

ООО “Профитт”

---

**Сервер точного времени  
PNTP-5021**

---

**Руководство по эксплуатации  
ВИПР2.077.769  
v2.17**

**Санкт-Петербург  
30 марта 2026г.**

## Содержание

<b>1. Описание и работа</b>	<b>4</b>
1.1. Назначение	4
1.2. Технические характеристики	5
1.2.1. Общие технические характеристики	5
1.2.2. Сетевой интерфейс	5
1.2.3. Интерфейс 1PPS (1 Гц)	6
1.2.4. Синхросигнал 10 МГц	6
1.3. Состав	7
1.4. Устройство и работа	7
1.5. Конструктивное исполнение	8
<b>2. Использование по назначению</b>	<b>8</b>
2.1. Подготовка к использованию	9
2.2. Монтаж устройства	9
2.2.1. Установка и подключение наружной навигационной антенны	9
2.2.2. Установка изделия	10
2.2.3. Подключение к сети Ethernet	10
2.2.4. Подключение к питающему напряжению	10
2.3. Включение устройства	10
2.4. Настройки при первом включении	11
2.4.1. Установка сетевого IP-адреса (IP address)	11
2.4.2. Установка маски подсети (Netmask)	11
2.4.3. Установка адреса сетевого шлюза (Gateway)	12
2.5. Работа в штатном режиме	12
2.6. Работа с устройством через web-интерфейс	14
2.7. Контроль работы навигационного приёмника	15
2.8. Конфигурация устройства	15
2.9. Диагностика устройства	17
2.10. Журнал событий	17
2.11. Реализация протокола SNMP	18
2.12. Измеритель временного интервала	19
2.13. Использование программы <b>u-center</b> для работы с навигационным приёмником	20
2.13.1. Установка программы <b>u-center</b>	20
2.13.2. Настройка программы <b>u-center</b> для связи с модулем по сети Ethernet	21
2.13.3. Настройка программы <b>u-center</b> для связи с модулем по RS232	21
2.13.4. Выбор системы спутниковой навигации	22
2.13.5. Перевод GNSS-приёмника в режим Time Mode	24
2.14. Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям при их возникновении	25
2.15. Действия в экстремальных условиях	25
<b>3. Техническое обслуживание</b>	<b>26</b>
3.1. Общие указания	26
3.2. Меры безопасности	26
3.3. Порядок технического обслуживания	26
3.4. Проверка работоспособности	26

<b>4. Хранение</b> . . . . .	<b>26</b>
<b>5. Транспортирование</b> . . . . .	<b>26</b>

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, принципа действия и особенностей эксплуатации сервера точного времени PNTTP-5021 (далее СТВ).

Данный документ является основным документом по эксплуатации и техническому обслуживанию и предназначен для обслуживающего персонала. В нем приведены сведения, необходимые для правильной эксплуатации изделия, обнаружения и устранения неисправностей, проведения технического обслуживания.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право производить непринципиальные изменения, не ухудшающие технические характеристики изделия. Данные изменения могут быть не отражены в тексте настоящего документа.

## 1. Описание и работа

### 1.1. Назначение

Сервер точного времени PNTTP-5021 является оборудованием сетевой, частотно-временной синхронизации и используется как источник синхронизации верхнего уровня Stratum 1. Для синхронизации используется сигнал точного времени, передаваемый спутниковыми радионавигационными системами ГЛОНАСС/GPS. Устройство формирует и выдаёт сигналы времени и частоты, синхронизированные с метками шкалы времени UTC. СТВ является базовым элементом для построения хронометрических систем и систем синхронизации времени различного назначения, обеспечивая точное единое время абонентов сети по эталонной шкале времени UTC.

## 1.2. Технические характеристики

### 1.2.1. Общие технические характеристики

Общие технические характеристики сервера точного времени представлены в таблице 1.

Таблица 1. Общие характеристики

Встроенный приемник	ГЛОНАСС, GPS
Тип внутреннего генератора	Термостатированный кварцевый генератор (ОСХО)
Выходы синхронизации	NTP сервер, 1PPS, 10 МГц
Линейный временной код LTC	EBU/SMPTE309M
Мониторинг текущего состояния	SNMP
Разрешение при измерении интервала	8 нс
Электропитание	6..12 В
Потребляемая мощность, не более	5 Вт
Габариты	145x153x43 мм
Масса, не более	1 кг
Время запуска и готовности к работе, не более	10 мин
Режим работы	круглосуточный

### 1.2.2. Сетевой интерфейс

Список поддерживаемых протоколов и интерфейсов представлен в таблице 2.

Таблица 2. Сетевой интерфейс

Транспортный уровень	TCP, UDP
Протокол IP	IP v4
Номера используемых портов	80, 22, 123, 10000
Протокол NTP	NTP v2 (RFC 1119), NTP v3 (RFC 1305), NTP v4 (RFC 5905), SNTP v3 (RFC 1769), SNTP v4 (RFC 2030)
Протокол SNMP	SNMP v1, SNMP v2c, SNMP v3
Протокол RS-232	NMEA 01833, version 4.0

### 1.2.3. Интерфейс 1PPS (1 Гц)

Технические характеристики интерфейса 1PPS приведены в таблице 3.

Таблица 3. Характеристики интерфейса 1PPS

Погрешность расхождения шкалы времени от UTC России в режиме ГЛОНАСС/GPS, не более	110 нс
Отклонение за час работы при отсутствии внешней синхронизации, не более	300 нс
Уровень выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, не менее	2 В
Электрический соединитель	BNC

### 1.2.4. Синхросигнал 10 МГц

Технические характеристики интерфейса 10 МГц представлены в таблице 4.

Таблица 4. Характеристики интерфейса 10 МГц

Дисперсия Аллана за 1 сек, не более	$1 \cdot 10^{-11}$
Временная нестабильность частоты за сутки (при отсутствии внешней синхронизации), не более	$\pm 1 \cdot 10^{-9}$
Форма сигнала	нормально-прямоугольная
Уровень выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, не менее	2 В
Электрический соединитель	BNC

#### Примечание

Технические характеристики приведенные в п.п. 1.2.3 и 1.2.4, обеспечиваются при постоянной температуре окружающей среды и синхронизации устройства в течение 24 часов от сигнала ГЛОНАСС/GPS.

### 1.3. Состав

Сервер точного времени PNT-5021 включает в себя следующие элементы:

- серверный блок,
- антенна навигационная выносная с кабелем,
- адаптер питания,
- разъём для внешнего подключения к UTC выходу.

### 1.4. Устройство и работа

Принцип действия устройства основан на получении данных от навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS, обработке этой информации и формировании выходного сигнала 1 Гц (1PPS), а также дополнительных сообщений о времени в форматах NMEA, NTP, SNTP.

