

Сервис времени высокой точности PTP (Precision Time Protocol)

- [Проверка оборудования](#)
- [Установка пакета](#)
- [Настройка службы timemaster](#)
 - [Включение службы домена точного времени \(ptp_domain\)](#)
 - [Включение и настройка службы ntp](#)
 - [Настройка автоматического запуска timemaster](#)
- [Настройка службы ptp4l](#)
- [Настройка службы phc2sys](#)
- [Запуск всех служб](#)



В стандартные дистрибутивы и репозитории ОС ОН Орёл 2.12 до версии 2.12.10 были включены две службы точного времени:

- Серверная служба NTP (ntpd) (представлена пакетами ntp и ntpdate);
- Клиентская служба timedatectl / systemd-timesyncd.service.

Подробнее про них можно прочитать по [ссылке](#). Кроме того, по той же ссылке можно ознакомиться с базовыми терминами, связанными с организацией служб времени в компьютерах.



Данная статья применима к:

- Орёл 2.12.10



Службы ntp и PTP несовместимы со службой timedatectl.

Начиная с версии ОС ОН Орёл 2.12.10 помимо указанных выше служб в репозитории стал доступен пакет linuxptp, содержащий следующие службы:

- **ptp4l** - служба протокола времени высокой точности, реализующая работу по протоколу времени высокой точности PTP (Precision Time Protocol) в соответствии со стандартом [IEEE 1588](#). Точность протокола зависит от того, как устанавливаются метки времени в пакетах IEEE 1588. При установке меток времени программным путём, когда на точность влияют прерывания, загрузка процессора, и иные факторы, обеспечивается точность 1-100 микросекунд. Аппаратная поддержка обеспечивает точность до единиц микросекунд;
- **phc2sys** - служба синхронизации часов;
- **timemaster** - служба координации, обеспечивающая совместную работу традиционной службы времени ntp и службы времени высокой точности ptp.

Проверка оборудования

Пакет ориентирован на использование аппаратных средств точного времени, в частности, аппаратных возможностей сетевых карт (аппаратные отметки времени).

Пакет можно настроить и запустить и без сетевых карт, поддерживающих аппаратные возможности, что повлечёт некоторое снижение точности.

Настройка пакета для работы без аппаратной поддержки описана ниже.

Проверить, поддерживает ли сетевая карта аппаратные отметки времени можно из командной строки с помощью команды ethtool из пакета ethtool (пакет ethtool придётся установить, если он не был установлен ранее):

```
sudo apt install ethtool
sudo ethtool -T eth0
```

Примерный вывод команды для сетевой карты, поддерживающей аппаратные отметки:

```
$ sudo ethtool -T eth0
Time stamping parameters for eth0:
Capabilities:
hardware-transmit (SOF_TIMESTAMPING_TX_HARDWARE)
software-transmit (SOF_TIMESTAMPING_TX_SOFTWARE)
hardware-receive (SOF_TIMESTAMPING_RX_HARDWARE)
software-receive (SOF_TIMESTAMPING_RX_SOFTWARE)
software-system-clock (SOF_TIMESTAMPING_SOFTWARE)
hardware-raw-clock (SOF_TIMESTAMPING_RAW_HARDWARE)
PTP Hardware Clock: 0
Hardware Transmit Timestamp Modes:
off (HWTSTAMP_TX_OFF)
on (HWTSTAMP_TX_ON)
Hardware Receive Filter Modes:
none (HWTSTAMP_FILTER_NONE)
all (HWTSTAMP_FILTER_ALL)
ptpv1-l4-sync (HWTSTAMP_FILTER_PTP_V1_L4_SYNC)
ptpv1-l4-delay-req (HWTSTAMP_FILTER_PTP_V1_L4_DELAY_REQ)
ptpv2-l4-sync (HWTSTAMP_FILTER_PTP_V2_L4_SYNC)
ptpv2-l4-delay-req (HWTSTAMP_FILTER_PTP_V2_L4_DELAY_REQ)
ptpv2-l2-sync (HWTSTAMP_FILTER_PTP_V2_L2_SYNC)
ptpv2-l2-delay-req (HWTSTAMP_FILTER_PTP_V2_L2_DELAY_REQ)
```

```
ptpv2-event (HWTSTAMP_FILTER_PTP_V2_EVENT)
ptpv2-sync (HWTSTAMP_FILTER_PTP_V2_SYNC)
ptpv2-delay-req (HWTSTAMP_FILTER_PTP_V2_DELAY_REQ)
```

