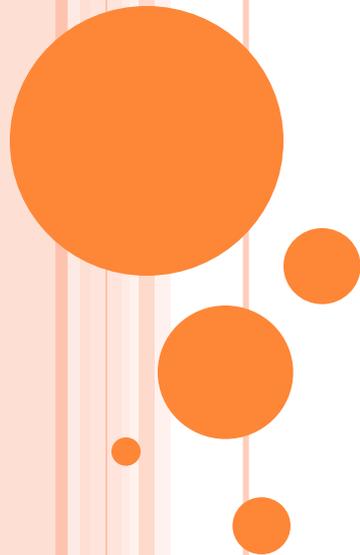


СИСТЕМА СИГНАЛИЗАЦИИ ЕСЭ



ТЕМЫ РАЗДЕЛА

- **Назначение системы сигнализации**
- **Системы сигнализации 2ВСК, МЧС и ОКС№7**
- **Конверторы и протокол – тестеры**



ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Назначение системы сигнализации
2. Перечень основных групп сигналов
3. Классификация систем сигнализации
4. Модель ВОС



НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ

Система сигнализации (СС) – это система сигналов, которые используются для реализации различных функциональных задач на сетях связи.

СС определяет структуру, состав, параметры, порядок выдачи и область применения сигналов, которые обеспечивают нормальную работу различных устройств сети, включая устройства автоматической коммутации.

СС определяет необходимую и достаточную информацию, выдаваемому пользователю услуги связи.

СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ

<i>Наименование</i>	<i>Состав</i>
Технические	Приемники, передатчики, станционные модули, протокол - тестеры, конверторы и т.п.
Программные	Программы реализации и тестирования, эксплуатационная документация и т.п.
Методические	Правила, инструкции, нормативы определяющие область применения и качество функционирования СС.
Информационные	Спецификации, описания систем сигнализации и т.п.
Организационные	Режимы работы и резервирования, руководящие материалы по внедрению СС.



ПЕРЕЧЕНЬ СИГНАЛОВ, ПЕРЕДАВАЕМЫХ ПО СЕТИ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

- **Пользовательские сигналы.**
- **Сигналы измерений и технического обслуживания средств связи.**
- **Сигналы управления средствами связи и сетью в целом.**
- **Сигналы звена сигнализации и управления сетью сигнализации.**
- **Информационные сигналы.**
- **Сигналы охранной, пожарной и т.п. сигнализаций.**

КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ СС

- **Область применения:** телефонные сети, сети ПД, мультисервисные сети, сеть мобильной связи и т.д.
- **Способ коммутации и доставки:** КК, КП, КС.
- **Тип используемой на сети технологии:** IP, ATM, SDN и т.д.
- **Уровень сети:** сеть доступа или транспорт. сеть.
- **Тип сети:** аналоговая, цифровая, аналого-цифровая.
- **Способ организации сигнальных каналов:** децентрализованные и централизованные.
- **Способ передачи:** по разговорному каналу ТЧ, по выделенному каналу сигнализации и ОКС.
- **Функциональное назначение сигналов:** линейные, управления, информационные.



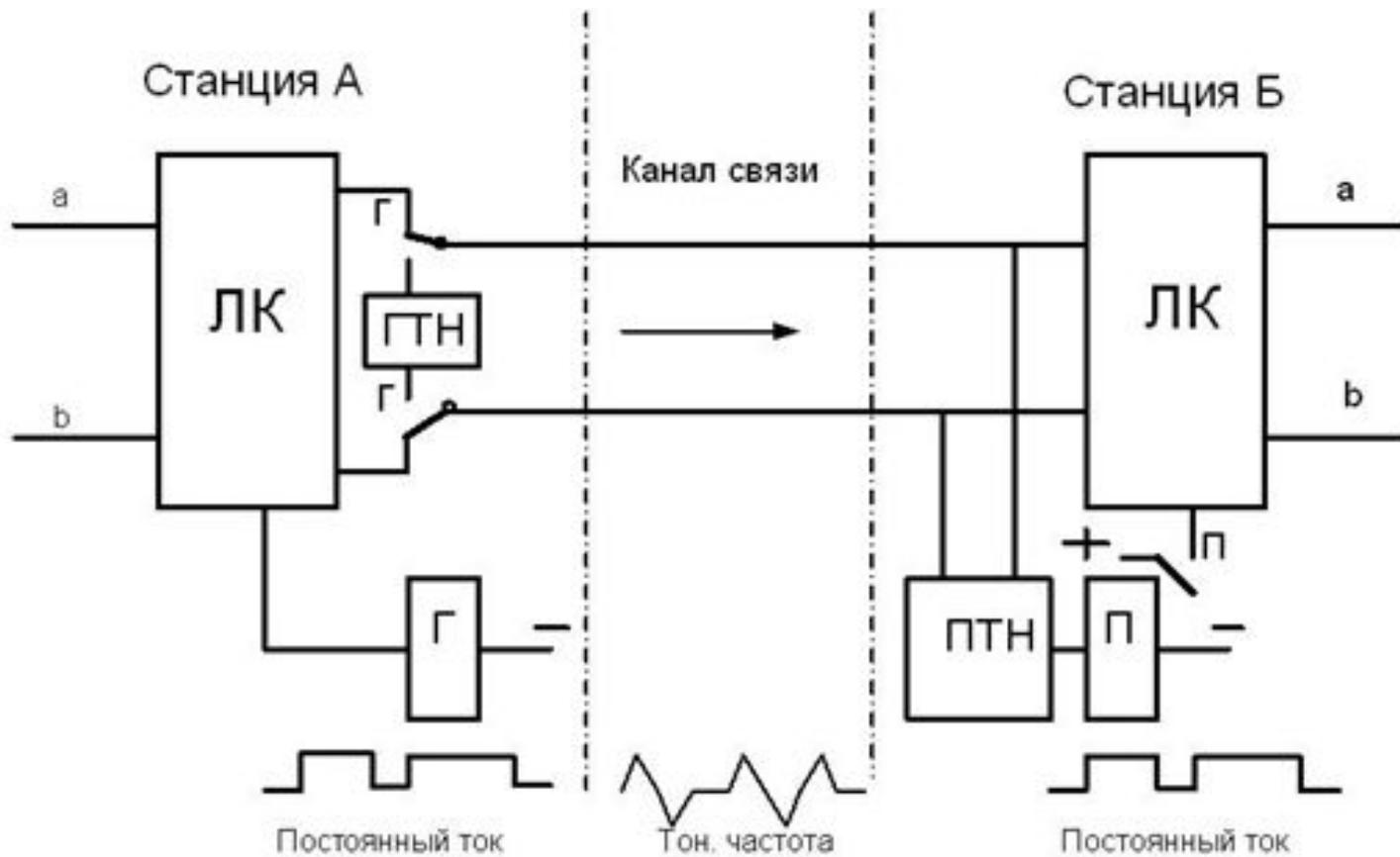
КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ СС

(ПРОДОЛЖЕНИЕ)

