

Общество с ограниченной ответственностью  
«Тайм Системы»

**СЕРВЕР ТОЧНОГО ВРЕМЕНИ  
МЕТРОНОМ**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ТСЕУ.403519.019-50.81.85 РЭ

Москва, 2024г.

## 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. Использование по назначению.....	5
5.1 Сервер точного времени Метроном-500.....	5
5.1.1 Разъемы и интерфейсы .....	5
5.1.2 Работа, управление и настройка .....	6
5.1.3 Управление с помощью Web-интерфейса.....	7
5.1.4 Управление с помощью командной строки и протокола Telnet .....	12
5.1.5 Подключение к СТВ через порт RS-232.. ..	13
5.1.6 Назначение выводов интерфейсных разъёмов .....	13
5.1.7 Подключение нескольких СТВ. Резервирование и каскадирование .....	13
5.1.8 Технические параметры.....	14
5.2 Сервер точного времени Метроном-500/NTP .....	15
5.2.1 Разъемы и интерфейсы .....	15
5.2.2 Работа, управление и настройка .....	15
5.2.3 Управление с помощью Web-интерфейса.....	16
5.2.4 Управление с помощью командной строки и протокола Telnet .....	19
5.2.5 Подключение к СТВ через порт RS-232.. ..	19
5.2.6 Технические параметры.....	20
5.3 Сервер точного времени Метроном-810.....	20
5.3.1 Разъемы и интерфейсы .....	20
5.3.2 Работа, управление и настройка .....	21
5.3.3 Просмотр состояния и управление СТВ с передней панели.....	21
5.3.4 Управление с помощью Web-интерфейса.....	22
5.3.5 Управление с помощью командной строки и протокола Telnet .....	27
5.3.6 Подключение к СТВ через порт RS-232.. ..	27
5.3.7 Назначение выводов интерфейсных разъёмов.. ..	27
5.3.8 Подключение нескольких СТВ. Резервирование и каскадирование.....	28
5.3.9 Технические параметры.....	29
5.4 Сервер точного времени Метроном-850.....	29
5.4.1 Разъемы и интерфейсы .....	30
5.4.2 Работа, управление и настройка .....	31
5.4.3 Просмотр состояния и управление СТВ с передней панели.....	31
5.4.4 Управление с помощью Web-интерфейса.....	32
5.4.5 Управление с помощью командной строки и протокола Telnet .....	39
5.4.6 Подключение к СТВ через порт RS-232.. ..	39
5.4.7 Технические параметры.....	39

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на серверы точного времени (СТВ) Метроном-500, 500/NTP, 810, 850.

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. 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», «850»), которые отличаются габаритами, набором интерфейсов и типом источника питания.

Внешний вид СТВ приведен на рисунке 1.



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, SNTP, TOD, IRIG, 1PPS, 1PPM, 1PPH, синт.
500/NTP	2 x RJ45	= 9-12	120×40×120	0,5	NTP, SNTP, 1PPS
810	2 x RJ45/SFP	2 x ~/= 220	483×45×400	3,5	PTP, NTP, SNTP, TOD, 1PPS, 10МГц; ЖК – дисплей, кноп. упр.
850	5 x RJ45	2 x ~/= 220	483×45×400	6	PTP, NTP, SNTP, 1PPS, ЖК – дисплей, кноп. упр. 2 приемника ГНСС

#### 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.

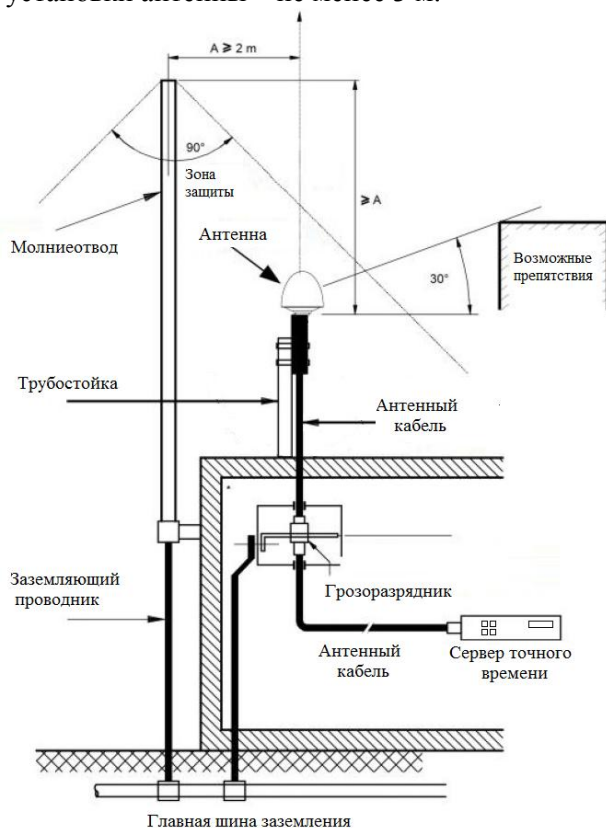


Рис.2 Установка антенны

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 кото-

рого видно как можно большую часть неба. 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, 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 может превышать 50 м с антенным кабелем РК50-3-34; 100 м с антенным кабелем РК50-7-311.

Установка устройств грозозащиты (грозоразрядника) производится при вводе кабеля в помещение. Антенный кабель должен быть заземлен 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 мм<sup>2</sup>. 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, Метроном-850 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, Метроном-850 в стойку 19"

## 5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 5.1 СТВ Метроном-500

СТВ предназначен для синхронизации различных устройств по сети Ethernet по протоколам PTP (IEEE1588), NTP, SNTP и др., а также сигналами частотной и импульсной синхронизации, 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 терминала (Telnet), или удаленно, по сети Ethernet с помощью WEB-интерфейса.

#### 5.1.1 Разъёмы и интерфейсы.

Разъёмы, индикаторы на передней панели и их назначение показаны на рисунке 5.1.1.

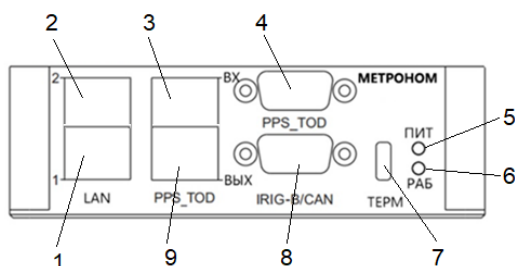


Рис. 5.1.1

- 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, CAN, 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 5.1.2.

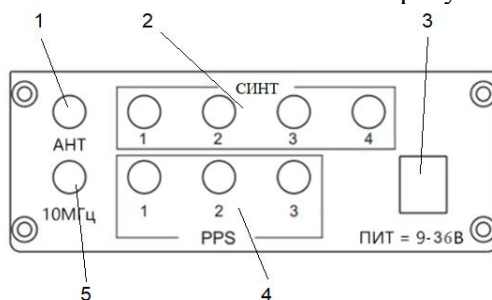


Рис.5.1.2

- 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), 4 шт, TTL, SMA
- 5 – Выходной разъём сигнала 10 МГц, TTL, SMA (Опция)

### 5.1.2 Работа, управление и настройка

Подайте питание на СТВ. Загорится индикатор ПИТ на передней панели. 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.

При первом запуске СТВ рекомендуется устанавливать режим работы приёмника ALL (см. раздел 5.1.3.1, вкладка Source Input).

В зависимости от условий приёма синхронизация СТВ от спутниковых группировок осуществляется в течение 10-30 минут. Убедитесь, что на вкладке Clock State Web-интерфейса в строке Current Source указано GNSS/TOD, а в строке Clock Status указано Lock (см. п.5.1.3 далее). Если по истечении этого времени СТВ не перешёл в синхронный режим, проверьте количество видимых и рабочих спутников на вкладке Source Input в строке GLO/GPS/BDS/GAL (Used). 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.

### 5.1.3 Управление с помощью Web-интерфейса

Web-интерфейс предоставляет возможность настройки СТВ и контроля его состояния. 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.

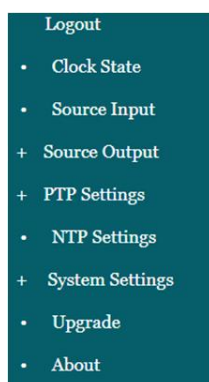
Введите IP адрес сервера в адресной строке браузера.

По умолчанию IP адрес порта LAN1: **192.168.1.222**; LAN2: **192.168.2.222**.

Имя пользователя **admin**, пароль **admin**.

После ввода корректного пароля откроется главная страница Web-интерфейса.

Структура меню:



Logout – выход из веб интерфейса

Clock State – состояние и тип используемого внешнего источника синхронизации

Source input – настройки внешних источников синхронизации

Source Output – настройки выходных сигналов синхронизации

PTP Setting – настройка параметров протокола PTP IEEE1588

NTP setting – настройка параметров протокола NTP

System Setting – настройки сетевых подключений, установка времени

Upgrade – работа с файлами обновлений

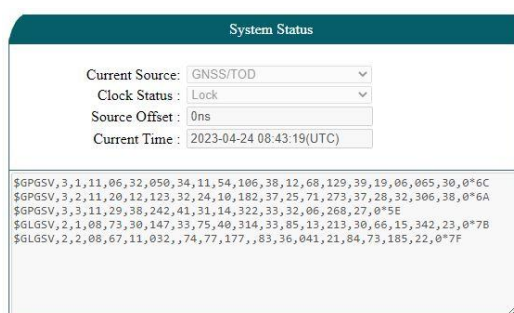
About – информация о сервере

Клавиши **reload** и **submit** на страницах Web-интерфейса позволяют соответственно отменить или принять осуществлённые настройки.

**Внимание!** По завершении работ по настройке сервера с помощью Web-интерфейса необходимо осуществить выход из него, нажав на поле Logout.

#### 5.1.3.1 Настройки приёмника и сигналов интерфейсных выходов.

##### Вкладка **Clock State**



Current Source - тип используемого источника синхронизации.

GNSS/TOD - синхронизация от спутников навигационной системы или входных сигналов TOD+PPS.

PTP - синхронизация от внешнего сервера по протоколу PTP.

Clock State – состояние синхронизации от внешнего источника. В данном поле выводятся следующие значения: Free Run – без подстройки; Fast Track – захват фазы; Lock – захват фазы и частоты; Holdover – удержание фазы и частоты при отсутствии (отключении) внешнего источника.

В нормальном синхронном режиме работы должно выводиться значение Lock.

Source Offset – величина подстройки шкалы времени/.

Current Time – текущее время и значение часового пояса.

В окне выводятся служебная информация о рабочих спутниках. Расшифровка строк приведена на рисунке 5.1.3.

## Формат строки:

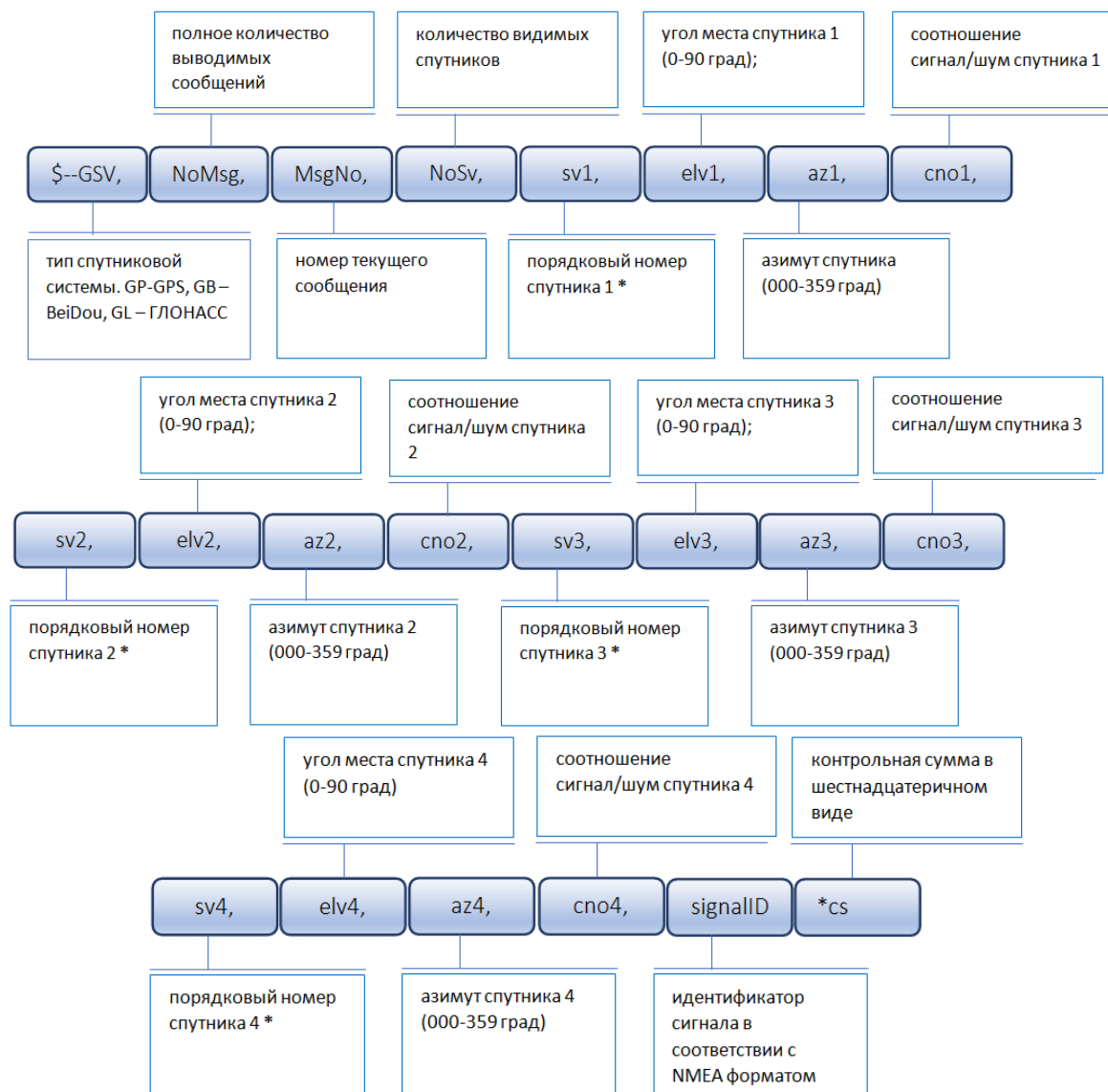


Рис.5.1.3

Каждая строка содержит информацию о 4 спутниках. Если количество спутников превышает 4, выводится несколько строк-сообщений. Количество сообщений и номер строки указываются в полях NoMsg и MsgNo соответственно.

