определяет линейную сигнализацию, осуществляемую через СЛ или абонентский комплект (далее – АК), подключенные к выбранному АК или каналу ЭМ.

1.1.2 Установка типа линейной сигнализации в УПАТС производится в **Конфигураторе** в теге **Расположение оборудования**.

1.2 Порты БАК. Линейная сигнализация

1.2.1 Расположение портов для ЭМ БАК приведёно на рисунке 1.

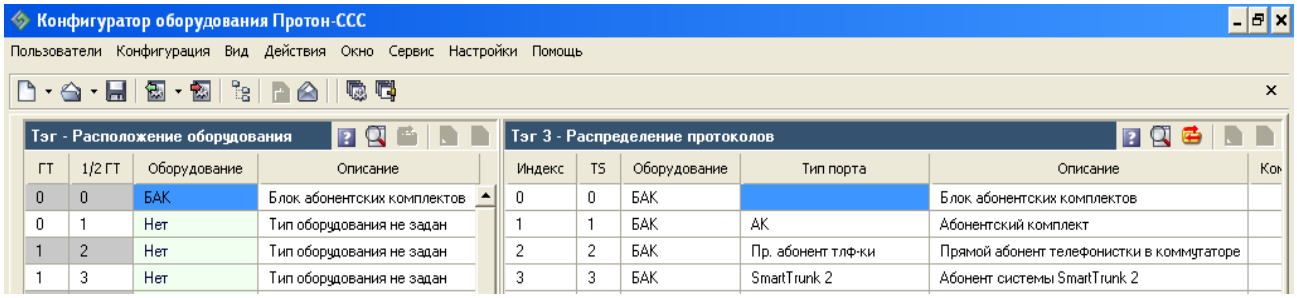


Рисунок 1 – Расположение портов для ЭМ БАК

1.2.2 АК (Абонентский комплект)

1.2.2.1 Используется на абонентских линиях (далее – АЛ), к которым подключаются телефонные аппараты (далее – ТА) с декадным или частотным набором.

1.2.2.2 Параметры сигналов, передаваемых по аналоговым АЛ между оконечным абонентским телефонным устройством (далее – ОАТУ) и УПАТС приведены в таблице 1.

1.2.2.3

Таблица 1 – Параметры сигналов, передаваемых по аналоговым АЛ между ОАТУ и УПАТС

Сигнал	Состояние проводов, параметры сигнала	
	ОАТУ	УПАТС
1 "Исходное состояние"	Шлейф разомкнут. Электрическое сопротивление ОАТУ в режиме ожидания вызова на частоте 25 Гц от 4 до 20 кОм и не менее 250 кОм по постоянному току	«–» на проводе «а»; «+» на проводе «б»; Напряжение постоянного тока от 44 до 72 В
2 "Занятие"	Замыкание шлейфа через сопротивление:	Ток питания в шлейфе от 18 до 40 мА.

Сигнал	Состояние проводов, параметры сигнала	
	ОАТУ	УПАТС
	- не более 100 Ом во время набора номера; - не более 600 Ом в остальных состояниях	Время распознавания занятия от 50 до 200 мс. Замыкание шлейфа на время менее 50 мс не должно распознаваться как занятие. Подача сигнала «Ответ станции» – не более, чем через 600 мс после распознавания занятия
3 "Набор номера" а) в декадном коде	Передача серии импульсов путем размыкания (импульс) и замыкания (пауза) шлейфа. Частота следования декадных импульсов набора номера 7-13 имп/с, импульсный коэффициент 1,3 – 1,9.	Условия приема импульсов: Импульс от 43 до 93 мс: Пауза от 27 до 62 мс; Межсерийный интервал от 150 до 400мс
б) в многочастотном коде	Передача в АЛ двухчастотных сигналов в соответствии с таблицей 2.	Условия приема двухчастотных импульсов: длительность посылки не менее 40 мс, длительность паузы между посылками не менее 40 мс.
4 "Посылка вызова"	-	Посылка вызова-прерывистый синусоидальный сигнал частотой (25 $\pm$ 2) Гц , 90В с параметрами, указанными в таблице 3
5 "Ответ абонента"	Замыкание шлейфа	Прием ответа при замыкании шлейфа длительностью 100 мс. Замыкание шлейфа длительностью менее 20 мс не должно распознаваться. Задержка отключения посылки вызова после распознавания ответа не более 150 мс. Задержка передачи сигнала "Ответ" в сторону СЛ и СЛ междугородней (далее – СЛМ) не более 100 мс.
6 "Отбой"	Размыкание шлейфа	Распознавание сигнала "Отбй" при размыкании шлейфа на время от 150 до 400 мс.

Сигнал	Состояние проводов, параметры сигнала	
	ОАТУ	УПАТС
7 "Повторный вызов регистра" (используется при ДВО)	Калиброванное размыкание шлейфа кнопкой **R** ТА на время (80±40) мс	Прием калиброванного размыкания шлейфа длительностью (80 ± 50) мс

Примечание — Время ожидания следующей цифры набора номера 20 с.

Таблица 2

Нижняя группа частот, Гц	Верхняя группа частот, Гц			
	1209	1336	1477	1633
697	1	2	3	A
770	4	5	6	B
852	7	8	9	C
941	*	0	#	D

Таблица 3

Тип вызова (соединения)	Длительность посылки, мс	Длительность паузы, мс
Внутренний	0,50 ± 0,10	4,50 ± 0,45
Внешний	1,00 ± 0,10	4,00 ± 0,40
Междугородный	1,20 ± 0,12	2,00 ± 0,20
Вызов с системного телефонного аппарата (далее – СТА)	1,00 ± 0,10	4,50 ± 0,45
Побудка	0,50 ± 0,10	0,50 ± 0,10

1.2.3 Пр. абонент тлф-ки (Прямой абонент телефонистки в коммутаторе)

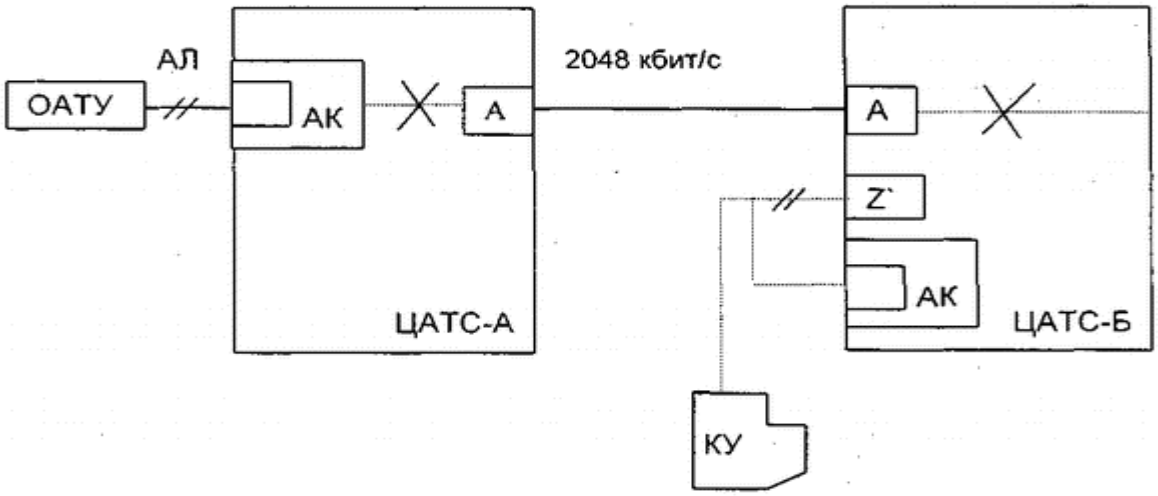
1.2.3.1 Аналоговая абонентская установка, включенная в АК УПАТС (УПАТС-А), но являющаяся абонентом другой цифровой или аналоговой АТС (АТС-Б).

1.2.3.2 В качестве АЛ для включения абонентской установки в АТС-Б используется выделенный канал межстанционного цифрового тракта 2048 кбит/с, постоянно скоммутированный на АК УПАТС-А.

1.2.3.3 Частным случаем "прямого абонента" телефонистки в коммутаторе является аналоговая абонентская установка, подключенная к каналу цифрового тракта с помощью комплектов "прямого абонента" телефонистки в коммутаторе, входящих в состав оборудования цифровых систем передачи (ПА и ПС).

Примечание – ПА - существующий комплект "прямого абонента", включаемого на абонентской стороне. ПС - существующий комплект "прямого абонента", включаемого на станционной стороне.

1.2.3.4 Варианты включения "прямых абонентов" приведены на рисунках 2 – 4.



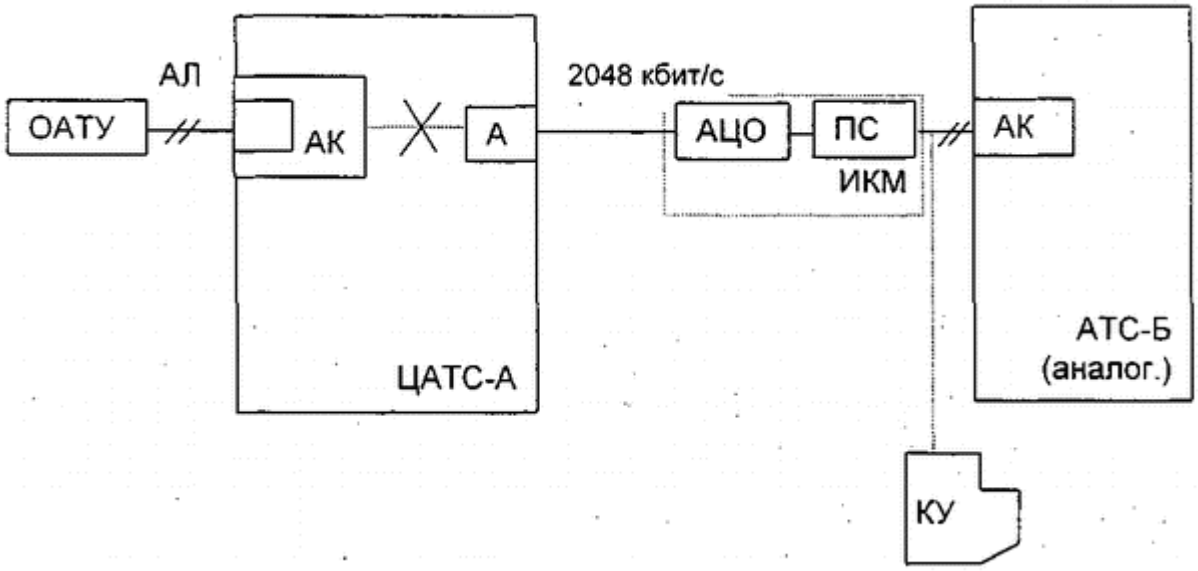
где КУ - коммутаторная установка;

А - интерфейс, обеспечивающий согласование электрических параметров АТС с цифровым трактом 2048 кбит/с;

Z - интерфейс, обеспечивающий согласование двухпроводной аналоговой абонентской линии с цифровой АТС;

Z' - интерфейс, обеспечивающий согласование канала "прямого абонента" в составе цифрового тракта станционной стороны интерфейса А с двухпроводным аналоговым входом коммутаторной установки или интерфейса Z с присвоенным ему абонентским номером УПАТС-Б.

Рисунок 2 - Включение "прямого абонента" в цифровую АТС-Б через УПАТС-А



где АЦО – аналого-цифровые окончания,

ИКМ – импульсно-кодовая модуляция.

Рисунок 3 – Включение "прямого абонента" в аналоговую АТС-Б через цифровую АТС-А с использованием комплекта ПС

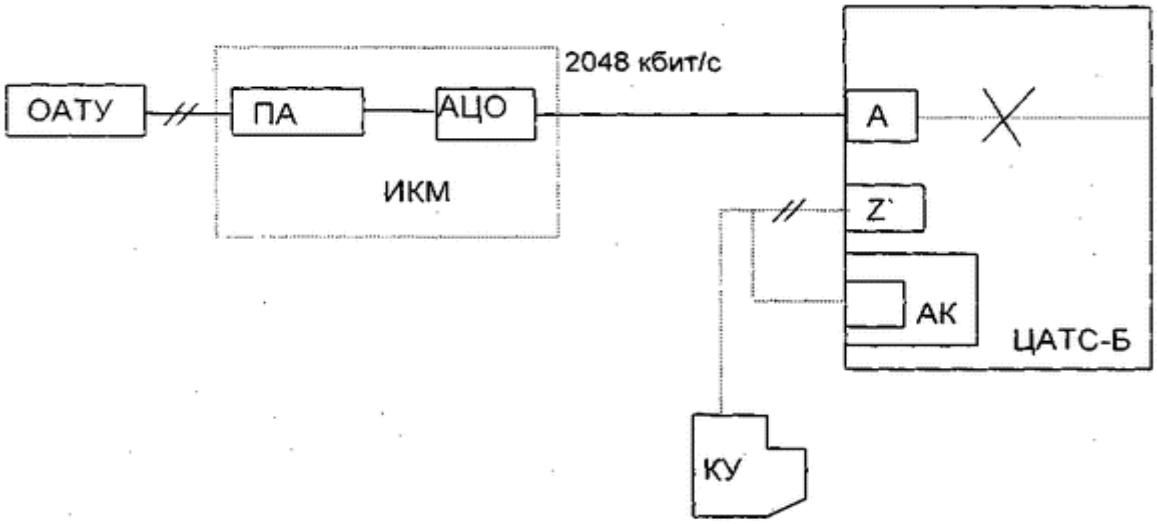


Рисунок 4 – Вариант включения "прямого абонента" в УПАТС-Б через выделенный канал аппаратуры ИКМ с использованием комплекта ПА

1.2.3.5 Коды сигнализации, используемые в цифровых каналах "прямых абонентов" приведены в таблицах 4 и 5.

В таблице 4 представлен код сигнализации "прямого абонента" с передачей сигналов по двум выделенным сигнальным каналам (далее – ВСК). Этот код применяется между двумя цифровыми АТС.

В таблице 5 представлен код сигнализации "прямого абонента" с передачей сигналов по одному ВСК с использованием существующих комплектов ПС и ПА.

Таблица 4 - Код сигнализации "прямого абонента" с использованием двух ВСК (в соответствии с рисунком 2)

Этап соединения	Передача от УПАТС-А —> 1 СК	Передача от УПАТС-А —> 2 СК	Передача от УПАТС-Б <— 1 СК	Передача от УПАТС-Б <— 2 СК	Время распознавания, мс	Примечания
Исходящее соединение от ОАТУ						
1 "Исходное состояние"	0	1	0	1	20-30	
2 "Занятие" Этап 1 Этап 2	 1 1	 0 0	 0 1	 1 1	 20-30 20-30	Подтверждение занятия 1)Передается после фиксации сигнала занятия в случае готовности к обработке вызова. 2)Ожидание подтверждения занятости 650-700 мс: а)при отсутствии подтверждения в сторону ОАТУ из УПАТС-А передается тональный сигнал "занято". Состояние сигнальных каналов от УПАТС-А сохраняется до подтверждения. На УПАТС-А диагностическая отметка о блокировке канала из-за отсутствия подтверждения. На УПАТС-Б - отметка о блокировке АК. б)при поступлении встречного входящего занятия ("10" от УПАТС-Б) до подтверждения обеспечивается преимущество входящему вызову с переходом в состояние "ответ".
3 Набор номера декадный: "сигнал интервал"	0 1	0 0	1 1	1 1	20-30	1)На выходе канала УПАТС-А параметры импульсов: - длительность импульса и интервала, (50 + 3) мс; - длительность межсерийного интервала, (675+ 25) мс; - длительность интервала перед началом передачи декадным кодом (400+100) мс. 2)При использовании частотного набора УПАТС-Б подключает приемник частотного набора к закрепленному АК.
4 "Занято" (Отбой Б) Этап 1 Этап 2 Этап 3 Этап 4	 1 1 1 0	 0 1 1 1	 0 0 0 0	 0 0 1 1	 150-200 150-200 20-30 20-30	 Разъединение (отбой от ОАТУ) Освобождение УПАТС-Б Освобождение УПАТС-А
5 "Ответ"	1	0	1	0	20-30	Тарификация осуществляется на УПАТС-Б.
6 "Снятие ответа"	1	0	1	1	20-30	

7 "Разъединение в предответном состоянии" Этап 1 Этап 2 Этап 3	1 1 0	1 1 1	1 0 0	1 1 1	150-200 20-30 20-30	Через 20-30 мс после начала этапа 1 на УПАТС-Б должен быть обеспечен запрет передачи сигнала "ответ" в канал. Освобождение УПАТС-Б
8 Совпадение "разъединения с ответом" Этап 1 Этап 2 Этап 3 Этап 4	1 1 1 0	1 1 1 1	1 1 0 0	1 0 1 1	150-200 20-30 20-30 20-30	"Ответ" (Этап 2) передан со стороны УПАТС-5 ранее, чем через 20-30 мс после начала этапа 1. Освобождение УПАТС-Б после распознавания разъединения Освобождение УПАТС-А
9 "Разъединение после ответа" Этап 1 Этап 2 Этап 3	1 1 0	1 1 1	1 0 0	0 1 1	150-200 20-30 20-30	Освобождение УПАТС-Б после распознавания разъединения Освобождение УПАТС-А
10 "Блокировка" 10.1 От УПАТС-А 10.2 От УПАТС-Б	1 0	1 1	0 1	1 1	20-30 20-30	
Входящее соединение к ОАТУ						
1 "Исходное состояние"	0	1	0	1	20-30	
2 "Занятие" "Подтверждение занятия"	0 1	1 1	1 1	0 0	80-100 20-30	1)Подтверждение соответствует переходу в предответное состояние, формируется стороной УПАТС-А после фиксации занятия. 2)Ожидание подтверждения в УПАТС-Б 650-УОО мс, по истечении этого времени формируется сигнал "абонент недоступен" в сторону вызывающего абонента. Сигнал занятие" сохраняется до подтверждения. На стороне УПАТС-Б абонент отмечается недоступным. 3)Поступление сигнала "10" до окончания выдержки времени должно быть зафиксировано на УПАТС-Б как одновременное появление подтверждения и ответа.
3 "Вызов" "Пауза"	1 1	1 1	0 1	0 0	80-100 80-100	УПАТС-А должна обеспечивать посылку вызова в ОАТУ при поступлении сигнала по каналу от УПАТС-Б.
4 "Разъединение до ответа" Этап 1 Этап 2 Этап 3	1 0 0	1 1 1	1 1 0	1 1 1	150-200 20-30	Освобождение УПАТС-А Освобождение УПАТС-Б

					20-30	
5 "Ответ во время посылки вызова" Этап 1 Этап 2 При отсутствии "снятия вызова после ответа"	1 1 0	0 0 0	0 1 0	0 0 0	20-30 20-30 150-200	УПАТС-А прекращает посылку вызова в ОАТУ и ждет 500 мс снятия вызова со стороны канала. Снятие вызова со стороны УПАТС-Б. По истечении времени ожидания снятия вызова в УПАТС-А формируется диагностический сигнал о повреждении канала. В ОАТУ из УПАТС-А поступает тональный сигнал "занято". Линейный сигнал "00" от УПАТС-А поступает до освобождения УПАТС-Б.
6 "Ответ в паузу между посылками вызова"	1	0	1	0	20-30	УПАТС-Б обеспечивает все необходимые функции при получении сигнала "ответ".
7 "Отбой" вызванного абонента (ОАТУ) или недоступность ОАТУ до ответа Этап 1 Этап 2 Этап 3	0 0 0	0 0 1	1 0 0	0 1 1	150-200 20-30 20-30	УПАТС-Б обеспечивает разъединение местного соединения, прекращает начисление платы, размыкает шлейф в АК, транслирует сигнал "отбой" после ответа или "недоступен" до ответа в сторону АМТС Освобождение УПАТС-Б Если на УПАТС-Б используется КУ, второй этап формируется после освобождения КУ. Освобождение УПАТС-А
8 "Разъединение после ответа" Этап 1 Этап 2 Этап 3	1 0 0	0 1 1	1 1 0	1 1 1	150-200 20-30 20-30	Если используется КУ, то сигнал от УПАТС-Б передается после освобождения КУ. Тональный сигнал "занято" в ОАТУ поступает от УПАТС-А. Освобождение УПАТС-А после отбоя от ОАТУ. Освобождение УПАТС-Б
9 "Блокировка" 9.1 От УПАТС-А 9.2 От УПАТС-Б	 1 0	 1 1	 0 1	 1 1	 20-30 20-30	

Примечания

1 ОАТУ УПАТС-А обеспечивает проключение АК, в который включена ОАТУ, к каналу, закрепленному за прямым абонентом. При этом УПАТС-Б обеспечивает подключение к каналу приемника импульсов набора номера и посылку тонального сигнала "ответ станции", либо подключение КУ и ответ телефонистки.

2 СК – сигнальный канал.

3 Условные обозначения:

0 - активное состояние канала

1 - пассивное состояние канала

Таблица 5 - Код сигнализации "прямого абонента" с использованием одного ВСК – в соответствии с рисункам 3 и 4

Этап соединения	Передача		Время распоз-нава-ния, мс	Примечания
	от ПА или УПАТС-А —>	от ПС или УПАТС-Б <—		
Исходящее соединение				
"Исходное состояние"	1	1		1)Линейный сигнал, отличающий канал, готовый к занятию от заблокированного, в коде отсутствует. 2) ОАТУ включается в нумерацию опорной УПАТС-Б или АТС-Б (аналоговой).
2 "Занятие" Этап 1	0	1	20-30	В соответствии с рисунком 3: - УПАТС-А обеспечивает сквозное проключение АК, в который включена ОАТУ, к закрепленному каналу. В соответствии с рисунком 4: -УПАТС-Б обеспечивает подключение приемника набора номера и передачу в ОАТУ тонального сигнала "ответ станции", либо происходит проключение тракта к КУ.
3 "Набор номера декадный": сигнал интервал	1 0	1 1	На УПАТС-Б 10-20	1) В соответствии с рисунком возможен только декадный набор. Тональный цонабор возможен по окончании установления соединения. 2) На выходе УПАТС-А параметры импульсов: - длительность импульса и интервала, (50 + 3) мс; - длительность межсерийного интервала, (675+ 25) мс; - длительность интервала перед началом передачи декадным кодом (400+100) мс.
4 "Ответ"	0	0	20-30	Существуют два типа ПА и ПС: с трансляцией сигнала ответ и без этого сигнала. В зависимости от используемых ПА и ПС УПАТС-А или УПАТС-Б должны работать в режиме трансляции сигнала "ответ" или без этого сигнала. Остальные функции сигнала "ответ" должна выполнять УПАТС-Б.
5 "Отбой вызванного	0	1	150-200	По разговорному тракту в сторону ОАТУ передается тональный

абонента"				сигнал "занято"
6 "Разъединение" (отбой вызывающего абонента) в предответном состоянии 6.1 В соответствии с рисунком 4 6.2. В соответствии с рисунком 3	1 1	1 1	150-200	Через 20-30 мс после поступления сигнала "разъединение" УПАТС-Б должна обеспечить запрет передачи в канал сигнала "ответ" Если в течение 20-30 мс после передачи разъединения со стороны АТС-В поступит сигнал "ответ", освобождение УПАТС-А происходит в соответствии с 7 настоящей таблицы.
7. "Разъединение" (отбой вызывающего абонента) при наличии сигнала "ответ" Этап 1 Этап 2	 1 1	 0 1	 150-200 20-30	Этап 2 начинается после освобождения встречной стороны.
Входящее соединение к ОАТУ				
1 "Исходное состояние"	1	1		
2 "Занятие"	1	0	80-100	Посылка вызова в ОАТУ обеспечивается при поступлении сигнала от АТС-Б, УПАТС-Б
3 "Разъединение до ответа" (пауза между сигналами вызова)	1	1	9000	На УПАТС-А обеспечивается прекращение автоматической посылки вызова.
4 "Ответ во время посылки вызова"	0	0	УПАТС-Б 20-30	1 УПАТС-Б прекращает посылку в канал сигнала "вызов" 2 УПАТС-А прекращает посылку вызова в ОАТУ и обеспечивает контроль снятия сигнала "вызов" в течение 500 мс. По истечении этого времени -диагностический сигнал о повреждении канала и тональный сигнал "занято" в сторону ОАТУ. 3 УПАТС-Б обеспечивает все необходимые функции при получении сигнала "ответ".
5 Снятие сигнала "вызов по каналу"	0	1	УПАТС-А 20-30	
6 Ответ в паузу между посылками вызова	0	1	УПАТС-Б 20-30	

7 "Отбой вызванного абонента" (ОАТУ)	1	1	УПАТС-Б 150-200	1 УПАТС-Б, АТС-Б или КУ реагируют на сигнал, как на размыкание шлейфа обычной абонентской линии. 2 УПАТС-Б должна обеспечить размыкание шлейфа в сторону АК или КУ
8 "Отбой вызывающего абонента" после ответа	0	1		Линейный сигнал по каналу не передается. По разговорному тракту в ОАТУ поступает тональный сигнал "занято".
Примечание - Условные обозначения: 0 - активное состояние канала, 1 - пассивное состояние канала				

1.2.4 Smart Trunk2 (Абонент системы Smart Trunk2)

1.2.4.1 По входящей связи полная аналогия **АК**. По исходящей связи (от КСЛУ на радиостанцию):

– "Занятие" – одним или двумя звонками (длительность звонка – 1 с, пауза длительностью 4 с).

– "Подтверждение занятия" – поднятие трубки на время 2,5 с.

– "Отбой" - разрыв шлейфа.

– "Отбой со стороны КСЛУ" – сигнал "Акустическое занято".

1.3 Порты БСАК. Линейная сигнализация

1.3.1 Расположение портов для ЭМ БСАК приведёно на рисунке 5.

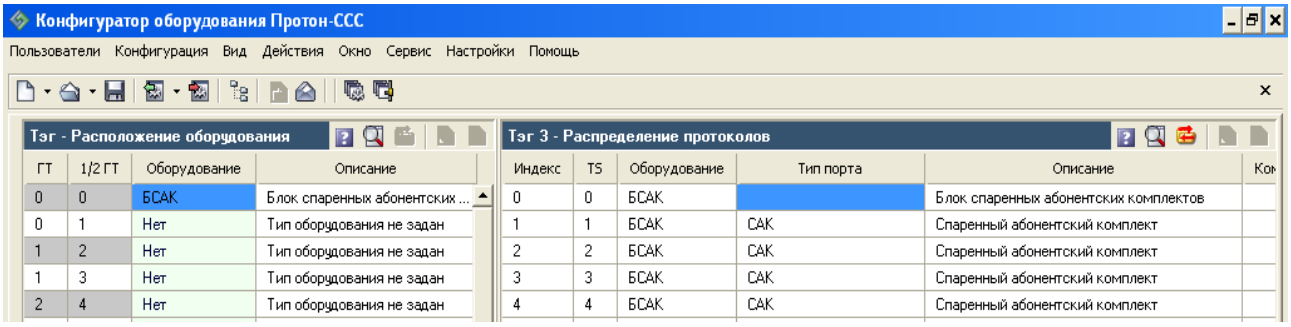


Рисунок 5 – Расположение портов для ЭМ БСАК

1.3.2 САК (Спаренный абонентский комплект)

1.3.2.1 Используется при замене старых АТС на новые цифровые для обеспечения обслуживания существующих блокираторных абонентов.

1.3.2.2 На один канал со стороны УПАТС подключаются два АК. На выходе канал имеет одну пару проводов, на которые через блокираторы, подключаются два абонента.

1.3.2.3 В составе старых АТС были устройства САК, которые позволяли включать два номера на одну физическую линию для экономии кабельного хозяйства. В составе многих УПАТС подобных устройств нет. Если в составе УПАТС есть платы спаренных АК то применение **САК** целесообразно т.к не надо в последствии менять ЭМ и перешивать ПО АТС.

1.4 Порты БАКДС. Линейная сигнализация

1.4.1 Расположение портов для ЭМ БАКДС приведёно на рисунке 6.

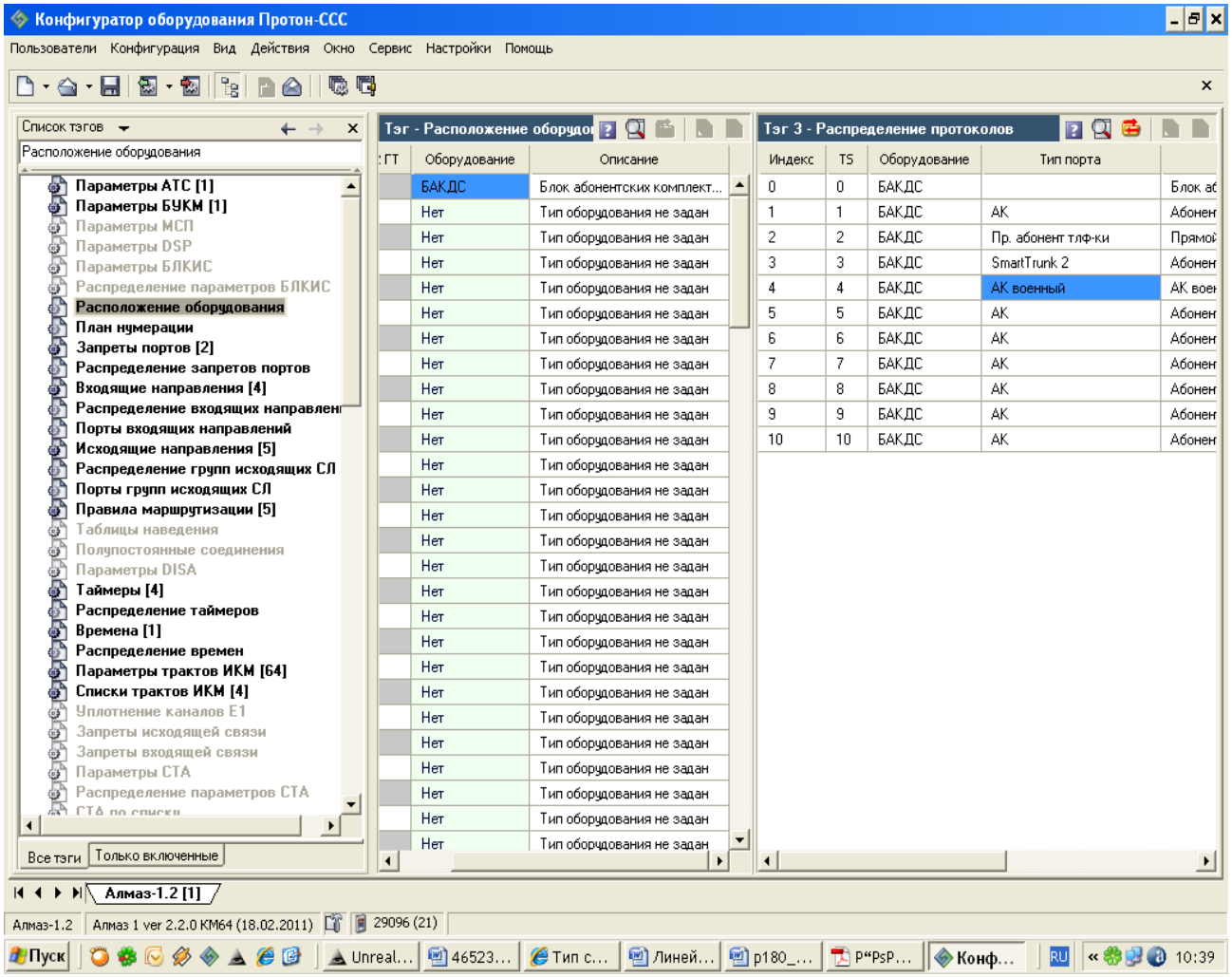


Рисунок 6 – Расположение портов для ЭМ БАКДС

1.4.2 **АК** – в соответствии с 1.2.2

1.4.3 **Пр. абонент тлф-ки** – в соответствии с 1.2.3

1.4.4 **Smart Trunk2** – в соответствии с 1.2.4

1.5 Порты БАКД. Линейная сигнализация

1.5.1 Расположение портов для ЭМ БАКД приведёно на рисунке 7.

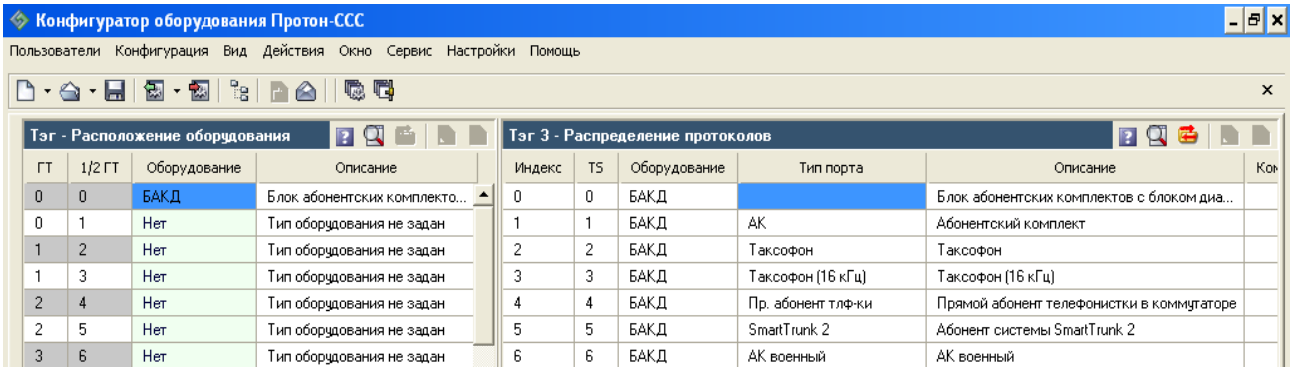


Рисунок 7 – Расположение портов для ЭМ БАКД

1.5.2 **АК** – в соответствии с 1.2.2

1.5.3 Таксофон

1.5.3.1 Полярность проводов АЛ при взаимодействии с таксофонами местной связи (за исключением выхода на бесплатные службы), требующих переполюсовки шлейфа, соответствует диаграмме рисунка 8.

