

Общество с ограниченной ответственностью  
«Тайм Системы»

ОКПД 2 26.30.11.194

**СЕРВЕР ТОЧНОГО ВРЕМЕНИ  
МЕТРОНОМ-500, 500/NTP, 810**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ТСЕУ.403519.019-50.81 РЭ**

## Содержание

1. Введение .....	3
2. Назначение .....	3
3. Описание .....	3
4. Подготовка к работе .....	4
4.1 Установка и подключение наружной антенны.....	4
4.2 Установка и крепление сервера точного времени .....	5
5. Описание разъемов и интерфейсов .....	5
5.1 Описание разъемов и интерфейсов Метроном-500 .....	5
5.2 Описание разъемов и интерфейсов Метроном-500/NTP.....	7
5.3 Описание разъемов и интерфейсов Метроном-810 .....	8
6. Управление и настройки.....	10
7. Технические параметры.....	22
Приложение 1. Размеры СТВ .....	23

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на серверы точного времени (СТВ) Метроном-500, 500/NTP, 810.

РЭ включает в себя общие сведения, предназначенные для ознакомления обслуживающего персонала с монтажом, работой и правилами эксплуатации СТВ.

Перед началом монтажа СТВ и его работой необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

В связи с постоянной работой по совершенствованию СТВ, некоторые изменения в конструкции и программном обеспечении, не ухудшающие технические характеристики СТВ, могут быть не отражены в тексте настоящего РЭ.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

СТВ является первичным (главным) устройством синхронизации для сетевого и/или отдельного клиентского оборудования.

СТВ предназначен для приёма шкалы времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) в целях формирования сигналов времени и частоты в разных последовательностях, кодах и протоколах (PTP, NTP, SNTP, IRIG, TOD, 1PPS, 10МГц и др.) и дальнейшей их передачи приемному оборудованию разнообразных систем и сетей (LAN/WAN/MAN, DAB/DVB, SDH, NGN, 4G LTE, 5G, WiMAX, АСУ ТП, АСКУЭ, АИИС КУЭ, РЗА, ПА и пр.).

Области применения СТВ включают локально-вычислительные / компьютерные сети, центры управления и обработки данных, автоматизированные системы управления и автоматики, сети электросвязи, энергетические комплексы, промышленное производство, системы безопасности и видеонаблюдения, метрологические комплексы и др.

## 3. ОПИСАНИЕ

### 3.1 Общее краткое описание

В состав СТВ входит приемник сигналов ГНСС, внутренний генератор, управляющий компьютер, набор интерфейсов и блок питания. На передней панели некоторых модификаций СТВ расположены клавиши управления и ЖК-дисплей. На дисплей выводится информация о состоянии СТВ и основные сообщения. С помощью клавиш управления и ЖК-дисплея можно устанавливать необходимые настройки. После установления соединения по локальной сети дальнейшая настройка СТВ может быть сделана удаленно с помощью встроенного WEB-интерфейса и SSH. Прием сигналов ГНСС осуществляется на наружную антенну ГНСС, подключаемую к СТВ коаксиальным антенным кабелем.

### 3.2 Отличия модификаций

Конструктивно СТВ выполнены в закрытых металлических корпусах. Корпусы СТВ в целях удобства их установки на DIN-рейку, полку, в малогабаритные шкафы 1/2 19 дюймов и в стандартные стойки шириной 19 дюймов имеют несколько вариантов исполнения: DIN-рейка/полочный (код исполнения - «500 (500/NTP)»), 19” (код исполнения «810»), которые отличаются габаритами, набором интерфейсов и типом источника питания.

Внешний вид СТВ приведен на рисунке 1.



Метроном-810  
Рис.1 Внешний вид СТВ

Основные отличия модификаций СТВ приведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные отличия СТВ

Метроном	Кол-во портов LAN	Электропит. В	Размеры, мм	Масса, кг	Примечание
500	2 x RJ45	= 9-36	120×40×120	0,5	PTP, NTP, TOD, IRIG, 1PPS, 10МГц, синтезатор
500/NTP					NTP, 1PPS
810	2 x RJ45/SFP	2 x ~/= 220	483×45×400	3,5	PTP, NTP, TOD, 1PPS, 10МГц; ЖК – дисплей, кноп. упр.

#### 4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Распакуйте СТВ и прилагаемые аксессуары, произведите внешний осмотр. В случае если коробка с устройством долгое время находилась при низких температурах, перед включением в сеть необходимо выдержать СТВ при нормальных условиях не менее 6-ти часов.

##### 4.1 Установка и подключение наружной антенны

Антенну следует устанавливать на открытом пространстве таким образом, чтобы крупные предметы (деревья, здания и другие конструкции) не перекрывали обзор неба. Антенне следует обеспечить угол обзора неба 120 град. Для предотвращения помех и отражённого сигнала антенну необходимо устанавливать на расстоянии не менее 2 м от крупных металлических предметов размерами более 20 см. Антенна не должна находиться выше устройств молниезащиты (молниеотвода) и ближе 2 м к ним (рисунок 2). Антенна должна устанавливаться вдали от различных передающих антенн и в радиусе их прямого действия, источников высокочастотных сигналов и сильных электромагнитных помех, высоковольтных кабелей и т.д. Рекомендуемое расстояние от источников помех до места установки антенны – не менее 3 м.

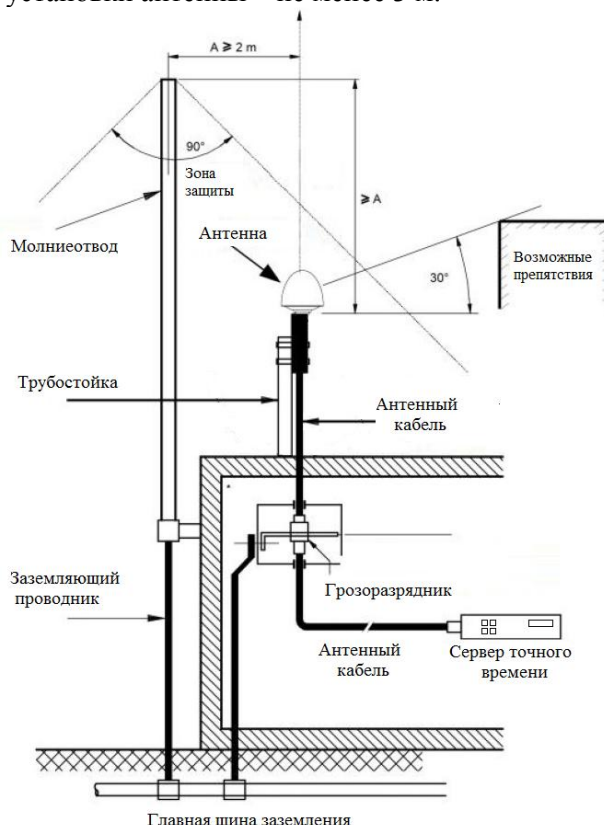


Рис.2 Установка антенны

Спутники ГНСС 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 антенну необходимо устанавливать в месте, из которого видно как можно большую часть неба. Лучший прием достигается, когда антенна имеет сво-

бодный вид на высоту  $8^\circ$  над горизонтом. Если это невозможно, антенну следует установить с наиболее свободным видом на экватор, так как курс спутников размещается между  $55^\circ$  северной и  $55^\circ$  южной широты. Если это условие не соблюдается, СТВ может не выйти на рабочий режим.

Антенна монтируется с помощью прилагаемых креплений на вертикальной плоскости, мачте или другом подходящем объекте на крыше здания. Для присоединения антенны к СТВ следует использовать коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 50 Ом и низкими потерями. Следует принять меры к обеспечению влагозащиты места соединения антенного и кабельного разъемов.

Максимальная длина кабеля между антенной и устройством зависит от коэффициента затухания используемого кабеля и не должна превышать 30м с антенным кабелем РК50-3-34; 100м с антенным кабелем РК50-7-311.

Установка устройств грозозащиты (грозоразрядника) производится при вводе кабеля в помещение. Антенный кабель должен быть заземлён со стороны антенны, на минимальном расстоянии от неё. Не следует заземлять антенный кабель на шину заземления электродвигателей, кондиционеров и других устройств во избежание наводок в антенном кабеле. Чтобы обеспечить правильную работу дополнительного грозоразрядника следует подключить заземляющий контакт, к контуру заземления здания / внутренней шине заземления. Для этого следует использовать изолированный кабель сечением не менее  $4 \text{ мм}^2$ . Грозоразрядник может устанавливаться как при вводе антенного кабеля в здание (снаружи), так и внутри здания.

Важно. Соединять грозоразрядник с молниеотводом, установленным на крыше, **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**.

#### 4.2 Установка и крепление СТВ

СТВ Метроном-500, Метроном-500/NTP может устанавливаться на DIN-рейку или на полку (рисунок 3). СТВ Метроном-810 устанавливаются в стойку 19" (рисунок 4). После установки СТВ подсоедините к нему антенный кабель от антенны. Подключите электропитание к СТВ и используйте его по назначению.



Рис.3 Крепление СТВ Метроном-500 (Метроном-500/NTP) для DIN-рейки и установка на полку



Рис.4 Крепление СТВ Метроном-810 в стойку 19"

## 5. ОПИСАНИЕ РАЗЪЕМОВ И ИНТЕРФЕЙСОВ

### 5.1 Описание разъемов и интерфейсов Метроном-500

Метроном-500 предназначен для синхронизации различных устройств по сети Ethernet по протоколам PTP (IEEE1588), NTP и др., а также сигналами частотной и импульсной синхронизации 1PPS, 10МГц, протоколами IRIG-B (DC), TOD, CAN (опц.) и др. Для синхронизации СТВ используется встроенный приемник ГНСС (ГЛОНАСС/BEIDOU/GALILEO/GPS) или внешние сигналы сетевой синхронизации, а также сигналы PPS\_TOD и IRIG-B (DC).

