



Коммутационная  
система  
СРЦЕ  
ТЦ-011

Описание  
сигнализации  
R2

Београд, June 4, 2005

## Contents

|          |                                                                      |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Введение</b>                                                      | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Определения и описания сигналов</b>                               | <b>4</b>  |
| 2.1      | Линейные сигналы в прямом направлении . . . . .                      | 4         |
| 2.1.1    | Сигнал занятия . . . . .                                             | 4         |
| 2.1.2    | Сигнал разъединения . . . . .                                        | 4         |
| 2.1.3    | Сигнал вхождения в соединение . . . . .                              | 4         |
| 2.1.4    | Сигнал выхода из соединения . . . . .                                | 4         |
| 2.1.5    | Дополнительный вызов . . . . .                                       | 4         |
| 2.2      | Линейные сигналы в обратном направлении . . . . .                    | 5         |
| 2.2.1    | Сигнал подтверждения занятия . . . . .                               | 5         |
| 2.2.2    | Сигнал ответа . . . . .                                              | 5         |
| 2.2.3    | Сигнал отбоя . . . . .                                               | 5         |
| 2.2.4    | Сигнал принудительного разъединения . . . . .                        | 5         |
| 2.2.5    | Сигнал освобождения . . . . .                                        | 5         |
| 2.2.6    | Сигнал блокировки . . . . .                                          | 6         |
| 2.2.7    | Сигнал деблокировки . . . . .                                        | 6         |
| 2.2.8    | Тарифный импульс . . . . .                                           | 6         |
| 2.2.9    | Вызываемый освобожден . . . . .                                      | 6         |
| 2.3      | Регистровые сигналы в прямом направлении . . . . .                   | 6         |
| 2.3.1    | Адресный сигнал . . . . .                                            | 6         |
| 2.3.2    | Категория вызывающего абонента . . . . .                             | 6         |
| 2.3.3    | Переадресация вызова . . . . .                                       | 7         |
| 2.4      | Регистровые сигналы в обратном направлении . . . . .                 | 7         |
| 2.4.1    | Сигналы, требующие посылки адресных сигналов . . . . .               | 7         |
| 2.4.2    | Сигналы, требующие информации о вызывающем абоненте . . . . .        | 7         |
| 2.4.3    | Сигналы блокировки . . . . .                                         | 7         |
| 2.4.4    | Сигналы полного адреса . . . . .                                     | 8         |
| 2.4.5    | Сигналы, обозначающие состояние линии вызываемого абонента . . . . . | 8         |
| 2.4.6    | Подготовка к идентификации злонамеренного вызова . . . . .           | 9         |
| 2.4.7    | Справочная служба . . . . .                                          | 9         |
| <b>3</b> | <b>Линейная сигнализация, цифровая версия</b>                        | <b>10</b> |
| 3.1      | Цифровой линейный сигнализационный код . . . . .                     | 10        |
| 3.1.1    | Введение . . . . .                                                   | 10        |
| 3.1.2    | Сигнальный код . . . . .                                             | 10        |
| 3.2      | Линейное сигнализационное оборудование на АТС . . . . .              | 12        |
| 3.2.1    | Распознавание изменения сигнального кода . . . . .                   | 12        |
| 3.2.2    | Временной допуск на посылку сигналов . . . . .                       | 12        |

|          |                                                                          |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.2.3    | Состояния и поступки при нормальных условиях (см. таблицу Т-1) . . . . . | 12        |
| 3.2.4    | Действия при нерегулярном обмене сигналами . . . . .                     | 14        |
| 3.2.5    | Нерегулярные ситуации . . . . .                                          | 18        |
| 3.2.6    | Двухнаправленная работа . . . . .                                        | 18        |
| <b>4</b> | <b>Литература</b>                                                        | <b>20</b> |

## List of Tables

|   |               |    |
|---|---------------|----|
| 1 | Т-1 . . . . . | 11 |
| 2 | Т-2 . . . . . | 15 |
| 3 | Т-3 . . . . . | 17 |

# 1 Введение

Этот документ представляет описание и реализацию сигнализации R2 в коммутационной системе СРЦЕ ТЦ-011. Межрегистровая сигнализация ссылается на ITU-T рекомендации Q.4xx. Способ изложения и структура текста подобны оригинальному тексту.

Если реализация каких-то стандартизованных характеристик в коммутационной системе СРЦЕ различается от изложенного в ITU-T рекомендациях, в настоящем тексте это обозначено следующим способом:

\*\*\*\*\* *Специфичности реализации в системе СРЦЕ* \*\*\*\*\*

Описание специфичностей реализации в системе СРЦЕ...

## 2 Определения и описания сигналов

### 2.1 Линейные сигналы в прямом направлении

#### 2.1.1 Сигнал занятия

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

#### 2.1.2 Сигнал разъединения

Это сигнал, который посылается с целью окончания вызова или окончания попытки установления соединения, а также освобождения используемого оборудования во входящей станции и за ней. Этот сигнал посылается после того, как вызывающий даст отбой.