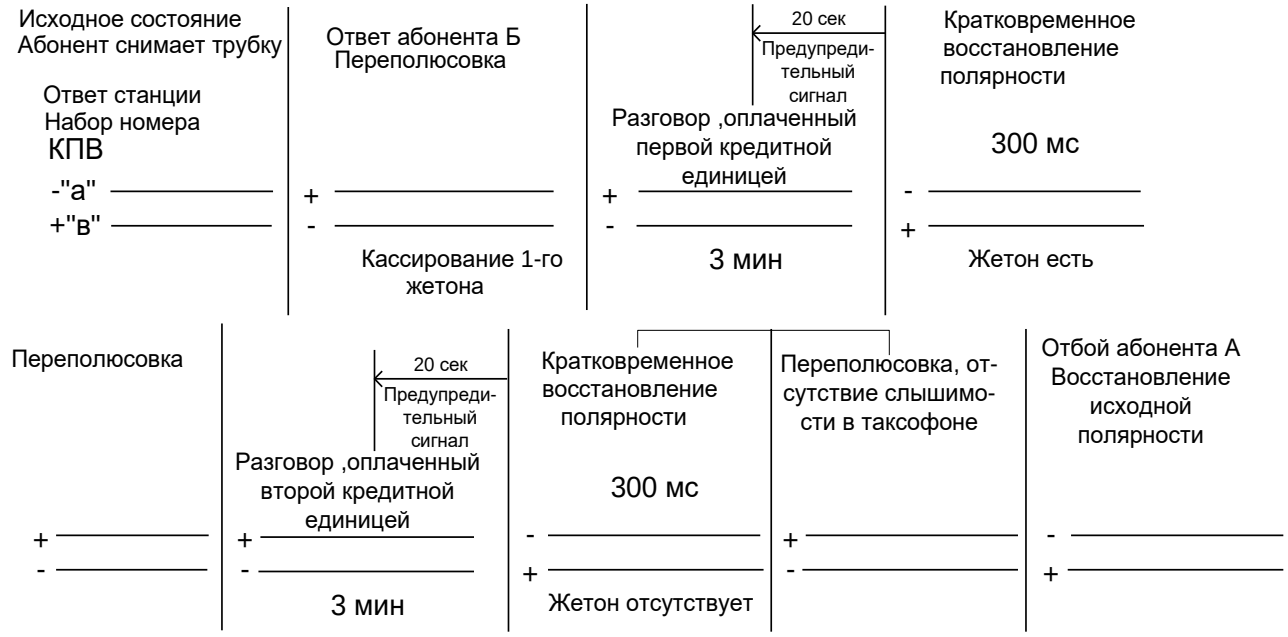


Рисунок 8 – Взаимодействие с таксофонами местной связи

Состояние 1 – в исходном состоянии, а также после снятия трубки, при наборе номера, прослушивания сигнала "Контроль посылки вызова" (далее – КПВ) и при разговоре с бесплатными службами:

– минус на проводе "а",

– плюс на проводе "в".

Состояние 2 – после ответа вызываемого абонента, во время разговора или при выходе на платные службы со всех типов таксофонов:

– плюс на проводе "а";

– минус на проводе "в".

По истечении оплаченного периода (3 мин) происходит кратковременное восстановление полярности (состояние 1) длительностью (300 ± 50) мс, затем переход в состояние 2 с целью доплаты и дальнейшего ведения разговора .

При отбое абонента А – переход в состояние 1 (восстановление полярности).

1.5.4 Таксофон (16кГц)

1.5.4.1 Протокол связи с данным типом порта аналогичен предыдущему протоколу. Вместо кратковременной переполюсовки на время кассирования жетона подается тарифная посылка сигналом частотой (16 ± 4) кГц, длительностью (100 ± 10) мс с частотой следования тарифных посылок не более 5 с.

1.5.5 **Пр. абонент тлф-ки** – в соответствии с 1.2.3

1.5.6 **Smart Trunk2** – в соответствии с 1.2.4

1.5.7 **АК военный** – в соответствии с **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

1.6 Порты КСТА, КСТА 15. Линейная сигнализация

1.6.1 Расположение портов для ЭМ КСТА и КСТА15 приведёно на рисунке 8.

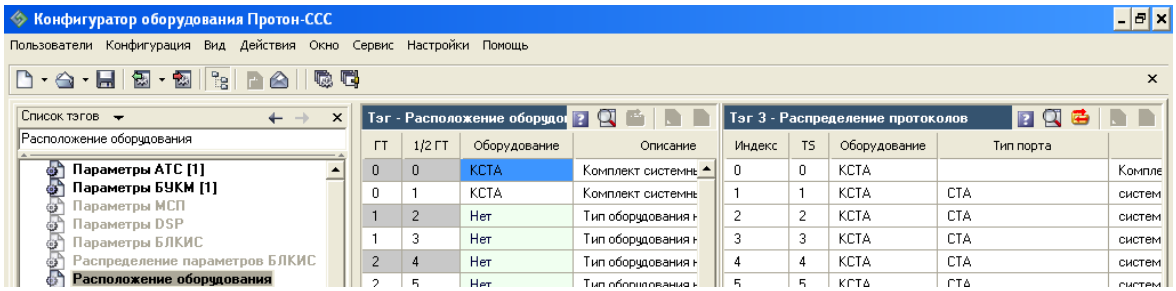


Рисунок 8 – Расположение портов для ЭМ КСТА и КСТА15

1.7 Порты БЦСТ, БЦСТ 15. Линейная сигнализация

1.7.1 Расположение портов для ЭМ БЦСТ и БЦСТ 15 приведёно на рисунке 9.

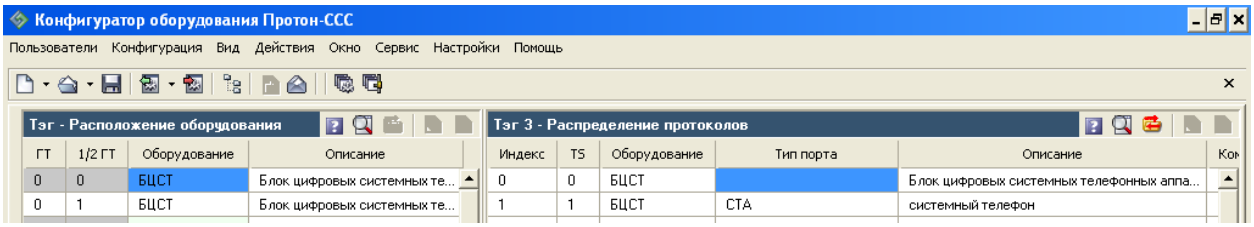


Рисунок 9 – Расположение портов для ЭМ КСТА и КСТА15

1.8 Порты КСАЛ. Линейная сигнализация

1.8.1 Расположение портов для ЭМ КСАЛ приведёно на рисунке 10.

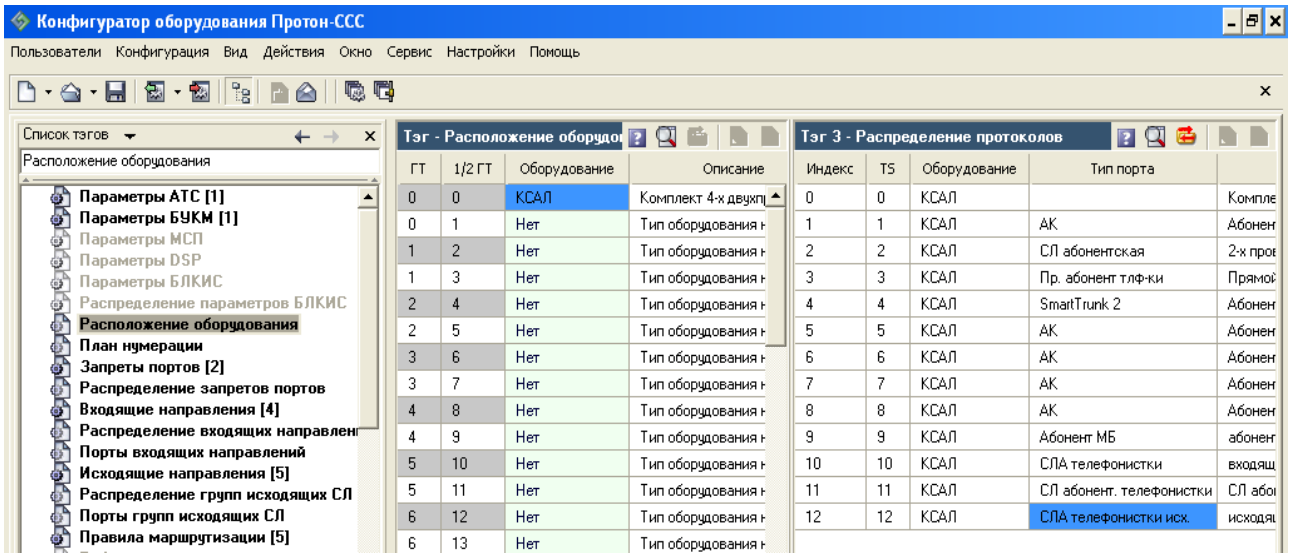


Рисунок 10 – Расположение портов для ЭМ КСАЛ

1.8.2 **АК** – в соответствии с 1.2.2

1.8.3 СЛ абонентская (2-х проводная СЛ абонентская) (далее – СЛА)

1.8.3.1 Используется для входящей связи от встречной АТС.

1.8.3.2 Вариант А (без функции DISA). Первый принятый звонок воспринимается, как сигнал "Занятие" и обрабатывается по алгоритму "Горячей линии".

При пропадании звонка, если абонент не снял трубку, через 8 с сигнал "Занятие" снимается, т.е. происходит "Отбой".

При ответе вызываемого абонента замыкается шлейф и устанавливается состояние "Разговор". "Отбой" производится со стороны вызываемого абонента.

Отбоя со стороны **СЛА** нет.

1.8.3.3 Вариант Б (с функцией DISA). После первого звонка схемой комплекта **СЛА** замыкается шлейф и выдается фраза автоинформатора "Пожалуйста, набирайте в тональном режиме", УПАТС переходит в режим ожидания приема номера в DTMF. Если в течении четырех секунд не произведен набор ни одной цифры в тональном режиме, то происходит подстановка номера по алгоритму "Теплой линии".

1.8.3.4 Для исходящей связи:

"Занятие" линии производится замыканием шлейфа. Набор номера ведется декадным способом или в тональном режиме. Переход в разговорное состояние происходит по тайм-ауту длительностью 7 с после передачи последней цифры. Отбоя со стороны **СЛА** нет.

1.8.4 **Пр. абонент тлф-ки** – в соответствии с 1.2.3

1.8.5 **Smart Trunk2** – в соответствии с 1.2.4

1.9 Порты КСЛА. Линейная сигнализация

1.9.1 Расположение портов для ЭМ КСЛА приведёно на рисунке 11.

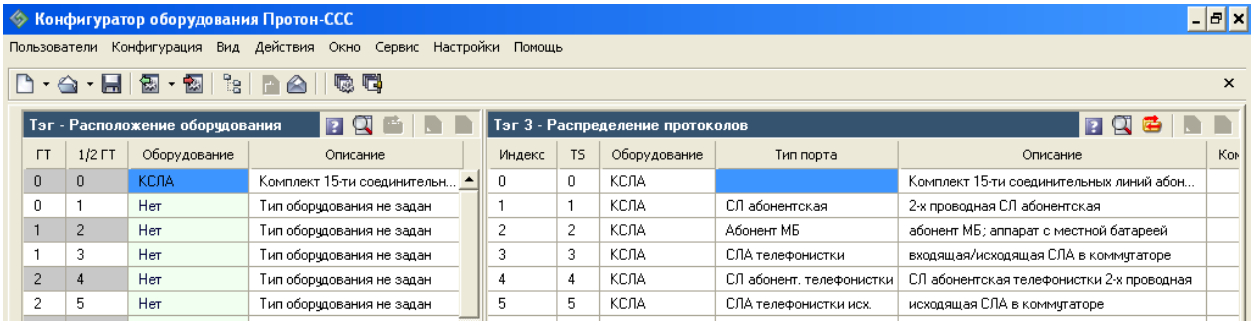


Рисунок 11 – Расположение портов для ЭМ КСЛА

1.9.2 **СЛ абонентская** – в соответствии с 1.8.3.

1.10 Порты КСЛВ, КСЛИ, КСЛИ-01. Линейная сигнализация

1.10.1 Расположение портов для ЭМ КСЛВ приведёно на рисунке 12.

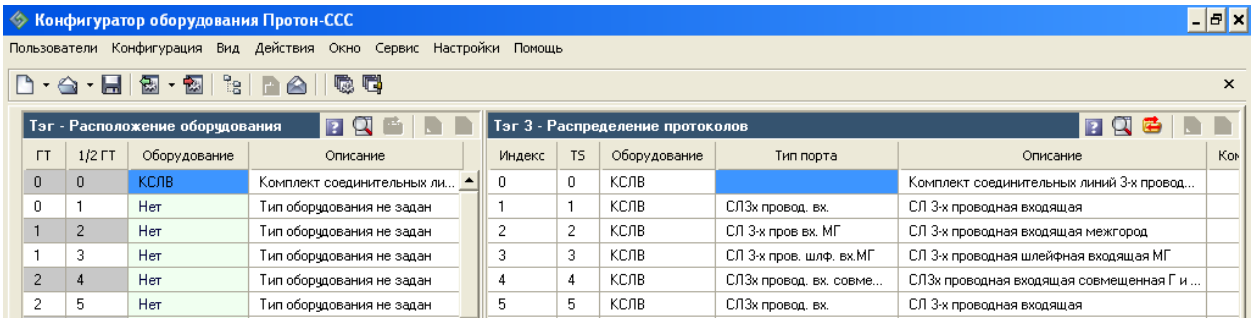


Рисунок 12 – Расположение портов для ЭМ КСЛВ

1.10.2 Расположение портов для ЭМ КСЛИ приведёно на рисунке 13.

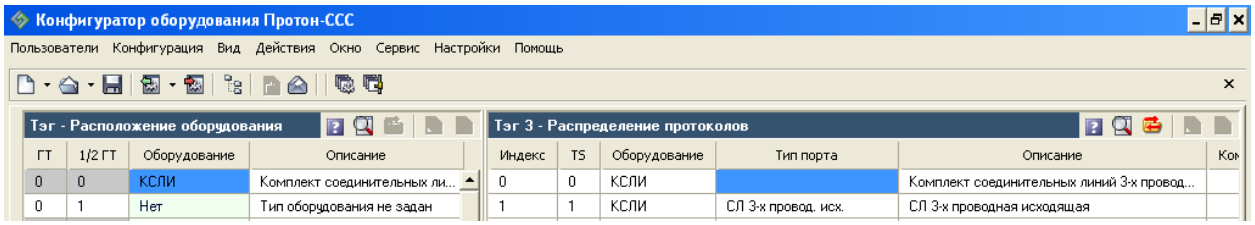


Рисунок 13 – Расположение портов для ЭМ КСЛИ

1.10.3 Расположение портов для ЭМ КСЛИ-01 приведёно на рисунке 14.

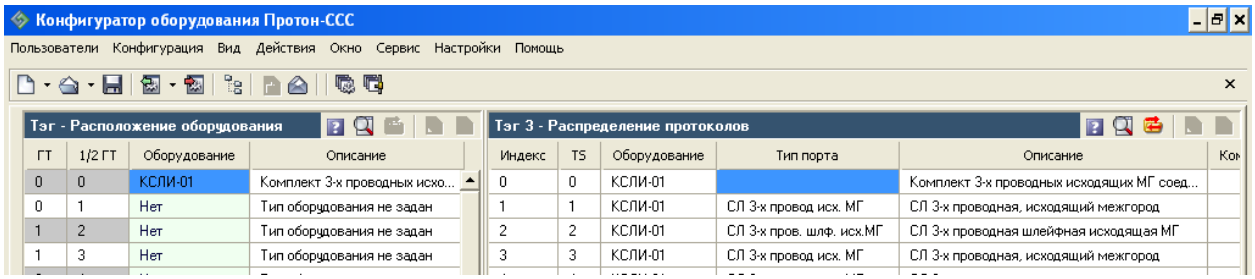


Рисунок 14 – Расположение портов для ЭМ КСЛИ-01

1.10.4 С помощью **КСЛВ, КСЛИ** и **КСЛИ-01** организуются СЛ с трехпроводной сигнализацией для местного и междугородного соединений.

1.10.4.1 КСЛВ соответствуют 4 типа порта- СЛ 3-х провод. вх (СЛ 3-х проводная входящая) (далее – СЛЗ вх), СЛ 3-х провод. вх МГ (СЛ 3-х проводная входящая межгород) (далее – СЛЗ вх МГ), СЛ 3-х провод шлф вх МГ (СЛ 3-х проводная шлейфная входящая МГ) (далее – СЛЗ шлф вх МГ), СЛ 3-х провод. вх совмещ Г и МГ (СЛ 3-х проводная входящая совмещённая Г и МГ) (далее – СЛЗ вх совм Г и МГ).

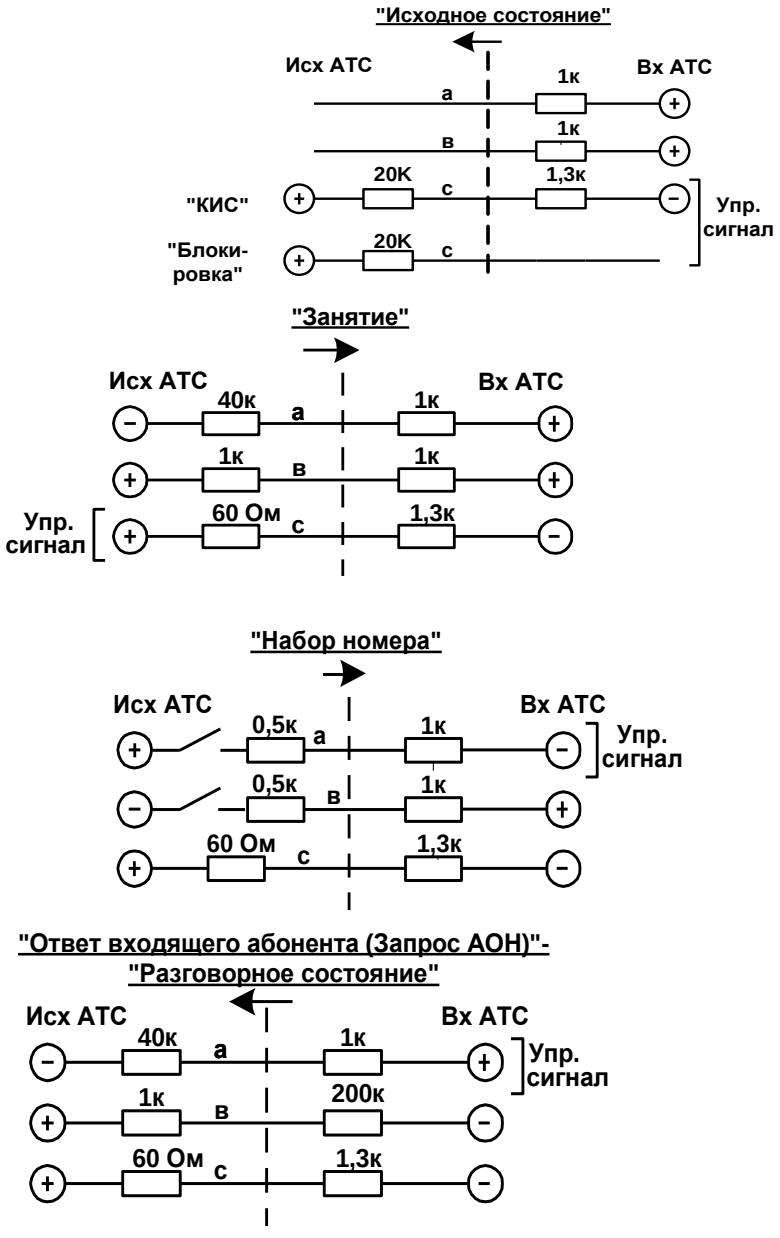
1.10.4.2 КСЛИ соответствует тип порта - СЛ 3-провод. исх (СЛ 3-х проводная исходящий) (далее – СЛЗ исх).

1.10.4.3 КСЛИ-01 соответствует 2 типа порта - СЛ 3-провод. исх МГ (СЛ 3-х проводная исходящий межгород) (далее – СЛЗ исх МГ) и СЛ 3-х провод шлф исх МГ (СЛ 3-х проводная шлейфная исходящая МГ) (далее – СЛЗ шлф исх МГ)

1.10.4.4 Сигнализация по трехпроводным соединительным линиям предусматривает передачу линейных сигналов по проводам "а", "в", "с" и "земли" в качестве вспомогательного провода.

Провода "а" и "в" используются для передачи как речевых сигналов, так и сигналов управления и взаимодействия. По проводу "с" передаются только сигналы "Занятия" СЛ, "Разъединения" и "Блокировки".

1.10.4.5 Описание сигнализации по трёхпроводным СЛ при местном соединении приведено на рисунке 15.



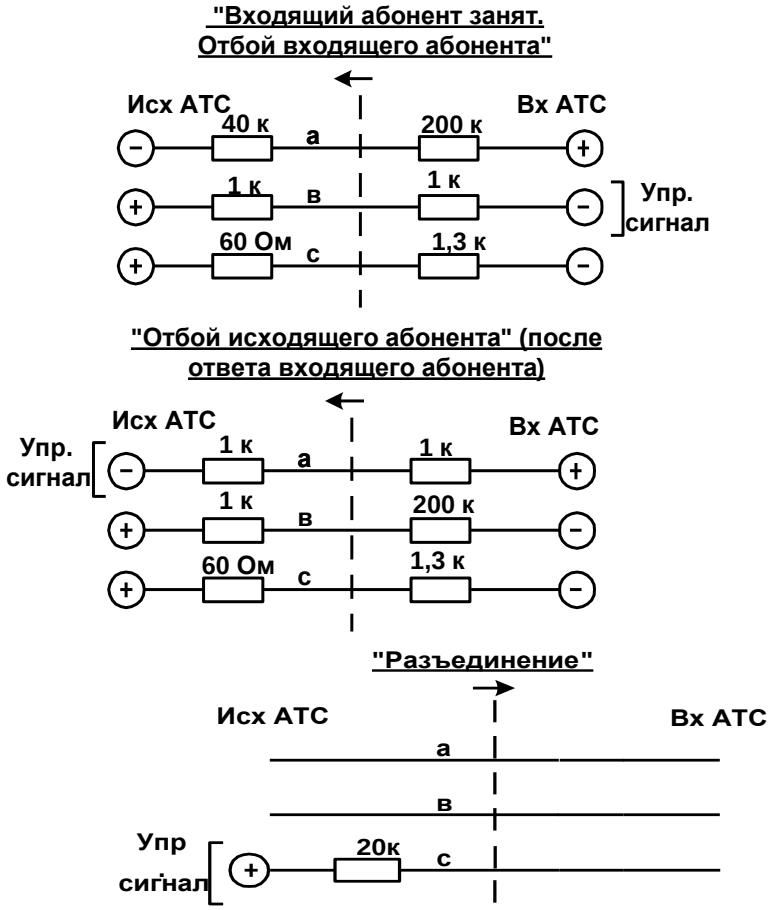


Рисунок 15 – Сигнализация трехпроводная. Местное соединение

1.10.4.6 "Исходное состояние" линии "с".

В исходном состоянии может осуществляться "Вызов", если входящая АТС готова к очередному занятию и может приниматься сигнал "Блокировка", сигнализирующий о невозможности занятия линии (если входящая АТС не готова к очередному занятию).

Сигнал "Контроль исходного состояния" (далее – "КИС") формируется от входящей АТС подачей минус 60В по проводу "с" через резистор 1,3 кОм на вход приемника исходящей АТС с входным сопротивлением порядка 20 кОм. Сигнал "Блокировка" формируется установкой высокого входного сопротивления на проводе "с" со стороны входящей АТС. Провода "а" и "в" в исходящей АТС в режиме "Исходное состояние" запитаны от источника 60В через очень большое сопротивление.

1.10.4.7 Сигнал "Занятие" формируется подачей плюса на провод “с” через 60 Ом в исходящей АТС при появлении нового вызова.

1.10.4.8 Сигнал "Набор номера" формируется декадным кодом путем подачи прерывистого сигнала на проводах "а" и "в" (плюс на проводе "а" через 500 Ом и минус на проводе “в” через 500 Ом). Первая цифра передается после тайм-аута длительностью 400 мс. Длительность импульса – 50 мс, длительность паузы – 50 мс. Межцифровой интервал длительностью 700 мс. Прием набора номера в ЭМ КСЛВ производится только по проводу "а". Подключение разговорного тракта происходит с задержкой 50 мс после серии импульсов набора номера.

1.10.4.9 Сигнал "Ответ входящего абонента (Запрос АОН)" – "Разговорное состояние" формируется подачей плюса на провод "а" через 1 кОм со стороны входящей АТС. Наличие сигнала частотой 500 Гц должно восприниматься, как запрос информации АОН. “Снятие запроса АОН” формируется подачей минуса на провод “в” на стороне входящей АТС, т.е. переход в режим набора номера.

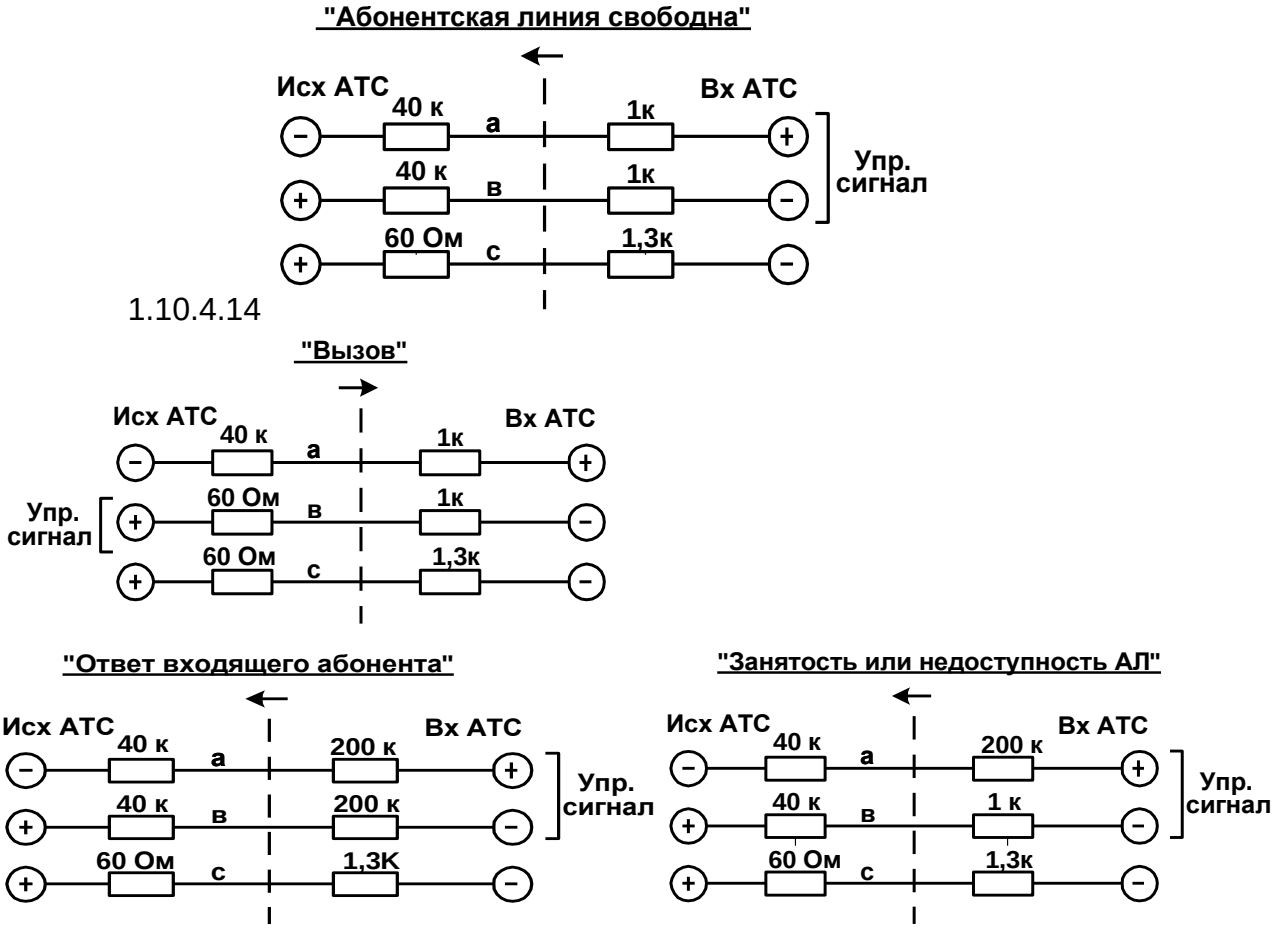
1.10.4.10 Сигнал "Входящий абонент занят. Отбой входящего абонента" формируется подачей минуса на провод “в” через 1 кОм со стороны входящей АТС одновременно с подачей зуммера “Занято” на исходящую АТС. Данный сигнал формируется в случаях недоступности абонента входящей АТС, его занятости, сбоя в процессе установления соединения, а так же если входящий абонент положил трубку во время разговора.

1.10.4.11 Сигнал "Отбой исходящего абонента" – после ответа входящего абонента формируется подачей минуса на провод “а” со стороны исходящей АТС через 1 кОм.

1.10.4.12 Сигнал "Разъединение" формируется установкой входного сопротивления 20 кОм на проводе "с" со стороны исходящей АТС для освобождения исходящей СЛ при отбое вызывающего абонента и т.п.

1.10.4.13 Описание сигнализации по трёхпроводным СЛ при междугородном соединении приведено на рисунке 16.

1.10.4.14



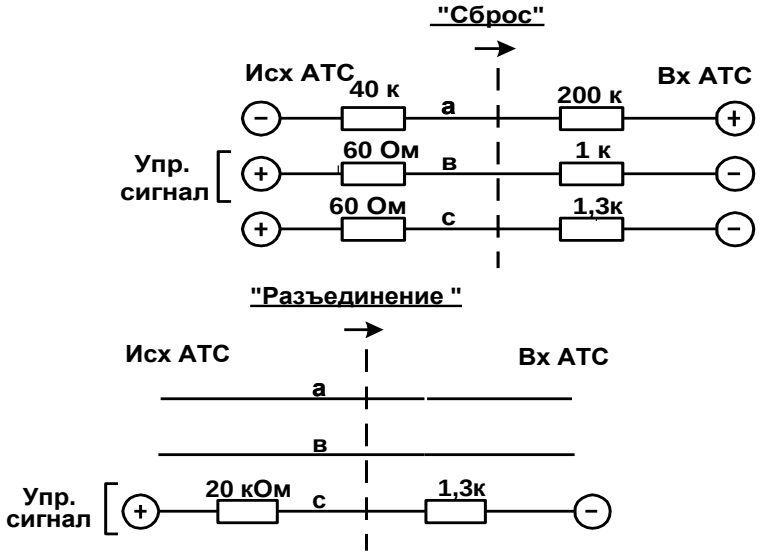


Рисунок 16 – Сигнализация трехпроводная. Междугородное соединение

1.10.4.15 Сигнализация для "Исходного состояния" линии "с", "Занятие" и "Набор номера" в соответствии с 1.10.4.6 - 1.10.4.8.

1.10.4.16 Сигнал "Абонентская линия свободна" формируется подачей плюса на провод "а" и минуса на провод "в" через 1 кОм со стороны входящей АТС, если абонентская линия свободна.

1.10.4.17 "Вызов" формируется подачей плюса на провод “в” через 60 Ом со стороны исходящей АТС.

1.10.4.18 Сигнал "Ответ входящего абонента" формируется установкой входного сопротивления 200 кОм на проводах “а” и “в” со стороны входящей АТС.

1.10.4.19 Сигнал "Занятость или недоступность АЛ" формируется подачей плюса на провод “а” через сопротивление 200 кОм и минуса на провод “в” через 1 кОм со стороны входящей АТС. Для абонента входящей АТС, занятого разговором с другим абонентом при запрете вмешательства междугородной телефонистки в разговор на исходящую АТС передается сигнал “Занятость” и зуммер “Занято”.

1.10.4.20 Сигнал “Сброс” во время занятости входящего абонента формируется подачей плюса на провод “в” через 65 Ом со стороны исходящей АТС.

1.10.4.21 Сигнал "Разъединение" возможен на любом этапе соединения. Формируется установкой входного сопротивления 20 кОм на проводе “с” со стороны исходящей АТС для освобождения исходящей СЛ. СЛМ освобождается и формируется сигнал "КИС" со стороны входящей АТС.

1.11 Порты КСЛУ. Линейная сигнализация

1.11.1 Расположение портов для ЭМ КСЛУ приведёно на рисунке 17.

