

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ NAD C 3050

(Профессиональное применение)

Статус устройства: NAD C 3050 — это **профессиональный стереофонический интегрированный усилитель класса D**, предназначенный для интеграции в системы автоматизации зданий. Устройство предназначено **исключительно для профессионального (не бытового) применения** в составе систем фоновой музыки, конференц-зон, диспетчерских и мультитрум-инсталляций. **Настройка, интеграция, техническое обслуживание и ремонт** устройства производятся **только специально обученным персоналом**, имеющим допуск к работе с профессиональным AV-оборудованием и системами автоматизации зданий.

Ключевые характеристики для интеграции в АСУ ТП:

Параметр	Значение
Тип усилителя	Class D, HybridDigital UcD
Мощность (непрерывная)	2 × 100 Вт (8/4 Ом)
Мощность (пиковая)	2 × 135 Вт (динамическая); 180 Вт (8 Ом) / 250 Вт (4 Ом) IHF
Коэффициент гармоник (THD+N)	0.03% (250 мВт–100 Вт) / 0.003%
Отношение сигнал/шум	≥95 дБ (А-взвеш., 1 Вт) / ≥100 дБ
Частотная характеристика	20 Гц – 20 кГц, ±0.3 дБ
DAC	TI PCM5242, дифференциальный, 32 бит/384 кГц

Параметр	Значение
BluOS (с MDC2 BluOS-D)	24 бит/192 кГц, MQA, до 64 зон
Dirac Live	Встроенная коррекция акустики (Limited Bandwidth), апгрейд до Full Bandwidth
HDMI eARC	Есть, для подключения к телевизору
Bluetooth	Двунаправленный, aptX HD
CI-интерфейсы	IR IN (3.5 мм), 12V Trigger Out
Размеры (Ш×В×Г)	435 × 110 × 355 мм
Вес	12.6 кг
Энергопотребление (ожидание)	0.5 Вт (без сети) / 2 Вт (с сетью)

Ключевое отличие от других усилителей: С 3050 сочетает в себе профессиональные CI-интерфейсы (12V Trigger Out, IR In) с модульной архитектурой MDC2, позволяющей добавлять BluOS-стриминг и Dirac Live.

РАЗДЕЛ 1: МОНТАЖ И ФИЗИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Установка устройства

NAD С 3050 предназначен для профессиональной установки на горизонтальную поверхность в аппаратной стойке или на полку.

Требования к установке:

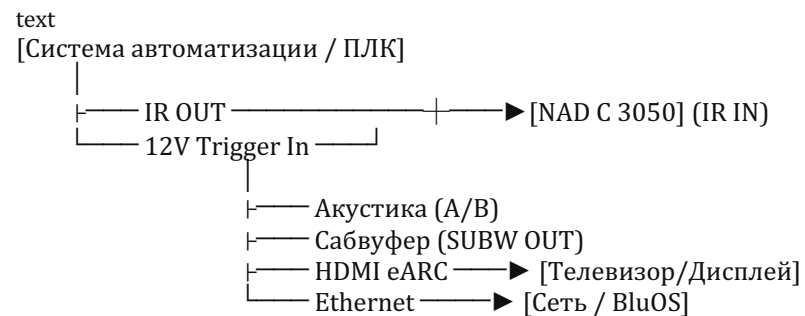
- Обеспечение вентиляции: устройство имеет вентиляционные отверстия сверху и снизу, минимальное свободное пространство — 10 см
- Твердая горизонтальная поверхность без вибраций
- Температурный режим эксплуатации: от 0°C до 40°C
- Влажность: от 20% до 80% (без конденсации)
- Вес устройства (12.6 кг) требует использования усиленных полок
- При монтаже в закрытую стойку обеспечить принудительную вентиляцию

Необходимые подключения для АСУ ТП

Подключение	Спецификация	Примечание
Питание	100–240 В переменного тока, 50/60 Гц	Подключение через ИБП обязательно
Сеть (со встроенным управлением)	Gigabit Ethernet (RJ45) через MDC2 BluOS-D	Основной канал управления, обязателен для АСУ ТП при использовании стриминга
IR IN	3.5 мм mini-jack	ИК-управление от внешних систем автоматизации
12V Trigger Out	3.5 мм моно	Управление внешними устройствами
HDMI eARC	HDMI 2.0	Для аудио от конференц-системы
Акустические выходы	2 пары винтовых клемм (A/B)	Подключение двух пар колонок с переключением

