

**Многофункциональный аппаратно-программный  
комплекс для предоставления услуг связи  
«ИС РИНО»**

*VoIP-шлюз RNG-360*

*Техническое описание*

*10844294.5295.003 РЭ 120.000*

# Содержание

<b>1.</b>	<b>НАЗНАЧЕНИЕ RNG-360 .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ RNG-360.....</b>	<b>4</b>
3.1	ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ .....	6
3.2	ПЛАТА ИНТЕРЛИНК 3.03.....	6
3.2.1	<i>Технические характеристики платы Интерлинк 3.03.....</i>	<i>6</i>
3.2.2	<i>Описание платы Интерлинк 3.03 .....</i>	<i>7</i>
3.3	ПЛАТА BRI .....	10
3.3.1	<i>Технические характеристики платы BRI .....</i>	<i>10</i>
3.3.2	<i>Описание платы BRI.....</i>	<i>10</i>
3.4	ПЛАТА FXS.....	11
3.4.1	<i>Технические характеристики платы FXS.....</i>	<i>11</i>
3.4.2	<i>Описание платы FXS .....</i>	<i>11</i>
<b>4.</b>	<b>ИНСТАЛЛЯЦИЯ.....</b>	<b>13</b>
4.1	РАСПАКОВКА ИЗДЕЛИЯ.....	13
4.2	УСТАНОВКА ИЗДЕЛИЯ.....	13
4.3	ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ И ЗАЗЕМЛЕНИЮ.....	13
4.4	ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ.....	14
4.4.1	<i>Подключение к локальной сети .....</i>	<i>14</i>
4.4.2	<i>Подключение к цифровым интерфейсам E1 .....</i>	<i>15</i>
4.4.3	<i>Подключение к платам BRI и FXS.....</i>	<i>16</i>
4.4.4	<i>Подключение к сервисному ПК через RS-232.....</i>	<i>17</i>
4.5	ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ В RNG-360 .....	18
4.6	СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ В RNG-360 .....	18
4.7	ПОДГОТОВКА К КОНФИГУРИРОВАНИЮ.....	19
4.8	РЕГИСТРАЦИЯ В СИСТЕМЕ SYSLOG .....	20
<b>5.</b>	<b>ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....</b>	<b>21</b>
<b>6.</b>	<b>ЛОКАЛИЗАЦИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....</b>	<b>21</b>
6.1	ОШИБКИ САМОТЕСТИРОВАНИЯ .....	21
6.2	НЕДОСТУПНОСТЬ ПО СОМ-ПОРТУ.....	22
6.3	НЕДОСТУПНОСТЬ ПО ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ .....	22
6.4	ПРОЧИЕ НЕИСПРАВНОСТИ.....	23
6.5	НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ .....	23
<b>7.</b>	<b>АВТОНОМНАЯ ПРОВЕРКА ПЛАТ BRI И FXS .....</b>	<b>24</b>
7.1	АВТОНОМНАЯ ПРОВЕРКА ПЛАТЫ BRI .....	24
7.1.1	<i>Проверка работоспособности контроллера платы .....</i>	<i>25</i>
7.1.2	<i>Проверка работоспособности последовательного интерфейса платы .....</i>	<i>25</i>
7.1.3	<i>Проверка работоспособности интерфейса абонентский комплект - контроллер .....</i>	<i>25</i>
7.1.4	<i>Проверка работоспособности линейной части абонентских комплектов .....</i>	<i>26</i>
7.1.5	<i>Проверка исправности голосового тракта .....</i>	<i>27</i>
7.1.6	<i>Ошибки самотестирования .....</i>	<i>27</i>
7.1.7	<i>Прочие неисправности .....</i>	<i>27</i>
7.2	АВТОНОМНАЯ ПРОВЕРКА ПЛАТЫ FXS.....	28
7.2.1	<i>Проверка работоспособности последовательного интерфейса платы .....</i>	<i>28</i>
7.2.2	<i>Проверка работоспособности интерфейса абонентский комплект - контроллер .....</i>	<i>29</i>
7.2.3	<i>Проверка работоспособности линейной части абонентских комплектов и декодера DTMF ....</i>	<i>29</i>
7.2.4	<i>Проверка исправности голосового тракта .....</i>	<i>31</i>
7.2.5	<i>Ошибки самотестирования .....</i>	<i>31</i>
7.2.6	<i>Прочие неисправности .....</i>	<i>31</i>
<b>8.</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ .....</b>	<b>32</b>
8.1	FILESYSTEM HIERARCHY STANDARD .....	32

---

## 1. Назначение RNG-360

RNG-360 является универсальным устройством для организации связи в конвергентных сетях с использованием сигнализаций ОКС-7, EDSS1, протокола SIP и стека протоколов H.323.

На базе оборудования RNG-360 возможна организация:

- VoIP-шлюза (H.323, SIP);
  - модемного пула (факс-модемов);
  - IP-PBX;
  - абонентского выноса (как через телефонные интерфейсы E1, так и через интерфейсы Ethernet сети передачи данных) с цифровыми и аналоговыми абонентскими комплектами;
  - комбинированного устройства конференц-связи для обслуживания, как абонентов телефонной сети, так и абонентов сети передачи данных;
  - локального или распределенного операторского центра, Call (контакт)-центра;
  - справочно-информационного центра с автоматическим и операторским обслуживанием;
  - голосового сервера (сервера голосовой почты);
  - систем автооповещения (автообзвона), автоинформирования;
  - конвертора сигнализации;
  - межстанционной связи для соединения АТС через сеть передачи данных.
- 

## 2. Основные технические характеристики

### Внешние интерфейсы:

- цифровые потоки E1 (G.703, G.704; 120 Ом);
- аналоговые абонентские комплекты (FXS);
- цифровые абонентские комплекты (ISDN-BRI, стык S/T);
- порты Ethernet 100/10 сетей передачи данных;
- порты RS-232 для технологических целей.

### Сигнальные протоколы телефонных сетей:

- ОКС-7 (MTP, ISUP-R), EDSS1 (ISDN-PRI).

### Синхронизация:

- от внешнего источника синхросигнала;
- от внешней частоты, выделенной из интерфейса E1;
- внутренняя.

### Протоколы сетей передачи данных:

- TCP, UDP, RTP.

### Протоколы VoIP/FoIP:

- H.323, SIP, T.38.

### Речевые кодеки:

- G.711, G.729ab, G.723.1.

### Протоколы модемной связи:

- ITU-T V.90 56,000 BPS – 28,000 BPS;
- K56Flex™ 56,000 BPS – 32,000 BPS;
- ITU-T V.34 33,600 BPS – 2,400 BPS;
- ITU-T V.32bis 14,400 BPS – 7,200 BPS;

- ITU-T V.32 9,600 BPS, 4,800 BPS;
- ITU-T V.23 75 BPS / 1,200 – 600 BPS;
- ITU-T V.22/V.22bis 2400, 1200, 600 BPS;
- ITU-T V.21 300 BPS;
- Bell 212A 1200 BPS;
- Bell 103 300 BPS.

#### Базовая операционная система:

- Linux.

### 3. Состав оборудования RNG-360

#### В базовый комплект входит:

- металлический корпус 2U, габаритные размеры 483x365x89 мм;
- кросс-плата (IL-Cross-2U6-Vert.1.0 РИНО.301411.655-320) на шесть посадочных мест;
- блоки питания =48В (60В) /=24В (Cnv 60\_243 v1.1 РИНО.301440.320-100) – 2 шт.;
- плата Интерлинк 3.03 с двумя модулями DSP;
- встроенное ПО.

Дополнительно в состав оборудования RNG-360 может входить любая из плат (*IL*, *BRI*, *FXS*) в количестве до 5-ти штук. Конфигурация зависит от ТЗ Заказчика.

Плата Интерлинк 3.03 (маркировка *IL*) содержит 4 цифровых потока E1 и до 8-ми модулей DSP.

Плата цифровых абонентских комплектов (маркировка *BRI*) содержит 8 комплектов ISDN-BRI S/T.

Плата аналоговых абонентских комплектов (маркировка *FXS*) содержит 16 комплектов FXS.

Все платы объединяются в корпусе (крейте) при помощи кросс-платы (внешней шины) – аналога шины ST-BUS, имеющей 1024 тайм-слота данных.

Пример RNG-360 со снятой верхней крышкой показан на Рис. 1.

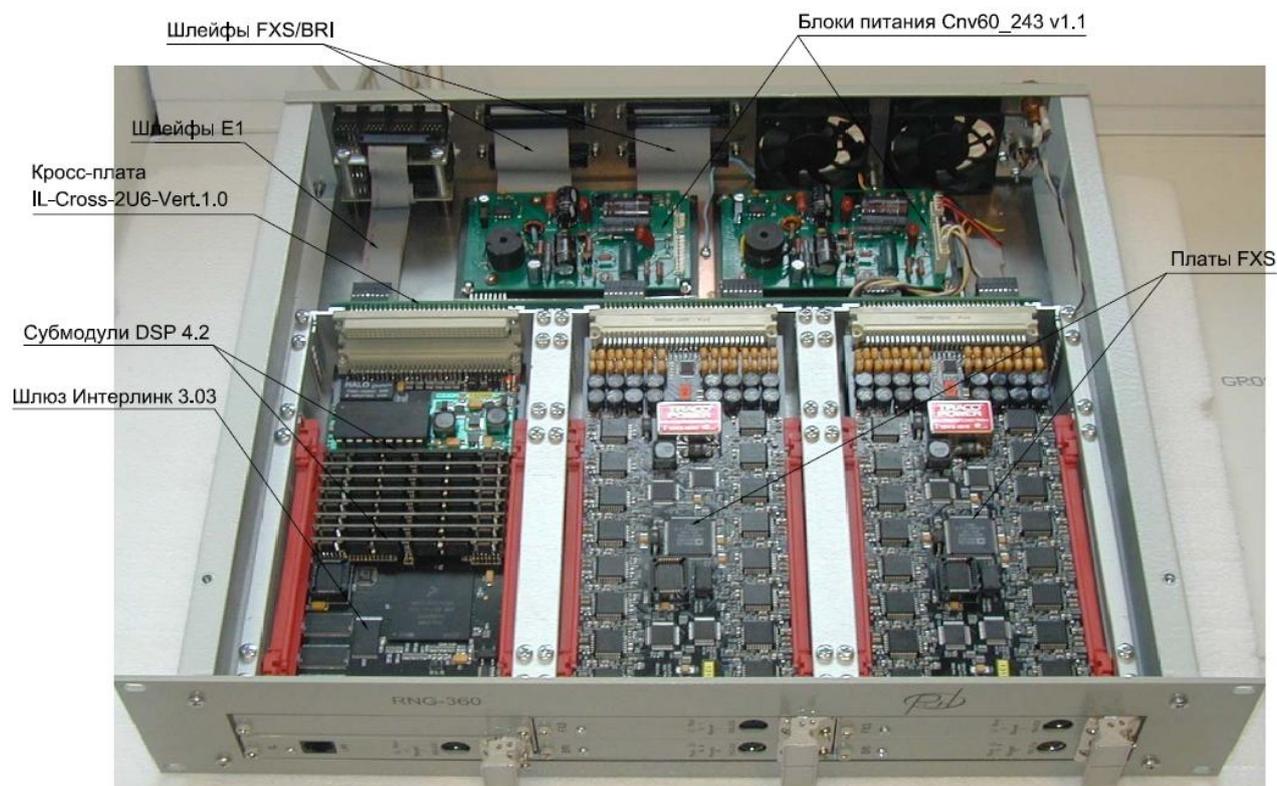


Рис. 1 Пример RNG-360. Общий вид

Вид на лицевую панель RNG-360 показан на Рис. 2.



