

ЗАКАЗАТЬ



ООО «Р-Тех»

ИСТОЧНИКИ ПЕРВИЧНЫЕ ТОЧНОГО ВРЕМЕНИ

RTNTP-1A

Руководство по эксплуатации

РТБД.403511.001 РЭ

Источники первичные точного времени RTNTP-1A

Настоящее руководство по эксплуатации (далее также – РЭ) РТБД.403511.001 РЭ предназначено для правильной эксплуатации Источников первичных точного времени RTNTP-1A (далее также – Прибор), поддержания его в потенциальной готовности к работе. РЭ содержит технические данные, сведения о составе и устройстве Прибора и правилах работы с ним.

К работе с Прибором допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, имеющие навык работы в операционной системе Linux, а также базовую подготовку в области информационных технологий.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

1.1.1.1 Источник первичный точного времени RTNTP-1A РТБД.403511.001 предназначен для воспроизведения и хранения шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем (далее - ГНСС) ГЛОНАСС/GPS с национальной шкалой времени Российской Федерации UTC (SU), и последующего воспроизведения информации о текущем значении времени в различных форматах.

1.1.1.2 Может использоваться в качестве базового элемента при построении систем синхронизации времени различного назначения, в качестве сервера точного времени, первичного источника точного времени, в качестве Сервера Stratum 1 в сетях единого точного времени, построенных на базе технологии Ethernet с использованием протокола NTP, а также выдачи сигналов точного времени с использованием протокола NMEA 0183 по интерфейсу RS-485. Кроме того, прибор формирует выходной сигнал «1 Гц» (PPS).

1.1.1.3 Область применения: электросвязь, инфокоммуникации, в качестве аппаратуры приемных пунктов системы единого времени, устройств синхронизации шкал времени, источников точного времени.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические характеристики Прибора приведены в таблице 1.

Таблица 1. Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Порт Ethernet	
Сетевой интерфейс	10BASE-T, 100BASE-TX
	10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T (опция GbE)
Протокол	NTPv4 (RFC 5905)
Выход NMEA	
Стандарт	NMEA 0183
Уровень сигнала	RS-485
Скорость передачи, бод	9600, 115200
Выход 1 Гц (1PPS)	
Уровень сигнала, В	3,3
Выходное сопротивление, Ом	50±10%
Длительность импульса, мс	100
Общие параметры	
Тип приёмника сигналов спутниковых навигационных систем	GPS/ГЛОНАСС
Напряжение питания постоянного тока, В	от 9 до 30
Потребляемая мощность, Вт, не более	10

Источники первичные точного времени RTNTP-1A

1.1.2.2 Метрологические характеристики Прибора приведены в таблице 2.

Таблица 2. Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульсного сигнала 1 Гц к национальной шкале времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, нс	± 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации формируемой шкалы времени с национальной шкалой времени UTC(SU) по протоколу NTP на интерфейсе Ethernet в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, мкс	± 120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации формируемой шкалы времени с национальной шкалой времени UTC(SU) по протоколу NTP на интерфейсе Ethernet в автономном режиме работы в течение 24 часов, мс	± 100

1.1.2.3 Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 3.

Таблица 3. Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	chronyd
Номер версии ПО	4.0
Цифровой идентификатор ПО	948c899dac5a355be4d9e53b61254466
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	md5

1.1.2.4 Габаритные размеры и масса приведены в таблице 4.

Таблица 4. Масса и габаритные размеры

Наименование	Масса, г,	Габаритные размеры, мм (высота×ширина×глубина), мм
Источник первичный точного времени RTNTP-1A	Не более 200	115×25×108

1.1.3 Состав Прибора

1.1.3.1 Прибор не имеет составных частей. Комплектность Прибора приведена в таблице 5. Источники питания приобретаются пользователем отдельно или используется БП уже имеющийся в составе целевого оборудования пользователя.

Таблица 5. Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Источник первичный точного времени RTNTP-1A	РТБД.403511.001	1 шт.
Антенна ГНСС	Покупное изделие	1* шт.
Руководство по эксплуатации	РТБД.403511.001 РЭ	1 экз.

Источники первичные точного времени RTNTP-1А

Наименование	Обозначение	Количество
Паспорт	РТБД.403511.001 ПС	1 экз.
Примечание: * выбирается при заказе		

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Принцип действия основан на приёме сигналов точного времени, передаваемых спутниковыми радионавигационными системами ГЛОНАСС/GPS, синхронизации внутренней шкалы времени Прибора с национальной шкалой координированного времени UTC(SU), формировании и выдачи последовательности эталонных сигналов 1 Гц, синхронизированных с метками шкалы времени UTC (SU), а также выдачи информации о текущих значениях времени по протоколу NTP в соответствии с рекомендациями NTP v4 (RFC 5905).

