

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ NAD C 268

(Профессиональное применение)

Статус устройства: NAD C 268 — это **профессиональный двухканальный усилитель мощности Class D**, предназначенный для интеграции в системы автоматизации зданий и распределенные аудиосистемы. Устройство предназначено **исключительно для профессионального (не бытового) применения** в составе систем фоновой музыки, многозонных аудиосистем, конференц-зон и диспетчерских. C 268 использует высококачественную усилительную технологию NAD, обеспечивающую чистую музыку и высокую эффективность. Ключевой особенностью для АСУ ТП является поддержка **12V Trigger In/Out**, полностью функциональная защита от короткого замыкания и перегрева, а также режим **Auto Sense** (автоматическое включение при обнаружении аудиосигнала) . **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, Stereo Power Amplifier |
| Количество каналов | 2 (стерео) / 1 (мостовой режим, BTL) |
| Мощность (стерео, непрерывная) | 80 Вт на канал (8 Ом или 4 Ом, оба канала одновременно) |
| Мощность (мостовой режим, непрерывная) | 300 Вт (8 Ом) |
| Динамическая мощность (стерео) | 120 Вт (8 Ом) / 200 Вт (4 Ом) / 250 Вт (2 Ом) |
| Коэффициент гармоник (THD+N) | <0.03% (250 мВт до 80 Вт, 20 Гц – 20 кГц) |

| Параметр | Значение |
|---|---|
| Коэффициент демпфирования | >150 (ref. 8 Ом, 50 Гц) |
| Чувствительность входа (номинальная) | 750 мВ (ref. 8 Ом, 80 Вт) |
| Частотная характеристика | ±0.3 дБ (20 Гц – 20 кГц) |
| Отношение сигнал/шум (SNR) | >90 дБ (Взвешенный, 1 Вт) / >105 дБ (Взвешенный, 80 Вт) |
| Общее усиление | 28 дБ |
| СI-интерфейсы | 12V Trigger In, 12V Trigger Out (3.5 мм моно) |
| Аудиовходы | XLR (балансный), RCA (небалансный) |
| Аудиовыходы | 2 пары винтовых клемм (стерео), Line Out (RCA) |
| Режимы включения | Auto Sense (регулируемый уровень обнаружения сигнала), Trigger, Ручной |
| Регуляторы | Input Level (L/R), Auto Sense Level |
| Время до включения (Auto Sense) | 2-4 секунды после обнаружения сигнала |
| Время до автоматического отключения | ~30 минут после пропадания сигнала |
| Размеры (Ш × В × Г) | 435 × 100 × 390 мм |
| Вес нетто | 7.3 кг |

| Параметр | Значение |
|------------------------------|----------|
| Энергопотребление (ожидание) | 0.5 Вт |

Ключевое отличие от интегрированных усилителей: NAD C 268 — это **усилитель мощности** для усиления линейного аудиосигнала акустических систем.

РАЗДЕЛ 1: МОНТАЖ И ФИЗИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Установка устройства

NAD C 268 имеет полноразмерный корпус и предназначен для профессиональной установки на горизонтальную поверхность в аппаратной стойке.

Требования к установке:

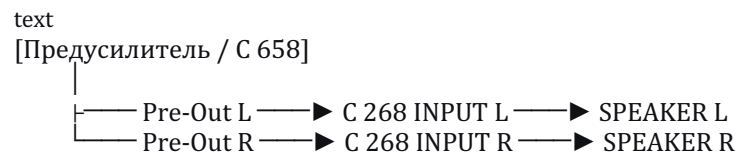
- Обеспечение вентиляции: устройство требует свободного пространства для циркуляции воздуха (минимум 10 см сверху и по бокам)
- Горизонтальная поверхность
- Температурный режим эксплуатации: от 5°C до 35°C
- Влажность: от 20% до 80% (без конденсации)
- Вес устройства (7.3 кг)

