

**Сервер точного времени
Метроном-50М HW1.X**

Руководство по эксплуатации.

Версия 11.2020

2014

Оглавление

1. Введение.....	3
2. Комплектация.....	5
3. Меры безопасности.....	6
4. Правила и условия эксплуатации.....	7
5. Краткая инструкция по работе с NTP сервером.....	8
6. Установка и включение сервера.....	10
7. Индикаторы контроля состояния сервера.....	14
8. Просмотр состояния сервера через WEB-интерфейс.....	15
9. Контроль состояния и управление сервером через WEB-интерфейс.....	18
Просмотр и изменение параметров сетевого соединения.....	19
Подключение внешних NTP серверов.....	21
Просмотр и изменение аппаратной конфигурации сервера.....	23
Просмотр расширенной информации об аппаратной конфигурации и состоянии NTP сервера.....	25
10. Контроль состояния и управление сервером через текстовый терминал.....	26
Подключение к серверу по протоколу Telnet.....	26
Подключение к серверу через порт USB.....	27
Подключение к серверу через порт RS-232-0.	31
Просмотр сетевых настроек.....	32
Изменение сетевых настроек.	33
Изменение пароля защищенных страниц WEB-интерфейса.	33
Просмотр состояния NTP-процесса.....	34
Установка конфигурации NTP сервера.....	35
Подключение внешних NTP серверов.....	35
11. Аппаратная конфигурация сервера.....	37
Выбор сигналов синхронизации 1PPS и NMEA.....	39
Режим эмуляции GPS/ГЛОНАСС.....	40
Внешние выходы сигналов синхронизации.....	41
Аппаратная конфигурация по умолчанию.....	42
12. Обновление программного обеспечения.....	44
13. Типовые неисправности и их устранение.....	45
14. Технические характеристики.	47
Основные характеристики и условия эксплуатации.....	47
Протоколы временной синхронизации (Timing Protocol) поддерживаемые сервером.....	48
Сетевые протоколы и функции.....	48
Сетевые протоколы мониторинга и конфигурирования.....	48
Органы управления и индикации.....	48
Внешние порты.....	49
15. Приложения	51
Цоколевка разъемов RS-232.....	51
Схемы кабелей RS-232.....	52
Цоколевка разъемов реле и питания.....	53

1. Введение.

Данная версия руководства по эксплуатации соответствует аппаратной версии hw 1.x.

Сервер точного времени Метроном (далее NTP сервер, прибор) представляет собой сервер всемирного координированного времени Universal Coordinated Time (UTC) первого уровня (Stratum 1). Сервер предназначен для синхронизации часов других устройств по сетям Ethernet с поддержкой протокола TCP/IP. Часы сервера синхронизируются от встроенного GPS/ГЛОНАСС приемника. Опорный генератор повышенной стабильности обеспечивает нормальную работу сервера при кратковременном пропадании сигнала GPS/ГЛОНАСС. Сервер поддерживает стандартные протоколы синхронизации: Network Time Protocol (NTP), Simple Network Time Protocol (SNTP), TIME и DAYTIME. Подключение к сети осуществляется через порт Ethernet 10/100 Base-T, пропускной способности которого на скорости 100М вполне достаточно для обработки нескольких тысяч запросов в секунду.

NTP-пакеты поступают на процессор через программируемую логическую интегральную микросхему (ПЛИС) прошивка которой фиксирует количество принятых и переданных пакетов за секунду. Это позволяет контролировать нагрузку независимо от состояния сервиса NTP. Дополнительные программные опции позволяют измерять погрешность установки сервером временных меток (timestamp) в NTP-пакетах. Именно эта погрешность, а не только точность синхронизации часов сервера (offset), в конечном счете, и определяет характеристики системы синхронизации в целом. Более того, по отдельному заказу, прошивка ПЛИС может дополнена функциями фильтрации нежелательных входных пакетов, что повысит устойчивость сервера к перегрузкам из-за возможных ошибок в работе системы или при злонамеренных воздействиях.

Сервер имеет два порта RS-232 которые используются для ввода-вывода сигналов точного времени 1PPS и NMEA или для работы в режиме терминала (один порт).

Два релейных выхода предназначены для вывода сигнала аварии и синхроимпульсов точного времени: 1PPS (один импульс в секунду) и 1PPM (один импульс в минуту). В схеме применены твердотельные реле с электронной защитой от перегрузки по току и практически неограниченным ресурсом работы.

Светодиодные индикаторы на передней панели позволяют визуально

контролировать состояние сервера. Для удаленного контроля и управления по сети Ethernet используются протоколы HTTP (WEB-интерфейс) и TELNET (командная строка).

Образ операционной системы и программа хранятся на встроенной SD карте. Копия программного обеспечения также хранится в памяти типа NAND и используется для восстановления системы при повреждении программы на SD.

Сервер выполнен в корпусе размером 46x118x127 мм с креплением на DIN-рейку. При необходимости, сервер можно установить в горизонтальном положении на полке в 19"-ой стойке.

Питание сервера осуществляется от источника постоянного тока с напряжением 12..24В. Возможны варианты исполнения с напряжением питания 18..60В или 110..230В переменного тока.

Сервер разработан и производится в России. Используются модули GPS/ГЛОНАСС российской разработки (КБ Навис) и открытое программное обеспечение (ОС Linux).

2. Комплектация.

- | | |
|--------------------------------------|---------|
| 1. Сервер точного времени Метроном. | - 1 шт. |
| 2. Адаптер электропитания на ~ 220В. | - 1 шт. |
| 3. Антенный кабель 20м. | - 1 шт. |
| 4. Руководство по эксплуатации. | - 1 шт. |
| 5. Антенна ГЛОНАСС/GPS (опция) | - 1 шт. |

3. Меры безопасности.

1. Сервер точного времени Метроном соответствует общим требованиям безопасности по ГОСТ Р 51350-99.
2. По способу защиты человека от поражения электрическим током сервер соответствует классу III по ГОСТ Р 51350-99.
3. Испытания, наладка, ввод в эксплуатацию и эксплуатация сервера должны производиться с учетом требований безопасности, изложенных в ГОСТ 12.3.019.
4. При эксплуатации сервера должны выполняться общие требования пожарной безопасности.
5. Качество воздуха рабочей зоны при эксплуатации сервера должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005.

4. Правила и условия эксплуатации.

1. До начала работы с NTP сервером внимательно изучите настоящее руководство, назначение кнопок и индикаторов, внешних разъемов.
2. Необходимо оберегать сервер от ударов, попадания влаги и пыли, длительного воздействия прямых солнечных лучей.
3. Если сервер подвергался воздействию низких температур, то перед включением необходимо выдержать его в нормальных условиях не менее двух часов.
4. Сервер может эксплуатироваться при электропитании от сети постоянного или переменного тока (зависит от варианта исполнения).
5. Сервер должен быть заземлен через контакт заземления на разьеме питания.
6. При установке антенны вне помещений, необходимо подключать антенну через разрядник грозозащиты.

5. Краткая инструкция по работе с NTP сервером.

Установка сервера.

Подключите источник питания и заземление (сигнальная земля) к разъему питания сервера. Полярность подключения указана на разъеме, а номинальное напряжение питания - на корпусе сервера.

Подключите активную антенну.

Подключите сервер к сети Ethernet.

Включение сервера.

Подайте питание на сервер. После загрузки операционной системы и синхронизации с сигналом GPS/ГЛОНАСС (3..5 минут) все индикаторы на лицевой панели должны гореть зеленым. Индикатор РАБОТА мигает только при приеме сервером NTP-пакетов.

Параметры сетевого соединения.

Настройки по умолчанию параметров сетевого соединения:

```
Ethernet mode: auto-negotiation
DHCP: off
IP address: 192.168.2.100
Subnet mask: 255.255.255.0
Gateway IP: 192.168.2.1
```

Изменение параметров сетевого соединения через WEB интерфейс.

Для изменения сетевых настроек запустите WEB-браузер и в строке адреса введите текущий IP-адрес сервера (192.168.2.100 по умолчанию). Вы увидите страницу состояния сервера **Home**.

Нажмите на ссылку **Network Setting**.

Введите имя пользователя по умолчанию: **metronom**

Введите пароль по умолчанию: **metronom**

На странице **Network Setting** установите требуемые параметры сетевого соединения, нажмите панель **Set network setting** и перезагрузите сервер нажав панель **Reboot** в нижней части страницы.

Изменение параметров сетевого соединения через USB или RS-232-0 порты.

Настройки параметров сетевого соединения можно изменить через порты USB или RS-232-0.

Порт USB работает в режиме эмуляции терминала. и использует драйвер "Virtual COM Port" (<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>).

Параметры порта USB или RS-232-0: скорость - 115200, бит данных - 8, четность - нет, стоповых бит - 1, управление потоком - нет.

Внимание. При работе через порт RS-232-0, порт USB должен быть отключен.

По умолчанию, на порты USB и RS-232-0 выводятся сообщения NMEA. Для перевода порта в режим терминала нажмите комбинацию клавиш <ctrl>+<c>.

Для изменения IP адреса NTP сервера выполните команду
root@Metronom-M50:~# mconfig -ip <ip-address> ,

где <ip-address> вводится в формате 192.168.2.100

Для изменения маски подсети выполните команду:
root@Metronom-M50:~# mconfig -mask <mask> ,

где <mask> вводится в формате 255.255.255.0

Для изменения IP адреса подсети выполните команду:
root@Metronom-M50:~# mconfig -netw <ip-net> ,

где <ip-net> вводится в формате 192.168.2.0

Для изменения IP адреса шлюза выполните команду:
root@Metronom-M50:~# mconfig -gate <ip-gate> ,
где <ip-gate> вводится в формате 192.168.2.1

Для того, чтобы изменения вступили в силу, необходимо перезагрузить сервер командой:

root@Metronom-M50:~# reboot или кнопкой СБРОС.

Сброс параметров сетевого соединения в состояние по умолчанию.

Параметры сетевого соединения могут быть сброшены в состояние по умолчанию. Для этого нажмите и удерживайте, до включения желтого индикатора ПИТАНИЕ, кнопку ЗАВ.НАСТР. Отпустите кнопку ЗАВ.НАСТР. и нажмите кнопку СБРОС для перезагрузки сервера.

Внимание. Кнопка ЗАВ. НАСТР. устанавливает в состояние по умолчанию только сетевые настройки и настройки конфигурации NTP. Аппаратная конфигурация сервера (выбор источников синхронизации), имена пользователей и пароли этой кнопкой не сбрасываются.

6. Установка и включение сервера.

