

# Сервер времени Метроном-РТР-1U-V2. Рекомендации по настройке.

Версия документа 04.2026

Аппаратная версия прибора hw 6.2 и версия ПО sw 6.22.  
Аппаратная версия прибора hw 6.3, hw 6.4 и версия ПО sw 6.23 и sw 6.33, sw 6.34

версия докум.	изменения
04.2026	Отредактированы пункт 3.1. Добавлены п. 5.17., Примечание к п.8.4.3. Дополнен п. 8.5.
03.2026	Дополнен примечанием пункт 1.1. Отредактированы пункты 1.3.1, 1.3.2, 2.1, 5.9. Добавлены п. 1.6.1, 1.6.2, 1.7, 3.4 - 3.6, 4.4, 4.5, 5.12 - 5.16, 7.2, 7.3, 8.5.
12.2025	Добавлены пункты 1.6, 5.11.
11.2025	Добавлены пункты 5.9, 5.10, 6.1. Дополнено примечание к п. 4.1, 5.8, 8.4. Изменено название документа.
10.2025	Добавлены п. 1.4, 1.5, 8.4.
09.2025	Исключены пункты неактуальные для версии ПО sw 6.22 для hw 6.2 Исключены пункты неактуальные для версии ПО sw 6.23 и sw 6.33 для hw 6.3, hw 6.4 Список перенумерован.
08.2025	Добавлены рекомендации по устранению, вариант 1 для п. 1.3
07а.2025	Добавлен п. 5.11.
07.2025	Добавлен п. 5.10.
06.2025	Добавлена п. 5.9.
05.2025	Добавлен п. 1.1. Добавлен п. 1.2, 1.3. п. 1.2 перенумерована в 1.4, 1.3 - в 1.5. Добавлен п. 2.1.
01.2025	пункты для версии sw 6.32 — черным, для sw 6.23 и ниже выделены серым. Исправлены Рекомендации п. 1.2, 1.3, 3.7, 4.1, 5.5, 5.6, 5.7 Добавлен п. 3.10, 3.11, 5.8
12.2024	Исправлены Рекомендации п. 1.2, 1.3, 3.7
11.2024-1	Добавлен п. 1.3, 8.3
11.2024.	Добавлен п. 1.2., 5.5, 5.6, 5.7
10.2024.	Добавлен п. 4.6. Дополнен п. 7.1 Добавлен раздел 8.
09.2024.	Удален раздел Дополнение 1.2. Добавлены п. 3.7 -3.9, 4.4 - 4.5.
03.2024.	Удалены пункты для версий hw 6.1, sw 6.15 и ниже. Для версий ПО ниже sw 6.16 см. «Сервер точного времени Метроном-РТР-1U-V2. Обнаруженные ошибки и дополнения. Версия документа 06.2023.»

**Внимание!** Файлы с обновлениями ПО разные для разных аппаратных версий сервера Метроном-РТР-1U-V2.

Рекомендуемые версии обновлений ПО доступны по ссылке <https://kbmetrotek.ru/downloads/>  
Метроном-РТР-1U-V2 hw 6.3, hw 6.4 – sw 6.34 или sw 6.23 (упрощенный функционал)  
Метроном-РТР-1U-V2 hw 6.1, hw 6.2 – sw 6.22

## Содержание

1. GNSS приемник.....	3
2. Входы и выходы синхросигналов.....	9
3. Синхронизация.....	9
4. Сетевые порты.....	11
5. Протокол RTR.....	12
6. Режим эмуляции.....	18
7. Протокол NTP.....	18
8. Операционная система и проприетарное ПО .....	19

# 1. ГНСС приемник.

## 1.1. Проверка отклонения фазы сигнала 1PPS OUT сервера от сигнала PPS эталона.

При синхронизации от ГНСС, в условиях глушения и подмен, возможно отклонение времени сервера Метроном-РТР-1U-V2 от истинного значения. Для обнаружения такого отклонения, как правило, необходим эталонный источник сигнала 1PPS, привязанный к истинному времени.

В качестве альтернативы такому эталону может использоваться сигнал 1PPS от другого ГНСС-приемника: NV08C-CSM НАВИС (сервер времени Метроном-50М) или ML8088sE НАВИА (Метроном-РТР-1U-V2 hw 6.1, hw 6.2, hw 6.3) или от такого же импортного приемника (Метроном-РТР-1U-V2 hw 6.4). Такие «эталонны» не гарантирует истинности выдаваемого времени, но, чаще всего, позволяют зафиксировать факт отклонения времени сервера, так как даже одинаковые приемники в условиях глушения и подмен обычно выдают разное время.

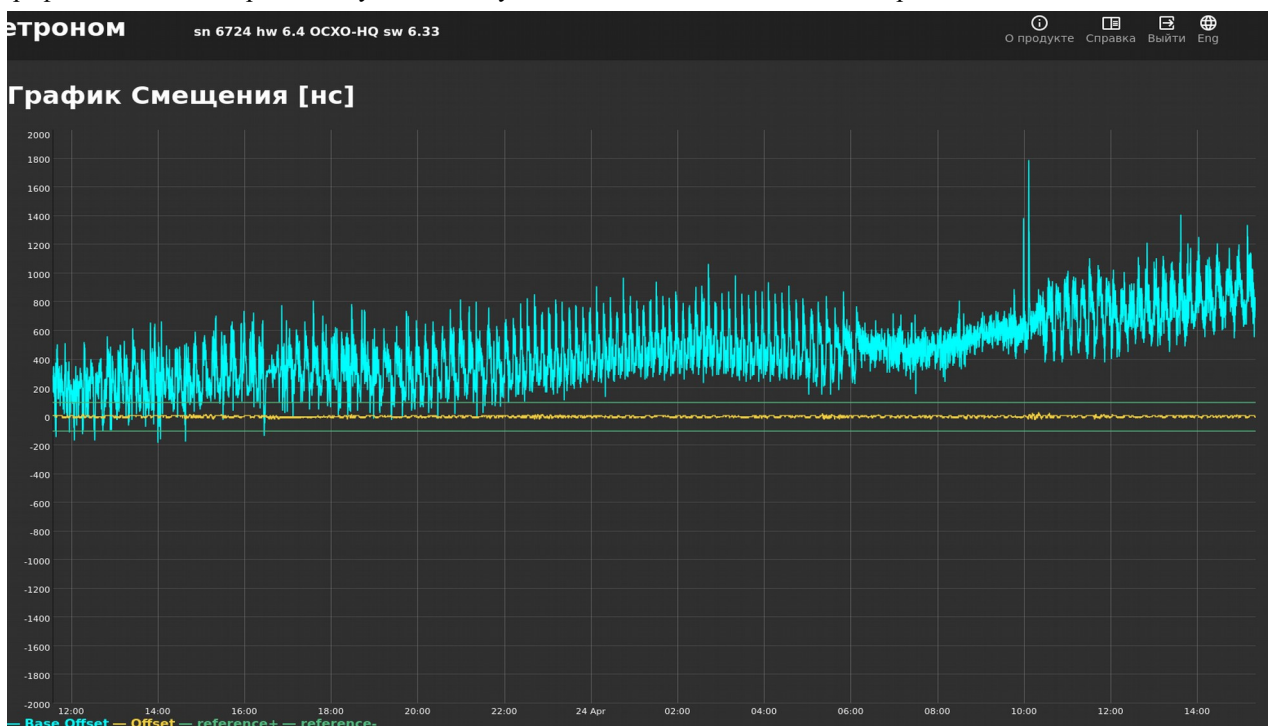
Проверка отклонения фазы выходного сигнала 1PPS OUT сервера времени от сигнала 1PPS эталона обычно выполняется осциллографом. Для Метроном-РТР-1U-V2 hw 6.3, hw 6.4 с ПО sw 6.33 и выше осциллограф не требуется: сигнал 1PPS от эталона можно подать на вход AIN и выбрать этот сигнал как контрольный (установлен флажок Plot (Base), не разрешая синхронизацию от него (Priority:9)):

18:14:07 Сервер Метроном sn 6901 hw 6.4 ОСХО-НҚ sw 6.33

REF	Source	Priority	Stability TH [ns]	Clock Class	Clock Offset [ns]	Clock Stability [ns]	Clock Accuracy [ns]	Plot(Base)
R	GNSS	0	0	PRTC [6]	-16	8	-19	●
	GNSS	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	A IN	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	B IN	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	SyncE Slave	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	Port 1	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	Port 2	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	●
	PTP Slave	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	NTP Client	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	Port 1, 2	9	0	ABSENT	0	0	0	●
	HOLD	8		PRTC_h [7]				

Buttons: применить отмена

Например, при использовании в качестве эталона приемника NV08C-CSM (голубой график), на графике смещения через двое суток можно увидеть постоянное отклонение порядка 800 нс:



### Примечание.

Смещение offset (желтая линия) вычисляется как время Метронома минус время опорного источника, от которого сервер синхронизируется:  $offset = T_{srv} - T_{ref}$ . Если часы Метронома опережают время опорного источника (фронт 1PPS раньше) - смещение положительное, желтая линия выше нуля. Если часы Метронома отстают от опорного источника - желтая линия ниже нуля.

Смещение Plot (голубая линия) вычисляется как время Метронома минус время эталонного источника:  $Plot = T_{srv} - T_{plot}$ . Если часы Метронома опережают время эталонного источника (фронт 1PPS раньше) - смещение положительное, голубая линия выше нуля. Если часы Метронома отстают от эталона - голубая линия ниже нуля.