Контролировать состояние и производить настройки СТВ можно с помощью SSH или удаленно, по сети Ethernet с помощью WEB-интерфейса, а также по протоколу SNMP.

Разъёмы, индикаторы на передней панели и их назначение показаны на рисунке 5.1.

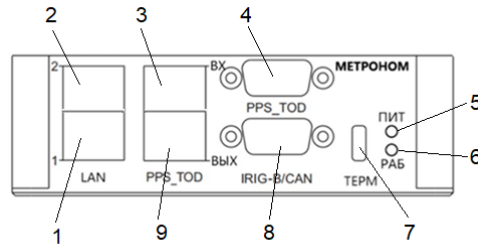


Рис. 5.1

- 1 – Интерфейс для подключения локальной сети 1, разъём RJ45
- 2 – Интерфейс для подключения локальной сети 2, разъём RJ45
- 3 – Входной интерфейс для подключения сигнала PPS\_TOD (секундный импульс + сигнал Time of Day, RS232/RS485), разъём RJ45
- 4 – Входной интерфейс сигнала PPS\_TOD (секундный импульс + сигнал Time of Day, RS232), разъём DB9
- 5 – Индикатор наличия электропитания ПИТ
- 6 – Индикатор рабочего состояния сервера РАБ
- 7 – Разъём для подключения терминала управления, USB type C
- 8 – Вход / выход сигнала IRIG-B DC, RS-485, разъём DB9
- 9 – Выходной интерфейс сигнала PPS\_TOD (секундный импульс + сигнал Time of Day, RS232/RS485), разъём RJ45.

Разъёмы на задней панели и их назначение показаны на рисунке 5.2

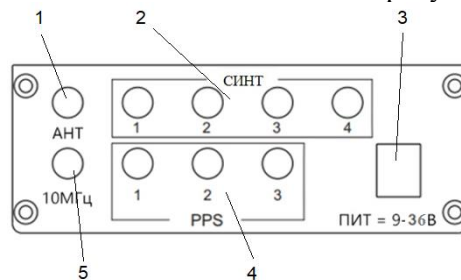


Рис.5.2

- 1 – Разъём для подключения спутниковой антенны, SMA
- 2 – Выходные разъёмы синтезатора частот, 4 шт, TTL, SMA
- 3 – Разъём питания
- 4 – Выходные разъёмы сигнала секундного импульса (PPS), 3 шт, TTL, SMA
- 5 – Выходной разъём сигнала 10 МГц, TTL, SMA

Назначение выводов интерфейсных разъёмов PPS\_TOD (RJ45 вход, выход) на передней панели (Рис 5.1, поз. 3, 9) приведено в таблице 5.1.

Таблица 5.1

	RJ45 Вход PPS_TOD			RJ45 Выход PPS_TOD		
	Контакт	Сигнал	Интерфейс	Контакт	Сигнал	Интерфейс
	1	PPS ВХ	RS-232	1	PPS Вых	TTL
	2	TOD ВХ	RS-232	2	TOD Вых	TTL
	3	PPS ВХ Б	RS-485	3	PPS Вых Б	RS-485
	4	GND		4	GND	
	5	GND		5	GND	
	6	PPS ВХ А	RS-485	6	PPS Вых А	RS-485
	7	TOD ВХ Б	RS-485	7	TOD Вых Б	RS-485
	8	TOD ВХ А	RS-485	8	TOD Вых А	RS-485

Назначение выводов интерфейсных разъемов PPS\_TOD (DB9) и IRIG-B/CAN (DB9) на передней панели (Рис 5.1, поз. 4, 8) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2

	DB9 PPS_TOD			DB9 IRIG-B/CAN		
	Контакт	Сигнал	Интерфейс	Контакт	Сигнал	Интерфейс
	1	PPS ВХ	TTL	1	-	
	2	TOD ВХ	RS-232	2	-	
	3	TOD ВЫХ	RS-232	3	GND	
	4	TOD ВХ	TTL	4	IRIG-B ВХ А	RS-485
	5	GND		5	IRIG-B ВЫХ А	RS-485
	6	PPS ВХ	TTL	6	-	
	7	PPS ВХ	RS-232	7	-	
	8	PPS ВЫХ	RS-232	8	IRIG-B ВХ Б	RS-485
	9	TOD ВЫХ	TTL	9	IRIG-B ВЫХ Б	RS-485

**5.2 Описание разъемов и интерфейсов Метроном-500/NTP**

Метроном-500/NTP является упрощённой версией Метроном-500 и имеет ряд незадействованных разъемов и интерфейсов. СТВ предназначен для синхронизации различных устройств по сети Ethernet по протоколам NTP, а также сигналами импульсной синхронизации 1 Гц (1 импульс в секунду, PPS). Для синхронизации СТВ используется встроенный приемник ГНСС (ГЛОНАСС/BEIDOU/GALILEO/GPS).

Контролировать состояние и производить настройки СТВ можно с помощью SSH или удаленно, по сети Ethernet с помощью WEB-интерфейса.

Разъемы, индикаторы на передней панели и их назначение показаны на рисунке 5.3.

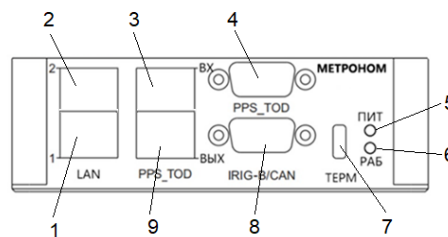


Рис. 5.3

- 1 – Первый интерфейс для подключения локальной сети, разъем RJ45
- 2 – Второй интерфейс для подключения локальной сети, разъем RJ45
- 3, 4, 8, 9 – Не задействованы (не используются)
- 5 – Индикатор наличия электропитания ПИТ
- 6 – Индикатор рабочего состояния сервера РАБ
- 7 – Разъем для подключения терминала управления, USB type C

Разъемы на задней панели и их назначение показаны на рисунке 5.4

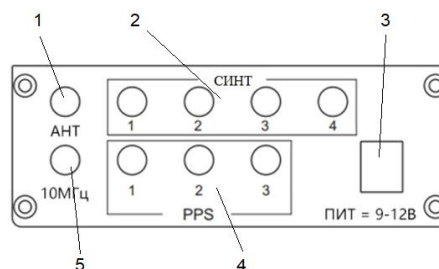


Рис.5.4

- 1 – Разъём для подключения спутниковой антенны, SMA
- 2, 5 – Не задействованы (не используются)
- 3 – Разъём питания
- 4 – Выходной разъём сигнала секундного импульса (PPS), 1 шт, TTL, SMA

**5.3 Описание разъемов и интерфейсов Метроном-810**

СТВ предназначен для синхронизации различных устройств по сети Ethernet по протоколам RTP (IEEE1588), NTP, и др., а также сигналами частотной и импульсной синхронизации, протоколами IRIG-B (DC), ToD и др. Для синхронизации СТВ используется встроенный приемник ГНСС (ГЛОНАСС/BEIDOU/GALILEO/GPS) или внешние сигналы сетевой синхронизации, а также сигналы PPS\_TOD и IRIG-B (DC).

Контролировать состояние и производить настройки СТВ можно с помощью SSH или удаленно, по сети Ethernet с помощью WEB-интерфейса, а также по протоколу SNMP.

Разъемы, индикаторы на передней панели и их назначение показаны на рисунке 5.5

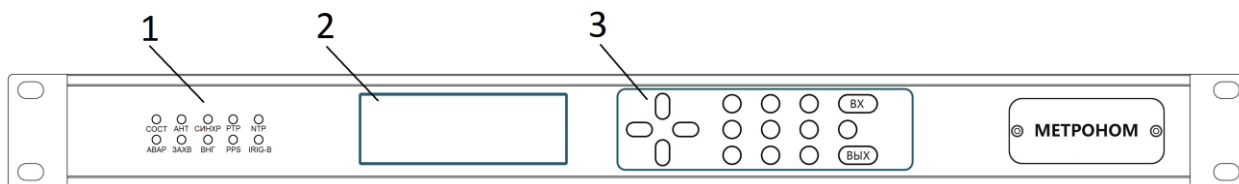


Рис. 5.5

- 1 – Индикаторы состояния
- 2 – Дисплей
- 3 – Клавиши управления

Индикаторы состояния позволяют наглядно контролировать текущий режим работы СТВ и его основных блоков. Назначение индикаторов состояния:

**СОСТ** Индикатор состояния операционной системы. Мигает – операционная система загружена и работает нормально. Не горит – ошибка операционной системы.

**АНТ** Индикатор приёма спутниковых сигналов. Горит при подключенной антенне и наличии спутникового сигнала. Не горит – антенна не подключена или спутниковый сигнал не принимается; ошибка приёмника.

**СИНХР** Индикатор синхронизации. Горит при наличии одного и более рабочих источников синхронизации (спутниковый приёмник, внешние частотные сигналы и др.), от которых осуществляется синхронизация СТВ. Не горит – нет подключенных источников синхронизации или синхронизация не осуществляется.

**РТР** Индикатор службы RTP. Горит при нормальной работе службы, поддерживающей протокол RTP. Не горит – СТВ не синхронизирован; ошибка службы RTP.

**NTP** Индикатор службы NTP. Горит при нормальной работе службы, поддерживающей протокол NTP. Не горит – СТВ не синхронизирован; ошибка службы NTP.

**АВАР** Индикатор аварии. Горит при отключенной спутниковой антенне или отсутствии спутникового сигнала, а также при других общих ошибках СТВ.

**ЗАХВ** Индикатор захвата синхронизации. Горит – происходит захват синхронизации и подстройка внутреннего опорного генератора. По завершении процесса загорается индикатор СИНХР, а индикатор ЗАХВ гаснет.

**ВНГ** Индикатор синхронизации от внутреннего генератора. Горит при работе от внутреннего опорного генератора и отсутствии синхронизации от внешних источников (спутниковый приёмник, внешние частотные сигналы). Не горит при нормальной работе.

