

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПАКТ СИСТЕМ BLUESOUND СЕРИИ PULSE:

PULSE 2i / FLEX / FLEX 2i / PULSE M

### (Профессиональное применение)

**Статус устройств:** Bluesound серии PULSE (PULSE 2i, PULSE FLEX, PULSE FLEX 2i , PULSE M) — это **профессиональные активные беспроводные акустические системы**, предназначенные для интеграции в системы автоматизации зданий . Устройства предназначены **исключительно для профессионального (не бытового) применения** в составе систем фоновой музыки, оповещения, мультирум-инсталляций и распределенных аудиосистем. Все модели являются активными (со встроенными усилителями), требуют подключения к электрической сети и имеют порт Ethernet для проводного подключения к сети управления . **Настройка, интеграция, техническое обслуживание и ремонт** устройств производятся **только специально обученным персоналом**, имеющим допуск к работе с профессиональным AV-оборудованием и системами автоматизации зданий.

### Ключевые возможности для интеграции в АСУ ТП:

Модель	Особенности
PULSE 2i	Стационарная акустическая система (настенный монтаж)
PULSE FLEX / FLEX 2i	Портативная модель, возможность питания от аккумулятора BP100 (опционально), настенный монтаж
PULSE M	Модель для настенного монтажа

### Общие характеристики для всех моделей:

- **Принцип работы:** активный
- **Сетевые интерфейсы:** Gigabit Ethernet (RJ45, 100BaseT), Wi-Fi 5 (802.11ac, dual-band)
- **Управление:** HTTP API на порту 11000 (BluOS), BluOS App

- **Совместимость с системами автоматизации:** Control4, Crestron, RTI, ELAN, URC, Lutron, Amazon Alexa Skills
- **Беспроводные интерфейсы:** Bluetooth 4.1/5.0 (aptX, AAC, SBC), AirPlay 2
- **Аудиовходы:** Комбинированный 3.5 мм (оптический/линейный), USB-A
- **Питание:** 100–240 В переменного тока, для FLEX/FLEX 2i — опционально аккумулятор BP100

## РАЗДЕЛ 1: МОНТАЖ И ФИЗИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### Настенный монтаж (кронштейны WM100 / WM230)

Для профессиональной установки акустических систем Bluesound PULSE на стену используются специализированные кронштейны :

Модель колонки	Кронштейн	Характеристики кронштейна
PULSE FLEX / FLEX 2i	WM100	Наклон до 15°, поворот на 360°, swivel 40°, вертикальная или горизонтальная установка
PULSE M/ PULSE 2i	WM230	Специализированное крепление

#### Требования к монтажу (WM100 для PULSE FLEX / FLEX 2i):

- Кронштейн состоит из двух частей: настенной пластины и крепления к колонке
- Настенная пластина крепится к стене тремя шурупами (не входят в комплект)
- Крепление к колонке фиксируется на задней панели с помощью винта М6 (входит в комплект, используется шестигранный ключ)
- Расстояние колонки от стены после установки — примерно 52 мм
- После установки сохраняется доступ ко всем разъемам (питание, Ethernet, USB) для подключения и обслуживания

#### Общие требования к установке:

- Обеспечение свободного доступа к порту Ethernet и разъему питания
- Температурный режим эксплуатации: от 0°C до 40°C
- Влажность: от 20% до 80% (без конденсации)
- При настенном монтаже обеспечить надежное крепление к несущей поверхности

## Необходимые подключения для АСУ ТП

Подключение	Спецификация	Примечание
Питание	100–240 В переменного тока, 50/60 Гц	Подключение через ИБП обязательно
Сеть (управление и аудио)	Gigabit Ethernet (RJ45, 100BaseT)	Основной канал управления, обязателен для АСУ ТП
Беспроводная сеть	Wi-Fi 5 (802.11ac) 2.4/5 ГГц	Только как резервный канал, не рекомендуется для АСУ ТП
Аудиовход (вариативно)	Комбинированный 3.5 мм (оптический/линейный)	Для внешних источников при автономной работе
USB-A	Для внешних накопителей (FAT32/NTFS)	Локальное воспроизведение
Аккумулятор (только FLEX/FLEX 2i)	BP100 (опционально)	До 6 часов автономной работы, не рекомендуется для стационарной АСУ ТП