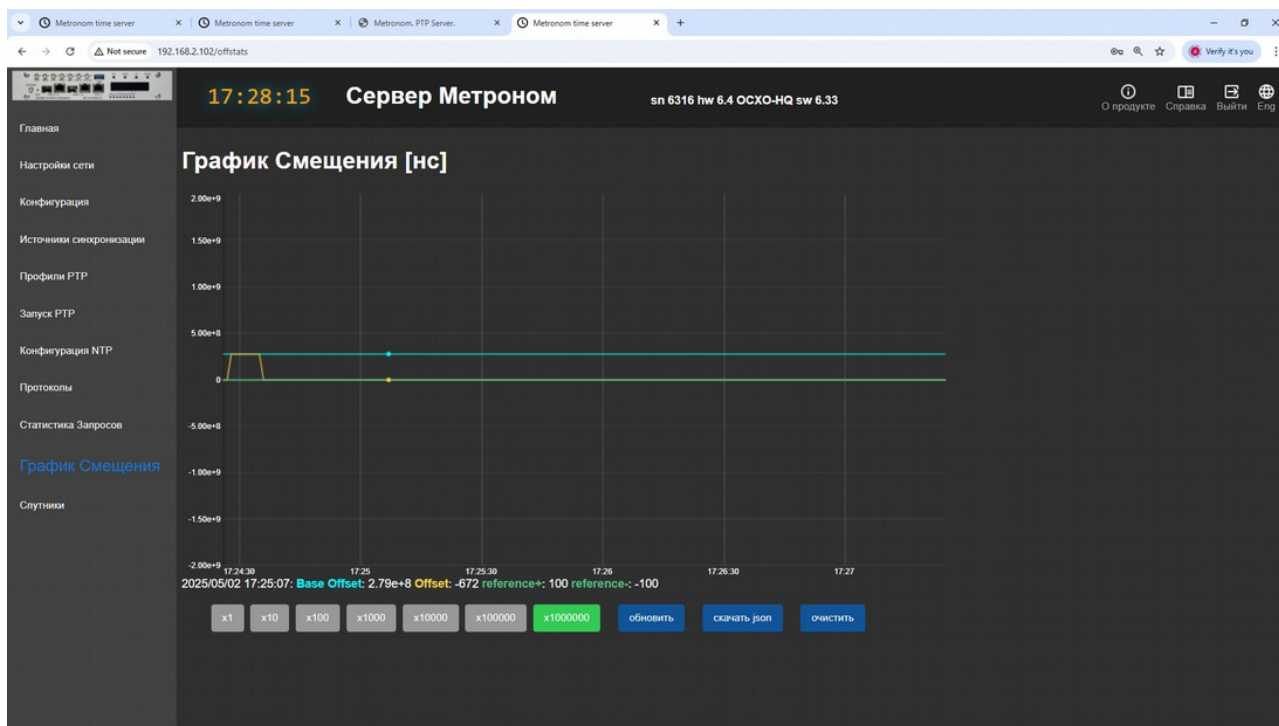
Для компенсации отклонения от эталона введите в поле Задержка значение равное отклонению голубой линии со знаком плюс, если голубая линия выше нуля или со знаком минус, если голубая линия ниже нуля.

**1.1.** Одиночные редкие выбросы Offset 1 мкс и более при синхронизации от ГНСС.

**Условия возникновения:** аппаратная версия hw 6.2, hw 6.3, источник синхронизации GNSS, глушение и подмены, разрешен прием GPS и ГЛОНАСС.

**Рекомендации по устранению:** Разрешить прием только ГЛОНАСС.

**1.2.** Время сервера (фаза 1PPS) отличается от истинного на постоянную величину в десятки мс. При перезагрузке сервера времени или сбросе ГНСС-приемника это отклонение устанавливается случайным образом. На Графике показана ошибка относительно эталона NV08C-CSM (голубой график) на 279 мс:

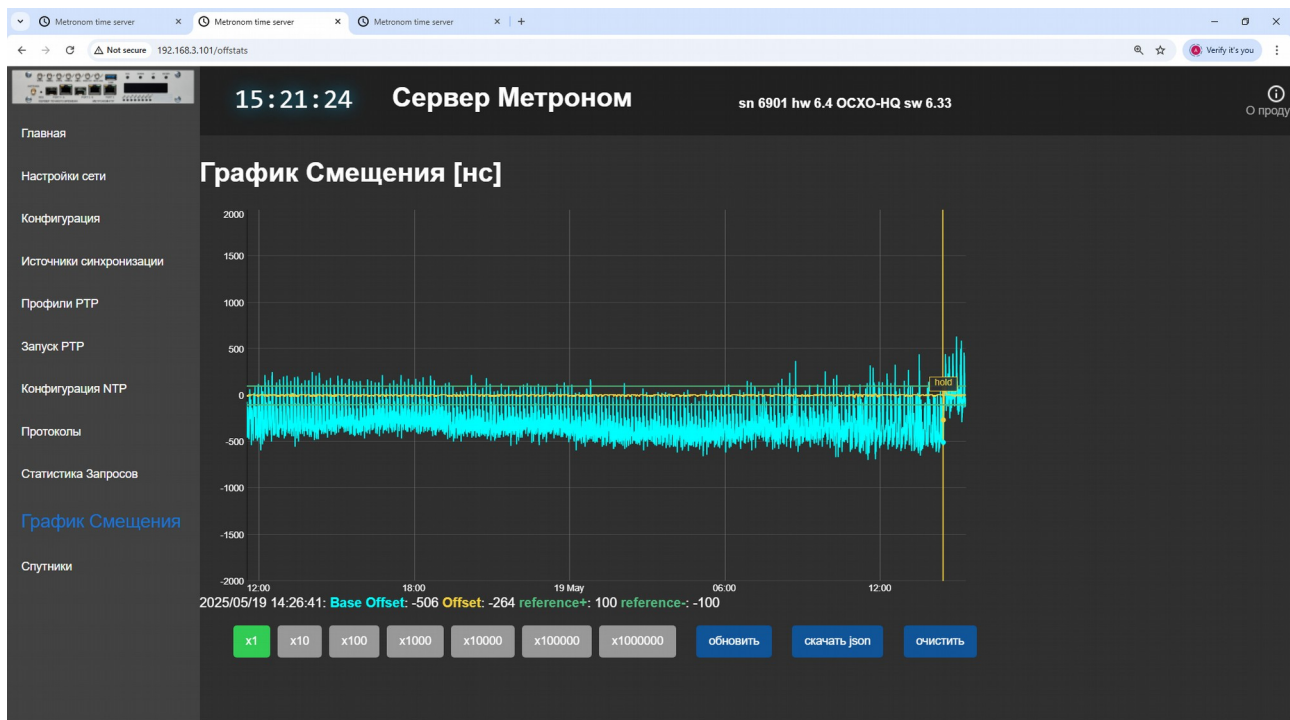


**Условия возникновения:** аппаратная версия hw 6.2, hw 6.3, источник синхронизации GNSS, глушение и подмены, разрешен прием GPS и ГЛОНАСС, число видимых спутников GPS может быть 0.

**Рекомендации по устранению:** Разрешить прием только ГЛОНАСС.

**Примечание:** для аппаратной версия hw 6.2 (sw 6.22) отклонение относительно эталона контролируется осциллографом по выходному сигналу 1PPS сервера времени.

**1.3.** Время сервера (фаза 1PPS) через несколько часов или суток работы плавно уходит от истинного на сотни нс. При перезагрузке сервера или сбросе ГНСС-приемника время сервера устанавливается истинным. На Графике показана ошибка относительно эталона NV08C-CSM (голубой график), достигающая 400 нс:



**Условия возникновения:** аппаратная версия hw 6.4, источник синхронизации GNSS ГЛОНАСС или BeiDou, глушение и подмены.

**1.3.1. Рекомендации по устранению, только для аппаратной версии hw6.4, вариант 1:**

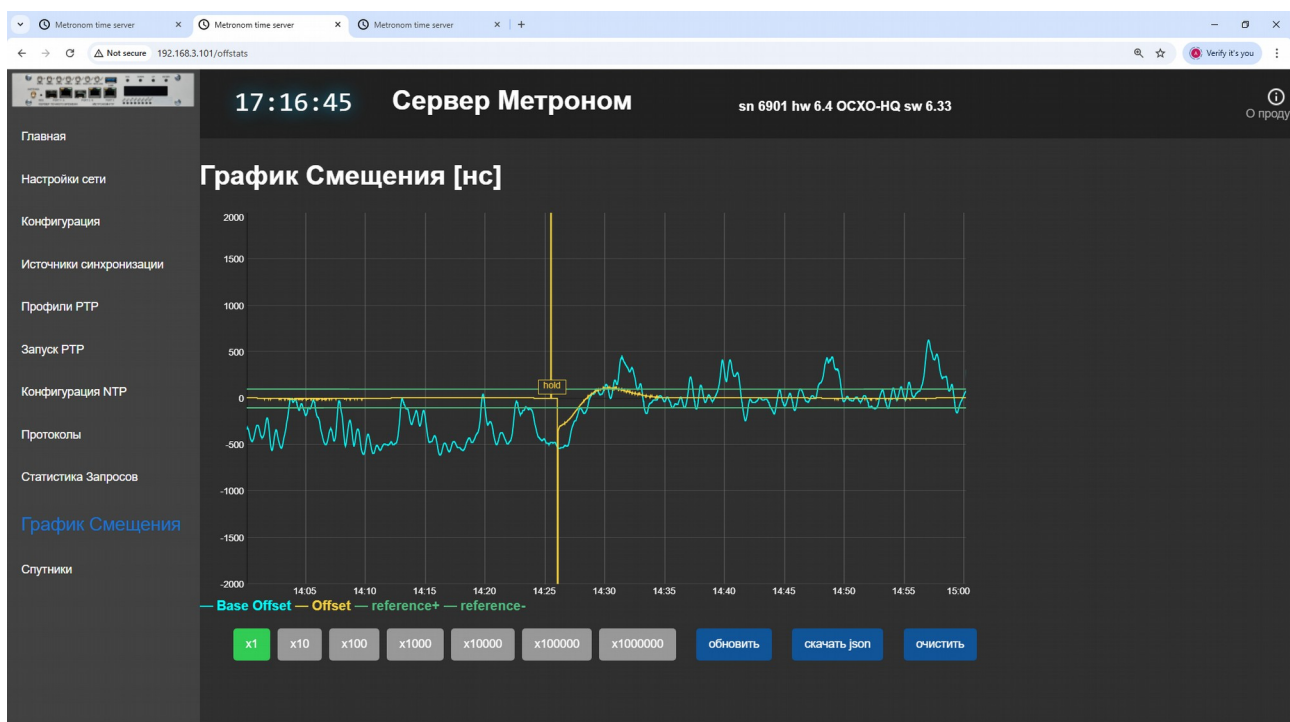
Разрешить прием GLONASS+GPS+BeiDou. При разрешении GPS возможны кратковременные потери синхронизации из-за ошибочного времени, периодически выдаваемого ГНСС-приемником, но отклонений фазы выходного импульса PPS и времени RTP, выдаваемых сервером, на момент тестирования в конце 2025 года, не зафиксировано.

