



# LITHEAUDIO®



## ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ LITHE AUDIO СЕРИИ LWF (LWF2, LWF2 IP, LWF PRO, LWF PRO IP) В СОСТАВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

**Статус устройств:** Lithe Audio серии LWF (LWF2, LWF2 IP, LWF PRO, LWF PRO IP) — это **профессиональные активные потолочные акустические системы** со встроенным усилителем и Wi-Fi модулем управления, предназначенные для интеграции в автоматизированные системы управления, а также опционально питания усилителя (индекс PRO). Устройства предназначены **исключительно для профессионального (не бытового) применения**. Представляют собой полностью интегрированное решение «всё в одном» — динамики, усилитель и Wi-Fi стриминговый модуль в едином корпусе для скрытого монтажа в потолок.

**Серия включает следующие модели:**

Модель	Ключевые особенности
LWF2	Базовая модель, 2-полосная, 60 Вт, Wi-Fi, Bluetooth
LWF2 IP	LWF2 с защитой от влаги IP44
LWF PRO	Профессиональная версия, 100 Вт, опциональное питание PoE++

**Модель**                      **Ключевые особенности**

**LWF PRO IP**                      LWF PRO с защитой от влаги IP44, опциональное питание PoE++

**Основные параметры:**

<b>Параметр</b>	<b>LWF2 / LWF2 IP</b>	<b>LWF PRO / LWF PRO IP</b>
<b>Тип устройства</b>	Активная потолочная акустическая система	Активная потолочная акустическая система
<b>Усилитель</b>	Класс D, 60 Вт RMS	Класс D, 100 Вт RMS
<b>НЧ-динамик</b>	6.5" (165 мм)	6.5" (165 мм)
<b>Частотный диапазон</b>	65 Гц – 20 кГц	50 Гц – 20 кГц
<b>Питание</b>	DC 24 В / 2.5 А	DC 24 В / 2.5 А или PoE++ (опционально)
<b>Управление</b>	Wi-Fi (2.4 ГГц), приложение Lithe Audio	Wi-Fi (2.4 ГГц), приложение Lithe Audio
<b>Макс. устройств в сети</b>	до 30 колонок	до 30 колонок
<b>Bluetooth</b>	5.0	5.0
<b>Аналоговый вход</b>	RCA (стерео)	RCA (стерео)
<b>Защита IP</b>	IP44 для моделей с индексом IP	IP44 для моделей с индексом IP

## Размеры для всех моделей:

Параметр	Значение
Диаметр монтажного отверстия	210 мм
Габаритный размер (ø × глубина)	230 × 110 мм

## Ключевые выводы:

- Управление осуществляется через **Wi-Fi** с помощью мобильного приложения Lithe Audio
- Возможно объединение до 30 колонок в единую мультисистему
- Модели с индексом IP имеют степень защиты IP44 и могут устанавливаться во влажных помещениях
- **Модели LWF PRO и LWF PRO IP поддерживают опциональное питание PoE++ (IEEE 802.3bt, до 60 Вт на колонку)**
- Все модели имеют одинаковый диаметр монтажного отверстия 210 мм и габаритный размер 230 × 110 мм

## УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### ИНТЕГРАЦИЯ В АВТОМАТИЗИРОВАННУЮ СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ (PYTHON)

#### HTTP API и UPnP протокол

Устройства Lithe Audio серии LWF управляются через **HTTP API** и протокол **UPnP (Universal Plug and Play)**. Это позволяет интегрировать их в автоматизированные системы управления с помощью скриптов на Python без использования мобильного приложения.

#### Варианты интеграции:

- **Подход 1:** Управление через виртуальную звуковую карту (Loopback Audio) — передача системных звуков на UPnP-устройства
- **Подход 2:** Управление через UPnP API — отправка команд на проигрывание локальных MP3 и WAV файлов