Этот сигнал также посылает исходящая международная станция по приеме регистрового сигнала в обратном направлении, который от исходящего международного регистра требует разъединить соединение, или в случае принудительного разъединения (см. 3.2.3). Этот сигнал также посылается в результате нерегулярного освобождения исходящего международного регистра R2.

\*\*\*\*\* *Специфичности реализации в системе СРЦЕ*\*\*\*\*\*

#### 2.1.3 Сигнал вхождения в соединение

Сигнал вхождения в соединение посылает в прямом направлении оператор с намерением войти в соединение.

#### 2.1.4 Сигнал выхождения из соединения

Сигнал выхождения из соединения посылает оператор, чтобы выйти из соединения.

#### 2.1.5 Дополнительный вызов

Дополнительный вызов посылается вызываемому абоненту после приема сигнала «вызываемый освобожден» для установления нового соединения.

## 2.2 Линейные сигналы в обратном направлении

### 2.2.1 Сигнал подтверждения занятия

*\* Сигнал используется только в цифровой версии сигнализации R2*

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

### 2.2.2 Сигнал ответа

Это сигнал, который посылается исходящей станции для обозначения, что вызываемый абонент ответил. Этот сигнал используется:

- чтобы началась тарификация вызывающего абонента, за исключением случаев, когда регистровым сигналом указано, что разговор не тарифируется;
- чтобы началось измерение продолжительности разговора для международных расчетов.

### 2.2.3 Сигнал отбоя

Это сигнал, который посылается к станции, определяющей тариф, чтобы обозначить, что вызываемый абонент дал отбой, и который должен быть в соответствии с примечаниями к рекомендации Q.120, §1.8.

### 2.2.4 Сигнал принудительного разъединения

Это сигнал, который посылает станция, определяющая тариф, предыдущей станции:

- перед ответом и после определенного периода времени или
- когда вызываемый абонент дал отбой, а вызывающий не разъединяет соединение в определенный период времени.

### 2.2.5 Сигнал освобождения

Сигнал освобождения посылается исходящей станции после полученного сигнала разъединения в подтверждение того, что на входящей стороне освобождено все оборудование, которое было использовано при вызове. Исходящая станция должна предотвратить новые занятия линии прежде, чем от входящей станции получит информацию о полном окончании освобождения оборудования, требуемого сигналом разъединения.

### 2.2.6 Сигнал блокировки

Сигнал блокировки посылается исходящей стороне линии, находящейся в состоянии *свободно*, и обозначает, что цепь должна перейти в состояние *сблокировано*. В состоянии *сблокировано* запрещается занятие линии.

### 2.2.7 Сигнал деблокировки

Посредством сигнала деблокировки исходящая сторона линии получает сообщение, что линия должна вернуться из состояния *сблокировано* в состояние *свободно*.

### 2.2.8 Тарифный импульс

Тарифный импульс посылается в течение разговора в обратном направлении от станции, определяющей тариф, до тарифного счетчика вызывающего абонента в исходящей станции.

\*\*\*\*\* Специфичности реализации в системе СРЦЕ\*\*\*\*\*

### 2.2.9 Вызываемый освобожден

Когда после вхождения оператора в соединение, первичное соединение разъединится, в станцию, с которой выполнено вхождение в соединение, посылается сигнал "вызываемый освобожден".

## 2.3 Регистровые сигналы в прямом направлении

### 2.3.1 Адресный сигнал

Это сигнал, содержащий информацию (цифру 1, 2, ..., 9 или 0, код 11, 12 или 13) о номере вызываемого или вызывающего или индикатор завершения идентификации (код 15).

Для каждого вызова посылаются серии адресных сигналов (см. рекомендацию Q.107).

### 2.3.2 Категория вызывающего абонента

Типичные категории следующие:

- абонент с приоритетом;
- абонент без приоритета;
- передача данных;
- вызов от испытательного устройства;

- оператор;

\*\*\*\*\* Специфичности реализации в системе СРЦЕ\*\*\*\*\*

- таксофон;
- абонент с приоритетом и собственным тарифным счетчиком;
- абонент с собственным тарифным счетчиком.

### 2.3.3 Переадресация вызова

Это сигнал, который обозначает, что вызов переадресован абонентом, активирующим услугу переадресации вызова.

## 2.4 Регистровые сигналы в обратном направлении

### 2.4.1 Сигналы, требующие посылки адресных сигналов

Существует пять сигналов в обратном направлении, не имеющих особого имени. Четыре из них в форме ссылки по отношению к последнему отправленному адресному сигналу:

- сигнал, требующий посылки следующего адресного сигнала;
- сигнал, требующий повторной посылки предпоследнего адресного сигнала (n-1);
- сигнал, требующий посылки адресного сигнала (n-2);
- сигнал, требующий посылки адресного сигнала (n-3);
- сигнал, требующий посылки первого адресного сигнала (т.е. первой цифры национального номера вызываемого абонента) .

### 2.4.2 Сигналы, требующие информации о вызывающем абоненте

Это сигнал в обратном направлении, не имеющий особого имени и требующий посылки категории и идентификации вызывающего.