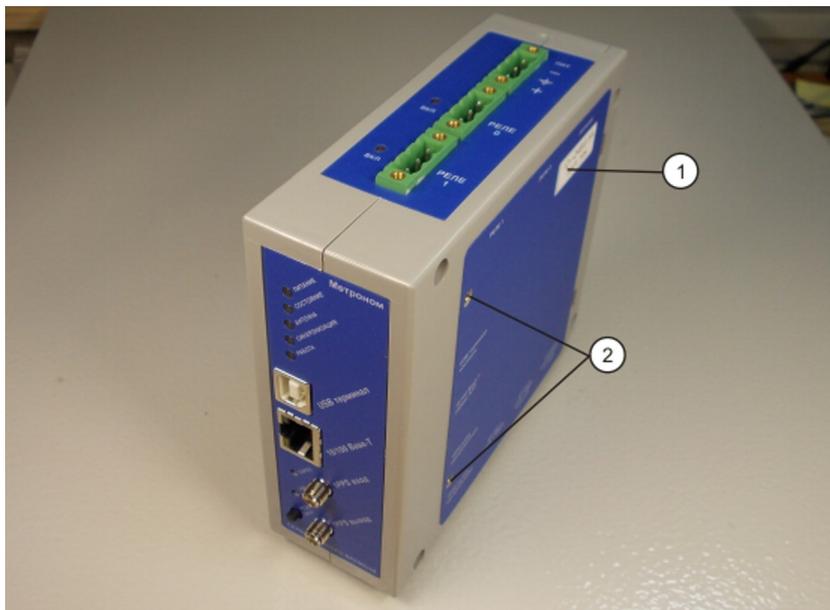


Рис. 1. Общий вид NTP сервера.

Определите напряжение питания вашей модификации сервера.
Напряжение питания указано на этикетке **1**.

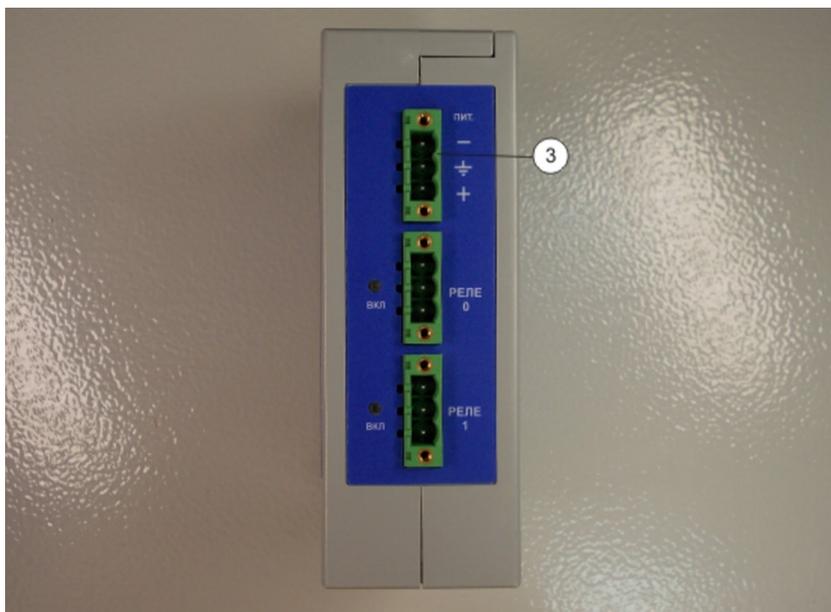


Рис. 2. Вид верхней панели.

Подключите к розетке разъема питания провода питания и земли в соответствии с полярностью обозначенной на разъеме ПИТАНИЕ см. рис. 2. Контакт "земля" на разъеме питания соединен с корпусами разъемов и с контактами сигнальной земли разъемов сервера.

Закрепите сервер на DIN-рейке. Сервер также может быть установлен на полке в горизонтальном положении. При установке на полке, сервер рекомендуется закрепить двумя винтами М3 через гайки 2. Глубина захода винтов в корпус сервера не более 25 мм.

При отключенном источнике питания, подключите розетку разъема питания к вилке питания 3 сервера.



Рис. 3. Вид нижней панели.

Подключите активную антенну к разъему АНТЕННА 4. При установке антенны вне помещений, необходимо подключать антенну через разрядник грозозащиты.

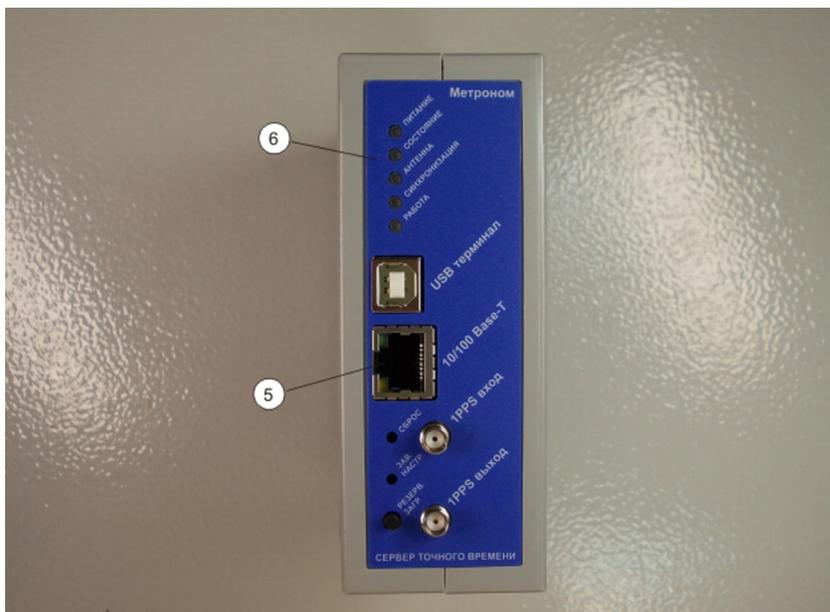


Рис. 4. Вид лицевой панели.

Подключите патч-кордом порт 10/100-BASE-T сервера **5** к порту коммутатора Ethernet.

Подайте питание на сервер. На лицевой панели расположены индикаторы режима работы **6**. Должен гореть зеленый индикатор ПИТАНИЕ.

После загрузки операционной системы загорается зеленый индикатор АНТЕННА. Индикаторы СИНХРОНИЗАЦИЯ и АВАРИЯ горят красным пока приемник GPS/ГЛОНАСС синхронизируется от сигналов спутников.

Через несколько минут синхронизация приемника завершится, индикатор СИНХРОНИЗАЦИЯ загорится желтым, индикатор АВАРИЯ загорится зеленым и начнется синхронизация часов сервера.

Еще через несколько минут NTP-процесс захватит сигналы NMEA и 1PPS и индикатор СИНХРОНИЗАЦИЯ загорится зеленым.

Ошибка синхронизации часов сервера относительно UTC (offset) сразу после захвата синхронизации может составлять несколько десятков мс. Через несколько часов ошибка синхронизации уменьшится до нормы указанной в технических характеристиках данной модели сервера. Сервер готов к работе.

7. Индикаторы контроля состояния сервера.

На лицевой панели сервера расположены следующие светодиодные индикаторы:

1. Индикатор ПИТАНИЕ - зеленый при поданном на сервер внешнем питании.

2. Индикатор АНТЕННА - зеленый при нормальной работе. Красный - при отключении антенны, обрыве или замыкании в кабеле антенны. Состояние антенны определяется по отклонению тока питания антенны от номинального значения.

3. Индикатор СИНХРОНИЗАЦИЯ - зеленый при установившейся синхронизации от встроенного GPS/ГЛОНАСС приемника. Желтый - при синхронизации только по сообщениям NMEA (ошибка синхронизации в несколько десятков мс и более). Красный - при полной потере синхронизации. Необходимо отметить, что, если после нормальной работы, синхронизация была потеряна, сервер будет продолжать работу, но величина ошибки синхронизации будет со временем возрастать.

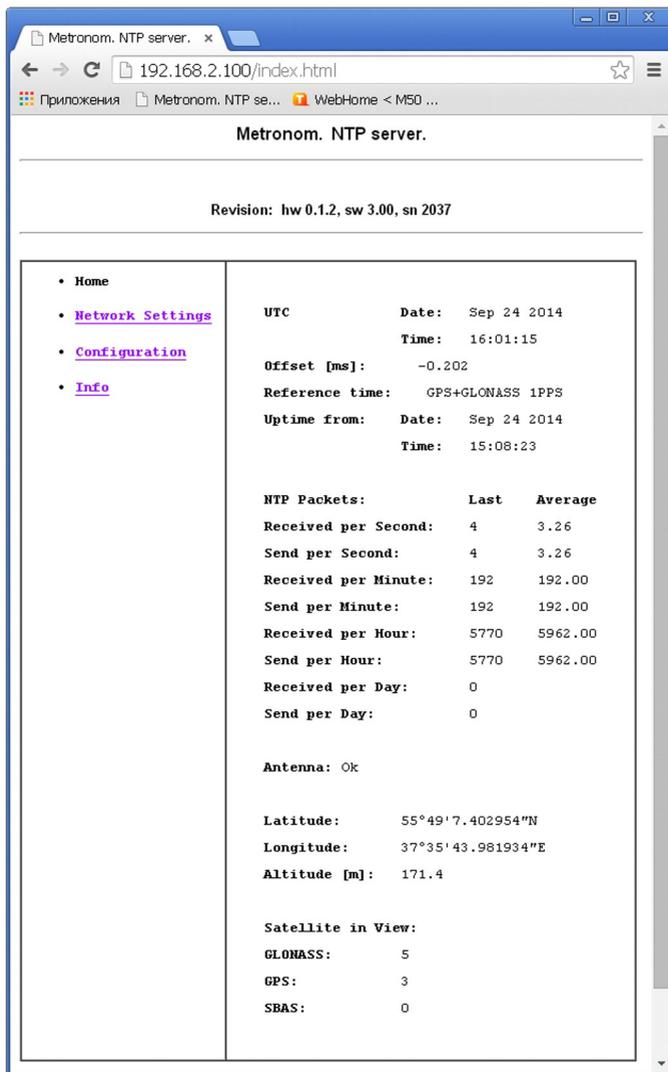
4. Индикатор АВАРИЯ - зеленый при нормальной работе. Красный - при потере синхронизации или при неисправностях оборудования. Сигнал индикатора дублирует реле P0.

5. Индикатор РАБОТА - мигает зеленым при приходе на порт 10/100 BASE-T сервера хотя бы одного NTP-пакета за секунду (с любым IP и MAC адресами).

