

???????

- [Подготовка к установке кластера Active-Active](#)
- [Установка PostgreSQL для кластера](#)
- [Установка NFS-хранилища](#)
- [Установка балансировщика HAProxy](#)
- [Установка первого ПринтМенеджера в кластере](#)
- [Добавление серверов ПринтМенеджера в кластер](#)
- [Проверка корректности установки кластера](#)

???????????? ? ?????????????

????????? Active-Active

?????

Подготовка инфраструктуры для установки отказоустойчивого кластера ПринтМенеджеров в конфигурации Active-Active.

????? ??????????????????

Схема предназначена для обеспечения высокой доступности и отказоустойчивости.

???????????????? ??????????

- Является точкой входа для внешних систем.
- Выполняет функцию распределения нагрузки между узлами (нодами) ПринтМенеджеров (ПМов).
- По умолчанию используется **HAProxy** как простое, надежное и широко распространённое решение для балансировки нагрузки. Однако, при необходимости, вы можете использовать сторонний балансировщик нагрузки.
- При необходимости кластеризация балансировщика возможна с использованием `Keepalived`.

???????? ????????????????????? (?????)

- Минимальное количество серверов — 3 (для отказоустойчивости при сбое 1 сервера).
- Формула расчета серверов: `T=2F+1`
 - `T`: общее количество серверов.
 - `F`: число серверов, которые могут выйти из строя.
- Количество серверов системы ПринтМенеджеров также определяется ожидаемой нагрузкой. Чем выше нагрузка, тем больше требуется серверов для обеспечения стабильной работы системы.
 - Один сервер, соответствующий минимальным техническим требованиям, способен обрабатывать до 100 среднестатистических заданий печати в минуту (PDF-файлы объёмом 2-3 страницы).
 - Кластер из 3 серверов ПринтМенеджеров выдерживает до 250 таких заданий в минуту.

???? ?????? ? NFS-???????????

- Отказоустойчивость обеспечивается заказчиком с использованием стандартных инфраструктурных решений (репликация, RAID и т.д.).

????????????? ????????????

Ниже описывается конфигурация с 3 серверами ПринтМенеджеров (ПМ). Для других конфигураций настройка осуществляется аналогичным образом, с добавлением новых серверов и указанием их адресов.

Создайте 5 серверов на операционных системах, поддерживаемых Printum. Убедитесь, что каждый сервер соответствует [минимальным техническим требованиям](#).

Каждый сервер предназначен для выполнения одной из следующих ролей:

Роль	Адрес	ПО
Балансировщик	BALANCER_ADR	HAProxy
Мониторинг и ПринтМенеджер 1	MPM_1	Мониторинг + ПринтМенеджер
ПринтМенеджер 2	PM_2	ПринтМенеджер
ПринтМенеджер 3	PM_3	ПринтМенеджер
База данных PostgreSQL и NFS-хранилище	DB_NFS	PostgreSQL + NFS

????????????? ??? ??????????????

Для установки системы вам потребуются следующие дистрибутивы:

- Балансировщик (HAProxy).
- Мониторинг.
- ПринтМенеджер.

Убедитесь, что у вас есть доступ к актуальным версиям этих дистрибутивов, а также файлы контрольных сумм для проверки их целостности.

????????????? ????????????????

Для корректной установки системы далее необходимо последовательно выполнить данные пункты:

1. Подготовить базу PostgreSQL и NFS хранилище.
2. Установить балансировщик.
3. Проверить функционирование балансировщика.
4. Установить систему Мониторинга.
5. Установить первый ПринтМенеджер.
6. Установить второй и последующие ПМы.
7. Проверить систему по чек-листу корректной установки.

??????????

- [Установка PostgreSQL для кластера](#)
- [Установка NFS-хранилища](#)
- [Установка балансировщика HAProxy](#)

??????????

- Созданы 5 серверов на поддерживаемых ОС с назначенными ролями:
 - балансировщик (BALANCER_ADR).
 - Мониторинг + ПринтМенеджер 1 (MPM_1).
 - ПринтМенеджер 2 (PM_2).
 - ПринтМенеджер 3 (PM_3).
 - БД + NFS (DB_NFS).
- Каждый сервер соответствует минимальным техническим требованиям Printum.
- Доступны актуальные дистрибутивы HAProxy, Мониторинга и ПринтМенеджера с файлами контрольных сумм.
- Для корректной балансировки нагрузки настроен виртуальный IP-адрес (VIP) в DNS всех серверов.
- Инфраструктура готова к поэтапной установке компонентов кластера.

??????????

- [Установка PostgreSQL для кластера](#)
- [Установка NFS-хранилища](#)
- [Установка балансировщика HAProxy](#)
- [Установка первого ПринтМенеджера в кластере](#)
- [Добавление серверов ПринтМенеджера в кластер](#)

???????? PostgreSQL ??? ????????

????

Развертывание базы данных PostgreSQL для кластерной конфигурации ПринтМенеджера.

????????

- Подготовлен сервер для базы данных (`DB_NFS`).
- Определено количество серверов ПринтМенеджер для расчёта `max_connections`.

?????? ?????????????????? ?????????????? ?????????????? ? ??

Для обеспечения достаточного количества соединений с базой данных настройте параметр `max_connections` в конфигурационном файле **PostgreSQL**.