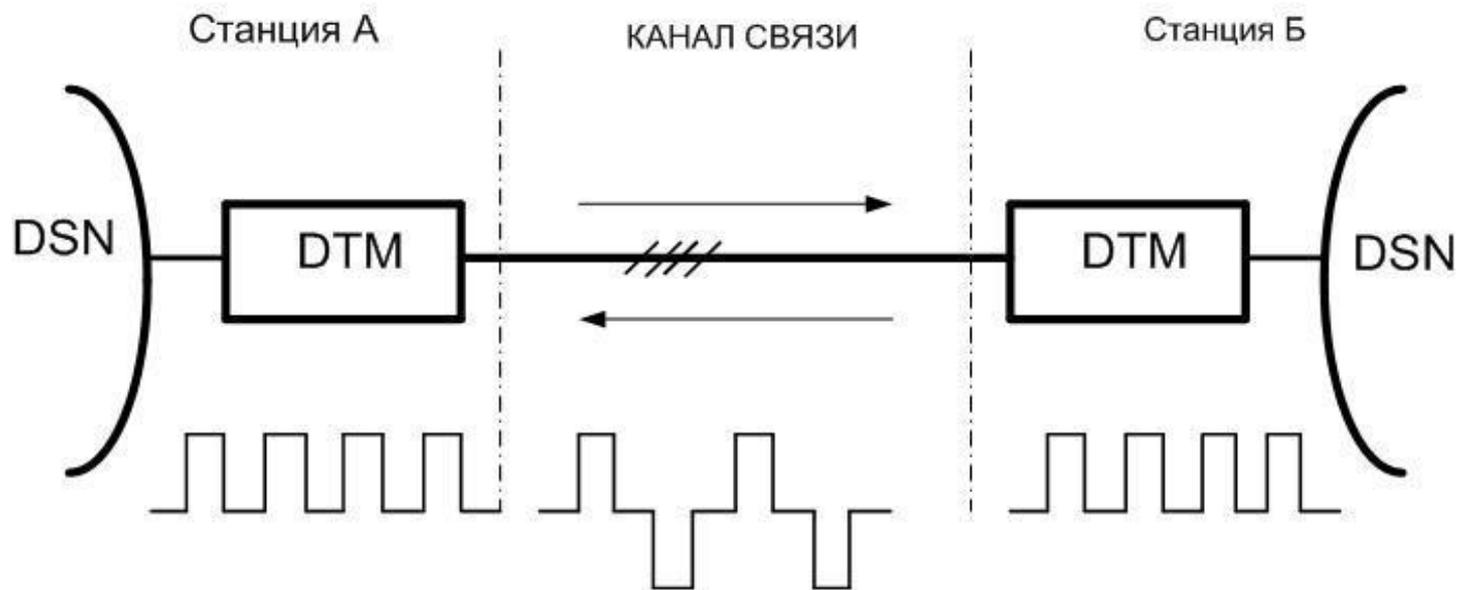
- **Метод передачи сигналов:** “из конца в конец”, “от звена к звену”.
- **Вид носителя для передачи сигналов:**
 - постоянный ток, индуктивные импульсы, ток ТЧ, двоичные сигналы, радиоволны, световые волны.
- **Среда передачи:** электрические провода и кабель, оптический кабель, эфир.
- **Типы используемых кодов:** простые коды и избыточные.
- **Режимы передачи сигналов:** связанный, квазисвязанный и несвязанный.
- **Соответствие модели OSI.**



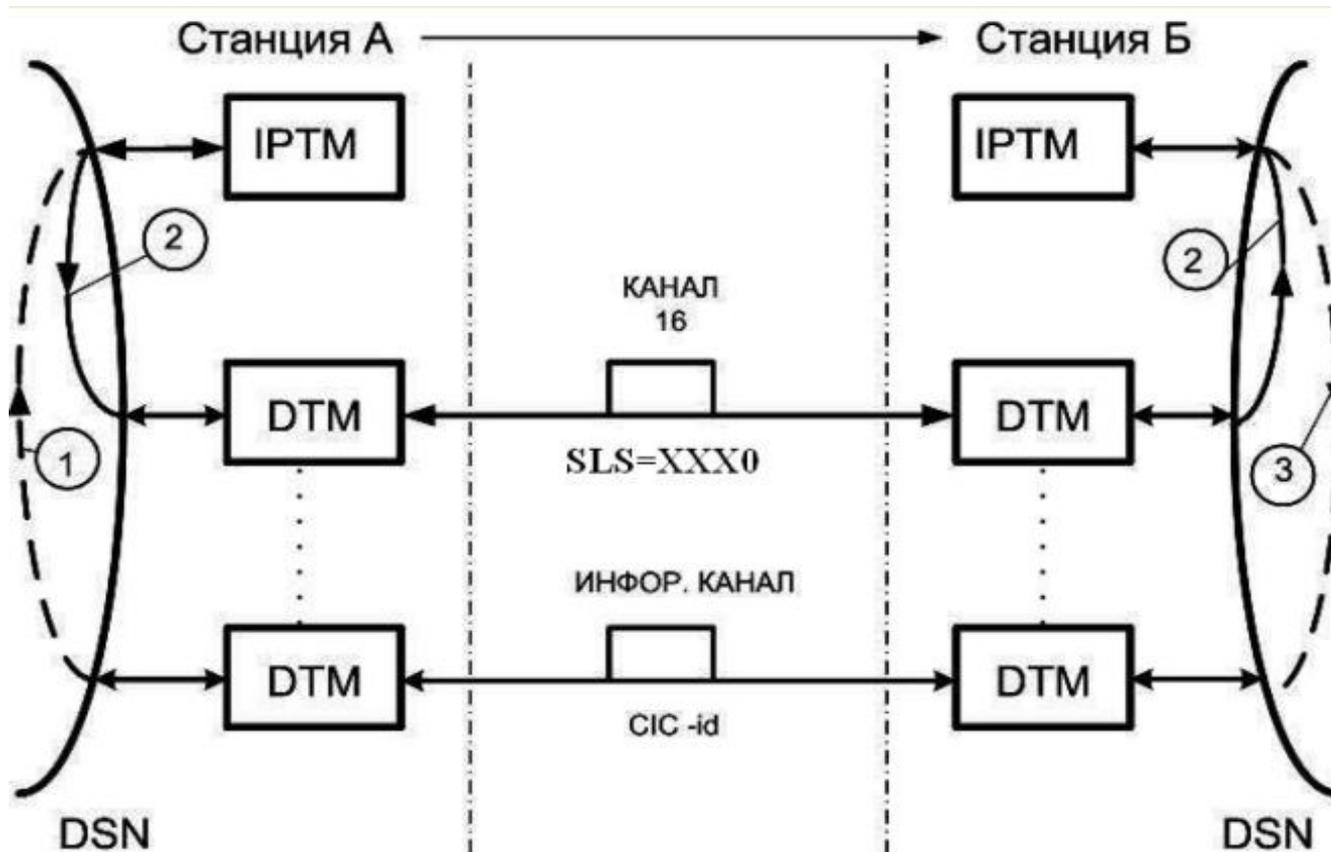
ПЕРЕДАЧА ФС ТОКАМИ ТОНАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ



ПЕРЕДАЧА ФС ДВОИЧНЫМИ СИГНАЛАМИ



ПЕРЕДАЧА ФС по ОКС№7

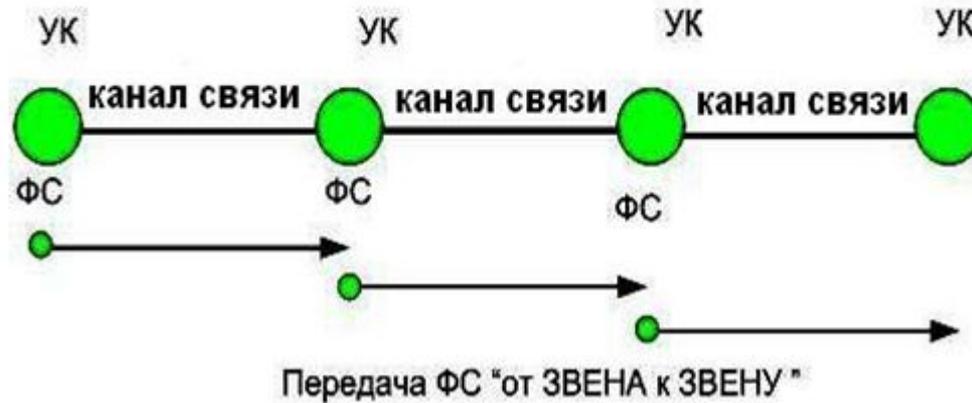
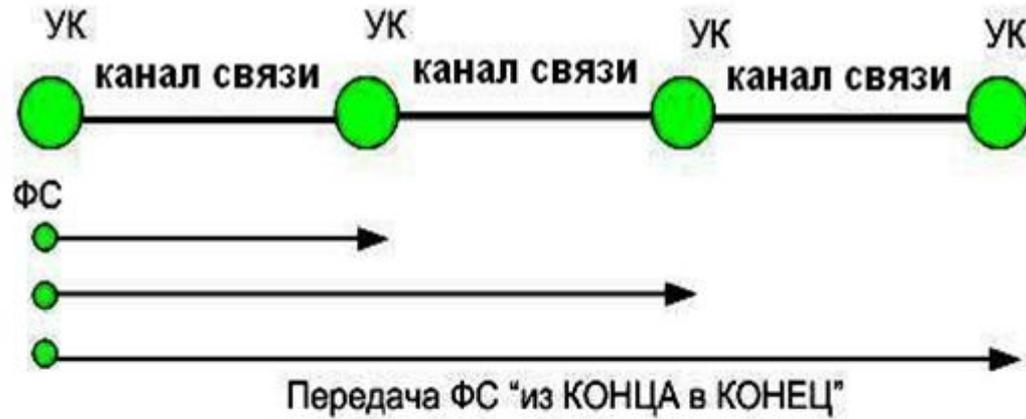


Реализация ОКС №7

- (1) — MI, DPC, OPC, CIC, SSF
- (2) — ЗНСЕ ОКС№7
- (3) — Информация ISUP пользователя



МЕТОДЫ ПЕРЕДАЧИ ФС



ПЕРЕЧЕНЬ ЛИНЕЙНЫХ СИГНАЛОВ

В прямом направлении: В обратном направлении:

- “Занятие”
- “Повторный вызов”
- “Разъединение”
- “Запрос АОН”
- “Снятие запроса АОН”
- “Абонент свободен”
- “Ответ”
- “Отбой”
- “Занято”
- “Освобождение”
- “Блокировка”
- “Контроль исходного состояния”



ПЕРЕЧЕНЬ СИГНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ

Прямое направление

Адресная информация

Вид информации

Тип канала

Категория вызова

Тип вызов

Обратное направление

Запрос дополнительной информации

Адресная информация принята, верно



ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ

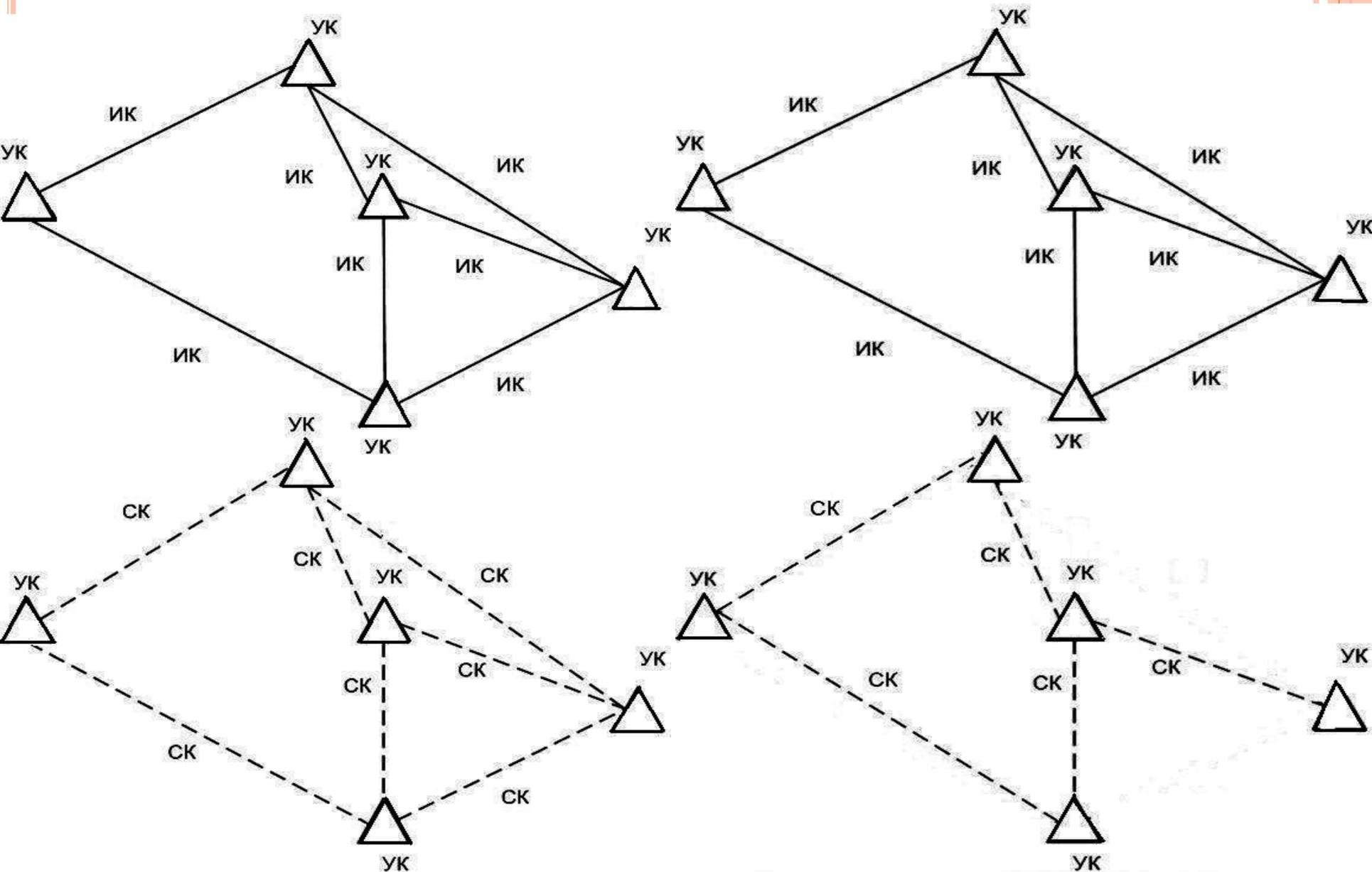
- **Адресная информация принята неверно**
- **Ответ станции**
- **Занято**
- **Контроль посылки вызова**
- **Номер изменен**
- **Номер не задействован**
- **Номер не существует**
- **Направление перегружено**
- **Дополнительные сигналы, используемые при предоставлении ДВО**

