



Модули синхронизации по стандарту IEEE 1588v2

Инструкция по подключению.
Ревизия 3.2.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	2
1.1. Модуль RTS1G-1588	3
1.2. Модуль RTS1G-1588HS	4
2. РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КОММУТАЦИИ НА МОДУЛЯХ.....	6
3. КОНФИГУРАЦИЯ.....	8

1. Общие сведения.

Модули RTS1G-1588 и RTS1G-1588HS предназначены для формирования и приема сигналов точного времени по стандарту IEEE 1588v2, а также выполняют функции четырехпортового коммутатора Ethernet 10BASE-T, 100BASE-TX или 1000BASE-T.

Модули формируют выходной сигнал «1 Гц» (PPS), а также передают временную информацию по последовательному интерфейсу RS-485 (только выход) в формате NMEA 0183, осуществляя эмуляцию GPS-модуля.

Модули всех типов не требуют внешнего ПО и работоспособны сразу после включения питания и входа в синхронизм. Конфигурация сетевого адреса и режимов работы производится через Ethernet по протоколу Telnet. Для сброса параметров к заводским настройкам предусмотрена кнопка.

Встроенный в модули GPS-приёмник имеет батарейное питание для обеспечения «горячего пуска».

Основные параметры модулей приведены в таблице ниже:

Порты Ethernet	
Количество портов Ethernet	4
Поддерживаемые стандарты	10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T
Протокол	IEEE 1588v2 (one-step, two-step)
Тип адресации	MAC, IPv4
Выход NMEA	
Стандарт	NMEA 0183
Уровень сигнала	RS-485
Скорость передачи	9600 бод
Выход 1 Гц (1PPS)	
Уровень сигнала	RS-485
Длительность импульса	400 мкс
Временные погрешности	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу PTP через интерфейс Ethernet, не хуже	±60 нс (RTS1G-1588HS) ±200 нс (RTS1G-1588)
Пределы допускаемой абсолютной временной погрешности привязки выхода сигнала 1 Гц (1PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по Ethernet или PTP, не хуже	±60 нс (RTS1G-1588HS) ±200 нс (RTS1G-1588)

Пределы допускаемой абсолютной временной погрешности привязки выхода сигнала 1 Гц (1PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) в автономном режиме работы в течение 24 часов, не хуже	±3 мс (RTS1G-1588HS)
Общие параметры	
Тип приёмника сигналов спутниковых навигационных систем	GPS/ГЛОНАСС/Galileo
Габариты	105x115x23 мм
Масса	150 г
Напряжение питания	5..30 В
Потребляемая мощность	Не более 3 Вт
Диапазон рабочих температур	-20..+60 С° (стандартный) -40..+70 С° (расширенный)

1.1. Модуль RTS1G-1588

Модуль RTS1G-1588 может работать в двух режимах, выбираемых при конфигурации по Telnet. Конфигурационная информация, включая режим работы, сохраняется в энергонезависимой памяти:

- 1.1.1. **Режим «источник меток».** Вырабатывает метки времени по выбранным каналам Ethernet в стандарте IEEE 1588v2 (по умолчанию метки выдаются на все 4 порта Ethernet) Модуль анонсирует себя в сети Ethernet в качестве мастер-устройства в соответствии с протоколом IEEE 1588v2. Поддерживаются режимы: Master и Grandmaster, одношаговая и двухшаговая синхронизация, адресация по MAC и IPv4. Источником информации о точном времени для модуля RTS1G-1588 служит встроенный GPS/ГЛОНАСС приёмник, вход которого снабжен разъёмом SMA для подключения антенны, в том числе и активной. Встроенный GPS/ГЛОНАСС приёмник имеет батарейное питание для обеспечения «горячего пуска».
- 1.1.2. **Режим «приёмник меток».** Принимает временные метки по стандарту IEEE 1588v2 вырабатываемые другим модулем RTS1G-1588, сконфигурированным как источник, (п.1.), или другим (от другого производителя) источником меток времени. Принимаемые метки могут приходить на любой из четырёх портов изделия. Принимаемы метки ретранслируются на остальные три порта по протоколу E2E, режим Transparent Clock. Точность генерируемого сигнала PPS не хуже: ±200 нс при приёме меток от RTS1G-1588, и ±60 нс при приёме меток от RTS1G-1588HS или аналогичного источника.

