

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ LITHE AUDIO СЕРИИ LBT (LBT2, LBT2 IP, LBT4) В СОСТАВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

(Профессиональное применение)

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Статус устройств: Lithe Audio серии LBT (LBT2, LBT2 IP, LBT4) — это **профессиональные активные потолочные акустические системы** со встроенным усилителем, предназначенные для интеграции в автоматизированные системы управления . Устройства предназначены **исключительно для профессионального (не бытового) применения**. Представляют собой полностью интегрированное решение — динамики, усилитель и стриминговый приемник в едином корпусе для скрытого монтажа в потолок .

Серия включает следующие модели:

Модель	Ключевые особенности
LBT2	Базовая модель, 2-полосная, Bluetooth
LBT2 IP	LBT2 со степенью защиты IP44 (пыле- и влагозащита)
LBT4	Модель с 4-дюймовым динамиком

Комплектация:

- Активная колонка + пассивная колонка для создания стереопары
- Пассивная колонка подключается к активной акустическим кабелем

Основные параметры:

Параметр	LBT2 / LBT2 IP	LBT4
Тип устройства	Активная потолочная акустическая система	Активная потолочная акустическая система

Параметр	LBT2 / LBT2 IP	LBT4
Усилитель	Класс D	Класс D
Активный/пассивный комплект	Да	Да
Степень защиты	LBT2: — / LBT2 IP: IP44	—
Защита	Встроенная защита от перегрузки, короткого замыкания и перегрева	Встроенная защита от перегрузки, короткого замыкания и перегрева
Аудиовходы	Bluetooth, 3.5 мм AUX	Bluetooth, 3.5 мм AUX
Выход на пассивную колонку	Винтовые клеммы (Phoenix)	Винтовые клеммы (Phoenix)

Размеры:

Параметр	Значение
Необходимая глубина потолка	77.5 мм

Ключевые выводы:

- Управление осуществляется через **Bluetooth** с помощью мобильных устройств
- Возможно объединение колонок в стереопару (Active + Passive)
- Модель LBT2 IP имеет степень защиты IP44 и может устанавливаться во влажных помещениях
- Питание осуществляется от внешнего блока питания (Power Driver)
- Встроенная защита от перегрузки автоматически отключает усилитель при электрических неисправностях

УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Подключения для автоматизированной системы управления

Что подключать	Тип разъема	Примечание
Питание	Power Driver (блок питания)	Подключение к сети 110-240 В через блок питания
Аудиоисточник	Bluetooth (беспроводной)	Основной способ беспроводного подключения
Аудиоисточник проводной	3.5 мм AUX (джек)	Подключение к ТВ, Amazon Echo, проектору и т.д.
Выход на пассивную колонку	Винтовые клеммы (Phoenix)	Подключение второго (пассивного) динамика

Процедура монтажа

Перед началом работ:

1. Выключите питание в месте установки (отключите автоматический выключатель или удалите предохранитель)
2. Убедитесь, что питание отключено, с помощью тестера
3. При наличии сомнений обратитесь к профессиональному электрику

Необходимые инструменты:

Инструмент	Назначение
Шаблон для вырезания	Разметка отверстия (входит в комплект)
Электролобзик или ножовка	Вырезание отверстия

Инструмент	Назначение
Детектор скрытой проводки (stud nder)	Обнаружение препятствий
Рулетка и карандаш	Разметка
Защитные очки	Техника безопасности при резке
Отвертка	Затяжка крепежных лапок
Кусачки для провода	Подготовка кабеля
Стремянка	Безопасный доступ на высоте

Процедура:

Шаг	Действие
1. Разметка	Используя шаблон, отметить на потолке место будущего отверстия. Предварительно проверить отсутствие труб, проводки, воздуховодов
2. Шаблон	Вырезать отверстие строго по разметке. Соблюдать осторожность, держать пальцы в стороне от лезвия, использовать защитные очки