Подключение	Спецификация	Примечание
Выход на сабвуфер	RCA	Моно выход с частотой среза 80 Гц
Предвыход (Pre-Out)	RCA	Подключение внешнего усилителя, использование С 3050 как предусилителя
Аналоговые входы	2 × RCA (линейный), 1 × RCA (ММ фонокорректор)	Для подключения источников
Цифровые входы	1 × оптический TOSLINK, 1 × коаксиальный RCA	Для цифровых источников
USB-A	Для сервисных целей и внешних накопителей	
Bluetooth/Wi-Fi	Встроенный (при наличии модуля)	Только как резервный канал, не рекомендуется для АСУ ТП

Схема подключения для АСУ ТП



РАЗДЕЛ 2: ТЕХНОЛОГИЯ MDC2 И МОДУЛЬНОСТЬ

MDC2 (Modular Design Construction 2 поколения)

C 3050 оснащен слотом расширения **MDC2** — это второе поколение модульной технологии NAD, позволяющее добавлять новые функции без замены основного устройства .

Ключевые особенности MDC2:

- **Двунаправленная связь:** в отличие от первого поколения MDC, MDC2 позволяет передавать аудио от основного устройства в модуль и обратно
- **Будущее расширение:** возможность добавления функций, которые еще не изобретены
- **Аудио в любую зону:** благодаря двунаправленной архитектуре, музыка с любого источника, подключенного к C 3050, может транслироваться на BluOS-устройства в других комнатах

Опциональный модуль MDC2 BluOS-D

MDC2 BluOS-D — это опциональный модуль расширения, добавляющий C 3050 две ключевые профессиональные возможности :

Функция	Описание
BluOS стриминг	До 24 бит / 192 кГц, MQA, поддержка 20+ сервисов (Tidal, Qobuz, Amazon Music и др.), совместимость со Spotify Connect и Tidal Connect
Dirac Live	Коррекция акустики помещения (Limited Bandwidth входит в комплект, апгрейд до Full Bandwidth за \$99)
Мультирум	Интеграция в систему до 64 зон BluOS

Функция	Описание
AirPlay 2	Трансляция с устройств Apple
Голосовое управление	Amazon Alexa, Apple Siri, Google Assistant

Для АСУ ТП установка модуля MDC2 BluOS-D является обязательной, так как именно он обеспечивает:

- Сетевое управление через HTTP API (порт 11000)
- Полноценный стриминг и мультирум
- Возможность интеграции с системами автоматизации высокого уровня
- Голосовое управление для операторов

Совместимые устройства: MDC2 BluOS-D совместим с C 379, C 389, C 399 и C 3050 .

РАЗДЕЛ 3: АУДИО ТЕХНОЛОГИИ

Усилитель HybridDigital UcD

C 3050 оснащен усилителем HybridDigital UcD (Universal Class D) — запатентованной технологией NAD, обеспечивающей эффективность Class D с музыкальностью Class AB .

Параметр	Значение
Выходная мощность	100 Вт (непрерывная) на канал в 8 и 4 Ом
Динамическая мощность	180 Вт (8 Ом), 250 Вт (4 Ом), 300 Вт (2 Ом)

Параметр	Значение
THD+N	0.03% (250 мВт – 100 Вт)
SNR	>95 дБ (А-взвешенный, ref. 1 Вт)
Интермодуляционные искажения	Практически неизмеримы во всей полосе

ЦАП Texas Instruments PCM5242

Цифровая секция C 3050 использует дифференциальный ЦАП Texas Instruments PCM5242, известный своим превосходным динамическим диапазоном и устойчивостью к джиттеру .

