



PROTEI mGate.ITG

Шлюз IP-телефонии mGate.ITG

Техническое описание

Версия: 4.8.1.6.R7

Авторские права

Без предварительного письменного разрешения, полученного от ООО «НТЦ ПРОТЕЙ», этот документ и любые выдержки из него, с изменениями и переводом на другие языки, не могут быть воспроизведены или использованы.

Содержание

1	Термины и сокращения	4
2	Общие сведения	6
2.1	Назначение документа	6
2.2	Состав документа	6
2.3	Техническая поддержка	7
2.3.1	Производитель	7
2.3.2	Служба технической поддержки	7
3	Функциональное назначение	8
3.1	Назначение системы	8
3.2	Область применения	8
3.3	Виды исполнения mGate.ITG	8
3.4	Резервирование	10
3.5	Функциональные возможности оборудования	10
3.6	Программное обеспечение	11
3.7	Алгоритм маршрутизации	12
3.8	Особенности функциональности, выполняемой программным обеспечением	13
4	Используемые технические средства	14
4.1	Основные технические характеристики	14
4.2	Состав и назначение оборудования	17
4.3	Платы и компоненты плат	18
4.3.1	Общие компоненты плат Consul	18
4.3.2	Плата Consul 6.3–6.8	20
4.3.3	Плата Consul 6.9	22
4.3.4	Плата Consul 6.9 XVT	23
4.3.5	Плата Consul 7.1	24
4.3.6	Плата Consul 8.1	26
4.3.7	Плата Zeus–STM1	28
4.4	Обслуживание mGate.ITG	30

1 Термины и сокращения

В таблице ниже приведены используемые в настоящем документе термины и сокращения.

Таблица 1 — Используемые термины и сокращения

Термин	Значение
ADSP	Analog-Digital Signal Processing, аналого-цифровая обработка сигналов
CAS	Channel Associated Signaling, сигнализация по выделенному каналу
DTMF	Dual-Tone Multi-Frequency, двухтональный многочастотный набор
E-DSS1	Extended Digital Subscriber Signaling, расширенная цифровая абонентская сигнализация — протокол сигнализации ISDN для взаимодействия оконечного абонентского оборудования с другими устройствами
HDB3	High Density Bipolar, высокоплотное биполярное кодирование
HLDC	High-Level Data Link Control, высокоуровневый протокол управления каналом
IMS	Multimedia Subsystem, мультимедийная подсистема на базе протокола IP
ISUP	Integrated Services Digital Network User Part, пользовательская часть цифровой сети с интеграцией услуг
ITC	Integrated Terminal Controller, интегрированный терминальный контроллер
IUA	ISDN User Adaptation, протокол пользовательской адаптации ISDN
LVDS	Low Voltage Differential Signaling, дифференциальная сигнализация низкого напряжения
M3UA	MTP-3 User Adaptation Part, протокол адаптации пользовательского уровня MTP-3
NGN	Next Generation Networks, сети нового поколения — мультисервисные сети связи
PRI	Primary Rate Interface, интерфейс первичного уровня — протокол для задания правил подключения станций ISDN к широкополосным магистралям
QSIG	Q-Point Signalling System, сигнальная система рабочих точек — протокол сигнализации PBX между собой
RAS	Remote Access Server, сервер удаленного доступа
RHCP	Remote Hardware Card Protei, протокол управления аппаратным обеспечением
SATA	Serial ATA, последовательный ATA
SFP	Small Form-Factor Pluggable, стандарт модульных компактных приёмопередатчиков в телекоммуникациях
SHARC	Super Harvard Architecture Single-Chip Computer, однокиповый компьютер Super Harvard Architecture

Термин	Значение
SIGTRAN	Signaling Transport, передача сигнальных сообщений телефонных сигнализаций по IP-сети
SIP	Session Initiation Protocol, протокол инициирования сеансов связи
SNMP	Simple Network Management Protocol, простой протокол управления сетью
SS7	Signaling System 7, общий канал сигнализации 7
SSD	Solid State Drive, твердотельный накопитель
TDM	Time Division Multiplexing, мультиплексирование с разделением по времени
ИКМ-30	Плата с импульсно-кодовой модуляцией
ПЛИС	Программируемая логическая интегральная схема
ТфОП	Телефонные сети общего пользования

2 Общие сведения

2.1 Назначение документа

Настоящий документ содержит сведения об основных функциональных возможностях Шлюза IP-телефонии mGate.ITG (далее — mGate.ITG или PROTEI ITG), о структуре аппаратного и программного обеспечения, приведены технические характеристики mGate.ITG и его компонентов. Также предоставлена вводная информация о порядке эксплуатации и обслуживания с использованием программного обеспечения, входящего в комплект поставки.

2.2 Состав документа

Настоящее руководство состоит из следующих основных частей:

«Термины и сокращения» — раздел, описывающий термины и сокращения, которые используются в данном документе;

«Общие сведения» — раздел, описывающий назначение и состав документа и содержащий контактную информацию производителя;

«Функциональное назначение» – раздел, описывающий цели, задачи, возможности и виды исполнения узла mGate.ITG;

«Используемые технические средства» — раздел, содержащий технические характеристики оборудования mGate.ITG.

Внимание!

Перед установкой и началом эксплуатации изделия необходимо внимательно ознакомиться с паспортом изделия и эксплуатационной документацией.

Данный документ должен постоянно находиться при изделии.

2.3 Техническая поддержка

Техническая поддержка, а также дополнительное консультирование по вопросам, возникающим в процессе установки и эксплуатации изделия, осуществляются производителем и службой технической поддержки.

2.3.1 Производитель

ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»
194044, Санкт-Петербург
Большой Сампсониевский пр., д. 60, лит. А
Бизнес-центр «Телеком»
Тел.: (812) 449-47-27
Факс: (812) 449-47-29
Web: <http://www.protei.ru>
Email: sales@protei.ru

2.3.2 Служба технической поддержки

ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»
194044, Санкт-Петербург
Большой Сампсониевский пр., д. 60, лит. А
Бизнес-центр «Телеком»
Тел.: (812) 449-47-27 доп. 5999 (круглосуточно)
(812) 449-47-31 (круглосуточно)
Факс: (812) 449-47-29
Web: <http://www.protei.ru>
Email: mak.support@protei.ru, support.mak@protei.ru

3 Функциональное назначение

3.1 Назначение системы

Шлюз IP-телефонии mGate.ITG предназначен для преобразования сигнального и голосового трафика между традиционными телефонными сетями, ТФОП, и сетями NGN/IMS.

Шлюз mGate.ITG — это магистральный шлюз операторского класса для сопряжения традиционных телефонных сетей на базе коммутации каналов и сетей NGN.

Система проверена на практике и показывает надежную работы с цифровыми коммутационными станциями различных производителей. Обеспечивается защита от сбоев в системе управления, коммутации, питания и каналах передачи данных.

Изделие имеет сертификат о соответствии следующим требованиям, утвержденных приказами Минкомсвязи России:

- «Правила применения оборудования транзитных, оконечно-транзитных и оконечных узлов связи. Часть III. Правила применения городских автоматических телефонных станций, использующих технологию коммутации пакетов информации»;
- «Правила применения оборудования систем коммутации, включая программное обеспечение, обеспечивающего выполнение установленных действий при проведении оперативно-розыскных мероприятий. Часть II. Правила применения оборудования транзитных, оконечно-транзитных и оконечных узлов связи сети фиксированной телефонной связи, включая программное обеспечение, обеспечивающего выполнение установленных действий при проведении оперативно-розыскных мероприятий».

3.2 Область применения

Благодаря особенностям аппаратного исполнения емкость шлюза легко масштабировать, увеличение производительности оборудования происходит без прерывания работы уже функционирующих систем.