1.1.4.2 Прибор не требует внешнего программного обеспечения и работоспособен сразу после включения питания и синхронизации внутренней шкалы времени с национальной шкалой времени Российской Федерации UT(SU). Встроенный в прибор приёмник сигналов ГНСС имеет батарейное питание для хранения навигационной информации и обеспечения «горячего пуска».

1.1.4.3 Встроенный опорный генератор обеспечивает хранение шкалы времени с заданной точностью в случае отсутствия сигналов ГНСС.

1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.1.5.1 Для контроля, регулирования (настройки), выполнения работ по ТО и текущему ремонту не требуется специальных средств измерений, испытательного и другого оборудования, инструмента и принадлежностей, кроме указанных в документе на поверку, установленному при проведении испытаний средств измерений в целях утверждения типа, и размещенному в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений (ФИФ ОЕИ) в соответствии с действующим законодательством.

1.1.6 Маркировка и пломбирование

1.1.6.1 Маркировка надписей Прибора выполняется высокопрочными стойкими к климатическим воздействиям специальными красками или эмалями, допускается использование гравировки.

1.1.6.2 Пломбировка изделия осуществляется разрушающейся пломбой, на которой указан серийный номер.

1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Упаковка Прибора должна соответствовать ГОСТ 9142.

1.1.7.2 В паспорте должна быть сделана отметка об упаковке с указанием:

- наименования Прибора;
- обозначения данных ТУ;
- ответственное лицо;

– дата упаковки.

1.2 Описание и работа составных частей изделия

1.2.1 Общие сведения

1.2.1.1 Конструктивно Прибор состоит из приемника сигналов ГНСС ГЛО-НАСС/GPS, размещенного на интерфейсной плате, и процессорной платы, которые размещены в едином корпусе из пластика, предназначенном для крепления на DIN-рельс. Внешний вид Прибора представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1. Источник первичный точного времени RTNTP-1A. Внешний вид

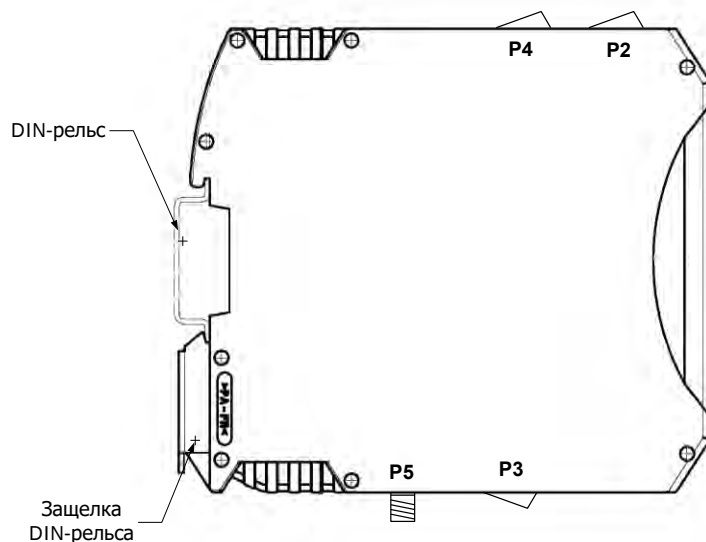


Рисунок 2. Источник первичный точного времени RTNTP-1A. Вид сбоку

Источники первичные точного времени RTNTP-1A

На лицевой панели Прибора размещаются:

Светодиод PWR	индикация питания, при подаче питания на модуль горит непрерывным зеленым светом
Светодиод LCK	индикатор захвата синхронизации. Имеет следующие состояния: отсутствие свечения – отсутствие входных сигналов ГНСС; красное свечение (мигает) – осуществляется прием входных сигналов ГНСС, но прибор не вошел в режим синхронизации; зеленое свечение (мигает) – осуществляется прием входных сигналов ГНСС и синхронизация установлена. После включения питания или появления сигналов синхронизации на установления синхронизма требуется обычно около 3 минут
Разъемы Ethernet	экранированный, предназначен для подсоединения Прибора с сети передачи данных Ethernet с использованием кабеля «витая пара» обжатого по стандарту T568
Кнопка RST	кнопка сброса сетевых настроек к заводским установкам

На боковых панелях Прибора (см. Рисунок 2) размещаются:

