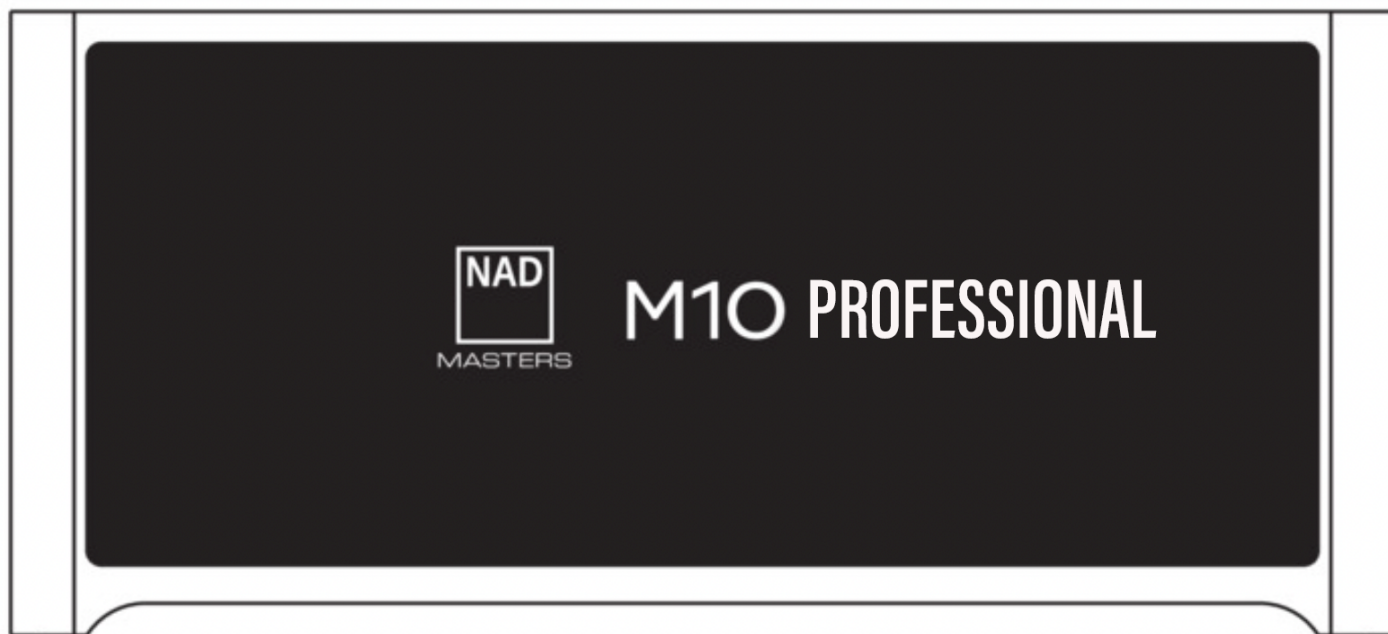


NAD

PROFESSIONAL

ИЗДЕЛИЕ: NAD M10

УСИЛИТЕЛЬ (АУДИО)



1. НАЗНАЧЕНИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Изделие NAD M10 представляет собой сетевой стриминговый усилитель, построенный на платформе BluOS с гибридным цифровым трактом HybridDigital™ nCore. В отличие от многофункциональных интегральных устройств, данный тракт ориентирован на высокоточное цифро-аналоговое преобразование, потоковую передачу аудиоматериалов высокого разрешения и автоматическую коррекцию акустических искажений помещения с использованием технологии Dirac Live. Оборудование предназначено исключительно для профессионального небытового применения в контрольных комнатах студий звукозаписи, измерительных лабораториях и системах многоканального мониторинга. Конструктивно M10 сочетает в себе:

- 32-битный/384 кГц ЦАП ESS Sabre ES9028Q2M с полным декодированием MQA для референсного воспроизведения эталонных фонограмм.
- Двухнаправленный Bluetooth aptX HD для приёма потокового аудио от мобильных устройств и передачи сигнала на беспроводные студийные головные телефоны.
- Сенсорный TFT-дисплей с диагональю 7" для мониторинга параметров и управления в реальном времени.
- Поддержка сетевых протоколов AirPlay 2, Spotify Connect, TIDAL Connect, Roon Ready и полная интеграция с экосистемой BluOS (многокомнатное воспроизведение, масштабирование до 64 зон).

Все инженерные решения, применённые в M10, подчинены единой задаче — построению эталонного цифро-аналогового тракта с возможностью управления через внешние системы автоматизации (Control4, Crestron, RTI, URC, ELAN, Lutron).

Назначение изделия в профессиональной среде:

- **Как референсный цифро-аналоговый преобразователь с коррекцией помещения:** Устройство обеспечивает номинальную выходную мощность 2 × 100 Вт при нагрузке 4 и 8 Ом во всей слышимой полосе частот (20 Гц – 20 кГц) при одновременной работе обоих каналов. Благодаря запасу по току (IHF динамическая

мощность достигает 300 Вт при нагрузке 4 Ом, 160 Вт при 8 Ом) и коэффициенту демпфирования >190, усилитель способен управлять широким спектром студийных мониторов, включая системы с импедансными провалами до 4 Ом.

- **Как стриминговый приёмник для контроля потокового аудио:** Встроенная платформа BluOS обеспечивает доступ к более чем 20 стриминговым сервисам (TIDAL, Qobuz, Deezer, Spotify Lossless, Amazon Music Ultra HD и др.) с поддержкой форматов высокого разрешения MQA, FLAC, WAV, AIFF до 24 бит / 192 кГц. Это позволяет выполнять оперативный контроль качества вещательного сигнала без использования внешних медиасерверов.
- **Как эталонный измерительный усилитель:** Высокая линейность тракта, низкий уровень искажений (THD <0.03 % в диапазоне 250 мВт – 100 Вт) и возможность вывода выходных сигналов через балансные субwooferные выходы (2 шт.) делают M10 пригодным для калибровки АЧХ акустических систем в лабораторных условиях.
- **Как центральный узел для контроля видеоконтента (пост-продакшн):** Наличие входа HDMI eARC позволяет синхронизировать усилитель с видеопроцессорами и телевизионными дешифраторами, управляя громкостью со штатного пульта источника и интегрируя M10 в системы озвучивания видеоматериалов без потери качества.
- **Как компонент многозонных распределённых систем:** Два выхода на сабвуфер (2 × RCA моно), стерео предусилительный выход и возможность объединения в многокомнатные группы через BluOS позволяют использовать M10 в качестве центрального процессора распределения сигнала на несколько зон с независимыми уровнями громкости и DSP-настройками.
- **Как референсный наушниковый контроль:** Двухнаправленный Bluetooth aptX HD, способный передавать сигнал от любого источника (включая аналоговые и цифровые входы) на беспроводные студийные наушники, обеспечивает оперативный мониторинг с сохранением высокого разрешения.