Ж.Д телефонистка
Ж.Д линия
Ж.Д транк
E&M
Линия МГ ручная

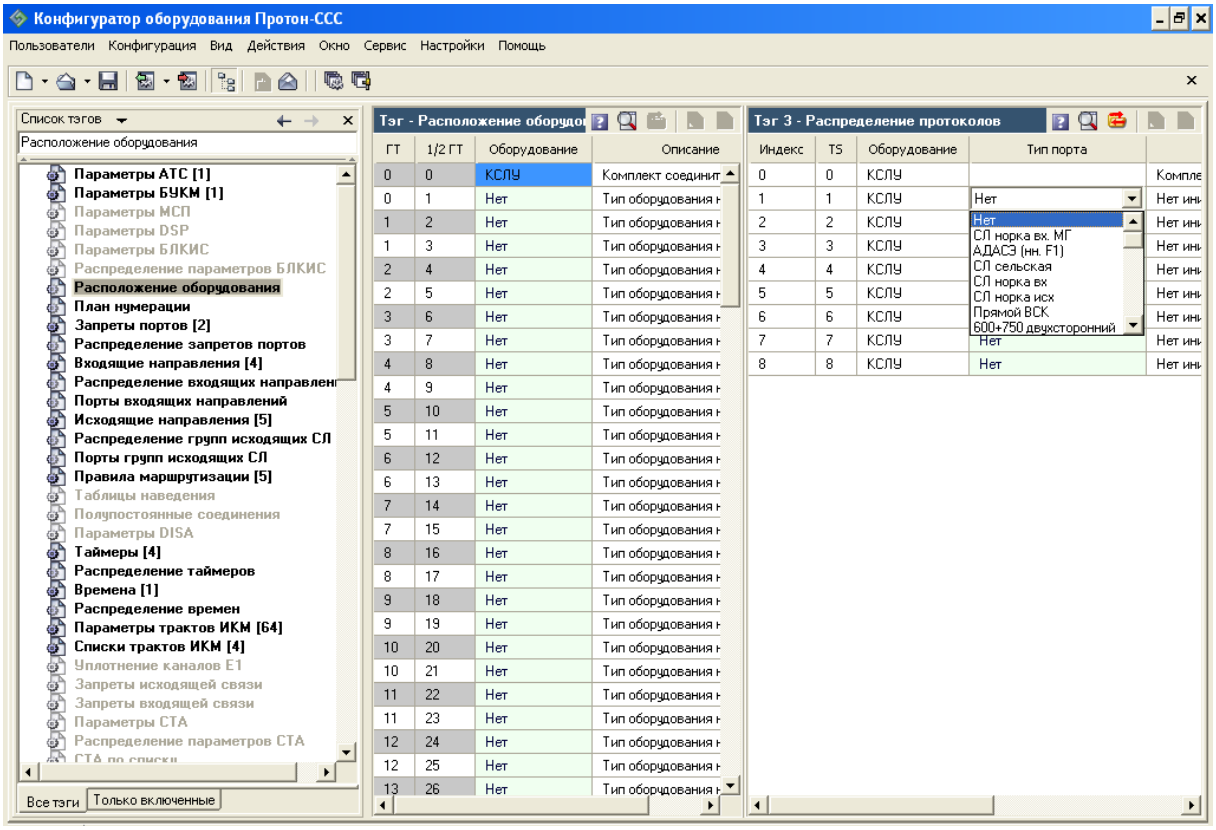


Рисунок 17 – Расположение портов для ЭМ КСЛУ

1.11.2 СЛ норка вх. МГ (СЛ норка входящий межгород)

1.11.2.1 Передача линейных и управляющих сигналов некоторых протоколов сигнализации в аналоговых системах передачи с частотным разделением каналов осуществляется методом включения/выключения частоты по ВСК, организуемому вне разговорного спектра, как правило, на частоте 3825 Гц. Ширина полосы пропускания сигнального канала равна 160 Гц.

1.11.2.2 Для цифровых межстанционных СЛ эти же протоколы сигнализации используют 1ВСК.

1.11.3 Сигнальные коды для этого протокола линейной сигнализации приведены в таблице 6.

1.11.4 Таблица 6 – Сигнальные коды протокола **СЛ норка вх.МГ**

Напр. передачи	Название сигнала	Состояние бит		Примечание
		Прямое напр.	Обрати. напр.	
	"Исходное состояние"	1	1	
---->	"Занятие"	0	1	Время детектирования - 30 мс
	"Подтверждение занятия"	0	0	Сигнал передается сразу после распознавания занятия
--->	"Импульс набора номера" "Пауза"	1 0	0 0	Время детектирования импульса/паузы >20мси/150мс
<---	"Абонент свободен"	0 0	1(I) 0(II)	Время распознавания I стадии - 8-45 мс. Время между I и II стадиями 50-120 мс
<---	"Абонент занят"	0	1(I)	'Время распознавания -120-200 мс
<---	"Ответ"	0 1	1(I) 1(II)	I и II стадии имеют место при переходе из состояния "Абонент свободен" в "Ответ". Время детектирования каждой стадии
--->	"Посылка вызова"	1 0	0 0	Серии импульсов и пауз (1 и 0) соответствуют сигналу "Посылка вызова". Длительность импульса и паузы (1 или 0) = = (40+5) мс
--->	"Сброс"	1 0	1 1	Параметры сигнала "Сброс" соответствуют параметрам сигнала "Посылка вызова"
<---	"Отбой Б"	1 0	0(I) 0(II)	Время распознавания I стадии - 8-30 мс. Время ожидания II
--->	"Разъединение во время разговора или до ответа", если абонент свободен, или после отбоя абонента Б	0 0 1	1(I) 0 (II) 0(III)	Время распознавания I стадии на входящей АТС 150 мс. I, II и III стадии имеют место, если сигнал "Разъединение" принимается во время разговора. III стадия имеет место, если сигнал "Разъединсние" принимается до
--->	"Разъединение до ответа", если абонент занят	1 1	1(I) 0(II)	Время детектирования I стадии на входящей АТС 150-220 мс. Время детектирования II стадии на исходящей АТС <50 мс
<---	"КИС"	1	1	Продолжительность интервала между разъединением и передачей КИС в состоянии "Занято" или "Б-свободен" 150
<---	"Блокировка"	1	0	Время детектирования < 20 мс

1.11.5 АДАСЭ(нн F1) (1200 + 1600 двухсторонняя), АДАСЭ(нн F1+F2) (АДАСЭ АК (набор номера 1200 + 1600).

1.11.5.1 Двухсторонние четырехпроводные СЛ для подключения аппаратуры дальней автоматической связи энергосистем.

Сигналы протокола **АДАСЭ** имеют следующие характеристики:

– **Набор номера** - импульсы длительностью 55 мс с заполнением частотой F1=1200 Гц (для **АДАСЭ (нн F1)** и комбинацией частот F1+F2=1200+1600 Гц и паузой длительностью 55 мс (для **АДАСЭ(нн F1+F2)**.

– **Занятие** - импульс длительностью 225 мс с заполнением частотой 1200 Гц.

– **Диспетчерское занятие** - импульс длительностью 225 мс с заполнением частотой 1600 Гц.

– **Отбой** - импульс длительностью 750 мс с заполнением комбинацией частот F1+F2=1200+1600 Гц.

– **Ответ** - импульсом длительностью 225 мс с заполнением частотой 1200 Гц.

1.11.6 СЛ Сельская

1.11.6.1 Двухсторонняя шестипроводная СЛ с раздельной передачей и приемом, одним ВСК приема и одним проводом ВСК передачи.

1.11.6.2 Типу объекта соответствует сигнализация по ВСК с помощью четырёх видов сигналов: длинным (70-110 мс), коротким (20 - 30 мс), импульсом набора номера (40-60 мс), отбойным (225 мс).

1.11.7 СЛ норка вх. (СЛ норка входящая), СЛ норка исх. (СЛ норка исходящая)

1.11.7.1 Сигнальные коды протокола **норка** по одному выделенному сигнальному каналу на СЛ, ЗСЛ приведены в таблице 7.

1.11.7.2 Таблица 7 – Сигнальные коды протокола **норка** по СЛ и ЗСЛ

Напр. пере-дачи	Название сигнала	Состояние бит		Примечание
		прямое напр.	обрат и.	
	"Исходное состояние"	1	1	
——>	"Занятие"	0	1	Время детектирования -30 мс
<——	"Подтверждение занятия"	0	0	Сигнал передается сразу же после распознавания занятия
——> ——>	"Импульс набора номера" "Пауза"	1 0	0 0	Время детектирования импульса/паузы ≥20 мс и ≤150 мс. Время распознавания межсерийного интервала >150
<--	"Ответ"/"Запрос АОН"	0 1	1(I) 1 (II)	Время распознавания -8-30 мс. Время ожидания II этапа на входящей АТС - 130 мс
	"Отбой Б"/ "Снятие ответа"	1 0	0(1) 0(11)	Время распознавания -8 - 30 мс. Время ожидания II этапа на входящей АТС - ≥130 мс
——>	"Разъединение"	0 0 1	1(I) 0(11) 0(III)	Время распознавания I этапа на входящей АТС ≥ 130 мс. Время распознавания II этапа на исходящей АТС < 100 мс. I и II этапы имеют место, если разъединение происходит во время разговора. Если этот сигнал принимается после отбоя абонента Б или до ответа, процесс разъединения начина-ется с III этапа. Если исходящая АТС распо-знает ответ в течение 80-130 мс после передачи разъединения, то канал на исходящей АТС переводится в "О". После этого ответ должен быть снят на входящей АТС
	"КИС"	1	1	
<——	"Блокировка"	1	0	Время распознавания 20 мс

1.11.8 **Прямой ВСК** (Канал с постоянным подключением по ВСК)

1.11.8.1 Линейные сигналы передаются по межстанционным трактам (СЛ) в прямом и обратном направлениях и обозначают основные этапы установления соединения. В таблице 8 представлены линейные сигналы, передаваемые по соединительным линиям телефонных сетей при установлении местных, междугородных и внутризоновых соединений в прямом направлении. Линейные сигналы могут передаваться как в разговорном канале, например, на частоте 2600 Гц, так и по выделенному сигнальному каналу (сигнализация по 2ВСК, по 1ВСК и др.).

Таблица 8 – Линейные сигналы, передаваемые при установлении местных, междугородных и внутризоновых соединений

Сигнал	Примечание
Для местных соединений (СЛ, ЗСЛ)	
"Занятие"	–
"Отбой вызывающего абонента" ("отбой А")	Используется на сетях с двусторонней системой отбоя
"Разъединение"	Передается на любом этапе соединения
Для междугородных и внутризоновых соединений (СЛМ)	
"Занятие"	–
"Посылка вызова"	–
"Сброс"	Необходимость его трансляции имеется на сетях с АТС, не предусматривающих передачу сигнала Абонент свободен после отбоя вызываемого абонента в случае полуавтоматического соединения
"Разъединение"	Передается на любом этапе соединения

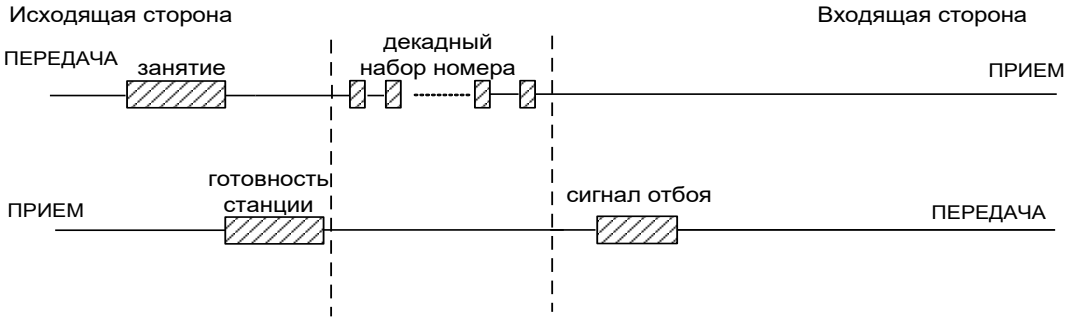
1.11.9 600 + 750 двусторонний (Протокол двухстороннего занятия ведомственный 600+750)

1.11.9.1 Двухсторонние четырехпроводные СЛ с внутриполосной сигнализацией импульсами заполненными комбинацией частот 600 и 750 Гц.

1.11.9.2 Диаграмма сигналов двухчастотной системы сигнализации 600/750 Гц приведена на рисунке 18.

Физический уровень - комплект КСЛУ четырёхпроводный,
Передача сигнализации – 600/750.

НОРМАЛЬНЫЙ ВЫЗОВ:



ОТБОЙ ДО ОТВЕТА / ОСВОБОЖДЕНИЕ:

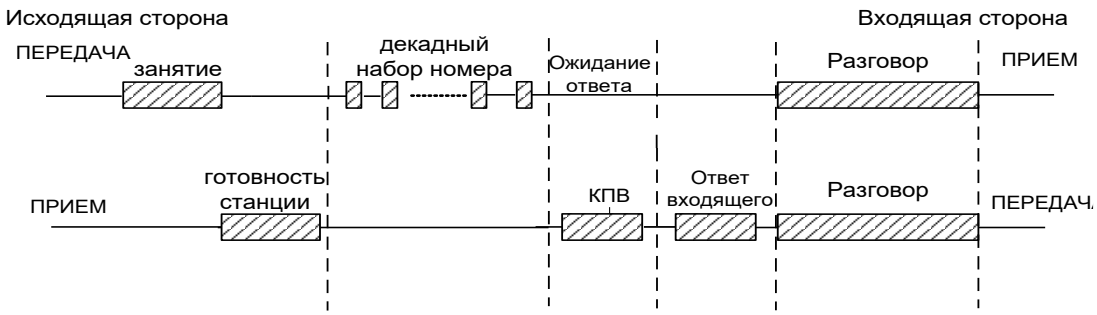


Рисунок 18 – Диаграмма сигналов двухчастотной системы сигнализации 600/750 Гц

1.11.10 В данном протоколе значение сигнала определяется его длительностью. Сигналом является двухчастотная посылка с обязательным наличием обеих частот 600 и 750 Гц. Сигналы двухчастотной системы сигнализации приведены в таблице 9.

1.11.11 Таблица 9 – Сигналы двухчастотной системы сигнализации

Сигнал	Направле-ние	Длитель-ность, (мс)	Время Распозна-вания, (мс)	Примечания
"Занятие"	→	70-100	40	
"Набор номера"	→	Импульс 40-60 Пауза 40-60 Интервал 600	80-250	
"Разъединение"	→	>250	130	После получения сигнала линия освобождается и через 500 мс готова к новому занятию
"Абонент занят"	←	>250	130	
"Ответ"	←	70-100	40	
"Отбой"	←	>250	130	После получения сигнала линия освобождается и через 500 мс готова к новому занятию

1.11.12 E&M (линия E&M без подтверждения)

1.11.12.1 Каналы сигнализации **E&M** служат для обмена сигналами, управляющими установлением соединения и отбоем. В зависимости от требований встречной системы или передающего оборудования, возможен выбор различных типов интерфейсов. Интерфейсы отличаются различным количеством проводов и разными потенциалами.

1.11.12.2 Интерфейс **E&M** типа 1. В устройстве передачи не требуется отрицательное питание для интерфейса. Имеются только два сигнальных провода; система связи и устройство передачи не имеют развязки по потенциалу, поэтому не защищены от продольного падения напряжения.

1.11.12.3 Интерфейс **E&M** типа 1A. Как тип 1, однако без стационарного потенциала 0 В на проводе М.

1.11.12.4 Интерфейс **E&M** типа 1B или 5. И в устройстве передачи, и в системе связи требуется отрицательное питание для интерфейса. Имеются только два сигнальных провода. Оба провода М подключаются только с потенциалом 0 В, поэтому не требуются специальные мероприятия для предотвращения появления токов короткого замыкания при замыкании на землю. Система связи и устройство передачи не имеют развязки по потенциалу, поэтому не защищены от продольного падения напряжения.

1.11.12.5 Интерфейс **E&M** типа 2. И в устройстве передачи, и в системе связи требуется отрицательное питание для интерфейса. Имеются четыре сигнальных провода. Контакты М имеют нулевой потенциал, поэтому система связи и устройство передачи развязаны по потенциалу. Интерфейс типа 2 является предпочтительным, так как обеспечивает наилучшую защиту от продольного падения напряжения.

1.11.12.6 Интерфейс **E&M** типа 3. Сигналы по 4 проводам, сигнал М имеет потенциал земли или батарея (- 48 В), для непосредственного согласования TIEL к TIEL (без конвертора).

1.11.13 2100 Ручной коммутатор

1.11.13.1 Ведомственный протокол. Ручные каналы с частотным вызовом 2100 Гц – четырехпроводные линии, уровни –13/+4 дБ. Протокол безотбойный. Протокол установки соединений приведён на рисунке 19.

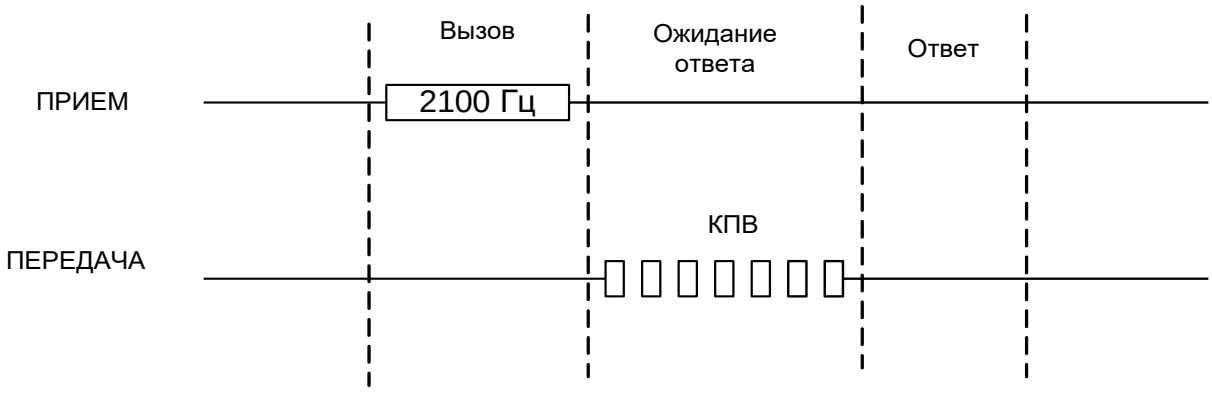


Рисунок 19– Протокол ручных каналов с частотным вызовом 2100 Гц

1.11.14 ПС1600 (абонентский удлинитель 1600, станция), 2100ПС (2100 абонентский удлинитель, станция), 2600ПС (2600 абонентский удлинитель, станция)

1.11.14.1 Протокол одночастотной сигнализации на частоте 2100 или 1600 Гц для полуавтоматической внутризоновой телефонной связи включает линейные сигналы, передаваемые только в прямом направлении (от исходящего конца), которые представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Сигналы одночастотной сигнализации на частоте 2100 или 1600 Гц.

Сигнал	Направле-ние	Длитель-ность, (мс)	Время распознавания, (мс)	Примечания
"Занятие"	⟶	Один импульс (250±50)	100-150	Однократный импульс
"Набор номера"	⟶	Импульс 60 Пауза 40	20-30	
"Повторный вызов" (сброс)	⟶	Серия импульсов (250±50)	100-150	Предаётся на протяжении времени нажатия междугородней телефонисткой ключа посылки вызова
"Разъединение"	⟶	(700±140)	350-510	

1.11.14.2 Протокол предусматривает 4 линейных сигнала, передаваемых от районной междугородной станции к областному узлу токами тональной частоты 2100 или 1600 Гц (переход от одной частоты на другую осуществляется перепайкой перемычек, изменяющих настройку генераторов и приемников).

1.11.14.3 Для обратного направления в данном протоколе используются только акустические сигналы, приведенные в таблице 11, что исключает возможность автоматического управления коммутацией на исходящем конце, так как акустические сигналы не пригодны для этого. Линейный сигнал "Отбой" здесь передается только при отбое вызывающего абонента, а набор номера осуществляется только декадным способом.

Таблица 11 - Акустические сигналы для полуавтоматической внутризоновой связи

Сигнал	Частота, Гц	Длительность	Примечания
"Готовность"	(425±25)	Непрерывный	Готовность к приёму междугороднего кола и номера абонента Б
"Запрос посылки вызова"	(425±25)	два импульса 0,1 с, один импульс 0,5 с	Передаётся при установлении на входящей станции соединения с каналом ручного обслуживания, требует от телефонистки МТС посылки вызова
КПВ	(425±25)	Импульс 1 с, пауза 2,3 с, импульс 1 с	Предаётся до ответа абонента Б
"Занято"	(425±25)	Импульс 0,5 с, пауза 0,5 с, импульс 0,5 с	Абонент Б занят другим междугородным соединением при отсутствии свободных каналов (совместно с тиккером при отбое абонента Б)
"Тиккер"		Импульс 0,1 с, пауза 3 с, импульс 0,1 с	Передаётся периодически каждые 3-4 с на фоне разговора при местной занятости

1.11.14.4 Однако в большинстве случаев для стандартных каналов желателен переход на частоту 2600 Гц, поскольку частота 2100 Гц используется в аппаратуре передачи данных и для управления работой эхозаградителей.

1.11.14.5 Линейные сигналы на частоте 2600 Гц включают в себя сигнал «Занятие» (60-100 мс), сигнал «Ответ абонента Б» (60-100 мс), сигналы «Отбой», «Разъединение» (700-900 мс). Среди акустических сигналов передаются «Ответ станции», «Контроль посылки вызова» и «Занято».

Таблица 12 – Сигнальные коды одночастотной сигнализации 2600 Гц по междугородной сети

Сигнал	Направ-ление	Длительность (мс)	Время распоз-навания (мс)	Примечания
"Занятие"	——>	Один импульс (200±5)	100-150	Однократный импульс. Посылается в канал при новом занятии. В координатных станциях ARM-20 (АМТС-5) длительность импульса 170-
"Разъединение"	——>	Непрерывный Минимальная длительность 550-850	280-420	Непрерывный сигнал. Разъединение посылается до обнаружения освобождения, но не менее 550-850 мс. Если освобождение за 20^0 с не приходит, то сигнал "Разъединение" должен быть снят. После этого этот сигнал должен посылаться импульсами по 1 с и паузами по 5 мин до обнаружения
"Повторный вызов" ("сброс")	——>	Серия импульсов (200±5) и пауз (100±5)	Импульс 120-180 Пауза 20-30	Этот сигнал может быть послан, когда абонент Б положит трубку после разговора (состояние после ответа) в случае полуавтоматического вызова
"Б-свободен"	<——	Непрерывный. Минимум 195	100-150	Непрерывно до ответа абонента Б, но не меньше 195 мс
"Ответ"	<——	Снятие сигнала "Б свободен"	-	Задний фронт импульса "Б свободен"
"Отбой Б"	<——	Серия импульсов (200±5) с паузами (100±5)	Импульс 100-150. Пауза 20-30	
"Повторный ответ"	<——	Снятие импульсов		Прекращение сигнала отбоя
"Б занят"	<-—	Два импульса (200±5) с паузой (100±5)	100-150	
"Освобождение"	<——	Непрерывный		Распознается после передачи сигнала разъединения в течение 550-850 мс
"Блокировка"	<——	Непрерывный		Уровень этого сигнала должен быть на 3 дБ ниже уровня остальных сигналов

1.11.14.6 В таблице 13 приведены сигнальные коды одночастотной сигнализации 2600 Гц на ведомственных сетях. Если вызываемый абонент занят

другим соединением, то на четвертом этапе соединения со стороны входящего направления будет передаваться акустический сигнал "Занято". На следующем этапе в исходящем направлении будет передан сигнал "Разъединение". Посылка сигнала длительностью более 800 мс хотя бы с одного конца канала обеспечивает освобождение канала и комплектов дальнего набора.

Таблица 13 – Сигнальные коды одночастотной сигнализации 2600 Гц по ведомственным сетям

Сигнал	Направ-ление	Длительность (мс)	Время распоз-навания (мс)	Примечания
"Занятие"	——>	Один импульс (80±20)	40	Однократный импульс
"Набор номера"	——>	Импульс 60 Пауза 40	25	
"Разъединение"	——>	(800±100)	>600	Распознавание свыше 600 мс
"Ответ"	<——	Один импульс (80±20)	40	
"Отбой"	<——	(800±100)	>600	Распознавание свыше 600 мс

1.11.15 2600 ЗСЛ вх (сигнализация 2600 заказная соединительная линия входящая), 2600 ЗСЛ исх (сигнализация 2600 заказная соединительная линия исходящая), 2600 СЛМ вх (2600 соединительная линия междугородняя входящая), 2600 СЛМ исх (2600 соединительная линия междугородняя исходящая)

1.11.16 Сигнализация в разговорном спектре на частоте 2600 Гц используется на ЗСЛ, СЛМ внутризоновой сети на участках между АТС и АМТС. Сигналы на частоте 2600 Гц могут передаваться как по аналоговым 4-проводным СЛ, уплотненным АСП без ВСК, (например, К-60, К-120, К-360) или по цифровым СЛ в разговорном канале. В случае аналоговых АТС для реализации протокола на частоте 2600 Гц используется аппаратура зоновой телефонной связи АЗТС, в которой осуществляется преобразование сигнализации по 3-проводным аналоговым СЛ в сигнализацию по 4-проводным СЛ на частоте 2600 Гц.

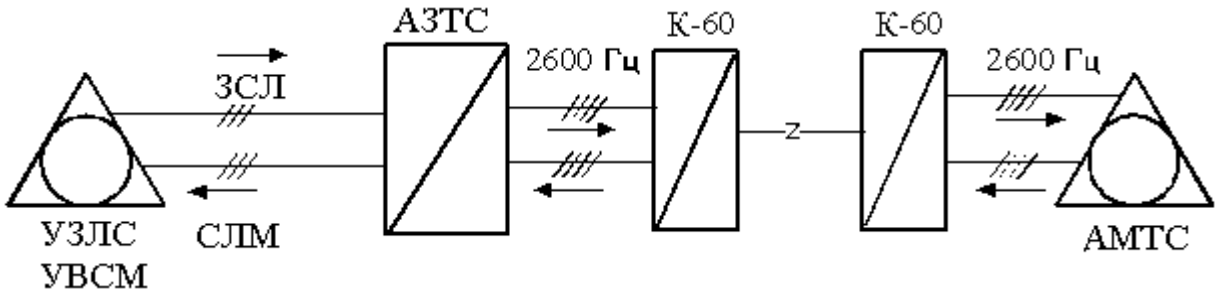


Рисунок 20 – Преобразование сигнализации по 3-проводным СЛ в сигнализацию на частоте 2600 Гц с помощью АЗТС

1.11.16.1 Перечень линейных сигналов по ЗСЛ приведён в таблице 14.

1.11.16.2 Сигнал "Занятие" передается в виде однократной частотной посылки длительностью 200 мс. Вслед за занятием осуществляется набор номера. При декадном наборе импульсы передаются частотными посылками длительностью 40-60 мс.

1.11.16.3 Сигналы "Ответ" вызываемого абонента после набора номера или "Запрос АОН" передаются одним частотным импульсом 200 мс. "Снятие ответа или запроса АОН" передается двумя частотными импульсами по 200 мс с паузой между ними длительностью 100 мс.

1.11.16.4 "Отбой" вызываемого абонента передается серией частотных импульсов по 200 мс с паузами 100 мс между ними.

1.11.16.5 "Разъединение" передается длительной частотной посылкой, время распознавания которой 280—420 мс.

1.11.16.6 В исходном состоянии возможно появление по ЗСЛ непрерывного частотного сигнала "Блокировка", уровень которого на 4 дБ ниже уровня других сигналов. После достоверного распознавания этого сигнала в течение 100-150 мс ЗСЛ переводится в состояние блокировки.

Таблица 14 – Перечень линейных сигналов по ЗСЛ

Сигнал	Направ-ление	Длительность (мс)	Время распознава-ния (мс)	Примечания
"Занятие"	——>	Один импульс (200 ±5)	100-150	Один импульс. Посылается в ЗСЛ при новом занятии
"Набор номера"	——>	Импульс 40-60 Пауза 40-60	400	Декадные импульсы со скоростью 7-13 импульсов в секунду
"Разъеди-нение"	——>	Непрерывный	280-420	Непрерывный сигнал. Разъединение посылается до обнаружения освобождения, но не менее 550- 800 мс. Если освобождение 20-40 с не приходит, то сигнал разъединения должен быть снят. После этого сигнал "Разъединение" должен посылаться импульсами по 1 с и паузами по 5 мин до обнаружения освобождения
"Ответ" ("Запрос АОН")	←——	Один импульс (200±5)	100-150	Один импульс. В ARM-20 длительность этого сигнала 170-260 мс
Снятие "ответа" (снятие "запроса АОН")	←——	Два импульса (200±5) и пауза (100±5)	Первый импульс 100-150. Второй импульс 120-130. Пауза 20-30	Два импульса. В координатной станции ARM-20 длительность импульсов 170-230 мс, а длительность пауз 90-130 мс
"Отбой Б"	←——	Серии импульсов (200±5) с паузами (100±5)	Первый импульс 100-150. Второй импульс 120-180, пауза 20-30	Серии импульсов. В координатной станции ARM-20 длительность импульсов 170-230 мс, пауз 90-130 мс
"Освобожде-ние"	<——	Непрерывный (более чем 650)	100-150	Должен посылаться до снятия сигнала "Разъединение"
"Блокировка"	<——	Непрерывный	100-150	Уровень должен быть на 4 дБ ниже уровня остальных сигналов

1.11.16.7 На частоте 2600 Гц передаются линейные сигналы, а так же импульсы декадного набора номера. Далее описывается логика этого протокола сигнализации для входящего междугородного вызова по СЛМ.

1.11.16.8 Свободный канал (в исходном состоянии) характеризуется отсутствием в нем сигнала 2600 Гц. В связи с этим техническое состояние соединительной линии не проверяется при отсутствии входящих вызовов, поэтому свободные

соединительные линии должны периодически тестироваться, используя последовательность сигналов «Занятие»/«Освобождение».

1.11.16.9 Список перечень линейных сигналов по СЛМ приведен в таблице 15.

Таблица 15 – Перечень линейных сигналов по СЛМ

Сигнал	Направ-ление	Длительность (мс)	Время распоз-навания (мс)	Примечания
"Занятие"	——>	Один импульс (200 ±5)	100-150	Один импульс. Посылается исходящей станцией в СЛМ при переходе от исходного состояния к стоянию занятости. В АМТС-3 длительность этого сигнала составляет (80±6) мс
"Набор номера"	——>	Импульс 40-60. Пауза 40-60	400	Декадные импульсы со скоростью 7-13 импульсов в секунду. В АМТС-3 декадные импульсы набора номера 40-90 мс, пауза 36-60 мс.
"Повторный вызов" ("Сброс")	——>	Серии импульсов (200±5) с паузами (100±5)	Импульс 120-180. Пауза 20-30	Сигнал может быть послан, когда абонент Б положит трубку после разговора в случае полуавтоматического вызова
"Разъеди-нение"	——>	Непрерывный	280-420	Непрерывные сигнал посылается до обнаружения освобождения, но не менее 550-850 мс. Если освобождение не приходит 20-40 с, т сигнал "разъединение" должен быть снят. После этот сигнал должен посылаться импульсами по 1 с и паузами по 5 мин до обнаружения освобождения.
"Б свободен"	←——	Непрерывный	100-150	Непрерывно до ответа абонента Б, но не меньше 195 мс
"Ответ"	←——	Снятие сигнала Б свободен	-	Задний фронт импульса "Б свободен"

"Отбой Б"	⟵	Серии импульсов (200±5) с паузами (100±5)	Первый импульс 100-150. Второй импульс 120-180, пауза 20-30	
"Б занят"	⟵	Два импульса (200±5) с паузами (100±5)	Первый импульс 100-150. Второй импульс 120-180, пауза 20-30	
"Освобожде-ние"	<——	Непрерывный (менее чем 650)	100-150	Должен посылаться до снятия сигнала "Разъединение"
"Блокировка"	<——	Непрерывный	100-150	Уровень должен быть на 4 дБ ниже уровня остальных сигналов

1.11.17 ТДН вх (транслятор дальнего набора входящий), ТДН исх (транслятор дальнего набора исходящий)

1.11.17.1 Протоколы предназначены для передачи аналоговых сигналов по каналу. С одной стороны соответствующий комплект подключается к номеру АТС, с другой к ТА. УПАТС может работать по любому из этих протоколов. Способ набора в протоколах **ТДН** – импульсный и тональный (DTMF). Сигнальная частота для стандартных каналов ТЧ ведомственных сетей выбирается в полосе от 2000 до 3000 Гц. Для стандартных каналов желательна частота 2600 Гц.

1.11.17.2 Линейные сигналы на частоте 2600 Гц включает в себя сигнал "Занятие" – одиночный импульс длительностью 200 мс, сигнал "Ответ абонента" длительностью 100 мс, сигнал "Отбой" и "Разъединение" - непрерывные сигналы длительностью не менее 800 мс.