Необходимые подключения для АСУ ТП

| Подключение | Спецификация | Примечание |
|-----------------------------------|---|--|
| Питание | 100–240 В переменного тока, 50/60 Гц | Подключение через ИБП рекомендуется |
| 12V Trigger In | 3.5 мм моно (вход) | Дистанционное включение С 268 от внешнего 12V сигнала (5–30 В, AC/DC) |
| 12V Trigger Out | 3.5 мм моно (выход) | Выход 12V DC для каскадирования триггерного сигнала на следующий усилитель |
| Аудиовходы | XLR (балансный), RCA (небалансный) | Подключение к выходу Pre-Out предусилителя (например, С 658) |
| Аудиовыходы (акустика) | 2 пары винтовых клемм (L/R) | Подключение акустических систем (стерео или мостовой режим) |
| Line Out | RCA | Сквозной выход сигнала для каскадирования на следующий усилитель |
| Регуляторы (задняя панель) | Input Level (L/R), Auto Sense Level | Настройка чувствительности входа и уровня обнаружения сигнала |
| Тумблеры (задняя панель) | Stereo/Bridge, Balanced/Unbalanced, Auto Sense/Trigger/Manual | Выбор режима работы усилителя и управления включением |

Конфигурации подключения

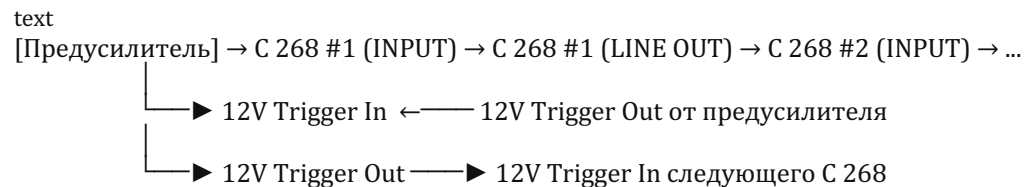
Конфигурация 1: Стереорежим



Конфигурация 2: Мостовой режим (один C 268 как моноблок)



Конфигурация 3: Каскадирование нескольких усилителей C 268



Тумблеры и регулировки на задней панели

| Тумблер/Регулятор | Положение | Применение |
|-------------------|----------------------------------|---|
| Input Level (L/R) | От минимального до максимального | Регулировка чувствительности входа, баланса громкости между каналами |
| Auto Sense Level | От минимального до максимального | Установка уровня сигнала, при котором усилитель автоматически включится в режиме Auto Sense |
| Stereo / Bridge | Stereo / Bridge | Stereo — стереорежим (оба канала); Bridge — мостовой режим (300 Вт на один канал) |

| Тумблер/Регулятор | Положение | Применение |
|-----------------------|-----------------------|--|
| Balanced / Unbalanced | Balanced / Unbalanced | Выбор типа входа: XLR (балансный) или RCA (небалансный) |
| Auto / Trigger / On | Auto / Trigger / On | Выбор режима управления питанием: по сигналу, по триггеру, постоянно включен |

РАЗДЕЛ 2: ИНТЕГРАЦИЯ В СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

Управление питанием (ключевой CI-интерфейс)

NAD C 268 имеет три способа управления питанием, настраиваемые тумблером на задней панели .

| Режим | Положение тумблера | Работа | Применение в АСУ ТП |
|---------------------------|--------------------|---|---|
| Ручное включение | On | Усилитель постоянно включен (не переходит в режим ожидания) | Совместно с внешней системой управления питанием (например, управляемой розеткой или релейным блоком) |
| 12V Trigger | Trigger | Включение при подаче 12V DC на TRIGGER IN, выключение при отключении триггера | Основной метод для АСУ ТП: включение от предусилителя (C 658) или контроллера автоматизации |
| Auto Sense (Signal Sense) | Auto | Включение при обнаружении аудиосигнала выше установленного уровня (Auto Sense Level), выключение через ~30 минут тишины | Автономная работа; менее надежен для АСУ ТП из-за задержки и невозможности принудительного выключения |

Особенности режима Auto Sense:

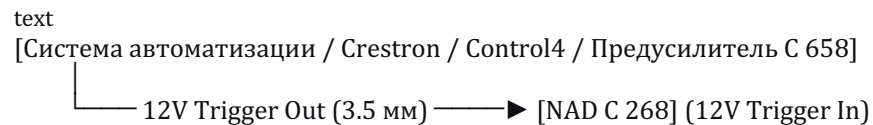
- **Время включения:** 2-4 секунды после обнаружения сигнала
- **Порог обнаружения:** регулируется регулятором Auto Sense Level на задней панели
- **Задержка отключения:** установлена на заводе (~30 минут без сигнала)
- **Использование:** рекомендуется только для систем без внешнего управления питанием; для АСУ ТП предпочтительнее 12V Trigger