1.2. Модуль RTS1G-1588HS

Полностью аналогичен RTS1G-1588, но в качестве автономного тактового генератора используется термостатированный прецизионный генератор. Использование RTS1G-1588HS вместо RTS1G-1588 позволяет:

- получить значение максимального суточного ухода при потере связи с GPS/ГЛОНАСС на уровне менее ± 3 мс, что соответствует современным требованиям к системам синхронизации в энергетике.
- Получить примерно в три раза меньшее значение дисперсии секундных интервалов на выходе приёмников.

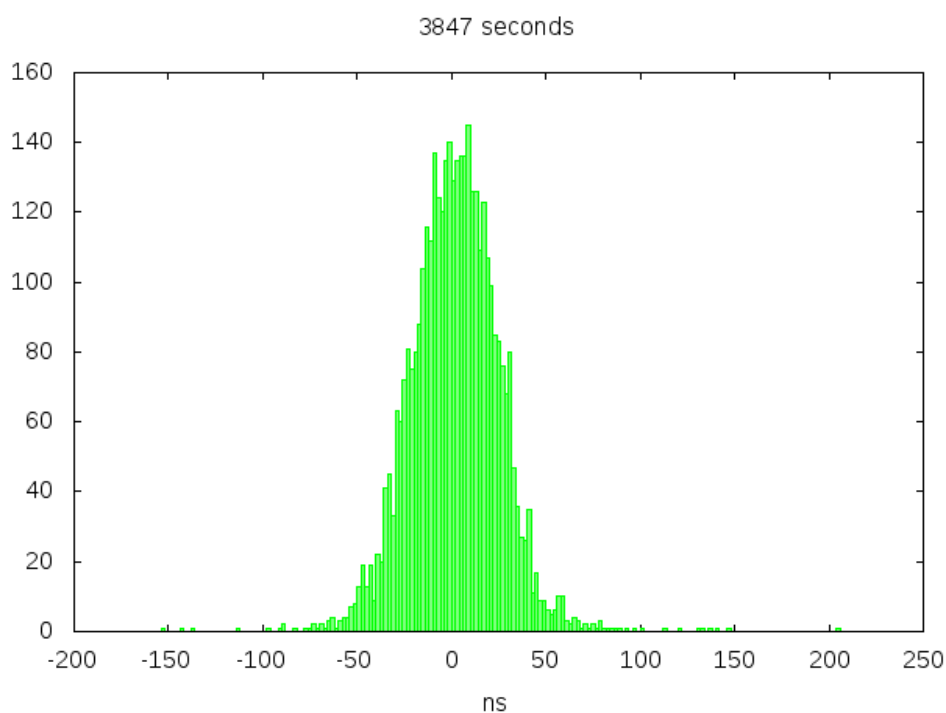


Рис.1 Гистограмма погрешностей вырабатываемого модулем RTR1G-1588 сигнала PPS при приёме временных меток IEEE 1588 от модуля RTR1G-1588HS или другого оборудования с термостабилизированным кварцевым генератором (коммутатор Kyland SICOM3028GP с модулем SM6.6-GPS-OI-0.5U).