Рис. 2 RNG-360. Вид спереди

Места для установки плат в корпусе (слоты) нумеруются слева направо.

Нижний ряд слотов RNG-360 имеет номера: 1, 2, 3.

Верхний ряд слотов имеет номера: 4, 5, 6.

Платы IL могут быть установлены в слоты № 1 и № 4.

**Внимание!** На платах шлюзов Интерлинк 3.03 справа внизу рядом с 96-pin разъемом имеются штыревые контакты J4 и J5 для установки перемычек (джамперов) MJ2. Джамперы MJ2 должны быть установлены на контакты J4 и J5 только на одной плате Интерлинк 3.03.

По умолчанию перемычки J4 и J5 замкнуты на плате Интерлинк 3.03 в слоте № 1. На плате Интерлинк 3.03 в слоте № 4 контакты J4 и J5 разомкнуты!

Слоты № 2 и № 3 используются для установки плат BRI, слоты № 5 и № 6 – для установки плат FXS.

На задней панели RNG-360 (Рис. 3) установлены разъемы:

- X1 и X4 – для подключения потоков E1 к платам IL (Интерлинк 3.03);
- X2 и X3 – для подключения цифровых абонентских комплектов к платам BRI;
- X5 и X6 – для подключения аналоговых абонентских комплектов к платам FXS.

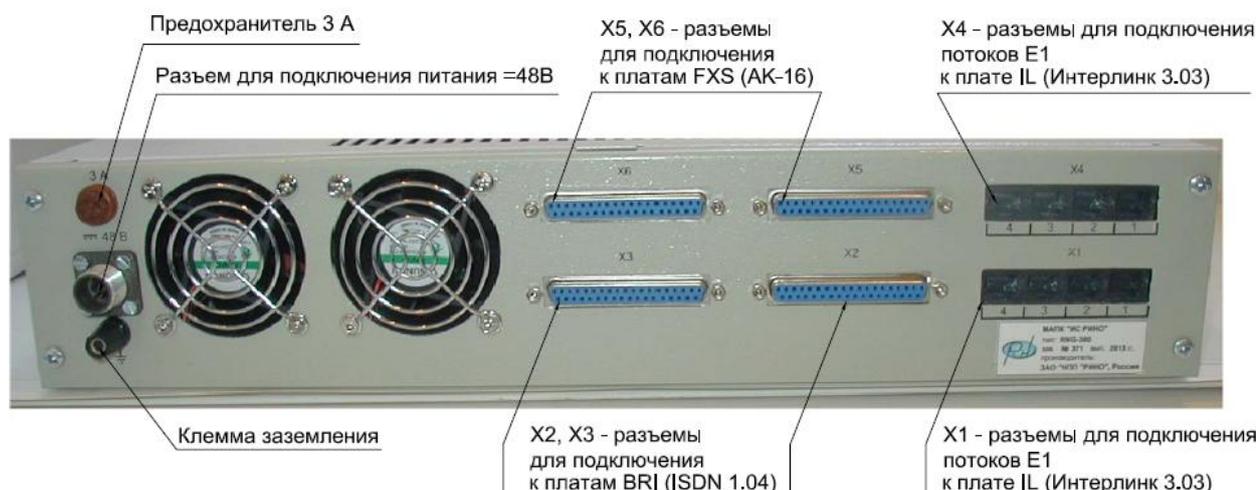


Рис. 3 RNG-360. Вид сзади

## 3.1 Электропитание

Электропитание RNG-360 осуществляется от внешнего источника постоянного тока с номинальным напряжением - 48В.

Допустимые изменения напряжения электропитания: от 40,5В до 72,0В.

На монтажной панели внутри корпуса RNG-360 установлены и подключены два блока питания Cnv60\_243 v1.1 - основной и резервный (см. рис. 4). Напряжения -48/-60В и -24В с выходных 10-pin разъемов обоих блоков питания подключены к 4-pin разъему на кросс-плате.

К 4-pin разъемам блоков питания подключаются вентиляторы, размещенные на задней панели RNG-360, причем для каждого вентилятора используется отдельный блок питания (Рис. 4).



Рис. 4 RNG-360. Размещение и подключение блоков питания Cnv60\_243 v1.1

**Внимание!** Отказ одного из блоков питания не влияет на работоспособность RNG-360, но приводит к отключению подсоединенного к нему вентилятора! Для замены неисправного блока питания достаточно отключить от него разъемы и открутить винты крепления.

## 3.2 Плата Интерлинк 3.03

### 3.2.1 Технические характеристики платы Интерлинк 3.03

Таблица 3.2.1. Технические характеристики базовых компонентов платы

Процессор	Motorola MPC8280 (200 MHz)
Память ОЗУ	128 МБ
NAND-flash	128 МБ
Ethernet 10/100	1
Порт G.703	4
СТ-BUS	2048 каналов
Питание	48/60В (13Вт)

Плата реализует обработку сигнализации ОКС-7 и EDSS1 непосредственно телекоммуникационным процессором, а обработку голосовой и другой информации с помощью цифровых сигнальных процессоров DSP (digital signal processor), размещенных на submodule (название submodule – DSP 4.2). Всего на плате шлюза имеется восемь посадочных мест для submodule. На каждом submodule находится четыре ADSP-2187 производства компании “Analog Devices”. В каждый DSP может быть загружено следующее программное обеспечение:

- g711 - 16 каналов rtp;

- g729 - 5 каналов rtp;
- g723 - 3 канала rtp;
- modem - 2 канала факс-модем;
- mixer - 16 каналов декодеров и генераторов тона сетки частот DTMF, ресурс конференц-связи для 16 TDM/RTP абонентов.

**Важные технические подробности!** Модули DSP сгруппированы в два банка, на каждый банк заведены по 4-е шины, каждая из которых имеет 32 тайм-слота. Одинаково расположенные DSP всех модулей банка объединены общей шиной, т.е. максимально на 4-е DSP может быть выделено 32 тайм-слота. При изготовлении, с учетом модификации шлюза, модули DSP распределяются по банкам равномерно.

Таблица 3.2.2. Характеристики цифрового сигнального процессора (DSP)

Процессор	ADSP-2188NCBA320
Память ОЗУ	300 кБ
Производительность	80 MIPS

Модуль DSP 4.2 и плата шлюза Интерлинк 3.03 с установленными в ней модулями DSP4.2 показаны на Рис. 5.

Модули DSP 4.2



Рис. 5 Модуль DSP4.2 (верхняя часть рисунка) и плата Интерлинк 3.03 (нижняя часть рисунка) с восьмью модулями DSP4.2

### 3.2.2 Описание платы Интерлинк 3.03

Плата Интерлинк 3.03 состоит из:

- микропроцессорного блока (CPU, RAM, ROM),
- коммутационной системы.

Архитектура платы Интерлинк 3.03 представлена на Рис. 6.

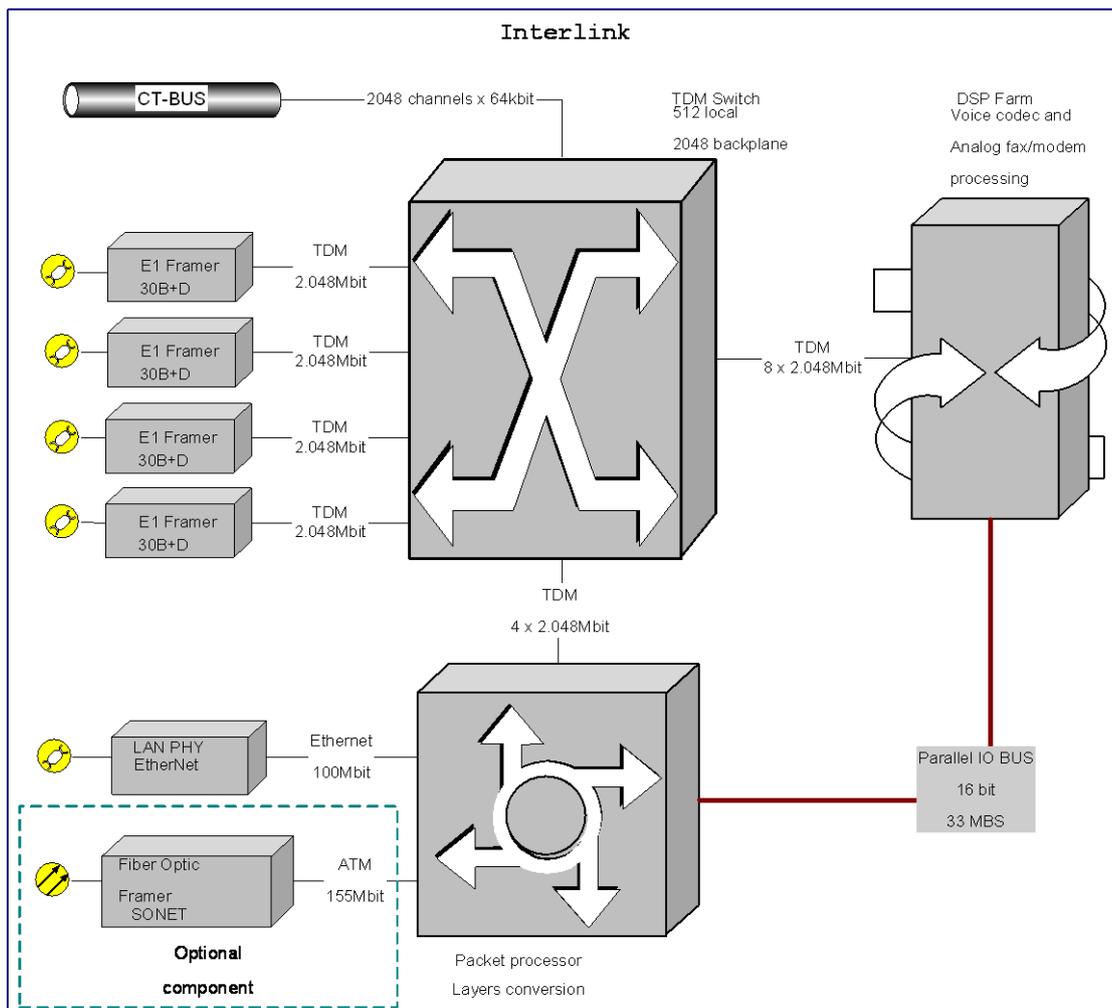


Рис. 6 Архитектура платы Интерлинк 3.03

Коммутационная система состоит из следующих компонентов:

### Пакетный процессор

Пакетный процессор реализует аппаратный интерфейс взаимодействия среды TDM и IP. На него возложены наиболее трудоёмкие задачи, такие как пакетизация фреймов голоса и обработка сигнальных кадров HDLC.

### Матрица коммутации

Матрица осуществляет коммутацию каналов TDM. Структура матрицы - полнодоступное поле на 512 каналов + межпроцессорная шина CT-BUS на 2048 каналов.

### Ферма DSP

Ферма DSP выполняет функции компрессии и декомпрессии голоса, а также обеспечивает работу факсов и модемов.

