**Сценарии синхронизации для Quantum-PCI**

V1

Чтобы настроить Chrony для использования источников времени через PTP и GPS, выполните следующие шаги:

**1. Настройка PTP (через /dev/ptp\*)**

Установите и настройте ptp4l для работы с PTP-устройством:

sudo apt install linuxptp

Создайте конфигурационный файл для ptp4l (например, /etc/linuxptp/ptp4l.conf):

[global]

use\_syslog 1

verbose 1

time\_stamping hardware

step\_threshold 0.9

delay\_mechanism E2E

[eth0]

# Укажите сетевой интерфейс, связанный с Quantum

Запустите ptp4l для синхронизации времени через PTP:

sudo ptp4l -i eth0 -f /etc/linuxptp/ptp4l.conf -m

Chrony будет использовать общую память (SHM), куда ptp4l записывает данные. Добавьте в /etc/chrony/chrony.conf:

refclock SHM 0 poll 3 refid PTP

**2. Настройка GPS (через /dev/ttyS4)**

Установите gpsd для работы с GPS-устройством:

sudo apt install gpsd gpsd-clients pps-tools

Настройте gpsd для чтения данных с /dev/ttyS5 (дополните файл /etc/default/gpsd):

GPSD\_OPTIONS="-n -G"

DEVICES="/dev/ttyS4"

Перезапустите gpsd:

sudo systemctl restart gpsd

Добавьте в /etc/chrony/chrony.conf конфигурацию для GPS:

# Для NMEA-данных через gpsd

refclock SOCK /var/run/gpsd.sock refid GPS

# Если доступен PPS-сигнал (требуется активация в ядре)

refclock PPS /dev/pps0 refid PPS lock NMEA

**3. Общая конфигурация Chrony**

Отредактируйте /etc/chrony/chrony.conf:

# Пример минимальной конфигурации

server 0.pool.ntp.org iburst

server 1.pool.ntp.org iburst

# Источники локального времени

refclock SHM 0 poll 3 refid PTP

refclock SOCK /var/run/gpsd.sock refid GPS

refclock PPS /dev/pps0 refid PPS lock NMEA

# Дополнительные параметры

makestep 1 3

driftfile /var/lib/chrony/chrony.drift

rtcsync

allow

**4. Проверка прав доступа**

Убедитесь, что Chrony имеет доступ к устройствам:

sudo usermod -a -G dialout chrony # Для доступа к /dev/ttyS4

sudo usermod -a -G ptp chrony # Для доступа к /dev/ptp1

**5. Перезапуск Chrony и проверка**

sudo systemctl restart chrony

Проверьте статус источников:

chronyc sources -v

chronyc tracking

**6. Дополнительные настройки**

* **Приоритет источников**: Используйте prefer, чтобы указать предпочтительный источник:

refclock SHM 0 poll 3 refid PTP prefer

* **Частота опроса**: Укажите poll для регулировки интервалов:

refclock SHM 0 poll 1 refid PTP # Опрос каждую секунду

**7. Устранение неполадок**

* Убедитесь, что GPS передает данные:

sudo cat /dev/ttyS4

* Проверьте статус gpsd:

cgps -s

* Проверьте PPS-сигнал:

sudo ppstest /dev/pps0

Если возникнут проблемы, проверьте системные журналы:

journalctl -u chrony -u gpsd -u ptp4l -f

**Вариант 2**

Чтобы настроить Chrony для синхронизации времени через Quantum карту (PTP) и GPS, выполните следующие шаги:

1. Установка Chrony

sudo apt update

sudo apt install chrony

2. Настройка PTP

- Убедитесь, что модуль ядра `ptp\_ocp` загружен:

sudo modprobe ptp\_ocp

- Проверьте доступность устройства:

ls /dev/ptp1

3. Настройка GPS

- Установите `gpsd` для работы с GPS-модулем:

sudo apt install gpsd

- Настройте `gpsd` на использование `/dev/ttyS4`:

sudo nano /etc/default/gpsd

Добавьте в конец:

DEVICES="/dev/ttyS4"

GPSD\_OPTIONS="-n"

- Перезапустите `gpsd`:

sudo systemctl restart gpsd

4. Конфигурация Chrony

Отредактируйте файл `/etc/chrony/chrony.conf`:

sudo nano /etc/chrony/chrony.conf

Добавьте строки для PTP и GPS:

# PTP через Quantum-PCI

refclock PHC /dev/ptp1 poll 0 dpoll -2 offset 0

# GPS через gpsd

refclock SOCK /var/run/chrony.ttyS4.sock poll 0 delay 0.5

Отключите другие NTP-сервера (если нужно)

pool 2.debian.pool.ntp.org iburst

5. Настройка прав доступа

Добавьте пользователя `chrony` в группы для доступа к устройствам:

sudo usermod -a -G dialout chrony

sudo usermod -a -G uucp chrony

6. Перезапуск и проверка

sudo systemctl restart chrony

Проверьте статус:

chronyc sources -v

chronyc tracking

7. Дополнительные настройки (при необходимости)

- Если GPS не определяется, проверьте скорость порта в `gpsd`:

stty -F /dev/ttyS4 115200

- Для автоматической загрузки модуля `ptp\_ocp` добавьте его в `/etc/modules`.

