



КОММУТАЦИ-
ОННАЯ
СИСТЕМА
СРЦЕ
ТЦ-011
Описание
однонаправленной
двубитовой
сигнализации
2ВСК

Београд, 4 июня 2005 г.

Содержание

1	ВВЕДЕНИЕ	2
2	СИГНАЛИЗАЦИЯ ПО ИСХОДЯЩИМ СЛ/ЗСЛ	3
2.1	Определение и описание сигналов	3
2.1.1	Линейные сигналы в прямом направлении	3
2.1.2	Линейные сигналы в обратном направлении	3
2.2	Цифровой линейный сигнализационный код	4
2.2.1	Введение	4
2.2.2	Распознавание изменения сигнального кода	4
2.2.3	Состояния и процедуры при регулярном обмене сигналами	5
2.2.4	Действия при нерегулярном обмене сигналами	7
3	СИГНАЛИЗАЦИЯ ПО ВХОДЯЩИМ МЕСТНЫМ СЛ	9
3.1	Определение и описание сигналов	9
3.1.1	Линейные сигналы в прямом направлении	9
3.1.2	Линейные сигналы в обратном направлении	9
3.2	Цифровой линейный сигнализационный код	10
3.2.1	Состояния и процедуры при регулярном обмене сигналами	10
3.2.2	Действия при нерегулярном обмене сигналами	12
4	СИГНАЛИЗАЦИЯ ПО ВХОДЯЩИМ МЕЖДУГОРОДНЫМ СЛ	14
4.1	Определение и описание сигналов	14
4.1.1	Линейные сигналы в прямом направлении	14
4.1.2	Линейные сигналы в обратном направлении	14
4.2	Цифровой линейный сигнализационный код	16
4.2.1	Состояния и процедуры при регулярном обмене сигналами	16
4.2.2	Действия при нерегулярном обмене сигналами	19
5	ТАЙМ-АУТЫ	21

Список таблиц

1	<i>Сигналы при исходящем вызове</i>	5
2	<i>Состояния при исходящем вызове</i>	7
3	<i>Сигналы при входящем местном вызове</i>	10
4	<i>Состояния при входящих местных вызовах</i>	12
5	<i>Сигналы при входящих междугородных вызовах</i>	16
6	<i>Состояния при входящем междугородном вызове</i>	19

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ представляет описание однонаправленной двубитовой сигнализации 2ВСК в коммутационной системе СРЦЕ ТЦ-011.

Посылка цифр осуществляется путем посылки импульсов или тональных сигналов. В случае тональной посылки регистровая часть этой сигнализации организована в соответствии с протоколом R1,5 (импульсный челнок). Протокол R1,5 описан в отдельном документе.

Описана сигнализация по исходящим местным и междугородным соединительным линиям (СЛ и ЗСЛ), по входящим местным (СЛ) и по входящим междугородным соединительным линиям (СЛМ), причем сигнализации по исходящим местным и междугородным СЛ одинаковые.

Хотя это на самом деле двухбитовая сигнализация, передаются по четыре бита в направлении установления соединения (сигналы в прямом направлении) и в направлении, противоположном направлению установления соединения (сигналы в обратном направлении), причем два бита неизменяемые (*c* и *d* биты).

В начале надо подчеркнуть, что очень важно различать сигналы и состояния, поскольку они в большинстве случаев имеют одинаковые названия. Поэтому в настоящем тексте будет употребляться слово “сигнал” перед названием сигнала и слово “состояние” перед названием состояния, при использовании *курсива* в названиях состояний.

2 СИГНАЛИЗАЦИЯ ПО ИСХОДЯЩИМ СЛ/ЗСЛ

2.1 Определение и описание сигналов

Сигнализация по исходящим соединительным линиям одинаковая для местных и междугородных соединительных линий (СЛ и ЗСЛ).

2.1.1 Линейные сигналы в прямом направлении

Линейные сигналы в прямом направлении это сигналы, которые исходящая станция направляет в сторону входящей станции (они посылаются в направлении установления соединения).

2.1.1.1 Сигнал занятия

Сигнал занятия посылается в начале вызова, чтобы обозначить перевод линии на входящей стороне из состояния *свободно* в состояние *занято*. На входящей стороне это вызывает занятие оборудования для приема регистровых сигналов.

2.1.1.2 Сигнал разъединения

Сигнал разъединения посылается с целью окончания вызова или попытки установления соединения и для освобождения используемого оборудования на входящей станции и за ней. Сигнал посылается, когда вызывающий абонент разъединит соединение, а также в случае ошибки в связи с резервированием приемника тональных сигналов или в случае завершения тайм-аута в 10 мин.

2.1.2 Линейные сигналы в обратном направлении

Линейные сигналы в обратном направлении это линейные сигналы, которые входящая станция посылает на исходящую (посылается в направлении, противоположном направлению установления связи).

2.1.2.1 Сигнал подтверждения занятия

Это сигнал, который посылается на исходящую станцию, чтобы обозначить, что оборудование на входящей стороне готово к приему адресных сигналов.