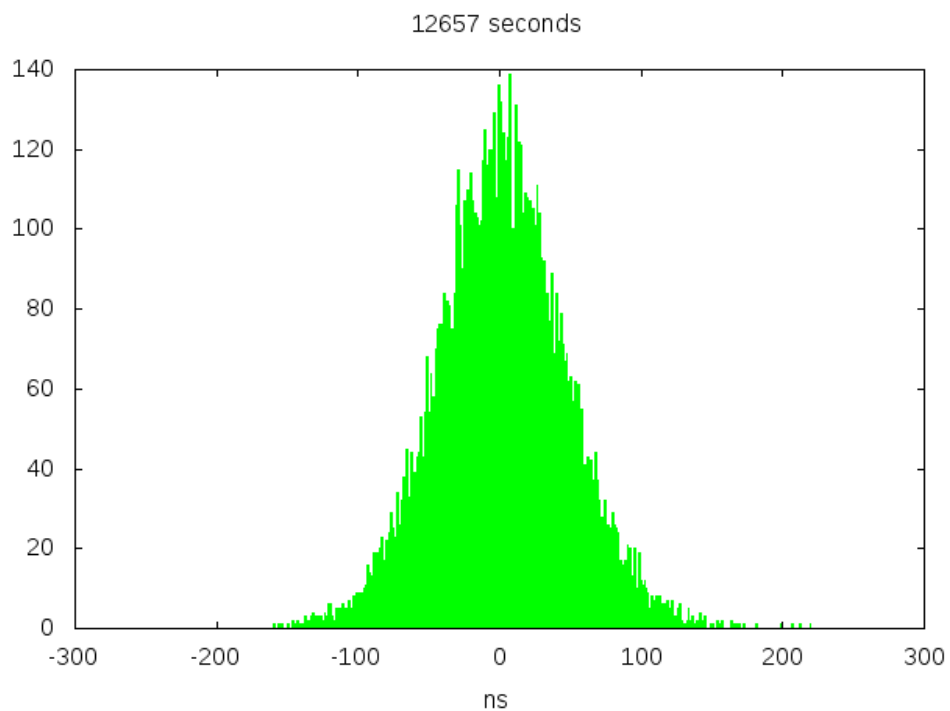


Рис.2 Гистограмма погрешностей вырабатываемого модулем RTR1G-1588 сигнала PPS при приёме временных меток IEEE 1588 от модуля RTS1G-1588.

2. Расположение элементов коммутации на модулях.

На рис. 3 показаны лицевые панели модулей RTS1G-1588 и RTR1G-1588HS:

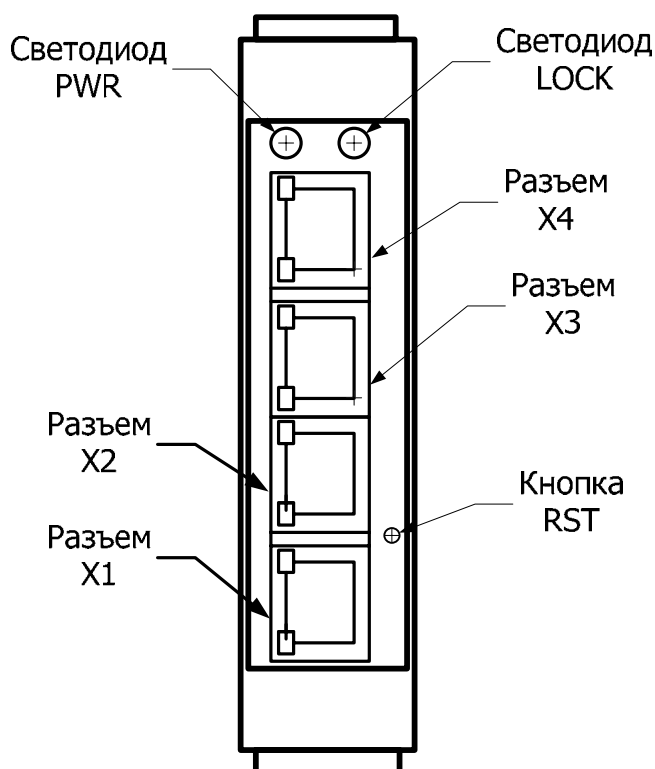


Рис. 3. Лицевые панели модулей.

Светодиод PWR – индикация питания, при подаче питания на модуль горит непрерывным зеленым светом;

Светодиод LOCK - индикатор захвата синхронизации. Пульсирующее с секундным циклом зеленое свечение говорит о том, что устройство вошло в синхронизм и готово к работе. Отсутствие свечения или непрерывное красное свечение говорят об отсутствии синхронизма, как в настоящее время, так и в предыдущее с момента включения питания. Пульсирующее с секундным циклом красное свечение говорит о том, что устройство находилось в синхронизме ранее, но после потери синхронизации поддерживает выработку сигналов PPS и меток IEEE 1588 с погрешностью, определяемой стабильностью встроенного генератора и временем прошедшем с момента потери синхронизма. Причина потери синхронизации для модуля в режиме: «источник» - ухудшение условий приёма сигнала GPS; «приёмник» - нарушение целостности сегмента Ethernet, связывающего модуль и источник меток IEEE 1588.

Разъемы X1 – X4 – экранированные, предназначены для подсоединения кабелей Ethernet и имеют стандартное для свитчей назначение контактов.

Кнопка RST – кнопка сброса настроек к заводским установкам (см. [Конфигурация](#)).