Шлюз mGate.ITG является телекоммуникационным шлюзом операторского класса, работающим в составе сети связи под управлением программного коммутатора или автономно, который поддерживает все основные системы сигнализации:

Благодаря использованию стандартных телекоммуникационных протоколов обеспечивается совместимость не только с программным коммутатором производства ООО «НТЦ ПРОТЕЙ», но и с коммутационным оборудованием сторонних производителей.

3.3 Виды исполнения mGate.ITG

Конструкция mGate.ITG выполняется в одном из следующих видов:

- отдельное устройство формата 1U;
- кассетное решение в формате 6U + вентиляционная полка 1U с поддержкой резервирования;
- кластерное решение в формате 6U + вентиляционная полка 1U.

При работе в режиме кластерного шлюза выделяют типы ПО:

- управляющее ПО, MasterHost;
- управляемое ПО, с помощью платы Consul.

Каждая плата Consul работает под управлением контроллера — ПО MasterHost в составе mGate.ITG.

MasterHost – это программное обеспечение управления кластерного шлюза. Данное ПО реализует основную логику работы шлюза в отношении группы нескольких интерфейсных плат Consul, работающих в качестве исполнительных устройств.

Платы Consul реализуют программно–аппаратные интерфейсы с линиями типа E1 (ИКМ) и RTP-каналами.

Контроллер реализует основную логику работы шлюза — управление вызовами и управление соединениями между абонентами. Назначение платы Consul — установка физических соединений между абонентами. MasterHost и платы Consul взаимодействуют между собой через IP–сеть.

MasterHost с платами Consul обменивается данными с использованием протокола собственной разработки RHCP, Remote Hardware Card Protei, работающего поверх TCP–соединения. Такая схема построения шлюза позволяет наращивать его производительность вне зависимости от реализации mGate.ITG.

MasterHost имеет в своем составе узел поддержки резервирования. Кроме этого, программное обеспечение способно работать с виртуальным IP–адресом.

Использование виртуального IP–адреса позволяет выполнять в сети незаметную подмену основного MasterHost на резервный. Основной модуль MasterHost использует основной IP–адрес для выполнения работ по техническому обслуживанию, а также дополнительный для взаимодействия с платами Consul и с внешними устройствами.

Резервный MasterHost имеет только основной IP–адрес. Если основной MasterHost перестает работать, то активизируется резервный. При этом программное обеспечение резервного устанавливает у себя виртуальный IP–адрес, совпадающий с виртуальным IP–адресом вышедшей из строя узла. Таким образом, один IP–адрес обслуживает два MasterHost — основной и резервный. При такой реализации для плат Consul и для внешних устройств смена активного MasterHost останется незамеченной.

Единственным ограничением при осуществлении резервирования между модулями MasterHost является инициализация плат Consul при переходе с основного модуля на резервный, что сопровождается разрушением установленных соединений. Это связано с возникающими задержками при переключении IP–каналов.

В качестве MasterHost можно использовать следующее ПО:

- операционная система;
- mGate.ITG;
- интерфейс командной строки CLI;
- различные утилиты.

В качестве аппаратной части, на которой находится управляющее ПО, могут выступать следующие компоненты:

- сервер, реальный или виртуальный;
- плата Consul 7.x;
- плата Consul 8.X;
- плата Zeus.

Кассета представляет собой контейнер с набором слотов для установки плат. В качестве задней стенки кассеты или кластера используется специальная кросс–плата, реализующая функции полносвязного коммутационного поля, а также функции подачи электропитания, управляющих сигналов и пр. Разъемы слотов на внешней стороне кросс–платы имеют тип DIN41612, и располагаются на нижней половине.

3.4 Резервирование

Алгоритм резервирования:

- Активировать DIP–переключатель 2 на Master– и Slave–плате.
- Активировать DIP–переключатель на кассете.
- Подсоединить платы между собою по Ethernet LAN–интерфейсу.
- В терминале запустить утилиту `setup_ats`.
- С помощью терминала задать значения IP–адреса и маску подсети WAN.
- Перезапустить оборудование с помощью скриптов, остановив работу командой `consul7-cluster-stop`, а затем начав его работу командой `consul7-cluster-start`.

3.5 Функциональные возможности оборудования

Шлюз mGate.ITG — это телекоммуникационный шлюз, предназначенный для создания соединений между сетью связи, работающей на базе IP–сети, и станцией, использующую тракты E1 для межстанционного взаимодействия. Количество потоков E1 — 2, 4 или 8 потоков на одну плату Consul.

Шлюз mGate.ITG — автономное устройство, работающее в режиме непрерывной обработки вызовов. Единственной задачей при ежедневном обслуживании mGate.ITG является мониторинг и устранение нештатных ситуаций в случае их возникновения.

При установлении соединения между разнородными сетями связи выполняется конвертация системы сигнализации и голосового трафика. Перечень поддерживаемых протоколов сигнализации и поддерживаемых кодеков зависит от конфигурации шлюза.

Шлюз mGate.ITG обеспечивает следующие функциональные возможности:

- подключение к ТфОП по цифровым соединительным линиям со скоростью передачи 2048 Кбит/с в соответствии с рекомендациями ITU–T G.703/G.704;
- полнодуплексное конвертирование протоколов сигнализации и речевых каналов между IP–сетью и трактами E1;
- маршрутизация вызовов;
- преобразование адресной информации;
- переадресация и поддержка резервных маршрутов;
- обработка DTMF–сигналов;
- поддержка факсимильных сессий;
- генерирование акустических сигналов;
- журналирование диагностических сообщений;
- журналирование событий вызовов — ведение CDR;
- формирование сообщений для внешних систем мониторинга с использованием протокола SNMP от встроенной подсистемы сбора аварий;
- конфигурирование аппаратных и логических ресурсов с использованием командной строки CLI;
- конфигурирование системных параметров ОС с использованием утилит `linconfig` и/или `_sysconfig` (см. «Шлюз IP–телефонии mGate.ITG. Интерфейс командной строки (CLI). Руководство администратора»);
- поддержка набора различных кодов сигнализации SS7: Point Code и Network Indicator;

- поддержка работы в режиме STP;
- поддержка нескольких пунктов сигнализации SS7;
- создание нескольких независимых конфигураций виртуальных шлюзов.

3.6 Программное обеспечение

Программное обеспечение mGate.ITG включает в себя:

- операционная система на базе Linux;
- рабочая программа, выполняющая функции VoIP-шлюза: mGate.ITG;
- приложение для конфигурирования рабочей программы mGate.ITG: CLI;
- Web-интерфейс для конфигурирования рабочей программы mGate.ITG: ITG.UI;
- драйвер, набор файлов с загружаемыми при старте ПО прошивками ПЛИС Cyclone, сигнальных ADSP-процессоров и других ресурсов (в случае платы Consul версии ниже 6.9);
- утилиты настройки параметров операционной системы (см. «Шлюз IP-телефонии mGate.ITG. Интерфейс командной строки (CLI). Руководство администратора»):
 - linconfig для плат Consul версий 6.3–6.9;
 - _sysconfig для плат Consul версии 7 и старше.
- вспомогательные утилиты:
 - запуск/остановка рабочей программы;
 - очистка дискового пространства;
 - утилита для модификации программного обеспечения ПЛИС Cyclone через Ethernet-интерфейс;
 - утилита для модификации программного обеспечения микроконтроллера ADSP BlackFin через Ethernet-интерфейс;
 - утилита для модификации программного обеспечения Slave SHARC через Ethernet-интерфейс и др.

В ПО mGate.ITG реализованы функции по предупреждению, локализации, записи, исправления нештатных ситуаций. Все нештатные ситуации и наиболее значимые события отражаются в файлах журналов.

