

R·sensors

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОГРАММИРУЕМЫЙ
МОДУЛЬ NDAS-RT

Руководство по эксплуатации



© ООО «Р-сенсорс», 2022

версия 1.1

Содержание

1. Введение	5
2. Комплект поставки и назначение разъемов	7
3. Подключение	8
4. Конфигурирование и работа	9
4.1. Страница статуса	10
4.2. Страница конфигурации	11
4.3. Страница модулей	13
4.4. Страница установок	14
4.5. Сетевая модель NDAS-RT	15
4.6. Используемые сетевые порты по умолчанию	16
5. Модуль NDAS One Manager	17
5.1. Запуск модуля	17
5.2. Подключение устройств	18
5.3. Страница конфигурации модуля	20
6. Программный модуль RT Viewer	25
6.1. Запуск модуля	25
6.2. Интерфейс модуля	26
6.3. Начало работы	27
6.4. Вкладка Connections. Подключение к источнику сигнала	27
6.5. Вкладка Devices. Просмотр состояния устройств	28
6.6. Вкладка Buffer. Буферизация и выгрузка данных	29
6.7. Вкладка Signal. Создание и удаление окон	30
6.8. Добавление сигналов в окно	33
6.10. Вкладка Profiles	36
7. Программный модуль GPS and Time	36
7.1. Запуск модуля	37
7.2. Интерфейс модуля	37

8. Условия эксплуатации.....	41
9. Переноска и хранение.....	41
10. Гарантия и обслуживание	42
11. Сведения об изготовителе	42
12. Технические характеристики	43
12.1 Электрические параметры	43
12.2 Механические параметры	43
12.3 Параметры цифровой подсистемы.....	44
12.4 Параметры аналоговой подсистемы	45
12.5 Дополнительные возможности и опции	46
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РАСПОЛОЖЕНИЕ РАЗЪЕМОВ И РЕЖИМЫ ИНДИКАЦИИ	47
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РАЗЪЕМЫ, КАБЕЛИ, АНТЕННЫ	53
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ НА БАЗЕ NDAS-RT	63

Дополнительные документы

(доступны по адресу <ftp://download.r-sensors.ru/NDASRT/>)

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. NDAS-RT. Вспомогательный АЦП

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. NDAS-RT. Сетевой экран

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. NDAS-RT. LTE модем

ПРИЛОЖЕНИЕ 8. NDAS-RT. Seedlink Server

ПРИЛОЖЕНИЕ 9. NDAS-RT. Руководство программиста

В настоящем руководстве приняты следующие обозначения:



- важная информация



- критически важная информация



В СВЯЗИ С ПОСТОЯННЫМ ТЕХНИЧЕСКИМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕМ И МОДЕРНИЗАЦИЕЙ ИЗДЕЛИЙ В КОНСТРУКЦИЮ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОГУТ БЫТЬ ВНЕСЕНЫ ИЗМЕНЕНИЯ, НЕ ОТРАЖЕННЫЕ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, НЕ ВЛИЯЮЩИЕ НА УСЛОВИЯ УСТАНОВКИ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. ЗА УТОЧНЕНИЯМИ ОБРАЩАЙТЕСЬ К ПРОИЗВОДИТЕЛЮ.

1. Введение

Многофункциональный программируемый модуль «NDAS-RT» (далее - Модуль) предназначен для сбора, фильтрации, анализа, хранения и передачи цифровой сейсмической информации в непрерывном режиме (режиме реального времени), по срабатыванию условия (режим триггера) или по запросу оператора (ручной режим). Модуль может использоваться в составе:

- систем непрерывного сейсмического мониторинга на стационарных и мобильных пунктах наблюдения;
- систем раннего предупреждения о сейсмических событиях;
- систем сейсмометрического контроля строительных и инженерных конструкций, зданий, трубопроводов, тоннелей, мостов;
- систем инженерной геофизики и сейсморазведки.

Гибко настраиваемое программное обеспечение на основе открытой платформы UNIX обеспечивает возможность создания и установки пользователем дополнительных программных блоков для расширения возможностей Модуля. Открытая программная архитектура включает простой протокол передачи данных, доступ к аппаратным функциям устройства и интеграцию с веб-интерфейсом Модуля.

Дополнительная возможность расширения функциональности обеспечивается посредством возможности установки промышленно производимых внешних USB устройств (адаптеры RS-485, CAN, 3G модемы и подобное), а также устанавливаемых в Модуль плат расширения стандарта Mini PCI-e с интерфейсом USB.

Благодаря имеющимся инструментам адаптации программной и аппаратной частей под решение конкретной задачи, применению гибких алгоритмов реагирования на обнаруженное событие, Модуль может применяться в широком спектре задач научной и промышленной деятельности, в которых осуществляется накопление, обработка и передача медленно изменяющихся электрических сигналов от датчиков физических процессов на исполнительные устройства.

Модуль содержит цепи для питания активных сейсмоприемников и аналогичных датчиков физических процессов (внешних аналогово-цифровых преобразователей, велосиметров, акселерометров, датчиков температуры, давления, влажности, струнных пьезометров, трещиномеров и т.п.). Для организации каналов сбора информации с цифровых датчиков используются интерфейсы USB 2.0 и полнодуплексный RS-485. Для интеграции с существующими инженерными системами может использоваться полудуплексный протокол RS-485 в конфигурациях ModBus, LanDrive и подобных. Кроме того, полудуплексный протокол RS-485 может использоваться для подключения внешнего приемника спутниковых сигналов GPS/GLONASS, размещенного на удалении от Модуля.

Для регистрации информации с датчиков с аналоговым выходом в Модуле имеются 6 каналов вспомогательного АЦП низкого разрешения (environmental channels). Для проведения тестирования подключенного оборудования, в Модуле имеется генератор аналоговых тестовых сигналов произвольной формы.

Модуль содержит два независимых программно управляемых электромагнитных реле с сухими контактами для построения цепей сигнализации и/или аварийного отключения. Режимы функционирования Модуля отображаются посредством 8 светодиодных индикаторов на корпусе Модуля.

Для передачи собранной информации потребителю, а также для управления Модулем и проверки режимов его работы могут использоваться подключения по проводным интерфейсам USB 2.0, Ethernet или RS-485. Кроме того, могут использоваться беспроводные интерфейсы 3G/4G/LTE, Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, реализуемые посредством установки серийно выпускаемых модулей-адаптеров Mini PCI-e или USB-устройств для соответствующего стандарта связи¹.

Модуль содержит цепи измерения входного напряжения питания и суммарной потребляемой мощности для контроля режимов работы и состояния источника питания, цепи контроля отдаваемой мощности в нагрузку (на активные и цифровые датчики). Условия работы Модуля контролируются посредством цифрового датчика температуры и влажности, установленного внутри корпуса.

Синхронизация внутренних часов Модуля осуществляется посредством встроенного приемника спутниковых систем GPS/GLONASS, через соединение Ethernet по протоколам NTP или RTP или выносным приемником спутниковых систем GPS/GLONASS, подключенным по протоколу RS-485.

Регистрация информации может производиться на встроенный энергонезависимый носитель (microSD карта или SSD накопитель стандарта Mini PCI-e), а также на внешние накопители, подключаемые посредством интерфейса USB 2.0. Параллельно с регистрацией возможен просмотр сейсмограмм «на лету» посредством проводного или беспроводного соединения. Сохраненные данные снабжаются метками точного времени и координат для дальнейшей синхронизации при обработке. Получение информации «на лету» возможно посредством соединения с Модулем по протоколу SeedLink, в том числе в составе сетей Seiscomp 3. Информация, сохраненная на встроенный энергонезависимый носитель, может быть также получена по сети Ethernet посредством FTP соединения, либо по протоколу SMB, а также при подключении по USB по протоколу MTP.

Питание Модуля осуществляется от однополярного источника постоянного тока напряжением от 7,5 до 60 В достаточной мощности. Для питания Модуля может использоваться Ethernet-соединение с применением технологии Power over Ethernet (PoE). Максимальная мощность, потребляемая Модулем с учетом периферийного оборудования, зависит от состава оборудования и не превышает 12,95 Вт. Кроме того, ограниченная функциональность Модуля обеспечивается при питании устройства от шины USB².

Модуль не является взрывоопасным, токсичным и не служит источником загрязнения окружающей среды.

¹ Использование соединения 3G/4G/LTE требует установки SIM-карты и заключения договора на предоставление услуг передачи данных с оператором связи. Модуль не предназначен для вызова экстренной помощи.

² При питании от USB не работает встроенный АЦП, не осуществляется питание внешних и внутренних устройств USB, внешних цифровых датчиков. Модуль функционален с учетом ограничений нагрузочной способности USB-соединения.

2. Комплект поставки и назначение разъемов

Комплект поставки включает:

- Многофункциональный программируемый модуль «**NDAS-RT**» – 1 шт;
- Накопитель microSD 32Gb (установлен на модуле) – 1 шт;
- Кабель питания с 7-контактным разъемом 2PM18КПН7Г – 1 шт;
- Стандартный цифровой кабель USB A/B – 1 шт;
- Розетка на кабель типа 2PM24КПН19Г1В1 - 1 шт;
- Кабельный соединитель вилка IP68CAT5E RJ45– 1 шт;
- Паспорт – 1 шт;
- Руководство по эксплуатации – 1 шт на партию.

Дополнительно может поставляться:

- Патч-корд UTP кат.5E RJ-45 вилка - RJ-45 вилка
- Стандартный цифровой кабель USB A/B
- Вилка NDAS-port на кабель LP-20-C12PE-01-022
- Кабель подключения к NDAS-port (LP-20 - DH-20)
- Кабель подключения к NDAS-port (DH-20 - DH-20)
- Кабель / адаптер; вилка USB A, вилка USB B (герметичная); IP68
- Кабель / адаптер; вилка USB B, вилка USB A (герметичная); IP68
- Розетка на кабель типа 2PM18КПН7Г
- Накопитель microSD 64/256 Gb
- Накопитель microSD 32 Gb в индустриальном исполнении
- SSD-накопитель форм-фактора Mini PCI-e
- 3G/4G/LTE модем форм-фактора M.2 интерфейса PCI-e
- Антенна 3G/LTE SMA-M для установки на корпус
- Выносная антенна 3G/4G/LTE SMA-M с длиной кабеля 5 метров
- Выносная антенна GPS SMA-M с длиной кабеля 5 метров
- Wi-Fi контроллер форм-фактора M.2 интерфейса PCI-e
- Антенна Wi-Fi SMA-M для установки на корпус
- Переходник SMA-M / RP SMA-M (для подключения антенн с разъемом SMA-F или удлинителя)
- Переходник SMA-M / SMA-M.....
-
-



Назначение используемых проводов и контактов разъема, фотографии кабелей и антенн приведены в приложении 2 к настоящему Руководству.

На корпусе регистратора расположены следующие разъемы и индикаторы:

На стороне UPLINK:

- Разъем питания и интерфейса RS485 «POWER» типа вилка 2PMГ18Б7Ш1;
- Разъем антенны GPS/GLONASS «GPS» типа розетка SMA-F;
- Разъем чтения данных USBBF7 «USB» типа розетка USB-B;
- Разъем чтения данных PX0833 «UPLINK» типа розетка RJ-45;
- Многофункциональный разъем входов вспомогательных АЦП и выходов реле «EXT» типа вилка 2PMГ24Б19Ш1;
- Светодиод статуса питания «PWR» красного цвета;
- Светодиод статуса синхронизации «SYNC» красного/зеленого цвета;
- Светодиод активности записи на внутренний носитель «DISK» зеленого цвета;
- Светодиод статуса соединения «NET» зеленого цвета;

На стороне DOWNLINK:

- 2 разъема для подключения цифровых датчиков USBAF7 «1» и «2» типа гнездо USB-A;
- 2 разъема для подключения цифровых датчиков «3» и «4» типа розетка LP-20-J12SX-03-401;
- 2 светодиода активности цифровых датчиков USB «1» и «2» оранжевого цвета;
- 2 светодиода активности цифровых датчиков RS-485 «3» и «4» оранжевого цвета.
-



Расположение разъемов, расположение индикаторов и описание режимов их работы приведены в приложении 1 к настоящему Руководству.

3. Подключение

Для питания Модуля используется однополярный источник постоянного тока номинальным напряжением от 12 до 48 вольт и выходной мощностью не менее 10 Вт³. Допустимый диапазон напряжения питания по основному каналу составляет от 7,5 до 60 В. В качестве основного источника питания может также использоваться соединение Ethernet с использованием технологии Power over Ethernet (PoE) стандартов IEEE 802.3af-2003 и IEEE 802.3at-2009 с номинальным напряжением 48 В (допустимый диапазон от 36 до 57 В) и постоянным током до 400 мА. При питании Модуля от основного источника питания обеспечивается подача напряжения питания на все периферийные устройства – как на установленные внутри прибора, так и на подключенные снаружи.

В качестве дублирующего источника питания может использоваться подключение к порту UPLINK USB. Нагрузочная способность питающего порта USB должна при этом составлять не менее 500 мА. Допустимый диапазон напряжения питания по дублирующему каналу составляет

³ Максимальная потребляемая системой мощность определяется наличием и потреблением подключенного к Модулю оборудования и может составлять до 12,95 Вт.

4,5..5,5 В. При питании регистратора только от UPLINK USB не подается питание на все внешние периферийные устройства, не функционируют вспомогательные каналы АЦП, функционируют только внутренние периферийные устройства, с питанием от +3,3В⁴.

В зависимости от конфигурации используемого модуля до подачи питания потребуется установить внутренние периферийные модули: SD карту, внутренние SSD диски, GPS/GloNass приемник, Wi-Fi/Bluetooth/ZigBee адаптер, 3G/4G/LTE модем, SIM-карту.



Хотя устройства с интерфейсом Mini PCI-e допускают подключение и отключение «на лету» без снятия питания, для обеспечения устойчивой работы системы и во избежание случайных повреждений Модуля рекомендуется производить работы внутри корпуса при отключенном питании.

Если в работе устройства используются беспроводные интерфейсы, после установки внутренних периферийных модулей подключите антенны беспроводных интерфейсов.

Для работы с использованием внешних координат и синхронизации опорного генератора по точному времени GPS подключите антенну GPS к соответствующему разъему. Могут использоваться активные или пассивные антенны GPS с разъемом типа SMA-M. Для подключения антенны с разъемом SMA-F требуется переходник.

Для работы в беспроводном режиме по Wi-Fi или 3G/4G/LTE подключите к соответствующему разъему антенну. Поставляемая в комплекте антенна Wi-Fi подключается непосредственно к разъему. Для подключения выносной антенны с разъемом SMA-F требуется переходник.

Подайте основное питание. При подаче питания устройство отображает основные параметры состояния посредством светодиодных индикаторов. С момента подачи питания и до загрузки процессора индикатор «Power» отображает наличие питания. Полный перечень режимов работы индикаторов приведен в Приложении 1 к Руководству.

Внешние периферийные устройства, подключаемые по интерфейсам USB2.0 и RS-485 могут быть подключены и отключены в любой момент времени без снятия напряжения питания.