### Вкладка Source Input

The screenshot shows the 'Source Input' configuration page with the following sections:

- GNSS Info**: Input Delay: 0 ns; GLO/GPS/BDS/GAL(Used): 5/10/20/7(33); GNSS MODE: ALL
- TOD1 Info**: Input Delay: 0 ns
- TOD2 Info**: Input Delay: 0 ns
- IRIGB Info**: Input Delay: 0 ns

Buttons: reload, submit

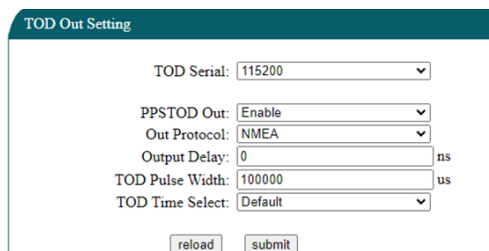
Показывает доступные внешние источники синхронизации и позволяет устанавливать фиксированную поправку (поле Input Delay) на задержку распространения сигнала в кабеле (в наносекундах, 0-999999999) для каждого вида входного сигнала.

В разделе GNSS info отображается тип и общее количество видимых и рабочих (Used) спутников системы навигации, а также доступен выбор рабочей спутниковой системы (GNSS MODE) из выпадающего списка. При первом запуске сервера рекомендуется устанавливать режим работы ALL.

## Вкладка Source Output

Разделы данной вкладки управляют настройкой выходных сигналов PPS, синтезатора, сигналов ToD, IRIG, CAN с внешних разъёмов сервера, а также настройками последовательных портов.

### Раздел TOD Output



Управляет сигналами (Рис. 5.1, поз. 9, поз 4) на передней панели СТВ. Содержит следующие настройки:

TOD Serial – скорость передачи порта

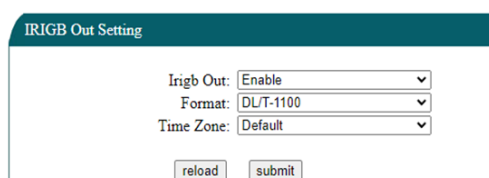
PPS TOD Out: Enable / Disable – включение и отключение порта

Out Protocol – выбор формата выходного сигнала (CCSA, NMEA)

Output Delay – установка задержки выходного сигнала (0 – 9999 нс)

TOD Pulse Width – ширина импульса сигнала ToD (0 – 99 нс)

### Раздел IRIG B Output



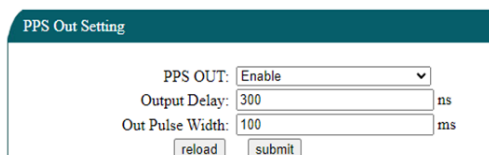
Управляет сигналами на разъёме IRIG-B/CAN (Рис. 5.1, поз. 8) на передней панели СТВ. Доступны следующие настройки:

IRIG B Out: Enable / Disable – включение и отключение выхода

Примечание. При переключении выхода IRIG B Out в состояние Disabled сигнал с выхода может выдаваться. При этом шкала времени обновляться не будет.

Format – тип сигнала

### Раздел PPS Output



Управляет сигналом секундного импульса (1PPS) на разъёмах PPS (Рис. 5.2, поз. 4) на задней панели СТВ.

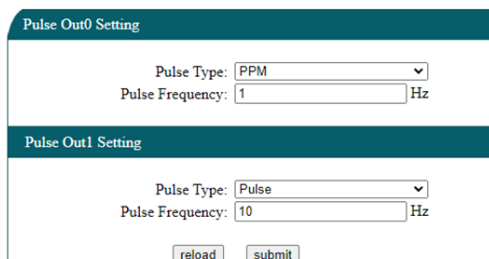
PPS Out: Enable / Disable – включение и отключение выхода

Output Delay – установка задержки выходного сигнала (0 – 9999, нс)

Out Pulse Width – установка ширины импульса сигнала PPS (20 – 200 мс)

Примечание. Настройки действуют одновременно на все выходы сигнала PPS.

### Раздел Pulse Output



Управляет сигналом с выходов СИНТ (Рис. 5.1.2, поз. 2) на задней панели СТВ. Pulse Out0 – выходы 1 и 2, Pulse Out1 – выходы 3 и 4.

Pulse Type – установка типа сигнала 1PPM, 1PPH или Pulse(синтезатор).

Строка Pulse Frequency задаёт частоту выходного сигнала синтезатора (1 Гц-400 кГц).

Примечание. Настройки действуют одновременно на все выходы синтезатора.

## Раздел CAN Sync Setting

CANSync Setting1

CAN Sync Out: Enable  
CAN Baud: 500k  
CAN CRC: Enable  
CAN ID Type: NORMAL  
CAN ID: 216

CANSync Setting2

CAN Sync Out: Enable  
CAN Baud: 500k  
CAN CRC: Enable  
CAN ID Type: NORMAL  
CAN ID: 217

Данный раздел управляет настройками сигнала CAN (Controller Area Network) на разъёме IRIG-B/CAN (Рис. 5.1, поз. 8) на передней панели СТВ.

CAN Sync Out: Enable / Disable – включение и отключение выхода

CAN Baud: скорость передачи порта сигнала CAN (50k – 800k)

CAN CRC: Enable / Disable – включение и отключение контроля CRC

CAN ID Type: Normal / EXT – тип идентификатора CAN ID

CAN ID: идентификатор CAN ID

## 5.1.3.2 Настройки протокола PTP

### Вкладка PTP port configuration

Управляет настройками PTP протокола на независимых портах СТВ. Список настроек для портов ETH1 и ETH2 одинаков.

### Раздел base setting

Base Settings

Select Profile: IEEE 1588 V2  
ClockMode: Slave  
DomainNumber: 0  
TwoStepFlag: False  
DelayMechanism: E2E  
PortMode: Multicast  
PackageFormat: ETH

reload submit

Select profile – выбор профиля PTP. Доступны следующие режимы: IEEE1588, gPTP, 1588ACR, G.8265  
Clock mode – выбор режима работы порта: Master, Slave

Domain Number – домен

Two Step Flag – установка режима работы Two Step: true (да) / false (нет)

Delay Mechanism – выбор режима E2E/P2P

Port Mode – режим работы multicast/unicast

Package Format – режим ETH/UDP

Для режима Master возможны дополнительные настройки Sync Interval, Announce Interval, Min Delay Req Interval, Min PDelay Req interval в разделе set Package Frequency

Package Settings

return to base setting

LogSyncInterval: -3 (8 times per second)  
logAnnounceInterval: 0 (1 times per second)  
LogMinDelayReqInterval: -3 (8 times per second)  
LogMinPdelayReqInterval: -3 (8 times per second)

reload submit

## Вкладка Unicast Master List

Unicast Master List

ID	IP	MsgType	Interval
<<	>>	1	

Add Delete All

Содержит список IP адресов ведущих часов (master clock) при работе порта в режиме Slave Unicast.

## Раздел Asymmetry

Asymmetry Dataset

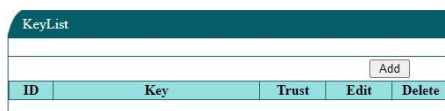
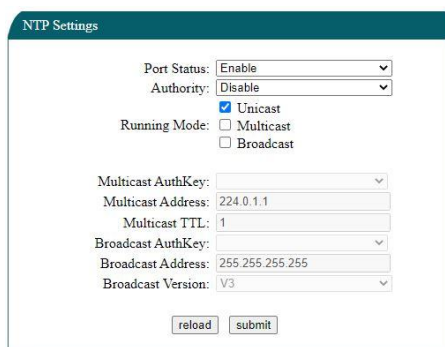
DelayAsymmetry.Nanoseconds: 0 ns

reload submit

Содержит настройки асимметрии.

### 5.1.3.3 Настройки протокола NTP

Раздел NTP settings. Содержит настройки протокола NTP.



ID	Key	Trust	Edit	Delete
----	-----	-------	------	--------

Port Status: Включение и отключение работы NTP  
Authority: Включение и отключение аутентификации  
Running Mode: режим работы сервиса NTP: unicast, multicast, broadcast

Multicast AuthKey: ключ аутентификации (в режиме Multicast, при включенной аутентификации).

Multicast Address: IP адрес для отправки пакетов multicast (в режиме Multicast). По умолчанию установлен 224.0.1.1.

Multicast TTL: время существования (time-to-live) для пакетов Multicast, допустимый диапазон 1-16

Broadcast AuthKey: ключ аутентификации (в режиме Broadcast, при включенной аутентификации).

Broadcast Address: IP адрес для отправки пакетов broadcast (в режиме Broadcast). По умолчанию установлен IP 255.255.255.255.

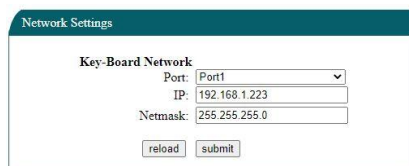
Broadcast Version: Версия используемых пакетов broadcast (v1, v2, v3, v4).

Таблица Key List показывает список используемых ключей и позволяет их редактировать.

### 5.1.3.4 Раздел System Settings. Настройка IP адресов портов сервера.

Содержит сетевые настройки портов сервера и управление доступом.

Вкладка Network Setting



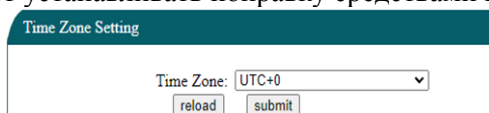
Port: выбор порта для осуществления настроек  
IP: назначение IP адреса для выбранного порта  
Netmask: назначение маски подсети для выбранного порта

Вкладка Route Setting содержит таблицу маршрутизации и средства её редактирования.

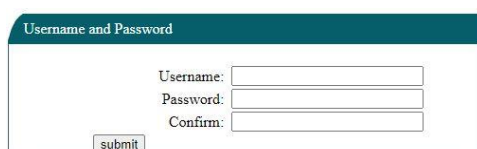


No	DestAddr	DestMask	Gateway	Edit	Delete
----	----------	----------	---------	------	--------

Вкладка TimeZone Setting задаёт поправку шкалы времени, передаваемой сервером, или часовой пояс. Рекомендуемая установка - UTC. Для отображения местного времени на клиентах следует устанавливать поправку средствами клиента.



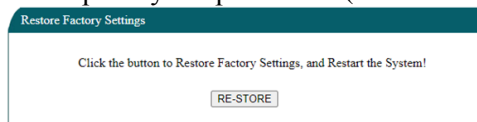
Вкладка Password позволяет изменить имя пользователя и пароль для доступа к Web-интерфейсу.



Вкладка Reset содержит несколько окон, которые служат для следующих действий:  
Перезагрузка операционной системы сервера (Restart the System)



Перезапуск приёмника (Reboot the Satellite Receiver)

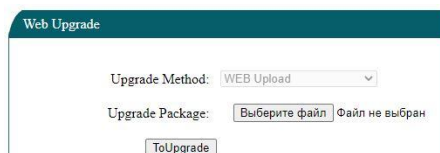


Возврат СТВ к заводским настройкам (Restore the Factory Settings)



### 5.1.3.5 Обновление программного обеспечения.

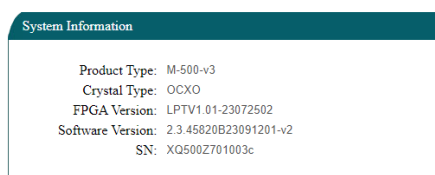
Раздел Upgrade



Позволяет проводить обновление системы путём загрузки специальных файлов обновления. Запуск обновления осуществляется клавишей ToUpgrade. Примечание. После обновления возможен сброс сетевых настроек на настройки по умолчанию (см п.5.1.3).

