

ИП Резниченко И.В.
ИНН 230810088079
620049, Россия, г. Краснодар, Плановый Проезд, стр. 17
Тел. 8 800 550 24 73,
e-mail: ztxaudio@artpro-rus.com
<https://ztx-audio.ru/>

**Документация, содержащая описание процессов,
функциональных характеристик программного обеспечения
«Versatile Engine with Remote Guidance Integration & Linking
(VERGIL)» и информацию, необходимую для установки и
эксплуатации программного обеспечения**

На 8 листах

Краснодар
2025 г.

Оглавление

1. Терминология	3
2. Назначение и цели	4
2.1. Назначение программного обеспечения	4
2.2. Область применения	4
2.3. Цель ПО	4
2.4. Потребители	4
3. Функционал	5
3.1. Функциональные возможности	5
3.2. Функционал ПО	5
4. Параметры технического обеспечения, необходимые и достаточные для эксплуатации ПО	6
5. Информация, необходимая для установки и эксплуатации	7
6. Информация о стоимости программного обеспечения	8

1. Терминология

Программное обеспечение (ПО) – совокупность программных продуктов: прошивка (firmware) для микроконтроллера ESP32 и процессора ADAU1452, а также кроссплатформенное приложение для удаленного управления.

Пользователь – конечный потребитель (звукорежиссер, инсталлятор, музыкант), использующий акустические системы с процессорами VERGIL и/или приложение для управления.

DSP (Цифровой сигнальный процессор) – специализированный микропроцессор (в данном контексте – ADAU1452), предназначенный для высокоэффективной обработки аудиосигналов в реальном времени.

Прошивка (Firmware) – встроенное программное обеспечение, управляющее аппаратной частью устройства: микроконтроллер ESP32 (сетевой шлюз) и DSP ADAU1452 (обработка звука).

Приложение управления – программа для персонального компьютера Windows, предназначенная для подключения к устройствам VERGIL по Wi-Fi и управления их функциями.

Акустическая система (Устройство) – устройство-мишень (активный усилитель, процессорный блок и т.д.), в которое встроена аппаратная платформа VERGIL (ESP32 + ADAU1452).

Пресет (Preset) – сохраненный набор всех параметров обработки сигнала для отдельного устройства или группы устройств (эквалайзер, компрессор, лимитер, FIR-фильтры, задержки).

Группа устройств – логическое объединение нескольких акустических систем для синхронного управления параметрами (громкостью, эквалайзером).

2. Назначение и цели

2.1. Назначение программного обеспечения:

ПО VERGIL предназначено для:

- Дистанционного управления параметрами цифровых сигнальных процессоров (DSP), встроенных в звуковое оборудование.
- Тонкой настройки и коррекции акустических систем под особенности помещения.
- Централизованного управления неограниченным количеством устройств, объединенных в группы.

2.2. Область применения:

Профессиональная звукоусилительная деятельность, инсталляционные проекты (рестораны, торговые центры, конференц-залы), студийный мониторинг, live-звук.

2.3. Цель ПО:

Предоставление пользователям мощного, гибкого и интуитивно понятного инструмента для управления сложными аудиосистемами с любого современного устройства без потребности внешнего процессора.

2.4. Потребители:

1. Системные интеграторы и инсталляторы.
2. Звукорежиссеры.
3. Владельцы коммерческих помещений (бары, рестораны, отели).
4. Студии звукозаписи.
5. Музыканты и диджеи.

3. Функционал

3.1. Функциональные возможности:

ПО позволяет осуществлять полный контроль над аудиотрактом удаленно, абстрагируя пользователя от низкоуровневого программирования DSP, предоставляя интуитивный графический интерфейс для профессиональной настройки звука.