Конструктивные особенности:

- **Гибридная цифровая топология HybridDigital™ nCore класса D.** В основе M10 лежат самоосциллирующие выходные каскады nCore от Nuprex Electronics, которые позволяют достичь высокой эффективности (КПД >85 %), практически неизмеримого уровня искажений в слышимом диапазоне и полной нагрузочной инвариантности. Коэффициент демпфирования >190 гарантирует жёсткий контроль над диффузорами студийных мониторов даже при воспроизведении критических низкочастотных транзиентов.
- **Прецизионный ЦАП ESS Sabre ES9028Q2M.** В цифровой секции усилителя применён восьмиканальный чип Sabre, объединяющий восемь внутренних каналов ЦАП в два выходных. Данная топология обеспечивает динамический диапазон, эквивалентный классу «High-End», и сверхнизкий уровень фазового дрожания (джиттера). Принимаемый USB-сигнал (при подключении через порт USB-A к компьютеру) обрабатывается с частотой дискретизации до 32 бит / 384 кГц PCM и поддерживает DSD (через BluOS desktop app).
- **Сенсорный TFT-дисплей и управление через BluOS.** Устройство оснащено 7-дюймовым цветным сенсорным дисплеем (Corning Gorilla Glass). Интерфейс дисплея полностью конфигурируется: отображение уровня громкости в процентах, стрелочные VU-метры, обложки альбомов при стриминге. Управление всеми параметрами (выбор источника, регулировка громкости, настройка эквалайзера и коррекции Dirac Live) может осуществляться как через сенсорный экран, так и через мобильное приложение BluOS Controller (iOS/Android, Windows, macOS).

- **Встроенная система коррекции акустики помещения Dirac Live.** M10 включает лицензию на полную версию Dirac Live с поддержкой до 5 сохраняемых фильтров коррекции. Процесс измерений использует калибровочный микрофон (подключаемый через USB-A порт) и приложение Dirac Live для настольной операционной системы Windows или macOS. Коррекция помещения позволяет выполнять полную компенсацию амплитудно-частотных и фазо-временных искажений, возникающих при работе в реальных студийных комнатах. Поставка включает ограниченную по частоте лицензию (коррекция до 500 Гц); полная полосовая лицензия приобретается отдельно (≈99 долларов США).
- **Сетевые и управляющие интерфейсы.** Усилитель оснащён портом Gigabit Ethernet RJ45 и двухдиапазонным Wi-Fi 5 (802.11ac). Для интеграции в профессиональные системы автоматизации предусмотрены: 12V Trigger Out, вход IR In (3,5 мм), а также поддержка управления через IP-протоколы, сертифицированные драйверы для Crestron, Control4, URC, RTI, ELAN, Lutron.
- **Коммутационная гибкость.** Задняя панель M10 оснащена: двумя аналоговыми входами RCA (Line In), входом MM Phono с заземляющей клеммой GND, одним коаксиальным и одним оптическим входом S/PDIF, HDMI eARC входом, портом USB-A для массовых накопителей, двумя выходами Subwoofer (RCA) с возможностью независимой регулировки уровня, стерео выходом Pre-Out, а также акустическими винтовыми клеммами типа WBT (совместимы с банановыми штекерами и голыми проводами).

Оборудование предназначено для установки в профессиональные 19-дюймовые стойки (с опциональными монтажными ушами) либо на стационарные антистатические поверхности в условиях контролируемого климата (от 0 до 40 °С, относительная влажность без конденсации 20–80%). Категорически запрещено использование без подключения к локальной сети (Ethernet или Wi-Fi) для первичной настройки BluOS и коррекции Dirac Live.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Контролируемый параметр	Номинальное значение	Условия измерения / Примечание
Непрерывная выходная мощность (8/4 Ом)	2 × 100 Вт	20 Гц – 20 кГц, THD <0.03%, оба канала нагружены
Мощность клиппинга (8 Ом, 1 кГц)	>130 Вт	0,1% THD
Мощность клиппинга (4 Ом, 1 кГц)	>230 Вт	0,1% THD
ИФ динамическая мощность (8 Ом)	160 Вт	Пиковая, 1 кГц
ИФ динамическая мощность (4 Ом)	300 Вт	Пиковая, 1 кГц
Коэффициент гармонических искажений (THD)	<0.03%	20 Гц – 20 кГц, 250 мВт – 100 Вт, нагрузка 4/8 Ом

Контролируемый параметр	Номинальное значение	Условия измерения / Примечание
Отношение сигнал/шум (SNR)	>90 дБ	A-взвешенное, 500 мВ вх., отн. 1 Вт на 8 Ом
Коэффициент демпфирования	>190	8 Ом, 20 Гц – 6,5 кГц
Разделение каналов (1 кГц)	>75 дБ	—
Разделение каналов (10 кГц)	>70 дБ	—
Частотная характеристика	±0,6 дБ	20 Гц – 20 кГц
Диапазон регулировки тембров (Bass)	±6,0 дБ	60 Гц
Диапазон регулировки тембров (Treble)	±6,0 дБ	20 кГц
Потребляемая мощность (рабочий режим)	≈15–30 Вт	Зависит от нагрузки и уровня громкости
Потребляемая мощность (Network Standby)	<3,3 Вт	Состояние ожидания с активным сетевым подключением
Потребляемая мощность (Standby)	<0,5 Вт	Режим глубокого ожидания
Напряжение питания	100–240 В	50/60 Гц, автоматическое переключение
Габаритные размеры (Ш × В × Г)	215 × 100 × 260 мм	8 1/2 × 3 15/16 × 10 1/4 дюймов
Масса нетто	≈4,3–5,0 кг	Оценка на основе веса в упаковке
Температурный диапазон эксплуатации	от 0 до 40 °С	—
Относительная влажность (без конденсации)	от 20 до 80 %	—