#### Пример скрипта Middleware (Python) для управления через UPnP

Этот скрипт обеспечивает управление акустическими системами Lithe Audio LWF через UPnP протокол. Он читает команды от ПЛК через Modbus TCP и транслирует их в UPnP команды.

```
python
import requests
import time
from pyModbusTCP.client import ModbusClient
import socket
import xml.etree.ElementTree as ET

# === НАСТРОЙКИ ===
LWF_IP = "192.168.1.100"      # IP-адрес Lithe Audio LWF
PLC_IP = "192.168.1.50"     # IP-адрес ПЛК
PLC_PORT = 502              # Порт Modbus TCP
PLC_REGISTER_ADDRESS = 220  # Холдинговый регистр для команд
POLL_INTERVAL = 1.0        # Интервал опроса (секунды)

# UPnP endpoints (обнаруживаются через SSDP)
UPNP_CONTROL_URL = f"http://{LWF_IP}:49152/upnp/control/RenderingControl"
UPNP_EVENT_URL = f"http://{LWF_IP}:49152/upnp/event/RenderingControl"

# SOAP шаблон для управления громкостью
SOAP_VOLUME_TEMPLATE = """<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<s:Envelope s:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:s="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <s:Body>
    <u:SetVolume xmlns:u="urn:schemas-upnp-org:service:RenderingControl:1">
      <InstanceID>0</InstanceID>
      <Channel>Master</Channel>
      <DesiredVolume>{volume}</DesiredVolume>
    </u:SetVolume>
  </s:Body>
</s:Envelope>"""

# SOAP шаблон для включения/выключения звука
SOAP_MUTE_TEMPLATE = """<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<s:Envelope s:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:s="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <s:Body>
    <u:SetMute xmlns:u="urn:schemas-upnp-org:service:RenderingControl:1">
      <InstanceID>0</InstanceID>
      <Channel>Master</Channel>
      <DesiredMute>{mute}</DesiredMute>
    </u:SetMute>
  </s:Body>
</s:Envelope>"""
```

```
# SOAP шаблон для получения статуса громкости
SOAP_GET_VOLUME_TEMPLATE = '''<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<s:Envelope s:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:s="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <s:Body>
    <u:GetVolume xmlns:u="urn:schemas-upnp-org:service:RenderingControl:1">
      <InstanceID>0</InstanceID>
      <Channel>Master</Channel>
    </u:GetVolume>
  </s:Body>
</s:Envelope>'''
```

```
# === UPnP команды ===
```

```
def send_upnp_command(soap_template, content_type="text/xml"):
    """Отправка SOAP команды на UPnP устройство"""
    headers = {
        'Content-Type': content_type,
        'SOAPAction': "urn:schemas-upnp-org:service:RenderingControl:1#SetVolume"
    }
    try:
        response = requests.post(UPNP_CONTROL_URL, data=soap_template, headers=headers, timeout=2)
        if response.status_code == 200:
            print(f"[UPnP] Команда выполнена успешно")
            return True
        else:
            print(f"[UPnP] Ошибка: HTTP {response.status_code}")
            return False
    except Exception as e:
        print(f"[UPnP] Ошибка соединения: {e}")
        return False
```

```
def set_volume(level):
    """Установка уровня громкости (0-100)"""
    level = max(0, min(100, level))
    soap = SOAP_VOLUME_TEMPLATE.format(volume=level)
    return send_upnp_command(soap)
```

```
def set_mute(mute):
    """Управление выключением звука (mute=1 - выкл, mute=0 - вкл)"""
    soap = SOAP_MUTE_TEMPLATE.format(mute=mute)
    return send_upnp_command(soap)
```

```
def send_url_command(cmd):
    """Альтернативный метод: отправка HTTP GET команды на устройство"""
```

```

url = f"http://{LWF_IP}/{cmd}"
try:
    response = requests.get(url, timeout=2)
    if response.status_code == 200:
        print(f"[API] Команда '{cmd}' выполнена успешно")
        return True
    else:
        print(f"[API] Ошибка: HTTP {response.status_code}")
        return False
except Exception as e:
    print(f"[API] Ошибка соединения: {e}")
    return False

```

*# === Функции для обнаружения UPnP устройств ===*

```

def discover_upnp_devices():
    """Обнаружение UPnP устройств в сети (SSDP)"""
    ssdp_request = (
        "M-SEARCH * HTTP/1.1\r\n"
        "HOST: 239.255.255.250:1900\r\n"
        "MAN: \"ssdp:discover\"\r\n"
        "MX: 3\r\n"
        "ST: upnp:rootdevice\r\n\r\n"
    )

    sock = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_DGRAM)
    sock.settimeout(5)
    sock.sendto(ssdp_request.encode(), ('239.255.255.250', 1900))

    devices = []
    try:
        while True:
            data, addr = sock.recvfrom(1024)
            devices.append((addr, data.decode()))
    except socket.timeout:
        pass
    finally:
        sock.close()
    return devices

```

*# === Основной цикл управления с интеграцией ПЛК ===*

```

def main():
    print("Запуск Middleware для Lithe Audio LWF в составе АСУ ТП")
    print("Обнаружение UPnP устройств...")