### 2.4.3 Сигналы блокировки

Это сигнал, обозначающий национальную перегруженность, т.е. обозначающий, что попытка установления соединения оказалась безуспешной, из-за перегруженности в национальной сети (кроме занятости линии вызываемого), из-за завершения тайм-аута или из-за нерегулярного освобождения входящего R2 регистра в крайней международной станции или национальной станции.



#### 2.4.4 Сигналы полного адреса

Это сигналы, которые обозначают, что больше не нужно посылать следующий адресный сигнал, и которые:

- вызывают моментальный переход в фазу разговора и таким способом обеспечивают, чтобы вызывающий услышал тон или записанное сообщение входящей национальной сети, или
- информируют, что следует посылка сигнала, обозначающего состояние линии вызываемого абонента.

#### 2.4.5 Сигналы, обозначающие состояние линии вызываемого абонента

Существует шесть сигналов в обратном направлении, посылающих информацию о состоянии линии вызываемого и обозначающих конец межрегистровой сигнализации. Это следующие сигналы:

- **посылай специальный тон информации**

это сигнал в обратном направлении, обозначающий, что вызываемому надо возвратить специальный тон информации; этот тон обозначает, что до вызываемого номера нельзя добраться и что недоступность долговременного характера;

- **вызываемый абонент занят**

это сигнал, обозначающий, что соединительная линия между вызываемым абонентом и станцией занята;

- **несуществующий номер**

это сигнал, обозначающий, что полученный номер не используется (например: несуществующий код страны, междугородный код или абонентский номер);

- **абонент свободен, оплата**

это сигнал, обозначающий, что линия вызываемого абонента свободна и что разговор тарифируется;

- **абонент свободен, без оплаты**

это сигнал, обозначающий, что линия вызываемого абонента свободна и что разговор не тарифируется; этот сигнал используется только в случае вызовов по специальным адресам назначения;

- **абонентская линия неисправна**

это сигнал, обозначающий, что абонентская линия вне употребления или в отказе;

- **недоступное направление**

это сигнал, обозначающий, что выбранный маршрут недоступен.

\*\*\*\*\* *Специфичности реализации в системе СРЦЕ*\*\*\*\*\*

#### **2.4.6 Подготовка к идентификации злонамеренного вызова**

Это сигнал, который требует, чтобы соединение не разъединялось, из-за прослеживания злонамеренного вызова.

#### **2.4.7 Справочная служба**

Этот сигнал обеспечивает, чтобы исходящий регистр по приеме этого сигнала переадресовал сигнал на соответствующую услугу.

## 3 Линейная сигнализация, цифровая версия

### 3.1 Цифровой линейный сигнализационный код

#### 3.1.1 Введение

ИКМ тракты обеспечивают больше, чем один сигнальный канал по одному разговорному каналу в каждом направлении передачи (см. рекомендации G.732 и G.734). Рекомендуется использовать цифровую версию линейной синализации R2 в национальных и международных коммутационных сетях.

Цифровая версия линейной синализации R2 для каждого разговорного канала использует два сигнальных канала в каждом направлении. Эти сигнальные каналы обозначены знаками:  $a_f$  и  $b_f$  при прямом направлении (т.е. направлении установления соединения) и:  $a_b$  и  $b_b$  при обратном направлении (направлении, противоположном направлению установления соединения).

При нормальных условиях:

- канал  $a_f$  обозначает рабочее состояние исходящего коммутационного оборудования и отображает состояние линии вызывающего абонента;
- канал  $b_f$  на входящей стороне обозначает ошибку в прямом направлении;
- канал  $a_b$  отображает состояние линии вызывающего абонента (положена или поднята трубка).
- канал  $b_b$  обозначает свободное или занятое состояние входящего коммутационного оборудования.

Линейные сигналы посылаются по этапам.

Цифровая версия синализации R2 также специфицирует значение соответствующих действий в случае ошибочной передачи на ИКМ тракте, см. 3.2.4.

Эта сигнализация предназначена для однонаправленной работы, но возможна также двухнаправленная работа (см. 3.2.6) (возможность изменения конфигурации в течение работы <sup>1</sup>).

#### 3.1.2 Сигнальный код

Таблица Т-1 показывает сигнальный код на ИКМ тракте в нормальных обстоятельствах.

---

<sup>1</sup>Возможность изменения конфигурации в течение работы - это значит, что оператору дана возможность сменить одну опцию другой с операторского компьютера, не мешая нормальной работе коммутационной системы.