Навигационный приемник осуществляет прием сигналов от навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS. Информационные посылки точного времени и синхроимпульс поступают в модуль процессора. СТВ из принятых сигналов выделяет сигналы информации о текущих значениях времени и даты в формате цифровых протоколов синхронизации времени (NMEA 0183) и последовательность импульсов 1 Гц, синхронизированных метками шкалы времени UTC. Программа сервера формирует собственную шкалу времени. Собственная шкала времени СТВ синхронизируется метками шкалы времени UTC. Значения времени в часах СТВ устанавливаются по принятой информации о текущих значениях времени и даты. Подстройка шкалы времени выполняется плавно (ускорение/замедление собственных часов) во избежание обратного хода времени (обратный ход времени при подстройке может вызвать некорректность баз данных и протоколов технологических процессов у потребителей точного времени). Для синхронизации абонентов используется стандартный сетевой протокол TCP/IP Network Time Protocol (NTP). Алгоритмы используемые в NTP версии 4, способны достигать точности синхронизации 10 мс (1/100 с) при работе через Интернет и до 0,2 мс (1/5000 с) внутри локальных сетей.

## 1.5. Конструктивное исполнение

Конструктивно устройство выполнено в металлическом корпусе размерами (ВхШхГ) 145x153x43 мм и предназначено для установки на ровной горизонтальной поверхности внутри помещения. Использование монтажной планки 1U PM-021 дает возможность крепления сервера к 19" стойке. Внешний вид сервера точного времени PNTTP-5021 представлен на рис. 1 и 2.



Рис. 1. PNTTP-5021. Вид спереди

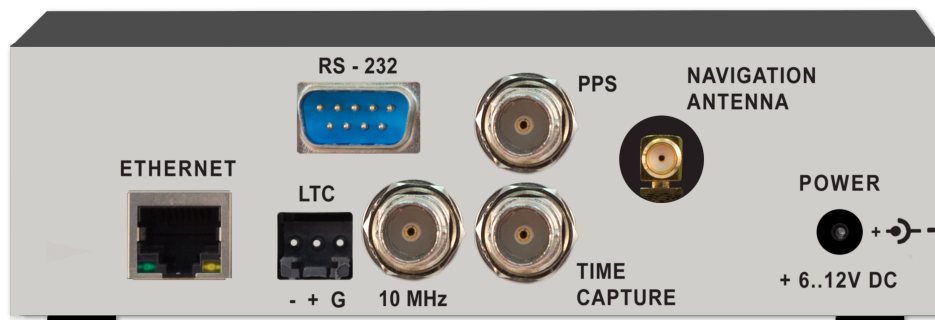


Рис. 2. PNTTP-5021. Вид сзади

## 2. Использование по назначению

Для обеспечения нормального функционирования и повышения срока службы устройства необходимо соблюдать следующие требования по уходу и сбережению:

- при работе соблюдать номинальный режим источника питания;
- своевременно обнаруживать и устранять механические и электрические неисправности;
- при устранении неисправностей в местах электрических соединений работу проводить, соблюдая общие правила по ремонту радиотехнической аппаратуры, с обязательным отключением питающего напряжения;
- пользоваться только исправным инструментом и контрольно-измерительной аппаратурой;
- при замене применять только кондиционные изделия;
- соблюдать сроки и порядок проведения технического обслуживания.

## 2.1. Подготовка к использованию

Распакуйте сервер точного времени PNTp-5021 и прилагаемые аксессуары. Подготовка изделия к использованию начинается с внешнего осмотра. При внешнем осмотре изделия следует проверить:

- комплектность в соответствии с формуляром (паспортом);
- отсутствие видимых механических повреждений;
- чистоту гнезд, разъемов и клемм;
- состояние соединительных проводов, кабелей, переходников;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок;
- отсутствие отсоединившихся или плохо закрепленных модулей изделия (определяется визуально или на слух при изменении положения изделия).

## 2.2. Монтаж устройства

Перед началом работы необходимо внимательно изучить настоящее руководство. Ознакомьтесь с указаниями по технике безопасности. Выполняйте только работы, описанные в настоящем руководстве.

К монтажу, наладке и техническому обслуживанию СТВ допускаются лица, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей, прошедшие курс обучения и получившие соответствующее удостоверение. Монтаж устройства должен производиться в помещениях, имеющих атмосферу, не содержащую химически активных и агрессивных паров и токопроводящей пыли, в местах, защищённых от прямого попадания солнечных лучей, воды.

Меры безопасности при монтаже радионавигационной антенны на высоте должны быть разработаны и обеспечены организацией, производящей эти работы.

При стыковке аппаратуры необходимо соблюдать меры защиты от статического электричества.

Электропитание изделия должно осуществляться от сети постоянного тока напряжением 6..12 В.

### 2.2.1. Установка и подключение наружной навигационной антенны

Спутники ГЛОНАСС и GPS не являются стационарными, а циклически вращаются вокруг земного шара с периодом около 12 часов. Сигналы от них можно получить, если в пределах прямой видимости от антенны до спутника нет зданий. Поэтому антенна должна размещаться в верхней части здания так, чтобы верхняя полусфера не затенялась элементами конструкции и другими предметами. Открытым должен быть, как минимум 40% небесного свода.

Лучший прием достигается, когда антенна имеет свободный вид на высоту 8° над горизонтом. Если это невозможно, антенну следует установить с наиболее свободным видом на экватор, так как курс спутников размещается между 55° северной и 55° южной широты. Если это условие не соблюдается, изделие может не выйти на рабочий режим, в особенности, когда для определения положения найдено менее четырех спутников.

Подключение антенны к СТВ необходимо производить только при выключенном питании устройства.

Подключите антенну к разъёму на задней стенке СТВ (рис. 3).

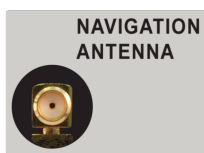


Рис. 3. Разъём для подключения навигационной антенны

### 2.2.2. Установка изделия

Установка изделия осуществляется в 19" стойку с помощью специальной монтажной планки 1U PM-021 или на ровную горизонтальную поверхность.

После установки устройства к нему подводят кабели внешних подключений.

Подайте электропитание и используйте изделие по назначению.

### 2.2.3. Подключение к сети Ethernet

Для подключения устройства к сети Ethernet используется стандартный коммутационный кабель (типа «патч-корд») (рис. 4).

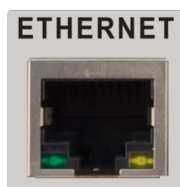


Рис. 4. Разъём Ethernet

### 2.2.4. Подключение к питающему напряжению

Питание устройства осуществляется от сети постоянного тока напряжением 6..12 В.

Подключите кабель питания к СТВ через разъём «POWER» на задней панели (рис. 5).



Рис. 5. Разъём питания

## 2.3. Включение устройства

Подайте напряжение питания на изделие.