4. Конфигурирование и работа

Для работы с Модулем необходимо подключение к нему либо по сети проводным (Ethernet) либо беспроводным способом (Wi-Fi, 3G/4G/LTE). В этом случае обращение к модулю производится по IP адресу устройства. Для работы в этом режиме можно использовать любое устройство с актуальными версиями интернет-браузеров Chrome, Safari, Internet Explorer и подобными.

Работа и конфигурирование устройства также возможна через драйвер виртуальной локальной сети по интерфейсу Uplink USB. В этом случае для работы требуется PC-совместимый компьютер под управлением ОС Windows, Linux или MacOS.

Возможен доступ к терминалу устройства по интерфейсу Uplink USB через драйвер виртуального последовательного порта.

При первоначальном подключении Модуль получает IP адрес по DHCP от роутера. Дальнейшее обращение к устройству осуществляется путем набора в адресной строке его IP

⁴ Обратитесь к производителю оборудования за подробностями.

адреса с указанием порта 8000. Например, <http://192.168.0.163:8000>, где 192.168.0.163 – это адрес, а 8000 – номер порта. Присваиваемый автоматически IP адрес можно изменить на фиксированный в настройках сетевого оборудования (Роутера).



В случае если нет возможности узнать IP адрес, присвоенный устройству, воспользуйтесь следующим алгоритмом действий: подключите устройство одновременно к сети Ethernet и к ПК через интерфейс USB Uplink, убедитесь, что ваш ПК корректно установил драйвер виртуальной сети Ethernet. Зайдите в веб-интерфейс устройства по адресу 192.168.7.2:8000 – IP адрес будет отображаться на главной странице в разделе Networks – Ethernet - details

При обращении к web-интерфейсу Модуля следует запрос логина и пароля. При заводских настройках модуль использует логин 'ndasrt' и пароль 'ndasrt'. В дальнейшем рекомендуется изменить пароль в настройках Модуля.

После ввода логина и пароля происходит переход на страницу Статуса устройства.

4.1. Страница статуса

NDAS-RT [refresh state](#)

Status [Config](#) [Modules](#) [Settings](#)

System status

Health

- CPU load: 15.0%
- Voltage and power: 15.3V, 1.66W
- Temperature and humidity: 19.4°C, 54.8%
- System uptime: 21 days, 1:30:41

Storages

System disk, 54.4% used [details](#)

SD Card, 23.4% used [details](#)

Networks

USB virtual network, 17.79MB transceived [details](#)

Ethernet, 1.53GB transceived [details](#)

System info

- device_model: NDAS-8446 RT
- serial_number: RT005725
- hw_details: NDAS-8046 v1.1
- board_hw_version: 1.10
- os_version: Beaglebone debian image 2020-04-06, curr version 10.3
- sw_version: 3.4 21.12.2021

Рис. 4.1 Страница статуса.

В окне статуса System status отображается основная информация о состоянии Модуля.

В разделе Health указана информация о текущей загрузке CPU, напряжении питания и потребляемой системой мощности, температуре и влажности внутри модуля, времени с момента включения.

В разделе Storage отображается информация о состоянии дисков устройства (SD карта, подключенные USB накопители и т.п.).

В разделе Networks отображается информация о статусах текущих доступных сетевых соединений с Модулем – USB, Ethernet, Wi-Fi.

Раздел System Info содержит информацию о версиях аппаратного и программного обеспечения.

4.2. Страница конфигурации

Страница конфигурации Config содержит список программно-аппаратных функций и возможностей устройства, для которых отображается их текущее состояние.

NDAS-RT		refresh state	
Status	Config	Modules	Settings
Device configuration			
● USB Port 1	No device	disable	
● USB Port 2	No device	disable	
● NDAS Port 1	[1.5W] [RS004817] NJSP:UP:10003 Sync:YES	disable	config
● NDAS Port 2	[1.48W] [RS004835] NJSP:UP:10004 Sync:YES	disable	config
● GPS and Time	Time source: NTP, valid: YES, offset: 50 us	disable	config
● Onboard ADC	[RT005725] NJSP:UP:10000 SYNC:YES	disable	config
● LTE Modem	disabled	enable	config
● Wi-Fi	Wi-Fi module not found	enable	config
● Firewall	disabled	enable	config
● FTP Server	FTP server disabled	enable	config
● OpenVPN client	VPN service stopped	enable	config
● Mini PCI-e Slot 1	Port disabled	enable	
● Mini PCI-e Slot 2	Port disabled	enable	

Рис. 4.2 Страница конфигурации.

В настоящий момент реализованы следующие функции:

- Управление питанием портов USB на корпусе устройства. Каждый из портов можно включать и отключать кнопкой `enable/disable` – при этом будет физически отключаться и включаться питание USB порта. К USB портам могут подключаться цифровые сейсмоприемники серии CME-ND, регистраторы NDAS-8224 и NDAS-8226, USB накопители и внешние диски любого размера, а также преобразователи протоколов, например, USB/CAN или USB/RS-232 и беспроводные модемы и сетевые адаптеры с интерфейсом USB. При подключении устройства к порту в строке состояния будет отображено название или серийный номер устройства, а на корпусе NDAS-RT будет загораться соответствующий светодиод. В случае подключения регистратора NDAS или цифрового сейсмодатчика CME-ND будет доступен быстрый переход к веб-интерфейсу устройства по кнопке **config**.
- Управление питанием NDAS портов на корпусе устройства. Каждый из портов можно включать и отключать кнопкой `enable/disable` – при этом будет физически отключаться и включаться питание NDAS порта. К NDAS портам могут подключаться цифровые сейсмоприемники серии CME-ND и регистраторы NDAS-8224. При этом длина соединительного кабеля может достигать 600 м. При подключении устройства к порту в строке состояния будет отображен серийный номер устройства, а на корпусе NDAS-RT будет загораться соответствующий светодиод. По кнопке **config** доступен быстрый переход к веб-интерфейсу устройства.
- Управление источником сигнала точного времени. Отображено его состояние – тип источника, валидность времени и величина ошибки синхронизации. По кнопке **config** доступно подменю настроек.
- Управление встроенным АЦП. Кнопка **config** открывает веб-страницу с параметрами встроенного АЦП NDAS-RT.
- Управление встроенным 3G/LTE модемом. Кнопка **config** открывает веб-страницу с текущими настройками соединения.
- Управление встроенным сетевым адаптером Wi-Fi. Кнопка **config** открывает веб-страницу с текущими настройками соединения.
- Управление сетевым экраном. Кнопка **config** открывает веб-страницу с текущими настройками соединения.
- Управление FTP сервером. Кнопка **config** открывает веб-страницу с текущими настройками.
- Управление VPN клиентов. Кнопка **config** открывает веб-страницу с текущими настройками соединения.
- Управление питанием слотов miniPCie внутри устройства. Аналогично портам USB, возможно физическое включение и отключение питания портов, а также отображение имени подключенного устройства.

4.3. Страница модулей

Страница модулей Modules содержит список отдельных программных модулей, установленных на NDAS-RT, для которых отображается их состояние. По кнопке **config** осуществляется переход на веб-страницу с текущими настройками. В модуле RT viewer осуществляется также переход на страницу отображения графиков.

NDAS-RT		refresh state	
Status	Config	Modules	Settings
External modules			
● Seedlink server	Running (2 stations online)	stop	config
● NDAS One manager	Running (2 devices connected)	stop	config
● RT Viewer	Running (3 connections)	stop	config

Рис. 4.3. Страница модулей

В настоящий момент на устройство устанавливаются следующие программные модули:

- Seedlink Server – программа, которая реализует функции сервера Seedling. Подробное описание функций модуля Seedlink Server представлено в документе «**NDAS-RT. Seedlink Server**».
- NDAS Manager – программа, которая обеспечивает прием сигнала в реальном времени от устройств NDAS. Подробное описание функций модуля NDAS Manager представлено в разделе «**NDAS-RT. NDAS One Manager**».
- RT viewer – программный модуль, осуществляющий графическое отображение сигналов, приходящих от всех источников. Подробности можно найти в документе «**NDAS-RT. RT viewer**».

4.4. Страница установок

Страница установок содержит форму для изменения пароля входа в веб-интерфейса и установки настроек соединения Ethernet. В нижней части экрана находятся кнопки перезагрузки Модуля **reload** и очистки SD карты **clear sd-card**.

NDAS-RT [refresh state ↻](#)

[Status](#) [Config](#) [Modules](#) **Settings**

Device settings

Access

Login: **ndasrt**

Current password:

New password:

New password confirm:

Ethernet

Enable DHCP

Static IP:

Network mask:

Gateway:

Actions

Рис. 4.4. Страница настроек.

4.5. Сетевая модель NDAS-RT

NDAS RT использует концепцию локальных сетевых подключений при передаче сигналов между программными модулями. Сигналы передаются в универсальном формате NJSP, благодаря чему пользователь может гибко настраивать маршрут сигнала между модулями, просто настраивая номера портов.

NDAS-RT поставляется в следующей конфигурации:

Модуль NDAS One Manager настроен таким образом, чтобы сигналы со встроенного АЦП выводились на сетевой порт 10000, а с устройства NDAS, подключенного к разъему USB Port 1 - на сетевой порт 10001. Рекомендуется придерживаться этой системы присвоения адресов портов для остальных разъемов Модуля. То есть присовить разъему USB Port 1 номер порта 10002, а сигналы с устройств NDAS, подключенных к разъемам NDAS Port 1 и NDAS Port 2 направлять на сетевые порты 10003 и 10004 соответственно. Модуль Seedlink Server настроен так, чтобы станция ND01 подключалась к порту 10001, а станция ND02 – к порту 10002 и так далее. Таким образом, при подключении устройства NDAS на один из портов USB или NDAS, его сигнал в реальном времени будет доступен на сервере Seedlink в соответствующей станции (внешний порт для подключения к серверу Seedlink задается отдельной настройкой и по умолчанию имеет номер 18000). Конфигурация по умолчанию представлена ниже на блок-схеме Рис. 4.5.1.

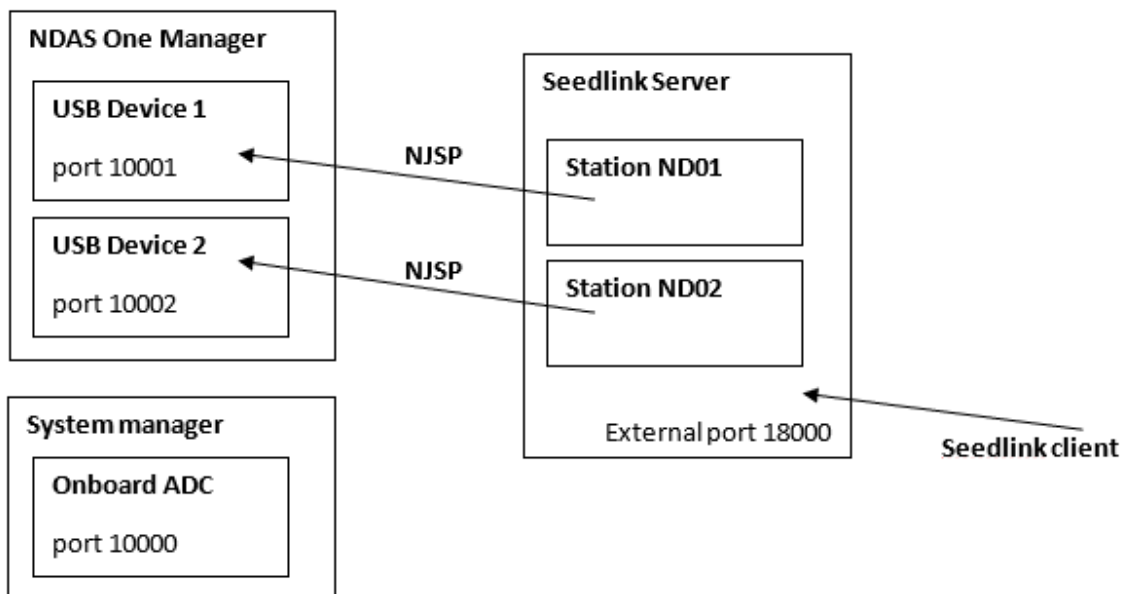


Рис. 4.5.1. Сетевая конфигурация по умолчанию.

В случае, если пользователю требуется использовать обработку сигналов посредством еще одного модуля – модуля Trigger, нужно создать новую станцию Seedlink, в которую будет

попадать сигнал после обработки модулем триггера, а модуль триггера настроить на подключение к нужному устройству (Рис. 4.5.2). Обратите внимание, что к одному источнику NJSP может быть одновременно подключено несколько "приемников".

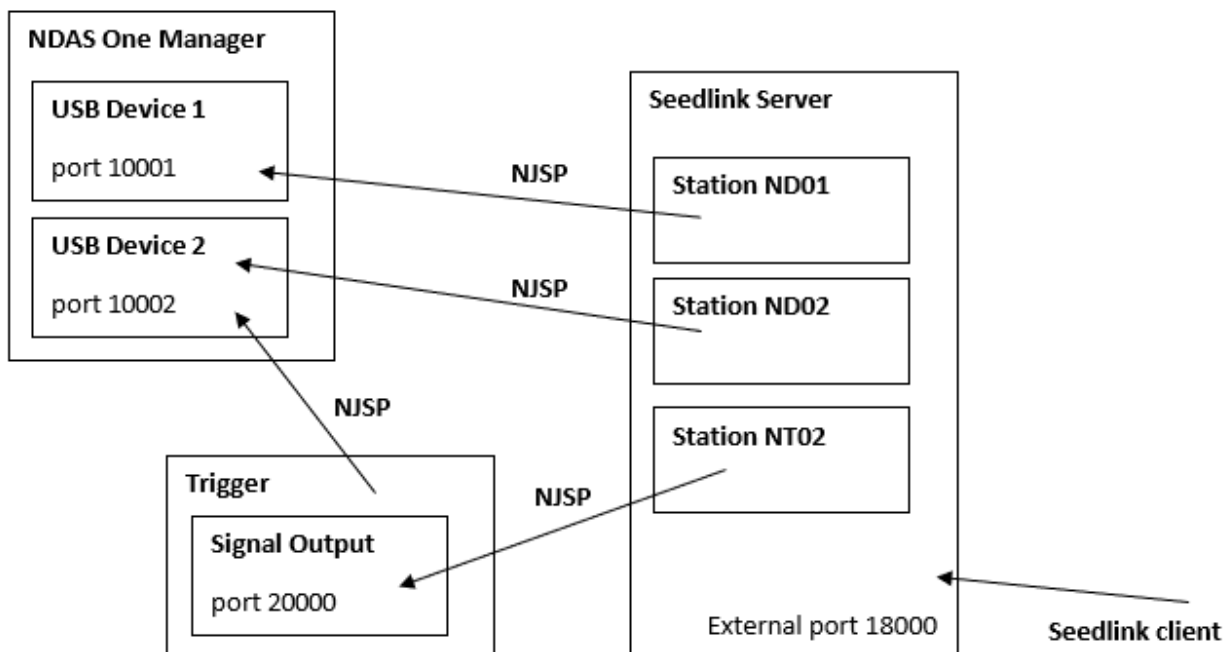


Рис. 4.5.2. Сетевая конфигурация с промежуточным модулем.