На рис. 4 приведён вид сбоку изделий серии RTS1G-1588:

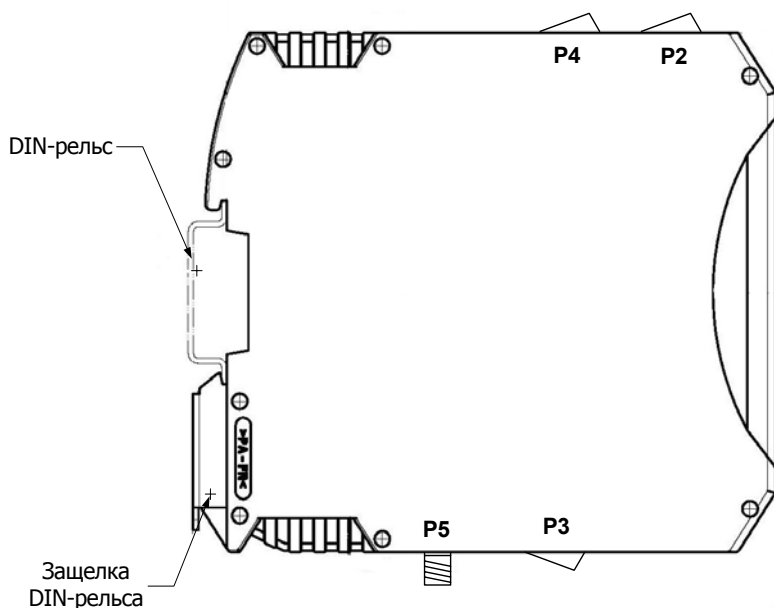


Рис. 4. RTS1G-1588, вид сбоку.

Клеммник P2 – является выходом сигнала PPS. Физический уровень соответствует RS-485. Длительность импульса 400 мкс. Контакт 3 – «B», контакт 4 – «A», контакты 1 и 2 – «GND»;

Клеммник P3 – является входом для подачи напряжения питания на модуль. Источники питания могут поставляться в составе заказа, или приобретаются пользователем отдельно, или используются БП уже имеющиеся в составе целевого оборудования пользователя, используемые для питания других модулей и блоков. Контакты 1, 3 - +Упит, контакты 2, 4 - -Упит. Напряжение питания допустимо в пределах 5..30 В;

Клеммник P4 – является выходом посылки в формате NMEA 0183. Физический уровень соответствует RS485. Скорость передачи 9600 бод, 8 бит, 1 стоповый бит, без бита четности. Контакт 3 – «B», контакт 4 – «A», контакты 1 и 2 – «GND»;

Разъем P5 - типа SMA, предназначен для подключения пассивной или активной (с питанием +3.3 В) антенны GPS. Конкретный тип антенны выбирается, исходя из условий эксплуатации, необходимой длины кабеля. Антенна может поставляться в составе системы по согласованию, или приобретаться пользователем отдельно у сторонних поставщиков;

3. Конфигурация.

Конфигурация осуществляется по Telnet, например с помощью клиента putty с параметрами по умолчанию: IP 192.168.0.64, маска 255.255.255.0 (эквивалентный префикс - 24), шлюз 192.168.0.1, порт 6666:

- 3.1. Приветствие после подключения: RT-1588 f/w v1.6 (type ? for help) ptr>
- 3.2. ip {IP address}/{prefix},{gateway IP} - смена IP изделия.
- 3.3. mode_gps – перевод изделия в режим «источник меток» - изделие будет представлять собой источник меток времени IEEE1588 используя для их генерации встроенный GPS/ГЛОНАСС приёмник.
- 3.4. mode_ptp - перевод изделия в режим «приемник меток» изделие будет представлять собой приёмник меток времени IEEE1588 используя их для генерации сигнала PPS и посылки NMEA, т.е. имитировать GPS/ ГЛОНАСС приёмник.
- 3.5. mode_ether - изделие будет генерировать и принимать кадры информации с адресацией по MAC.
- 3.6. mode_udp4 - изделие будет генерировать и принимать кадры информации с адресацией по IPv4.
- 3.7. sync_one_step - изделие будет использовать протокол "one step".
- 3.8. sync_two_steps - изделие будет использовать протокол "two steps".
- 3.9. reboot - произвести перезагрузку.
- 3.10. PORT_MASK <двоичная маска> - маска портов, используемых для выдачи меток в режиме «источник меток». Например: PORT_MASK 0001 - разрешена синхронизация только на порту 1; PORT_MASK 0010 - разрешена синхронизация только на порту 2; PORT_MASK 1111 - разрешена синхронизация на всех портах. По умолчанию - 1111.
- 3.11. save - сохранить конфигурацию в EEPROM.
- 3.12. show_conf - показать текущую конфигурацию.
- 3.13. quit - выйти из диалога.