1.11.17.3 Настройка протокола

Если УПАТС укомплектована платой ТЧ, а на другой стороне установлен АК ТДН абонентский, то в станции необходимо использовать протокол **ТДН вх** (станционный)

Для работы по протоколу **ТДН вх** необходимо в параметрах порта ТЧ указать:

– **Блок парам**етров – установить блок параметрах, соответствующий протоколу ТДН вх;

– **Протокол** – выбрать протокол работы по каналу **ТДН вх**;

– **Номер** - указать номер канала ТЧ в УПАТС;

– **Частота, Гц** – задать требуемую частоту;

– **Набор DTMF** – исходящий набор кода DTMF;

– **Приём DTMF** – принимать входящий набор DTMF;

– **Блокировка тракта** – при наборе кода DTMF выключать тракт передачи (при неустановленном параметре посылки DTMF из входящих портов пропускаются транзитом).

Если на удалённой стороне установлен станционный комплект, то в АТС необходимо использовать протокол **ТДН исх** (абонентский)

Для работы по протоколу **ТДН исх** необходимо в параметрах порта ТЧ:

– **Прямой номер** – указать номер абонента, при поступлении входящего занятия происходит соединение с абонентом, имеющим этот номер;

– **Блок параметров** – установить блок параметров, соответствующий протоколу ТДНА;

– **Протокол** - выбрать протокол работы по каналу **ТДН исх**;

– **Номер** - указать номер канала ТЧ в станции;

– **Частота, Гц** – задать требуемую частоту.

1.12 Порты БИКМД. Линейная сигнализация

1.12.1 Расположение оборудования для объекта БИКМД приведёно на рисунке 21.

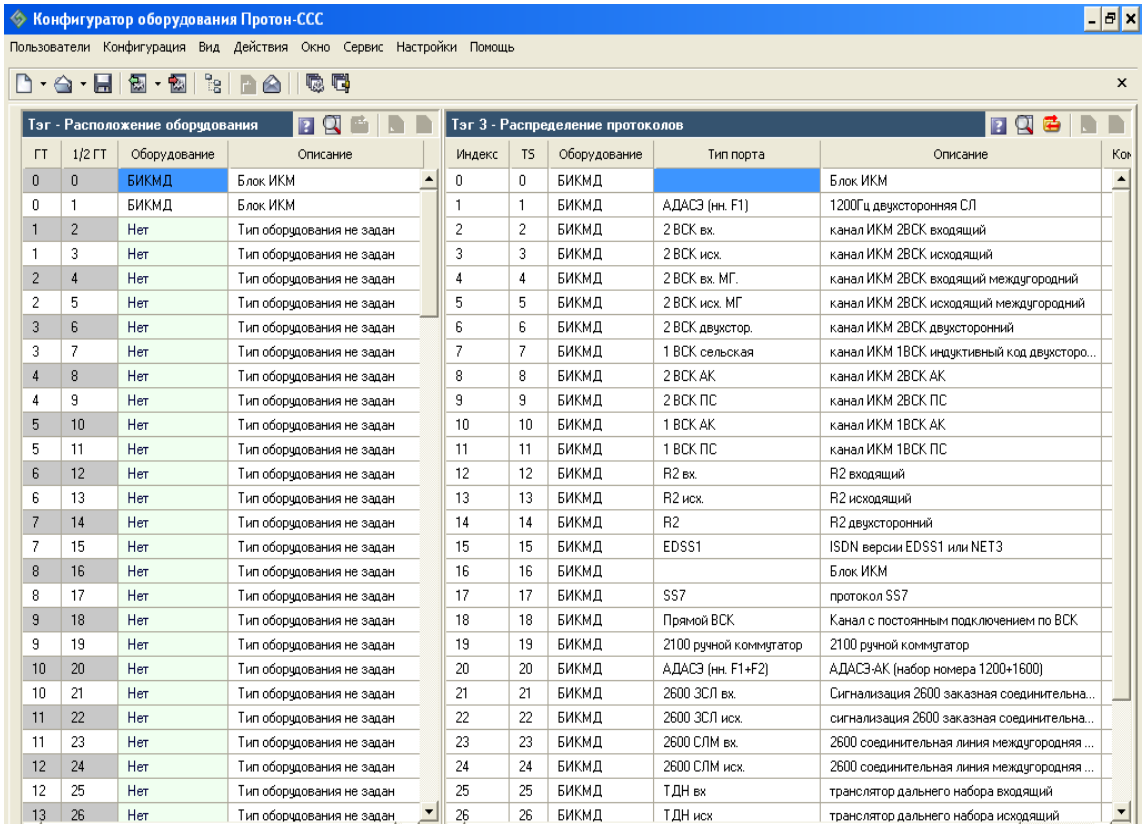


Рисунок 21 – Расположение оборудования для объекта БИКМД

1.12.2 **АДАСЭ(нн F1)** – в соответствии с 1.11.5

1.12.3 2ВСК исх. (канал ИКМ 2ВСК исходящий)

1.12.3.1 Данному типу порта соответствуют исходящие СЛ,ЗСЛ с сигнализацией по двум ВСК.

Сигналы, передаваемые в сторону линейного тракта при исходящем соединении по СЛ, ЗСЛ приведены в таблице 16:

Таблица 16 - Сигналы, передаваемые в сторону линейного тракта при исходящем соединении по СЛ, ЗСЛ

Название сигнала	Напр. сигнала	Состояние бит				Примечание
		1ВСК (a)	2ВСК (b)	(c)	(d)	
"Занятие"	→	1	0	0	1	Передается при появлении нового вызова
"Набор номера": импульс пауза межцифровой интервал	→	0 1 1	0 0 0	0 0 0	1 1 1	Время передачи импульса – 50 мс Время передачи паузы – 50 мс Длительность межцифрового интервала – 700 мс
"Разъединение"	→	1	1	0	1	Передается в случае освобождения исходящей СЛ (отбой А и др.)

Сигналы, принимаемые со стороны линейного тракта при всходящем соединении по СЛ, ЗСЛ приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Сигналы, принимаемые со стороны линейного тракта при всходящем соединении по СЛ, ЗСЛ

Название сигнала	Напр. сигнала	Состояние бит				Примечание
		1ВСК (a)	2ВСК (b)	(c)	(d)	
"Подтверждение занятия"	←	1	1	0	1	Ожидается в течение 1 с после посылки сигнала "Занятие"
"Ответ"/ "Запрос АОН"	←	1	0	0	1	Передается после ответа вызываемого абонента. Если этот сигнал сопровождается частотным сигналом 500 Гц, то он должен обрабатываться как запрос информации АОН. Время распознавания сигнала от 70 до 90 мс. Приемник 500 Гц должен быть готов к приему частотного сигнала через 10 мс после получения линейного сигнала "Ответ"
"Занятость"	←	0	0	0	1	Передается со стороны входящей станции в случае, если абонент Б недоступен, занят или в случае сбоя в процессе установления соединения
"Отбой Б"	←	0	0	0	1	Передается со стороны входящей станции, если абонент Б вешает трубку
"Блокировка"	←	1	1	0	1	Передается на исходящую станцию в случае блокировки линии на входящей станции
"КИС"	←	0	1	0	1	Сигнал передается входящей станцией после получения сигнала "Разъединение" и освобождения соединительной линии и оборудования

1.12.4 2ВСК вх. (канал ИКМ 2ВСК входящий)

1.12.4.1 Данному типу порта соответствуют входящие местные СЛ. Сигналы, передаваемые в сторону СЛ при исходящем местном соединении приведены в таблице 18. Сигналы, передаваемые в сторону СЛ при входящем местном соединении приведены в таблице 19.

Таблица 18 – Сигналы, передаваемые в сторону СЛ, при исходящем местном соединении

Название сигнала	Напр. сигнала	Состояние бит				Примечание
		1ВСК (a)	2ВСК (b)	(c)	(d)	
"Занятие"	→	1	0	0	1	Время распознавания от 14 до 20 мс
"Набор номера": импульс пауза межцифровой интервал	→	0 1 1	0 0 0	0 0 0	1 1 1	Импульс (пауза) должны быть приняты, если их длительность находится в пределах от 16 до 150 мс. Принимается с длительностью более 250 мс
"Разъединение"	→	1	1	0	1	Может быть принят на любом этапе соединения. Время распознавания от 120 до 500 мс
"Отбой А"	→	0	0	0	1	Может быть принят, если встречная АТС реализует систему с двусторонним отбоем. Время распознавания 200 мс

Таблица 19 – Сигналы, принимаемые со стороны СЛ при входящем местном соединении

Название сигнала	Напр. сигнала	Состояние бит				Примечание
		1ВСК (a)	2ВСК (b)	(c)	(d)	
"Подтверждение занятия"	←	1	1	0	1	Передается через 20 мс после получения сигнала "Занятие" и является признаком занятия линии со стороны входящей АТС
"Ответ"	←	1	0	0	1	Сигнал передается при ответе вызываемого абонента или в случае запроса информации АОН
"Занятость"	←	0	0	0	1	Передается в случае занятости абонентской линии или при сбое в процессе установления соединения
"Отбой Б"	←	0	0	0	1	Передается , если абонент Б вешает трубку во время разговора
"Блокировка"	←	1	1	0	1	Передается в исходном состоянии для невозможности занятия линии со стороны исходящей АТС
"КИС"	←	0	1	0	1	Передается в ответ на разъединение при освобождении СЛ и коммутационного оборудования, т.е. когда АТС готова к приему нового сигнала "Занятие" этой же СЛ

1.12.5 2ВСК вх. МГ (канал ИКМ 2ВСК входящий междугородний), 2ВСК исх. МГ (канал ИКМ 2ВСК исходящий междугородний)

1.12.5.1 Этим двум типам портов соответствуют входящие и исходящие междугородные СЛ с сигнализацией по двум ВСК.

В таблице 20 приведены сигналы, принимаемые со стороны соединительной линии при междугородном входящем соединении.

Таблица 20 – Сигналы передаваемые в сторону СЛ, при междугородном входящем соединении

Название сигнала	Напр. сигнала	Состояние бит				Примечание
		1ВСК (a)	2ВСК (b)	(c)	(d)	
"Занятие"	→	1	0	0	1	Время распознавания от 14 до 20 мс. Передается при появлении нового вызова, если канал находится в исходном состоянии
"Набор номера": импульс пауза межцифровой интервал	→	 0 1 1	 0 0 0	 0 0 0	 1 1 1	Импульс (пауза) должен быть принят, если его длительность находится в пределах от 16 до 120 мс. Принимается с длительностью более 250 мс
"Разъединение"	→	1	1	0	1	Может быть принят на любом этапе соединения. Время распознавания от 120 до 500 мс
"Посылка вызова"	→	0	0	0	1	
"Снятие посылки вызова"	→	1	0	0	1	

1.12.6

Состав линейных сигналов при междугородных соединениях представлен в таблицах 20 и 21 и существенно расширен по сравнению с теми же списками для местных соединений.

Таблица 21 – Сигналы, принимаемые со стороны СЛ, при междугородном входящем соединении

Название сигнала	Напр. сигнала	Состояние бит				Примечание
		1ВСК (a)	2ВСК (b)	(c)	(d)	
"Подтверждение занятия"	←	1	1	0	1	Передается через 20 мс после получения сигнала "Занятие" и является признаком занятия СЛМ
"Ответ"	←	1	0	0	1	Сигнал передается при ответе вызываемого абонента
"Занятость"	←	0	0	0	1	Передается в случае занятости или недоступности абонента
"Абонент свободен"	←	1	0	0	1	
"Отбой Б"	←	0	0	0	1	
"Блокировка"	←	1	1	0	1	Передается в исходном состоянии для запрещения занятия СЛМ
"КИС"	←	0	1	0	1	Передается в ответ на оазъединение при освобождении СЛ и коммутационного оборудования, т.е. когда АТС готова к приему нового сигнала "Занятие" по данной СЛМ

1.12.7 2ВСК двустор. (канал ИКМ 2ВСК двусторонний)

1.12.7.1 Этому типу порта соответствует двусторонняя СЛ с сигнализацией по двум ВСК для местного соединения (в соответствии с таблицей 22) и для междугородного соединения (в соответствии с таблицей 23).

Таблица 22 - Двусторонняя СЛ с сигнализацией по двум ВСК для местного соединения

Сигнал/ состояние	Напр. передачи	Состояние ВСК				Время распоз-навания, мс	Примечание
		прямое		обратное			
		1ВСК	2 ВСК	1ВСК	2 ВСК		
⟷	Исходное состояние	1	0	1	0		
→	Занятие 1."Блокировка входящего вызова"	1	1	1	0	30	Исходящая сторона посылает «11» и ожидает встречный вызов в течение от 40 до 80 мс. Ожидание подтверждения занятия 1 с
→	2. "Занятие"	0	1	1	0	10-30	
←	3. "Подтверждение занятия"	0	1	1	1	10-200	
→	"Импульс"	1	1	1	1	10-20	Скорость передачи импульсов 7-13 имп/с. Длительность импульса 50 мс
	"Пауза"	0	1	1	1	10-20	Длительность паузы 50 мс
→	"Ответ"/"Запрос АОН"	0	1	0	1	10-30	
←							
←	"Отбой Б"	0	1	1	1	10-30	Снятие ответа
→	1 этап "Разъединение после ответа"	1	1	0	1	120-500	1) ”Снятие блокировки входящей связи” (возврат к исходному состоянию на исходящей стороне) передается после получения “Подтверждения разъединения” на исходящей стороне, но не ранее чем через 20 мс после передачи 1 этапа сигнала “Разъединение”
←	2 этап "Снятие ответа" ("Подтверждение разъединения")	1	1	1	1	20	2) ”Снятие блокировки исходящего вызова” осуществляется на входящей стороне не ранее чем через 20 мс после передачи “Подтвержедния разъединения”
⟷	3 этап "Снятие блокировки входящей и исходящей связи"	1	0	1	0		3) Возврат в исходное состояние на входящей и исходящей сторонах осуществляется независимо друг от друга 4) 1,2,и 3 этапы имеют место, если “Разъединение“ принимается в состоянии “Ответа”. Если “Разъединение“ принимается ранее “Ответа” или после “Отбоя” , имеют место 1 и 3 этапы 5)Если “Ответ” (01) принят через 120 мс после передачи 1

Сигнал/ состояние	Напр. передачи	Состояние ВСК				Время распоз-навания, мс	Примечание
		прямое		обратное			
		1ВСК	2 ВСК	1ВСК	2 ВСК		
							этапа разъединения, возвращение в исходное состояние осуществляется после приема сигнала “Снятие ответа”
←	"Блокировка исходящего вызова"	1	0	1	1	Не более 30	
→	"Блокировка входящего вызова"	1	1	1	0	Не более 30	

Таблица 23 – Двусторонняя СЛ с сигнализацией по двум ВСК для междугороднего соединения

Напр. пере-дачи	Сигнал/ состояние	Состояние ВСК				Время распоз-навания, мс	Примечание
		прямое		обратное			
		1ВСК	2 ВСК	1ВСК	2 ВСК		
↔	Исходное состояние	1	0	1	0		
→ → ←	1. "Занятие I" 2. "Подтверждение занятия" 3. "Занятие II"	0 0 0	0 0 1	1 1 1	0 1 1	70-80 10-20 20-30	Исходящая сторона посылает сигнал «Занятие I» и ожидает встречный вызов или подтверждение занятия. Время ожидания, в случае отсутствия встречного вызова 1с
→ →	"Импульс" "Пауза"	1 0	1 1	1 1	1 1	10-20 10-20	Длительность импульса 50 мс Длительность паузы 50 мс
←	"Абонент свободен"	0	1	0	0	50-200	Передача по первому ВСК не должна начинаться ранее, чем по второму ВСК
←	"Абонент занят"	0	1	0	1	50-200	Состояние «Абонент занят» может измениться на «Абонент свободен» или на «Ответ». Переход в состояние «Ответ» осуществляется после передачи сигнала «Абонент свободен в течении ≥500 мс»

Напр. пере-дачи	Сигнал/ состояние	Состояние ВСК				Время распоз-навания, мс	Примечание
		прямое		обратное			
		1ВСК	2 ВСК	1ВСК	2 ВСК		
→	"Посылка вызовам	0	0	0(0)	0(1)	120-500	Сигнал «Ответ» принимается как при передаче «Посылки вызова», так и при снятии «Посылки вызова»
←	"Ответ"	0	1	1	1	20-30	Окончание передачи по первому ВСК должно обеспечиваться не позднее чем по второму ВСК
→	Разъединение 1) "Разъединение"	1	1	1 (0) (0)	1 (0) (0)		1) В случае разъединения в состоянии «Ответ» входящая сторона заканчивает передачу по второму ВСК через 20-30 мс после приема первого этапа «Разъединения», имеют место 1 и 3 этапы
←	2) "Подтверждение разъединения"	1	1	1	1	150-200	2) Разъединение в состоянии «Абонент свободен (занят)» : время распознавания первого этапа на входящей стороне от 120 до 500 мс. Исходящая сторона переходит в исходное состояние через 20 мс после окончания передачи по первому ВСК как с входящей, так и с исходящейстороны имеют место 1,2 и 3 этапы
↔	3) "Снятие блокировки входящей и исходящей связи"	1	0	1	0		
←	"Блокировка исходящего вызова"	1	0	1	1	20-30	
→	"Блокировка входящего вызова"	1	1	1	0	20-30	

1.12.8 1ВСК сельская (канал ИКМ 1ВСК индуктивный код двухсторонний)

1.12.8.1 Сигнализация по выделенному сигнальному каналу индуктивным кодом с помощью трех видов сигналов: длинным сигналом (ДС) (70-100 мс), коротким сигналом (КС) (20 - 30 мс), импульсами набора номера (НН) (40-60 мс с межсерийным интервалом 600 мс), сигналом отбоя (ОС) (более 300мс).

Сигналы индуктивного кода при местном соединении (стрелки показывают направление сигнала):

- "Занятие" – длинный сигнал;
- "Набор номера" (декадный код) – импульс(пауза) ;
- "Разъединение", "Отбой исходящего абонента" – сигнал отбоя;
- "Ответ"/"Запрос АОН" – длинный сигнал;
- "Снятие ответа" – длинный сигнал;
- "Входящий абонент занят" – сигнал отбоя;
- "Отбой входящего абонента" – сигнал отбоя;

Сигналы индуктивного кода при междугородном соединении :

- "Занятие" – короткий сигнал;
- "Набор номера" (декадный код) – импульс(пауза);
- "Разъединение" – сигнал отбоя;
- "Посылка вызова" – длинный сигнал;
- "Абонент свободен" – длинный сигнал;
- "Абонент занят":

  а) Местное занятие – короткий сигнал;
  б) Междугородное занятие – сигнал отбоя;
- "Отбой входящего абонента" – длинный сигнал;

На рисунках 22 - 26 приведены диаграммы местного и междугородного исходящего вызова с различными вариантами отбоя.

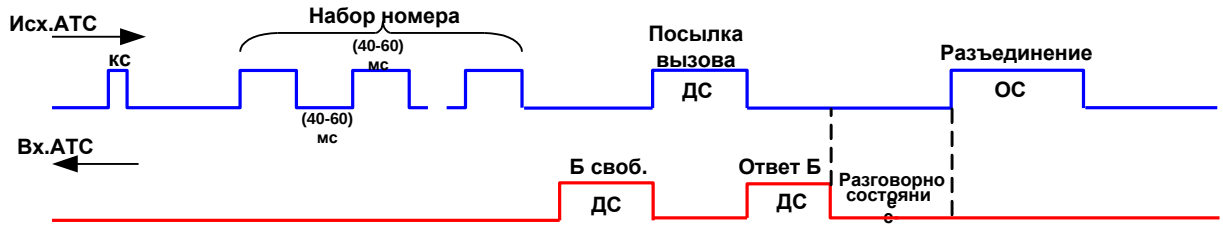


Рисунок 22 - Диаграмма исходящего междугородного соединения. (1 вариант)

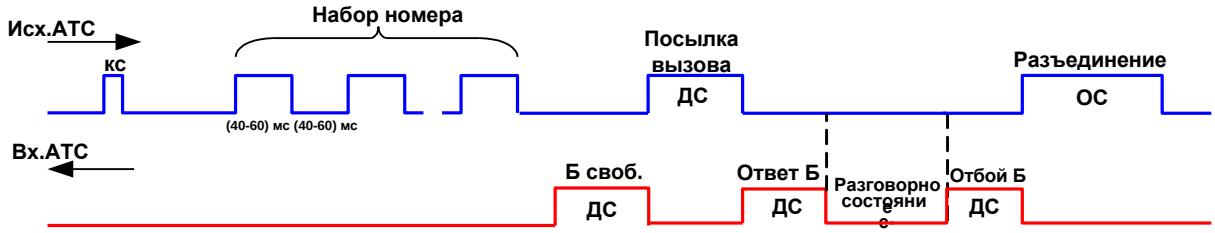


Рисунок 23 - Диаграмма исходящего междугородного соединения. (2 вариант)

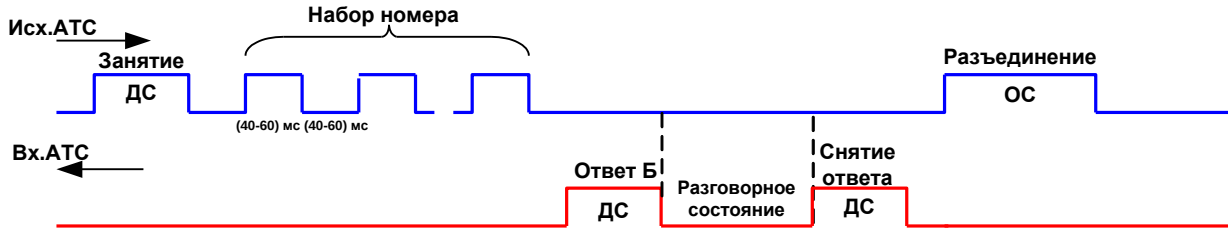


Рисунок 24 - Диаграмма исходящего местного соединения. (1 вариант)

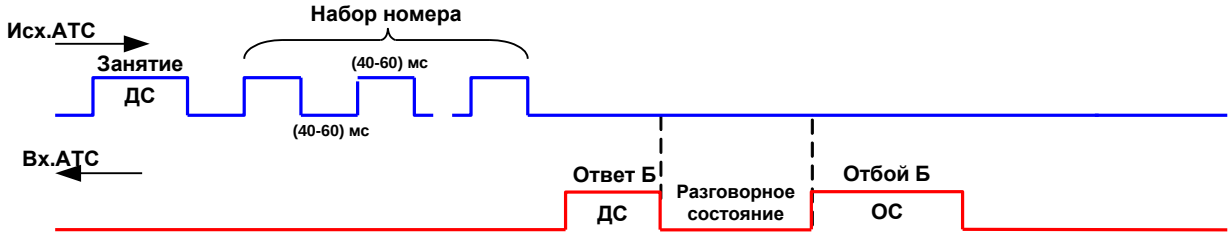


Рисунок 25 - Диаграмма исходящего местного соединения. (2 вариант)

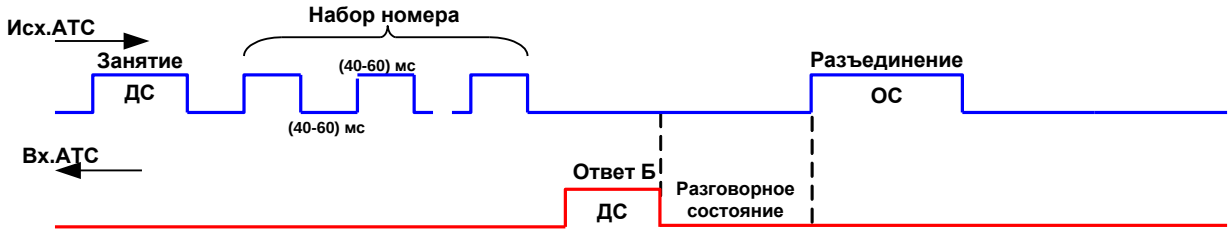


Рисунок 26 - Диаграмма исходящего местного соединения. (3 вариант)

1.12.9 2ВСК АК (канал ИКМ 2ВСК АК), 2ВСК ПС(канал ИКМ 2ВСК ПС)

1.12.9.1 Этим двум типам портов соответствуют исходящие СЛ и входящие СЛ, соответственно, с линейной сигнализацией "прямого абонента", закрепленного за определенным каналом по двум ВСК в 16 КИ, который выполняет роль абонентского удлинителя между двумя УПАТС (рисунок 27).



где АУ – абонентская установка,
УПАТС-А - оконечная станция,
УПАТС-Б - опорная станция.

Рисунок 27

На рисунке 28 приведена диаграмма обмена сигналами для исходящего соединения от АУ к ПС с отбоем от АУ. На рисунке 29 приведена диаграмма для входящего соединения к АУ с отбоем от ПС.

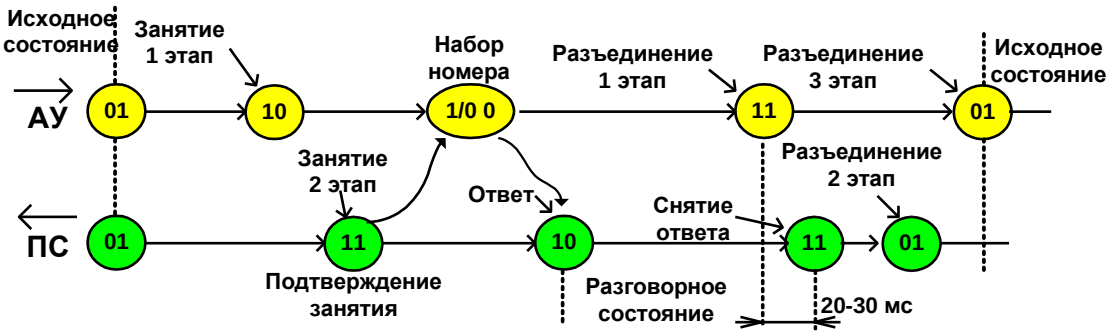


Рисунок 28 – Диаграмма обмена сигналами для исходящего соединения от АУ . Отбой от АУ

Примечание – На диаграмме рисунка 28 в кружочках приводятся состояния битов «а» и «в». Например, комбинация 10 обозначает , что бит «а» имеет значение - 1, а бит «в» имеет значение - 0.

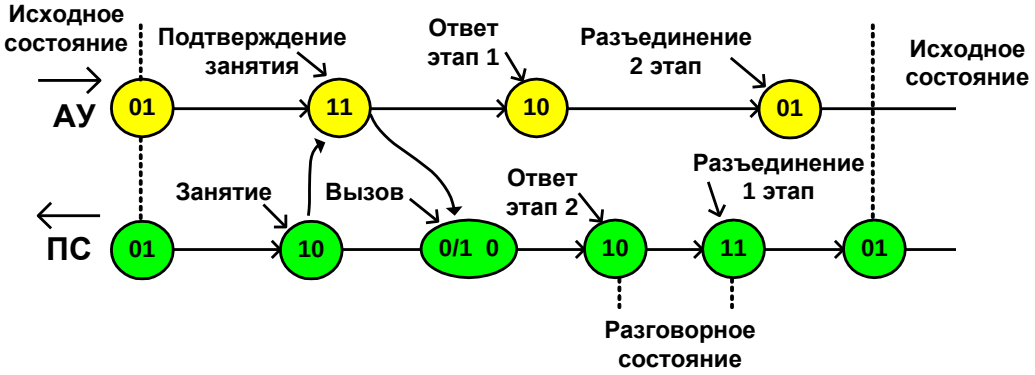


Рисунок 29 – Диаграмма обмена сигналами для входящего соединения к АУ. Отбой от ПС

1.12.10 1ВСК АК (канал ИКМ 1ВСК АК), 1ВСК ПС(канал ИКМ 1ВСК ПС)

1.12.10.1 Этим двум типам портов соответствуют исходящие СЛ и входящие СЛ, соответственно, с линейной сигнализацией "прямого абонента" по одному ВСК в 16 КИ, которые выполняет роль абонентского удлинителя между УПАТС и существующими устройствами абонентского ПА и станционного ПС окончаний (рисунок 30).

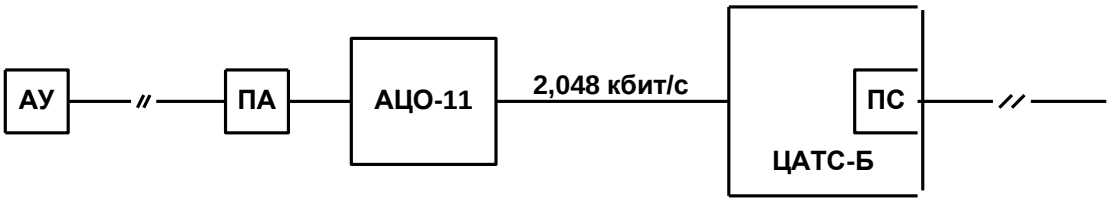


Рисунок 30 - Вариант включения абонентского удлинителя между УПАТС и существующим устройством - ПА абонентского окончания

Вариант включения абонентского удлинителя между УПАТС и существующим устройством - ПС станционного окончания приведён на рисунке 31.

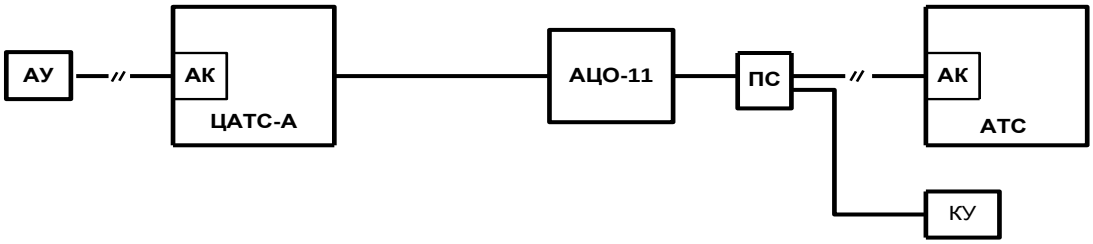


Рисунок 31 - Вариант включения абонентского удлинителя между УПАТС и существующим устройством - ПС станционного окончания

1.12.10.2 Исходящее соединение -**1ВСК АК**

1. "Исходное" (незанятое) состояние: Линейный сигнал, отличающий канал готовый к занятию от заблокированного, в коде отсутствует. АУ включается в нумерацию опорной УПАТС-Б или АТС

2. "Занятие". В варианте, приведенном на рисунке 30:

– - для режима абонентской линии (без ПС) УПАТС-Б обеспечивает передачу в АУ тонального сигнала "Ответ станции" и подключение приемника набора номера

– - в режиме ПС при занятии канала абонентского удлинителя происходит проключение тракта к ПС.

В варианте, приведенном на рисунке 31, УПАТС-А обеспечивает сквозное проключение АК, в который включена АУ, к закрепленному каналу.

Если АУ содержит частотный передатчик, то в варианте рисунка 30 УПАТС-Б подключает приемник DTMF к закрепленному каналу, либо, если такая возможность отсутствует, используется вариант с ПС, который включается на правах абонента в АК.

Для варианта, приведенного на рисунке 31, если опорная АТС не имеет приемников частотного набора, преобразование частотных импульсов в декадный код и передача их по выделенному каналу осуществляется на УПАТС-А.

Диаграмма обмена сигналами для исходящего соединения от ПА (УПАТС-А) и отбой от ПС (УПАТС-Б) приведена на рисунке 32.

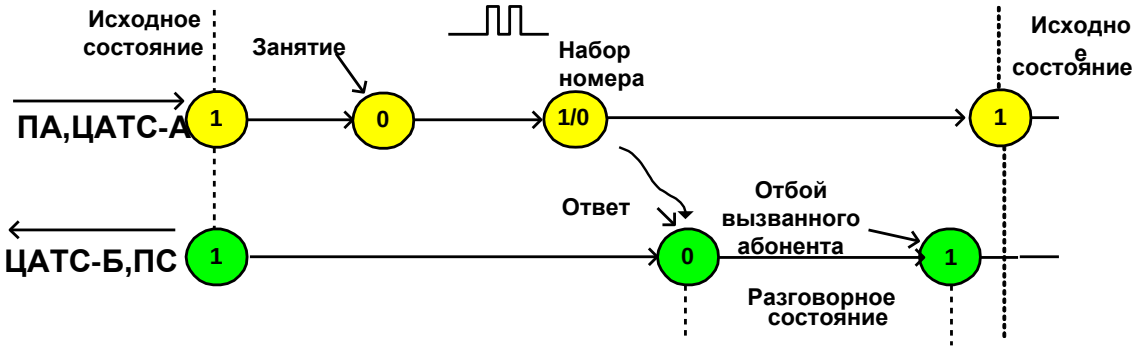


Рисунок 32 – Диаграмма обмена сигналами для исходящего соединения от ПА(УПАТС-А) . Отбой от ПС(УПАТС-Б)

3. "Ответ". Существует два типа ПА и ПС: с трансляцией сигнала "Ответ" и без него. В зависимости от используемых ПА и ПС УПАТС-Б в варианте рисунка 30 и УПАТС-А в варианте рисунка 31 должны работать в режиме трансляции сигнала "Ответ" или без него. Остальные функции сигнала "Ответ" должна выполнять УПАТС-Б.

4. "Отбой вызванного абонента". По разговорному тракту в сторону АУ передается тональный сигнал "Занято".

Диаграмма обмена сигналами для исходящего соединения от ПА (УПАТС-А) и отбой от ПА (УПАТС-А) приведена на рисунке 33.