2.1.2.2 Сигнал ответа

Это сигнал, который посылается на исходящую станцию, чтобы обозначить, что вызываемый абонент ответил. Этот сигнал также обозначает, что должна начаться тарификация вызывающего абонента (если вызов тарифируется).

2.1.2.3 Сигнал запроса идентификации вызывающего абонента

Это сигнал, который посылается на исходящую станцию и путем которого требуется послать идентификацию вызывающего абонента. Этот сигнал совпадает с сигналом ответа и он посылается вместе с тональным сигналом в 500 Гц.

2.1.2.4 Сигнал снятия ответа

Это сигнал, который посылается на исходящую станцию и который обозначает, что

идентификация удачно получена. После этого сигнала входящая станция готова к посылке сигнала ответа.

2.1.2.5 Сигнал занятости

Это сигнал, который посылается на исходящую станцию и который обозначает, что вызываемый абонент недоступен или занят.

2.1.2.6 Сигнал отбоя

Это сигнал, который посылается на исходящую станцию, чтобы обозначить, что вызываемый абонент дал отбой.

2.1.2.7 Сигнал блокировки

Сигнал блокировки посылается на исходящую станцию, чтобы обозначить, что находящаяся в состоянии *свободно* линия должна перейти в состояние *сблокировано*. В состоянии *сблокировано* запрещается занятие линии.

2.1.2.8 Сигнал освобождения

Этот сигнал посылается на исходящую станцию после полученного сигнала разъединения, чтобы обозначить, что на входящей станции освобождено все оборудование, которое было использовано при вызове. Исходящая станция должна предотвратить новые занятия линии прежде, чем со входящей станции получит информацию о том, что требуемое сигналом разъединения освобождение оборудования полностью закончено.

2.2 Цифровой линейный сигнализационный код

2.2.1 Введение

PCM (англ. *Pulse Code Modulation*) тракты обеспечивают больше, чем один сигнальный бит по одной линии в каждом направлении передачи.

Однонаправленная двухбитовая сигнализация 2ВСК использует по четыре бита для каждого направления передачи, причем на двух битах (биты *c* и *d*) всегда передается 0, или 1 соответственно, что, практически значит, что передаются только два бита (биты *a* и *b*). Сигнальные биты обозначаются: a_f , b_f , c_f и d_f при прямом направлении (направлении установления соединения) и a_b , b_b , c_b и d_b при обратном направлении (направлении, противоположном направлению установления соединения).

2.2.2 Распознавание изменения сигнального кода

Время распознавания перехода с 0 на 1 и наоборот на сигнальном канале составляет 20 ± 10 мс. Это значение подразумевает наличие защиты от эффектов ошибочной передачи на тракте *PCM*.

Время распознавания определяется как длительность, которую сигнал, представляющий 0 или 1, должен иметь на выходе терминального оборудования сигнальных каналов, чтобы оборудование станции могло его распознать.

Распознавание 0 на сигнальном канале значит, что канал в активном состоянии, а распознавание 1 - значит, что канал в пассивном состоянии.

2.2.3 Состояния и процедуры при регулярном обмене сигналами

Таблица No1 показывает сигнальный код на РСМ тракте при нормальных обстоятельствах.

Сигнал	В прямом направлении		В обратном направлении		Направление	Примечание
	a_f	b_f	a_b	b_b		
Линия свободна	1	1	0	1		
Занятие	1	0	0	1	→	
Подтверждение занятия	1	0	1	1	←	Подтверждение занятия на исх. стороне ожидается 1с
Ответ	1	0	1	0	←	Время распознавания: 70-90 мс
Идентификация вызывающего	1	0	1	0	←	Примечание 1
Снятие ответа	1	0	1	1	←	
Отбой	1	0	0	0	←	
Занятие	1	0	0	0	←	
Разъединение	1	1	1 1 0 0 1	1 0 0 1	→	Примечание 2
Освобождение	1	1	0	1	←	
Блокировка	1	1	1	1	←	

Таблица 1: Сигналы при исходящем вызове

→ - обозначает, что сигнал в направлении установления соединения

← - обозначает, что направление сигнала противоположно направлению установления соединения.

Примечание 1. – Этот сигнал совпадает с сигналом ответа, за исключением того, что его сопровождает тональный сигнал в 500 Гц. Когда исходящая станция получит биты, она сразу включает приемник тональных сигналов, который должен принять тональный сигнал в течение 350 мс. Если будет получен тональный сигнал, то станция полученный

сигнал распознает как сигнал запроса идентификации вызывающего абонента, если нет - как сигнал ответа.

Примечание 2. – Сигнал разъединения может передать исходящая станция в то время, пока ждет сигнала подтверждения занятия ($a_b=0, b_b=1$), когда получит сигнал занятия или отбоя ($a_b=0, b_b=0$), сигнал ответа ($a_b=1, b_b=0$), сигнал подтверждения занятия или снятия ответа ($a_b=1, b_b=1$). Практически, сигнал разъединения можно послать при любой из комбинаций битов b и b_b на тракте.