Параметр	Значение
Разрядность	32 бит / 384 кГц (TI)
Поддержка Hi-Res через BluOS	24 бит / 192 кГц
Поддержка MQA	Полное декодирование (через BluOS)
Поддержка DSD	Да (через BluOS)

Бытовые функции для оператора

Функция	Назначение	Применение в АСУ ТП
Двунаправленный Bluetooth aptX HD	Прием аудио с мобильных устройств / передача звука на наушники	Мониторинг и трансляция с мобильных устройств
Акустические системы А/В	Переключение между двумя парами колонок с передней панели	Разные зоны через один усилитель
Выход на сабвуфер	Фиксированный фильтр НЧ 80 Гц	Расширение низкочастотного диапазона
Предвыход (Pre-Out)	Подключение внешнего усилителя	Масштабирование системы (более мощный усилитель)
Вход Main-In	Подключение внешнего предусилителя	Использование С 3050 только как усилителя мощности
ММ фонокорректор	Ультра-низкошумный вход для проигрывателей винила	Трансляция с виниловых источников
Выход на наушники	1/4" разъем на передней панели	Мониторинг звука оператором

РАЗДЕЛ 4: ИНТЕГРАЦИЯ В СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

СИ-дружественные интерфейсы

NAD С 3050 оснащен профессиональными интерфейсами для интеграции в системы автоматизации :

Интерфейс	Спецификация	Применение в АСУ ТП
IR IN (3.5 мм)	Вход для ИК-шлюза	Управление от внешних систем автоматизации (подключение к IR OUT контроллера)
12V Trigger Out	3.5 мм моно разъем	Управление внешними устройствами (проекторы, экраны, усилители)

Для АСУ ТП также доступен веб-интерфейс управления на порту 80/TCP (при установке модуля MDC2 BluOS-D) .

Интеграция через BluOS и HTTP API

При установке модуля MDC2 BluOS-D, C 3050 управляется через BluOS Simple API на порту **11000**. Все команды отправляются как HTTP GET запросы, устройство отвечает XML .

Формат запроса: `http://[IP_адрес_C3050]:11000/[команда]`

API Команды (BluOS Simple API):

Действие	Команда	Описание
Play	/play	Начало воспроизведения
Pause	/pause	Пауза воспроизведения
Next трек	/skip	Следующий трек в очереди
Previous трек	/back	Предыдущий трек

Действие	Команда	Описание
Громкость (%)	/volume?level=XX	Установка громкости 0-100
Громкость (+)	/volume?up	Увеличение на 1 шаг
Громкость (-)	/volume?down	Уменьшение на 1 шаг
Mute	/mute	Вкл/выкл режима Mute
Статус	/Status	Текущий статус воспроизведения (XML)
SyncStatus	/SyncStatus	Статус группировки зон (XML)

Dirac Live — профессиональная коррекция акустики

MDC2 BluOS-D включает **Dirac Live Limited Bandwidth** — мощный инструмент коррекции акустики помещения .

Возможности:

- Коррекция частотных и временных искажений помещения
- Улучшение четкости басов, тональной точности и локализации
- Хранение до 5 пресетов Dirac для разных положений слушателя или условий помещения

Апгрейд до Full Bandwidth:

- Доступен для покупки отдельно за \$99 (или ¥800 в Китае)
- Обеспечивает коррекцию по всему частотному диапазону (20 Гц–20 кГц)
- **Процесс активации:** покупка лицензии на сайте Dirac.com и активация через приложение Dirac Live

Процесс калибровки:

1. Подключить калибровочный микрофон (входит в комплект MDC2 BluOS-D) к USB-порту модуля
2. Запустить приложение Dirac Live на ПК (Windows/macOS)
3. Следовать инструкциям по измерению (воспроизведение тестовых сигналов)
4. Загрузить созданные фильтры коррекции в MDC2 BluOS-D

Совместимость с системами автоматизации

Система	Совместимость	Метод интеграции
Control4	Полная	BluOS драйвер (через HTTP API), 12V Trigger, IR
Crestron	Полная	BluOS драйвер (через HTTP API), 12V Trigger, IR
ELAN	Полная	BluOS драйвер (через HTTP API)
RTI	Да	IR, 12V Trigger
URC	Да	IR, 12V Trigger
Lutron	Да (совместимость)	12V Trigger

Стриминг и мультирум (с MDC2 BluOS-D)

С установленным модулем MDC2 BluOS-D, C 3050 становится частью экосистемы BluOS :

Возможность	Описание
Поддерживаемые сервисы	Tidal, Qobuz, Amazon Music HD, Deezer, Spotify, и др.