Используйте следующую формулу:

```
max_connections = (3*N+70)*T
```

где:

- `N`: количество процессорных ядер на одном сервере ПринтМенеджера (ПринтМенеджер).
- `T`: количество серверов ПринтМенеджер в системе.

“ **Пример:** Для 3 серверов ПринтМенеджер с 6 ядрами каждый:

```
max_connections = (3 x 6 + 70) x 3 = 264 .
```

???? ??????????????

??? 1. ?????????????? Docker ? Docker Compose

Для Ubuntu, Astra Linux и ALT Linux:

```
sudo apt install docker.io -y
sudo apt install docker-compose -y
sudo systemctl enable docker --now
sudo systemctl status docker
```

Для РЕД ОС и Red Hat Enterprise Linux:

```
sudo dnf install -y docker-ce docker-ce-cli
sudo dnf install -y docker-compose
sudo systemctl start docker
sudo systemctl enable docker
sudo systemctl status docker
```

??? 2. ?????????? docker-compose.yml

Выполните команду для создания файла:

```
touch docker-compose.yml
```

Затем отредактируйте файл:

```
nano docker-compose.yml
```

Вставьте следующую конфигурацию:

```
version: "3.7"

services:
  postgres: image: postgres:15.15-alpine
  volumes:
    - postgres15:/var/lib/postgresql/data
  command: postgres -N 300
  environment:
    POSTGRES_USER: postgres
    POSTGRES_PASSWORD: postgres
    POSTGRES_DB: printmanager
    PGDATA: /var/lib/postgresql/data
  healthcheck:
```

```
test: ["CMD-SHELL", "pg_isready -U postgres"]
interval: 10s
timeout: 5s
retries: 5
ports:
  - "5432:5432"
restart: always
```

```
volumes:
  postgres15:
```

❗ **Важно:** Параметры `POSTGRES_USER` и `POSTGRES_PASSWORD` измените на свои значения. Эти данные потребуются для настройки системы.

В строке `command: postgres -N 300` вместо `300` укажите значение максимального количества подключений к БД, исходя из количества используемых ПринтМенеджеров.

??? 3. ?????????? ?????????????? ??? PostgreSQL

Переместите файл `docker-compose.yml` в новую директорию:

```
sudo mkdir /opt/postgres15
sudo mv docker-compose.yml /opt/postgres15
cd /opt/postgres15
```

??? 4. ????????????? PostgreSQL ?????? Docker Compose

Выполните команду:

```
sudo docker-compose up -d
```

Это запустит контейнер с PostgreSQL и выполнит его настройку.

???????????? ????????

В Astra Linux может появиться ошибка:

- База данных доступна; подготовлены параметры `DB_HOST`, `POSTGRES_LOGIN`, `POSTGRES_PASSWORD` для указания при установке ПринтМенеджеров.

???????? ???? ???

Ошибка	Причина	Решение
<pre>django.db.utils.OperationalError: FATAL: sorry, too many clients already</pre>	<p>Превышено максимальное количество подключений к PostgreSQL после добавления новых узлов.</p>	<p>Увеличить <code>max_connections</code> в конфигурации PostgreSQL:</p> $\text{max_connections} = (3 \times N + 70) \times T$ <p>где <code>N</code> — количество ядер CPU, <code>T</code> — итоговое число серверов ПринтМенеджер в кластере</p>

???????????? ???? ???

- [Подготовка к установке кластера Active-Active](#)
- [Установка NFS-хранилища](#)
- [Установка балансировщика HAProxy](#)

??????????? NFS-????????????

?????

Подготовка сервера NFS для совместного хранения данных ПринтМенеджеров в кластерной конфигурации.

????????????

- Подготовлен сервер для NFS (`DB_NFS`).
- Все сервера ПринтМенеджер должны иметь сетевой доступ к серверу NFS.

???? ???? ????????

??? 1. ????????????? ? ????????????? NFS

Для Ubuntu, Astra Linux и ALT Linux:

```
sudo apt install nfs-kernel-server -y
sudo systemctl start nfs-kernel-server.service
sudo systemctl status nfs-kernel-server.service
```

Для РЕД ОС и Red Hat Enterprise Linux:

```
sudo dnf install -y nfs-utils
sudo systemctl enable nfs-server.service
sudo systemctl start nfs-server.service
sudo systemctl status nfs-server.service
```

??? 2. ?????????? ?????? ??? NFS

Создайте директорию `/scratch`:

```
sudo mkdir /scratch
```

Шаг 3. Настройка экспорта директории /scratch

Отредактируйте файл конфигурации экспортируемых директорий для редактирования:

```
sudo nano /etc/exports
```

Добавьте строку для папки /scratch:

```
/scratch *(rw,async,no_subtree_check,no_root_squash)
```

Сохраните файл и примените изменения экспорта:

```
sudo exportfs -a
```

Шаг 4. Настройка прав доступа к директории /scratch

Измените владельца папки:

- Для Ubuntu, Astra Linux и ALT Linux:

```
sudo chown nobody:nogroup /scratch
```

- Для РЕД ОС и Red Hat Enterprise Linux:

```
sudo chown nobody:nobody /scratch
```

Установите разрешения для записи:

```
sudo chmod -R 777 /scratch
```

Шаг 5. Настройка клиента NFS

Для установки балансировщика понадобится адрес сервера `NFS_ADDR` и путь к папке `NFS_FOLDER_PATH`:

- `NFS_ADDR`: IP-адрес или доменное имя сервера NFS.
- `NFS_FOLDER_PATH`: в данном примере путь к папке — `/scratch`.