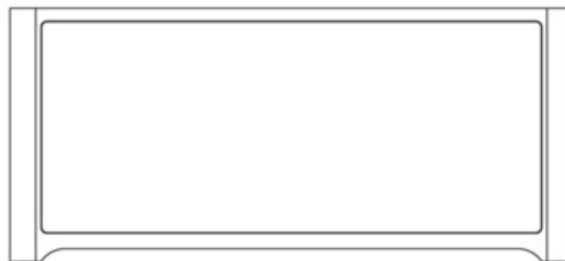
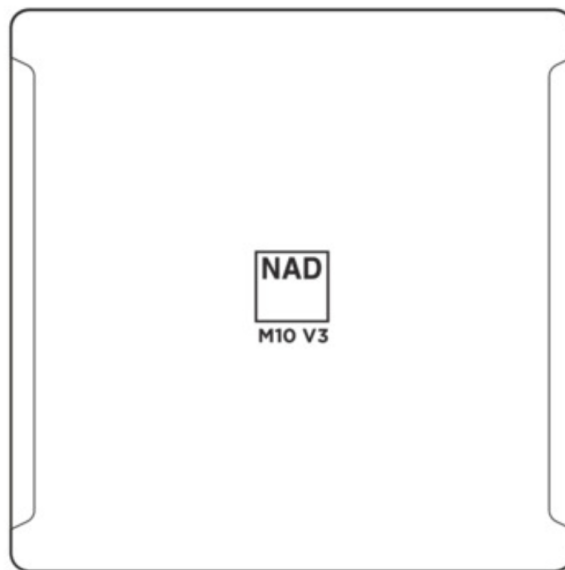
Примечания по метрологии:

- Все электрические параметры измерены в соответствии со стандартом IHF 202 CEA 490-AR-2008. THD измеряется с использованием пассивного фильтра AP AUX 0025 и активного фильтра AES 17.
- Технология HybridDigital™ nCore позволяет выходным каскадам стабильно работать при нагрузке 4 Ом (номинально) и выдерживать кратковременные пики до 300 Вт при нагрузке 4 Ом (IHF dynamic power).

- Коэффициент демпфирования >190 при измерении в диапазоне 20 Гц – 6,5 кГц подтверждает высокий контроль над низкочастотными драйверами даже при длинных кабельных линиях (рекомендуемое сечение кабеля: не менее 16 AWG/1,5 мм² для линий до 10 м, 14 AWG/2,5 мм² для линий до 20 м).
- При измерениях THD+N в цифровом тракте необходимо учитывать собственный уровень шума ЦАП ESS Sabre (типичное значение THD+N <0,0008% для PCM 44,1 кГц – 192 кГц). Для достоверной оценки искажений усилителя рекомендуется использовать измерительный тракт с THD <0,002%.
- Отметим, что некоторые переключатели и регуляторы (например, ММ/МС для Phono входа) на корпусе M10 отсутствуют; все настройки выполняются в программном интерфейсе BluOS Controller.

3. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОММУТАЦИЯ

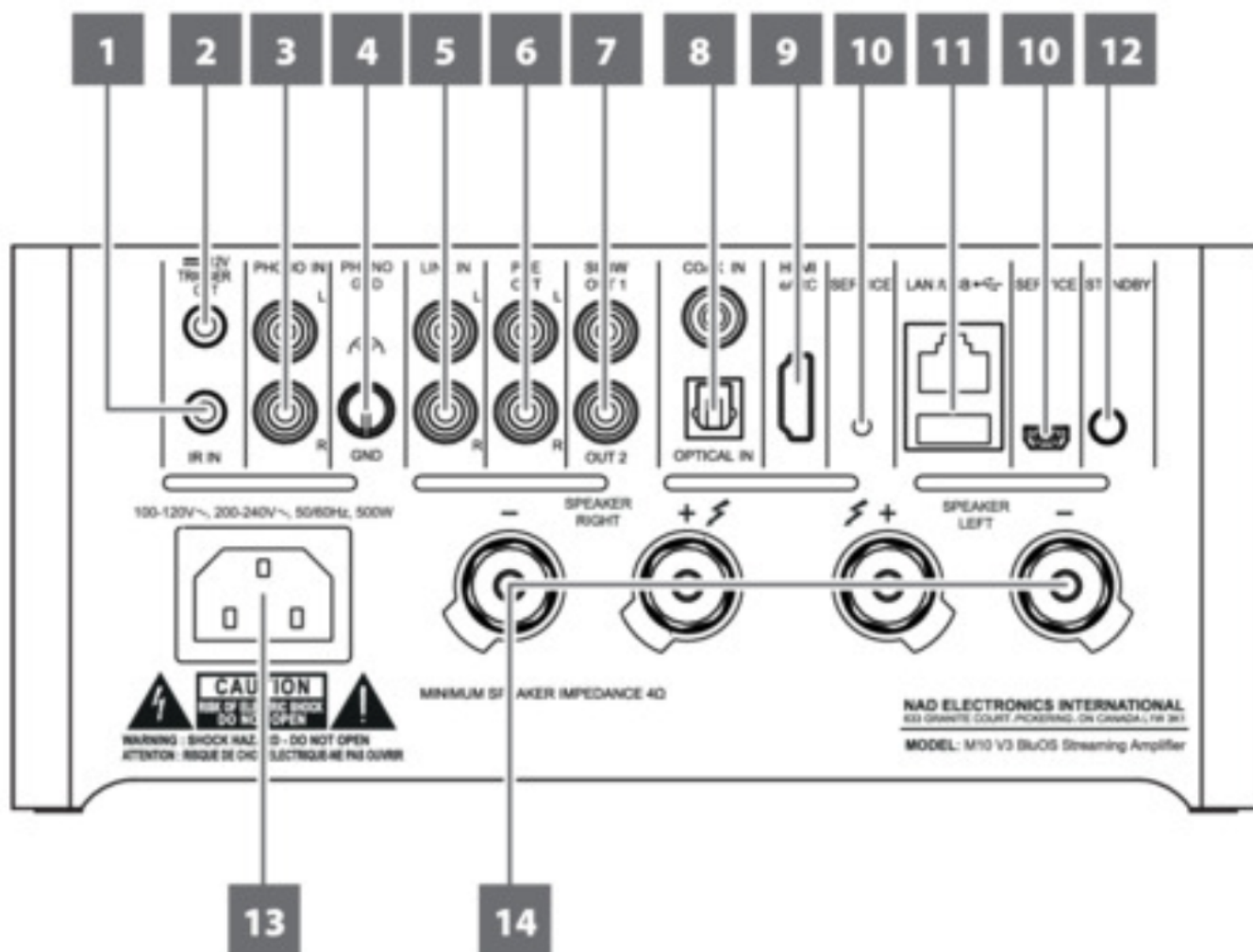
3.1. Верхняя панель (сенсорный TFT-дисплей)