Пример вывода `chronyc sources`:

MS Name/IP address Stratum Poll Reach LastRx Last sample

===============================================================================

#\* PTP1 0 0 377 0 -36ns[ -117ns] +/- 123ns

#? GPS1 0 0 377 0 +123us[ +123us] +/- 456ns

Если возникнут ошибки, проверьте логи:

journalctl -u chrony

**PTM-использование**

Для использования драйвера с поддержкой PTM (Precision Time Measurement) на Quantum-PCI выполните следующие шаги:

**1. Подготовка системы**

**1.1. Убедитесь, что система загружается без карты:**

* Физически извлеките карту из системы.
* Перезагрузите хост.

**1.2. Заблокируйте стандартный драйвер ptp\_ocp:**

sudo nano /etc/modprobe.d/blacklist.conf

Добавьте строку:

blacklist ptp\_ocp

Сохраните файл и перезагрузите систему:

sudo reboot

**2. Установка обновленного драйвера PTM**

**2.1. Установите зависимости для компиляции:**

sudo apt install build-essential git linux-headers-$(uname -r)

**2.2. Скачайте драйвер из репозитория Quantum:**

git clone https://github.com/Quantum/Quantum.git

cd /Quantum/DRV/

**2.3. Скомпилируйте драйвер:**

./remake

**2.4. Установите драйвер:**

sudo insmod ptp\_ocp.ko

**2.5. Проверьте загрузку драйвера:**

lsmod | grep ptp\_ocp

dmesg | grep ptp\_ocp

# Проверьте журнал на наличие ошибок

**3. Проверка поддержки PTM**

**3.1. Установите Time Card обратно в систему.**

**3.2. Убедитесь, что PTM активирован:**

lspci -vvv -s <PCI-адрес\_устройства> # Пример: 01:00.0

В выводе должна быть строка:

Capabilities: [1ac v1] Precision Time Measurement

**4. Настройка синхронизации времени через PTM**

**4.1. Установите обновленный linuxptp (v4.3+) или выше (если стоит, пропускаем):**

wget https://github.com/richardcochran/linuxptp/archive/refs/tags/v4.3.tar.gz

tar -xzvf v4.3.tar.gz

cd linuxptp-4.3

make

sudo make install

**4.2. Остановите сервисы времени:**

sudo systemctl stop systemd-timesyncd.service chrony

**4.3. Настройте синхронизацию через phc2sys:**

# Определите PTP-устройство (например, /dev/ptp2)

sudo phc\_ctl /dev/ptp2 set # Инициализация

sudo phc2sys -c CLOCK\_REALTIME -s /dev/ptp2 -O 0 -R 16 -u 8 -m

Параметры:

* -O 0 — коррекция смещения.
* -R 16 — скорость коррекции.
* -u 8 — интервал обновления (в секундах).
* -m — вывод статистики в консоль.

**5. Проверка работы PTM**

**5.1. Убедитесь, что задержка (delay) равна 0 +/-:**

Пример корректного вывода phc2sys:

phc2sys[4503.063]: CLOCK\_REALTIME rms 26 max 40 freq -17250 +/- 17 delay 0+/- 0

**5.2. Проверьте PTP-устройство:**

sudo ptp4l -i <интерфейс> -m # Пример: -i eth0

**6. Автозагрузка драйвера (опционально)**

Чтобы драйвер загружался автоматически:

sudo cp ptp\_ocp.ko /lib/modules/$(uname -r)/kernel/drivers/ptp/

sudo depmod -a

sudo modprobe ptp\_ocp

**7. Устранение неполадок**

* **Система не загружается**:
  + Убедитесь, что драйвер ptp\_ocp заблокирован в blacklist.conf.
  + Проверьте, что используется обновленный драйвер из репозитория.
* **PTM не активирован**:
  + Убедитесь, что FPGA-прошивка Quantum Card поддерживает PTM.
  + Проверьте вывод lspci -vvv на наличие Precision Time Measurement.
* **Ошибки phc2sys**:
  + Остановите все сервисы времени: sudo systemctl stop chrony systemd-timesyncd.
  + Проверьте права доступа к /dev/ptp\*.

**8. Интеграция с Chrony**

Если требуется использовать PTM через Chrony, добавьте в /etc/chrony/chrony.conf:

refclock PHC /dev/ptp2 poll 3 refid PTM

Перезапустите Chrony:

sudo systemctl restart chrony

Готово! Теперь ваш хост синхронизирует время через PTM с Quantum Card.