Эта настройка позволяет использовать NFS-хранилище для хранения данных системы управления печатью.

????????? ? ?????????????? (stunnel)

Stunnel — это прокси с открытым исходным кодом, который позволяет создавать безопасные туннели для взаимодействия с другими компьютерами по протоколу TLS.

Ниже описаны шаги по установке и настройке **Stunnel** для обеспечения безопасного подключения к серверу **NFS**.

????????? ???????? NFS ? Stunnel

Для Ubuntu, Astra Linux и ALT Linux:

```
sudo apt update
sudo apt install -y nfs-kernel-server stunnel4
```

Для РЕД ОС и Red Hat Enterprise Linux:

```
sudo dnf update
sudo dnf install -y nfs-utils stunnel
```

????????? ???????? NFS

Создайте директорию для экспорта:

```
sudo mkdir /scratch
```

Измените владельца папки:

- Для Ubuntu, и Astra Linux и ALT Linux:

```
sudo chown nobody:nogroup /scratch
sudo chmod 777 /scratch
```

- Для РЕД ОС и Red Hat Enterprise Linux:

```
sudo chown nobody:nobody /scratch
sudo chmod 777 /scratch
```

где `/scratch` - путь к общей директории.

Настройте экспорт директории. Для этого отредактируйте файл конфигурации экспортируемых директорий:

```
sudo nano /etc/exports
```

Добавьте строку для папки `/scratch`:

```
/scratch 127.0.0.1(rw,sync,no_subtree_check,insecure,no_root_squash)
```

“ **Обратите внимание:** параметр `insecure` обязателен.

?????????? ?????????? ? ???????????:?

Выполните команду:

```
sudo exportfs -a
```

?????????? ??????? NFS

Выполните перезапуск службы NFS:

- Для Ubuntu, Astra Linux и ALT Linux:

```
sudo systemctl restart nfs-kernel-server
```

- Для РЕД ОС и Red Hat Enterprise Linux:

```
sudo systemctl restart nfs-server.service
```

?????????? Stunnel ?? ??????? NFS

?????????? ????????????????

Если используются автоматические сертификаты, выпустите дополнительные сертификаты для NFS сервера, выполнив следующие команды на сервере балансировщика:

```
cd /opt/printum_balancer/scripts
sudo ./generate_certs.sh <HOSTNAME_NFS_SERVER>
```

где `<HOSTNAME_NFS_SERVER>` — IP-адрес или доменное имя сервера NFS.

После выполнения команды архив `printum_certs.tar.gz`, содержащий необходимые сертификаты, будет создан в директории

```
/opt/printum_balancer/certificates/<HOSTNAME_NFS_SERVER>.
```

На сервере NFS создайте директорию `/etc/stunnel/cert`:

```
sudo mkdir /etc/stunnel/cert
```

Скопируйте архив на сервер NFS и извлеките файлы в эту директорию:

```
sudo cp printum_certs.tar.gz /etc/stunnel/cert
sudo tar -xvf printum_certs.tar.gz
```

Если используются собственные сертификаты, скопируйте CA-сертификат, SSL-сертификат и ключ на сервер NFS в эту директорию:

```
sudo cp ssl_cert ssl_key ca_cert /etc/stunnel/cert
```

????????? Stunnel

Создайте файл `/etc/stunnel/stunnel.conf` со следующим содержимым:

```
cert = /etc/stunnel/cert/<cert.crt>
key = /etc/stunnel/cert/<cert.key>
CAfile = /etc/stunnel/cert/<ca.crt>

[nfs]
accept = <NFS_STUNNEL_PORT>
connect = 127.0.0.1:2049
```

где:

- `/etc/stunnel/cert/<cert.crt>`, `/etc/stunnel/cert/<cert.key>`, `/etc/stunnel/cert/<ca.crt>` — абсолютные пути к сертификату, ключу и CA-сертификату.
- `<NFS_STUNNEL_PORT>` — порт для туннеля (рекомендуется указать 20490 или другой непривилегированный порт).

????????? Stunnel ??? ?????????????????? ????????

- Для Ubuntu, ALT Linux и Astra Linux:
 - Откройте файл `/etc/default/stunnel4`
 - Найдите строку `ENABLED` и установите значение `1`:

```
ENABLED=1
```

Если строки нет, добавьте ее вручную.

- Для РЕД ОС и Red Hat Enterprise Linux:

```
sudo systemctl enable stunnel
```

??????? ? ?????????? Stunnel

- Для Ubuntu и Astra Linux:

```
sudo systemctl enable stunnel4
sudo systemctl start stunnel4
```

- Для РЕД ОС и Red Hat Enterprise Linux:

```
sudo systemctl enable stunnel
sudo systemctl start stunnel
```

Теперь сервер NFS настроен с использованием шифрования через **Stunnel**. Для получения дополнительной информации обращайтесь к [официальной документации](#).

“ **Примечание:** Если ранее у вас уже был развёрнут балансировщик с использованием нешифрованного соединения с NFS, то для перехода на шифрование с Stunnel вам необходимо выполнить повторную установку балансировщика и всех нод ПМ.