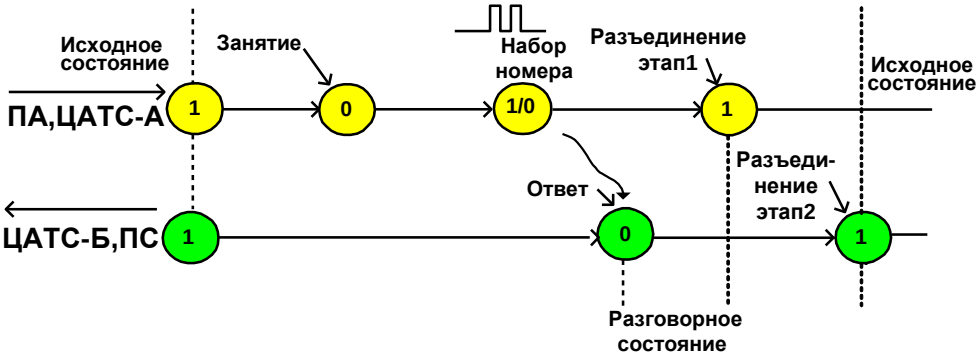


Рисунок 33 – Диаграмма обмена сигналами для исходящего соединения от ПА (УПАТС-А) . Отбой от ПА (УПАТС-А)

5. "Разъединение. Этап 2"**.**

– при включении абонентского удлинителя в УПАТС-Б на правах абонента (без ПС) УПАТС-Б освобождается после распознавания сигнала “разъединение”;

– в случае использования ПС освобождение УПАТС-Б и новое занятие запрещены до освобождения ПС.

1.12.10.3 Исходящее соединение - **1ВСК ПС**

1. "Занятие". Для варианта, приведенного на рисунке 30 УПАТС-Б должна обеспечивать передачу в ПА сигналов посылки вызова с периодичностью:

– при местном вызове 0,25 с (КПВ обеспечивает УПАТС-Б);

– при междугородном вызове в такт с поступлением сигнала по СЛМ (КПВ обеспечивает исходящая АМТС);

– при наличии ПС – в такт поступления сигнала ПВ на вход ПС.

Для варианта, приведенного на рисунке 31, УПАТС-А должна обеспечивать посылку вызова в АУ в такт с поступлением сигнала вызова по каналу от ПС. Допускается организация автоматической посылки вызова в АУ с периодичностью 0,25 с с момента распознавания сигнала занятия и до момента распознавания ответа, либо сигнала разъединения со стороны канала.

Диаграмма обмена сигналами для входящего соединения от ПС(УПАТС-Б) и отбой от ПА (УПАТС-А) приведена на рисунке 34.

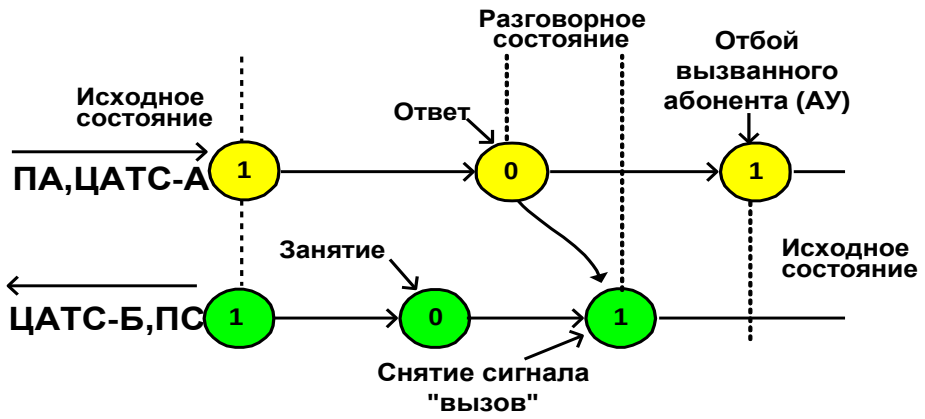


Рисунок 34 – Диаграмма обмена сигналами для входящего соединения от ПС(УПАТС-Б) . Отбой от ПА(УПАТС-А)

2. "Отбой вызванного абонента (АУ)". УПАТС-Б реагирует на сигнал, как на размыкание шлейфа обычной абонентской линии, т. е. обеспечивает разъединение местного соединения, прекращает начисление оплаты, размыкает шлейф в ПС, транслирует сигнал "Отбой" в сторону АМТС и т.д..

УПАТС-А передает сигнал "Разъединение" по каналу и при необходимости нарушает соединение.

УПАТС могут начать обслуживать новое занятие от АУ только через 500 мс после передачи 1.

3. "Отбой вызывающего абонента после ответа". Линейный сигнал по каналу не передается. По разговорному тракту в АУ поступает тональный сигнал "Занято".

1.12.11 R2 вх (R2 входящий), R2 исх (R2 исходящий), R2 (R двухсторонний)

1.12.11.1 Линейная сигнализация **R2** существует в двух различных модификациях: аналоговая версия линейной сигнализации **R2** и цифровая **R2D**. В данном случае применяется версия **R2D** с использованием двух ВСК в 16 КИ. Сигналы управления сигнализации **R2** специфицированы в рекомендациях МККТТ (Q.421 – Q476). В таблице 24 приведены коды линейных сигналов системы **R2D** (цифровой).

Таблица 24 – коды линейных сигналов системы **R2D**

Состояние линии	Сигнальный код в 16-м временном канале			
	Прямое направление		Обратное направление	
	"af"	"bf"	"ab"	"bb"
Контроль исходного состояния	1	0	1	0
Занятие	0	0	1	0
Подтверждение занятия	0	0	1	1
Ответ	0	0	0	1
Отбой	0	0	1	1
Разъединение	1	0	0 или 1	1
Подтверждение разъединения	1	0	1	0
Блокировка	1	0	1	1

ВСК "af" отражает состояние вызывающего абонента А и отмечает рабочее состояние коммутационного оборудования исходящей АТС. ВСК "bf" обеспечивает обнаружение повреждения в прямом направлении. ВСК "ab" отмечает состояние линии вызываемого абонента Б (опускание или снятие трубки). ВСК "bb" характеризует состояние коммутационного оборудования входящей АТС, т.е. находится ли оно в рабочем состоянии или в состоянии занятия.

Диаграмма обмена сигналами для исходящего соединения приведена на рисунке 35.

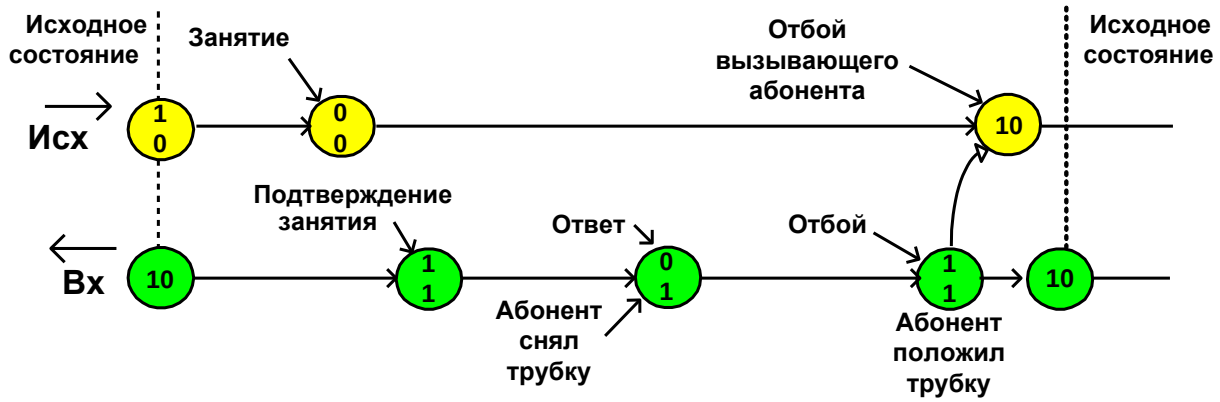


Рисунок 35 – Диаграмма обмена сигналами для исходящего соединения

Межрегистровая сигнализация **R2** это система взаимоконтролируемого многочастотного кода. Межрегистровая сигнализация **R2** выполняется из конца в конец путем передачи сигналов многочастотным кодом 2 из 6 в полосе выбранного канала с взаимоконтролируемой процедурой передачи в прямом и обратном направлениях.

В прямом направлении передаются комбинации “2 из 6” сигнальных частот: (1300, 1500, 1620, 1740, 1860 и 1980 Гц) , а в обратном направлении комбинации из сигнальных частот (1140, 1020, 900, 780, 660 и 540 Гц).

Сигналы, передаваемые в прямом направлении разделяются на две группы: группа I (таблица 25) и группа II (таблица 26).

Как видно из кодировок таблиц 25 и 26 одни и те же комбинации частот могут соответствовать разным сигналам, т.е. принадлежать к разным группам. Значение многочастотных комбинаций прямого и обратного направлений зависит от сигналов обратного направления. Переход значений из группы I в группу II происходит в случае, когда поступает запрос по сигналу А-3 или А-5 обратного направления. Возвращение к значениям группы I возможно в том случае, если переход в группу II был сделан по сигналу А-5.

Первыми десятью комбинациями таблицы 25 являются цифры номера вызываемого абонента. Эти же сигналы при международной связи служат кодом языка междугородной группы. Например, I-1 означает французский язык, I-2 – английский язык и т.д..

Значение сигнала I-11 зависит от его расположения внутри передаваемой последовательности. Если этот сигнал является первым сигналом прямого направления, то он означает, что за ним последует код страны, а соединение требует эхозаградителей и должен быть включен исходящий полукомплект эхозаградителей. Когда сигналу I-11 предшествует код языка, то он означает адрес рабочего места телефонистки входящей станции, и за ним всегда следует только сигнал окончания набора I-15.

Аналогично использование сигнала I-12. Когда он является первым сигналом в последовательности адресных сигналов прямого направления, то за ним последует код страны, а эхозаградитель не требуется. Если этому сигналу предшествует код языка, то он означает доступ к телефонному оператору стола замедленного обслуживания на международной АТС.

Таблица 25

Комби-нация	Обозначение сигнала	Частоты(Гц)	Значение сигнала
1	I – 1	1300+1500	Цифра 1
2	I – 2	1300+1620	Цифра 2
3	I – 3	1500+1620	Цифра 3
4	I – 4	1300+1740	Цифра 4
5	I – 5	1500+1740	Цифра 5
6	I – 6	1620+1740	Цифра 6
7	I – 7	1300+1860	Цифра 7
8	I – 8	1500+1860	Цифра 8
9	I – 9	1620+1860	Цифра 9
10	I – 10	1740+1860	Цифра 0
11	I – 11	1300 +1980	Доступ к входящей телефонистке (код 11)
12	I – 12	1500+1980	Доступ к телефонистке стола замедленного обслуживания (код 12) Запрос не принимается

Комби-нация	Обозначение сигнала	Частоты(Гц)	Значение сигнала
13	I – 13	1620+1980	Доступ к испытательной аппаратуре (код 13)
14	I – 14	1740+1980	Спутниковое звено не включено Требуется исходящий полукомплект эхозаградителя
15	I – 15	1860+1980	Спутниковое звено не включено Сигнал окончания набора (код 15) Конец процесса идентификации

Сигналы прямого направления группы II – это сигналы категории вызывающего абонента. Они направляются в ответ на сигналы обратного направления А-3 или А-5 и дают информацию о том используется ли национальная или международная связь.

Сигналы II-1 и II-9 означают, что поступил вызов по абонентской линии, которой предоставлена приоритетная обработка вызова.

Сигнал II-5 означает, что вызов поступил с рабочего места телефонистки. Сигналы II-6 и II-8 означают, что соединения будут использоваться для передачи данных.

Сигнал II-10 означает вызов от телефонного оператора междугородной связи с возможностью вмешательства в разговор занятого абонента. Использование сигнала подлежит двустороннему соглашению между администрациями связи.

Таблица 26

Комби-нация	Обозначение сигнала	Частоты (Гц)	Значение сигнала
1	II – 1	1300+1500	Абонент без приоритета
2	II – 2	1300+1620	Абонент с приоритетом
3	II – 3	1500+1620	Оборудование с техническим обслуживанием
4	II – 4	1300+1740	Резерв
5	II – 5	1500+1740	Телефонистка
6	II – 6	1620+1740	Передача данных
7	II – 7	1300+1860	Абонент (или телефонистка без возможности вмешательства)
8	II – 8	1500+1860	Передача данных
9	II – 9	1620+1860	Абонент с приоритетом
10	II – 10	1740+1860	Телефонистка с возможностью вмешательства
11	II – 11	1300+1980	Резерв
12	II – 12	1500+1980	
13	II – 13	1620+1980	
14	II – 14	1740+1980	
15	II - 15	1860+1980	

Сигналы, передаваемые в обратном направлении тоже разделяются на две группы: группа А (таблица 27) и группа В (таблица 28).

Сигналы группы А требуются для подтверждения сигналов прямого направления группы I, а в некоторых случаях для подтверждения сигналов группы II.

Кроме функций взаимоконтролируемого процесса , сигналы группы А передают следующую специальную информацию:

- сигнал А-1 – запрос на передачу следующей цифры (n+1) после приема цифры n;
- сигнал А-2 – запрос на передачу ранее переданной цифры (n-1), т.е. предыдущей перед приемом цифры n;
- сигнал А-3 – переход к приему сигналов группы В;
- сигнал А-4 – перегрузка на национальной сети.

Каждая комбинация частот может иметь два, а иногда три значения. Сигнал в прямом направлении поступает до тех пор, пока не будет получен соответствующий сигнал подтверждения в обратном направлении. Приемный регистр может запросить информацию у передающего регистра в любой момент во время передачи независимо от хронологического порядка по мере необходимости. Например, любой передаваемый двухчастотный сигнал может быть многократно повторен по запросу от принимающей стороны.

Таблица 27

Комби-нация	Обозначение сигнала	Частоты (Гц)	Значение сигнала
1	А – 1	1140+1020	Передайте следующую цифру (n+1)
2	А – 2	1140+900	Передайте предпоследнюю цифру (n-1)
3	А – 3	1020+900	Адрес полный; переход к приему сигналов группы В
4	А – 4	1140+780	Перегрузка на национальной сети
5	А – 5	1020+780	Передайте категорию вызывающего абонента
6	А – 6	900+780	Адрес полный; оплата; переход в состояние разговора
7	А – 7	1140+660	Передайте вторую цифру от конца (n-2)
8	А – 8	1020+660	Передайте третью цифру от конца
9	А – 9	900+660	Резерв для национального
10	А – 10	780+660	Использования
11	А – 11	1140+540	Передайте индикатор кода страны
12	А – 12	1020+540	Передайте код языка
13	А – 13	900+540	Передайте тип канала
14	А – 14	780+540	Запрос информации по использованию эхозаградителя
15	А – 15	660+540	Перегрузка на международной станции или на ее выходе

Таблица 28

Комби-нация	Обозначение сигнала	Частоты (Гц)	Значение сигнала
1	B–1	1140+1020	Резерв для национального использования
2	B-2	1140+900	Передайте специальный информационный тональный сигнал
3	B-3	1020+900	Абонентская линия занята
4	B-4	1140+780	Перегрузка (встречающаяся после перехода от сигналов группы А к сигналам группы В)
5	B-5	1020+780	Несуществующий номер Абонентская линия свободна; оплата
6	B-6	900+780	Абонентская линия свободна; без оплаты
7	B-7	1140+660	Абонентская линия неисправна
8	B-8	1020+660	
9	B-9	900+660	
10	B-10	780+660	
11	B-11	1140+540	Резерв для национального использования
12	B-12	1020+540	
13	B-13	900+540	
14	B-14	780+540	
15	B-15	660+540	

Исходящая АТС посылает различные сигналы в прямом направлении, включая адресную информацию, код страны и индикацию эхокомпенсации, категорию вызывающего абонента и окончание посылки. Входящая или транзитная станция возвращает сигналы перегрузки, подтверждения принятия полного адреса, состояния вызываемой линии, а также сетевые сигналы. Последующее действие системы определяется сигналами в обоих направлениях, создавая таким образом гибкую интерактивную сигнализацию.

Пример обмена многочастотными сигналами протокола **R2** приведён на рисунке 36

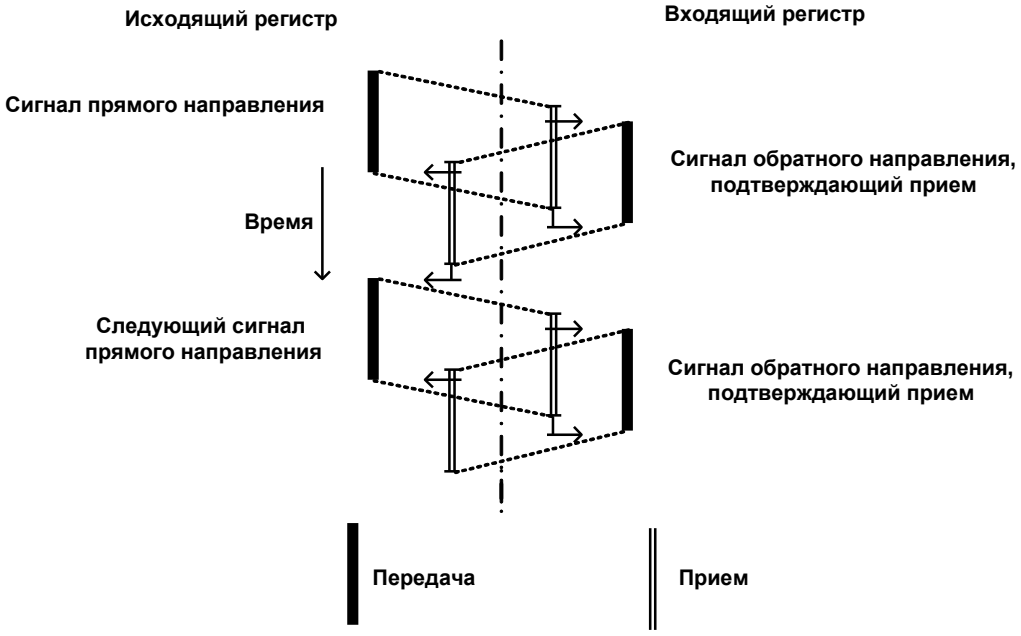


Рисунок 36 – Пример обмена многочастотными сигналами протокола R2

Типовой обмен многочастотными сигналами. Передатчик на исходящей станции А посылает сигнал индикации первой передаваемой цифры. Регистр на дальнем конце декодирует сигнал и подтверждает его прием, давая команду передатчику послать в обратном направлении сигнал "Передать следующую цифру". Этот обмен сигналами продолжается до тех пор, пока не будут переданы все цифры.

На этой стадии входящая станция Б, распознав, что приняты все цифры, сигнализирует станции А перейти к посылке второго набора сигналов (сигналы В). Получив этот сигнал, станция А передает категорию вызывающего абонента. Если это обычный пользователь, то специальной обработки не требуется и станция Б определяет состояние вызываемой линии. Если линия свободна, в сторону станции А посылается соответствующий сигнал, по которому вызывающий абонент подключается к исходящей соединительной линии, а регистр освобождается. Если линия занята, на станцию А передается соответствующий сигнал, а от станции А возвращается тональный сигнал "Занято". То есть, система сигнализации взаимодействует с системой управления процедурами обслуживания вызовов, включая функции маршрутизации, автоматическое определение номера, управление тарификацией и разъединение соединения.

1.12.12 EDSS 1 (ISDN версии EDSS 1 или NET3)

1.12.12.1 Протокол цифровой абонентской сигнализации №1 для данного типа порта представлен применительно к интерфейсу первичного доступа **– PRI** (PRI – primary rate interface). Первичный доступ предусматривает предоставление пользователю 30 каналов по 64 кбит/с и одного канала сигнализации D 64 кбит/с (30B+D).

Архитектура протокола **DSS-1** основана на семиуровневой модели взаимодействия открытых систем (модели OSI – Open System Interconnection) и соответствует ее первым трем уровням. Эталонная модель OSI – это международная уровневая система, используемая в настоящее время для многих новых протоколов.

Главные принципы разделения модулей на уровни:

– Каждый уровень реализует определенные сетевые задачи обработки и передачи данных и обеспечивает определенный набор услуг для уровня, расположенного в структуре над ним. Совокупность правил взаимодействия объектов одноименных уровней называется протоколом.

– Уровень N взаимодействует только с уровнями (N-1) и (N+1).

– Функции соседних уровней не перекрываются и не совпадают.

– Многоуровневая организация управления процессами в сети приводит к необходимости модифицировать на каждом уровне передаваемые сообщения применительно только к функциям, реализуемым на этом уровне. При передаче данных между уровнями каждый из уровней добавляет некоторую служебную информацию (заголовок и концевик для данных, которые поступили от верхнего уровня управления), адресованную другим одноименным уровням управления в сети и не рассматриваемую уровнями с другими названиями. На каждом этапе число передаваемых данных возрастает. Каждый более низкий уровень рассматривает всю информацию, поступившую от более высокого уровня, как данные. Чем больше создается уровней управления, тем гибче управление, но тем больше аппаратные затраты и время обработки. Гибкость организации и простота реализации достигается за счет того, что обмен данными допускается только между объектами одного уровня.

– Границы между уровнями располагаются таким образом, чтобы взаимовлияние смежных уровней было минимальным, и изменения внутри одного уровня не требовали перестройки других. Работа уровня N не зависит от функционирования верхних и нижних уровней управления.

Модель OSI приведена на рисунке 37.



Рисунок 37 – Модель OSI

Модель OSI определена Международной организацией стандартизации (International Organization for Standartization, ISO).

В этой модели пользователь и сеть именуются системами, а протокол определяется спецификациями:

-процедур взаимодействия между одними и теми же уровнями в разных системах, определяющих логическую последовательность событий и потоков сообщений;

-форматов сообщений, используемых для процедур организации логических соединений между уровнем в одной системе и соответствующим ему уровнем в другой системе. Форматы определяют общую структуру сообщений и кодирование полей в составе сообщений;

-примитивов, описывающих обмен информацией между смежными уровнями одной системы. Благодаря спецификациям примитивов интерфейс между смежными уровнями может поддерживаться стабильно, даже если функции, выполняемые одним из уровней, изменяются.

Уровень 1

Физический уровень протокола **DSS-1**. Содержит функции формирования каналов B и D, определяет электрические, функциональные, механические и процедурные характеристики доступа и предоставляет физическое соединение для передачи сообщений, создаваемых уровнями 2 и 3 канала D. К функциям уровня 1 относятся:

- Согласование физических характеристик канала E1.
- Программирование микросхем FALC для формирования контрольных разрядов CRC 4, программирование HDLC контроллера .

Уровень 2: канальный

Основное предназначение этого уровня заключается в управлении передачей данных от узла к узлу. Этот уровень звена назвается LAPD (link access protocol for D-channels), обеспечивает использование D-канала для двустороннего обмена данными. Здесь происходит разбивка сообщения на физические кадры, а также осуществляется обнаружение и исправление ошибок.

Структура цикла LAPD с адресным полем приведена на рисунке 38.

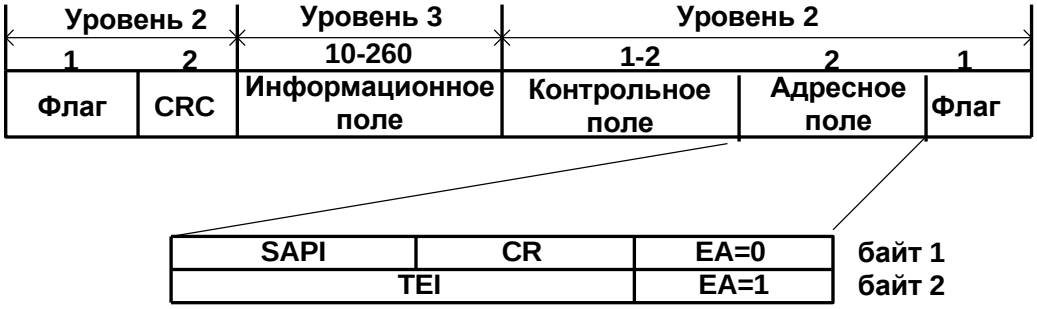


Рисунок 38 – Структура цикла LAPD с адресным полем

Обмен информацией на уровне LAPD осуществляется посредством информационных блоков, называемых кадрами. Сформированные на уровне 3 сообщения помещаются в информационные поля кадров, не анализируемые уровнем 2. Задачи уровня 2 заключаются в переносе сообщений между пользователем и сетью с минимальными потерями и искажениями. Форматы и процедуры уровня 2 основываются на протоколе управления звеном передачи данных высокого уровня HDLC (High-level Data-Link Control procedures). Протокол LAPD входит в подмножество протоколов HDLC и управляет потоком кадров, передаваемых по D-каналу, предоставляет информацию, необходимую для управления потоком и исправления ошибок.

Формат сигналов уровня 2 – кадр. Кадр начинается и заканчивается стандартным флагом (01111110 или 7E в 16-ричном представлении). Имитация флага любым другим полем кадра исключается из-за запрещения передачи последовательности битов, состоящей из более чем пяти следующих друг за другом единиц. Это достигается с помощью процедуры “бит-стаффинга”, которая перед передачей кадра вставляет ноль после любой последовательности из пяти единиц, за исключением флага. При приеме кадра любой ноль, обнаруженный следом за последовательностью из пяти единиц, изымается. В структуре цикла имеет место контрольная сумма CRC-16 для оценки параметра ошибки канала. Цикл имеет адресное поле, контрольное поле и информационное поле.

Как следует из рисунка 38, содержимое контрольного и адресного поля, структура флага и процедура CRC-16 принадлежат второму уровню протокола. Информационное поле относится к третьему (сетевому) уровню протокола.

1.12.12.2 Сообщения второго уровня

Флаг служит для разделения циклов и для поддержки цикловой синхронизации. За флагом расположено адресное поле, содержащее информацию о начале и конце информационного сообщения, адресе вызываемого и вызывающего устройств, индикации статуса соединения и режиме предоставления услуги.

В адресном поле кадра имеются два идентификатора – идентификатор точки доступа к услугам (SAPI) и идентификатор терминала (TEI).

SAPI используется для идентификации типов услуг, предоставляемых уровню 3, и может иметь значения от 0 до 63. Идентификатор SAPI занимает 6 битов в адресном поле и указывает, какой логический объект сетевого уровня должен анализировать содержимое информационного поля (таблица 29).

Таблица 29

SAPI	Функция
0	Управление соединением ISDN (коммутация каналов)
1	Пакетная коммутация по Q.931
16	Пакетная коммутация X.25
32…47	Зарезервировано под задачи национального использования
63	Управление уровнем 2

Для данного типа объекта SAPI=0.

Идентификатор TEI указывает терминальное оборудование, к которому относится сообщение.

TEI используется для идентификации процесса, обеспечивающего предоставление услуги связи определенному терминалу. В LAPD имеются три диапазона значений TEI. Значения от 0 до 63 считаются фиксированными. Они устанавливаются при заказе услуг от сети и могут использоваться только для кофигурации «точка-точка» (включая PRI). Значение 127 указывает на вещательный режим, используемый, когда конкретное оборудование, к которому обращаются, неизвестно для сети. Диапазон значений от 64 до 128 считается автоматическим. Они запрашиваются оконечным оборудованием и присваиваются сетью.

Для данного типа объекта TEI=0

Бит идентификации команды/ответа C/R (Command/Response bit). Этот бит устанавливается LAPD на одном конце и обрабатывается на противоположном конце звена. Значение C/R классифицирует каждый кадр как командный или как кадр ответа (в соответствии с таблицей 30). Если кадр сформирован как команда, адресное поле идентифицирует получателя, если кадр является ответом, адресное поле идентифицирует отправителя. Отправителем и получателем могут быть как сеть, так и терминальное оборудование пользователя.

Таблица 30

	Кадры, передаваемые сетью	Кадры, передаваемые терминалом
Командный кадр	C/R=1	C/R=0
Кадр ответа	C/R=0	C/R=1

Бит расширения адресного поля **EA** (Extended adress bit) служит для расширения адресного поля. Бит расширения в первом байте адреса, имеющий значение 0, указывает на то, что за ним следует другой байт. Бит расширения во втором байте, имеющий значение 1, указывает, что этот второй байт в адресном поле является последним (рисунок 38).

Два байта в структуре кадра (рисунок 38) содержат 16-битовое значение проверочной комбинации кадра CRC-16 и формируются уровнем звена данных в оборудовании (в микросхемах FALC).

Структура цикла LAPD с контрольным полем приведена на рисунке 39



Биты контрольного поля	8 7 6 5 4 3 2 1			
Информационный цикл	N(S)			0
	N(R)			P/F
Контрольный цикл	X X X X		S S	0 1
	N(R)			P/F
Ненумерованный цикл	M M M	P/F	M M	1 1

Рисунок 39 – Структура цикла LAPD с контрольным полем

Контрольное поле (или поле управления) указывает тип передаваемого кадра и занимает в различных кадрах один или два байта.

Контрольное поле интерпретируется вместе со значением бита C/R, содержащегося в поле адресации. Длина определяется содержанием двух младших битов первого (а возможно единственного) байта.

Структура контрольного поля LAPD приведена в таблице 31.

Таблица 31

P (Poll/Final bit)- бит опроса/завершения	В циклах управления бит P используется как запрос на ответ приемного устройства. Принимаемый терминал должен ответить на запрос. В цикле ответа бит F используется для индикации ответа на запрос
N(S) (Send Sequense Number) – Передача номера	При передаче каждому информационному циклу присваивается номер от 0 до 127 в порядке передачи
N(R)(Reseive Sequense Number)– Передача номера	Номер следующего ожидаемого цикла. Служит подтвержденим , что предыдущий информационный цикл принят нормально
S (Supervisory bit) – контроль-ный бит	Определяет тип цикла как контрольный
M (Modifier bit)- модификационный бит	Определяет тип цикла как ненумерованный

Существует три категории форматов, определяемых полем управления: передача информации с подтверждением (I – формат), передача команд, реализующих управляющие функции (S-формат), и передача информации без подтверждения (U-формат)

1.12.12.3 Информационный кадр (I)

С помощью I-кадров организуется передача информации сетевого уровня между терминалом пользователя и сетью. Этот кадр содержит информационное поле, в котором помещается сообщение сетевого уровня. Поле управления I-формата содержит порядковый номер передачи, который увеличивается на 1 (по модулю 128) каждый раз, когда передается кадр. Протокол LAPD записывает передаваемые кадры в буфер повторной передачи и хранит эти кадры в буфере вплоть до получения положительного подтверждения их приема. При

подтверждении приема I-кадров в поле управления вводится порядковый номер приема.

Поле порядковых номеров в информационном кадре используется для подтверждения принятых кадров. Первое значение обозначается N(S) (для передачи), а второе – N(R) (для приема). Приемная сторона может одновременно подтверждать прием более одного кадра.

Значение 0 бита младшего разряда указывает на подтверждаемый информационный кадр. Оставшаяся часть двух байтов управления используется для обозначения информации о последовательности выполнения операций и бите опроса/окончания (Poll/Final, P/F). Бит P/F используется в качестве запроса или ответа на потребность в исчерпывающем подтверждении. Он считается битом опроса для команд и битом окончания для ответов. Путем установки в 1 бита P в командном кадре функции LAPD на одном конце звена данных указывают функциям LAPD на противоположном конце звена на необходимость ответа управляющим или ненумерованным кадром. Кадр ответа с F=1 указывает, что он передается в ответ на принятый командный кадр со значением P=1.

1.12.12.4 Управляющий кадр (S)

Кадры контроля имеют значение 01 в двух младших битах первого байта поля управления. Биты 3 и 4 предназначены для распознавания четырех возможных команд контроля. В LAPD определены только три команды : приемник готов (Receiver Ready, RR), приемник не готов (Receiver Not Ready, RNR) и отброшенные (Reject, REJ) кадры. Каждый из кадров контроля включает номер N(R); их главная цель – в подтверждении как активности канала, так и передачи конкретных данных по каналу связи.

RR указывает на нормальный ответ с локальным протоколом, все еще способным принимать кадры с данными. RNR индицирует, что локальный объект занят и не способен далее принимать данные. Кадр с REJ говорит о том, что в канале связи произошла ошибка и N(R) используется для подтверждения приема кадров данных, вплоть до кадра с ошибкой.

Каждый кадр контроля может использоваться как команда или как ответ. Кадр контроля, используемый в качестве ответа, должен переслать обратно то значение бита опроса на месте бита окончания, которое было принято в кадре. Кадр контроля, используемый как команда, обычно содержит значение бита опроса, равное 1. Это позволяет по разному применять кадр контроля: в качестве пассивной команды/ответа (обеспечивая быструю передачу данных) или в качестве метода опроса, чтобы удостовериться в активности канала связи.

Значение кадра REJ. Если кадры 0…5 передавались одинаково, приемник принимает кадры 0…3, а затем 5. Тогда кадр REJ установит N(R)=4, указывая, что следующим порядковым номером кадра, который должен быть получен, является 4. Так как передающая сторона уже послала кадр 4, получение этого сообщения индицирует, что она должна начать повторную передачу с кадра 4. Так как передающая сторона уже послала кадр 4, получение этого сообщения индицирует, что она должна начать повторную передачу с кадра 4. Порядковый номер решает две задачи: он подтверждает прием кадров 0…3 и показывает передатчику, с какого кадра должна начаться повторная передача данных.

1.12.12.5 Ненумерованные кадры

Кадры без нумерации опознаются значением 11 в битах младших разрядов. Ненумерованные кадры не содержат информацию о нумерации и содержат всю информацию управления внутри единственного байта. Так как второй байт не используется, то бит опроса/окончания должен быть включен в исходный байт управления. Большинство ненумерованных кадров используются как команды или как ответы. Они предназначены для изменения состояния протоколов, передачи

неподтверждаемых данных, проверки активности линии, характеризации информации в протоколе или определения обмена параметрами протокола.