2.2.3.1 Состояние свободно

В состоянии *свободно* исходящее оборудование посылает сигнал в сторону свободной линии. Такой же сигнал посылает и входящая сторона, если входящее коммутационное оборудование свободно. В этом состоянии возможно занятие линии для установления нового вызова.

2.2.3.2 Состояние ожидания подтверждения занятия

Состояние *ожидания подтверждения занятия* наступает, когда исходящая станция передаст сигнал занятия и при этом срабатывает тайм-аут $T1=1c$. Если до завершения тайм-аута не будет получен сигнал подтверждения занятия, на входящую станцию передается сигнал разъединения, который можно передать также в течение тайм-аута. Если сигнал подтверждения занятия придет до истечения тайм-аута, то резервируется приемник тональных сигналов R1,5 и переходится в *предответное состояние*.

2.2.3.3 Предответное состояние

После получения сигнала подтверждения занятия от входящей станции резервируется приемник тональных сигналов R1,5 и переходится в *предответное состояние*. Если резервирование приемника тональных сигналов окажется неудачным, и в то же время абонент разъединит соединение, или если завершится тайм-аут в $T0=10$ мин (суммарный тайм-аут на занятость СЛ), в сторону входящей станции посылается сигнал разъединения и переходится в состояние *блокировки*. Из этого состояния можно выйти, если получен сигнал ответа, и тогда переходится в состояние *разговора*. Если от входящей станции придет сигнал занятия, то переходится в состояние *занятия*.

2.2.3.4 Состояние разговора

Состояние *разговора* наступает после приема от входящей станции сигнала ответа. В этом состоянии производится набор цифр. Из этого состояния можно выйти, если получен сигнал отбоя от входящей станции, тогда переходится в состояние *занятия*, или сигнал разъединения, тогда переходится в состояние *блокировки*. Также, можно получить сигнал запроса идентификации вызывающего абонента, после которого ожидается сигнал снятия ответа и только после этого переходится в *предответное состояние*.

2.2.3.5 Состояние блокировки

Состояние *блокировки* может наступить после приема сигнала блокировки или, если в течение состояния *разговора* придет сигнал разъединения, но не придет сигнал освобождения от входящей станции. Из этого состояния можно выйти только после приема сигнала освобождения, после чего переходится в состояние *свободно*, и только после этого освобождается оборудование на исходящей и входящей сторонах.

2.2.3.6 Состояние занятия

Состояние *занятия* может наступить, когда в *предответном* состоянии придет сигнал занятия от входящей станции или когда в состоянии *разговора* придет от вызываемого абонента сигнал отбоя. Из этого состояния переходит только в состояние *блокировки*, когда придет сигнал разединения.

2.2.4 Действия при нерегулярном обмене сигналами

Кроме регулярных состояний, из-за ошибок могут возникнуть также другие, нерегулярные состояния. Состояния линии, сигнализационный код, распознанный противоположной стороной, и предпринимаемые на исходящей стороне действия показаны в таблице No2.

Состояние линии на исх. стороне	Переданный код	Полученный код			
		$a_b=0$ $b_b=0$	$a_b=0$ $b_b=1$	$a_b=1$ $b_b=0$	$a_b=1$ $b_b=1$
Свободно	$a_f=1$ $f=1$	Нерегуляр. (примеч. 1)	Свободно	Нерегуляр. (примеч. 1)	Блокировка
Ожидание подтвержд. занятия	$a_f=1$ $b_f=0$	Нерегуляр. (примеч. 2)	Ожидание подтвержд. занятия	Нерегуляр. (примеч. 2)	Предответ.
Предответ.	$a_f=1$ $b_f=0$	Занятие	Нерегуляр. (примеч. 3)	Разговор	Предответ.
Разговор	$a_f=1$ $b_f=0$	Занятие	Нерегуляр. (примеч. 3)	Разговор	Предответ.
Занятие	$a_f=1$ $b_f=0$	Занятие	Нерегуляр. (примеч. 4)	Нерегуляр. (примеч. 4)	Нерегуляр. (примеч. 4)
Блокировка	$a_f=1$ $b_f=1$	Нерегуляр. (примеч. 5)	Свободно	Нерегуляр. (примеч. 5)	Блокировка

Таблица 2: Состояния при исходящем вызове

Примечание 1 – В этой нерегулярной ситуации исходящая сторона не допускает нового занятия линии. Также, срабатывает аварийный сигнал нерегулярного обмена сигналами.

Примечание 2 – Когда исходящая станция отправит сигнал занятия, активируется тайм-аут $T1=1с$, в течение которого не регистрируются все комбинации битов, а только сигнал подтверждения занятия. По завершении этого тайм-аута в сторону входящей станции посылается сигнал разъединения и переходит в состояние *свободно*.

Примечание 3 – В этой нерегулярной ситуации отсутствует реакция на прием такой комбинации битов.