Допускается установка на уже развёрнутые версии.

В сценарии установки балансировщика с помощью скрипта массового развёртывания, укажите следующие значения переменных в файле конфигурации (`config.ini`):

- `NFS_TLS = 1` и `NFS_STUNNEL_PORT = <порт_для_Stunnel>`.
- `SKIP = true` в секции настроек `[Monitoring]`.

После изменения значений переменных сохраните файл конфигурации и запустите установку:

```
sudo ./install_all_offline.sh
```

В сценарии установки балансировщика вручную обновите балансировщик и все ноды ПМ с указанием переменных `NFS_TLS = 1` и `NFS_STUNNEL_PORT = <порт_для_Stunnel>`.

????????? ???????????

- NFS-сервис активен; общая папка доступна на чтение и запись.
- Параметры `NFS_ADDR` и `NFS_FOLDER_PATH` готовы для указания при установке ПринтМенеджеров.

????????? ?????

- [Установка балансировщика HAProxy](#)
- [Установка первого ПринтМенеджера в кластере](#)

????????? ?????

Ошибка	Причина	Решение
При отложенной печати появляется ошибка "файл недоступен".	NFS-хранилище недоступно или неверно указаны параметры в <code>.env</code> ПринтМенеджера.	Выполнить <code>sudo cat /opt/printmanager/.env</code> . Параметры должны быть: <code>DRIVER_OPTS_DEVICE</code> — <code>:NFS\FOLDER\PATH</code> , <code>DRIVER_OPTS_0</code> — <code>addr=NFS_ADDR,noLock,soft,rw</code> , <code>DRIVER_OPTS_TYPE</code> — <code>nfs</code> . Убедитесь в сетевой доступности NFS-сервера и возможности чтения/записи из <code>NFS_FOLDER_PATH</code> .

????????? ?????

- [Подготовка к установке кластера Active-Active](#)
- [Установка PostgreSQL для кластера](#)
- [Установка балансировщика HAProxy](#)
- [Установка первого ПринтМенеджера в кластере](#)

???????????? ?????????????????????

HAProxy

?????

Установка балансировщика нагрузки HAProxy для кластерной конфигурации
ПринтМенеджеров.

????????????

- Подготовлена база PostgreSQL и NFS-хранилище.
- Получены дистрибутивы Мониторинга, ПринтМенеджера и Балансировщика с файлами контрольных сумм.

???????????? ????????????????????? ??????? ?

????????????????

Возможно два варианта развёртывания схемы балансировки:

- массовое развёртывание с помощью скрипта;
- ручное развёртывание.

???? ????????????????? ?????????????

???????????????????? ??????? ?

????????????????

Скрипт массового развёртывания предназначен для автоматической установки и обновления балансировщика, мониторинга и серверов ПринтМенеджеров, обеспечивая минимизацию ручного вмешательства.

???????????? ???? ?????????????? ?????????????? ????????????????????

?????????????? ?? SSH

- Сервер балансировщика должен иметь возможность подключаться к остальным серверам (ПринтМенеджеры и Мониторинг) по протоколу `SSH`.
- Для исключения необходимости ввода паролей, настройте SSH-аутентификацию с использованием ключа:
 - Создайте ключ SSH на сервере балансировщика (если его еще нет):

```
ssh-keygen -t rsa -b 4096 -C "your_email@example.com"
```

- Скопируйте публичный ключ на все удаленные сервера:

```
ssh-copy-id root@<remote_server_IP>
```

????????????????? ?????????? SSH-?????????????????

- Перед запуском скрипта подключитесь к каждому серверу вручную из ВМ с балансировщиком:

```
ssh root@<remote_server_IP>
```

- Подтвердите добавление отпечатка сервера в файл доверенных хостов (`~/.ssh/known_hosts`).

?????? ??????????????????

- Каждый сервер должен иметь пользователя с правами `sudo`.
- Для удобства и безопасности рекомендуется:
 - Создать отдельные служебные учетные записи
 - Отключить запрос пароля для команд с использованием `sudo`, добавив в конфигурацию `/etc/sudoers` соответствующую строку:

```
<username> ALL=(ALL) NOPASSWD:ALL
```

?????????? ??????????????????

Убедитесь, что файл `config.ini` заполнен корректно:

- Все необходимые секции (`[Balancer]`, `[Monitoring]`, `[PrintManager_1]` и т.д.) присутствуют.
- Значения переменных указаны без ошибок (путь к сертификатам, пароли, адреса и т.д.).

- Если некоторые сервера уже настроены, используйте параметр `SKIP = true` для их пропуска при развёртывании.

?????????? ?? ??????? ????????

1. Перейдите в директорию со скриптом массовой установки:

```
cd /path/to/script
```

2. Запустите скрипт:

```
sudo ./install_all_offline.sh
```

3. Если требуются детализированные логи для диагностики, используйте отладочный режим:

```
sudo DEBUG=1 ./install_all_offline.sh
```

????????? ????????????

??? 1. ??????????? ????? ?????? ? NFS-???????????

Подготовка описана в разделах:

- [Установка PostgreSQL для кластера](#)
- [Установка NFS-хранилища](#)

??? 2. ??????????? ????????????????