Клеммник P2	является выходом сигнала PPS. Физический уровень 3.3В, выходное сопротивление 50 Ом. Длительность импульса 100 мс. Назначение контактов: контакт 1 – «PPS»; контакт 2 – «GND»; контакт 3 – резерв (отладочная консоль); контакт 4 – резерв (отладочная консоль)
Клеммник P3	является входом для подачи напряжения питания на модуль. Источники питания приобретаются пользователем отдельно, или используются БП уже имеющиеся в составе целевого оборудования пользователя. Напряжение питания допустимо в пределах от 9 до 30 В. Назначение контактов: контакт 1 – +Упит; контакт 2 – -Упит; контакт 3 – резерв; контакт 4 – резерв
Клеммник P4	является выходом посылки в формате NMEA 0183. Физический уровень соответствует RS485. Скорость передачи 9600 бод, 8 бит, 1 стоповый бит, без бита четности. Назначение контактов: контакт 1 – «GND»; контакт 2 – резерв; контакт 3 – «В»; контакт 4 – «А»

Разъем P5

тип SMA, предназначен для подключения активной (с питанием +3.3 В) антенны. Конкретный тип антенны выбирается, исходя из условий эксплуатации и необходимой длины кабеля. Антенна может поставляться в составе системы по согласованию или приобретаться пользователем отдельно у сторонних поставщиков

1.2.2 Работа

1.2.2.1 Модуль приема сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS предназначен для приема сигналов точного времени, формирования шкалы времени в виде сигнала PPS (1 Гц), а также выдачи измерительной навигационной информации с использованием протокола NMEA 0183. Измерительная информация и формируемая шкала времени по внутреннему интерфейсу передается на процессорный модуль, управление которым осуществляется набором специального программного обеспечения. Процессорный модуль обеспечивает хранение шкалы времени и формирование шкалы времени, синхронизированной с национальной шкалой времени UTC(SU) на интерфейсе Ethernet с использованием протокола NTP.

1.2.2.2 Информация о наименовании Прибора представлена на лицевой панели, серийный номер – на задней панели Прибора в виде наклейки, выполняющей функцию пломбы.

1.2.2.3 Для приема сигналов ГНСС используется внешняя активная антенна, предназначенная для приема сигналов GPS L1, ГЛОНАСС L1 в полосе частот (от 1570 до 1610 МГц).

1.2.2.4 Точность формирования шкалы времени зависит от количества спутников ГНСС, находящихся в зоне прямой видимости, и уровня принимаемого сигнала. Для уверенного формирования шкалы времени с заданной точностью требуется набор из не менее 4-х спутников, равномерно расположенных по небосводу.

1.2.3 Сведения о методах измерений

1.2.3.1 Прибор функционирует в полностью автоматическом режиме и не требует специальных действий пользователя по настройке и проведению измерений, кроме указанных в настоящем руководстве.

1.2.3.2 Реализация протокола NTP в Приборе работает в режиме «клиент-сервер», в котором клиенты передают пакеты с запросами серверу, а тот направляет ответы, обеспечивая синхронизацию шкал времени клиентов, но не принимая синхронизацию от них.

1.2.3.3 Клиентский программный NTP-модуль передаёт NTP-сообщения серверу времени, а затем обрабатывает переданные ими ответные NTP-сообщения.

1.2.3.4 После каждого приёма NTP-сообщения вычисляется сдвиг между временем удалённого сервера и системными часами, используя для этого соответствующие значения статистических параметров.

1.2.3.5 На основании вычисленных параметров клиентом выполняется процедура корректировки часов с использованием генератора переменной частоты, который формирует «метки времени» для «замыкания» контура блока фазовой автоподстройки ча-

стоты, который в свою очередь управляет временем системных часов. Процесс, обеспечивающий подстройку часов, представляет собой процедуру корректировки времени, которая проводится раз в секунду с целью вставки вычисленного сдвига времени и поддержания постоянной частоты. Среднеквадратическое отклонение (сдвиг) времени представляет собой номинальную ошибку при оценивании сдвига или джиттер системных часов. Среднеквадратическое отклонение (сдвиг) частоты представляет собой стабильность частоты генератора или отклонение частоты.

1.2.3.6 Клиентский программный NTP-модуль передаёт NTP-сообщения Прибору с интервалом опроса, равным от 16 секунд до 36 часов. Точное значение определяется с помощью алгоритма настройки часов с целью его совпадения с временной константой контура фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ).

1.2.3.7 Целостность измерительных данных обеспечивается с помощью проверочных сумм заголовков нижележащих протоколов UDP/IP.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатация Прибора Источника первичного точного времени RTNTP-1A должна производиться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

2.1.2 Прибор не предназначен для работы в условиях взрывоопасной и химически активной среды.