№	Элемент	Функциональное назначение
1	7" цветной сенсорный TFT-дисплей (Corning Gorilla Glass)	Настраиваемый интерфейс, отображающий обложки альбомов, шкалу громкости (в процентах или имитацию стрелочных VU-метров), активный источник, статус Dirac Live, настройки тембров и эквалайзера. Управление громкостью, выбором источника и настройками осуществляется касанием экрана.
2	Индикатор питания (NAD Logo)	Светодиодный логотип в центре верхней панели. Белый — активный режим, выключен — режим ожидания (Standby), мигает белым — загрузка прошивки / инициализация.

ПРИМЕЧАНИЕ: Физических кнопок на корпусе нет, за исключением кнопки Standby на задней панели (микро-выключатель) и выключателя питания.

3.2. Задняя панель (коммутационная)



№	Разъем / Элемент	Тип	Назначение
1	POWER SWITCH	Механический рокерный переключатель	Полное отключение устройства от питающей сети переменного тока. При установке в положение ON устройство переходит в дежурный режим (Standby)
2	AC Mains Input	IEC C14	Подключение съёмного кабеля питания к сети переменного тока (100–240 В)
3	HDMI eARC INPUT	HDMI (тип A)	Вход для подключения телевизора с поддержкой eARC. Обеспечивает возврат цифрового звука с ТВ и управление громкостью с пульта источника; при установке HDMI eARC усилитель автоматически переключается на этот вход при обнаружении сигнала.

№	Разъем / Элемент	Тип	Назначение
4	OPTICAL INPUT	Toslink	Цифровой оптический вход S/PDIF. Принимает PCM-сигнал с частотой дискретизации до 24 бит / 192 кГц
5	COAX INPUT	RCA	Цифровой коаксиальный вход S/PDIF. Принимает PCM-сигнал с частотой дискретизации до 24 бит / 192 кГц
6	MM PHONO INPUT	RCA (стереопара)	Вход для проигрывателя винила с ММ-типом головки. Встроенный RIAA-каскад с точной коррекцией (отклонение $\pm 0,3$ дБ). Рядом расположена винтовая клемма заземления GND
7	LINE 1 / LINE 2 INPUT	RCA (2 пары)	Небалансные линейные входы для CD-транспортов, тюнеров, рекордеров и другого аудиооборудования с линейным уровнем сигнала
8	PRE-OUT	RCA (стереопара)	Регулируемый выход предварительного усилителя (полный диапазон). Используется для подключения внешнего усилителя мощности или активных мониторов
9	SUBW OUT 1 / SUBW OUT 2	RCA (2 × моно)	Два независимых выхода для активных сабвуферов. Уровень сигнала регулируется основным регулятором громкости M10. Каждый выход может быть настроен независимо через меню или приложение BluOS (инверсия фазы, фильтр высоких частот, частота кроссовера).
10	SPEAKER OUT	Винтовые клеммы (WBT-тип)	Подключение акустической пары (левая — правая). Соблюдайте полярность: красный «+» к красному на колонке, чёрный «-» к чёрному. Клеммы совместимы с банановыми штекерами (4 мм) и голыми проводами.
11	IR IN	3,5 мм моно (Jack)	Вход для внешнего ИК-приёмника. Используется, когда фронтальная панель находится вне зоны прямой видимости (стойка).
12	12V TRIGGER OUT	3,5 мм моно (Jack)	Выход триггерного сигнала для управления внешним устройством (усилитель, сабвуфер). При активном режиме M10 подаёт 12 В постоянного тока (максимальный ток 50 мА).

№	Разъем / Элемент	Тип	Назначение
13	ETHERNET (RJ45)	RJ45	Порт Gigabit Ethernet для проводного подключения к локальной сети (требуется для первоначальной настройки BluOS и доступа к стриминговым сервисам).
14	USB-A PORT	USB Type-A	Порт для подключения внешних накопителей (FAT32 / NTFS) с музыкальными файлами. Поддерживает индексацию до 200 000 треков. Не используется для подключения к компьютеру в качестве USB Audio Class 2.0 (ПК подключается через Wi-Fi или Ethernet).
15	SERVICE	USB Mini-B	Только для авторизованного сервисного персонала. Не используется потребителем.
16	GND TERMINAL	Винтовая клемма	Клемма заземления для проигрывателя винила (PHONO). Используйте для устранения фоновых гула 50/100 Гц.
17	Standby (кнопка выключения)	Микро-выключатель (на задней панели)	Короткое нажатие — перевод устройства в режим ожидания, повторное короткое нажатие — выход из него. Переключатель доступен с задней стороны корпуса; в нормальной эксплуатации для управления громкостью и источником используется сенсорный дисплей или пульт ДУ (опционально).