Если используются собственные SSL-сертификаты:

- Сгенерируйте или получите их у авторизованного центра сертификации (CA).
- Убедитесь, что пути к сертификатам (`SSL_CERT` и `SSL_KEY`) корректно указаны в конфигурационном файле.
- Если сертификаты корневого центра сертификации требуются, укажите путь к ним в `SSL_CERT_CA`.

??? 3. ??????? ????????????

???????????? ??????????????? ?? ??????? ??????????????????

Скопируйте на сервер балансировщика дистрибутивы Мониторинга, ПринтМенеджера и Балансировщика вместе с файлами контрольных сумм:

- `printmanager-X1.Y1.Z1.tar.gz`

- `printmanager-X1.Y1.Z1.tar.gz.sha512`
- `printum-X2.Y2.Z2.tar.gz`
- `printum-X2.Y2.Z2.tar.gz.sha512`
- `printum-balancer-X3.Y3.Z3.tar.gz`
- `printum-balancer-X3.Y3.Z3.tar.gz.sha512`

????????? ?????????????? ??????

```
sha512sum -c <имя_файла>.sha512
```

????????????? ?????? ???????????????????

```
tar xzvf printum-balancer-X3.Y3.Z3.tar.gz
cd printum-balancer-X3.Y3.Z3
```

?????????? ?????? ??????????????????

```
cp config_example.ini config.ini
```

????????????????? ?????? config.ini

Внесите необходимые значения для каждой секции, указывая необходимые значения и опираясь на раздел "Описание конфигурационного файла".

Сохраните файл `config.ini`. Этот файл понадобится для будущих обновлений

????????????? ??????????????

Используйте скрипт `install_all_offline.sh` с правами администратора:

```
sudo ./install_all_offline.sh
```

Если при этом появляется ошибка `Permission denied`, сделайте файл исполняемым и повторите запуск:

```
chmod +x install_all_offline.sh
sudo ./install_all_offline.sh
```

????????????? ?????????????????? ?????????????? ??????????????

В случае необходимости введите пароль для подключения по SSH и копирования файлов с использованием SCP.

????????????? ?????????????????? ??????????????


```
DATABASE_URL=postgres://<POSTGRES_LOGIN>:<POSTGRES_PASSWORD>@<DB_HOST>:<PORT>/<BASE_NAME>
```

или со схемой базы данных:

```
DATABASE_URL=postgres://<POSTGRES_LOGIN>:<POSTGRES_PASSWORD>@<DB_HOST>:<PORT>/<BASE_NAME>?currentSchema=<POSTGRES_SCHEMA>
```

- `<POSTGRES_LOGIN>` — логин пользователя с необходимыми разрешениями (запись, удаление, чтение, обновление).
- `<POSTGRES_PASSWORD>` — пароль пользователя.
- `<DB_HOST>` — адрес сервера базы данных или балансировщика кластера.
- `<PORT>` — порт для подключения к базе.
- `<BASE_NAME>` — имя базы данных.
- `<POSTGRES_SCHEMA>` — схема базы данных (опционально).
- `<DATABASE_TABLESPACE>` — табличное пространство (указать, если не используется значение по умолчанию).
- `NFS_ADDR` — IP-адрес или доменное имя для подключения к серверу NFS.
- `NFS_PATH` — полный путь к директории на сервере NFS.
- `NFS_TLS` (опционально) — укажите `1` или `true`, чтобы использовать шифрованное соединение с NFS. Если шифрование не используется, укажите `0` или `false`, либо удалите переменную.
- `NFS_STUNNEL_PORT` (опционально) — порт, указанный для Stunnel. Должен совпадать с портом в конфигурационном файле Stunnel. По умолчанию используется 20490.

?????? [Balancer]

Секция `[Balancer]` содержит параметры, необходимые для настройки сервера балансировки.

Доступные параметры:

- `EXT_HOSTNAME` — IP-адрес или hostname сервера балансировки.
- `SSL_CERT` — полный путь до сертификата.
- `SSL_KEY` — полный путь до закрытого ключа сертификата.
- `SKIP` (опционально) — флаг, указывающий, нужно ли пропустить установку или обновление на указанном сервере.
 - Если указано `false` (по умолчанию), установка выполняется.
 - Если указано `true`, выполнение команд на данном сервере будет пропущено.
- `STATS_USER` — логин пользователя для авторизации в панели администратора балансировщика.
- `STATS_PASSWORD` — пароль пользователя для доступа к странице статистики.

?????? [Monitoring]

Секция `[Monitoring]` содержит параметры для сервера, выделенного под систему мониторинга.

Доступные параметры:

- `MON_HOSTNAME` — IP-адрес или hostname сервера мониторинга.
- `USER` — пользователь с правами sudo или суперпользователь `root`.
- `PASSWORD` — пароль пользователя, указанного в параметре `USER`.
- `SSL_CERT` — полный путь до сертификата.
- `SSL_KEY` — полный путь до закрытого ключа сертификата.
- `SKIP` (опционально) — флаг, указывающий, нужно ли пропустить установку или обновление на данном сервере.
 - Если указано `false` (по умолчанию), установка выполняется.
 - Если указано `true`, выполнение команд на данном сервере будет пропущено. Пропустить (`SKIP = True`) можно в том случае, если нужно обновить только балансировщик и/или ПМы.

