

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

## 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.

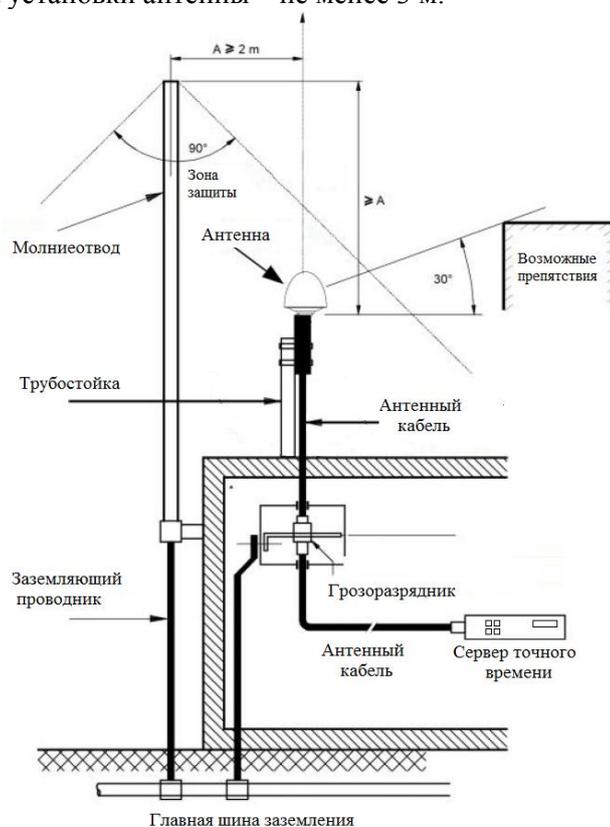


Рис.2 Установка антенны

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 которого видно как можно большую часть неба. Лучший прием достигается, когда антенна имеет свободный вид на высоту  $8^\circ$  над горизонтом. Если это невозможно, антенну следует установить с наиболее свободным видом на экватор, так как курс спутников размещается между  $55^\circ$  северной и  $55^\circ$  южной широты. Если это условие не соблюдается, СТВ может не выйти на рабочий режим.

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

Максимальная длина кабеля между антенной и устройством зависит от коэффициента затухания используемого кабеля и не 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  $4 \text{ мм}^2$ . Грозоразрядник может устанавливаться как при вводе антенного кабеля в здание (снаружи), так и внутри здания.

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

#### 4.2 Установка и крепление СТВ

СТВ Метроном-500, Метроном-500/NTP может устанавливаться на DIN-рейку или на полку (рисунок 3). СТВ Метроном-810, 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, а также по протоколу SNMP.

#### 5.1.1 Разъёмы и интерфейсы.

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

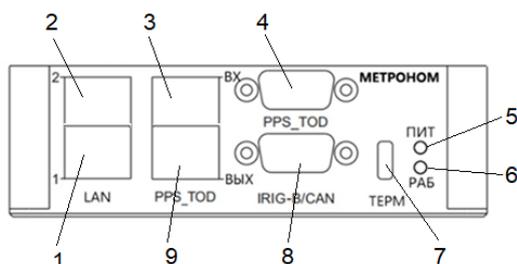


Рис. 5.1.1

- 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.

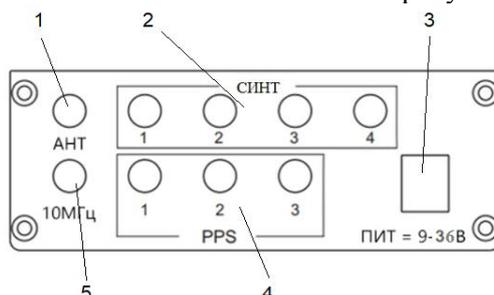


Рис.5.1.2

- 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.

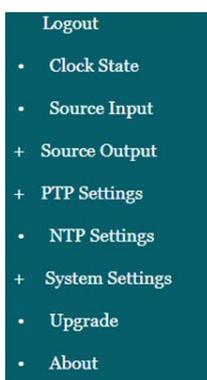
Введите IP адрес сервера в адресной строке браузера.

