



МЕТОДИКА ТЕСТИРОВАНИЯ СОВМЕСТИМОСТИ

операционной системы Debian

и

программного комплекса Systeme Platform

Описание тестовой инфраструктуры и протокол тестирования

## Оглавление

### Оглавление 2

1. О чем данный документ .....	3
2. Что такое Systeme Platform .....	4
3. Компоненты Systeme Platform, участвующие в тестировании: .....	4
4. Что такое Debian .....	7
5. Описание испытательного стенда .....	8
6. Версии программных продуктов, подлежащих тестированию .....	11
7. Общие положения .....	12
7.1. Условия проведения испытаний .....	12
7.2. Меры безопасности при проведении испытаний .....	12
7.3. Оценка результатов испытаний .....	13
7.4. Требования к программной документации .....	13
8. Программа и методика испытаний .....	14
8.1. Проверка базовых функций ОС и ПО .....	14
8.1.1. Установка и тестирование ОС Debian .....	14
8.1.2. Установка и тестирование базовых компонентов ПО SePlatform .....	16
8.1.3. Проверка работы менеджера служб ОС для компонентов ПО SePlatform .....	18
8.2. Проверка функционала компонентов ПО в составе единого решения .....	21
8.2.1. Конфигурирование функций резервирования Сервера ввода-вывода .....	21
8.2.2. Конфигурирование канала связи ПЛК и Сервера ввода-вывода .....	22
8.2.3. Конфигурирование Сервера исторических данных .....	24
8.2.4. Конфигурирование веб сервера .....	28
8.2.4. Конфигурирование НМІ .....	31
8.2.6. Конфигурирование компонента безопасности Seplatform.Security .....	33
8.2.7. Установка лицензионного ключа .....	36
8.2.8. Проверка резервирования канала связи ПЛК с сервером ввода-вывода .....	39
8.2.9. Проверка резервирования серверов ввода-вывода .....	41
8.2.10. Проверка резервирования серверов исторических данных .....	45
8.3. Комплексные испытания на 72 часа .....	47
8.4. Проверка корректного удаления компонентов ПО SePlatform на Серверах ввода-вывода .....	50
Приложение А. Протокол для оформления отчета по результатам испытаний .....	51

## **1. О чем данный документ**

Основная цель данного документа - предоставить подробное описание процедуры тестирования, которая должна быть выполнена в целях верификации совместимости ОС Debian с компонентами программного комплекса Systeme Platform. Процедура включает в себя несколько этапов проверки, соответствующих наиболее распространенным вариантам использования Systeme Platform в составе Debian и эксплуатационным сценариям.

Большинство испытаний, описанных ниже, призваны экспериментально подтвердить работоспособность и корректность функционирования компонентов Systeme Platform в среде операционной системы Debian.

В качестве приложения данного документа вынесена таблица-шаблон для оформления отчета по результатам испытаний.

## **2. Что такое Systeme Platform**

Программный комплекс Systeme Platform представляет собой программный комплекс, состоящий из различных компонентов, используемых для разработки, исполнения и сопровождения проектов автоматизации объектов индустриального и гражданского назначения.

Проекты автоматизации, разработанные с помощью инструментов Systeme Platform, позволяют создавать системы визуализации и диспетчеризации любой сложности для объектов промышленности, энергетики, зданий, ЦОД-ов и других сегментов.

## **3. Компоненты Systeme Platform, участвующие в тестировании:**

- SePlatform.Domain – инфраструктурная подсистема, которая позволяет объединять компоненты в единую среду исполнения и компьютеры в единую сеть.
- SePlatform.DataServer / SePlatform.Server – компонент, отвечающий за сбор данных с устройств, за их логическую обработку и предоставление по различным протоколам и спецификациям.
- SePlatform.Historian – компонент для сбора и хранения истории изменений значений сигналов и уведомлений о происходивших событиях.
- SePlatform.LicenseServer.Agent – компонент лицензирования.
- SePlatform.DevelopmentStudio – компонент разработки и администрирования проектов автоматизации. Установлен на устройство под управлением Windows.
- SePlatform.HMI.WebViewer – компонент, позволяющий просматривать мнемосхемы проекта SePlatform.HMI и взаимодействовать с ними через веб-интерфейс.
- SePlatform.HMI – компонент разработки и исполнения визуальной части проектов автоматизации.