3.2. Функционал ПО:

А. Прошивка (Firmware) для аппаратной платформы (ESP32 + ADAU1452):

- Сетевой модуль: Подключение по Wi-Fi, работа в качестве WebSocket-сервера для приема команд.
- Модуль управления DSP: Трансляция команд из приложения в регистры процессора ADAU1452 по шине I2C/SPI.
- Модуль обработки аудиосигнала (на ADAU1452):
 - Многополосный эквалайзер (Parametric EQ, Graphic EQ).
 - Компрессор/Лимитер.
 - Кроссовер (частотное разделение).
 - FIR-фильтр (коррекция фазы, импульсных характеристик).
 - Блок задержки (Delay) для временного выравнивания.
- Модуль управления устройствами и группами: Внутренняя логика для применения настроек к отдельным устройствам, группам или мастер-устройству.
- Модуль обновления прошивки «по воздуху» (OTA) для ADAU1452 и ESP32.

Б. Приложение для управления (Desktop):

- Модуль обнаружения и подключения к устройствам в сети Wi-Fi.
- Модуль управления отдельными устройствами:
 - Регулировка входной/выходной громкости.
 - Настройка эквалайзера (EQ).
 - Управление параметрами компрессора/лимитера.
 - Загрузка и управление FIR-фильтрами.
 - Настройка задержки (Delay).
 - Включение/выключение блоков обработки.

- Включение/выключение ручного управления с дисплея устройства.
- Модуль управления группами устройств: Настройка общей громкости и эквалайзера для группы.
- Модуль управления мастер-устройством: Глобальная регулировка громкости и эквалайзера для всех устройств в системе.
- Модуль визуализации: Отображение структуры системы (устройства, группы), статуса подключения, текущих параметров.
- Модуль обновления прошивки: Централизованное обновление всех устройств в сети.

4. Параметры технического обеспечения

А. Аппаратная платформа VERGIL (встроена в устройство):

- Роль: Целевая платформа для работы прошивки.
- Состав:
 - Цифровой сигнальный процессор Analog Devices ADAU1452.
 - Микроконтроллер Espressif ESP32 (с модулем Wi-Fi).

Б. Устройство для приложения управления:

- Роль: Запуск приложения управления.
- Минимальные требования:
 - ПК (Windows): Процессор Intel Core i3 8-го поколения или аналогичный, 4 ГБ ОЗУ, ОС Windows 10.
- Рекомендуемые требования:
 - ПК (Windows): Процессор Intel Core i5 10-го поколения или аналогичный, 8 ГБ ОЗУ, последние версии ОС.

В. Сетевое соединение:

- Роль: Обеспечение связи между приложением управления и аппаратными платформами VERGIL.
- Требования: Беспроводная сеть Wi-Fi стандарта 802.11n (2.4 ГГц) и выше. Все устройства VERGIL и управляющее устройство должны находиться в одной сети.

5. Информация, необходимая для установки и эксплуатации

А. Прошивка для ESP32 и ADAU1452:

- Установка начальной (заводской) прошивки производится на этапе производства и настройки оборудования.
- Дальнейшее обновление прошивки осуществляется дистанционно через приложение управления по каналу Wi-Fi («по воздуху», OTA). Инструкции по обновлению доступны в руководстве пользователя.

Б. Приложение для управления:

- Устанавливается на компьютер стандартным для платформы способом:
 - PC: Скачивание установочного файла с официального сайта <https://ztx-audio.ru/>.

В. Начало работы:

1. Убедитесь, что акустические системы с VERGIL включены и находятся в зоне действия сети Wi-Fi.
2. Установите приложение управления на ваше устройство.
3. Запустите приложение. Оно автоматически выполнит поиск устройств VERGIL в сети.
4. Выберите нужное устройство или создайте группу для начала настройки.

Базовый функционал (регулировка громкости, выбор пресетов) доступен сразу после подключения. Расширенный функционал (настройка EQ, компрессора, FIR-фильтров) доступен в соответствующих разделах интерфейса приложения.

6. Информация о стоимости программного обеспечения

Программное обеспечение «VERGIL» является бесплатным.

- Приложение управления распространяется бесплатно через официальный сайт.
- Обновления прошивки и функционала предоставляются бесплатно в течение всего жизненного цикла поддерживаемых устройств.
- ПО поставляется в комплекте с приобретенным аппаратным обеспечением (акустическими системами или процессорными блоками брендов ZTX Audio и др.).