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

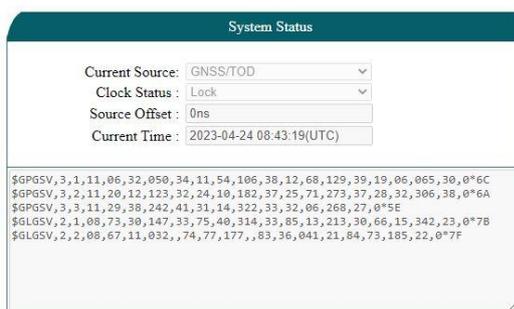
About – информация о сервере

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:

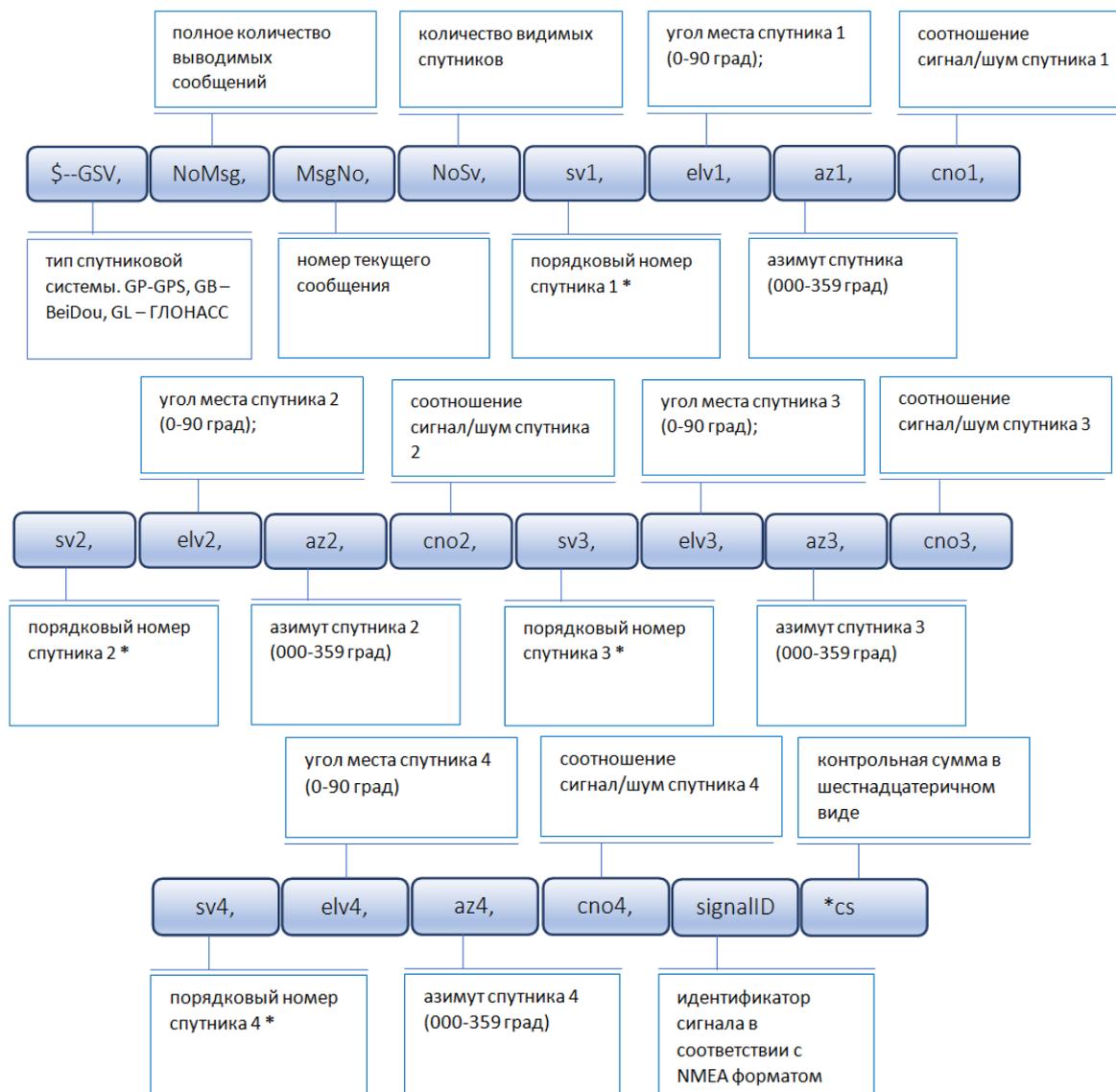


Рис.5.1.3

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 a web-based configuration interface for GNSS settings. It features four distinct sections, each with a title bar and a form area. The 'GNSS Info' section is expanded, showing fields for 'Input Delay' (0 ns), 'GLO GPS/BDS/GAL(Used)' (5/10/20/7(33)), and 'GNSS MODE' (ALL). Below it are sections for 'TOD1 Info', 'TOD2 Info', and 'IRIGB Info', each with an 'Input Delay' field (0 ns) and a 'submit' button. A 'reload' button is located at the bottom of the interface.

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: 100000 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)

### Раздел IRIG B Output

IRIGB Out Setting

Irigb Out: Enable

Format: DL/T-1100

Time Zone: Default

reload submit

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

PPS Out Setting

PPS OUT: Enable

Output Delay: 300 ns

Out Pulse Width: 100 ms

reload submit

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

Pulse Out0 Setting

Pulse Type: PPM

Pulse Frequency: 1 Hz

Pulse Out1 Setting

Pulse Type: Pulse

Pulse Frequency: 10 Hz