4.6. Используемые сетевые порты по умолчанию

Номер порта	Тип	Назначение
21	TCP	Стандартный порт для входящих соединений FTP сервера
22	TCP	Порт для подключения по SSH
3000	TCP	Порт веб-интерфейса среды разработки Cloud9
8000	TCP	Порт для пользовательского веб-интерфейса
10000	TCP	Порт NJSP для встроенного АЦП NDAS-RT
10001	TCP	Порт NJSP для устройства NDAS на разъеме USB 1
10002	TCP	Порт NJSP для устройства NDAS на разъеме USB 2
10003	TCP	Порт NJSP для устройства NDAS на разъеме NDAS 1
10004	TCP	Порт NJSP для устройства NDAS на разъеме NDAS 2
18000	TCP	Порт для сервера SeedLink
49152:49168	TCP	Диапазон портов для динамических соединений FTP сервера

5. Модуль NDAS One Manager

Программный модуль NDAS One Manager предназначен для подключения к NDAS-RT регистраторов и цифровых сейсмодатчиков серии NDAS One (NDAS-8224, NDAS-8226, CME-4x11ND, CME-6x11ND).

Модуль выполняет следующие функции:

- Автоматически обнаруживает устройства, подключенные к портам USB и специализированным портам NDAS
- Автоматически переводит устройство в режим передачи данных в реальном времени
- Синхронизирует часы устройства с часами NDAS-RT (только для устройств, подключенных к специализированному порту NDAS)
- Предоставляет доступ к веб-интерфейсу устройства
- Создает сервер NJSP, к которому могут как локально, так и удаленно, подключаться другие программные модули системы NDAS-RT.

Поддерживается одновременное подключение нескольких устройств. Каждое из устройств представляется как отдельный сервер потока NJSP

Каждому физическому порту на корпусе NDAS-RT модуль устанавливает соответствие определенному сетевому порту NJSP. Таким образом

- Одно и то же устройство, подключенное к разным портам на корпусе NDAS-RT будет иметь разный номер порта NJSP
- Разные устройства, подключаемые в один и тот же порт, будут иметь одинаковый номер порта NJSP
- Если устройство, подключается к NDAS-RT не напрямую, а через USB хаб, ему присваивается номер порта NJSP из пула свободный номеров.

5.1. Запуск модуля

Перейдите на вкладку **Modules** в главном интерфейсе NDAS-RT. Найдите строку с модулем NDAS One manager, нажмите кнопку **run** в этой строке.

Если информация в строке не обновилась, нажмите кнопку **refresh state** в правом верхнем углу экрана.



При первом запуске модуль будет отображать сообщение об ошибке, что не найден файл конфигурации. Это сообщение исчезнет после того, как будет задана и сохранена требуемая конфигурация модуля.

External modules

● Seedlink server	Running (2 stations online)	stop	config
● NDAS One manager	Running (2 devices connected)	stop	config
● RT Viewer	Running (3 connections)	stop	config

5.2. Подключение устройств

Подключение устройств серии NDAS-One возможно двумя способами - через порты USB и через специализированные порты NDAS.

Подключение устройства через специализированный порт NDAS предоставляет дополнительные преимущества по сравнению с подключением по USB:

- Синхронизация часов устройства с часами NDAS-RT
- Подключение посредством длинного кабеля (до 600м по витой паре UTP Cat 5 или до 40 км с использованием оптоволоконного кабеля)
- Меньшее энергопотребление системы.

Проконсультируйтесь с производителем для получения дополнительной информации о подключении и вариантах применения систем на базе NDAS-RT

Совместимые версии встроенного ПО NDAS-One:

- Не ниже 5.3 для подключения по USB
- Не ниже 6.0 для подключения через порт NDAS



Ранние версии устройств СМЕ-xxxxND и NDAS-8226 имеют два разъема для подключения USB - один для соединения через последовательный порт для передачи данных и команд (обычно круглый разъем типа PC-10) и обычный разъем USB-B для чтения данных с карты памяти в режиме кард ридера. Для соединения с NDAS-RT требуется использовать первый тип подключения - соединение для передачи данных и команд.

Подключите устройство кабелем к одному из портов NDAS-RT. Убедитесь, что выбранный порт подключения включен в настройках NDAS RT на вкладке Config.



Кнопка Enable/Disable в строке конфигурации портов отвечает за подачу питания на порт. Если подключаемое устройство запитано от порта, то отключение порта будет отключать питание устройства. Таким образом, при необходимости, можно выполнять физическую перезагрузку подключенного устройства.

Если подключаемое устройство работает от отдельного источника питания, перед подключением рекомендуется выполнить перезагрузку (либо через веб-интерфейс устройства, либо отключив и включив питание заново).

В течение 10-30 секунд модуль NDAS One Manager установит связь с устройством. На корпусе NDAS-RT должен загореться светодиод, соответствующий используемому порту.

После этого на вкладке Config в соответствующей строке должна появиться надпись, содержащая краткую статусную информацию о подключенном устройстве: имя или серийный номер, состояние сервера NJSP, состояние синхронизации часов устройства. В правой части строки появится кнопка config, ведущая к веб-интерфейсу подключенного устройства.

Вы можете нажать refresh state в правом верхнем углу экрана, чтобы информация обновилась быстрее.

NDAS-RT refresh state ↻

Status **Config** Modules Settings

Device configuration

● USB Port 1	[Test device 1] NJSP:UP:10001 Sync:YES	disable	config
● USB Port 2	No device	disable	
● NDAS Port 1	No device	disable	
● NDAS Port 2	[RS005499] NJSP:UP:10004 Sync:NO	disable	config
● GPS and Time	Time source: NTP, valid: YES, offset: 88 us	disable	config
● Onboard ADC	[RS005701] NJSP:UP:10000 SYNC:YES	disable	config

В случае успешного соединения с устройством автоматически запустится передача данных на NDAS-RT и светодиод, соответствующий порту подключения, начнет мигать.



Передача данных с устройства на NDAS-RT запускается автоматически и выполняется независимо от режима работы самого устройства - запись данных на внутреннюю память на самом устройстве может быть как запущена, так и остановлена.

Если двух USB портов на корпусе NDAS-RT недостаточно, можно подключать устройства NDAS-One через USB хаб. В этом случае информация о подключении не будет отображаться на странице Device Configuration, а посмотреть список подключенных устройств и получить доступ к их веб-интерфейсам можно через страницу конфигурации модуля NDAS One Manager.

К каждому порту специализированному порту NDAS может быть подключено только одно устройство NDAS-One, то есть через порты NDAS можно подключить только два устройства. .

5.3. Страница конфигурации модуля

Страница конфигурации модуля разделена на три вкладки - **Devices**, **Config**, **Test**

Вкладка Devices

На вкладке Devices отображается состояние всех подключенных устройств NDAS-One. В основной строке отображается серийный номер или имя устройства, состояние передачи данных и состояние синхронизации часов. В правой части находятся кнопки details и config.

При нажатии на details разворачивается детальная информация об устройстве:

- Серийный номер и имя устройства (при наличии)
- Номер порта NJSP, ассоциированного с данным устройством
- Количество подключенных клиентов NJSP
- Состояние синхронизации
- Физический порт устройства
- Статистика переданных и принятых данных

Devices Config Test

Connected devices

Test device 1 (ND004405) USB Port 1	<ul style="list-style-type: none">● Datastream is UP● Sync OK (Device' GPS clock)	<input type="button" value="collapse"/> <input type="button" value="config"/>
<ul style="list-style-type: none">- Device serial: ND004405- Device name: Test device 1- NJSP server port number: 10001- Connected clients: 2- Synchronization mode: true- Hardware port: USB Port 1- TTY Port: ttyUSB0- Bytes transmitted: 76.86KB- Bytes received: 24.02KB		
RS005499 NDAS Port 2	<ul style="list-style-type: none">● Datastream is UP● No sync	<input type="button" value="details"/> <input type="button" value="config"/>

При нажатии на config открывается веб-интерфейс устройства

Вкладка Config

На вкладке Config настраивается конфигурация модуля.

[Devices](#) **Config** [Test](#)

Ports configuration

Accept local connections only

Stream only if device time valid

Sync only if system time valid

USB Port 1

Enable

NJSP Server port number:

USB Port 2

Enable

NJSP Server port number:

- **Accept local connections only**

Этот параметр позволяет запретить подключения к модулю от внешних сетевых устройств. Другими словами, только программы и программные модули самого NDAS-RT смогут обмениваться данными с модулем.

- **Stream only if device time valid**

Этот параметр разрешает передавать данные по NJSP только в том случае, если часы подключенного устройства NDAS-One синхронизированы.

- **Sync only if system time valid**

Этот параметр разрешает синхронизацию часов подключенного устройства NDAS-One с часами NDAS-RT только в том случае, если модуль GPS and Time сообщает, что время на часах NDAS-RT валидно

• Порты USB Port

Для портов USB доступны следующие настройки:

- Enable - активирует порт.
- NJSP Server port number - номер порта NJSP, ассоциированного с данным портом.



Обратите внимание, что данный параметр не управляет включением/отключением самого порта, он определяет будет ли модуль NDAS One Manager обращаться к этому порту для поиска устройства NDAS-One. Если вы используете порт для подключения других устройств, отключите использование порта модулем NDAS One manager посредством этой настройки.

NDAS Port 1	
	<input checked="" type="checkbox"/> Enable
	<input type="checkbox"/> Sync device with local clock
NJSP Server port number:	<input type="text" value="10003"/>
Cable delay correction: <small>nanoseconds</small>	<input type="text" value="0"/>
NDAS Port 2	
	<input checked="" type="checkbox"/> Enable
	<input type="checkbox"/> Sync device with local clock
NJSP Server port number:	<input type="text" value="10004"/>
Cable delay correction: <small>nanoseconds</small>	<input type="text" value="0"/>

• Порты NDAS Port

Для портов NDAS доступны следующие настройки:

- Enable - активирует порт.
- NJSP Server port number - номер порта NJSP, ассоциированного с данным портом.



Обратите внимание, что данный параметр не управляет включением/отключением самого порта, он определяет будет ли модуль NDAS One Manager обращаться к этому порту для поиска устройства NDAS-One. Если вы используете порт для подключения других устройств, отключите использование порта модулем NDAS One manager посредством этой настройки.

- Sync device with local clock - опция, разрешающая синхронизацию подключенного устройства от часов NDAS-RT.



Обратите внимание, если устройство уже было синхронизировано от собственного GPS приемника до подключения к NDAS-RT или до включения данной опции в настройках модуля, то повторная синхронизация не будет выполнена. В этом случае необходимо перезагрузить устройство, чтобы сбросить состояние синхронизации.

- Cable delay correction - поправка на длину кабеля, измеряемая в наносекундах. Данная поправка позволяет компенсировать задержку прохождения синхросигнала при подключении устройства NDAS-One посредством длинного кабеля.

Dynamic port pool

Enable

Start port number:

Pool size:

Current allocation list: **ND004415** 100050

Соответствие физических портов и портов NJSP по умолчанию:

USB Port 1	10001
USB Port 2	10002
NDAS Port 1	10003
NDAS Port 2	10004

● Dynamic port pool

Эта опция настраивает пул динамических портов. При подключении устройства NDAS-One через USB хаб, ему будет присвоен динамический порт NJSP из пула свободных портов. Номер порта привязывается к серийному номеру устройства, так что при повторном подключении будет использован тот же номер порта.

- Start port number - начальный номер порта пула адресов
- Pool size - количество портов в пуле
- Current allocation list - текущий список присвоенных портов
- Clear - кнопка, позволяющая очистить текущий список присвоенных портов

Вкладка Test

Эта вкладка позволяет протестировать качество соединения через специализированный порт NDAS. Этот инструмент полезен для сценариев удаленной установки устройств, с использованием длинных кабельных линий. Система выполняет тестирование работы на скоростях 460800 БОД и 921600 БОД. Для корректной работы требуется, чтобы оба теста были успешно пройдены.

Выполнение теста занимает около 60 секунд.



Обратите внимание, что на время проведения теста соединение с устройством будет разорвано, а сервер NJSP остановлен.

[Devices](#)[Config](#)**Test**

Test ports

NDAS Port 1

NDAS Port 2

- Result: passed
- Baudrate: 460800
- Sent packets: 480
- Lost packets: 0
- Lost percent: 0%

- Result: passed
- Baudrate: 921600
- Sent packets: 960
- Lost packets: 0
- Lost percent: 0%

6. Программный модуль RT Viewer

Модуль RT Viewer предназначен для просмотра волновых форм и спектров сигналов в реальном времени, передаваемых посредством протокола NJSP.

Модуль обладает следующей основной функциональностью:

- Просмотр волновых форм сигналов, наложение нескольких сигналов в одно окно
- Просмотр спектральных форм сигналов, наложение нескольких спектров в одно окно
- Просмотр основных табличных параметров сигнала - минимальное, максимальное, среднее значение, RMS и т.п.
- Просмотр статусных данных, передаваемых вместе с сигналами (состояние GPS, температура, напряжение питания и т.п.)
- Сохранение сигналов в буфер и выгрузка в виде CSV файла
- Сохранение профилей с пользовательскими настройками
- Подключение к серверам NJSP, расположенным как на локальном NDAS-RT, так и на удаленных сетевых устройствах - таким образом возможно наложение в одно окно сигналов из разных источников

6.1. Запуск модуля

Перейдите на вкладку Modules в главном интерфейсе NDAS-RT. Найдите строку с модулем RT Viewer, нажмите кнопку run в этой строке.

Если информация в строке не обновилась, нажмите кнопку refresh state в правом верхнем углу экрана.



Внимание! При первом запуске модуль будет отображать сообщение об ошибке, что не найден файл конфигурации. Это сообщение исчезнет после того, как будет задана и сохранена требуемая конфигурация модуля.

External modules

● Seedlink server	Running (1 station online)	<input type="button" value="stop"/>	<input type="button" value="config"/>
● NDAS One manager	Running (2 devices connected)	<input type="button" value="stop"/>	<input type="button" value="config"/>
● RT Viewer	Running	<input type="button" value="stop"/>	<input type="button" value="config"/>
● Flash drive recorder	No disk	<input type="button" value="stop"/>	<input type="button" value="config"/>

Для открытия веб-интерфейса модуля нажмите кнопку config в соответствующей строке.

6.2. Интерфейс модуля

Интерфейс модуля логически разделен на следующие вкладки:

RT Viewer

Module execution **running**

Signal [Buffer](#) [Devices](#) [Connections](#) [Profiles](#)

- Signal - основная вкладка, содержащая окна с отображаемыми графиками и таблицами
- Buffer - вкладка, позволяющая сконфигурировать размер буфера сигнала и выгрузить содержащиеся в буфере данные
- Devices - вкладка, на которая отображается статусная информация о подключенных источниках сигнала
- Connections - вкладка, содержащая список адресов для подключения к источникам сигнала
- Profiles - вкладка, содержащая список профилей с пользовательскими настройками модуля

6.3. Начало работы

Ниже представлена краткая последовательность действий для начала работы с модулем.