**PPS** Индикатор сигналов секундного импульса. Горит – выход сигналов секундного импульса работает. Сигналы синхронизированы. Не горит – СТВ не синхронизирован; ошибка.

**IRIG-B** Индикатор сигнала IRIG. Горит – выход сигналов IRIG работает. Сигналы синхронизированы. Не горит – СТВ не синхронизирован; ошибка.

Внешний вид задней панели показан на рисунке 5.6.

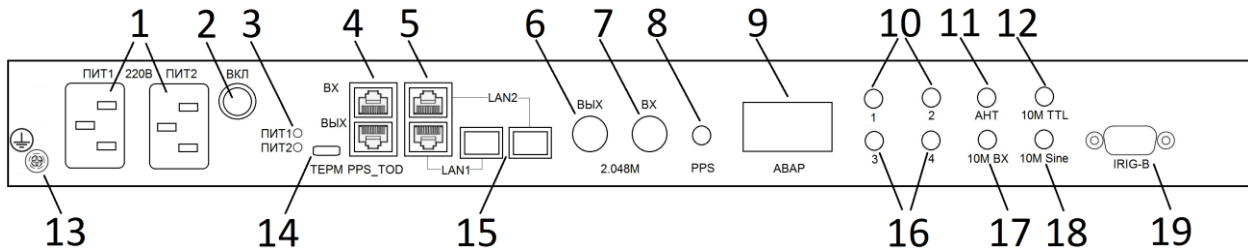


Рис.5.6

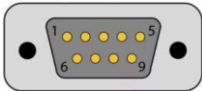
- 1 – «ПИТ1», «ПИТ2» - разъёмы для подключения питания, IEC320 C14
- 2 – «ВКЛ» - клавиша включения/отключения питания
- 3 – «ПИТ1», «ПИТ2» - индикаторы питания
- 4 – «PPS\_TOD», «ВХ», «ВЫХ» - разъёмы сигнала TOD (1PPS, NMEA), RJ45
- 5 – «LAN1», «LAN2» - сетевые порты PTP/NTP/управление, 100/1000M, RJ45
- 6 – «2.048M», «ВЫХ» - выход синхросигнала 2,048МГц (опция)
- 7 – «2.048M», «ВХ» - выход синхросигнала 2,048МГц (опция)
- 8 – «PPS» - выход сигнала 1PPS TTL, SMA
- 9 – «АВАР» - выход сигнала аварии (опция), дополнительные контакты расширения (опция)
- 10 – «1», «2» - дополнительные разъёмы (опция)
- 11 – «АНТ» - разъём для подключения антенны (антенного кабеля), SMA
- 12 – «10M TTL» - выход сигнала 10 МГц TTL, SMA
- 13 – винт для подключения заземления
- 14 – «ТЕРМ» - консоль управления, USB
- 15 – «LAN1», «LAN2» - порты расширения для подключения модулей SFP, 100/1000M, совмещены с портами RJ45
- 16 – «3», «4» - дополнительные разъёмы (опция)
- 17 – «10M ВХ» - вход сигнала 10 МГц TTL/Синус, SMA (опция)
- 18 – «10M Sine» - выход сигнала 10 МГц Синус, SMA (опция)
- 19 – «IRIG-B» - вход/выход сигнала IRIG-B006 DC, SMA (опция)

Назначение выводов интерфейсных разъёмов PPS\_TOD (RJ45) и IRIG-B (DB9) на задней панели приведено в таблице 5.3, 5.4.

Таблица 5.3

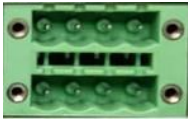
PPS-TOD IN	RJ45 Вход PPS_TOD			RJ45 Выход PPS_TOD		
	Контакт	Сигнал	Интерфейс	Контакт	Сигнал	Интерфейс
	1	PPS вх	RS-232	1	PPS вых	RS-232
	2	TOD вх	RS-232	2	TOD вых	RS-232
	3	PPS вх Б	RS-485	3	PPS вых Б	RS-485
	4	GND		4	GND	
	5	GND		5	GND	
	6	PPS вх А	RS-485	6	PPS вых А	RS-485
	7	TOD вх Б	RS-485	7	TOD вых Б	RS-485
	8	TOD вх А	RS-485	8	TOD вых А	RS-485

Таблица 5.4

 IRIG-B	DB9 IRIG-B		
	Контакт	Сигнал	Интерфейс
1	IRIG-B вых А	RS-485	
2	IRIG-B вх А	RS-485	
3	GND		
4	-		
5	-		
6	IRIG-B вых Б	RS-485	
7	IRIG-B вх Б	RS-485	
8	-		
9	-		

Назначение контактов разъёма АВАР приведено в таблице 5.5.

Таблица 5.5

 АВАР	Контакты (пара)	Замкнуты	Разомкнуты
	1	Событие 1 (ошибка): Нет питания (СТВ выключен)	На один из разъемов питания подается напряжение (СТВ включен)
2	Событие 2 (ошибка): Режим HOLDOVER или FreeRun	Синхронный (LOCK) режим	
3	Событие 3 (ошибка): Нет приема сигналов ГНСС	Прием сигналов ГНСС в норме	
4	Возникновение события (ошибки) 2 или 3	Нет ошибок	

## 6. УПРАВЛЕНИЕ И НАСТРОЙКИ

Подайте питание на СТВ. После загрузки операционной системы в течение 1 мин и при правильно установленной и подключенной антенне начнёт мигать индикатор работы РАБ на передней панели. Это сигнализирует о нормальной работе СТВ.

Управление через web-интерфейс возможно через любой стандартный интернет-браузер, например, Chrome, Opera, Firefox или IE. Для подключения к Web-интерфейсу СТВ должен быть включен и находиться в одной локальной сети с компьютером, с которого осуществляется вход. Антивирусное ПО на компьютере должно быть отключено. В противном случае возможно некорректное выполнение скриптов в разделах Web-интерфейса.

Для входа в web-интерфейс выполните следующие действия:

- подключите компьютер с помощью Ethernet-кабеля к разъему Ethernet устройства;
- откройте интернет-браузер;
- наберите в адресной строке интернет-браузера адрес устройства (по умолчанию IP адрес порта LAN1: 192.168.1.229; LAN2: 192.168.2.229).

При отсутствии неполадок, в окне интернет-браузера появится запрос авторизации (рисунок 6.1). Введите логин и пароль (по умолчанию: логин – root, пароль – metronom) и нажмите кнопку «Войти».

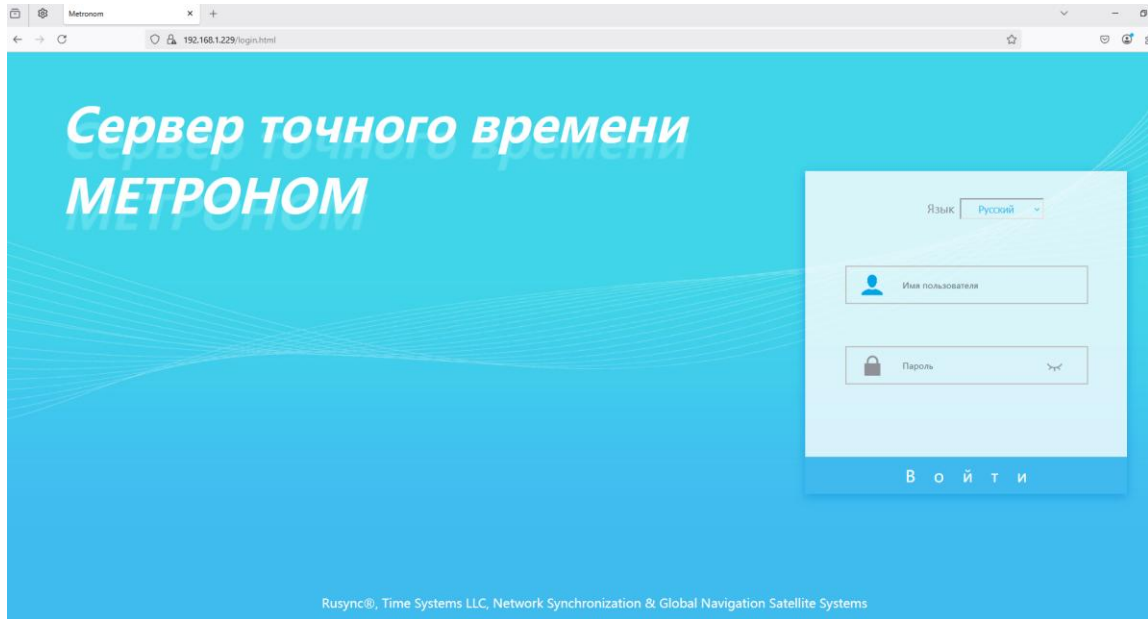


Рис.6.1

После корректно ввода логина и пароля открывается доступ к основному интерфейсу управления устройством (рисунок 6.2).