2.1.3 Вблизи места установки Прибора не должно быть источников сильных электромагнитных полей.

2.1.4 Прибор предназначен для установки и эксплуатации в помещениях и вне помещений с условиями окружающей среды:

Температура окружающего воздуха, °C

нижнее значение -25

верхнее значение +55

Относительная влажность при температуре воздуха 30 °C, %

90

Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст)

80-106,7 (630-800)

2.1.5 Для контроля параметров окружающей среды рекомендуется использовать термогигрометр типа ИВТМ-7 М 3 (Номер ГРСИ 71394-18) или аналог.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Указания по монтажу

2.2.1.1 После получения Прибора со склада убедиться в целостности упаковки.

2.2.1.2 Распаковать, извлечь Прибор, произвести внешний осмотр, убедиться в отсутствии видимых механических повреждений и наличии комплектности согласно п. 1.1.3 настоящего РЭ.

2.2.1.3 Все работы по монтажу и эксплуатации производить с соблюдением действующих правил, обеспечивающих безопасное обслуживание и эксплуатацию электроустановок.

2.2.1.4 При установке Прибора в помещениях крепление устройства осуществить на 35 мм DIN-рельс с помощью встроенного крепления.

2.2.1.5 При установке Прибора на улице осуществить установку во всепогодном уличном шкафу.

2.2.1.6 Антенна должна устанавливаться за пределами помещения с целью обеспечения качественного приема сигналов ГНСС. При необходимости (слабый уровень сигнала, большая протяженность антенного тракта) использовать магистральный усилитель, подобранный исходя из коэффициента усиления используемой антенны и затухания кабеля.

2.2.1.7 При расчете длины антенного тракта необходимо учитывать ослабление радиочастотного сигнала в применяемом кабеле, количество соединений, наличие дополнительных элементов (усилитель, элементы грозозащиты, делители и т.п.). Антенный тракт должен обеспечивать коэффициент усиления в пределах от 20 до 30 дБ.

2.2.1.8 Антенну желательно размещать на крыше здания. Место установки следует выбирать так, чтобы верхняя полусфера не затенялась элементами конструкции

здания и прочими искусственными или естественными препятствиями. При необходимости предпринять меры по грозозащите антенного тракта.

2.2.1.9 Не рекомендуется размещать приемную антенну прибора вблизи источников радиоизлучения (передающей аппаратуры).

2.2.1.10 Использовать высокочастотный коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 50 ± 5 Ом.

2.2.1.11 В зависимости от типа используемого кабеля рекомендуемая длина для антенного тракта не должна превышать 65 м.

2.2.1.12 Подключить активную антенну GPS к разъему SMA (Разъем P5, см. рисунок 2). Подключение антенны производить при выключенном питании прибора. При подключении необходимо соблюдать меры защиты от статического электричества.

2.2.1.13 Удостовериться, что значение выходного напряжения используемого блока питания не превышает установленного диапазона (п. 1.1.2)

2.2.1.14 Подключить источник питания (Клеммник P3, см. рисунок 2). При использовании многожильного провода предварительно обжать концы наконечниками типа НШВИ подходящего диаметра.

2.2.2 Меры безопасности

2.2.2.1 Меры безопасности при монтаже антенно-фидерного устройства на высоте должны быть разработаны и обеспечены организацией, производящей эти работы исходя из места установки.

2.2.2.2 Перед подключением антенны и питания удостовериться в целостности корпуса, отсутствии повреждений изоляции антенного кабеля и проводов питания, проверить чистоту разъемов.

2.2.2.3 ВНИМАНИЕ! Использование блока питания недостаточной мощности или со значением выходного напряжения, выходящим за установленный диапазон питания может привести к выходу Прибора из строя.

2.2.2.4 В целях защиты входного антенного тракта от повреждения статическим электричеством подключение антенны выполнять при отключенном питании Прибора.

2.2.2.5 При подключении питания необходимо соблюдать действующие правила электробезопасности при работе с электроустановками. Электропитание подключаемого блока питания должно быть отключено.

2.2.3 Включение питания Прибора

2.2.3.1 После подачи питающего напряжения, выполняется процесс инициализации Прибора (Светодиод PWR непрерывно горит зеленым светом). После включения питания или появления сигналов синхронизации на установления синхронизма требуется обычно около 3 минут. Светодиод LCK является индикатором захвата синхронизации. Отсутствие свечения говорит об отсутствии входных сигналов синхронизации. Красное свечение говорит о том, что входные сигналы синхронизации имеются, но синхронизм еще не захвачен. Зеленое свечение (мигает) говорит о том, что входные сигналы синхронизации имеются и синхронизация установлена.