На передней панели загорится светодиод «POWER». Дождитесь завершения загрузки операционной системы и программного обеспечения. Примерно через 15 секунд на экране дисплея отобразится название устройства и текущее время (рис. 6).

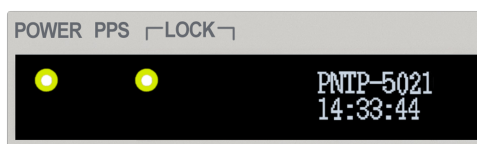


Рис. 6. Панель отображения

## 2.4. Настройки при первом включении

При первом использовании устройства необходимо выполнить процедуру конфигурации соединения Ethernet. С помощью кнопок на панели управления (рис. 7) и экранного меню должны быть установлены следующие параметры:

- сетевой IP-адрес (IP address),
- маска подсети (Netmask),
- сетевой шлюз (Gateway).



Рис. 7. Кнопки управления

### 2.4.1. Установка сетевого IP-адреса (IP address)

С помощью кнопок «UP» и «DOWN» выберите пункт меню «Device IP» (рис. 8). Для входа в режим изменения IP-адреса нажмите кнопку «ENTER». Кнопками «UP» и «DOWN» установите нужное значение группы цифр. Переход к следующей группе осуществляется кнопкой «ENTER». По окончании изменения последней группы цифр, программа выйдет из режима установки параметра.

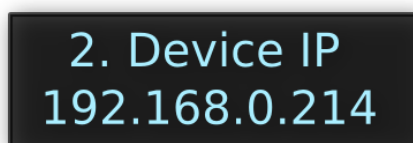
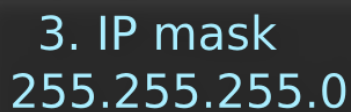


Рис. 8. Меню IP-адреса

### 2.4.2. Установка маски подсети (Netmask)

С помощью кнопок «UP» и «DOWN» выберите пункт меню «IP mask» (рис. 9). Для входа в режим изменения маски подсети нажмите кнопку «ENTER». Кнопками «UP» и «DOWN» установите нужное значение группы цифр. Переход к следующей группе осуществляется кнопкой «ENTER». По окончании изменения последней группы цифр, программа выйдет из режима установки параметра.

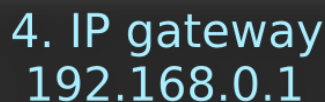


3. IP mask  
255.255.255.0

Рис. 9. Меню маски сети

### 2.4.3. Установка адреса сетевого шлюза (Gateway)

С помощью кнопок «UP» и «DOWN» выберите пункт меню «IP gateway» (рис. 10). Для входа в режим изменения адреса сетевого шлюза нажмите кнопку «ENTER». Кнопками «UP» и «DOWN» установите нужное значение группы цифр. Переход к следующей группе осуществляется кнопкой «ENTER». По окончании изменения последней группы цифр, программа выйдет из режима установки параметра.



4. IP gateway  
192.168.0.1

Рис. 10. Меню адреса сетевого шлюза

## 2.5. Работа в штатном режиме

После подачи питающего напряжения выполняется запуск операционной системы и инициализация сервера. Когда процесс инициализации завершится, устройство перейдет в режим отображения состояния, как показано на рис. 6.

Для работы с необходимой точностью опорный генератор изделия должен выйти на режим в течение 5 минут после включения питания.

Если приемник ГЛОНАСС/GPS в изделии найдет правильные календарные и эфемеридные данные (координаты спутников в определенные дни года) в своей буферной памяти, и положение антенны не менялось значительно со времени последнего включения, изделие сможет обнаружить видимые в данный момент времени спутники. Для определения местоположения и расчета времени изделию необходимо определить не менее 4 рабочих спутников. Данная информация находится в меню «Sat. Status» или на панели web-интерфейса NAVIGATION STATUS. При правильно расположенной антенне приемник ГЛОНАСС/GPS в изделии входит в режим синхронизации примерно через 2-5 минут после загрузки изделия.

Если календарь потерян из-за отсоединения или разряда ионистора резервного источника питания, приемник должен будет сканировать спутник и считывать текущие календарные данные. Такой режим называется холодной загрузкой (Cold Boot). Это занимает приблизительно 12 минут, пока прием новых календарных данных завершится, и система переключится на режим горячей загрузки, сканируя другие спутники.

На лицевой панели СТВ расположены светодиодные индикаторы. Индикаторы разде-

лены на три группы:

- источник питания «POWER»,
- состояние устройства «LOCK»,
- секундный импульс «PPS».

Состояние синхронизации сервера времени отображается на индикаторе «LOCK» (см. рис. 6). Список вариантов состояния индикатора представлен в таблице 5.

Таблица 5. Варианты состояния индикатора «LOCK»

Состояние	Описание
Красный	Not lock
Красный (мигает)	Soon it will be ready
Зелёный	Lock

#### Внимание

Процесс синхронизации занимает от 5 минут после захвата спутников радионавигационной системой.

Для обеспечения максимальной точности синхронизации рекомендуется включить режим **Time Mode**. В этом режиме GNSS-приёмник работает как опорный источник времени с фиксированными координатами установки. Порядок включения режима **Time Mode** приведён в пункте «2.13.5. Перевод GNSS-приёмника в режим **Time Mode**» на стр. 24, в котором описана соответствующая настройка приёмника.

## 2.6. Работа с устройством через web-интерфейс

Web-интерфейс – это средство для настройки и отображения состояния сервера точного времени PNTIP-5021.

Для выполнения успешного подключения к устройству необходимо удостовериться, что персональный компьютер имеет верные настройки сети Ethernet. При этом следует проконтролировать беспрепятственное прохождение TCP/IP-пакетов от локального компьютера до сервера времени через сеть.

Для работы с PNTIP-5021 через встроенный web-сервер следует на компьютере в адресной строке web-браузера набрать IP-адрес СТВ. В случае успешного подключения будет выведена страница с основными параметрами устройства (см. рис. 11).

The screenshot displays the web interface for the PNTIP-5021 NTP server. It is organized into several sections:

- Header:** "NTP SERVER PNTIP-5021"
- DATE & TIME:** Shows the current time as "14:53:52 lock" and the date as "02 April 2019".
- NAVIGATION STATUS:** Displays three rows of data:
  - FIX QUALITY: 3D
  - SATELLITE TRACKED: 8
  - SATELLITE USED FOR FIX: 8
- CONFIGURATION:** Contains three settings:
  - TIME ZONE: Europe/Moscow (with a "Change" button)
  - LTC USER BITS: Date: DDMMYY00 (with a dropdown arrow)
  - DNS: 8.8.4.4

Рис. 11. Web-интерфейс устройства

## 2.7. Контроль работы навигационного приёмника

Контроль за состоянием работы спутникового приёмника осуществляется на панели **Navigation Status** web-интерфейса (см. рис. 11).