**1.3.2. Рекомендации по устранению, только для аппаратной версии hw6.4, вариант 2:**

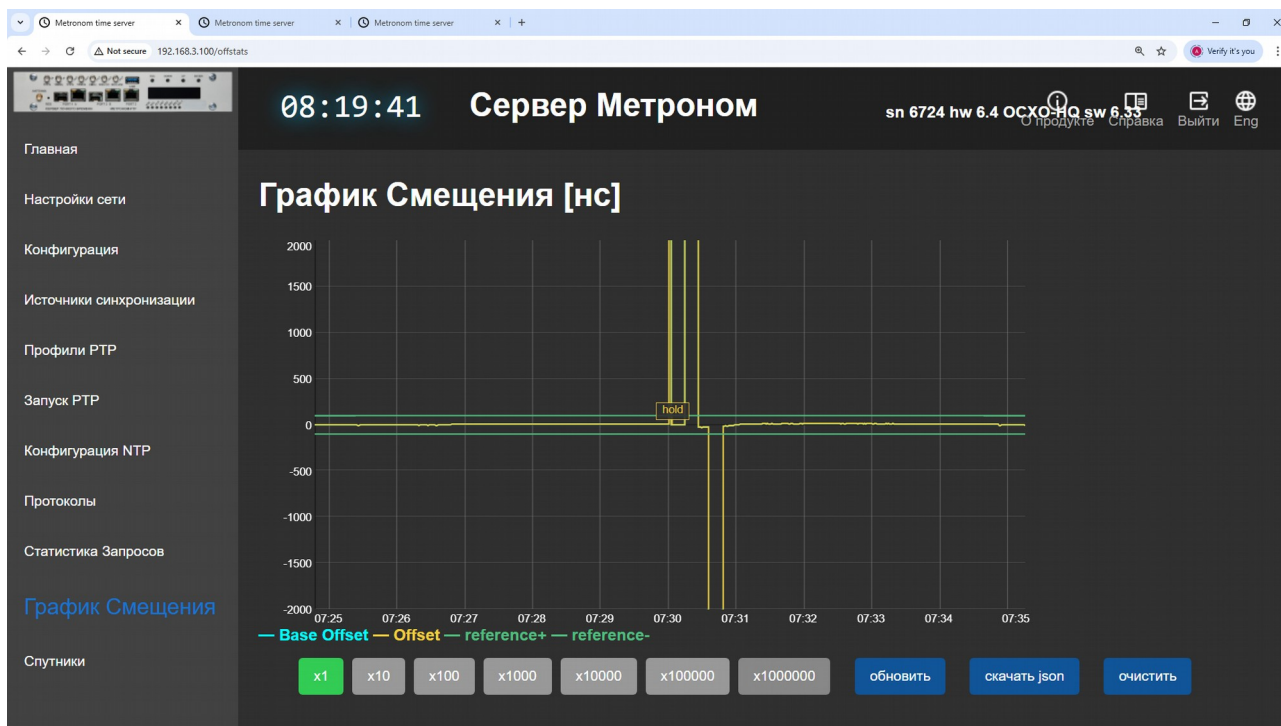
Разрешить прием только ГЛОНАСС.

Выполнить горячий сброс (Hot Start) ГНСС-приемника (только для аппаратной версии hw6.4), нажав на странице WEB/Конфигурация/ панель [применить].

На графике видно, что после команды сброса приемника синхронизация была потеряна (hold) на короткое время, но ошибка в 300 нс относительно эталона устранена:



Горячий сброс (Hot Start) ГНСС-приемника может использоваться в аппаратной версии hw6.4 для проверки ошибки смещения и без сигнала эталона. Если после сброса наблюдается уход на сотни нс и затем плавный возврат графика смещения (желтая линия) — имеет место накопление ошибки, см. желтый График выше. Если после этой команды графика смещения (желтая линия) сразу возвращается к прежним значениям — значит ошибка не накапливается, см. График ниже:



**1.3.2.1. Горячий сброс (Hot Start) ГНСС-приемника** (только для аппаратной версии hw 6.4) для устранения возможной накопленной ошибки можно автоматически выполнять раз в сутки. При этом, в момент сброса, в 07:30 UTC, сервер времени на несколько секунд теряет синхронизацию от ГНСС, но это не влияет на его погрешность. Для разрешения автоматического сброса:

Скопируйте патч patch\_6-4.tar.gz с компьютера на сервер:

```
C:\Users\.\> scp patch_6-4.tar.gz root@192.168.2.100:~
```

На сервере времени установите патч, распаковав файл в домашнем каталоге:

```
root@M52:~# tar -xzf patch_6-4.tar.gz
```

Перезагружать сервер не требуется.

Для проверки, можно запустить скрипт вручную командой:

```
root@M52:~# D/etc/cron.daily/fixGNSS
```

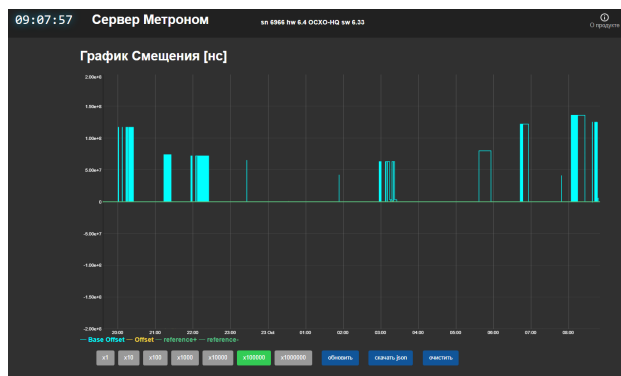
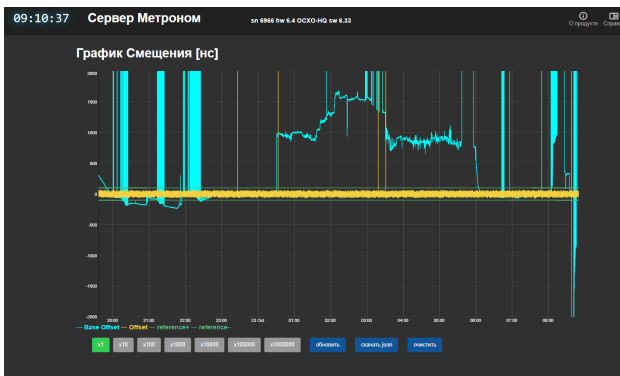
Для отключения автоматического сброса закомментируйте символом “#” команду подачи сброса в файле `D/etc/cron.daily/fixGNSS` :

```
root@M52:~# vi D/etc/cron.daily/fixGNSS
# echo -n -e \\xF1\\xD9\\x06\\x40\\x01\\x00\\x03\\x4A\\x24 > /dev/ttyLP0
```

При работе в редакторе `vi` :

- используйте только латинские буквы.
- для начала ввода текста установите курсор на место ввода и нажмите клавишу `<a>`.
- для записи изменений и выхода из редактора нажмите 5 клавиш `<Esc> <:> <w> <q> <Enter>`
- для выхода без сохранения изменений нажмите 5 клавиш `<Esc> <:> <q> <!> <Enter>`

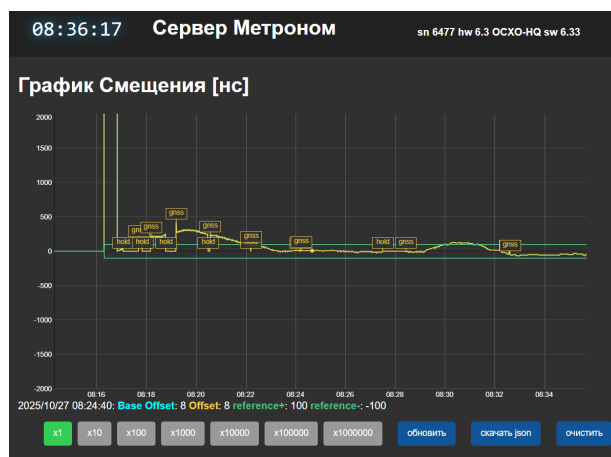
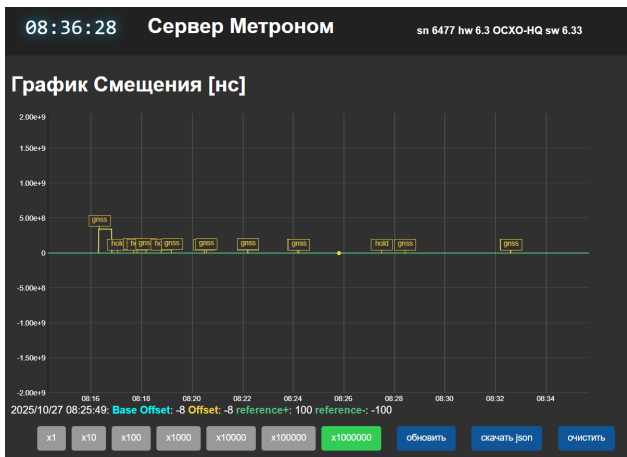
1.4. Время сервера (фаза 1PPS) нестабильно и отличается от истинного на постоянную величину в десятки мс. На Графике показана ошибка относительно эталона (голубой график).



**Условия возникновения:** источник синхронизации GNSS, глушение и подмены, разрешен прием GPS и/или ГЛОНАСС, и/или BeiDou. **антенна установлена на стене здания и не обеспечивается свободный обзор** (открытое небо, конус 120° вверх) .

**Рекомендации по устранению:** Установить антенну на крыше здания согласно рекомендациям Руководства по эксплуатации. В большинстве случаев, лучшим местом установки будет середина плоской кровли здания и высота от поверхности кровли 0.5-1 метр.

1.5. Время сервера (фаза 1PPS) меняется скачком на величину в десятки мс на непродолжительное, менее 1 минуты, время. На графике, в 8:16, показан выброс в 350 мс длительностью 30 сек.



**Условия возникновения:** источник синхронизации GNSS, глушение и подмены.

**Рекомендации по устранению:** увеличить до значения 50..200 сек продолжительность отклонения (величиной 10 мкс и более), после которого происходит подстройка скачком времени сервера. В этом случае, время сервера (фаза 1PPS) будет уходить плавно и этот уход не превысит 1мкс за минуту.

