

Встроенное программное обеспечение
«ЦПУ_LCU-AW»
643.ЛСЕА.00012-01

Описание функциональных характеристик

1. Введение

Настоящий документ содержит описание ключевых функциональных характеристик Встроенного программного обеспечения «ЦПУ_LCU-AW» 643.ЛСЕА.00012-01 (далее – ВПО «ЦПУ_LCU-AW»).

2. Описание функциональных характеристик

2.1. Назначение

ВПО «ЦПУ_LCU-AW» 643.ЛСЕА.00012-01 представляет собой встроенное программное обеспечение, устанавливаемое на процессорный модуль SK-A40I-SODIMM центральной платы LCU различных исполнений: LCU-AW ЛСЕА.469435.552, LCU-AW-1 ЛСЕА.469435.652 (с поддержкой E1) (плата входит в состав изделия «Блок ЛСЕ» ЛСЕА.469436.005).

ВПО «ЦПУ_LCU-AW» предназначено для реализации функций коммутации, передачи и воспроизведения звукового сигнала высокого качества.

ВПО «ЦПУ_LCU-AW» содержит встроенный веб-сервер и обеспечивает возможность конфигурирования, администрирования и мониторинга Блока ЛСЕ через веб-интерфейс на устройстве пользователя (ПК, ноутбук и др.), подключенном в ту же сеть, что и центральная плата LCU в Блоке ЛСЕ. Чтобы подключиться к плате LCU Блока ЛСЕ, необходимо ввести IP-адрес платы LCU в строке адреса браузера и затем пройти авторизацию.

2.2. Перечень бизнес-функций

2.2.1 Интеграция аналоговой и IP-телефонии. Соединение аналоговых телефонных аппаратов, городских линий (АТС) и современной IP-сети (SIP) в единую систему связи.

2.2.2 Обеспечение качественной и надежной голосовой связи. Обработка голоса (эхоподавление, компенсация потерь пакетов) и маршрутизация вызовов с функцией автономной работы при сбоях в IP-сети.

2.2.3 Централизованное управление и мониторинг. Контроль работы, настройка и диагностика всего оборудования через веб-интерфейс с разными уровнями доступа.

2.3. Функциональные характеристики

ВПО «ЦПУ_LCU-AW» 643.ЛСЕА.00012-01 реализует следующий функционал:

- 1) Поддержка следующих протоколов и стандартов:
 - поддержка протоколов IP-телефонии: SIP;
 - поддержка рекомендаций SIP:
 - RFC 3261 SIP 2.0;
 - RFC 3265 SIP Notify;
 - RFC 3311 SIP Update;
 - RFC 3515 SIP REFER;
 - RFC 3891 SIP Replaces Header;

- RFC 3892 SIP Referred-By Mechanism;
- RFC 4028 SIP Session Timer;
- SIP OPTIONS Keep-Alive (SIP Busy Out);
- поддержка статического адреса;
- поддержка DHCP;
- 2) Поддерживаемые голосовые кодеки: G.711 A-law;
- 3) Эхокомпенсация (рекомендация G.168);
- 4) Маскировка потери пакетов (PLC);
- 5) Детектор активности речи (VAD);
- 6) Подавление пауз (Silence suppression);
- 7) Управление аппаратной платформой, в т.ч. компонентными платами Блока LCE;
- 8) Управление абонентскими устройствами и линиями, подключаемыми к Блоку LCE;
- 9) Обработка данных, поступающих с различных интерфейсов (FXX, FXO, аналоговых каналов ТЧ с сигнализацией E&M и др.), обработка пакетов SIP, формирование пакетов с голосовыми данными;
- 10) Организация шлюза между интерфейсом E1 платы и сетью SIP телефонии – данная функция определяется аппаратной конфигурацией платы;
- 11) Управление коммутацией голосовых каналов абонентских устройств и линий, подключаемых к Блоку LCE;
- 12) Маршрутизация вызовов абонентских устройств и линий;
- 13) Обнаружение и генерирование сигналов DTMF;
- 14) Возможность работы телефонии внутри Блока LCE при потере связи с SIP прокси-сервером;
- 15) Поддержка аварийного режима работы при отсутствии связи с центральной АТС:
 - в штатном режиме Блок выполняет синхронизацию данных с центральной АТС, включая список абонентов и параметры, необходимые для обеспечения автономного функционирования;
 - при потере связи с центральной АТС Блок обеспечивает локальную регистрацию абонентов обслуживаемого сегмента на собственном программном обеспечении с последующей коммутацией вызовов между ними;
 - при восстановлении связи с центральной АТС Блок автоматически переходит в штатный режим работы с передачей управления обратно центральной системе;
- 16) Поддержка плана нумерации с ёмкостью до 1000 символов;
- 17) Веб-сервер – контроль и конфигурация всех плат Блока LCE;
- 18) Конфигурирование и мониторинг:
 - конфигурирование и мониторинг через веб-интерфейс (через HTTP/HTTPS):
 - состояния абонентских линий;
 - состояния аппаратной платформы;
 - состояния услуг;
 - состояния сетевых портов коммутатора;
 - загрузка/выгрузка файлов конфигурации;
 - обновление файла прошивки;
 - мультипользовательский режим для доступа через веб-интерфейс;
 - поддержка уровней доступа «Администратор», «Гость»;