ПРИМЕРЫ СООБЩЕНИЙ ISUP OKC №7

Аббревиатура	Наименование сигнала
IAM	Начальное адресное сообщение
INR	Запрос информации
ACM	Сообщение о принятии полного адреса
ANM	Сообщение ответа
CMC	Подтверждение выполнения модификации соединения
RCM	Отказ модифицировать соединение
BLO	Блокировка
BLA	Подтверждение блокировки
CON	Сообщение ответа от абонентского устройства с автоматическим ответом
ANM	Сообщение ответа
REL	Освобождение
RLC	Завершение освобождения



РЕЖИМЫ ПЕРЕДАЧИ ФС



СВЯЗАННЫЙ РЕЖИМ ПЕРЕДАЧИ

НЕСВЯЗАННЫЙ РЕЖИМ ПЕРЕДАЧИ

ПОНЯТИЕ ОТКРЫТОЙ СИСТЕМА

Открытая система (ОС) – система, которая может обмениваться с другими системами информацией.

Реализация ОС обеспечивается *совокупностью стандартов*, с помощью которых унифицируется взаимодействие аппаратных средств и всех *компонентов программной среды* (языков программирования, систем управления базами данных, протоколов передачи данных, графических интерфейсов).



Модель ВОС

Модель ВОС (OSI) является основой для *стандартизации* взаимодействия ОС. Эта модель допускает эволюцию сетей в зависимости от развития территории и новых технических достижений.

Модель ВОС позволяет реализовать *постепенность* перехода от существующих стандартов к новым стандартам и технологиям.

Базовая модель ВОС не конкретизирует взаимодействие открытых систем, она определяет лишь единые требования к системе связи и четкое описание функций для реализации этого взаимодействия.



УРОВНИ МОДЕЛИ ВОС И ИХ ФУНКЦИИ:

Уровень 1 – ФИЗИЧЕСКИЙ: передача электрических сигналов.

Уровень 2 – КАНАЛЬНЫЙ: формирование и передача информационных сообщений, контроль за верностью их передачи.

Уровень 3 – СЕТЕВОЙ: маршрутизация сообщений между узлами сети.

Уровень 4 – ТРАНСПОРТНЫЙ: доставка сообщений между пользователями.

Уровень 5 – СЕАНСОВЫЙ: управление взаимодействием узлов во времени.

Уровень 6 – ПРЕДСТАВИТЕЛЬНЫЙ: форматирование сообщений.

Уровень 7 – ПРИКЛАДНОЙ: Сетевой сервис.

НАЗНАЧЕНИЕ ИНТЕРФЕЙСА И ИХ ТИПЫ

Интерфейс – это сопряжение, стык на котором происходит взаимодействие различных элементов сети. Интерфейс – это свод правил для взаимодействия объектов смежных уровней систем связи.

Интерфейс включает совокупность аппаратных или программных средств, а также правил, обеспечивающих их сопряжение на физическом или логическом уровне.

Типы интерфейсов:

- **Интерфейсы в направлении других станций**
- **Станционные интерфейсы для абонентских терминалов**
- **Станционные интерфейсы для оборудования технической эксплуатации**
- **Интерфейс «пользователь-сеть»**
- **Интерфейс «сеть-сеть» и т.п.**

ПОНЯТИЕ ПРОТОКОЛА

Протокол – это логический интерфейс, представляющий собой совокупность правил, регламентирующих формат и процедуры обмена между двумя или несколькими независимыми устройствами или процессами.

Протоколы описывают порядок взаимодействия между пользователями, терминалами, узлами коммутации и между сетями связи. При этом должен быть использован один и тот же язык, с одними и теми же синтаксическими правилами и информационными форматами.

Протокол – это свод правил для взаимодействия объектов одноименных уровней систем связи.

СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ

- Многочастотная СС
- Система сигнализации 2ВСК
- Система сигнализации ОКС№7

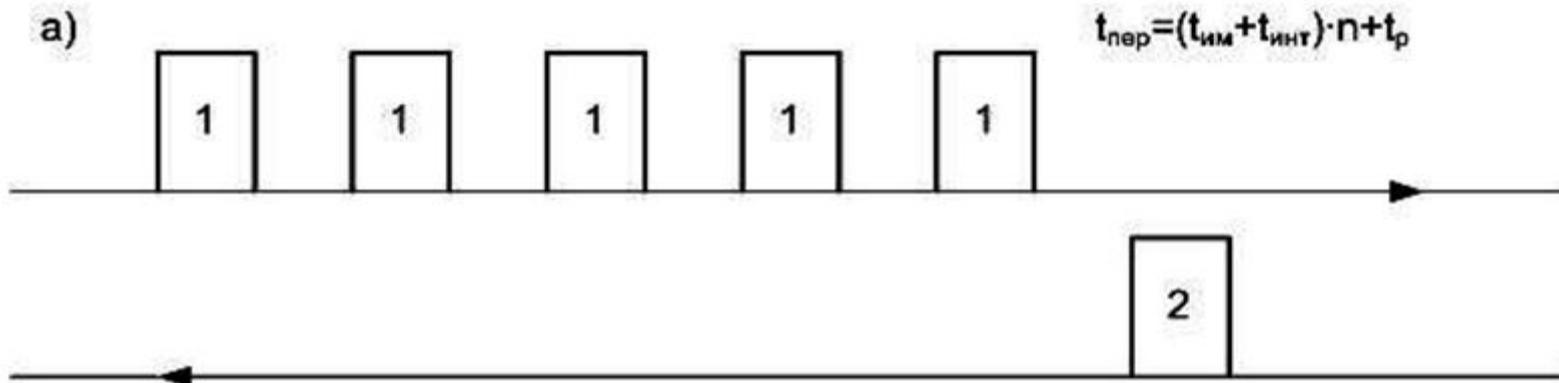
Классификация СС МЧС (код “2 из 6”)

Признак	Характеристика системы сигнализации
1. Область применения	Традиционная сеть ТФОП
2. Способ организации сигнальных каналов	Децентрализованная
3. Функциональное назначение СС	Для передачи сигналов управления
4. Метод передачи функциональных сигналов (ФС)	” Из конца в конец”.
5. Способ передачи ФС	Токами тональной частоты (700, 900, 1100, 1300, 1500, 1700 Гц)
6. Тип используемых кодов для кодирования ФС	Избыточный код
7. Место использования СС	Транспортная сеть (местная, внутризоновая, мждугородная)
8. Тип сети	- Аналоговая; - аналого-цифровая.
9. Способ построения сети сигнализации	Связанный
10. Соответствие СС модели ВОС	Не соответствует;

