ООО "Профитт"

Сервер точного времени PNTP-5021

Руководство по эксплуатации ВИПР2.077.769 v2.13

> Санкт-Петербург 9 июня 2025г.

Содержание

1.	Описание и работа	4
	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 МГп	6
	1.3. Состав	7
	1.4. Устройство и работа	7
	1.5. Конструктивное исполнение	8
2	Использование по назначению	8
4.		0
	2.1. Подготовка к использованию	9
	2.2. MOHTAЖ устроиства	9
	2.2.1. Установка и подключение наружной навигационной антенны	9 10
	2.2.2. Установка изделия	10
	2.2.3. Подключение к сети Etnernet	10
	2.2.4. Подключение к питающему напряжению	10
	2.3. Включение устроиства	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 прёмника	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 u-center для работы с навигационным приёмником	20
	2.13.1. Настройка программы u-center для связи с модулем	20
	2.13.2. Выбор системы спутниковой навигации	21
	2.14. Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям при их	
	возникновении	25
	2.15. Действия в экстремальных условиях	25
3.	Техническое обслуживание	26
	3.1. Общие указания	26
	3.2. Меры безопасности	26
	3.3. Порядок технического обслуживания	26
	3.4. Проверка работоспособности	26

5.	Гранспортирование		•										•	•	•					•										•	•			•	•	26
----	-------------------	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	--	--	---	---	----

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

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 PNTP-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.

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 интер- вала	8 нс
Электропитание	612 B
Потребляемая мощность, не более	5 Вт
Габариты	145х153х43 мм
Масса, не более	1 кг
Время запуска и готовности к ра- боте, не более	10 мин
Режим работы	круглосуточный

1.2.2. Сетевой интерфейс

Список поддерживаемых протоколов и интерфейсов представлен в таблице 2.

	* *
Транспортный уровень	TCP, UDP
Протокол IP	IP v4
Номера используемых портов	80, 8080, 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.

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

Таблица 3	. Характеристики	интерфейса 1PPS
-----------	------------------	-----------------

1.2.4. Синхросигнал 10 МГц

Технические характеристики интерфейса 10 МГц представлены в таблице 4.

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 B
Электрический соединитель	BNC

Таблица 4. Характеристики интерфейса 10 МГц

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 РМТР-5021 включает в себя следующие элементы:

- серверный блок,
- антенна навигационная выносная с кабелем,
- адаптер питания,
- разъём для внешнего подключения к LTC 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 CTB синхронизируется метками шкалы времени UTC. Значения времени в часах CTB 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) 145х153х43 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 PNTP-5021 представлен на рис. 1 и 2.



Рис. 1. РМТР-5021. Вид спереди



Рис. 2. PNTP-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-измеритель ной 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 ІР-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.



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.



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 перейдёт 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.

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

Тоблино	5	BanHallmit	COCTORING	инликатора	«I OCK»
таолица	э.	Барианты	состояния	индикатора	«LOUK»

Внимание

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

2.6. Работа с устройством через web-интерфейс

Web-интерфейс – это средство для настройки и отображения состояния сервера точного времени PNTP-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 PNTP-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).

NTP SERVER PI	NTP-5021							
DATE & TIME:								
14:53:52 lock 02 April 2019								
NAVIGATION STATUS	NAVIGATION STATUS							
FIX QUALITY:	3D							
SATELLITE TRACKED:	8							
SATELLITE USED FOR FIX:	8							
CONFIGURATION								
TIME ZONE:	Europe/Moscow Change							
LTC USER BITS:	Date: DDMMYY00							
DNS:	8.8.4.4							

Рис. 11. Web-интерфейс устройства

2.7. Контроль работы навигационного прёмника

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,
- $\bullet \ \mbox{«2D»} \mbox{фиксация на поверхности,}$
- «3D» объемная фиксация в пространстве.

Количество видимых спутников выводится в строке Satellite Tracked.

Количество спутников, используемых навигационным приемником 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).