В первой категории имеются две команды: расширенная команда установки асинхронного симметричного режима (Set Asynchronous Balanced Mode, SABME) и команда разъединения (Disconnect, DISC). Команда SABME должна инициировать переход от неподтверждаемого состояния к состоянию с установленным мультикадровым режимом (состояния 7 или 8). Команда SABME может использоваться для повторной инициализации канала связи в случае ошибок в работе протокола. Команда DISC используется для обратного перехода к неподтверждаемому состоянию из состояния с установленным мультикадровым режимом.

Другим кадром в первой категории является кадр ответа о разъединенном режиме (Disconnect Mode, DM). Он посылается в качестве ответа на команду и используется только для состояний с установленным мультикадровым режимом, но когда приемник не находится в этом режиме. Кадр с ответом DM встречается только при ошибке.

– Кадр команды о ненумерованной информации (Unnumbered Information, UI) предназначен для посылки неподтверждаемых данных. Он используется в сигнализации ЦСИС оконечным оборудованием только для передачи управленческих данных, но может использоваться сетью и для других целей. Кадр UI не содержит порядкового номера и обычно явно не подтверждается. За подтверждение правильности переданных данных ответственны более высокие уровни. Кадр UI передается очень быстро. Таким способом передаются данные при методе трансляции кадров (Frame Relay).

– Ненумерованные кадры подтверждения ответа (Unnumbered Acknowledgement. UA) используются при неподтверждаемых состояниях в ответ на непронумерованную команду, которая требует изменения состояния (SABME или DISC).

– Кадр ответа с индикацией отбрасывания кадра (Frame Reject, FRMR) применяется в случае, если он индицирует нарушение работы протокола, а не просто потерю кадра. Для указания конкретных причин отбрасывания кадра и обратной пересылки ошибочных байтов используется часть кадра, предназначенная для передачи данных.

– Ненумерованные кадры окончания, определенные Рек. Q.921, являются командами и ответами идентификационного обмена (XID).

Основные сообщения по циклам приведены в таблице 32.

Таблица 32 - Основные сообщения по циклам

Тип цикла	Команда	Ответ	Кодирование 8 7 6 5 4 3 2 1
Информационный	I		Передача информации в циклах с последовательными номерами по цифровому каналу
Контрольный	RR	RR	Приемная сторона готова к приему информации
	RNR	RNR	Приемная сторона не готова к приему информации
	REJ	REJ	0 0 0 0 N(R) 0 0 0 P/F
Ненумерованные циклы	SABME		0 1 1 P 1 1 1
		DM	0 0 0 F 1 1 1 1
	DISC		0 1 0 P 0 0 1 1
	UI		0 0 0 P 0 0 1 1
		UA	0 1 1 F 0 0 1 1
		FRMR	1 0 0 F 0 1 1 1
	XID	XID	1 0 1 P/F 1 1 1 1

1.12.12.6 Передача с подтверждением

Одна из функций LAPD – нумерация кадров при передаче с подтверждением, которая используется только в соединениях звена данных, имеющих конфигурацию "точка – точка", для передачи информационных кадров. Этот способ обеспечивает исправление ошибок путем повторной передачи и доставку не содержащих ошибок сообщений в порядке очередности. Поле управления информационного кадра имеет подполя "номер передачи" [N(S)] и «номер приема» [N(R)]. Протокол LAPD присваивает возрастающие номера передачи [N(S)] последовательно передаваемым информационным кадрам, а именно N(S)=0, 1, 2,… 127, 0, 1, … и т.д. Протокол LAPD записывает передаваемые кадры в буфер повторной передачи и хранит эти кадры в буфере вплоть до получения положительного подтверждения их приема. Приемная сторона должна подтверждать, что информационные кадры поступают по порядку, т.е., если за порядковым номером 0 следует порядковый номер 2, это означает, что кадр потерян, и будет инициирована повторная передача и восстановление информации. Приемная сторона может одновременно подтверждать прием более одного кадра при работе с окнами. Размер окна, обозначенный переменной k в рек. Q.921 соответствует числу информационных кадров N(S), которые могут оказаться неподтвержденными в некоторый момент времени. Для PRI заданный по умолчанию размер окна равен 7. Размер окна разграничивает порядковые номера кадров, которые действительны при передаче. Т.о., если размер окна равен 3, то неподтвержденными могут быть кадры 0, 1, и 2, а также 120, 121, 122.

1.12.12.7 Сообщения третьего уровня

Структура третьего уровня протокола абонентской сигнализации описана в Рек.Q.931. Информационное поле цикла LAPD показано на рисунке 40.

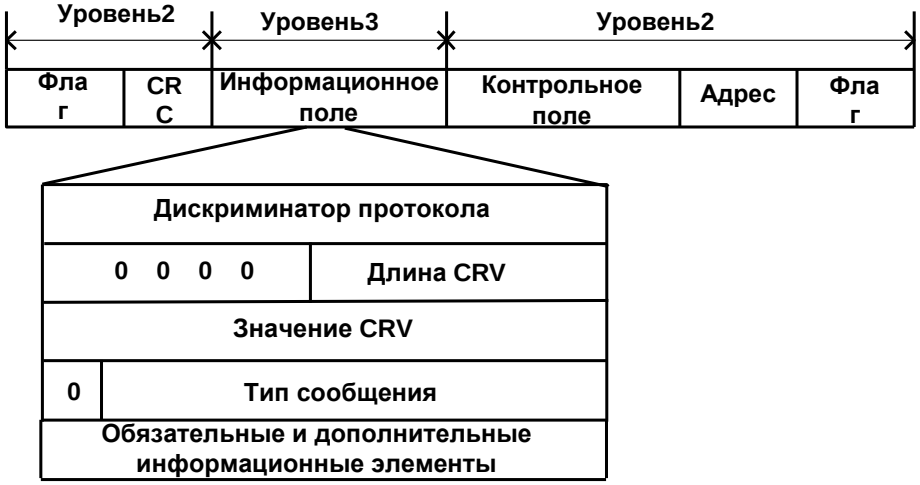


Рисунок 40 – Структура цикла LAPD с информационным полем

Информационное поле включает в себя следующие элементы:

– Дискриминатор протокола (PD-protocol discriminator). Идентифицирует протокол третьего уровня по Q.931 (национальная версия, стандартная версия или передача данных в стандарте X.25). Назначение PD – отделить сообщения протокола **DSS-1**, связанные с процедурами управления соединениями (процедурами обслуживания вызовов), от любых других сообщений, которые могут быть переданы по сигнальному каналу. Дискриминатор протокола позволяет различать сообщения управления соединениями ISDN и сообщения, используемые в других системах (например ATM и Frame relay). Для каждого случая дискриминатор кодируется уникальной последовательностью битов. Для сообщений, связанных с управлением

соединениями ISDN в режиме коммутации каналов, дискриминатор протокола кодируется последовательностью 00001000.

– Номер вызова CRV (Call Reference Value). Идентифицирует коммутируемую связь. Номер вызова присваивается на время жизни обслуживаемого вызова, предназначен только данному интерфейсу и неизменен до окончания обслуживания вызова (рисунок 41).



Рисунок 41 – Формат информационного элемента “CRV”

– Тип сообщения (MT-message type). Определяет характер информации третьего уровня, передаваемой в информационном кадре второго уровня (сообщения, установки соединения, SETUP и т.п.). Существует четыре класса сообщений: установления соединения, передачи информации, разрушения и разные сообщения.

Обязательные и дополнительные информационные элементы определяются типом сообщения.

1.12.12.8 Описание типов сообщений третьего уровня

ALERTING. Глобальное сообщение говорит о том, что вызываемый терминал свободен и его владельцу передается вызывной сигнал. Сообщение посылается от вызываемого ТЕ.

CALL PROCEEDING. Локальное сообщение, передаваемое от сети к вызывающему пользователю или от вызываемого пользователя к сети. Подтверждает прием сообщения **SETUP** и указывает, что вся информация, необходимая для установки соединения, получена, соединение устанавливается и любая другая информация о соединении не будет приниматься.

CONNECT. Глобальное сообщение, передаваемое от вызываемого пользователя к сети и от сети к вызываемому пользователю. Указывает, что вызываемый пользователь ответил на вызов и необходимо активизировать соединение, подготовленное для связи с вызывающим пользователем.

CONNECT ACKNOWLEDGE. Это локальное сообщение посылается в ответ на сообщение **CONNECT.**

DISCONNECT. Глобальное сообщение посылается, когда какой-либо пользователь (вызывавший или вызванный) кладет трубку. Указывает на то, что соединение должно быть разрушено, а соответствующие ресурсы должны быть освобождены.

FACILITY. Сообщение используется для обращения к дополнительным услугам.

INFORMATION. Глобальное сообщение посылается либо пользователем, либо сетью для передачи информации о соединении. Например, сообщение может быть передано станцией, если ей требуется передать дополнительную информацию о соединении другой станции или дать указание пользовательскому ТЕ генерировать тональный сигнал ("Занято", КПВ и т.д.). Может быть передано вызывающим пользователем, когда он вводит номер с клавиатуры своего терминала и эта информация поступает к сети в режиме с перекрытием (overlap).

NOTIFY. Сообщение передается сетью или пользователем для доставки информации относительно соединения, связанной с использованием дополнительных услуг.

RELEASE. Локальное сообщение, подтверждающее получение сообщения **DISCONNECT**. Посылается сетью или пользователем для уведомления о том, что оборудование посылающее сообщение, освободило канал, использовавшийся в соединении.

RELEASE COMPLETE. Локальное сообщение, подтверждающее прием сообщения **RELEASE** , указывает на то, что оборудование, посылающее сообщение, освободило ресурсы, связанные с соединением, и уничтожило метку соединения. Комбинация сообщений **RELEASE** и **RELEASE COMPLETE** означает, что все ресурсы, использовавшиеся в соединении, освобождены и что метка этого соединения более не действительна.

RESTART. Сообщение посылается пользователем или сетью, чтобы вернуть в исходное состояние канал (каналы) или интерфейс (интерфейсы), указанные в соответствующем информационном элементе.

RESTART ACKNOWLEDGE. Сообщение подтверждает прием сообщения **RESTART.**

RESUME. Сообщение используется как запрос возобновить соединение, прерванное с помощью сообщения **SUSPEND**.

RESUME ACKNOWLEDGE. Сообщение посылается сетью в ответ на сообщение **RESUME** и подтверждает прием запроса возобновления прерванного соединения.

RESUME REJECT. Сообщение посылается сетью, если она не может выполнить запрос возобновления прерванного соединения.

SETUP. Глобальное сообщение **SETUP** используется для запроса установления соединения. Инициирует процедуры установления соединения и содержит в себе больше информационных элементов, чем любое другое сообщение Q.931. При управлении соединением в режиме коммутации каналов сообщение **SETUP** содержит информационные элементы совместимости, которые используются для обеспечения возможности связи между терминалами вызывающего и вызываемого пользователей. Вызывающий пользователь, запрашивающий услугу телефонной связи, не должен быть соединен с оконечным оборудованием вызываемого пользователя, предназначенным для передачи данных.

SETUP ACKNOWLEDGE. Локальное сообщение от сети к вызывающему пользователю. Указывает, что запрос соединения принят и обрабатывается, но для установления соединения может понадобиться дополнительная информация. Получатель сообщения **SETUP ACKNOWLEDGE** должен послать дополнительную информацию в сообщении **INFORMATION**.

STATUS. Сообщение посылается в ответ на сообщение **STATUS ENQUIRY.** Может быть послано при обнаружении некоторых ошибок, например, при приеме непредвиденного или нераспознаваемого сообщения.

STATUS_ENQUIRY. Сообщение посылается как пользователем , так и сетью для запроса сведений о статусе процесса управления коммутируемой связью.

SUSPEND, SUSPEND ACKNOWLEDGE и SUSPEND REJECT. Сообщения управляют прерыванием соединения. Сообщение **SUSPEND** посылается пользователем в сторону сети, чтобы сделать запрос прерывания соединения. Сообщение **SUSPEND ACK-NOWLEDGE** подтверждает прием сетью сообщения **SUSPEND**. Указывает на исполнение запроса прерывания соединения. Сообщение **SUSPEND REJECT** подтверждает прием сетью сообщения **SUSPEND**, но указывает на то, что сеть не прерывает соединения.

USER INFORMATION. Сообщение отличается от сообщения **INFORMATION** содержащимися в нем параметрами. Существенным является наличие поля "пользователь-пользователь", которое отсутствует в сообщении **INFORMATION.**

1.12.12.9 Основные информационные элементы **DSS-1**

1. BCAP (Bearer capabilily) - "средства доставки "

Информационный элемент "**средства доставки**" (рисунок 42) информации описывает характеристики средств доставки, запрашиваемые у сети вызывающим пользователем. Посылается также и вызываемой стороне с целью обеспечить согласованную работу терминалов . Например, если на исходящей стороне соединения речевой сигнал преобразуется в цифровую форму с помощью определенного алгоритма кодирования, то ,чтобы принимающая сторона была в состоянии декодировать цифровой сигнал правильно и произвести его обратное преобразование в аналоговый сигнал, ей должно быть известно, как сигнал кодировался на передающем конце.



Рисунок 42–Информационный элемент "**средства доставки информации**"

В информационном элементе "**средства доставки**" содержатся сведения о требованиях к этим средствам:

- вид информации, например, речь, 3.1 кГц аудио, или 7 кГц аудио;
- режим переноса информации - коммутация каналов или пакетов;
- скорость передачи информации (64 кбит/с, 2 х 64 кбит/с, 384 кбит/с…);
- стандарт кодирования;
- протокол обработки информации пользователя, уровень 1(стандарт адаптации скоростей, алгоритм сжатия и т.п.);
- скорость передачи данных терминалом пользователя.

Параметр "**стандарт кодирования**" имеет значение 01 для стандарта ITU-T.

Параметр "**вид информации**" принимает одно из следующих значений: 00000-речь; 01000 – неограниченная цифровая информация; 01001 – ограниченная цифровая информация; 10000 – аудио в полосе 3.1 кГц.

Параметр "**режим передачи**" (transfer mode) кодируется следующим образом: 10 – пакетный режим; 00 – канальный режим.

Параметр "**скорость передачи информации в канале**" (information transfer rate) может иметь значения: 00000 – пакетный режим; 10000 – канальный режим 64 кбит/с; 1011 – канальный режим 384 кбит/с.

Параметр "**протокол уровня 1 обработки информации пользователя**" **(user information layer 1 protocol)** может принимать, например, значения :00001 – адаптация скоростей согласно рекомендациям V.110 и X.30 ITU-T; 00010 – кодирование по μ - закону, 00011 – кодирование по А-закону.

Параметр "**скорость передачи информации терминалом пользователя**" **(user rate)** присутствует только тогда, когда предыдущий параметр имеет значение 00001. В этом случае, например, скорости 56 кбит/с соответствует код 01111.

Параметр "**синхр/асинхр**" может принимать значения: 0 – синхронные данные; 1 – асинхронные данные.

Параметр "**соглашение о передаче звуковых сигналов**" может принимать значения: 0 – передача не возможна; 1 – передача возможна.

2. "**Номера вызываемого и вызывающего абонентов**" (called and calling party numbers).

Эти информационные элементы содержат сведения о типе номера (международный, междугородный, местный) и о плане нумерации. Наиболее часто используется национальный план нумерации. Формат номера вызывающего абонента приведён на рисунке 43.

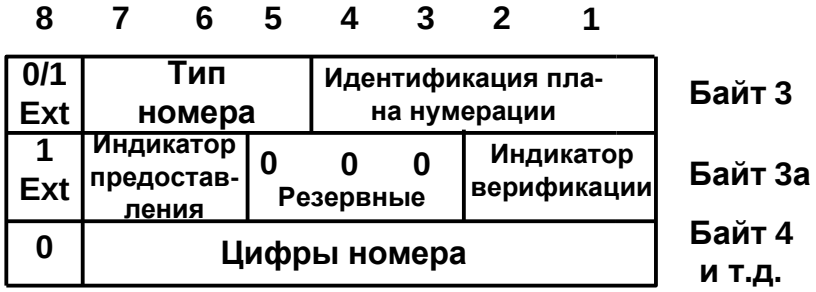


Рисунок 43 – Информационный элемент "Номера вызываемого и вызывающего абонентов"

Параметр "**Тип номера**" может иметь значения: 001 – международный номер; 010 – национальный номер; 100 – абонентский (списочный) номер; 011 – номер сетевой службы (оператора).

Параметр "**индикатор предоставления**" (00-предоставление [номера вызывающего абонента] разрешается; 01 – представление ограничено).

Параметр "**индикатор верификации**" [номера вызывающего пользователя] (00 – дан пользователем, сетью не проверялся, 01 – дан пользователем, проверен сетью, 10 – дан пользователем, проверить не удалось, 11 – дан сетью).

3. "**Идентификация канала**" (channel identification).

Информационный элемент "**Идентификация канала**" указывает тот канал в интерфейсе, который должен использоваться для связи (рисунок 44).

Параметр "**идентификация интерфейса**" определяет способ идентификации интерфейса (идентификация “явно” и “неявно”).

Параметр "**тип интерфейса**" имеет значения: 0 – базовый доступ и 1 – первичный доступ.

Параметр "**идентификатор предпочтения**" имеет значения: 0 – предпочтение указанному каналу, 1 – приемлем только указанный канал.



Рисунок 44 – Формат информационного элемента “идентификация канала”

Параметр "**выбор информационного канала**" идентифицирует В канал в базовом доступе.

Параметр "**стандарт кодирования**" имеет значения: 00 – кодирование МККТТ, 01 – стандарт ISO, 10 – национальный стандарт.

Параметр "**номер канала**" идентифицирует В-канал в первичном доступе.

Параметр "**номер/таблица**" определяет идентификацию В-канала и имеет значения: 0 – идентифицируется номером в следующем байте; 1-идентифицируется таблицей в следующих байтах.

4. "Отображение" (display)

Информационный элемент **«Отображение»** содержит символы ASCII/A5, которые посылаются пользователю для отображения на экране терминала.

5. "Совместимость в верхних уровнях" (high layer compability)

Информационный элемент используется для проверки совместимости терминалов пользователей в верхних уровнях модели взаимодействия открытых систем OSI. Проверка совместимости выполняется на стороне вызывающего пользователя и/или на стороне вызываемого пользователя. Код в этом информационном элементе идентифицирует услугу предоставления связи (teleservice), примерами являются телефонная и факсимильная связь, услуги обработки сообщений X.400 или видеотекст. Формат информационного элемента "**совместимость в верхних уровнях**" приведен на рисунке 45. Идентификация характеристик верхних уровней кодируется следующим образом: 0000001 – телефония, 0000100 – 2/3 группа устройств факсимильной связи; 0110001 – телетекс; 0110101 –телекс.

8	7	6	5	4	3	2	1	
1 Ext	Стандарт кодирования		Интерпретация			Способ представления профиля протокола		Байт 3
0/1 Ext	Идентификация характеристик верхних уровней							Байт 4

Рисунок 45 – Формат информационного элемента "**совместимость в верхних уровнях**"

6. "Услуга клавиатуры" (keypad facility)

Информационный элемент "**Услуга клавиатуры**" содержит символы ASCII/A5, которые вводятся через клавиатуру терминала. Он может поддерживать операцию, при которой пользователь запрашивает услугу сети путем введения этого информационного элемента в сообщение INFORMATION. Сеть отвечает сообщением INFORMATION с информационным элементом «display» или «signal». Пользователь может затем вводить дальнейшую информацию.

7. "Совместимость в нижних уровнях" (low layer compatibility)

Информационный элемент используется с той же целью, что и информационный элемент совместимости в верхних уровнях, но его содержимое анализируется не только вызываемой и вызывающей сторонами, но также и сетью (для проверки соответствия предоставляемым средствам доставки информации).

8. "Состояние вызова" (call state)

Информационный элемент содержит сведения о текущем состоянии процесса управления соединением, как на стороне пользователя, так и на сетевой стороне.

9. "Причина" (cause)

Информационный элемент используется для передачи информации о причинах и источниках некоторых сообщений и для передачи диагностической информации (рисунок 46).

8	7	6	5	4	3	2	1	Октеты
0	**Идентификатор информационного элемента «причина»** 0 0 0 1 0 0 0							1
Длина содержимого причины								2
0/1 расш	**Стандарт по кодированию**	**0 резервный**		**Источник ошибки**				3
1 расш	**Рекомендация**							3а
1 расш	**Значение причины**							4
Диагностика(и) (при наличии)								5

Рисунок 46 – Формат информационного элемента **«причина»**

Параметр "**Источник ошибки**" может принимать следующие значения: 0000 – пользователь, 0001 – сеть частного пользования, обслуживающая локального пользователя, 0010 – сеть общего пользования, обслуживающая локального пользователя, 0011 – транзитная сеть, 0100 – сеть общего пользования, обслуживающая удаленного пользователя, 0101 – сеть частного пользования, обслуживающая удаленного пользователя, 0111 – международная сеть, 1010 – сеть вне пункта взаимодействия.

"**Значение причины**" разделено на два поля: класс (биты с 5 по 7) и значение внутри класса (биты с 1 по 4)

Класс указывает общий характер события.

Класс (000) : нормальное событие.

Класс (001) : нормальное событие.

Класс (010) : недоступен ресурс.

Класс (011) : недоступна услуга или факультативная возможность.

Класс (100) : не реализована услуга или факультативная возможность.

Класс (101) : недействительное сообщение (например, параметр вне диапазона).

Класс (110) : ошибка протокола (например, неизвестное сообщение).

Класс (111) : взаимодействие.

10. "Прогресс – индикатор" (progress indicator)

Информационный элемент "**Прогресс – индикатор**" используется для уведомления об изменениях характеристик соединения, происходящих по мере его продвижения по выбранному маршруту, и о местах, где происходят эти изменения (например, транзит через другие сети, изменение системы сигнализации). Формат "**прогресс-индикатора**" приведён на рисунке 47.

8	7	6	5	4	3	2	1	
1 Ext	**Стандарт кодирования**		**Резерв-ный**	**Место**				**Байт 3**
1 Ext	**Описание изменения**							**Байт 4**

Рисунок 47 – Формат "**прогресс-индикатора**"

Параметр "**Описание изменения**" может принимать одно из следующих значений: 0000001 – соединение происходит не только через ISDN; 0000010 – вызываемое оборудование не относится к ISDN; 0000011 – вызывающее

оборудование не относитя к ISDN; 0001000 – возможна передача по B – каналу акустических сигналов.

11. "Дополнительные данные" (more data)

Информационный элемент "**Дополнительные данные**" передается в сообщении **USER INFORMATION** и указывает на то, что за этим сообщением последует еще одно сообщение **USER INFORMATION**. Этот информационный элемент сетью не анализируется.

1.12.12.10 Процедуры обработки первичного доступа PRI

Рассмотрим процедуру исходящего вызова от абонента А к абоненту Б с установлением связи через соединение PRI (рисунок 48). Обмен сообщениями между функциями уровня 3, размещенными по разные стороны интерфейса, происходит с привлечением услуг уровня 2. К началу процедуры установления исходящего вызова программой исходящей АТС будет установлен обмен сигнальными сообщениями уровня 2, которые определят готовность служебного канала D к обмену информацией.

На уровне 3 (сетевой уровень) используется протокол сигнализации, определенный в рекомендациях Q.931. В этом случае SAPI=0, TEI=0.

Пользователь, инициирующий вызов, снимает трубку и слышит “ответ станции”, производит набор номера вызываемого абонента. Цифры набора номера поступают к программе ROUTERa, который, анализируя эти цифры, определяет исходящее направление. Далее происходит передача примитива SETUP REQUEST от программы обработки уровня 4 (CCB – Call control block) к уровню 3. Это, в свою очередь, вызывает формирование сообщения SETUP. Сообщение SETUP включает в себя информационные элементы, которые информируют сеть о требуемых характеристиках средств доставки информации (Bearer cap, Channel identification). Сообщение SETUP содержит метку соединения CRV , назначенную исходящей АТС, и информацию проверки совместимости, предоставленную вызывающим пользователем. Входящая АТС анализирует эту информацию. Если совместимость достигнута, процесс управления соединением продолжается.

Сообщение SETUP, направляемое вызываемому пользователю, включает в себя идентификатор канала B, который предлагается для использования в соединении. Если это возможно, пользовательский терминал выбирает для связи идентифицированный канал. Если это невозможно, пользовательский терминал выбирает другой канал B и информирует об этом входящую АТС в первом же ответе на сообщение SETUP, т.е. в сообщении SETUP ACKNOWLEDGE, CALL PROCEEDING, CONNECT или ALERTING.

Определив, что сеть может поддержать запрашиваемое соединение, входящая АТС возвращает в сторону абонента А сообщение SETUP ACKNOWLEDGE, содержащее идентификацию B - канала, который будет использоваться в соединении. Это сообщение указывает также на необходимость дальнейшей информации для установления соединения в сети , в первую очередь – информации о номере вызываемого абонента Б. Программа обработки уровня 3 отправляет примитив MORE INFO INDICATION к CCB. В свою очередь, CCB передает примитивы msgDIGIT, несущие информацию набираемого номера и инициирующие выдачу серии сообщений INFORMATION программой обработки 3-го уровня. После приема последней цифры входящая АТС отвечает вызывающему пользователю сообщением CALL PROCEEDING и выдает сообщение ALERTING в сторону исходящей АТС, которое указывает, что вызываемый абонент извещается о входящем вызове. Кроме того, выдается примитив ALERTING INDICATION от уровня 3 к CCB. В результате к абоненту Б выдается вызывной сигнал и подключается разговорный тракт к абоненту А, через который передается сигнал «КПВ».

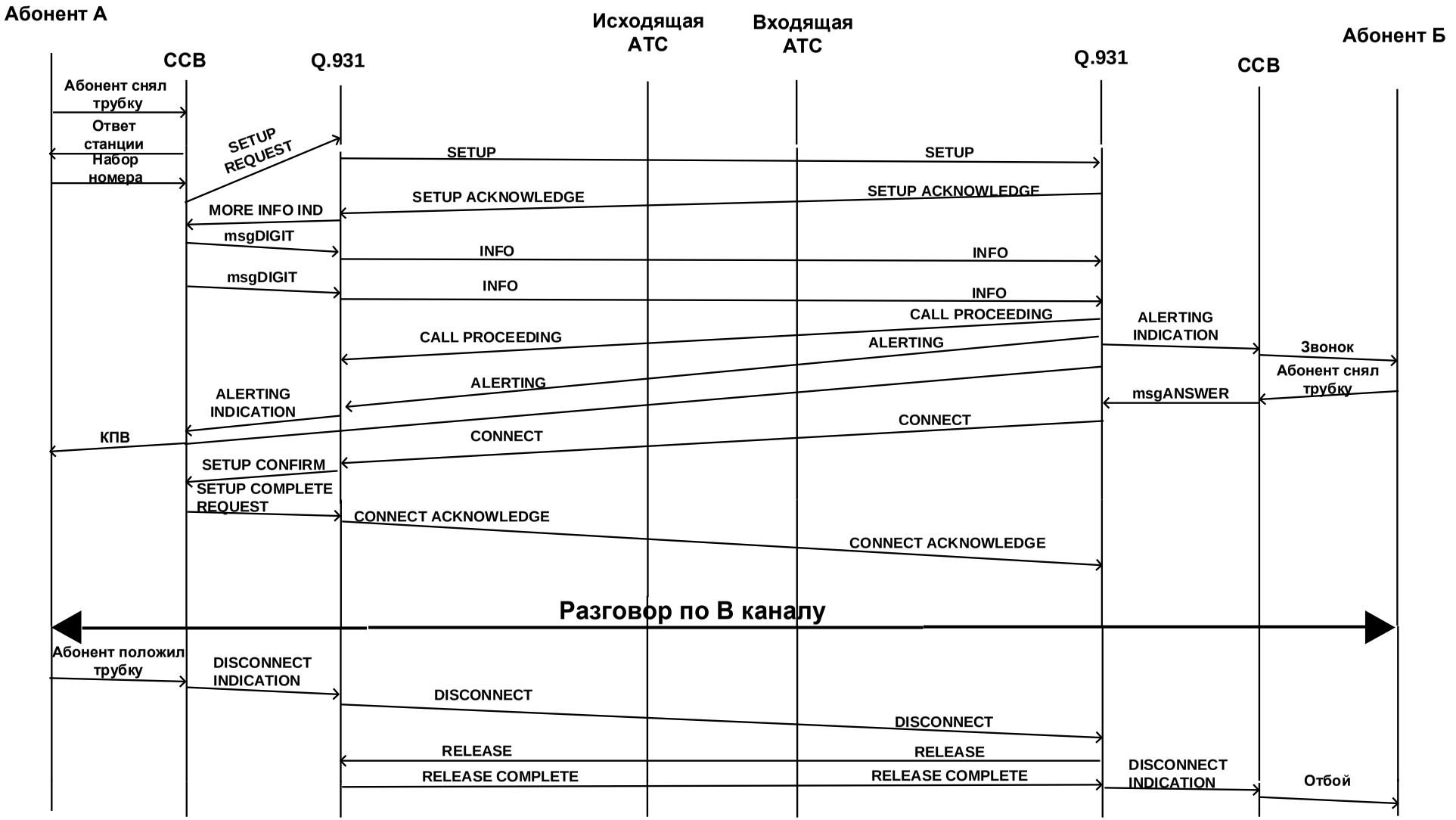


Рисунок 48 - Схема установления соединения PRI.
Передача адреса в режиме с перекрытием

Когда вызываемый пользователь отвечает на вызов, например, снимает телефонную трубку, от ССВ к уровню 3 поступает примитив msgANSWER и от входящей к исходящей АТС посылается сообщение CONNECT. После приема сообщения CONNECT от уровня 3 к ССВ поступит примитив SETUP CONFIRM, в ответ на который, от ССВ к уровню 3 поступит примитив SETUP COMPLETE REQUEST. Для завершения процедуры установления соединения сообщения CONNECT подтверждаются сообщениями CONNECT ACKNOWLEDGE . После окончания разговора положить трубку первым может любой абонент. На приведенном примере первым положил трубку абонент А. Это действие приводит к передаче примитива DISCONNECT INDICATION от ССВ к 3-му уровню, что вызывает передачу сообщения DISCONNECT от исходящей АТС к входящей. Это сообщение указывает на необходимость отключения В – канала от сетевого канала и его освобождения. Входящая АТС, в ответ на DISCONNECT, пересылает сообщение RELEASE на исходящую АТС в качестве подтверждения получения сообщения DISCONNECT и уведомляет о том, что входящая АТС освободила канал и номера меток - CRV и другие ресурсы использовавшиеся в соединении освобождены. Завершение этапа разъединения исходящей АТС подтверждается передачей от исходящей АТС к входящей сообщения RELEASE COMPLETE.

2 Пример протокола сигнализации

```
->0 RR       Tim=  0:00:10.010 Len=  4 #    7
Tei=0 CR=0 PF=1 Nr=  0
00 01 01 01
<-0 INFO     Tim=  0:00:11.686 Len= 30 #    8
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  0 Ns=  0
    00 01 00 00
  SETUP      (05) PD=8 (len=2 f=0) CRV=256
    08 02 00 02 05
   I 04 Bearer capability len=3

    90 Coding           = 0 CCITT
      Info.transfer rate=16 audio 3.1
    90 transfer mode    = 0 circuit mode
      transfer rate     =16 64kb
    a3 L1 prot          = 3 A-law G.711
    04 03 90 90 a3
   I 18 Channel Identification len=3
    a1 Intrf:implicit,PRI,ChanPreferred,
      as indic.in foll.octet
    83 Coding CCITT,B-chan.units
    81 N1
    18 03 a1 83 81
   I 6c Calling Party Number len=9
    21 TypeOfNum=Nation, NumPlanId=ISDN
    83 Presentation=0 allowed
      Screening   =3 NW provided
      N=4300014 (7)
    6c 09 21 83 34 33 30 30 30 31 34

->0 RR       Tim=  0:00:11.690 Len=  4 #    9
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  1
    00 01 01 02

->0 INFO     Tim=  0:00:11.724 Len= 18 #   10
   Sapi=0 Tei=0 CR=1 PF=0 Nr=  1 Ns=  0
    02 01 00 02
  SETUP ACK  (0d) PD=8 (len=2 f=1) CRV=256
    08 02 80 02 0d
   I 18 Channel Identification len=3
    a9 Intrf:implicit,PRI,ChanExclusive,
      as indic.in foll.octet
    83 Coding CCITT,B-chan.units
    81 N1
    18 03 a9 83 81
   I 1e Progress Indicator len=2
    82 CCITT, public NW loc.user
    88 In-band info. is now available
    1e 02 82 88

<-0 RR       Tim=  0:00:11.733 Len=  4 #   11
   Sapi=0 Tei=0 CR=1 PF=0 Nr=  1
    02 01 01 02
```

→ **Кадр контроля**: Готовность Sapi=0 встречной стороны к приему

→ **Информационный кадр**

PD-дискриминатор протокола

Инф. элемент *«средства доставки информации»*
Стандарт кодирования по МККТТ;
Вид информации-аудио в полосе 3.1кГц;
Канальный режим, скорость передачи информации 64 кбит/с.
Синхронные данные, кодирование по А-закону (рекомендация G.711).