Интеграция через 12V Trigger In

Спецификации 12V Trigger In:

| Параметр | Значение |
|----------------------|---|
| Разъем | 3.5 мм моно (TS) |
| Уровень срабатывания | 5–30 В (AC или DC) |
| Поведение | При подаче напряжения — включение; при отключении — переход в режим ожидания через ~30 секунд |

Схема управления питанием через 12V Trigger для АСУ ТП:



Важные особенности 12V Trigger In :

- Используйте **моно кабель 3.5 мм (TS)** для подключения

| Сценарий | Рекомендуемый режим | Обоснование |
|--|--------------------------|--|
| Совместно с предусилителем C 658 | Trigger | Подключить Trigger Out C 658 к Trigger In C 268 — усилитель будет включаться/выключаться вместе с предусилителем |
| Автономная система без внешнего управления | Auto Sense | Автоматическое включение при наличии сигнала от источника, не требует дополнительных соединений |
| Критическая инфраструктура | Trigger (от контроллера) | Полный внешний контроль над питанием, возможность принудительного выключения |
| Энергосбережение | Trigger или Auto Sense | В обоих режимах потребление в ожидании составляет 0.5 Вт |

Рекомендация для профессиональной интеграции: для АСУ ТП предпочтительнее использовать **режим Trigger** с управлением от предусилителя (C 658) или напрямую от контроллера автоматизации (ПЛК, Crestron, Control4). Это обеспечивает детерминированное управление и полный контроль над питанием усилителя.

РАЗДЕЛ 3: ИНТЕГРАЦИЯ НА УРОВНЕ АУДИО

Балансные и небалансные входы

NAD C 268 оснащен двумя типами аудиовходов :

| Тип входа | Разъем | Применение | Качество |
|--------------------------|------------------|---|----------------------------|
| XLR (балансный) | 3-контактный XLR | Длинные кабельные трассы (до 50 м), подключение к профессиональным предусилителям с балансными выходами (С 658) | Высокая помехоустойчивость |
| RCA (небалансный) | RCA | Короткие кабельные трассы (до 5 м), подключение к предусилителям с небалансными выходами | Стандартное |

Выбор входа осуществляется тумблером **Balanced / Unbalanced на задней панели .**

Сtereo- и мостовой режим

С 268 может работать в двух режимах, переключаемых тумблером на задней панели :

| Режим | Конфигурация | Мощность | Применение |
|---------------|---|--------------------|---|
| Stereo | Оба канала работают независимо | 2 × 80 Вт (8/4 Ом) | Подключение двух акустических систем (основная зона) |
| Bridge | Два канала объединены в один (мостовой режим) | 1 × 300 Вт (8 Ом) | Питание одной мощной акустической системы или сабвуфера |

Схема подключения в мостовом режиме :

1. Установите тумблер Stereo/Bridge в положение Bridge
2. Подключите аудиокабель **ТОЛЬКО к входу R** (правый канал)
3. Подключите акустическую систему между клеммами **L+ и R+** (используя + левого и + правого каналов)
4. Не используйте отрицательные клеммы L- и R-

Важно: В мостовом режиме минимальное сопротивление нагрузки — 8 Ом. Использование нагрузки ниже 8 Ом может привести к перегреву и повреждению усилителя.

Уровни входного сигнала

| Параметр | Значение |
|---|--|
| Чувствительность входа | 750 мВ (для достижения номинальной мощности 80 Вт) |
| Стандартный уровень сигнала от предусилителей | 1–2 В (балансные XLR), 0.5–1.5 В (небалансные RCA) |
| Регулировка Input Level | ±10 дБ |

Настройка Input Level: Регуляторы Input Level на задней панели позволяют подстроить чувствительность усилителя под уровень выходного сигнала предусилителя. Это полезно для согласования громкости нескольких усилителей в многоканальной системе (например, для подстройки под акустику разных зон).