### 5.1.3.6 Информация о сервере

Раздел About содержит информацию о СТВ



Product Type – модель/модификация СТВ  
Crystal Type – тип опорного генератора  
FPGA Version – версия аппаратного обеспечения  
Software Version – версия программного обеспечения  
SN – серийный номер

### 5.1.4 Управление с помощью командной строки и протокола Telnet

Подключение к СТВ с помощью протокола Telnet возможно через любой LAN порт по соответствующему IP адресу или через порт USB на внешней панели сервера (см. раздел 5.1.5 далее). Для работы с СТВ может использоваться любое ПО, поддерживающее работу по протоколу Telnet, например, свободно распространяемое ПО Putty.

Для входа используются следующие данные: login: **root**; password: **ptpsveradm**

После подключения к СТВ в режиме терминала пользователю доступны два режима управления: cmd-shell и C-shell. После подключения автоматически запускается режим cmd-shell. Для переключения в режим C-shell используется команда "C". Для переключения из режима C-shell обратно в cmd-shell используется команда "cmd".

#### 5.1.4.1 Режим cmd-shell.

В данном режиме доступны основные команды, поддерживаемые ядром программного обеспечения СТВ. Список и синтаксис доступных команд выводится по запросу "help".

#### 5.1.4.2 Режим C-shell. Сброс пароля на Web-интерфейс.

В режиме C-shell доступно выполнение команд и скриптов, добавленных в ядро программного обеспечения СТВ. Список доступных команд выводится по запросу "help" и приведён ниже. makeDefaultEepromCfg - сброс пароля на доступ к Web-интерфейсу. Устанавливается пароль по умолчанию (см. раздел 5.1.3)

EnableTodInInfoShow – вывод строки входящих сообщений ToD

DisableTodInInfoShow – отмена вывода входящих сообщений ToD

EnableTodOutInfoShow – включает вывод сообщений ToD на выход сервера  
 DisableTodOutInfoShow – отмена вывода сообщений ToD на выходе сервера  
 DeviceTimeInfoShow – вывод режим синхронизации сервера и др. информация  
 PpsTodInStatShow – вывод состояния синхронизации от внешних сигналов PPS + ToD  
 SetPpsTodOutProperty – установка параметров (ширина импульса, задержка) сигнала PPS + ToD на выходе  
 PpsTodOutPropertyShow – отображение текущих параметров (ширина импульса, задержка) сигнала PPS + ToD на выходе

Все команды, кроме SetPpsTodOutProperty, не имеют параметров. Применение команды SetPpsTodOutProperty следующее: SetPpsTodOutProperty [width],[delay], где width и delay – соответственно ширина импульса (нс) и величина задержки (нс).

#### 5.1.5 Подключение к СТВ через порт USB (RS-232). Просмотр IP адреса.

В случае, если IP адреса портов неизвестны, к СТВ можно подключиться с компьютера в режиме командной строки через порт USB на передней панели. Подключение осуществляется с помощью кабеля USB Type C от Android-совместимых мобильных устройств. Для работы командной строки рекомендуется использование программного обеспечения PUTTY.

Настройки порта: 115200 – 8 – N – 1

Для вывода настроек IP адреса портов введите команду *ifconfig -a*. Адреса портов и другие настройки будут отображены в строках eth0 и eth1.

#### 5.1.6 Назначение выводов интерфейсных разъёмов

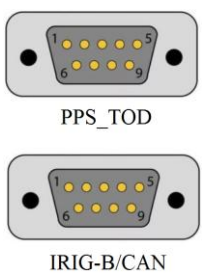
Назначение выводов интерфейсных разъёмов PPS\_TOD (RJ45 вход, выход) на передней панели (Рис 5.1.1, поз. 3, 9) приведено в таблице 5.1.1.

Таблица 5.1.1

	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 разъёмов PPS\_TOD (DB9) и IRIG-B/CAN (DB9) на передней панели (Рис 5.1.1, поз. 4, 8) приведено в таблице 5.1.2.

Таблица 5.1.2

	DB9 PPS_TOD			DB9 IRIG-B/CAN		
	Контакт	Сигнал	Интерфейс	Контакт	Сигнал	Интерфейс
	1	PPS ВХ	TTL	1	CAN L1	
	2	TOD ВХ	RS-232	2	CAN L2	
	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	CAN H1	
	7	PPS ВХ	RS-232	7	CAN H2	
	8	PPS ВЫХ	RS-232	8	IRIG-B ВХ Б	RS-485
	9	TOD ВЫХ	TTL	9	IRIG-B ВЫХ Б	RS-485

#### 5.1.7 Подключение нескольких СТВ. Резервирование и каскадирование.

Разъёмы RJ45 PPS-TOD In/Out (поз. 4 рис. 5.1.1) могут использоваться при взаимном резервировании двух СТВ. Для этого выход (Out) сигнала с одного сервера необходимо соединить со входом (In) другого и наоборот (рис. 5.1.4). Таким образом, при потере приёма спутникового сигнала

на одном СТВ он автоматически перейдет на работу от сигналов PPS-TOD, получаемых с другого СТВ.

Каскадирование СТВ подразумевает последовательное соединение нескольких СТВ. Такая схема может использоваться для получения большого количества интерфейсных сигналов от одной антенны. Например, 6 и более портов NTP и PTP, 9 и более выходов сигнала PPS и т.д. Первый СТВ в такой схеме получает синхронизацию от антенны, второй синхронизируется по сигналам PPS\_TOD от первого, третий по сигналам PPS\_TOD от второго и т.д (рис. 5.1.5).

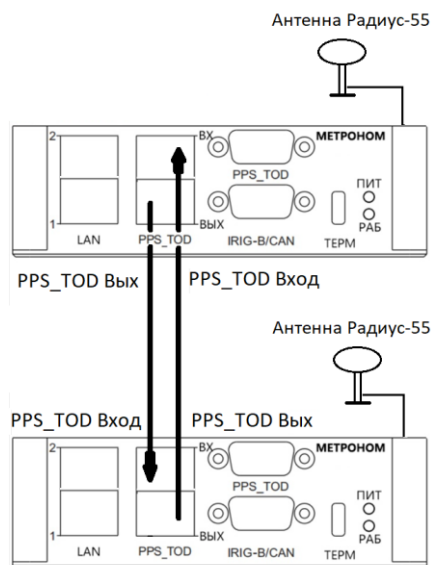


Рис.5.1.4

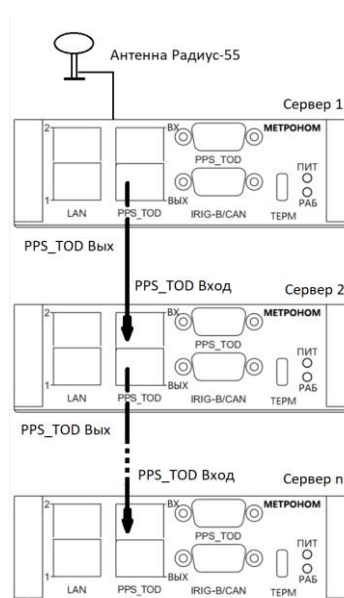


Рис.5.1.5

Для соединения СТВ с целью резервирования или каскадирования также возможно использование сигналов IRIG с разъема IRIG-B/CAN (поз.8 рис. 5.1.1), используя входные и выходные интерфейсы СТВ аналогичным образом.

Для подключения необходимо использовать кабели, обеспечивающие передачу сигналов в соответствии с табл. 5.1.1. Длина кабелей между СТВ должна быть минимальной и не превышать 15 м.

#### 5.1.8 Технические параметры

- приемник: ГЛОНАСС/GPS/BEIDOU/GALILEO или ГЛОНАСС/GPS/BEIDOU, 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 (опция), TTL, 50 Ом, SMA
- сетевые протоколы: IPv4, UDP, SNMPv.2
- внутренний генератор: ОСХО или ТСХО
- WEB-интерфейс, telnet
- разъем 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.

## 5.2 СТВ Метроном-500/NTP

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

Контролировать состояние и производить настройки СТВ можно с помощью терминала (Telnet), или удаленно, по сети Ethernet с помощью WEB-интерфейса.

### 5.2.1 Разъёмы и интерфейсы.

Разъёмы, индикаторы на передней панели и их назначение показаны на рисунке 5.2.

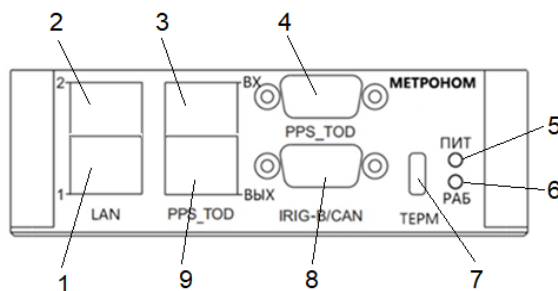


Рис. 5.2.1

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

Разъёмы на задней панели и их назначение показаны на рисунке 5.2.1.

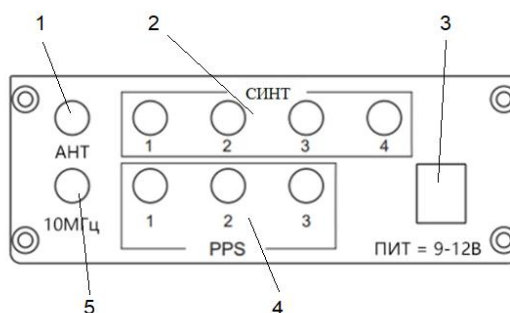


Рис.5.2.2

- 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

### 5.2.2 Работа, управление и настройка

Подайте питание на СТВ. Загорится индикатор ПИТ на передней панели. 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.

При первом запуске СТВ рекомендуется устанавливать режим работы приёмника GLONASS+GPS (см. раздел 5.2.3.1, вкладка Satellite).

В зависимости от условий приёма синхронизация СТВ от спутниковых группировок осуществляется в течение 10-30 минут. Убедитесь, что на вкладке Clock State Web-интерфейса в строке Current Source указано GNSS/TOD, а в строке Clock Status указано Lock (см. п.5.2.3 далее). Если по истечении этого времени СТВ не перешёл в синхронный режим, проверьте количество видимых и рабочих спутников на вкладке Satelite в строке GLO/GPS/BDS (Used). Показателем уверенного приёма спутниковых сигналов является 8-10 видимых спутников и 6-8 рабочих для каждой из систем ГЛОНАСС, GPS или BEIDOU. 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.

### 5.2.3 Управление с помощью Web-интерфейса

Web-интерфейс предоставляет возможность настройки СТВ и контроля его состояния. 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.

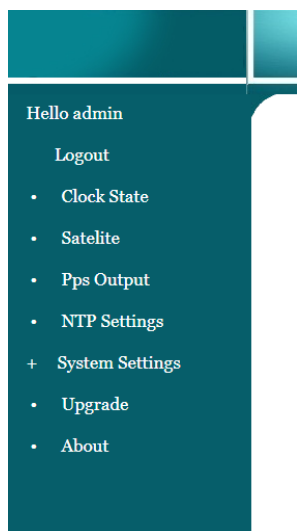
Введите IP адрес сервера в адресной строке браузера.

По умолчанию IP адрес порта LAN1: **192.168.1.222**; LAN2: **192.168.2.222**.

Имя пользователя **admin**, пароль **admin**.

После ввода корректного пароля откроется главная страница Web-интерфейса.

Структура меню:



Logout – выход из веб интерфейса

Clock State – состояние и тип используемого внешнего источника синхронизации

Satelite – настройки спутникового приёмника

PPS Output – настройки выходного сигнала PPS

NTP setting – настройки параметров протокола NTP

System Setting – настройки сетевых подключений, установка времени

Upgrade – работа с файлами обновлений

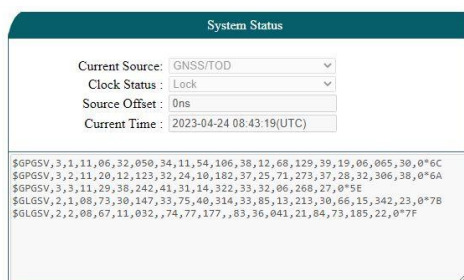
About – информация о сервере

Клавиши **reload** и **submit** на страницах Web-интерфейса позволяют соответственно отменить или принять осуществлённые настройки.

**Внимание!** По завершении работ по настройке сервера с помощью Web-интерфейса необходимо осуществить выход из него, нажав на поле Logout.

#### 5.2.3.1 Настройки приёмника и сигналов интерфейсных выходов.

##### Вкладка **Clock State**



Current Source - тип используемого источника синхронизации.

GNSS/TOD - синхронизация от спутников навигационной системы или входных сигналов TOD+PPS.

PTP - синхронизация от внешнего сервера по протоколу PTP.

Clock State – состояние синхронизации от внешнего источника. В данном поле выводятся следующие значения: Free Run – без подстройки; Fast Track – захват фазы; Lock – захват фазы и частоты; Holdover – удержание фазы и частоты при отсутствии (отключении)

внешнего источника.

В нормальном синхронном режиме работы должно выводиться значение Lock.

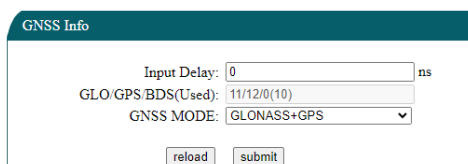
Source Offset – величина подстройки шкалы времени.

Current Time – текущее время и название часового пояса.