3.3. Пульт дистанционного управления и голосовые помощники

Элемент	Тип	Назначение
Пульт ДУ (опционально, в комплект поставки M10 не входит)	ИК-пульт	Управление основными функциями (громкость, mute, выбор источника, включение/выключение). Для облегчения поиска рекомендуется приобретать пульт ZR 4, совместимый с большинством устройств NAD Masters Series.
Голосовое управление	Amazon Alexa, Google Assistant	Управление воспроизведением через голосовые команды. Необходимо наличие аккаунта в соответствующей экосистеме и сопряжение через приложение BluOS Controller.
Apple Siri	AirPlay 2	Управление громкостью, воспроизведением и выбором источника через Siri на устройствах Apple.

4. ПОРЯДОК ПОДКЛЮЧЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Перед выполнением любых подключений убедитесь, что питание M10 и всех сопряжённых компонентов отключено. Используйте качественные экранированные кабели (RCA, Ethernet и акустические).

4.1. Размещение и вентиляция

- Устройство может быть установлено на твёрдой ровной горизонтальной поверхности (в том числе на полке стойки) или закреплено в 19-дюймовой стойке с использованием опциональных монтажных ушей (приобретаются отдельно). Ширина корпуса 215 мм, поэтому в стойке шириной 483 мм требуется дополнительный зазор (например, установка двух M10 рядом).
- **Глубина устройства:** 260 мм. Обеспечьте запас для изгиба кабелей (+20 мм). Свободный доступ к задней панели обязателен.
- **Вентиляция:** вентиляционные отверстия расположены на нижней и задней панелях. Обеспечьте зазор не менее 10 см сзади и по бокам. Не размещайте на мягких поверхностях (ковры, пористые покрытия).

4.2. Подключение акустических систем и внешних устройств

- **Акустические системы (SPEAKER OUT):** используйте акустический кабель с сечением не менее 16 AWG (1,5 мм²). Зачистите изоляцию на 12 мм и закрепите провод в винтовых клеммах, соблюдая полярность. Рекомендуется использовать банановые штекеры для удобства коммутации.
- **Сабвуферы (SUBW OUT 1/2):** подключите активные сабвуферы к выходам SUBW OUT с помощью экранированных RCA-кабелей. Через приложение BluOS Controller можно независимо настраивать частоту кроссовера, уровень и фазу для каждого сабвуфера.
- **Внешний усилитель мощности (PRE-OUT):** подключите выход PRE-OUT к линейному входу внешнего усилителя. Уровень выходного сигнала регулируется основным регулятором громкости M10, что удобно для организации двухуровневых систем контроля.

4.3. Подключение источников сигнала

- **Аналоговые источники (LINE 1, LINE 2, PHONO):** используйте экранированные RCA-кабели. При использовании входа PHONO **обязательно заземлите** оплётку кабеля на клемму GND.
- **Цифровые источники (COAX, OPTICAL):** подключайте напрямую к выбранному входу. Поддерживается PCM-сигнал до 24 бит / 192 кГц. При подключении ТВ через HDMI eARC убедитесь, что в настройках телевизора выбран режим «PCM» (или «Pass-through») и функция eARC активна.
- **Сетевые стриминговые сервисы (BluOS):** подключите M10 к локальной сети через Ethernet (предпочтительно) или двухдиапазонный Wi-Fi 5. Первоначальная настройка выполняется через мобильное приложение BluOS Controller. После сопряжения устройство становится доступным для всех устройств, поддерживающих AirPlay 2, Spotify Connect, TIDAL Connect и Roon Ready.
- **Внешние накопители (USB-A):** подключите USB-накопитель (FAT32 или NTFS) с музыкальными файлами. Приложение BluOS автоматически проиндексирует содержимое и отобразит его в разделе «Библиотека». Для воспроизведения DSD через USB требуется использование BluOS desktop app и конвертация в PCM (DSD over PCM).

- **Bluetooth:** для приёма сигнала переведите M10 в режим Bluetooth RX через сенсорный экран или приложение. На устройстве-источнике найдите идентификатор «NAD M10» и выполните сопряжение (поддерживается кодек aptX HD). Для передачи сигнала на Bluetooth-наушники удерживайте символ Bluetooth на сенсорном экране до переключения в режим «TRANSMIT».

4.4. Настройка сети и веб-интерфейса

1. **Подключение к сети:** используйте Ethernet-кабель (категория не ниже 5e) для подключения LAN-порта M10 к сетевому коммутатору или маршрутизатору. Устройство поддерживает DHCP (автоматическое получение IP-адреса) и статическую адресацию через интерфейс BluOS Controller.
2. **Первоначальная настройка (BluOS Controller):** скачайте приложение BluOS Controller для iOS или Android. Запустите его, создайте учётную запись или войдите в существующую. Приложение автоматически обнаружит M10 в сети. Следуйте инструкциям для завершения настройки (назначение имени зоны, региональные настройки, подключение к стриминговым сервисам).
3. **Доступ к системному меню:** на сенсорном дисплее M10 проведите пальцем вверх или вниз для доступа к главному меню. Доступны разделы:
 - **Источники** (Line In 1/2, MM Phono, Optical, Coaxial, HDMI eARC, USB, Bluetooth, BluOS)
 - **Громкость** (с отображением в процентах или VU-метрах)
 - **Тембры** (Bass, Treble, Tone Defeat)
 - **Настройки питания** (Standby, Auto Standby, Network Standby)
 - **Настройки экрана** (яркость, ориентация, выбор тем оформления)
 - **Диагностика** (температура, статус сети, версия прошивки, состояние активации Dirac Live)
4. **Управление через внешние системы автоматизации:** интегрируйте M10 в системы Crestron, Control4, RTI, URC, ELAN, Lutron с помощью сертифицированных драйверов. Для прямого управления через IP доступна документация по API.

4.5. Калибровка коррекции помещения Dirac Live

ДЕТАЛЬНАЯ ПРОЦЕДУРА КАЛИБРОВКИ ОПИСАНА В ОТДЕЛЬНОМ РАЗДЕЛЕ 5. НИЖЕ ПРИВЕДЕНА ТОЛЬКО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ НАСТРОЙКИ ДЛЯ ПЕРВИЧНОГО ЗАПУСКА.