Каскадирование аудиосигнала (Line Out)

С 268 оснащен сквозным выходом **Line Out** (RCA), который передает входной сигнал без изменений .

Схема каскадирования аудиосигнала:

text
[Предусилитель] → С 268 #1 (INPUT) → С 268 #1 (LINE OUT) → С 268 #2 (INPUT) → ...

Применение:

- Позволяет подключить несколько усилителей к одному предусилителю без использования разветвителей

- Идеально для многозонных систем (питание 4, 6, 8 каналов от одного источника)
- Каскад может быть расширен до любого количества усилителей (ограничение только уровнем сигнала)

Ограничение: При каскадировании более 3-4 усилителей может потребоваться использование активного разветвителя для компенсации потери уровня сигнала.

РАЗДЕЛ 4: ЗАЩИТА И ДИАГНОСТИКА

Система защиты

NAD C 268 имеет полностью функциональную систему защиты от :

| Тип защиты | Поведение |
|-------------------------------------|---|
| Короткое замыкание на выходе | Автоматическое отключение поврежденного канала, восстановление после устранения КЗ |
| Перегрев (тепловая защита) | Отключение канала/усилителя при превышении температуры, автоматическое включение после охлаждения |
| Перегрузка (Clipping) | Индикация клиппинга, при длительной перегрузке — отключение канала |
| Высокочастотные помехи | Защита от повреждения твитеров при высокочастотных помехах на входе |

Индикация на передней панели

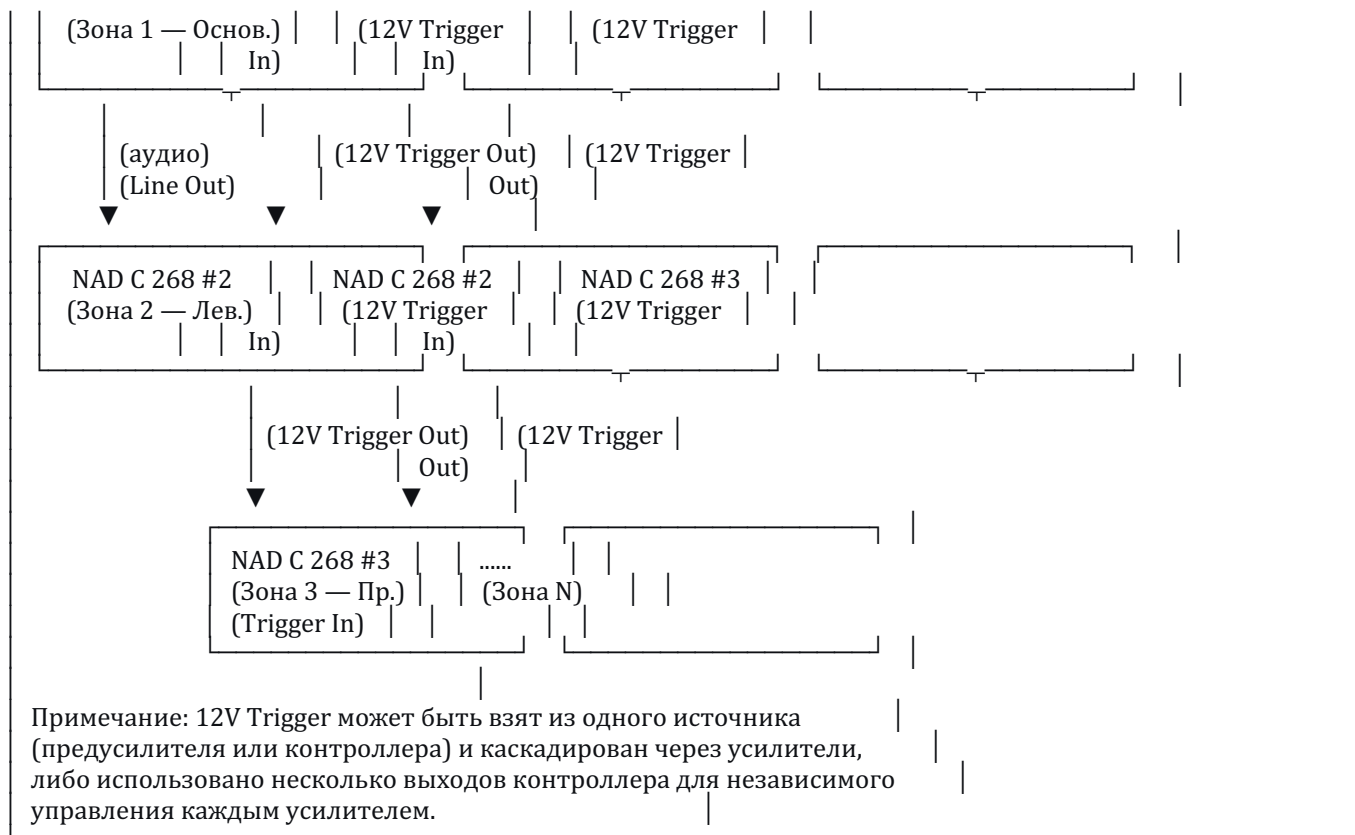
| Индикатор | Цвет | Состояние / Значение |
|-----------------|--------------------|---|
| Power / Standby | Оранжевый | Режим ожидания (Standby) |
| | Синий (постоянный) | Усилитель включен и активен |
| | Мигающий синий | Процесс включения |
| Status | Синий | Нормальная работа |
| | Красный (мигающий) | Защита (перегрузка, перегрев, КЗ) |
| Clipping | Красный (вспышка) | Перегрузка канала (требуется уменьшить уровень сигнала) |

