

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ NAD CI 980 В СОСТАВЕ АСУ ТП

(Профессиональное применение)

Статус устройства: NAD CI 980 — это **профессиональный 8-канальный многозонный усилитель мощности**, 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. CI 980 использует высокоэффективную усилительную технологию Class D. **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, High Efficiency Switching Amplifier Technology
Количество каналов	8 каналов (4 стереозоны)
Мощность (8 Ом)	8 × 50 Вт (все каналы одновременно, 20 Гц – 20 кГц)
Мощность (4 Ом)	8 × 60 Вт
Мощность (мостовой режим)	4 × 120 Вт (8 Ом)
Коэффициент гармоник (THD)	<0.03%
Коэффициент демпфирования	>150

Параметр	Значение
Чувствительность входа	1.1 В (отн. номинальной мощности)
Коэффициент усиления	33 дБ
Частотная характеристика	20 Гц – 20 кГц, ±1 дБ
Отношение сигнал/шум (SNR)	>80 дБА (отн. 1 Вт/8 Ом), >100 дБ (отн. 50 Вт)
Вход триггера	5–30 В (AC/DC)
Выход триггера	12 В
Время до автоматического отключения	<30 минут (при отсутствии сигнала)
Номинальная мощность	600 Вт (120 В 60 Гц, 230 В 50 Гц)
Потребление в режиме ожидания	<0.5 Вт
Потребление в режиме холостого хода	<26 Вт
Размеры (Ш × В × Г)	483 × 89 × 323 мм / 19.02 × 3.5 × 12.72 дюйма
Высота в рэковых единицах	2U
Вес нетто	5.72 кг / 12.6 фунта

Ключевое отличие от других усилителей: CI 980 — это многоканальный усилитель мощности, не имеющий встроенных источников сигнала, DSP или сетевых интерфейсов управления . Он полностью ориентирован на интеграцию в профессиональные инсталляции благодаря наличию Phoenix speaker connection blocks, режиму автоматического включения (сигнал/триггер), возможности каскадирования (daisy chain) и настройке глобального/локального входа для каждой зоны .

РАЗДЕЛ 1: МОНТАЖ И ФИЗИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Рэковый монтаж и установка

NAD CI 980 имеет стандартный 19-дюймовый корпус высотой 2U (89 мм / 3.5 дюйма) и поставляется с ушками для монтажа в стойку .

Требования к установке:

- Обеспечение вентиляции: устройство имеет термостатически управляемые вентиляторы, но необходимо оставить свободное пространство для циркуляции воздуха .
- Монтаж на устойчивую поверхность (полка) или в стойку с использованием входящих в комплект ушек.
- Температурный режим эксплуатации: от 5°C до 35°C.
- Не размещать на мягких поверхностях (ковры и т.п.) .
- Не размещать в закрытых пространствах без вентиляции (шкафы, книжные полки) .

Установка рэковых ушек :

1. Совместите отверстия на ушках с монтажными отверстиями по бокам усилителя.
2. Закрепите ушки винтами, входящими в комплект.
3. Установите усилитель в стойку, закрепив ушки винтами стойки.

Необходимые подключения для АСУ ТП

Подключение	Спецификация	Примечание
Питание	100–240 В переменного тока, 50/60 Гц, IEC разъем	Подключение через ИБП рекомендуется. Используйте прилагаемый съемный кабель питания
Акустические выходы	8 каналов, Phoenix разъемы	На 4 зоны: ZONE 1–4 (L+/-, R+/-)
Входы (зональные)	RCA (стерео), 4 зоны	LOCAL/INDIVIDUAL: свой источник для каждой зоны
Вход глобальный	RCA (стерео)	GLOBAL INPUT: единый источник на все зоны
Выход глобальный (Loop-through)	RCA (стерео)	GLOBAL OUTPUT: каскадирование на следующий усилитель
Управление включением	DC Trigger (5–30 В, AC/DC) через 3.5 мм разъем	Дистанционное управление питанием от системы автоматизации
Выход триггера	12 В (3.5 мм)	Для каскадирования триггерного сигнала на другие усилители
Ручное управление	На передней панели	Кнопка STANDBY, регулировки GAIN для каждой зоны