Инф. элемент *«идентификация канала”*
SETUP Тип интерфейса **PRI**, предпочтительный канал указан в следующих октетах;
Стандарт кодирования по МККТТ;
Канал типа В ⇒ №1

Инф. элемент *«номер вызывающего абон.»*
Тип номера-национальный, план нумерации ISDN;
Предост-е № вызывающего абон. Разрешается;
№ вызывающего абон. дан сетью;
№ вызывающего абонента⇒4300014 (АОН);

Инф. элемент *«идентификация канала”*
Подтверждение номера канала В и режима, указанных в аналогичном инф. элем. в SETUP

SETUP ACKNOWLEDGE

Инф. элемент «*прогресс-индикатор*»
Код-е по МККТТ; Сеть общего польз-я, обслуж-я локального польз.;
Доступна внутриполосовая информация

```
<-0 INFO       Tim=  0:00:14.311 Len= 13 #   12
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  1 Ns=  1
    00 01 02 02
  INFO       (7b) PD=8 (len=2 f=0) CRV=256
    08 02 00 02 7b
   I 70 Called Party Number len=2
    a1 TypeofNum=Nation NumPlanId=ISDN
      N=3 (1)
    70 02 a1 33

->0 RR         Tim=  0:00:14.315 Len=  4 #   13
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  2
    00 01 01 04

<-0 INFO       Tim=  0:00:14.647 Len= 13 #   14
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  1 Ns=  2
    00 01 04 02
  INFO       (7b) PD=8 (len=2 f=0) CRV=256
    08 02 00 02 7b
   I 70 Called Party Number len=2
    a1 TypeofNum=Nation NumPlanId=ISDN
      N=1 (1)
    70 02 a1 31

->0 RR         Tim=  0:00:14.651 Len=  4 #   15
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  3
    00 01 01 06

<-0 INFO       Tim=  0:00:15.239 Len= 13 #   16
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  1 Ns=  3
    00 01 06 02
  INFO       (7b) PD=8 (len=2 f=0) CRV=256
    08 02 00 02 7b
   I 70 Called Party Number len=2
    a1 TypeofNum=Nation NumPlanId=ISDN
      N=0 (1)
    70 02 a1 30

->0 RR         Tim=  0:00:15.243 Len=  4 #   17
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  4
    00 01 01 08

<-0 INFO       Tim=  0:00:15.651 Len= 13 #   18
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  1 Ns=  4
    00 01 08 02

  INFO       (7b) PD=8 (len=2 f=0) CRV=256
    08 02 00 02 7b
   I 70 Called Party Number len=2
    a1 TypeofNum=Nation NumPlanId=ISDN
      N=9 (1)
    70 02 a1 39

->0 RR         Tim=  0:00:15.659 Len=  4 #   19
```

Инф. элемент *«номер вызываемого абонента»*
INFO
Передается цифра 3

Инф. элемент *«номер вызываемого абонента»*
INFO
Передается цифра 1

Инф. элемент *«номер вызываемого абонента»*
INFO
Передается цифра 0

Инф. элемент *«номер вызываемого абонента»*
INFO
Передается цифра 9

```
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  5
     00 01 01 0a
<-0 INFO       Tim=  0:00:15.985 Len= 13 #   20
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  1 Ns=  5
     00 01 0a 02
  INFO       (7b) PD=8 (len=2 f=0) CRV=256
     08 02 00 02 7b
   I 70 Called Party Number len=2
     a1 TypeofNum=Nation NumPlanId=ISDN
       N=0 (1)
     70 02 a1 30

->0 RR         Tim=  0:00:15.995 Len=  4 #   21
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  6
     00 01 01 0c

<-0 INFO       Tim=  0:00:16.321 Len= 13 #   22
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  1 Ns=  6
     00 01 0c 02
  INFO       (7b) PD=8 (len=2 f=0) CRV=256
     08 02 00 02 7b
   I 70 Called Party Number len=2
     a1 TypeofNum=Nation NumPlanId=ISDN
       N=8 (1)
     70 02 a1 38

->0 RR         Tim=  0:00:16.324 Len=  4 #   23
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  7
     00 01 01 0e

->0 INFO       Tim=  0:00:16.333 Len= 14 #   24
   Sapi=0 Tei=0 CR=1 PF=0 Nr=  7 Ns=  1
     02 01 02 0e
  CALL PROC  (02) PD=8 (len=2 f=1) CRV=256
     08 02 80 02 02
   I 18 Channel Identification len=3
     a9 Intrf:implicit,PRI,ChanExclusive,
       as indic.in foll.octet
     83 Coding CCITT,B-chan.units
     81 N1
     18 03 a9 83 81

<-0 RR         Tim=  0:00:16.342 Len=  4 #   25
   Sapi=0 Tei=0 CR=1 PF=0 Nr=  2
     02 01 01 04
->0 INFO       Tim=  0:00:16.509 Len= 17 #   26
   Sapi=0 Tei=0 CR=1 PF=0 Nr=  7 Ns=  2
     02 01 04 0e
```

Инф. элемент *«номер вызываемого абонента»*
INFO
Передается цифра 0

Инф. элемент *«номер вызываемого абонента»*
INFO
Передается цифра 8

Инф. элемент *«идентификация канала”*
Подтверждение номера канала В и режима
CALL PROCEEDING

```
  ALERTING   (01) PD=8 (len=2 f=1) CRV=256
     08 02 80 02 01
    I 1e Progress Indicator len=2
     84 CCITT, public NW rem.user
     82 Destination address is non ISDN
     1e 02 84 82
    I 1e Progress Indicator len=2
     84 CCITT, public NW rem.user
     88 In-band info. is now available
     1e 02 84 88
```

Инф. элемент «*прогресс-индикатор*»
Код-е по МККТТ; Сеть общего польз-я, обслуживающая удаленного пользователя.
Адрес по лучателя не ISDN.

ALERTING

Инф. элемент «*прогресс-индикатор*».
Код-е по МККТТ; Сеть общего польз-я, обслуживающая удаленного пользователя. Внутриполосая информация теперь доступна.

```
<-0 RR        Tim=  0:00:16.519 Len=  4 #   27
   Sapi=0 Tei=0 CR=1 PF=0 Nr=  3
     02 01 01 06

->0 INFO      Tim=  0:00:17.565 Len= 20 #   28
   Sapi=0 Tei=0 CR=1 PF=0 Nr=  7 Ns=  3
     02 01 06 0e
   CONNECT    (07) PD=8 (len=2 f=1) CRV=256
     08 02 80 02 07
    I 29: Date/Time: 07/06/01 11:11
     29 05 01 06 07 0b 0b
```

CONNECT
Инф. элемент *«дата/время»*

```
<-0 INFO      Tim=  0:00:17.574 Len=  9 #   29
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  4 Ns=  7
     00 01 0e 08
   CONN ACK   (0f) PD=8 (len=2 f=0) CRV=256
     08 02 00 02 0f
```

CONNECT ACKNOWLEDGE

```
->0 RR        Tim=  0:00:17.580 Len=  4 #   30
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  8
     00 01 01 10

<-0 RR        Tim=  0:00:27.501 Len=  4 #   31
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=1 Nr=  4
     00 01 01 09

<-0 INFO      Tim=  0:00:35.930 Len= 13 #   33
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  4 Ns=  8
     00 01 10 08
   DISCONNECT (45) PD=8 (len=2 f=0) CRV=256
     08 02 00 02 45
    I 08 Cause len=2
     82 CCITT, public NW loc.user
     90 Value=16 Normal call clearing
     08 02 82 90
```

Инф. элемент *«причина»*

DISCONNECT

МККТТ, сеть общего пользования, облуж-я лок-го пользователя; нормальное разъединение пользователя.

```
->0 RR        Tim=  0:00:35.933 Len=  4 #   34
   Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr=  9
     00 01 01 12

->0 INFO      Tim=  0:00:36.094 Len=  9 #   35
   Sapi=0 Tei=0 CR=1 PF=0 Nr=  9 Ns=  4
     02 01 08 12
```

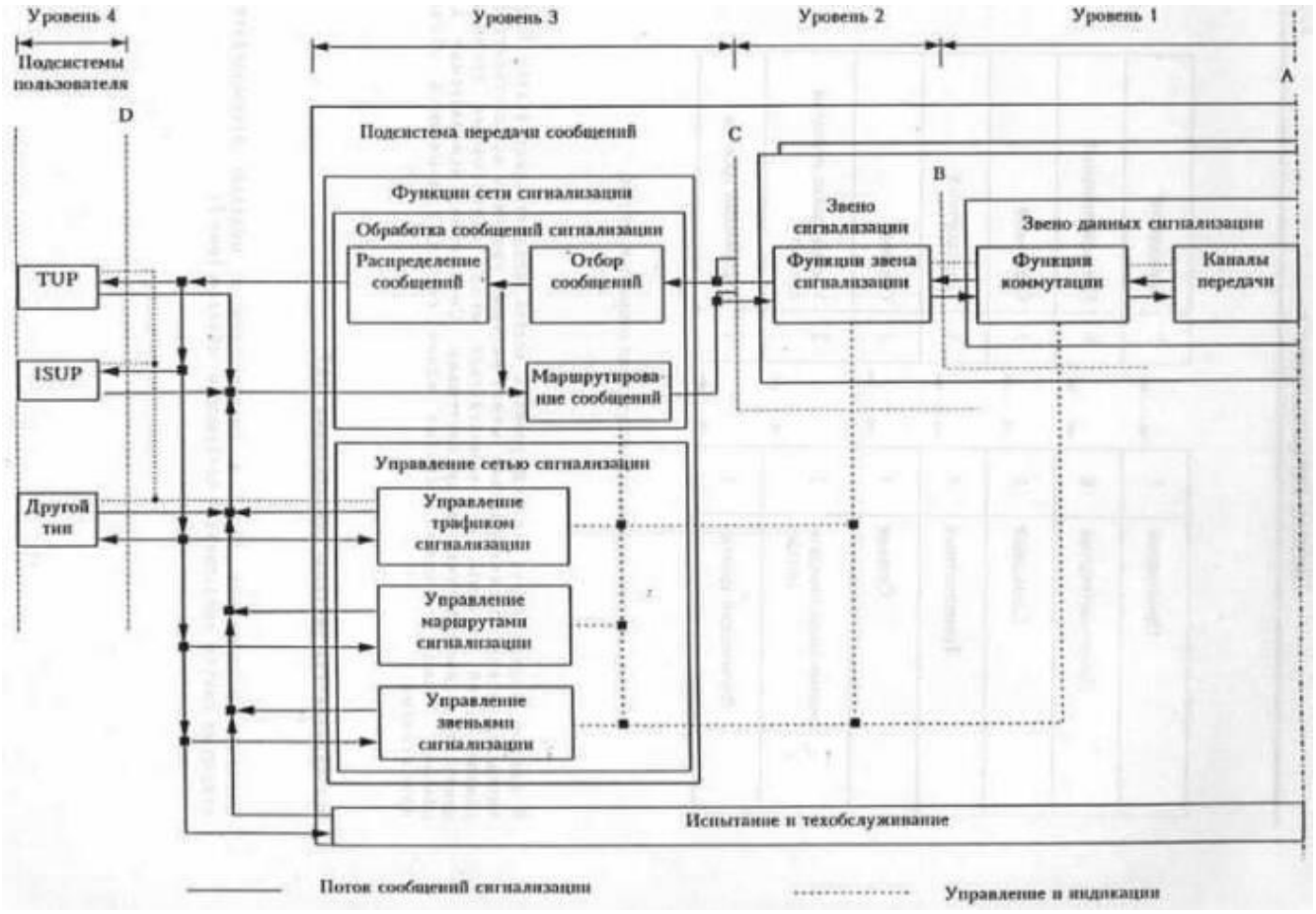
RELEASE (4d) PD=8 (len=2 f=1) CRV=256 ⟹ **RELEASE**
08 02 80 02 4d

<-0 INFO Tim= 0:00:36.103 Len= 9 # 36
Sapi=0 Tei=0 CR=0 PF=0 Nr= 5 Ns= 9
00 01 12 0a
REL COM (5a) PD=8 (len=2 f=0) CRV=256 ⟹ **RELEASE COMPLETE**
08 02 00 02 5a

2.1.1 SS7 (протокол SS7)

2.1.1.1 Используется для обмена информацией управления вызовами между цифровыми коммутирующими станциями для поддержки как голосовых, так и не голосовых служб. В российской технической литературе **SS7** называют также общеканальной системой сигнализации, или ОКС-7.

2.1.1.2 Система сигнализации № 7 в соответствии с моделью взаимодействия открытых систем представлена следующим образом:



2.1.1.3 Функции звена данных сигнализации (уровень 1)

Уровень 1 определяет физические, электрические и функциональные характеристики звена данных сигнализации и средства доступа к нему. Элементом уровня 1 является канал связи для звена сигнализации.

Детальные требования к звену данных сигнализации приведены в Рекомендации МСЭ Q.702.

2.1.1.4 Функции звена сигнализации (уровень 2)

Уровень 2 определяет функции и процедуры, относящиеся к передаче сигнальных сообщений по отдельному звену данных сигнализации. Функции уровня 2 и функции звена данных сигнализации уровня 1 образуют звено сигнализации, обеспечивающее надежную передачу сигнальных сообщений между двумя пунктами.

Сигнальное сообщение, поступающее от верхних уровней, проходит по звену сигнализации в виде сигнальных единиц переменной длины. Для надежной работы звена сигнализации сигнальная единица включает, помимо информации сигнального сообщения, информацию для управления передачей.

Функциями звена сигнализации являются:

– деление на сигнальные единицы посредством флагов;

– предотвращение имитации флагов с помощью вставки битов;

– обнаружение ошибок с помощью проверочных битов, включенных в каждую сигнальную единицу;

– исправление ошибок посредством повторной передачи и контроля порядка следования сигнальных единиц с помощью явных порядковых номеров в каждой сигнальной единице и явных непрерывных подтверждений;

– обнаружение отказа звена сигнализации посредством контроля интенсивности ошибок в сигнальных единицах и восстановление звена сигнализации с помощью специальных процедур.

Подробные спецификации функций звена сигнализации приведены в Рекомендации МСЭ Q.703.

2.1.1.5 Функции сети сигнализации (уровень 3)

Уровень 3 определяет функции и процедуры передачи, общие для различных типов звеньев сигнализации и независимые от работы каждого из них. Эти функции подразделяются на две большие категории:

– функции обработки сигнальных сообщений, которые при правильной передаче сообщения направляют его по звену сигнализации или в соответствующую подсистему пользователя;

– функции управления сетью сигнализации, которые на основе заранее определенных данных и информации о состоянии сети сигнализации управляют маршрутизированием сообщений и конфигурацией средств сети сигнализации. В случае изменения состояний они обеспечивают также изменение конфигурации сети и другие меры, необходимые для обеспечения или восстановления нормальной работы сети сигнализации.

Различные функции уровня 3 взаимодействуют друг с другом и с функциями дпугих уровней посредством команд и индикаций.

Детальные требования к функциям сети сигнализации приведены в Рекомендации МСЭ Q.704.

2.1.1.6 Функции подсистемы пользователя (уровень 4)

Уровень 4 состоит из различных подсистем пользователей, каждая из которых определяет функции и процедуры системы сигнализации, характерные для определенного типа пользователя системы.

Набор функций подсистемы пользователя может значительно различаться для разных категорий пользователей системы сигнализации, таких как:

– пользователи, для которых большинство функций связи определено в системе сигнализации. Например, функции управления вызовами телефонии или данных с соответствующими им подсистемами пользователей телефонии и данных;

– пользователи, для которых большинство функций связи определено вне системы сигнализации. Например, использование системы сигнализации для передачи информации, касающейся управления и техобслуживания. Для таких "внешних пользователей" подсистема пользователя может рассматриваться как интерфейс типа "почтовый ящик" между подсистемой внешнего пользователя и функцией передачи сообщений, в которой, например, передаваемая информация пользователя собирается/разбирается в соответствующие форматы сигнальных сообщений.

Основными подсистемами пользователя являются:

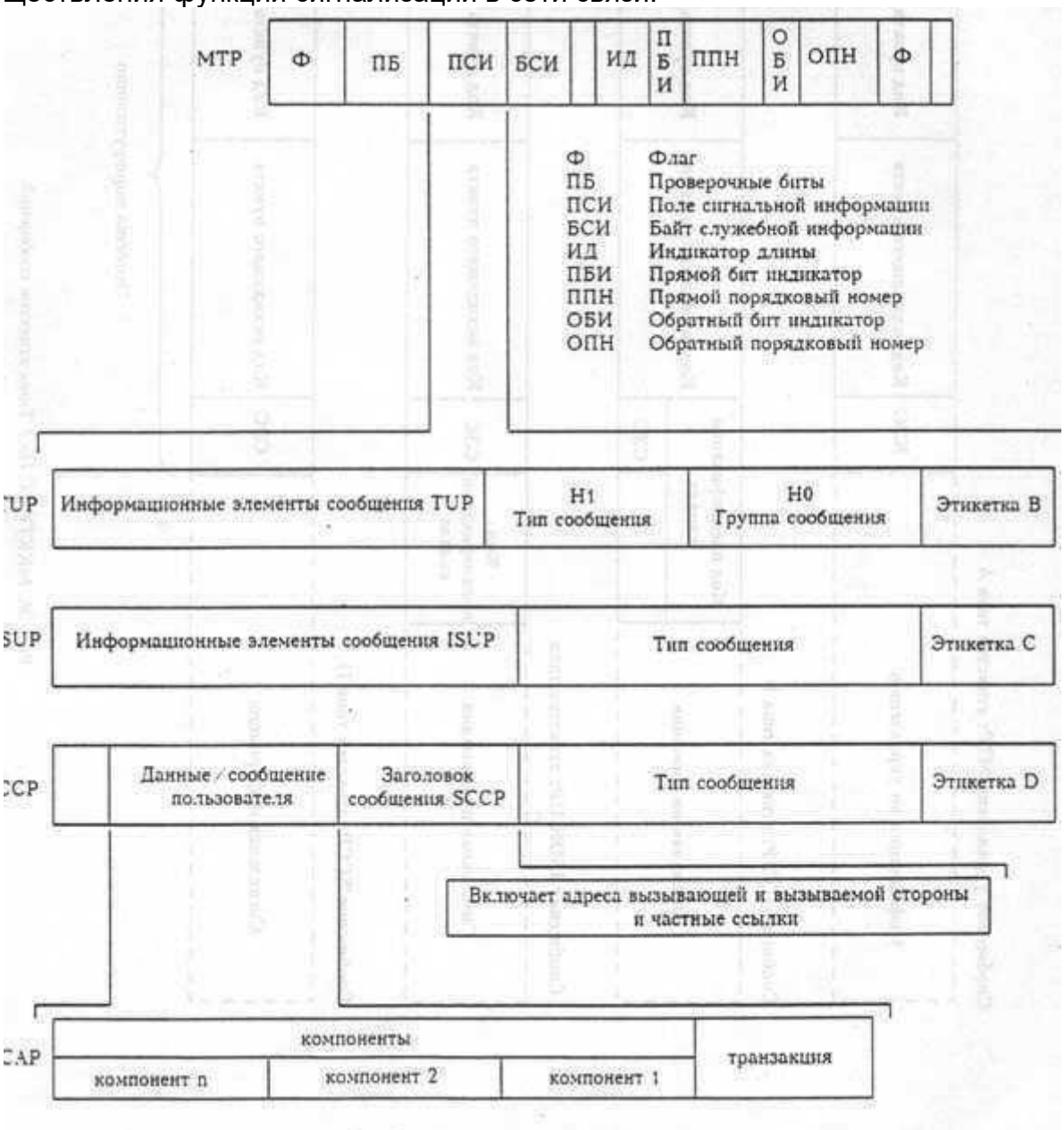
– подсистема телефонного пользователя (TUP - Telephone User Part), обеспечивающая функционирование телефонной сети;

– подсистема пользователя ISDN (ISUP - ISDN User Part), обеспечивающая функционирование сети ISDN;

– подсистема управления сквозными сигнальными соединениями (SCCP), предоставляющая услуги сети, связанные или не связанные с установлением соединений для передачи сигнальной информации, относящейся или не относящейся к речевым сигналам. Эта подсистема используется в основном для сетей подвижной связи и интеллектуальных сетей.

2.1.1.7 Сигнальные единицы

Информация в системе сигнализации № 7 передается с помощью сигнальных единиц (СЕ), формат которых представлен на рис.3а. Для каждой подсистемы используются свои уникальные форматы СЕ. Сигнальные единицы бывают трех типов: заполняющие СЕ, СЕ состояния звена сигнализации и значащие СЕ. Заполняющие СЕ не содержат никакой пользовательской информации и служат для контроля работоспособности звена сигнализации. СЕ состояния звена также не содержат никакой пользовательской информации и служат для управления работоспособностью сети сигнализации. Значащие СЕ необходимы для осуществления функций сигнализации в сети связи.



Обработка значащих СЕ осуществляется следующим образом. На исходящей стороне информация, формируемая подсистемами пользователей, помещается в поле сигнальной информации (ПСИ) СЕ МТР, на входящей стороне анализируется байт служебной информации поступившей СЕ, определяется к какой подсистеме пользователя относится данная СЕ и информации ПСИ поступает в соответствующую подсистему пользователя.

2.1.2 **Прямой ВСК** – в соответствии с 1.11.8

2.2 Порты БИКМ. Линейная сигнализация

2.2.1 Расположение портов для ЭМ БИКМ приведёно на рисунке 51.

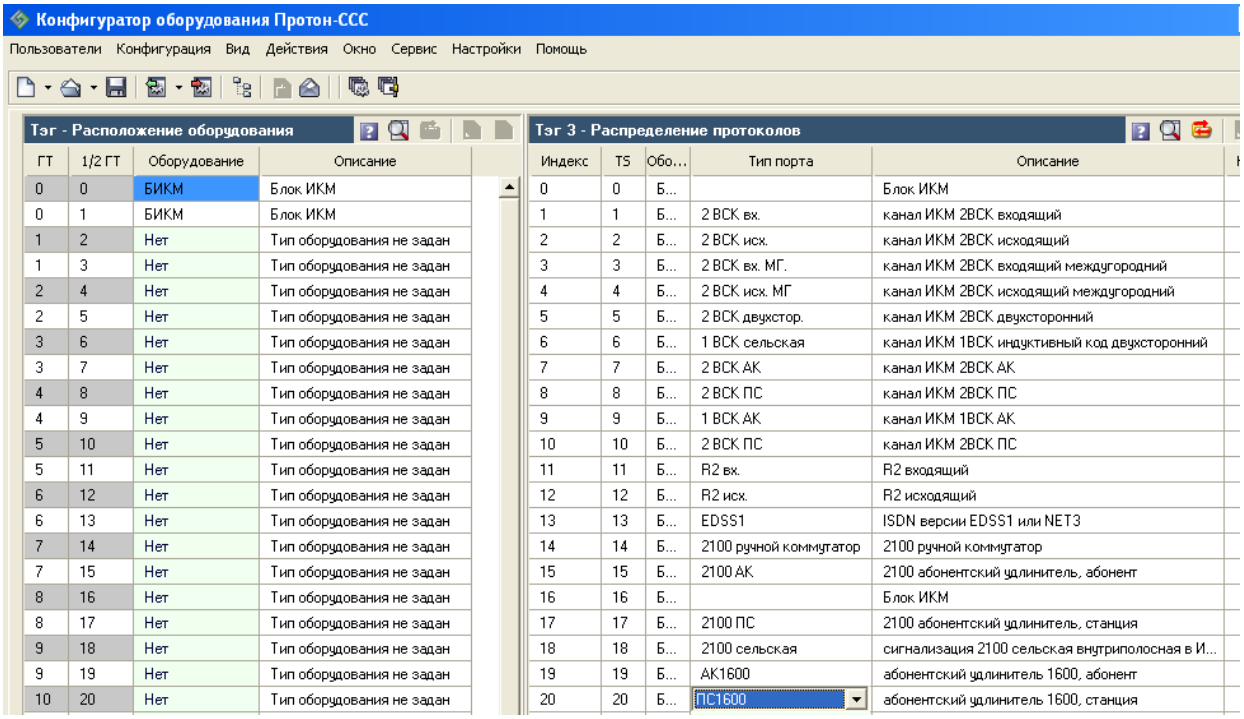


Рисунок 51 – Расположение портов для ЭМ БИКМ

2.2.2 **2ВСК вх**– в соответствии с 1.12.4.

2.2.3 **2ВСК исх** – в соответствии с 1.12.3.

2.2.4 **2ВСК вх МГ**, **2ВСК исх МГ** – в соответствии с 1.12.5.

2.2.5 **2ВСК двухсторонняя** – в соответствии с 1.12.7

2.2.6 **1ВСК сельская** – в соответствии с 1.12.8

2.2.7 **2ВСК АК**, **2 ВСК ПС** – в соответствии с 1.12.9

2.2.8 **1ВСК АК**, **1ВСК ПС** – в соответствии с 1.12.10

2.2.9 **R2 вх**, **R2 исх** – в соответствии с 1.12.11

2.2.10 **EDSS1** – в соответствии с 1.12.12

2.2.11 **2100 Ручной коммутатор** – в соответствии с 1.11.13

2.2.12 **АК 1600** – в соответствии с**Ошибка! Источник ссылки не найден.**.

2.2.13 **2100 ПС, ПС1600** – в соответствии с 1.11.14.

2.3 Порты БИКМ-15. Линейная сигнализация

2.3.1 Расположение портов для ЭМ БИКМ-15 приведёно на рисунке 52.

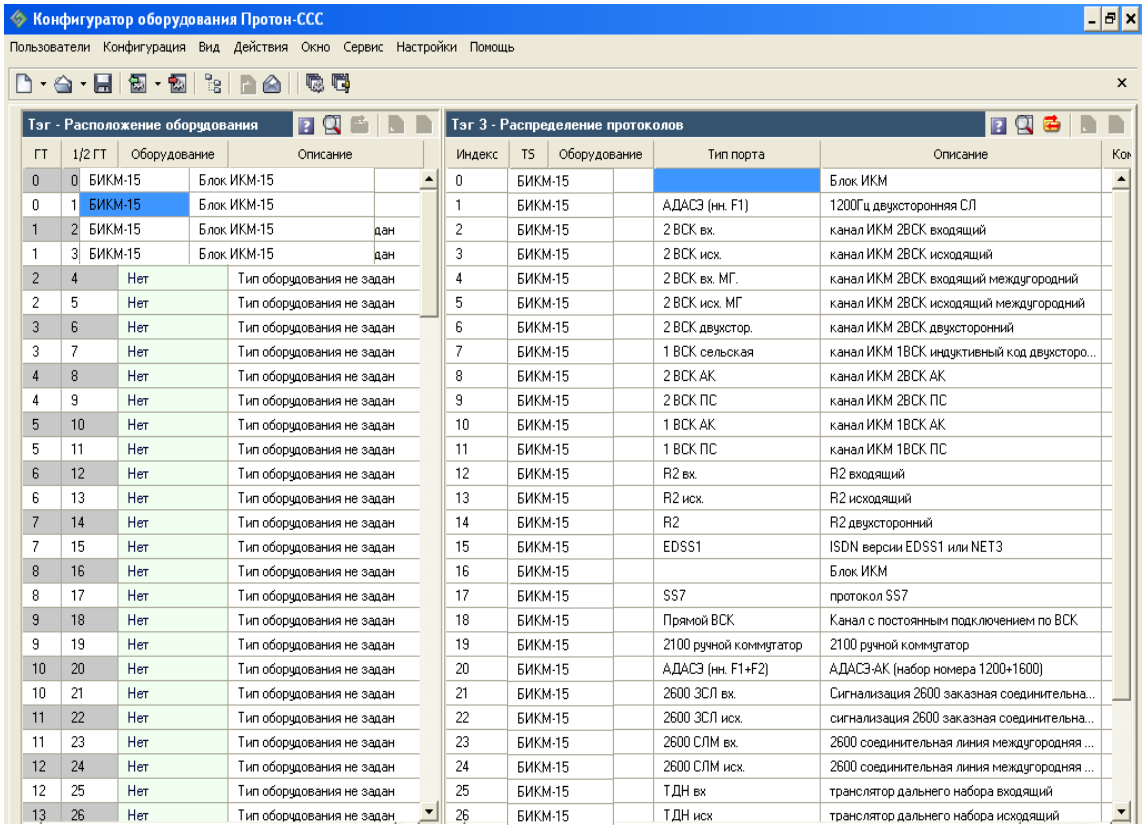


Рисунок 52 – Расположение портов для ЭМ БИКМ-15

2.3.2 **АДАСЭ (ннF1)** – в соответствии с 1.11.5

2.3.3 **2ВСК вх**– в соответствии с 1.12.4.

2.3.4 **2ВСК исх** – в соответствии с 1.12.3.

2.3.5 **2ВСК вх МГ**, **2ВСК исх МГ** – в соответствии с 1.12.5.

2.3.6 **2ВСК двухсторонняя** – в соответствии с 1.12.7

2.3.7 **1ВСК сельская** – в соответствии с 1.12.8

2.3.8 **2ВСК АК**, **2 ВСК ПС** – в соответствии с 1.12.9

2.3.9 **1ВСК АК**, **1ВСК ПС** – в соответствии с 1.12.10

2.3.10 **R2 вх**, **R2 исх**, **R2** – в соответствии с 1.12.11

2.3.11 **EDSS1** – в соответствии с 1.12.12

2.3.12 **SS7**– в соответствии с 2.1.1

2.3.13 **Прямой ВСК** – в соответствии с 1.11.8

2.3.14 **2100 Ручной коммутатор** – в соответствии с 1.11.13

2.3.15 **АДАСЭ (ннF1+F2)** – в соответствии с 1.11.5

2.3.16 **2600 ЗСЛ вх, 2600 ЗСЛ исх, 2600 СЛМ вх, 2600 СЛМ исх)** – в соответствии с 1.11.15

2.3.17 **ТДН вх, ТДН исх**– в соответствии с 1.11.17.

2.4 Порты БОБД. Линейная сигнализация

2.4.1 Расположение портов для ЭМ БОБД приведёно на рисунке 53.

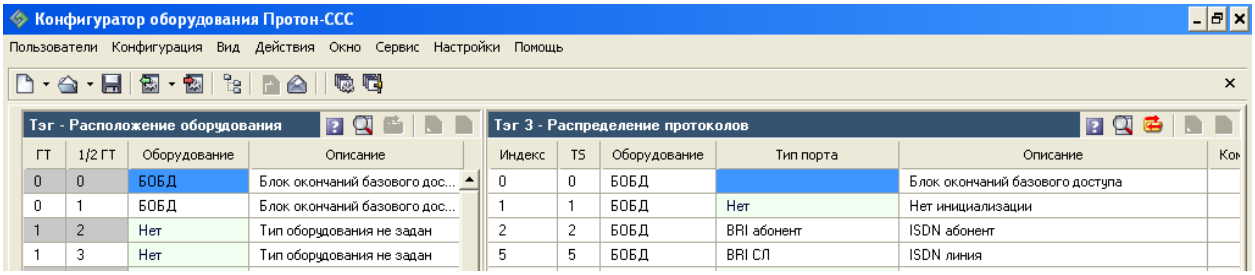


Рисунок 53 – Расположение портов для ЭМ БОБД

2.4.2 **BRI абонент** (ISDN абонент), **BRI СЛ** (ISDN линия)

2.4.2.1 BRI (Basic Rate Interface - Доступ на основной скорости) - основной тип подключения, используемый для дома и малых офисов. При таком виде подключения небходимо обратиться к местному оператору связи для переключения на ISDN обычной телефонной линии, либо проводке новой абонентской линии. После этого абоненту необходимо приобрести ISDN оборудование (телефон, факс, модем). На рисунке показан пример подключения ISDN.

2.4.2.2 BRI - базовый интерфейс обмена сети ISDN, состоящий из двух каналов B (каждый канал B - голосовая линия с пропускной способностью 64 Кбит/с) и одного канала D (добавляет 16 Кбит/с для всякой установочной, синхронизирующей и управляющей информации), так что суммарная скорость ISDN BRI - 144 Кбит/с.

2.4.2.3 К одной обычной телефонной линии можно подключить до 8 цифровых оконечных устройств. Это могут быть однотипные устройства, например, 8 цифровых телефонных аппарата, либо комбинация разнотипного оборудования - цифровой телефон, компьютер, цифровой факс и т. д., которым может быть присвоен от одного до 8 абонентских номеров. При установке ISDN, необходимо заменить обычную телефонную розетку на устройство NTBA (Сетевое окончание).

2.4.2.4 ISDN BRI - подключение предоставляет два информационных канала, пропускной способностью 64 Кбит/с и один канал сигнализации.

2.4.2.5 Два разных соединения могут осуществляться одновременно и независимо друг от друга по одной телефонной линии. Информационный B-канал позволяет передавать любые данные абонентского оборудования. При наборе номера на ISDN - телефоне занимается один B-канал для разговора, а второй B-канал, может быть занят передачей данных со скоростью 64 Кбит/с через ISDN - модем. Для увеличения пропускной способности возможна организация передачи данных через два B-канала одновременно, этим самым, увеличивая общую пропускную способность до 128 Кбит/с. Канал сигнализации (D-канал) необходим для обмена служебной информацией с АТС (набор номера, входящий вызов и т.д.). В последнее время некоторые операторы связи организовывают средства передачи данных и по D-каналу (общая скорость обмена до 144 Кбит/с). Биты синхронизации символично выделены в отдельный канал пропускной способностью 16 Кбит/с, который не может быть использован для нужд абонента.

2.5 Порты УСМ. Линейная сигнализация

2.5.1 Расположение портов для ЭМ УСМ приведёно на рисунке 54.