reload submit

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.

NTP Settings

Port Status:

Authority:

Running Mode:  Unicast  
 Multicast  
 Broadcast

Multicast AuthKey:

Multicast Address:

Multicast TTL:

Broadcast AuthKey:

Broadcast Address:

Broadcast Version:

KeyList

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

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
----	----------	----------	---------	------	--------

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 сервера (Restart the System)



Перезапуск приёмника (Reboot the Satellite Receiver)

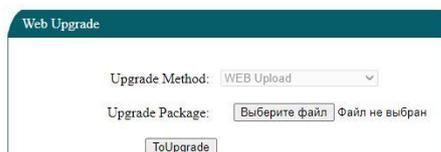


Возврат СТВ к заводским настройкам (Restore the Factory Settings)



### 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.

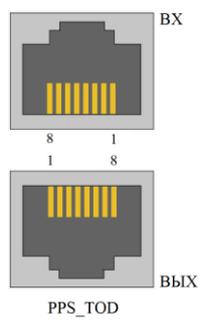
Настройки порта: 115200 – 8 – N – 1

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

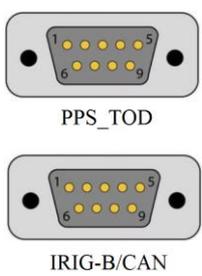
Назначение выводов интерфейсных разъёмов PPS\_TOD (RJ45 вход, выход) на передней панели (Рис 5.1.1, поз. 3, 9) приведено в таблице 5.1.1.

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).

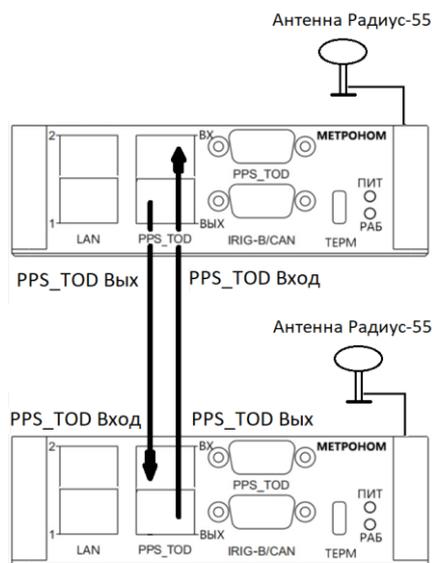


Рис.5.1.4

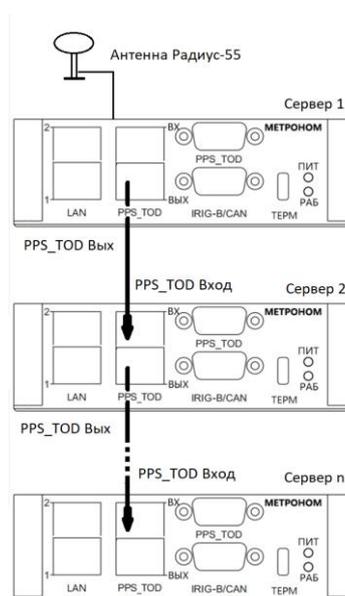


Рис.5.1.5

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, а также по протоколу SNMP.