- Компоненты SePlatform.HMI & SePlatform.HMI.WebViewer включают в себя следующие дополнительные модули:

- SePlatform.HMI.Security, SePlatform.HMI.Security.WebViewer – обеспечивает возможность разграничения доступа пользователей проекта автоматизации в соответствии с их должностными обязанностями;

- SePlatform.HMI.CommonLib – расширение, которое представляет собой библиотеку компонентов среды разработки;

- SePlatform.HMI.Alarms – расширение в виде библиотеки компонентов среды разработки, которое позволяет просматривать сообщения о событиях технологического процесса;

- SePlatform.HMI.Trends – расширение в виде библиотеки компонентов среды разработки, которое позволяет просматривать графики изменений параметров технологического процесса;

- SePlatform.HMI.Explorer – приложение, предназначенное для просмотра и изменения значений сигналов SePlatform.Data Server;

- SePlatform.HMI.Charts, SePlatform.HMI.Charts.WebViewer – расширение в виде библиотеки компонентов, которое позволяет отображать данные, принятые от источника, в виде графиков;

- SePlatform.HMI.Tables, SePlatform.HMI.Tables.WebViewer – расширение в виде, которое позволяет помещать данные об оперативных событиях с источника в таблицу;

- SePlatform.AccessPoint – приложение, выполняющее роль конечной точки доступа к оперативным данным и событиям множества источников данных (применяется в решениях с резервированием компонентов SePlatform).

- SePlatform.Service.OPCExplorer – приложение, которое применяется для просмотра и изменения значений сигналов, мониторинга событий, возникающих при изменении состояний технологических объектов и для изменения значений сигналов.

- SePlatform. Статистика – прикладное решение, позволяющее просматривать статистические данные SePlatform.DataServer, SePlatform.Historian, SePlatform.LicenseServer.

## **4. Что такое Debian**

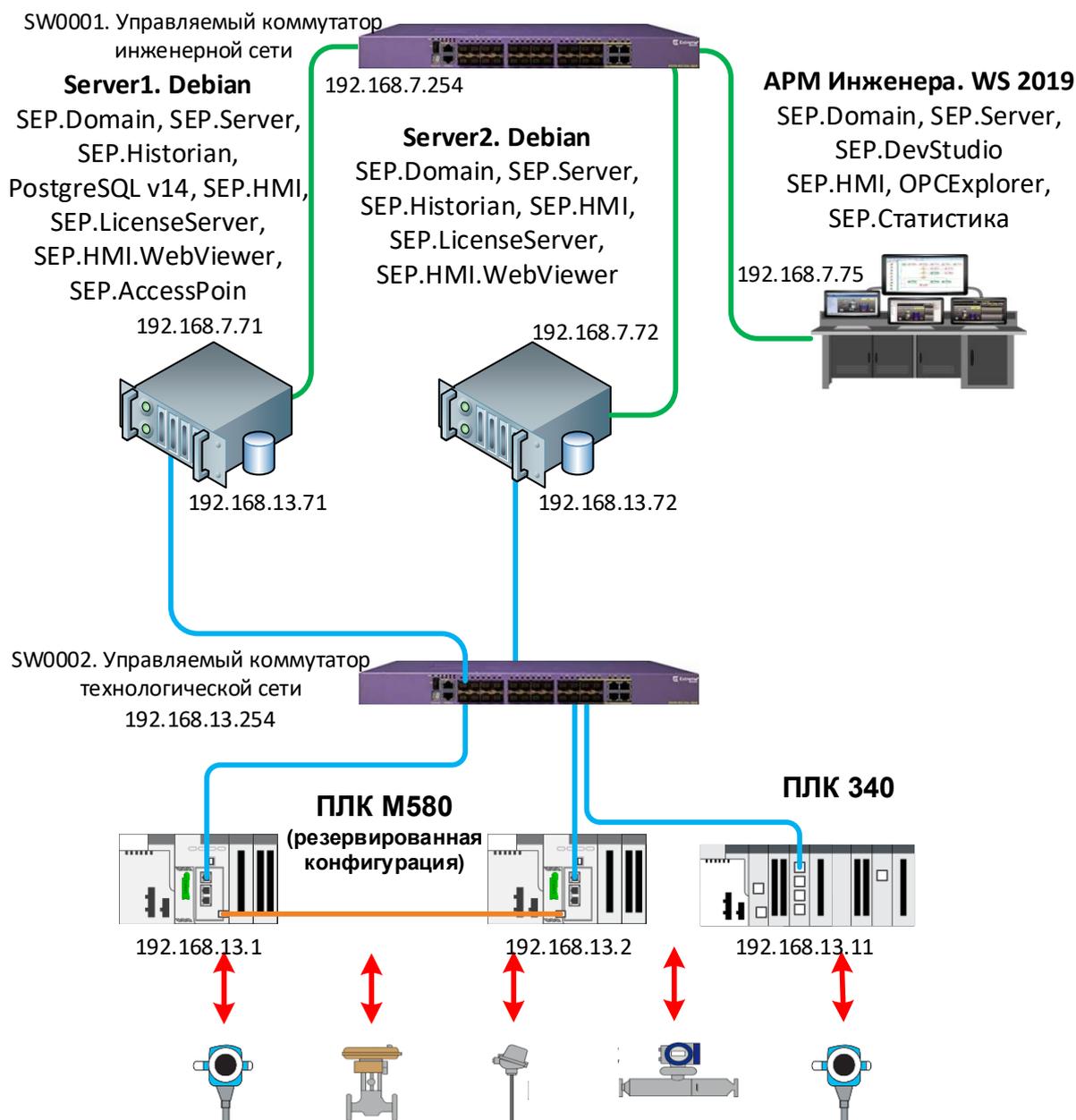
Debian — это свободная операционная система семейства Unix с открытым исходным кодом.