### Важные требования к установке:

- **Для стационарной интеграции в АСУ ТП обязательно использование проводного подключения Ethernet** для обеспечения детерминированного управления и исключения помех
- Устройства не имеют выделенных портов управления (IR IN, Trigger Out), поэтому управление возможно только через HTTP API или BluOS App
- PULSE FLEX/FLEX 2i могут работать от аккумулятора BP100, но для профессиональной АСУ ТП рекомендуется постоянное подключение к сети питания
- При монтаже кронштейна WM100 убедиться в надежности крепления (стена должна выдерживать вес колонки 1.23 кг)

## РАЗДЕЛ 2: СЕТЕВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

### Платформа BluOS и сетевые требования

Все устройства серии PULSE работают под управлением операционной системы **BluOS**, которая является основой для профессиональной интеграции в АСУ ТП .

#### Ключевые сетевые спецификации:

- **Проводная сеть:** Gigabit Ethernet (RJ45, 100BaseT) — обязателен для АСУ ТП
- **Беспроводная сеть:** Двухдиапазонный Wi-Fi 5 (802.11ac) 2.4/5 ГГц — только как резервный канал
- **Порт API:** 11000 (HTTP, XML ответы)
- **Мультирум:** Поддержка до 64 устройств в системе BluOS
- **Процессор:** ARM Cortex A9, 1 ГГц

### Настройка сети для АСУ ТП

#### Обязательные действия персонала:

1. Назначить статический IP-адрес или настроить DHCP-резервирование для каждой колонки в корпоративной сети
2. Изолировать устройства в выделенной AV VLAN для обеспечения сетевой безопасности
3. Отключить автоматические обновления прошивки через BluOS App

4. Задokumentировать IP-адреса всех колонок в реестре устройств АСУ ТП
5. Присвоить каждой колонке уникальное имя в BluOS App (по схеме, принятой на объекте)

#### **Рекомендации по безопасности:**

- Запретить прямой доступ к API (порт 11000) из недоверенных сетей
- Использовать правила межсетевого экрана для ограничения доступа к устройствам
- Предпочитать проводное подключение Ethernet для управляющего трафика
- При использовании Wi-Fi в качестве резервного канала — использовать WPA2-Enterprise или WPA3

### РАЗДЕЛ 3: АУДИО ТЕХНОЛОГИИ

#### **Акустические характеристики (на примере PULSE FLEX 2i)**

<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>
<b>Тип</b>	Двухполосная активная система
<b>Динамики</b>	1 × 102 мм (4") среднебасовый, 1 × 25 мм (1") твитер
<b>Усилители</b>	2 × цифровых (Bi-amp): 20 Вт (СЧ/НЧ) + 5 Вт (ВЧ) — суммарная 25 Вт
<b>Частотная характеристика</b>	45–20 000 Гц (FLEX 2i), 50–20 000 Гц (FLEX)
<b>Коэффициент гармоник (THD+N)</b>	0.03%
<b>Поддержка Hi-Res аудио</b>	до 24 бит / 192 кГц
<b>Поддерживаемые форматы</b>	FLAC, MQA, WAV, AIFF, MP3, AAC, WMA, OGG, OPUS, ALAC

## Спецификация усилителей

Устройства серии PULSE оснащены цифровыми усилителями DirectDigital™:

- **PULSE FLEX / FLEX 2i:** 2 × цифровых усилителя (Bi-amp), суммарная мощность 25 Вт
- **PULSE 2i / PULSE M:** Уточнить по технической документации

## РАЗДЕЛ 4: ИНТЕГРАЦИЯ В СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

### Поддерживаемые системы управления

Устройства серии PULSE совместимы с основными профессиональными платформами автоматизации через BluOS API и сертифицированные драйверы :

#### Поддерживаемые системы:

- Control4
- Crestron
- ELAN
- RTI
- URC
- Lutron
- Amazon Alexa Skills

### Методы интеграции (по пригодности для АСУ ТП)

Метод	Интерфейс	Применение
HTTP API (BluOS)	Порт 11000, XML	Основной метод: полное управление и обратная связь через Middleware
Сертифицированные драйверы	Control4/Crestron/ELAN	Профессиональная интеграция (рекомендовано для крупных проектов)
BluOS App	iOS, Android, Windows, macOS	Ручное управление и начальная настройка
Amazon Alexa Skills	Голосовое управление	Управление голосом оператора
Группировка (Stereo Pair)	Беспроводная	Объединение двух колонок в стереопару

**Рекомендация для кастомной интеграции в АСУ ТП (ПЛК/SCADA):** Используйте HTTP API через Middleware (скрипт Python, Node-RED) как наиболее гибкий и надежный метод.