### Системный уровень программного обеспечения шлюза Интерлинк 3.03

Системное программное обеспечение шлюза Интерлинк 3.03 можно разделить на 3 вида:

- BIOS (программное обеспечение базовой системы ввода-вывода). Оно записывается в 2 микросхемы flash-памяти – основную (при помощи резервной) и резервную (при помощи программатора). Программное обеспечение, записываемое в основную и резервную микросхемы, отличаются друг от друга по сути и по содержанию. Основной BIOS располагается на стационарной микросхеме flash, резервный - на съёмной BGA микросхеме flash. С какой микросхемы осуществлять загрузку, определяет переключатель J2 на плате (рядом с кнопкой RESET). Если переключатель разомкнут (нормальный режим), то после включения питания (выполнения процедуры аппаратного сброса) процессор начинает извлекать

команды из программы основной BIOS. В противном случае (если переключатель замкнут) – из резервной микросхемы.

- ядро Linux (программное обеспечение, расширяющее возможности базовой системы ввода-вывода поддержкой исполняемого кода Linux). Это программное обеспечение записывается при помощи программного обеспечения основной BIOS в ту же микросхему, что и основной BIOS.

- файловая система и расширения Linux (программное обеспечение окружения Linux, которое использует ядро Linux для решения задач, возложенных на оборудование). Это программное обеспечение прописывается в NAND-flash при помощи загрузчика файловой системы, встроенного в ядро Linux.

### **Дополнительные компоненты программного обеспечения шлюза Интерлинк 3.03**

К дополнительным компонентам ПО относятся:

- драйверы и другие загружаемые модули ядра;
- программное обеспечение управления ресурсами платы шлюза (далее – ПО IL);
- программное обеспечение управления платами (платой) шлюза (далее – ПО controller-a);
- программное обеспечение управления шлюзом как изделием (далее – ПО router-a);
- компоненты WEB-интерфейса.

ПО IL предназначено для непосредственного управления ресурсами платы по командам от ПО controller-a, а так же для обработки сигнализации ОКС-7 (MTP-2), EDSS1 (уровень 2), стека TCP-IP и протокола RTP.

ПО controller-a предназначено для управления изделием по командам от внешнего ПО или ПО router-a, обработки сигнализации ОКС-7 (MTP-3, ISUP), EDSS1 (уровень 3), SIP и H.323.

ПО router-a предназначено для управления маршрутизацией вызовов и работой изделия в целом.

Плата абонентских комплектов, несмотря на наличие встроенного устройства управления, является пассивным компонентом изделия. Без внешнего управления (через шину от платы шлюза) плата не представляет собой законченное устройство. С точки зрения архитектуры клиент-сервер, плата абонентских комплектов является сервером и предоставляет свои ресурсы клиенту – плате шлюза.

Плата шлюза является активным компонентом и может управлять одной или несколькими платами абонентских комплектов через внешнюю шину. В свою очередь, плата шлюза с загруженным ПО IL представляет собой сервер для ПО controller-a, которое управляет несколькими платами шлюза (а через одну из плат – и абонентскими комплектами при их наличии). Взаимодействие ПО IL и ПО controller-a осуществляется посредством фирменного протокола, действующего поверх протокола TCP. Часть ПО IL, предоставляющая точку управления, оформлена как демон ОС Linux с именем **server**.

С точки зрения IP-сети, каждая плата шлюза представляет собой отдельный хост под управлением ОС Linux. ПО controller-a представляет собой демон ОС Linux и может быть размещено как непосредственно на плате, так и на выделенном сервере. Ресурсов платы как хоста достаточно, чтобы обеспечить управление controller-ом двумя платами шлюза.

В свою очередь, ПО controller-a представляет собой сервер для ПО управления программно-аппаратным комплексом, например, ПО Call-центра. Взаимодействие ПО управления программно-аппаратным комплексом и ПО controller-a осуществляется посредством еще одного фирменного протокола, также действующего поверх протокола TCP.

ПО router-a также представляет собой демон ОС Linux и может быть размещено как непосредственно на плате, так и на выделенном сервере.

Цепочка управления изделием выглядит так: **router ⇔ controller ⇔ server (ПО IL)**.

### 3.3 Плата BRI

#### 3.3.1 Технические характеристики платы BRI

Таблица 3.3.1. Основные технические характеристики платы BRI

Процессор	ADSP-2191M-160
Память ОЗУ	64 КБ
ПЗУ	512 КБ
Портов ISDN-BRI S/T	8
СТ-BUS	128 каналов
Питание	48/60В (10 Вт)

#### 3.3.2 Описание платы BRI

Плата BRI (Рис. 7) предназначена для организации абонентской емкости и операторских рабочих мест на базе цифровых абонентских комплектов.

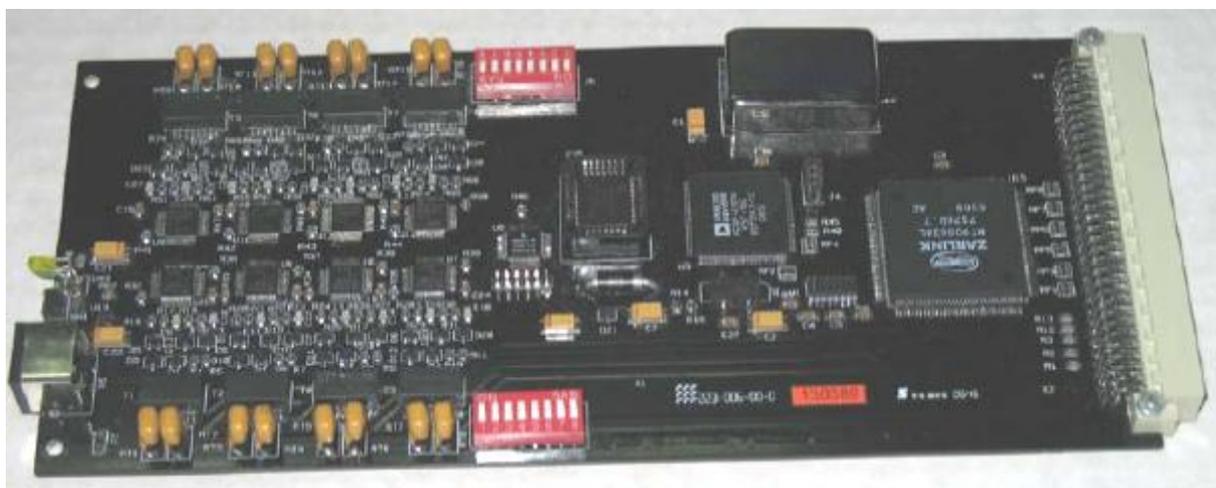


Рис. 7 Плата BRI

На плате расположены восемь абонентских комплектов. Максимальное количество плат BRI, устанавливаемых в RNG-360, равно 2.

Плата имеет встроенный контроллер на базе сигнального процессора, обеспечивающий мониторинг состояния линии, выдачу стандартных акустических сигналов, проключение голосового тракта. В составе RNG плата управляется по HDLC-протоколу от мастер-процессора Интерлинк 3.03 через 0-ой и 1-ый каналные интервалы шины, выделенные плате на этапе конфигурирования RNG и зависящие от номера посадочного места платы. Максимальное энергопотребление платы – 2\*1,6Вт на двухканальный комплект при наличии устройства, получающего питание от линии плюс 3Вт на схемы контроллера. Разъемы платы маркированы как «Xn», переключатели – как «Jn». Все разъемы, кроме X4 (шина ST-BUS) и X5 (RS-232), являются технологическими. Подключение к технологическим разъемам может привести к выходу платы из строя.

Все переключатели, кроме J1 (блок DIP-переключателей питания линии комплектов 4-7), J5 (блок DIP-переключателей питания линии комплектов 0-3), J4-1 (источник загрузки программного обеспечения сигнального процессора), являются технологическими. Изменение заводских установок технологических переключателей может привести к частичной или полной неработоспособности платы.

Питание на линию подается через DIP-переключатели J1 и J5, для каждого комплекта используется по два элемента переключателя. В таблице 3.3.2 приведено соответствие элементов переключателя номерам комплектов.

Переключатель	Элемент переключателя	Номер комплекта
J5	1, 2	1
	3, 4	2
	5, 6	3
	7, 8	4
J1	1, 2	5
	3, 4	6
	5, 6	7
	7, 8	8

Блок переключателей J4 расположен в средней части платы между сигнальным процессором, матрицей коммутации и модулем вторичного источника питания. Рабочее положение элементов блока переключателя J4:

- 4-1 – замкнуто («closed»);
- 4-2 – замкнуто («closed»);
- 4-3 – замкнуто («closed»);
- 4-4 – разомкнуто («open»).

Переключатель J4-1 используется при обновлении встроенного программного обеспечения сигнального процессора через порт RS-232, остальные элементы блока переключателя J4 являются технологическими.

### 3.4 Плата FXS

Плата FXS (Рис. 8) предназначена для организации абонентской емкости на базе аналоговых абонентских комплектов.

#### 3.4.1 Технические характеристики платы FXS

Таблица 3.4.1. Основные технические характеристики платы FXS

Процессор	ADSP-2191M-160
Память ОЗУ	64 КБ
ПЗУ	512 КБ
Портов FXS	16
СТ-BUS	128 каналов
Питание 1	48/60В (10 Вт)
Питание 2	24/28В (10 Вт)

#### 3.4.2 Описание платы FXS

На плате FXS расположены шестнадцать абонентских комплектов. Максимальное количество плат FXS, устанавливаемых в один корпус RNG-360, равно 2. Плата имеет встроенный контроллер на базе сигнального процессора, обеспечивающий мониторинг состояния линии, управление вызывным сигналом, распознавание импульсного и тонового набора, выдачу стандартных акустических сигналов (КПВ, «Занято» и т.д.), проключение голосового тракта. В составе RNG-360 плата управляется от мастер-процессора Интерлинк 3.03 через 0-ой и 1-ый каналные интервалы шины, выделенной плате на этапе конфигурирования RNG-360 и зависящие от номера посадочного места платы. Максимальное энергопотребление платы – 1,6 Вт на канал в состоянии вызова плюс 3 Вт на схемы контроллера.

Разъемы платы маркированы как «Xn», переключатели – как «Jn». Все разъемы, кроме X1 (шина ST-BUS) и X3 (RS-232), являются технологическими. Подключение к технологическим разъемам может привести к выходу платы из строя.

Все переключатели, кроме J3 (источник загрузки программного обеспечения сигнального процессора) и J4 (отключение сторожевого «watch-dog» таймера), являются технологическими. Изменение заводских установок технологических переключателей может привести к частичной или полной неработоспособности платы.

Переключатели J3 и J4 расположены у передней панели платы рядом со светодиодами. Рабочее положение переключателей – замкнуто («closed»). В некоторых экземплярах плат вместо переключателя J4 установлена перемычка.

Переключатель J4 используется для отключения сторожевого таймера при обновлении (записи) загрузчика встроенного программного обеспечения. Данная операция относится к технологическим и у Заказчика используется только в аварийных ситуациях. При обновлении встроенного программного обеспечения переключатель J4 не используется (должен быть замкнут).

Переключатель J3 используется при обновлении встроенного программного обеспечения сигнального процессора через порт RS-232.