В ПО реализована подсистема мониторинга событий, происходящих в течение работы mGate.ITG. Для обеспечения связи подсистемы мониторинга событий с внешним программным обеспечением, в ПО шлюза имеется поддержка стандартного SNMP-протокола. Это позволяет использовать для визуализации событий программное обеспечение сторонних разработчиков.

Основная рабочая программа mGate.ITG выполняет функции голосового VoIP-шлюза. В ПО mGate.ITG реализованы стеки протоколов сигнализации, по которым осуществляются следующие действия:

- взаимодействие с устройствами IP-сети;
- управление всеми аппаратными ресурсами платы Consul;
- работа с цифровыми потоками E1;
- поддержка сигнализаций TDM для сопряжения традиционных АТС, работающих по принципу коммутации каналов, с IP-сетью.

Управление аппаратными ресурсами платы Consul может отличаться на разных версиях mGate.ITG и зависит от исполнения и модификации самой платы.

3.7 Алгоритм маршрутизации

Шлюз mGate.ITG на стороне E1 позволяет маршрутизировать вызовы между E1 и IP-сетями и может обслуживать несколько станций. На стороне IP-сети также могут быть несколько направлений. Поэтому вызовы, поступающие из IP-сети или со стороны трактов E1, проходят через стадию маршрутизации с целью поиска направления, куда будет отправлен вызов.

В mGate.ITG возможны варианты маршрутизации вызовов:

- по маске телефонного номера вызываемого абонента;
- по маске телефонного номера вызывающего абонента;
- по категории вызывающего абонента;
- по комбинации масок вызывающего/вызываемого абонента и категории вызывающего абонента;
- по заданному правилу перехода между выбранными маршрутами для шлюза:
 - Reroute By Busy — переадресация ввиду занятости абонента;
 - Reroute By Timeout — переадресация по истечении времени ожидания ответа;
 - Reroute By Service Unavailable — переадресация по причине недоступности услуги;
 - Reroute By Call Rejected — переадресация из-за отбоя вызова.

При маршрутизации просматривается набор правил, содержащихся в конфигурации шлюза. Результатом выполнения маршрутизации будет правило, имеющее маску, которой соответствует номер вызываемого абонента в вызове. Вполне допустимо, что номер вызываемого абонента будет соответствовать нескольким правилам маршрутизации, В таком случае будет применено последнее правило, которому соответствует номер вызываемого абонента.

При применении найденного правила маршрутизации выполняется преобразование номеров плечей вызова. Правило преобразования номеров содержится в найденном правиле маршрутизации.

Окончательной стадией установления соединения между двумя абонентами является установление физического соединения. При успешном завершении процедуры маршрутизации становятся известными параметры физических каналов, которым принадлежат вызывающий и вызываемый абоненты.

Физическая коммутация каналов происходит на коммутационном поле, находящемся на плате Consul. Коммутационное поле платы Consul имеет множество портов. Каждый порт жестко закреплен за своим каналом. Каждый слот кассеты имеет свой набор портов на коммутационном поле.

Данные, которые проходят через порты коммутационного поля – это непрерывные байтовые потоки. Данные, поступающие в mGate.ITG по RTP-каналам или каналам трактов E1 до отправки на порт коммутационного поля преобразуются в байтовые потоки. Также RTP-канал или канал тракта E1 преобразует поступающий на него с порта коммутационного поля байтовый поток в соответствующий формат.

3.8 Особенности функциональности, выполняемой программным обеспечением

Шлюз mGate.ITG поддерживает создание виртуальных шлюзов. На базе одного mGate.ITG можно создать несколько виртуальных шлюзов, каждый из которых будет виден устройствам IP-сети как полнофункциональный отдельный шлюз. Данная возможность позволяет оптимизировать использование ресурсов mGate.ITG.

Подавляющую долю функциональности в mGate.ITG выполняет программное обеспечение, тем самым обеспечивая эффективность эксплуатации и развития оборудования. mGate.ITG имеет развитую систему самодиагностики, предупреждения и автоматического исправления нештатных ситуаций.

Управление и настройка mGate.ITG осуществляется с внешнего компьютера с использованием интерфейса командной строки CLI или Web-интерфейса конфигурирования.

CLI обеспечивает безопасную работу с данными и значительно упрощает работу с mGate.ITG.

4 Используемые технические средства

4.1 Основные технические характеристики

В таблице ниже приведены основные технические характеристики шлюза mGate.ITG.

Таблица 2 — Основные технические данные

Характеристика	Значение
Габаритные размеры (ВхШхГ), мм	Моноблок 1U для монтажа в стойку 19": 45x493x304 Кассета 6U: 265,9x493x300
Масса, не более, кг	Моноблок 1U: 4 Кассета 6U: 15
Физические интерфейсы	ИКМ-30; 2048 Кбит/с, HDB3, 120 Ом; Ethernet 10/100/1000 Base-T; STM-1; 155,52 Мбит/с; консольный порт RS-232.
Скорость цифрового потока для одного тракта E1, Кбит/с	2 048
Линейный код тракта E1	HDB3
Количество поддерживаемых трактов E1	Моноблок 1U: до 8 трактов Кассета 6U: до 256 трактов
Поддерживаемые протоколы сигнализации VoIP	SIP/SIP-T; H.323 без RAS; H.248/MEGACO; SIGTRAN: M2UA, M3UA, IUA.
Поддерживаемые протоколы сигнализации ТФОП	SS7: ISUP E-DSS1: PRI R.2; QSIG CAS2: декадный код, импульсный челнок, импульсный пакет, AOH
Протоколы управления и мониторинга	Telnet; FTP, SSH, HTTP/XML; SNMP.

Характеристика	Значение
Поддерживаемые кодеки	ITU-T G.711; ITU-T G.723.1; ITU-T G.729; ITU-T T.38.
Способы управления и мониторинга	Командная строка CLI; DevMon4; Консольный порт RS-232; Web-интерфейс ITG.UI.
Поддерживаемые ответы	Ответы групп 1xx-6xx
Поддерживаемые SIP-сообщения	INVITE; Re-INVITE; REGISTER; ACK; CANCEL; BYE; OPTIONS; INFO; UPDATE; REFER; PRACK.
Источники питания	Моноблок 1U: = постоянный ток напряжением 48 В с заземленным положительным полюсом; ~ сеть переменного напряжения 220 В. Источники используются одновременно для резервирования. Кассета 6U: = постоянный ток напряжением 48 В с заземленным положительным полюсом. Входы питания кассеты дублируются для резервирования.
Потребляемая мощность, не более, Вт	30, на одну плату
Максимальная потребляемая мощность, Вт	50, на одну плату

Таблица 3 — Характеристики напряжения питания

Номинал напряжения, В	Диапазон, В	Частота, Гц
220	90–264	47–63
48	40,5–57	не задается
60	48–72	не задается

Таблица 4 — Требуемые характеристики напряжения

Характеристика	Значение
Действующее значение пульсаций напряжения гармонических составляющих	Для частот от 10 до 300 Гц: не более 50 мВ Для частот от 300 Гц до 150 кГц: не более 7 мВ
Действующее значение пульсаций напряжения суммы гармонических составляющих	Для частот от 25 Гц до 150 кГц: не более 50 мВ
Относительный уровень шума	Не более 2 мВ

Внимание! Перед эксплуатацией необходимо обязательно удостовериться, что оборудование правильным образом заземлено.

Примечание. В таблице приведен полный перечень поддерживаемых технических средств. Поддержка тех или иных протоколов, количественные характеристики могут меняться в рамках конкретной поставки оборудования.

Таблица 5 — Характеристики аппаратных частей mGate.ITG

Характеристика	Consul 6.X	Consul 7.1	Consul 8.1	Zeus	Сервер
Основное ПО шлюза	нет	есть	есть	есть	есть
Количество E1–потоков, обрабатываемых QFalc	до 8	до 4	до 4	—	—
Количество VoIP–каналов	240	120	120	—	—
Сменный модуль ROM	нет	нет	есть	нет	есть

4.2 Состав и назначение оборудования

mGate.ITG, выполненный в виде отдельного шлюза, строится на базе платы Consul версии ниже 6.9 или на базе Consul 6.9.