CONFIGURATION	
SYNC SOURCE:	GNSS
TIME ZONE:	Europe/Moscow Change
LTC USER BITS:	Date: DDMMYY00 ~
DNS:	8.8.4.4
SOFTWARE VERSION:	2.4-r1 (Apr 7 2021)
SOFTWARE LTC VERSION:	Apr 1 2021 12:19:12
IP:	192.168.000.201
NETMASK:	255.255.255.000
GATEWAY:	192.168.000.001
MAC:	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).

DIAGNOSTICS	
NTP Lock:	Yes
PPS Lock:	Yes
GPS Lock:	Yes
PPS Offset, ns:	8
Uptime:	2 hours, 22 minutes
Event log:	Open

Рис. 13. Панель диагностики

Статус синхронизации NTP-севера, 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.

	Last entri	es (total entries are 6)
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.

		1 1		
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

Таблица 6. Идентификаторы объектов (OID)

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» относительного 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).

EXTERNAL INPUT SIGNAL MEASUR	RING
TIME DIFFERENCE, ns:	no data

Рис. 15. Панель измерителя временного интервала

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

Навигационный приёмник устройства построен на основе модуля спутниковой навигации компании u-blox. Модуль предоставляет доступ к многочисленным внутренним настройкам с помощью официального программного обеспечения u-center (рис. 16).



Рис. 16. Главное окно программы u-center

Программа u-center может обрабатывать данные, поступающие с приёмника и отображать их в режиме реального времени на экране компьютера. Она предоставляет информацию о координатах и типах спутников (GPS, ГЛОНАСС), качестве сигнала и скорости обработки данных приёмником.

Приложение u-center является свободно распространяемым программным продуктом. Для работы с модулем необходимо приложение u-center для продуктов F9/M9 и ниже (u-center for F9/M9 products and below). Скачать его можно на официальном сайте по ссылке: https://www.u-blox.com/en/product/u-center.

2.13.1. Настройка программы u-center для связи с модулем

Загрузите и установите программу на компьютер. Запустите приложение. Выполните конфигурацию соединения программы с модулем. Для этого создайте новое соединение в меню Network connection (рис. 17).

@ u	-center 8.26								
File	Edit View	Player	Receiver	Tools	Windov	v Help			
i D	🖬 🖻 🖌 🖉	5 B.	, въ f	2 😹	1 🖀 1	8		Σ	
00	🗕 🗤 🔺 🔀	. ⊯ ,±	, #1	≜ III.	II •	⊪ 1	• • •	н	
•	Disconnect		Ctrl	-0				-	
	Network cor	nnection		>	New.				
					Recen	nt 1			

Рис. 17. u-center - меню выбора подключения

В появившемся окне укажите ip-адрес устройства и номер порта 10100 в следующем формате (рис. 18):

tcp://192.168.2.243:10100

Адрес 192.168.2.243 приведён в качестве примера. Здесь должен быть указан адрес, который имеет устройство в вашей локальной сети.

Network Connection	×
Address tcp://192.168.2.243:10100	•
Cancel	ОК

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

Если параметры соединения указаны верно, в нижней части главного окна программы должен появиться значок зеленого цвета с указанием адреса соединения <u>tcp://192.168.2.</u>. Это свидетельствует о том, что программа u-center установила соединение с модулем.

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

2.13.2. Выбор системы спутниковой навигации

С помощью внутренних настроек модуля спутниковой навигации можно указать системы спутниковой навигации по которым будет осуществляться решение навигационной задачи.

Возможность изменения настроек приёмного модуля с помощью программы u-center определяется положением перемычки X11, расположенной на основной плате устройства. Чтобы получить доступ к основной плате, необходимо отвинтить 4 винта крепления верхней крышки корпуса и снять её. Установите перемычку в положение, как показано на рисунке 19.



Рис. 19. Перемычка Х11

Примечание. Изменение внутренних настроек модуля спутниковой навигации с помощью программы u-center осуществляется только через порт управления RS-232 (рис. 2).

Для выбора спутниковых систем навигации, выполните следующие действия:

- 1. С помощью нуль-модемного кабеля соедините порт **RS-232** на задней панели устройства (рис. 2) с последовательным портом компьютера.
- 2. Запустите программу «u-center».
- 3. Выполните конфигурацию соединения программы с модулем. Для этого выберете COM-порт (рис. 20) к которому подключено устройство.