- Перейдите на вкладку **Connections** и добавьте необходимые подключения к серверам NJSP. Убедитесь, что соединение установлено, статус соединения - **Connected**, имя и серийный номер источника сигнала соответствует подключенному устройству. Подробную информацию о статусе устройств можно увидеть на вкладке **Devices**.
- Перейдите на вкладку **Signal** и добавьте необходимое количество окон, содержащих волновые формы, спектры и таблицы.
- Добавьте необходимые сигналы в окна.
- При необходимости перейдите на вкладку **Buffer** и настройте объем буфера для выгрузки сохраненных данных.
- При необходимости перейдите на вкладку **Profiles** и сохраните ваши настройки модуля.

6.4. Вкладка **Connections**. Подключение к источнику сигнала

Для того, чтобы добавить новый источник сигнала NJSP перейдите на вкладку Connections, введите IP адрес и номер порта NJSP. В случае локального подключения (к источнику сигнала, расположенному на том же устройстве NDAS-RT), используйте IP адрес 127.0.0.1. Затем нажмите кнопку add connection.

Новое соединение должно появиться в списке соединений ниже. В случае успешного подключения к серверу NJSP статус соединения изменится на Connected, а в столбце Device отобразится серийный номер и имя устройства.

Для удаления соединения нажмите кнопку remove в соответствующей строке.

Signal Buffer Devices **Connections** Profiles

Connections List

IP: Port:

IP-address	Port	Status	Device	
127.0.0.1	10000	Connected	NDAS-RT RS005701 (RS005701)	<input type="button" value="remove"/>
127.0.0.1	10001	Connected	Test device 1 (ND004405)	<input type="button" value="remove"/>
127.0.0.1	10002	Establishing connection...	—	<input type="button" value="remove"/>
127.0.0.1	10003	Establishing connection...	—	<input type="button" value="remove"/>
127.0.0.1	10004	Connected	Device RS005499	<input type="button" value="remove"/>

6.5. Вкладка Devices. Просмотр состояния устройств

На вкладке Devices расположены карточки всех устройств, подключенных к модулю как источники сигнала. Карточки содержат такую информацию как имя и серийный номер устройства, версию прошивки, состояние GPS и встроенных датчиков, частоту опроса и параметры каналов.

На данной вкладке можно задать цвет каждого канала, который будет применяться по умолчанию при добавлении этого канала на график.

RT Viewer

Module execution **running**

Signal Buffer **Devices** Connections Profiles

Devices List

NDAS-RT RS005701 (RS005701) ● Unknown gps clock state
localhost:10000

- Name: NDAS-RT RS005701
- Model: NDAS RT v.1.10
- Serial: RS005701
- Firmware: 3.0 08.08.2021
[show details](#) v

Stream main
- Sample rate: 1Hz

Name	Gain	Range	Default color
● Channel NDAS-RT RS005701-main-ch1	1	10V	<input type="color" value="#FF0000"/>
● Channel NDAS-RT RS005701-main-ch2	1	10V	<input type="color" value="#00FF00"/>
● Channel NDAS-RT RS005701-main-ch3	1	10V	<input type="color" value="#0000FF"/>
● Channel NDAS-RT RS005701-main-ch4	1	10V	<input type="color" value="#FFFF00"/>
● Channel NDAS-RT RS005701-main-ch5	1	10V	<input type="color" value="#00FFFF"/>
● Channel NDAS-RT RS005701-main-ch6	1	10V	<input type="color" value="#FF00FF"/>

Test device 1 (ND004405) ● Fix OK, clock synced
localhost:10001

- Name: Test device 1
- Model: NDAS One 8226 device class v.1.0
- Serial: ND004405
- Firmware: 6
[hide details](#) ^

● **GPS module**
- GPS Time: 19.01.1970, 23:36:26
- Satellites in view: 12
- Position: lon 37.51°, lat 55.92°, height 219 m

● **Power supply**
- Power: unknown
- Voltage: 0.0 V

● **Temperature sensor**
- Temperature: 30.2°C

Stream main
- Sample rate: 1000Hz

Name	Gain	Range	Default color
● Channel Test device 1-main-ch1	1	2V	<input type="color" value="#FF0000"/>
● Channel Test device 1-main-ch2	1	2V	<input type="color" value="#00FF00"/>

6.6. Вкладка Buffer. Буферизация и выгрузка данных

Данная вкладка предназначена для управления буфером данных. Получаемый приложением сигнал буферизируется и хранится браузером в течении времени, заданного параметром Buffer time.

Данные, которые содержатся в буфере на данный момент времени, можно выгрузить с помощью кнопки Download. Можно выгрузить либо все данные одновременно, либо данные по каждому устройству.

RT Viewer

Module execution **running**

[Signal](#) **Buffer** [Devices](#) [Connections](#) [Profiles](#)

Signal Buffer

Buffer size: 37.69Mb

Buffer settings

Buffer time: sec

Download signal

Stream:



Обратите внимание, что буфер используется для построения графиков и таблиц. К примеру, для построения спектра сигнала, содержащего данные за период 5 минут, параметр Buffer time должен превышать это значение (например, 10 минут), таким образом, чтобы в буфере было достаточно данных для построения требуемого графика. В то же время, слишком большое значение буфера может привести к нестабильной работе веб-приложения из-за нехватки оперативной памяти.

6.7. Вкладка Signal. Создание и удаление окон

RT Viewer

Module execution **running**

Signal

[Buffer](#)

[Devices](#)

[Connections](#)

[Profiles](#)

Signal Viewing

Для начала работы необходимо добавить окна с помощью кнопки **add chart**. Доступно три типа окон - волновая форма, спектральная форма и таблица. Тип окна выбирается в верхней строке всплывающего окна - **Chart type**.

Для всех окон задаются следующие общие параметры:

Adding new chart

Chart type:

Chart name:

Chart position after:

Time period:
 60 sec

Draw refresh time:
 5000 ms

- Chart name - имя окна
- Chart position after - положение окна по отношению к уже созданным окнам
- Time period - “временное окно” внутри которого происходит вычисление параметров или отображение данных.
- Draw refresh time - время обновления данных в окне



Параметр Draw refresh time очень сильно влияет на использование вычислительных ресурсов вашего браузера. Выбирайте оптимальное значение этого параметра в зависимости от количества окон, количества сигналов в окне и ширине временного окна. Рекомендуется установить значение 1 сек для волновых форм и не менее 5-10 сек для спектров и таблиц.

Для удаления окна нажмите на крестик в правом верхнем углу окна. Для удаления всех окон нажмите кнопку **remove charts**.

Для окон с графиками сигналов и спектров доступны дополнительные настройки.

Signal graph:

Adding new chart

Chart type: Signal graph

Chart name: Chart 47307

Chart position after: before all

Time period: 60 sec

Y-axis scale: 0 300 mVolts

autoscale

Draw refresh time: 100 ms

Window width: 870 px

Dark background

add chart

Помимо общих параметров при добавлении окна с волновой формой сигнала можно настроить масштаб графика по оси Y, ширину графика, а также выбрать черный фон графика.

Spectrum:

Adding new chart ✕

Chart type:
Signal spectrum

Chart name:
Chart 84796

Chart position after:
before all

Time period:
 60 sec

X-axis scale:
Linear

Y-axis scale:
Linear

Type:
Spectrum

Differentiation

Average:
none

Draw refresh time:
 10000 ms

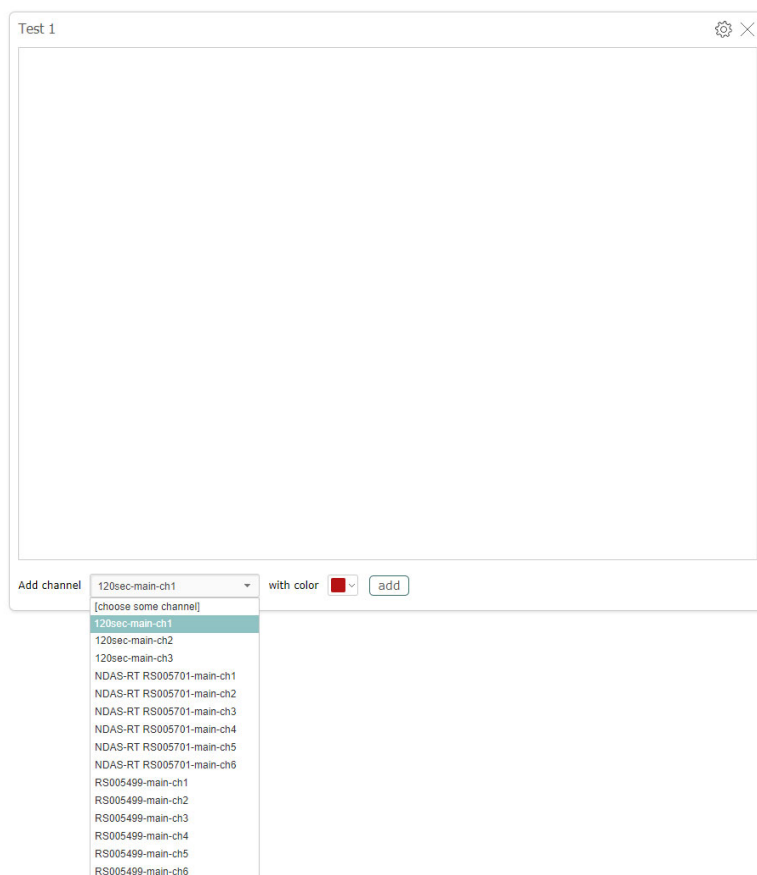
Window width:
 870 px

Dark background

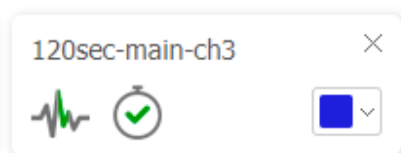
Помимо общих параметров при добавлении окна со спектром можно настроить следующие параметры:

- X-axis scale - масштаб по оси X, линейный или логарифмический
- Y-axis scale - масштаб по оси Y - линейный, логарифмический или логарифмический в децибелах (по отношению к уровню 1В)
- Type - тип графика - спектр или спектральная плотность мощности
- Differentiation - дифференцирование сигнала, может быть полезно при сравнении спектров сейсмометров (велосиметров) и акселерометров
- Average - усреднение спектров - участок сигнала разбивается на N равных участков, для каждого вычисляется спектр, отображается спектр полученный усреднением всех спектров по точкам
- Window width - ширина окна
- Dark background - темный фон в окне

6.8. Добавление сигналов в окно



Для добавления сигнала в нижней части окна выберите устройство и канал, при необходимости измените цвет графика, нажмите кнопку add. Для удаления сигнала нажмите крестик в верхнем правом углу карточки сигнала. В нижней части окна появится карточка сигнала:



Карточка сигнала содержит следующую информацию:

Пиктограмма с графиком отображает наличие или отсутствие потерь данных в течение временного интервала Time period, заданного для данного окна. Если пиктограмма имеет зеленый цвет, то потерь данных за выбранный период нет, если красный цвет - то имеются разрывы во времени. Потери отобразятся как пропуски на графике с волновыми формами. Построение спектров и вычисление табличных значений невозможно при наличии потерь данных.

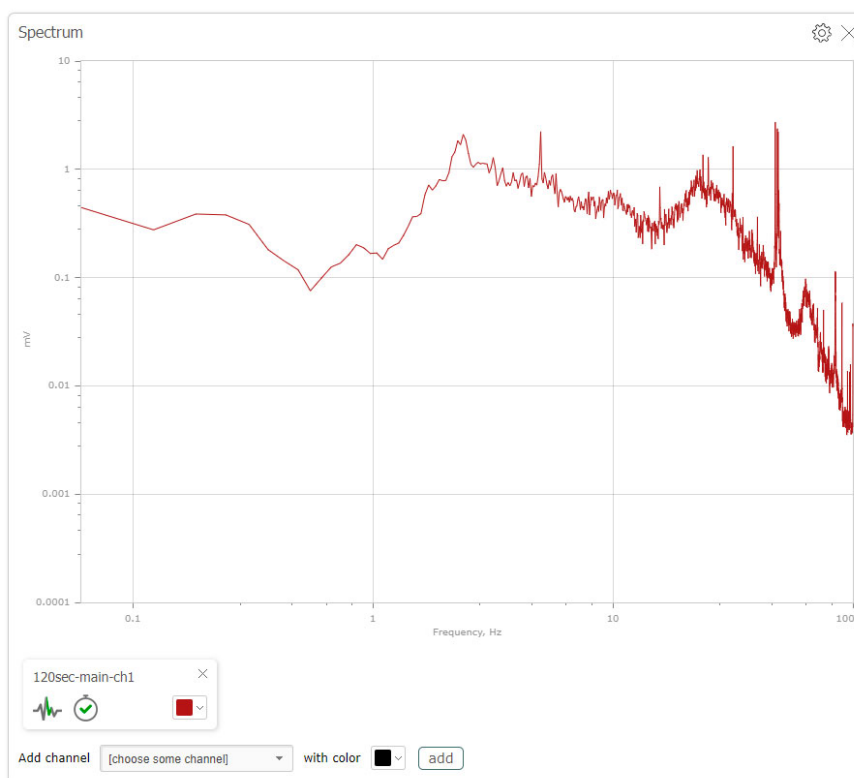
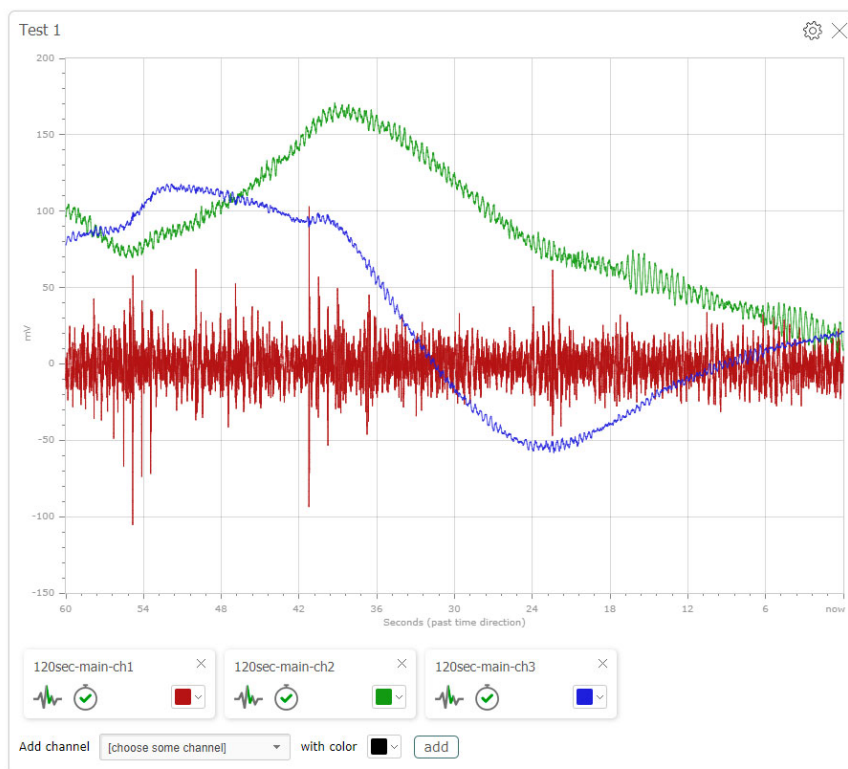
Пиктограмма с секундомером отображает состояние часов источника сигнала. Если пиктограмма имеет зеленый цвет - часы источника синхронизированы. В этом случае в качестве временной привязки будут использованы временные метки, высылаемые вместе с сигналом. В случае, если пиктограмма имеет красный цвет - часы источника не синхронизированы, в этом случае временные метки сигнала игнорируются и используется время браузера.