Плата Consul версии ниже 6.9 работает под управлением процессорного модуля Lincore производства ООО «НТЦ ПРОТЕЙ», который обязательно должен присутствовать на плате.

Процессор модуля Lincore имеет ARM-архитектуру. Отдельный шлюз на базе Consul 6.9 и выше работает под управлением процессорного модуля стороннего производителя: форм-фактор Qseven. Архитектура процессора — x86.

Платы Consul, которые устанавливаются в независимый одноюнитовый корпус, в буквенной части версии имеют добавление vt к названию: например, Consul 6.8 fvt или Consul 6.9 dvt.

В случае кластерного решения в комплект поставки входят сервер или серверы, основной и резервный, с управляющим программным обеспечением КТШ (Контроллер транковых шлюзов) и кассеты с платами Consul. Также в качестве сервера может использоваться плата Zeus с промышленной PC, устанавливаемая в кассету.

Платы Consul версии ниже 6.9 работают под управлением процессорного модуля Lincore, на котором установлено ПО RHCP-module. В этом случае управление платами Consul осуществляется благодаря сетевому взаимодействию ПО сервера управления и ПО процессорного модуля Lincore по внутреннему протоколу RHCP.

Платы Consul версии 6.9 и выше не оснащаются процессорным модулем, а взаимодействуют с сервером КТШ напрямую по сети.

Плата Consul — управляющая плата, на которой расположен основной объем аппаратного обеспечения mGate.ITG. Программное обеспечение платы Consul работает на процессорном модуле под управлением операционной системы Linux.

Перед началом эксплуатации оборудование mGate.ITG должно пройти первичную настройку:

- настройка операционной системы процессорного модуля:
 - сетевые настройки;
 - настройка учетных записей пользователей.

Примечание. На момент поставки определены следующие пользователи:

- root — пользователь, имеющий неограниченные права в системе;
 - support — пользователь с ограниченными правами в системе.
- настройка аппаратных ресурсов;
 - настройка протоколов сигнализации;
 - настройка маршрутизации.

Первичная настройка операционной системы выполняется с внешнего компьютера с использованием протокола telnet, SSH или через порт RS-232. Соединение осуществляется напрямую Ethernet-кабелем или через порт RS-232 соответствующим кабелем. Порядок первичной настройки не зависит от способа соединения с mGate.ITG. Кабель RS-232 входит в комплект поставки.

4.3 Платы и компоненты плат

4.3.1 Общие компоненты плат Consul

На каждой плате Consul расположены следующие компоненты:

- встроенная плата ИТС;

Самостоятельное сетевое устройство предназначено для работы с RTP-каналами, поддерживает форматы данных RTP-потока G711, G723.1, G726, G729 и протокол T38 для передачи факсов.

Плата ИТС имеет внутренний технологический IP-адрес.

Инициализация ИТС выполняется программным обеспечением платы Consul. Микропрограммы голосовых процессов хранятся во Flash-памяти на плате Consul. Содержимое может быть изменено с Lincore.

Примечание. Программное обеспечение платы ИТС состоит из нескольких программных модулей, каждый из которых может быть заменен отдельно.

Плата ИТС имеет в своем составе несколько сигнальных DSP-процессоров, один из которых является главным процессором, Master SHARC, остальные – подчиненные, до 16 Slave SHARC.

Slave SHARC используются для обработки голосовых данных. Управляющий Master SHARC обрабатывает Ethernet-поток 100 Мбит/с и транслирует его подчиненным процессорам Slave SHARC. По отношению к главному процессору все подчиненные процессоры равноправны. Число подчиненных процессоров не является фиксированным и зависит от модификации платы, 60 или 120 каналов.

В момент инициализации главный процессор определяет число подчиненных процессоров.

Плата ИТС является самовосстанавливающейся системой. При выходе из строя одного из подчиненных сигнальных процессоров, он будет исключен из дальнейшей работы, а нагрузка будет распределяться между оставшимися в работе процессорами.

- контроллеры E1-трактов QuadFALCs (QFALCs);

Узел с интерфейсом для 4 трактов E1.

- ПЛИС Cyclone Altera;

ПЛИС Cyclone реализует аппаратную логику платы Consul.

Также обеспечивается функция записи до четырех одновременных сигнальных или разговорных каналов со скоростью 64 Кб/с в целях диагностики неисправностей.

На Cyclone реализованы следующие сетевые элементы:

- коммутационное поле — блок предназначен для подключения:
 - встроенной платы ИТС;
 - плат расширения через BackPlane.

По этой шине передаются M каналов синхронизации 8МГц, канал фреймовой синхронизации 8 Кбит/с, N каналов TSL 64k (речь), MxTSL управления;

- микрочипов QuadFalc (QFalc).
- BackPlane PAC — блок реализует интерфейс взаимодействия с периферийными платами;
- Voice PAC — блок реализует возможность записи TDM-дампов конфигурируемых цифровых каналов, приём-передачу HDLC, генерацию тоновых сигналов при необходимости;
- t — блок взаимодействия с термодатчиками на плате;

- LED — блок управления светодиодами.

Управляет всеми светодиодами, кроме PWR, который загорается от линии основного питания.

- Ethernet-коммутатор второго уровня Ethernet Switch ADM6996Switch);

Узел с помощью одного интерфейса взаимодействует с BlackFin, с помощью другого интерфейса взаимодействует с PC x86.

Примечание. Отсутствует на плате Consul 8.1.

Для Consul 6.3-6.8 узел с помощью одного интерфейса взаимодействует с Lincore, с помощью другого интерфейса взаимодействует с платой ИТС.

- микроконтроллер ADSP BlackFin;

Многофункциональный процессор, распределяющий аппаратные ресурсы платы Consul. BlackFin выполняет следующие задачи:

- генерация акустических сигналов 425 Гц, 700 Гц;
- управление встроенной платой ИТС;
- управление QuadFALC для работы с потоками E1;
- взаимодействие с ПЛИС Cyclone;
- прием и передача HDLC-пакетов, до 32 каналов 64 Кбит/с.

Управляющее ПО платы Consul взаимодействует с ADSP BlackFin по IP-протоколу через Ethernet-коммутатор. Микросхеме BlackFin при производстве платы назначается внутренний IP-адрес, который благодаря сетевым настройкам доступен только процессорному модулю. Таким образом, управление всеми аппаратными ресурсами платы Consul осуществляется посредством ПО процессорного модуля через ADSP BlackFin.

Примечание. Отсутствует на платах Consul 6.3–6.8.

- термодатчик;

Узел передает данные о температуре на плате через Cyclone и BlackFin к управляющему ПО;

- вторичные источники питания.

Узлы преобразования напряжения для питания всех аппаратных составляющих.