6. Индикаторы ВКЛ расположенные у разъемов реле P0 и P1 загораются зеленым только при замыкании контактов 1-2 соответствующего реле. При перегрузке по току цепей контактов 1-2 или 2-3 эти индикаторы загораются красным.

8. Просмотр состояния сервера через WEB-интерфейс.

Запустите WEB-браузер и в строке адреса введите IP-адрес сервера (по умолчанию 192.168.2.100). Откроется страница состояния **Home**.



Metronom. NTP server.

Revision: hw 0.1.2, sw 3.00, sn 2037

- [Home](#)
- [Network Settings](#)
- [Configuration](#)
- [Info](#)

UTC	Date: Sep 24 2014
	Time: 16:01:15
Offset [ms]:	-0.202
Reference time:	GPS+GLONASS 1PPS
Uptime from:	Date: Sep 24 2014
	Time: 15:08:23
NTP Packets:	Last Average
Received per Second:	4 3.26
Send per Second:	4 3.26
Received per Minute:	192 192.00
Send per Minute:	192 192.00
Received per Hour:	5770 5962.00
Send per Hour:	5770 5962.00
Received per Day:	0
Send per Day:	0
Antenna:	Ok
Latitude:	55°49'7.402954"N
Longitude:	37°35'43.981934"E
Altitude [m]:	171.4
Satellite in View:	
GLONASS:	5
GPS:	3
SBAS:	0

Если страница состояния сервера не открывается:

1. Уточните у администратора IP-адрес сервера и сетевые настройки компьютера и локальной сети.

2. Подключитесь к серверу через порт USB или RS-232-0 (см. раздел **Контроль состояния и управление сервером через текстовый терминал**). Проверьте и установите требуемые сетевые настройки.

На главной странице **Home** выводится следующая информация:

Строка **Revision:hw 0.1.3, sw 3.0, sn 2037** содержит номер версий схемы сервера, номер версии программного обеспечения и заводской номер.

```
Строки UTC      Date: Sep 24 2014
                Time: 16:01:15
                Offset [ms]: -0.202
```

показывают дату (число, месяц, год) и время UTC (час, минута, секунда) по часам сервера и отклонение **offset** часов сервера от UTC в мс.

Строка **Reference time: GPS+GLONASS 1PPS** показывает состояние синхронизации сервера. Запись **GPS+GLONASS** указывает на захват спутников GPS/GLONASS и синхронизацию сервера по протоколу NMEA.

Запись **1PPS** указывает, что часы сервера синхронизированы с высокоточным опорным сигналом 1PPS.

```
Строки Uptime Date: Jun 04 2014
                Time: 16:12.55
```

показывают состояние сервера: **Uptime** - сервер в рабочем состоянии, **Alarm** - авария (потеря синхронизации). В полях **Date** и **Time** указано время перехода сервера в данное состояние.

В колонках **NTP packets: Last Average** выводится число NTP-пакетов, с любым IP и MAC адресом, пришедших (**received**) на порт сервера и число NTP-пакетов отправленных (**send**) сервером за секунду, минуту, час и сутки.

В колонке **Last** выводится количество пакетов за прошедшую секунду, прошедшую минуту, прошедший час и за прошедшие сутки.

В колонке **Average** выводится среднее количество пакетов в секунду, среднее количество пакетов в минуту и среднее количество пакетов в час.

Строка **Antenna** показывает состояние антенны. **OK** - ток питания антенны в норме, **OFF** - антенна отключена, **SHORT** - замыкание в кабеле или антенне.

Строки **Latitude:** 55°49' 7.540283''N
Longitude: 37°35'44.599915''E
Altitude: 174.3M

показываю координаты (широту, долготу) и высоту над уровнем моря антенны сервера.

Строки **satellite in view:**
GLONASS: 3
GPS: 6
SBAS: 0

указываю количество видимых навигационных спутников различных систем. Количество спутников позволяет судить о качестве принимаемого сигнала.

Внимание. Информация о координатах и спутниках обновляется раз в 5 минут. Наиболее достоверные данные о числе спутников отображаются после перезагрузки сервера, так как для захвата сигнала спутников требуется более мощный сигнал, чем для последующего удержания.

9. Контроль состояния и управление сервером через WEB-интерфейс.

Запустите WEB-браузер и в строке адреса введите IP-адрес сервера (по умолчанию 192.168.2.100). Откроется страница состояния **Home**.

Если страница состояния сервера не открывается:

1. Уточните у администратора IP-адрес сервера и сетевые настройки компьютера и локальной сети.

2. Подключитесь к серверу через порт USB или RS-232-0 (см. раздел **Контроль состояния и управление сервером через текстовый терминал**). Проверьте и установите требуемые сетевые настройки.

Внимание. Вход на страницы **Network Setting, Configuration, Info** защищен паролем.

Имя пользователя по умолчанию: **metronom**

Пароль по умолчанию: **metronom**

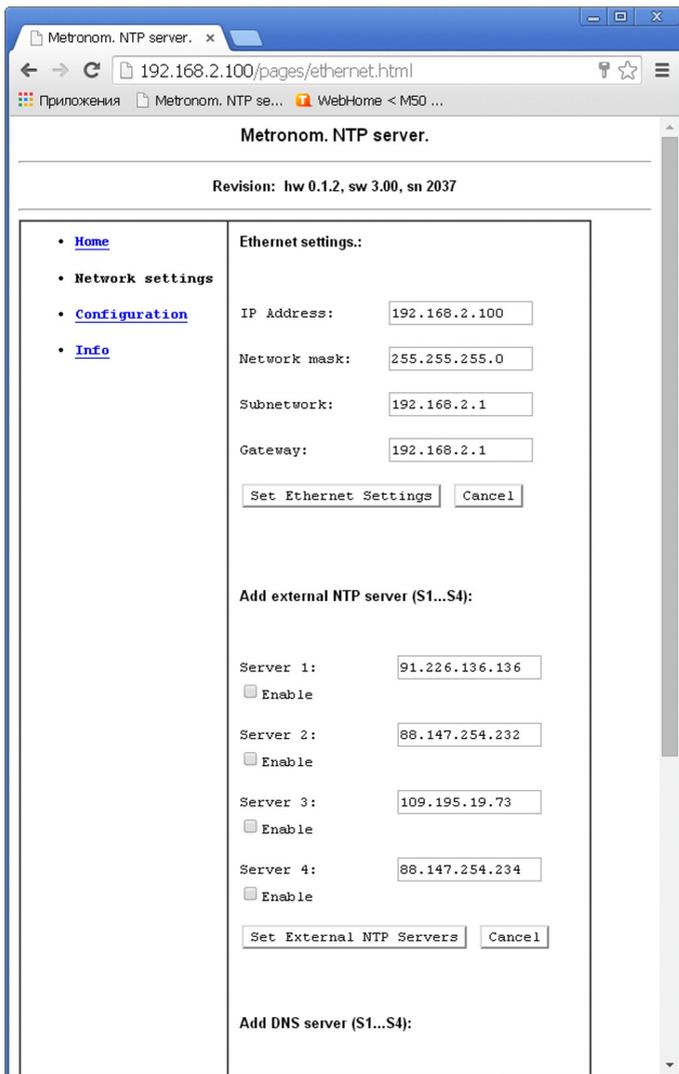
Изменение пароля возможно через текстовый терминал (см. раздел *Изменение пароля защищенных страниц WEB-интерфейса*).

Примечание. Параметры сетевого соединения могут быть сброшены в состояние по умолчанию. Для этого нажмите и удерживайте, до включения желтого индикатора ПИТАНИЕ, кнопку ЗАВ.НАСТР. Отпустите кнопку ЗАВ.НАСТР. и нажмите кнопку СБРОС для перезагрузки сервера.

Внимание. Кнопка ЗАВ. НАСТР. устанавливает в состояние по умолчанию только сетевые настройки и настройки конфигурации NTP. Аппаратная конфигурация сервера (выбор источников синхронизации), имена пользователей и пароли этой кнопкой не сбрасываются.

Просмотр и изменение параметров сетевого соединения.

Для просмотра и изменения текущих сетевых настроек нажмите на ссылку **Network Setting**.



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "192.168.2.100/pages/ethernet.html". The page title is "Metronom. NTP server." and the revision information is "Revision: hw 0.1.2, sw 3.00, sn 2037".

On the left side, there is a navigation menu with the following items:

- [Home](#)
- **Network settings**
- [Configuration](#)
- [Info](#)

The main content area is titled "Ethernet settings:." and contains the following fields:

- IP Address:
- Network mask:
- Subnetwork:
- Gateway:

Below these fields are two buttons: "Set Ethernet Settings" and "Cancel".

Below the Ethernet settings is a section titled "Add external NTP server (S1...S4):" with four server entries:

- Server 1: Enable
- Server 2: Enable
- Server 3: Enable
- Server 4: Enable

Below these entries are two buttons: "Set External NTP Servers" and "Cancel".

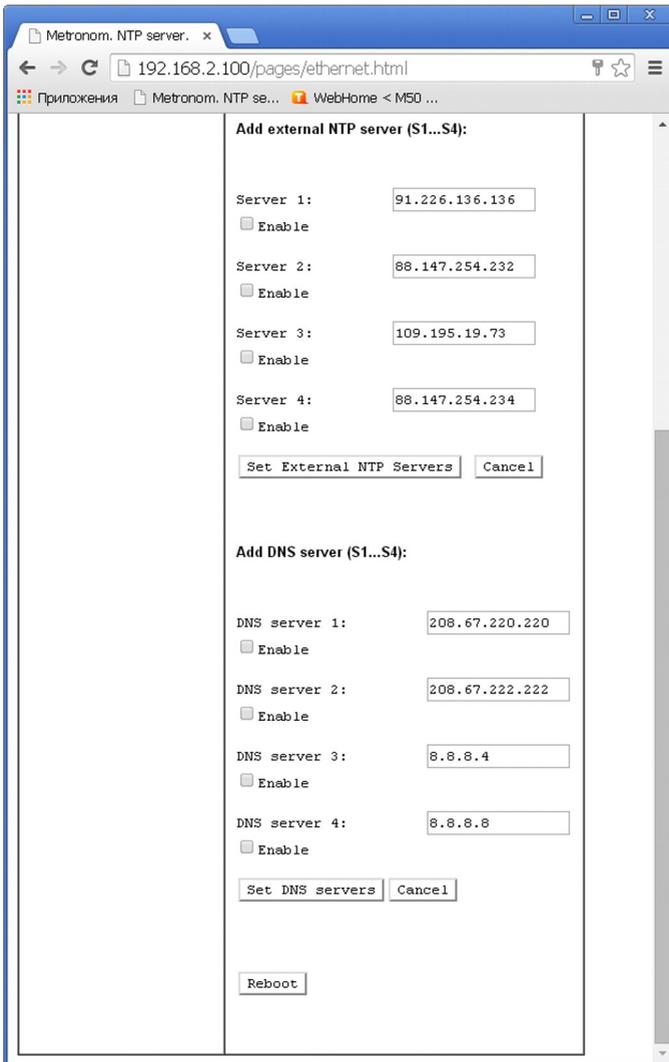
At the bottom of the form is a section titled "Add DNS server (S1...S4):" which is currently empty.