### 5.2.1 Разъёмы и интерфейсы.

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

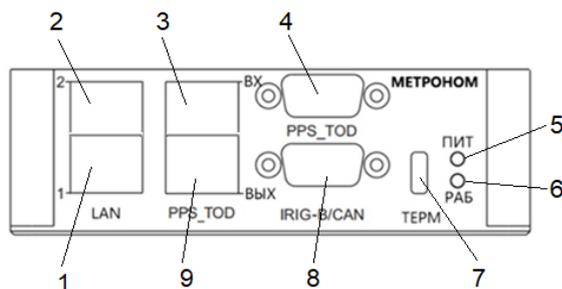


Рис. 5.2.1

- 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.

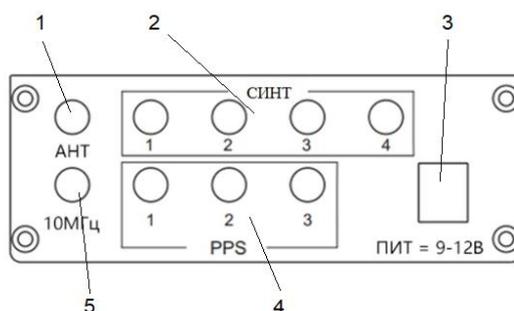


Рис.5.2.2

- 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.

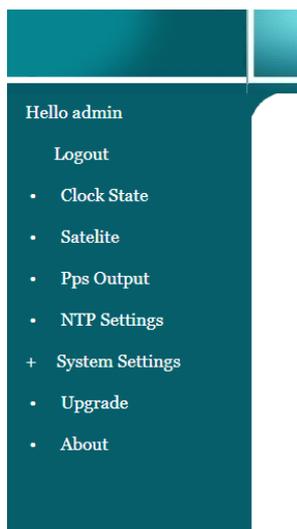
Введите IP адрес сервера в адресной строке браузера.

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

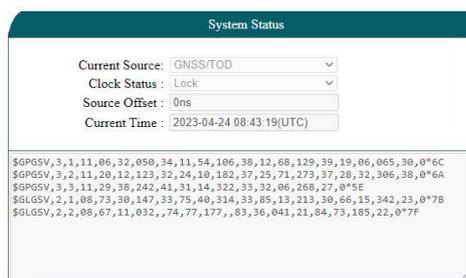
About – информация о сервере

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

GNSS Info

Input Delay: 0 ns

GLO/GPS/BDS (Used): 11/12/0/10

GNSS MODE: GLONASS+GPS

reload submit

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

PPS Out Setting

PPS OUT: Enable

Output Delay: 0 ns

Out Pulse Width: 100 ms

reload submit

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.

NTP Settings

Port Status: Enable

Authority: Disable

Running Mode:  Unicast  Multicast  Broadcast

Multicast AuthKey:

Multicast Address: 224.0.1.1

Multicast TTL: 1

Broadcast AuthKey:

Broadcast Address: 255.255.255.255

Broadcast Version: v3

reload submit

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).

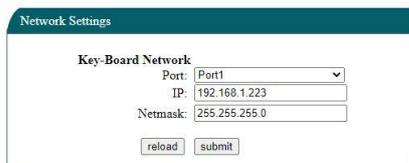
Таблица Key List показывает список используемых ключей и позволяет их редактировать.

KeyList

Add

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

### 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"/>					

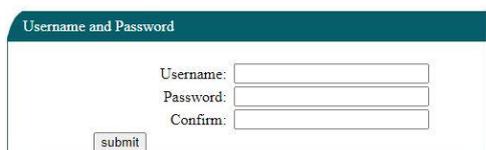
Вкладка TimeZone Setting задаёт поправку шкалы времени, передаваемой сервером, или часовой пояс. Рекомендуемая установка - UTC. Для отображения местного времени на клиентах следует устанавливать поправку средствами клиента.