| Сигнал                                              | Сигнальный код       |       |                        |          | Примечание                                  | Направление сигнала |
|-----------------------------------------------------|----------------------|-------|------------------------|----------|---------------------------------------------|---------------------|
|                                                     | В прямом направлении |       | В обратном направлении |          |                                             |                     |
|                                                     | $a_f$                | $b_f$ | $a_b$                  | $b_b$    |                                             |                     |
| Линия свободна                                      | 1                    | 0     | 1                      | 0        |                                             |                     |
| Занятие                                             | 0                    | 0     | 1                      | 0        |                                             |                     |
| Подтверждение занятия                               | 0                    | 0     | 1                      | 1        |                                             |                     |
| Ответ                                               | 0                    | 0     | 0                      | 1        |                                             |                     |
| Отбой <sup>2</sup>                                  | 0                    | 0     | 1                      | 1        |                                             |                     |
| ***** Специфичности реализации в системе СРЦЕ ***** |                      |       |                        |          |                                             |                     |
| Принудительное разъединение <sup>3</sup>            | 0                    | 0     | 0                      | 0        | Время распознавания:<br>240-450 мс          |                     |
| Разъединение                                        | 1                    | 0     | 0                      | 1        | Время распознавания:<br>240-450 мс          |                     |
|                                                     |                      |       | 1                      | или<br>1 |                                             |                     |
| Освобождение                                        | 1                    | 0     | 1                      | 0        |                                             |                     |
| Блокировка                                          | 1                    | 0     | 1                      | 1        |                                             |                     |
| Деблокировка                                        | 1                    | 0     | 1                      | 0        |                                             |                     |
| ***** Специфичности реализации в системе СРЦЕ ***** |                      |       |                        |          |                                             |                     |
| Вхождение в соединение <sup>4 5</sup>               | 1                    | 0     | 1                      | 1        | Импульсно, $a_f=1$ в течение $150\pm 30$ мс |                     |
| Выхождение из соединения <sup>4 5</sup>             | 1                    | 0     | 1                      | 1        | Импульсно, $a_f=1$ в течение $150\pm 30$ мс |                     |
| Вызванный освобожден                                | 0                    | 0     | 0                      | 1        | Импульсно, $a_b=0$ в течение $150\pm 30$ мс |                     |
| Дополнительный вызов                                | 1                    | 0     | 1                      | 1        | Импульсно, $a_f=1$ в течение $150\pm 30$ мс |                     |
| Тарифный импульс <sup>3</sup>                       | 0                    | 0     | 1                      | 1        | Импульсно, $a_b=1$ в течение $150\pm 30$ мс |                     |

Table 1: T-1

<sup>2</sup>Применяется только для линий за тарифным центром.

<sup>3</sup>Применяется только для линий перед тарифным центром.

<sup>4</sup>Применяется только на связях: междугородная-местная и междугородная-междугородная.

<sup>5</sup>Минимальная разность между сигналами вхождения в соединение и выхода из него составляет 240 мс

## 3.2 Линейное сигнализационное оборудование на АТС

### 3.2.1 Распознавание изменения сигнального кода

#### 3.2.1.1 Изменения на сигнальных каналах

Время распознавания перевода с 0 на 1 и наоборот на сигнальном канале составляет  $20^{10}$  мс. Это значение подразумевает наличие защиты от эффекта ошибочной передачи на ИКМ тракте.

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.

#### 3.2.1.2 Изменение сигнального кода

Распознавание изменения сигнального кода подразумевает одно из следующих определений:

- распознавание изменения, обнаруженного на одном сигнальном канале, но без изменения на другом сигнальном канале в течение периода распознавания.
- распознавание изменения, обнаруженного на втором сигнальном канале в течение периода распознавания, которое уже применено на первый сигнальный канал. В таком случае изменение сигнального кода распознается по истечении обоих периодов распознавания.

### 3.2.2 Временной допуск на посылку сигналов

Разность времен между посылками, которые должны быть одновременными на двух сигнальных каналах, должна составлять не более 2 мс.

### 3.2.3 Состояния и поступки при нормальных условиях (см. таблицу Т-1)

В прямом направлении  $b_f = 0$  постоянно установлено.

#### 3.2.3.1 Состояние свободно

В состоянии свободно исходящая сторона посылает сигнал свободной линии. Это на входящей стороне вызывает посылку сигнала свободной линии в обратном направлении, при условии свободного входящего коммутационного оборудования. Это состояние обозначает, что канал может быть занят для нового вызова.

#### 3.2.3.2 Занятие

##### • Занятие

Занятие происходит только в случае, если исходящая линия в состоянии свободно. Исходящая сторона посылает сигнал занятия и линия переходит в состояние занято. Это состояние продолжается до распознавания сигнала подтверждения занятия. Таким способом исходящее коммутационное оборудование может послать сигнал разъединения, только после распознавания сигнала подтверждения занятия.

##### • Подтверждение занятия

После распознавания сигнала занятия входящая сторона посылает подтверждения занятия. Линия переводится в состояние *подтверждено занятие*.

### 3.2.3.3 Ответ

При поднятии трубки вызванным абонентом входящее коммутационное оборудование посылает сигнал ответа и линия переводится в состояние *разговор*.

Состояние *разговор* устанавливается на предыдущем этапе установления соединения, сразу после распознавания сигнала ответа: см. также ПЗ.2.3.7.

### 3.2.3.4 Отбой

При опускании трубки вызванным абонентом входящее коммутационное оборудование посылает сигнал отбоя и линия переводится в состояние *отбой Б*. Состояние *отбой Б* должно быть установлено на предыдущем этапе установления соединения, сразу после распознавания сигнала отбоя: см. также 3.2.3.

### 3.2.3.5 Повторный ответ

При поднятии трубки вызванным абонентом в состоянии отбой Б входящее коммутационное оборудование посылает сигнал ответа и линия повторно переводится в состояние *разговор*. Если началось принудительное разъединение, описанное в 3.2.3, оно прекращается, а тайм-аут сбрасывается.