- автоматическое обновление конфигурации через HTTP/HTTPS;
 - ведение статистики работы FXS-порта (состояние порта, количество вызовов);
 - ведение журналов логирования событий системы на внутренних носителях, хранение конфигураций и аварий Блока;
 - локальный и удаленный мониторинг с помощью протокола syslog (отладка работы программного обеспечения, отладка протокола SIP с заданным уровнем детализации);
 - настраиваемые порты доступа для Web (HTTP/HTTPS).
- 19) Максимальное количество коммутируемых одновременно каналов 64 кБит/с с кодеком G.711 (TDM-VoIP) – 120 шт.;
- 20) Совместная работа с платами из состава блока LCE ЛСЕА.469436.005-2021ТУ:
- LDE ЛСЕА.469435.119;
 - LDL-4 ЛСЕА.469435.104-01;
 - LAL-2 ЛСЕА.469435.106;
 - FXX-04 ЛСЕА.469435.108;
 - LCR ЛСЕА.469435.125;
 - LVS ЛСЕА.469435.852;
 - LVE ЛСЕА.469435.752.

2.4. Входные и выходные данные

Входными данными ВПО «ЦПУ_LCU-AW» являются:

- 1) информационные пакеты для инициирования, поддержания и завершения сеансов связи, соответствующие протоколу SIP;
 - 1) информационные пакеты для приема аудио-данных, соответствующие протоколу RTP;
 - 2) информационные пакеты, соответствующие протоколу NTP;
 - 3) Для FXS/FXO по шине SPI:
 - принимаемых 32 звуковых канала;
 - команды управления коммутатором;
 - 4) Для E1 по шине SPI – при аппаратной поддержке центральной платы:
 - принимаемых 4 потока по 30 звуковых каналов + 4 D-канала для управления и вызовов;
 - команды чтения-записи регистров микросхемы QuadFALC;
 - 5) команды управления и данные, вводимые пользователем в веб-интерфейсе, при обновлении программного обеспечения – файл управляющего программного модуля «MUX2», при обновлении конфигурации ВПО – файл с конфигурацией (сообщения запроса веб-серверу ВПО, передаваемые по протоколам HTTP/HTTPS).

Выходными данными ВПО «ЦПУ_LCU-AW» являются:

- 1) информационные пакеты для инициирования, поддержания и завершения сеансов связи, соответствующие протоколу SIP;
 - 1) информационные пакеты для передачи аудио-данных, соответствующие протоколу RTP;
 - 2) информационные пакеты, соответствующие протоколу NTP;

- 3) Для FXS/FXO по шине SPI:
 - передаваемых 32 звуковых канала данных;
 - команды управления коммутатором;
- 4) Для E1 по шине SPI – при аппаратной поддержке платы:
 - передаваемых 4 потока по 30 звуковых каналов + 4 D-канала для управления и вызовов;
 - команды чтения-записи регистров микросхемы QuadFALC;
- 5) конфигурационные данные, мониторинговая информация, отображаемая в веб-интерфейсе, лог-файлы, файлы конфигурации (ответы веб-сервера ВПО, передаваемые по протоколам HTTP/HTTPS).