?????? [PrintManager_1], [PrintManager_2], ..., [PrintManager_N]

Секции `[PrintManager_X]` (где `X` — номер сервера) содержат настройки для подключения к соответствующим серверам с ПринтМенеджером.

Доступные параметры:

- `PM_HOSTNAME` — IP-адрес или hostname сервера ПринтМенеджера.
- `USER` — пользователь с правами sudo или суперпользователь `root`.
- `PASSWORD` — пароль пользователя, указанного в параметре `USER`.
- `SSL_CERT` — полный путь до сертификата.
- `SSL_KEY` — полный путь до закрытого ключа сертификата.
- `SKIP` (опционально) — флаг, указывающий, нужно ли пропустить установку или обновление на данном сервере.
 - Если указано `false` (по умолчанию), установка выполняется.
 - Если указано `true`, выполнение команд на данном сервере будет пропущено. Пропустить (`SKIP = True`) можно в том случае, если нужно обновить балансировщик и/или Мониторинг.

???? ??? ??????????????????????

1. В секции `[Monitoring]` укажите параметр `SKIP = true`, чтобы предотвратить повторную установку мониторинга.
2. Для добавления 5 и более серверов с ПринтМенеджером добавьте в файл конфигурации необходимое количество секций, используя следующий шаблон:

```
[PrintManager_ID]
PM_HOSTNAME =
USER =
PASSWORD =
SSL_CERT =
```


Введите следующие команды для настройки (оставайтесь в этом же терминале до завершения установки):

```
export NFS_ADDR=<NFS_ADDR>
export NFS_PATH=<NFS_FOLDER_PATH>
export
DATABASE_URL=postgres://<POSTGRES_LOGIN>:<POSTGRES_PASSWORD>@<DB_HOST>:<PORT>/<BASE_NAME>
```

Если требуется указать схему базы данных:

```
export
DATABASE_URL=postgres://<POSTGRES_LOGIN>:<POSTGRES_PASSWORD>@<DB_HOST>:<PORT>/<BASE_NAME>?currentSchema=<POSTGRES_SCHEMA>
```

Если база использует нестандартное табличное пространство:

```
export DATABASE_TABLESPACE=<DATABASE_TABLESPACE>
```

где:

- `<POSTGRES_LOGIN>` — логин пользователя с необходимыми разрешениями (запись, удаление, чтение, обновление).
- `<POSTGRES_PASSWORD>` — пароль пользователя `POSTGRES_LOGIN`.
- `<DB_HOST>` — реальный адрес базы или балансировщика кластера баз.
- `<PORT>` — порт для подключения к базе.
- `<BASE_NAME>` — Имя базы.
- `<POSTGRES_SCHEMA>` — схема базы данных, указывать, если не используется схема `public`.
- `<DATABASE_TABLESPACE>` — Табличное пространство.
- `<NFS_ADDR>` — IP-адрес или доменное имя NFS сервера.
- `<NFS_FOLDER_PATH>` — путь директории NFS сервера.

Если вы настроили NFS через туннель `stunnel`, то обязательно укажите:

```
export NFS_TLS=true
```

Если порт `stunnel` отличается от 20490, то укажите еще порт:

```
export NFS_STUNNEL_PORT=<NFS_STUNNEL_PORT>
```

где:

- `NFS_STUNNEL_PORT` - порт для `stunnel`

Также вы можете указать логин и пароль для страницы HAProxy:

```
export STATS_USER=<STATS_USER>
export STATS_PASSWORD=<STATS_PASSWORD>
```

Если пароль и логин не указан, то будет установлен логин `admin` и пароль `admin`. Логин и пароль записаны в файле `/opt/printum_balancer/.env`.

5. Автоматическими сертификатами

С автоматическими сертификатами:

```
sudo -E ./install.sh -balancer <BALANCER_ADR> -pm <PM_1> -pm <PM_2> -pm <PM_3>
```

С собственными сертификатами:

```
export SSL_CERT=<client.crt>
export SSL_KEY=<client.key>
export SSL_CERT_CA=<ca.crt>
sudo -E ./install.sh -balancer <BALANCER_ADR> -pm <PM_1> -pm <PM_2> -pm <PM_3>
```

где:

- `<BALANCER_ADR>` — IP адрес или доменное имя балансировщика.
- `<PM_1>` — IP адрес или доменное имя первого ПринтМенеджер.
- `<PM_2>`, `<PM_3>`, ... — IP адрес или имя остальных ПринтМенеджеров.

6. Проверка статуса HAProxy

Если установка прошла без ошибок, то в консоли будет выведено сообщение об успехе и http-адрес для доступа к панели HAProxy:

```
Статус HAProxy доступен по адресу: https://BALANCER_ADR:7000/
```

Во время установки балансировщика будут автоматически записаны настройки для балансировщика и ПМов. Архивы находятся в директории `/opt/printum_balancer/certificates`.

7. Проверка сертификатов

Откройте страницу по адресу `https://BALANCER_ADR:7000/`.

?????????? ????????

???????????????????? ? ???????????

?????

Установка первой ноды ПринтМенеджера в кластерной конфигурации Active-Active.

??????????

- Установлен и настроен балансировщик HAProxy.
- Подготовлены база данных PostgreSQL и NFS-хранилище.
- На сервере балансировщика в директории /opt/printum_balancer/certificates/<IP_или_домен_ПМ> находится архив printum_config.tar.gz

???? ???????????