```

```

devices = discover_upnp_devices()
print(f"Найдено UPnP устройств: {len(devices)}")

# 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_mute = None

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

        if len(regs) >= 2:
            volume_cmd = regs[0] # Регистр для громкости
            mute_cmd = regs[1] # Регистр для Mute

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

            # Обработка команды Mute
            if mute_cmd == 1 and mute_cmd != last_mute:
                set_mute(1)
                last_mute = 1
            elif mute_cmd == 0 and mute_cmd != last_mute:
                set_mute(0)
                last_mute = 0

            # Сброс отслеживания при очистке регистра команд
            if volume_cmd == 0:
                last_volume = None
            if mute_cmd == 0:
                last_mute = None

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

```

```

time.sleep(POLL_INTERVAL)

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

if __name__ == "__main__":
    main()

```

## Альтернативный подход: использование виртуальной звуковой карты

Для трансляции системных звуков на UPnP-устройства (все операционные системы):

```

python
import requests
import time
import subprocess

# === НАСТРОЙКИ ===
LWF_IP = "192.168.1.100"
WAV_FILE = "alert.wav"

def play_wav_on_upnp(wav_file, upnp_ip):
    """Воспроизведение WAV файла на UPnP устройстве"""
    # Метод 1: Использование GStreamer
    # gst-launch-1.0 filesrc location=alert.wav ! decodebin ! audioconvert !
    # audioresample ! upnp sink device=http://192.168.1.100:49152/upnp/AVTransport

    # Метод 2: Использование готовых утилит (djmount, upnp-inspector)
    print(f"Воспроизведение {wav_file} на {upnp_ip}")

def send_system_audio_to_upnp():
    """Передача системного аудио на UPnP устройство (Linux с PulseAudio)"""
    # Создание виртуального sink
    # pactl load-module module-null-sink sink_name=upnp_sink
    # pactl set-default-sink upnp_sink

    # Пересылка на UPnP
    # parec --device=upnp_sink.monitor | gst-launch-1.0 fdsrc ! wavenc ! upnp-sink
    print("Пересылка системного аудио на UPnP устройство")

```

## Команды управления для ПЛК

Регистр	Значение	Действие
Регистр 100 (громкость)	10-100	Установка уровня громкости
	0	Нет команды
Регистр 101 (Mute)	1	Выключение звука (Mute ON)
	0	Включение звука (Mute OFF)

Что подключать	Тип разъема	Примечание
Питание (стандартное)	DC 24 В / 2.5 А	Внешний блок питания в комплекте
Питание PoE++ (PRO модели)	RJ45 (через PoE Bolt-On адаптер)	IEEE 802.3bt, до 60 Вт, PoE инжектор обязателен
Сеть (управление и стриминг)	Wi-Fi 2.4 ГГц (802.11 b/g/n)	Основной канал управления
Аудиоисточник (опционально)	RCA (L/R)	Аналоговый вход от внешнего источника
Выход на пассивную колонку	Винтовые клеммы (золото)	Подключение дополнительного сателлита

## Процедура монтажа

### Для всех моделей:

1. Вырезать монтажное отверстие диаметром **210 мм**
2. Проложить кабель:
  - Для питания DC 24 В: кабель от блока питания
  - Для питания PoE++ (PRO модели): кабель CAT6
3. Подключить питание к винтовым клеммам на корпусе динамика (DC) или через PoE Bolt-On адаптер
4. При необходимости подключить аналоговый сигнал через RCA-входы
5. При необходимости подключить пассивную колонку к выходным клеммам
6. Вставить динамик в отверстие и затянуть четыре поворотные лапки
7. Установить магнитную гриль