РАЗДЕЛ 5: ПРИМЕР ИНТЕГРАЦИИ ДЛЯ АСУ ТП

Типовая схема управления для АСУ ТП

text





Пример интеграции: многозонная система с 4 усилителями C 268 (8 каналов)

| Компонент | Подключение | Назначение |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| C 658 (предусилитель) | Zone 1 Pre-Out → C 268 #1 INPUT | Сигнал для зоны 1 |
| | Zone 2 Pre-Out → C 268 #2 INPUT | Сигнал для зоны 2 |

| Компонент | Подключение | Назначение |
|-----------------|-----------------------------------|---------------------|
| | Zone 3 Pre-Out → C 268 #3 INPUT | Сигнал для зоны 3 |
| | Zone 4 Pre-Out → C 268 #4 INPUT | Сигнал для зоны 4 |
| | Trigger Out → Trigger In C 268 #1 | Управление питанием |
| C 268 #1 | Trigger Out → Trigger In C 268 #2 | Каскад триггера |
| C 268 #2 | Trigger Out → Trigger In C 268 #3 | Каскад триггера |
| C 268 #3 | Trigger Out → Trigger In C 268 #4 | Каскад триггера |

Преимущества этой схемы:

- Все усилители управляются одним триггерным сигналом от предусилителя
- Независимые аудиосигналы для каждой зоны (разный контент в разных зонах)
- Возможность произвольного включения/выключения с предусилителя

РАЗДЕЛ 6: ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Рекомендации по обслуживанию

| Периодичность | Действие |
|---------------|--|
| Ежемесячно | Визуальный осмотр кабельных соединений, проверка индикации состояния |

| | |
|----------------------|---|
| Периодичность | Действие |
| Ежеквартально | Проверка вентиляционных отверстий на наличие пыли. При необходимости — чистка мягкой щеткой или пылесосом (в выключенном состоянии) |
| Ежегодно | Проверка герметичности акустических кабелей и качества соединения в клеммах |
| По требованию | При срабатывании защиты (мигание красного Status) — проверка нагрузки, кабелей, вентиляции |

Важные замечания:

- Внутри устройства нет компонентов, обслуживаемых пользователем
- Все ремонтные работы должны выполняться квалифицированным персоналом
- При регулярном срабатывании защиты обратитесь к авторизованному сервисному центру NAD

Хранение и транспортировка

| Условие | Норма |
|-----------------------------|---|
| Температура хранения | от -20°C до 60°C |
| Влажность хранения | от 5% до 90% (без конденсации) |
| Транспортировка | В оригинальной упаковке (рекомендуется сохранить) |

РАЗДЕЛ 7: КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

Для приложений АСУ ТП NAD C 268 имеет **физическую изоляцию от сети:**

Преимущества для безопасности:

- Устройство **физически изолировано** от сетевых атак (отсутствуют Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth, RS-232).
- Единственный внешний управляющий интерфейс — 12V Trigger In (сигнальное напряжение).
- **Рекомендованный метод управления для объектов с любыми требованиями безопасности:** 12V Trigger In от предусилителя или контроллера автоматизации (через релейный выход ПЛК).