РАЗДЕЛ 2: ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Конфигурация каналов: стерео зоны

CI 980 сконфигурирован как **4 стереозоны** (каждая зона = 2 канала усиления) :

Зона	Левый канал	Правый канал	Применение
ZONE 1	Канал 1	Канал 2	Основная зона
ZONE 2	Канал 3	Канал 4	Вторичная зона
ZONE 3	Канал 5	Канал 6	Третичная зона
ZONE 4	Канал 7	Канал 8	Четвертичная зона

Мостовой режим (BTL — Bridge-Tied Load)

Любая пара каналов может быть сконфигурирована в мостовой режим для увеличения мощности до 120 Вт на один канал . Это полезно для питания мощных акустических систем в больших зонах.

Режимы выбора источника

CI 980 позволяет гибко настраивать источник сигнала для каждой зоны с помощью переключателей LOCAL/GLOBAL на задней панели :

Режим	Источник сигнала	Применение
LOCAL	Индивидуальный RCA вход зоны (ZONE IN 1–4)	Разные источники для разных зон
GLOBAL	Общий RCA вход (GLOBAL INPUT)	Один источник транслируется во все зоны

РАЗДЕЛ 3: ИНТЕГРАЦИЯ В СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

Управление питанием (ключевой CI-интерфейс)

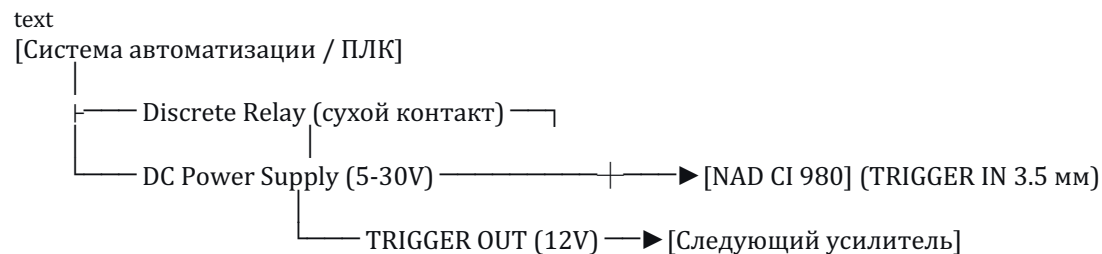
CI 980 не имеет RS-232 или сетевых интерфейсов управления. Основным методом интеграции в АСУ ТП является **управление питанием** в сочетании с постоянной регулировкой громкости (Gain).

Режимы включения настраиваются переключателем на задней панели :

Режим	Работа	Применение в АСУ ТП
OFF	Ручное включение кнопкой STANDBY	Сервисный режим (настройка, тестирование)
ON	Постоянно включен	Управление питанием от внешней системы через релейный блок или блок питания
AUTO (Signal Sense)	Включение при появлении сигнала (>20 мВ), выключение через ~10 минут тишины	При использовании источника, не имеющего триггерного выхода

Режим	Работа	Применение в АСУ ТП
DC TRIGGER (через разъем TRIGGER IN)	Включение при подаче внешнего напряжения 5–30 В (AC/DC)	Основной метод для АСУ ТП: от ПЛК или контроллера автоматизации

Схема управления питанием через DC Trigger для АСУ ТП:



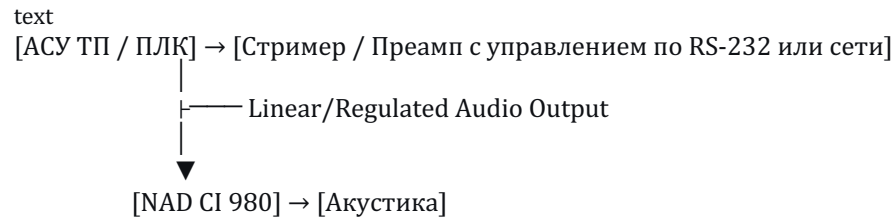
Сигнальный путь для АСУ ТП

CI 980 не имеет сетевого или последовательного интерфейса для управления уровнем громкости. Регулировка громкости осуществляется двумя способами:

Способ	Реализация	Применение
Ручной GAIN	Потенциометры на передней панели	Установка фиксированного уровня громкости при инсталляции (балансировка зон)
Внешняя регулировка	Использование источника сигнала (предамп, стример, препроцессор) с регулируемым выходом	Основной метод: уровень громкости задается предварительным устройством

Рекомендуемая архитектура для АСУ ТП

Для полноценного управления громкостью и выбором источника необходимо использовать предварительное устройство:



Управление питанием CI 980: DC Trigger от ПЛК или от предварительного устройства
Управление громкостью: осуществляется на предварительном устройстве (стримере)

Глобальный вход и каскадирование (Loop-through)

GLOBAL INPUT и GLOBAL OUTPUT позволяют транслировать один и тот же источник на несколько усилителей CI 980 .

Применение в АСУ ТП:

- Каскадирование: выход GLOBAL OUTPUT первого CI 980 подключается к GLOBAL INPUT второго CI 980
- Позволяет создать систему с большим количеством зон (например, 8, 12, 16 каналов)
- Триггерные сигналы также могут быть каскадированы через разъем TRIGGER OUT

Индикация состояния

CI 980 имеет светодиодные индикаторы, важные для мониторинга состояния:

Индикатор	Цвет	Значение
POWER / STANDBY	Оранжевый	Режим ожидания (Standby)
	Синий	Устройство включено и активно
ZONE 1–4	Синий	Наличие активного сигнала на входе зоны
Защита/Клиппинг	—	Индикация состояния защиты и клиппинга (могут использоваться для диагностики)

РАЗДЕЛ 4: РАЗЪЕМЫ И КОММУТАЦИЯ

Phoenix разъемы для акустики

Устройство оснащено профессиональными Phoenix разъемами для подключения акустических систем .

Порядок подключения :

1. Перед подключением убедитесь, что усилитель и подключаемые устройства выключены.
2. Зачистите концы акустических кабелей.
3. Подключите кабели к входящим в комплект Phoenix разъемам согласно маркировке (ZONE 1–4, R +/-, L +/-).
4. Следите, чтобы свободные жилы не касались задней панели или соседних контактов.
5. Вставьте Phoenix разъем в соответствующий разъем на задней панели CI 980.

RCA входы

Разъем	Назначение	Примечание
GLOBAL INPUT	Общий вход для всех зон (при переключателе в положении GLOBAL)	Позволяет подключить один стерео источник для всей системы
GLOBAL OUTPUT	Сквозной выход глобального входа	Для каскадирования на следующий усилитель
ZONE 1–4 INPUT	Индивидуальные входы для каждой зоны (при переключателе в положении LOCAL)	Позволяет подключать разные источники в разные зоны
Переключатели LOCAL/GLOBAL	Выбор источника для каждой зоны	Находятся рядом с входными разъемами

Триггерные разъемы

Разъем	Сигнал	Применение
TRIGGER IN	5–30 В (AC/DC)	Подача внешнего напряжения для включения усилителя из режима ожидания
TRIGGER OUT	12 В	Выход для каскадирования триггерного сигнала на следующий усилитель