Примечание 4 – В состоянии *занятия* отсутствует реакция на прием остальных

комбинаций битов, которые приходят от входящей станции, ожидается разъединение, посылается сигнал разъединения и затем переходится в состояние *блокировки*.

Примечание 5 – Если сигнал разъединения посылается в течение состояния *разговора* или состояния *занятия*, сразу переходится в состояние *блокировки*, несмотря на то, какая из комбинаций битов придет от входящей станции, и это состояние продолжается до получения сигнала освобождения.

3 СИГНАЛИЗАЦИЯ ПО ВХОДЯЩИМ МЕСТНЫМ СОЕДИНИТЕЛЬНЫМ ЛИНИЯМ

3.1 Определение и описание сигналов

3.1.1 Линейные сигналы в прямом направлении

3.1.1.1 Сигнал занятия

Это сигнал, который посылается в начале вызова, чтобы обозначить перевод линии на входящей стороне из состояния *свободно* в состояние *занято*. На входящей стороне это вызывает занятие оборудования для приема регистровых сигналов.

3.1.1.2 Сигнал разъединения

Это сигнал, который посылается для завершения вызова или попытки установления соединения, а также для освобождения используемого оборудования на входящей станции и за ней. Сигнал посылается, когда вызывающий абонент разъединит соединение.

3.1.1.3 Сигнал отбоя А

Это сигнал, который посылает исходящая станция, поддерживающая систему двустороннего разъединения с целью разъединения соединения.

3.1.2 Линейные сигналы в обратном направлении

3.1.2.1 Сигнал подтверждения занятия

Это сигнал, который посылается в сторону исходящей станции, чтобы обозначить, что оборудование на входящей стороне готово к приему адресных сигналов.

3.1.2.2 Сигнал ответа

Это сигнал, который посылается в сторону исходящей станции, чтобы обозначить, что вызываемый абонент ответил, или в случае, когда требуется информация от исходящей станции (запрос идентификации вызывающего абонента). Во втором случае сигнал ответа сопровождается тональным сигналом в 500 Гц. Этот сигнал также обозначает, что должна начаться тарификация вызывающего абонента (если вызов тарифируется).

3.1.2.3 Сигнал занятия

Это сигнал, который посылается в сторону исходящей станции, чтобы обозначить, что вызываемый абонент недоступен или занят.

3.1.2.4 Сигнал отбоя

Это сигнал, который посылается в сторону исходящей станции, чтобы обозначить, что вызываемый абонент положил МТК.

3.1.2.5 Сигнал блокировки

Сигнал блокировки посылается в сторону исходящей станции в знак того, что линия должна перейти из состояния *свободно* в состояние *сблокировано*. В состоянии *сблокировано* запрещается занятие линии.

3.1.2.6 Сигнал освобождения

Это сигнал, который посылается в сторону исходящей станции после получения сигнала

разъединения в знак того, что на входящей станции освобождено все использованное при вызове оборудование. Исходящая станция должна предотвратить новые занятия линии прежде, чем от входящей станции получит информацию, что требуемое сигналом разъединения освобождение оборудования полностью закончено.

3.2 Цифровой линейный сигнализационный код

3.2.1 Состояния и процедуры при регулярном обмене сигналами

Таблица №3 показывает сигнальный код на РСМ тракте при нормальных обстоятельствах.

Сигнал	В прямом направлении		В обратном направлении		Направление	Примечание
	a_f	b_f	a_b	b_b		
Линия свободна	1	1	0	1		
Занятие	1	0	0	1	→	Время распознав. 14-20мс
Подтверждение занятия	1	0	1	1	←	Этот сигнал посылается в теч. 20мс с момента приема сиг. занятия
Ответ	1	0	1	0	←	
Отбой А	0	0	1	0	→	Время распоз. 200мс
Отбой	1	0	0	0	←	
Занятие	1	0	0	0	←	
Разъединение	1	1	1 0	1 0	→	Время распоз. 120-500мс Примеч. 1
Освобождение	1	1	0	1	←	
Блокировка	1	1	1	1	←	

Таблица 3: Сигналы при входящем местном вызове

Примечание 1. – Исходящая станция посылает сигнал разъединения, который входящая станция может получить в *предответном* состоянии ($a_b=1, b_b=1$), в состоянии *разговора* ($a_b=1, b_b=0$) и в состоянии *ожидания разъединения* ($a_b=0, b_b=0$). Практически,

сигнал разъединения можно послать при указанных комбинациях битов a_b и b_b на тракте.

3.2.1.1 Состояние свободно

В состоянии *свободно* исходящее оборудование посылает сигнал свободной линии. Такой же сигнал посылает и входящая сторона, если свободно входящее коммутационное оборудование. В этом состоянии возможно занятие линии для установления нового вызова.

3.2.1.2 Предответное состояние

Как только входящая станция отправит сигнал подтверждения занятия, она переходит в *предответное* состояние. Предварительно резервируется приемник тональных сигналов R1,5. Если существует ошибка в приемнике тональных сигналов или если вызываемый абонент занят, в сторону исходящей станции посылается сигнал занятия. Из этого состояния можно выйти, если вызываемый абонент ответит, после чего в сторону исходящей станции посылается сигнал ответа и переходит в состояние *разговора*. Также, если в течение *предответного* состояния придет сигнал разъединения, отменяется тайм-аут, в сторону исходящей станции посылается сигнал освобождения и переходит в состояние *свободно*.