## API Управления HTTP

Все устройства серии PULSE управляются через BluOS Simple API на порту 11000 . Для активных колонок API работает идентично другим устройствам BluOS (NODE, VAULT, POWERNODE).

**Формат запроса:** `http://[IP_адрес_колонки]:11000/[команда]`

Действие	Команда	Описание
Воспроизведение	/play	Начало воспроизведения

<b>Действие</b>	<b>Команда</b>	<b>Описание</b>
<b>Пауза</b>	/pause	Пауза воспроизведения
<b>Следующий трек</b>	/skip	Следующий трек в очереди
<b>Предыдущий трек</b>	/back	Предыдущий трек
<b>Громкость (%)</b>	/volume?level=XX	Установка громкости 0-100
<b>Громкость (+)</b>	/volume?up	Увеличение на 1 шаг
<b>Громкость (-)</b>	/volume?down	Уменьшение на 1 шаг
<b>Выключение звука</b>	/mute	Вкл/выкл режима Mute
<b>Статус</b>	/Status	Текущий статус воспроизведения (XML)
<b>Статус синхронизации</b>	/SyncStatus	Статус группировки зон (XML)

## **Статус воспроизведения (XML)**

Запрос:

```
text  
http://192.168.1.100:11000/Status
```

Ответ (аналогичен другим устройствам BluOS):

```
xml  
<status etag="abc123">
```

```
<volume>45</volume>
<mute>0</mute>
<state>play</state>
<track>Название трека</track>
<artist>Имя исполнителя</artist>
<album>Название альбома</album>
<tr>http://...</image>
<name>Kitchen</name>
</status>
```

## РАЗДЕЛ 5: БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### Bluetooth и AirPlay 2

Устройства серии PULSE поддерживают следующие беспроводные протоколы :

Протокол	Версия	Особенности
Bluetooth	4.1 / 5.0	Кодеки aptX, AAC, SBC
AirPlay 2	Встроенная	Трансляция с устройств Apple
Wi-Fi	802.11ac, dual-band 2.4/5 ГГц	Только как резервный канал

#### Применение в АСУ ТП:

- Bluetooth и AirPlay 2 предназначены для вспомогательного использования (мобильные устройства оператора)
- Не рекомендуются как основной канал управления в АСУ ТП из-за отсутствия детерминированности

### Стереопара (Dual Speaker Pairing)

Две колонки PULSE FLEX/FLEX 2i могут быть объединены в стереопару через BluOS App :

#### **Применение в АСУ ТП:**

- Создание стереозвука в зонах с повышенными требованиями к качеству (конференц-залы, диспетчерские)
- Настройка выполняется через BluOS App до интеграции с АСУ ТП
- После объединения стереопара управляется API как единое устройство

## РАЗДЕЛ 6: МУЛЬТИРУМ АУДИО

Устройства серии PULSE являются частью экосистемы **BluOS** и поддерживают многозонные аудиосистемы :

#### **Технические возможности:**

- **Вместимость зон:** до 64 устройств в сети
- **Синхронизация:** в пределах микросекунд для идеального многозонного воспроизведения
- **Группировка:** гибкое объединение зон для комбинированного воспроизведения
- **Управление:** через BluOS App, HTTP API или систему автоматизации
- **Группировка с саундбаром:** PULSE FLEX 2i могут использоваться как тыловые каналы с PULSE SOUNDBAR 2i (беспроводной объемный звук)

#### **Применение в АСУ ТП:**

- Фоновая музыка в нескольких зонах объекта
- Оповещение и трансляции между отделами
- Аварийное прерывание (источник более высокого приоритета прерывает фоновую музыку)