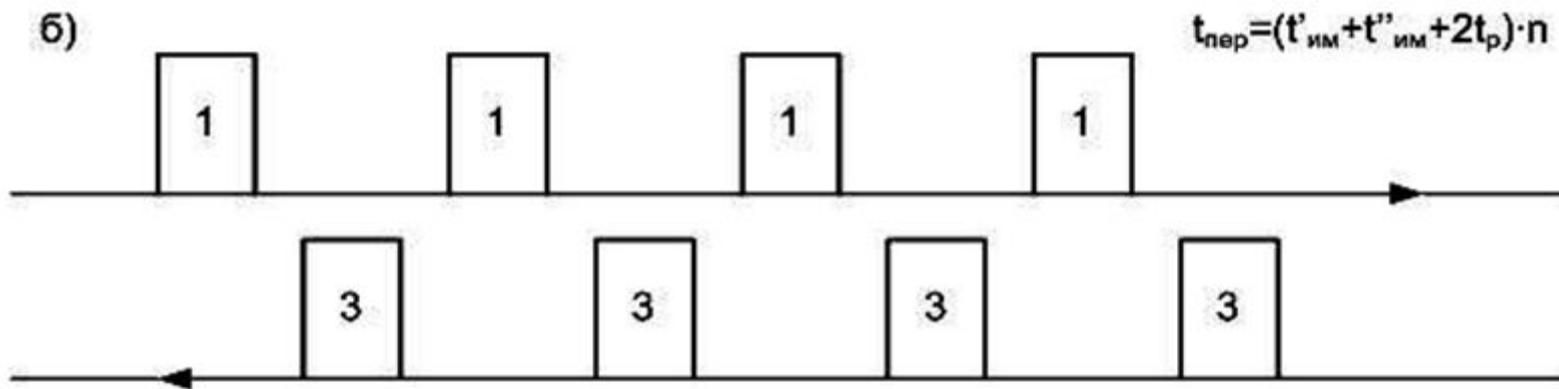


СПОСОБЫ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ СИСТЕМЫ МЧС

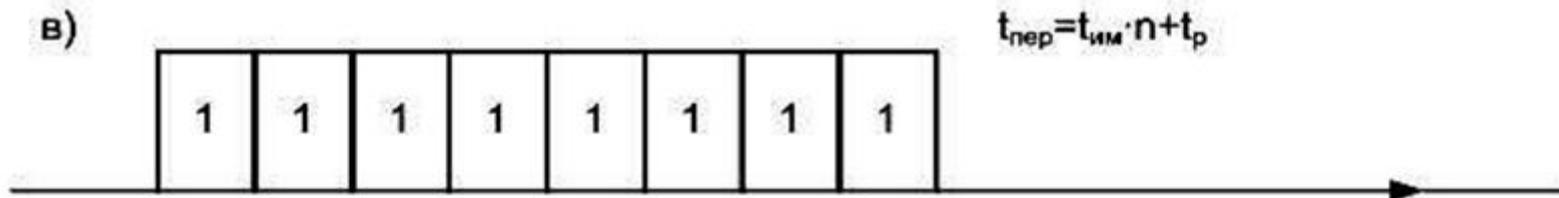
а)



б)



в)



ПЕРЕДАЧА СИГНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ ИП МЧС МЕЖДУ АМТС И АТС- АМТС

Соединение между двумя АМТС

Сигналы управления	Направление ОТС-ИТС	Содержимое пакета
Запрос на пакет	←	"2"
Содержимое принятого пакета	→	"Кр, (Es), Nb, Ki"
Подтверждение успешного приема пакета или запрос на его повторную передачу	← ←	"11" "6"

Значения сигналов:

- Кр – категория вызова, значения от 1 до 4 и от 11 до 14;
- Es – информация об эхозаградителе, значение от 5 до 9;
- Nb – междугородный код + номер вызываемого абонента (значения от 0 до 9);
- Ki – конец набора номера, комбинация "11";
- минимальное количество цифр в пакете – 9.

Соединение между АТС и АМТС

Сигналы управления	Направление ОТС-ИТС	Содержимое пакета
Запрос на пакет	←	"2"
Содержимое принятого пакета	→	"Nb, Ka, Na, Ki"
Подтверждение успешного приема пакета или запрос на его повторную передачу	← ←	"11" "6"

Значения сигналов:

- Nb – номер вызываемого абонента;
- Ka – категория вызывающего абонента;
- Na – номер вызывающего абонента;
- Ki – конец набора номера, комбинация "11".



КЛАССИФИКАЦИЯ СС 2 ВСК

1. Область применения	Традиционная сеть ТФОП
2. Способ организации сигнальных каналов	децентрализованная
3. Функциональное назначение системы сигнализации (СС)	Для передачи: - линейных сигналов; - сигналов управления (ДК) и линейных сигналов.
4. Метод передачи функциональных сигналов (ФС)	“ От звена к звену”
5. Способ передачи ФС	Двоичными сигналами
6. Тип используемого кода для кодирования ФС	Простой код.
7. Место использования СС	Транспортная сеть (местная, внутризоновая, между-городная)
8. Тип телекоммуникационной сети	-Аналоговая; - аналого-цифровая; - цифровая.
9. Способ построения сети сигнализации	Связанный
10. Соответствие СС модели ВОС	Не соответствует