### 3.2.3.6 Разъединение

Разъединение вызывающим абонентом или освобождение исходящего коммутационного оборудования вызывает посылку сигнала разъединения и перевод линии в состояние *разъединение*. Исходящее коммутационное оборудование не будет возвращено в состояние *свободно* до тех пор, пока не распознает сигнал освобождения, см. также 3.2.3 и 3.2.3 и таблицу 2. На входящей стороне прием сигнала разъединения вызывает начало освобождения.

### 3.2.3.7 Освобождение

Распознавание сигнала разъединения на входящей стороне вызывает освобождение на следующем этапе соединения даже в случаях ответа или отбоя вызванным абонентом. После полного освобождения входящего коммутационного оборудования посылается сигнал освобождения в обратном направлении. Линия возвращается в состояние *свободно* и исходящее коммутационное оборудование становится готовым к следующему вызову.

### 3.2.3.8 Блокировка и деблокировка

Сигнал блокировки посылается на свободную линию исходящей станции, чтобы линия перевелась в состояние *сблокировано*. В состоянии *сблокировано* запрещается занятие линии. Это состояние линии должно быть установлено сразу после распознавания сигнала блокировки: см. таблицы 2 и 3. Распознавание сигнала деблокировки в состоянии *сблокировано* возвращает линию в состояние *свободно*.

\*\*\*\*\* Специфичности реализации в системе СРЦЕ \*\*\*\*\*

### 3.2.3.9 Вхождение оператора в соединение

В случае, если вызванный абонент занят, будь он в первичном соединении вызванным или вызывающим, новый вызывающий абонент может потребовать от оператора войти в соединение. Оператор посылает сигнал вмешательства и сообщает абоненту, что новый вызов ждет. Линия устанавливается в состояние *оператор в соединении*. После этого оператор посылает сигнал выхода из соединения. Линия переводится в состояние *оператор вышел из соединения*. Эту процедуру можно повторять много раз. После завершения первичного соединения и освобождения оборудования, которое при этом использовалось, оператору посылается сигнал вызванный освобожден. Линия переводится в состояние *первичное соединение разъединено*. По

приеме этого сигнала оператор посылает сигнал дополнительного вызова, причем у вызванного абонента телефон звонит. После ответа вызванным абонентом оператор проключает связь от вызывающего к вызванному. Если после отправки дополнительного вызова будет установлено, что абонент опять занят, процедуру входящего в соединение можно повторить.

#### **3.2.3.10 Тарификация**

Сигналы тарификации - это импульсные сигналы, которые посылаются в обратном направлении в течение разговора, из тарифного центра до тарифного счетчика вызывающего абонента в исходной станции.

*\*\*\*\*\* Специфичности реализации в системе СРЦЕ \*\*\*\*\**

Тарифные сигналы реализованы в форме импульсного сигнала отбоя. Импульс определяется как смена сигнала ответа на сигнал отбоя и возврат на сигнал ответа.

Длительность тарифного импульса ограничена до 150"30 мс, чтобы обеспечить распознавание на входящей стороне.

#### **3.2.3.11 Принудительное разъединение**

Если вызываемый абонент не ответит в определенный период времени, станция, определяющая тариф, посылает сигнал принудительного разъединения предыдущей станции и разъединяет соединение в прямом направлении.

*\*\*\*\*\* Специфичности реализации в системе СРЦЕ \*\*\*\*\**

Этот период определяет тайм-аут vkANU. Тайм-аут взводится на 2 минуты.

Когда вызванный абонент в конце разговора положит трубку, станция, определяющая тариф, принимает сигнал отбоя вызванным абонентом. Если вызывающий абонент не разъединит соединение в определенный период времени, станция, определяющая тариф, прекращает тарификацию, посылает предыдущей станции сигнал принудительного разъединения и разъединяет соединение в прямом направлении.

*\*\*\*\*\* Специфичности реализации в системе СРЦЕ \*\*\*\*\**

Этот период определяет тайм-аут vkPJ. Тайм-аут взводится на 2 минуты.

После распознавания сигнала принудительного разъединения в предыдущей станции, сигнал принудительного разъединения посылается всем предыдущим станциям и начинается процесс разъединения в прямом направлении ( 3.2.3).

### **3.2.4 Действия при нерегулярном обмене сигналами**

Кроме регулярных состояний, описанных в таблице 1, вследствие ошибок могут возникнуть и другие состояния. В таблицах 2 и 3 описаны состояния, которые соответствуют распознанным сигнальным кодам, а также действия, которые предпринимаются на входящей и исходящей сторонах линии с цифровым вариантом сигнализации R2.