Для изменения установленной по умолчанию продолжительности отклонения увеличьте значение параметра `durationRawGPS` в файле `demetro.ini`, например, до 100 секунд:

```
root@M52:~# vi D/conf/demetro.ini
```

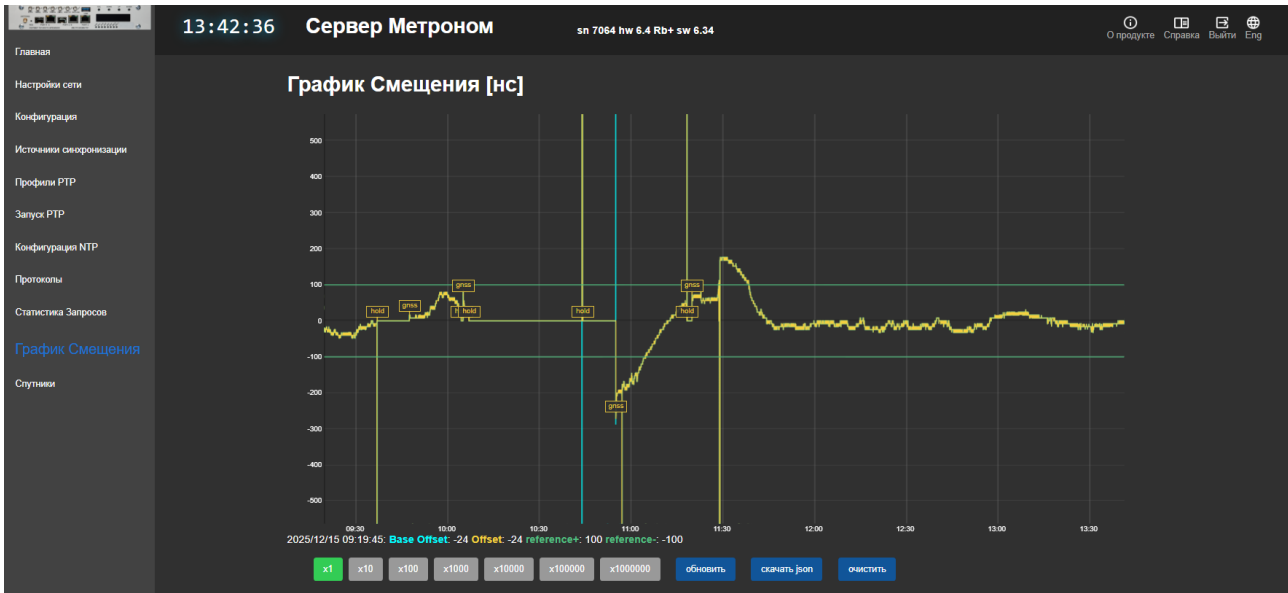
```
...
durationRawGPS=100
...
```

При работе в редакторе `vi` :

- используйте только латинские буквы.
- для начала ввода текста установите курсор на место ввода и нажмите клавишу `<a>`.
- для записи изменений и выхода из редактора нажмите 5 клавиш `<Esc> <:> <w> <q> <Enter>`
- для выхода без сохранения изменений нажмите 5 клавиш `<Esc> <:~> <q> <!> <Enter>`

Перезагрузите сервер, чтобы изменения вступили в силу.

## 1.6. Север не может синхронизироваться или часто теряет синхронизацию от ГНСС.



**Условия возникновения:** источник синхронизации GNSS, прием ГЛОНАСС и/или BeiDou, глушение. Потеря синхронизации более вероятна, если используется антенна с большим коэффициентом усиления 30-40 дБ, с коротким, 10-30 метров кабелем или используется дополнительный усилитель антенного сигнала. На WEB-странице «Спутники» уровень сигнала ГЛОНАСС или BeiDou не превышает 20..25дБ (желтый цвет). В специальных сообщениях NMEA (выводятся только для аппаратной версии hw 6.4) указано, что антенный усилитель приемника находится в состоянии перегрузки (saturation):  
`root@M52:~# cat /dev/gps1`  
`$GLTXX,01,02,02,ANT_OPEN,D2,ANT_SAT,LNA_LOGAIN,...`

### Рекомендации по устранению:

**1.6.1.** Проверить, что ГНСС-антенна установлена вне основного направления излучения других передающих антенн.

**1.6.2.** Уменьшить уровень помехи, попадающей на антенну с уровня земли, установив антенну в середине плоской кровли здания на высоте от поверхности кровли 0.5-1 метра, не больше.

**1.6.3.** Уменьшить уровень сигнала от антенны до исчезновения сообщения **ANT\_SAT**:  
`$GLTXX,01,02,02,ANT_OPEN,D2,LNA_LOGAIN,...`

На приведенной выше диаграмме усиление было снижено в 11:30 на 20 дБ, после чего прием стал устойчивым.

Снизить усиление можно, включив дополнительный отрезок антенного кабеля (внутри помещения можно использовать практически любой кабель с волновым сопротивлением 50 Ом) или убрав усилитель (если используется). При использовании стандартных аттенюаторов (закрывают питание антенны или не пропускают постоянное напряжение питания) необходимо обеспечить питание антенны внешними цепями.

**Примечание.** При отсутствии глушения, ГНСС-приемник, установленный в сервере аппаратной версии hw 6.4, с антенной Радиус-50, с кабелем 40 м, устойчиво принимает сигналы спутников ГЛОНАСС с дополнительным аттенюатором 20-25 дБ (уровень сигнала спутников 10 дБ, оранжевый) или с дополнительным усилителем в 25-30 дБ (уровень сигнала спутников 45 дБ, зеленый). Только при избыточном усилении, порядка 40-45 дБ, прием сигналов всех спутников прекращается и они пропадают с диаграммы.

**1.7.** Нет синхронизации от GNSS. На странице WEB/Источники синхронизации/GNSS в состоянии FAIL. При этом на странице WEB/Спутники, количество видимых спутников не менее 4 и уровни сигналов от спутников нормальные: желтый или зеленый цвет.

**Условия возникновения:** аппаратная версия hw 6.4, в редких случаях, обычно после перезагрузки или выключения и включения.

**Рекомендации по устранению:** подключиться терминалом или по ssh и выполнить скрипт установки настроек ГНСС-приемника:

```
root@M52:~# D/utils/tauset.sh
```

В версиях ПО sw 6.33 и ниже данный скрипт может отсутствовать. Для установки его на сервер времени используйте патч — см. п. 1.3.2.1. При необходимости, отключите автоматический сброс ГНСС-приемника раз в сутки как указано в этом пункте.

## 2. Входы и выходы синхросигналов.

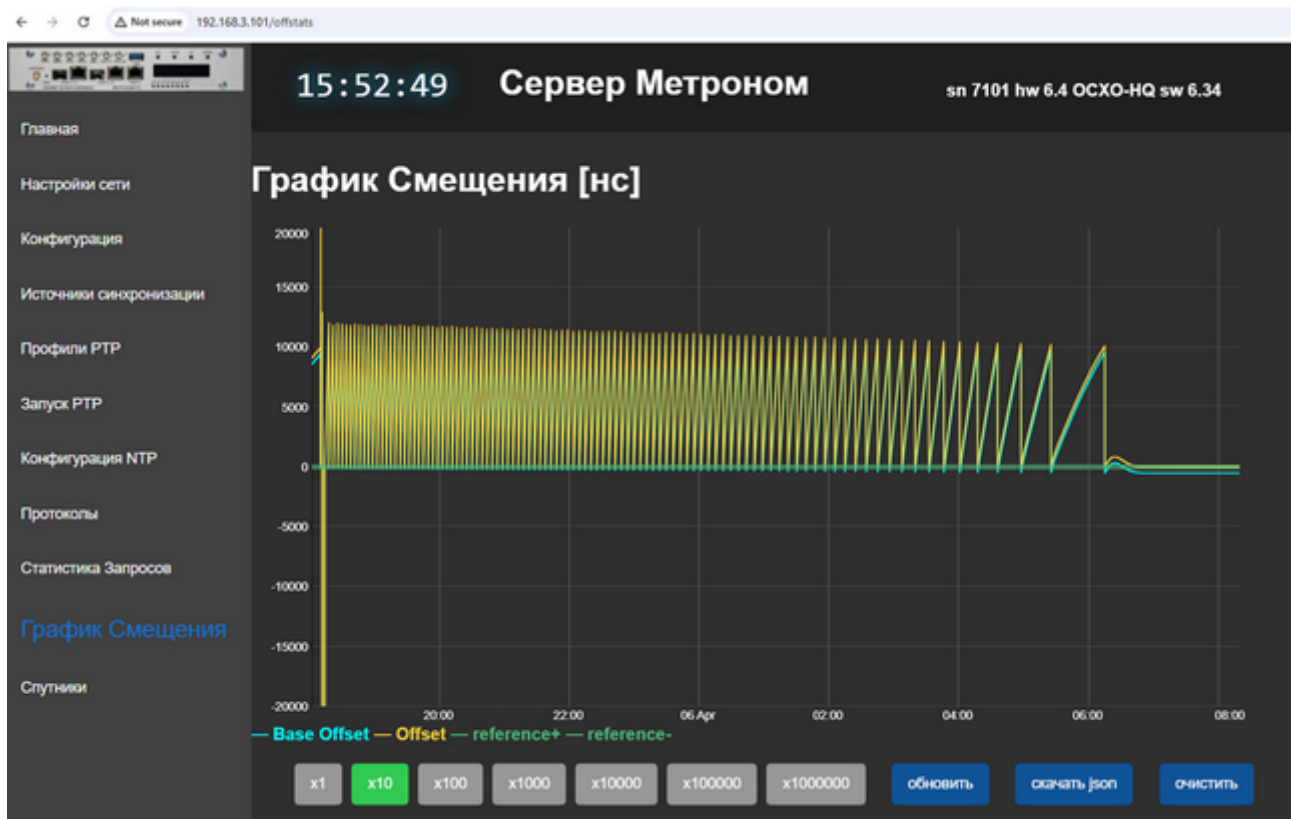
2.1. Нет синхронизации от сигнала 1PPS со входов AIN или BIN.

**Условия возникновения:** аппаратная версия hw 6.4 и версия ПО sw 6.23 и/или длительность положительного импульса 1PPS меньше 100 нс или больше 0.99 сек.

**Рекомендации по устранению:** Обновить ПО до sw 6.34. Использовать импульс 1PPS положительной полярности длительностью от 100 нс до 0.99 сек.

## 3. Синхронизация.

3.1. Значение Offset не подстраивается до пределов  $\pm 100$  нс, график отклонения offset имеет пилообразную форму.



**Условия возникновения:** начальная частота генератора сервера значительно отличается от номинальной, что возможно после переустановки ПО (без сохранения файла D/voltage\_drift) или после длительной синхронизации от нестабильных источников.