Поле **Fix Quality** отображает значения факторов точности определения координат навигационным приёмником. Значения параметра могут быть следующими:

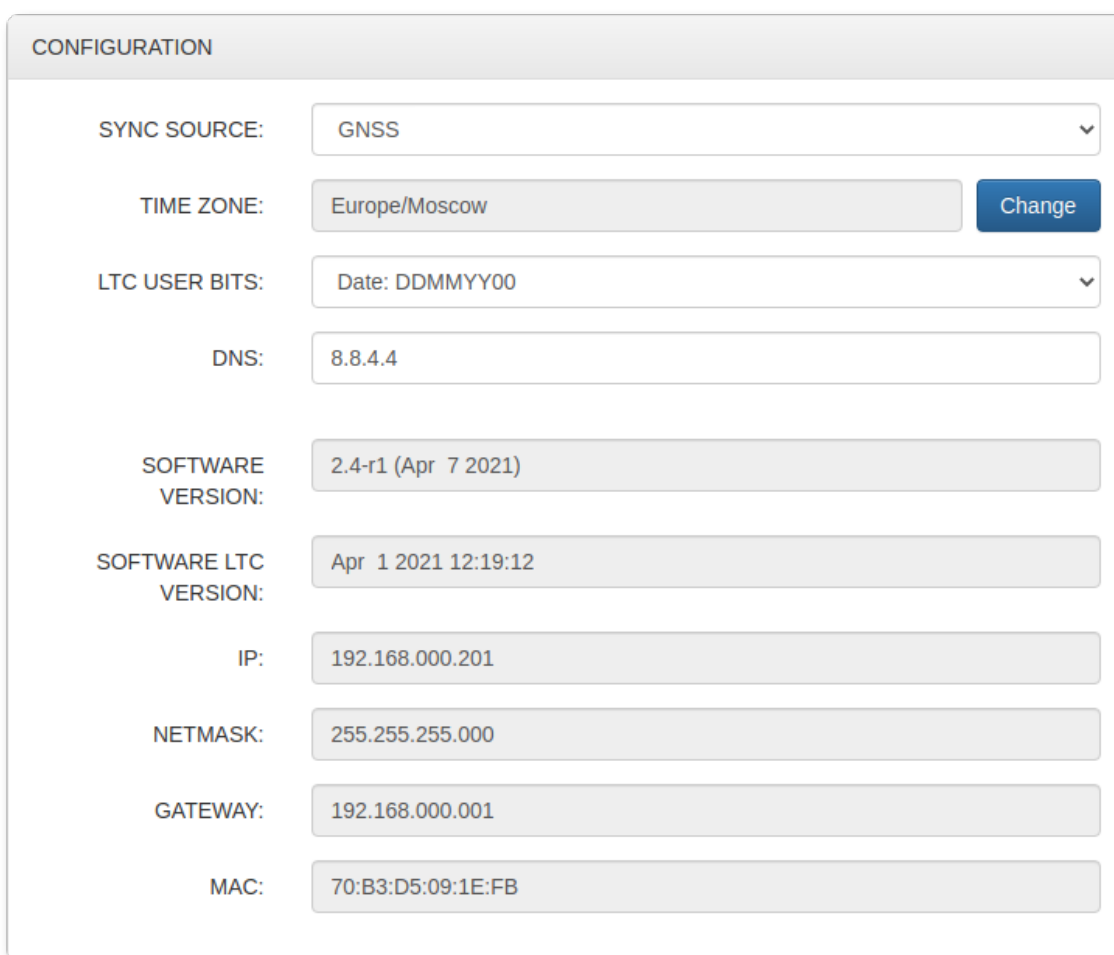
- «No» – нет фиксации позиции,
- «2D» – фиксация на поверхности,
- «3D» – объёмная фиксация в пространстве.

Количество видимых спутников выводится в строке **Satellite Tracked**.

Количество спутников, используемых навигационным приёмником при решении навигационной задачи, представлена в поле **Satellite Used For Fix**.

## 2.8. Конфигурация устройства

На панели **Configuration** отображаются параметры конфигурации устройства (см. рис. 12).



The image shows a web interface titled "CONFIGURATION". It contains several configuration fields:

- SYNC SOURCE:** A dropdown menu with "GNSS" selected.
- TIME ZONE:** A text input field containing "Europe/Moscow" and a blue "Change" button to its right.
- LTC USER BITS:** A dropdown menu with "Date: DDMMYY00" selected.
- DNS:** A text input field containing "8.8.4.4".
- SOFTWARE VERSION:** A text input field containing "2.4-r1 (Apr 7 2021)".
- SOFTWARE LTC VERSION:** A text input field containing "Apr 1 2021 12:19:12".
- IP:** A text input field containing "192.168.000.201".
- NETMASK:** A text input field containing "255.255.255.000".
- GATEWAY:** A text input field containing "192.168.000.001".
- MAC:** A text input field containing "70:B3:D5:09:1E:FB".

Рис. 12. Панель конфигурации устройства

Представлена следующая информация:

- источник синхронизации,
- текущий часовой пояс,
- порядок заполнения «*user bits*» в LTC,
- адрес DNS (Domain Name System «система доменных имён»),
- версии программного обеспечения,
- параметры настройки сети Ethernet.

Могут быть заданы: источник синхронизации, часовой пояс, адрес DNS-сервера и порядок заполнения «*user bits*» в LTC.

Источник синхронизации задаётся параметром **SYNC SOURCE**. Он определяет режим синхронизации внутренних часов реального времени. Используя выпадающий список, можно выбрать один из следующих источников: **GNSS** или **Freerun**.

В режиме **GNSS** для синхронизации используется опорный сигнал точного времени, передаваемый спутниковыми радионавигационными системами. Происходит коррекция внутренних часов реального времени для устранения разницы.

Синхронизацию от спутниковых систем можно отключить, установив режим **Freerun** (автономная работа). Точность удержания определяется параметрами внутреннего генератора ОСХО и временем работы устройства в режиме синхронизации от спутников.

#### Внимание

Для получения наилучших характеристик при автономной работе, режим **Freerun** следует включать не раньше, чем через 1 час функционирования устройства при наличии синхронизации от навигационных спутниковых систем.