3.2.1.3 Состояние разговора

Состояние *разговора* наступает после отправки сигнала ответа в сторону исходящей станции. Если вызываемый абонент положит МТК в течение разговора, в сторону исходящей станции посылается сигнал занятия (который совпадает с сигналом отбоя) и переходит в состояние *ожидания разъединения*. Если в течение состояния *разговора* придет сигнал разъединения от исходящей станции, активируется тайм-аут ТЗ=200мс и переходит в состояние *распознавания разъединения*. Также, если идентификация вызываемого абонента удачно получена, в сторону исходящей станции посылается сигнал подтверждения занятия и переходит в *предответное* состояние. В случае, если от исходящей станции придет сигнал “А дал отбой”, переходит в состояние *отбой А*.

3.2.1.4 Состояние блокировки

Состояние *блокировки* может наступить, если в состоянии *свободно* посылается в сторону исходящей станции сигнал блокировки. Из этого состояния можно выйти только при снятии блокировки канала, после чего в сторону исходящей станции посылается сигнал освобождения и переходит в состояние *свободно*.

3.2.1.5 Отбой А

Состояние *отбой А* возникает только после получения сигнала “А дал отбой” от исходящей станции, которая поддерживает двустороннее разъединение. Если в течение этого состояния вызываемый абонент также положит МТК (отбой Б), в сторону исходящей станции посылается сигнал занятия (который практически совпадает с сигналом отбоя) и переходит в состояние *ожидание разъединения*. Также, если придет сигнал разъединения от исходящей станции, срабатывает тайм-аут ТЗ=200мс и переходит в состояние *распознавание разъединения*.

3.2.1.6 Состояние ожидания разъединения

Состояние *ожидания разъединения* наступает сразу после отправки в сторону исходящей станции сигнала занятия. Когда входящая станция находится в этом состоянии, она может

получить только сигнал разъединения, причем на все остальные комбинации битов a_f и b_f не реагирует. Когда придет сигнал разъединения, в сторону исходящей станции посылается сигнал освобождения, после чего переходит в состояние *свободно*.

3.2.1.7 Состояние распознавания разъединения

Состояние *распознавания разъединения* наступает только в случае, если придет сигнал разъединения от исходящей станции, а при этом входящая станция находится в состоянии *разговора* или в состоянии *отбой А*. Тогда активируется тайм-аут ТЗ=200мс. При завершении тайм-аута или, если вызываемый абонент положит МТК (отбой Б) и вследствие этого отменяется тайм-аут, посылается сигнал освобождения в сторону исходящей станции и переходит в состояние *свободно*. Но, если придет сигнал занятия до завершения тайм-аута, тайм-аут отменяется и переходит в предыдущее состояние, т.е. состояние *разговора*.

3.2.2 Действия при нерегулярном обмене сигналами

Кроме регулярных состояний, из-за ошибок могут возникнуть также другие, нерегулярные состояния. Состояния линии, сигнализационный код, распознанный противоположной стороной, и предпринимаемые на входящей стороне действия показаны в таблице №4.

Состояние линии на Вх. стороне	Переданный код	Полученный код			
		$a_f=0$ $b_f=0$	$a_f=0$ $b_f=1$	$a_f=1$ $b_f=0$	$a_f=1$ $b_f=1$
Свободно	$a_b=0$ $b_b=1$	Нерегуляр. (примеч. 1)	Нерегуляр. (примеч. 1)	Предотвеч. (примеч. 2)	Свободно
Предотвечн.	$a_b=1$ $b_b=1$	Нерегуляр. (примеч. 3)	Нерегуляр. (примеч. 1) занятия	Предотвечн.	Свободно (примеч. 4)
Разговор	$a_b=1$ $b_b=0$	Отбой А	Нерегуляр. (примеч. 1)	Разговор	Распознав. разъед.
Блокировка	$a_b=1$ $b_b=1$	Нерегуляр. (примеч. 1)	Нерегуляр. (примеч. 1)	Нерегуляр. (примеч. 1)	Блокировка
Ожидание разъед.	$a_b=0$ $b_b=0$	Ожидание разъед.	Ожидание разъед.	Ожидание разъед.	Свободно (примеч. 5)
Распознав. разъед.	$a_b=1$ $b_b=0$	Нерегуляр. (примеч. 1)	Нерегуляр. (примеч. 1)	Разговор (примеч. 6)	Распознав. разъед.

Таблица 4: Состояния при входящих местных вызовах

Примечание 1 – В этой нерегулярной ситуации нет реакции на прием данной комбинации битов.

Примечание 2 – Если при состоянии *свободно* получается сигнал занятия от исходящей станции, включается приемник тональных сигналов R1,5, посылается сигнал подтверждения занятия и после этого переходит в *предотвечное* состояние (не определено состояние занятия).