## РАЗДЕЛ 7: КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

Для приложений АСУ ТП устройства серии PULSE должны рассматриваться как часть сети управления объекта:

#### **Рекомендации по безопасности:**

- Изолировать все устройства BluOS в выделенной AV VLAN
- Отключить автоматические обновления прошивки; внедрить ручной график
- Использовать правила межсетевого экрана для ограничения доступа к API (порт 11000) только авторизованными IP-адресами
- Предпочитать проводной Ethernet для управляющего трафика
- Запретить использование Wi-Fi в зонах с повышенными требованиями безопасности

#### **Для критической инфраструктуры:**

- Внедрить 802.1X сетевую аутентификацию (при поддержке со стороны сетевого оборудования)
- Документировать IP-адреса и версии прошивок всех колонок в реестре АСУ ТП
- Проводить регулярные аудиты безопасности AV сетевого сегмента
- Рассмотреть использование команды отключения сети во время нерабочих часов

## **РАЗДЕЛ 8: УПРАВЛЕНИЕ ПРОШИВКОЙ И КОНФИГУРАЦИЕЙ**

Устройства серии PULSE получают обновления прошивки через платформу BluOS:

#### **Процесс обновления для АСУ ТП:**

1. Отключить автоматические обновления в настройках BluOS App
2. Проверить совместимость новой версии с существующей конфигурацией АСУ ТП
3. Протестировать прошивку на одной некритичной колонке перед развертыванием на всех устройствах объекта
4. Документировать версии прошивок в реестре АСУ ТП
5. Планировать обновления в окна планового технического обслуживания

#### **Элементы конфигурации для документирования:**

- Статический IP-адрес или DHCP-резервирование для каждой колонки
- Название зоны (комнаты) в BluOS App
- Назначение групп (если колонки объединены в группы или стереопары)
- Конфигурация пресетов (до 5 на устройство)

- При использовании PULSE FLEX с аккумулятором — состояние заряда

## РАЗДЕЛ 9: ПРИМЕР СКРИПТА MIDDLEWARE (PYTHON)

Этот скрипт обеспечивает унифицированный интерфейс управления для группы колонок PULSE через HTTP API. Он читает команды от ПЛК через Modbus TCP и транслирует их в команды BluOS API для выбранной зоны.

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

# === НАСТРОЙКИ ===
# Словарь зон: имя зоны -> IP-адрес колонки
ZONES = {
    "Lobby": "192.168.1.101",
    "Conference": "192.168.1.102",
    "Cafeteria": "192.168.1.103",
    "Hallway": "192.168.1.104",
}
API_PORT = 11000 # Порт BluOS API

# Конфигурация ПЛК (Modbus TCP)
PLC_IP = "192.168.1.50"
PLC_PORT = 502
PLC_REGISTER_START = 100 # Начальный адрес регистров для зон
POLL_INTERVAL = 1.0 # Интервал опроса (секунды)

# Таблица соответствия команд (значение ПЛК -> действие)
CMD_MAP = {
    1: "play",
    2: "pause",
    3: "skip",
    4: "back",
    5: "mute",
}
```

```

# --- Функции API ---
def send_command(ip, cmd):
    """Отправка HTTP GET команды на колонку PULSE на порт 11000"""
    url = f"http://{ip}:{API_PORT}/{cmd}"
    try:
        response = requests.get(url, timeout=2)
        if response.status_code == 200:
            print(f"[API] {ip}: Команда '{cmd}' выполнена успешно")
            return True
        else:
            print(f"[API] {ip}: Ошибка HTTP {response.status_code}")
            return False
    except Exception as e:
        print(f"[API] {ip}: Ошибка соединения: {e}")
        return False

def set_volume(ip, level):
    """Установка уровня громкости (0-100)"""
    level = max(0, min(100, level))
    return send_command(ip, f"volume?level={level}")

# --- Основной цикл управления с интеграцией ПЛК ---
def main():
    print("Запуск Middleware для Bluesound PULSE 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

    # Отслеживание последних состояний для каждой зоны
    last_volume = {zone: None for zone in ZONES}
    last_command = {zone: None for zone in ZONES}

    try:
        while True:
            # Чтение регистров для всех зон

```

```

for idx, (zone_name, ip) in enumerate(ZONES.items()):
    register_address = PLC_REGISTER_START + idx * 2 # Два регистра на зону: команда + громкость
    regs = plc_client.read_holding_registers(register_address, 2)

    if regs and len(regs) >= 2:
        cmd_value = regs[0]
        volume_value = regs[1]