2.2.4 Подключение к сети Ethernet

2.2.4.1 Прибор имеет порт Ethernet, предназначенный для приёма запросов от клиентов и формирования пакета с точным текущим временем согласно протоколу NTP.

2.2.4.2 Для подключения устройства к сети Ethernet используется кабель витой пары категории 5е.

2.2.4.3 Наличие подключения индицируется светодиодами разъема LAN.

2.2.5 Настройка сетевых параметров

2.2.5.1 Для настройки сетевых параметров необходимо использовать персональный компьютер с установленной терминальной программой, поддерживающей защищенный протокол управления SSH версии 2. Для ПК под управлением операционной системы Windows рекомендуется использовать свободно распространяемое программное обеспечение PuTTY.

2.2.5.2 Параметры сетевого окончания Прибора по умолчанию:

IP 192.168.0.60, маска 255.255.255.0 (эквивалентный префикс - 24), шлюз 192.168.0.1, порт 22.

Логин: root

Пароль: arm

2.2.5.3 Подключить с помощью сетевого кабеля (витая пара категории 5е) персональный компьютер к Прибору.

2.2.5.4 Произвести настройку сетевых параметров ПК, выбрать сетевой адрес из того же адресного пространства (п. 2.2.5.2). Рекомендуемые параметры сетевого окончания ПК:

IP 192.168.0.61, маска 255.255.255.0 (эквивалентный префикс - 24), шлюз 192.168.0.1, порт 22.

2.2.5.5 Запустить терминальную программу и осуществить подключение к Прибору с использованием параметров из п. 2.2.5.2

2.2.5.6 Для изменения сетевого адреса Прибора следует отредактировать текстовый файл `/etc/network/interfaces` одним из установленных на устройстве текстовых редакторов (nano, mcedit). Примеры приведены на рисунках 3 и 4.

```

root@opipc2:~# nano /etc/network/interfaces
GNU nano 5.4 /etc/network/interfaces
auto lo

iface lo inet loopback
    up echo 1 >/proc/sys/net/ipv4/ip_forward

allow-hotplug eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.14.134
    netmask 255.255.255.0
    gateway 192.168.14.1

[ Read 10 lines ]
^G Help      ^O Write Out ^W Where Is  ^K Cut       ^T Execute   ^C Location
^X Exit      ^R Read File ^\ Replace   ^U Paste     ^J Justify   ^_ Go To Line

```

Рисунок 3. Использование редактора nano для изменения сетевых параметров Прибора

```

root@opipc2:~# mcedit /etc/network/interfaces
/etc/net~terfaces  [----] 0 L:[ 1+ 0 1/ 11] *(0 / 193b) 0097 0x061 [*] [X]
auto lo

iface lo inet loopback
    up echo 1 >/proc/sys/net/ipv4/ip_forward

allow-hotplug eth0
iface eth0 inet static
<----->address 192.168.14.134
<----->netmask 255.255.255.0
<----->gateway 192.168.14.1

1Help  2Save  3Mark  4Replac 5Copy  6Move  7Search 8Delete 9FullDn10Quit

```

Рисунок 4. Использование редактора mcedit для изменения сетевых параметров Прибора

2.2.5.7 После внесения изменений ввести команду reboot.

```
root@opipc2:~# reboot
```

2.2.5.8 Подключение будет сброшено, а сетевые параметры прибора изменены после загрузки. Для нового подключения необходимо осуществить подключение с использованием новых сетевых параметров Прибора, при этом сетевые настройки ПК также должны быть изменены для обеспечения связности.

2.2.5.9 В случае невозможности подключения с использованием новых сетевых параметров осуществить сброс настроек Прибора к значениям по умолчанию (п. 2.2.7) и повторить необходимые операции по настройке сетевых параметров.

2.2.6 Проверка работоспособности

2.2.6.1 Для проверки работоспособности необходимо использовать визуальный метод и персональный компьютер с установленной терминальной программой.