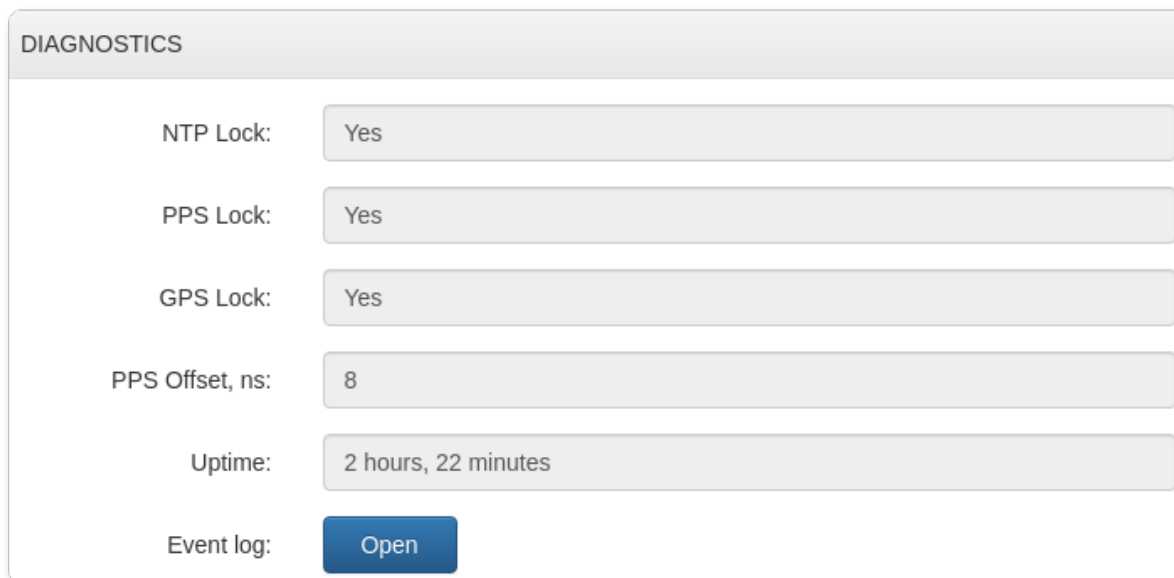
Порядок использования «*user bits*» в LTC может быть следующим:

- DDMMYY00,
- DDMMYYUU,
- YYDDMMUU,
- SMPTE309M.

Где **DD** – день, **MM** – месяц, **YY** – год, **00** – нули, **UU** – «user bits», **SMPTE309M** – порядок следования определяется протоколом SMPTE 309M-1999 «*Transmission of Date and Time Zone Information in Binary Groups of Time and Control Code*».

## 2.9. Диагностика устройства

Информация о состоянии работы сервера точного времени отображается на панели **Diagnostics** (см. рис. 13).



The screenshot shows a web interface titled "DIAGNOSTICS". It contains several rows of configuration and status information:

- NTP Lock:** Yes
- PPS Lock:** Yes
- GPS Lock:** Yes
- PPS Offset, ns:** 8
- Uptime:** 2 hours, 22 minutes
- Event log:** Open (button)

Рис. 13. Панель диагностики

Статус синхронизации NTP-сервера, PPS, GPS-приёмника выводится в соответствующих полях.

Параметр **Uptime** информирует о времени непрерывной работы сервера с момента загрузки.

Значение рассогласования опорного источника частоты и PPS навигационного приёмника представлено параметром **PPS Offset, ns**.

Переход к просмотру журнала событий осуществляется кнопкой **Event log: Open**. Подробности смотрите в разделе **2.10. Журнал событий** на стр. 17.

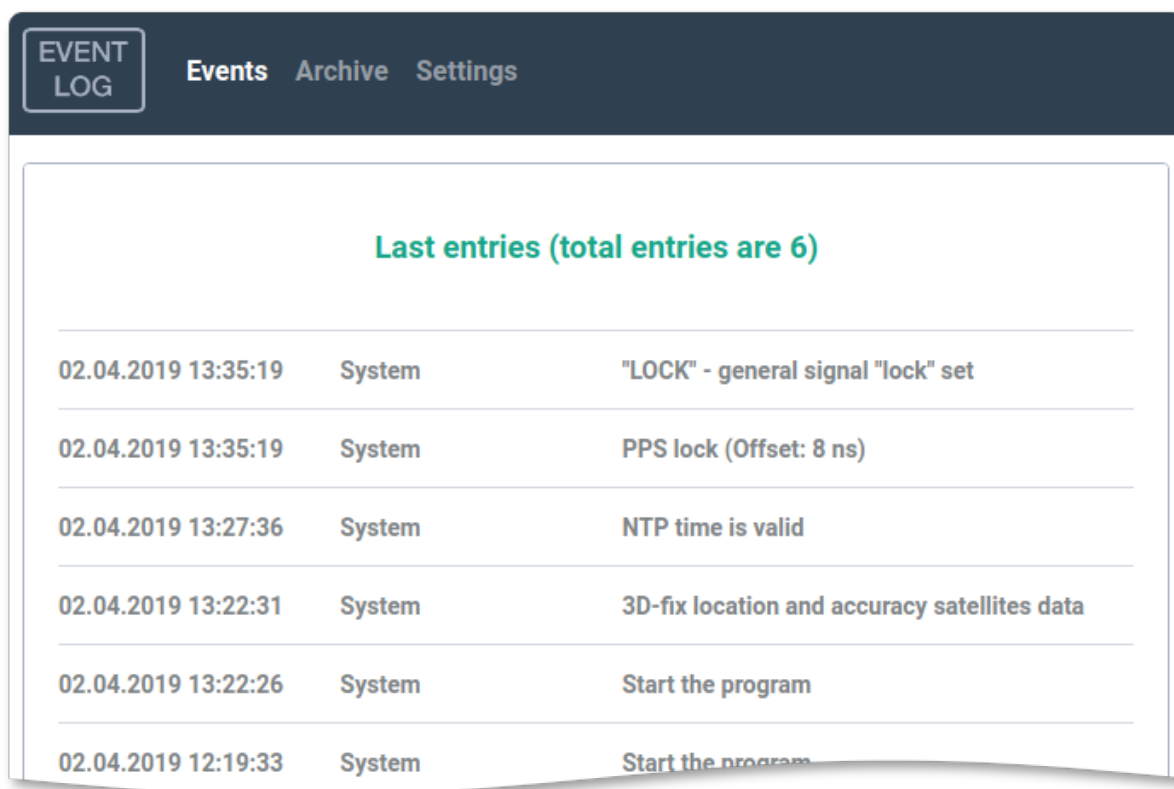
## 2.10. Журнал событий

На панели **Diagnostics** web-интерфейса находится кнопка **Event log: Open**, которая открывает для просмотра журнал событий (см. рис. 14). В журнале регистрируются события, ошибки, информационные сообщения и предупреждения.

На главной вкладке **Events** отображаются последние 20 записей в журнале.

Полностью посмотреть журнал можно на вкладке **Archive**. Там же находится фильтр сортировки для удобной навигации по журналу.

На вкладке **Settings** можно указать часовой пояс отображения времени событий **Device** (часовой пояс блока) или **Local** (часовой пояс компьютера). А также сохранить журнал.



The screenshot shows a web interface for an event log. At the top, there is a dark blue header with a button labeled 'EVENT LOG' and three menu items: 'Events', 'Archive', and 'Settings'. Below the header, the main content area is titled 'Last entries (total entries are 6)'. It contains a table with six rows of event data.