## 5. Описание испытательного стенда

Испытательный стенд имитирует небольшую инсталляцию программно-аппаратного комплекса, повторяющую стандартную архитектуру Systeme Platform. В предоставленном стенде станция инженера и станция оператора объединены в один АРМ под управлением ОС Windows Server 2019. В качестве сервера ввода-вывода представлена резервированная конфигурация серверов под управлением ОС Debian.

Испытательный стенд был развернут специалистами компании Систэм Софт и включил в себя номенклатуру программных средств Systeme Platform, совместимость с которыми необходимо протестировать.

Система состоит из набора отдельных компонентов программного комплекса. Схема ниже иллюстрирует архитектуру испытательного стенда.



Ниже приведена детальная информация по программной и аппаратной конфигурации каждого сетевого узла:

1. SW0001, SW0002 – управляемые коммутаторы инженерной и технологической сетей.

2. Серверы ввода-вывода Server1 и Server2 (Intel(R) Xeon(R) Silver 4114 CPU @ 2.20GHz, 4 logical processors, RAM 4 GB, HDD 40 Gb) для установки ОС Debian и следующих компонентов Systeme Platform: SePlatform.Domain, SePlatform.DataServer, SePlatform.Historian, SePlatform.LicenseServer, SePlatform.HMI + дополнительные модули, SePlatform.HMI.WebViewer + дополнительные модули. Серверы имеют графический интерфейс,

сконфигурированы в отказоустойчивом исполнении, Server1 является основным, Server2 – резервным. В качестве инсталляционных пакетов компонентов SePlatform используются дистрибутивы с расширением \*.deb.

3. АРМ инженера АРМ (Intel(R) Xeon(R) Silver 4114 CPU @ 2.20GHz 4 logical processors, RAM 4 GB, HDD 80 Gb), на которой установлен Windows Server 2019 и следующие компоненты Systeme Platform: SePlatform.Domain, SePlatform.DataServer, SePlatform.DevStudio, Service OPCExplorer, SePlatform.HMI + дополнительные модули. АРМ имеет графический интерфейс, используется в качестве инженерной станции для внесения изменений в проект и распространения изменений на остальные серверы и станции. На АРМ инженера разработан дополнительный человеко-машинный интерфейс (далее HMI), на котором отображены сервер, находящийся в работе, и сервер в резерве. В качестве инсталляционных пакетов компонентов SePlatform используются дистрибутивы с расширением \*.msi.

4. 5. PLC M580 - ПЛК Modicon M580 в резервированном исполнении, настроен сетевой обмен по протоколу Modbus TCP.

