



RT-PTP-SL Slave-Модуль синхронизации по стандарту IEEE 1588v2

Инструкция по подключению.
Ревизия 1.4.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ.....	2
2. РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КОММУТАЦИИ НА МОДУЛЕ.	4
3. КОНФИГУРАЦИЯ.....	6



1. Назначение и функциональные возможности.

Модуль RT-PTP-SL предназначен для работы в сетях Ethernet 10/100/1000 Base-T, поддерживающих стандарт IEEE-1588v2 (PTP) и может выполнять следующие функции:

- **Slave**
- **Transparent Clock**

Для синхронизации пользовательских устройств, не поддерживающих стандарт PTP, модуль RT-PTP-SL формирует выходные сигнал «1 Гц» (PPS), «10 МГц» и осуществляют эмуляцию GPS-модуля по стандарту NMEA 0183.

Модуль RT-PTP-SL может быть использован в сети стандарта IEEE 1588v2 как совместно с другими модулями серии RT-PTP-XX, так и с устройствами PTP сторонних производителей.

В таблице ниже приведены функциональные возможности всех модулей серии RT-PTP-XX:



МОДЕЛЬ \ ФУНКЦИЯ	GRAND MASTER	MASTER	TRANSPARENT CLOCK	SLAVE
RT-PTP-MS	+	+	+	
RT-PTP-SL			+	+
RT-PTP-TC			+	

Модуль RT-PTP-SL не требует внешнего ПО и работоспособен 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.

Модуль RT-PTP-SL выполняет одновременно функции **Slave** и **Transparent Clock**:

Модуль RT-PTP-SL принимает временные метки по стандарту IEEE 1588v2, вырабатываемые источником меток времени (мастер-устройством). Принимаемые метки ретранслируются на остальные три порта по протоколу E2E, режим Transparent Clock. Поддерживается алгоритм выбора лучшего источника синхронизации BMCA (Best master clock algorithm) в соответствии с IEEE 1588v2.

Внимание! Для корректной работы устройства необходимо, чтобы источник меток времени (мастер-устройство) было подключено к модулю RT-PTP-SL напрямую, либо через коммутаторы с поддержкой ptp transparent clock.

Дополнительно, для синхронизации пользовательских устройств, не поддерживающих стандарт PTP, модуль RT-PTP-SL формирует выходные сигналы «1 Гц» (PPS), «10 МГц» и осуществляют эмуляцию GPS-модуля по стандарту NMEA 0183 по последовательному интерфейсу RS-485.

Основные параметры модуля RT-PTP-SL приведены в таблице ниже:

Порты Ethernet	
Количество портов Ethernet с поддержкой IEEE 1588v2	4
Поддерживаемые стандарты	10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T
Протокол	IEEE 1588v2
Тип адресации	MAC, IPv4
Выход NMEA	
Стандарт	NMEA 0183
Уровень сигнала	RS-485
Скорость передачи	9600 бод
Выход 1 Гц (1PPS)	
Уровень сигнала	3.3 В
Выходное сопротивление	50 Ом \pm 10 %
Длительность импульса	1-134000 мкс (по умолчанию - 30 мс)
Выход 10 МГц	
Уровень сигнала	3.3 В
Выходное сопротивление	50 Ом \pm 10 %
Форма импульса	Меандр
Временные погрешности	
Дисперсия погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу PTP через интерфейс Ethernet, не хуже	\pm 60 нс (с опцией термостатированного генератора) \pm 200 нс
Нескомпенсированные задержки передачи пакетов синхронизации в режиме Transparent Clock, не хуже	\pm 8 нс
Общие параметры	
Габариты	105x115x23 мм
Масса	150 г

Напряжение питания	9..30 В
Потребляемая мощность	Не более 5 Вт
Диапазон рабочих температур	-20..+60 С° (стандартный) -40..+70 С° (расширенный)

2. Расположение элементов коммутации на модуле.

На рис. 2 показана лицевая панель модуля RT-PTP-SL:

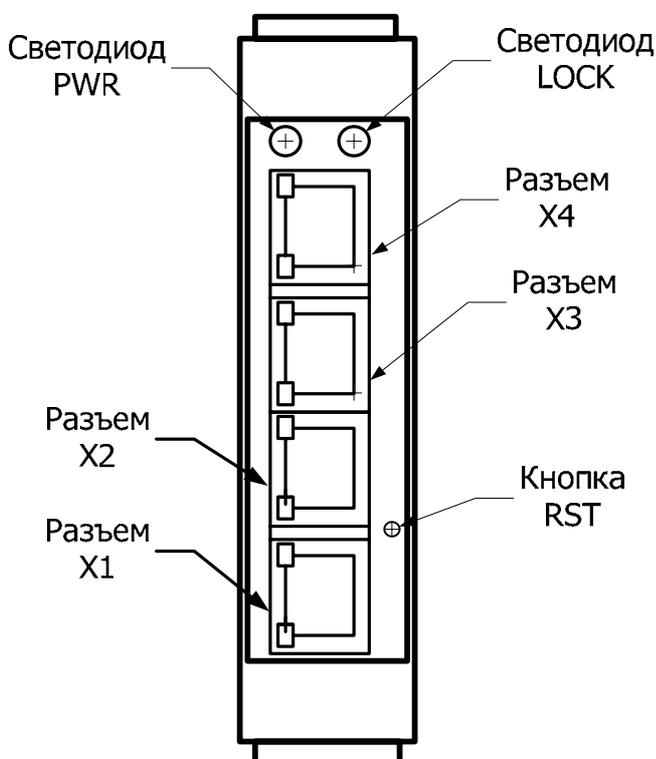


Рис. 2. Лицевые панели модуля.