Timestamp	Category	Message
02.04.2019 13:35:19	System	"LOCK" - general signal "lock" set
02.04.2019 13:35:19	System	PPS lock (Offset: 8 ns)
02.04.2019 13:27:36	System	NTP time is valid
02.04.2019 13:22:31	System	3D-fix location and accuracy satellites data
02.04.2019 13:22:26	System	Start the program
02.04.2019 12:19:33	System	Start the program

Рис. 14. Журнал событий

## 2.11. Реализация протокола SNMP

Сервер точного времени поддерживает мониторинг параметров работы по протоколу SNMP v1, v2c, v3. Для этой цели можно использовать любые программные средства, работающие с указанными версиями протокола.

Все переменные сгруппированы в ветке 1.3.6.1.4.1.27500.4. Перечень числовых идентификаторов OID (Object IDentificator) поддерживаемых устройством представлен в таблице 6.

Таблица 6. Идентификаторы объектов (OID)

OID	Имя переменной	Тип данных	Доступ	Описание
1.3.6.1.4.1.27500.4.1	device_name	String	R	Название устройства
1.3.6.1.4.1.27500.4.2	lock_time_ntp	Integer	R	Синхронизация сервера: 1 – lock, 0 – unlock
1.3.6.1.4.1.27500.4.3	FixMode	String	R	Точность определения координат
1.3.6.1.4.1.27500.4.4	SatellitesToFix	Integer	R	Количество видимых спутников
1.3.6.1.4.1.27500.4.5	SatellitesTracked	Integer	R	Количество спутников используемых навигационным приемником
1.3.6.1.4.1.27500.4.6	time_difference	Integer32	R	Разность между 1PPS и внешним сигналом, нс

## 2.12. Измеритель временного интервала

Встроенный измеритель временного интервала (далее ИВИ) предназначен для решения задач, связанных с необходимостью измерения промежутков времени, разделяющих два характерных момента времени какого-либо процесса.

ИВИ обеспечивает измерение времени прихода импульса на внешний разъём «Time Capture» относительно внутреннего импульса 1PPS. Для этого используется метод измерения, который заключается в подсчете количества периодов частоты эталонного генератора за измеряемый интервал времени.

Измеритель обеспечивает определение временных интервалов от 10 нс до 1000 с между импульсными сигналами положительной и отрицательной полярности при длительности импульсов не менее 10 нс.

Измеренное значение интервала времени отображается на панели External Input Signal Measuring web-интерфейса (см. рис. 15).

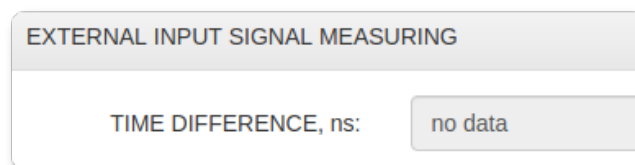


Рис. 15. Панель измерителя временного интервала

## 2.13. Использование программы u-center для работы с навигационным приёмником

Сервер точного времени PNTF-5021 использует навигационный приёмник на базе GNSS-модуля u-blox. Для получения доступа к расширенным внутренним настройкам и мониторингу работы навигационного приёмника применяется официальная программа u-center от компании u-blox (рис. 16).

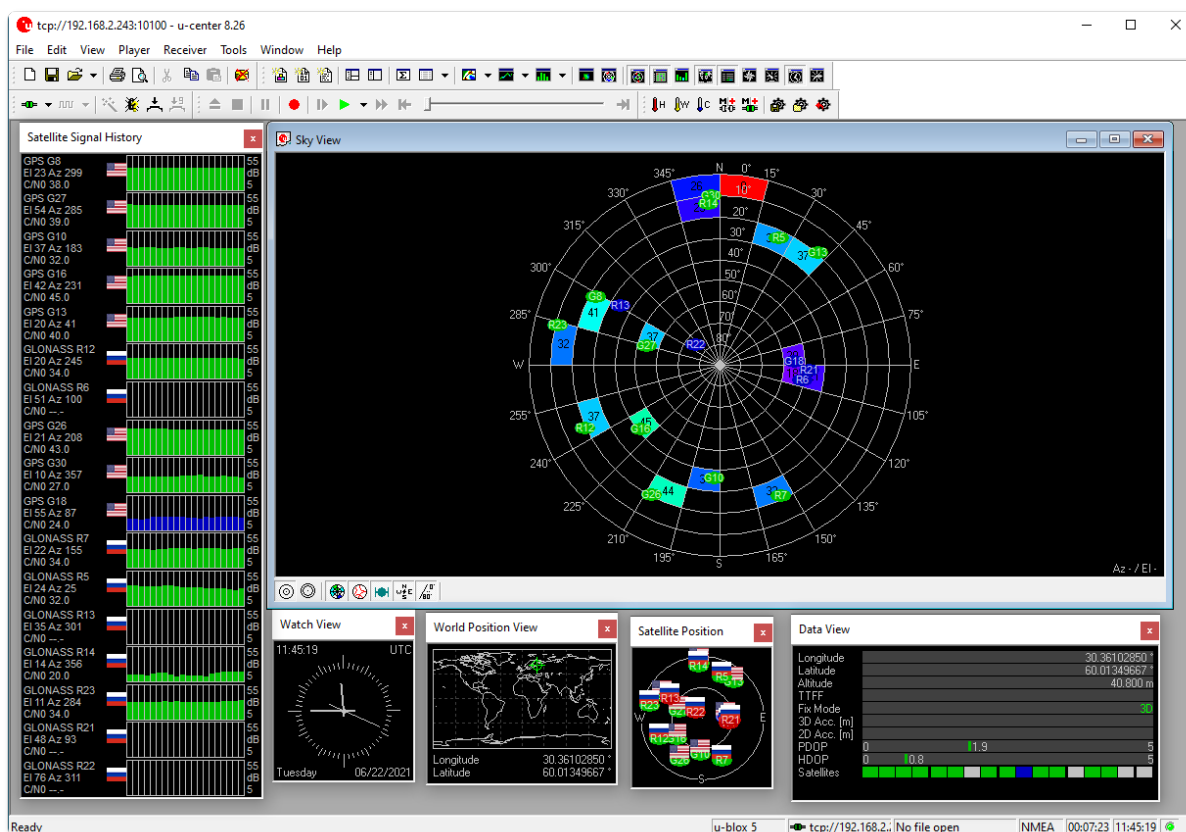


Рис. 16. Главное окно программы u-center

Программа u-center позволяет обрабатывать и отображать в режиме реального времени данные, поступающие с приёмника, включая координаты, типы спутников (GPS, ГЛОНАСС), качество сигнала и скорость обработки данных.

### 2.13.1. Установка программы u-center

Приложение u-center является свободно распространяемым программным продуктом. Для работы с модулем необходимо приложение u-center для продуктов F9/M9 и более ранних версий (u-center for F9/M9 products and below). Скачайте программу с официального сайта u-blox по адресу: <https://www.u-blox.com/en/product/u-center>. Установите и запустите приложение на компьютере.