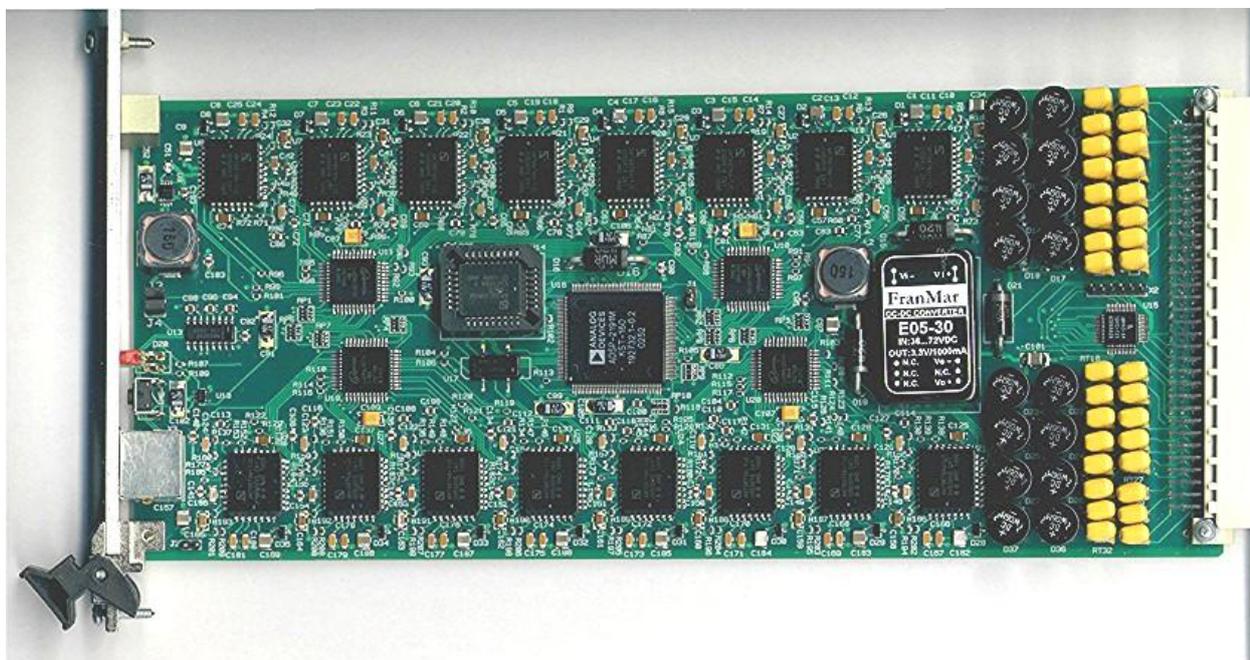


Рис. 8 Плата FXS (AK-16 v 1.1)

Плата FXS имеет встроенный контроллер, выполненный на сигнальном процессоре, производящий тестирование схем абонентских комплектов при включении питания. В процессе эксплуатации специального тестирования схем абонентских комплектов не производится. Наиболее характерными неисправностями являются: отсутствие реакции на снятие трубки на телефонном аппарате; отсутствие набора или неправильное опознавание набираемых цифр/специальных символов; отсутствие вызывного сигнала; отсутствие слышимости. Проверку платы можно произвести как в составе системы с помощью программы fxs, запущенной на одной из плат процессора Интерлинк 3.03, так и автономно – через СОМ-порт. В последнем случае плату рекомендуется вывести из состава системы. Вывод платы из состава системы производится командой deactivate, введенной с консоли сервисного ПК, подключенного к проверяемой плате через СОМ-порт. Ввод команды deactivate приводит к аварийному (с точки зрения системы) завершению работы платы и исключению ресурсов платы из системного пула. Об аварийном завершении работы платы делается соответствующая запись в журнальный файл. По окончании проверок плату можно

или передать в работу, или заменить на работоспособную из состава ЗИП-а. И в том, и другом случае плата передается в систему по команде activate, введенной с консоли сервисного ПК.

---

## 4. Инсталляция

Инсталляция изделия включает в себя следующие шаги:

1. Распаковка изделия.
2. Установка изделия.
3. Подключение кабелей.
4. Подготовка изделия к конфигурированию.
5. Конфигурирование изделия.

### 4.1 Распаковка изделия

1. Открыть упаковку и удалить упаковочные материалы.
2. Извлечь изделие из упаковки.
3. Проверить изделие на наличие внешних повреждений.
4. Проверить комплектность поставки согласно описи вложения и паспорта изделия.
5. Уведомить (при необходимости) поставщика при обнаружении повреждений оборудования или несоответствия содержимого упаковки описи вложения.
6. Сохранить CD-ROM с ПО и документацией.

### 4.2 Установка изделия

Установка изделия:

1. Установить изделие в стойке и закрепить.
2. Обеспечить доступ к передней и задней панелям изделия для подключения кабелей.

### 4.3 Подключение к сети электропитания и заземлению

Подключение изделия RNG-360 к сети электропитания обеспечивается кабелем питания - 60В(-48В) РИНО.302638.103-000 с разъемом 2PM14КПН4Г из комплекта поставки.

Таблица 4.3.1. Распайка разъема 2PM14КПН4Г

Контакт	Напряжение
2,4	станционная земля
3	-60 В (48В)

Заземление корпуса RNG-360 на контур станционной «земли» выполнить медным проводом диаметром не менее 1 мм или шиной. Клемма заземления расположена в нижнем левом углу на задней стенке RNG-360 (Рис. 3).

Шлюз не имеет собственного выключателя питания, поэтому при необходимости выключение питания должно быть обеспечено внешним выключателем. При подаче электропитания на передней панели изделия (см. Рис. 2) загораются зеленые светодиоды «», сигнализируя о наличии питания и об исправности вторичного источника питания.

## 4.4 Подключение к сети

### 4.4.1 Подключение к локальной сети

Для подключения RNG-360 к локальной сети или сервисному ПК используются сетевые кабели на основе витой пары и разъемов RJ-45. Подключение сетевого кабеля производится к гнезду LAN, расположенному на передней панели шлюза (плата ПЛ) (см. Рис. 2).

Сетевые кабели в комплект поставки не входят и изготавливаются на месте. При самостоятельном изготовлении кабеля необходимо руководствоваться рекомендациями настоящего параграфа, а также Рис. 9 и Рис. 10:

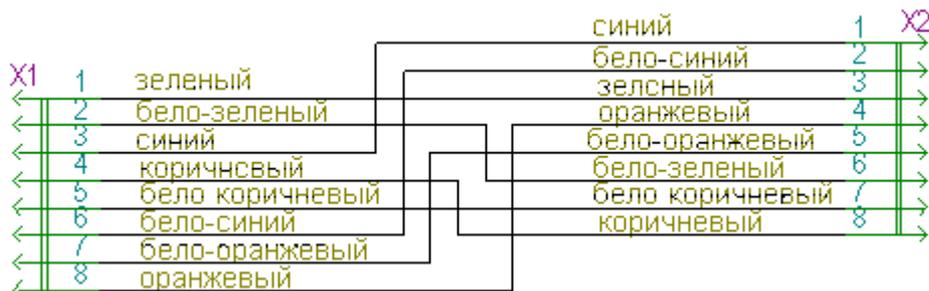


Рис. 9 Кабель для прямого соединения сервисного ПК и RNG-360. Схема электрическая

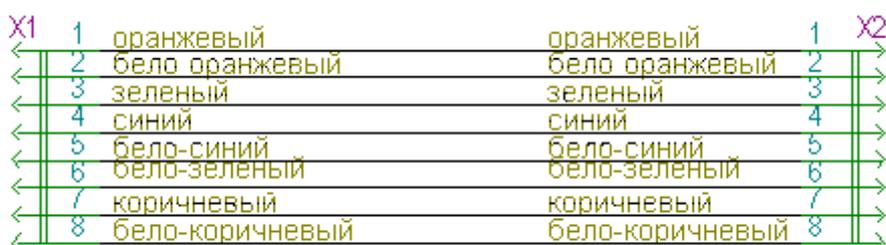


Рис. 10 Кабель для подключения RNG-360 к коммутатору локальной сети. Схема электрическая

Длина кабеля не должна превышать 100 метров. Нумерация контактов разъема RJ-45 показана на Рис. 11.

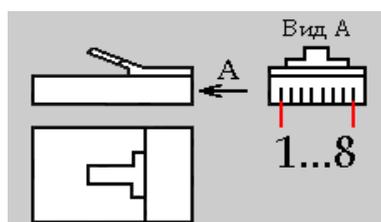


Рис. 11 Нумерация контактов разъема RJ-45

Рекомендации по монтажу кабеля. Для монтажа (обжима) разъемов RJ-45 используются специальные приспособления типа LY-2070A или YTT-02. В качестве примера рассмотрим процесс монтажа разъема RJ-45 на кабель UTP 5-й категории:

1. Аккуратно обрежьте конец кабеля. Торцы кабеля должны быть ровными.
2. Используя специальный инструмент, снимите с кабеля внешнюю изоляцию на длину примерно 30 мм и обрежьте нить, вмонтированную в кабель (нить предназначена

для удобства снятия изоляции с кабеля на большую длину). Любые повреждения (надрезы) изоляции проводников недопустимы. Настоятельно рекомендуется использовать специальный инструмент, лезвие резака которого выступает ровно на толщину внешней изоляции.

3. Аккуратно разведите, расплетите и выровняйте проводники. Выровняйте их в один ряд, соблюдая цветовую маркировку согласно Рис. 9 или Рис. 11. Проводники должны располагаться строго в один ряд, без нахлестов. Удерживая их одной рукой, другой ровно обрежьте проводники так, чтобы они выступали над внешней изоляцией кабеля на 8-10мм.

4. Держа разъем защелкой вниз, вставьте в него подготовленный кабель. Каждый проводник должен попасть на свое место в разъеме и упереться в ограничитель. Прежде чем обжимать разъем, убедитесь, что вы не ошиблись в разводке проводников. При неправильной разводке, помимо отсутствия соответствия номерам контактов на концах кабеля, возможно появление «разбитых пар» (splitted pairs). При наличии «разбитых пар» кабель не сможет обеспечить нормальное качество соединения даже на расстоянии 30-40 метров.

5. Вставьте разъем в гнездо на обжимочном приспособлении и обожмите его до упора-ограничителя на приспособлении. В результате фиксатор на разъеме встанет на свое место, удерживая кабель в разъеме неподвижным. Контактные ножи разъема врежутся каждый в свой проводник, обеспечивая надежный контакт.

#### 4.4.2 Подключение к цифровым интерфейсам E1

Для подключения RNG-360 к каналам E1 используются гнезда под разъемы RJ-45, размещенные на задней панели устройства, обозначенные **X1** или **X4** (см. Рис. 3).

Сигналы в разъемах **X1** и **X4** для подключения потоков E1 показаны на Рис. 12.  
E1

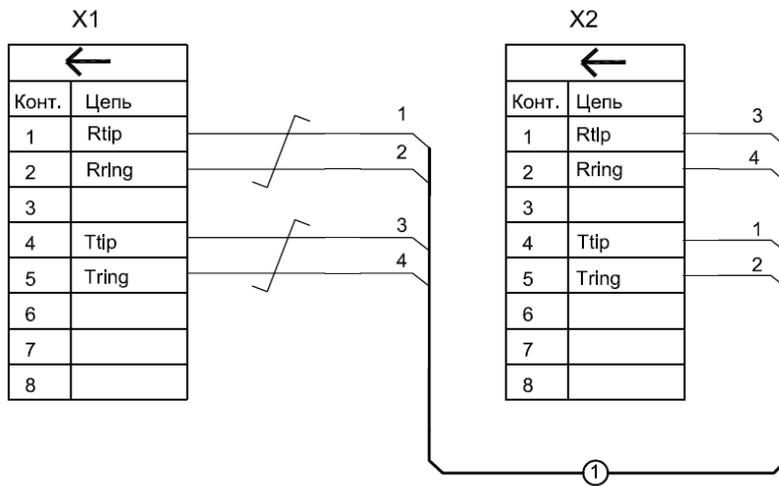
4		3		2		1	
							
Цепь	Конт.	Цепь	Конт.	Цепь	Конт.	Цепь	Конт.
Rtip3	1	Rtip2	1	Rtip1	1	Rtip0	1
Rring3	2	Rring2	2	Rring1	2	Rring0	2
	3		3		3		3
Ttip3	4	Ttip2	4	Ttip1	4	Ttip0	4
Tring3	5	Tring2	5	Tring1	5	Tring0	5
	6		6		6		6
	7		7		7		7
	8		8		8		8

Рис. 12 Сигналы шлюза в разъемах X1 (X4)

Контакты разъемов X1 (X4): (1-2) - пара приема в шлюз: 1- Rtipx, 2- Rringx;  
(4-5) - пара передачи из шлюза: 4- Ttipx, 5-Tringx.