Установка пакета

Пакет linuxptp доступен в репозитории Орёл (начиная с версии 2.12.10) и может быть установлен с помощью [графического менеджера пакетов](#) или из командной строки командой

```
sudo apt install linuxptp
```

Настройка службы timemaster

Конфигурация службы timemaster находится в файле /etc/linuxptp/timemaster.conf. Подробно возможные параметры настройки описаны в электронной справочной системе:

```
man timemaster
```

Включение службы домена точного времени (ptp_domain)

Для включения службы времени высокой точности ptp4l раскомментировать в файле настроек /etc/linuxptp/timemaster.conf секцию [ptp_domain 0] (в примере - настройка домена точного времени, использующего интерфейс eth0):

```
i [ptp_domain 0]
  interfaces eth0
  delay 10e-6
```

Домен точного времени обслуживается сервисом ptp4l, настройка этого сервиса описана ниже.

Включение и настройка службы ntp

Для включения службы ntp в файле настроек /etc/linuxptp/timemaster.conf в секции [timemaster] нужно указать службу ntpd вместо cronpd:

```
i [timemaster]
  ntp_program chronyd
  ntp_program ntpd
```

После внесения этих изменений служба timemaster сможет самостоятельно запускать службу ntpd под своим контролем, поэтому самостоятельный запуск службы ntpd следует отключить:

```
sudo systemctl mask ntp
```

Настройка автоматического запуска timemaster

Кроме настройки конфигурационного файла нужно разрешить автоматический запуск службы timemaster при старте системы:

```
sudo systemctl enable timemaster
```

Настройка службы ptp4l

Служба ptp4l представляет собой реализацию протокола времени высокой точности и по умолчанию настроена на работу с сетевыми картами, поддерживающими аппаратные отметки времени (time stamping).

Как проверить наличие в сетевой карте аппаратной поддержки описано выше.

Конфигурация службы ptp4l хранится в файле /etc/linuxptp/ptp4l.conf, описание которого доступно в справочной системе:

```
man pdp4l
```

Если используются сетевые карты без аппаратной поддержки отметок времени, то в конфигурации службы ptp4l (файл /etc/linuxptp/ptp4l.conf) нужно заменить аппаратную поддержку на программную:

```
i time_stamping hardware
time_stamping software
```

Настройка службы phc2sys

Служба phc2sys настроек не требует, и если в системе имеется с чем синхронизировать системные часы RTC, phc2sys запустится автоматически с нужными параметрами.

При работе с сетевыми картами, не поддерживающими аппаратные отметки времени служба phc2sys не запускается.

Запуск всех служб

После завершения настройки запуск всех служб осуществляется командой

```
sudo systemctl start timemaster
```

Служба timemaster сама запустит все остальные сервисы, в итоге статус нормально и полностью запущенной службы при наличии аппаратной поддержки выглядит примерно так:

```
$ sudo systemctl status timemaster
timemaster.service - Synchronize system clock to NTP and PTP time sources
Loaded: loaded (/lib/systemd/system/timemaster.service; disabled; vendor preset: enabled)
Active: active (running) since Mon 2019-04-22 15:51:02 MSK; 2s ago
Docs: man:timemaster
Main PID: 2508 (timemaster)
Tasks: 5 (limit: 4608)
CGroup: /system.slice/timemaster.service
2508 /usr/sbin/timemaster -f /etc/linuxptp/timemaster.conf
2509 /usr/sbin/ntpd -u ntp:ntp -g -n -c /var/run/timemaster/ntp.conf
2510 /usr/sbin/ptp4l -l 5 -f /var/run/timemaster/ptp4L.0.conf -H -i eth0
2511 /usr/sbin/phc2sys -l 5 -a -r -R 1.00 -z /var/run/timemaster/ptp4L.0.socket -n 0 -E ntpshm -M 0
.....
```