В окне выводится служебная информация о рабочих спутниках. Расшифровка строк приведена на рисунке 5.1.3.

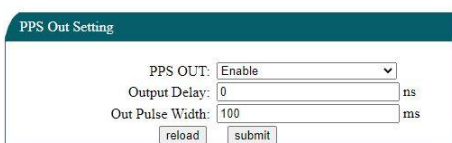
Каждая строка содержит информацию о 4 спутниках. Если количество спутников превышает 4, выводится несколько строк-сообщений. Количество сообщений и номер строки указываются в полях NoMsg и MsgNo соответственно.

### Вкладка Satellite



В разделе GNSS info отображается тип и общее количество видимых и рабочих (Used) спутников системы навигации, а также доступен выбор рабочей спутниковой системы (GNSS MODE) из выпадающего списка. При первом запуске сервера рекомендуется устанавливать режим работы GLONASS+GPS.

### Раздел PPS Output



Управляет сигналом секундного импульса (1PPS) на разъемах PPS (Рис. 5.2, поз. 4) на задней панели СТБ.

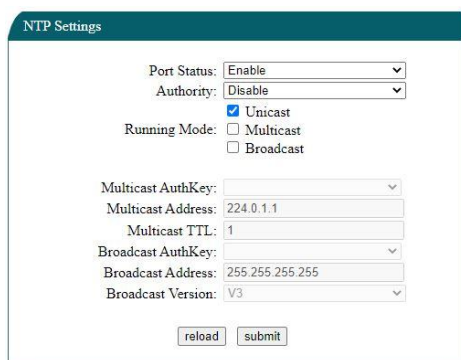
PPS Out: Enable / Disable – включение и отключение выхода

Output Delay – установка задержки выходного сигнала (0 – 9999, нс)

Out Pulse Width – установка ширины импульса сигнала PPS (20 – 200 мс)

### 5.2.3.2 Настройки протокола NTP

Раздел NTP settings. Содержит настройки протокола NTP.



Port Status: Включение и отключение работы NTP

Authority: Включение и отключение аутентификации  
Running Mode: режим работы сервиса NTP: unicast, multicast, broadcast

Multicast AuthKey: ключ аутентификации (в режиме Multicast, при включенной аутентификации).

Multicast Address: IP адрес для отправки пакетов multicast (в режиме Multicast). По умолчанию установлен 224.0.1.1.

Multicast TTL: время существования (time-to-live) для пакетов Multicast, допустимый диапазон 1-16

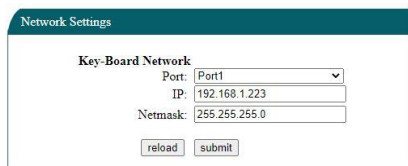
Broadcast AuthKey: ключ аутентификации (в режиме Broadcast, при включенной аутентификации).

Broadcast Address: IP адрес для отправки пакетов broadcast (в режиме Broadcast). По умолчанию установлен IP 255.255.255.255.

Broadcast Version: Версия используемых пакетов broadcast (v1, v2, v3, v4).

Таблица Key List показывает список используемых ключей и позволяет их редактировать.

### 5.2.3.3 Раздел System Settings. Настройка IP адресов портов сервера. Содержит сетевые настройки портов сервера и управление доступом. Вкладка Network Setting



Network Settings

Key-Board Network

Port:

IP:

Netmask:

Port: выбор порта для осуществления настроек  
IP: назначение IP адреса для выбранного порта  
Netmask: назначение маски подсети для выбранного порта

Вкладка Route Setting содержит таблицу маршрутизации и средства её редактирования.



Route Setting

No	DestAddr	DestMask	Gateway	Edit	Delete
<input type="button" value="DeleteAll"/> <input type="button" value="Add"/> <input type="button" value="Save"/>					

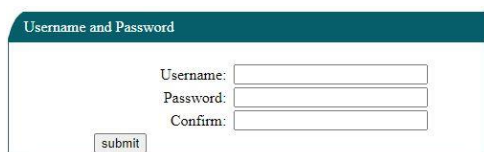
Вкладка TimeZone Setting задаёт поправку шкалы времени, передаваемой сервером, или часовой пояс. Рекомендуемая установка - UTC. Для отображения местного времени на клиентах следует устанавливать поправку средствами клиента.



Time Zone Setting

Time Zone:

Вкладка Password позволяет изменить имя пользователя и пароль для доступа к Web-интерфейсу.



Username and Password

Username:

Password:

Confirm:

Вкладка Reset содержит несколько окон, которые служат для следующих действий:  
Перезагрузка операционной системы СТВ (Restart the System)



Restart the System!

Click the button to Restart the System!

Перезапуск приёмника (Reboot the Satellite Receiver)



Reboot the Satellite Receiver!

Click the button to Reboot the Satellite Receiver!

Возврат СТВ к заводским настройкам (Restore the Factory Settings)



Restore the Factory Settings

Click the button to Restore Factory Settings, and Restart the System!

#### 5.2.3.4 Обновление программного обеспечения.

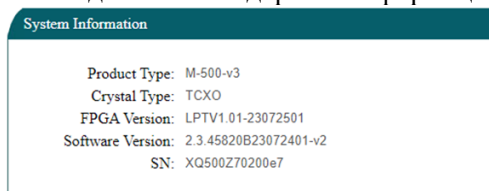
##### Раздел Upgrade



Позволяет проводить обновление системы путём загрузки специальных файлов обновления. Запуск обновления осуществляется клавишей ToUpgrade  
Примечание. После обновления возможен сброс сетевых настроек на настройки по умолчанию (см п.5.2.3).

#### 5.2.3.5 Информация о СТВ

##### Раздел About содержит информацию о СТВ



Содержит информацию о сервере.

Product Type – модель сервера

Crystal Type – тип опорного генератора

FPGA Version – версия аппаратного обеспечения

Software Version – версия программного обеспечения

SN – серийный номер

#### 5.2.4 Управление с помощью командной строки и протокола Telnet

Подключение к СТВ с помощью протокола Telnet возможно через любой LAN порт по соответствующему IP адресу или через порт USB на внешней панели сервера (см. раздел 5.2.5 далее). Для работы с СТВ может использоваться любое ПО, поддерживающее работу по протоколу Telnet, например, свободно распространяемое ПО Putty.

Для входа используются следующие данные: login: **root**; password: **ptpserveradm**

После подключения к СТВ в режиме терминала пользователю доступны два режима управления: cmd-shell и C-shell. После подключения автоматически запускается режим cmd-shell. Для переключения в режим C-shell используется команда “C”. Для переключения из режима C-shell обратно в cmd-shell используется команда “cmd”.

##### 5.2.4.1 Режим cmd-shell.

В данном режиме доступны основные команды, поддерживаемые ядром программного обеспечения СТВ. Список и синтаксис доступных команд выводится по запросу “help”.

##### 5.2.4.2 Режим C-shell. Сброс пароля на Web-интерфейс.

В режиме C-shell доступно выполнение команд и скриптов, добавленных в ядро программного обеспечения СТВ. Список доступных команд выводится по запросу “help” и приведён ниже.  
makeDefaultEepromCfg - сброс пароля на доступ к Web-интерфейсу. Устанавливается пароль по умолчанию (см. раздел 5.2.3)

EnableTodInInfoShow – вывод строки входящих сообщений ToD

DisableTodInInfoShow – отмена вывода входящих сообщений ToD

EnableTodOutInfoShow – включает вывод сообщений ToD на выход сервера

DisableTodOutInfoShow – отмена вывода сообщений ToD на выходе сервера

DeviceTimeInfoShow – вывод режим синхронизации сервера и др. информация

PpsTodInStatShow – вывод состояния синхронизации от внешних сигналов PPS + ToD

SetPpsTodOutProperty – установка параметров (ширина импульса, задержка) сигнала PPS + ToD на выходе

PpsTodOutPropertyShow – отображение текущих параметров (ширина импульса, задержка) сигнала PPS + ToD на выходе

Все команды, кроме SetPpsTodOutProperty, не имеют параметров. Применение команды SetPpsTodOutProperty следующее: SetPpsTodOutProperty [width],[delay], где width и delay – соответственно ширина импульса (нс) и величина задержки (нс).

#### 5.2.5 Подключение к СТВ через порт USB (RS-232). Просмотр IP адреса.

В случае, если IP адреса портов неизвестны, к СТВ можно подключиться с компьютера в режиме командной строки через порт USB на передней панели. Подключение осуществляется с помощью кабеля USB Type C от Android-совместимых мобильных устройств. Для работы командной строки рекомендуется использование программного обеспечения PUTTY.

Настройки порта: 115200 – 8 – N – 1

Для вывода настроек IP адреса портов введите команду *ifconfig -a*. Адреса портов и другие настройки будут отображены в строках eth0 и eth1.

### 5.2.6 Технические параметры

- приемник: ГЛОНАСС/GPS/BEIDOU, 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, SNMPv.2
- внутренний генератор: TCXO
- WEB-интерфейс, telnet
- 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.

### 5.3 СТВ Метроном-810

СТВ предназначен для синхронизации различных устройств по сети Ethernet по протоколам РТР (IEEE1588), NTP, SNTP 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 терминала (Telnet), или удаленно, по сети Ethernet с помощью WEB-интерфейса.

#### 5.3.1 Разъёмы и интерфейсы.

Разъёмы, индикаторы на передней панели и их назначение показаны на рисунке 5.3.1.

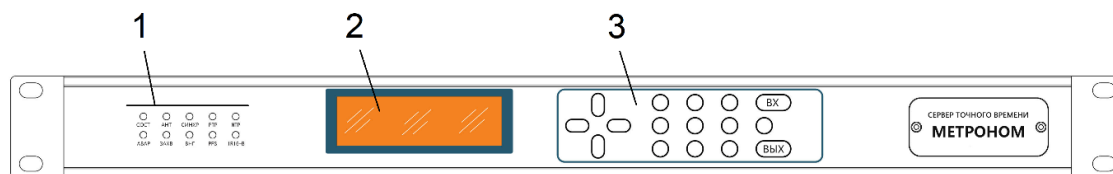


Рис. 5.3.1

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

**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 – СТБ не синхронизирован; ошибка.

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

Внешний вид задней панели показан на рисунке 5.3.2.

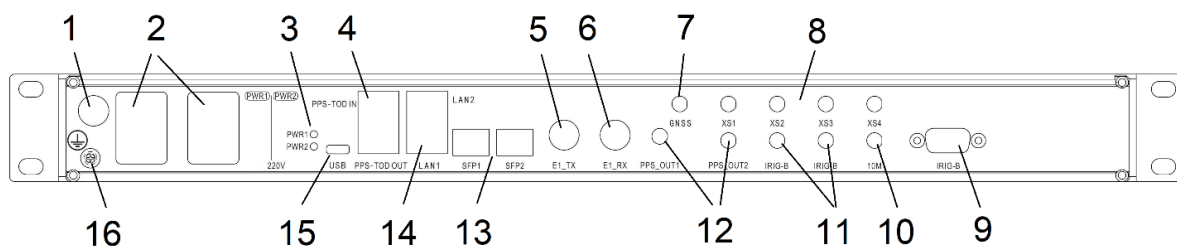


Рис.5.3.2

- 1 – клавиша включения/отключения питания
- 2 – разъёмы для подключения питания, IEC320 C14
- 3 – индикаторы питания PWR1, PWR2
- 4 – разъёмы сигнала PPS-ToD In/Out, вход/выход, RJ45
- 5 – выход сигнала E1, SMA (опция)
- 6 – вход сигнала E1, SMA (опция)
- 7 – разъём для подключения антенны, SMA
- 8 – дополнительные разъёмы XS1-XS4 (опция)
- 9 – вход/выход сигнала IRIG-B, DB9 (опция)
- 10 – выход сигнала 10 МГц TTL, SMA
- 11 – выходы сигнала IRIG-B, SMA (опция)
- 12 – выход сигнала PPS TTL, SMA (разъём PPS\_OUT2 – опция)
- 13 – порты расширения для подключения модулей SFP, 100/1000 М Ethernet, IEEE802.3 (совмещены с портами RJ45)
- 14 – сетевые порты LAN1, LAN2, PTP/NTP/управление, 100/1000М Ethernet, IEEE802.3, RJ-45
- 15 – консоль управления, USB
- 16 – винт для подключения заземления

### 5.3.2 Работа, управление и настройка

Подайте питание на СТБ. 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 СТБ.

При первом запуске СТБ рекомендуется устанавливать режим работы приёмника ALL(см. раздел 5.1.3.1, вкладка Source Input).

В зависимости от условий приёма синхронизация СТБ от спутниковых группировок осуществляется в течение 10-30 минут. Убедитесь, что на вкладке Clock State Web-интерфейса в строке Current Source указано GNSS/TOD, а в строке Clock Status указано Lock (см. п.5.3.3 далее). Если по истечении этого времени СТБ не перешёл в синхронный режим, проверьте количество видимых и рабочих спутников на вкладке Source Input в строке GLO/GPS/BDS (Used). 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.

### 5.3.3 Просмотр состояния и управление СТВ с передней панели.

На передней панели СТВ расположен дисплей и клавиши управления. С их помощью можно просматривать состояние СТВ и осуществлять настройки некоторых параметров – IP адреса и др.