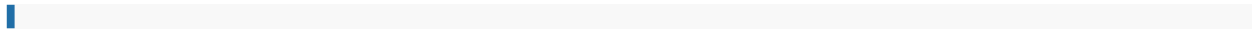
??? 1. ?????????? ?????????????????? ?? ?????????
????????????????????

Первичная установка работает только офлайн. Скачайте предоставленный дистрибутив на сервер с ПринтМенеджер доступным вам способом. Распакуйте его:

```
tar xf printmanager-x.y.z.tar.gz
```

??? 2. ?????????????? ?????? ???????????

Скопируйте с сервера с балансировщиком файл `printum_config.tar.gz` (не перепутайте с `printum_certs.tar.gz`) в папку, откуда будете запускать установку ПринтМенеджера, например, `printmanager-x.y.z`.



Обратите внимание: для каждого ПринтМенеджер был создан свой архив!

Возьмите его из папки с соответствующим IP-адресом или доменным именем. При обновлении версии ПринтМенеджер ещё раз переписывать архив не нужно.

3. Установка ПринтМенеджера

Установка ПринтМенеджера на сервере

Если установка первой ноды ПринтМенеджера выполняется на сервере, на котором также установлен модуль Мониторинга:

```
sudo -E ./install.sh
```

Если установка первой ноды ПринтМенеджера выполняется на отдельном сервере:

```
sudo -E MONITORING_ADDRESS=<hostname> ./install.sh
```

где `MONITORING_ADDRESS` — адрес сервера, на котором установлен модуль Мониторинга.

Установка ПринтМенеджера на сервере с SSL

```
export SSL_CERT=<client.crt>
export SSL_KEY=<client.key>
export SSL_CERT_CA=<ca.crt>
sudo -E ./install.sh
```

Если установка на отдельном сервере аналогично укажите `MONITORING_ADDRESS`:

```
sudo -E MONITORING_ADDRESS=<hostname> ./install.sh
```

4. Проверка работы ПринтМенеджера

Первый ПринтМенеджер установлен. На странице балансировщика `https://BALANCER_ADR:7000/` соответствующие строки станут зелёными.

5. Проверка работы ПринтМенеджера

Откройте страницу по адресу `https://BALANCER_ADR:7000/` и убедитесь, что строка, указывающая на установленный ПринтМенеджер, стала зелёной.

????????? ?????

- [Добавление серверов ПринтМенеджера в кластер](#)
- [Проверка корректности установки кластера](#)

????????? ????????

Ошибка	Причина	Решение
При отложенной печати появляется ошибка "файл недоступен".	NFS-хранилище недоступно или неверно указаны параметры в <code>.env</code> ПринтМенеджера.	Выполнить <code>sudo cat /opt/printmanager/.env</code> . Параметры должны быть: <code>DRIVER_OPTS_DEVICE</code> — <code>:NFS\FOLDER\PATH</code> , <code>DRIVER_OPTS_0</code> — <code>addr=NFS_ADDR,noLock,soft,rw</code> , <code>DRIVER_OPTS_TYPE</code> — <code>nfs</code> . Убедитесь в сетевой доступности NFS-сервера и возможности чтения/записи из <code>NFS_FOLDER_PATH</code> .
Не распечатываются файлы при прямой печати через Клиент ПМ.	Неверный флаг <code>use_cups_ssl</code> в настройках Клиента ПМ.	Проверить значение флага <code>use_cups_ssl</code> в файле <code>settings.yml</code> : <code>C:\Program Files (x86)\printum\printmanager_client</code> .

????????????? ????????????

- [Подготовка к установке кластера Active-Active](#)
- [Установка балансировщика HAProxy](#)
- [Добавление серверов ПринтМенеджера в кластер](#)
- [Проверка корректности установки кластера](#)

???????????? ???? ?????

???????????????? ? ?????????

????

Добавление второго и последующих серверов ПринтМенеджера в существующий кластер Active-Active.

????????????

- Установлен и настроен балансировщик HAProxy.
- Установлен первый ПринтМенеджер в кластере.
- На сервере балансировщика в директории

`/opt/printum_balancer/certificates/<IP_или_домен_ПМ>` находится архив `printum_config.tar.gz` для нового сервера.

???? ?????????????

??? 1. ????????????? ????????? ? ????????????????????? ???? ?

Установка аналогична установке первого ПринтМенеджера из раздела [Установка первого ПринтМенеджера в кластере](#).

Отличием является только файл `printum_config.tar.gz`, который нужно взять из соответствующей папки на сервере с балансировщиком (с соответствующим IP-адресом или доменным именем нового сервера).

??? 2. ????????????? ???
(5 ? ??????)

Если необходимо добавить сервер, не входящий в исходную конфигурацию:

- Проведите установку балансировщика ещё раз с указанием необходимых серверов.

- Установите ПринтМенеджер в шаге 1.
- Отредактируйте на каждом сервере файл `.env` в директории `/opt/printmanager`. Измените список IP адресов или hostname в строке `REDIS_SENTINEL_LIST`, указав все сервера.
- Перезапустите приложение ПринтМенеджер командами:

```
cd /opt/printmanager
sudo docker-compose down
sudo docker-compose up -d
```

???????????? ??????????????