ОРГАНИЗАЦИЯ СИГНАЛЬНЫХ КАНАЛОВ В СС 2 ВСК в ИКМ -30/32

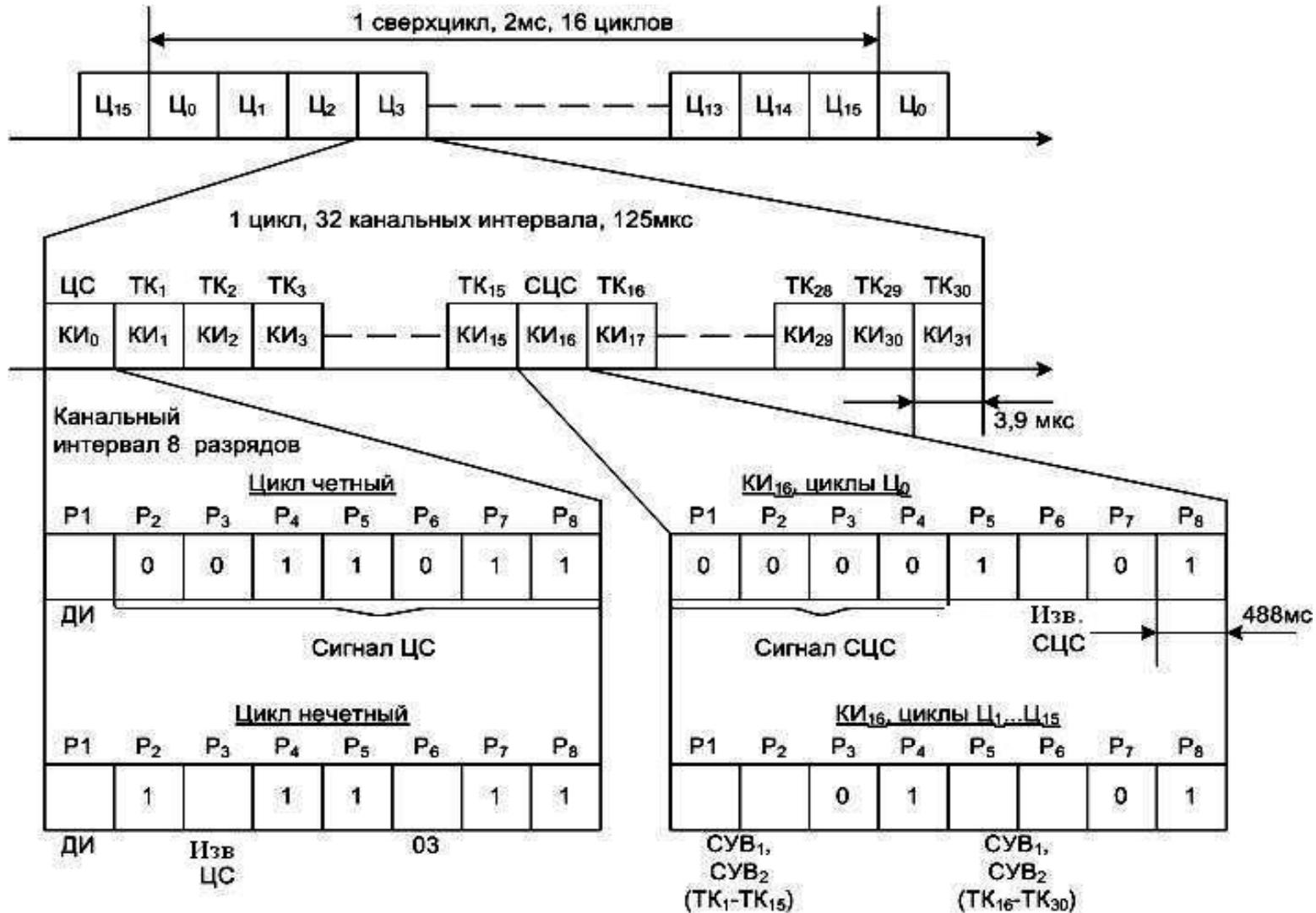
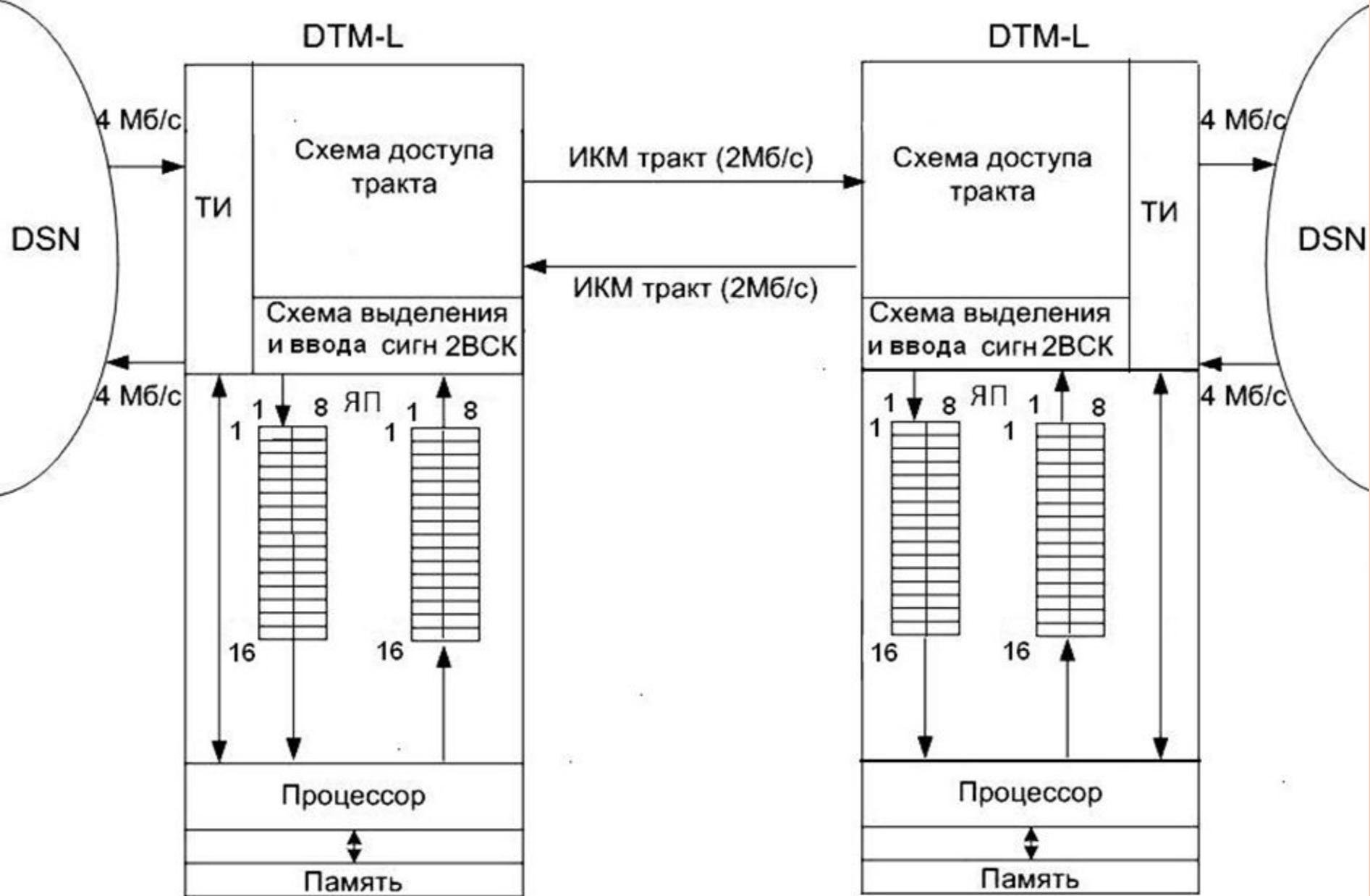


Рисунок – Временной спектр системы передачи ИКМ-30

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПЕРЕДАЧИ ФС ПРИ СС 2 ВСК для S -12



