

Сервер точного времени Метроном-РТР-1U-V2

Метроном-РТР-1U-V2 является сервером точного времени верхнего уровня PTP Grandmaster (NTP Stratum 1) и предназначен для синхронизации удаленных устройств по сети Ethernet.



Два порта Ethernet 100/1000Base-T(медь), или 100Base-FX(оптика, SFP, опция), или 1000Base-X(оптика, SFP) поддерживают синхронизацию по протоколам IEEE 1588-2008 (PTP v2, аппаратная поддержка), NTP и SNTP. Третий порт 10/100/1000Base-T может использоваться для синхронизации по NTP и SNTP. Порты могут быть подключены к отдельным изолированным подсетям. Поддерживается протокол резервирования PRP.

Сервер обеспечивает одновременную работу до 128 клиентов PTP и до 1 миллиона клиентов NTP (в установленном режиме).

Для синхронизации сервера используется встроенный приемник ГЛОНАСС/GPS или внешние входные сигналы 1PPS, 10МГц и NMEA 0183. Пользователь может выбрать синхронизацию от одной или от обеих, ГЛОНАСС и GPS, глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). Ошибка синхронизации генератора по сигналам ГЛОНАСС/GPS не превышает ± 100 нс по выходам 1PPS, 10МГц, 2.048МГц и IRIG DCLS.

Высокую стабильность хода часов сервера обеспечивает термостабирированный опорный генератор (ОСХО HQ, Stratum 3E, температурная нестабильность 0.01ppm в диапазоне -40..+85°C).

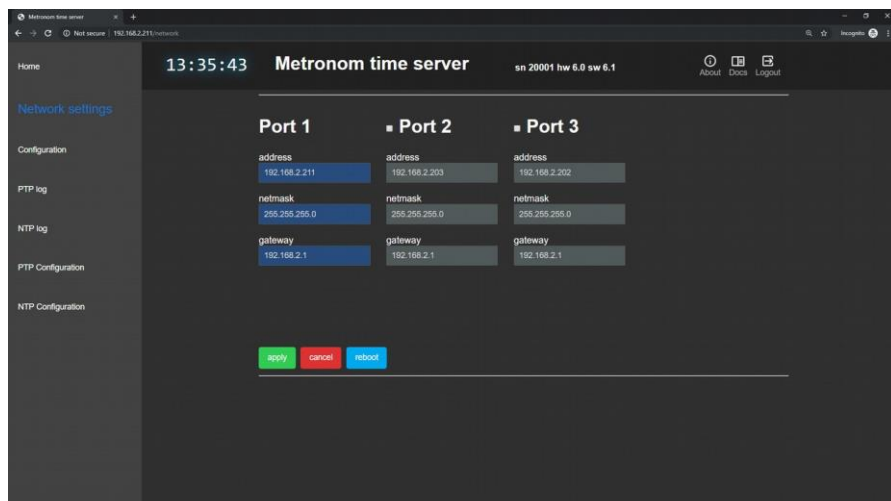
Кроме протокола PTP и NTP для синхронизации внешних устройств могут быть использованы выходные сигналы 1PPS, 1PPM, 10МГц, 2.048МГц, IRIG-B DCLS, IRIG-B AM и NMEA (RS-232). Сигналы 1PPS, 1PPM выводятся на контакты твердотельных реле с защитой от перегрузки.

Сигналы 1PPS, NMEA или IRIG могут передаваться по оптоволокну от сервера на расстояния до 20км. Для этого на место модуля SFP устанавливается конвертер оптического сигнала SFP-UART (опция). При этом сохраняется доступ в сеть по медному интерфейсу 100/1000Base-T.

Предусмотрен режим автоматической блокировки работы NTP, SNTP, PTP и выходов 1PPS, 10МГц, 2.048МГц и IRIG сразу после включения сервера, до захвата синхронизации ГЛОНАСС/GPS, при потере синхронизации в процессе работы, при превышении заданного отклонения от времени UTC (offset) или превышении заданной нестабильности (jitter). Это исключает получение клиентами недействительного времени.

Сервер Метроном-PTP-1U-V2 имеет три входа питания с взаимным резервированием: от сети переменного тока 100..240В (или постоянного 120..350В) и два входа питания от источника постоянного тока 18..36В (с электронной защитой от обратной полярности и выбросов напряжения и общей гальванической развязкой). При установке в одной стойке двух серверов, возможно резервирование питания 220В: при пропадании 220В на входе одного сервера, он получает питание от другого сервера, по отдельной цепи 12В.