В правой части карточки также находится форма для выбора цвета графика.

Channel	Average	RMS	Min	Max	Diff
120sec-main-ch1	1.20mV	6.20mV	-16.49mV	18.42mV	34.91mV
120sec-main-ch2	287.84mV	9.43mV	268.68mV	303.86mV	35.18mV
120sec-main-ch3	135.99mV	5.55mV	125.94mV	143.93mV	17.98mV

120sec-main-ch1	120sec-main-ch2	120sec-main-ch3

Add channel [choose some channel] with color [black] add



6.10. Вкладка Profiles

Вкладка Profiles используется для сохранения и загрузки пользовательских профилей. В профиль сохраняются созданные пользователем окна со всеми настройками, сигналами и их цветами, а также настройки буферизации. Сохраненные профили хранятся на NDAS-RT.

Работа с профилями может быть полезна в следующих случаях:

- если необходимо перенести все пользовательские настройки при открытии веб-интерфейса модуля на другом компьютере или в другом браузере
- если необходимо использовать несколько вариантов настроек модуля при работе в одном и том же браузере



Обратите внимание, что настройки соединений (Connections) не относятся к настройкам пользовательских профилей - они являются общими для всего модуля.

7. Программный модуль GPS and Time

Модуль GPS and Time предназначен для синхронизации часов NDAS-RT от источников времени GPS, NTP и PTP.

Модуль обладает следующей основной функциональностью:

- Получение данных от встроенного в NDAS-RT GPS приемника, синхронизация часов с временем GPS
- В режиме синхронизации с GPS модуль может выступать в роли сервера NTP уровня Stratum 1
- В режиме синхронизации с GPS модуль может выступать в роли PTP master clock source
- Синхронизация часов с серверами NTP
- Синхронизация часов в сетевом окружении PTP

Модуль сравнивает текущую оценку точности часов с заданным пользователем допустимым порогом. В случае если точность часов превосходит заданный порог, время на устройстве считается валидным, эта информация рассылается программным модулям. Таким образом, в частности, модуль NDAS One manager может синхронизировать подключенные к нему регистраторы NDAS One в случае, если достигнута требуемая точность.

Помимо этого, информация о валидности времени, а также координатах устройства (в случае синхронизации по GPS) отображается в метаданных потока NJSP встроенного в NDAS-RT дополнительного АЦП.

7.1. Запуск модуля

Перейдите на вкладку **Modules** в главном интерфейсе NDAS-RT. Найдите строку с модулем **GPS and Time**, нажмите кнопку **run** в этой строке. Запуск модуля может занять некоторое время.



При запуске и остановке модуля будет запрошен пароль для получения root-доступа. Это нужно для запуска необходимых служб операционной системы.

Если информация в строке не обновилась, нажмите кнопку **refresh state** в правом верхнем углу экрана.

● NDAS Port 2	[RS005499] NJSP:UP:10004 Sync:NO	<input type="button" value="disable"/>	<input type="button" value="config"/>
● GPS and Time	Timesync server disabled	<input type="button" value="enable"/>	<input type="button" value="config"/>
● Onboard ADC	[RS005701] NJSP:UP:10000 SYNC:NO	<input type="button" value="disable"/>	<input type="button" value="config"/>

Для открытия веб-интерфейса модуля нажмите кнопку **config** в соответствующей строке.

7.2. Интерфейс модуля

Интерфейс модуля разделен на вкладку **Status** и вкладку **Config**

Вкладка **Status** содержит общую информацию - текущий выбранный источник времени, оценка смещения часов относительно истинного времени и логический флаг, сообщающий о валидности показаний часов. Эта же информация продублирована в строке состояния модуля в главном интерфейсе NDAS-RT

Помимо этого отображается информация по каждому из источников:

- Состояние **GPS** содержит информацию о координате, времени, статусе високосных секунд и количестве спутников. Для синхронизации часов системы с часами GPS используется служба **NTP**, поэтому оценка точности времени доступна в следующей строке в состоянии **NTP**.
- Состояние **NPT** содержит информацию о текущем сервере, времени, статусе високосных секунд и оценки ошибки часов относительно истинного времени
- Состояние **PTP** содержит информацию о текущем режиме работы (**Master/Slave**), **id** мастера, оценке точности времени.

GPS and Time

[← to modules list](#) [refresh state ↻](#)Module execution **running** [Status](#) [Config](#)

Module status

- Clock source: GPS
- Offset: 3 us
- Ready to sync: yes

Clock sources

● [GPS](#) [collapse](#) ^

- fix: 3d fix
- numsv: 19
- lat: 55.922512684
- lon: 37.513472015
- hi: 183.425
- time: 1629471617
- state: normal

● [NTP](#) [collapse](#) ^

- server: 50505300 (PPS)
- stratum: 1
- time: Fri Aug 20 14:59:59 2021
- leap_status: Normal
- offset: 3 us

● [PTP](#) [collapse](#) ^

- state: MASTER
- id: 88c255.ffe.6c4f85-1
- offset: 0 us
- master_present: false
- master_id: 88c255.ffe.6c4f85

Вкладка Config позволяет сконфигурировать следующие параметры:

- Установить порог точности подстройки часов
- Выбрать источник времени
- Для синхронизации по GPS:
 - Использовать время GPS в качестве источника времени для сервера NTP
 - Использовать время GPS в качестве источника времени для мастера PTP
- Для источника времени NTP можно указать сервера и пулы серверов
- Для источника времени PTP можно запретить устройству брать на себя роль мастера (Slave only mode)

Status **Config**

Module configuration

Max allowed offset threshold:
useconds

Time source:

Use GPS as NTP time source

Use GPS as PTP time source

Status **Config**

Module configuration

Max allowed offset threshold:
useconds

Time source:

Servers:

Pools: 0.debian.pool.ntp.org ×

1.debian.pool.ntp.org ×

2.debian.pool.ntp.org ×

3.debian.pool.ntp.org ×

[Status](#)

Config

Module configuration

Max allowed offset threshold:
useconds

Time source:

Slave only mode (recommended)

8. Условия эксплуатации

Температурный режим эксплуатации Модуля от -40 до $+85^{\circ}\text{C}$. Вместе с тем следует учитывать, что устанавливаемые дополнительно внутренние и внешние модули могут иметь более узкий температурный диапазон рабочих температур.

В частности, MicroSD карты класса Industrial Temperature имеют диапазон рабочих температур от -40 до $+85^{\circ}\text{C}$, в то время как карты класса Commercial от -20 до $+85^{\circ}\text{C}$. 3G/LTE модули имеют диапазон рабочих температур -35 до $+75^{\circ}\text{C}$, рабочий диапазон SSD накопителей составляет от $+8$ до $+70^{\circ}\text{C}$ и так далее⁵.



Принимайте во внимание, что диапазон устойчивой работы Модуля определяется компонентом с наиболее узким диапазоном рабочих температур.

В соответствии с международным стандартом пылевлагозащищенности, степень защиты данного прибора **IP 65** – Пыленепроницаемое с защитой от водяных струй (Пыль не может попасть в устройство, полная защита от контакта. Вода, направляемая на оболочку в виде струй с любого направления, не должна оказывать вредного воздействия).

В соответствии со стандартом NEMA 250-2003, Модуль соответствует NEMA TYPE 4 (пылевлагонепроницаемое исполнение оборудования для применения как внутри помещения, так и вне его).



Модуль нельзя погружать в воду или устанавливать в затопляемых водой местах без дополнительной защиты!

Для обеспечения уровня пылевлагозащищенности убедитесь, что все неиспользуемые разъемы закрыты защитными колпачками!

9. Переноска и хранение

Модуль достаточно прочен и практически не подвержен повреждениям в процессе транспортировки. Используйте упаковку, поставляемую вместе с прибором, или любые упаковочные материалы, чтобы предотвратить повреждение разъема на крышке корпуса и царапины на корпусе. Температурный режим хранения от -40 до $+85^{\circ}\text{C}$.

⁵ В данном разделе приведены характерные значения параметров для классов устройств. Применяемые вами устройства могут иметь иные параметры. Всегда сверяйтесь с документацией производителя компонента.

10. Гарантия и обслуживание

Гарантийный срок работы изделия – 18 месяцев. В течение данного периода замена или ремонт дефектного изделия будут произведены бесплатно за счет изготовителя. Подробные условия гарантийного ремонта описаны в Гарантийном талоне на изделие.

По истечении гарантийного срока ремонт и обслуживание прибора осуществляются за плату.

11. Сведения об изготовителе

Изготовитель:

ООО «Р-сенсорс»; 141701, Россия, Московская обл., г. Долгопрудный, Лихачевский проезд дом 4 строение 1 офис 101; тел./факс: +7(498) 744-69-95, e-mail: r-sensors@mail.ru.

12. Технические характеристики

12.1 Электрические параметры

Напряжение питания	12..48 В постоянного тока (7.5 - 60 В допустимый диапазон)
Потребляемая мощность Минимальная ⁶ Типовое среднее Максимальное потребление ⁷	Не более 1.3 Вт 1.8 .. 2,4 Вт Не более 12.95 Вт
Напряжение питания по USB ⁸	4.5 .. 5.5 В

12.2 Механические параметры

Типы разъемов	7-контактный 2PMГ18Б7Ш - Разъем питания и интерфейса RS485; 19-контактный 2PMГ24Б19Ш1Е2 - входов вспомогательных АЦП и выходов реле; USBBF7 – разъем чтения данных типа USB-B; PX0833 - разъем чтения данных типа RJ-45; USBAF7 – розетка подключения USB устройств и цифровых сейсмоприемников типа USB-A – 2 шт.; LP-20-J12SX – розетка для подключения цифровых сейсмоприемников – 2 шт.; SMA-F - подключение антенн GPS/Wi-Fi/3G/4G/LTE – от 1 до 3 ⁹ шт.
Вес	1.5 .. 1.8 кг в зависимости от наличия внутренних модулей и дополнительных разъемов

⁶ Потребление при автономной записи без питания активных сейсмоприемников, без опции Wi-Fi и 3G при отключенном Ethernet.

⁷ Максимально допустимое потребление системы с учетом периферии.

⁸ Осуществляется питание только цифровой подсистемы.

⁹ Дополнительные разъемы устанавливаются при использовании Wi-Fi и 3G модема.

Размеры длина x ширина x высота	225 x 160 x 82 без учета габаритов разъемов
Тип, материал корпуса	Алюминиевый сплав ADC-10 по JIS, водонепроницаемый корпус в исполнении IP-65 по ГОСТ 14254-96 (IEC 529)

12.3 Параметры цифровой подсистемы

Платформа	Beaglebone 1GHz ARM® CPU, 512MB RAM, 4GB Flash
Операционная система	Debian 10.3
Программное обеспечение	Сервер SeedLink Веб-интерфейс для конфигурирования Дополнительное ПО по требованию заказчика
Память	Поддержка карт памяти SDXC до 256Гб Поддержка внешних USB накопителей
Сетевой интерфейс	Ethernet 100 Base-Tx
Синхронизация часов	Ethernet (NTPv4 RFC 5905, PTP IEEE 1588v2) Спутниковый приемник GPS/GLONASS 10
Точность синхронизации при наличии сигнала GPS/GLONASS	< 10 μS
Контроль условий работы	Датчик температуры и влажности, напряжение питания основного канала, потребляемая мощность
Индикация	8 светодиодов разного цвета
Интерфейсы для подключения датчиков типа СМЕ-NS	USB 2.0, RS-485 full duplex
Интерфейс для подключения дополнительных устройств	USB 2.0 / mini-PCie
Передача данных	Сейсмические данные и данные вспомогательного АЦП через Seedlink; Открытый протокол на основе JSON
Подача питания на внешние устройства	5 ± 0.1 В, 500 мА макс. для каждого порта (2xUSB, 1xRS485/CAN)

¹⁰ Поддерживаются путем установки интерфейсных модулей стандарта mini-PCie

Количество, тип реле сигнализации	2, электромагнитные с «сухими» контактами
Тип контактов реле сигнализации	SPDT Нормально замкнутые / нормально разомкнутые
Максимальное напряжение на контактах реле сигнализации	250 В переменного или 220 В постоянного тока
Генератор тестовых сигналов: форма и амплитуда сигнала Calib enable Calib out	Логическая «1» напряжением 3,3 В на время подачи сигнала калибровки Синус 1 В пик-пик, 1 Гц, 10 Гц, одиночный импульс 1 В; меандр 1 В, шумоподобный сигнал.
Генератор тестовых сигналов: выходное сопротивление	100 Ом

12.4 Параметры аналоговой подсистемы

Количество каналов АЦП ¹¹	6 синфазных или 3 псевдодифференциальных
Максимальный входной сигнал	±10 В для синфазного сигнала; ±20 В для дифференциального сигнала
Разрядность АЦП	12 бит
Частота дискретизации	0.1, 1.0, 4.0 выб/сек
Уровень шума АЦП	В синфазном режиме – не нормируется; Не более 5 мкВ RMS на 100 выб/сек в дифференциальном режиме
Входной импеданс	200 кОм 900 пФ
Полоса пропускания входного усилителя АЦП	880 Гц

¹¹ Все каналы АЦП могут одновременно работать либо в дифференциальном, либо в недифференциальном режиме.