Клавиши со стрелками предназначены для навигации по меню. Клавиша ВВОД служит для входа в выбранный раздел меню или подтверждения введённого значения. Клавиша ВЫХ служит для выхода из раздела меню без сохранения введённых значений. Также вход и выход из разделов меню может осуществляться клавишами стрелок вправо и влево. Цифровые клавиши служат для ввода численных значений.

В основном режиме работы на дисплее отображается информация о дате, текущем времени и часовом поясе, а также о типе и количестве видимых и принимаемых спутников, указываемого через знак /.

При нажатии любой клавиши на дисплее отобразится сообщение с запросом на ввод пароля для доступа к пунктам меню. По умолчанию установлен пароль 123456. Для подтверждения пароля следует нажать клавишу ВВОД.

### 5.3.4 Управление с помощью Web-интерфейса.

Web-интерфейс предоставляет возможность настройки СТВ и контроля его состояния. 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.

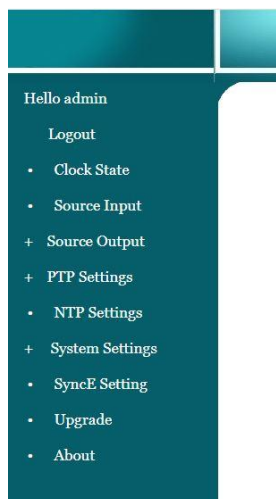
Введите IP адрес сервера в адресной строке браузера.

По умолчанию IP адрес порта LAN1: **192.168.1.222**; LAN2: **192.168.2.222**.

Имя пользователя **admin**, пароль **admin**.

После ввода корректного пароля откроется главная страница Web-интерфейса.

Структура меню:



Logout – выход из веб интерфейса

Clock State – состояние и тип используемого внешнего источника синхронизации

Source input – настройки внешних источников синхронизации

Source Output – настройки выходных сигналов синхронизации

PTP Setting – настройка параметров протокола PTP IEEE1588

NTP setting – настройка параметров протокола NTP

System Setting – настройки сетевых подключений, установка времени

Upgrade – работа с файлами обновлений

About – информация о сервере

Клавиши **reload** и **submit** на страницах Web-интерфейса позволяют соответственно отменить или принять осуществлённые настройки.

**Внимание!** По завершении работ по настройке сервера с помощью Web-интерфейса необходимо осуществить выход из него, нажав на поле Logout.

### 5.3.4.1 Настройки приёмника и сигналов интерфейсных выходов.

#### Вкладка **Clock State**

System Status

Current Source: GNSS/TOD  
Clock Status: Lock  
Source Offset: 0ns  
Current Time: 2024-03-05 19:15:20(UTC+0)

```
$GBGSV,3,1,11,06,29,102,25,09,23,115,22,13,29,082,26,16,31,095,25,1*79
$GBGSV,3,2,11,19,28,222,27,20,74,178,30,29,62,205,28,30,17,156,24,1*7D
$GBGSV,3,3,11,32,38,060,28,35,36,303,30,39,35,084,27,1*45
$GBGSV,2,1,07,19,28,222,31,20,74,178,31,29,62,205,30,30,17,156,25,3*74
$GBGSV,2,2,07,32,38,060,31,35,36,303,32,39,35,084,29,3*44
$GPRSV,2,1,08,02,43,294,32,08,43,227,33,10,53,073,35,14,11,317,25,1*6E
$GPRSV,2,2,08,21,60,285,34,22,10,337,30,27,22,190,31,32,58,128,32,1*6D
$GLGSV,1,1,01,06,37,314,37,1*41
$GAGSV,1,1,02,08,58,124,07,13,72,134,09,1*7A
$GAGSV,2,1,08,03,33,052,27,07,25,185,33,08,58,124,31,13,72,134,32,7*75
```

Current Source - тип используемого источника синхронизации.

GNSS/TOD - синхронизация от спутников навигационной системы или входных сигналов TOD+PPS.

PTP - синхронизация от внешнего сервера по протоколу PTP.

Clock State – состояние синхронизации от внешнего источника. В данном поле выводятся следующие значения: Free Run – без подстройки; Fast Track – захват фазы; Lock – захват фазы и частоты; Holdover – удержание фазы и частоты при отсутствии (отключении) внешнего источника.

В нормальном синхронном режиме работы должно выводиться значение Lock.

Source Offset – величина подстройки шкалы времени/.

Current Time – текущее время и значение часового пояса.

В окне выводится служебная информация о рабочих спутниках. Расшифровка строк приведена на рисунке 5.1.3.

Каждая строка содержит информацию о 4 спутниках. Если количество спутников превышает 4, выводится несколько строк-сообщений. Количество сообщений и номер строки указываются в полях NoMsg и MsgNo соответственно.

#### Вкладка **Source Input**

GNSS Info

Input Delay: 0 ns  
GLO/GPS/BDS/GAL(Used): 1/8/18/10(25)  
GNSS MODE: ALL

TOD1 Info

Input Delay: 0 ns

TOD2 Info

Input Delay: 0 ns

IRIGB Info

Input Delay: 0 ns

reload submit

Показывает доступные внешние источники синхронизации и позволяет устанавливать фиксированную поправку (поле Input Delay) на задержку распространения сигнала в кабеле (в наносекундах, 0-999999999) для каждого вида входного сигнала.

В разделе GNSS info отображается тип и общее количество видимых и рабочих (Used) спутников системы навигации, а также доступен выбор рабочей спутниковой системы (GNSS MODE) из выпадающего списка. При первом запуске сервера рекомендуется устанавливать режим работы ALL.

#### Вкладка **Source Output**

Разделы данной вкладки управляют настройкой выходных сигналов PPS, синтезатора, сигналов ToD, IRIG, CAN с внешних разъёмов сервера, а также настройками последовательных портов.

#### Раздел **TOD Output**

TOD Out Setting

TOD Serial: 115200  
PPSTOD Out: Enable  
Out Protocol: NMEA  
Output Delay: 0 ns  
TOD Pulse Width: 1000000 us  
TOD Time Select: Default

reload submit

Управляет сигналами (Рис. 5.1, поз. 9, поз 4) на передней панели СТВ. Содержит следующие настройки:

TOD Serial – скорость передачи порта

PPS TOD Out: Enable / Disable – включение и отключение порта

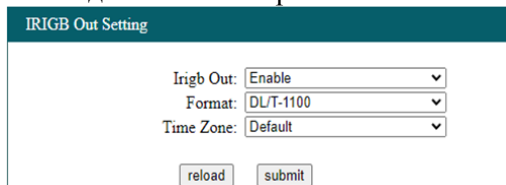
Out Protocol – выбор формата выходного сигнала (CCSA, NMEA)

Output Delay – установка задержки выходного сигнала (0 – 9999 нс)

TOD Pulse Width – ширина импульса сигнала ToD (0 – 99 нс)

Примечание. Настройки действуют одновременно на сигналы, выводимые с разъёмов PPS\_TOD RJ45 и PPS\_TOD DB9.

### Раздел IRIG B Output



Управляет сигналами на разъёме IRIG-B/CAN (Рис. 5.1, поз. 8) на передней панели СТБ. Доступны следующие настройки:

IRIG B Out: Enable / Disable – включение и отключение выхода

Примечание. При переключении выхода IRIG B Out в состояние Disabled сигнал с выхода может выдаваться. При этом шкала времени обновляться не будет.

Format – тип сигнала

### Раздел PPS Output



Управляет сигналом секундного импульса (1PPS) на разъёмах PPS (Рис. 5.2, поз. 4) на задней панели СТБ.

PPS Out: Enable / Disable – включение и отключение выхода

Output Delay – установка задержки выходного сигнала (0 – 9999, нс)

Out Pulse Width – установка ширины импульса сигнала PPS (20 – 200 мс)

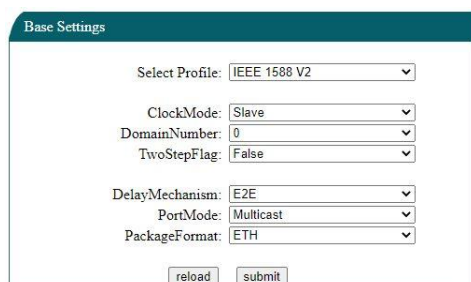
Примечание. Настройки действуют одновременно на все выходы сигнала PPS.

### 5.3.4.2 Настройки протокола РТР

#### Вкладка РТР port configuration

Управляет настройками РТР протокола на независимых портах СТБ. Список настроек для портов ЕТН1 и ЕТН2 одинаков.

#### Раздел base setting



Select profile – выбор профиля РТР. Доступны следующие режимы: IEEE1588, gPTP, 1588ACR, G.8265  
Clock mode – выбор режима работы порта: Master, Slave

Domain Number – домен

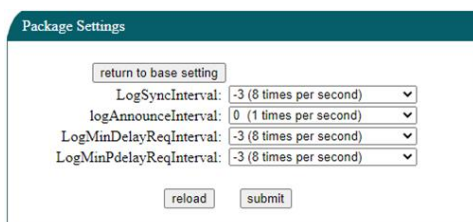
Two Step Flag – установка режима работы Two Step: true (да) / false (нет)

Delay Mechanism – выбор режима E2E/P2P

Port Mode – режим работы multicast/unicast

Package Format – режим ETH/UDP

Для режима Master возможны дополнительные настройки Sync Interval, Announce Interval, Min Delay Req Interval, Min PDelay Req interval в разделе set Package Frequency



### Вкладка Unicast Master List

ID	IP	MsgType	Interval
----	----	---------	----------

Содержит список IP адресов ведущих часов (master clock) при работе порта в режиме Slave Unicast.

### Раздел Asymmetry

DelayAsymmetry Nanoseconds:  ns

Содержит настройки асимметрии.

### 5.3.4.3 Настройки протокола NTP

Раздел NTP settings. Содержит настройки протокола NTP.

Port Status:   
Authority:   
Running Mode:  Unicast  
 Multicast  
 Broadcast  
Multicast AuthKey:   
Multicast Address:   
Multicast TTL:   
Broadcast AuthKey:   
Broadcast Address:   
Broadcast Version:

Port Status: Включение и отключение работы NTP  
Authority: Включение и отключение аутентификации  
Running Mode: режим работы сервиса NTP: unicast, multicast, broadcast

Multicast AuthKey: ключ аутентификации (в режиме Multicast, при включенной аутентификации).

Multicast Address: IP адрес для отправки пакетов multicast (в режиме Multicast). По умолчанию установлен 224.0.1.1.

Multicast TTL: время существования (time-to-live) для пакетов Multicast, допустимый диапазон 1-16

Broadcast AuthKey: ключ аутентификации (в режиме Broadcast, при включенной аутентификации).

Broadcast Address: IP адрес для отправки пакетов broadcast (в режиме Broadcast). По умолчанию установлен IP 255.255.255.255.

Broadcast Version: Версия используемых пакетов broadcast (v1, v2, v3, v4).

Таблица Key List показывает список используемых ключей и позволяет их редактировать.

ID	Key	Trust	Edit	Delete
----	-----	-------	------	--------

### 5.3.4.4 Раздел System Settings. Настройка IP адресов портов сервера.

Содержит сетевые настройки портов сервера и управление доступом.

Вкладка Network Setting

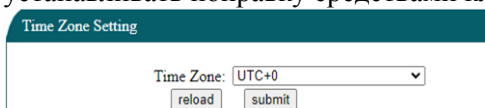
Key-Board Network  
Port:   
IP:   
Netmask:

Port: выбор порта для осуществления настроек  
IP: назначение IP адреса для выбранного порта  
Netmask: назначение маски подсети для выбранного порта

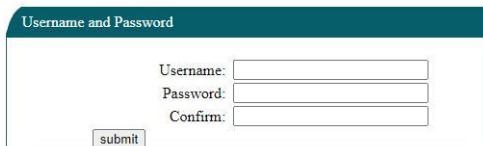
Вкладка Route Setting содержит таблицу маршрутизации и средства её редактирования.

No	DestAddr	DestMask	Gateway	Edit	Delete
----	----------	----------	---------	------	--------

Вкладка TimeZone Setting задаёт поправку шкалы времени, передаваемой сервером, или часовой пояс. Рекомендуемая установка - UTC. Для отображения местного времени на клиентах следует устанавливать поправку средствами клиента.



Вкладка Password позволяет изменить имя пользователя и пароль для доступа к Web-интерфейсу.



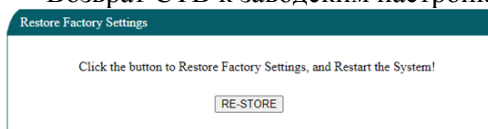
Вкладка Reset содержит несколько окон, которые служат для следующих действий:  
Перезагрузка операционной системы сервера (Restart the System)



Перезапуск приёмника (Reboot the Satellite Receiver)



Возврат СТВ к заводским настройкам (Restore the Factory Settings)



#### 5.3.4.5 Обновление программного обеспечения.

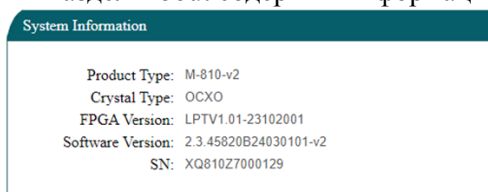
Раздел Upgrade



Позволяет проводить обновление системы путём загрузки специальных файлов обновления. Запуск обновления осуществляется клавишей ToUpgrade  
Примечание. После обновления возможен сброс сетевых настроек на настройки по умолчанию (см п.5.3.3).