6. PLC M340 - ПЛК Modicon M340, настроен сетевой обмен по протоколу Modbus TCP.

При создании инфраструктуры были выполнены следующие требования к испытательному полигону:

1. Серверы ввода-вывода и АРМ инженера имеют встроенный сетевой адаптер, подключённый к сетевому коммутатору инженерной сети.

2. Серверы ввода-вывода имеют дополнительный встроенный сетевой адаптер, подключённый к сетевому коммутатору технологической сети.

3. Подготовлено USB-устройства с лицензий SePlatform.Historian и SePlatform.HMI в количестве двух штук для серверов и 1 USB-устройство с лицензий SePlatform.HMI для АРМ инженера.

4. Контроллеры ПЛК М340 и М580 подключены к коммутатору технологической сети, находятся в режиме RUN, предоставляют станциям верхнего уровня текущие значения небольшого количества аналоговых и дискретных переменных с возможностью записи в ПЛК.

## 6. Версии программных продуктов, подлежащих тестированию

– операционная система Debian:

Продукт	Версия
Debian GNU/Linux	12

– программные компоненты Systeme Platform:

Продукт	Версия
SePlatform.Domain	1.2.9
SePlatform.Security	1.4.18
SePlatform.Server	2.2.3
SePlatform.Historian	1.1.10
SePlatform.LicenseServer.Agent	1.3.14
SePlatform.DevelopmentStudio	1.4.1
SePlatform.HMI.Explorer	2.1.2
SePlatform.AccessPoint	2.2.3
Service OPCExplorer	1.1.10
SePlatform.Статистика (SePlatform.Tools)	2.3.1
SePlatform.HMI	2.0.18
SePlatform.HMI.Webviewer	2.0.18
SePlatform.HMI.Alarms	3.1
SePlatform.HMI.Commonlib	2.1.3
SePlatform.HMI.Trends	2.6.0

SePlatform.HMI.Securityconfigurator	2.3.1
SePlatform.HMI.Security/ SePlatform.HMI.Security.Webviewer	2.0.8
SePlatform.HMI.Charts / SePlatform.HMI.Charts.Webviewer	2.0.6
SePlatform.HMI.Tables / SePlatform.HMI.Tables.Webviewer	2.0.10

– СУБД PostgreSQL:

Продукт	Версия
СУБД PostgreSQL	14

## **7. Общие положения**

### **7.1. Условия проведения испытаний**

Все испытания должны проводиться при нормальных климатических условиях в соответствии с ГОСТ 22261- 94:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106 (от 630 до 800).

### **7.2. Меры безопасности при проведении испытаний**

При проведении испытаний должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности, установленных ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

### **7.3. Оценка результатов испытаний**

Заключение о работоспособности и корректности функционирования компонентов Systeme Platform в среде операционной системы Debian принимается по итогам проведения экспертной оценки на основании результатов испытаний, оформленных в виде отчета.

### **7.4. Требования к программной документации**

На испытания предъявляются следующие документы:

- [Руководство по установке ОС](#)
- Документация на компоненты Систэм Платформ

## **8. Программа и методика испытаний**

### **8.1. Проверка базовых функций ОС и ПО**

#### **8.1.1. Установка и тестирование ОС Debian**

**Примечание.** В данном разделе рассматривается только установка ОС Debian на серверы Server1 и Server2. Установка ОС Windows и компонентов ПО SePlatform на АРМ инженера, проверка их работоспособности считается выполненной в рамках подготовки тестового стенда.

#### **Подготовка к испытанию:**

1. В качестве серверов Server1 и Server2 выделены идентичные виртуальные машины, удовлетворяющие аппаратным требованиям, указанным в Руководстве по установке ОС и ПО.
2. Образ ОС Debian предварительно загружен с сайта разработчика.
3. К серверам подключены сетевые кабели в соответствии со структурной схемой.

#### **Методика проверки:**

1. В сервер Server1 установить образ установочного диска Install Debian, запустить графическую установку.
2. В разделе Язык установки выбрать Русский.
3. В разделе Клавиатура выбрать русскую и английскую раскладки.
4. Указать название машины, задать параметры пользователя и указать пароль
5. В разделе Дата и время выбрать город Москва, убедиться в корректности отображаемого времени.
6. В разделе разметка дисков выбрать автоматическую разметку, все файлы на одном диске.

