ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА «Определение объема и стоимости оказанных услуг по РРСК» (ИУС РРСК)

ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ И НАСТРОЙКЕ

ВЕРСИЯ 1.1.2

Редакция 1.1 от 23.01.2026

Москва
2026

Оглавление

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

CPU	Центральный процессор
DNS	Система, которая переводит доменные имена в IP-адреса, позволяя пользователям использовать понятные имена для доступа к веб-сайтам.
Docker	Платформа для разработки, доставки и запуска приложений в контейнерах, что обеспечивает изоляцию и портативность приложений.
Frontend	Часть приложения, которая взаимодействует с пользователем и отображает данные, полученные от backend.
HDD	Устройство хранения информации, дисковый накопитель
HTTPS	Расширение протокола HTTP для поддержки шифрования в целях повышения безопасности.
IP	уникальный числовой идентификатор устройства в компьютерной сети.
Nexus	Репозиторий менеджер, используемый для хранения и управления артефактами, такими как библиотеки и пакеты, используемые в процессе разработки ПО.
Nginx	Веб-сервер и обратный прокси-сервер, часто используемый для балансировки нагрузки, кэширования и в качестве веб-сервера для обслуживания статического контента.
RAM	Оперативная память.
SSH	Защищённый сетевой протокол для удалённого управления сервером через интернет.
SSL	Технология, обеспечивающая зашифрованное соединение между веб-сервером и браузером для защиты передаваемых данных.
TCP	Протокол сети интернет, который позволяет двум хостам создать соединение и обмениваться потоками данных.
UDP	Сетевой протокол транспортного уровня, используемый для установления соединений с низкой задержкой и устойчивостью к потерям между приложениями в режиме онлайн
БД	Система для хранения и управления данными
ВМ	Программная эмуляция компьютера, которая выполняет операционные системы и приложения как на физическом компьютере.
ПАК ЕСМ	Комплекс программных и аппаратных средств для мониторинга и управления различными системами и сервисами.
ПО	Программное обеспечение
Сервер AD	Доменная служба Active Directory – службы каталогов корпорации Microsoft для операционных систем семейства Windows Server
СУБД	Программное обеспечение для создания, управления и манипулирования базами данных, обеспечивающее безопасность и целостность данных.

УЗ	Индивидуальная учетная запись пользователя в системе, включающая логин и пароль для аутентификации и авторизации.

1. НАЗНАЧЕНИЕ РУКОВОДСТВА

Инструкция описывает действия администратора по установке и настройке информационно-управляющей системы «Определение объема и стоимости оказанных услуг по регулированию реактивной мощности без производства электрической энергии с использованием генерирующего оборудования, работающего в режиме синхронного компенсатора» (далее по тексту – система, РРСК).

Перечисленные в инструкции команды выполняются с использованием SSH-клиента, например – PuTTY.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНЫМ/АППАРАТНЫМ РЕСУРСАМ

Для установки системы необходимо подготовить серверы с операционной системой Astra Linux Special Edition в соответствии с данными, указанными в этой главе.

2.1.Требования к аппаратному обеспечению.

Рекомендованные характеристики серверов указаны в Таблице 1.

Таблица 1 – Рекомендуемая конфигурация сервера Системы

Стенд	Серверы	Кол-во серверов	ОС	Рекомендованные характеристики сервера		
				CPU core	RAM Gb	HDD Gb
Основной	server-app	1	Astra Linux SE	4	6	50
	server-db	1	Astra Linux SE	6	10	135
	ИТОГО	2		10	16	185
Полигонный	server-app-p	1	Astra Linux SE	4	6	50
	server-db-p	1	Astra Linux SE	6	10	135
	ИТОГО	2		10	16	185

Характеристики сервера соответствуют одному серверу. В строке «ИТОГО» указана итоговая сумма ресурсов для всех серверов.

2.2. Требования к программному обеспечению

1. На серверах server-app должно быть установлено следующее ПО:
   - Операционная система – Astra Linux Special Edition 1.7;
   - Docker 25.0.5 и выше;
   - Nginx 1.26.0 и выше;
   - Git 2.20 и выше.
2. На серверах server-db должно быть установлено следующее ПО:
   - Операционная система – Astra Linux Special Edition 1.7;
   - СУБД – Tantor Special Edition 16 и выше.

2.3. Предварительная настройка окружения

Для запуска Системы необходимо:

1. Запросить сертификат в формате **pfx** для обеспечения шифрованного соединения с пользовательским сайтом, например: **name.comm**.