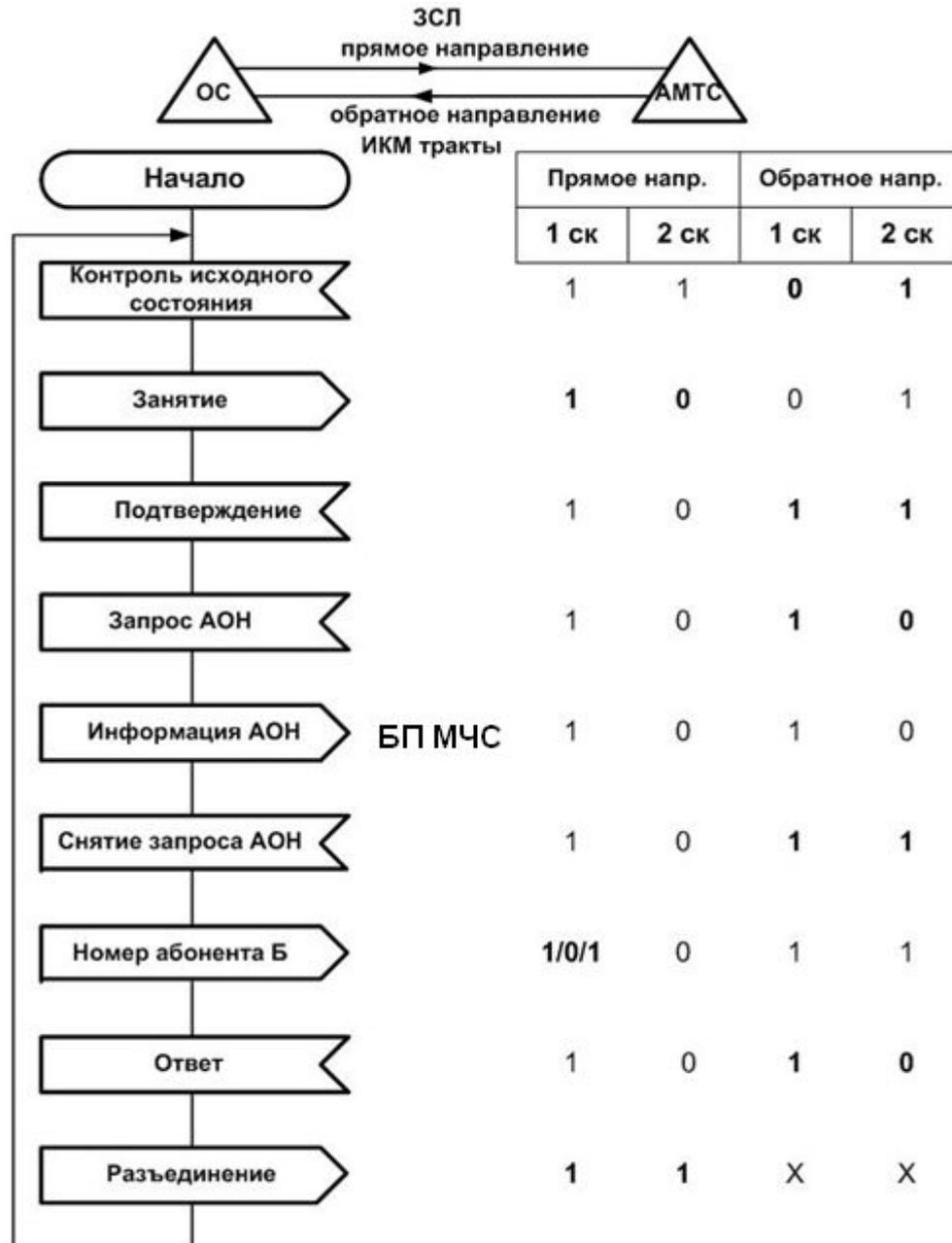
СИГНАЛЬНЫЙ КОД СС 2 ВСК ДЛЯ ЗСЛ ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ МЕЖДУГОРОДНОГО СОЕДИНЕНИЯ

Линейные сигналы	Направление передачи			
	прямое		обратное	
	1СК	2СК	1СК	2СК
1. Контроль исходного состояния (освобождение)	1	1	0	1
2. Занятие				
1 этап	1	0	0	1
2 этап	1	0	1	1
(подтверждение)				
3. Набор номера вызываемого абонента (декадный код)	1/0/1	0	1	1
4. Ответ (запрос АОН)	1	0	1	0
5. Снятие запроса	1	0	1	1
6. Абонентская линия или соединительные пути заняты	1	0	0	0
7. Отбой вызванного абонента	1	0	0	0
8. Разъединение	1	1	X	X
9. Блокировка	1	1	1	1

X – любое состояние



АЛГОРИТМ УСТАНОВЛЕНИЯ МЕЖДУГОРОДНОГО СОЕДИНЕНИЯ НА ЗСЛ



СИГНАЛЬНЫЙ КОД ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ ПО КАНАЛАМ МТС ПРИ СС 2 ВСК

Линейные сигналы	Направление передачи				Примечание
	прямое		обратное		
	1СК	2СК	1СК	2СК	
1. Контроль исходного состояния	1	1	0	1	
2. Занятие	1	0	0	1	
3. Подтверждение занятия	1	0	1	1	
4. Сигналы управления МЧК (импульсный пакет)	1	0	1	1	пакет (Ka, (Es), Nb, Ki) код (2 из 6)
5. Абонент Б свободен	1	0	1	0	
6. Абонент Б занят	1	0	0	0	
7. Вызов	1/0/1	0	1	0	
8. Ответ	1(0)	0	1	1	
9. Отбой вызываемого абонента	1(0)	0	1	0	
10. Разъединение на любом этапе	1	1	X	X	
11. Освобождение	1	1	0	1	
12. Блокировка	1	1	1	1	

X – любое состояние



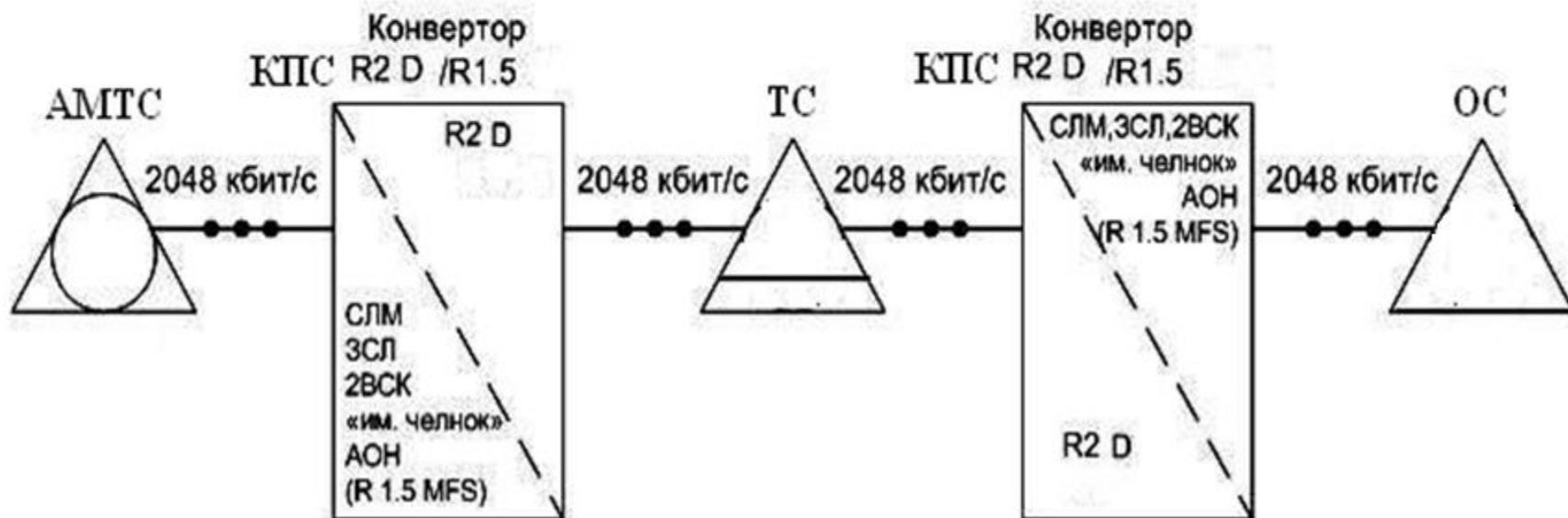
СИГНАЛЬНЫЙ КОД ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ ПО СЛМ ПРИ СС 2 ВСК