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)

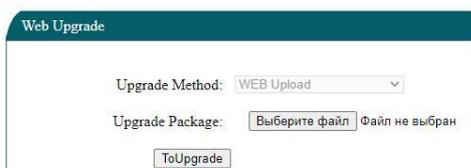


Restore the Factory Settings

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

#### 5.2.3.4 Обновление программного обеспечения.

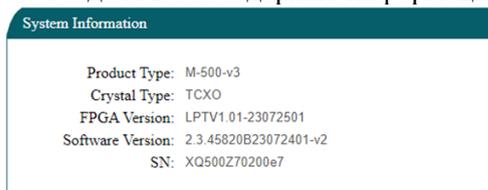
##### Раздел Upgrade



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 PTP (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, а также по протоколу SNMP.

#### 5.3.1 Разъёмы и интерфейсы.

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

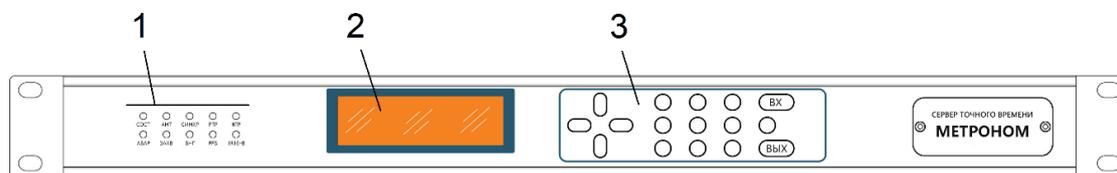


Рис. 5.3.1

- 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.

**НТР** 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.

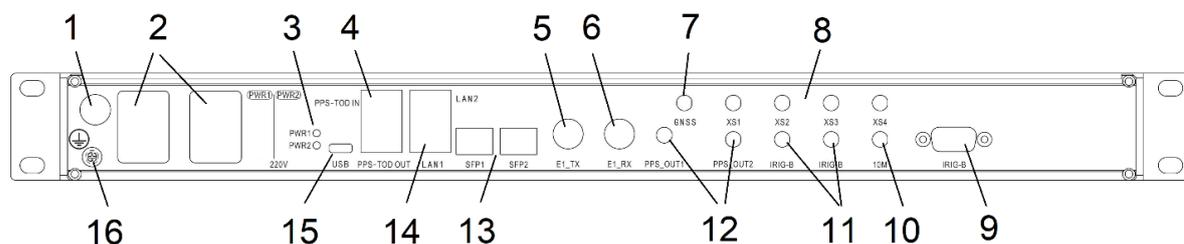


Рис.5.3.2

- 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 TTT, 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 (содержатся 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.

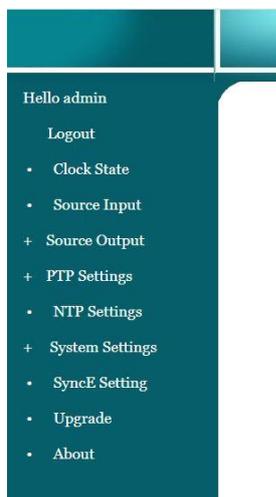
Введите IP адрес сервера в адресной строке браузера.

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**

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
$GPGSV,2,1,08,02,43,294,32,08,43,227,33,10,53,073,35,14,11,317,25,1*6E
$GPGSV,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

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

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

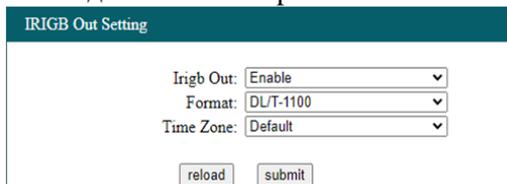
Out Protocol – выбор формата выходного сигнала (CCSA, NMEA)

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



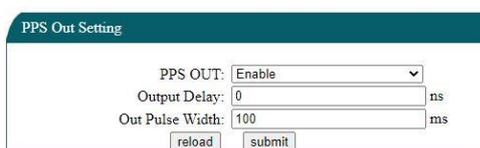
Управляет сигналами на разъёме IRIG-B/CAN (Рис. 5.1, поз. 8) на передней панели СТБ. Доступны следующие настройки:

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)

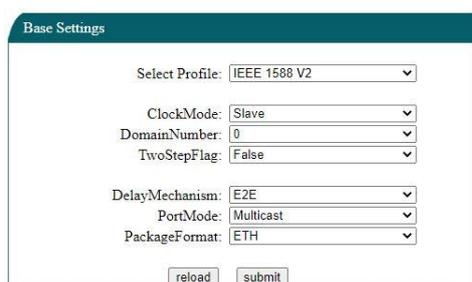
Примечание. Настройки действуют одновременно на все выходы сигнала PPS.