**Рекомендации по устранению:** дождаться окончания подстройки которая может занять до суток или выполнить ручную установку начальной частоты, см. Примечание к п.8.4.3. В дальнейшем, после перезагрузки, подстройка будет выполняться в течение нескольких минут.

3.2. При включенном режиме блокировки (Alarm Control), после перезагрузки, не удастся синхронизироваться в режимах PTP Slave или NTP Sync, без предварительной синхронизации от ГНСС, 1PPS, 10МГц, 2.048МГц.

**Условия возникновения:** аппаратная версия hw 6.2 и версия ПО sw 6.22.

**Рекомендации по устранению:** после перезагрузки синхронизировать сервер от ГНСС, 1PPS, 10 МГц или 2.048 МГц и только потом от PTP или NTP.

3.3. Шкала времени последних отсчетов на диаграмме Offset не соответствует реальному времени.

**Условия возникновения:** версия ПО sw 6.22 или sw 6.23, при изменении времени сервера скачком, например, при ручной перестановке системного времени при тестировании.

**Рекомендации по устранению:** Для аппаратной версии hw 6.3, hw 6.4 обновить ПО до sw 6.34 (после скачка времени возможна ошибка шкалы времени для отсчетов до скачка).

Для аппаратной версии hw 6.2 перезагрузить сервер.

**3.4.** На странице WEB «Главная» поле «Время захвата синхронизации» пустое.

**Условия возникновения:** версия ПО sw6.33-6.34, время нахождения сервера в состоянии Аварии было меньше 1-2 минут.

**Рекомендации по устранению:** для разового обновления значения поля «Время захвата синхронизации»:

- выключите блокировку работы при аварии на странице WEB/Конфигурация/Блокировка работы:OFF (чтобы сервер не перестал выдавать синхронизацию по РТР и сигналы 1PPS, 2/10МГц, IRIG)
- отключите на странице WEB/Источники синхронизации все источники, установив время нахождения в состоянии HOLD: 0.001[h] и Priority:9 для действующих источников.
- дождитесь перехода сервера в состояние аварии (время красное) и оставьте его в этом состоянии на 2-3 минуты.
- восстановите на странице WEB/Источники синхронизации необходимые значения Priority источников и время нахождения в состоянии HOLD.
- дождитесь выхода сервера из состояния аварии (время белое)
- включите, при необходимости, блокировку работы при аварии на странице WEB/Конфигурация/Блокировка работы:ON.

**3.5.** Время в верхней строке WEB-интерфейса красное, на странице WEB/Главная/Источник выводится состояние GNSS ant FAIL, но на странице WEB/Протоколы сообщения о потере синхронизации отсутствуют.

**Условия возникновения:** аппаратная версия hw 6.4., версия ПО sw6.33-6.34., синхронизация от GNSS с использованием GPS в условиях подмен сигнала GPS.

**Рекомендации по устранению:** проверьте по WEB/График Смещения отсутствие аномальных отклонений. На конец 2025 г не замечено, что подмены времени GPS влияют на фазу PPS и на время РТР выдаваемое Метроном-РТР-1U-V2. Для устранения данной ситуации или при наличии аномальных отклонений отключите прием GPS и используйте рекомендацию **1.3.2.**

**3.6.** Время в верхней строке WEB-интерфейса красное, на странице WEB/Главная/Источник выводится состояние РТР rtpd SYNC, на странице WEB/Протоколы сообщения о потере синхронизации отсутствуют.

**Условия возникновения:** версия ПО sw6.33-6.34, синхронизация от РТР Slave сразу после переключения на этот источник. Время получаемое по РТР отличается от времени сервера более чем на 0.1сек.

**Рекомендации по устранению:** дождитесь, до 30 минут, подстройки времени сервера ко времени РТР. Текущее отклонение времени можно увидеть на странице WEB/Запуск РТР/Файл состояния/Offset from Master.

## 4. Сетевые порты.

4.1. Не удастся назначить шлюзы (gateway) для подсетей портов PORT 1 (eth0), PORT 2 (eth2) и PORT 3 (eth1). Устанавливается шлюз PORT 1 (eth0)

```
root@M52:~# route
Kernel IP routing table
Destination      Gateway          Genmask          Flags Metric Ref    Use Iface
default          192.168.2.1     0.0.0.0          UG    0      0      0 eth0
192.168.2.0      *                255.255.255.0   U      0      0      0 eth0
192.168.3.0      *                255.255.255.0   U      0      0      0 eth1
192.168.4.0      *                255.255.255.0   U      0      0      0 eth2
```

**Условия возникновения:** версия ПО sw 6.22, sw 6.23.

**Рекомендации по устранению:** для аппаратной версии hw 6.3, hw 6.4 обновить ПО до sw 6.34. Для версии ПО sw 6.22, sw 6.23 можно назначить только один шлюз и только для одного порта. В поле ip-адреса шлюза остальных портов введите символ пробела.

**Примечание.** Для доступа через установленные шлюзы может потребоваться настройка маршрутов. Настройка маршрутов через WEB-интерфейс реализована в sw 6.34 WEB/Настройка сети/Сетевые маршруты.

4.2. Сетевые порты 1 и 2 не работают на скорости 10М.

**Условия возникновения:** аппаратная версии hw 6.3, hw 6.4 и версия ПО sw 6.33 и выше.

**Рекомендации по устранению:** Установить предыдущую версию ПО sw 6.23. В версии sw 6.33 и выше поддерживается только скорость 100М или 1000М для порта 1 и порта 2. Порт 3 поддерживает скорость 10М, 100М и 1000М.

4.3. Нет доступа к WEB-интерфейсу.

**Условия возникновения:** несколько сетевых портов сервера подключены к общей сети.

**Рекомендации по устранению:** не подключать в одну сеть более одного порта сервера, даже если они назначены на разные, неперекрывающиеся подсети.

Временный вариант: подключится по SSH и выполнить команду (действует до перезагрузки):

```
root@M52:~# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/conf/all/arp_filter
```

4.4. На странице WEB «Настройки сети» не правильно отображается MAC-адрес порта: должен начинаться с «00:d0:93:4d:». Фактический MAC-адрес правильный (выводится терминальной командой ifconfig)

**Условия возникновения:** версия ПО sw6.33-6.34, включение или выключение режима PRP.

**Рекомендации по устранению:** не меняя значений полей странице WEB «Настройки сети» нажмите панель «применить» и обновите страницу WEB.

Если не помогает: снимите флажок PRP, нажмите «применить», установите флажок PRP и нажмите «применить».

Если не помогает: перезагрузите сервер.

4.5. Не удается подключиться по сети. На дисплее все IP-адреса портов 0.0.0.0. Нажатие и удержание кнопки ESC для восстановления сетевых настроек по умолчанию не помогает.

**Условия возникновения:** в редких случаях, при многократной переустановке сетевых настроек.

**Рекомендации по устранению:** выполните резервную загрузку, удерживая кнопку Enter до и 5 сек после сброса или включения питания.

После резервной загрузки будут установлены адреса по умолчанию, индикатор и WEB-интерфейс не будут работать, пароль root сброшен.

Выполните дважды обновление ПО с удалением всех настроек пользователя — см. п. 8.4.3.

## 5. Протокол PTP

**5.1.** При установленном профиле PTP Multicast, TeltcomProf или Unicast не работает PTP.

**Условия возникновения:** использованы устаревшие профили PTP Multicast, TeltcomProf или Unicast.

**Рекомендации по устранению:** выполнить обновление ПО с удалением всех настроек пользователя (см. п. 8.4) или удалить устаревшие профили Multicast, Unicast, TelecomProf.

```
root@M52:~# rm D/etc/ptp/Multicast
root@M52:~# rm D/etc/ptp/TeltcomProf
root@M52:~# rm D/etc/ptp/Unicast
```

**5.2.** В режиме PTP Master one-step связанное с ним устройство PTP Slave переходит в состояние two-step и значение Offset from Master=0.0 постоянно. В сообщениях от PTP Master всегда установлен флаг two-step. Фаза PPS устройства PTP Slave нормально подстраивается к фазе PPS PTP Master. Значение Offset на Главной странице и диаграмме соответствует реальному расхождению фаз PPS.

**Условия возникновения:** аппаратная версия hw 6.2 и версия ПО sw 6.22 или версия ПО sw 6.23.

**Рекомендации по устранению:** для аппаратной версии hw 6.3, hw 6.4 обновить ПО до sw 6.34.

Для версий ПО sw 6.22, sw 6.23 используйте режим Two-Step. Если можно установить режим PTP Slave one-step фиксировано, PTP Slave будет нормально синхронизирован от PTP Master в режиме one-step.

**5.3.** В режиме PTP Master one-step не учитывается задержка коммутатора с поддержкой PTP в режиме Transparent one-step. В сообщениях от PTP Master DelayResp и PDelayResp поле Correction равно 0.

**Условия возникновения:** аппаратная версия hw 6.2 и версия ПО sw 6.22 или версия ПО sw 6.23.

**Рекомендации по устранению:** для аппаратной версии hw 6.3, hw 6.4 обновить ПО до sw 6.34. Для sw 6.22, sw 6.23 используйте режим коммутатора Transparent Two-Step или Boundary Two-step/One-step.

**5.4.** В режиме PTP Slave нет подстройки фазы PPS. Значение Offset равно 0 или не меняется. Системное время может быть установлено с ошибкой в 1 сек и сервер может терять синхронизацию.

**Условия возникновения:** аппаратная версия hw 6.2 и версия ПО sw 6.22 или версия ПО sw 6.23. Используется PTP Master другого производителя с Best Master ID больше 8000000000000000 (MAC-адрес PTP Master больше 80:00:00:00:00:00).

**Рекомендации по устранению:** для аппаратной версии hw 6.3, hw 6.4 обновить ПО до sw 6.34. Для sw 6.22, sw 6.23 установите MAC-адрес PTP Master меньше 80:00:00:00:00:00.