Возможность	Описание
Мультирум	До 64 зон в системе, синхронизация с другими BluOS-устройствами
Spotify/TIDAL Connect	Прямое управление из приложений Spotify и TIDAL
AirPlay 2	Трансляция с устройств Apple
Голосовое управление	Amazon Alexa, Apple Siri, Google Assistant
Сетевое подключение	Gigabit Ethernet (предпочтительно), Wi-Fi 5 (dual-band)

Управление через BluOS App

BluOS App является основным интерфейсом для настройки и управления C 3050 :

Доступные платформы:

- iOS / Android (BluOS Controller App)
- Windows / macOS

Ключевые функции для АСУ ТП:

- Управление воспроизведением (play/pause/skip)
- Регулировка громкости
- Выбор источников
- Группировка зон, создание стереопар и целых систем
- Настройка будильников и расписаний
- Настройка Dirac Live (загрузка фильтров)

РАЗДЕЛ 5: УПРАВЛЕНИЕ ПИТАНИЕМ И ОЖИДАНИЕМ

Режимы энергопотребления

Режим	Потребление	Состояние сети
Выключен	—	Отключена
Режим ожидания (Standby)	0.5 Вт	Сеть отключена
Режим ожидания с сетью (Standby with Network)	2.0 Вт	Сеть включена (LAN/Wi-Fi), устройство готово к управлению

Сценарии использования в АСУ ТП

Сценарий	Настройка	Рекомендация
Постоянная готовность к управлению	Standby with Network	Использовать при необходимости быстрого включения по сети (потребление 2 Вт)
Энергоэффективность / Безопасность	Standby	Использовать при отключенной сети (например, в нерабочие часы)
Управление внешним оборудованием	12V Trigger Out	Автоматическое включение проектора, экрана или внешнего усилителя при старте

РАЗДЕЛ 6: ПРИМЕР СКРИПТА MIDDLEWARE (PYTHON)

Этот скрипт обеспечивает унифицированный интерфейс управления для NAD C 3050 через HTTP API (BluOS). Он читает команды от ПЛК через Modbus TCP и транслирует их в команды BluOS API. **Для работы скрипта требуется установленный модуль MDC2 BluOS-D.**

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

# === НАСТРОЙКИ ===
C3050_IP = "192.168.1.100"      # IP-адрес NAD C 3050 (с MDC2 BluOS-D)
API_PORT = 11000              # Порт BluOS API

# Конфигурация ПЛК (Modbus TCP)
PLC_IP = "192.168.1.50"
PLC_PORT = 502
PLC_REGISTER_ADDRESS = 130    # Холдинговый регистр для команд
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(cmd):
    """Отправка HTTP GET команды на NAD C 3050 на порт 11000"""
    url = f"http://{C3050_IP}:{API_PORT}/{cmd}"
    try:
        response = requests.get(url, timeout=2)
        if response.status_code == 200:
            print(f"[API] Команда '{cmd}' выполнена успешно")
```

```

    if response.text:
        print(f"[API] Ответ: {response.text[:200]}")
        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

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

def get_status():
    """Получение текущего статуса (для мониторинга)"""
    url = f"http://{C3050_IP}:{API_PORT}/Status"
    try:
        response = requests.get(url, timeout=2)
        if response.status_code == 200:
            print(f"[API] Статус получен")
            return response.text
    except Exception as e:
        print(f"[API] Ошибка получения статуса: {e}")
    return None

# --- Основной цикл управления с интеграцией ПЛК ---
def main():
    print("Запуск Middleware для NAD C 3050 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, 1)

        if regs:
            cmd_value = regs[0]

            # Обработка транспортных команд (Play, Pause, Skip и т.д.)
            if cmd_value in CMD_MAP and cmd_value != last_command:
                send_command(CMD_MAP[cmd_value])
                last_command = cmd_value

            # Обработка команд громкости (10-100)
            elif 10 <= cmd_value <= 100 and cmd_value != last_volume:
                set_volume(cmd_value)
                last_volume = cmd_value

            # Сброс отслеживания при очистке регистра команд
            elif cmd_value == 0:
                last_command = None
                last_volume = None