В окнах **IP Address**, **Network mask**, **Subnetwork**, **Gateway** указаны текущие сетевые настройки. Для их изменения введите новые значения параметров. Для сохранения введенных значений нажмите панель **Set Ethernet Setting**. Для отмены внесенных изменений нажмите панель **Cancel**.

Для того, чтобы новые значения параметров вступили в силу, перезагрузите сервер нажав панель **Reboot** (расположена внизу окна и не видна на рисунке). Перезагрузить сервер также можно нажав скрытую кнопку СБРОС на передней панели.

Подключение внешних NTP серверов.

Задать список до 4 внешних NTP серверов можно на той же странице изменения текущих сетевых настроек **Network Setting**.



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying `192.168.2.100/pages/ethernet.html`. The page content is titled "Add external NTP server (S1...S4):" and "Add DNS server (S1...S4):".

Add external NTP server (S1...S4):

Server 1:	<input type="text" value="91.226.136.136"/>
<input type="checkbox"/> Enable	
Server 2:	<input type="text" value="88.147.254.232"/>
<input type="checkbox"/> Enable	
Server 3:	<input type="text" value="109.195.19.73"/>
<input type="checkbox"/> Enable	
Server 4:	<input type="text" value="88.147.254.234"/>
<input type="checkbox"/> Enable	

Add DNS server (S1...S4):

DNS server 1:	<input type="text" value="208.67.220.220"/>
<input type="checkbox"/> Enable	
DNS server 2:	<input type="text" value="208.67.222.222"/>
<input type="checkbox"/> Enable	
DNS server 3:	<input type="text" value="8.8.8.4"/>
<input type="checkbox"/> Enable	
DNS server 4:	<input type="text" value="8.8.8.8"/>
<input type="checkbox"/> Enable	

В окнах **Server 1...Server 4** укажите IP-адреса внешних NTP серверов и разрешите их подключение установив галочки в соответствующих окошках **Enable**.

Если внешние NTP сервера находятся в глобальной сети, для доступа к ним укажите в полях **DNS server 1..4** IP-адреса DNS серверов (хотя бы одного) и разрешите их использование, установив галочки в соответствующих окошках **Enable**.

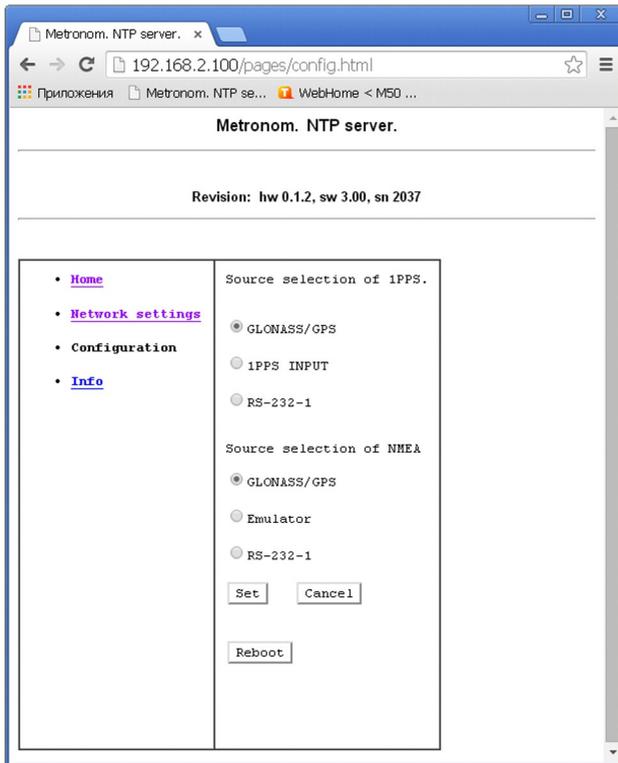
Для сохранения введенных значений нажмите панель **Set Ethernet Setting**. Для отмены внесенных изменений нажмите панель **Cancel**.

Для того, чтобы новые значения параметров вступили в силу, перезагрузите сервер нажав панель **Reboot**. Перезагрузить сервер также можно нажав скрытую кнопку СБРОС на передней панели.

Примечание. Использование внешних NTP серверов целесообразно только для резервирования системы, на случай пропадания сигнала GPS/ГЛОНАСС. При устойчивом приеме сигнала GPS/ГЛОНАСС, NTP-процесс автоматически выбирает синхронизацию от встроенного приемника GPS/ГЛОНАСС и в этом случае достигается минимальная ошибка Offset. При синхронизации только от внешних NTP серверов величина ошибки Offset заведомо будет больше.

Просмотр и изменение аппаратной конфигурации сервера.

Для просмотра и изменения аппаратной конфигурации сервера нажмите ссылку **Configuration**.



Для выбора источника сигнала 1PPS активируйте в списке **Source selection of 1PPS** соответствующую кнопку.

Для выбора источника сигнала NMEA активируйте в списке **Source selection of NMEA** соответствующую кнопку.

Для сохранения введенных значений нажмите панель **Set**. Для отмены внесенных изменений нажмите панель **Cancel**.

Для того, чтобы новые значения параметров вступили в силу, перезагрузите сервер нажав панель **Reboot**. Перезагрузить сервер также можно нажав скрытую кнопку СБРОС на передней панели.

Сигналы синхронизации эталонных часов Stratum 0 (1PPS и NMEA) по умолчанию подаются от встроенного приемника GPS/ГЛОНАСС. Эти сигналы могут быть поданы через порт RS-232-1 извне, от другого сервера с выходами 1PPS и NMEA или внешних эталонных часов. Рекомендуется импульс 1PPS подаваться через 1PPS вход который имеет меньшую задержку по сравнению с портом RS-232.

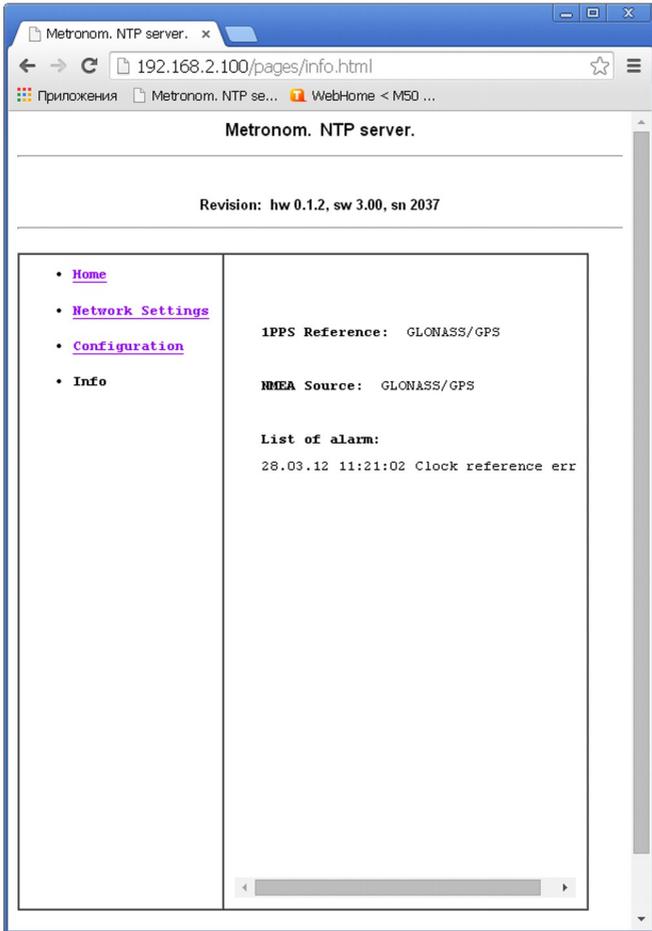
Не допускается подавать сигналы 1PPS и NMEA от разных эталонных часов. Например, 1PPS от встроенного приемника GPS/ГЛОНАСС, а NMEA с другого внешнего GPS приемника.

При отладке системы, сигналы синхронизации могут быть поданы от эмулятора протокола NMEA. В режиме эмуляции не требуется прием сигнала GPS/ГЛОНАСС.

Полная информация об аппаратной конфигурации сервера содержится в разделе **Аппаратная конфигурация сервера**.

Просмотр расширенной информации об аппаратной конфигурации и состоянии NTP сервера.

Информацию об установленной аппаратной конфигурации и список последних аварий можно посмотреть на странице **Info**.



1PPS Source показывает выбранный источник сигнала 1PPS.

NMEA Source показывает выбранный источник сигнала NMEA.

List of Alarm содержит список последних аварий с указанием времени обнаружения аварии.

10. Контроль состояния и управление сервером через текстовый терминал.

Подключение к серверу в режиме текстового терминала может быть выполнено по сети Ethernet по протоколу Telnet, через порт USB или RS-232-0. В данном руководстве описано подключение для ОС Windows.

Подключение к серверу по протоколу Telnet.

По умолчанию параметры сетевого соединения следующие:

```
DHCP: off
IP address: 192.168.2.100
Subnet mask: 255.255.255.0
Gateway IP: 192.168.2.1
Ethernet mode: auto-negotiation
```

Если с этими параметрами, доступ через сеть к серверу невозможен, их можно изменить подключившись через порт USB или порт RS-232-0.

Для подключение по протоколу Telnet, в командной строке Windows (панель **Пуск/Все программы/Стандартные/Командная строка**) введите команду `telnet` с указанием в качестве параметра IP-адреса сервера (для примера указан IP-адрес сервера по умолчанию):

```
C:\Documents and Settings\Admin>telnet 192.168.2.100
```

Соединение будет установлено и в окне терминала появится приглашение `login:`

Введите имя пользователя: `root`

Пароль по умолчанию отсутствует: нажмите <Enter>

Если подключение не удастся установить:

1. Уточните у администратора IP-адрес сервера и сетевые настройки компьютера и локальной сети.