12.5 Дополнительные возможности и опции

Питание от Power over Ethernet (PoE)	48 В номинально (допустимый диапазон от 36 до 57 В)
Проводной интерфейс	Полудуплексный RS-485 для сопряжения с инженерными системами или подключения внешних датчиков
Внешняя синхронизация	Подключение выносного блока синхронизации GPS/GLONASS с длиной кабеля до 600 м.
Беспроводное подключение	GSM / 3G / LTE модем
Модуль фильтрации	Создание вторичных потоков данных с другой частотой дискретизации
Модуль тестирования и калибровки	Выдача гармонических сигналов произвольной частоты, произвольных форма сигнала. Автоматизированное снятие передаточной характеристики сенсора.
Дополнительные элементы индикации и управления	Реализация устройств ввода (кнопка, тумблер) и вывода (светодиод, логический сигнал) с произвольной функциональностью
Поддержка дополнительной периферии	2 разъема mini-PCIe для модулей с поддержкой USB/I2C, в том числе один с возможностью установки SIM карты.
Дополнительный проводной интерфейс	RS-485 полудуплекс
Дополнительные сетевые опции	Wi-Fi , GSM / 3G / LTE, Bluetooth / ZigBee 10

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РАСПОЛОЖЕНИЕ РАЗЪЕМОВ И РЕЖИМЫ ИНДИКАЦИИ

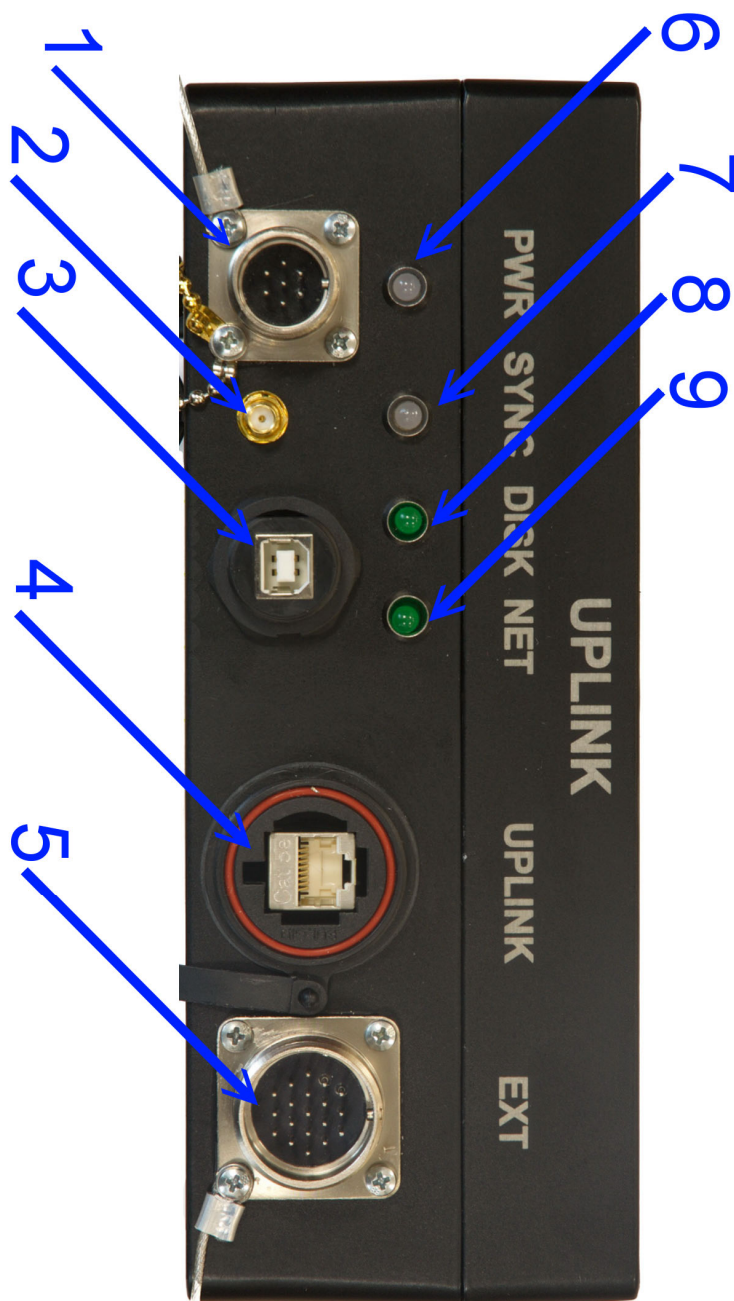


Рис. 1-1. Разъемы и индикаторы сторона Uplink

Таблица 1-1. Обозначения на рисунке 1-1

№	Назначение
1	Разъём питания и интерфейса RS485 «PWR»
2	Разъём обмена данными «USB» типа гнездо USB-B
3	Разъём подключения антенны GPS/GLONASSB типа SMA-F
4	Разъём обмена данными «LAN» типа гнездо RJ-45
5	Многофункциональный разъём входов вспомогательных АЦП и выходов реле «EXT»
6	Светодиод статуса питания «PWR» красного цвета
7	Светодиод статуса синхронизации «SYNC» красного/зеленого цвета
8	Светодиод активности записи на внутренний носитель «DISK» зеленого цвета
9	Светодиод статуса передачи данных по сети «NET» зеленого цвета

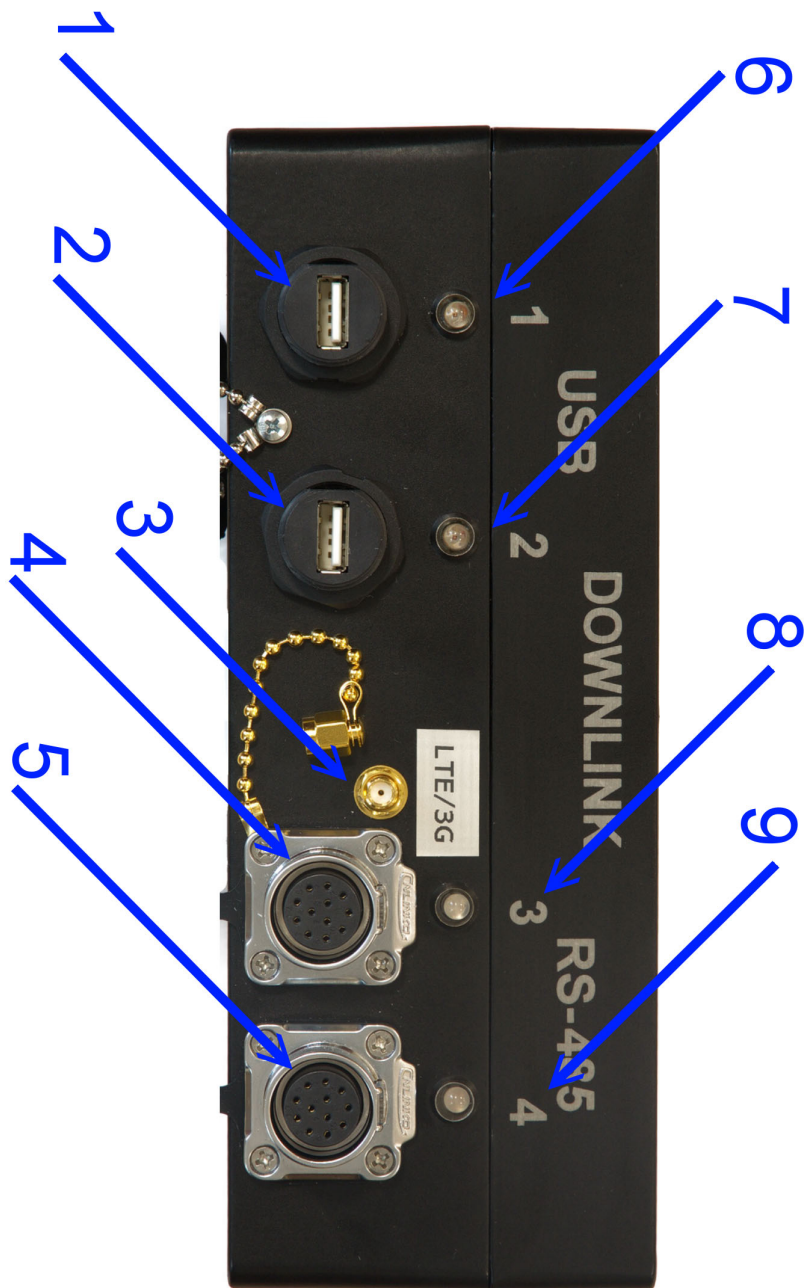


Рис. 1-2. Разъемы и индикаторы сторона Downlink

Таблица 1-2. Обозначения на рисунке 1-2

№	Назначение
1	Разъем для подключения цифрового датчика «USB-1» типа гнездо USB-A
2	Разъем для подключения цифрового датчика «USB-2» типа гнездо USB-A
3	Разъем для подключения 3G антенны (опция) типа SMA-F
4	Разъем для подключения цифрового датчика «NDAS-1» типа LP20
5	Разъем для подключения цифрового датчика «NDAS-2» типа LP20
6,7	Светодиоды активности цифрового датчика «USB-1» и «USB-2» соответственно оранжевого цвета
8,9	Светодиоды активности цифрового датчика «NDAS-1» и «NDAS-2» соответственно оранжевого цвета

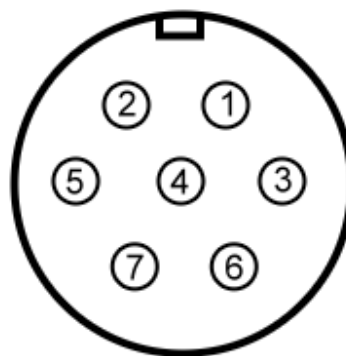
Таблица 1-3. Режимы работы светодиодов

Цвет	Режим работы
Светодиод статуса питания «POWER» Красный	Не горит – нет электропитания, нарушение питания либо устройство неисправно Горит постоянно в первые 2 минуты с момента подачи напряжения – нормальная работа устройства, происходит загрузка операционной системы Горит постоянно через 2 минуты и более с момента подачи питания – неудачная загрузка, нарушение питания либо устройство неисправно Мигание с частотой 1 раз в секунду – нормальная работа устройства
Светодиод статуса синхронизации «SYNC» Красный/Зелёный	Красный горит – Нет подходящего источника синхронизации, синхронизация не осуществляется Мигает красный/зеленый – Происходит синхронизация часов Модуля Зеленый горит – Модуль синхронизован
Светодиод активности записи на внутренний носитель «DISK» Зелёный	Не горит – Запись на внутренний носитель не осуществляется Мигает – Осуществляется запись на внутренний носитель
Светодиод статуса передачи данных по сети «NET» Зелёный	Не горит – Модуль не подключен, передача данных не осуществляется Мигает – Модуль подключен, происходит передача данных

Светодиод активности цифрового датчика «1» Оранжевый	Не горит – на порту «1» отсутствует устройство Горит постоянно - на порту «1» присутствует USB устройство Мигает – установлено соединение с цифровым сейсмоприемником
Светодиод активности цифрового датчика «2» Оранжевый	Не горит – на порту «2» отсутствует устройство Горит постоянно - на порту «2» присутствует USB устройство Мигает – установлено соединение с цифровым сейсмоприемником
Светодиод активности цифрового датчика «3» Оранжевый	Не горит – на порту «3» отсутствует устройство Горит постоянно - на порту «3» присутствует устройство Мигает – установлено соединение с цифровым сейсмоприемником
Светодиод активности цифрового датчика «4» Оранжевый	Не горит – на порту «4» отсутствует устройство Горит постоянно - на порту «4» присутствует устройство Мигает – установлено соединение с цифровым сейсмоприемником

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РАЗЪЕМЫ, КАБЕЛИ, АНТЕННЫ

1	+5V RS485
2	"B" RS485 / CAN H
3	"A" RS485 / CAN L
4	GND
5	N/C / Не исп.
6	+PWR / +Питания
7	-PWR / -Питания



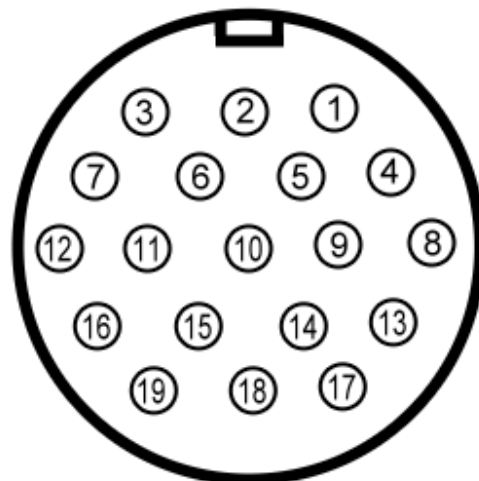
2PMГ18Б7Ш1Е2 male connector
2PMГ18Б7Ш1Е2 вилка

Рис. 2-1. Назначение выводов разъема POWER.

Таблица 2-1. Обозначения на рисунке 2-1

№	Назначение
1	«+5V RS485» –питание для датчиков на шине RS485, +5 В ± 0.1 В, 500 мА максимально в сумме с потреблением датчиков, подключенных к разъему EXT
2	«B RS485» - сигнальный провод «B» для шины RS485;
3	«A RS485» - сигнальный провод «A» для шины RS485;
4	«GND» - общий питания датчиков на шинах RS485, CAN.
5	Контакт не используется
6	«+PWR» - «+» питания Модуля
7	«-PWR» - «-» питания Модуля

1	CH1-/CH01	ADC input
2	CH2-/CH02	ADC input
3	CH3-/CH03	ADC input
4	CH1+/CH04	ADC input
5	CH2+/CH05	ADC input
6	CH3+/CH06	ADC input
7	AGND	Analog ground
8	AGND	Analog ground
9	+5V PWR	Supply output
10	AGND	Analog ground
11	DGND	Digital ground
12	Calib_out	Calibration output
13	R1 NO	Relay 1 NO
14	Calib_en	Calibration enable
15	R1 NC	Relay 1 NC
16	R1 COM	Relay 1 common
17	R2 NO	Relay 2 NO
18	R2 COM	Relay 2 common
19	R2 NC	Relay 2 NC



2PM(Г)24Б19Ш1Е2 male connector
2PM(Г)24Б19Ш1Е2 вилка

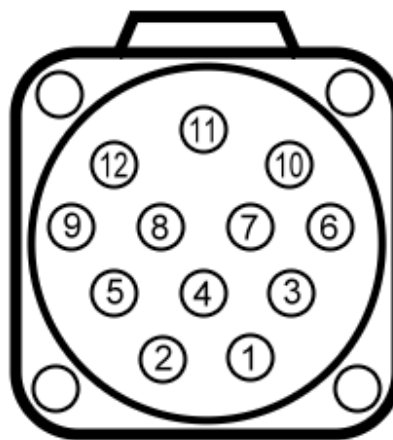
Рис. 2-2. Назначение выводов разъема EXT

Таблица 2-2. Обозначения на рисунке 2-2

№	Назначение
1	« CH1-/CH01 ADC input » - вход «-» первого дифференциального канала АЦП либо вход первого недифференциального канала АЦП
2	« CH2-/CH02 ADC input » - вход «-» второго дифференциального канала АЦП либо вход второго недифференциального канала АЦП
3	« CH3-/CH03 ADC input » - вход «-» третьего дифференциального канала АЦП либо вход третьего недифференциального канала АЦП