Шаг	Действие
3. Подключение питания	Подключить проводку 110-240 В к блоку питания (Power Driver). Убедиться, что фаза, ноль и земля находятся в правильных клеммах
4. Фиксация блока питания	Закрепить блок питания в безопасном и легкодоступном месте (например, через люк в потолке)
5. Подключение колонок	Подвести кабель от блока питания к клеммам активной колонки. При использовании пассивной колонки — соединить ее с активной акустическим кабелем
6. Монтаж в отверстие	Вставить колонку в отверстие. Закрутить 4 поворотные лапки (крепления "собачка") для фиксации, не перетягивая
7. Установка гриля	Закрепить магнитную гриль на корпусе. Не окрашивать гриль, когда она установлена на колонке
8. Использование огнезащитных кожухов	При установке в пожароопасных перекрытиях необходимо использовать специальные защитные кожухи для динамиков

НАСТРОЙКА СЕТИ И УПРАВЛЕНИЕ

Подключение по Bluetooth

Действие	Порядок выполнения
Включение питания	Включить питание колонки. LED индикатор начнет мигать синим

Действие	Порядок выполнения
Поиск устройства	В настройках Bluetooth устройства-источника (смартфон, планшет, ПК) включить Bluetooth и выполнить поиск
Сопряжение	Найти "Lithe Audio BT2" или аналогичное имя устройства и выполнить подключение

Управление через приложение

Сканируйте QR-код в руководстве пользователя для загрузки приложения, которое позволяет:

- Изменить имя устройства
- Добавить PIN-код для безопасности подключения

Статус светодиодного индикатора

Цвет/Режим	Состояние
Синий быстро мигает	Режим сопряжения (устройство готово к подключению)
Синий постоянный	Устройство подключено к источнику, идет воспроизведение музыки

Подключение через AUX (3.5 мм)

Дополнительный аналоговый вход 3.5 мм позволяет подключать:

- Телевизор
- Amazon Echo
- Проектор

ИНТЕГРАЦИЯ В АВТОМАТИЗИРОВАННУЮ СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ

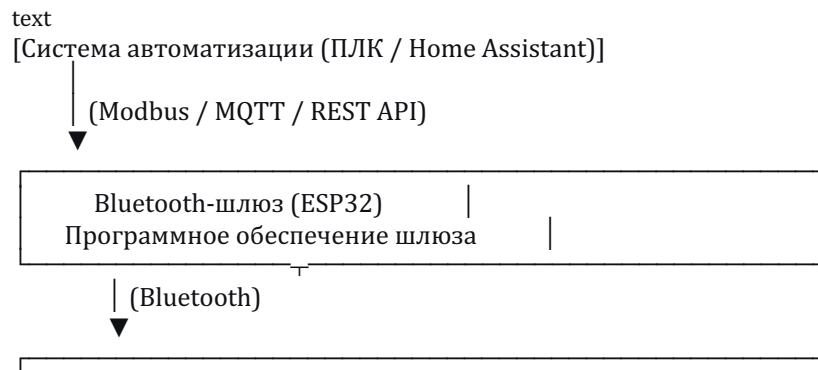
Способы интеграции

Устройства серии LBT управляются по **Bluetooth**, что позволяет интегрировать их в автоматизированные системы управления с помощью специализированных шлюзов. В отличие от серии LWF, данные модели не имеют встроенного Wi-Fi модуля и Ethernet порта.

Основные методы для интеграции:

Метод	Описание	Сложность
Bluetooth-шлюз (MQTT)	Использование Bluetooth-шлюза (например, на базе ESP32) для приема команд от системы автоматизации и передачи их на колонку	Средняя
Управление через AUX вход	Подключение колонки к управляемому аудиоисточнику через 3.5 мм AUX вход	Низкая
DLNA/UPnP через внешний адаптер	Подключение внешнего UPnP/DLNA-адаптера к AUX входу колонки	Средняя