### Специальная процедура для питания PoE++ (LWF PRO / LWF PRO IP):

1. Отсоединить штатный DC разъем питания от колонки
2. Подключить DC кабель от PoE Bolt-On адаптера в разъем питания колонки
3. Совместить PoE Bolt-On адаптер с задней панелью колонки и зафиксировать до щелчка
4. Подключить кабель CAT6 от PoE инжектора (IEEE 802.3bt, 60 Вт) к RJ45 разъему адаптера
5. При необходимости закрепить кабели в кабельных направляющих адаптера

**Важно:** Перед монтажом убедитесь в отсутствии скрытой проводки в месте установки. Глубина установки 110 мм должна быть обеспечена полностью. При использовании PoE++ максимальная длина кабеля CAT6 составляет 100 метров .

## НАСТРОЙКА СЕТИ И УПРАВЛЕНИЕ

### Настройка Wi-Fi подключения

#### Действие

#### Порядок выполнения

#### Установка приложения

Скачать Lithe Audio App из App Store или Google Play

#### Подключение питания

Включить питание колонки, LED индикатор начнет мигать красным

<b>Действие</b>	<b>Порядок выполнения</b>
<b>Режим настройки</b>	Удерживать кнопку сброса 5 секунд, LED замигает зеленым
<b>Подключение к колонке</b>	В Wi-Fi настройках телефона выбрать сеть "JS1MBY..."
<b>Выбор домашней сети</b>	В приложении выбрать вашу Wi-Fi сеть (2.4 ГГц) и ввести пароль
<b>Завершение</b>	После подтверждения колонка подключена к сети

## **Статус светодиодного индикатора**

<b>Цвет/Режим</b>	<b>Состояние</b>
<b>Красный постоянный</b>	Загрузка
<b>Красный быстро мигает (3 раза)</b>	Перезагрузка
<b>Красный медленно мигает</b>	Режим ожидания, ожидание подключения
<b>Зеленый постоянный</b>	Активна, подключена к Wi-Fi
<b>Зеленый медленно мигает</b>	Попытка подключения к Wi-Fi
<b>Фиолетовый постоянный</b>	Режим AUX (аналоговый вход)
<b>Зеленый/синий быстро мигает</b>	WPS режим настройки

## **Управление через приложение Lithe Audio**

## **Функция**

## **Возможности**

**Группировка зон**

Объединение колонок в синхронные группы

**Party Mode**

Одинаковое воспроизведение на всех колонках

**Количество устройств**

до 30 колонок в одной сети

**Управление воспроизведением**

Play/Pause, громкость, треки

**Выбор источника**

Стриминговые сервисы (Spotify, TuneIn Radio)

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ**

### **Конструкция корпуса (все модели)**

**Параметр**

**Значение**

**Материал**

ABS-пластик

**Габаритный размер (ø × глубина)**

230 × 110 мм

**Диаметр монтажного отверстия**

210 мм

**Крепление**

Фирменные поворотные кронштейны

**Гриль**

Магнитный, может быть перекрашена

### **Защита от влаги (модели IP)**

Модели LWF2 IP и LWF PRO IP имеют степень защиты **IP44** :

- Защита от твердых предметов >1 мм
- Защита от брызг с любого направления
- Применение: помещения вне зоны прямого попадания воды

**Важное требование:** Даже с защитой IP44 не допускается прямой контакт с водой (погружение, прямой душ, струи воды под давлением).

## Усилитель и питание

Параметр	LWF2 / LWF2 IP	LWF PRO / LWF PRO IP
Тип усилителя	Класс D	Класс D
Мощность RMS	60 Вт (2 × 30 Вт)	100 Вт
Питание (стандартное)	DC 24 В / 2.5 А	DC 24 В / 2.5 А
Питание PoE++ (опционально)	Не поддерживается	IEEE 802.3bt, до 60 Вт
Потребление (ожидание)	1.3 Вт	1.5 Вт
Потребление (музыка)	2.8 – 10.5 Вт	5 – 20 Вт