        # Обработка транспортных команд
        if cmd_value in CMD_MAP and cmd_value != last_command[zone_name]:
            send_command(ip, CMD_MAP[cmd_value])
            last_command[zone_name] = cmd_value

        # Обработка команд громкости (10-100 или 0-100)
        if 10 <= volume_value <= 100 and volume_value != last_volume[zone_name]:
            set_volume(ip, volume_value)
            last_volume[zone_name] = volume_value
        elif volume_value == 0 and volume_value != last_volume[zone_name]:
            send_command(ip, "mute")
            last_volume[zone_name] = 0

        # Сброс отслеживания при очистке регистров
        if cmd_value == 0:
            last_command[zone_name] = None

    else:
        print(f"[ПЛК] Не удалось прочитать регистры для зоны {zone_name}")

    time.sleep(POLL_INTERVAL)

except KeyboardInterrupt:
    print("\nОстановка Middleware для PULSE")
finally:
    plc_client.close()

if __name__ == "__main__":
    main()

```

**Как это работает:**

1. ПЛК записывает значения в регистры для каждой зоны:
  - Регистр N (команда): 1 = Play, 2 = Pause, 3 = Skip, 4 = Back, 5 = Mute
  - Регистр N+1 (громкость): 10-100 = Установка громкости, 0 = Mute
2. Скрипт считывает регистры для каждой колонки каждую секунду
3. Скрипт отправляет соответствующую HTTP API команду на каждую колонку
4. (Опционально) Скрипт может запрашивать /Status для SCADA-систем

#### Примечания по интеграции с ПЛК:

- Каждая колонка может управляться независимо (индивидуальные команды)
- Для группового управления (все зоны одновременно) используйте дополнительный регистр
- Внедрите мониторинг heartbeat для обнаружения сбоя Middleware

## РАЗДЕЛ 10: КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ

Код	Роль	Требования к квалификации	Примечание по допуску
ПК-00	Общее требование для всех ролей	Подтвержденное знание того, что устройства серии PULSE предназначены исключительно для профессионального применения в АСУ ТП. Понимание отличий активных колонок PULSE от компонентов серии NODE (отсутствие выделенных портов управления).	Включается в должностную инструкцию или трудовой договор.
ПК-01	Инженер по интеграции (Middleware)	Сертификация по Python/Node-RED (или подтвержденный опыт промышленной разработки); понимание BluOS Simple API (XML формат, порт 11000); опыт интеграции сетевых аудиоустройств в системы управления через HTTP API.	Допускается после сдачи внутреннего экзамена по безопасности API.

Код	Роль	Требования к квалификации	Примечание по допуску
ПК-02	Сетевой инженер (AVoIP)	Сертификация Cisco CCNA или аналогичная; опыт настройки VLAN, QoS для AV потоков; понимание требований к пропускной способности для многозонных систем (до 64 устройств).	Не допускаются специалисты без опыта работы с профессиональными AV сетями.
ПК-03	Монтажник AV-оборудования	Опыт настенного монтажа акустических систем с использованием специализированных кронштейнов; знание особенностей монтажа WM100 (вертикальная/горизонтальная ориентация, наклон, поворот); навыки прокладки кабелей Ethernet и питания к местам установки.	Запрещается привлекать персонал без опыта монтажа AV оборудования.
ПК-04	Аудиоинженер / Системный интегратор	Понимание спецификаций акустических систем (мощность 25-50 Вт, частотный диапазон, Bi-amp); знание принципов настройки стереопар (Dual Speaker Pairing) и многозонных систем на базе BluOS; опыт настройки группировки колонок с саундбарами PULSE SOUNDBAR.	Обязателен для проектирования акустической части системы.
ПК-05	Программист систем автоматизации (Control4/Crestron)	Сертификация Crestron/Control4 (или аналогичная); подтвержденный опыт интеграции BluOS устройств в коммерческие проекты автоматизации; понимание работы HTTP API для управления активными колонками.	Допускается только при наличии действующей сертификации.