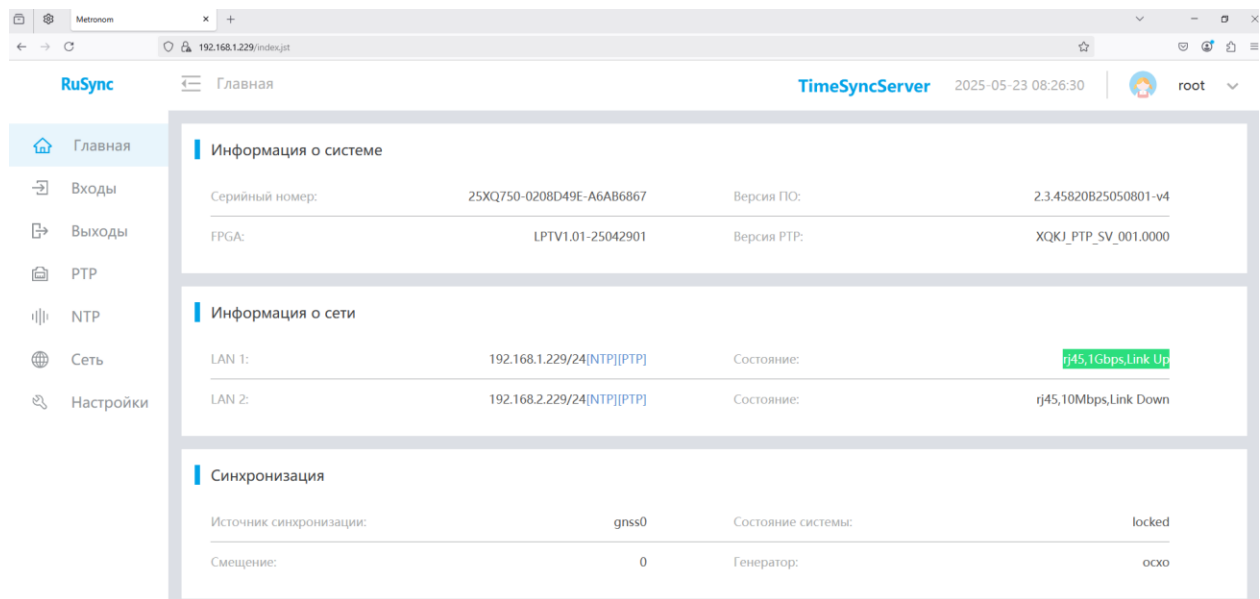


Рис.6.2

**6.1 Работа с web-интерфейсом**

Навигация по разделам web-интерфейса осуществляется через главное меню, расположенное в левой части окна web-браузера. При переходе в раздел, происходит загрузка текущих данных и параметров данного раздела.

Для того, чтобы редактируемые изменения настроек текущего раздела вступили в силу, необходимо нажать кнопку «Сохранить». Для того, чтобы отменить текущие несохраненные изменения, следует нажать кнопку «Отменить».

	Название	Описание
Главная	Главная	Общая информация об устройстве
Входы	Входы	Настройки внешних источников синхронизации

Выходы

RTP

NTP

	Выходы	Настройки выходных сигналов синхронизации
	PTP	Настройка параметров протокола PTP IEEE1588
	NTP	Настройка параметров протокола NTP
	Сеть	Настройки сетевых подключений
	Настройки	Установка времени, работа с файлами обновлений

При первом запуске СТВ рекомендуется устанавливать режим работы приёмника Auto (см. раздел 6.1.2, вкладка «Входы»).

В зависимости от условий приёма синхронизация СТВ от спутниковых группировок осуществляется в течение 10-30 минут. Убедитесь, что на вкладки «Главная» Web-интерфейса в поле «Источник синхронизации» указано gnss0, а в поле «Состояние системы» указано Lock. Если по истечении этого времени СТВ не перешёл в синхронный режим, проверьте количество видимых и рабочих спутников на вкладке «Входы» в строке GLO, GPS, BDS, GAL. Показателем уверенного приёма спутниковых сигналов является 8-10 видимых спутников и 6-8 рабочих для каждой из систем ГЛОНАСС, GPS, BEIDOU или GALILEO. Также проверьте подключение антенны к СТВ, место её расположения, состояние антенны и антенного кабеля на наличие повреждений.

В определённых случаях в месте установки антенны могут производиться мероприятия, направленные на подавление спутниковых сигналов. В данном случае корректная работа приёмника СТВ не гарантируется.

### 6.1.1 Раздел «Главная»

В данном разделе выводится общая информация об устройстве.

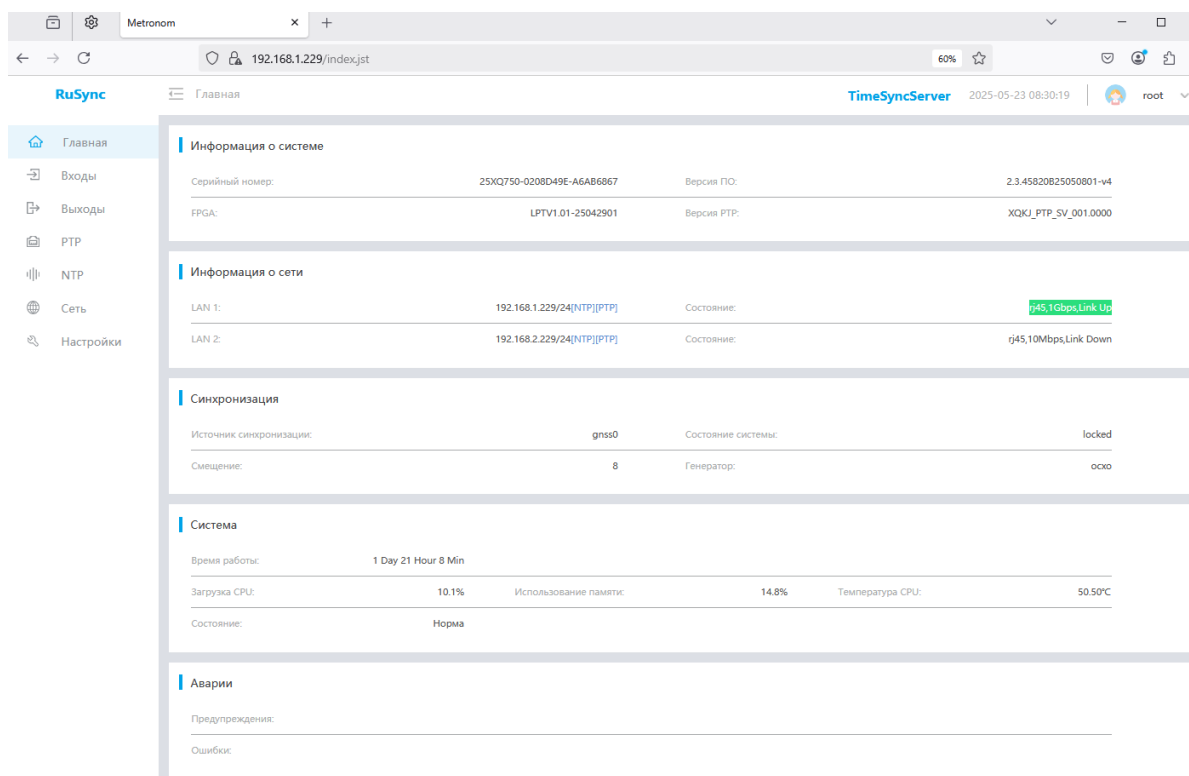


Рис.6.3

Название	Описание
Информация о системе	Отображает серийный номер и версию ПО
Информация о сети	Отображает текущие IP-адреса портов и их состояние
Синхронизация	Отображает текущий входной сигнал синхронизации, режим работы сервера, тип установленного генератора и смещение
Система	Отображает общую информацию о системе
Аварии	Отображает текущие аварии и ошибки

### 6.1.2 Раздел «Входы»

В данном разделе показываются доступные внешние источники синхронизации и настройка их параметров.

Название	Описание
Выбор источника синхросигнала	<p>Вкладка предназначена для настройки приоритетов выбора сервера синхронизации.</p> <p>Режимы работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auto – сервер автоматически выбирает первый доступный приоритет согласно списку.</li> <li>• Ручной выбор – приоритет синхронизации задаётся только с указанного источника.</li> <li>• Возможные источники синхронизации:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• gnss0 – Прием сигналов ГНСС.</li> <li>• rs485_1pps_tod – Синхронизация от 1PPS и NMEA (порт 485).</li> <li>• rs232_1pps_tod – Синхронизация от 1PPS и NMEA (порт 232).</li> <li>• irigb1 – Синхронизация по протоколу IRIG</li> <li>• lan1-ptp – Синхронизация по протоколу PTP (порт LAN1)</li> <li>• lan2-ptp – Синхронизация по протоколу PTP (порт LAN2)</li> <li>• lan1-ntp – Синхронизация по протоколу NTP (порт LAN1)</li> <li>• lan2-ntp – Синхронизация по протоколу NTP (порт LAN2)</li> </ul> </li> </ul>
Выбор ГНСС	<p>В разделе отображается тип и общее количество видимых и рабочих спутников системы навигации, а также доступен выбор рабочей спутниковой системы («Режим») из выпадающего списка.</p> <p>При первом запуске сервера рекомендуется устанавливать режим работы auto. Также возможно устанавливать фиксированную поправку на задержку распространения сигнала в кабеле в поле Антенна.</p>
Антиспуфинг	<p>В разделе имеется возможность задействовать механизм антиспуфинга, для этого:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• в поле «Применить» выберите значение «enable».</li> </ul> <p>Укажите точные координаты расположения антенны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• в поле «Широта» – значение широты.</li> <li>• в поле «Долгота» – значение долготы.</li> <li>• в поле «Дистанция» задайте расстояние возможного отклонения (в метрах). Рекомендуемое значение: 200</li> <li>• в разделе «Выбор ГНСС» в поле «Местоположение» установите для приемника режим «tover».</li> </ul> <p>После чего необходимо сохранить изменения.</p>
1PPS+TOD(RS485)	<p>Вкладка предназначена для конфигурации параметров входного синхросигнала 1PPS+TOD, принимаемого через интерфейс RS485.</p> <p>Доступные параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Задержка – компенсация задержки распространения сигнала в кабеле (нс).</li> <li>• Формат данных – поддерживаемые протоколы: NMEA или CCSA.</li> <li>• Скорость передачи – диапазон значений: от 2400 до 460800 бит/с.</li> <li>• Стоп-бит – количество стоп-битов: 1 или 2.</li> <li>• Бит чётности – режим проверки чётности: none (отсутствует), even (чётный), odd (нечётный).</li> </ul>