Подробное описание функций программного обеспечения приведено в руководстве пользователя «u-center User Guide» на сайте производителя.

### 2.13.2. Настройка программы u-center для связи с модулем по сети Ethernet

Для настройки подключения к устройству по Ethernet откройте меню **Network connection** и создайте новое соединение (рис. 17).

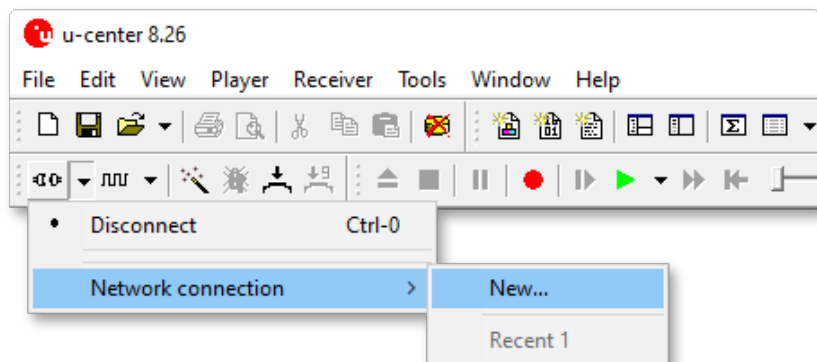


Рис. 17. u-center - меню выбора подключения

Укажите IP-адрес устройства и порт 10100 в формате:

`tcp://<ip-адрес устройства>:10100`

Например (рис. 18): `tcp://192.168.2.243:10100`

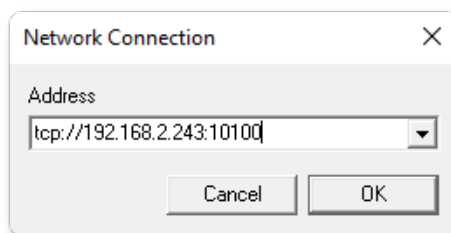



Рис. 18. u-center - окно ввода адреса сетевого соединения

Если соединение установлено успешно, в нижней части окна программы отобразится зелёный индикатор с адресом соединения  `tcp://192.168.2.243:10100`.

### 2.13.3. Настройка программы u-center для связи с модулем по RS232

Подключите RS-232 порт на задней панели устройства (рис. 2) к COM-порту компьютера с помощью нуль-модемного кабеля. Затем выберите соответствующий COM-порт (рис. 19) в меню подключения программы u-center.

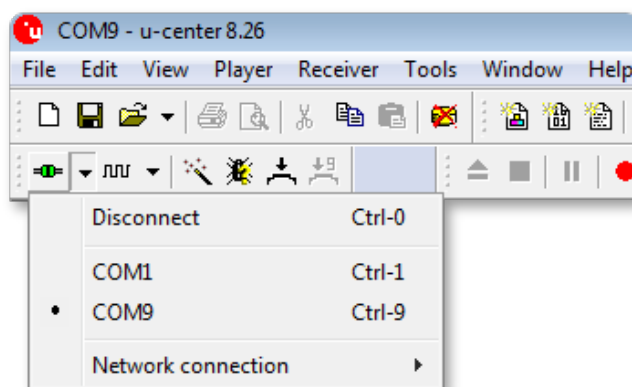
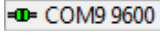


Рис. 19. u-center - меню выбора подключения

После успешного подключения в нижней части окна появится зелёный индикатор с номером порта , что подтверждает установление соединения.

#### 2.13.4. Выбор системы спутниковой навигации

Во внутренних настройках модуля можно выбрать спутниковые системы, используемые для навигационных расчётов.

Возможность изменения настроек приёмного модуля с помощью программы u-center определяется положением переключки X11, расположенной на основной плате устройства.

Чтобы получить доступ к переключке:

1. Отключите питание устройства.
2. Отвинтите 5 винтов крепления верхней крышки корпуса и снимите её.
3. Найдите переключку X11 на основной плате (рис. 20).

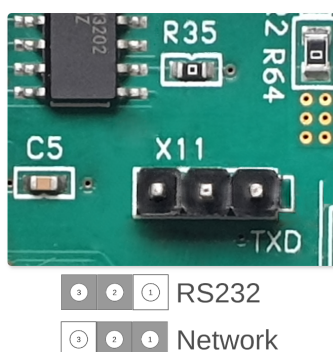


Рис. 20. Переключка X11

Установите переключку в соответствующее положение в зависимости от способа соединения:

- Положение 1-2 – для подключения через сеть Ethernet,
- Положение 2-3 – для подключения через порт RS-232.

Для выбора спутниковых систем навигации, выполните следующие действия:

1. Запустите «u-center».
2. Установите соединение с модулем.
3. Откройте меню «view|configuration view».
4. Откроется окно «Configure - GNSS Configuration» (см. рис. 21).

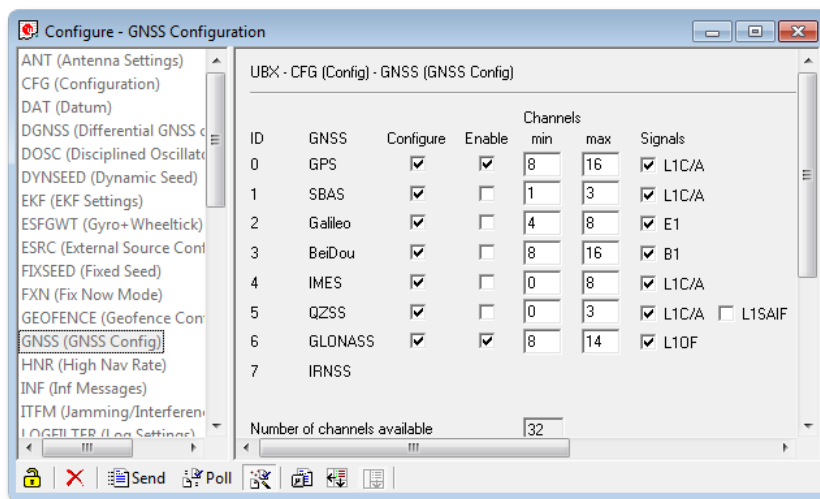




Рис. 21. u-center - настройка параметров спутниковых систем

5. Из списка параметров выберите «GNSS (GNSS Config)».
6. Отметьте нужные системы в столбце «Enable».
7. Нажмите кнопку  Send, чтобы передать новые параметры в модуль. Кнопка расположена в нижней части окна «Configure - GNSS Configuration».
8. Далее выберите из списка параметров «TP5 (Timerpulse 5)» (см. рис. 22).
9. Из выпадающего списка в правой части окна выберите временную сетку, соответствующую выбранной навигационной системе. Для GLONASS это будет «2 - GLONASS Time».
10. Нажмите кнопку  Send, чтобы передать новое значение временной сетки в модуль.