1. **Подготовка оборудования:** подключите калибровочный микрофон (входящий в комплект) к USB-A порту M10 через прилагаемый переходник (если необходимо). Установите микрофон в основной точке прослушивания на уровне ушей оператора, ориентируя его вверх.
2. **Загрузка приложения Dirac Live:** скачайте приложение Dirac Live для Windows/macOS с официального сайта Dirac. Установите и запустите его.
3. **Сопряжение с M10:** приложение обнаружит M10 в локальной сети. Выберите его в качестве целевого устройства для калибровки.
4. **Измерения:** выберите конфигурацию (одно место прослушивания или несколько мест). Проведите измерения в 9–17 позициях, следуя инструкциям приложения.
5. **Создание фильтра коррекции:** настройте целевую кривую (по умолчанию — нейтральная прямая). Приложение рассчитает фильтры коррекции.
6. **Загрузка фильтра в M10:** загрузите созданные фильтры в один из пяти слотов памяти M10. Выберите активный фильтр через приложение или сенсорный экран.

4.6. Последовательность включения и режимы питания

1. **Включение:** подключите кабель питания к гнезду IEC C14 и к розетке с защитным заземлением. Переведите выключатель POWER на задней панели в положение ON. Сенсорный дисплей загорится, отображая индикатор загрузки. После завершения инициализации устройство перейдёт в активный режим, и на дисплее появится интерфейс управления.
2. **Режим ожидания (Standby):** короткое нажатие на кнопку Standby на задней панели или в приложении BluOS Controller переводит M10 в режим ожидания. Индикатор питания на верхней панели гаснет. В этом режиме сетевая часть (Ethernet, Wi-Fi) остаётся активной (Network Standby) для возможности дистанционного включения.
3. **Глубокий режим ожидания (ECO Standby):** для максимальной экономии энергии (потребление <0,5 Вт) отключите питание выключателем POWER или активируйте функцию ECO Standby через системное меню (отключение сетевого интерфейса в ожидании).
4. **Автоматическое выключение (Auto Standby):** если в течение 30 минут (настраиваемый интервал) не воспроизводится музыкальный сигнал и не выполняется взаимодействие с сенсорным экраном, устройство автоматически переходит в режим ожидания. Функция настраивается в системном меню.

5. КАЛИБРОВКА КОРРЕКЦИИ ПОМЕЩЕНИЯ DIRAC LIVE

5.1. Общие сведения о Dirac Live

Система Dirac Live является профессиональной технологией коррекции акустики помещения, использующей FIR-фильтры для линейной и нелинейной коррекции как амплитудно-частотной, так и фазо-временной характеристик. В отличие от традиционных 31-полосных эквалайзеров, Dirac Live выполняет полную сверточную коррекцию импульсной характеристики всего тракта «усилитель – акустическая система – помещение». В комплект поставки M10 входит ограниченная лицензия Dirac Live (коррекция частот до 500 Гц); для полной полосовой коррекции (20 Гц – 20 кГц) требуется приобрести платную лицензию (99 долларов США).

5.2. Оборудование и программное обеспечение для калибровки

- **Калибровочный микрофон:** входит в комплект поставки M10. Подключается к USB-A порту устройства. Микрофон обладает индивидуальным калибровочным файлом (загружается автоматически при подключении через приложение Dirac Live).
- **Приложение Dirac Live:** доступно для операционных систем Windows (10 и новее) и macOS (10.14 и новее). Скачать приложение можно на официальном сайте Dirac Research.
- **Профессиональный измерительный микрофон** (опционально): для повышения точности измерений может использоваться микрофон класса UMIK-1 (miniDSP) с индивидуальным калибровочным файлом.

5.3. Процедура калибровки

Этап 1. Размещение микрофона и подготовка

1. Снимите защитную решётку акустических систем (если применимо). Убедитесь, что в помещении тихо.
2. Подключите калибровочный микрофон к USB-A порту M10. Разместите микрофон в основной точке прослушивания (в кресле звукорежиссёра) на высоте ушей (обычно 1,0–1,2 м) с ориентацией вертикально вверх.

3. Откройте приложение Dirac Live на компьютере, подключённом к той же локальной сети, что и M10.
4. Выберите M10 в качестве целевого устройства и выберите режим измерений («Single seat» для одного места прослушивания, «Multiple seats» для нескольких).

Этап 2. Проведение измерений

1. В приложении выберите конфигурацию выходных каналов (стерео, стерео + субвуфер(ы) и т.д.).
2. Отрегулируйте уровень тестового сигнала (розовый шум) для каждого канала в отдельности, чтобы пиковый уровень достигал -12 дБFS (рекомендуется).
3. **Измерения в 9–17 позициях:**
 - **Центральная позиция (основная):** точка прослушивания.
 - **Смещения влево/вправо:** 15–30 см.
 - **Смещения вперёд/назад:** 15–30 см.
 - **Верхние/нижние позиции:** 10–15 см (для учёта вертикальных стоячих волн).
4. Приложение выполнит для каждой позиции серию частотных свипов (синусоидальных модуляций) для каждого канала. По завершении свипов будет проведена проверочная серия измерений перед переходом к следующей позиции.
5. После завершения всех позиций нажмите «Calculate» для расчёта фильтров коррекции.

Этап 3. Настройка целевой кривой

1. Приложение отобразит исходную АЧХ (измеренную) и скорректированную (целевую) кривые для каждого канала.
2. Выберите целевую кривую:
 - **Flat** — нейтральная характеристика с нулевым подъёмом/спадом (рекомендуется для критического контроля и мастеринга).
 - **Curve with slope** — естественный наклон (-6 дБ/октава), обеспечивающий более мягкое звучание.
3. Вручную откорректируйте целевую кривую, перемещая контрольные точки на графике (доступно для профессионалов).