При конфигурировании необходимо учитывать, что транку с **digital path 0** соответствует гнездо с обозначением **X1-1**, транку с **digital path 1** соответствует гнездо с обозначением **X1-2** и т.д.

Для автономной проверки настроек шлюза в режиме «сам-на-себя» необходимо использовать кабель E1-E1 из комплекта поставки (Рис. 13).



X1, X2 - разъемы RJ-45

① - Кабель UTP-5, L= 0,22 м

Рис. 13 Схема распылки кабеля E1-E1

#### 4.4.3 Подключение к платам BRI и FXS

Для подключения к RNG-360 цифровых абонентских комплектов (к платам BRI) и абонентских линий прямых абонентов (к платам АК-16) используются четыре 37-pin разъемы DB-37F, размещенные на задней панели устройства и обозначенные **FXS/BRI** (см. Рис. 3).

Сигналы на разъемах **FXS/BRI** для подключения цифровых абонентских комплектов к плате BRI (8 каналов на одной плате, нумерация каналов: 0...7) показаны на Рис. 14.

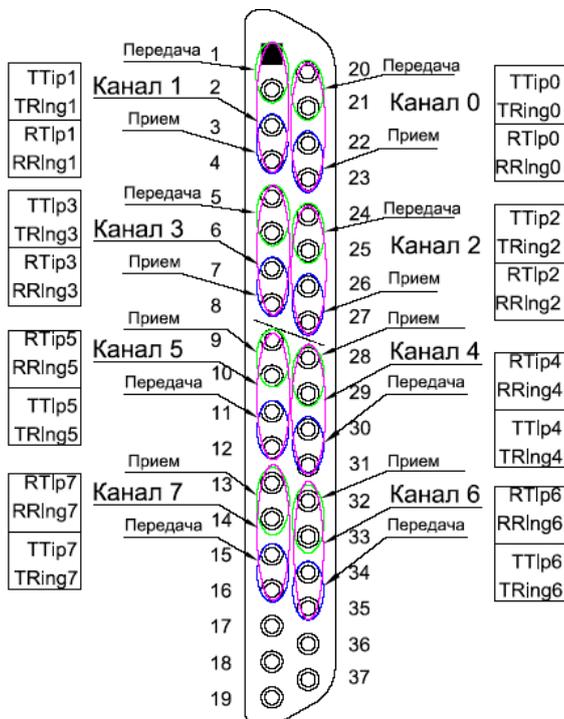


Рис. 14 RNG-360. Сигналы платы BRI на контактах разъема FXS/BRI

Сигналы на разъеме **FXS/BRI** для подключения абонентских линий прямых абонентов к плате FXS (16 каналов на одной плате, нумерация каналов: 0...15) показаны на Рис. 15.

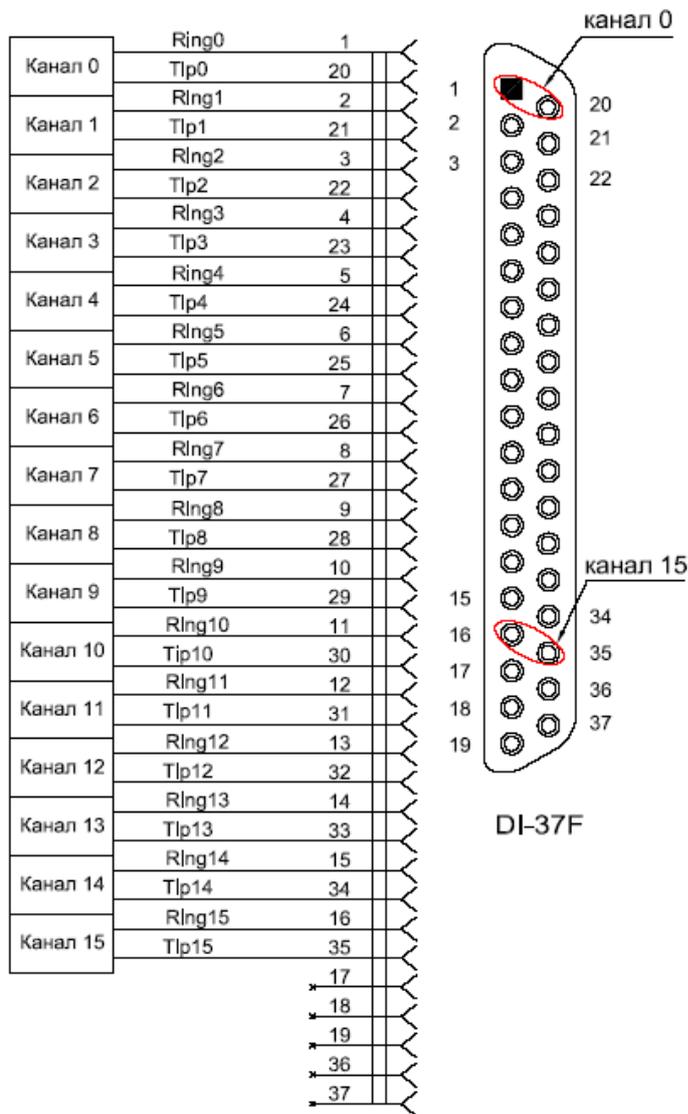


Рис. 15 RNG-360. Каналы (линии) абонентских комплектов платы FXS на контактах разъема FXS/BRI

#### 4.4.4 Подключение к сервисному ПК через RS-232

Для первичной настройки или обновления программного обеспечения плат RNG-360 используется сервисный ПК. Управление настройкой (обновлением) осуществляется через интерфейс RS-232. Кабель RS-232 входит в комплект поставки. Схема распайки кабеля показана на Рис. 16 и Рис. 17:



Рис. 16 Кабель интерфейса RS-232 (ПК/RNG-360). Схема электрическая  
 Обозначения: X1 – вилка на кабель MDN-6M  
 X2 – розетка DB-9F  
 Марка кабеля - UTP-5

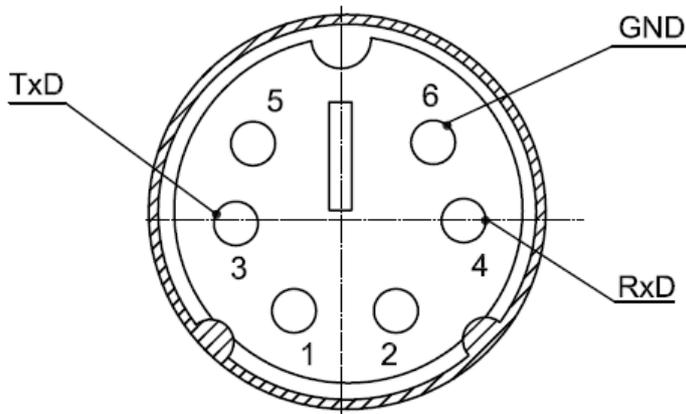


Рис. 17 Нумерация и распайка контактов вилки MDN-6M

Длина кабеля не должна превышать 15 метров. До подключения необходимо обеспечить общую шину заземления изделия и сервисного компьютера. Подключение кабеля производится к гнезду RS-232 на передней панели изделия (см. Рис. 2).

#### 4.5 Органы управления и индикации в RNG-360

RNG-360 не имеет органов управления как таковых (управляется и конфигурируется через сетевой или последовательный интерфейсы). На передней панели изделия (см. Рис. 2) расположены светодиодные индикаторы наличия питания и нормальной работы изделия, а также кнопка аппаратного перезапуска ПО (перезагрузки).

Зеленый светодиод с обозначением « $\cup$ » предназначен для индикации наличия питания и исправности вторичного источника питания плат. Светодиод должен быть подсвечен с момента подачи питания до момента его отключения.

Желтый светодиод с обозначением «Run» предназначен для индикации работоспособности изделия. После завершения процесса самотестирования и загрузки ПО изделия светодиод постоянно подсвечен. Периодическое мигание светодиода свидетельствует о срабатывании встроенной защиты от зависания (Watchdog) как результата неисправимой программной ошибки (в условиях эксплуатации – как результат некорректного или незавершенного обновления ПО устройства).

Для аппаратного перезапуска изделия предназначена кнопка «Reset». Для защиты от случайного нажатия кнопка утоплена вглубь корпуса изделия. Для нажатия на кнопку необходимо использовать тонкий стержень (например, стержень от шариковой авторучки).

#### 4.6 Система охлаждения в RNG-360

Для поддержания температурного режима в допустимых пределах в RNG-360 на задней панели установлены два вентилятора (рис. 3), выдувающие нагреваемый воздух из корпуса. По своим техническим характеристикам эти вентиляторы рассчитаны на длительный безаварийный период эксплуатации. Тем не менее, технический персонал должен периодически, не реже одного раза в неделю, производить внешний осмотр состояния вентиляторов, не допускать скопления пыли внутри корпуса RNG-360 и на лопастях вентиляторов.

Длительная безаварийная работа RNG-360 во многом зависит от состояния системы охлаждения. Не допускается продолжительная работа изделия при неисправных вентиляторах.

Замена неисправного вентилятора производится при отключенном электропитании RNG-360.

## 4.7 Подготовка к конфигурированию

Плата Интерлинк 3.03 поставляется с сетевыми настройками и паролем суперпользователя root, заданными на предприятии-изготовителе. По умолчанию шлюз имеет IP-адрес 192.168.1.254 и пароль суперпользователя «12345».

**Внимание!** Перед изменением пароля и(или) настроек сети разблокируйте корневую файловую систему командой **sys.rw**, а после окончания проведения изменений заблокируйте командой **sys.ro**.

Для изменения пароля суперпользователя необходимо воспользоваться утилитой **passwd**, например:

```
root@rino-interlink:~# passwd
Changing password for root
Enter the new password (minimum of 5, maximum of 127 characters)
Please use a combination of upper and lower case letters and numbers.
New password: *****
Bad password: too simple.
Warning: weak password (enter it again to use it anyway).
New password: *****
Re-enter new password: *****
Cannot lock the password file; try again later.
root@rino-interlink:~# sys.rw
root@rino-interlink:~# passwd
Changing password for root
Enter the new password (minimum of 5, maximum of 127 characters)
Please use a combination of upper and lower case letters and numbers.
New password: *****
Bad password: too simple.
Warning: weak password (enter it again to use it anyway).
New password: *****
Re-enter new password: *****
Password changed.
root@rino-interlink:~# sys.ro
```

В приведенном примере показано, как пароль root по умолчанию («12345») заменяется на новый пароль («1234567»). Шрифтом выделены характерные ошибки, допущенные при смене пароля:

- выбранный пароль слишком прост, т.е. небезопасен;
- файловая система не разблокирована (защищена от записи), поэтому при первой попытке файл паролей не может быть сохранен.