### 3.2.4.1 Исходящая сторона

| Состояние линии<br>на исходящей<br>стороне | Посланный<br>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                                   | $a_f = 1,$<br>$b_f = 0$ | Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 1</i>                                 | Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 1</i> | Линия<br>свободна                                                            | Блокировка                         |
| Занято                                     | $a_f = 0,$<br>$b_f = 0$ | Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 2</i>                                 | Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 2</i> | см. <i>Прим. 2</i>                                                           | Подтвержд.<br>занятия              |
| Подтверждено<br>занятие                    | $a_f = 0,$<br>$b_f = 0$ | Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 3</i> 2<br>принудит.<br>разъединен. 3 | Ответ<br>см. <i>Прим. 9</i>        | Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 3</i> 2<br>Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 5</i> 3 | -                                  |
| Разговор                                   | $a_f = 0,$<br>$b_f = 0$ | Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 4</i> 2<br>принудит.<br>разъединен. 3 |                                    | Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 4</i> 2<br>Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 6</i> 3 | Отбой 2<br>см. <i>Прим. 8</i> 3    |
| Отбой Б 2                                  | $a_f = 0,$<br>$b_f = 0$ | Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 4</i>                                 | Ответ,<br>см. 3.2.3                | Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 4</i>                                           | -                                  |
| Принудит.<br>разъединение 3                | $a_f = 0,$<br>$b_f = 0$ | см. <i>Прим. 7</i>                                                 | Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 7</i> | Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 7</i>                                           | Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 7</i> |
| Разъединение                               | $a_f = 1,$<br>$b_f = 0$ | Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 1</i> 2                               | -                                  | Освобождение                                                                 | -                                  |
| Сблокировано                               | $a_f = 1,$<br>$b_f = 0$ | Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 1</i>                                 | Нерегулярно,<br>см. <i>Прим. 1</i> | Снятие<br>блокировки                                                         | -                                  |

Table 2: T-2

**Прим. 1** - В этой нерегулярной ситуации исходящая сторона не допускает новое занятие линии. Также, подается удаленный аварийный сигнал.

**Прим. 2** - Нераспознавание сигнала подтверждения занятия в определенный период времени после отправки сигнала занятия вызывает отсылку аварийного сигнала, а также отсылку в обратном направлении сигнала блокировки или повторную попытку установления соединения.

\*\*\*\*\* Специфичности реализации в системе СРЦЕ \*\*\*\*\*

Выбор действия можно изменять в течение работы 1. Моментальный выбор: сигнал блокировки посылается в обратном направлении.

Указанный период времени определен установкой тайм-аута  $vkPZ$ , который может иметь значения: 100 мс - 200 мс. Подразумеваемое значение составляет 200 мс.

Исходящая сторона не допускает нового занятия линии. После распознавания сигнала подтверждения занятия, по завершении тайм-аута, посылается сигнал разъединения.

**Прим. 3** - Прием  $b_b = 0$  на исходящей стороне в течение определенного периода времени после распознавания сигнала подтверждения занятия и до распознавания сигнала ответа вызывает



посылку аварийного сигнала, а также посылку в обратном направлении сигнала блокировки или повторную попытку установления соединения.

\*\*\*\*\* Специфичности реализации в системе СРЦЕ \*\*\*\*\*

Выбор действия можно изменять в течение работы 1. Моментальный выбор: сигнал блокировки посылается в обратном направлении.

Указанный период времени определен установкой тайм-аута vkNS, который может иметь значения: 1с. - 2 с. Подразумеваемое значение составляет 2 с.

Исходящая сторона не допускает нового занятия линии. Когда  $b_b$  опять вернется на 1, по завершении тайм-аута, посылается сигнал разъединения.

**Прим. 4** - В случае распознавания  $b_b = 0$  в состоянии *разговор* или *отбой Б*, непосредственное действие не является необходимым. После приема сигнала разъединения от предыдущего этапа соединения, этот сигнал не посылается, пока  $b_b$  не вернется на 1. Также, появляется удаленный аварийный сигнал.

**Прим. 5** - Прием  $a_b = 1$ ,  $b_b = 0$  на исходящей стороне, в течение определенного периода времени после распознавания сигнала подтверждения занятия и до распознавания сигнала ответа, вызывает посылку аварийного сигнала, а также посылку в обратном направлении сигнала блокировки или повторную попытку установления соединения.

\*\*\*\*\* Специфичности реализации в системе СРЦЕ \*\*\*\*\*

Выбор действия можно изменять в течение работы 1. Моментальный выбор: сигнал блокировки посылается в обратном направлении.

Указанный период времени определен установкой тайм-аута vkNS, который может иметь значения: 1с. - 2 с. Подразумеваемое значение составляет 2 с.

Исходящая сторона не допускает нового занятия линии. Когда  $b_b$  опять вернется на 1, по завершении тайм-аута, посылается сигнал разъединения.

**Прим. 6** - В случае распознавания  $a_b = 1$ ,  $b_b = 0$  в состоянии *разговор* или *отбой Б*, непосредственное действие не является необходимым. После приема сигнала разъединения от предыдущего этапа соединения, этот сигнал не посылается, пока  $b_b$  не вернется на 1. Также, появляется удаленный аварийный сигнал.

**Прим. 7** - После распознавания сигнала принудительного разъединения, исходящее коммутационное оборудование освобождается и сигнал разъединения посылается на следующий этап соединения. Исходящая сторона не допускает нового занятия линии, пока линия не переведется в состояние свободно по приеме сигнала освобождения. Сигнал принудительного разъединения посылается на предыдущий этап соединения (если он существует).

**Прим. 8** - Прием  $a_b = 1$ ,  $b_b = 1$  в состоянии *разговор* считается тарифным импульсом только в случае, если изменение продолжается 150"30 мс.

