

Встроенное программное обеспечение для программируемых слуховых аппаратов Аурика

Руководство по эксплуатации

Данное руководство предназначено только для технических специалистов, имеющих необходимую для установки встроенного программного обеспечения (прошивки) слуховых аппаратов квалификацию.

Программное обеспечение представляет собой встроенную систему реального времени (RTOS), работающую на специализированном чипе. Архитектура разделена на три основных уровня: Уровень Обработки Аудио, Уровень Системного Управления и Уровень Коммуникации.

1. Описание Уровней

Audio Path (Цифровой Аудио Тракт): Обработывает звуковой сигнал с частотой дискретизации, определяемой параметрами X_HC_*. Сигнал проходит последовательную обработку через фильтры и динамические процессоры.

System Control (Системное Управление): Отвечает за реакцию на действия пользователя (нажатия кнопок), управление питанием, переключение программ памяти и воспроизведение системных звуков.

Connectivity (Беспроводная Связь): Управляет стеком Bluetooth Low Energy, потоковой передачей аудио и сопряжением с устройствами Apple (MFi) и Android (ASHA).

2. Модули и их взаимодействие

На основе префиксов параметров в файле конфигурации выделены следующие программные модули:

Модуль	Префикс Параметров	Описание	Взаимодействие
Audio Front-End	`X_FE_`	Предварительная обработка микрофонного сигнала, формирование диаграммы направленности (Beamforming).	Передаёт сигнал в WDRC. Принимает настройки из текущей Программы Памяти.
WDRC	`X_WDRC_`	Wide Dynamic Range Compression. 16-канальная компрессия звука. Основной модуль усиления.	Получает сигнал от FE. Управляется параметрами текущей программы (0-7).
Equalizer	`X_EQ_`	Многополосный эквалайзер для тонкой настройки АЧХ.	Работает параллельно или последовательно с WDRC (зависит от `X_EQ_Enable`).
Feedback Cancellation	`X_FBC_`	Адаптивный фильтр для подавления	Анализирует выходной сигнал и корректирует

		акустической обратной связи (свиста).	усиление в реальном времени.
Noise Reduction	`X_NR_*	Алгоритмы снижения шума и ветра.	Влияет на уровень усиления в частотных каналах WDRC.
Impulse NR	`X_WDRC_INR_*	Подавление импульсных шумов (стук посуды, ключей).	Встроен в тракт WDRC.
RF / Connectivity	`X_RF_*	Стек Bluetooth, управление сопряжением, потоковое аудио.	Передает аудио в ARD. Отправляет события в MMI (например, звонок).
Man-Machine Interface	`X_MMI_*	Обработчик кнопок (короткое/длинное нажатие).	Генерирует события для смены программы (`X_ProfileUpDIO`), громкости (`X_VolumeUpDIO`).
Voice Alerts	`voicealerts`	Воспроизведение закодированных WAV-файлов (заряд батареи, включение).	Активируется модулем РМ или MMI. Выводится напрямую в Rec.
Power Management	`X_DR_*	Мониторинг батареи, события низкого заряда.	Генерирует голосовые подсказки (`Bat_Man_R`).
Memory Manager	`memory` (id 0-7)	Хранение 8 независимых наборов настроек (программ слуха).	Переключает активные параметры для WDRC, EQ, NR при смене программы.

3. Возможности персонализированной настройки

3.1 Программы памяти:

Memory 0: Базовая настройка. X_FE_FEMode = 1 (Всенаправленный/Узконаправленный). EQ Gain варьируется (до 36 dB на низких частотах).

Memory 1: Настройка для шумоподавления X_FE_FEMode = 4. EQ Gain выровнен (18 dB).

Memory 2: X_FE_FEMode = 2.

Memory 3: X_FE_FEMode = 4, X_AuxiliaryInput = 3.

Memory 4-5: Аналогичны Memory 1, вариации затухания микрофона (X_MicrophoneAttenuation -32 vs -70).

Memory 6-7: Настройки с максимальным затуханием микрофона (-70 dB), возможно для режимов T-Coil или прямого аудио входа.

3.2 Голосовые Уведомления:

В секции voicealerts содержатся Base64 (или аналогичные) закодированные данные для 16 типов событий (включая парные для левого/правого уха).

Поддерживаются уведомления о разряде батареи, включении/выключении, смене программы, громкости, достижения минимального или максимального уровня громкости.

4. Установка и использование:

Файл сконфигурированной прошивки загружается в устройство (слуховой аппарат) через программатор или по воздуху (через приложение для смартфона).

Параметры секции `memory` применяются динамически при переключении программ пользователем.

Параметры секции `system` являются глобальными и применяются при загрузке устройства.

Графический интерфейс в ПО отсутствует.

5. Безопасность и проверка ПО:

Программа обеспечивает проверку целостности прошивки при загрузке.

В случае нарушения загрузки или ошибок в процессе прошивки, выдается соответствующая информация.

При возникновении сбое или ошибок необходимо обратиться в техническую поддержку компании-разработчика:

ООО «Аурика»

301138, Тульская обл., г.о. г. Тула, пос. Иншинский, территория Технопарк Иншинский, здание 1, офис 304–306

тел.: 8 (4872) 71-82-82

e-mail: smk@aurica.ru