- ПринтМенеджеры установлена на серверах без ошибок.
- После установки всех ПринтМенеджеров на странице балансировщика `https://BALANCER_ADR:7000/` все строки станут зелёными.

??? ?????????????? ??????????????

- Откройте страницу по адресу `https://BALANCER_ADR:7000/` и убедитесь, что все строки ПринтМенеджер стали зелёными.
- Выполните проверку по разделу [Проверка корректности установки кластера](#).

????????????? ??????

Проверка корректности установки кластера

????????? ??????????

Ошибка	Причина	Решение
<code>django.db.utils.OperationalError: FATAL: sorry, too many clients already</code>	Превышено максимальное количество подключений к PostgreSQL после добавления новых узлов.	Увеличить <code>max_connections</code> в конфигурации PostgreSQL: <code>max_connections = (3×N + 70) × T</code> где <code>N</code> — количество ядер CPU, <code>T</code> — итоговое число серверов ПринтМенеджер в кластере

?????????? ??????????

- [Установка первого ПринтМенеджера в кластере](#)
- [Проверка корректности установки кластера](#)

????????? ????????????????

????????????? ????????????

?????

Проверка корректной работы кластера ПринтМенеджеров после завершения установки.

???????????????

Установлены все компоненты кластера:

- балансировщик
- мониторинг
- все серверы ПринтМенеджера

???-????? ????????????

1. ?????????? ?????????? ?????????????????????? HAProxy

- Откройте страницу `https://BALANCER_ADR:7000/` .
- Убедитесь, что присутствуют следующие разделы:
 - ftp
 - cups_1631
 - tcp_converter_7776
 - tcp_converter_7777
 - admin_8010
 - admin_8080

Каждый из разделов должен иметь все зелёные строчки (кроме коричневых строк Frontend или Backend). Если какая-то из строк с названием server_ip красная — это говорит, что сервер с данным адресом установлен неверно. Проверьте состояние сервера.

2. ?????????? ?????????? .env ?? ????????????

?????????????????????

Проверьте `.env` файлы каждого из серверов с ПринтМенеджерами. В частности, проверьте, что существуют следующие настройки и что они заполнены:

- `DATABASE_URL=postgres://postgres:postgres@10.0.130.213:5432/printmanager`
- `DATABASE_HOSTNAME=10.0.130.213`
- `DATABASE_PORT=5432`
- `REDIS_URL=redis://redis:6379/0`
- `REDIS_ROLE=master` (или `slave`)
- `REDIS_SENTINEL_LIST=10.0.132.98,10.0.132.97,10.0.132.96`
- `REDIS_MASTER_HOSTNAME=10.0.132.98`
- `VOLUME_PATH=/opt/printmanager/volumes`
- `DRIVER_OPTS_TYPE=nfs`
- `DRIVER_OPTS_0=addr=10.0.130.213,noLock,soft,rw`
- `DRIVER_OPTS_DEVICE=/scratch`
- `EXT_HOSTNAME=pm.test` (домен или адрес балансировщика)
- `PM_HOSTNAME=10.0.132.97` (домен или адрес ПМа)

3. ?????????? ?????????????????? ?? ????????????? ????????????????????

Проверьте, есть ли ошибки в следующих контейнерах на каждом из серверов с ПринтМенеджерами:

- `printmanager-celery`
- `printmanager-scheduler`
- `printmanager-celery-print-queue`
- `printmanager-redis-sentinel`
- `printmanager-ftp` `printmanager-db`
- `printmanager-redis`

4. ?????????? NFS-??????????????

Проверьте, что NFS хранилище работает корректно на каждом сервере с ПринтМенеджерами.

Создайте файл `test.txt`:

```
cd /opt/printmanager
sudo docker-compose exec app touch /opt/app/public/media/test.txt
```

Проверьте, что файл появился в NFS хранилище через его интерфейс. Удалите этот файл:

```
cd /opt/printmanager
sudo docker-compose exec app rm /opt/app/public/media/test.txt
```

Убедитесь, что файл `test.txt` был удалён из NFS хранилища.

????????? ???????????

- Все разделы HAProxy показывают зелёные строки.
- Все контейнеры ПринтМенеджеров работают без ошибок.
- NFS-хранилище доступно со всех нод.
- Панель администратора ПринтМенеджер доступна по адресу балансировщика.

????????? ???????????

Ошибка	Причина	Решение
Страница состояния балансировщика (HAProxy) и ПринтМенеджеров загружается с ошибкой	Ошибка в хостнеймах — отсутствует или некорректен FQDN в DNS	Проверить наличие и корректность FQDN (hostname) в DNS для всех VM в составе отказоустойчивой конфигурации
При отложенной печати ошибка "файл недоступен"	NFS-хранилище недоступно или неверно настроено в <code>.env</code>	Выполнить <code>sudo cat /opt/printmanager/.env</code> на каждом сервере. Проверить <code>DRIVER_OPTS_DEVICE</code> , <code>DRIVER_OPTS_0</code> , <code>DRIVER_OPTS_TYPE</code> . Убедиться в доступности NFS-сервера

????????? ???????????

- [Установка балансировщика HAProxy](#)
- [Установка первого ПринтМенеджера в кластере](#)
- [Добавление серверов ПринтМенеджера в кластер](#)