Необходимо произвести конвертацию сертификата в PEM формат. Для конвертации рекомендуется использовать библиотеку openssl, документация для ПО доступна по ссылке: https://www.openssl.org/docs/manmaster/man1/openssl.html

Пример конвертации сертификата с именем **name.pfx**:

```
sudo openssl pkcs12 -in ~/name.pfx -clcerts -nokeys -out ~/name.crt
sudo openssl pkcs12 –in ~/name.pfx -nocerts -out ~/namepfx.key
sudo openssl rsa -in ~/namepfx.key -out ~/name.key
```

2. Запросить УЗ для доступа к артефактам в Nexus.

3. Запросить УЗ для доступа к гитлабу ФПА, для скачивания файлов конфигурации. А также установить на сервер приложений ПО git: sudo apt-get install git

4. В AD необходимо запросить создание системной учетной записи, например, local**name**.

5. Запросить для системной учетной записи, ранее приведенной в качестве примера - local**name,** доступ к ИУС СОИ и ИУС ОпАМ.

6. Запросить токен доступа для информационного обмена с ИС ЭТП.

7. Для настройки подключения к пользовательскому веб-сайту по URL https://full_domain_name, где full_domain_name – полное доменное имя для пользовательского сайта, необходимо в DNS создать Aliases с full_domain_name, например **name.comm**.

8. Для настройки Системы необходимо на сервере **server-app** создать каталог для хранения конфигураций /opt/NAME/. А также предоставить к ней права на чтение и запись для групп name и name_1.

9. Для взаимодействия к ресурсам Системного Оператора необходимо установить корневые сертификаты. Для этого необходимо

скопировать корневые сертификаты в формате PEM, и разрешением .crt на сервер приложений, и выполнить следующие команды:

sudo cp ./*crt /usr/local/share/ca-certificates/

sudo update-ca-certificates

10. Помимо вышеописанного, необходимо обеспечить сетевое взаимодействие в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Сетевые взаимодействия Системы

Источник	**Приёмник**	**Протокол/Порт**
Сервер приложений Модуля (nvie-app)		
Компьютер администратора Системы	Сервер приложений	TCP- port (SSH) TCP- port (HTTP) TCP- port (HTTPS) TCP- port
Компьютер администратора Системы	Сервер баз данных	TCP- port (SSH) TCP- port
Сервер приложений	Сервер баз данных	TCP- port
Сервер ПАК ЕСМ	Сервер приложений	TCP- port UDP- port
Сервер ПАК ЕСМ	Сервер баз данных	TCP- port UDP- port
Сервер приложений	Сервер ПАК ЕСМ	UDP- port
Сервер приложений	Сервер AD (контроллер домена)	TCP- port (LDAPS) TCP- port (LDAP)
Сервер приложений	Сервер ФПА – хранилище артефактов (name.comm)	TCP- port (HTTPS) TCP- port
Пользователи Системы (в т.ч. из других филиалов АО «СО ЕЭС»)	Сервер приложений	TCP- port (HTTP) TCP- port (HTTPS)
Сервер приложений	Сервер точного времени	UDP- port
Сервер приложений	Сервер ИУС СОИ	TCP- port (HTTPS)
Сервер приложений	Сервер ИУС ОПАМ	TCP- port (HTTPS)
Сервер приложений	ИУС ЭТП	TCP- port (HTTPS)
ИУС ЭТП	Сервер приложений	TCP- port (HTTPS)

3. УСТАНОВКА КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ

Предварительная настройка сервера Системы.

Для интеграции с ПАК ЕСМ необходимо установить пакет **snmpd**, используя команду:

sudo apt update && sudo apt install snmpd

Помимо этого, необходимо прописать переменные ESM_ADDRESSES и ESM_COMMUNITY в конфигурации приложения. Более подробно об этом указано в разделе 4.2.

3.1.Подготовка конфигурации

Для подготовки конфигурационного файла, и скриптов запуска сервисов необходимо перейти в заранее созданный каталог /opt/NAME/. Далее необходимо выполнить команды:

git clone https:// name.comm /ius_name/config.git

cd ./config

После этого в директории /opt/NAME/config/ появится 3 файла:

.env – конфигурационный файл

name-service.sh – скрипт установки или обновления name-service

name-web.sh – скрипт установки или обновления name-web

3.2.Настройка шаблона переменных

Таблица 3 содержит описание переменных, используемых в шаблоне файла **.env**, необходимых для предварительной настройки.