### 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

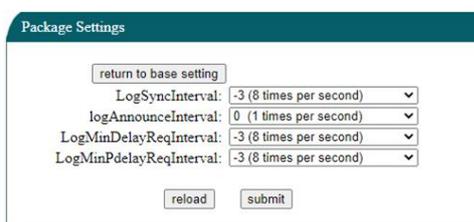
Two Step Flag – установка режима работы Two Step: true (да) / false (нет)

Delay Mechanism – выбор режима E2E/P2P

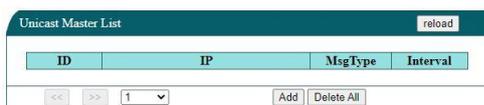
Port Mode – режим работы multicast/unicast

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

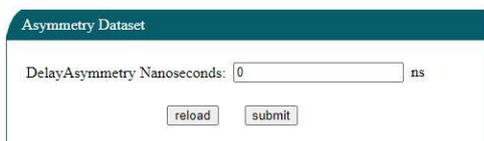


### Вкладка Unicast Master List



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

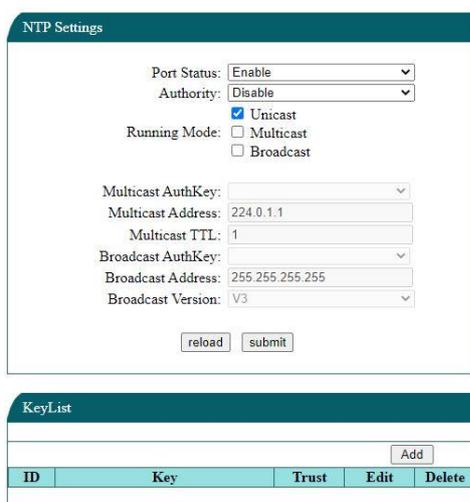
### Раздел Asymmetry



Содержит настройки асимметрии.

### 5.3.4.3 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.

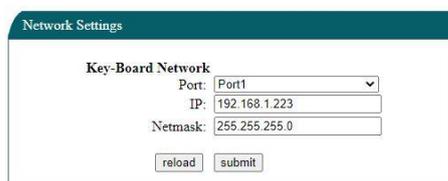
Broadcast Version: Версия используемых пакетов broadcast (v1, v2, v3, v4).

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

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

Содержит сетевые настройки портов сервера и управление доступом.

Вкладка Network Setting

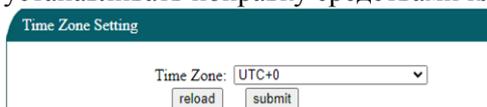


Port: выбор порта для осуществления настроек  
IP: назначение IP адреса для выбранного порта  
Netmask: назначение маски подсети для выбранного порта

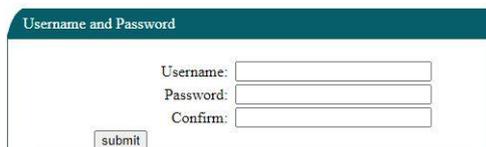
Вкладка Route Setting содержит таблицу маршрутизации и средства её редактирования.



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.



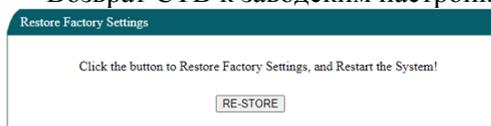
Вкладка Reset содержит несколько окон, которые служат для следующих действий:  
Перезагрузка операционной системы сервера (Restart the System)



Перезапуск приёмника (Reboot the Satellite Receiver)

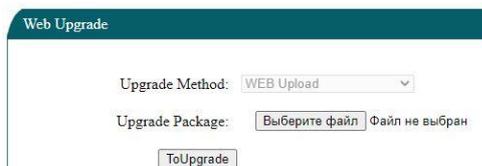


Возврат СТВ к заводским настройкам (Restore the Factory Settings)



#### 5.3.4.5 Обновление программного обеспечения.

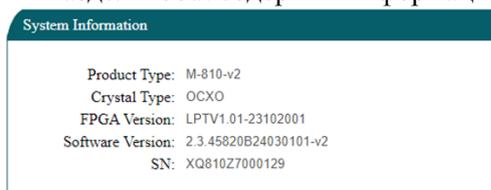
##### Раздел Upgrade



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: **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".