Контроль состояния сервера и управление им выполняются по светодиодным индикаторам, по сообщениям на встроенном дисплее, при помощи терминала RS-232 и USB или по сети Ethernet, стандартными программными средствами: WEB-браузер, SSH и SNMP.



Аппаратная поддержка РТР выполняется программируемой логической интегральной микросхемой (ПЛИС). Кроме того, ПЛИС фиксирует количество принятых и переданных NTP и РТР пакетов, что упрощает настройку и контроль работы сервера. По отдельному заказу прошивка ПЛИС может быть дополнена функциями фильтрации нежелательных входных пакетов.

Сервер Метроном-РТР-1U выполнен в металлическом корпусе размером 240(ширина)х205(глубина)х44(высота)мм с креплением в 19" стойку. На одно место 1U могут быть установлены один или два сервера.



Модульная конструкция упрощает ремонт и модернизацию, например, замену приемника GPS/ГЛОНАСС при повреждении антенных цепей или замену опорного генератора на более стабильный.

В сервере используются компоненты промышленного температурного диапазона $-40^{\circ}\text{C}..+85^{\circ}\text{C}$ ($-25^{\circ}\text{C}..+70^{\circ}\text{C}$ для модулей преобразователей питания) и временем наработки на отказ не менее 65 лет (MTBF при 25°C).

Сервер разработан с учетом требований электромагнитной совместимости (защита от статического электричества, устойчивость к импульсным электромагнитным помехам и т.д.).

Образ операционной системы и программы хранятся на SD-карте промышленного исполнения технологии SCL (количество циклов записи 60000, для сравнения, у коммерческих SD-карт - 3000). Файловая система организована на RAM-диске, что снижает до минимума нагрузку на SD-карту и обеспечивает удаление несанкционированных изменений ПО при

перезагрузке устройства. При повреждении образа операционной системы на SD-карте, возможна загрузка резервной копии с NOR Flash и последующее восстановление образа на SD карте.

Порты терминала по умолчанию RS-232 и USB могут быть аппаратно заблокированы на ввод через опломбированное окно. Через это же окно может быть заменена SD-карта.



Сервер разработан и производится в России. Используются модули GPS/ГЛОНАСС российской разработки (НАВИС и НАВИА), открытое программное обеспечение (ОС Linux) и программы с открытым исходным кодом или собственной разработки.

Дмитрий Игнатов
ignatov@metrotek.ru
+7 (916) 171-88-48
+7 (495) 616-10-01

Технические характеристики.

Основные характеристики и условия эксплуатации.

- Конфигурация: IEEE 1588-2008 (PTP v2 аппаратная поддержка) Grandmaster Clock + NTP Stratum 1, IEEE 1588-2008 Slave (опция).
- Опорный сигнал ГЛОНАСС/GPS от встроенного приемника, внешний 1PPS и NMEA 0183, внешний 10МГц.
- Опорный генератор ОСХО HQ (Stratum 3E) с температурной нестабильностью $\pm 10.0e-9$ ($-40..+85^{\circ}\text{C}$). Опция: ОСХО DNQ или рубидиевый, с нестабильностью до $\pm 10.0e-11$ ($0..+70^{\circ}\text{C}$).
- Максимальная ошибка синхронизации часов сервера относительно UTC, при приеме сигнала GPS/ГЛОНАСС или внешнего сигнала 1PPS: ± 100 нс.
- Максимальный уход часов сервера относительно UTC после пропадания сигнала GPS/ГЛОНАСС при постоянной температуре окружающей среды, за первые сутки, не более: ± 22 мкс (генератор ОСХО HQ).
- Напряжение питания 1: 100..240В переменное или 120..350В постоянное.
- Напряжение питания 2, 3: 18...36В постоянного тока.
- Потребляемая мощность:
 - в режиме прогрева генератора, Вт, не более: 12;
 - в установившемся режиме, Вт, не более: 10.
- Встроенная батарея для системных часов (ошибка не более ± 10 с в сутки).
- Средняя наработка на отказ, час, не менее 120 000.
- Срок службы, лет, не менее 13.
- Среднее время восстановления (при наличии ЗИП), мин, 60.
- Наличие драгоценных металлов - нет.
- Степень защиты IP40.
- Категория места размещения (климатического исполнения) УХЛ4.1.
- Условия применения, хранения, транспортировки
 - Рабочие условия применения (предельные):
 - диапазон температур воздуха, $^{\circ}\text{C}$, +5 (0)...+40 (+50);
 - влажность воздуха при температуре 25 $^{\circ}\text{C}$, %, не более, 95.
 - Условия хранения (транспортировки):
 - температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$, 0(-25)...+50 (+60);
 - относительная влажность воздуха при 25 $^{\circ}\text{C}$, %, не более, 85.
- Габариты: 240x205x44мм.
- Материал корпуса: алюминиевый сплав, порошковая окраска.
- Вес, не более: 2 кг.