Таблица 3 – Список переменных файла .env

Переменные	Комментарий	Пример
CORS_URLS	Список ссылок, используемых для доступа к Системе	https://name.comm/; http://name.comm/;
LDAP_URL	Список адресов доступа к глобальному каталогу LDAP	ldap://ip-address, ldap://ip-address_1

LDAP_BASE	Стартовая точка (defaultNamingContext) для LDAP-запросов. Указываются только доменные компоненты.	dc=name_1,dc=name
LDAP_USER	УЗ для доступа к глобальному каталогу LDAP	name@comm
LDAP_PASS	Пароль УЗ для доступа к глобальному каталогу LDAP	password
DB_HOST	Адрес подключения к СУБД	Ip-address
DB_NAME	Название БД	name
DB_PORT	Порт подключения к СУБД	port
DB_PASSWORD	Пароль от учетной записи для подключения СУБД	password
OPAM_BASE_URL	Адрес подключения к ИУС ОпАМ	http://name.comm
OPAM_LOGIN	Логин УЗ ИУС ОпАМ	name
OPAM_PASSWORD	Пароль УЗ ИУС ОпАМ	password
OPAM_DOMAIN	Домен ИУС ОпАМ	comm
ESM_ADDRESSES	Адрес и порт сервера ECM	Ip-address
ESM_COMMUNITY	Параметр SNMP COMMUNITY сервера ECM	parametr

Остальные переменные, представленные в конфигурации, не требуют изменения.

Для удобства изменения переменные представлены в формате .env файла с объявленными переменными:

<Имя>=<Значение>

Пример работы с переменной LDAP_URL при условии того, что адрес основного сервера приложений – ldap://ip-address:

Переменная в шаблоне конфигурации:

LDAP_URL="

Переменная после присвоения значения:

```
LDAP_URL='ldap://ip-address'
```

При использовании значений, содержащих технические символы (`~!@#$%^*()_-"[]{}:;'/\<>), значение переменной обрамляется одинарными кавычками.

Считывание данных из файлов конфигурации производится при запуске сервиса.

3.3.Настройка Docker engine

Для настройки Docker engine на серверах приложений необходимо выполнить последовательно следующие команды:

1. Переходим в консоль root для повышения привилегий:

```
sudo su
```

2. Обновляем список доступных пакетов и устанавливаем необходимые:

```
apt-get update
apt-get install -y git curl unzip
```

3. Загружаем установочный пакет из ФПА:

```
curl -L https://name.comm/repository/ASDU_Distributivs/docker/docker.zip  -o ~/docker.zip
cd ~/
unzip ~/docker.zip
cd ~/docker
```

4. Устанавливаем Docker engine:

```
dpkg -i ./*deb
```

5. Далее добавляем в конфигурацию докера настройки сети, чтобы исключить использование подсетей, занятых во внутренних сетях СО, а также

настройки ротации лог файлов. Создаем файл конфигурации используя команду:

```
sudo nano /etc/docker/daemon.json
```

и добавляем туда следующую конфигурацию:

```
{
    "live-restore": true,
    "bip": "ip-address",
    "default-address-pools": [{
        "base": " ip-address",
        "size": 24
    }],
    "log-driver": "json-file",
  "log-opts": {
        "max-size": "100m",
        "max-file": "5"
    }
}
```

Так же необходимо установить сертификаты репозитория Nexus, для получения образов docker-контейнеров. Создаем директории сертификатов:

```
mkdir -r /etc/docker/certs.d/name.comm:number/
mkdir -r /etc/docker/certs.d/name.comm: number /
```

И поместить в данные каталоги текущий сертификат Nexus в формате PEM.

6. Производим запуск Docker engine:

```
sudo systemctl start docker
```

7. Включаем Docker engine в автозагрузку:

```
sudo systemctl enable docker
```

8. Установка Docker engine закончена. Для проверки установки необходимо выполнить команду:

systemctl status docker |grep active

Ожидаемый ответ:

Active: active (running)

3.4.Запуск приложения name-service

Авторизуйтесь в Nexus при помощи УЗ полученной на этапе предварительной подготовки:

docker login name.comm:number

Перейдите в каталог конфигураций:

cd /opt/NAME/config/

Запустите скрипт установки:

sh ./name-service.sh

Данный скрипт проверит уже установленные сервисы, и установит свежие версии приложений.

Если сервера баз данных уже полностью настроены, то, чтобы убедиться в отсутствии ошибок, необходимо через несколько минут после завершения установки выполнить команду:

docker ps

В результате выполнения в системе должен присутствовать 1 контейнер и в столбце STATUS отображаться значение.