#### 5.3.4.6 Информация о СТВ

Раздел About содержит информацию о сервере.



Product Type – модель/модификация СТВ  
Crystal Type – тип опорного генератора  
FPGA Version – версия аппаратного обеспечения  
Software Version – версия программного обеспечения  
SN – серийный номер

#### 5.3.5 Управление с помощью командной строки и протокола Telnet

Подключение к СТВ с помощью протокола Telnet возможно через любой LAN порт по соответствующему IP адресу или через порт USB на внешней панели сервера (см. раздел 5.3.6 далее).

Для работы с СТВ может использоваться любое ПО, поддерживающее работу по протоколу Telnet, например, свободно распространяемое ПО Putty.

Для входа используются следующие данные: login: **root**; password: **ptpsserveradm**

После подключения к СТВ в режиме терминала пользователю доступны два режима управления: cmd-shell и C-shell. После подключения автоматически запускается режим cmd-shell. Для переключения в режим C-shell используется команда “C”. Для переключения из режима C-shell обратно в cmd-shell используется команда “cmd”.

#### 5.3.5.1 Режим cmd-shell.

В данном режиме доступны основные команды, поддерживаемые ядром программного обеспечения СТВ. Список и синтаксис доступных команд выводится по запросу “help”.

#### 5.3.5.2 Режим C-shell. Сброс пароля на Web-интерфейс.

В режиме C-shell доступно выполнение команд и скриптов, добавленных в ядро программного обеспечения СТВ. Список доступных команд выводится по запросу “help” и приведён ниже.

makeDefaultEepromCfg - сброс пароля на доступ к Web-интерфейсу. Устанавливается пароль по умолчанию (см. раздел 5.3.3)

EnableTodInInfoShow – вывод строки входящих сообщений ToD

DisableTodInInfoShow – отмена вывода входящих сообщений ToD

EnableTodOutInfoShow – включает вывод сообщений ToD на выход сервера

DisableTodOutInfoShow – отмена вывода сообщений ToD на выходе сервера

DeviceTimeInfoShow – вывод режим синхронизации сервера и др. информация

PpsTodInStatShow – вывод состояния синхронизации от внешних сигналов PPS + ToD

SetPpsTodOutProperty – установка параметров (ширина импульса, задержка) сигнала PPS + ToD на выходе

PpsTodOutPropertyShow – отображение текущих параметров (ширина импульса, задержка) сигнала PPS + ToD на выходе

Все команды, кроме SetPpsTodOutProperty, не имеют параметров. Применение команды SetPpsTodOutProperty следующее: SetPpsTodOutProperty [width],[delay], где width и delay – соответственно ширина импульса (нс) и величина задержки (нс).

#### 5.3.6 Подключение к СТВ через порт USB (RS-232). Просмотр IP адреса.

В случае, если IP адреса портов неизвестны, к СТВ можно подключиться с компьютера в режиме командной строки через порт USB на передней панели. Подключение осуществляется с помощью кабеля USB Type C от Android-совместимых мобильных устройств. Для работы командной строки рекомендуется использование программного обеспечения PUTTY.

Настройки порта: 115200 – 8 – N – 1

Для вывода настроек IP адреса портов введите команду *ifconfig -a*. Адреса портов и другие настройки будут отображены в строках eth0 и eth1.

#### 5.3.7 Назначение выводов интерфейсных разъёмов

Назначение выводов интерфейсных разъёмов PPS\_TOD (RJ45) и IRIG-B (DB9) на задней панели приведено в таблице 5.3.1, 5.3.2.

Таблица 5.3.1

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 5.3.2

 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	CAN L2		
5	CAN L1		
6	IRIG-B вых Б	RS-485	
7	IRIG-B вх Б	RS-485	
8	CAN H2		
9	CAN H1		

### 5.3.8 Подключение нескольких СТВ. Резервирование и каскадирование.

Разъёмы RJ45 PPS-TOD In/Out на задней панели сервера (поз. 4 рис. 5.3.2) могут использоваться при взаимном резервировании двух серверов. Для этого выход (Out) сигнала с одного сервера необходимо соединить со входом (In) другого и наоборот (рис. 5.3.3). Таким образом, при потере приёма спутникового сигнала на одном сервере он автоматически перейдёт на работу от сигналов PPS-ToD, получаемых с другого сервера.

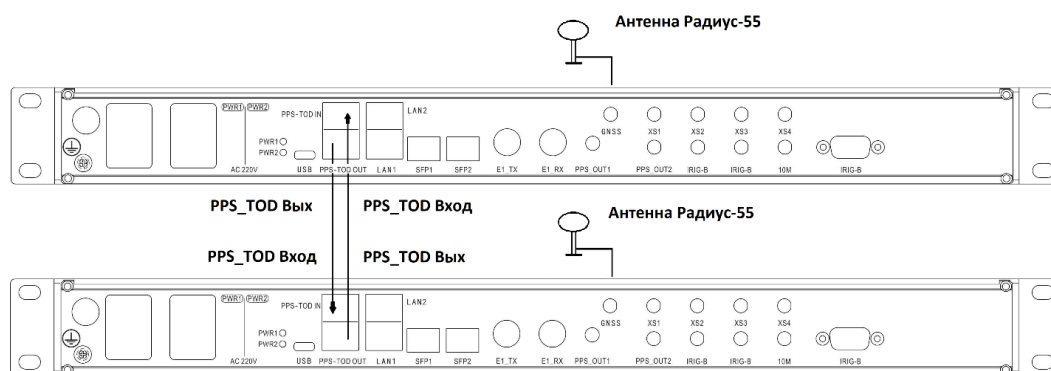


Рис. 5.3.3

Каскадирование СТВ подразумевает последовательное соединение нескольких приборов. Такая схема может использоваться для получения большого количества интерфейсных сигналов от одной антенны. Например, 6 и более портов NTP и RTP, 3 и более выходов сигнала PPS и 10 МГц и т.д. Первый СТВ в такой схеме получает синхронизацию от спутниковой антенны, второй синхронизируется по сигналам PPS\_TOD от первого, третий по сигналам PPS\_TOD от второго и т.д. Схема соединения СТВ показана на рисунке 5.3.4.

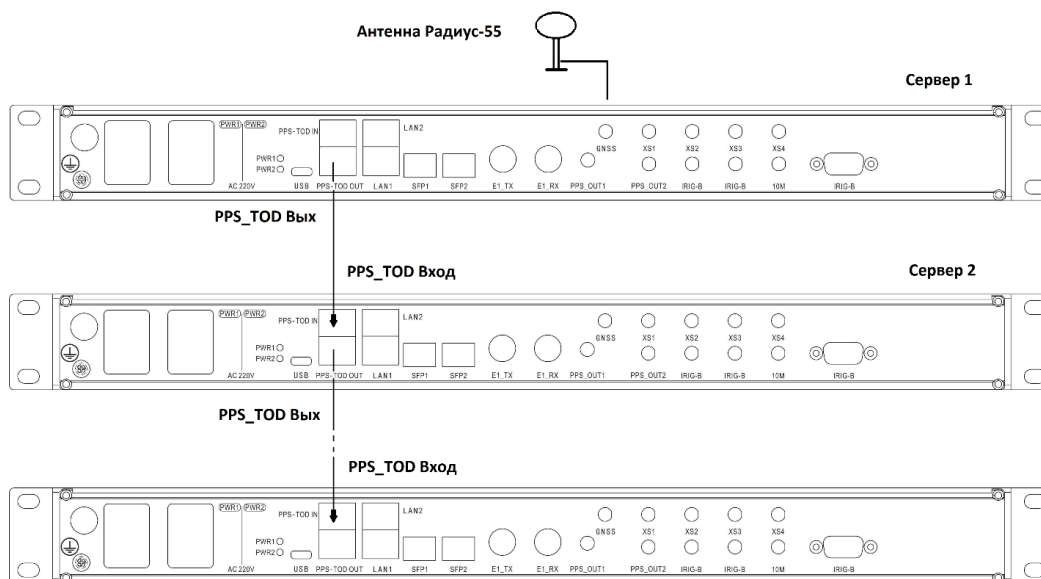


Рис. 5.3.4

Для подключения необходимо использовать кабели, обеспечивающие передачу сигналов в соответствии с таблицей 5.3.1. Длина кабелей должна быть минимальной и не превышать 15 м.

#### 5.3.9 Технические параметры

- 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 B006, DB9 (опц.); 10МГц, TTL, 50 Ом, SMA
- сетевые протоколы: IPv4, UDP, SNMPv.2
- внутренний генератор: ОСХО
- управление: дисплей и клавиатура на передней панели, WEB-интерфейс, telnet
- разъём антенны: SMA
- эл. питание: резервированное
- номинальное напряжение: переменный ток 100-240 В (50-60 Гц); постоянный ток 150-250 В
- предельное напряжение: переменный ток 90-264 В (47-63 Гц); постоянный ток 127-370 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
- габаритные размеры (ШхВхГ, мм): 483×45×400, 19” 1U

#### 5.4 СТВ Метроном-850

СТВ предназначен для синхронизации различных устройств по сети Ethernet по протоколам PTP (IEEE1588), NTP, SNTP и др. Для синхронизации СТВ используется встроенный приемник ГНСС (ГЛОНАСС/BEIDOU/GALILEO/GPS).

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

#### 5.4.1 Разъёмы и интерфейсы.

Разъёмы, индикаторы на передней панели и их назначение показаны на рисунке 5.4.1.

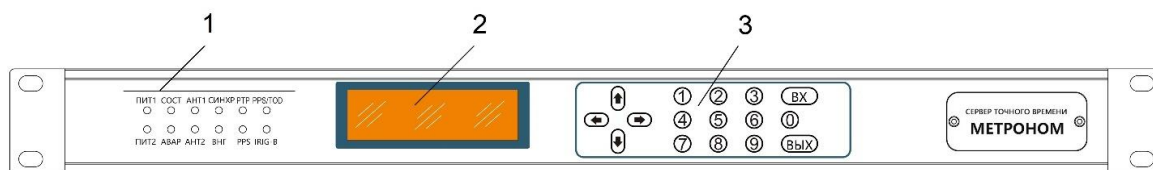


Рис. 5.4.1

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

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

**ПИТ1, ПИТ2** Индикаторы питания 1 и 2 линий соответственно.

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

**АНТ1, АНТ2** Индикаторы приёма спутниковых сигналов резервированных приёмников. Соответствующий индикатор 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 сервера. Не горит – нет подключенных источников синхронизации или синхронизация не осуществляется.

**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.

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

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

**ППС** Индикатор сигналов секундного импульса. Горит – выход сигналов секундного импульса (опция) работает. Сигналы синхронизированы. Не горит – сервер не синхронизирован; ошибка.

Внешний вид задней панели показан на рисунке 5.4.2.

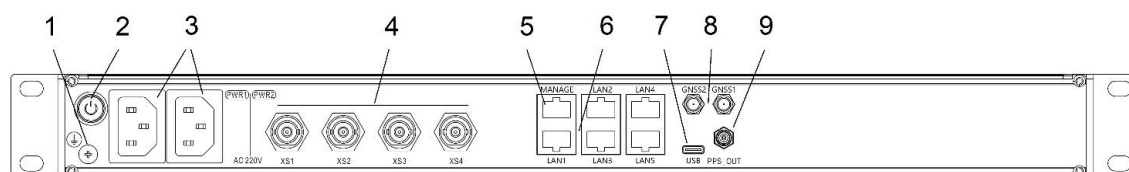


Рис. 5.4.2

- 1 – винт для подключения заземления
- 2 – выключатель питания
- 3 – разъёмы для подключения питания, IEC320 C14
- 4 – дополнительные разъёмы XS1-XS4 (опция)
- 5 – порт управления RJ45, 100/1000M Ethernet, IEEE802.3, RJ-45
- 6 – сетевые порты LAN1 – LAN5, PTP/NTP, 100/1000M Ethernet, IEEE802.3, RJ-45
- 7 – терминал - консоль управления, USB
- 8 – разъёмы GNSS1, GNSS2 для подключения антенн, SMA
- 9 – выход сигнала PPS TTL, SMA

#### 5.4.2 Работа, управление и настройка

Подайте питание на СТВ. После загрузки операционной системы в течение 1 мин и при правильно установленной и подключенной антенне начнёт мигать индикатор работы СОСТ на передней панели. Это сигнализирует о нормальной работе СТВ. На дисплее появится служебная информация. В зависимости от наличия внешних источников синхронизации загорятся другие соответствующие индикаторы состояния СТВ.

При первом запуске СТВ рекомендуется устанавливать режим работы приёмника ALL(см. раздел 5.1.3.1, вкладка Source Input).

В зависимости от условий приёма синхронизация СТВ от спутниковых группировок осуществляется в течение 10-30 минут. Если по истечении этого времени индикатор АНТ1 или АНТ2 на передней панели не горит, а СТВ не перешёл в синхронный режим, проверьте количество видимых и рабочих спутников с помощью меню на передней панели или на вкладке Source Input в окне SAT1 Info и SAT2 info (см далее). 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.