Для изменения сетевых настроек (редактирования файлов «/etc/hosts» и «/etc/network.config») можно воспользоваться утилитой **mc** (Midnight commander). Если после регистрации пользователя выполнить эту команду, то запустится файловый менеджер вида:

```

Left      File      Command  Options  Right      03:05:47
n         /etc      [v]
n  Name    Size    MTime
issue.net      0      Sep 17 1999
ld.so.cache   5635   Jan 1 03:00
ld.so.conf    15      Jun 9 2006
login.access  2058   May 24 2003
login.defs    10210  Jun 9 2006
magic         187386 Jun 14 2003
motd          14      Jan 1 03:00
mtab          85      Jan 1 03:00
network.config 115    Jun 9 2006
networks      233    Jun 9 2006
nsswitch.conf 1108   May 24 2003
passwd        650    Jun 9 2006
profile       2340   Apr 23 2001
proftpd.conf  2073   Jun 9 2006
protocols     595    Aug 21 1994
random-seed   512    Jan 1 03:00
network.config

n  Name    Size    MTime
./..     UP--DIR Jun 9 2006
./..     SUB-DIR Jan 1 03:00
./..     SUB-DIR Jan 21 2004
./..     .bash_history 5      Jan 1 03:07
./..     .bash_profile 27     Jun 9 2006
./..     .less        48     Sep 11 1996
./..     .lesskey     114    May 8 1993
./..

ROOT@INTERLINK:/ETC#
1Help 2Menu 3View 4Edit 5Copy 6RenMov 7Mkdir 8Delete 9Pu||Dn 10Quit

```

Рис. 18

Как уже было показано выше, для редактирования системных файлов потребуется разблокировать корневую файловую систему.

Файл `/etc/hosts` используется при начальной загрузке и должен содержать хотя бы две строки – адрес локального хоста (`localhost`) и адрес самой платы Интерлинк, например:

```

127.0.0.1      localhost
192.168.1.254 rino-interlink

```

Файл `/etc/network.config` используется для хранения сетевых настроек стека протоколов TCP/IP шлюза. Пример приведен ниже:

```

DHCP=no
IPADDR=192.168.1.254
NETMASK=255.255.255.0
NETWORK=192.168.1.0
BROADCAST=192.168.1.255
GATEWAY=192.168.1.1

```

## 4.8 Регистрация в системе Syslog

В некоторых случаях может потребоваться диагностическая информация, регистрируемая в системе Syslog. Регистрируемая информация может быть передана клиенту демона Syslog на другом хосте или сохранена в файле непосредственно на шлюзе с визуализацией средствами WEB-интерфейса (панель Syslog). И тот, и другой вариант настраивается с помощью конфигурационного файла `/etc/syslog.conf`. Пример содержимого файла приведен ниже:

```

*.*          @192.168.1.53
*.*          /var/log/messages

```

Первая строка определяет пересылку сообщений клиенту syslog, находящемуся на хосте с IP-адресом 192.168.1.53, вторая – определяет запись сообщений в файл непосредственно на плате шлюза.

**Внимание!** Регистрацию непосредственно на плате шлюза необходимо использовать

только в течение короткого времени и только по требованию службы поддержки предприятия-изготовителя. Несоблюдение данного правила ведет к деградации производительности устройства.

После изменения файла конфигурации новые настройки будут задействованы после перезагрузки шлюза или после перезапуска демона syslogd последовательностью команд:

```
killall syslogd klogd  
klogd && syslogd
```

## 5. Обновление программного обеспечения

Основные дополнительные компоненты, требующие обновления, представляют собой загружаемые модули ядра и программное обеспечение, обеспечивающее функциональность шлюза. Все программное обеспечение сгруппировано по функциональному назначению и поставляется в виде 3-х архивов:

gw-R0xxx-ppc.tar.bz2 – ПО шлюза (server, controller, router);  
drv-R0xxx-ppc.tar.bz2 – драйверы и другие загружаемые модули ядра;  
ilwww-ггггммдд-ччмм.tar.bz2 – компоненты WEB-интерфейса.

Где: xxx – версия ПО; ггггммдд-ччмм – дата-время создания версии ПО.

Для удобства процесс обновления автоматизирован. Архивы с обновлениями записываются в директорию /usr/local/udt. После перезагрузки ПО шлюза происходит обновление ПО, а директория /usr/local/udt очищается.

**Внимание!** Шлюз не содержит аппаратных часов с батарейным питанием. Уход системного времени платы может составлять +/- 1 секунда в сутки.

Для синхронизации времени платы, на сети необходимо иметь службу времени и использовать утилиту ntpdate.

*Процесс обновления ядра ОС и файловой системы подробно описан в Install IL 3-0.doc.*

## 6. Локализация неисправностей

В разделе освещены вопросы поиска/локализации неисправностей платы шлюза (Интерлинк 3.03) при эксплуатации оборудования RNG на предприятии Заказчика.

Плата Интерлинк 3.03 имеет встроенный контроллер, выполненный на специализированном коммуникационном процессоре. При включении питания контроллер производит самотестирование, проверку микросхем энергонезависимой и оперативной памяти, а также тестирование периферийных микросхем – TDM-матрицы, фреймера, модулей DSP. В процессе эксплуатации специального тестирования контроллера и периферийных микросхем не производится.

Рекомендуется следующая последовательность проверки платы: выполнить автономную проверку платы, при возникновении ошибок в процессе самотестирования однократно перезаписать встроенное программное обеспечение платы с заведомо исправного носителя.

### 6.1 Ошибки самотестирования

Если в процессе самотестирования платы возникают ошибки, светодиод «Run» остается во включенном состоянии более 40-ка секунд. Это может свидетельствовать как о неисправности оборудования, так и порче (отсутствии) управляющего программного обеспечения в энергонезависимой памяти. Более точную диагностику может выполнить

предприятие-изготовитель. В любом случае плата подлежит замене на исправную из состава ЗИП-а.

## 6.2 Недоступность по СОМ-порту

При недоступности платы шлюза по СОМ-порту в первую очередь необходимо проверить установленные параметры обмена по СОМ-порту, исправность СОМ-порта сервисного ПК, исправность и качество подключения используемого кабеля. Нередко сервисный ПК не подключен к той же шине заземления, что и оборудование платформы. При этом между корпусом сервисного ПК и корпусом оборудования платформы может возникнуть значительная разность потенциалов – до 100 вольт. Если однозначно установлено, что недоступность есть следствие дефекта платы, необходимо заменить плату шлюза на заведомо исправную из состава ЗИП-а.

**Замечание:** поскольку СОМ-порт является вспомогательным (сервисным) интерфейсом, решение о необходимости замены платы принимается специалистами эксплуатирующей организации в зависимости от реальных нужд.

## 6.3 Недоступность по локальной сети

При недоступности платы шлюза по локальной сети в первую очередь необходимо проверить исправность интерфейса локальной сети сервисного ПК (в случае подключения напрямую, минуя HUB) или исправность порта HUB-а, исправность и качество подключения используемого кабеля.

Также необходимо проверить наличие и качество заземления.

**Замечание:** для прямого подключения и подключения через HUB используются разные по расцветке сетевые кабели.

Если внешнее оборудование исправно, необходимо проверить и, при необходимости, скорректировать содержимое конфигурационных файлов на плате шлюза, для чего подключится к плате шлюза по СОМ-порту. Проверке и корректировке подлежат файлы: **/etc/HOSTNAME**, **/etc/hosts**, **/etc/network.config**.

В файле **/etc/HOSTNAME** содержится доменное имя хоста, назначенное плате шлюза. Имя хоста можно узнать не только выводом на экран содержимого этого файла, но и с помощью команды **hostname**. Отредактировать файл можно напрямую или командой **netcfg**. Пример содержимого файла **/etc/HOSTNAME**:

```
gate01
```

В файле **/etc/hosts** содержится список соответствия доменного имени хоста и IP-адреса, назначенного плате шлюза. Файл также должен содержать запись для локального компьютера. Каждая запись в файле **/etc/hosts** состоит из IP-адреса, пробела(ов) и доменного имени. В одной строке с записью можно ввести комментарий, всегда предваряемый символом «#». Пример содержимого файла **/etc/hosts**:

```
127.0.0.1      localhost
192.168.30.5   gate01        # gate in slot 1
```

В файле **/etc/network.config** содержится собственный IP-адрес платы шлюза, маска сети, IP-адрес шлюза локальной сети по умолчанию, разрешение/запрет использования DHCP. Пример содержимого файла **/etc/network.config**:

```
DHCP=NO
IPADDR=192.168.30.5
NETMASK=255.255.255.0
GATEWAY=192.168.30.1
```

Если и эти меры не привели к ожидаемому результату, проверить правильность маршрутизации и активность сетевого интерфейса как со стороны сервисного ПК, так и со стороны платы шлюза. На плате шлюза проверка производится с помощью команд **netstat -rn** (**netstat -r**) и **ifconfig eth0**, на сервисном ПК – средствами используемой операционной системы. Если однозначно установлено, что недоступность есть следствие дефекта платы, необходимо заменить плату шлюза на заведомо исправную из состава ЗИП-а.

#### 6.4 Прочие неисправности

Плата универсального шлюза представляет собой сложное микропроцессорное устройство, имеющее интерфейсы как телефонной сети, так и сети передачи данных, осуществляющее взаимодействие с платами абонентских комплектов и другими платами шлюза через кросс-плату. Конфигурирование и управление платами шлюза осуществляется как с помощью конфигурационных файлов, так и по протоколу IGMP. Описание всех *возможных* неисправностей может занять не один десяток страниц и не является целесообразным. Общий алгоритм поиска неисправностей и его оптимальный вариант зависят от квалификации персонала, наличия ЗИП-а и приборов, возможности автономной проверки плат (модулей) платформы.

#### 6.5 Неисправности системы электропитания

Оборудование RNG-360 использует внешний источник электропитания тока с номинальным напряжением 48В с заземленным положительным полюсом. Характеристики источника электропитания должны соответствовать параметрам, приведенным в таблице 7.5.1.

Таблица 7.5.1

Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В	Допустимые изменения напряжения, В
48	от 40,5 до 57,0

Об исправности вторичного источника питания на плате сигнализирует светодиод зеленого цвета свечения « $\mathcal{U}$ ».

## 7. Автономная проверка плат BRI и FXS

### 7.1 Автономная проверка платы BRI

Плата BRI имеет встроенный контроллер, выполненный на сигнальном процессоре, производящий тестирование схем цифровых абонентских комплектов при включении питания. В процессе эксплуатации специального тестирования схем цифровых абонентских комплектов не производится.

Наиболее характерными неисправностями являются: отсутствие реакции на снятие трубки на телефонном аппарате; отсутствие набора или неправильное опознавание набираемых цифр/специальных символов; отсутствие вызывного сигнала; отсутствие слышимости.

Проверку платы можно произвести как в составе системы с помощью программы bgi, запущенной на одной из плат Интерлинк 3.03, так и автономно – через СОМ-порт. В последнем случае плату рекомендуется вывести из состава системы.

Вывод платы из состава системы производится командой deactivate, введенной с консоли сервисного ПК, подключенного к проверяемой плате через СОМ-порт. Ввод команды deactivate приводит к аварийному (с точки зрения системы) завершению работы платы и исключению ресурсов платы из системного пула. Об аварийном завершении работы платы делается соответствующая запись в журнальный файл. По окончании проверок плату можно или передать в работу, или заменить на работоспособную из состава ЗИП-а. И в том, и другом случае плата передается в систему по команде activate, введенной с консоли сервисного ПК.

После вывода платы из состава системы с консоли сервисного ПК необходимо дать команду mon с параметром 1, включающую режим мониторинга:

**mon 1**

**Внимание!** Работа в режиме мониторинга создает дополнительную нагрузку на контроллер платы, поэтому проведение проверок без отключения платы от системы может привести к появлению сбоев в работе комплектов (как проверяемого, так и остающихся в работе).