Примечание 3 – Эта комбинация битов предусмотрена для приема декадных импульсов. Коммутационная система СРЦЕ не будет реагировать при этой сигнализации на декадный импульс.

Примечание 4 – Если в *предотвечном* состоянии придет сигнал разъединения, в сторону исходящей станции посылается сигнал освобождения и только после этого переходит в состояние *свободно* (не определено состояние раз(сyrhrdsn)единения).

Примечание 5 – В состоянии *ожидания разъединения* может прийти только сигнал разъединения от исходящей станции, посылается сигнал освобождения и переходит в состояние *свободно*.

Примечание 6 – Если в состоянии *распознавание разъединения* произойдет, что получен сигнал занятия от исходящей станции до завершения тайм-аута $T3 = 200$ мс, линия переводится в предыдущее состояние, т.е. состояние *разговора*.

4 СИГНАЛИЗАЦИЯ ПО ВХОДЯЩИМ МЕЖДУГОРОДНЫМ СОЕДИНИТЕЛЬНЫМ ЛИНИЯМ

4.1 Определение и описание сигналов

Входящие междугородные соединительные линии различаются от входящих местных и обозначаются сокращенно СЛМ.

4.1.1 Линейные сигналы в прямом направлении

4.1.1.1 Сигнал занятия

Это сигнал, который посылается в начале вызова для обозначения перевода линии на входящей стороне из состояния *свободно* в состояние *занято*. На входящей стороне это вызывает занятие оборудования для приема регистровых сигналов.

4.1.1.2 Сигнал разъединения

Это сигнал, который посылается для того, чтобы закончить вызов или попытку установления соединения и чтобы освободить использованное оборудование на входящей станции и за ней. Сигнал посылается, когда вызывающий абонент разъединит соединение.

4.1.1.3 Сигнал запроса посылки вызова

Сигнал запроса посылки вызова можно получить от исходящей станции, когда входящая станция находится в состоянии *В свободен*, т.е. требуется от входящей станции послать вызываемому абоненту сигнал вызова, чтобы он мог ответить. Это импульсный сигнал (1,2с импульс, 2с пауза.)

4.1.1.4 Сигнал снятия запроса посылки вызова

Этот сигнал принимается от исходящей станции, после того как получен сигнал запроса посылки вызова, с целью прекратить его. Практически, сигнал запроса посылки вызова представляет начало импульсного сигнала, а сигнал снятия запроса посылки вызова представляет его конец.

4.1.2 Линейные сигналы в обратном направлении

4.1.2.1 Сигнал подтверждения занятия

Сигнал подтверждения занятия посылается в сторону исходящей станции, чтобы обозначить, что оборудование на входящей стороне готово к приему адресных сигналов.

4.1.2.2 Сигнал ответа

Сигнал ответа посылается в сторону исходящей станции в знак того, что вызываемый абонент ответил, или в случае, когда запрашивается информация от исходящей станции (запрос идентификации вызывающего абонента). В этом втором случае сигнал ответа сопровождается тональным сигналом в 500 Гц. Этот сигнал также обозначает, что должна начаться тарификация вызывающего абонента (если вызов тарифируется).

4.1.2.3 Сигнал занятия

Сигнал занятия посылается в сторону исходящей станции и этим обозначается, что вызываемый абонент недоступен или занят.

4.1.2.4 Сигнал Б свободен

Это сигнал, который посылается в сторону исходящей станции и обозначает, что вызываемый абонент свободен или только что освободился (т.е., положил МТК после того, как был занят другим разговором) и что он готов принять новый вызов (входящая станция посылает ему новый вызов).

4.1.2.5 Сигнал отбоя

Это сигнал, который посылается в сторону исходящей станции в знак того, что вызываемый абонент положил МТК.

4.1.2.6 Сигнал блокировки

Сигнал блокировки посылается в сторону исходящей станции, которая находится в состоянии *свободно*, в знак того, что линия должна быть переведена в состояние *сблокировано*. В состоянии *сблокировано* запрещается занятие линии.

4.1.2.7 Сигнал освобождения

Этот сигнал посылается в сторону исходящей станции после полученного сигнала разъединения в знак того, что на входящей станции освобождено все использованное для осуществления вызова оборудование. Исходящая станция должна предотвратить новые занятия линии прежде, чем от входящей станции получит информацию, что требуемое сигналом разъединения освобождение оборудования полностью закончено.

4.2 Цифровой линейный сигнализационный код

4.2.1 Состояния и процедуры при регулярном обмене сигналами

Таблица №5 показывает сигнальный код на РСМ тракте при нормальных обстоятельствах.