**5.5.** В режиме PTP Slave на диаграмме offset наблюдаются редкие разовые отклонения значения offset.

**Условия возникновения:** все версии ПО.

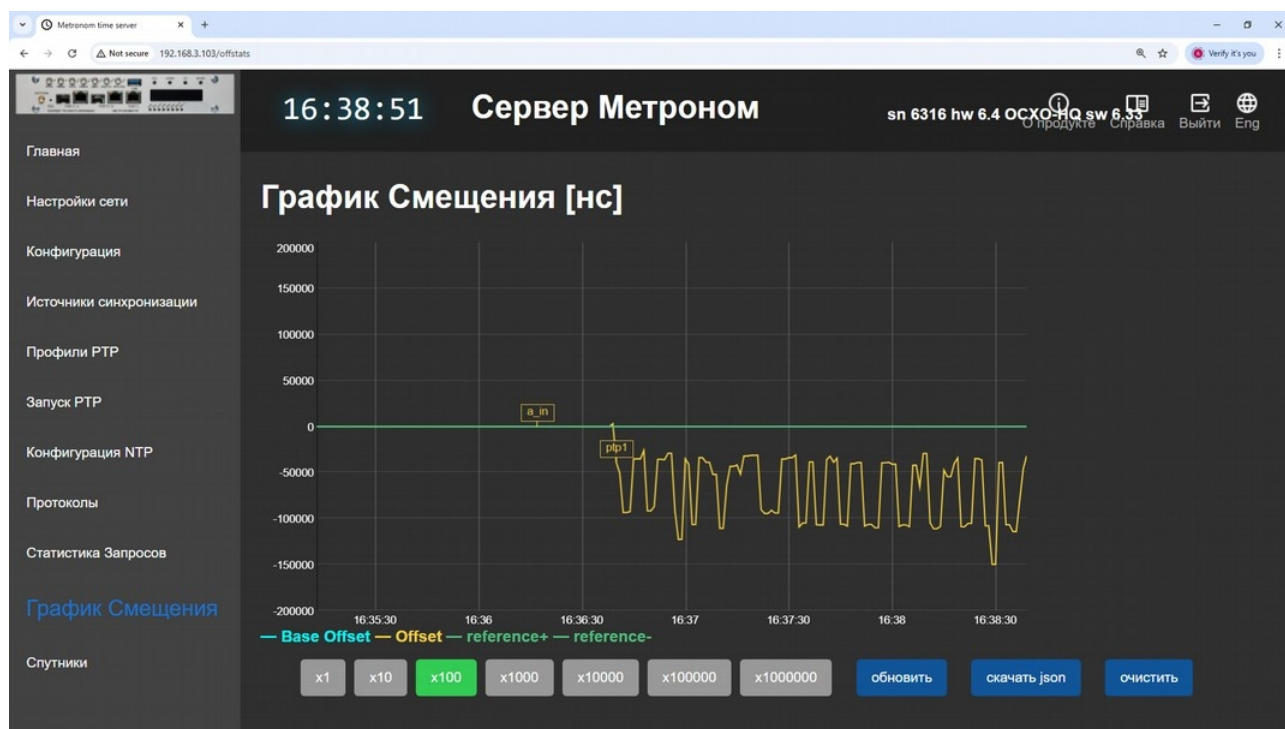
**Рекомендации по устранению:** для уменьшения частоты появления отклонений, установите в используемом PTP профиле на Master и на Slave значения announce interval, sync interval, delay interval равными 1, если не используются другие Salve или коммутаторы с поддержкой PTP для работы которых требуются меньшие интервалы. На время и фазы выходных сигналов PPS, 2.048 и 10 МГц сервера эти отклонения не влияют.

**5.6.** Параметры PTP процесса не соответствуют параметрам выбранного профиля. Для версии ПО sw 6.33 и выше параметры процессов PTP можно видеть на странице WEB/Запуск PTP/Файл состояния.

**Условия возникновения:** в имени профиля использован символ пробела (символы после пробела не учитываются при выборе профиля).

**Рекомендации по устранению:** использовать в именах PTP профилей только латинские буквы (строчные и прописные воспринимаются как разные символы), цифры и символы «-» и «\_».

5.7. Погрешность синхронизации устройства PTP Slave от Метроном-PTP-1U-V2 составляет десятки микросекунд.



**Условия возникновения:** Все версии ПО. Режим Unicast/Two-step. От PTP Master синхронизируются два и более PTP Slave (один PTP Slave может работать нормально).

**Рекомендации по устранению:** использовать режим Unicast/One-step или Multicast/One-Step, или Multicast/Two-Step.

5.8. Не удается сохранить параметры профиля PTP процесса, в частности, перечень адресов unicast destination и unicast domain.

Реальные параметры PTP процесса не соответствуют установленным в профиле и, как следствие, не удается установить синхронизацию между Master и Slave.

**Условия возникновения:** Внутри строки параметров использован символ пробела.

**Рекомендации по устранению:** Не использовать в списках параметров символ пробела в качестве разделителя. Использовать только запятую, например:

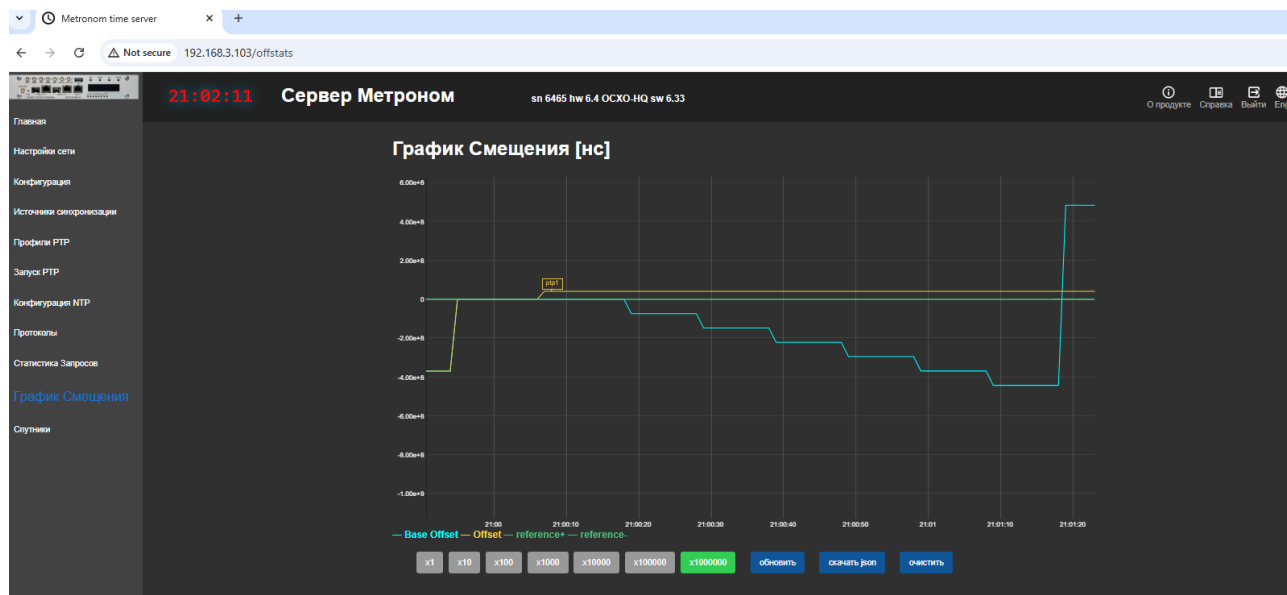
**unicast destination:** 192.168.2.101,192.168.2.102

**unicast domains:** 44,45

Использование пробела внутри строки приводит к повреждению файла профиля. Для восстановления файлов профиля нажмите панель [восстановить профили] - будут восстановлены все профили по умолчанию: Default, G8265.1, G8275.1, G8275.2, PowerProf-2011, PowerProf-2017. Профили с другими именами рекомендуется удалить и создать заново на основе восстановленных профилей по умолчанию.

Профили, редактируемые пользователем, хранятся в каталоге: D/etc/ptp/

**5.9.** Значение offset при выбранном источнике синхронизации PTP Slave не обновляется и остается постоянной величиной. Наблюдается значительное отклонение offset от эталона (голубая линия на графике) и синхронизация не устанавливается.

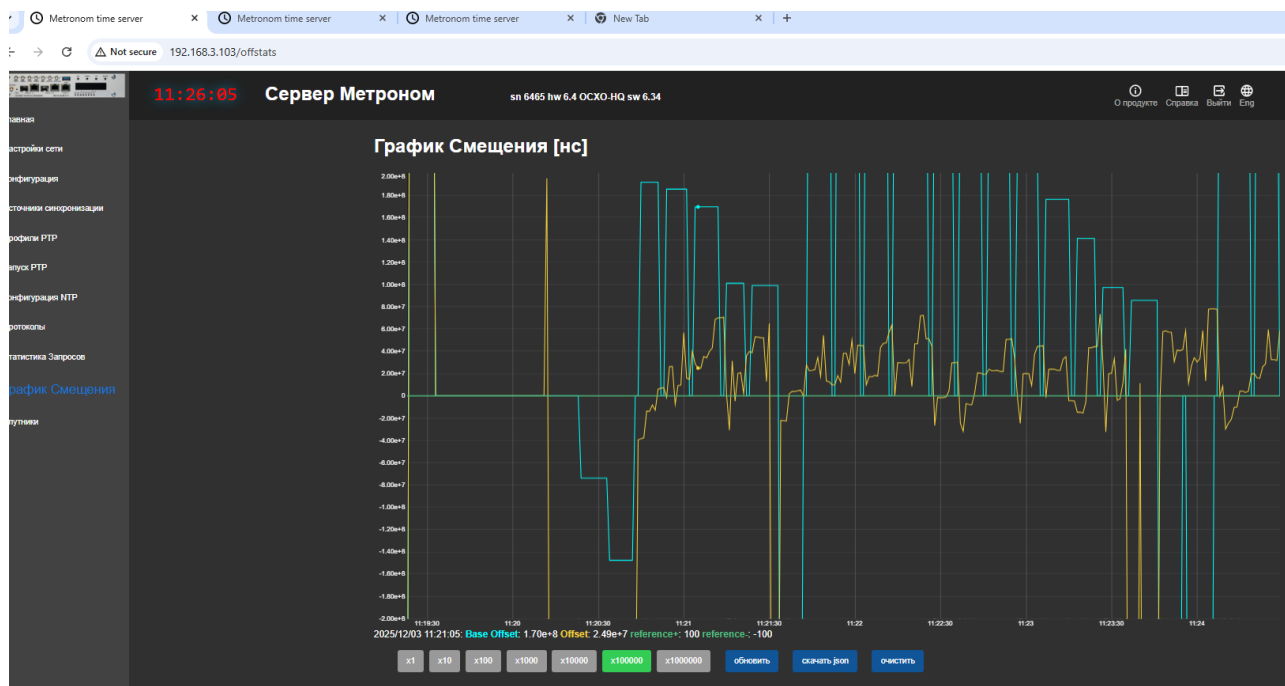


**Условия возникновения:** Метроном-PTP-1U-V2 в режиме P2P (Peer-to-peer) slave синхронизируется через коммутатор с программной или аппаратной поддержкой PTP работающий в режиме TC (Transparent Clock).