2. Подключитесь к серверу через порт USB или RS-232-0 (см. далее). Проверьте и установите требуемые сетевые настройки.

Примечание. Параметры сетевого соединения могут быть сброшены в состояние по умолчанию. Для этого нажмите и удерживайте, до включения желтого индикатора ПИТАНИЕ, кнопку ЗАВ.НАСТР. Отпустите кнопку ЗАВ.НАСТР. и нажмите кнопку СБРОС для перезагрузки сервера.

Внимание. Кнопка ЗАВ. НАСТР. устанавливает в состояние по умолчанию только сетевые настройки и настройки конфигурации NTP. Аппаратная конфигурация сервера (выбор источников синхронизации), имена пользователей и пароли этой кнопкой не сбрасываются.

Подключение к серверу через порт USB.

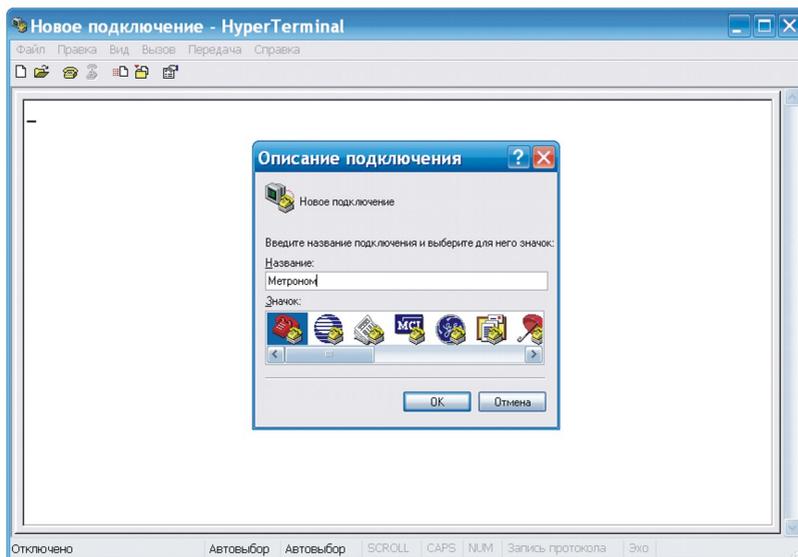
Установите на компьютере драйвер "Virtual COM Port". Драйвер можно скачать с сайта <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm> .

Внимание. Перед подключением кабеля USB необходимо проверить надежность заземления корпусов компьютера и NTP сервера. Как минимум, корпус компьютера и контакт заземления NTP сервера должны быть соединены общим проводом. При использовании ноутбука это не требуется, но рекомендуется проверить отсутствие переменного напряжения между корпусами разъемов USB сервера и компьютера, до подключения кабеля USB.

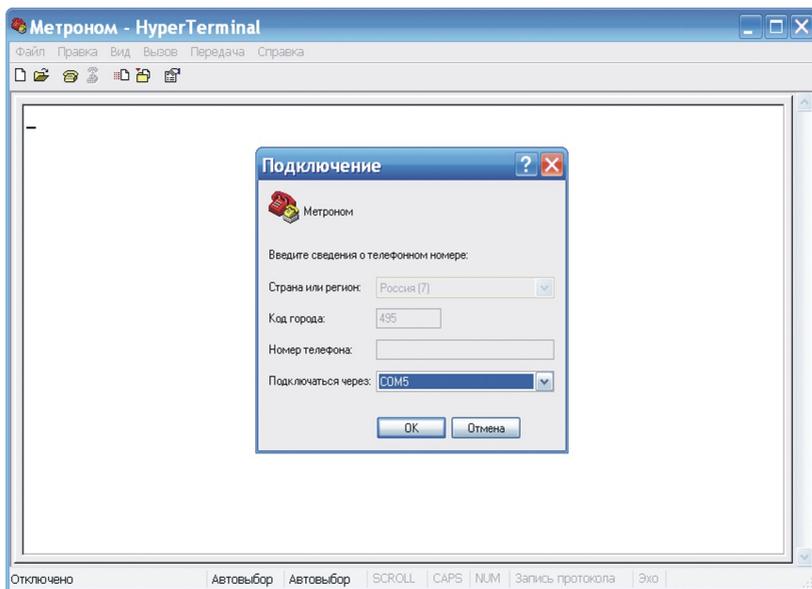
Подключите кабель USB-A - USB-B к порту USB компьютера и к порту USB сервера, соответственно.

Далее описана работа с программой "HyperTerminal", поставляемой с ОС Windows XP. Можно использовать программу "putty" доступную на сайте <http://www.putty.org/> .

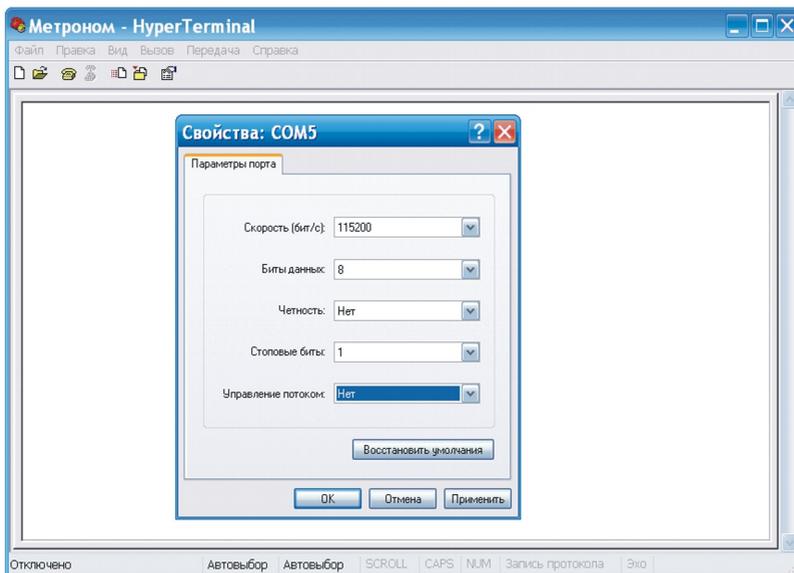
Запустите на компьютере программу "HyperTerminal". В открывшемся окне "Описание подключения" введите название нового подключения, например, "Metronom" и нажмите "ОК".



Откроется следующее окно "Подключение", в котором в строке "Подключаться через:" надо выбрать порт COM, к которому подключен сервер. Если в системе несколько COM-портов, просмотрите их свойства в окне "Мой компьютер / Панель управления / Система / Оборудование / Диспетчер устройств: Порты (COM и LPT)" и найдите номер COM порта соответствующий "USB Serial Port (COM...)".



В окне "Свойства COM.." установите следующие параметры:
Скорость (бит/с) : 115200
Биты данных: 8
Четность: нет
Стоповые биты: 1
Управление потоком: Нет



Внимание. По умолчанию, на порт USB выводятся сообщения NMEA. Для перевода порта в режим терминала (пользователь root) нажмите комбинацию клавиш <ctrl>+<c>.

В окне терминала появится приглашение
root@Metronom-M50:~#

Для перевода порта в режим вывода сообщений NMEA выполните команду окончания работы в режиме терминала :
root@Metronom-M50:~# mconfig -term

Подключение к серверу через порт RS-232-0.

Для подключения через порт RS-232-0 требуется "нуль-модем" кабель с розетками DB-9. Цоколевка контактов разъема порта RS-232 сервера и схема кабеля приведены в приложении.

Внимание. Перед подключением кабеля необходимо проверить надежность заземления компьютера и NTP сервера. Как минимум, корпус компьютера и контакт заземления NTP сервера должны быть соединены общим проводом. При подключении кабеля к порту RS-232-0 рекомендуется выключать компьютер и сервер. При использовании ноутбука это, как правило, не требуется, но рекомендуется проверить отсутствие переменного напряжения между корпусами разъемов сервера и компьютера, до подключения кабеля.

Подключите кабель к COM-порту компьютера и к порту RS-232-0 сервера.

Запустите программу "HyperTerminal" и установите соединение аналогично подключению по USB. Параметры порта по умолчанию:

```
Скорость (бит/с) : 115200  
Биты данных: 8  
Четность: нет  
Стоповые биты: 1  
Управление потоком: Нет
```

Внимание. По умолчанию, на порт RS-232-0 выводятся сообщения NMEA. Для перевода порта в режим терминала (пользователь root) нажмите комбинацию клавиш <ctrl>+<c>.

В окне терминала появится приглашение
root@Metronom-M50:~#

Для перевода порта в режим вывода сообщений NMEA выполните команду окончания работы в режиме терминала:

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -term
```

Внимание. При использовании порта RS-232-0 в качестве терминала, порт USB должен быть отключен. При подключении порта USB происходит автоматическое переключение входного потока с порта RS-232-0 на порт USB.

Просмотр сетевых настроек.

Подключитесь к серверу через порты USB, RS-232-0 или Ethernet.

При подключении через Ethernet, на запрос login введите:

```
Metronom-M50 login: root
```

В ответ на запрос пароля введите пароль.

Пароль по умолчанию не установлен (просто нажмите <Enter>).

Рекомендуется установить пароль командой Linux `passwd`.

Внимание. По умолчанию, на порт выводятся сообщения NMEA.

Для перевода порта в режим терминала (пользователь root) нажмите комбинацию клавиш <ctrl>+<c>.

Для перевода порта обратно в режим вывода сообщений NMEA выполните команду:

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -term
```

Внимание. При использовании порта RS-232-0, порт USB должен быть отключен. При подключении порта USB происходит автоматическое переключение входного потока с порта RS-232-0 на порт USB.

Для просмотра текущих сетевых параметров выполните команды Linux `ifconfig` и `route`:

```
root@Metronom-M50:~# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:17:EB:27:A9:B8
          inet addr:192.168.2.100 Bcast:0.0.0.0 Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:2348 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:31 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:232961 (227.5 KiB) TX bytes:2996 (2.9 KiB)
          Interrupt:67
lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
          RX packets:83597 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:83597 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:10812768 (10.3 MiB) TX bytes:10812768 (10.3 MiB)
```

```
root@Metronom-M50:~# route
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
192.168.2.0 * 255.255.255.0 U 0 0 0 eth0
default 192.168.2.1 0.0.0.0 UG 0 0 0 eth0
```

Изменение сетевых настроек.

Установите требуемые сетевые настройки командой настройки конфигурации `mconfig` с соответствующими параметрами (для примера в командах указаны значения по умолчанию).