#### 5.4.3 Просмотр состояния и управление СТВ с передней панели.

На передней панели СТВ расположен дисплей и клавиши управления. С их помощью можно просматривать состояние СТВ и осуществлять настройки некоторых параметров – задать IP адрес и др.

Клавиши со стрелками предназначены для навигации по меню. Клавиша ВВОД служит для входа в выбранный раздел меню или подтверждения введённого значения. Клавиша ВЫХ служит для выхода из раздела меню без сохранения введённых значений. Также вход и выход из разделов меню может осуществляться клавишами стрелок вправо и влево. Цифровые клавиши служат для ввода численных значений.

В основном режиме работы на дисплее отображается следующая информация: дата, точное время, количество видимых и рабочих спутников для каждого из приёмников.

При нажатии любой клавиши на дисплее отобразится сообщение с запросом на ввод пароля для доступа к меню. По умолчанию установлен пароль 123456. Подтверждения пароля осуществляется клавишей ВВОД.

Некоторые разделы меню состоят из нескольких страниц. В этом случае в верхнем правом углу дисплея отображается текущая страница и общее количество страниц раздела. Переход по страницам осуществляется клавишами стрелок вверх и вниз.

Настройка IP адреса порта управления (MNP) осуществляется из раздела System Setting – MNP Setting.

Просмотр состояния приёмника – Source Input – SAT1/SAT2 Info

Выбор спутниковой системы - Source Input – SAT1/SAT2 Info – Track Set (GLO, GPS, BDS, GLO+GPS, GPS+BDS).

Содержание меню:

Device State Об устройстве	Clock Type: OCXO Тип опорного генератора		
	Slot A/B Type Карты выходных интерфейсов *		
	PN: 85A76AC30516100 Заводской номер		
	Soft Version: 2.3.01518B231020 Версия программного обеспечения		
Running State Работа	FPGA Version: v1.1 2022-04-19 Версия аппаратного обеспечения		
	Trace Source: SAT2 Mode Источник синхронизации		
	Clock State: Device Lock Состояние		
	Source Offset: -8 Поправка		
Source Input Синхронизация	Leap Second: 18 Секунды коррекции		
	Priority Setting Приоритет источников синхронизации		
	SAT1/SAT2 Info Состояние приёмника 1/2	Trace State: GLO Режим работы	
		Track Set: GLO Выбор режима работы	
		Available: Yes Доступность	
		Locked Stars: 8 Количество рабочих спутников	
TAI Time (s): 169875897 Время в формате TAI			
Input Delay (ns): 2 Задержка на входе			
Source Output Выходы *	PPS Out Setting		
	PPS Mode: Auto Режим работы выхода PPS		
	Output Delay (ns): 0 Задержка на выходе		
Pulse Width (ns): 2000000 Ширина импульса			

	MCP ToD Out Setting	Protocol: NMEA Тип протокола	
		MCP ToD In/Out: Input Режим работы интерфейса ToD in/out *	
		Output Delay (ns): 0 Задержка на выходе	
		Pulse Width (ns): 200000000 Ширина импульса	
System Setting Установки	Time Setting Установка времени	Time Zone: GMT Часовой пояс	
		Year: 2023 Год	
		Month: 10 Месяц	
		Day: 30 Число	
		Hour: 14 / Minute: 20 / Second: 01 Часы/минуты/секунды	
	MNP Setting Порт управления MNP	IP Setting: 192.168.0.205 IP адрес	
		Netmask Setting: 255.255.255.0 Маска подсети	
PTP Settings Настройки PTP	Clock Setting Режим работы	Sync Mode: Time Sync	
		Clock Mode: Master	
Two Step Flag: No			
Priority 1, 2: 129 128			
Clock Quality Class: 6			
	Time Service 1/5 Setting Настройки портов 1-5	Base Setting	Port Mode: Multicast
			Delay Mechanism: E2E
			Package Format: ETH
			Timing Mode: Manual
			Timing Environment: WAN
			Sync Intvl: 0 (1 tm/s)
			Announce Intvl: 1 (2 s/tm)
			Delay Req Intvl: 0 (1 tm/s)
			Pdelay Req Intvl: -7 (128 tm/s)
			Announce Rec Timeout: 3s
			Port State: Master
		Unicast Capacity	Duration (s): 128
			Sync limit -6 (64 tm/s)
			Announce Limit: 1 (2s/tm)
			Dly Resp Limit: -4 (16 tm/s)
		Pdly Resp Limit: 0 (1 tm/s)	
		Max client: 500	
		Current Client: 0	
NTP Settings Настройки NTP	Time Service 1/5 Setting Настройки портов 1-5	Base Setting	
		Port Status: Enable	
		Authority: Disable	
		Unicast: Enable	
		Multicast: Disable	
		Broadcast: Disable	

Знаком \* отмечены разделы, используемые для настройки дополнительных внешних интерфейсов, устанавливаемых в качестве опции. При отсутствии дополнительных внешних интерфейсов (опций) изменение настроек в этих разделах не приводят ни к каким к изменениям.

#### 5.4.4 Управление с помощью Web-интерфейса.

Web-интерфейс предоставляет возможность настройки СТВ и контроля его состояния. 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.

Управление и настройка СТВ осуществляются через отдельный LAN порт, обозначенный MANAGE или MNP.

Настроить IP адрес порта управления можно с помощью меню передней панели.

Введите IP адрес порта, через который осуществляется доступ, в адресной строке браузера.

По умолчанию IP адрес порта MANAGE: **192.168.0.206**.

Имя пользователя с правами администратора: **admin**, пароль **admin**.

Имя пользователя с гостевыми правами: **guest**, пароль **guest**.

После ввода корректного пароля откроется главная страница Web-интерфейса.

## Структура меню:



Logout – выход из веб интерфейса  
Device State – общая информация о сервере  
Running State – информация об источниках синхронизации  
Source Input – управление источниками синхронизации  
Source Output – управление выходными сигналами  
System Settings – основные настройки (IP, время)  
PTP Settings – настройки протокола PTP  
NTP Settings – настройки протокола NTP  
Other Tools – дополнительное меню (журнал событий, обновление и др.)

Клавиши **reload** и **submit** на страницах Web-интерфейса позволяют соответственно отменить или принять осуществлённые настройки.

**Внимание!** По завершении работ по настройке сервера с помощью Web-интерфейса необходимо осуществить выход из него, нажав на поле Logout.

### 5.4.4.1 Настройки приёмника и сигналов интерфейсных выходов. Вкладка **Device State**

System Information	
Clock Type: OCXO	Card Name
Product ID: M-850	IP
Product Type: M-850 1588v2 MasterClock	NetMask
Product Number: 85A76AC6B2516101	MNP: 192.168.8.223
MCP Card Soft Version: 2.3.01518B231108	255.255.255.0
MCP Card Hardware Version: 1.0	ETH1: 192.168.1.205
MCP Card Fpga Version: v1.1.2022-04-19	255.255.255.0
	ETH2: 192.168.2.206
	255.255.255.0
	ETH3: 192.168.3.206
	255.255.255.0
	ETH4: 192.168.4.206
	255.255.255.0
	ETH5: 192.168.5.206
	255.255.255.0

Содержит информацию о версии программного и аппаратного обеспечения сервера, а также информацию о настройках LAN портов.

Clock Type: тип установленного опорного генератора

Product ID: модель сервера

Product Type: тип сервера

Product Number: серийный номер сервера

MCP Card Soft Version: версия управляющего ПО сервера

MCP Card Hardware Version: версия аппаратного обеспечения сервера

MCP Card FPGA Version: версия FPGA

### Источники синхронизации сервера. Вкладка **Running State**

Current Source – тип используемого источника синхронизации. Имеет следующие значения:

SATE1, SATE2 - синхронизация от резервируемых спутниковых приёмников

PTP - синхронизация от внешнего сервера по протоколу PTP

Clock State – состояние синхронизации опорного генератора от внешнего источника. Имеет следующие значения:

Free Run – работа в автономном режиме без подстройки опорного генератора

Fast Track – захват фазы

Lock – захват фазы и частоты

Holdover – удержание фазы и частоты при отсутствии (отключении) внешнего источника, работа от под-

строенного ранее опорного генератора.

В нормальном синхронном режиме работы должно выводиться значение Lock.

Source Offset – величина подстройки шкалы времени.

Leap Second – информация о секунде координации от спутникового приёмника

Source Time – текущее время сервера и название часового пояса.

### Источники синхронизации. Вкладка **Source Input**

Окно Source Input Settings показывает все доступные источники синхронизации и позволяет устанавливать их приоритет и поправку

Source Input Settings

Current Source: UNKNOWN Source

Select Mode: AUTO

Source Priority: SAT2 Module

SAT1 Module

MCP TOD

PTP

MCP IRIGB

Current Source – используемый источник синхронизации

Select Mode – режим выбора источника, автоматический (auto), ручной (manual)

Source Priority – приоритет (очерёдность) использования источников синхронизации. При отключении одного источника сервер принимает сигнал со следующего. В зависимости от установленных модулей внешней синхронизации список источников может отличаться.

### Окно SAT1 Info, SAT2 Info

SAT1 Info

GPS/BDS: [dropdown]

Track Set: Track GN

Available: No

Antenna Status: UNKNOWN

Locked stars: 0

TAI Time: 0 s

Input Delay: 0 ns

SAT2 Info

GPS/BDS: [dropdown]

Track Set: Track GN

Available: No

Antenna Status: OK

Locked stars: 0

TAI Time: 0 s

Input Delay: 0 ns

Содержит общую информацию и настройки резервируемых приёмников.

GPS/BDS – тип используемой спутниковой системы навигации

Track Set – выбор используемой спутниковой системы навигации

Available – доступность. Yes – доступен; No – недоступен

Antenna Status – состояние антенны

Locked Stars - тип и общее количество рабочих спутников системы навигации

TAI Time – текущее время, выдаваемое спутниковой системой

Input Delay - задержка распространения сигнала в антенном кабеле (нс)

### Окно TOD info

TOD Info

Available: No

TAI Time: 0

ACC: 0

Input Delay: 0 ns

Содержит информацию о входном сигнале внешней синхронизации ToD (вход устанавливается в качестве опции, в стандартном варианте исполнения отсутствует).

Available – доступность. Yes – доступен; No – недоступен

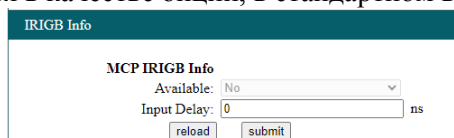
TAI Time - текущее время

ACC – точность сигнала

Input Delay - задержка (нс)

## Окно IRIG B Info

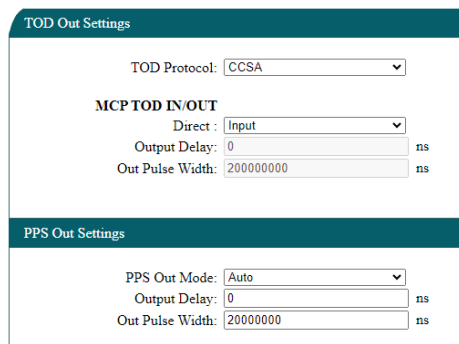
Содержит информацию о входном сигнале внешней синхронизации IRIG (вход устанавливается в качестве опции, в стандартном варианте исполнения отсутствует).



Available – доступность. Yes – доступен; No – недоступен

Input Delay - задержка (нс)

## Выходные сигналы синхронизации. Вкладка Source Output



Окно TOD out Settings содержит настройки выходного сигнала ToD.

TOD Protocol – выбор формата данных. CCSA, NMEA Direct – режим работы интерфейса, вход (Input) / выход (Output)

Output Delay – задержка выходного сигнала (0-999 999 999 нс)

Out Pulse Width – ширина импульса выходного сигнала (20-200 мс)

Окно PPS out Settings содержит настройки выходного сигнала секундного импульса PPS

PPS Out Mode – режим работы интерфейса, автоматический (Auto), постоянный (Force), отключен (Prohibit)

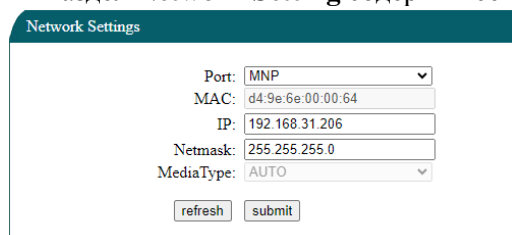
Output Delay – задержка выходного сигнала (0-999 999 999 нс)

Out Pulse Width – ширина импульса выходного сигнала (20-200 мс)

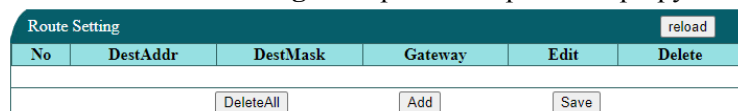
Сетевые настройки, установка времени, пароль на дисплей.

Вкладка **System Setting** состоит из нескольких разделов.

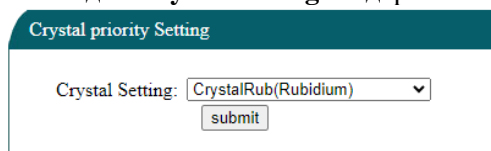
Раздел **Network Setting** содержит сетевые настройки для каждого из портов сервера.