В режиме мониторинга производятся проверки платы согласно настоящей инструкции, при возникновении ошибок в процессе самотестирования рекомендуется однократно перезаписать встроенное программное обеспечение платы с заведомо исправного носителя.

**Внимание!** При завершении перезаписи встроенного ПО переключатель выбора источника загрузки необходимо установить в положение «Загрузка из энергонезависимой памяти».

По окончании проверок до передачи платы в систему с консоли сервисного ПК необходимо дать команду mon с параметром 0, выключающую режим мониторинга:

**mon 0**

**Автономная проверка работоспособности платы BRI включает в себя:**

- проверку работоспособности контроллера платы;
- проверку последовательного интерфейса;
- проверку работоспособности интерфейса абонентский комплект - контроллер;
- проверку работоспособности линейной части абонентских комплектов;
- проверку исправности голосового тракта.

В процессе проверки используются штатное программное обеспечение и кабели из комплекта поставки, а именно:

кабель последовательного интерфейса RS-232.

Базовое программное обеспечение платы BRI включает в себя программу самотестирования, запускаемую автоматически (при включении питания) или вручную (по

нажатию кнопки «Reset» на передней панели платы). Программа производит проверку работоспособности ядра контроллера платы, включая сигнальный процессор, оперативную/постоянную память, периферийные микросхемы, расположенные на плате (включая каналы матрицы коммутации, подключенные к локальным устройствам).

### **7.1.1 Проверка работоспособности контроллера платы**

Проверка работоспособности контроллера платы производится следующим образом:

- установить плату в корпусе RNG-360, подключить питание =48В;
- наличие вторичного электропитания на плате контролируется по светодиодной индикации «» на передней панели;
- кратковременным нажатием на кнопку «Reset» перезапустить контроллер (светодиод «Run» должен загореться);
- контролировать процесс перезапуска по светодиодной индикации (при исправности контроллера светодиод «Run» должен погаснуть через 5-10 секунд после отпускания кнопки «Reset»);
- отключить питание RNG-360.

Если вторичное электропитание отсутствует, или светодиод «Run» не погас, необходимо обратиться к п. 11.1.6 «Ошибки самотестирования» настоящего Руководства.

### **7.1.2 Проверка работоспособности последовательного интерфейса платы**

Сервисный ПК с заведомо исправным СОМ-портом подключается кабелем из комплекта поставки к плате, установленной в корпусе;

- на ПК загружается терминальная программа, параметры обмена по СОМ-порту должны быть установлены следующим образом: скорость обмена 38400, режим 8-N-1 (8-ми битовые символы, без контроля четности, один стоп-бит);
- на RNG-360 подается питание =48В;
- наличие вторичного электропитания на плате контролируется по светодиодной индикации «» на передней панели;
- в окне терминала через 3-5 секунд ожидать появления приглашения на ввод.

Замечание: для некоторых терминальных программ потребуется нажать клавишу «Enter».

- отключить питание RNG-360.

Если вторичное электропитание отсутствует, или приглашение на ввод не получено, необходимо обратиться к п. 11.1.6 «Ошибки самотестирования» настоящего Руководства.

### **7.1.3 Проверка работоспособности интерфейса абонентский комплект - контроллер**

Проверка производится следующим образом:

- сервисный ПК с заведомо исправным СОМ-портом подключается кабелем из комплекта поставки к плате, установленной в корпусе;
- на ПК загружается терминальная программа, параметры обмена по СОМ-порту должны быть установлены следующим образом: скорость обмена 38400, режим 8-N-1 (8-ми битовые символы, без контроля четности, один стоп-бит);
- на RNG-360 подается питание =48В;
- наличие вторичного электропитания на плате контролируется по светодиодной индикации «» на передней панели;
- в окне терминала через 5-10 секунд ожидать появления приглашения на ввод.
- в окне терминала ввести команду **ver**, наблюдать на экране сообщения, аналогичные следующим (значение номера посадочного места и выбранной шины должны соответствовать реальному посадочному месту и шине, выделенной для платы):

BRI ver 1.00 (c) Rino ltd 2003  
board slot: 0x0A  
selected bus: 10  
dnic[0] Peb3081 found  
dnic[1] Peb3081 found  
dnic[2] Peb3081 found  
dnic[3] Peb3081 found  
dnic[4] Peb3081 found  
dnic[5] Peb3081 found  
dnic[6] Peb3081 found  
dnic[7] Peb3081 found

Каждая строка вида «dnic[n] Peb3081 found» соответствует исправности одной периферийной микросхемы цифрового абонентского комплекта. Если не все восемь микросхем исправны, плата подлежит замене.

Для проверки работоспособности линейной части абонентских комплектов необходим заведомо исправный телефонный аппарат стандарта ISDN. Проверка производится последовательно для каждого абонентского комплекта. До начала проверок необходимо подключить телефонный аппарат к выбранному абонентскому комплекту.

#### **7.1.4 Проверка работоспособности линейной части абонентских комплектов**

Проверка работоспособности линейной части абонентских комплектов производится следующим образом (для примера производится проверка 1-го абонентского комплекта):

выполнить действия, необходимые для проверки интерфейса абонентский комплект - контроллер;

при положенной трубке на консоли выдать команду «ring 1», на экране наблюдать сообщение

dnic[1] – ring,

на телефонном аппарате – сигнал вызова;

снять телефонную трубку, на экране наблюдать сообщение:

dnic[1] – active;

положить телефонную трубку, на экране наблюдать сообщение:

dnic[1] – offline;

снять телефонную трубку, на экране наблюдать сообщение:

dnic[1] – active;

последовательно набрать на тастатуре цифры от 0 до 9, символы «#» и «\*», наблюдая на экране следующие сообщения:

dnic[1] – digit:0

dnic[1] – digit:1

dnic[1] – digit:2

dnic[1] – digit:3

dnic[1] – digit:4

dnic[1] – digit:5

dnic[1] – digit:6

dnic[1] – digit:7

dnic[1] – digit:8

dnic[1] – digit:9

dnic[1] – digit:#

dnic[1] – digit:\*

### 7.1.5 Проверка исправности голосового тракта

Для проверки исправности голосового тракта необходимы два заведомо исправных телефонных аппарата. Проверка производится последовательно для каждого абонентского комплекта и каждого из двух голосовых трактов. До начала проверок необходимо подключить телефонный аппарат № 1 к выбранному абонентскому комплекту (для определенности – к 0). Второй телефонный аппарат в процессе проверок необходимо последовательно подключать к комплектам 1-7.

Проверка исправности голосового тракта производится следующим образом (для примера производится проверка 2-го абонентского комплекта):

- выполнить действия, необходимые для проверки интерфейса абонентский комплект - контроллер;

- снять телефонную трубку на аппарате №1, на экране наблюдать сообщение dnic[0] – active;

- проверить исправность голосового тракта в сторону контрольного телефонного аппарата (аппарата №1), для чего выдать команду busy 0 – подать акустический сигнал «Занято» на абонентский комплект 0, контролировать наличие акустического сигнала в телефонной трубке контрольного аппарата;

- снять акустический сигнал «Занято», для чего выдать команду stop 0, контролировать прекращение акустического сигнала в телефонной трубке контрольного аппарата;

- снять телефонную трубку на аппарате №2, на экране наблюдать сообщение dnic[2] – active;

- произвести двустороннее проключение голосового тракта между телефонными аппаратами, для чего последовательно выдать команды:

```
con 0 2
```

```
con 2 0
```

результат проконтролировать;

- произвести двустороннее отключение голосового тракта между телефонными аппаратами, для чего последовательно выдать команды:

```
dis 0 2
```

```
dis 2 0
```

результат проконтролировать;

- положить телефонную трубку на аппарате №2, на экране наблюдать сообщение:

```
dnic[2] – offline;
```

- сменить голосовой тракт на аппарате №2 и повторить проверку;

- переключить телефонный аппарат №2 на следующий комплект или завершить проверку.

### 7.1.6 Ошибки самотестирования

Если в процессе самотестирования платы возникают ошибки, светодиод «Run» остается во включенном состоянии более 5-ти секунд. Это может свидетельствовать как о неисправности оборудования, так и порче (отсутствии) управляющего программного обеспечения в энергонезависимой памяти. Более точную диагностику может выполнить предприятие-изготовитель. В любом случае плата подлежит замене на исправную из состава ЗИП-а.

### 7.1.7 Прочие неисправности

При возникновении прочих неисправностей необходимо в первую очередь проверить:

- исправность оконечного абонентского устройства;

- кабельную трассу.

Если абонентское устройство и кабельная трасса исправны, а автономная проверка платы BRI по методике п.11.1 не выявила причины неисправности и замена платы на заведомо

исправную из состава ЗИП-а результатов не дала, необходимо обратиться на предприятие-изготовитель.

## 7.2 Автономная проверка платы FXS

После вывода платы из состава системы с консоли сервисного ПК необходимо дать команду `mon` с параметром 1, включающую режим мониторинга:

**mon 1**

**Внимание!** Работа в режиме мониторинга создает дополнительную нагрузку на контроллер платы, поэтому проведение проверок без отключения платы от системы может привести к появлению сбоев в работе комплектов (как проверяемого, так и остающихся в работе).

При возникновении ошибок в процессе самотестирования рекомендуется однократно перезаписать встроенное программное обеспечение платы с заведомо исправного носителя.

**Внимание!** При завершении перезаписи встроенного ПО переключатель выбора источника загрузки необходимо установить в положение «Загрузка из энергонезависимой памяти».

По окончании проверок до передачи платы в систему с консоли сервисного ПК необходимо дать команду `mon` с параметром 0, выключающую режим мониторинга:

**mon 0**

**Автономная проверка работоспособности плат FXS включает в себя:**

- проверку работоспособности контроллера платы;
- проверку последовательного интерфейса;
- проверку работоспособности интерфейса абонентский комплект - контроллер;
- проверку работоспособности линейной части абонентских комплектов и декодера DTMF.
- проверку исправности голосового тракта.

В процессе проверки используются штатное программное обеспечение и кабели из комплекта поставки, а именно: Кабель последовательного интерфейса RS-232

**Базовое программное обеспечение платы FXS** включает в себя программу самотестирования, запускаемую автоматически (при включении питания) или вручную (по нажатию кнопки «Reset» на передней панели платы). Программа производит проверку работоспособности ядра контроллера платы, включая сигнальный процессор, оперативную/постоянную память, периферийные микросхемы, расположенные на плате (включая каналы матрицы коммутации, подключенные к локальным устройствам).

Проверка работоспособности контроллера платы производится следующим образом:

- на RNG-360 подается питание =48В;
- наличие вторичного электропитания на плате контролируется по светодиодной индикации «U» на передней панели;
- кратковременным нажатием на кнопку «Reset» перезапустить контроллер (светодиод «Run» должен загореться);
- контролировать процесс перезапуска по светодиодной индикации (при исправности контроллера светодиод «Run» должен погаснуть через 5-10 секунд после отпускания кнопки «Reset»);
- отключить питание RNG-360.

Если вторичное электропитание отсутствует, или светодиод «Run» не погас, необходимо обратиться к п.8.2.5 «Ошибки самотестирования» настоящего Руководства.