Рекомендации:

- Обеспечить физическую безопасность кабельных трасс (акустика, аудиовходы, триггер).
- 12V Trigger линия должна быть проложена отдельно от силовых кабелей для предотвращения наводок.
- При каскадировании триггера не использовать разъемы, доступные посторонним лицам (размещать в защищенном шкафу).

РАЗДЕЛ 8: КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ

| Код | Роль | Требования к квалификации | Примечание по допуску |
|-------|---------------------------------|--|---|
| ПК-00 | Общее требование для всех ролей | Подтвержденное знание того, что С 268 предназначен исключительно для профессионального применения в АСУ ТП. Понимание отличий усилителя мощности (без предусилителя и DSP) от интегрированных устройств и ресиверов. | Включается в должностную инструкцию или трудовой договор. |
| ПК-01 | Инженер по интеграции | Понимание принципов управления питанием через 12V Trigger (5-30 В); опыт интеграции усилителей в системы автоматизации через триггеры и релейные выходы ПЛК. | Допускается после сдачи внутреннего экзамена по работе с управляющими сигналами низкого напряжения. |

| Код | Роль | Требования к квалификации | Примечание по допуску |
|-------|--|---|--|
| ПК-02 | Монтажник AV-оборудования | Опыт профессионального монтажа и подключения винтовых клемм (акустика); знание требований к сечению акустического кабеля; опыт согласования нагрузки усилителя и колонок (сопротивление 4-8 Ом в стерео, 8 Ом в мосту). | Запрещается привлекать персонал без опыта работы с мощными усилителями (80-300 Вт). |
| ПК-03 | Аудиоинженер / Системный интегратор | Понимание спецификаций усилителя (2×80 Вт / 1×300 Вт, THD <0.03%); знание принципов настройки усилителей в многозонных системах; опыт расчета акустической нагрузки и выбора конфигурации (стерео/мост, уровень Input Level). | Обязателен для проектирования акустической части системы (расчет мощности, выбор режима). |
| ПК-04 | Специалист по кибербезопасности | Оценка безопасности: устройство не имеет сетевых интерфейсов, что обеспечивает физическую изоляцию. Требования — безопасная прокладка кабелей (триггерных, акустических). | Обязателен для объектов с требованиями к изоляции AV-оборудования (применение только физической изоляции). |
| ПК-05 | Технический специалист по обслуживанию | Опыт работы с мощными усилителями в стойках; знание светодиодной индикации (защита, клиппинг, питание); умение интерпретировать красный мигающий Status (защита) и вспышки Clipping (перегрузка). | Запрещается привлекать персонал без опыта работы с профессиональными усилителями мощности. |

РАЗДЕЛ 9: СВОДКА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ

Цели использования: интеграция в системы автоматизации для многозонных (мультирум) аудиосистем, конференц-залов, диспетчерских и фоновой музыки.

Ключевые методы интеграции (по пригодности для АСУ ТП):

| Метод | Интерфейс | Надежность | Применение |
|---------------------------|------------------------------|------------|---|
| 12V Trigger In | 3.5 мм моно (5–30 В) | ★★★★★ | Основной метод для АСУ ТП: полное внешнее управление питанием |
| Auto Sense (Signal Sense) | Встроенный детектор сигнала | ★★★☆☆ | Автономная работа, резервный режим |
| Ручное включение (On) | Тумблер + постоянное питание | ★★★★☆ | Совместно с управляемой розеткой/релейным блоком от контроллера |

Сеть: Устройство не имеет сетевых интерфейсов (Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth, RS-232).

Аудиовходы: XLR (балансный), RCA (небалансный) .

Аудиовыходы: 2 пары винтовых клемм для акустики (стерео или мост), Line Out (RCA) .

Акустическая мощность: 2 × 80 Вт (8/4 Ом) или 1 × 300 Вт (8 Ом, мост) .