РАЗДЕЛ 5: ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

Элемент	Назначение	Применение
Кнопка STANDBY	Включение/выключение из режима ожидания	Используется в режиме OFF (ручное включение)
GAIN (ZONE 1–4)	Регулировка уровня входного сигнала для каждой зоны	Установка фиксированного базового уровня при инсталляции
LED STANDBY	Индикатор состояния питания (синий/оранжевый)	Визуальный контроль статуса
LED ZONE 1–4	Индикация наличия входного сигнала	Диагностика и мониторинг

РАЗДЕЛ 6: КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

Для приложений АСУ ТП NAD CI 980 не имеет сетевых интерфейсов, что означает физическую изоляцию:

Преимущества для безопасности:

- Устройство **физически изолировано** от сетевых атак (отсутствуют Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth, RS-232).
- Управляется только через DC Trigger (сигнальное напряжение) и RCA (аудио).
- **Рекомендуемый метод управления для объектов с любыми требованиями безопасности:** DC Trigger через релейный выход ПЛК или контроллера автоматизации.

Рекомендации:

- Обеспечить физическую безопасность кабельных трасс (акустика, аудиовходы, триггер).
- DC Trigger линия должна быть проложена отдельно от силовых кабелей для предотвращения наводок.
- При использовании GLOBAL INPUT с каскадированием — контролировать уровни сигнала на каждом усилителе.

РАЗДЕЛ 7: ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Требования к вентиляции:

- Устройство оснащено термостатически управляемыми вентиляторами .
- При монтаже нескольких CI 980 в одной стойке оставляйте пространство между устройствами для циркуляции воздуха.

Защита:

- Усилитель полностью защищен от короткого замыкания и перегрева .
- После устранения неисправности работа восстанавливается автоматически.
- Индикаторы на передней панели показывают состояние защиты и клиппинга для каждой зоны .

Обслуживание:

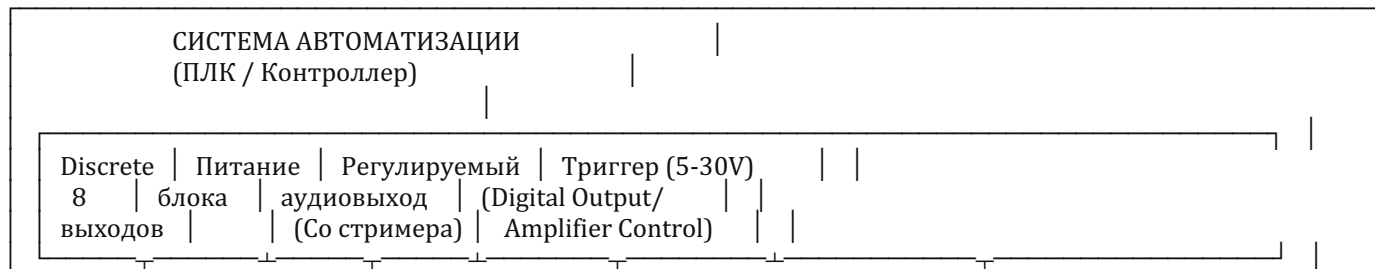
- Внутри устройства нет компонентов, обслуживаемых пользователем .
- Для очистки используйте сухую ткань, при необходимости слегка смоченную мыльной водой.
- Не используйте агрессивные растворители.