**Рекомендации по устранению:** для аппаратной версии hw 6.3, hw 6.4 обновить ПО до sw 6.34.

Для аппаратных версий hw 6.1, hw 6.2 и версий ПО sw 6.22, sw 6.23 не используйте в настройках коммутатора режим P2P и TC одновременно.

**5.10.** Погрешность синхронизации устройства PTP Slave составляет десятки и сотни мс. Наблюдается значительное отклонение offset от эталона (голубая линия на графике) и синхронизация не устанавливается.



**Условия возникновения:** используется режим PTP на сетевом интерфейсе VLAN и синхронизация выполняется через коммутатор с программной или аппаратной поддержкой PTP.

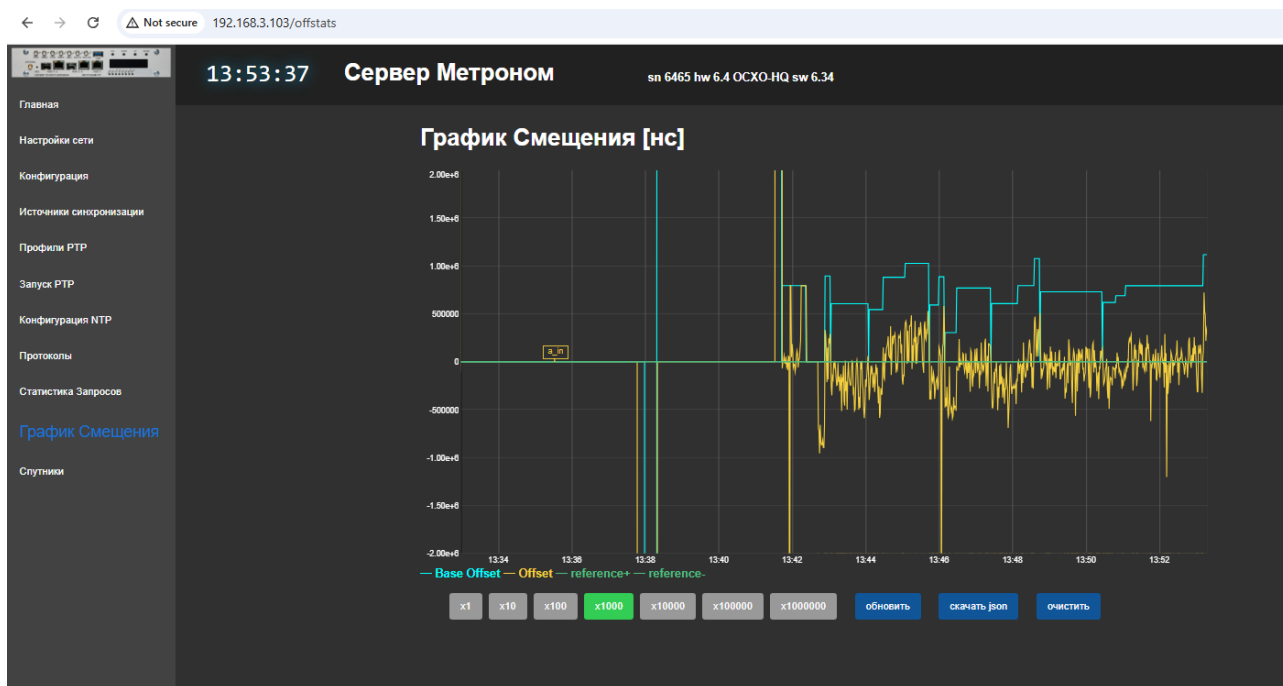
**Рекомендации по устранению:** некоторые коммутаторы с заявленной поддержкой IEEE 1588-2008 (PTP v2) и IEEE 802.1Q VLAN не поддерживают совместную работу PTP с тэгами VLAN.

Настройте порты коммутатора для подключения устройств PTP без тэгов VLAN используя режимы портов Access, Trunk, Hybrid. После настройки перезагрузите коммутатор.

Обратитесь к производителю коммутаторов за информацией о совместной работе PTP и VLAN (в открытом доступе ее может не быть) и рекомендациями по настройке.

**Примечание:** у сервера Метроном-PTP-1U-V2 сетевые интерфейсы с VLAN предназначены только для протокола PTP. Работа протоколов NTP, HTTP, SSH с VLAN не гарантируется.

**5.11.** Погрешность синхронизации устройства PTP Slave составляет десятки и сотни мс. Наблюдается значительное отклонение offset от эталона (голубая линия на графике) при установленной синхронизации PTP.



**Условия возникновения:** три и более Метроном-PTP-1U-V2 в режиме P2P (Peer-to-peer) подключены к коммутатору **без поддержки PTP**. Состояния синхронизации серверов при этом нормальное. Например, если используется два PTP Master, один из них находится в состоянии MASTER, второй — PASSIVE, а устройство PTP Slave - в состоянии SLAVE.

**Рекомендации по устранению:** не используйте режим P2P на сетях с обычными, без программной или аппаратной поддержки IEEE-1588 (PTP) коммутаторами. Такая конфигурация в сети без поддержки PTP возможна только для двух устройств PTP: Master и Slave.

**5.12.** При запуске на сервере двух и более процессов PTP (ptpd) нет синхронизации, или не принимаются и не передаются некоторые пакеты ptp, или в файле состояния на странице запуск PTP появляются сообщения Domain Mismatch.

**Условия возникновения:** на одном и том же физическом (port1, port2) или виртуальном (vlan) порту запущено два и более процесса ptpd.

**Рекомендации по устранению:** запускайте на одном физическом или виртуальном порту только один процесс ptpd. Если надо запустить более одного процесса ptpd на одном физическом порту - создайте виртуальные порты vlan и запускайте каждый процесс ptpd на отдельном виртуальном порту.

**Примечание.** Данное ограничение определяется свойствами операционной системы и действует, в том числе, при запуске процессов ptpd в разных ptp domain, а так же действует, если один процесс master, а другой slave или у процессов разные профили ptp. В отдельных случаях, несколько процессов ptpd, запущенных на одном порту, могут вроде бы работать, но это состояние нестабильно.

**5.13.** Устройства PTP Slave других производителей, включая коммутаторы с поддержкой PTP, не синхронизируются от Метроном-PTP-1U-V2 Master. Параметры PTP профилей, номера PTP domain совпадают, сетевые настройки выполнены корректно, сообщения Announce от Master поступают.

**Условия возникновения:** не соответствие параметров, выдаваемых PTP Master, таких как Clock Class, флаги Freq.Traceable и Time Traceable, значения clockAccuracy, порогам, установленным на устройствах Slave.

**Рекомендации по устранению:** измените значения порогов на устройствах Slave. Если это не желательно, установите версию ПО sw 6.34 и измените значения параметров Master редактированием файла D/etc/ptp/td/default.td.

Файл default.td имеет следующую структуру.

Первый столбец — это источники синхронизации Метрома — не редактировать ! На каждый источник отведено 2 строки. Первая строка - ClockClass который присвоен источнику. Следующая строка, ClockClass на единицу больший - значение ClockClass после перехода от этого источника в состояние HOLD.

Значения refClockClass обозначают следующие источники:

- 6 - GNSS, PPS, 2.048M или 10M;

- 84, 90, 96, 104 - источники SyncE PRC, SSU-A, SSU-B, EEC1 соответственно;

- 120 — NTP Sync.

Следующие столбцы — параметры, выдаваемые PTP Master в зависимости от текущего источника. Эти параметры можно изменить редактированием данного файла. Например, чтобы при переходе от GNSS в HOLD Clock Class остался 6 - поменяйте в 4-м столбце 7 на 6 и перезапустите демоны ptpd.

```
root@M52:~# vi D/etc/ptp/td/default.td
```

```
;refClockClass frequencyTraceable timeTraceable clockClass clockAccuracy offsetScaledLogVariance timeSource
6 1 1 6 0x21 0x4E5D 0x20
7 1 1 7 0x21 0x4E5D 0x20
84 1 0 84 0x26 0x4E5D 0x20
85 1 0 85 0x26 0x4E5D 0x20
90 1 0 90 0x26 0x4E5D 0x20
91 1 0 91 0x26 0x4E5D 0x20
96 1 0 96 0x26 0x4E5D 0x20
97 1 0 97 0x26 0x4E5D 0x20
104 1 0 104 0x26 0x4E5D 0x20
105 1 0 105 0x26 0x4E5D 0x20
120 1 1 120 0xFE 0xFFFF 0xA0
121 1 1 121 0xFE 0xFFFF 0xA0
255 0 0 128 0xFE 0xFFFF 0xA0
```

**5.14.** При использовании в качестве источников синхронизации сервера нескольких PTP Slave, только один из них находится в состоянии SLAVE, а другие в LISTENING. Периодически, один PTP Slave переходит из SLAVE в LISTENING и обратно.

**Условия возникновения:** версия ПО sw 6.33/6.34, два или более процесса ptpd запущены как slave.

**Рекомендации по устранению:** запустите как slave только один процесс ptpd который будет устанавливать системное время сервера и должен иметь приоритет выше остальных. Все остальные процессы ptpd запускайте в режиме slave-read-only, в котором возможна только подстройка фазы PPS.

**5.15.** В режиме unicast не устанавливается синхронизация по PTP. Процесс PTP slave находится в состоянии LISTENING и не посылает сообщения signaling.

**Условия возникновения:** для создания пользовательского профиля PTP unicast, в качестве основы, использован multicast профиль Default или G8275.1 или другой профиль, в котором согласование сообщениями signaling запрещено (unicast\_negotiation = N).

**Рекомендации по устранению:** используйте в качестве основы для создания пользовательского профиля PTP unicast, профиль G8275.2 или G8265.1, в котором согласование сообщениями signaling разрешено (unicast\_negotiation = Y).