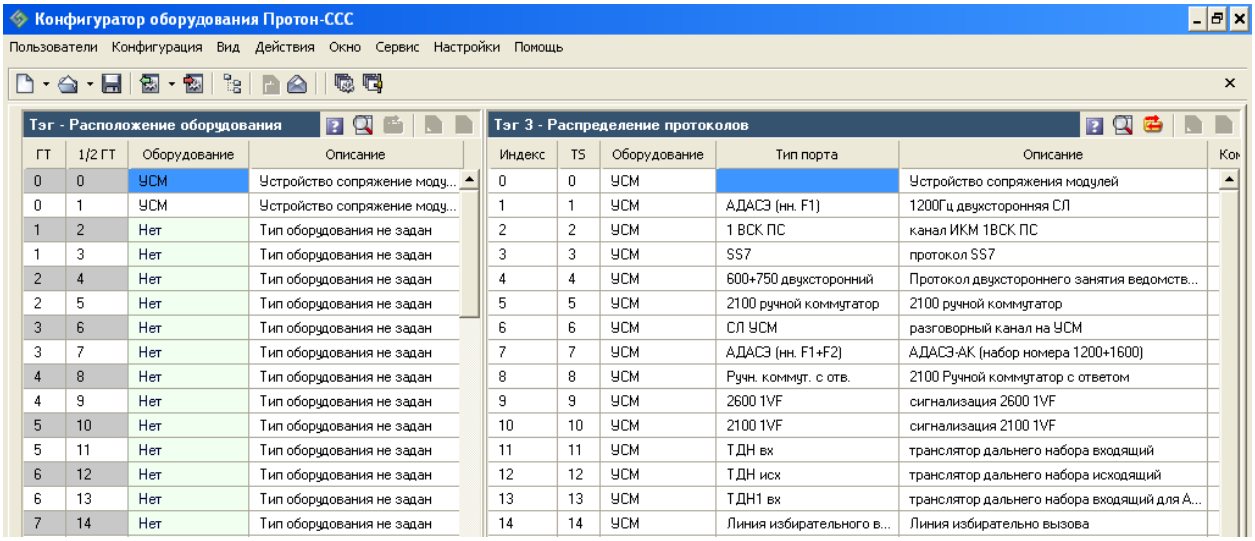


Рисунок 54 – Расположение портов для ЭМ УСМ

2.5.2 **АДАСЭ (ннF1)** – в соответствии с 1.11.5

2.5.3 **SS7** – в соответствии с 2.1.1

2.5.4 **600 + 750 двухсторонний** – в соответствии с 1.11.9

2.5.5 **2100 Ручной коммутатор** – в соответствии с 1.11.13

2.5.6 **Ручной коммутатор с ответом** – в соответствии с **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

2.5.7 **2600 1VF, 2100 1VF** – в соответствии с **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

2.5.8 **ТДН вх, ТДН исх**– в соответствии с 1.11.17

2.6 Порты УСМ2. Линейная сигнализация

2.6.1 Расположение портов для ЭМ УСМ2 соответствует рисунку 55.

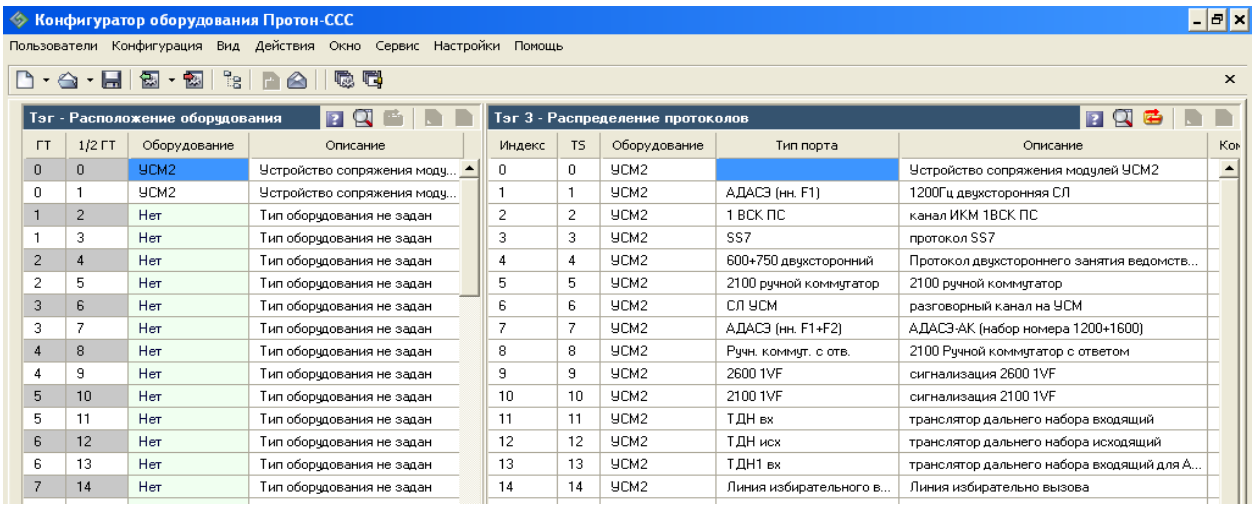


Рисунок 55 – Расположение портов для ЭМ УСМ2

2.6.2 **АДАСЭ (ннF1)** – в соответствии с 1.11.5

2.6.3 **SS7** – в соответствии с 2.1.1

2.6.4 **600 + 750 двухсторонний** – в соответствии с 1.11.9

2.6.5 **2100 Ручной коммутатор** – в соответствии с 1.11.13

2.6.6 **СЛ УСМ** – в соответствии с **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

2.6.7 **Ручной коммутатор с ответом** – в соответствии с **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

2.6.8 **2600 1VF, 2100 1VF** – в соответствии с **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

2.6.9 **ТДН вх, ТДН исх**– в соответствии с 1.11.17

2.7 Порты IP-шлюз. Линейная сигнализация

2.7.1 Расположение портов для IP-шлюза соответствует рисунку 56.

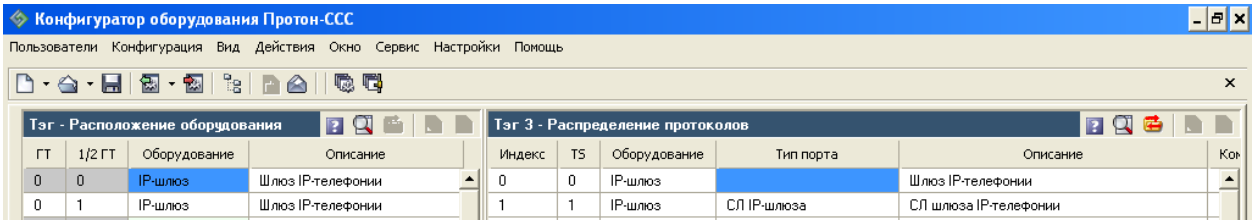


Рисунок 56 – Расположение портов для IP-шлюза

2.8 Порты БЦИ. Линейная сигнализация

2.8.1 Расположение портов для ЭМ БЦИ соответствует рисунку 57.

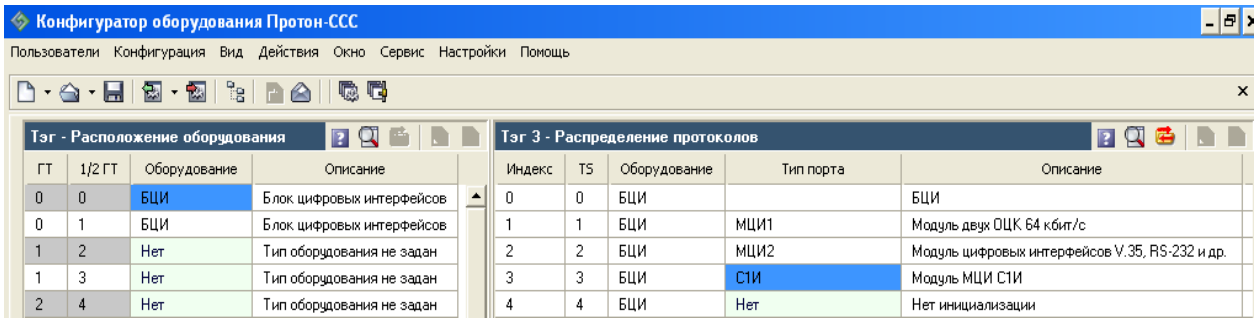


Рисунок 57 – Расположение портов для ЭМ БЦИ

2.8.2 МЦИ1 (модуль двух ОЦК 64 кбит/с)

2.8.3 МЦИ2 (модуль цифровых интерфейсов V.35, RS-232 и др.)

2.8.4 С1И (модуль МЦИ С1И)

2.9 Порты ЦТО, БСОРМ, БСС, БСИ, БЦОС

2.9.1 ЭМ ЦТО, БСОРМ, БСС, БСИ, БЦОС не присваивается тип порта.

2.10 Порты БЛКИС. Линейная сигнализация

2.10.1 Расположение портов для ЭМ БЛИКС соответствует рисунку 58.

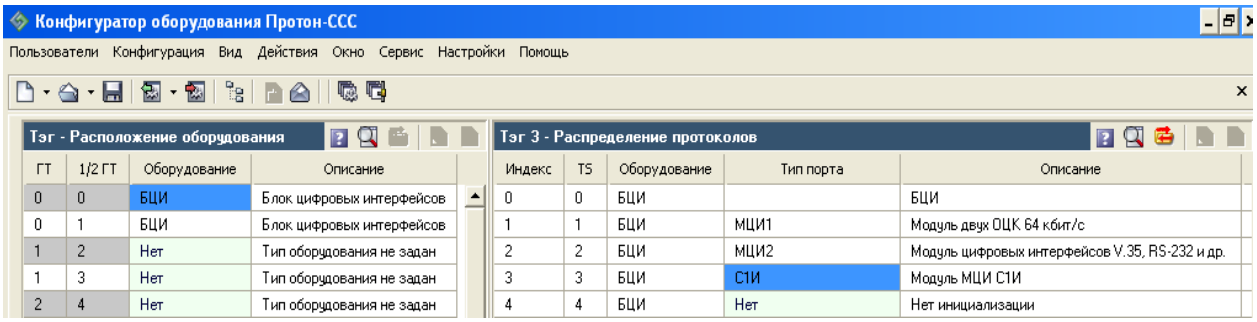


Рисунок 58 – Расположение портов для ЭМ БЛИКС

2.10.2 Линия избирательного вызова

2.10.2.1 Системам избирательной телефонной связи по групповым каналам присущи следующие эксплуатационно-технические особенности:

– возможность индивидуального, группового и циркулярного вызовов;

– прием вызывного сигнала осуществляется специальными устройствами, обеспечивающими избирательность приема вызова, так как каждому аппарату, включаемому в групповой канал, присваивается свой вызывной сигнал;

– в линию при приеме вызова посылается сигнал контроля его приема, по которому оператор вызывающего пункта убеждается в получении посланного вызова;

– вызов посылается в линию простейшими манипуляциями, нажатием кнопки, при этом исключается необходимость запоминания номера абонента, что существенно снижает время установления соединения.

2.10.2.2 В системе избирательной связи с тональным избирательным вызовом, вызывные комбинации передаются импульсами переменного тока в диапазоне ТЧ от 316 до 2000 Гц. Выбор такого диапазона частот определяется тем, что аппаратура должна быть универсальной и работать по каналам НЧ и ТЧ воздушных и кабельных линий связи. Рабочая полоса частот каналов НЧ, организованных по стальным цепям воздушных линий связи с двусторонними усилителями, для обеспечения устойчивости связи ограничивается диапазоном 300...2000 Гц.

2.10.2.3 Каждая вызывная комбинация отличается от остальных частотами одного или обоих кодированных сигналов либо порядком их следования. Тональный вызывной сигнал имеет длительность 2,4 с и состоит из двух импульсов тока разных частот, следующих один за другим без перерыва. Продолжительность первого импульса 0,8 с, второго — 1,6 с. Такой многочастотный двухпозиционный последовательный код является равномерным. Выбор длительности посылки первого

импульса определяется условиями уверенного его приема при наличии линейных шумов и передаваемых по каналу речевых сигналов, а также условием несрабатывания приемника от действия помех в паузах между передачей кодированных сигналов. Так как амплитуда вызывных сигналов соизмерима по значению с амплитудой речевых, необходимо использовать временную защиту дешифратора от ложного срабатывания от разговорных токов, введя замедление на срабатывание его исполнительных элементов. Это достигается при длительности импульса 0,8 с.

2.11 Порты МЧП

2.11.1 Расположение портов для ЭМ МЧП соответствует рисунку 59.



Рисунок 59 – Расположение портов для ЭМ МЧП

2.12 Автоинформатор

2.12.1 Расположение портов для **Автоинформатора** соответствует рисунку 60.

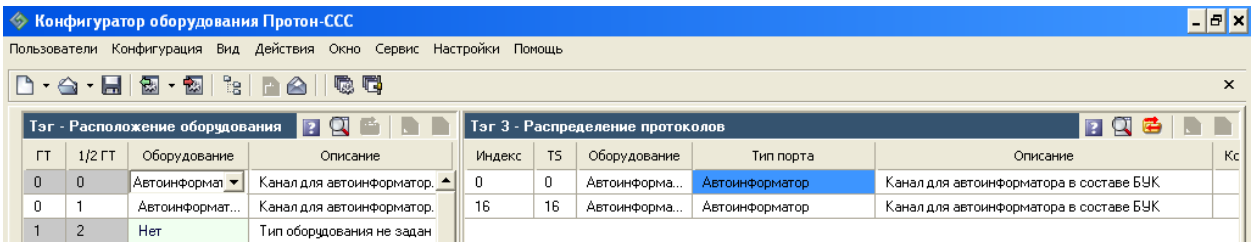


Рисунок 60 – Расположение портов для **Автоинформатора**

2.13 Порт DSP управления оборудованием

2.13.1 Расположение портов для **DSP управления оборудованием** соответствует рисунку 61.

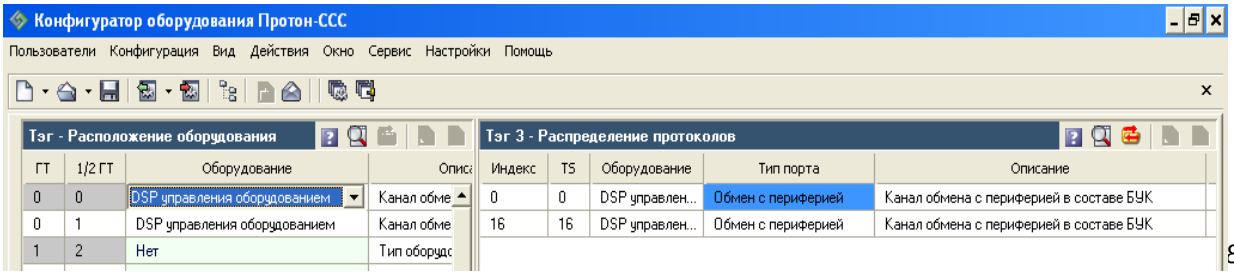


Рисунок 61 – Расположение портов для **DSP управления оборудованием**

2.14 Генератор

2.14.1 Расположение портов для **Генератора** соответствует рисунку 62.

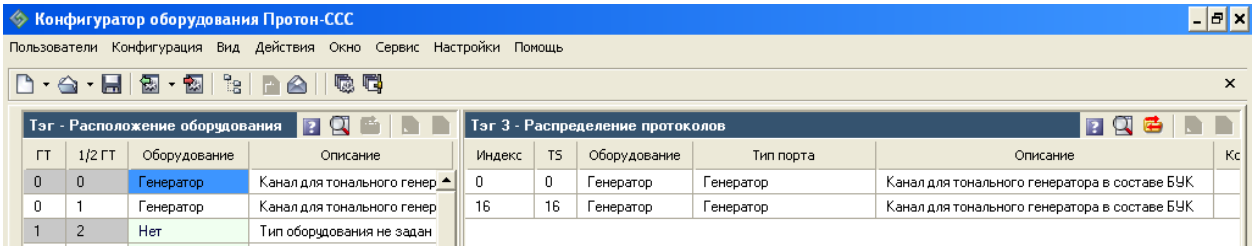


Рисунок 62 – Расположение портов для **Генератора**

2.15 Резервирование, Конференция, Tunnel

2.15.1 Расположение портов для **Резервирования** соответствует рисунку 63.

2.15.2 Расположение портов для **Конференции** соответствует рисунку 64.

2.15.3 Расположение портов для **Tunnel** соответствует рисунку 65.

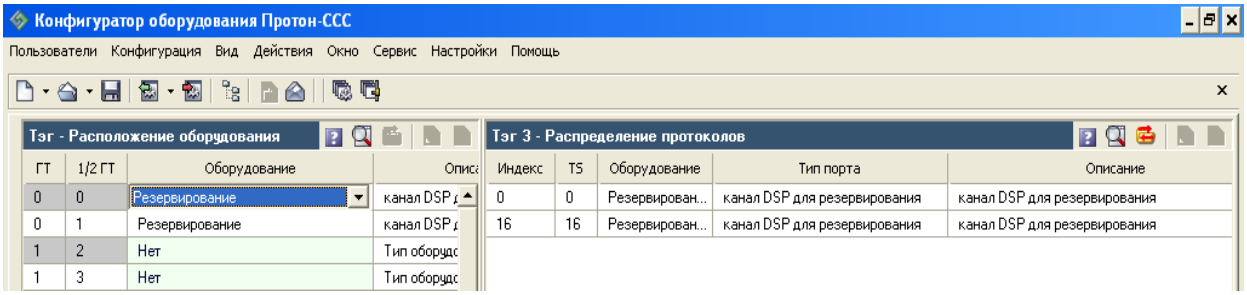


Рисунок 63 – Расположение портов для **Резервирования**

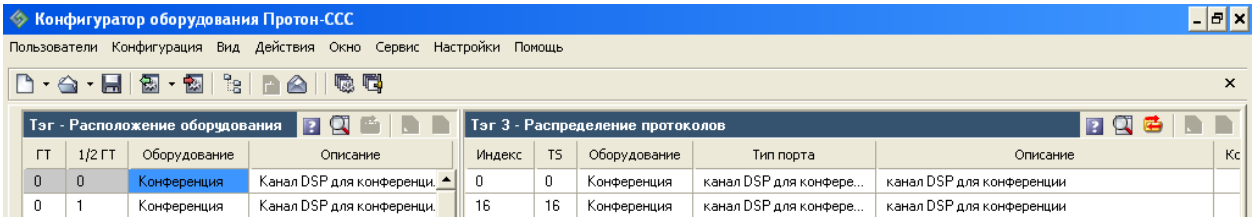


Рисунок 64 – Расположение портов для **Конференции**

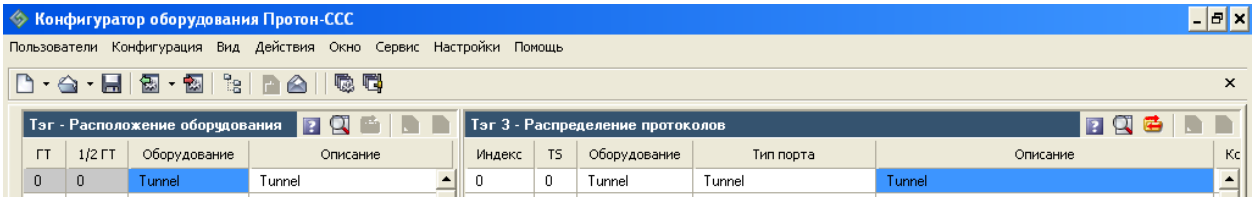


Рисунок 65 – Расположение портов для **Tunnel**

2.16 Порты БИКМ4. Линейная сигнализация

2.16.1 Расположение портов для ЭМ БИКМ4 приведёно на рисунке 66.

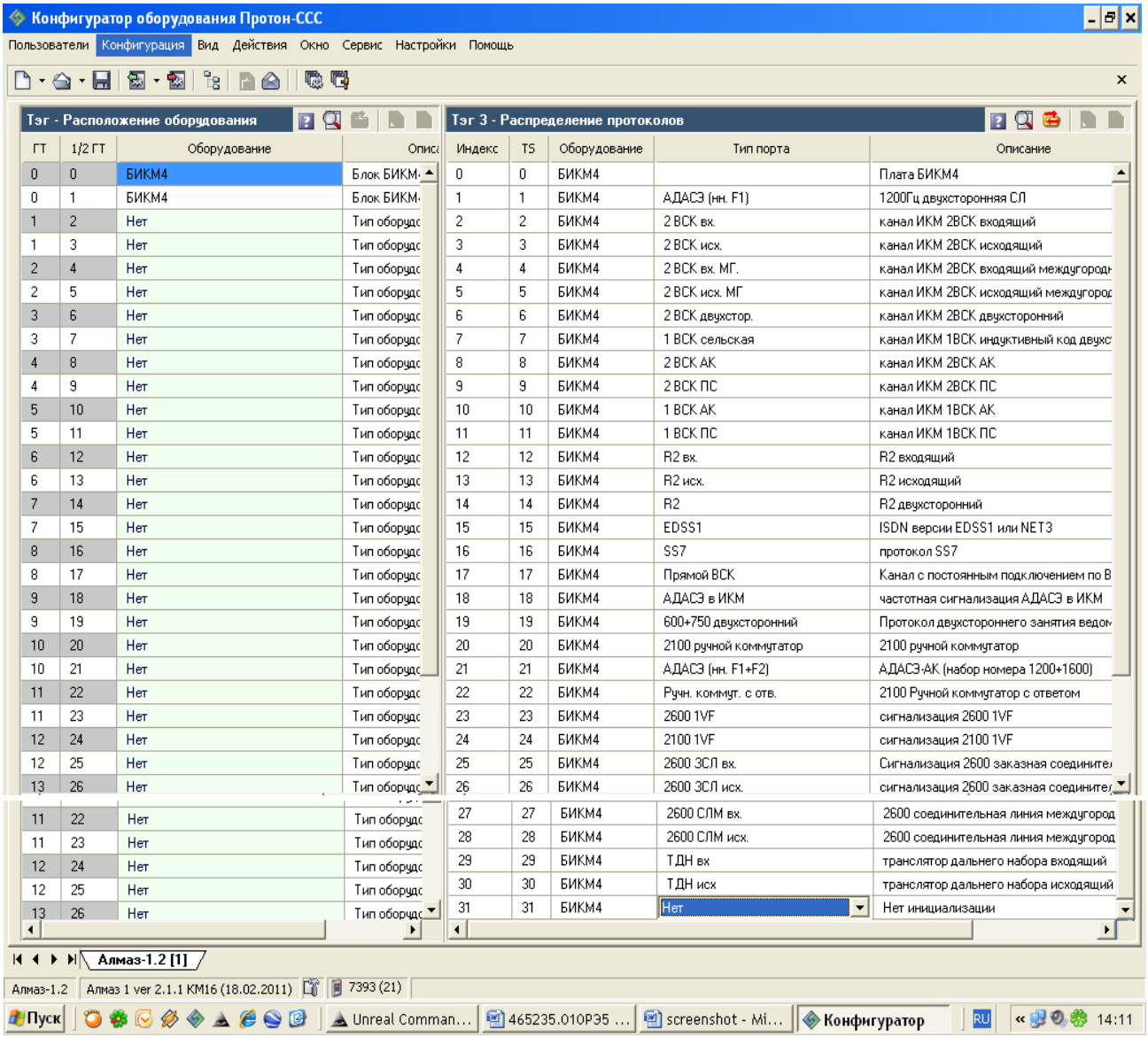


Рисунок 66 – Расположение портов для ЭМ БИКМ4

2.16.2 **АДАСЭ (ннF1)** – в соответствии с 1.11.5

2.16.3 **2ВСК вх**– в соответствии с 1.12.4.

2.16.4 **2ВСК исх** – в соответствии с 1.12.3.

2.16.5 **2ВСК вх МГ**, **2ВСК исх МГ** – в соответствии с 1.12.5.

2.16.6 **2ВСК двухсторонняя** – в соответствии с 1.12.7

2.16.7 **1ВСК сельская** – в соответствии с 1.12.8

2.16.8 **2ВСК АК**, **2 ВСК ПС** – в соответствии с 1.12.9

2.16.9 **1ВСК АК**, **1ВСК ПС** – в соответствии с 1.12.10

2.16.10 **R2 вх**, **R2 исх**, **R2** – в соответствии с 1.12.11

2.16.11 **EDSS1** – в соответствии с 1.12.12

2.16.12 **SS7**– в соответствии с 2.1.1

2.16.13 **Прямой ВСК** – в соответствии с 1.11.8

2.16.14 **600 + 750 двусторонний** – в соответствии с 1.11.9

2.16.15 **2100 Ручной коммутатор** – в соответствии с 1.11.13

2.16.16 **АДАСЭ (ннF1+F2)** – в соответствии с 1.11.5

2.16.17 **Ручной коммутатор с ответом** – в соответствии с **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

2.16.18 **2600 1VF, 2100 1VF** – в соответствии с **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

2.16.19 **2600 3СЛ вх, 2600 3СЛ исх, 2600 СЛМ вх, 2600 СЛМ исх)** – в соответствии с 1.11.15

2.16.20 **ТДН вх, ТДН исх**– в соответствии с 1.11.17.

2.17 Порты БИКМу. Линейная сигнализация

2.17.1 Расположение портов для ЭМ БИКМУ приведёно на рисунке 67.

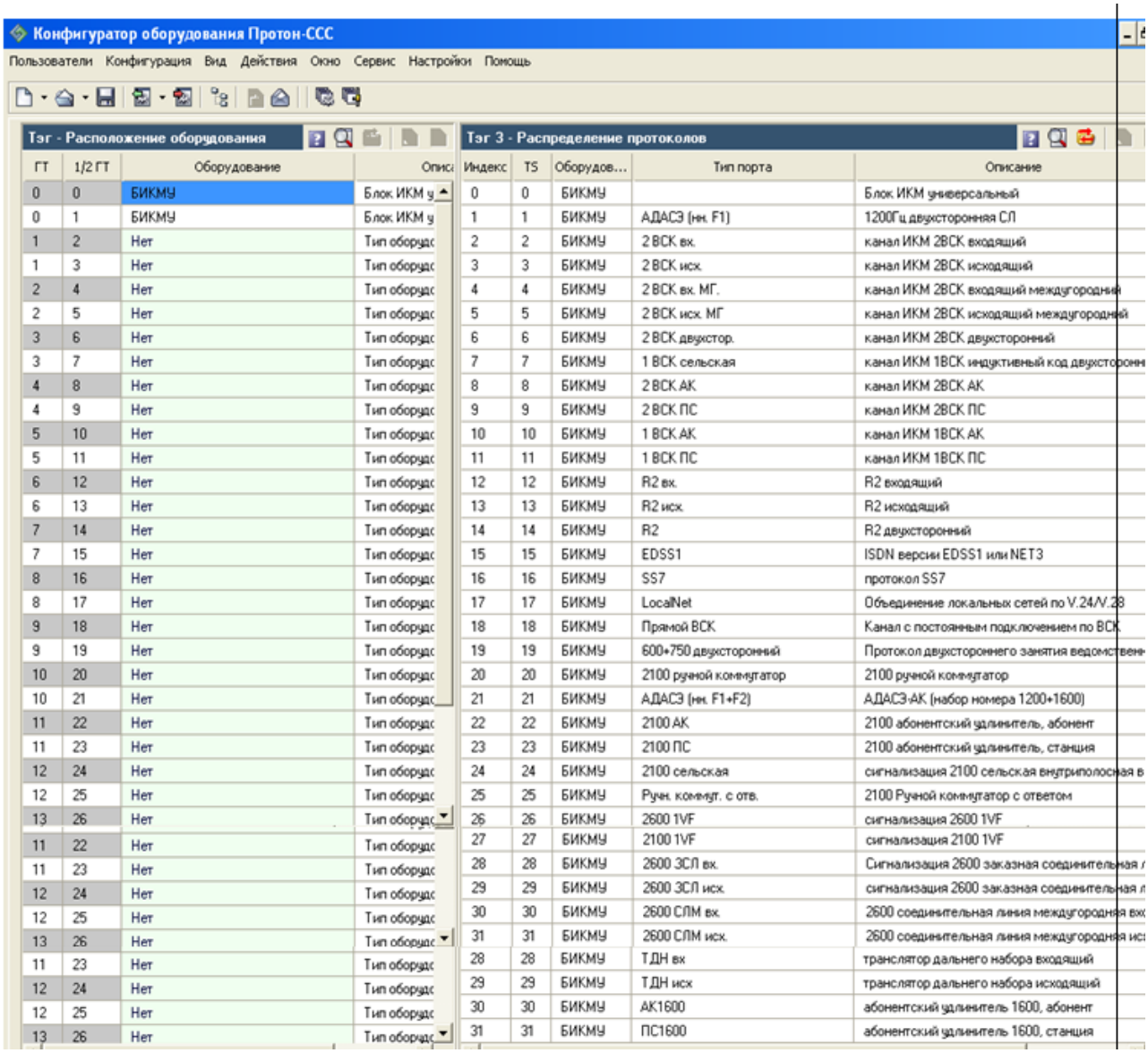


Рисунок 67 – Расположение портов для ЭМ БИКМ4

2.17.2 **АДАСЭ (ннF1)** – в соответствии с 1.11.5

2.17.3 **2ВСК вх**– в соответствии с 1.12.4.

2.17.4 **2ВСК исх** – в соответствии с 1.12.3.

2.17.5 **2ВСК вх МГ**, **2ВСК исх МГ** – в соответствии с 1.12.5.

2.17.6 **2ВСК двухсторонняя** – в соответствии с 1.12.7

2.17.7 **1ВСК сельская** – в соответствии с 1.12.8

2.17.8 **2ВСК АК**, **2 ВСК ПС** – в соответствии с 1.12.9

2.17.9 **1ВСК АК**, **1ВСК ПС** – в соответствии с 1.12.10

2.17.10 **R2 вх**, **R2 исх**, **R2** – в соответствии с 1.12.11

2.17.11 **EDSS1** – в соответствии с 1.12.12

2.17.12 **SS7**– в соответствии с 2.1.1

2.17.13 **Прямой ВСК** – в соответствии с 1.11.8

2.17.14 **600 + 750 двусторонний** – в соответствии с 1.11.9

2.17.15 **2100 Ручной коммутатор** – в соответствии с 1.11.13

2.17.16 **АДАСЭ (ннF1+F2)** – в соответствии с 1.11.5

2.17.17 2100 АК, АК 1600 – в соответствии с **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

2.17.18 2100 ПС, ПС 1600 – в соответствии с1.11.14

2.17.19 2100 сельская – в соответствии с**Ошибка! Источник ссылки не найден.**

2.17.20 **Ручной коммутатор с ответом** – в соответствии с **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

2.17.21 **2600 1VF, 2100 1VF** – в соответствии с **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

2.17.22 **2600 3СЛ вх, 2600 3СЛ исх, 2600 СЛМ вх, 2600 СЛМ исх)** – в соответствии с 1.11.15

2.17.23 **ТДН вх, ТДН исх**– в соответствии с 1.11.17.

3 Перечень принятых сокращений и терминов

DTMF - Dual-Tone Multiple Frequence.
DSP /ADSP – сигнальный процессор.
IOSL - входящая СЛ типа КСАЛ.
IOSLo – исходящая СЛ типа КСАЛ.
ISDN – Integrated Service Digital Networks.
PRI – Primary Rate Interface (интерфейс на первичной скорости).
Smart Trunk 2 – условное обозначение абонентского комплекта для подключения контроллера транкинговой радиостанции.
Абонент МБ – абонент с телефонным аппаратом с местной батареей.
АЛ – абонентская линия.
АК – абонентский комплект.
БАК – блок абонентских комплектов.
БИКМД – блок ИКМ (модификация Д).
БЦОС – блок цифровой обработки сигналов.
BRI – Basic Rate Interface (интерфейс на базовой скорости).
ВСК – выделенный сигнальный канал.
ДВО – дополнительные виды обслуживания.
ИКМ – импульсно-кодовая модуляция.
КИ – канальный интервал.
КИС – сигнал "Контроль исходящего состояния".
КПВ – сигнал "Контроль посылки вызова".
КСТА – комплект системных телефонных аппаратов.
КСАЛ – коммплект соединительных и абонентских линий.
КСЛУ – блок комплектов соединительных линий универсальный.
КСЛА – блок 15-ти комплектов соединительных линий абонентских.
МГ – межгород.
МККТТ – Международный Консультативный Комитет по Телеграфии и Телефонии.
НН – набор номера.
ОАТУ – оконечное абонентское телефонное устройство.
РТ – разговорный тракт.
ПА – комплект "прямого абонента", включаемого на абонентской стороне.
ПО – программное обеспечение.
ПС – комплект "прямого абонента", включаемого на станционной стороне.
СЛ – соединительная линия.
СЛА – абонентская соединительная линия.
СЛМ – междугородняя соединительная линия.
СЛС – соединительная линия сельская.
СОРМ – система оперативно-розыскных мероприятий.
COM-порт – последовательный порт.
СПО Конфигуратор – СПО Конфигуратор 44869489.65118-02.
СПО Конфигуратор 2 – СПО Конфигуратор 2 44869489.65149.
СТА – системный телефонный аппарат.
ТА – телефонный аппарат.
УПАТС – учрежденческо-производственная автоматическая телефонная станция.
ЦСИС – Цифровая сеть с интеграцией служб.

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов, страниц				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
2	-	все	-	-	89	КЮГН.2934			11.12.19