Линейные сигналы	Направление передачи			
	прямое		обратное	
	1СК	2СК	1СК	2СК
1. Контроль исходного состояния (освобождение)	1	1	0	1
2. Занятие	1	0	0	1
1 этап	1	0	1	1
2 этап (подтверждение)	1	0	1	1
3. Номер вызываемого абонента	1/0/1	0	1	1
4. Абонент свободен или отбой	1	0	1	0
5. Посылка вызова	1/0/1	0	1	0
6. Ответ	1(0)	0	1	1
7. Занятость абонентской линии или соединительных путей	1	0	0	0
8. Разъединение на любом этапе	1	1	X	X
9. Блокировка	1	1	1	1



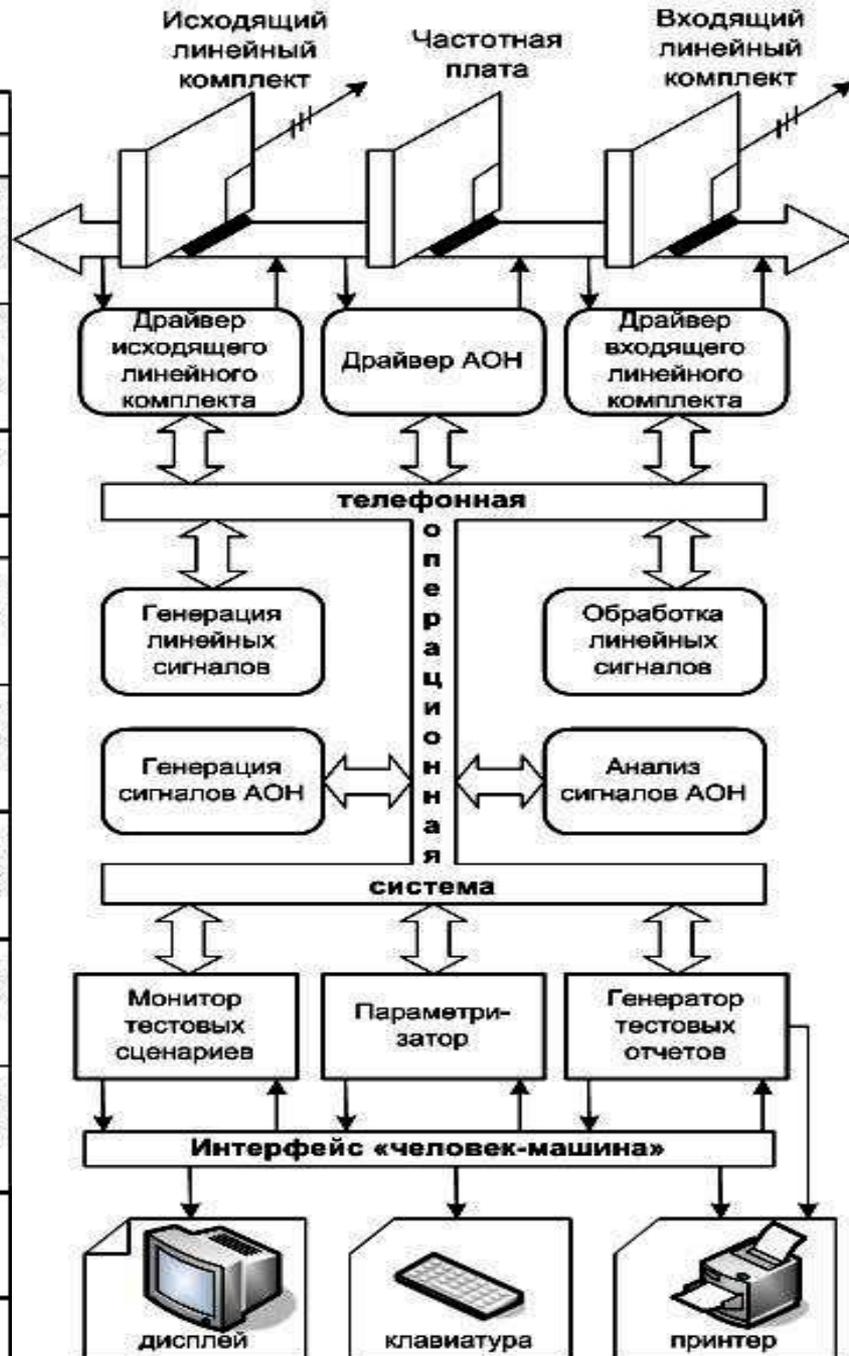
ТИПЫ КОНВЕРТОРОВ

- ISM- для преобразования протокола ОКС№7 в протоколы DSS-1
- CSM- протоколы DSS-1 или QSIG в протокол 2ВСК
- USM-C-протокол ОКС№7 в протокол 2ВСК
- USM-F- протокол ОКС№7 в протокол 1F
- RSM- протокол ОКС№7 или DSS-1 в протокол 1ВСК
- VSM- протокол V 5 в протокол DSS-1
- КПС R2/R1.5- протокол R2D в протоколы 2ВСК и "2 из 6"



Типы протокол-тестеров

Наименование	Описание функционирования
<i>Аналоговые протокол-тестеры</i>	
TWA-4	Трехпроводные аналоговые соединительные линии, включает универсальный комплект входящих, исходящих и входящих междугородных соединительных линий
FWA-8	Четырехпроводные аналоговые соединительные линии (E&M), включает комплекты входящих, исходящих соединительных линий сельских телефонных сетей
VFA-1	Аналоговые 4-проводные соединительные линии с одночастотной системой сигнализации 2600 Гц
<i>Цифровые протокол-тестеры</i>	
DSA-6	2 Мбит тракты ИКМ с сигнализацией 2ВСК для местных входящих, исходящих и выходящих междугородных соединительных линий
Опция Т	Сельские цифровые двусторонние универсальные входящие и исходящие местные и междугородные соединительные линии с сигнализацией 2ВСК
Опция N	Сельская сигнализация 1ВСКК «норка» для входящих, исходящих и входящих междугородных цифровых соединительных линий
Опция I	Сельская сигнализация 1ВСКК индуктивным кодом для двухсторонних универсальных местных и междугородных цифровых соединительных линий
Опция F	Одночастотная сигнализация 2600 ц для входящих и исходящих цифровых соединительных линий (СЛМ, ЗСЛ)
ANT-5 SNT-7531	Сеть доступа (протоколы: DSS-1, QSIG, интерфейса V-5)
Тестеры, анализаторы ОКС№7	Сеть сигнализации ОКС№7



Функциональная структурна схема протокол-тестера

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ**