4.3.2 Плата Consul 6.3–6.8

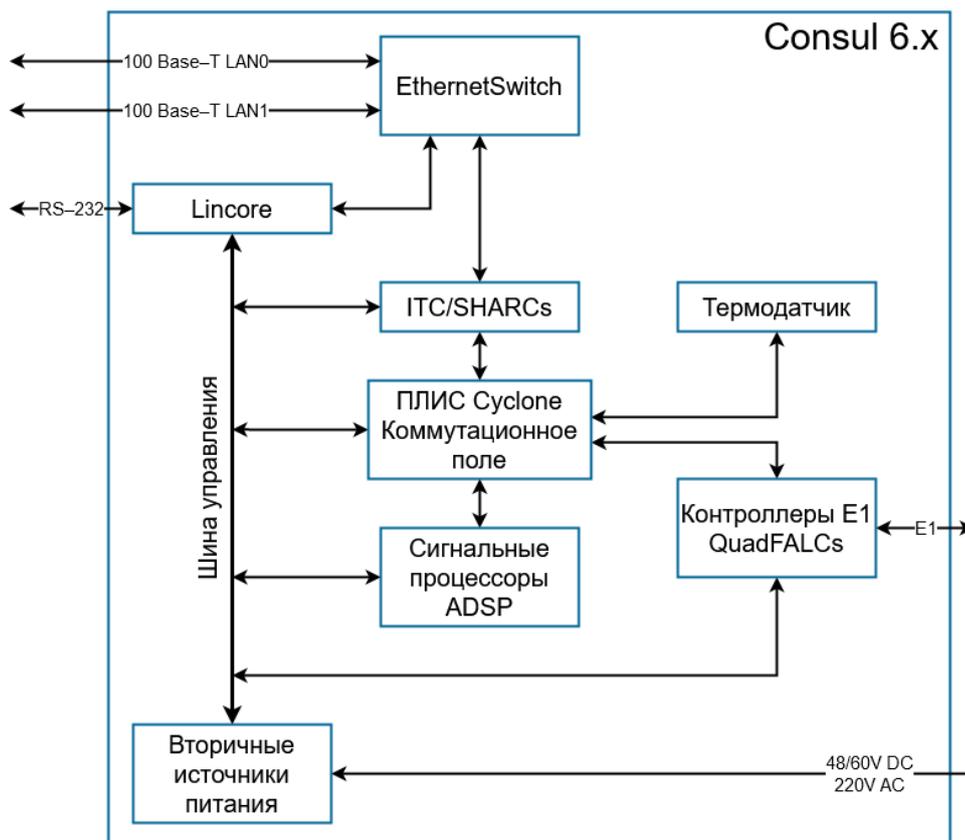


Рисунок 1 — Структурная схема платы Consul версии 6.3–6.8



Рисунок 2 — Плата Consul версии 6.3–6.8

Плата Consul версии ниже 6.9 состоит из следующих компонентов:

- процессорный модуль Lincore;

Встраиваемое универсальное вычислительное устройство, выполненное в виде минимодуля. Все аппаратные ресурсы работают под управлением Lincore.

Модуль Lincore имеет интерфейсы:

- Ethernet–порт, RS232–порт.

Базовая модификация Lincore включает:

- ARM-процессор Intel IXP4xx, 532 МГц или 653 МГц;
- 128 Мб RAM;
- 8 Мб BootFlash (NOR);
- 256 Мб MainFlash (NAND) – основной носитель данных модуля Lincore.

Доступ из модуля Lincore к внутренним регистрам элементов платы Consul осуществляется через параллельную шину Intel bus 16.

Главный процессор выполняет управляющие функции, а также обеспечивает связь с платой Consul и отвечает за обмен данными через IP-сеть.

- Ethernet–коммутатор второго уровня Ethernet Switch ADM6996Switch);

Узел с помощью одного интерфейса взаимодействует с Lincore, с помощью другого интерфейса взаимодействует с Master SHARC.

- встроенная плата ИТС;
- контроллеры E1–трактов QuadFALCs (QFALCs);
- ПЛИС Cyclone Altera;
- сигнальные ADSP–процессоры;

Многофункциональный процессор с возможностью динамической загрузки программного обеспечения с Lincore.

ADSP выполняет следующие задачи:

- генерация акустических сигналов 425 Гц, 700 Гц;
- генерация запросов на определение номера;
- генерация DTMF–сигналов;
- генерация FSK–последовательностей;
- прием и передача HDLC–пакетов, до 32 каналов 64 Кбит/с.
- термодатчик;
- вторичные источники питания.

4.3.3 Плата Consul 6.9

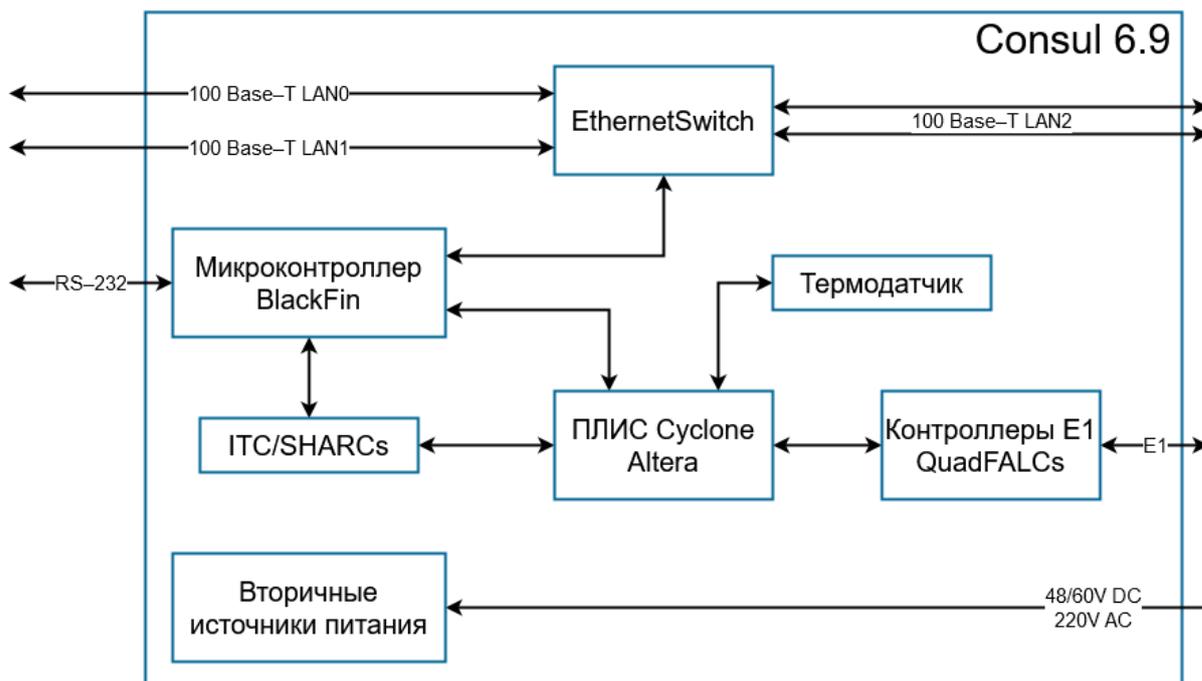


Рисунок 3 — Структурная схема платы Consul версии 6.9



Рисунок 4 — Плата Consul версии 6.9

Плата Consul 6.9 состоит из следующих компонентов:

- Ethernet-коммутатор второго уровня Ethernet Switch ADM6996Switch);
- встроенная плата ITC;
- контроллеры E1-трактов QuadFALCs (QFALCs);
- микроконтроллер ADSP BlackFin;
- ПЛИС Cyclone Altera;

- термодатчик;
- вторичные источники питания.

Примечание. Программное обеспечение BlackFin, Cyclone и Slave SHARC хранится на Flash-микросхеме, имеется возможность модификации программного обеспечения для этих процессоров специальной утилитой, работающей через Ethernet.

Основные прошивки BlackFin, Cyclone хранятся в защищенной области Flash и не могут быть изменены через Ethernet. В случае обновления программного обеспечения по сети загружается новая прошивка из незащищенной области памяти.

Рабочее ПО является динамически загружаемым в момент старта рабочим программным обеспечением процессорного модуля. Такой подход обеспечивает наиболее гибкую и эффективную архитектуру устройства.

