

# Сервер времени Метроном-РТР-1U-V2.

## Отличия аппаратных версий и новые функции в ПО sw 6.33-6.34

Версия документа 03.2026.

### 1. Отличия аппаратных версий hw 6.3/6.4 от hw 6.1/6.2.

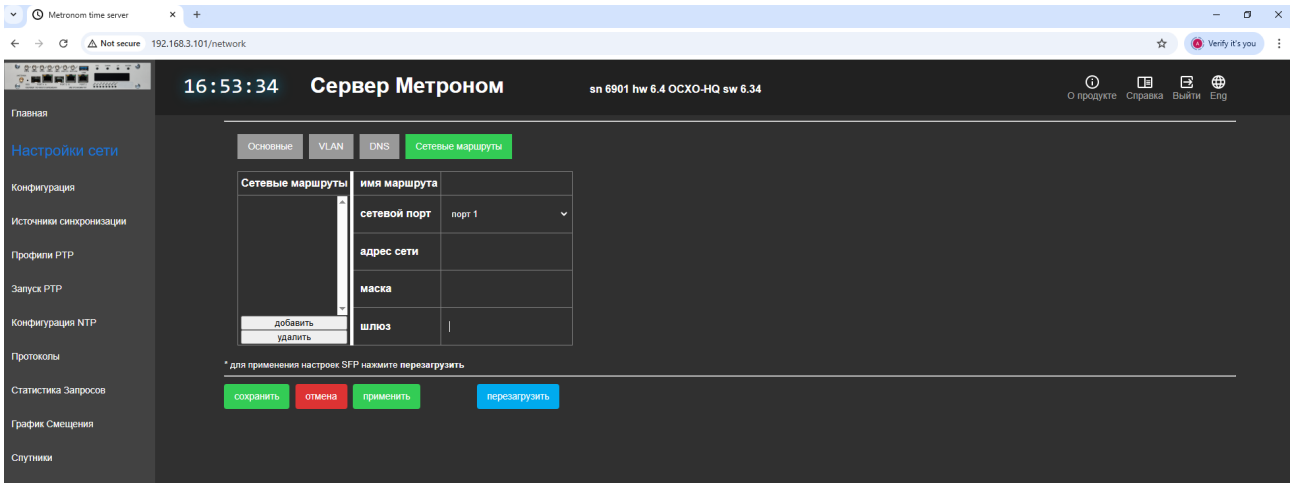
- 1.1. ПО sw 6.33-6.34 предназначено только для аппаратных версий hw 6.3/6.4.
- 1.2. Работа SyncE в режиме Slave поддерживается только для аппаратных версий hw6.3 и выше
- 1.3. Работа SyncE в режиме Master поддерживается только для аппаратных версий hw6.4 и выше.
- 1.4. В WEB интерфейсе sw 6.33 и выше, на странице Конфигурация, обозначение входов и выходов соответствует следующим обозначениям на лицевой панели аппаратной версии hw 6.3:
  - вход A IN - 1PPS IN
  - вход B IN - 10M IN
  - выход A OUT - 1PPS OUT
  - выход B OUT - 10M OUT
  - выход C OUT - 2M OUT
  - выход D OUT - IRIG DC OUT
- 1.5. Расширенный динамический диапазон входных сигналов  $\pm 0.8..10V$  и режим высокого входного сопротивления по входам AIN и BIN поддерживается только для аппаратной версии hw 6.4.
- 1.6. Режим без постоянной составляющей для выходов AOUT, BOUT, COUT, DOUT поддерживается только для аппаратной версии hw 6.4.
- 1.7. Прием сигналов ГНСС BeiDou поддерживается только аппаратной версии hw6.4.

### Отличия программных версий sw 6.34 от hw 6.33.

- 1.8. В sw 6.34 реализована настройка маршрутов через WEB-интерфейс, на вкладке WEB/Настройка сети/Сетевые маршруты.
- 1.9. В версии sw6.34 длительность выходного сигнала PPS выбирается 1 мс или 100 мс. В версии sw6.33 – 1 мс или 270мс.
- 1.10. В версии sw 6.34 время реакции на увеличение Clock Stability составляет несколько секунд. В версии sw 6.33 и ниже это время меняется случайным образом от 1 до 100 сек. В версии sw 6.34 значение Clock Stability (джиттера) вычисляется по алгоритму сглаживающему одиночные выбросы, с быстрой реакцией на увеличение джиттера и замедленной на его уменьшение и, вследствие этого, значение джиттера несколько отличается от его значения по определению.
- 1.11. В версии sw 6.34 возможен запрет синхронизации от GNSS при обнаружении подмен (spoofing) по факту отклонения географических координат антенны от изначально определенной точки.
- 1.12. В версии sw 6.34 длительность записи Графика смещения можно увеличить изменив соответствующий параметр в файле root@M52:~# D/etc/webdaemon.ini  
offStatsSize=100000  
Длительность записи указана в секундах. При значительном увеличении этого значения время загрузки графика может возрасти.
- 1.13. В версии sw6.34 дополнен набор переменных выдаваемых по SNMP и продублированы с ненулевыми значениями полей все ранее выводимые переменные с нулевыми полями. Список переменных можно посмотреть в файле WEB/верхняя строка/Справка/M52.mib.