2.2.6.2 Проверка работоспособности осуществляется в следующем порядке:

- подключить антенну, сетевой кабель и блок питания;
- включить питание Прибора (п. 2.2.3);
- оценить работоспособность по свечению светодиодов (Светодиод PWR непрерывно горит зеленым светом, светодиод LCK сигает зеленым светом);
- осуществить подключение к Прибору с использованием ПК (п. 2.2.5);
- после появления приглашения командной строки ввести команду:

```
ps ax | grep /usr/
```

и проверить наличие запущенных процессов (подчёркнуто на рисунке 5)

```
root@opipc2:~# ps ax | grep /usr/
810 ?      Ssl    0:00 /usr/sbin/rsyslogd
858 ?      Ss     0:00 /usr/sbin/cron
863 ?      S<sl   0:17 /usr/sbin/gpsd -b -n -P /run/gpsd.pid /dev/ttyS1 /dev/ppp0
866 ?      S      0:00 /usr/sbin/chronyd -F 1
867 ?      S      0:00 /usr/sbin/chronyd -F 1
880 ?      Ss     0:00 sshd: /usr/sbin/sshd [listener] 0 of 10-100 startups
895 ?      S      0:00 /usr/local/sbin/button-leds /usr/local/sbin/restore-ifaces
937 pts/0  S+    0:00 grep /usr/
root@opipc2:~#
```

Рисунок 5. Запущенные программные процессы, обеспечивающее функционирование Прибора

– выполнить команду *cgrps* и оценить уровень приема спутниковых сигналов. Для уверенного формирования шкалы времени рекомендуется удостовериться в наличии набора из не менее 4-х спутников, равномерно расположенных по небосводу с показателем SNR >40 (см. рисунок 6);

Источники первичные точного времени RTNTP-1A

lqqkqlqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqSeen 23/Used 9k								
x Time:	2023-07-25T08:52:11.000Z (0)		xxGNSS	PRN	Elev	Azim	SNR	Usex
x Latitude:	59.94205333 N		xxGP	8	53.0	283.0	46.0	Y x
x Longitude:	30.34115167 E		xxGP	10	68.0	165.0	27.0	Y x
x Alt (HAE, MSL):	42.300,	24.300 m	xxGP	15	15	21.0	40.0	14.0 Y x
x Speed:	0.00 km/h		xxSG	18	18	23.0	96.0	16.0 Y x
x Track (true, var):	n/a deg		xxGP	23	23	55.0	76.0	25.0 Y x
x Climb:	0.00 m/min		xxGP	27	27	64.0	205.0	31.0 Y x
x Status:	3D FIX (58 secs)		xxGL	3	67	45.0	49.0	32.0 Y x
x Long Err (XDOP, EPX):	0.77, +/- 11.6 m		xxGL	4	68	53.0	138.0	28.0 Y x
x Lat Err (YDOP, EPY):	1.11, +/- 16.7 m		xxGL	11	75	28.0	326.0	17.0 Y x
x Alt Err (VDOP, EPV):	0.93, +/- 21.4 m		xxGP	2	2	15.0	275.0	0.0 N x
x 2D Err (HDOP, CEP):	1.08, +/- 19.6 m		xxGP	13	13	7.0	13.0	0.0 N x
x 3D Err (PDOP, SEP):	1.42, +/- 26.4 m		xxGP	14	14	4.0	347.0	0.0 N x
x Time Err (TDOP):	1.89		xxGP	16	16	11.0	211.0	0.0 N x
x Geo Err (GDOP):	3.39		xxGP	21	21	23.0	274.0	0.0 N x
x ECEF X, VX:	n/a	n/a	xxGP	30	30	4.0	324.0	0.0 N x
x ECEF Y, VY:	n/a	n/a	xxGP	32	32	8.0	158.0	0.0 N x
x ECEF Z, VZ:	n/a	n/a	xxGL	2	66	3.0	18.0	0.0 N x
x Speed Err (EPS):	+/- 119 km/h		xxGL	5	69	14.0	177.0	0.0 N x
x Track Err (EPD):	n/a		xxGL	10	74	18.0	269.0	0.0 N x
x Time offset:	0.525638333 s		xxGL	12	76	5.0	18.0	0.0 N x
x Grid Square:	K059ew06		xxGL	18	82	17.0	112.0	0.0 N x
mqqjmMore...qqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqqq								

Рисунок 6. Оценка спутниковой группировки ГНСС

– количество спутников, которые используются Прибором для синхронизации шкалы времени, выводятся с использованием команды *sat* (см. рисунок 7).

```
root@opipcplus:~# sat
Fixed using 11 satellites
root@opipcplus:~#
```

Рисунок 7.

– для оценки наличия синхронизации внутренней шкалы прибора с национальной шкалой времени Российской Федерации UTC (SU) выполнить команду *date*, Прибор должен вернуть текущее значение даты и времени (см. рисунок 8).

```
root@opipc2:~# date
Tue Jul 25 11:57:06 MSK 2023
```

Рисунок 8. Результат выполнения команды date

2.2.6.3 Проверка работоспособности считается завершенной успешно в случае выполнения всех операций п. 2.2.6.2 без сбоев.