### 7.2.1 Проверка работоспособности последовательного интерфейса платы

Производится следующим образом:

сервисный ПК с заведомо исправным COM-портом подключается кабелем RS-232 из комплекта поставки к плате, установленной в корпусе;

на ПК загружается терминальная программа, параметры обмена по COM-порту должны быть установлены следующим образом: скорость обмена 38400, режим 8-N-1 (8-ми битовые символы, без контроля четности, один стоп-бит);

- на RNG-360 подается питание =48В;
- наличие вторичного электропитания на плате контролируется по светодиодной индикации «U» на передней панели;
- в окне терминала через 5-10 секунд ожидать появления приглашения на ввод.
- отключить питание RNG-360.

### **7.2.2 Проверка работоспособности интерфейса абонентский комплект - контроллер**

Производится следующим образом:

-сервисный ПК с заведомо исправным COM-портом подключается кабелем RS-232 из комплекта поставки к плате, установленной в корпусе;

- на ПК загружается терминальная программа, параметры обмена по COM-порту должны быть установлены следующим образом: скорость обмена 38400, режим 8-N-1 (8-ми битовые символы, без контроля четности, один стоп-бит);

- на RNG-360 подается питание =48В. Наличие вторичного электропитания на плате контролируется по светодиодной индикации «U» на передней панели;

- в окне терминала через 5-10 секунд ожидать появления приглашения на ввод;
- в окне терминала ввести команду `veg`, наблюдать на экране сообщения, аналогичные следующим (значение номера посадочного места и выбранной шины должны соответствовать реальному посадочному месту и шине, выделенной для платы):

```
AK16 ver 1.19a (c) Rino ltd 2003
board slot: 0x0B
selected bus: 11
codec[0] Le58QL021 found
codec[1] Le58QL021 found
codec[2] Le58QL021 found
codec[3] Le58QL021 found
```

Каждая строка вида «`codec[n] Le58QL021 found`» соответствует исправности одного четвертого кодека. Если не все четыре кодека исправны, плата подлежит замене.

### **7.2.3 Проверка работоспособности линейной части абонентских комплектов и декодера DTMF**

Для проверки работоспособности линейной части абонентских комплектов и декодера DTMF необходим заведомо исправный телефонный аппарат, имеющий функции тонального и импульсного набора. Проверка производится последовательно для каждого абонентского комплекта. До начала проверок необходимо подключить телефонный аппарат к выбранному абонентскому комплекту.

Проверка работоспособности линейной части абонентских комплектов и декодера DTMF производится следующим образом (для примера производится проверка 2-го абонентского комплекта):

- выполнить действия, необходимые для проверки интерфейса абонентский комплект - контроллер;
- при положенной трубке на консоли выдать команду **ring 2**, на экране наблюдать сообщение **slic[2] – ring**,

а на телефонном аппарате – сигнал вызова;

снять телефонную трубку, на экране наблюдать сообщение:

**slic[2] – active;**

положить телефонную трубку, на экране наблюдать сообщение:

**slic[2] – offline;**

- убедиться, что переключать режима набора телефонного аппарата находится в положении, соответствующему режиму импульсного набора, при необходимости переключить;

- снять телефонную трубку, на экране наблюдать сообщение:

**slic[2] – active;**

- последовательно набрать на клавиатуре цифры от 0 до 9, наблюдая на экране следующие сообщения:

slic[2] – number:0

slic[2] – number:1

slic[2] – number:2

slic[2] – number:3

slic[2] – number:4

slic[2] – number:5

slic[2] – number:6

slic[2] – number:7

slic[2] – number:8

slic[2] – number:9

положить телефонную трубку, на экране наблюдать сообщение:

slic[2] – offline;

переключить телефонный аппарат в режим тонального набора;

снять телефонную трубку, на экране наблюдать сообщение:

slic[2] – active;

последовательно набрать на клавиатуре цифры от 0 до 9, символы «#» и «\*», наблюдая на экране следующие сообщения:

slic[2] – dtmf:0

slic[2] – dtmf:1

slic[2] – dtmf:2

slic[2] – dtmf:3

slic[2] – dtmf:4

slic[2] – dtmf:5

slic[2] – dtmf:6

slic[2] – dtmf:7

slic[2] – dtmf:8

slic[2] – dtmf:9

slic[2] – dtmf:#

slic[2] – dtmf:\*

**Замечание:** для некоторых телефонных аппаратов нажатие на клавишу «\*» используется для динамического переключения в режим тонального набора из режима импульсного при снятой трубке, причем в части аппаратов такое переключение реализовано неверно. В таких аппаратах выдача тональной посылки «\*» в линию блокируется и при нахождении в режиме тонального набора ДО снятия трубки, поэтому сообщения вида «slic[2] – dtmf:» можно и не получить.

#### 7.2.4 Проверка исправности голосового тракта

Для проверки исправности голосового тракта необходимы два заведомо исправных телефонных аппарата. Проверка производится последовательно для каждого абонентского комплекта. До начала проверок необходимо подключить телефонный аппарат № 1 к выбранному абонентскому комплекту (для определенности – к 0). Второй телефонный аппарат в процессе проверок необходимо последовательно подключать к комплектам 1-15.

Проверка исправности голосового тракта производится следующим образом (для примера производится проверка 2-го абонентского комплекта):

- выполнить действия, необходимые для проверки интерфейса абонентский комплект - контроллер;

- снять телефонную трубку на аппарате №1, на экране наблюдать сообщение:

**slic[0] – active;**

- проверить исправность голосового тракта в сторону контрольного телефонного аппарата (аппарата №1), для чего выдать команду busy 0 – подать акустический сигнал «Занято» на абонентский комплект 0, контролировать наличие акустического сигнала в телефонной трубке контрольного аппарата;

- снять акустический сигнал «Занято», для чего выдать команду stop 0, контролировать прекращение акустического сигнала в телефонной трубке контрольного аппарата;

- снять телефонную трубку на аппарате №2, на экране наблюдать сообщение:

**slic[2] – active;**

- произвести двустороннее проключение голосового тракта между телефонными аппаратами, для чего последовательно выдать команды:

**con 0 2**

**con 2 0**

- результат проконтролировать;

- произвести двустороннее отключение голосового тракта между телефонными аппаратами, для чего последовательно выдать команды:

**dis 0 2**

**dis 2 0**

- результат проконтролировать;

- положить телефонную трубку на аппарате №2, на экране наблюдать сообщение

**slic[2] – offline**

- переключить телефонный аппарат №2 на следующий комплект или завершить проверку.

#### 7.2.5 Ошибки самотестирования

Если в процессе самотестирования платы возникают ошибки, светодиод «Run» остается во включенном состоянии более 5-ти секунд. Это может свидетельствовать как о неисправности оборудования, так и порче (отсутствии) управляющего программного обеспечения в энергонезависимой памяти. Более точную диагностику может выполнить предприятие-изготовитель. В любом случае плата подлежит замене на исправную из состава ЗИП-а.

#### 7.2.6 Прочие неисправности

При возникновении прочих неисправностей необходимо в первую очередь проверить:

- исправность оконечного абонентского устройства;

- кабельную трассу.

Если абонентское устройство и кабельная трасса исправны, а автономная проверка платы FXS неисправности не выявила и замена платы на заведомо исправную из состава ЗИП-а результатов не дала, необходимо обратиться на предприятие-изготовитель.

## 8. Приложение

### 8.1 Filesystem Hierarchy Standard

В настоящем приложении приведена краткая справочная информация о файловой системе ОС Linux, используемой в RNG-360. В корневом каталоге Linux-системы обычно находятся только подкаталоги со стандартными именами. Имеется общепринятый стандарт, регламентирующий имена и типы данных, которые могут попасть в тот или иной каталог. Данный стандарт называется Filesystem Hierarchy Standard («стандартная структура файловых систем»).

Опишем кратко, что находится в каждом из подкаталогов корневого каталога.

<b>/bin</b>	В этом каталоге находятся исполняемые файлы самых необходимых утилит. Сюда попадают такие программы, которые могут понадобиться системному администратору или другим пользователям для устранения неполадок в системе или при восстановлении после сбоя.
<b>/boot</b>	«Boot» – загрузка системы. В этом каталоге находятся файлы, необходимые для самого первого этапа – загрузки ядра – и, обычно, само ядро. Пользователю практически никогда не требуется непосредственно работать с этими файлами.
<b>/dev</b>	В этом каталоге находятся все имеющиеся в системе файлы-дырки: файлы особого типа, предназначенные для обращения к различным системным ресурсам и устройствам (англ. «devices» – «устройства», отсюда и сокращенное название каталога). Например, файлы /dev/ttyN соответствуют виртуальным консолям, где N – номер виртуальной консоли. Данные, введенные пользователем на первой виртуальной консоли, система считывает из файла /dev/tty1; в этот же файл записываются данные, которые нужно вывести пользователю на эту консоль. В файлах-дырках в действительности не хранятся никакие данные, при их помощи данные передаются.
<b>/etc</b>	Каталог для системных конфигурационных файлов. Здесь хранится информация о специфических настройках системы: информация о зарегистрированных пользователях, доступных ресурсах, настройках программ.
<b>/home</b>	Здесь расположены каталоги, принадлежащие пользователям системы – домашние каталоги. Отделение всех файлов, создаваемых пользователями, от прочих системных файлов дает очевидное преимущество: серьезное повреждение системы или необходимость обновления не затронет наиболее ценной информации – пользовательских файлов.
<b>/lib</b>	Название этого каталога – сокращение от «libraries» (англ. «библиотеки»). Библиотеки – это собрания стандартных функций, необходимых многим программам: операций ввода/вывода, рисования элементов графического интерфейса и т. д. Чтобы не включать эти функции в текст каждой программы, используются стандартные функции библиотек – это значительно экономит место на диске и упрощает написание программ. В этом каталоге содержатся библиотеки, необходимые для работы наиболее важных системных утилит (размещенных в /bin и /sbin).
<b>/mnt</b>	Каталог для монтирования (от англ. «mount») – временного подключения файловых систем, например, на съемных носителях.
<b>/proc</b>	В этом каталоге все файлы «виртуальные» – они располагаются не на диске, а в оперативной памяти. В этих файлах содержится информация о программах (процессах), выполняемых в данный момент в системе.
<b>/root</b>	Домашний каталог администратора системы – пользователя root. Смысл размещать его отдельно от домашних каталогов остальных пользователей состоит в том, что

	/home может располагаться на отдельном устройстве, которое не всегда доступно (например, на сетевом диске), а домашний каталог root должен присутствовать в любой ситуации.
<b>/sbin</b>	Каталог для важнейших системных утилит («system binaries»): в дополнение к утилитам /bin здесь находятся программы, необходимые для загрузки, резервного копирования, восстановления системы. Полномочия на исполнение этих программ есть только у системного администратора.
<b>/tmp</b>	Этот каталог предназначен для временных файлов: в таких файлах программы хранят необходимые для работы промежуточные данные. После завершения работы программы временные файлы теряют смысл и должны быть удалены. Каталог /tmp очищается при каждой загрузке системы.
<b>/usr</b>	Каталог /usr – это «государство в государстве». Здесь можно найти такие же подкаталоги bin, etc, lib, sbin, как и в корневом каталоге. Однако в корневой каталог попадают только утилиты, необходимые для загрузки и восстановления системы в аварийной ситуации – все остальные программы и данные располагаются в подкаталогах /usr.
<b>/var</b>	Название этого каталога – сокращение от «variable» («переменные» данные). Здесь размещаются те данные, которые создаются в процессе работы разными программами и предназначены для передачи другим программам и системам или для сведения системного администратора (системные журналы, содержащие протоколы работы системы). В отличие от каталога /tmp сюда попадают те данные, которые могут понадобиться после того, как создавшая их программа завершила работу.