## 2. Новые функции ПО sw 6.33 – 6.34

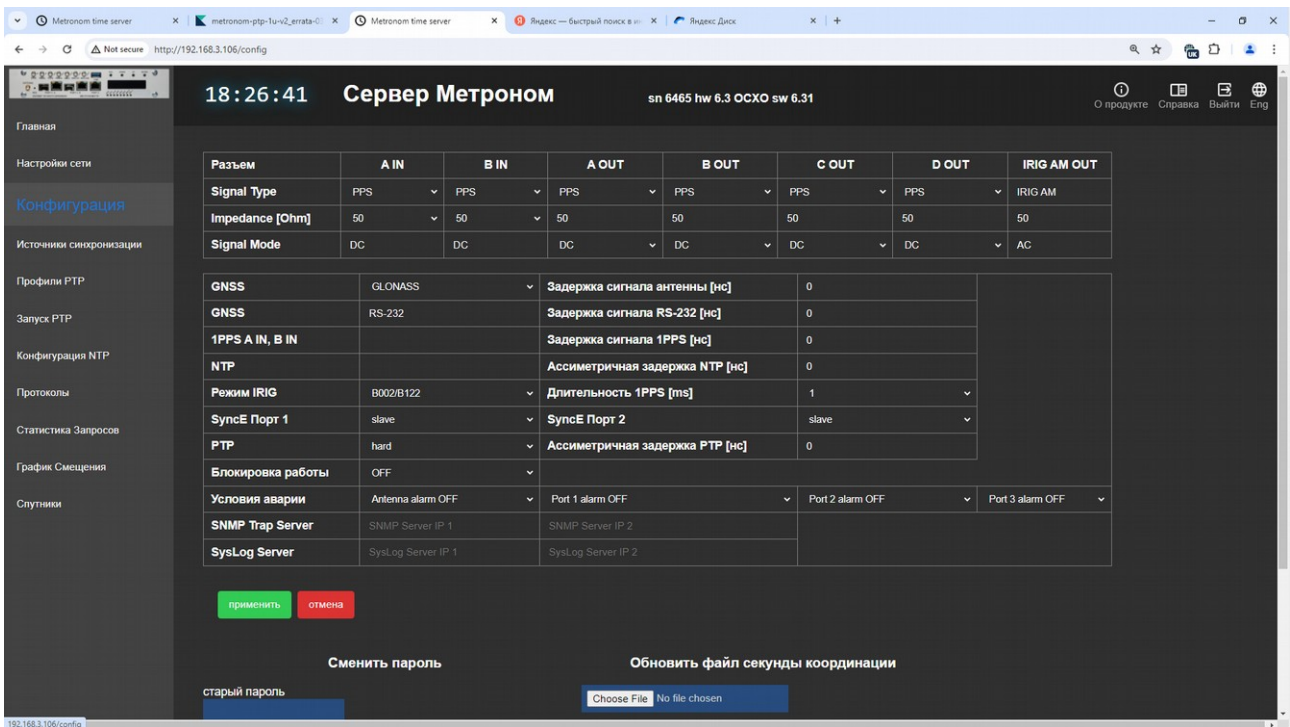
2.1. В sw 6.34 реализована настройка маршрутов через WEB-интерфейс, на вкладке WEB/Настройка сети/Сетевые маршруты.



2.2. Поддерживаются многофункциональные входы и выходы сигналов синхронизации.

На странице Конфигурация можно выбрать для входов AIN и BIN тип сигнала (1PPS, 2.048МГц или 10МГц) и входное сопротивление (50 Ом или 1 кОм). Для выходов AOUT, BOUT, COUT, DOUT можно выбрать тип сигнала (1PPS, 2.048МГц, 10МГц или IRIG) и тип выхода (с постоянной или без постоянной составляющей).

Для входов GNSS antenna, GNSS RS-232-1, AIN и B IN может быть установлена собственная задержка.



В версии sw6.34 длительность выходного сигнала PPS выбирается 1 мс или 100 мс. В версии sw6.33 – 1 мс или 270мс.