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

        time.sleep(POLL_INTERVAL)

except KeyboardInterrupt:
    print("\nОстановка Middleware для NAD C 3050")
finally:
    plc_client.close()

if __name__ == "__main__":
    main()

```

Как это работает:

1. ПЛК записывает значение команды в регистр 130
2. Скрипт считывает регистр каждую секунду
3. Скрипт отправляет соответствующую HTTP API команду на NAD C 3050 через BluOS API

Примечания по интеграции с ПЛК:

- Скрипт требует установленного модуля MDC2 BluOS-D
- Используйте отдельные регистры для громкости и транспортных команд, если требуется одновременное управление
- Внедрите мониторинг heartbeat для обнаружения сбоя Middleware
- Рассмотрите использование long-polling /Status?timeout= для получения обновлений статуса в реальном времени

РАЗДЕЛ 7: КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

Для приложений АСУ ТП NAD C 3050 (с установленным модулем MDC2 BluOS-D) должен рассматриваться как часть сети управления объекта:

Рекомендации по безопасности:

- Изолировать устройство в выделенной AV VLAN
- Отключить автоматические обновления прошивки; внедрить ручной график (контролируется через BluOS App)
- Использовать правила межсетевого экрана для ограничения доступа к API (порт 11000) только авторизованным IP-адресам
- Предпочитать проводной Ethernet для управляющего трафика
- Использовать опцию "Standby with Network Off" при необходимости полного отключения сети в нерабочие часы

Для критической инфраструктуры:

- Внедрить 802.1X сетевую аутентификацию (при поддержке)
- Документировать IP-адрес и версию прошивки в реестре АСУ ТП
- Проводить регулярные аудиты безопасности AV сетевого сегмента
- При отсутствии необходимости в стриминге C 3050 может управляться только через IR IN (без подключения к сети)

РАЗДЕЛ 8: УПРАВЛЕНИЕ ПРОШИВКОЙ И КОНФИГУРАЦИЕЙ

NAD C 3050 получает обновления прошивки через платформу BluOS (через MDC2 BluOS-D) и через стандартные методы NAD:

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 некритичной зоне перед развертыванием на всем объекте
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 (при использовании сети)
- Название устройства в BluOS App
- Настройки дисплея (яркость VU-метров, режим ожидания)
- Пресеты Dirac Live (если используются) — до 5 пресетов позиций/условий
- Настройки триггеров (12V Trigger Out)
- Конфигурация колонок (A/B, 2.1 канала, стерео)

РАЗДЕЛ 9: КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ

Код	Роль	Требования к квалификации	Примечание по допуску
ПК-00	Общее требование для всех ролей	Подтвержденное знание того, что C 3050 предназначен исключительно для профессионального применения в АСУ ТП. Понимание отличий C 3050 (винтажный дизайн, CI-функции, MDC2) от других моделей NAD.	Включается в должностную инструкцию или трудовой договор.

Код	Роль	Требования к квалификации	Примечание по допуску
ПК-01	Инженер по интеграции (Middleware)	Сертификация по Python/Node-RED (или подтвержденный опыт промышленной разработки); понимание BluOS Simple API (XML формат, port 11000); опыт интеграции сетевых аудиоустройств в системы управления через HTTP API; установка и настройка MDC2 BluOS-D.	Допускается после сдачи внутреннего экзамена по безопасности API.
ПК-02	Сетевой инженер (AVoIP)	Сертификация Cisco CCNA или аналогичная; опыт настройки VLAN, QoS для AV потоков; понимание требований к пропускной способности для стриминга Hi-Res аудио (24/192).	Не допускаются специалисты без опыта работы с профессиональными AV сетями.
ПК-03	Аудиоинженер / Системный интегратор	Понимание спецификаций усилителя Class D HybridDigital UcD (100 Вт, THD 0.03%); знание принципов интеграции усилителей в системы автоматизации; опыт калибровки Dirac Live (процесс измерений, создание фильтров, загрузка в MDC2).	Обязателен для проектирования акустической части системы и калибровки.