2.5. Веб-интерфейс

Доступ к веб-интерфейсу осуществляется с устройства пользователя (ПК, ноутбук и др.), подключенном в ту же сеть, что и центральная плата LCU (LCU-AW, LCU-AW-1) в Блоке LCE. На устройстве пользователя должен быть установлен стандартный веб-браузер (например, Google Chrome, Mozilla). Необходимо, чтобы в веб-браузере включена поддержка JavaScript. Чтобы подключиться к центральной плате LCU блока, необходимо ввести IP-адрес платы LCU в строке адреса браузера, по умолчанию установлен IP-адрес `http://192.168.0.140`. После ввода IP-адреса для начала работы в системе необходимо пройти авторизацию.

Веб-интерфейс предназначен для управления, мониторинга и конфигурирования Блока LCE без применения дополнительного программного обеспечения. Взаимодействие с модулем «WWW-управление» осуществляется по протоколу HTTP/HTTPS.

Веб-интерфейс позволяет выполнять:

- настройку и мониторинг состояния абонентских линий;
- настройку и мониторинг аппаратной платформы;
- загрузку/выгрузку файлов конфигурации, обновление файла управляющего программного модуля «MUX2»;
- управление учетными записями пользователей;
- сетевые настройки, настройки маски номера для абонентов, настройки сложности пароля и условий блокировки пользователей, настройки логирования;
- перезапуск блока.

Реализовано два уровня доступа для Блока LCE:

- Администратор – имеет полный доступ к блоку LCE, доступны: просмотр и изменение всех конфигурационных настроек Блока LCE, изменение настроек центральной платы LCU, добавление и удаление пользователей, перезагрузка блока, обновление файла прошивки;
- Гость – может просматривать существующую конфигурацию и менять собственный пароль, остальной функционал ему не доступен.

Пользователи и их уровни доступа определяются пользователем с уровнем доступа «Администратор». При входе в систему пользователь вводит свой логин и пароль, таким образом, пока длится сеанс с данными пользователем, система учитывает соответствующие права доступа в работе.

Веб-интерфейс приведен на рисунке 1.

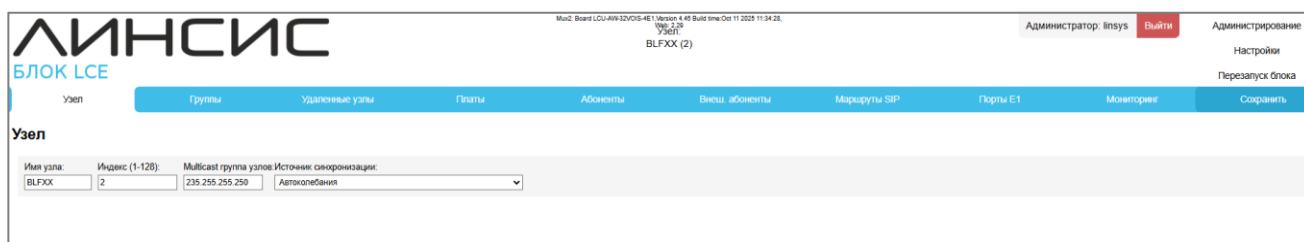


Рисунок 1 – Вид пользовательского интерфейса
(уровень доступа «Администратор»)

В верхней части окна веб-интерфейса отображается имя узла и его индекс, в данном случае: *BLFXX (2)*, где *BLFXX* – имя узла (Блока LCE), а значение «2» в скобках – индекс узла.

Назначение вкладок и функциональных кнопок:

- «Выйти» – выход из текущей учетной записи;
- «Узел» – установка индекса данного блока;
- «Группы» – конфигурирование групп пользователей;
- «Удаленные узлы» – настройка доступа и маршрутизации к другим блокам;
- «Платы» – настройка плат в текущем блоке;
- «Абоненты» – конфигурирование абонентов и соединительных линий, подключенных к блоку;
- «Внеш. абоненты» – конфигурирование внешних абонентов и соединительных линий, подключенных к блоку;
- «Маршруты SIP» – настройки транковых вызовов через SIP и маршрутов SIP;
- «Порты E1» – конфигурирование линий E1 – при аппаратной поддержке платы;
- «Мониторинг» – просмотр состояния сконфигурированных абонентов и состояния плат;
- «Сохранить» – сохранение конфигурации блока с предварительной проверкой, при обнаружении ошибки конфигурация не будет сохранена;
- «Администрирование» – меню управления учетными записями пользователей, просмотр лог файла;
- «Настройки» – меню настройки платы LCU: сетевые настройки, настройки маски номера для абонентов, операции с файлами конфигурации, обновление файла управляющего программного модуля «MUX2», настройки сложности пароля и условий блокировки пользователей, настройки логирования;
- «Перезапуск блока» – рестарт блока с применением измененной конфигурации. В процессе перезапуска все текущие соединения будут сброшены.