**Прим. 9** - В случае распознавания  $a_b = 0$ ,  $b_b = 1$  до приема любой из комбинаций А-6, А-3/В-1, А-3/В-6, А-3/В-7, в прямом направлении посылается сигнал разъединения, а в обратном направлении посылается сигнал блокировки или повторяется попытка установления соединения.

\*\*\*\*\* Специфичности реализации в системе СРЦЕ \*\*\*\*\*

Выбор действия можно изменять в течение работы 1. Моментальный выбор: сигнал блокировки посылается в обратном направлении.

## 3.2.4.2 Входящая сторона

| Нормальное состояние на входящей стороне | Посланный 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                                 | $a_b = 1, b_b = 0$                           | Занятие                        | Ошибка, см. Прим.1                         | -                      | Ошибка см.Прим.2                           |
| Подтверждено занятие                     | $a_b = 1, b_b = 1$                           | -                              | Ошибка, см.Прим.2                          | Разъединение           | Ошибка, см.Прим.2                          |
| Разговор                                 | $a_b = 0, b_b = 1$                           | -                              | Ошибка, см.Прим.3 2<br>Ошибка, см.Прим.8 3 | Разъединение           | Ошибка, см.Прим.3 2<br>Ошибка, см.Прим.8 3 |
| Отбой Б 2                                | $a_b = 1, b_b = 1$                           | -                              | Ошибка, см.Прим.4                          | Разъединение           | Ошибка, см.Прим.4                          |
| Принудит. разъединение 3                 | $a_b = 0, b_b = 0$                           | -                              | Ошибка, см.Прим.10                         | Разъединение см.Прим.9 | Ошибка, см.Прим.10                         |
| Разъединение                             | $a_b = 0, b_b = 1$<br>или $a_b = 1, b_b = 1$ | Нерегулярное занятие см.Прим.7 | Ошибка, см.Прим.7                          | Разъединение см.Прим.7 | Ошибка, см.Прим.7                          |
| Сблокировано                             | $a_b = 1, b_b = 1$                           | Нерегулярное занятие см.Прим.5 | Ошибка, см.Прим.6                          | -                      | Ошибка, см.Прим.6                          |

Table 3: T-3

**Прим. 1** - Когда в состоянии свободно  $b_f$  изменится в 1,  $b_b$  изменится в 1.

**Прим. 2** - В этом случае срабатывает тайм-аут, который спустя некоторое время разъединяет соединение за линией, имеющей ошибку.

\*\*\*\*\* Специфичности реализации в системе СРЦЕ \*\*\*\*\*

Вышеуказанный период времени определяется путем тайм-аута vkSVD, который может иметь значения от 30 секунд до 4 минут. Подразумеваемое значение составляет 2 минуты.

Если в течение этого периода произойдет распознавание сигнала ответа, тайм-аут прекращается, но сигнал ответа не посылается на предыдущий этап соединения, пока не распознается сигнал подтверждения занятия. Если распознается сигнал отбоя в то время, пока продолжается ошибка, соединение сразу разъединяется за линией с ошибкой .

**Прим. 3** - В этом случае не предпринимается никакое действие, пока следующая станция не распознает сигнал отбоя, причем соединение за линией с ошибкой сразу разъединяется.

**Прим. 4** - В этом случае сразу освобождается следующий этап соединения.

**Прим. 5** - В этом случае не предпринимается непосредственное действие.

**Прим. 6** - В этом случае не предпринимается никакое действие.

**Прим. 7** - После распознавания сигнала разъединения и до отправки сигнала освобождения все сигналы в прямом направлении не принимаются во внимание.

**Прим. 8** - В этом случае никакое действие не предпринимается до приема сигнала принудительного разъединения или отбоя от следующей станции, причем соединение за соединительной линией, имеющей ошибку, сразу разъединяется и сигнал принудительного разъединения посылается предыдущей станции.

**Прим. 9** - После распознавания сигнала разъединения линия переводится в состояние свободно путем отправки сигнала освобождения.

**Прим. 10** - Линия остается в состоянии принудительного разъединения, пока не распознается сигнал разъединения.

### 3.2.5 Нерегулярные ситуации

#### 3.2.5.1 Особые договоры в связи с освобождением

Если исходящая станция распознает преждевременный ответ, до приема сигнала полного адреса или сигнала группы Б, соединение разъединится. Сигнал блокировки посылается в обратном направлении или повторяется попытка установления соединения.

\*\*\*\*\* Специфичности реализации в системе СРЦЕ \*\*\*\*\*

Выбор действия можно изменять в течение работы 1. Моментальный выбор: сигнал блокировки посылается в обратном направлении.

В случае, если не получен сигнал ответа, если вызывающий абонент опаздывает с разъединением или не получен сигнал разъединения на входящей стороне после отправки сигнала отбоя, применяется поступок принудительного разъединения, описанный в 3.2.3.