ПК-04	Программист систем автоматизации (Control4/Crestron)	Сертификация Crestron/Control4 (или аналогичная); подтвержденный опыт интеграции BluOS устройств в коммерческие проекты автоматизации; понимание работы 12V Trigger Out и IR IN; установка и настройка MDC2 BluOS-D.	Допускается только при наличии действующей сертификации.
ПК-05	Технический специалист по обслуживанию	Опыт работы с профессиональным AV-оборудованием; умение производить установку и замену MDC2 модулей (включая обновление прошивок); знание особенностей установки и конфигурации модуля MDC2 BluOS-D.	Запрещается привлекать персонал без опыта работы с модульными AV-устройствами.
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 С 3050 подключен к контуру управления.

РАЗДЕЛ 10: СВОДКА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ

Цели использования: интеграция в системы автоматизации, фоновой трансляции, мультирум-инсталляций и высококачественных стереосистем. С 3050 обеспечивает стереоусиление 2 × 100 Вт с возможностью расширения до 2.1 канала .

Ключевые методы интеграции:

Метод	Интерфейс	Надежность	Применение
HTTP API (BluOS)	Порт 11000 (требуется MDC2 BluOS-D)	★★★★☆ (при проводной сети)	Основной метод: полное управление (play/pause, громкость, выбор источника)
IR IN	3.5 мм	★★★★★	Резервное управление от ИК-шлюзов
12V Trigger Out	3.5 мм моно	★★★★★	Синхронизация включения внешних устройств (проекторов, экранов, усилителей)
Физические регуляторы	Передняя панель	★★★★★	Местное ручное резервное управление

Сеть: Для управления через API — Gigabit Ethernet (рекомендуется) или Wi-Fi (только с MDC2 BluOS-D) .

Аудиовходы: HDMI eARC, оптический TOSLINK, коаксиальный RCA, 2 × линейный RCA.

Аудиовыходы: 2 пары винтовых клемм (Акустика A/B), Pre-Out RCA, Subwoofer Out RCA, 1/4" наушники .

Расширение: Слот MDC2 для модулей (BluOS-D) .

Особенности: VU-метры.

Учет: Ведется журнал эксплуатации, присваивается инвентарный номер, фиксируется место установки, документируются IP-адрес (при использовании сети), конфигурация акустики (A/B, 2.1), установленные MDC2-модули.

Ответственность: При нарушении инструкции профессионального применения гарантийные обязательства могут быть ограничены в части некорректной настройки, использования несовместимых MDC2-модулей и неправильного подключения акустической нагрузки.

РЕЗЮМЕ

1. **NAD C 3050** квалифицируется как профессиональный усилитель для систем автоматизации, фоновой музыки и мультимедиа-инсталляций .
2. **Ключевые особенности для АСУ ТП:**
 - Инсталляционные интерфейсы: IR IN, 12V Trigger Out
 - Модульная архитектура MDC2 (возможность добавления стриминга, Dirac Live и будущих технологий)
 - Установка модуля MDC2 BluOS-D добавляет: веб-интерфейс, HTTP API (порт 11000), BluOS стриминг (24/192, MQA) и Dirac Live
 - 100 Вт × 2 (8/4 Ом), THD 0.03%
3. **Основной метод интеграции:** HTTP API (BluOS) через Middleware на Python/Node-RED только при установленном MDC2 BluOS-D. Без него — управление через IR IN и 12V Trigger Out.
4. **Рекомендуемый метод управления: проводное подключение Gigabit Ethernet** с выделенной VLAN для AV-устройств (при наличии MDC2 BluOS-D) .
5. **Ключевое отличие от профессиональных усилителей:** C 3050 имеет винтажный дизайн (VU-метры, корпус под орех) и ориентирован на профессиональные инсталляции, сочетающие эстетику с современными технологиями .
6. **Dirac Live:** Полноценная коррекция акустики помещения (включая временную). Входит в MDC2 BluOS-D (Limited Bandwidth), с возможностью платного апгрейда до Full Bandwidth .
7. Все работы по настройке, интеграции и обслуживанию выполняются **только специально обученным персоналом** (см. Таблицу квалификаций).
8. Персонал без соответствующей квалификации к работе с устройством **не допускается**.
9. Настоящая инструкция обязательна для всех сотрудников, задействованных в интеграции и эксплуатации NAD C 3050 в составе АСУ ТП.