Сигнал	В прямом направлении		В обратном направлении		Направление	Примечание
	a_f	b_f	a_b	b_b		
Линия свободна	1	1	0	1		
Занятие	1	0	0	1	→	Время распознав. 14-20мс
Подтверждение занятия	1	0	1	1	←	Этот сигнал передается в теч. 20мс с момента приема сиг. занятия
Ответ	1 0	0	1	1	←	Примеч. 1
Б свободен	1	0	1	0	←	
Запрос посылки вызова	0	0	1	0	→	
Снятие запроса посылки вызова	1	0	1	0	→	
Отбой	1	0	1	0	←	
Занятие	1	0	0	0	←	
Разъединение	1	1	1 0	1 0	→	Время распоз. 120-500мс Примеч. 2
Освобождение	1	1	0	1	←	
Блокировка	1	1	1	1	←	

Таблица 5: Сигналы при входящих междугородных вызовах

Примечание 1 – Сигнал ответа можно послать на исходящую станцию, когда входящая станция в состоянии *Б свободен* ($a_f=1, b_f=0$) или в состоянии *занятия* ($a_f=1, b_f=0$).

Примечание 2 – Исходящая станция посылает сигнал разъединения, который входящая станция может принять в *предответном* состоянии ($a_b=1, b_b=1$), в состоянии *разговора* ($a_b=1, b_b=1$), в состоянии *ожидания разъединения* ($a_b=0, b_b=0$), и в состоянии *Б свободен*

($a_b=1$, $b_b=0$) или после сигнала запроса посылки вызова ($a_b=1$, $b_b=0$). Практически, сигнал разъединения можно послать при вышеуказанных комбинациях битов b и b_b на тракте.

4.2.1.1 Состояние свободно

В состоянии *свободно* исходящее оборудование посылает сигнал в сторону свободной линии. Такой же сигнал посылает входящая сторона, если свободно входящее коммутационное оборудование. В этом состоянии возможно занятие линии для установления нового вызова.

4.2.1.2 Предответное состояние

Входящая станция, как только направит сигнал подтверждения занятия, переходит в *предответное* состояние. Предварительно включается приемник тональных сигналов R1,5. Когда входящая станция придет в *предответное* состояние, срабатывает тайм-аут $T1=20$ с. При наличии ошибки в приемнике тональных сигналов или при истечении тайм-аута в сторону исходящей станции направляется сигнал занятия и переходится в состояние *ожидания разъединения*. Если вызываемый абонент занят, также направляется сигнал занятия и отменяется тайм-аут, но переходится в состояние *занятия*. Из этого состояния можно выйти, когда вызываемый абонент ответит, после чего в сторону исходящей станции направляется сигнал ответа и переходится в состояние *разговора*. Также, если в течение *предответного* состояния придет сигнал разъединения, сбрасывается тайм-аут, в сторону исходящей станции направляется сигнал освобождения и переходится в состояние *свободно*.

4.2.1.3 Состояние B свободен

Из *предответного* состояния можно перейти в состояние *B свободен*, когда в сторону исходящей станции направится сигнал: B свободен. Если вызываемый абонент ответил, направляется сигнал ответа и переходится в состояние *разговор*. В случае, если придет сигнал разъединения от входящей станции, направляется сигнал освобождения и переходится в состояние *свободно*. Если придет сигнал запроса посылки вызова, можно перейти в состояние *разговора*, если вызываемый абонент ответил. Но, если после сигнала запроса посылки вызова дополнительно придет сигнал разъединения, направляется сигнал освобождения и переходится в состояние *свободно*. В случае, если после сигнала запроса посылки вызова придет сигнал снятия запроса посылки вызова, практически, остается состояние *B свободен*.

4.2.1.4 Состояние разговора

Состояние *разговора* наступает после посылки сигнала ответа в сторону исходящей станции. Также, в состоянии *разговора* можно вернуться, если в состоянии *распознавания разъединения* придет сигнал занятия от исходящей станции до истечения тайм-аута в $T3=200$ мс. Если вызываемый абонент положит трубку в течение разговора, на исходящую станцию направляется сигнал отбоя и переходится в состояние *B свободен*. Если в течение состояния *разговора* придет сигнал разъединения от исходящей станции, срабатывает тайм-аут $T3=200$ мс и переходится в состояние *распознавание разъединения*.

4.2.1.5 Состояние ожидания разъединения

Состояние *ожидания разъединения* наступает сразу после посылки в сторону исходящей станции сигнала занятия. Когда входящая станция находится в этом состоянии, она может принять только сигнал разъединения, причем на все остальные комбинации битов a_f и b_f не реагирует. Когда придет сигнал разъединения, в сторону исходящей станции посылается сигнал освобождения, после чего переходит в состояние *свободно*.

4.2.1.6 Состояние распознавания разъединения

Состояние *распознавания разъединения* наступает только в случае, если принят сигнал разъединения от исходящей станции, а при этом входящая станция находилась в состоянии *разговора*. Тогда устанавливается тайм-аут в $T3=200$ мс. При завершении тайм-аута направляется сигнал освобождения в сторону исходящей станции и переходит в состояние *свободно*. Но, если придет сигнал занятия от исходящей станции до завершения тайм-аута, линия возвращается в предыдущее состояние, т.е. состояние *разговора*, а сам случай опускания трубки вызываемым абонентом до завершения тайм-аута будет сохранен в памяти и будет обработан, если входящая станция вернулась в состояние *разговора*.