### 2.3. Автоматический выбор из нескольких источников синхронизации.

На странице Источники синхронизации пользователь может выбрать несколько источников опорного синхросигнала, их приоритеты и пороги стабильности для автоматического выбора наилучшего.

В качестве источников PTP Slave выбираются созданные и запущенные процессы rtpd.

REF	Source	Priority	Stability TH [ns]	Time Source	Clock Offset [ns]	Clock Stability [ns]	Clock Accuracy [ns]	Plot(Base)
	GNSS GLONASS	8	0	GNSS [20]	2416	32	2439	<input checked="" type="radio"/>
	GNSS RS-232-1	8	1	GNSS [20]	3304	48	3327	<input type="radio"/>
	A IN PPS	8	1	ATOMIC_CLOCK [10]	2382	32	2407	<input type="radio"/>
	B IN PPS	8	0	FAIL	0	0	0	<input type="radio"/>
	SyncE Slave Port 1	8	0	FAIL	0	0	0	<input type="radio"/>
	SyncE Slave Port 2	8	0	ATOMIC_CLOCK [10]	0	0	0	<input type="radio"/>
R	PTP Slave ptpd_01	7	0	GNSS [20]	0	1	0	<input type="radio"/>
	PTP Slave	9	0	ABSENT	0	0	0	<input type="radio"/>
	PTP Slave	9	0	ABSENT	0	0	0	<input type="radio"/>
	PTP Slave	9	0	ABSENT	0	0	0	<input type="radio"/>
	NTP Client Port 1, 2	8	0	FAIL	0	0	0	<input type="radio"/>
	HOLD 0.001 [h]	8		INT_OSC [A0]				<input type="radio"/>

В колонке REF, метка R указывает источник от которого выполняется в данный момент подстройка опорного генератора сервера.

В колонке Source указаны источники синхронизации и их параметры выбираемые из возможного списка и дополнительно определяемые на страницах Конфигурация, Запуск PTP, Конфигурация NTP. Источник HOLD указывает на переход сервера в автономный режим работы и продолжительность автономной работы в часах (дробное число, разделитель точка) по истечению которой сервер переходит в состояние аварии. При указании продолжительности 0[h] сервер будет находиться в автономном режиме сколько угодно долго.

В колонке Priority выбирается приоритет источников: 0 — высший, 8 — низший, 9 — источник запрещен.

В колонке Stability TH устанавливается допустимый уровень флуктуаций фазы Clock Stability (чем больше значение, тем хуже стабильность) при котором данный источник может быть использован. Значение 0-порог не установлен, источник используется при любой стабильности.

В версии sw 6.34 время реакции на увеличение Clock Stability составляет несколько секунд (в версии sw 6.33 и ниже это время может быть до 100 сек).

В колонке Time Source выводится информация о состоянии источников: ABSENT – запрещен; FAIL – синхронизация отсутствует или сигнал недействительный; имя и цифровое значение - действительный источник. Чем меньше число — тем выше стабильность источника.

В колонке Clock Offset выводится отклонение в нс времени сервера Метроном-PTP-1U-V2 от данного внешнего источника синхронизации: «+» часы сервера спешат, «-» - отстают. **Для источников PTP Slave отображается Offset вычисленный программно, пропорциональный стабильности данного источника.**

В колонке Clock Stability выводится джиттер (величина отклонения от минимального до максимального на интервале 100 сек) в нс значений Clock Offset. При равном приоритете источников выбирается источник с меньшим джиттером. В версии sw 6.34 значение джиттера вычисляется по алгоритму сглаживающему одиночные выбросы, с быстрой реакцией на увеличение джиттера и замедленной на его уменьшение и, вследствие этого, значение джиттера несколько отличается от его значения по определению.

В колонке Clock Accuracy выводится среднее значение в нс Clock Offset.

В колонке Plot выбирается источник для эталонной (Base) диаграммы Offset (голубой график) которая показывает отклонения часов сервера от эталона, например, при тестировании системы. Подстройка часов сервера от эталонного источника выполняется только, если он выбран как опорный (R в колонке REF).

**Не следует выбирать в качестве эталонного источника PTP Slave, так как в этом случае будут выводиться значения offset рассчитанные программно, с большой погрешностью.**

**Примечание.** Фаза (положение во времени) PPS устанавливается только по опорным сигналам GNSS, PTP или PPS. Опорные сигналы частотной синхронизации SyncE, 2.048МГц, 10МГц могут только поддерживать стабильной ранее установленную фазу.