Этап 4. Загрузка фильтров в M10

1. Нажмите «Generate filter». Приложение рассчитает FIR-фильтры коррекции (этот этап может занять до 2–3 минут).
2. Выберите слот памяти (1–5) для сохранения фильтра. Назовите слот (например, «Calib_Studio_01»).
3. Нажмите «Upload to M10». Фильтр будет передан в постоянную память усилителя.
4. Активируйте созданный фильтр через приложение BluOS Controller или сенсорный дисплей M10 (Settings → Dirac Live → Select Filter).

5.4. Рекомендации по калибровке для профессиональных студий

- **Количество позиций:** для зоны прослушивания площадью до 15 м² достаточно 9 точек; для больших комнат или многоместных консолей рекомендуется 17 точек.
- **Позиционирование микрофона:** для избежания акустических теней не размещайте микрофон за спинкой кресла или другими препятствиями. Используйте штатив с возможностью вертикального подъёма до 150 см.

- **Настройка целевой кривой:** при контроле фонограмм для коммерческих кинозалов допускается подъём низких частот на +2 дБ в диапазоне 20–80 Гц (кривая «House Curve»).
- **Сравнение с/без коррекции:** сохраните в слоты памяти различные версии фильтров (Full Range и Limited Bandwidth) для быстрого A/B-тестирования при сведении.
- **Верификация коррекции:** после загрузки фильтра выполните повторные измерения с помощью внешнего анализатора (например, REW + измерительный микрофон) для подтверждения целевой АЧХ.

5.5. Важные примечания

- **Требования к микрофону:** штатный микрофон должен быть направлен строго вверх, а не в сторону акустических систем. Если микрофон не предоставляет калибровочный файл, результаты могут быть неточными.
- **Дистанция между позициями:** при создании фильтра для одного места прослушивания расстояния между точками не специфицированы точно (производитель рекомендует ориентироваться на круговую диаграмму в приложении). Для воспроизводимости результатов отметьте позиции малярным скотчем на полу.
- **Полная коррекция (Full Range):** в базовой версии Dirac Live (Limited Bandwidth) коррекция применяется только к частотам до 500 Гц (нижняя середина и бас). Для полной коррекции до 20 кГц приобретите лицензию на сайте Dirac (99 долларов США).
- **Активация лицензии:** после покупки лицензии введите её код в приложении Dirac Live. M10 автоматически активирует полную полосовую коррекцию. После активации повторная калибровка не требуется; достаточно загрузить новый фильтр в усилитель.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1. Чистка и уход

- **Чистка корпуса:** производится только после полного отключения от сети. Используйте сухую мягкую ткань (микрофибру) для очистки сенсорного дисплея (Corning Gorilla Glass). Применение жидкостей и аэрозольных чистящих средств запрещено (опасность повреждения сенсорного слоя).
- **Чистка разъёмов:** при необходимости используйте специальные бескислотные очистители контактов; перед нанесением очистителя отключите кабели и извлеките вилку питания. После очистки дайте разъёмам высохнуть в течение 10 минут.
- **Периодичность:** не реже 1 раза в 3 месяца.

6.2. Обновление прошивки (Firmware Upgrade)

- **Автоматическое обновление (рекомендованный способ):** M10 подключённый к сети (Ethernet / Wi-Fi), будет периодически проверять наличие новых версий прошивки. При обнаружении обновления на сенсорном дисплее появится уведомление. Следуйте инструкциям для установки. Убедитесь, что питание не будет отключено в процессе обновления (длительность ≈5–10 минут).
- **Ручное обновление через USB:** скачайте файл прошивки с официального сайта NAD (расширение .bin), скопируйте его на USB-накопитель FAT32. Вставьте накопитель в USB-A порт и выберите «Settings → System → Firmware Update → USB» на сенсорном дисплее.

- **После обновления:** устройство перезагрузится. Рекомендуется выполнить сброс настроек сети (Network Reset) для обновления IP-конфигурации.

6.3. Сброс к заводским настройкам (Factory Reset)

- **Мягкий сброс (Network Settings Reset):** в системном меню выберите «Settings → Network → Reset Network Settings». Это удалит сохранённые Wi-Fi профили и статическую IP-конфигурацию. Устройство перейдёт в режим DHCP.
- **Полный сброс (Factory Reset):** выключите питание выключателем POWER. Удерживая кнопку Standby на задней панели, включите питание и держите кнопку не менее 10 секунд до появления индикации «Factory Reset». Отпустите. Все пользовательские настройки (профили Dirac Live, сетевые профили, настройки тембров, предустановки громкости) будут удалены. Рекомендуется перед сбросом сохранить конфигурацию через приложение BluOS Controller.
- **Сброс пользовательских настроек (User Reset):** в системном меню выберите «Settings → System → Reset User Settings». Настройки эквалайзера, тембров и предпочтения отображения будут сброшены, но сетевые настройки и профили Dirac Live сохранятся.

6.4. Транспортировка и хранение

- Сохраните оригинальную упаковку и пенополиуретановые вставки — это самый безопасный контейнер для перевозки устройства.
- Перед транспортировкой аккуратно отключите все кабели (особенно HDMI eARC, USB-A и антенну Wi-Fi). Упакуйте устройство в антистатический пакет (при наличии).
- Храните изделие в сухом проветриваемом помещении при температуре от -10 до +50 °C, относительная влажность — не более 80 % без конденсации.
- При перемещении в условиях отрицательных температур (например, зимой) после внесения в студию выдержите устройство в комнатных условиях не менее 2 часов перед первым включением во избежание конденсации влаги на внутренних компонентах.

6.5. Сервисное обслуживание

- Все виды ремонтных работ должны выполняться только авторизованным сервисным центром NAD. Самостоятельное вскрытие корпуса и ремонт электронных компонентов категорически запрещены (нет обслуживаемых пользователем деталей внутри).
- Для получения авторизованного сервиса обратитесь к местному дилеру NAD

7. ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Наблюдаемое проявление	Вероятная причина	Способ устранения
Устройство не включается (индикатор не горит, дисплей не реагирует)	Нет электропитания, выключатель POWER на задней панели в положении OFF, сработал предохранитель	Проверить подключение кабеля питания, перевести выключатель POWER в положение ON. Проверить исправность розетки. При сохранении проблемы обратиться в сервисный центр.