<p>1PPS+TOD(RS232)</p>	<p>Вкладка предназначена для конфигурации параметров входного синхросигнала 1PPS+TOD, принимаемого через интерфейс RS232. Доступные параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Задержка – компенсация задержки распространения сигнала в кабеле (нс).</li> <li>• Формат данных – поддерживаемые протоколы: NMEA или CCSA.</li> <li>• Скорость передачи – диапазон значений: от 2400 до 460800 бит/с.</li> <li>• Стоп-бит – количество стоп-битов: 1 или 2.</li> <li>• Бит чётности – режим проверки чётности: none (отсутствует), even (чётный), odd (нечётный).</li> </ul>
<p>IRIG-B</p>	<p>Вкладка предназначена для конфигурации параметров входного синхросигнала IRIG-B. Доступные параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Задержка – компенсация задержки распространения сигнала в кабеле (нс).</li> <li>• Формат данных – поддерживаемые протоколы: <code>gjb</code> или <code>dlt1100</code>.</li> </ul>

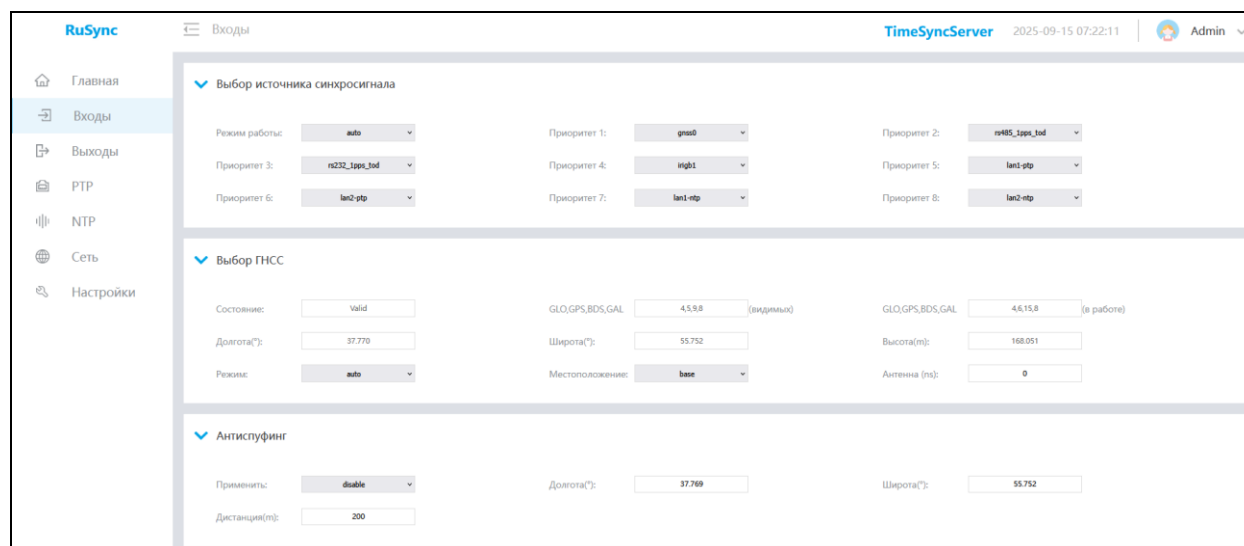


Рис.6.4

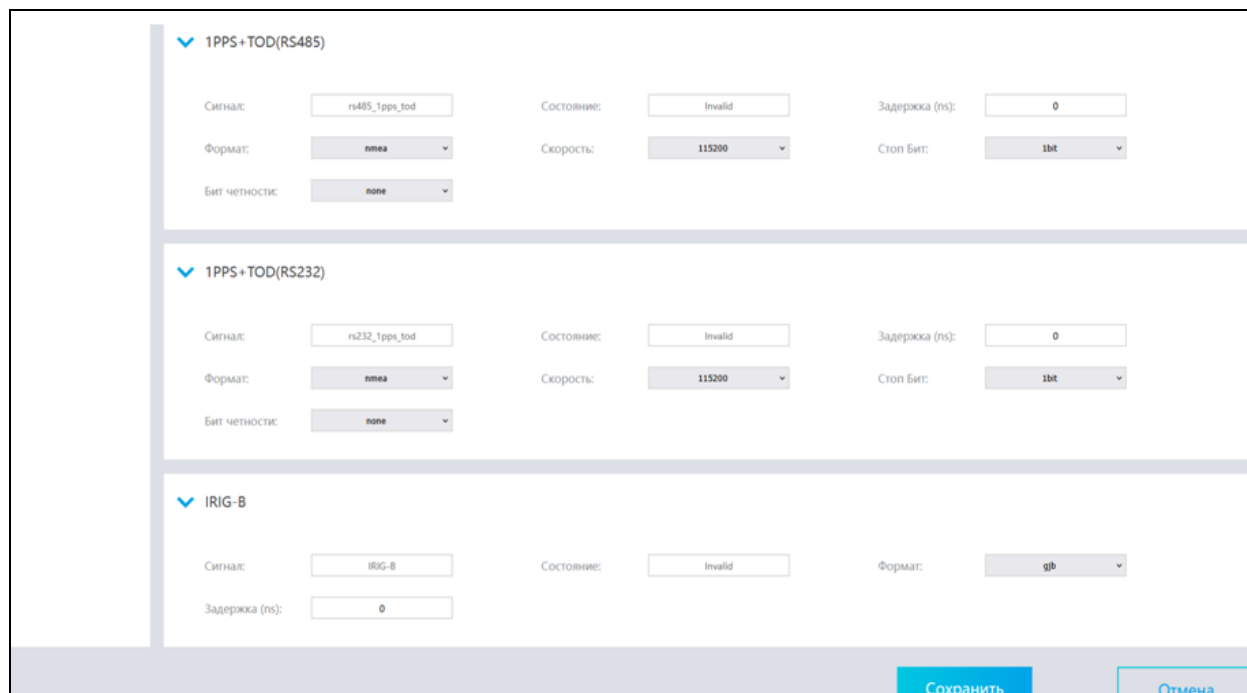


Рис.6.5

### 6.1.3 Раздел «Выходы»

В данном разделе показываются доступные опции и настройка параметров выходных сигналов синхронизации.

Название	Описание
1PPS+TOD	<p>Вкладка предназначена для конфигурации параметров выходного синхросигнала 1PPS+TOD.</p> <p>Доступные параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Задержка – компенсация задержки распространения сигнала в кабеле (нс).</li> <li>• Формат данных – поддерживаемые протоколы: NMEA или CCSA.</li> <li>• Скорость передачи – диапазон значений: от 2400 до 460800 бит/с.</li> <li>• Стоп-бит – количество стоп-битов: 1 или 2.</li> <li>• Бит чётности – режим проверки чётности: none (отсутствует), even (чётный), odd (нечётный).</li> <li>• Режим – auto(выход активен только когда сервер находится в синхронном режиме), forceOut(выход активен всегда), forceClose(выход всегда не активен).</li> <li>• Длительность импульса – ширина импульса 1PPS (нс).</li> </ul>
1PPS	<p>Вкладка предназначена для конфигурации параметров выходного синхросигнала 1PPS.</p> <p>Доступные параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Задержка – компенсация задержки распространения сигнала в кабеле (нс).</li> <li>• Режим – Режим – Определяет условия активации выхода: auto (выход активен только при синхронизации сервера), forceOut (принудительное включение), forceClose (принудительное отключение)</li> <li>• Длительность импульса – ширина импульса 1PPS (нс).</li> </ul>
IRIG-B	<p>Вкладка предназначена для конфигурации параметров выходного синхросигнала IRIG-B.</p> <p>Доступные параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Режим – Режим – Определяет условия активации выхода: auto (выход активен только при синхронизации сервера), forceOut (принудительное</li> </ul>

	<p>включение), forceClose (принудительное отключение)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Формат данных – поддерживаемые протоколы: g1b или dlt1100.</li> <li>• Задержка – компенсация задержки распространения сигнала в кабеле (нс).</li> </ul>
<p>Синтезатор-1 Синтезатор-2</p>	<p>Вкладка предназначена для конфигурации параметров выходного синхросигнала на синтезаторе.</p> <p>Доступные параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тип сигнала – pulse (частотный выход: 1 Гц – 1 МГц), prx (импульсный выход: PPS/PPM/PPH)</li> <li>• prx – Настройка типа импульсного сигнала (активно при выборе prx) PPS (импульс в секунду), PPM (импульс в минуту), PPH (импульс в час)</li> <li>• Частота – Устанавливает частоту выходного сигнала (активно при выборе pulse) диапазон: 1 Гц – 1 МГц</li> <li>• Режим – Определяет условия активации выхода: auto (выход активен только при синхронизации сервера), forceOut (принудительное включение), forceClose (принудительное отключение)</li> </ul>