**Примечание.** При разрешенном согласовании сообщениями signaling в профиле PTP устройства Master, созданном на основе unicast профилей G8275.2 или G8265.1, поля unicast destination и unicast domain не заполняются, номер домена указывается в поле domain. В профиле PTP устройства Slave, в полях unicast destination и unicast domain указываются через запятую ip-адреса и домены PTP Мастеров, а в поле domain повторяется номер одного из доменов. При этом, если номера unicast domain используются разные, то лучшего Мастера выбирает Клиент (Slave).

При запрещенном согласовании сообщениями signaling в профиле PTP устройства Master, созданном на основе multicast профилей Default или G8275.1, в полях unicast destination и unicast domain указываются через запятую ip-адреса и домены PTP Клиентов (Slave), в поле domain повторяется номер одного из доменов. В профиле PTP Клиентов (Slave), в полях unicast destination и unicast domain указываются через запятую ip-адреса и домены PTP Мастеров, а в поле domain повторяется номер одного из доменов. При этом, если номера unicast domain разные, то лучшего Мастера выбирает Клиент (Slave).

**5.16.** При синхронизации по RTP через локальную или глобальную сеть разброс значений смещения (джиттер) составляет сотни мкс и более.

**Условия возникновения:** сети без аппаратной поддержки RTP.

**Рекомендации по устранению:** фактически, случайная составляющая ошибки синхронизации времени (фазы PPS) устройства Метроном-RTP-1U-V2 в режиме Slave на порядок меньше джиттера. Во многих случаях, погрешность синхронизации может быть уменьшена путем соответствующих настроек сетевого оборудования. Примеры таких настроек приведены в статье «Как запустить LTE TDD, когда инфраструктуры нет, но очень хочется?» [https://habr.com/ru/companies/rtk\\_service/articles/907262/](https://habr.com/ru/companies/rtk_service/articles/907262/) .

**Примечание.** При использовании в качестве RTP Slave других устройств, случайная составляющая ошибки синхронизации сильно зависит от их реализации.

**5.17.** Не запускается процесс rtpd.

**Условия возникновения:** не включен в сеть физический или не создан логический, PRP или vlan, сетевой интерфейс на котором запускается процесс rtpd. Отсутствуют или некорректно указаны параметры профиля RTP.

**Рекомендации по устранению:**

- на странице WEB/Главная проверьте подключен ли порт (состояние link up);
- на странице WEB/Настройки сети и терминальной командой ifconfig проверьте созданы ли логические порты;
- на странице WEB/Запуск RTP нажмите панель [показать лог] и посмотрите сообщения в Журнале запуска.

## 6. Режим эмуляции.

**6.1.** При переключении синхронизации от любого внешнего источника в режим эмуляции (WEB/Конфигурация/GNSS:emulator ) наблюдается скачок Offset.

**Условия возникновения:** все версии ПО.

**Рекомендации по устранению:** не используйте режим эмуляции для перевода сервера времени в автономный (Hold) режим работы. Для ручного перевода сервера времени в автономный режим отключите действительные источники установив их приоритет равным 9 (WEB/Источники синхронизации/ Priority:9).

## 7. Протокол NTP

**7.1.** В режиме NTP Sync, при частом переназначении портов и IP адресов удаленных NTP серверов, удаленные NTP сервера перестают отвечать на запросы. Значение Offset остается постоянным.

**Условия возникновения:** аппаратная версия hw 6.2 и версия ПО sw 6.22 или версия ПО sw 6.23.

**Рекомендации по устранению:** для аппаратной версии hw 6.3, hw 6.4 обновить ПО до sw 6.34. Для sw 6.22, sw 6.23 отключить режим NTP Sync на 2-3 минуты и не делать частые переключения портов и IP адресов удаленных NTP серверов.

**7.2.** В окне Протоколы/NTP раз в сутки появляются сообщения вида:

```
21 Mar 14:25:39 ntpd[2036]:leapsecond file('/etc/leap-seconds.list'):expired less than 267 days ago
```

**Условия возникновения:** не обновлен файл leap-seconds.list

**Рекомендации по устранению:** выполните обновление файла leap-seconds.list на странице WEB/Конфигурация/Обновить файл секунды координации. Архив с последней версией файла доступен по ссылке <https://kbmetrotek.ru/wp-content/uploads/2025/12/leap.tar.gz>

**Примечание.** Устаревший файл не влияет на нормальную работу сервера, если срок его действия заканчивается после 2018 года.

**7.3.** Установка режима широковещательной рассылки NTP сообщений (NTP Broadcast и Multicast).

**Рекомендации:**

Для включения режима Broadcast добавьте в файл конфигурации D/etc/ntp.conf следующую запись в конец файла и перезапустите процесс ntpd нажав панель WEB/Конфигурация NTP:[перезапустить ntpd]

```
# vi D/etc/ntp.conf  
broadcast 192.168.1.255 minpoll 6 maxpoll 6 ttl 4
```

192.168.1. - должна быть указана ваша подсеть

Широковещательный пакет посылается 1 раз в 64 секунды (minpoll, maxpoll)

Путь по сети - не более 4 коммутаторов (ttl)

Для включения режима Multicast добавьте в файл конфигурации D/etc/ntp.conf следующую запись в конец файла и перезапустите процесс ntpd нажав панель WEB/Конфигурация NTP:[перезапустить ntpd]

```
# vi D/etc/ntp.conf  
broadcast 224.0.1.1 minpoll 6 maxpoll 6 ttl 4
```

Широковещательный пакет посылается 1 раз в 64 секунды (minpoll, maxpoll)

Путь по сети - не более 4 коммутаторов (ttl)

## 8. Операционная система и проприетарное ПО .

**8.1.** Не загружается ОС, система остается в начальном загрузчике.

**Условия возникновения:** подключен порт RS-232-0 или USB и в момент загрузки на сервер по этому порту поступает любой символ.

**Рекомендации по устранению:** не подавать на порты RS-232-0 или USB символы в первые 10 секунд после начала загрузки.

**8.2.** После обновления ПО и перезагрузки командой `reboot` не загружается ОС.

**Условия возникновения:** в все версии `hw` и `sw`, в редких случаях.

**Рекомендации по устранению:** Перезагрузить сервер скрытой кнопкой RES на передней панели.

Для `hw 6.3`, если после перезагрузки индикаторы REL0, REL1 постоянно горят желтым, подождать 2..3 минуты: будет автоматически выполнен повторный сброс по сторожевому таймеру.

**8.3.** Не активируются настройки WEB-интерфейса. Параметры на странице изменяются, но фактически не применяются при нажатии кнопки Применить.

**Условия возникновения:** временная потеря соединения с сервером, например, при его перезагрузке.

**Рекомендации по устранению:** Обновить страницу.

**8.4.** Нестабильная или некорректная работа ПО сервера.

**Условия возникновения:** многократные обновления ПО и изменения режимов работы и настроек, в том числе ручное редактирование конфигурационных файлов.

**Рекомендации по устранению:**

**8.4.1.** Проверьте наличие свободной памяти на WEB/Главная/Информация о системе/Память: 872MB/224MB. Свободная память RAM/SD-card должна быть не менее 200MB/50MB.

**8.4.2.** Выполните перезагрузку сервера.

**8.4.3.** Если нормальная работа не восстановилась, выполните обновление ПО сервера (см. также раздел «Обновление программного обеспечения» Руководства по эксплуатации) до последней актуальной версии с удалением всех настроек пользователя:

- скопировать `update.tar.gz` командой `scp` с компьютера:

```
C:\Users\.\> scp update.tar.gz root@192.168.2.100:~
```

- удалить файлы конфигурации (кроме файла напряжения постройки генератора):

```
root@M52:~# cp D/voltage_drift v ; rm -r D/* ; cp v D/voltage_drift
```

- выполнить обновление:

```
root@M52:~# mupdate
```

- перезагрузить сервер

```
root@M52:~# reboot
```

Все настройки сервера будут установлены на заводские значения.

**Примечание.** Если содержимое файла `D/voltage_drift` не было сохранено и синхронизация не устанавливается длительное время (см. п. 3.1) можно, для ускорения подстройки, вручную подобрать значение частоты следующим образом:

1). Остановите процесс подстройки командой:

```
root@M52:~# demetro -t
```

2). Установите частоту генератора на среднее значение 23300 редактированием файла `D/voltage_drift` :

```
root@M52:~# vi D/voltage_drift
23300
```

3). Запустите процесс подстройки командой:

```
root@M52:~# demetro -s
```

Перезапустите процесс `ntpd` на странице WEB/Конфигурация NTP нажав [перезапустить `ntpd`] .

Если на странице WEB/График смещения кривая стала плавной или имеет пилообразную форму с периодом более 15...30 минут - подождите окончания подстройки (30 - 60 минут). Если кривая имеет пилообразную форму с периодом менее 15...30 минут повторите п.п. 1). - 3). устанавливая значение частоты меньше, если кривая находится в положительной области, или больше, если кривая в отрицательной области.

4). Перезагрузите сервер.

```
root@M52:~# reboot
```

**8.5.** Не обновляются значения на странице Главная, за исключением часов в верхней строке, не запускаются процессы rtpd, на Графике смещения ровная линия, не отображаются спутники.

**Условия возникновения:** в редких случаях, после многократной перенастройки параметров сетевых соединений, параметров процессов rtpd и других параметров.

**Рекомендации по устранению:** перезагрузить Метроном-РТП-1U-V2.

Если прекращение выдачи синхросигналов 1PPS, 2МГц, 10МГц, IRIG на время перезагрузки и последующей установки синхронизации нежелательно, возможно восстановление работоспособности с кратковременным, на несколько секунд, прекращением выдачи этих сигналов следующим образом:

1). Проверьте наличие процесса управления подстройкой demetro:

```
root@M52:~# ps | grep demetro
5904 root      58024 S      /usr/bin/demetro
7636 root      2744 S      grep demetro
```

2). Если процесс запущен (имеется строка ... root ... S /usr/bin/demetro ) - произошел неизвестный сбой и требуется перезагрузка.

Если процесс отсутствует (нет строки ... root ... S /usr/bin/demetro ) - для восстановления работоспособности запустите этот процесс вручную командой

```
root@M52:~# demetro -s
```

Перезапустите процесс ntpd на странице WEB/Конфигурация NTP нажав [перезапустить ntpd].

Возможен разовый сбой вывода сигналов 1PPS, 2МГц, 10МГц, IRIG и пауза до 1 минуты в работе протокола NTP.

**Примечание.** После многократной перенастройки параметров Метроном-РТП-1U-V2 или восстановления работы указанным выше способом рекомендуется выполнить перезагрузку сервера времени когда это будет возможно.