Up 3 minutes

3.5.Установка Nginx

1. Для установки Nginx необходимо выполнить следующую последовательность действий:

sudo apt install nginx -y

2. Добавить сервис Nginx в автозапуск:

sudo systemctl enable nginx

3.6.Настройка Nginx

Для настройки Nginx необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1. Создать директорию веб сайта:

mkdir -p /var/www/name-web/

2. Предоставить права группе **name**, в которую будут входить все DevOps-инженеры, на директорию с web-приложением Системы, используя команду:

sudo chown -R kto: name /var/www

3. Скопировать подготовленные в пункте 3.3.1 файлы сертификата и публичного ключа в каталог конфигурации Nginx:

cp ~/name.crt /etc/nginx/conf.d/name.comm.crt

cp ~/name.key /etc/nginx/conf.d/name.comm.key

4. Заполнить настройки взаимодействия с сервисами по шаблону ниже, используя команду:

sudo nano /etc/nginx/conf.d/server-web.conf

Убедимся, что конфигурация Nginx настроена правильно командой:

nginx -t

5. Перезапустим сервис Nginx:

systemctl restart nginx

6. Для проверки работоспособности Nginx необходимо выполнить команду:

systemctl status nginx | grep active

Ожидаемый ответ:

Active: active (running)

7. Далее необходимо установить файлы сайта Системы, посредством следующих команд:

cd /opt/NAME/config/

Запустите скрипт запуска:

sh ./name-web.sh

Данный скрипт проверит наличие новой версии файлов, скачает и распакует артефакт.

8. Для проверки работоспособности веб сайта необходимо перейти по веб ссылке, соответствующей имени сайта, которое мы зарегистрировали в п. 3.3. Ожидаемый результат – отображение страницы авторизации РРСК

4. УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА СУБД

4.1. Установка СУБД

СУБД Tantor устанавливается и настраивается в соответствии с документацией, предоставляемой поставщиком СУБД.

Также, требуется ограничить количество оперативной памяти, выделенное для Tantor до 4 Гб.

Пример последовательности установки:

1. Подключить внутренний репозиторий СУБД Tantor:

2. Устанавливаем и инициализируем СУБД

```
#Обновить список пакетов с репозитория
sudo apt update
#Установка СУБД
sudo apt install tantor-se-server-16
#Инициализация СУБД
sudo su - postgres -c "/opt/tantor/db/16/bin/initdb -D /var/lib/postgresql/tantor-se-16/data"
```

4.2.Настройка СУБД

1. Чтобы разрешить подключение к Tantor с внешних узлов, необходимо использовать команду:

sudo nano /var/lib/postgresql/tantor-se-16/data/pg_hba.conf

2. Для ограничения памяти требуется открыть конфигурационный файл:

sudo nano /var/lib/postgresql/tantor-se-16/data/postgresql.conf

В файле изменить строку:

shared_buffers = 4GB

3. Не уходя из этого файла, добавить в конец строчки с параметрами журналирования Tantor:

listen_addresses = '*'

log_destination = 'stderr'

logging_collector = on

log_directory = 'pg_log'

log_filename = 'postgresql-%a.log'

log_truncate_on_rotation = on

log_rotation_age = 1d

log_rotation_size = 0

log_lock_waits = on

deadlock_timeout = 5s

Настройки архивирования WAL (для инкрементального бэкапа)

wal_level = replica

archive_mode = on

archive_command = 'test ! -f /backup/wal/%f && cp %p /backup/wal/%f'

Создать директорию для копий:

sudo mkdir -p /backup/wal

sudo chown -R postgres:postgres /backup

2. Запустить СУБД Tantor:

#добавить в автозапуск сервис Tantor

sudo systemctl enable tantor-se-server-16.service

#перезапустить сервис Tantor

sudo systemctl restart tantor-se-server-16.service

#Произвести проверку сервиса Tantor

systemctl status tantor-se-server-16.service

В строке, начинавшейся с «Active:» должен быть указан статус «active (running)»

3. Добавить Tantor в переменные окружения пользователей:

echo 'export PATH="/opt/tantor/db/16/bin:$PATH"' | sudo tee -a /etc/profile.d/users.sh

4. Настроить СУБД, для этого необходимо создать учетную запись и базу данных, выполнив команды в соответствии с шаблоном (см. ниже). Параметры, указанные в шаблоне, описаны в таблице 2.

Таблица 2 Параметры конфигурации БД

Переменные	**Пример**	**Комментарии**
<PG_PSWD>	postgres	Пароль привилегированной учетной записи Tantor

<DB_USER>	name	УЗ для доступа к БД
<DB_PSWD>	password	<DB_USER>
<DB_NAME>		Наименование БД Системы

4.3.Настройка журналирования

Специфических настроек журналирования и рекомендаций для ротации журналов нет.

Используется стандартное расположение каталогов системного ПО:

- linux: /var/log;
- docker: /var/lib/docker/containers/;
- nginx: /var/log/nginx/;
- tantor: /var/lib/postgresql/tantor-se-16/data/pg_log/;

4.4.Разграничение прав доступа пользователей в ОС

Разграничение прав доступа пользователей в ОС осуществляется на основании обращения в Service Desk с согласованной матрицей доступа.

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Автор	Редакция	Дата	Описание изменения
1	АО «НТЦ ЕЭС Информационные комплексы»	1.0	05.09.2025	Первая версия инструкции по установке и настройке.
2				