ПК-06	Специалист по кибербезопасности	Аттестация по ФСТЭК или внутренний допуск к объекту КИИ; знание методов изоляции AV-устройств в промышленных сетях; опыт настройки безопасного API-доступа (порт 11000).	Обязателен для объектов, где устройства PULSE подключены к контуру управления.

## РАЗДЕЛ 11: СВОДКА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ

**Цели использования:** интеграция в системы автоматизации, фоновой трансляции, мультирум-инсталляций и оповещения на объекте. Устройства серии PULSE обеспечивают стриминговое аудио высокого разрешения (24 бит / 192 кГц) с использованием встроенных усилителей и динамиков для зон различного назначения (диспетчерские, конференц-залы, переговорные, общественные зоны).

### **Ключевые методы интеграции (по пригодности для АСУ ТП):**

1. **HTTP API на порту 11000** (наиболее гибкий, полная двунаправленная обратная связь)
2. **Сертифицированные драйверы** для Control4, Crestron, ELAN, RTI, URC, Lutron
3. **BluOS App** для ручного управления и начальной настройки

**Сеть:** проводная (Gigabit Ethernet) — обязательно для АСУ ТП; сегментированная, с QoS и мониторингом. Беспроводная сеть (Wi-Fi) допускается только как резервный канал .

**Интерфейсы управления:** ПЛК/SCADA через Modbus TCP → Middleware → HTTP API (порт 11000); голосовые помощники (Amazon Alexa Skills) .

**Монтаж:** Специализированные кронштейны WM100 (для PULSE FLEX/FLEX 2i) и WM230 (для PULSE M) обеспечивают настенный монтаж с возможностью наклона до 15°, поворота 360° и swivel 40° .

**Аудиовходы:** Комбинированный 3.5 мм (оптический/линейный) для внешних источников, USB-A для локального воспроизведения .

**Питание:** 100–240 В переменного тока. PULSE FLEX/FLEX 2i могут также работать от аккумулятора BP100 (до 6 часов) .

**Беспроводные возможности:** Bluetooth 4.1/5.0 (aptX, AAC, SBC), AirPlay 2 — только для вспомогательного использования .

**Особенности:** Поддержка объединения в стереопару (Dual Speaker Pairing) и использования в качестве тыловых каналов с PULSE SOUNDBAR .

**Учет:** ведется журнал эксплуатации, каждой колонке присваивается инвентарный номер, фиксируется место установки, документируются IP-адрес, название зоны и назначение групп.

**Ответственность:** при нарушении инструкции профессионального применения гарантийные обязательства могут быть ограничены в части некорректной настройки сети, использования неподходящих кронштейнов и неквалифицированного монтажа.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

### 1. Профессиональные активные акустические системы Bluesound серии PULSE:

**PULSE 2i**  
**FLEX**  
**FLEX 2i**  
**PULSE M.**

### 2. Ключевые особенности интеграции:

- Активные
- Порт Ethernet (100BaseT) для проводного управления
- HTTP API
- Специализированные кронштейны WM100/WM230 для профессионального монтажа

3. **Основной метод интеграции:** HTTP API (BluOS Simple API) через Middleware на Python/Node-RED с управлением от ПЛК по Modbus TCP.
4. **Рекомендуемый метод управления: проводное подключение Gigabit Ethernet** с выделенной VLAN для AV-устройств .
5. **Особенности монтажа:** Настенный монтаж с использованием кронштейнов WM100 (для FLEX/FLEX 2i) или WM230 (для PULSE M) с возможностью наклона до 15°, поворота 360° и swivel 40° .
6. **Ключевое отличие от компонентов серии NODE:** PULSE-колонки — это активные акустические системы (усилитель + динамики в одном корпусе), не имеющие выделенных портов управления (IR IN, Trigger Out). Управление возможно только через HTTP API.
7. Все работы по настройке, интеграции и обслуживанию выполняются **только специально обученным персоналом** (см. Таблицу квалификаций).
8. Персонал без соответствующей квалификации к работе с устройствами **не допускается**.

9. Настоящая инструкция обязательна для всех сотрудников, задействованных в интеграции и эксплуатации устройств Bluesound серии PULSE в составе систем автоматизации.