Для вызова справки команды `mconfig`:

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -h
Установка IP адреса NTP сервера :
root@Metronom-M50:~# mconfig -ip 192.168.2.100
Установка маски подсети:
root@Metronom-M50:~# mconfig -mask 255.255.255.0
Установка IP адреса подсети:
root@Metronom-M50:~# mconfig -netw 192.168.2.0
Установка IP адреса шлюза:
root@Metronom-M50:~# mconfig -gate 192.168.2.1
```

Вышеуказанные команды изменяют содержимое файла `/etc/network/interfaces`.

Для того, чтобы изменения вступили в силу, необходимо перезагрузить сервер командой:

```
root@Metronom-M50:~# reboot
```

или кнопкой СБРОС.

Для отмены изменений внесенных в конфигурационные файлы, включая конфигурационные файлы NTP, возврата к настройкам по умолчанию и перезагрузки сервера выполните команды:

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -default
root@Metronom-M50:~# reboot
```

или нажмите и удерживайте кнопку ЗАВ.НАСТР. до включения желтого индикатора ПИТАНИЕ и, затем, перезагрузите сервер кнопкой СБРОС.

Изменение пароля защищенных страниц WEB-интерфейса.

Для изменения пароля введите команду:

```
root@Metronom-M50:~# htpasswd -c .htpasswd metronom
```

В ответ на запрос нового пароля введите новый пароль для защищенных страниц WEB-интерфейса

Выполните команду:

```
root@Metronom-M50:~# cp .htpasswd /srv/www/pages/.htpasswd
```

Внимание. Команда `mconfig -default` или кнопка ЗАВ. НАСТР. устанавливает в состояние по умолчанию только сетевые настройки и настройки конфигурации NTP. Аппаратная конфигурация сервера (выбор источников синхронизации), имена пользователей и пароли этой кнопкой не сбрасываются.

Просмотр состояния NTP-процесса.

При установке конфигурации NTP, отличающейся от принятой по умолчанию, рекомендуется использовать для контроля состояние NTP-процесса команду, которая выдает расширенную информацию:

```
root@Metronom-M50:~# ntpq -p
```

```
remote          refid      st t when poll reach  delay  offset  jitter
=====
oGPS_NMEA(0)    .PPS.     0 1  1  8  377  0.000  -0.096  0.031
```

В колонке **remote** указан список удаленных серверов от которых разрешена синхронизация данного NTP сервера. В данном случае, единственным источником синхронизации является GPS/ГЛОНАСС приемник GPS_NMEA. Первый символ в строке означает:

- пробел - нет синхронизации (в процессе установки или ошибка)
- o - синхронизация выполняется по высокоточному сигналу 1 PPS,
- * - синхронизация выполняется от данного сервера
- + - синхронизация может выполняться от данного сервера при потере синхронизации от другого сервера (кандидат)
- # - синхронизация может выполняться от данного сервера при потере синхронизации от другого сервера, но в списке есть 6 серверов с лучшими параметрами.
- - - сервер удален из списка кандидатов
- x - сервер удален из списка кандидатов
- . - сервер удален из списка кандидатов

В колонке **refid** указан идентификатор сигнала синхронизации удаленного сервера. В данном случае это сигнал 1PPS.

В колонке **st** - уровень (Stratum) удаленного сервера; в данном случае это Stratum 0.

В колонке **t** - тип удаленного сервера (l - local)

В колонке **when** - время в секундах от момента последнего запроса-ответа удаленного сервера.

В колонке **poll** - период запросов удаленного сервера в секундах.

В колонке **reach** - результат последних 8 запросов в виде 8-битного числа, представленного в восьмеричной системе счисления. Бит равный 1 - успешный запрос-ответ; 0 - нет. 377 - все 8 запросов-ответов успешные.

В колонке **delay** - задержка передачи от удаленного сервера.

В колонке **offset** - отклонение в мс часов NTP сервера от часов удаленного сервера.

В колонке **jitter** - величина колебаний значения **offset** в мс

Установка конфигурации NTP сервера.

NTP сервер по умолчанию работает по протоколам NTP v3 (RFC 1305), NTP v4 (RFC 5905), SNTP v3 (RFC 1769), SNTP v4 (RFC2030), Time (RFC 868) и Daytime (RFC 867).

Конфигурация NTP сервера хранится в файле `/etc/ntp.conf`. При его редактировании разрешается только добавлять новые записи в конец файла. Без острой необходимости не следует редактировать этот файл, так как это может привести к ухудшению характеристик или полному отказу в работе сервера. Описание настроек данного файла можно найти на сайте <http://www.eecis.udel.edu/~mills/ntp/>.

Подключение внешних NTP серверов.

Для сохранения синхронизации NTP сервера при потере сигналов спутников GPS/GLONASS можно разрешить автоматический переход на синхронизацию от других NTP серверов. Внешних серверов может быть подключено до 4. Их список можно посмотреть в файле конфигурации `/etc/ntp.conf` после строки `#User server:`

```
root@Metronom-M50:~# cat /etc/ntp.conf
...
#User server:
server 91.226.136.136          NTP server 1 - enable
#server 88.147.254.232       NTP server 2 - disable
#server 109.195.19.73        NTP server 3 - disable
#server 88.147.254.234       NTP server 4 - disable
```

Изменение конфигурации NTP выполняется командой `mconfig` справка по которой вызывается опцией `-h`:

Командой `mconfig` с опцией `-srv`, ключом с номером внешнего сервера `-s1 (-s2, -s3, -s4)` и IP адресом или именем сервера, можно переопределить имя внешнего NTP сервера, например:

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -srv -s1 88.147.254.232

Команда mconfig с опцией -srvdis запрещает, а с опцией -srven разрешает использование внешнего сервера с номером -s1 (-s2, -s3, -s4), например:
```

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -srvdis -s1
root@Metronom-M50:~# mconfig -srven -s2
```

Для доступа к внешним серверам необходимо определить хотя бы один DNS сервер. Список DNS серверов можно посмотреть в файле конфигурации `/etc/resolv.conf`:

```
root@Metronom-M50:~# cat /etc/resolv.conf
...
nameserver 208.67.220.220      DNS server 1 - enable
#nameserver 208.67.222.222    DNS server 2 - disable
#nameserver 8.8.8.4           DNS server 3 - disable
#nameserver 8.8.8.8           DNS server 4 - disable
```

Командой `mconfig` с опцией `-dns`, ключом с номером внешнего сервера `-s1 (-s2, -s3, -s4)` и IP адресом или именем сервера, можно переопределить DNS сервер, например:

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -dns -s1 208.67.220.220
```

Команда `mconfig` с опцией `-dnsdis` запрещает, а с опцией `-dnsen` разрешает использование внешнего DNS сервера с номером `-s1 (-s2, -s3, -s4)`, например:

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -dnsdis -s1
root@Metronom-M50:~# mconfig -dnsen -s2
```

Вышеуказанные команды только изменяют содержимое конфигурационных файлов. Для того, чтобы изменения вступили в силу, необходимо перезагрузить сервер командой:

```
root@Metronom-M50:~# reboot
```

или нажать кнопку СБРОС.

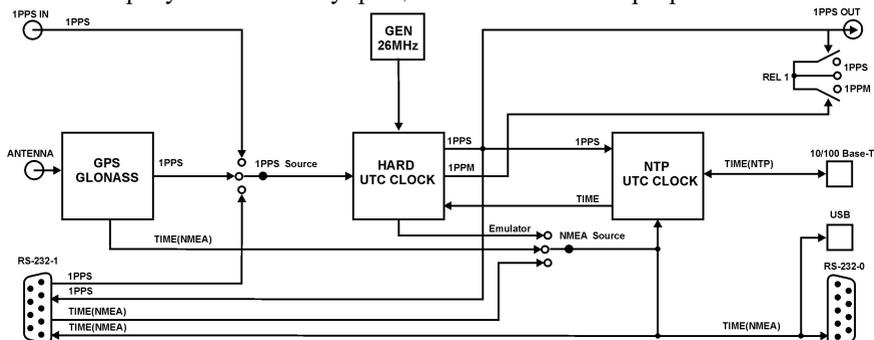
Для отмены изменений внесенных во все конфигурационные файлы, включая конфигурационные файлы сетевой конфигурации, возврата к настройкам по умолчанию и перезагрузки сервера выполните команды:

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -default
root@Metronom-M50:~# reboot
```

или нажмите и удерживайте до включения желтого индикатора ПИТАНИЕ кнопку ЗАВ.НАСТР. и, затем, нажмите кнопку СБРОС для перезагрузки сервера.

11. Аппаратная конфигурация сервера.

На рисунке показана упрощенная схема NTP-сервера.



Сервер состоит из встроенного приемника GPS/GLONASS, выдающего сигналы синхронизации 1PPS и NMEA; часов HARD UTC CLOCK с задающим генератором 26МГц и процессора с запущенной программой NTP-процесса NTP UTC CLOCK.

Текущее время в секундах встроенные часы и NTP-процесс получают в текстовых сообщениях NMEA. Более точная, до долей микросекунд, синхронизация выполняется от импульса 1PPS.

Сигналы синхронизации могут быть поданы от внешних эталонных часов через порт RS-232-1. Импульс 1PPS может подаваться через отдельный 1PPS вход который имеет меньшую задержку по сравнению с сигналами RS-232.

Для удобства отладки системы, синхронизация может быть подана от встроенного эмулятора протокола NMEA блока HARD UTC CLOCK. В этом режиме прием сигналов GPS/GLONASS необязателен. Нестабильность хода часов NTP UTC CLOCK в режиме эмуляции определяется нестабильностью генератора 26МГц.

Внутренние сигналы синхронизации могут быть выведены через порт RS-232-1 (1PPS и NMEA), порт RS-232-0 (NMEA), порт USB (NMEA) и на 1PPS выход.

Секундные (1PPS) и минутные (1PPM) импульсы длительностью 200мс выводятся на контакты реле 1.

Текущую аппаратно конфигурацию можно посмотреть через WEB-интерфейс на странице **Configuration** или командой:

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -info
1PPS Reference: GPS-GLONASS [1PPS Input] [RS-232-1 DCD]
NMEA Source: GPS-GLONASS [RS-232-1 RX] [EMULATOR]
```

В скобках указаны возможные варианты источников сигналов синхронизации.

1PPS Reference - выбор источника синхросигнала 1PPS:

- **GPS-GLONASS** - от встроенного приемника GPS/GLONASS
- **1PPS Input** - внешний, с 1PPS входа
- **RS-232-1 DCD** - внешний, со входа DCD разъема RS-232-1

NMEA Source - выбор источника синхросигнала NMEA:

- **GPS-GLONASS** - от встроенного приемника GPS/GLONASS
- **RS-232-1 RX** - внешний, со входа RX разъема RS-232-1
- **EMULATOR** - от встроенного эмулятора протокола NMEA

Управление выбором сигналов синхронизации выполняется через WEB-интерфейс или командой `mconfig` (см. далее).