4.3.4 Плата Consul 6.9 XVT

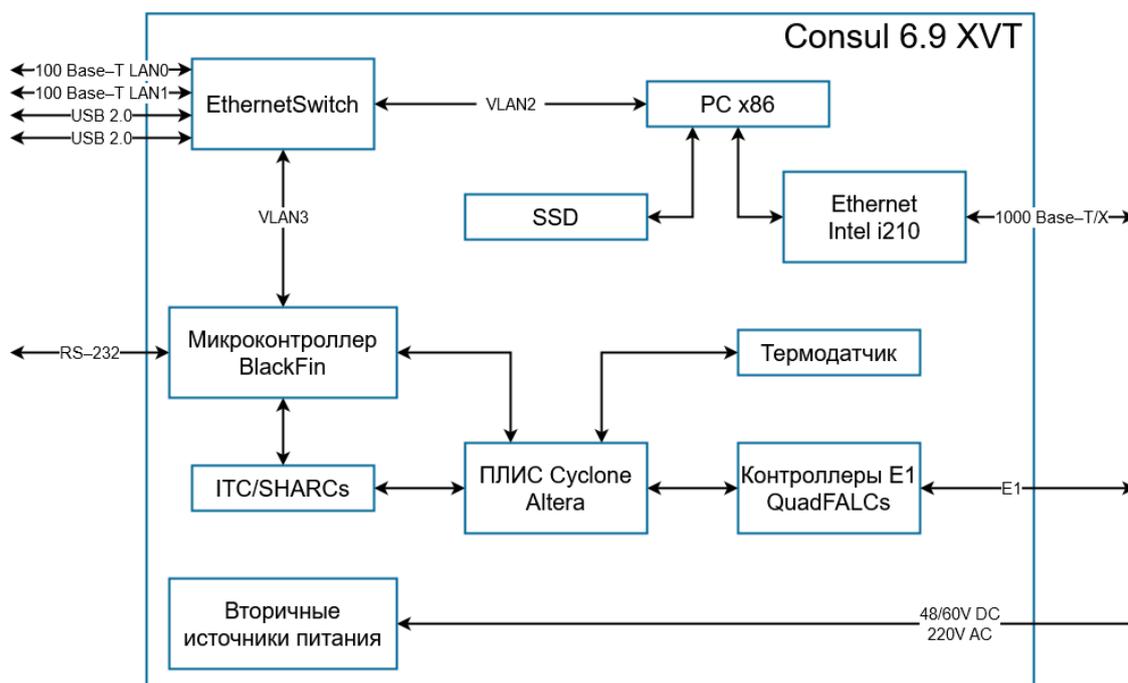


Рисунок 5 — Структурная схема платы Consul версии 6.9 XVT

Плата Consul 6.9 XVT состоит из следующих компонентов:

- процессор PC x86;

Компонент, выполняющий управляющие функции, а также обеспечивает связь с платой Consul и отвечает за обмен данными через IP-сеть.

- Ethernet-коммутатор второго уровня Ethernet Switch ADM6996Switch);
- встроенная плата ИТС;
- контроллеры E1-трактов QuadFALCs (QFALCs);
- микроконтроллер ADSP BlackFin;
- ПЛИС Cyclone Altera;
- внешний SSD-диск формата CFast;

Накопители для процессорного модуля Lincore. SSD-диск содержит:

- ПО платы Consul 6.9 XVT;

- CDR-файлы;
- системные журналы и логи событий.
- термодатчик;
- вторичные источники питания.

Примечание. Программное обеспечение BlackFin, Cyclone и Slave SHARC хранится на Flash-микросхеме, имеется возможность модификации программного обеспечения для этих процессоров специальной утилитой, работающей через Ethernet.

Основные прошивки BlackFin, Cyclone хранятся в защищенной области Flash и не могут быть изменены через Ethernet. В случае обновления программного обеспечения по сети загружается новая прошивка из незащищенной области памяти.

Рабочее ПО является динамически загружаемым в момент старта рабочим программным обеспечением процессорного модуля. Такой подход обеспечивает наиболее гибкую и эффективную архитектуру устройства.

4.3.5 Плата Consul 7.1

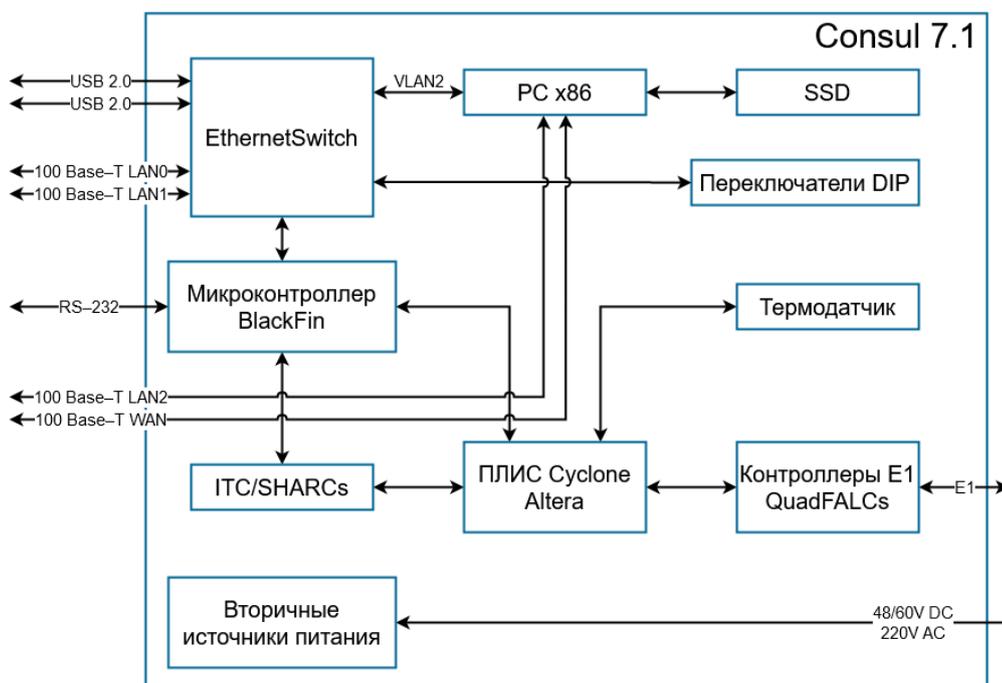


Рисунок 6 — Структурная схема платы Consul версии 7.1



Рисунок 7 — Плата Consul версии 7.1

Плата Consul 7.1 состоит из следующих компонентов:

- процессор PC x86;

Компонент, выполняющий управляющие функции, а также обеспечивает связь с платой Consul и отвечает за обмен данными через IP-сеть.

- Ethernet-коммутатор второго уровня Ethernet Switch ADM6996Switch);
- встроенная плата ИТС;
- контроллеры E1-трактов QuadFALCs (QFALCs);
- микроконтроллер ADSP BlackFin;
- ПЛИС Cyclone Altera;
- внешний SSD-диск формата CFast;

Накопители для процессорного модуля Lincore. SSD-диск содержит:

- ПО платы Consul 7.1;
 - CDR-файлы;
 - системные журналы и логи событий.
- DIP-переключатели;

Узел позволяет жестко задать IP-адрес платы или установить автоматическое выставление IP-адреса в соответствии с номером кассеты и слота.

- термодатчик;
- вторичные источники питания.

Примечание. Программное обеспечение BlackFin, Cyclone и Slave SHARC хранится на Flash-микросхеме, имеется возможность модификации программного обеспечения для этих процессоров специальной утилитой, работающей через Ethernet.

Основные прошивки BlackFin, Cyclone хранятся в защищенной области Flash и не могут быть изменены через Ethernet. В случае обновления программного обеспечения по сети загружается новая прошивка из незащищенной области памяти.

Рабочее ПО является динамически загружаемым в момент старта рабочим программным обеспечением процессорного модуля. Такой подход обеспечивает наиболее гибкую и эффективную архитектуру устройства.