4	«CH1+/CH04 ADC input» - вход «+» первого дифференциального канала АЦП либо вход четвертого недифференциального канала АЦП
5	«CH2+/CH05 ADC input» - вход «+» второго дифференциального канала АЦП либо вход пятого недифференциального канала АЦП
6	«CH3+/CH06 ADC input» - вход «+» третьего дифференциального канала АЦП либо вход шестого недифференциального канала АЦП
7	«AGND» - общий сигнальный провод АЦП
8	«AGND» - общий сигнальный провод АЦП
9	«+5V PWR» питание для датчиков +5 В ± 0.1 В, 500 мА максимально (в сумме с током питания датчиков на шине RS485)
10	«AGND» - общий сигнальный провод АЦП
11	«DGND» - общий провод питания датчиков
12	«Calib_out» - Выход тестового сигнала амплитудой 1В _{пик-пик} произвольной формы
13	«R1 NO» - Нормально разомкнутый контакт реле 1
14	«Calib_en» - Выход логического сигнала включения калибровки (+3,3 В) «1» - включено, «0» - выключено
15	«R1 NC» - Нормально замкнутый контакт реле 1
16	«R1 COM» - Общий контакт реле 1
17	«R2 NO» - Нормально разомкнутый контакт реле 2
18	«R2 COM» - Общий контакт реле 2
19	«R2 NC» - Нормально замкнутый контакт реле 2

1	GND	-Power
2	N/C	No connect
3	RS485_A	A input
4	RS485_B	B input
5	N/C	No connect
6	RS485_Z	Z output
7	RS485_Y	Y output
8	N/C	No connect
9	N/C	No connect
10	N/C	No connect
11	Power	+Power
12	N/C	No connect

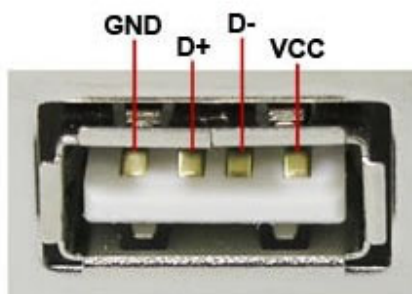


LP-20-J12SX-03-401 female connector
LP-20-J12SX-03-401 гнездо

Рис. 2-3. Назначение выводов разъема NDAS-порт (RS-485)

Таблица 2-3. Обозначения на рисунке 2-3

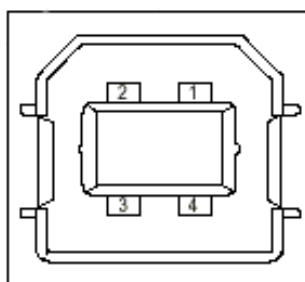
№	Назначение
1	«GND» - общий выход питания цифрового сейсмоприемника
2	«N/C» - не используется
3	«RS485_A» - «+» линия приемника
4	«RS485_B» - «-» линия приемника
5	«N/C» - не используется
6	«RS485_Z» - «-» линия передатчик
7	«RS485_Y» - «+» линия передатчика
8	«N/C» - не используется
9	«N/C» - не используется
10	«N/C» - не используется
11	«+POWER» - выход «+» питания цифрового сейсмоприемника
12	«N/C» - не используется



1	VBUS	Red
2	D-	White
3	D+	Green
4	GND	Black
Shell	Shield	Connector Shell

Рис. 2-4. Назначение выводов разъемов USB «1» и «2»

USB Type B Socket



1=Vbus (5V)

2=D-

3=D+

4=GND

Рис. 2-5. Назначение выводов разъемов USB UPLINK



Рис. 2-6. Кабельный соединитель вилка IP68CAT5E RJ45



Рис. 2-7. Стандартный цифровой кабель USB A/B



Рис. 2-8. Розетка на кабель типа 2PM18КПН7Г



Рис. 2-9. Розетка на кабель типа 2PM24КПН19Г1В1



Рис. 2-10. Вилка на кабель типа LP-20-C12PE

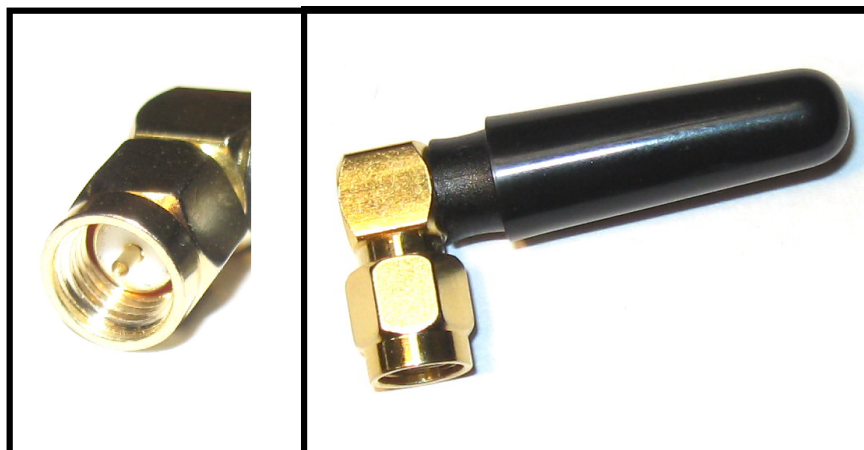


Рис. 2-11. Антенна WiFi – разъем, внешний вид
(в стандартный комплект поставки не входит)
(внешний вид антенны в может отличаться от представленного)



Рис. 2-12. Антенна GPS – разъем, внешний вид
(в стандартный комплект поставки не входит)



Рис. 2-13 Переходник SMA-M / SMA-M
(в стандартный комплект поставки не входит)

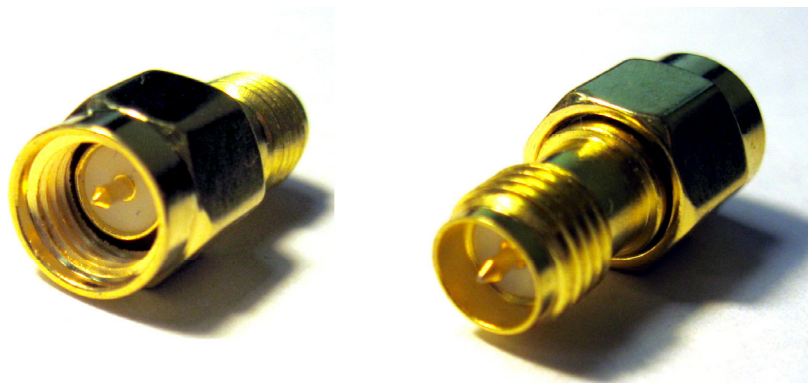
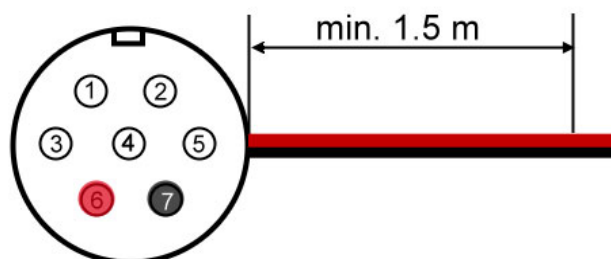


Рис. 2-14 Переходник SMA-M / RP SMA-M
(в стандартный комплект поставки не входит)



1	N/C	Не исп.
2	N/C	Не исп.
3	N/C	Не исп.
4	N/C	Не исп.
5	N/C	Не исп.
6	+PWR	+Питания
7	-PWR	-Питания



2PM18КПН7Г1В1 female connector
2PM18КПН7Г1В1 розетка

Рис. 2-15. Кабель питания модуля

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ НА БАЗЕ NDAS-RT

1. Стационарный пункт сейсмического наблюдения

В месте наблюдения предполагается наличие проводного Ethernet соединения и источника питания. Для наблюдения отдаленных сейсмических событий используется низкошумящий цифровой молекулярно-электронный сейсмометр типа СМЕ4х11ND/СМЕ6х11ND. Для наблюдения близлежащей сейсмике используется цифровой сейсмический молекулярно-электронный акселерометр MTSS-1043ND.

В качестве источников данных могут использоваться до четырех цифровых сейсмометров или акселерометров, при этом два прибора устанавливаются на удалении до 5 метров от Модуля, а два другие могут выноситься на расстояние до 600 метров от Модуля.

Поключение и питание ближайших сейсмических датчиков осуществляется от портов USB Модуля. Максимальное расстояние от Модуля до датчиков – 5 метров. Для синхронизации приборов используются внешние GPS антенны, подключенные к датчикам (на схеме не показаны).

Поключение и питание удаленных сейсмических датчиков осуществляется от NDAS портов. Максимальное расстояние от Модуля до датчиков – 600 метров. Для соединения используется витая пара категории не ниже 5е. Протокол обмена данными – полнодуплексный RS-485. Для синхронизации приборов используются внешние GPS антенны, подключенные к датчикам (на схеме не показаны). Если в точке установке нет возможности приема спутникового сигнала, синхронизация может производиться от часов Модуля по RS-485.

Снятие данных в режиме реального времени осуществляется по протоколу SeedLink. В случае сохранения данных на SD карту сохраненные данные можно прочитать по протоколам SeedLink или FTP.

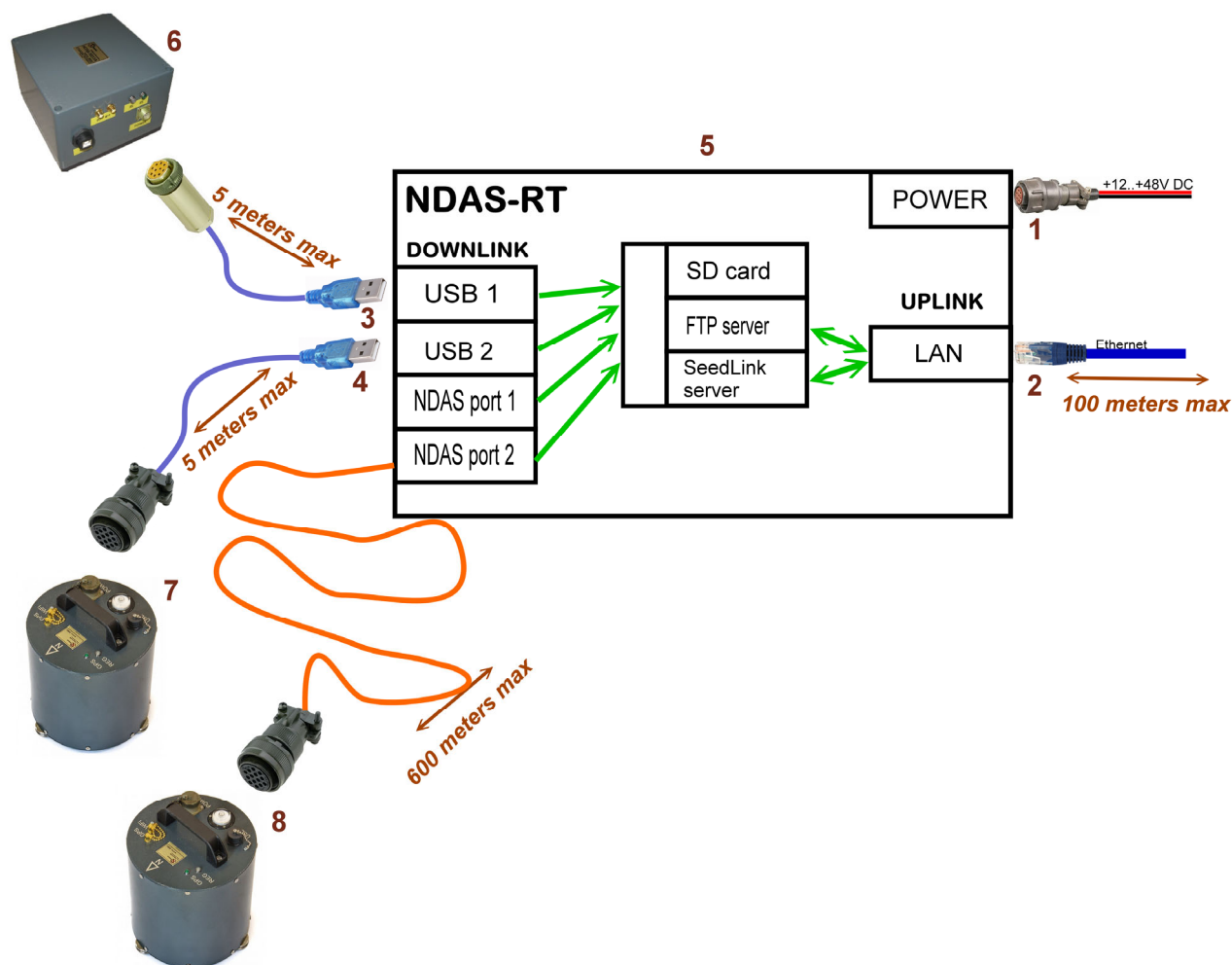


Рис. 3-1. Организация стационарного пункта сейсмического наблюдения

На рисунке 3-1 цифрами обозначено:

- 1 - Подключение питания Модуля NDAS-RT;
- 2 - Подключение к сети Ethernet;
- 3,4 - Подключение цифровых датчиков сейсмического сигнала;
- 5 – Модуль NDAS-RT
- 6 - Цифровой акселерометр
- 7 - Цифровой сейсмометр
- 8 - Цифровой сейсмометр на удалении до 600 метров

2. Мобильный / удаленный пункт сейсмического наблюдения

В месте наблюдения предполагается наличие покрытия мобильной связью стандарта 3G и выше и источника питания. Для наблюдения отдаленных сейсмических событий используется низкошумящий цифровой молекулярно-электронный сейсмометр типа СМЕ4х11ND/СМЕ6х11ND. Для наблюдения близлежащей сеймики используется цифровой сейсмический молекулярно-электронный акселерометр MTSS-1043ND.

Питание сейсмических датчиков осуществляется от портов USB Модуля. Максимальное расстояние от Модуля до датчиков – 5 метров. Для синхронизации приборов используются внешние GPS антенны, подключенные к датчикам (на схеме не показаны).

Снятие данных в режиме реального времени осуществляется по протоколу SeedLink. В случае сохранения данных на SD карту, сохраненные данные можно прочитать по протоколам SeedLink или FTP.

В зависимости от уровня сигнала мобильной сети могут применяться как антенны, устанавливаемые на корпус Модуля, так и выносные антенны с длиной кабеля до 15 метров.