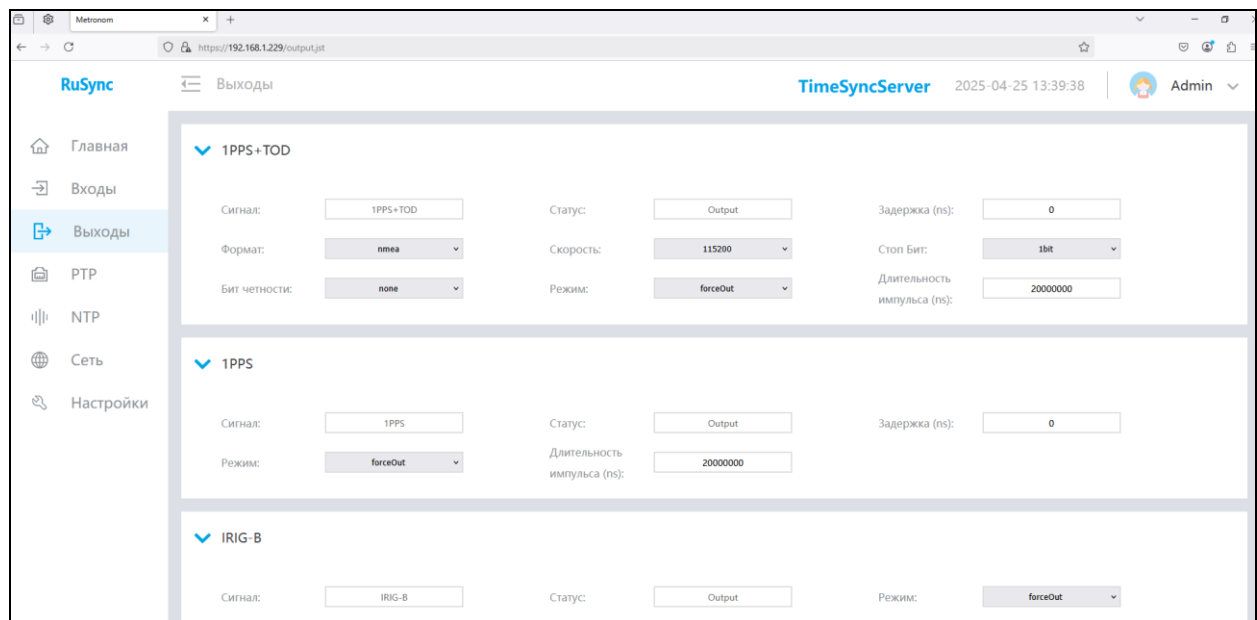


Рис.6.6

IRIG-B

Сигнал:     Статус:     Режим:

Формат:     Задержка (ns):

---

Синтезатор-1

Сигнал:     Статус:     Тип сигнала:

Тип PPX:     Частота (Hz):     Режим:

---

Синтезатор-2

Сигнал:     Статус:     Тип сигнала:

Тип PPX:     Частота (Hz):     Режим:

Рис.6.7

6.1.4 Раздел «PTP»

Данный раздел предназначен для конфигурации параметров синхронизации времени по протоколу PTP (IEEE 1588).

Название	Описание	Допустимые значения
Профиль	Определяет используемый профиль PTP.	- ieee1588v2 - Стандартный профиль IEEE 1588-2008 (общего назначения) - gptp - Generalized Precision Time Protocol (используется в AVB/TSN сетях) - itu_g8265.1 - Профиль для синхронизации в пакетных сетях - ieee1588acr - Профиль для аудио-видео синхронизации (Audio/Video Clock Recovery) - itu_g8275.1 - Профиль для первичных эталонных часов (PRTC) в телекоммуникациях - itu_g8275.2 - Профиль для граничных часов (T-BC) и прозрачных часов (T-TSC) в телекоме
Clock Mode	Выбор режима работы порта.	- Master - порт выступает источником времени. Отправляет синхронизирующие сообщения (Sync, Announce). - Slave - Устройство получает время от Master (ведомый узел).
Port Mode	Выбор режима рассылки сообщений.	- multicast - Рассылка PTP-сообщений групповым адресом - unicast - PTP-сообщения отправляются напрямую между устройствами
Unicast IP1/IP2	IP-адреса устройств для одноадресного (Unicast) режима.	IPv4 - адрес
Two Step	Включение двухшагового режима синхронизации.	- True (включен) - False (выключен)
Delay Mech	Механизм измерения задержки.	- E2E (End-to-End) - P2P (Peer-to-Peer)

Domain	Домен PTP (логическая группа синхронизации).	Число от 0 до 255
Package Format	Формат пакетов PTP.	- eth - Использование Ethernet (L2) для передачи PTP-сообщений. - upd - Передача PTP-сообщений через UDP/IP (L3).
Time Format	Формат временной метки.	- TAI - Международное атомное время (International Atomic Time)
Priority 1	Приоритет 1 для выбора ведущего (Master) устройства.	Число от 0 до 255 (чем меньше, тем выше приоритет)
Priority 2	Приоритет 2 для выбора ведущего (Master) устройства.	Число от 0 до 255 (чем меньше, тем выше приоритет)
Clock Class	Класс точности.	Число от 0 до 255
Clock Accuracy	Заявленная точность часов.	
Announce	Интервал отправки Announce-сообщений.	В пакетах в секунду.
Sync	Интервал отправки Sync-сообщений.	В пакетах в секунду.
DelayReq	Интервал отправки Delay Request-сообщений.	В пакетах в секунду.
Duration (s)	Продолжительность синхронизации.	В секундах.
Announcement	Таймаут ожидания Announce-сообщений.	Число пропущенных пакетов
Asymmetry (ns)	Коррекция асимметрии задержки (если известна).	В наносекундах

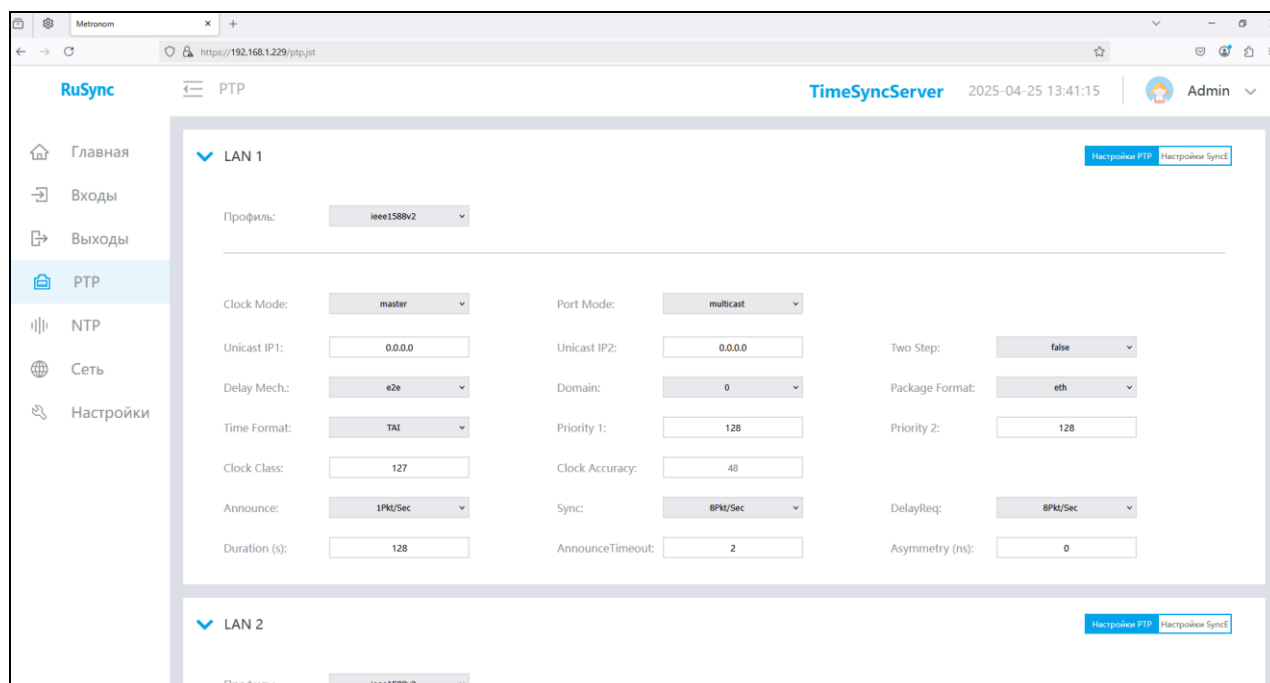


Рис.6.8

LAN 2
Настройки PTP    Настройки SyncE

---

Профиль: ieee1588v2

---

Clock Mode: master

Port Mode: multicast

Unicast IP1: 0.0.0.0

Unicast IP2: 0.0.0.0

Two Step: false

Delay Mech.: e2e

Domain: 0

Package Format: eth

Time Format: TAI

Priority 1: 128

Priority 2: 128

Clock Class: 127

Clock Accuracy: 48

Announce: 1Pkt/Sec

Sync: 8Pkt/Sec

DelayReq: 8Pkt/Sec

Duration (s): 128

AnnounceTimeout: 2

Asymmetry (ns): 0

---

Статистика
LAN 1    LAN 2

Сетевая инф.

IP	Статус	Скорость
192.168.1.229/24	Link Up	1Gbps

Рис.6.9

### 6.1.5 Раздел «NTP»

Данный раздел предназначен для конфигурации параметров синхронизации времени по протоколу NTP.

Название	Описание	Допустимые значения
Режим работы	Определяет метод синхронизации времени	- Unicast - Multicast - Broadcast
Stratum	Уровень в иерархии NTP	1-15 (1 - высшая точность)
Версия протокола	Версия NTP для совместимости	- NTPv1 - NTPv2 - NTPv3 - NTPv4
Всегда включен	Постоянная работа службы	- Вкл - Выкл
Multicast IP	Групповой адрес для рассылки	Например - 224.0.1.1
Multicast TTL	Время жизни пакета	1-255
Cycle	Интервал синхронизации	В миллисекундах
Auth KEY	Ключ аутентификации	
Broadcast	Широковещательный адрес	IPv4
Cycle	Интервал синхронизации	В миллисекундах
Auth KEY	Ключ аутентификации	
<b>Внешние NTP-серверы</b>		
Сервер IP1	Основной NTP-сервер	IPv4
Сервер IP2	Резервный NTP-сервер	IPv4
Poll Interval	Интервал опроса	В миллисекундах