#### 5.3.5.1 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.

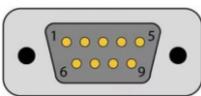
### 5.3.7 Назначение выводов интерфейсных разъёмов

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.

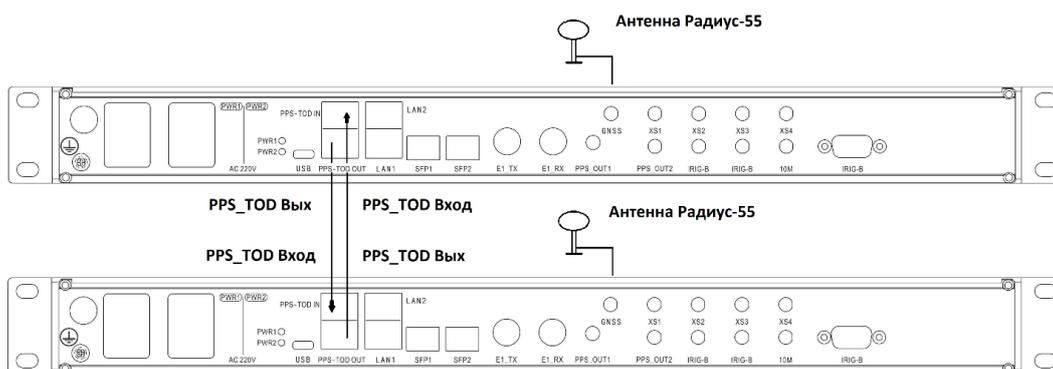


Рис. 5.3.3

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.

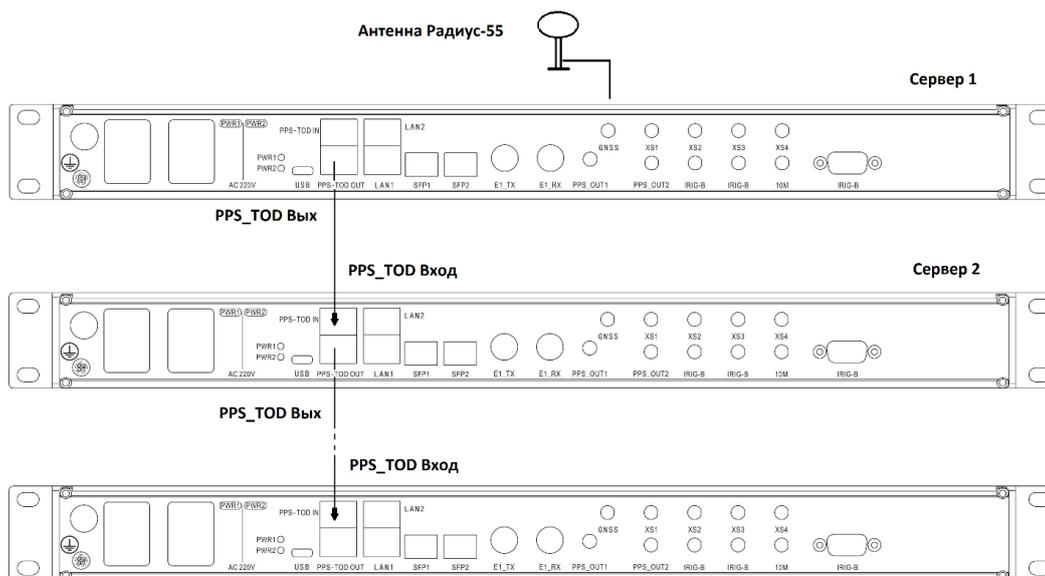


Рис. 5.3.4

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