Внимание. Установленные настройки аппаратной конфигурации не сбрасываются командой `mconfig -default` или кнопкой ЗАВ.НАСТР.

Выбор сигналов синхронизации 1PPS и NMEA.

Внимание. Импульс 1PPS и сообщения NMEA необходимо подавать от одного и того же источника синхронизации.

Выбор источника синхронизации 1PPS выполняется через WEB-интерфейс на странице **Configuration** или командой `mconfig`:

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -lpps -gps - GPS/GLONASS приемник
```

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -lpps -ext - 1PPS вход
```

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -lpps -rs - DCD вход порта RS-232-1
```

Выбор источника сообщений NMEA выполняется через WEB-интерфейс на странице **Configuration** или командой `mconfig`:

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -nmea -gps - GPS/GLONASS приемник
```

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -nmea -rs - порт RS-232-1
```

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -nmea -emul - эмуляция протокола NMEA
```

Порты RS-232-0 и RS-232-1 работают с параметрами:

Скорость (бит/с): 115200

Биты данных: 8

Четность: нет

Стопковые биты: 1

Для того, чтобы изменения вступили в силу, необходимо перезагрузить сервер командой:

```
root@Metronom-M50:~# reboot
```

или кнопкой СБРОС.

Примечание. Для включения и выключения режима эмуляции из командной строки перезагрузка не требуется.

Режим эмуляции GPS/ГЛОНАСС.

При отладке системы синхронизации удобно использовать режим эмуляции сигнала GPS/ГЛОНАСС. В этом режиме синхронизация осуществляется от внутреннего генератора сервера и устойчивого приема сигналов спутников не требуется (антенна или внешний приемник может быть отключены). Уход часов сервера определяется уходом частоты задающего генератора и имеет типичное значение $\pm 15\text{мкс}$ в час, при постоянной температуре в помещении.

Эмуляция протокола NMEA не поддерживает сообщений о состоянии спутников и текущих координатах.

Клиенты могут определить, что сервер находится в режиме эмуляции посмотрев через WEB-интерфейс страницу **Configuration** или **Info**, а также командой:

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -info
```

Для включения режима эмуляции через текстовый терминал подключитесь к серверу через порт USB, RS-232-0 или Ethernet по протоколу telnet.

Внимание. При использовании порта RS-232-0, порт USB должен быть отключен. При подключении порта USB происходит автоматическое переключение потока с порта RS-232-0 на порт USB.

Если сервер не синхронизирован от GPS/ГЛОНАСС (нет приема или отключена антенна) проверьте командой `date` время UTC сервера:

```
root@Metronom-M50:~# date
Fri Nov 15 12:41:27 UTC 2013
```

При необходимости, установите желаемое значение командой `date` (ключ -s с указанием год.месяц.число-час:минута:секунда):

```
root@Metronom-M50:~# date -s 2013.11.15-12:40:00
```

Включить режим эмуляции можно через WEB-интерфейс на странице **Configuration** или командой:

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -nmea -emul
```

Выключить режим эмуляции можно через WEB-интерфейс на странице **Configuration** или командой:

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -nmea -gps
```

или, если синхронизация выполняется от внешнего сигнала NMEA:

```
root@Metronom-M50:~# mconfig -nmea -rs
```

Примечание. При включении и выключении режима эмуляции из командной строки перезагрузка не требуется.

Внешние выходы сигналов синхронизации.

Внимание. При использовании порта RS-232-0 или USB для вывода сообщений NMEA, на этот порт не должны подаваться непредусмотренные протоколом символьные последовательности. Дело в том, что приход на порт RS-232-0 или USB любого символа в момент загрузки сервера вызывает остановку загрузки (вход в программу встроенного загрузчика). А при выводе сообщений NMEA, приход комбинации `<ctrl>+<c>` останавливает вывод. Рекомендуется для подключения к порту RS-232-0 для вывода последовательности NMEA использовать кабель без цепи RX на разъеме сервера.

Сообщения NMEA от выбранного источника (встроенный GPS/GLONASS приемник, порт RS-232-1 или эмулятор) выводятся одновременно на порт RS-232-1, на порт RS-232-0 и на порт USB.

Вывод на порт RS-232-0 и порт USB последовательности NMEA может быть приостановлен и порт может быть переведен в режим терминала (пользователь root), при вводе комбинации `<ctrl>+<c>`.

Для возврата порта в режим вывода сообщений NMEA введите команду окончания работы в режиме терминала:
`root@Metronom-M50:~# mconfig -term`

Порты RS-232-0 и RS-232-1 работают с постоянными параметрами:
Скорость (бит/с): 115200
Биты данных: 8
Четность: нет
Стоповые биты: 1

Импульс 1PPS длительностью 200 мс и с периодом 1 сек замыкает контакты 1-2 РЕЛЕ 1. В момент замыкания включается зеленый индикатор.

Импульс 1PPM длительностью 200 мс и с периодом 1 мин. замыкает контакты 2-3 РЕЛЕ 1 синхронно с импульсом 1PPS, в начале нулевой секунды каждой минуты.

Аппаратная конфигурация по умолчанию.

Синхронизация сервера выполняется от встроенного приемника GPS/ГЛОНАСС (эталонные часы Stratum 0) .

Строка NMEA, в том числе в режиме эмуляции NMEA, выводится на порты RS-232-1, RS-232-0 и USB.

Порты RS-232-0 и RS-232-1 работают с параметрами:

Скорость (бит/с) : 115200

Биты данных: 8

Четность: нет

Стоповые биты: 1

Внимание. При использовании порта RS-232-0 в качестве терминала, порт USB должен быть отключен. При подключении порта USB происходит автоматическое переключение входного потока с порта RS-232-0 на порт USB. Выходной поток (NMEA или ответные сообщения системы при работе в режиме терминала) всегда выводятся на оба порта одновременно.

Внимание. При использовании порта RS-232-0 или USB для вывода сообщений NMEA, на этот порт не должны подаваться непредусмотренные протоколом символьные последовательности. Дело в том, что приход на порт RS-232-0 или USB любого символа в момент загрузки сервера вызывает остановку загрузки (вход в программу встроенного загрузчика). При работе сервера, приход комбинации <ctr1>+<c> останавливает вывод последовательности NMEA. Рекомендуется для подключения к порту RS-232-0 для вывода последовательности NMEA использовать кабель без цепи RX на разъеме сервера.

Импульс 1PPS длительностью 1 мс выводится на 1PPS выход и на выход DTR порта RS-232-1.

Импульс 1PPS длительностью 200 мс и с периодом 1 сек замыкает контакты 1-2 РЕЛЕ 1. В момент замыкания включается зеленый индикатор.

Импульс 1PPM длительностью 200 мс и с периодом 1 мин. замыкает контакты 2-3 РЕЛЕ 1 синхронно с импульсом 1PPS, в начале нулевой секунды каждой минуты.

Реле Р0 АВАРИЯ в рабочем состоянии включено: контакты 1-2 замкнуты, 2-3 разомкнуты, горит зеленый индикатор. При аварии реле выключено: контакты 1-2 разомкнуты, 2-3 замкнуты, индикатор не горит.

При перегрузке по току цепи контакта 2 реле срабатывает защита, размыкаются обе пары контактов 1-2 и 2-3 соответствующего реле и загорается красный. Через 3..5 секунд защита сбрасывается автоматически. Если перегрузка не устранена, схема защиты работает снова и т.д.

При отключенном питании сервера и сразу после включения питания, до окончания загрузки программы, контакты 1-2 и 2-3 обоих реле разомкнуты.

12. Обновление программного обеспечения.

Обновление программного обеспечения (ПО) может быть выполнено по локальной сети или через интернет. Для передачи файлов обновления используется протокол FTP. FTP-сервер должен быть установлен на компьютере пользователя с которого производится обновление.

1. Скопируйте файл обновления, например, `patch_2.03_25-07-14.tar.gz`, в рабочий каталог FTP на компьютере пользователя.
2. Подключитесь к NTP серверу через порт Ethernet по протоколу telnet.
3. Запустите на NTP сервере командный файл установки обновления с указанием в качестве параметра IP адреса компьютера на котором в каталоге FTP лежит файл обновления (для примера, указан адрес 192.168.2.110) командой:

```
root@Metronom-M50:~# /usr/bin/sh M50Update.sh 192.168.2.110
```

NTP сервер копирует файлы обновления с компьютера. После этого, NTP сервер будет перезагружен автоматически.

Установленные параметры сетевой конфигурации (IP адрес и др), конфигурации NTP и аппаратной конфигурации сохраняются, если это не оговорено особо для данного обновления.

13. Типовые неисправности и их устранение.

Нет синхронизации.

WEB-браузер показывает: **Home/Reference time: NULL**
Индикатор СИНХРОНИЗАЦИЯ красный.

Возможная причина:

1. Не достаточно времени для синхронизации после перезагрузки сервера, подключения антенны или внешних сигналов синхронизации.

Устранение неисправности:

Подождите 10 минут.

Возможная причина:

2. Нет приема сигнала GLONASS/GPS через 10 минут.

WEB-браузер показывает: **Home/Satellite in View:**

GLONASS: 0

GPS: 0

Устранение неисправности:

Установите антенну в зону видимости спутников. Замените антенну и кабель на исправную.

Возможная причина:

3. Не подключена или неисправна антенна.

WEB-браузер показывает: **Home/Antenna: Off** или **Short**

Индикатор АНТЕННА красный.

Устранение неисправности:

Подключите антенну. Замените кабель и антенну на исправные.

Возможная причина:

4. Выбран внешний источник синхронизации, но сигналы синхронизации не поданы.

WEB-браузер показывает: **Configuration:**

Source selection of 1PPS: 1PPS INPUT или **RS-232-1**

Source selection of NMEA: RS-232-1

Устранение неисправности:

Подайте внешние сигналы синхронизации или выберите синхронизацию от GLONASS/GPS.

Время сервера значительно отличается от UTC.

WEB-браузер показывает время: **Home/UTC** отличающееся на несколько секунд и более от времени по Гринвичу.

Индикатор СИНХРОНИЗАЦИЯ зеленый.

Возможная причина:

1. Включен режим эмуляции GPS.

WEB-браузер показывает: **Configuration:**

Source selection of NMEA: Emulator

Устранение неисправности:

Выключите режим эмуляции выбрав

Source selection of NMEA: GLONASS/GPS или **RS-232-1**

Не загружается операционная система или не выполняются отдельные функции.

Возможная причина:

Повреждена программа или отдельные программные модули.

Устранение неисправности:

Восстановите образ программы на SD карте с резервной копии на

NAND. Для этого:

1. Подключитесь в режиме терминала к порту USB или RS-232-0.

2. Войдите в начальный загрузчик. Для этого нажмите кнопку RESET и при появлении сообщения

`Hit any key to stop autoboot:`

и нажмите любую клавишу для передаче управления загрузчику.

3. Загрузите операционную систему с NAND командой:

`AM3517_EVM # run nandboot`

4. Нажмите **<ctrl>+<c>** для остановки вывода сообщений NMEA.

5. Введите команду для копирования образа с NAND на SD (не

обращая внимания на сообщения системы **omap_device ...**):

`root@Metronom-M50:~# cd /; sh restore-sdcard.sh`

6. Дождитесь появления сообщения (несколько минут)

`Operation Finished.`

7. Перезагрузить сервер кнопкой СБРОС.

8. Нажмите **<ctrl>+<c>** для остановки вывода сообщений NMEA.

9. Выполните команды (не обращая внимания на сообщения

системы **omap_device ...**):

`root@Metronom-M50:~# mserial -macwr`

`root@Metronom-M50:~# cd /; sh afterupdate.sh`

10. Перезагрузить сервер кнопкой СБРОС.

11. Восстановите настройки сетевой конфигурации, конфигурации NTP и аппаратной конфигурации.

14. Технические характеристики.

Основные характеристики и условия эксплуатации.

- Режим работы (по умолчанию): NTP server, Stratum 1, опорный сигнал ГЛОНАСС и/или GPS.
- Максимальная ошибка синхронизации часов сервера относительно UTC:
 - ± 10 мкс при приеме сигнала GPS/ГЛОНАСС.
 - ± 30 мс в сутки, без сигнала GPS/ГЛОНАСС (при колебаниях температуры окружающей среды 20 ± 15 °C).
- Напряжение питания: 12...24В $\pm 5\%$ постоянного тока.
- Потребляемая мощность, Вт, не более 5.
- Встроенная батарея для системных часов (ошибка до ± 10 с в сутки).
- Средняя наработка на отказ, час, не менее 50 000.
- Срок службы, лет, не менее 5.
- Среднее время восстановления (при наличии ЗИП) , мин, 60.
- Наличие драгоценных металлов - нет.
- Степень защиты IP20.
- Категория места размещения (климатического исполнения) УХЛ4.1.
- Условия применения, хранения, транспортировки
 - Рабочие условия применения (предельные):
 - диапазон температур воздуха, °C, +15 (0)...+40 (+50).
 - влажность воздуха при температуре 25C, %, не более, 85.
 - Условия хранения (транспортировки):
 - температура окружающей среды, °C, 0(-25)...+50 (+60).
 - относительная влажность воздуха при 25°C, %, не более, 85.
- Габариты: 46x118x127мм.
- Вес: 0.4 кг.
- Установка: на DIN-рейку или в горизонтальное положении на полке.

Протоколы временной синхронизации (Timing Protocol) поддерживаемые сервером.

- NTP server v3 (RFC 1305), v4 (RFC 5905)
- NTP symmetric keys (MD5)
- NTP Autokey
- SNTP v3 (RFC 1769), v4 (RFC 2030)

Сетевые протоколы и функции.

- IP v4
- TCP, UDP

Сетевые протоколы мониторинга и конфигурирования.

- Telnet
- HTTP (WEB)
- FTP

Органы управления и индикации.

Индикаторы:

- ПИТАНИЕ: зеленый - питание подано;
- АВАРИЯ: зеленый - нормальная работа, красный - неисправность или потеря синхронизации;
- АНТЕННА: зеленый - ток питания в норме, красный - обрыв или замыкание;
- СИНХРОНИЗАЦИЯ: зеленый или желтый - синхронизация от GPS/GLONASS установлена, красный - нет синхронизации;
- РАБОТА: зеленый - приход NTP-пакета на сервер;
- РЕЛЕ P0: зеленый -срабатывание, красный - перегрузка;
- РЕЛЕ P1: зеленый -срабатывание, красный - перегрузка;

Кнопки:

- СБРОС: аппаратный сброс (скрытая),
- ЗАВ.НАСТР.: установка настроек по умолчанию (скрытая),
- РЕЗЕРВ. ЗАГР.: резервная загрузка с SD карты,
- ТЕСТ: запуск встроенного теста

Внешние порты.

Антенна GPS/ГЛОНАСС:

- входное сопротивление 50 Ом;
- напряжение питания 4.2V, ток питания 5..50 мА;
- защита от короткого замыкания и перегрузки по току питания;
- разъем SMA (BNC под заказ).

Порт Ethernet:

- 10/100 Base-T;
- разъем RJ-45.

Порт RS-232-0:

- выход интерфейса NMEA или терминал;
- уровни по стандарту RS-232 (-5V, +5V);
- разъем DB-9, вилка;
- при подключении порта USB происходит автоматическое переключение потока с порта RS-232-0 на порт USB.

Порт RS-232-1:

- входы/выходы интерфейса NMEA и сигнала 1PPS;
- уровни по стандарту RS-232 (-5V, +5V);
- разъем DB-9, вилка.

Вход сигнала 1PPS:

- входное сопротивление 50 Ом;
- уровень TTL;
- разъем SMA.

Выход сигнала 1PPS:

- выходное сопротивление 50 Ом;
- уровень TTL;
- разъем SMA.

Порт USB 2.0:

- USB 2.0 Full Speed compatible, режим эмуляции терминала;
- разъем USB-B;
- выход интерфейса NMEA или режим терминал.

Реле 0. один контакт на переключение

- вывод сигнала АВАРИЯ;
- длительность импульса 1PPS 300мс, период следования 1 сек;
- рабочий ток до 120мА; электронная защита от перегрузки по току.
- рабочее напряжение до 230В переменное и до 300В постоянное; ограничитель максимального напряжения контактах (варистор).
- сопротивление замкнутых контактов не более 50 Ом.

Реле 1. два контакта на замыкание, с общим проводом

- вывод сигналов 1PPS и 1PPM;
- длительность импульса 1PPS и 1PPM 200мс, период следования 1 сек и 1 мин. соответственно;
- рабочий ток до 120мА (суммарный для обоих контактов) ; электронная защита от перегрузки по току.
- рабочее напряжение до 230В переменное и до 300В постоянное; ограничитель максимального напряжения контактах (варистор).
- сопротивление замкнутых контактов не более 50 Ом.

Питание:

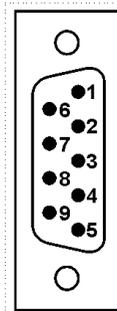
- напряжение 12..24В $\pm 10\%$ постоянного тока;
- потребляемая мощность не более 5Вт;
- электронная защита от перенапряжения и включения с обратной полярностью;
- ограничение пускового тока;
- съемная клемма под винт;
- механический ключ защиты от ошибочного подключения питания к разъемам реле.
- встроенная батарея для системных часов.

15. Приложения

Цоколевка разъемов RS-232.

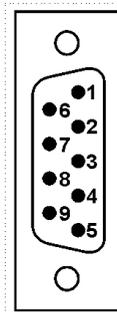
RS-232-0, DB-9 вилка, выход NMEA, Terminal

конт .	цепь	примечание
1	DCD	вход, не используется
2	RxD	вход, прием данных
3	TxD	выход, передача данных или выход NMEA
4	DTR	выход, не используется, уровень +5В
5	GND	земля
6	DSR	вход, не используется
7	RTS	выход, аппаратный контроль потока (терминал)
8	CTS	вход, аппаратный контроль потока (терминал)
9	RI	вход, не используется



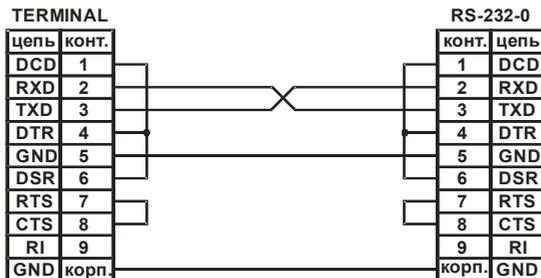
RS-232-1, DB-9 вилка, вход/выход NMEA и 1PPS

конт .	цепь	примечание
1	DCD	вход 1PPS, положительное напряжение - импульс
2	RxD	вход NMEA
3	TxD	выход NMEA
4	DTR	выход, 1PPS положительное напряжение - импульс
5	GND	земля
6	DSR	вход, не используется
7	RTS	выход, не используется, уровень +5В
8	CTS	вход, не используется
9	RI	вход, не используется

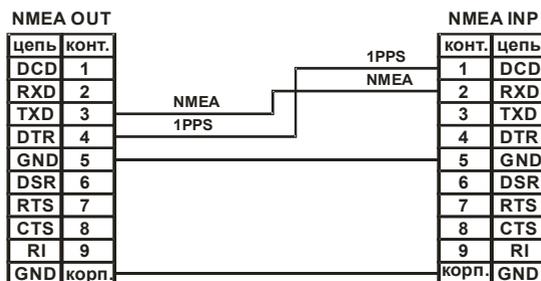


Схемы кабелей RS-232.

RS-232-0. Кабель терминала (нуль-модем) без аппаратного управления потоком.



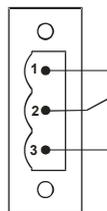
RS-232-0, RS-232-1 Кабель синхронизации 1PPS и NMEA.



Цоколевка разъемов реле и питания.

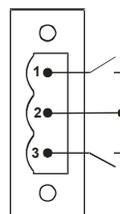
Реле P0, клемма, вилка, сигнал АВАРИЯ

конт .	цепь	примечание
1	AOPN	отсутствии АВАРИИ - замкнутый контакт 1-2
2	COM	общий, контроль максимально-допустимого тока
3	ACLS	отсутствии АВАРИИ - разомкнутый контакт 2-3



Реле P1, клемма, вилка, сигналы 1PPS и 1PPM

конт .	цепь	примечание
1	1PPS	импульс 1PPS - замкнутый контакт 1-2
2	COM	общий, контроль максимально-допустимого тока
3	1PPM	импульс 1PPM - замкнутый контакт 2-3



Питание, клемма, вилка

конт .	цепь	примечание
1	+V	плюс напряжения питания
2	GND	защитная и сигнальная земля, корпуса разъемов
3	-V	минус напряжения питания