Если имеются опорные сигналы фазовой синхронизации, как правило менее стабильные, и сигнал частотной синхронизации, например, SyncE - рекомендуется настройка с установкой порогов стабильности (джиттера). При установке порога стабильности больше нуля, при сильных помехах в данном источнике, например, при глушении, сервер не будет его использовать и перейдет в автономный режим или на источник с частотной синхронизацией, который будет поддерживать фазу PPS. Для SyncE порог не устанавливается, так как помех на этом источнике практически нет и стабильность, как правило, не хуже  $1 \times 10^{-12}$ , хотя стандарты для сетей телекома допускают гораздо худшую стабильность, вплоть до  $1 \times 10^{-7}$ .

Пример настроек Источников синхронизации для сервера времени PTP Master:

```
Source: GNSS GLONASS Priority:0 Stab.TH:10000 Plot(Base) o
Source: SyncE Priority:1 Stab.TH:0
Остальные Priority:9
```

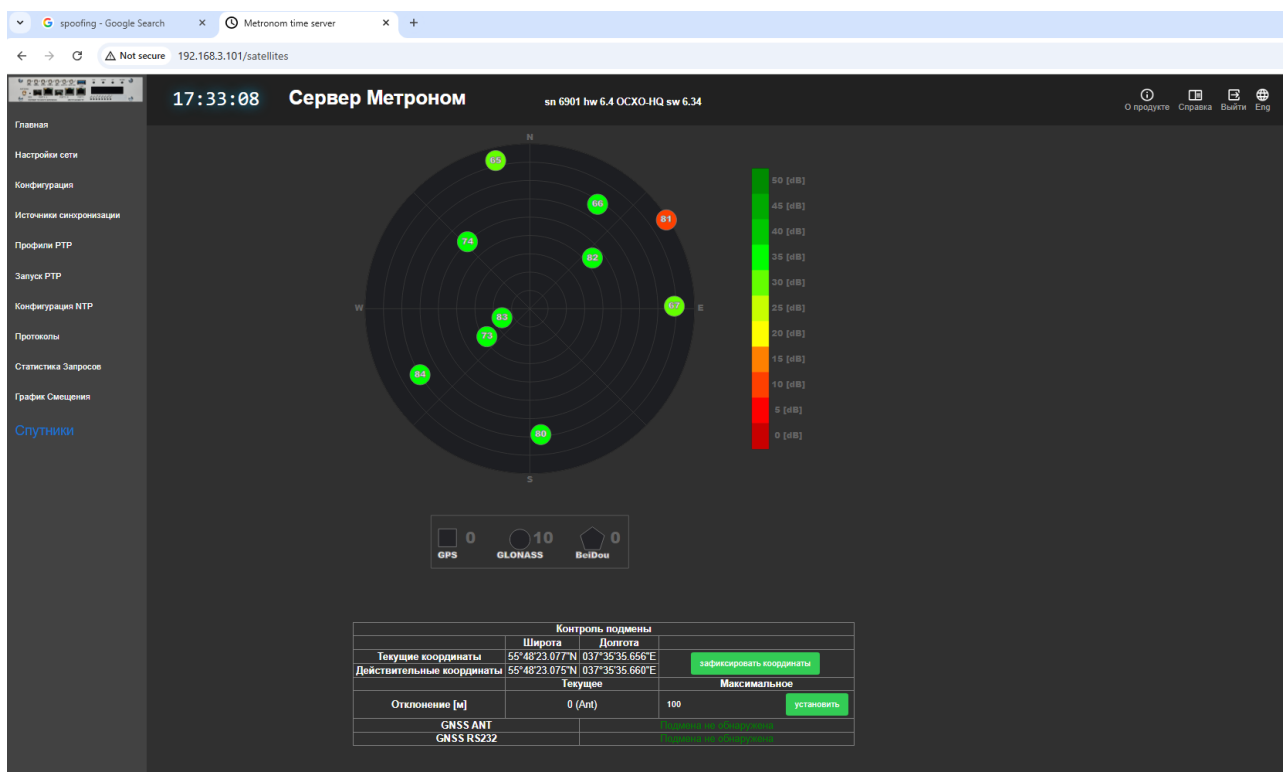
Пример настроек Источников синхронизации для сервера времени PTP Slave:

```
Source: GNSS GLONASS Priority:1 Stab.TH:1 Plot(Base) o
Source: SyncE Priority:2 Stab.TH:0
Source: PTP Slave Priority:0 Stab.TH:10000
Остальные Priority:9
```

При рекомендованных выше настройках, Master сразу после включения будет использовать опорный сигнал SyncE для подстройки частоты собственного генератора. По мере подстройки, будет уменьшаться нестабильность GNSS и когда она станет ниже уровня порога Stab TH (порог может потребоваться подобрать в зависимости от качества сигнала) произойдет переход на синхронизацию от GNSS и синхронизация фазы PPS. Если качество GNSS упадет, например, из-за глушения - нестабильность превысит порог и сервер перейдет на синхронизацию от SyncE которая будет поддерживать фазу PPS установленную ранее от GNSS.