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 РТР с погрешностью, определяемой стабильностью встроенного генератора и временем прошедшем с момента потери синхронизма. Как правило причина потери

синхронизации для модуля - нарушение целостности сегмента Ethernet, связывающего модуль и источник меток PTP.

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. 3 приведён вид сбоку модуля RT-PTP-SL:

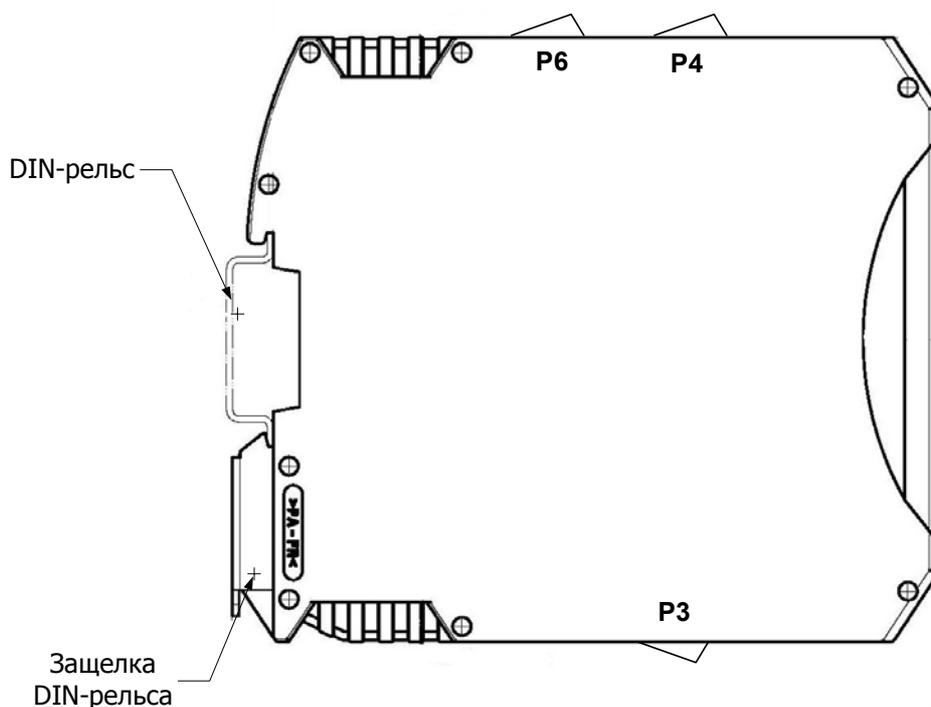


Рис. 3. RT-PTP-SL, вид сбоку.

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 9..30 В;

Клеммник P4 – является выходом сигналов PPS и 10 МГц. Контакт 4 – «PPS», контакт 3 – «10 МГц», контакты 1 и 2 – «GND»;

Клеммник P6 – 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»;

3. Конфигурация.

Конфигурация осуществляется по Telnet, например с помощью клиента putty с параметрами по умолчанию: IP 192.168.0.65, 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) ptp>

3.2. **ip** {IP address}/{prefix},{gateway IP} - смена IP изделия.

3.3. Режим работы PTP:

3.3.1 **mode_gps** - Master;

3.3.2 **mode_ptp** - Slave.

3.4. Транспортный уровень PTP сообщений:

3.4.1. **mode_ether** - Ethernet (IEEE 802.3);

3.4.2. **mode_udp4** - IPv4 UDP.

3.5. Режим синхронизации:

3.5.1. **sync_one_step** - изделие будет использовать протокол "one step";

3.5.2. **sync_two_steps** - изделие будет использовать протокол "two steps".

3.6. **grandmaster prio** prio 1, prio 2

Приоритеты для выбора в случае многих грандмастеров в сети. Меньшие числа означают больший приоритет. Влияют только на режим Master.

3.7. Выбор multicast -адресов для ptp сообщений:

3.7.1. **mcast_ieee** - 01:1b:19:00:00:00, в соответствии с IEEE 1588;

3.7.2. **mcast_ipv4** - 01:00:5e:00:01:81. MAC адрес по правилам, принятым в IPv4. Не совместим со стандартом IEEE 1588, но используется многими производителями оборудования.

3.8. Режим адресации PTP сообщений:

3.8.1. **mode_mcast** - все PTP сообщения передаются по multicast адресам в соответствии с IEEE 1588-2008.

3.8.2. **mode_hybrid** - сообщения Delay Request и Delay Response передаются по unicast адресам в соответствии с дополнением IEEE 1588-2019. Позволяет существенно снизить нагрузку на сеть при большом количестве PTP клиентов. Влияет только на режим Slave, Master распознаёт оба типа адресации автоматически.

3.9. **ptp_domain** - номер PTP домена (0-255).

3.10. **pps_width** {микросекунды, 1-134000} - установка длительности импульса PPS. В режиме Master/Grandmaster заданная длительность округляется до 1 мс из-за аппаратных ограничений используемого приёмника GPS\ГЛОНАСС. Длительность по умолчанию – 30 мс.

3.11. **port_mask** <двоичная маска> - маска портов, используемых для выдачи меток в режиме Master/Grandmaster. 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.

3.12. **date** - показать текущую дату и время UTC.

3.13. **master_info** - показать состояние синхронизации.

3.14. **show_conf** - показать текущую конфигурацию.

3.15. **save** - сохранить конфигурацию в EEPROM.

3.16. **reboot** - произвести перезагрузку.

3.17. **quit** - выйти из диалога.