2.2.7 Сброс настроек к значениям по умолчанию

2.2.7.1 Возврат к настройкам по умолчанию осуществляется нажатием на кнопку RST не менее чем на 5 секунд.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание изделия

3.1.1 Общие указания

3.1.1.1 Техническое обслуживание и надзор за работой устройства должен производиться лицами, за которыми закреплено данное оборудование.

3.1.1.2 Корпус прибора не должен вскрываться во время эксплуатации или технического обслуживания. Нарушение целостности гарантийной наклейки снимает с производителя гарантийные обязательства.

3.1.1.3 Техническое обслуживание осуществляется после тщательного ознакомления с настоящим руководством по эксплуатации.

3.1.1.4 Для подтверждения метрологических характеристик перед вводом в эксплуатацию Прибор подвергается первичной поверке по документу «ГСИ. Источник первичный точного времени RTNTP-1A. Методика поверки», установленному при утверждении типа средства измерений.

3.1.1.5 Для Прибора предусмотрены следующие виды технического обслуживания:

Вид ТО	Периодичность
техническое обслуживание при использовании по назначению	12 месяцев
техническое обслуживание при хранении	по требованию
техническое обслуживание при транспортировании	по требованию

3.1.2 Меры безопасности

3.1.2.1 Техническое обслуживание прибора проводится лицами, ознакомленными с:

- правилами эксплуатации электроустановок и техники безопасности при эксплуатации электроустановок;
- приемами работы с измерительной аппаратурой.

3.1.3 Порядок технического обслуживания изделия

3.1.3.1 Техническое обслуживание при использовании по назначению:

- проверьте Прибор на наличие и работоспособность светодиодной индикации;
- проверьте внешние соединения (разъемы подключения питания, антенны, сетевого кабеля) для выявления следов физической нагрузки, таких как возможные повреждения изоляции, изломов проводников и т.п.
- подтяните клеммные винты, чтобы не допустить размыкания цепей.
- проверьте корпус на загрязнение, трещины, пыль.
- удалите пыль с наружных поверхностей с использованием сухой безворсовой тряпки или кисти.

3.1.3.2 Техническое обслуживание при хранении:

- проверка работоспособности изделия осуществляется выполнением операций в соответствии с п. 2.2.6.

3.1.4 Консервация (расконсервация, переконсервация)

3.1.4.1 Перед передачей Прибора на консервацию должно быть проконтролировано:

- отсутствие механических повреждений корпуса и разъемов;
- отсутствие нарушений маркировки;
- комплектность.

3.1.4.2 Перед проведением консервации поверхности Прибора должны быть очищены от загрязнений и высушены.

3.1.4.3 Очистка пластиковых поверхностей корпуса – механическая очистка стандартными моющими средствами для пластиковых поверхностей.

3.1.4.4 Сухость прибора контролируется визуально, если на поверхности обнаружены капли воды или жидкостей, прибор следует выдерживать в условиях помещения для консервации до их исчезновения. Допускается удаление крупных капель конденсата с поверхностей чистой хлопчатобумажной тряпкой, любые другие мероприятия для ускорения высыхания прибора запрещены.

3.1.4.5 При консервации прибора выполняются следующие действия:

- в Паспорт вносится информация о консервации;
- Прибор помещается в пакет из полиэтилена, в который вкладывается пакет с силикагелем, после чего пакет запаивается при помощи ручного запайщика. Перед запайкой из пакета удаляется избыточный воздух путём прижатия его стенок к поверхностям. Излишки полиэтилена после запайки срезаются ножницами, при этом ширина шва должна быть не менее 5 мм;
- эксплуатационная документация вкладывается в отдельный пакет, который также запаивается при помощи ручного запайщика;
- оба пакета помещаются в картонную коробку, обеспечивающую сохранность прибора в месте хранения.

3.1.4.6 Расконсервация выполняется в следующем порядке:

- полиэтиленовый пакет извлекается из упаковки;
- выполняется внешний осмотр консервационной упаковки. Если в ходе осмотра обнаружено нарушение целостности консервационной упаковки, работник ответственный за консервацию, составляет Акт о нарушении условий консервации;
- разрезается полиэтиленовый пакет, извлекается прибор и проводится его внешний осмотр.

3.1.4.7 Переконсервация выполняется, если истёк срок консервации или если при контрольном осмотре в процессе хранения было обнаружено нарушение герметичности упаковки.

3.1.4.8 Порядок действий при переконсервации полностью соответствует порядку действий при консервации. Повторное использование пакета или мешков с силикагелем не допускается.

3.2 Меры безопасности

3.2.1.1 При замене устройства необходимо соблюдать правила электробезопасности при работе с электроустановками. Электропитание должно быть отключено.