Slave установлен в зоне практически постоянного глушения GNSS и получает синхронизацию от Master по PTP, а при его пропадании поддерживает фазу PPS по SyncE, если она есть. Для GNSS установлен порог стабильности 1нс и в реальных условиях синхронизация Slave от GNSS никогда не будет выполняться. Сигнал GNSS используется только для контроля отклонения времени Slave от UTC (голубой график на диаграмме и значение GNSS Clock Offset на странице Источники синхронизации).

2.4. В версии sw 6.34 возможен запрет синхронизации от GNSS при обнаружении подмен (spoofing) по факту отклонения географических координат антенны от изначально определенной точки.



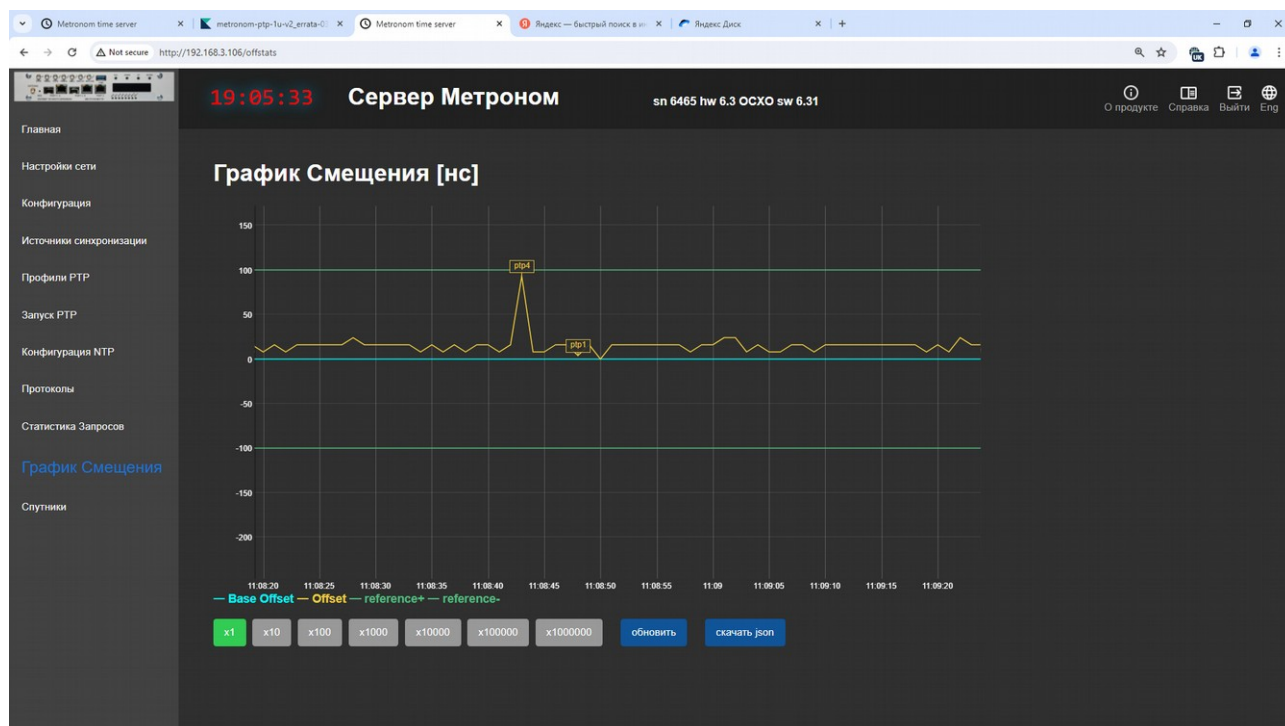
Для включения защиты от подмен, после стабилизации значений «Текущие координаты», нажмите панель «Зафиксировать координаты». При этом значения координат будут сохранены как «Действительные координаты» и с ними будут сравниваться вычисляемые по сигналам ГНСС текущие координаты.

Введите значение допустимого отклонения в метрах и нажмите «Установить». При отклонении точки с текущими координатами от действительных на расстояние более заданного, будет зафиксирована подмена и синхронизация от ГНСС будет запрещена.

При установленном отклонении «0» контроль подмены не выполняется.