Протоколы синхронизации поддерживаемые сервером.

- IEEE 1588-2008 (PTP V2), аппаратная поддержка.
- Два независимых сервера PTP (один при использовании PRP).
- Режим работы: Grandmaster , Slave (опция).
- Транспортный протокол PTP: UDP/IPv4, IEEE 802.3 frame (Layer2).
- Режимы PTP: End-To-End/Peer-To-Peer, Two-Step/One-Step, Multicast/Unicast.
- VLAN (IEEE 802.1Q).
- Соответствия спецификациям Power Profile IEC 61850-9-3, поддержка TLV в Announce (опция).
- Максимальное число клиентов на одном порту: 128.

- NTP v2,v3,v4, Server Stratum 1.
- SNTP v3 (RFC 1769), v4 (RFC 2030).
- Time (RFC 868).
- Daytime (RFC 867).

- Поддержка PTP и NTP, SNTP одновременно на портах 1 и 2.
- Поддержка NTP, SNTP на порте 3.

- IRIG-B002, IRIG-B122.
- IRIG-B003, IRIG-B123.
- IRIG-B006, IRIG-B126.
- IRIG-B007, IRIG-B127.

Возможна поставка модификации с поддержкой других транспортных протоколов и режимов синхронизации.

Сетевые протоколы и функции.

- IP v4.
- TCP, UDP.
- PRP.

Сетевые протоколы мониторинга и конфигурирования сервера.

- SSH2.
- HTTP (WEB-сервер).
- SNMP v2, v3.

Удаленное обновление ПО.

- SSH2.

Органы управления и индикации.

Индикаторы:

- VDC – питание 24В.
- VAC – питание 220В.
- ALR – авария.
- ANT – антенна.
- REF – синхронизация.
- SRV – работа.
- REL0 – реле 0.
- REL1 – реле 1.

Дисплей:

- символьный, 16x2, OLED.

Кнопки:

- RES (скрытая) – аппаратный сброс.
- ESC - управление информацией на дисплее и установка сетевых настроек по умолчанию.
- DOWN - управление информацией на дисплее.
- UP - управление информацией на дисплее.
- ENTER - управление информацией на дисплее и резервная загрузка.

Блокировка доступа:

- переключатель (опломбированный) блокировки доступа через порт USB и RS-232.
- окно (опломбированное) замены SD-карты.

Электрические характеристики внешних сигналов сервера.

Антенна ГЛОНАСС/GPS:

- входное сопротивление 50 Ом;
- выходное напряжение питания 5V, номинальный ток 5..50 мА;
- защита от короткого замыкания и перегрузки по току питания;
- защита от перенапряжений;
- разъем SMA, розетка.

Порт 1, Порт 2 Ethernet:

- 100/1000Base-T; разъем RJ-45 или 1000Base-X (модуль SFP) или 100Base-FX (модуль SFP, опция) ;
- оптический ввод-вывод сигналов 1PPS и NMEA или IRIG (только выход) с модулем SFP-UART (опция) , при сохранении доступа по 100/1000Base-T, RJ-45.

Порт 3 Ethernet:

- 10/100/1000Base-T; разъем RJ-45.

Порт RS-232-0:

- терминал, скорость 115200;
- выход интерфейса NMEA, скорость 115200;
- уровни по стандарту RS-232 (-5V, +5V);
- выход питания 5В/100мА для преобразователей RS-422/-485
- разъем DB-9, вилка;
- при подключении порта USB происходит автоматическое переключение терминала с порта RS-232-0 на порт USB.