3.3 Текущий ремонт

3.3.1 Общие указания

3.3.1.1 На Прибор предоставляется гарантия 12 месяцев со дня продажи.

3.3.1.2 В случае выхода Прибора из строя его ремонт осуществляет предприятие-изготовитель или уполномоченное им на это лицо.

3.3.1.3 Если Прибор неисправен или поврежден, необходимо:

- осуществить демонтаж Прибора;
- составить акт неисправности, указав признаки неисправности прибора, контактные данные лица, диагностировавшего неисправность;
- надежно упаковать Прибор, чтобы исключить вероятность его повреждения при транспортировке;
- отправить Прибор вместе с актом неисправности и сопроводительным письмом, содержащим адрес и Ф.И.О. контактного лица для обратной отправки отремонтированных Приборов.

3.3.2 Перечень возможных неисправностей

3.3.2.1 Перечень возможных неисправностей приведен в таблице 6.

Таблица 6 . Перечень возможных неисправностей

Неисправность	Вероятная причина	Рекомендации по действиям при возникновении
Прибор не включается (отсутствует индикация светодиода PWR)	1. не работает блок питания 2. обрыв в шнуре питания от блока питания до прибора 3. обрыв в шнуре питания от сети электропитания до блока питания 4. используется не подходящий блок питания	1. проверить подключение блока питания к клеммнику P2 2. проверить подключение блока питания к сети электропитания 3. проверить соответствие технических характеристик используемого блока питания (напряжение выходного питания, выходная мощность) 4. заменить блок питания
Прибор не входит в режим синхронизма (красное свечение (мигает) светодиод LCK)	1. не подключена антенна 2. неправильный расчет антенно-фидерного устройства (АФУ) (большая протяженность фидерного тракта, использование неподходящей антенны, место установки антенны находится в радиотени, неисправность промежуточных устройств и т.п.) 3. повреждение АФУ 4. неисправность модуля ГНСС	1. проверить подключение антенного кабеля к разъёму P5, целостность и чистоту разъема P5. 2. проверить тип и волновое сопротивление используемого антенного кабеля. 3. проверить место установки и расположение антенны. 4. подключиться к Прибору и оценить уровень приема спутниковых сигналов согласно п. 2.2.6. 5. проверить наличие периодического сигнала на выходе 1 Гц с использованием осциллографа или частотомера.

Источники первичные точного времени RTNTP-1A

Неисправность	Вероятная причина	Рекомендации по действиям при возникновении
Прибор не отвечает на запросы клиентов, отсутствует подключение к сети передачи данных (Ethernet)	1. отключен или поврежден сетевой кабель 2. применены некорректные сетевые настройки	1. Проверить подключение Прибора к сети передачи данных. Удостовериться в наличии индикации на разъеме LAN прибора и порту подключения активного оборудования (коммутатор). 2. Проверить целостность изоляции кабеля подключения, корректность обжатия вилок 8P8C, при необходимости кабель заменить. 3. Выполнить проверку подключения согласно п. 2.2.5 4. Перезагрузить Прибор кратковременным нажатием на кнопку RST или отключением/включением блока питания. Перед повторным включением сделать паузу не менее 30 секунд. 5. Выполнить сброс настроек Прибора к значениям по умолчанию (п. 2.2.7) и повторить необходимые операции по настройке сетевых параметров.

4 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

4.1 Транспортирование в упаковке предприятия-изготовителя может производиться всеми видами транспорта на любые расстояния при условии обеспечения сохранности Прибора и защиты его от внешних атмосферных воздействий.

4.2 Транспортная маркировка в соответствии с ГОСТ 14192 должна содержать следующие надписи и знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Ограничение температуры» (для приборов, транспортируемых в условиях несоответствующих предельным значениям климатического воздействия).

4.3 Предельные значения климатических воздействий на приборы при транспортировании:

- температура окружающей среды: от минус 25 °С до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха: 95 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давление: от 60 до 106,7 кПа (от 460 до 800 мм. рт. ст.).

4.4 Предельное значение механических воздействий при транспортной тряске:

- число ударов в минуту – 80-120;
- максимальное ускорение - 30 м/с²;
- продолжительность воздействия - 2 часа.

4.5 При хранении руководствоваться ГОСТ 22261. Прибор до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающей среды от 0 °С до 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 35 °С.

5 УТИЛИЗАЦИЯ

После окончания срока службы Приборы должны подвергаться мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует учитывать, что Приборы не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации. При разработке мер по утилизации необходимо руководствоваться действующим законодательством и нормативно-техническими документами по утилизации, принятыми в эксплуатирующей организации.