4.3.6 Плата Consul 8.1

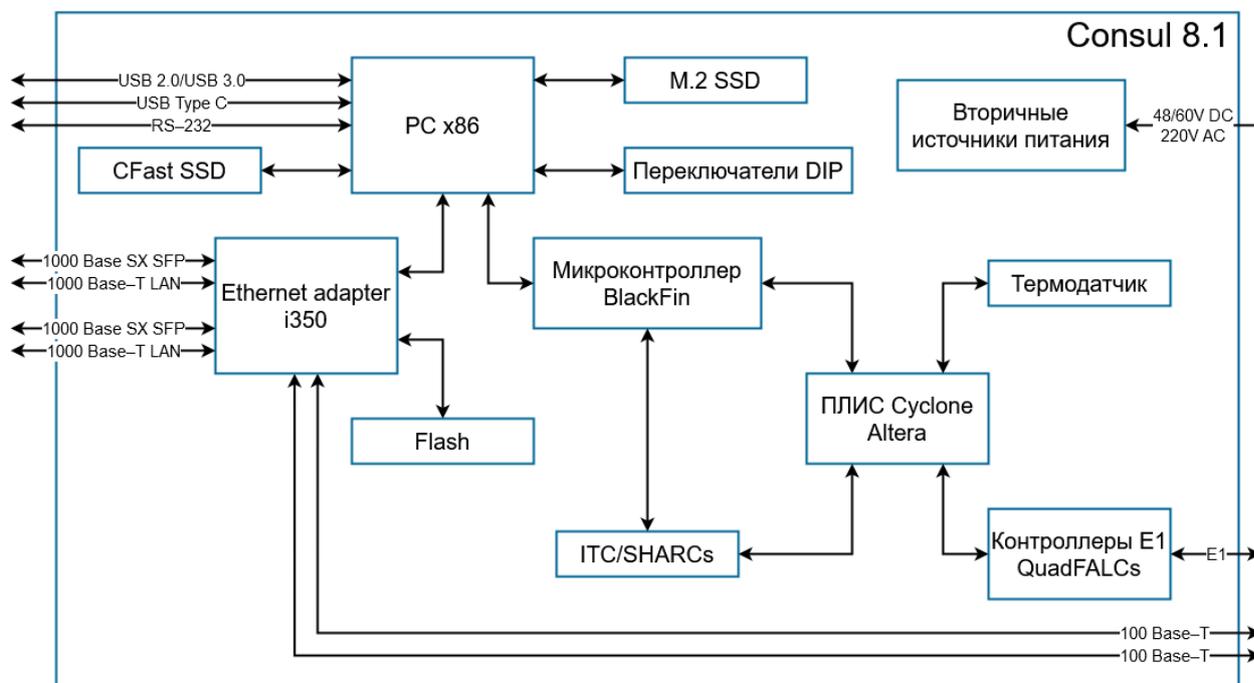


Рисунок 8 — Структурная схема платы Consul версии 8.1



Рисунок 9 — Плата Consul версии 8.1

Плата Consul 8.1 состоит из следующих компонентов:

- процессор PC x86;

Плата Consul 8.0 работает под управлением процессорного модуля, выполненного в форм-факторе COM Express типоразмера Type10. Процессорный модуль взаимодействует с элементами платы посредством управляющего процессора BlackFin через MDI-интерфейс. Программное обеспечение платы хранится на SSD-диске (CFast или M.2).

PC x86 имеет интерфейсы:

- USB-порт 2.0/3.0;
- USB-порт Type C;
- RS-232.

Базовая модификация включает:

- процессор Intel(R) Atom(TM) 4 ядра;
 - CPU E3845, 1.91 ГГц;
 - 4 Гб RAM, встроенная.
- внешний SSD-диск M.2 и SSD-диск формата CFast;

Накопители для процессорного модуля Lincore. SSD-диск содержит:

- ПО платы Consul 8.0;
- CDR-файлы;
- системные журналы и логи событий.

Узел подключается к COM Express с помощью SATA-интерфейса.

- Ethernet-адаптер i350;

Узел реализует независимые Ethernet-интерфейсы, расположенные на лицевой панели платы Consul 8.0 и выведенные на нижний разъем DIN.

- встроенная плата ITC;
- контроллеры E1-трактов QuadFALCs (QFALCs);
- микроконтроллер ADSP BlackFin;
- ПЛИС Cyclone Altera;
- 2 FastEthernet-порта, выведенные от чипа i350 на нижний DIN-разъем платы Consul;
- DIP-переключатели;

Узел позволяет жестко задать IP-адрес платы или установить автоматическое выставление IP-адреса в соответствии с номером кассеты и слота.

- термодатчик;
- вторичные источники питания.

Для взаимодействия с остальными платами используются 2 разъёма типа DIN41612. Верхний (BP) используется для вывода сигналов на BP и взаимодействия с интерфейсными платами, нижний (LINE) — для внешних подключений.

4.3.7 Плата Zeus–STM1

Интерфейсная плата Zeus–STM1 предназначена для установки в телекоммуникационную корзину 6U с целью мультиплексирования до 63 трактов E1 и формирования интерфейса STM1, 155 Мбит/с, а также для аккумуляции интерфейсов Fast Ethernet в высокоскоростные интерфейсы Gigabit Ethernet.

Подключение трактов E1 и интерфейсов Ethernet осуществляется от плат Consul через Backplane, при использовании BP-609STM.

Для полноценной реализации системы, совместно с Zeus-STM1 должны использоваться интерфейсные платы Consul6.9cvt с поддержкой до 8 трактов E1.

На Рисунке ниже приведена плата Zeus–STM1.

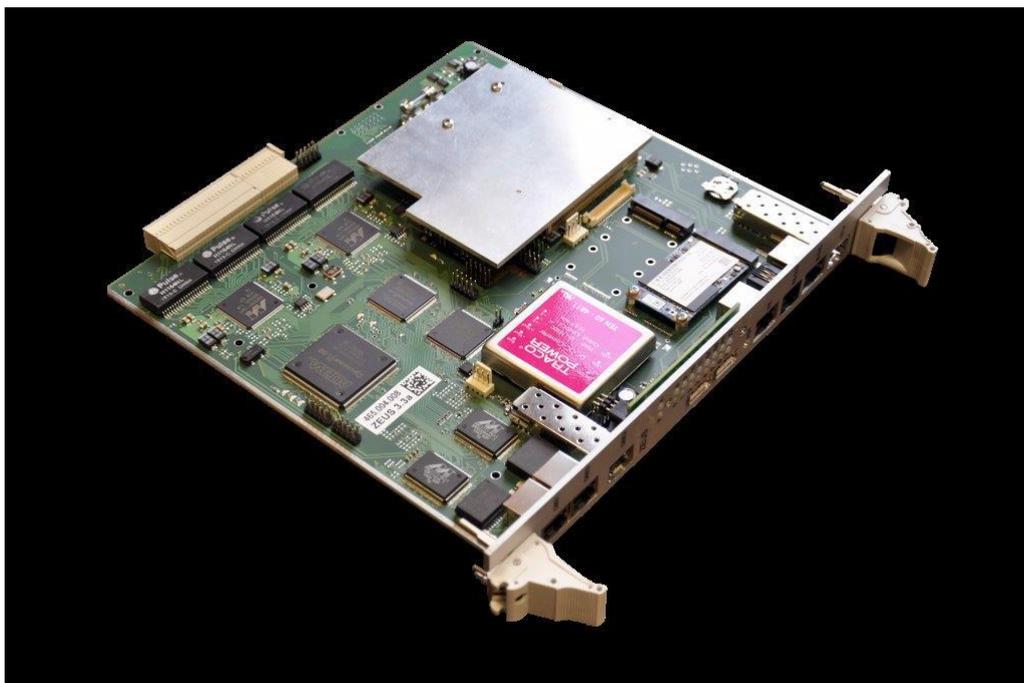


Рисунок 10 — Плата Zeus

На Рисунке ниже приведена схема размещения плат Zeus–STM1.