Пример архитектуры интеграции через Bluetooth-шлюз



Пример скрипта для ESP32 Bluetooth-шлюза (Arduino)

```
cpp
#include <BluetoothA2DPSink.h>
#include <ModbusIP_ESP8266.h> // Modbus TCP для ESP

// === НАСТРОЙКИ ===
const char* ssid = "SSID_СЕТИ";
const char* password = "ПАРОЛЬ";
IPAddress plc_ip(192, 168, 1, 50); // IP-адрес ПЛК
const int modbus_register = 100; // Регистр для управления

BluetoothA2DPSink a2dp_sink;
ModbusIP mb;

bool speaker_connected = false;
int last_volume = -1;

void setup() {
  Serial.begin(115200);

  // Подключение к Wi-Fi
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
  }

  // Инициализация Modbus TCP сервера
  mb.server();

  // Инициализация Bluetooth приемника
  a2dp_sink.start("Lithe Audio LBT");
  speaker_connected = true;

  Serial.println("ESP32 Bluetooth Gateway started");
}

void setVolume(int volume) {
  // Отправка команды громкости через AVRCP
  a2dp_sink.set_volume(volume);
}
```

```

Serial.print("Volume set to: ");
Serial.println(volume);
}

void loop() {
  mb.task(); // Обработка Modbus запросов

  // Чтение значения из регистра Modbus
  // ПЛК может записывать команды в этот регистр
  int command = mb.Hreg(modbus_register);

  if (command >= 0 && command <= 100 && command != last_volume) {
    setVolume(command);
    last_volume = command;
  }

  delay(100);
}

```

Пример скрипта Middleware (Python) для управления через AUX вход

Этот скрипт управляет внешним аудиоисточником (например, Raspberry Pi с аудиовыходом), подключенным к AUX входу колонки . Воспроизведение на активной колонке инициируется автоматически при подаче сигнала на аналоговый вход.

```

python
import requests
import time
import subprocess
from pyModbusTCP.client import ModbusClient

# === НАСТРОЙКИ ===
PLC_IP = "192.168.1.50"      # IP-адрес ПЛК
PLC_PORT = 502              # Порт Modbus TCP
PLC_REGISTER_ADDRESS = 240  # Холдинговый регистр для команд
POLL_INTERVAL = 1.0        # Интервал опроса (секунды)

# === Управление аудиоплеером (Raspberry Pi / ПК) ===
def play_audio(url):
    """Запуск воспроизведения аудио через системный плеер"""
    try:
        # Пример для Linux с использованием trg123 или aplay
        # subprocess.Popen(["trg123", url])

```

```

    print(f"[AUDIO] Воспроизведение: {url}")
    return True
except Exception as e:
    print(f"[AUDIO] Ошибка: {e}")
    return False

def stop_audio():
    """Остановка воспроизведения"""
    try:
        # subprocess.Popen(["killall", "mpg123"])
        print(f"[AUDIO] Остановка воспроизведения")
        return True
    except Exception as e:
        print(f"[AUDIO] Ошибка: {e}")
        return False

def set_volume_system(level):
    """Изменение громкости системного аудио (ALSA/PulseAudio)"""
    level = max(0, min(100, level))
    # Пример для PulseAudio
    # subprocess.Popen(["pactl", "set-sink-volume", "0", f"{level}%"])
    print(f"[AUDIO] Громкость системы: {level}%")
    return True

# === Основной цикл управления с интеграцией ПЛК ===
def main():
    print("Запуск Middleware для Lithe Audio LBT в составе АСУ ТП")

    # Инициализация Modbus клиента ПЛК
    plc_client = ModbusClient(host=PLC_IP, port=PLC_PORT, auto_open=True, auto_close=True)

    if not plc_client.open():
        print("ОШИБКА: Не удалось подключиться к ПЛК по Modbus TCP")
        return

    last_volume = None
    last_command = None

    try:
        while True:
            # Чтение регистра команд из ПЛК
            regs = plc_client.read_holding_registers(PLC_REGISTER_ADDRESS, 2)

            if regs and len(regs) >= 2:

```

```

volume_cmd = regs[0] # Регистр для громкости
play_cmd = regs[1] # Регистр для воспроизведения

# Обработка команды громкости (10-100)
if 10 <= volume_cmd <= 100 and volume_cmd != last_volume:
    set_volume_system(volume_cmd)
    last_volume = volume_cmd

# Обработка команды воспроизведения
if play_cmd == 1 and play_cmd != last_command:
    play_audio("alert.wav")
    last_command = 1
elif play_cmd == 2 and play_cmd != last_command:
    stop_audio()
    last_command = 2
elif play_cmd == 0:
    last_command = None

else:
    print("[ПЛК] Не удалось прочитать регистры")

time.sleep(POLL_INTERVAL)

except KeyboardInterrupt:
    print("\nОстановка Middleware для Lite Audio LBT")
finally:
    plc_client.close()

if __name__ == "__main__":
    main()

```

Команды управления для ПЛК (через Bluetooth-шлюз)

Регистр	Значение	Действие
Регистр 100 (громкость)	10-100	Установка уровня громкости (через AVRCP)
	0	Нет команды
Регистр 101 (воспроизведение)	1	Воспроизвести аудиофайл

Регистр	Значение	Действие
	2	Остановить воспроизведение
	0	Нет команды

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Конструкция корпуса

Параметр	Значение
Материал корпуса	ABS-пластик
Крепление	4 поворотные лапки ("собачки")
Гриль	Магнитная

Защита от влаги (модель LBT2 IP)

Модель LBT2 IP имеет степень защиты **IP44** :

- Защита от твердых предметов >1 мм
- Защита от брызг с любого направления
- Применение: ванные комнаты, кухни, крытые бассейны

Важное требование: Даже с защитой IP44 не допускается:

- Прямой контакт с водой
- Установка непосредственно над зоной для купания или душа
- Установка в ванной зоне 0 или зоне 1

Bluetooth

Параметр	Значение
Индикация при сопряжении	Синий мигающий светодиод
Индикация при подключении	Синий постоянный светодиод
Управление	Через мобильное приложение (изменение имени, добавление PIN-кода)

ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

Специализация	Необходимые навыки
Инженер по интеграции	Понимание протоколов Bluetooth A2DP/AVRCP, опыт интеграции Bluetooth-устройств через шлюзы, написание скриптов на Python/C++ для ESP
Монтажник AV-оборудования	Опыт монтажа потолочной акустики, работа с креплениями "собачка", знание техники безопасности при работе на высоте, прокладка кабеля
Электрик	Подключение блоков питания к сети 110-240 В, соблюдение правил электробезопасности, установка огнезащитных кожухов
Сетевой инженер	Настройка Bluetooth-шлюзов в корпоративной сети, конфигурация Modbus TCP для интеграции с ПЛК

Особые требования для моделей с защитой IP44

Требование

Обоснование

Не устанавливать над душевыми кабинами

Риск поражения электрическим током

Не использовать в зонах 0 и 1 ванных комнат

Требования электробезопасности для влажных помещений

ОСОБЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Указание

Обоснование

Перед монтажом проверьте наличие скрытой проводки

Повреждение скрытых коммуникаций может привести к аварии

Используйте огнезащитные кожухи в пожароопасных перекрытиях

Соответствие строительным нормам и правилам пожарной безопасности

Не закрашивайте отверстия гриля при окраске

Закрашенные отверстия ухудшают качество звука

Для окраски гриль отсоедините от колонки

Краска может повредить динамик. Используйте 5 частей разбавителя на 1 часть краски

Не оставляйте оголенные провода при подключении

Риск короткого замыкания

Не открывайте заднюю крышку колонки

Внутри нет обслуживаемых компонентов; вскрытие аннулирует гарантию и может вызвать поражение током

Отключайте питание при длительном простое

Энергосбережение и безопасность

Не допускайте перегибов и повреждений кабеля питания

Предотвращение короткого замыкания

Указание

**Используйте только аксессуары,
одобренные производителем**

Обоснование

Безопасность и совместимость