Раздел **Route Settings** содержит настройки маршрутизации

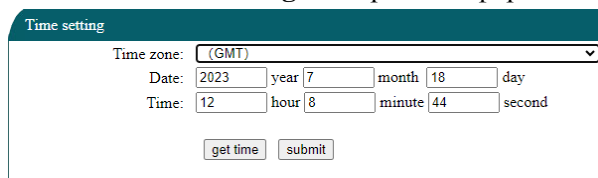


Раздел **Crystal settings** содержит настройки встроенного опорного генератора.



Примечание. В зависимости от модификации сервера внешний вид окна может отличаться от приведённого на рисунке.

Раздел **Time Settings** содержит информацию и настройки шкалы времени сервера



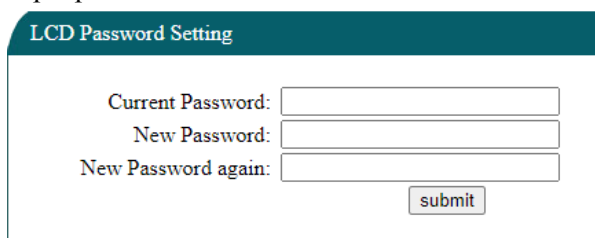
Time Zone – выбор часового пояса

Date – текущая дата

Time – текущее время

Поля Date и Time позволяют пользователю задать необходимую дату и время, отличающиеся от текущих.

Раздел **LCD screen password setting**. Установка пароля на доступ к меню с передней панели сервера.



Current Password – используемый в настоящее время пароль

New Password – новый пароль

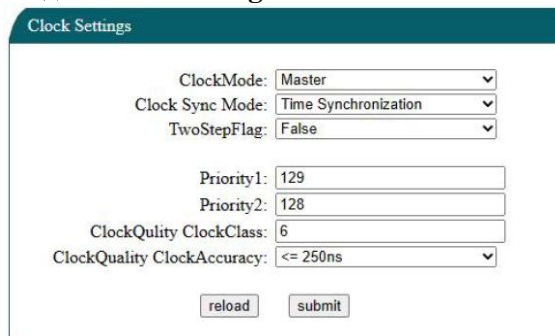
New Password again – повтор нового пароля

#### 5.4.4.2 Настройки протокола PTP.

##### Вкладка **PTP Setting**

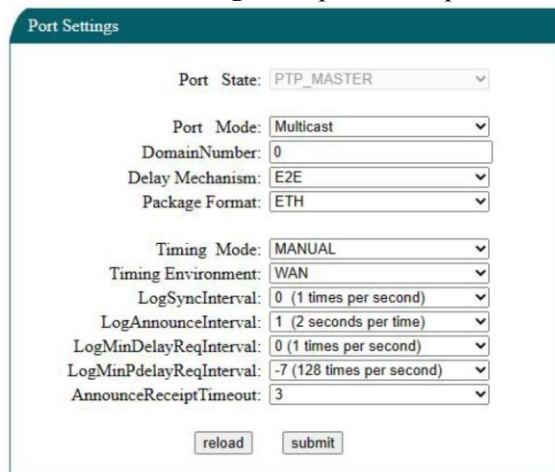
Содержит несколько разделов, содержащих настройки и параметры работы PTP протокола.

##### Раздел **Clock Settings**

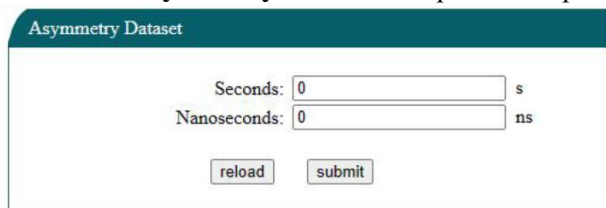


Примечание. Настройка режима работы портов Clock Mode (Master/Slave) одновременно применяется ко всем портам.

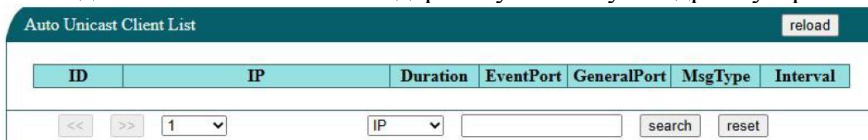
Раздел **Port Settings** содержит настройки параметров работы протокола PTP



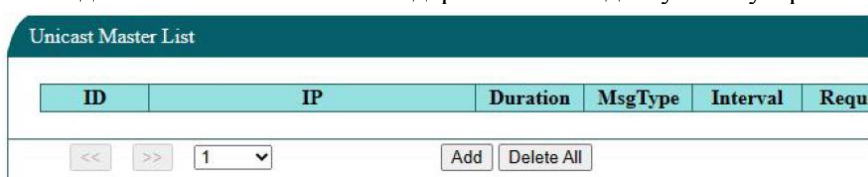
Раздел **Asymmetry dataset** содержит настройки асимметрии



Раздел **Unicast slave node** содержит установку IP адреса устройства Unicast slave node

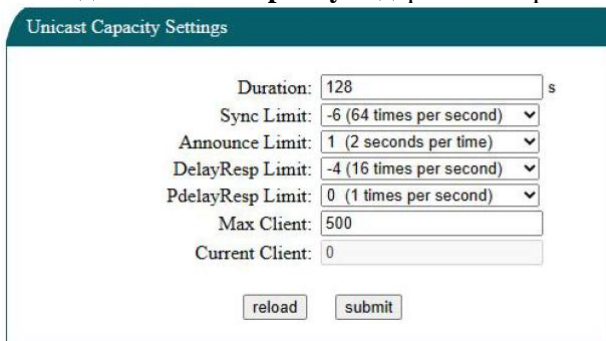


Раздел **Unicast Master List** содержит список доступных устройств Unicast Master.



При активной настройке Unicast Master необходимо на вторичных часах (Slave Clock) указать IP адрес первичных часов (Master clock).

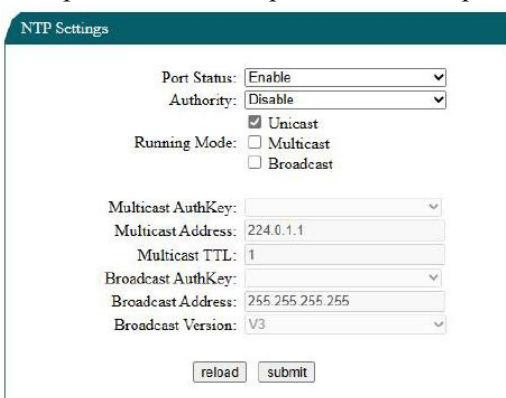
Раздел **Unicast Capacity** содержит настройки режима Unicast



#### 5.4.4.3 Настройки протокола NTP.

##### Вкладка **NTP Setting**

Содержит несколько разделов с настройками для каждого из портов сервера.



Port Status – включение (Enable) / отключение (Disable) функции NTP на соответствующем порте.

Authority - включение (Enable) / отключение (Disable) функции аутентификации на соответствующем порте.

Running Mode – режим работы порта

Multicast Auth Key – ключ аутентификации в режиме Multicast

Multicast Address – адрес устройства Multicast. По умолчанию установлен 224.0.1.1

Multicast TTL – установка TTL для multicast пакетов, 1-16

Broadcast Auth Key – ключ аутентификации в режиме Broadcast

Broadcast Address – адрес устройства Broadcast. По умолчанию установлен 255.255.255.255

Broadcast version – версия Broadcast v1, v2, v3, v4

Раздел **Key Lisyt** – список ключей

KeyList				
				Add
ID	Key	Trust	Edit	Delete

ID – номер ключа 1-256  
 Key – пароль  
 Trust – использование пароля  
 Edit – изменение пароля  
 Delete – удаление пароля

### Раздел Auth Key Add

AuthKey Add	
ID:	<input type="text" value="1"/>
Key:	<input type="text"/>
Trust:	<input type="checkbox"/> True
<input type="button" value="cancel"/> <input type="button" value="submit"/>	

### Раздел Clock Setting

Clock Setting	
NTP Stratum :	<input type="text" value="4"/>
NTP Out:	<input type="text"/>
NTP MasterIP:	<input type="text" value="undefined"/>
Last SyncTime:	<input type="text" value="undefined"/>
<input type="button" value="reload"/> <input type="button" value="submit"/>	

Дополнительные функции. Доступ к Web-интерфейсу, обновление. Вкладка **Other Tool**  
 Вкладка содержит несколько разделов.

Раздел User Management содержит инструменты для управления списком пользователей.

User Manager					
					reload
ID	User Name	Password	Type	Edit	Delete
1	admin	****	Manager	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Delete"/>
2	guest	****	Guest	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Delete"/>

Раздел Upgrade содержит инструменты обновления программного обеспечения СТВ.

Web Upgrade	
Upgrade Method:	<input type="text" value="WEB Upload"/>
Upgrade Package:	<input type="button" value="Выберите файл"/> Файл не выбран
<input type="button" value="ToUpgrade"/>	

Позволяет проводить обновление системы путём загрузки специальных файлов обновления.  
 Запуск обновления осуществляется клавишей ToUpgrade

Примечание. После обновления возможен сброс сетевых настроек на настройки по умолчанию.

Раздел Log export содержит журнал событий

Log Export					
ALL	recent	from: 2018-11-1	to: 2018-11-2	query	export
index	time	info			

Раздел Device restart содержит средства перезагрузки СТВ.

Restart
Click the button to restart the device  <input type="button" value="restart"/>

#### 5.4.5 Управление с помощью командной строки и протокола Telnet

Подключение к СТВ с помощью протокола Telnet возможно через любой LAN порт по соответствующему IP адресу или через порт USB на задней панели СТВ. Для работы с СТВ может использоваться любое ПО, поддерживающее работу по протоколу Telnet, например, свободно распространяемое ПО Putty.

Для входа используются следующие данные: login: **ptpgrand**; password: **ptpgrandadm**

После подключения к серверу в режиме терминала пользователю доступны два режима управления: cmd-shell и C-shell. После подключения автоматически запускается режим cmd-shell. Для переключения в режим C-shell используется команда "C". Для переключения из режима C-shell обратно в cmd-shell используется команда "cmd".

##### 5.4.5.1 Режим cmd-shell.

В данном режиме доступны основные команды, поддерживаемые ядром программного обеспечения СТВ. Список доступных команд выводится по запросу "help".

##### 5.4.5.2 Режим C-shell. Сброс пароля на Web-интерфейс.

В данной командной оболочке доступно выполнение команд и скриптов, добавленных в ядро программного обеспечения сервера. Список доступных команд выводится по запросу "help" и приведён ниже.

makeDefaultEepromCfg - сброс пароля на доступ к веб интерфейсу. Устанавливается пароль по умолчанию (см. раздел 5.4.3)

EnableTodInInfoShow – выводит строки входящих сообщений ToD

DisableTodInInfoShow – отключает вывод входящих сообщений ToD

EnableTodOutInfoShow – включает вывод сообщений ToD на выход сервера

DisableTodOutInfoShow – отключает вывод сообщений ToD на выходе сервера

DeviceTimeInfoShow – выводит режим синхронизации сервера и другую информацию

PpsTodInStatShow – отображает состояние синхронизации от внешних сигналов PPS + ToD

SetPpsTodOutProperty – установка параметров (ширина импульса, задержка) сигнала PPS + ToD на выходе

PpsTodOutPropertyShow – отображает текущие параметры (ширина импульса, задержка) сигнала PPS + ToD на выходе

Все команды, кроме SetPpsTodOutProperty, не имеют параметров. Применение команды SetPpsTodOutProperty следующее: SetPpsTodOutProperty [width],[delay], где width и delay – соответственно ширина импульса (нс) и величина задержки (нс).

#### 5.4.6 Подключение к СТВ через порт USB (RS-232).

Настройка СТВ и просмотр параметров возможны в режиме командной строки. Для этого используется порт USB на передней панели. Подключение осуществляется с помощью кабеля USB Type C от Android-совместимых мобильных устройств.

Настройки порта: 115200 – 8 – N – 1

Для работы командной строки рекомендуется использование программного обеспечения PUTTY.

Для вывода настроек IP адреса портов введите команду *ifconfig -a*. Адреса портов и другие настройки будут отображены в строках eth0 и eth1.

Управление сервером также возможно с помощью команд, описанных в п. 4.3.

#### 5.4.7 Технические параметры

- приемник: ГЛОНАСС/GPS/BEIDOU/GALILEO или ГЛОНАСС/GPS/BEIDOU, выбор режима приема
- протоколы времени: PTP, NTP, SNTP
- сетевой интерфейс: LAN PTP, NTP: 100/1000 BASE-T Ethernet, RJ45
- выходные сигналы: PPS, TTL, 50 Ом, SMA
- сетевые протоколы: IPv4, UDP
- внутренний генератор: ОСХО
- управление: дисплей и клавиатура на передней панели, WEB-интерфейс, telnet
- разъём антенны: SMA
- эл. питание: резервированное
- номинальное напряжение: переменный ток 100-240 В (50-60 Гц); постоянный ток 150-250 В
- предельное напряжение: переменный ток 90-264 В (47-63 Гц); постоянный ток 127-370 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
- габаритные размеры (ШхВхГ, мм): 483×45×400, 19" 1U