Рисунок 11 — Схема расположения 2 плат Zeus–STM1 и 7 плат Consul

На Рисунке ниже приведен пример установки плат в кассете.



Рисунок 12 — Установка 2 плат Zeus-STM1 и 8 плат Consul

Плата Zeus-STM1 имеет следующие аппаратные интерфейсы:

- 1 интерфейс STM1, SFP с возможностью подключения LC-коннекторов;
- 2 интерфейса GBE с типом разъема RJ-45;

Как минимум, один из интерфейсов должен быть совмещен с оптическим SFP-портом.

- 1 OM-интерфейс типа RS-232, с типом разъема RJ-11;
- 1 интерфейс для подключения внешнего clock-сигнала 2,048 МГц с типом разъема RJ-45.

Через BackPlane, плата Zeus-STM1 подключает:

- до 8 интерфейсов Fast Ethernet от плат Consul, установленных в телекоммуникационную корзину;
- до 63 интерфейсов E1 от плат Consul, установленных в телекоммуникационную корзину;
- 1 clock-сигнал, передаваемый в одном из трактов E1.

При установке в кассету двух плат Zeus-STM1, две платы работают в паре, обеспечивая резервирование каналов передачи данных. Каждая плата имеет возможность взаимодействовать с любой из плат Consul.

Каждая плата Consul имеет два интерфейса Fast Ethernet и через BackPlane подключается к обоим платам Zeus-STM1 одновременно. Таким образом, к внешней сети организуются два равнозначных Ethernet-подключения. За обеспечение переключения на резервный канал отвечает внешняя IP-инфраструктура, где настроена соответствующая архитектура. Рекомендуемый вариант реализации данной задачи – настройка протокола защиты от петель STP.

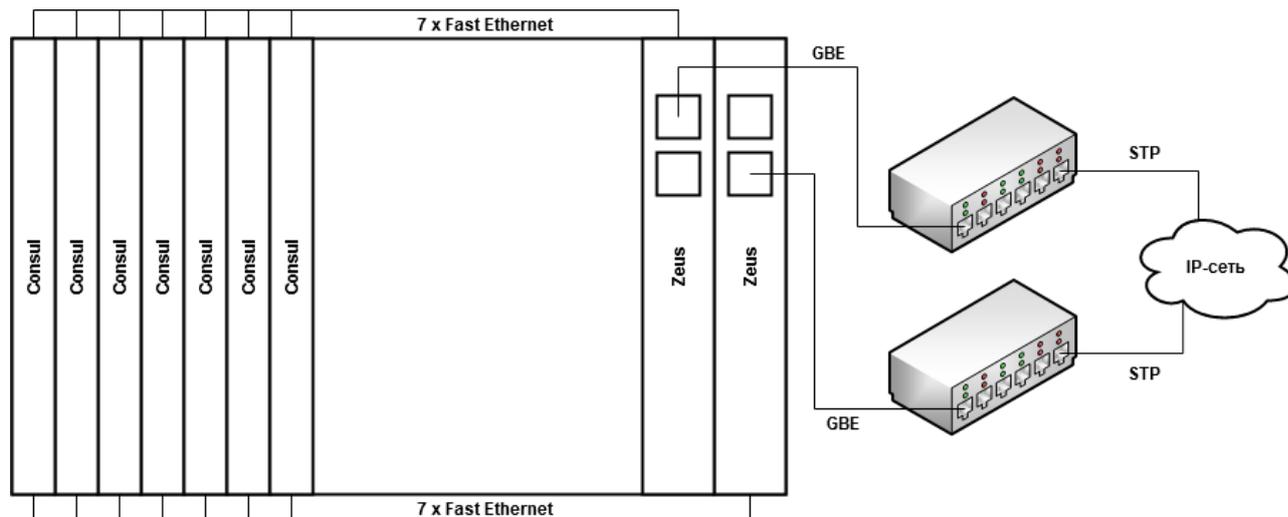


Рисунок 13 — Схема организации взаимодействия Ethernet

Каждая плата Consul подключается интерфейсами E1 к обеим платам Zeus-STM1 одновременно. При этом сигналы Tx от плат Consul поступают одновременно на обе платы Zeus-STM1 для мультиплексирования в структуру STM1. Сигналы Rx на платы Consul поступают только от одной из плат Zeus-STM1.

Выбор активной платы Zeus-STM1 обеспечивают сами платы взаимодействием между собой, анализируя взаимное состояние и состояние входных потоков STM1.

Переключение активной платы происходит в следующих случаях:

- потеря сигнала (LOS);
- потеря синхронизации (LOF);
- получение сигнала LAI;
- детектирование переполнения числа ошибок B2 (B2 EED);
- детектирование аварийного сигнала секции мультиплексирования (MS-AIS);
- детектирование деградации сигнала (SD – signal degradation);
- детектирование пропадания внешнего Clock-сигнала;
- детектирование аппаратной аварии платы Zeus-STM1.

Время переключения на резервный Zeus-STM1 не превышает 50 мс.

4.4 Обслуживание mGate.ITG

Голосовой шлюз mGate.ITG для своего обслуживания не требует больших затрат или каких-либо специфических действий. Обслуживание mGate.ITG включает в себя два этапа: первоначальная настройка и обслуживание в процессе штатной эксплуатации.

При первоначальной настройке выполняются действия:

- настройка параметров операционной системы и параметров пользователей с использованием утилит `linconfig` или `_sysconfig`;
- настройка параметров шлюза с использованием приложения командной строки CLI.

В процессе штатной работы mGate.ITG могут выполняться действия:

- изменение паролей пользователей, изменение параметров операционной системы, если изменились внешние условия, утилиты `linconfig`, `_sysconfig`;

- изменение конфигурации шлюза, если изменился состав оборудования, изменилось количество направлений вызовов, изменились параметры существующих направлений вызовов, утилита cli, Web-интерфейс конфигурирования ;
- поиск причины и устранение возникающих проблем;
- периодическое профилактическое обслуживание;
- обновление программного и аппаратного обеспечения.

Источник проблемы, косвенно или явно, можно обнаружить анализом содержимого файлов журналов с записями о наиболее значимых событиях, произошедших в системе. Дополнительной информацией при поиске причины проблемы может быть светодиодная индикация плат, входящих в состав mGate.ITG.

Средствами мониторинга, диагностики и управления являются:

- лог-файлы:
 - записи CDR;
 - журналы аварий;
 - журналы диагностики;
 - запись принимаемых и передаваемых сообщений по сигнальным каналам 64 Кбит/с: SS7, E-DSS1, QSIG;
 - запись линейных и регистровых сигналов систем сигнализации с CAS: R1.5, R.2, индуктивный код;
 - записи сигнальных сообщений протокола SIP, SIP-I/T, H.323;
 - отладочная информация и пр.
- встроенный SNMP-агент: мониторинг сторонними SNMP-менеджерами состояния физических и логических объектов коммутационного оборудования, в том числе состояние трактов E1, DSP-процессоров, сигнальных соединений SS7, разговорных каналов ISUP и пр.;
- интерактивный интерфейс командной строки CLI, предназначенный для конфигурирования функций транкового шлюза, позволяет получать оперативную информацию о состоянии логических и физических ресурсов в текстовом виде;
- конфигурационные файлы настраиваемых объектов, содержащие актуальные настройки оборудования и используемые при его инициализации. Имеется набор функций по сохранению, загрузке, резервному копированию, централизованному хранению и репликации конфигурационных данных.

Техническое обслуживание проводится с использованием внешнего компьютера, выполняющего роль терминала. Все действия, производимые с внешнего компьютера, происходят в среде операционной системы Linux процессорного модуля платы Consul или сервера управления.