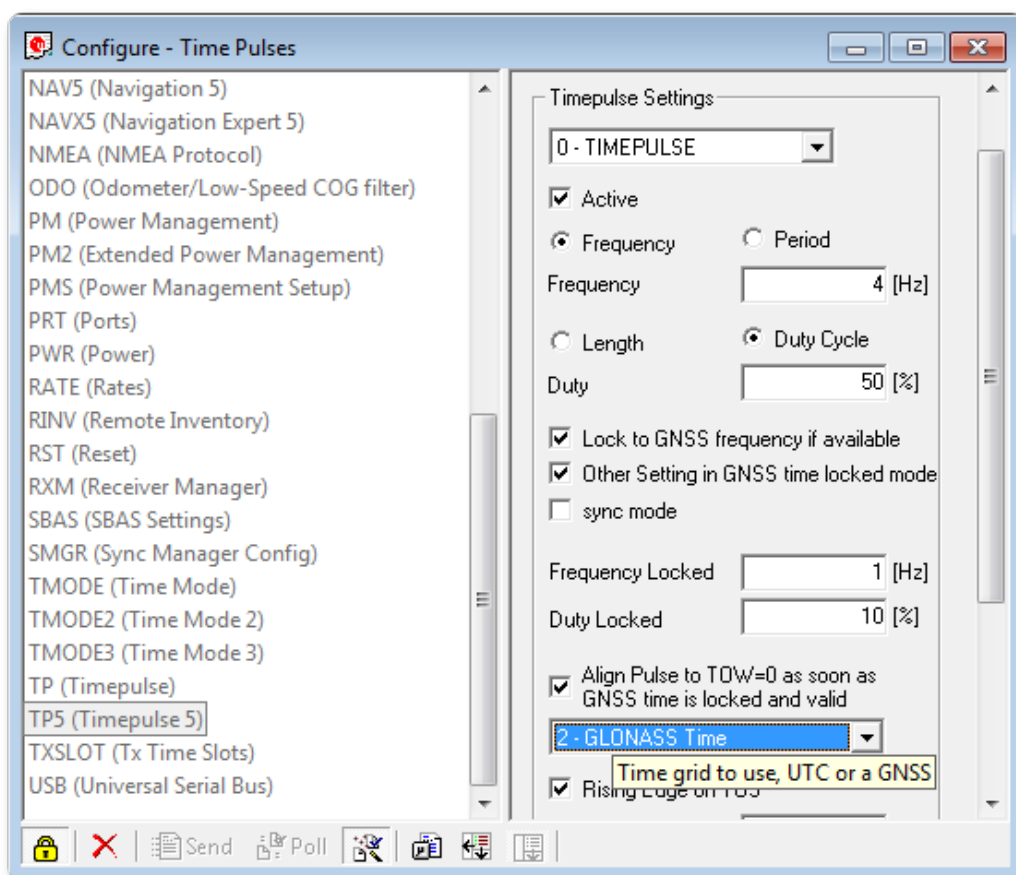



Рис. 22. u-center - выбор временной сетки (Time grid to use)

- Для сохранения новой конфигурации в энергонезависимую память модуля, нажмите кнопку  «Save current receiver configuration». Если конфигурация не будет сохранена, все внесённые изменения будут потеряны при выключении питания. Кнопка расположена на панели инструментов в верхней части окна основной программы (см. рис. 23).

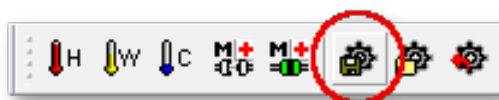


Рис. 23. Кнопка «Save current receiver configuration»

### 2.13.5. Перевод GNSS-приёмника в режим Time Mode

Режим Time Mode — это особый режим работы GNSS-приёмника, при котором положение приёмника считается известным и фиксированным, а вычисляется только время по сигналам всех доступных спутников. В этом режиме GNSS-приёмник работает как высокоточные часы, а не как навигационное устройство.

Использование данного режима обеспечивает максимальную точность синхронизации времени, а также позволяет получать точное время даже при использовании одного спутника.

Настройка режима выполняется в соответствии с документом «Инструкция по включению Time Mode в GNSS-приёмнике u-blox». Документ доступен на сайте [www.profit.ru](http://www.profit.ru) в разделе «Поддержка».

**Внимание.** Если антенна или приёмник, работающий в режиме Time Mode, были перемещены, необходимо выполнить повторную инициализацию. В противном случае точность времени может существенно ухудшиться.

#### 2.14. Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям при их возникновении

Перечень возможных неисправностей и рекомендации по их устранению приведены в табл. 7.

Таблица 7. Перечень возможных неисправностей

Неисправность	Рекомендации
При включении питания не загорается индикатор питания	Проверить работу цепей питания
Индикатор «ЛОСК» очень длительное время горит красным немигающим светом	Проверить подключение и расположение навигационной антенны
Нет данных от сервера по сети Ethernet	Проверить настройки сети: IP-адрес (IP address), маску подсети (Netmask), адрес сетевого шлюза (Gateway)

#### 2.15. Действия в экстремальных условиях

При возникновении пожара, затопления и прочих экстремальных условий, устройство необходимо обесточить.

В случае отказа элементов изделия, способных привести к возникновению опасных аварийных ситуаций необходимо отключить электропитание, произвести диагностику всех деталей изделия, заменить неисправные детали на новые.

## 3. Техническое обслуживание

### 3.1. Общие указания

Техническое обслуживание сервера точного времени PNTTP-5021 должно производиться подготовленным персоналом с целью обеспечения нормальной работы устройства в течение всего срока службы.

### 3.2. Меры безопасности

При проведении работ по техническому обслуживанию сервера точного времени PNTTP-5021 должны выполняться требования действующих инструкций по технике безопасности и пожаробезопасности. Работы с устройством должны проводиться на оборудованном рабочем месте с применением исправных измерительных приборов и технологического оборудования. К работам по техническому обслуживанию СТВ должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и имеющие соответствующую квалификацию для работы с радиоэлектронным оборудованием.

### 3.3. Порядок технического обслуживания

Рекомендуемые сроки и виды проведения профилактических работ:

- визуальный осмотр каждые три месяца,
- внешняя чистка каждые 12 месяцев.

### 3.4. Проверка работоспособности

Критерием работоспособности изделия является выдача информации о времени на жидкокристаллический дисплей и в сеть Ethernet по протоколам NTP, SNTP.

## 4. Хранение

Сервер точного времени PNTTP-5021 должен храниться в закрытом помещении, в транспортной таре при температуре окружающей среды от +5°C до +40°C и относительной влажности воздуха до 80%.

## 5. Транспортирование

Изделие может транспортироваться любым видом крытого транспорта или в контейнерах, с обязательным креплением транспортной тары к транспортному средству в соответствии с правилами перевозки, действующими на данном виде транспорта.