Учетная запись с правами гостя выглядит аналогично представленной за исключением отсутствия полей: «Администрирование», «Настройки», «Перезапуск блока», «Сохранить», вместо этого присутствует кнопка «Смена пароля» (Рисунок 2) и надпись «нет прав для сохранения». Гость не может сохранить конфигурацию.



Рисунок 2 – Вид пользовательского интерфейса при входе с уровнем доступа «Гость»

2.6. Область применения

Основные области применения:

ВПО «ЦПУ_LCU-AW» устанавливается на процессорный модуль SK-A40I-SODIMM центральной платы LCU различных исполнений: LCU-AW ЛСЕА.469435.552, LCU-AW-1 ЛСЕА.469435.652 (с поддержкой E1) (входит в состав изделия «Блок LCE» ЛСЕА.469436.005).

Блок LCE используется в качестве централи для создания единой системы громкоговорящей связи и оповещения в сетях общего пользования, на технологических сетях связи и пр., либо для подключения аналоговых и цифровых переговорных устройств к IP-АТС.

2.7. Ключевые преимущества

Среди ключевых преимуществ можно выделить следующие:

- поддержка работы оконечных устройств по SHDSL, Ethernet, аналоговым линиям (к одному блоку LCE может подключаться до 60 оконечных SHDSL-устройств или до 120 IP-устройств);
- мультисервисный конвертер, обеспечивающий подключение к сетям с коммутацией пакетов (Ethernet-IP по протоколу SIP) оборудования:
 - с аналоговым интерфейсом ГЧ, FXS, FXO;
 - с интерфейсом E1 (традиционные УАТС, коммутаторы, базовые станции сотовой связи).
- позволяет организовать-подключить к IP-сети:
 - до 32 устройств (каналов), работающих с частотой дискретизации 16 кГц в формате A-LAW 8-бит;
 - 120 каналов из 4-х потоков E1, работающих с частотой дискретизации 8 кГц в формате A-LAW 8-бит;
 - максимальное количество коммутируемых одновременно каналов 64 кБит/с с кодеком G.711 (TDM-VoIP) – 120 шт.;
 - встроенная система записи разговоров;
 - встроенная система воспроизведения звуковых файлов;
 - встроенный веб-интерфейс для конфигурирования, администрирования и мониторинга Блока LCE (доступ через HTTP/HTTPS);
 - возможность организации системы мониторинга по SNMP;
 - возможность обновления конфигурации и файла управляющего программного модуля через веб-интерфейс.

3. Описание системных требований

ВПО «ЦПУ_LCU-AW» 643.ЛСЕА.00012-01 предназначено для функционирования на процессорном модуле SK-A40I-SODIMM центральной платы LCU различных исполнений: LCU-AW ЛСЕА.469435.552, LCU-AW-1 ЛСЕА.469435.652 (с поддержкой E1) в составе изделия «Блок LCE» ЛСЕА.469436.005.

Основные характеристики процессорного модуля SK-A40I-SODIMM:

- процессор Allwinner 4 x ARM Cortex™-A7;
- 8 Гбайт eMMC Flash;
- напряжение питания 5 В;
- интерфейсы: USB, GPIO, SDIO, SPI, UART, I2C, 100Base-TX Fast Ethernet.

Состав программных средств, необходимых для функционирования ВПО «ЦПУ_LCU-AW» 643.ЛСЕА.00012-01 на процессорном модуле SK-A40I-SODIMM:

- операционная система Linux для встраиваемых систем, версия ядра Linux 6.XX;
- загрузчик U-Boot;
- стек DAHDI.

На устройстве пользователя для корректной работы веб-интерфейса должен быть установлен стандартный веб-браузер (например, Google Chrome, Mozilla) с поддержкой HTML5. Необходимо, чтобы в веб-браузере включена поддержка JavaScript.