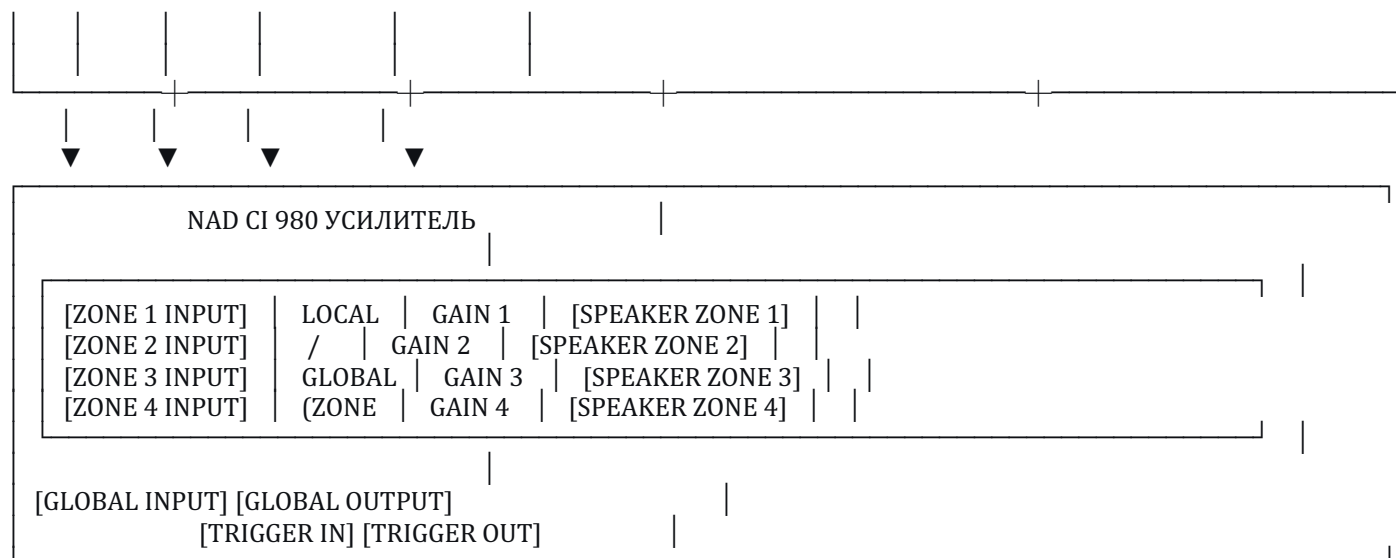
Сохранение упаковки:

- Рекомендуется сохранить оригинальную упаковку на случай транспортировки устройства .

РАЗДЕЛ 8: ТИПОВАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДЛЯ АСУ ТП

text





Пояснение к схеме:

1. **Управление питанием:** ПЛК подает напряжение 5–30 В на TRIGGER IN CI 980 для включения усилителя.
2. **Аудиосигнал:** Регулируемый аудиовыход (стример/преамп под управлением ПЛК) подключается к входам CI 980 (GLOBAL или LOCAL).
3. **Регулировка громкости:** Осуществляется на стримере/преампе под управлением АСУ ТП.
4. **Акустика:** Подключается к Phoenix разъемам зон CI 980.

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 CI 980 предназначен исключительно для профессионального применения в АСУ ТП. Понимание отличий многоканального усилителя	Включается в должностную инструкцию или трудовой договор.

Код	Роль	Требования к квалификации	Примечание по допуску
ПК-01	Инженер по интеграции (Middleware)	мощности (без предусилителя и DSP) от интегрированных устройств и ресиверов. Опыт интеграции многоканальных усилителей в системы автоматизации; понимание принципов управления питанием через DC Trigger (5-30V).	Допускается после сдачи внутреннего экзамена по работе с управляющими сигналами низкого напряжения.
ПК-02	Монтажник AV-оборудования	Опыт установки и подключения Phoenix разъемов; знание требований к сечению акустического кабеля; опыт монтажа оборудования в рэковые стойки (19" 2U).	Запрещается привлекать персонал без опыта работы с Phoenix разъемами и рэковым оборудованием.
ПК-03	Аудиоинженер / Системный интегратор	Понимание спецификаций усилителя (8x50 Вт, THD <0.03%); знание принципов настройки многозонных аудиосистем; опыт расчета акустической нагрузки и выбора конфигурации (стерео/мостовой режим).	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.
ПК-05	Технический специалист по обслуживанию	Опыт работы с многоканальными усилителями в стойках; знание светодиодной индикации (состояние защиты, клиппинг); умение проверять индикацию защиты и клиппинга на передней панели.	Запрещается привлекать персонал без опыта работы с профессиональными многоканальными усилителями мощности.