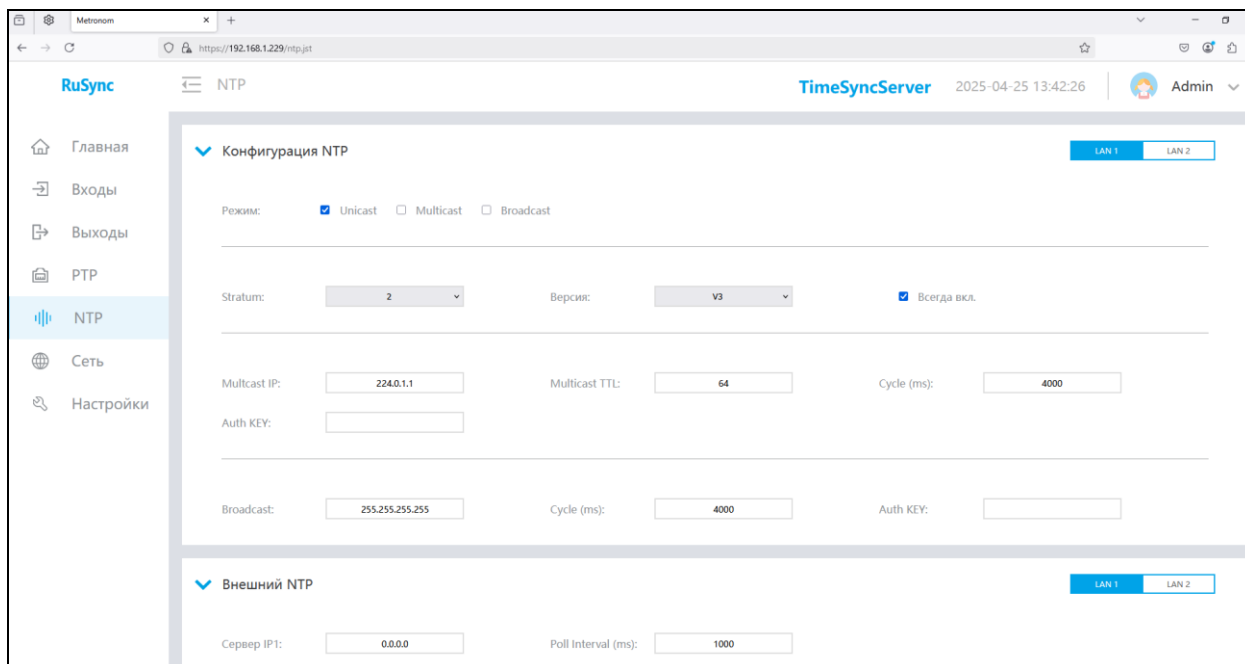


Рис.6.10

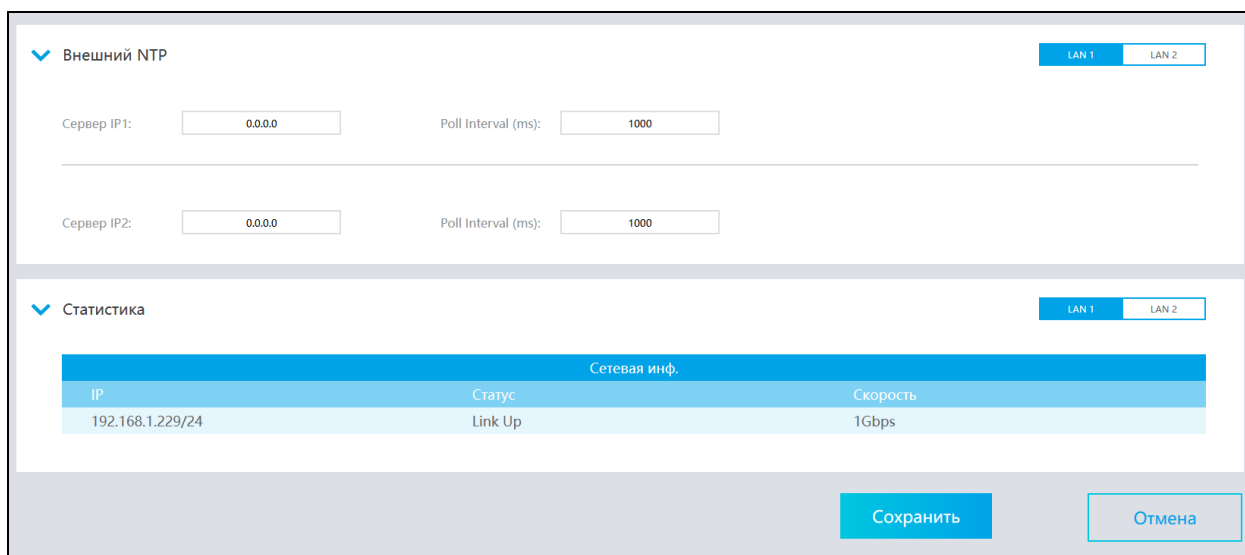


Рис.6.11

### 6.1.6 Раздел «Сеть»

Раздел содержит сетевые настройки портов сервера и управление доступом.

Настройка IP адресов портов сервера.

Название	Описание	Допустимые значения
Интерфейс	Сетевой порт	- rj45 - sfp
Получение IP	Метод назначения IP-адреса	- DHCP (автоматический) - Static (ручной)
IP-адрес	IPv4-адрес (для ручного режима)	IPv4
Маска	Маска подсети	- Точечная нотация (255.255.255.0)

Вкладка «Маршрутизация» содержит таблицу маршрутизации и средства её редактирования.

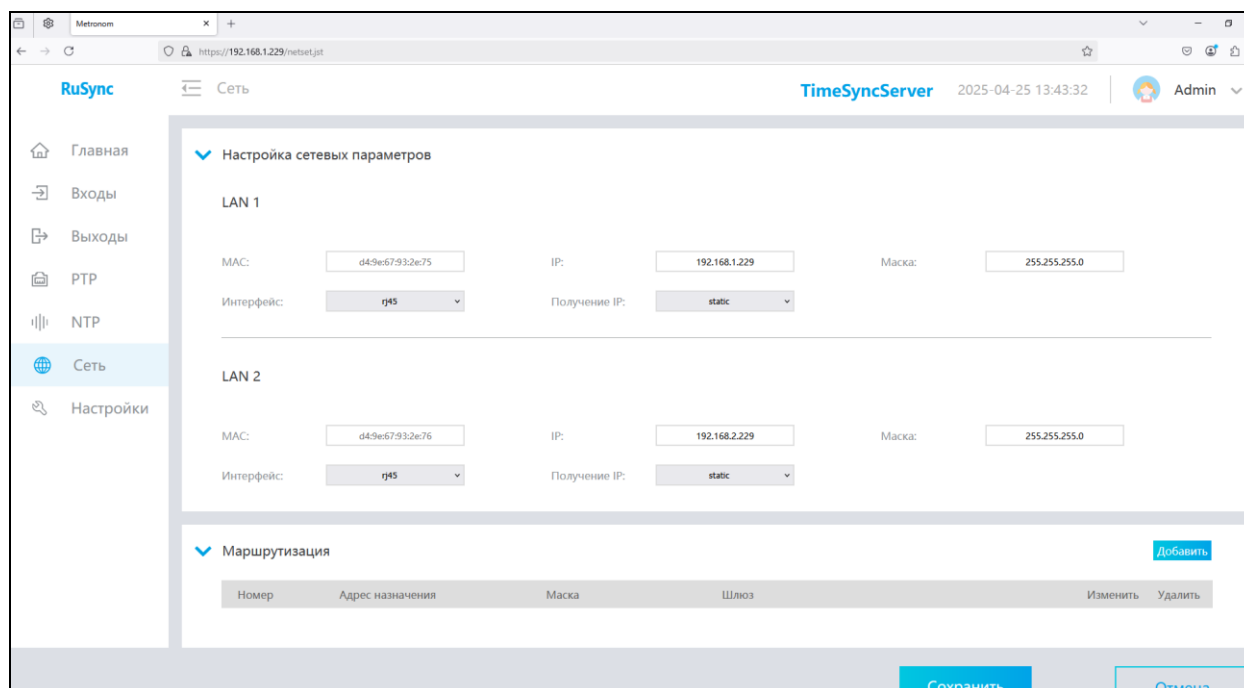


Рис.6.12

### 6.1.7 Раздел «Настройки»

Раздел позволяет произвести обновление сервера, установить время на устройстве вручную, выбрать часовой пояс, а также содержит настройки для логирования работы.

#### 1. Обновление системы

Позволяет выполнить обновление программного обеспечения устройства.

Порядок действий:

1. Загрузите файл обновления на устройство
2. Нажмите кнопку «Обновить» для запуска процесса обновления
3. Дождитесь завершения процесса
4. Отключите питание для перезагрузки устройства.

Функциональные кнопки:

- «Восстановить» - сброс всех настроек к заводским предустановкам
- «Перезагрузить» - перезапуск устройства

Важно! После обновления сетевые настройки могут быть сброшены к значениям по умолчанию

#### 2. Настройка времени

Ручная установка:

1. Введите текущее время в формате ЧЧ:ММ:СС
2. Укажите дату в формате ГГГГ.ММ.ДД
3. Нажмите «Сохранить» для применения настроек

Рекомендации:

- Для точной синхронизации времени синхронизацию от ГНСС
- Ручная установка времени может привести к рассинхронизации в распределенных системах

#### 3. Выбор часового пояса

1. Выберите нужный часовой пояс из выпадающего списка
2. Нажмите «Сохранить»

#### 4. Настройки логирования (syslog)

Конфигурирование параметров отправки системных логов:

Параметр	Описание	Допустимые значения
IP	Адрес syslog-сервера	IPv4-адрес (например, 192.168.1.100)
Порт	Порт для отправки логов	1-65535
Тип	Режим работы	- local (локальное хранение) - remote (отправка на удаленный сервер)