Рис. 20. u-center - меню выбора подключения

Если параметры соединения указаны верно, в нижней части главного окна программы должен появиться значок зеленого цвета с указанием номера порта и скорости соединения - СОМ9 9600. Это свидетельствует о том, что программа u-center установила соединение с модулем.

4. Выберите команду меню «view|configuration view».

5. Откроется окно «Configure - GNSS Configuration» (см. рис. 21).

💽 Configure - GNSS Configura	tion							×
ANT (Antenna Settings) CFG (Configuration)	UBX - C	FG (Config) -	GNSS (GNS	S Config)				Â
DAT (Datum) DGNSS (Differential GNSS c DOSC (Disciplined Oscillato	ID	GNSS	Configure	Enable	Channe min	max	Signals	
DYNSEED (Dynamic Seed) EKF (EKF Settings) ESFGWT (Gyro+Wheeltick)	0 1 2	GPS SBAS Galileo	<u> </u>		8 1 4	3		Ш
ESRC (External Source Cont FIXSEED (Fixed Seed)	3 4	BeiDou IMES	v		8	16 8	 ✓ B1 ✓ L1C/A 	
GEOFENCE (Geofence Con GNSS (GNSS Config)	5 6	QZSS GLONASS	V		0 8	3 14	☑ L1C/A □ L1SAIF ☑ L10F	
HNR (High Nav Rate) INF (Inf Messages) ITFM (Jamming/Interferen)	7	IRNSS						
	Number	of channels	available III	_	32		,	Ŧ
		₽™₩	z I					

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

- 6. Из списка параметров выберите «GNSS (GNSS Config)».
- 7. В столбце «Enable» поставьте галочки напротив нужных навигационных систем (GPS, GLONASS или обе).
- 8. Нажмите кнопку ESend, чтобы передать новые параметры в модуль. Кнопка расположена в нижней части окна «Configure GNSS Configuration».
- 9. Далее выберете из списка параметров «TP5 (Timepulse 5)» (см. рис. 22).
- 10. Из выпадающего списка в правой части окна выберите временную сетку, соответствующую выбранной навигационной системе. Для GLONASS это будет «2 - GLONASS Time».
- 11. Нажмите кнопку Send, чтобы передать новое значение временной сетки в модуль.

S Configure - Time Pulses	_ • •
NAV5 (Navigation 5) NAV5 (Navigation Expert 5) NMEA (NMEA Protocol) ODO (Odometer/Low-Speed COG filter) PM (Power Management) PM2 (Extended Power Management)	Timepulse Settings 0 - TIMEPULSE Image: Active Image: Active Image: Frequency Image: Period
PMS (Power Management Setup) PRT (Ports) PWR (Power) RATE (Rates) RINV (Remote Inventory) RST (Reset) RXM (Receiver Manager) SBAS (SBAS Settings)	Frequency 4 [Hz] C Length Image: Duty Cycle Duty 50 [%] Image: Lock to GNSS frequency if available Image: Other Setting in GNSS time locked mode Image: sync mode
SMGR (Sync Manager Config) TMODE (Time Mode) TMODE2 (Time Mode 2) TMODE3 (Time Mode 3) TP (Timepulse) TP5 (Timepulse 5) TXSLOT (Tx Time Slots) USB (Universal Serial Bus)	Frequency Locked 1 [Hz] Duty Locked 10 [%] ✓ Align Pulse to TOW=0 as soon as GNSS time is locked and valid 2 · GLONASS Time ✓ Bising Edge on TOS
🔒 🗙 🖹 Send 🖓 Poll 🖹 🛍 🖶 🛽	

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

12. Для сохранения новой конфигурации в энергонезависимую память модуля, нажмите кнопку 🙆 «Save current receiver configuration». В противном случае при выключении питания все изменения параметров будут потеряны. Кнопка расположена на панели инструментов в верхней части окна основной программы (см. рис. 23).



Рис. 23. Кнопка «Save current receiver configuration»

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

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

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

1аолица (. Перечень возможных неисправностеи
--

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 PNTP-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 PNTP-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 PNTP-5021 должен храниться в закрытом помещении, в транспортной таре при температуре окружающей среды от $+5^{\circ}$ C до $+40^{\circ}$ 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.