Наблюдаемое проявление	Вероятная причина	Способ устранения
Сенсорный дисплей не реагирует на касания (светится, но управление не работает)	Ошибка программного обеспечения, загрязнение поверхности	Выполнить мягкую перезагрузку: выключить и включить устройство выключателем POWER. Если не помогает — выполнить Factory Reset. Очистить дисплей мягкой влажной салфеткой без абразивов.
Нет звука, дисплей активен, громкость установлена	Неверный выбор источника, активирован Mute через приложение, кабели не подключены или неисправны, не загружен профиль Dirac Live	Проверить выбранный источник (Line, Optical, BluOS и т.д.). Убедиться, что громкость не ниже минимальной и не включён Mute. Переключите профиль Dirac Live на «None» или «Bypass» для проверки. Заменить кабели.
Искажения звука на высокой громкости (хрипы, «подрывы»), перегрузка выходного каскада	Превышение допустимой мощности, низкий импеданс нагрузки, подключены колонки с импедансом менее 4 Ом	Уменьшить громкость. Проверить, что номинальное сопротивление подключённых акустических систем не опускается ниже 4 Ом. В настройках BluOS активировать функцию «Speaker Protection» (Soft Clipping).
Гул (50/100 Гц) в акустических системах	Земляная петля, неправильное заземление проигрывателя на входе PHONO, неисправность кабеля	Подключить провод заземления проигрывателя к клемме GND. Убедиться, что все компоненты системы запитаны от одной розетки (одной фазы). Заменить межблочные кабели.
Нет звука через Bluetooth или Bluetooth не обнаруживается при сопряжении	Антенна Bluetooth не подключена, устройство не в режиме Bluetooth RX, некорректное сопряжение	Установить встроенную антенну Bluetooth (в корпусе, не требуется внешняя; но некоторые версии M10 могут иметь антенну SMA). На M10 выбрать источник BT. Удалить старое сопряжение в настройках телефона и выполнить повторное.
Задержка звука (lip sync) при использовании HDMI eARC	Неправильная настройка задержки в телевизоре или M10	На телевизоре включить функцию «AV Sync» или «Lip Sync». В приложении BluOS Controller отрегулировать задержку аудиовыхода (Audio Delay) в настройках зоны. Рекомендуемая задержка для eARC — 80–120 мс.
При использовании DHCP не удаётся получить IP-адрес	Неисправен Ethernet-кабель, порт коммутатора отключён, конфликт адресов	Заменить кабель Ethernet. Проверить порт коммутатора. Назначить статический IP-адрес через WebUI (через приложение BluOS Controller → Network Settings → Static IP).

Наблюдаемое проявление	Вероятная причина	Способ устранения
Несоответствие версий прошивки (не удаётся обновить)	Сервер обновлений временно недоступен, интернет-соединение нестабильно	Проверить соединение с Интернетом (открыть веб-страницу на другом устройстве). Выполнить обновление через USB. Если проблема сохраняется, обратиться в сервисный центр.
Dirac Live не активируется после покупки лицензии	Неверный код активации, отсутствие подключения к Интернету при активации, лицензия не соответствует региону	Проверить интернет-соединение на M10. В приложении Dirac Live ввести код активации строго с учётом регистра. Убедиться, что лицензия приобретена для вашего региона (европейская/североамериканская).
При работе с USB-накопителем некоторые файлы не отображаются в библиотеке	Формат файлов не поддерживается, повреждён тег (metadata), файловая система накопителя не FAT32/NTFS	Используйте файлы в формате FLAC, WAV, AIFF, MQA (поддерживается до 192 кГц / 24 бит). Проверьте теги с помощью приложений-редакторов (MP3tag, Meta). Отформатируйте накопитель в FAT32.

8. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Изделие NAD M10 (Masters Series) признано пригодным для включения в состав стационарных профессиональных аудиокомплексов, студийных контрольных комнат, измерительных лабораторий и систем потокового мониторинга при условии соблюдения настоящего руководства.

Основные профессиональные сценарии применения:

- Контрольные комнаты студий звукозаписи (мастеринг и сведение):** Эталонный усилитель мощности для пассивных студийных мониторов с поддержкой полной коррекции акустики помещения Dirac Live. Высокая нагрузочная инвариантность (>100 Вт в 8 и 4 Ом одновременно) и ультранизкий уровень искажений (<0,03%) обеспечивают точность, необходимую при контроле финальных фонограмм.
- Студии пост-продакшн и телевидения:** Вход HDMI eARC с поддержкой управления громкостью с пульта видеоисточника, а также возможность передачи звука через AirPlay 2 и Chromecast (опционально) позволяют контролировать аудиодорожки видеоматериалов непосредственно при монтаже без использования дополнительных аудиоинтерфейсов.
- Измерительные лаборатории акустики и приборостроения:** Низкий уровень собственного шума (SNR >90 дБ), прецизионный ЦАП ESS Sabre ES9028Q2M и возможность отключения всех DSP-эффектов (Pure Direct / Tone Defeat) делают M10 пригодным для тестирования акустических систем и исследования нелинейных искажений. Встроенная система Dirac Live позволяет выполнять коррекцию измерительного тракта при калибровке помещений.
- Вещательные аппаратные и интернет-радиостанции:** Встроенный BluOS обеспечивает оперативный контроль потоков TIDAL, Qobuz и Spotify Connect, а

также поддержку Room Ready для интеграции в корпоративные системы управления аудиоконтентом.

- **Многозонные AV-инсталляции:** Возможность объединения до 64 зон через экосистему BluOS, наличие двух независимых сабвуферных выходов и поддержка профессиональных систем управления (Crestron, Control4) делают M10 удобным компонентом для систем распределённого аудио в коммерческих объектах.

Установка и настройка оборудования должны выполняться квалифицированным персоналом, имеющим опыт работы с сетевыми аудиосистемами, цифровыми DSP-трактами и системами акустической коррекции. Рекомендуется использовать экранированные кабели Ethernet категории 6 и выше для минимизации помех при работе вблизи силового оборудования.

Не предназначено для бытового использования.

Документация разработана NAD electronics.