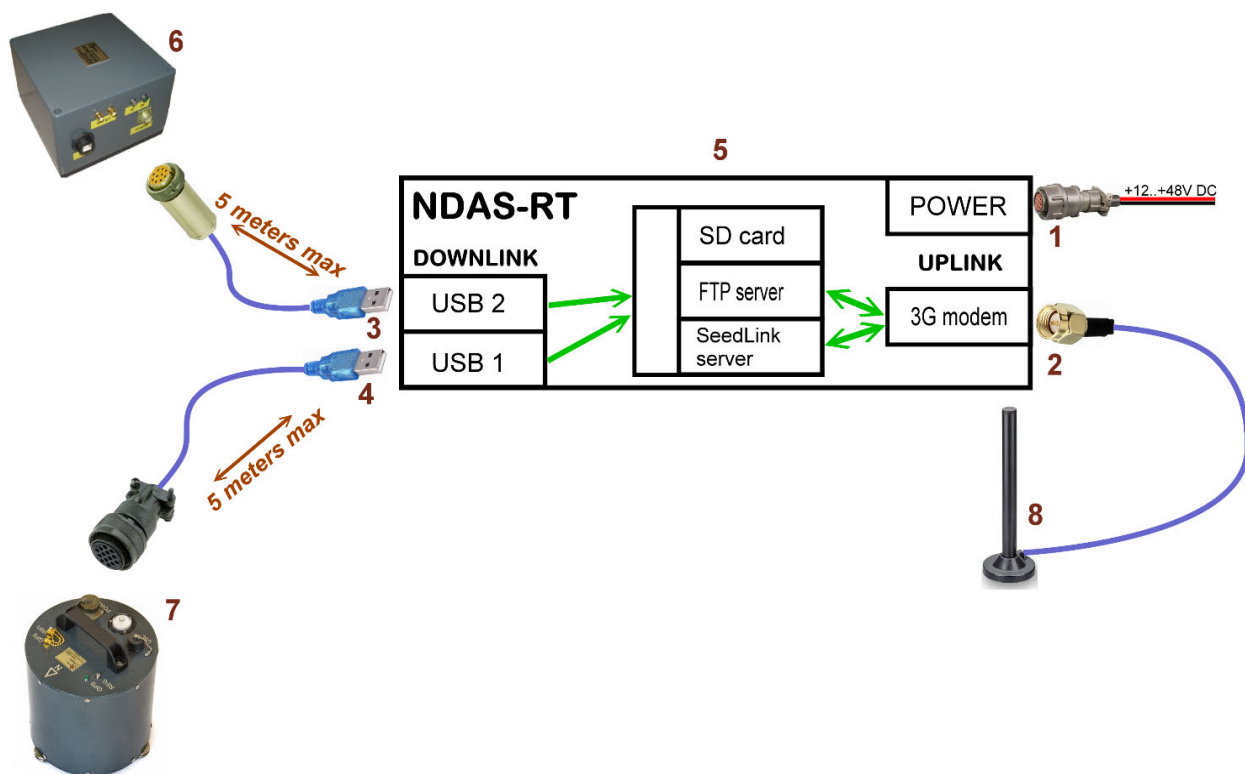


Рис. 3-2. Организация мобильного / удаленного пункта сейсмического наблюдения

На рисунке 3-2 цифрами обозначено:

- 1 - Подключение питания Модуля NDAS-RT;
- 2 – Подключение 3G/LTE антенны;
- 3,4 - Подключение цифровых датчиков сейсмического сигнала;
- 5 – Модуль NDAS-RT
- 6 - Цифровой акселерометр
- 7 - Цифровой сейсмометр
- 8 - 3G/LTE антенна.

3. Стационарный пункт при скважинной установке сейсмоприемника

В месте наблюдения предполагается наличие проводного Ethernet соединения и источника питания. Для наблюдения используется низкошумящий цифровой молекулярно-электронный сейсмометр в скважинном исполнении типа СМЕ4х11ВН-ND.

Питание и подключение сейсмического приемника осуществляется от NDAS-порта RS-485 Модуля. Максимальное расстояние от Модуля до датчика – 600 метров. Для синхронизации приборов используется внешняя GPS антенна, подключенная к Модулю. Получение данных от сейсмоприемника осуществляется по протоколу RS-485.

Кроме скважинного сейсмоприемника, к Модулю в этом случае могут быть подключены дополнительные сейсмоприемники на поверхности с использованием USB соединения аналогично варианту №1 (на схеме не показаны).

Снятие данных в режиме реального времени осуществляется по протоколу SeedLink. В случае сохранения данных на SD карту, сохраненные данные можно прочитать по протоколам SeedLink или FTP.

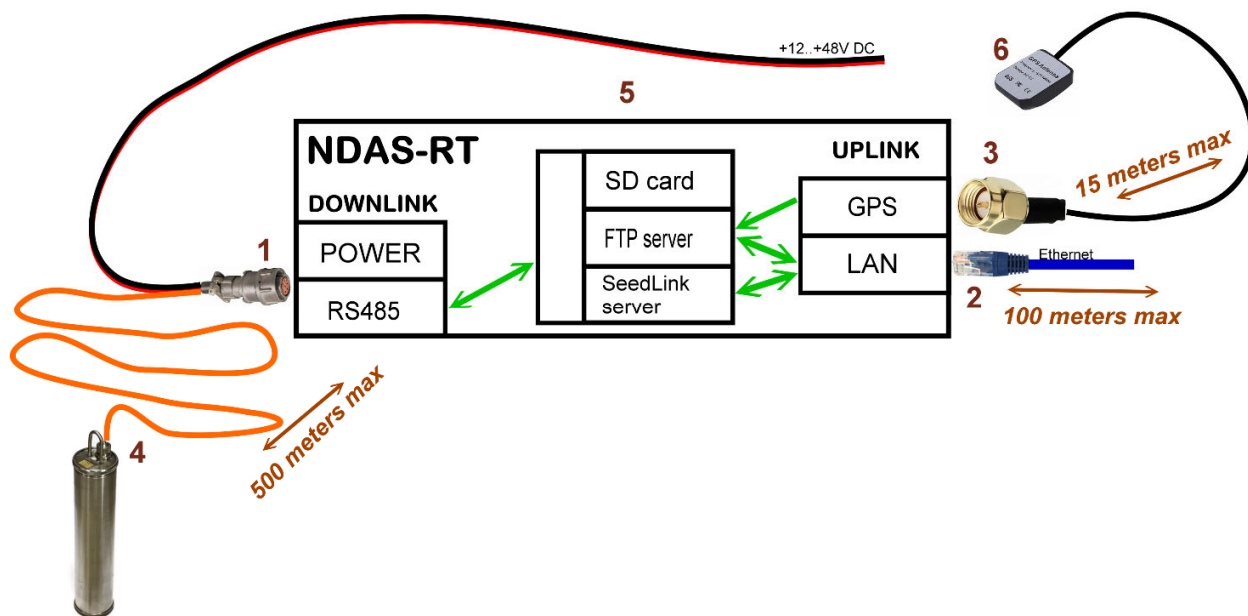


Рис. 3-3. Организация стационарного пункта при скважинной установке сейсмоприемника

На рисунке 3-3 цифрами обозначено:

- 1 - Подключение питания Модуля NDAS-RT /Подключение скважинного сейсмоприемника;
- 2 - Подключение к сети Ethernet;
- 3 - Подключение GPS антенны;
- 4 –Цифровой скважинный сейсмоприемник;
- 5 – Модуль NDAS-RT
- 6 - GPS антенна.

4. Мобильный / удаленный пункт сейсмического наблюдения в зоне слабого 3G покрытия

В случае если в месте установки Модуля имеется сигнал 3G сети недостаточной мощности, для улучшения качества связи можно воспользоваться внешним 3G передатчиком с выносной направленной антенной.

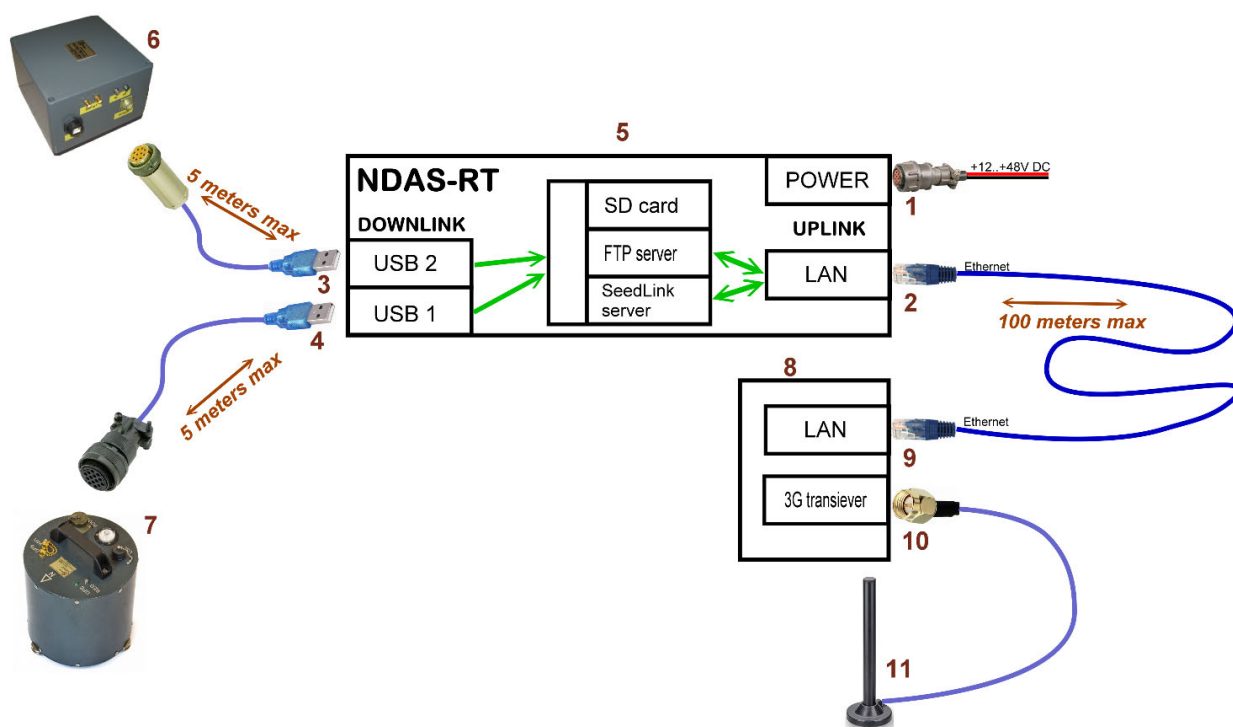


Рис. 3-4. Организация стационарного пункта наблюдения в зоне слабого 3G покрытия

На рисунке 3-4 цифрами обозначено:

- 1 - Подключение питания Модуля NDAS-RT;
- 2,9 - Подключение к сети Ethernet;
- 3,4 - Подключение цифровых датчиков сейсмического сигнала;
- 5 – Модуль NDAS-RT
- 6 - Цифровой акселерометр
- 7 - Цифровой сейсмометр
- 8 – 3G модем/Ethernet роутер
- 10 - Подключение 3G/LTE антенны;
- 11 – Внешняя 3G/LTE антенна.

5. Стационарный пункт сейсмического наблюдения с использованием аналоговых датчиков

Если для организации пункта сейсмического наблюдения предполагается использование сейсмоприемников с аналоговым выходом, в том числе и производства третьих фирм, для оцифровки аналогового сигнала без потери качества потребуется использовать 24-разрядный аналогово-цифровой регистратор NDAS-8226. Датчики подключаются ко входам АЦП, а собранная информация передается в Модуль по протоколу USB.

Питание сейсмических датчиков осуществляется от регистратора, расстояние от Модуля до регистратора – до 5 метров, от регистратора до датчиков – до 200 м метров (при условии использования сейсмоприемников с дифференциальным выходом). Для синхронизации приборов используется внешняя GPS антенна, подключенная к регистратору.

Снятие данных в режиме реального времени осуществляется по протоколу SeedLink. В случае сохранения данных на SD карту, сохраненные данные можно прочитать по протоколам SeedLink или FTP.

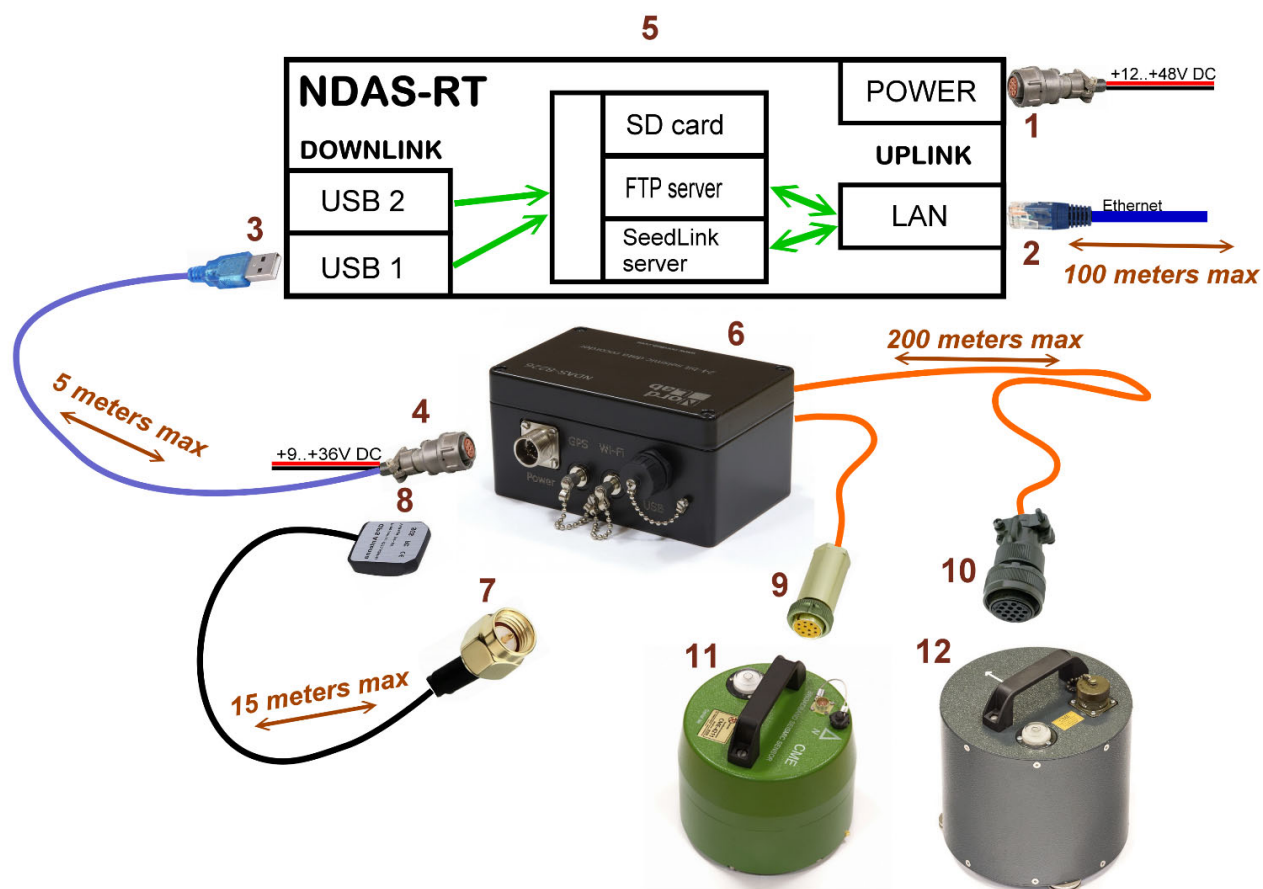


Рис. 3-5. Организация стационарного пункта наблюдения с использованием аналоговых датчиков

На рисунке 3-5 цифрами обозначено:

- 1 - Подключение питания Модуля NDAS-RT;
- 2 - Подключение к сети Ethernet;
- 4 - Подключение регистратора NDAS-8226 (питание и связь);
- 5 – Модуль NDAS-RT
- 6 – 24-разрядный регистратор NDAS-8226;
- 7- Подключение GPS антенны к регистратору NDAS-8226;
- 8 – GPS антенна
- 9,10 – Подключение аналогового сейсмоприемника;
- 11,12 – Аналоговый сейсмоприемник СМЕ.