## PoE Bolt-On адаптер (для LWF PRO / LWF PRO IP)

Параметр	Значение
Стандарт PoE	IEEE 802.3 af/at/bt
Выходная мощность	до 71.3 Вт

<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
<b>Мощность на колонку</b>	до 60 Вт
<b>Максимальное расстояние CAT6</b>	100 м
<b>Крепление</b>	Клипса на заднюю панель колонки

### **Акустические характеристики**

<b>Параметр</b>	<b>LWF2 / LWF2 IP</b>	<b>LWF PRO / LWF PRO IP</b>
<b>НЧ-динамик</b>	6.5" (165 мм)	6.5" (165 мм)
<b>Частотный диапазон</b>	65 Гц – 20 кГц	50 Гц – 20 кГц
<b>Чувствительность</b>	90 дБ (1 Вт/1 м)	92 дБ
<b>Импеданс</b>	8 Ом	8 Ом
<b>Искажения (THD+N)</b>	<0.009%	<0.009%

### **Wi-Fi**

<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
<b>Стандарт</b>	802.11 b/g/n
<b>Диапазон</b>	2.4 ГГц

<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
<b>Защита</b>	WPA, WPA2-Personal
<b>Дальность</b>	Зависит от качества Wi-Fi сети

## **Bluetooth**

<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
<b>Версия</b>	5.0
<b> Кодеки</b>	SBC, AAC
<b>Дальность</b>	до 10 м

## **Поддерживаемые аудиоформаты**

## **Поддерживаемые стриминговые сервисы**

<b>Сервис</b>	<b>Поддержка</b>
<b>TuneIn Radio</b>	Да
<b>Spotify</b>	Да
<b>Другие сервисы</b>	Обновляются в приложении

## **ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА**

<b>Специализация</b>	<b>Необходимые навыки</b>
<b>Инженер по интеграции</b>	Понимание принципов работы Wi-Fi сетей (2.4 ГГц), настройка через приложение Lithe Audio, опыт создания мультирум-систем, знание технологии PoE++ (для PRO моделей)
<b>Монтажник AV-оборудования</b>	Опыт монтажа потолочной акустики (отверстие 210 мм), работа с поворотными лапками, прокладка кабеля DC 24 В или CAT6
<b>Электрик</b>	Подключение блоков питания DC 24 В, соблюдение правил электробезопасности, установка PoE инжекторов (для PRO моделей)
<b>Сетевой инженер</b>	Настройка Wi-Fi роутера (2.4 ГГц), статических IP-адресов, DHCP-резервирования, настройка PoE-коммутаторов

## **Особые требования для моделей с защитой IP44**

<b>Требование</b>	<b>Обоснование</b>
<b>Монтаж только квалифицированным персоналом</b>	Неправильная установка может нарушить влагозащиту
<b>Использование влагозащищенных кабельных вводов</b>	Сохранение степени защиты IP44
<b>Герметизация мест соединений</b>	Предотвращение попадания влаги внутрь корпуса

## **ОСОБЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

## Указание

**Используйте только штатный блок питания DC 24 В / 2.5 А**

**Для PRO моделей: используйте PoE инжектор IEEE 802.3bt (60 Вт)**

**Обеспечьте свободное пространство над корпусом (мин. 110 мм)**

**Диаметр монтажного отверстия строго 210 мм**

**Перед монтажом проверьте наличие скрытой проводки**

**Не затягивайте поворотные лапки чрезмерно**

**Для окраски гриль используйте рекомендации производителя**

**Используйте Wi-Fi 2.4 ГГц для управления**

**Для больших помещений используйте Wi-Fi репитеры**

**Максимальная длина CAT6 при использовании PoE++**

**При использовании PoE++ отсоедините штатный DC разъем**

## Обоснование

Несовместимый блок питания может повредить устройство

Недостаточная мощность PoE-коммутатора приведет к нестабильной работе

Требования к глубине установки и вентиляции

Отклонение может нарушить фиксацию поворотными лапками

Повреждение скрытых коммуникаций может привести к аварии

Возможно повреждение гипсокартона или корпуса

5 частей разбавителя на 1 часть краски, тонкий слой; не закрашивайте отверстия

Устройства не поддерживают 5 ГГц

Стабильный Wi-Fi сигнал критичен для работы

100 метров

Одновременное подключение обоих источников питания запрещено