2.5. На диаграммах выводятся названия источников при их смене. Добавлена диаграмма эталонного источника Plot(Base)

Желтым на диаграмме указывается отклонение (Offset) в нс часов сервера от текущего выбранного источника. Голубой график показывает отклонения часов сервера от эталонного (Base) источника. При смене источника выводится желтая табличка с именем нового источника. Отклонение со знаком «+» указывает, что часы сервера спешат относительно источника или эталона, «-» - отстают.



На диаграмме сохраняется запись за последние 100 000 сек. В версии sw 6.34 длительность записи можно увеличить изменив соответствующий параметр в файле:

```
root@M52:~# D/etc/webdaemon.ini
```

```
...  
offStatsSize=100000  
...
```

Длительность записи указана в секундах. При значительном увеличении этого значения время загрузки графика может возрасти.

## 2.6. Контроль отклонений времени сервера от времени эталона на Графике смещения.

Если имеется эталонный источник, то на диаграмме можно контролировать отклонение времени сервера от этого эталонного источника. Например, если имеется эталон в выходе PPS, подайте на вход AIN в режиме PPS сигнал от эталона. Выберите вход AIN как Plot (Base) и запретите синхронизацию сервера от AIN установив приоритет более низкий или запретив данный источник приоритетом 9. Синий график будет показывать отклонение времени сервера от эталонного источника.

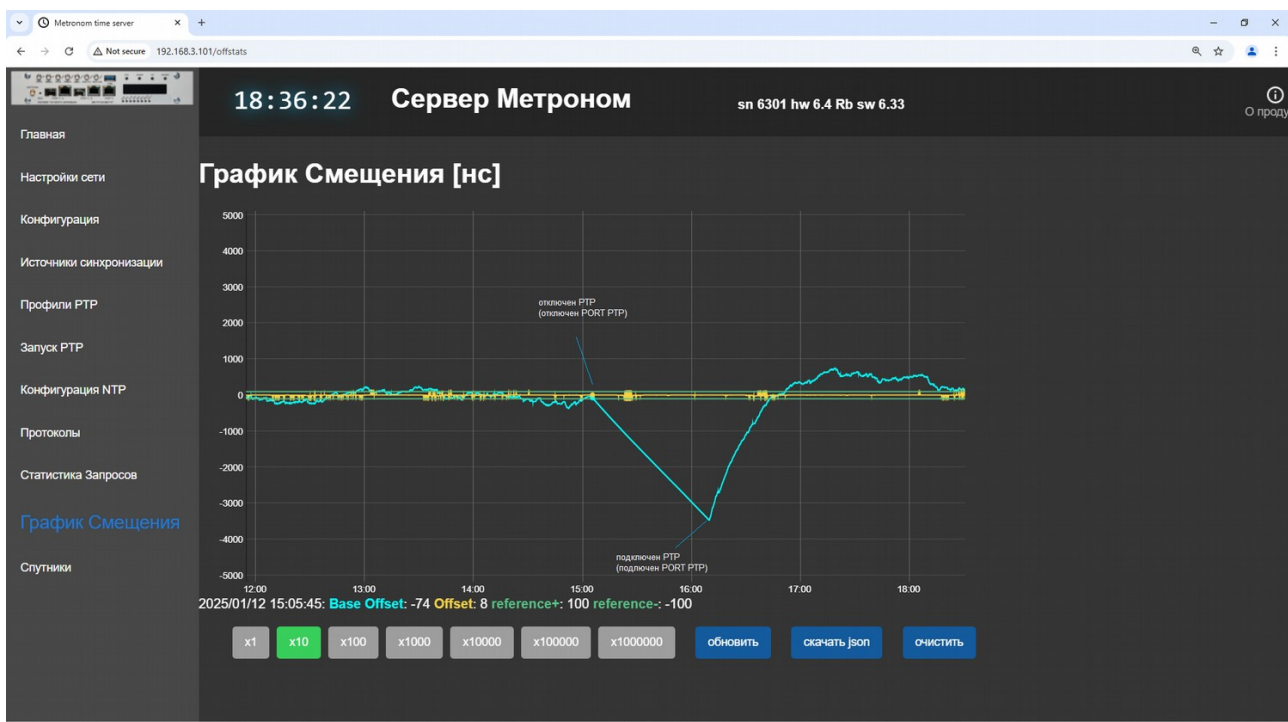
Если вместо эталона подключить к входу AIN сервера выход PPS какого-нибудь тестируемого устройства, а сервер синхронизировать от ГНСС - голубой график покажет отклонение фазы PPS тестируемого устройства от фазы PPS сервера (знак минус — PPS тестируемого опережает PPS сервера, знак плюс — отстает).