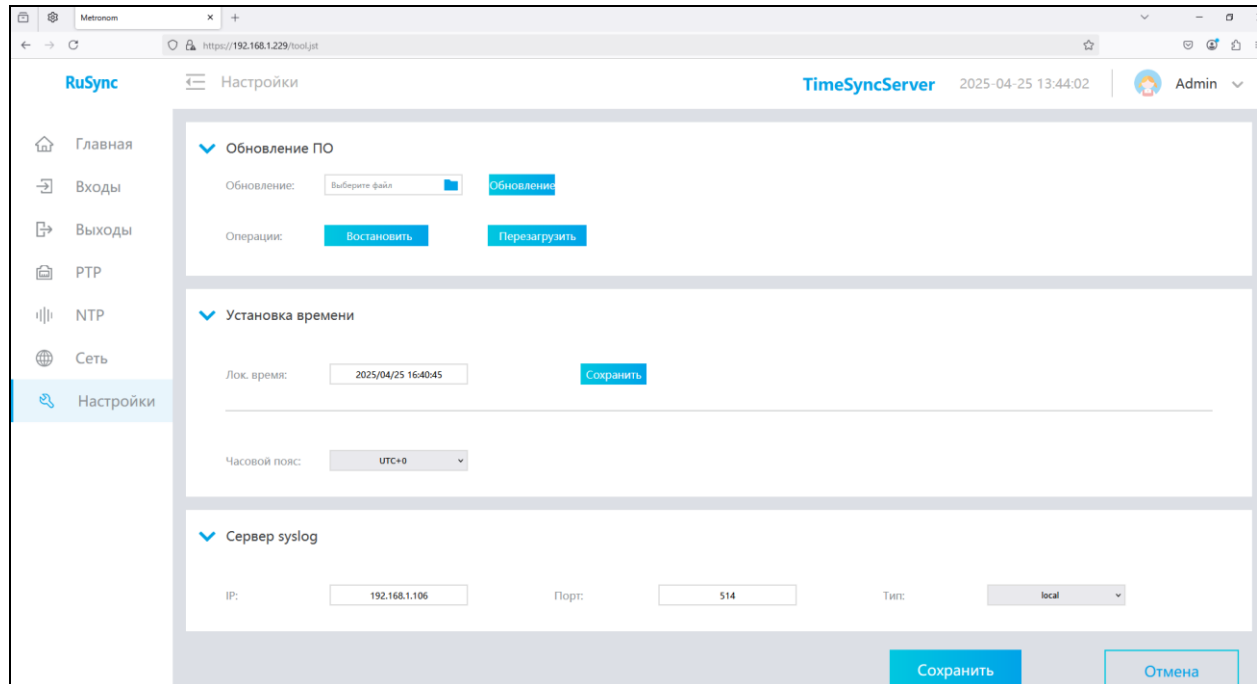


Рис.6.13

## 7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

### 7.1 Технические параметры Метроном-500

- приемник: ГЛОНАСС/GPS/BEIDOU/GALILEO, выбор режима приема
- протоколы времени: PTP, NTP, SNTP, IRIG, TOD
- сетевой интерфейс: LAN PTP, NTP: 100/1000 BASE-T Ethernet, RJ45
- выходные сигналы: PPS, TTL, 50 Ом, SMA; IRIG-B DC, DB9; 10МГц, TTL, 50 Ом, SMA
- сетевые протоколы: IPv4, UDP
- внутренний генератор: ОСХО или ТСХО
- WEB-интерфейс, SSH
- разъём антенны: SMA
- средняя наработка на отказ, час, не менее 80 000;
- среднее время восстановления (при наличии резервного), мин, 20;
- наличие драгоценных металлов - нет;
- степень защиты IP51;
- категория места размещения (климатического исполнения) УХЛ4.1;
- условия применения: диапазон температур воздуха, °С, -15...+50.
- влажность воздуха при температуре 25С, %, не более, 80.

### 7.2 Технические параметры Метроном-500/NTP

- приемник: ГЛОНАСС/GPS/BEIDOU/GALILEO, выбор режима приема
- протоколы времени: NTP, SNTP
- сетевой интерфейс: LAN NTP: 100/1000 BASE-T Ethernet, RJ45
- выходные сигналы: PPS, TTL, 50 Ом, SMA
- сетевые протоколы: IPv4, UDP
- внутренний генератор: ТСХО
- WEB-интерфейс, SSH
- разъём антенны: SMA
- средняя наработка на отказ, час, не менее 80 000;
- среднее время восстановления (при наличии резервного), мин, 20;
- наличие драгоценных металлов - нет;
- степень защиты IP51;
- категория места размещения (климатического исполнения) УХЛ4.1;
- условия применения: диапазон температур воздуха, °С, -15...+50.
- влажность воздуха при температуре 25С, %, не более, 80.

### 7.3 Технические параметры Метроном-810

- приемник: ГЛОНАСС/GPS/BEIDOU/GALILEO или ГЛОНАСС/GPS/BEIDOU, выбор режима приема
- протоколы времени: PTP, NTP, SNTP, NMEA, IRIG (опц.)
- сетевой интерфейс: LAN PTP, NTP: 100/1000 BASE-T Ethernet, RJ45/SFP комбинированные порты
- выходные сигналы: PPS, TTL, 50 Ом, SMA; IRIG-B DC, DB9 (опц.); 10МГц, TTL, 50 Ом, SMA
- сетевые протоколы: IPv4, UDP
- внутренний генератор: ОСХО
- управление: дисплей и клавиатура на передней панели, WEB-интерфейс, SSH
- разъём антенны: SMA
- эл. питание: резервированное
- номинальное напряжение: переменный ток 100-240 В (50-60 Гц); постоянный ток 150-250 В
- потребляемая мощность – не более 30 Вт
- средняя наработка на отказ, час, не менее 80 000
- среднее время восстановления (при наличии резервного), мин, 20
- наличие драгоценных металлов - нет
- степень защиты IP20
- категория места размещения (климатического исполнения) УХЛ4.1
- условия применения: диапазон температур воздуха, °С, -15...+50
- влажность воздуха при температуре 25С, %, не более, 80

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Размеры СТВ

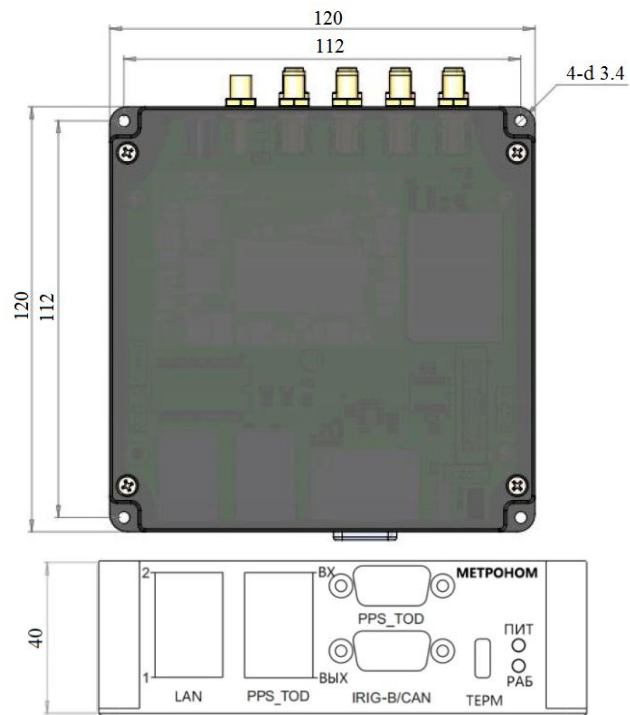


Рис. П1.1. Размеры Метроном-500, Метроном-500/NTP

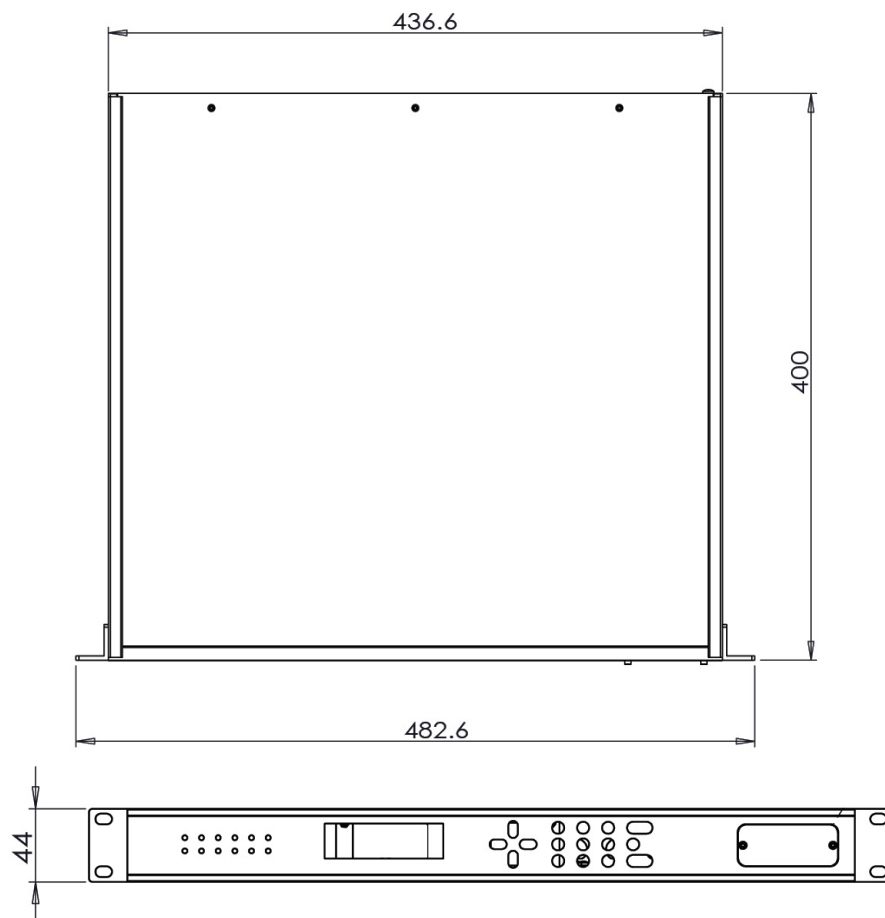


Рис. П.1.2. Размеры Метроном-810