Режимы работы: Стерео, мостовой (Bridge) через тумблер на задней панели .

Конструктивные особенности: 19" ширина (может быть установлен в стойку с опциональным рэковым кит-ом), 7.3 кг вес, вентиляционные отверстия.

Рекомендации для АСУ ТП:

- Использовать 12V Trigger от предусилителя (С 658) или контроллера автоматизации для детерминированного управления питанием .
- Выбирать режим Stereo для стандартных зон, Bridge — для мощных акустических систем .
- Настраивать Input Level для балансировки громкости между несколькими усилителями в многозонной системе .
- При использовании каскадирования (Line Out) не подключать более 3-4 усилителей без активного разветвителя.

Учет: Ведется журнал эксплуатации, каждый усилитель С 268 учитывается отдельно: присваивается инвентарный номер, фиксируется место установки в стойке, документируются параметры каналов (зона, нагрузка, режим мост/стерео), настройка тумблеров (режим включения, тип входа, режим работы), значение регуляторов Input Level.

Ответственность: При нарушении инструкции профессионального применения гарантийные обязательства могут быть ограничены в части неправильного подключения акустики (ошибки полярности, КЗ), использования несовместимой нагрузки (меньше 4 Ом в стерео, меньше 8 Ом в мостовом режиме) и несоблюдения требований по вентиляции.

КВАЛИФИКАЦИЯ

1. **NAD С 268** квалифицируется как **профессиональный усилитель мощности** для систем автоматизации, многозонных (мультирум) аудиосистем, конференц-залов и диспетчерских.
2. **Ключевые особенности для АСУ ТП:**
 - 2 × 80 Вт (стерео) или 1 × 300 Вт (мостовой режим) при THD <0.03%
 - 12V Trigger In (5–30 В) для полного внешнего управления питанием
 - 12V Trigger Out для каскадирования триггера на несколько усилителей
 - Выбор режимов: Stereo / Bridge, Trigger / Auto Sense / On
 - Line Out для каскадирования аудиосигнала
 - Регулировка Input Level для балансировки зон
3. **Основной метод интеграции: 12V Trigger In (5–30 В)** — самый надежный метод управления питанием для АСУ ТП, обеспечивающий детерминированный отклик и независимость от сетевых интерфейсов .
4. **Управление аудиосигналом:** Уровень громкости и выбор источника не управляются на С 268. Все управление должно осуществляться на предусилителе (С 658) или другом источнике сигнала, который подключается к входу С 268.
5. **Рекомендация для профессиональной интеграции:** Использовать **режим Trigger** с управлением от предусилителя (предпочтительно С 658) или контроллера автоматизации.
6. **Физическая изоляция:** Устройство не имеет сетевых интерфейсов, что полностью исключает риск сетевых атак и делает его предпочтительным выбором для зон с повышенными требованиями безопасности.
7. **Совместимость:** С 268 рекомендуется использовать вместе с предусилителем С 658 (или другим профессиональным предусилителем), который будет управляться АСУ ТП. Совместно с С 658 (и RS-232 управлением) может быть построена полностью управляемая многозонная система.

8. Все работы по настройке, интеграции и обслуживанию выполняются **только специально обученным персоналом** (см. Таблицу квалификаций).
9. Персонал без соответствующей квалификации к работе с устройством **не допускается**.
10. Настоящая инструкция обязательна для всех сотрудников, задействованных в интеграции и эксплуатации NAD C 268 в составе АСУ ТП.

ПРИЛОЖЕНИЕ: СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

| Сокращение | Расшифровка |
|-------------------|---|
| АСУ ТП | Автоматизированная система управления технологическим процессом |
| AV | Audio-Video (аудио-видео) |
| BTL | Bridge-Tied Load (мостовое включение каналов) |
| CI | Custom Installation (профессиональный монтаж) |
| DC | Direct Current (постоянный ток) |
| THD | Total Harmonic Distortion (коэффициент гармонических искажений) |
| SNR | Signal-to-Noise Ratio (соотношение сигнал/шум) |
| XLR | Разъем XLR (балансный аудиоразъем) |
| Trigger | Управляющий сигнал (обычно 12V) для включения оборудования |
| Auto Sense | Режим автоматического включения по обнаружению аудиосигнала |