Ниже приведен пример настроек и результат тестирования генератора телевизионных сигналов:

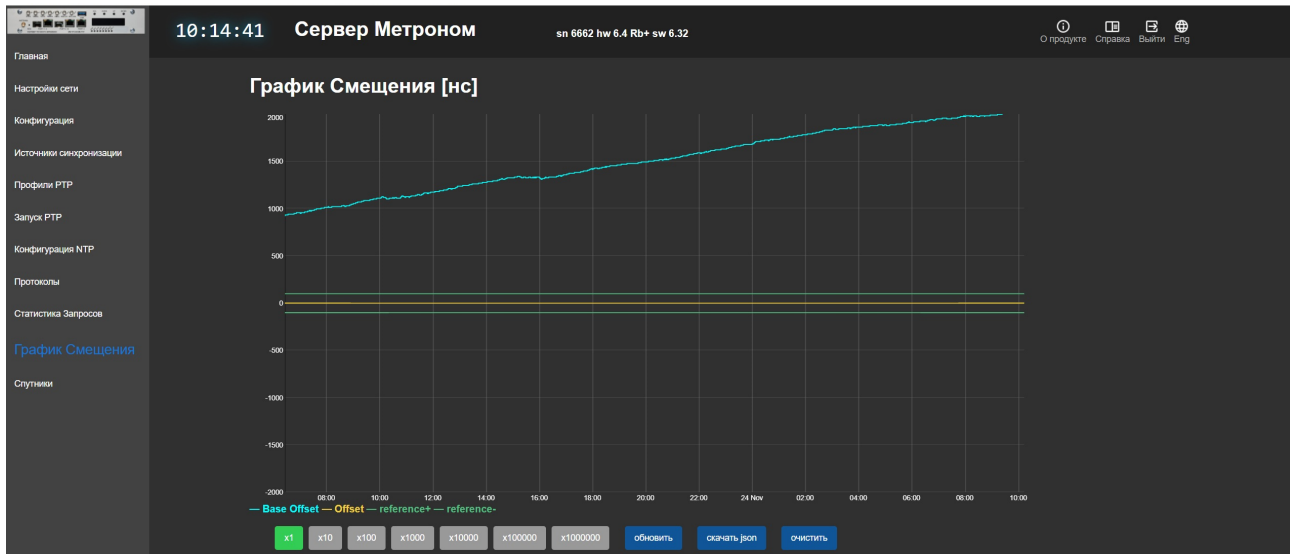
14:00:28 Сервер Метроном sn 6301 hw 6.4 Rb sw 6.33

REF	Source	Priority	Stability TH [ns]	Clock Class	Clock Offset [ns]	Clock Stability [ns]	Clock Accuracy [ns]	Plot(Base)
R	GNSS GLONASS	0	0	PRTC [6]	-8	8	3	●
	GNSS RS-232-1	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	A IN PPS	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	B IN PPS	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	SyncE Slave Port 1	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	SyncE Slave Port 2	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	PTP Slave ptpd_01	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	PTP Slave	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	PTP Slave	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	PTP Slave	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	PTP Slave	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	NTP Client Port 1, 2	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	HOLD 0 [h] 8			PRTC_h [7]				

Кнопки: применить, отмена



Аналогично, можно контролировать уход времени сервера Master в автономном режиме. На странице Источники синхронизации выберите Plot GNSS и запретите подстройку от GNSS, установив приоритет 9. На Графике смещения (при наличии сигнала ГНСС) будет показан уход времени сервера (уровень 0 нс) от времени ГНСС (голубая линия).



Не следует выбирать в качестве эталонного источника PTP Slave, так как в этом случае, на голубом графике будут выводиться значения offset рассчитанные программно, с большой погрешностью.

2.7. На сервере может быть запущено одновременно 16 и более процессов PTP Master и Slave, причем с разными параметрами (режимами) работы. **На одном физическом порту (port1 или port2) или виртуальном (vlan) порту может быть запущен только один процесс ptpd.** Два и более процессов ptpd на одном физическом или виртуальном порту не могут нормально работать, даже если они запущены в разных ptp domain.

**На физическом порту 3 (port3) процесс ptpd не может быть использован для синхронизации, а только для целей тестирования.**

Список процессов отображается в колонке PTP на Главной странице.