4.2.1.7 Состояние блокировки

Состояние *блокировки* может наступить, если в состоянии *свободно* посылается в сторону исходящей станции сигнал блокировки. Из этого состояния можно выйти только при снятии блокировки канала, после чего в сторону исходящей станции посылается сигнал освобождения и переходит в состояние *свободно*.

4.2.1.8 Состояние занятия

Состояние *занятия* может наступить, если входящая станция посылает сигнал занятия в то время пока еще находится в *предответном* состоянии, т.е. пока вызываемый абонент занят. Если в этом промежутке времени вызываемый абонент ответил, направляется сигнал ответа в сторону исходящей станции и переходит в состояние *разговора* или, если положил МТК, направляется сигнал Б свободен и переходит в состояние *Б свободен*. В случае, если в течение состояния *занятия* придет сигнал разъединения, в сторону исходящей станции направляется сигнал освобождения и переходит в состояние *свободно*.

4.2.2 Действия при нерегулярном обмене сигналами

Кроме регулярных состояний, из-за ошибок могут возникнуть также другие, нерегулярные состояния. Состояния линии, сигнализационный код, распознанный противоположной стороной, и предпринимаемые на входящей стороне действия показаны в таблице №6.

Состояние линии на вх. стороне	Переданный код	Полученный код			
		$a_f=0$ $b_f=0$	$a_f=0$ $b_f=1$	$a_f=1$ $b_f=0$	$a_f=1$ $b_f=1$
Свободно	$a_b=0$ $b_b=1$	Нерегуляр. (примеч. 1)	Нерегуляр. (примеч. 1)	Предотв. (примеч. 2)	Свободно
Предотв.	$a_b=1$ $b_b=1$	Нерегуляр. (примеч. 3)	Нерегуляр. (примеч. 1)	Предотв.	Свободно (примеч. 4)
Б свободен	$a_b=1$ $b_b=0$	Запрос пос. вызова	Нерегуляр. (примеч. 1)	Б свобод.	Свободно (примеч. 5)
Разговор	$a_b=1$ $b_b=1$	Нерегуляр. (примеч. 1)	Нерегуляр. (примеч. 1)	Разговор	Распознав. разъединен.
Блокировка	$a_b=1$ $b_b=1$	Нерегуляр. (примеч. 1)	Нерегуляр. (примеч. 1)	Нерегуляр. (примеч. 1)	Блокировка
Ожидание разъед.	$a_b=0$ $b_b=0$	Ожидание разъед.	Ожидание разъед.	Ожидание разъед.	Свободно (примеч. 6)
Распознав. разъед.	$a_b=0$ $b_b=0$	Нерегуляр. (примеч. 1)	Нерегуляр. (примеч. 1)	Разговор (примеч. 7)	Распознав. разъед.
Занятие	$a_b=0$ $b_b=0$	Нерегуляр. (примеч. 1)	Нерегуляр. (примеч. 1)	Занятие	Свободно (примеч. 4)

Таблица 6: Состояния при входящем междугородном вызове

Примечание 1 - В этой нерегулярной ситуации нет реакции на прием данной комбинации битов.

Примечание 2 - Если при состоянии *свободно* получается сигнал занятия от исходящей станции, включается приемник тональных сигналов R1,5, посылается сигнал подтверждения занятия и после этого переходит в *предотв.* состояние (состояние занятия не определено).

Примечание 3 - Эта комбинация битов предусмотрена для приема декадных импульсов. Коммутационная система СРЦЕ не будет реагировать при этой сигнализации на декадный импульс.

Примечание 4 - Если в состояниях *предотв.* и *занятия* придет сигнал разъединения, в сторону исходящей станции направляется сигнал освобождения и только после этого переходит в состояние *свободно* (состояние разъединения не определено).

Примечание 5 – Когда в состоянии *В* *освободился* придет сигнал разъединения от исходящей станции, устанавливается тайм-аут в $T2=150$ мс, посылается сигнал освобождения и переходится в состояние *свободно* (состояние разъединения не определено).

Примечание 6 – В состоянии *ожидание разъединения* может прийти только сигнал разъединения от исходящей станции и после его приема направляется сигнал освобождения и переходится в состояние *свободно*.

Примечание 7 – Если в течение состояния *распознавание разъединения* придет сигнал занятия от исходящей станции до завершения тайм-аута $T3 = 200$ мс, линия возвращается в предыдущее состояние, т.е. состояние *разговора*.

5 ТАЙМ-АУТЫ

T1 = 1с – время ожидания сигнала подтверждения занятия; используется в сигнализации по исходящим местным и междугородным соединительным линиям.

T2 = 150мс – максимальная длительность импульса или паузы при декадном наборе (этот тайм-аут не используется в настоящей сигнализации).

T3 = 200мс – время распознавания разъединения; используется в сигнализации по входящим местным и междугородным соединительным линиям.