Порт RS-232-1:

- входы/выходы интерфейса NMEA (скорость 115200) и сигнала 1PPS;
- начало секунды по нарастающему фронту сигнала 1PPS, длительность импульса 1мс;
- уровни по стандарту RS-232 (-5V, +5V);
- выход питания 5В/100мА для преобразователей RS-422/-485
- разъем DB-9, вилка.

Вход сигнала 1PPS:

- входное сопротивление 50 Ом;
- напряжение смещения 1.1В;
- уровень лог. 0 не более 0.8В;
- уровень лог. 1 не менее 1.7В;
- разъем SMA, розетка.

Вход сигнала 10МГц:

- входное сопротивление 50 Ом;
- напряжение смещения 1.1В;
- уровень лог. 0 не более 0.8В;
- уровень лог. 1 не менее 1.7В;
- разъем SMA, розетка.

Выход сигнала 1PPS:

- начало секунды по нарастающему фронту сигнала 1PPS, длительность импульса 1мс;
- выходное сопротивление 50 Ом;
- уровень лог. 0 не более 0.2В, на нагрузке 50 Ом;
- уровень лог. 1 не менее 2.4В, на нагрузке 50 Ом;
- разъем SMA, розетка.

Выход сигнала 10МГц

- выходное сопротивление 50 Ом;
- уровень лог. 0 не более 0.2В, на нагрузке 50 Ом;
- уровень лог. 1 не менее 2.4В, на нагрузке 50 Ом;
- разъем SMA, розетка.

Выход сигнала 2.048МГц

- выходное сопротивление 50 Ом;
- уровень лог. 0 не более 0.2В, на нагрузке 50 Ом;
- уровень лог. 1 не менее 2.4В, на нагрузке 50 Ом;
- разъем SMA, розетка.

Выход сигнала IRIG-B DCLS:

- выходное сопротивление 50 Ом;
- уровень лог. 0 не более 0.2В, на нагрузке 50 Ом;
- уровень лог. 1 не менее 2.4В, на нагрузке 50 Ом;
- разъем SMA, розетка.

Выход сигнала IRIG-B AM:

- выходное сопротивление 50 Ом;
- максимальная амплитуда не менее 2.5В, на нагрузке 50 Ом;
- разъем SMA, розетка.

Порт USB 2.0:

- USB 2.0 Full Speed compatible, режим эмуляции терминала;
- разъем USB-A.

Реле 0:

- один контакт на переключение
- вывод сигнала АВАРИЯ;
- рабочий ток до 120мА, электронная защита от перегрузки по току;
- рабочее напряжение до 230В переменное и до 300В постоянное, защита от перенапряжения (варистор).
- сопротивление замкнутых контактов не более 50 Ом;
- разъем МС 1,5/ 3-G-5,08.

Реле 1:

- два контакта на замыкание, с общим проводом
- вывод сигналов 1PPS и 1PPM;
- начало секунды по нарастающему фронту, длительность импульса 1PPS и 1PPM 200мс, период следования 1 сек и 1 мин.
- рабочий ток до 120мА (суммарный для обоих контактов), электронная защита от перегрузки по току;
- рабочее напряжение до 230В переменное и до 300В постоянное, защита от перенапряжения (варистор);
- сопротивление замкнутых контактов не более 50 Ом;
- разъем МС 1,5/ 3-G-5,08.

Питание:

- потребляемая мощность не более 12Вт (с генератором ОСХО HQ);
- вход напряжения 100..240В переменного тока или 120..350В постоянного, сетевой фильтр помех, ограничение пускового тока, защита плавким предохранителем, трехполюсная вилка;
- два равнозначных входа напряжения 18..36В постоянного тока, развязка между входами через диоды, электронная защита от выбросов, обратной полярности и превышения максимального рабочего напряжения, разъем МС 1,5/ 3-G-5,08;
- вход-выход 12В для организации взаимного резервирование питания переменного тока 220В (при установке в одной стойке двух серверов, до нескольких суток при +25°C), защита от обратной полярности и выбросов, разъем МС 1,5/ 2-G-5,08;
- автоматическое переключение на питание с любого из входов при пропадании питания на другом входе;
- ток утечки по входам питания постоянного тока при наличии питания переменного тока не более 40мА;
- гальваническая развязка по всем входам питания (кроме 12V);
- винтовая клемма заземления;
- встроенная батарея для энергонезависимых системных часов (замена в период эксплуатации не требуется).