The screenshot shows the main page of the Metronom server. The top bar displays the time 19:49:33 and the server name 'Сервер Метроном'. Below this, there are several tables and sections:

- Текущее время UTC:**

Дата	14.01.2025
Время	19:49:33
Источник	SyncE Port 2 SYNC
Смещение [нс]	-272
Среднее смещение [нс]	-231
Джиттер смещения [нс]	456
МОВИ [нс]	0
- ГНСС:**

Антенна	Open
Широта	55°48'22.857"N
Долгота	037°35'35.993"E
Высота	169.69
GPS	0
ГЛОНАСС	9
BeiDou	0
- Метроном-T:**
  - NTP Sync**
  - NTP Client:**
  - PTP:**
    - PTP ptpd\_01: PTP\_MASTER, port 1
    - BM ID: 00d093fffe4d6404(unknown)/1 (self)
    - BM IP:
    - PTP ptpd\_02: PTP\_LISTENING, port 3
    - BM ID:
    - BM IP:
- Високосная секунда:**

Дата вставки	01.01.2017
Действительна до	28.06.2025
Смещение TAI [сек]	37
- Информация о системе:**

Сервис	unblocked
Порт 1	link up
Порт 2	link up; SyncE: Slave (PRC)
Порт 3	link up
Температура ЦП	45°C
Память	888MB / 224MB

На странице Профили PTP представлены стандартные профили. Пользователь может поменять их параметры или создать их основе свой профиль.

The screenshot shows the 'Профили PTP' (PTP Profiles) configuration page. The top bar displays the time 19:53:10 and the server name 'Сервер Метроном'. The page is divided into two main sections:

- Профиль PTP:** A list of profiles including Default, G8275.1, G8275.1, G8275.2 (highlighted), PowerProf-2011, and PowerProf-2017. Below the list are buttons for 'дублировать', 'удалить', and 'восстановить профили'.
- Имя профиля:** A table showing the configuration for the selected profile 'G8275.2':

имя профиля	G8275.2
PTP mode	Unicast
unicast destinations	
unicast domains	
delay mechanism	E2E
sync mode	Two-Step
network protocol	UDP/IPv4
PTP timescale	PTP
priority 1	128
priority 2	128
domain number	44
announce interval [secs]	1
sync interval [secs]	1/4
delay interval [secs]	1/4

At the bottom of the page, there are two buttons: 'сохранить' (save) and 'отмена' (cancel).

Для создания собственных профилей с режимом unicast используйте unicast профили G8275.2 или G8265.1. Для устройства unicast Master поля unicast destinations и unicast domains не заполняются. Для устройства unicast Slave, значение поля domain должно совпадать с одним из значений в поле unicast domains.

Если в качестве PTP Slave используются только устройства Метроном-PTP, установите значения announce interval, sync interval и delay interval равными 1.

На странице Запуск PTP пользователь создает процессы (демоны) PTP, устанавливает их параметры и перезапускает все созданные процессы после изменения параметров любого из них.

Для запуска PTP с VLAN или в режиме PRP соответствующие сетевые порты должны быть активированы на странице Настройки сети.

Может быть запущен только один процесс slave и до трех процессов slave read-only (синхронизация только фазы PPS без установки системного времени).

Поддерживается работа одного процесса Slave с несколькими Master в разных доменах (G.8265.1, G.8275.2), том числе, в unicast mode с синхронизацией от нескольких Master, в разных domain, с выбором Slave наилучшего Master.

Ассиметричная задержка может быть установлена только для процессов slave и slave-read-only.

Кнопка Показать Лог позволяет просмотреть протокол запуска выделенного процесса.

Кнопка Обновить статус позволяет просмотреть текущее состояние выделенного процесса.

2.8. В версиях sw 6.33/6.34 также реализовано:

1). Динамическая установка параметров PTP Master (timePropertiesDS.frequencyTraceable, timePropertiesDS.timeTraceable, clockQuality.clockClass, clockQuality.clockAccuracy, clockQuality.offsetScaledLogVariance, timePropertiesDS.timeSource) в зависимости от уровня качества (QL) текущего источника синхронизации.

2). Вывод информации о свободной памяти: RAM/SD на главной странице.

3). Возможно добавление пользователем в верхнюю часть WEB-страницы произвольного текста, в том числе на html. Для этого надо скопировать на сервер, в корневой каталог диска /mnt/D/, файл label с текстом:

```
C:\Users\usr> scp label root@192.168.2.100:/mnt/D\
```

Можно использовать русские буквы (кодировка UTF-8).

Можно создать этот файл прямо на сервере, но при редактировании на сервере через ssh русские буквы в процессе создания файла могут не правильно отображаться.

Примеры создания файла с текстом без использования редактора vi:

```
echo "some text" > /mnt/D/label
```

```
echo "<font color='green'>green text</font>" > D/label
```

Для вывода текста достаточно обновить страницу.

4). В версии sw6.34 дополнен набор переменных выдаваемых по SNMP и продублированы с ненулевыми значениями полей ранее выводимые переменные. Список переменных можно посмотреть в файле WEB/верхняя строка/Справка/M52.mib.