РАЗДЕЛ 10: 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
DC Trigger	5–30 В через 3.5 мм разъем	★★★★★	Основной метод для АСУ ТП: полное управление питанием, независимость от сети
Signal Sense (AUTO)	Встроенный детектор сигнала	★★★★☆	Включение по наличию аудиосигнала, выключение через ~10 минут тишины
Ручное включение (OFF)	Кнопка STANDBY на передней панели	—	Сервисный режим (настройка, тестирование)

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

Аудиовходы: 4 × RCA стерео (LOCAL/INDIVIDUAL), 1 × RCA стерео GLOBAL INPUT .

Аудиовыходы: 4 стереозоны (8 каналов) на профессиональных Phoenix разъемах .

Управление: DC Trigger (5–30 V) и Signal Sense . Уровень громкости регулируется на источнике сигнала (стример/преамп под управлением АСУ ТП).

Режимы работы каналов: Стерео (4 зоны) или мостовой режим (BTL) для увеличения мощности до 4 × 120 Вт .

Глобальный вход (GLOBAL INPUT): Один общий источник для всех зон .

Конструктивные особенности: 19" 2U рэковый корпус, ушки в комплекте, Phoenix разъемы, термостатически управляемое охлаждение .

Учет: Ведется журнал эксплуатации, присваивается инвентарный номер, фиксируется место установки в стойке, документируются параметры каналов (зоны, нагрузка, режим мостовой/стерео), настройки GAIN и режимы включения (OFF/ON/AUTO/Trigger).

Ответственность: При нарушении инструкции профессионального применения гарантийные обязательства могут быть ограничены в части неправильного подключения акустики (ошибки полярности, КЗ), перегрузки (подключение слишком низкоомной нагрузки) и несоблюдения требований по вентиляции.

КВАЛИФИКАЦИЯ

1. **NAD CI 980 квалифицируется как профессиональный многоканальный усилитель мощности** для систем автоматизации, многозонных (мультирум) аудиосистем, конференц-залов и диспетчерских.
2. **Ключевые особенности для АСУ ТП:**
 - 8 каналов усиления (4 стереозоны) мощностью 8 × 50 Вт (8 Ом)
 - Мостовой режим до 4 × 120 Вт
 - Профессиональные CI-интерфейсы: DC Trigger (5–30 В), Signal Sense Auto-On, GLOBAL INPUT/OUTPUT для каскадирования
 - 2U рэковый корпус, Phoenix разъемы для акустики
3. **Основной метод интеграции: DC Trigger (5–30 В)** — самый надежный метод управления питанием для АСУ ТП, обеспечивающий детерминированный отклик и независимость от сетевых интерфейсов .
4. **Управление громкостью:** Непосредственно на CI 980 не управляется (регулируется GAIN на передней панели). Уровень громкости задается на источнике сигнала (стримере, преампе, препроцессоре), который должен находиться под управлением АСУ ТП.
5. **Физическая изоляция:** Устройство не имеет сетевых интерфейсов (Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth, RS-232), что полностью исключает риск сетевых атак .
6. **Совместимость:** CI 980 рекомендуется использовать вместе со стримерами или препроцессорами, имеющими регулируемый аудиовыход и управляемые по RS-232/IP.

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 CI 980 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)
GAIN	Коэффициент усиления / уровень громкости
GLOBAL INPUT	Общий входной разъем для всех зон
LED	Light Emitting Diode (светодиод)
LOCAL INPUT	Индивидуальный входной разъем зоны
Phoenix	Тип разъема (Phoenix Contact, винтовые клеммники)

Сокращение**Расшифровка****THD**

Total Harmonic Distortion (коэффициент гармонических искажений)

SNR

Signal-to-Noise Ratio (соотношение сигнал/шум)