#### 3.2.5.2 Защита от ошибок

ИКМ оборудование и линейное сигнализационное оборудование изготовлены с учетом того, чтобы хотя бы самые частые ошибки на этом оборудовании или на соединительных линиях вызывали блокировки линии на исходящей стороне и полное разъединение соединения за входящим коммутационным оборудованием. Это осуществляется путем обеспечения отправки сигнала блокировки на линию после:

- устранения ИКМ или коммутационного оборудования обслуживающим персоналом;
- возникновения нерегулярных условий (напр. разрыв провода, понижение напряжения) в коммутационном оборудовании.

### 3.2.6 Двухнаправленная работа

Сигнализация R2 предназначена для однонаправленной работы, но, в принципе, линейный сигнализационный код, описанный в этом документе, также удобен для применения на двухнаправленных линиях. Когда ответственные органы путем взаимного соглашения примут решение о применении двухнаправленной работы, учитываются спецификации сигнального оборудования в станциях, описанные в 3.2.6 и 3.2.6.

### 3.2.6.1 Процедуры при нормальных условиях

#### а) Двухстороннее занятие

Двухстороннее занятие обнаруживается, если исходящее оборудование в состоянии занято распознает сигнал занятия вместо сигнала подтверждения занятия. В таком случае соединение разъединяется в обоих концах и посылается сигнал блокировки вызывающему абоненту или повторяется попытка установления соединения.

\*\*\*\*\* Специфичности реализации в системе СРЦЕ \*\*\*\*\*

Выбор действия можно изменять в течение работы 1. Моментальный выбор: повторяется попытка установления соединения.

После распознавания двухстороннего занятия линейное сигнализационное оборудование остается занятым в обоих концах в течение определенного периода времени, по истечении которого посылается сигнал разъединения. Этот период длится, как минимум, 100 мс.

\*\*\*\*\* Специфичности реализации в системе СРЦЕ \*\*\*\*\*

Вышеуказанный период времени определяется путем тайм-аута vkDVO, который может иметь значения: 100-500 мс. Подразумеваемое значение составляет 100мс.

После отправки сигнала разъединения и распознавания сигнала освобождения оба конца переводятся в состояние свободно по истечении определенного периода времени.

Каждый конец задерживает состояние разъединения в течение всего предварительно определенного периода времени, чтобы обеспечить его распознавание на другой стороне.

По осторожности, в каждом конце используется противоположный порядок выбора линии из группы двухсторонних линий с целью уменьшения возможности двухстороннего занятия.

#### б) Требования по освобождению линий

По освобождению двухсторонней линии сторона, которая ведет себя как входящая, задерживает сигнал освобождения в течение вышеуказанного периода времени, чтобы обеспечить распознавание на другом конце линии, которая становится свободной.

#### в) Блокировка и деблокировка

При ручной блокировке двухсторонней линии в состоянии свободно на одной стороне (напр. Б), сигнал блокировки посылается другой стороне (А). Линия остается сблокированной (на стороне А) для всех вызовов в направлении от А к Б в течение всего периода блокировки в направлении от Б к А.

Во избежание постоянной блокировки сторона А поддерживает сигнальный код состояния свободно в направлении от А к Б, т.е. не придерживается Прим. 1 к таблице 3.

После выхода из состояния сблокировано, сторона Б посылает сигнал разъединения и задерживает такое состояние в течение предварительно определенного периода, до перевода в состояние свободно.

### 3.2.6.2 Особые правила

Физическая реализация сигнального оборудования для двухсторонних линий дает возможность устранения части оборудования, относящегося к исходящим вызовам, причем это не препятствует использованию оставшегося оборудования в обслуживании входящих вызовов. В таком случае необходимо только произвести местную блокировку линии в отношении исходящих вызовов, а сигнал блокировки не посылается другой стороне.

## 4 Литература

1. ITU-T Recommendation Q.107, General Recommendations on Telephone Switching and Signalling Standard Sending Sequence of Forward Address Information, Fascicle VI.1 , Blue book
2. ITU-T Recommendation Q.120, Specifications of Signalling System No. 4 Definition and Function of Signals, Fascicle VI.2 , Blue book; Geneva, 1980; Melbourne, 1988
3. ITU-T Recommendation Q.400, Specification of Signalling System R2; Definitions and Function of Signals Forward Line Signals, Fascicle VI.4 , Blue book
4. ITU-T Recommendation Q.421, Specification of Signalling System R2; Line Signalling, Digital Version Digital Line Signalling Code, Fascicle VI.4 , Blue book
5. ITU-T Recommendation Q.422, Specification of Signalling System R2; Line Signalling, Digital Version Clauses for Exchange Line Signalling Equipment, Fascicle VI.4 , Blue book
6. ITU-T Recommendation Q.424, Specification of Signalling System R2; Line Signalling, Digital Version Protections Against the Effects of Faulty Transmission, Fascicle VI.4 , Blue book
7. ITU-T Recommendation G.732, General Aspects of digital Transmission Systems; Terminal Equipment Characteristics of Primary PCM Multiplex Equipment Operating at 2048 kbit/sec, Fascicle III.4 , Blue book
8. ITU-T Recommendation G.734, General Aspects of digital Transmission Systems; Terminal Equipment Characteristics of Synchronous Digital Multiplex Equipment Operating at 1544 kbit/sec, Fascicle III.4 , Blue book