7. В разделе Настройка менеджера пакетов выбрать зеркало архива [deb.debian.org](http://deb.debian.org).

8. В разделе Выбор ПО выбрать окружение рабочего стола Debian, Gnome, стандартные системные утилиты.

9. В разделе установка системного загрузчика GRUB установить системный загрузчик на первичный диск, выбрать предлагаемое установщиком устройство.

10. По окончании установки извлечь загрузочный носитель, выполнить авторизацию от учетной записи созданного пользователя.

11. В терминале добавить созданного пользователя в группу администраторов:

```
su
```

```
sudo adduser se sudo
```

```
#reboot
```

12. В терминале сервера перейти в каталог home, убедиться, что для указанного пользователя создана домашняя директория (наличие папки с именем пользователя (se)):

```
cd /home
```

```
ls
```

13. Проверить идентификатор пользователя (uid) и идентификатор группы (gid), для этого в терминале выполнить команду:

```
id
```

Убедиться, что uid, gid совпадают с указанными при установке (1000).

14. Проверить жесткие диски и разделы дисков выполнив команду:

```
df -h
```

Убедиться, что разметка дисков совпадает с указанной при установке.

15. Выполнить команду ping для проверки сетевой доступности ПЛК М580 в технологической сети:

```
ping 192.168.13.1
```

16. Выполнить команду ping для проверки сетевой доступности АРМ инженера в инженерной сети:

*ping 192.168.7.75*

17. Выполните пп.1-13 для сервера Server2.

18. Выполнить команду *ping* для проверки сетевой доступности серверов Server1 и Server2.

### **Ожидаемый результат:**

1. Установка ОС прошла успешно.
2. Базовый функционал ОС протестирован.
3. Серверы доступны по сетям.

**Результаты испытаний занести в протокол.**

## **8.1.2. Установка и тестирование базовых компонентов ПО SePlatform**

### **Подготовка к испытанию:**

1. На серверах Server1 и Server2 установлена ОС Debian. На серверах установлены одинаковые учетные записи с идентичными паролями.

2. На серверы Server1 и Server2 выполнена доставка дистрибутивов SePlatform.

3. На серверах добавлена поддержка русского языка при помощи команды *sudo dpkg-reconfigure locales*

```
Locales to be generated:
[ ] iif_MA UTF-8
[ ] io_RO.UTF-8 UTF-8
[*] ru_RU.UTF-8 UTF-8
[ ] ru_UA.UTF-8 UTF-8
[ ] rw_RW UTF-8
<Ok>
```

4. На серверах настроены переменные окружения и выполнена перезагрузка машины.

В файл /etc/profile добавлены строки:

```
export PATH=$PATH:/usr/local/sbin:/usr/sbin:/sbin
export ODBC_SYSINI="/etc"
export LD_LIBRARY_PATH="/usr/lib/x86_64-linux-gnu/odbc"
```

### **Методика проверки:**

1. На сервере Server1 выполнить вход под учетной записью, созданной во время установки ОС.

2. Указать путь до директории с дистрибутивами SePlatform.

3. Выполнить установку компонентов:

```
dpkg -i seplatform.domain<version>.deb
dpkg -i seplatform.server<version>.deb
dpkg -i seplatform.historian<version>.deb
dpkg -i seplatform.licenseserver.agent<version>.deb
dpkg -i seplatform.hmi.webviewer<version>.deb
dpkg -i seplatform.hmi.tables.webviewer<version>.deb
dpkg -i seplatform.hmi.charts.webviewer<version>.deb
dpkg -i seplatform.hmi.commonlib.webviewer<version>.deb
dpkg -i seplatform.hmi.explorer.webviewer<version>.deb
dpkg -i seplatform.hmi.trends.webviewer<version>.deb
dpkg -i SePlatform.Security<version>.deb
dpkg -i SePlatform.hmi.security.webviewer<version>.deb
```

При запросе пароля администратора указать его. Убедиться в отсутствии ошибок и предупреждений при установке.

4. Выполнить команды для проверки запуска установленных служб:

```
systemctl status seplatform.domain.service
```

*systemctl status seplatform.net.service*

\* является компонентом *seplatform.domain*

*systemctl status seplatform.server.service*

*systemctl status seplatform.historian.server.service*

*systemctl status seplatform.licenseserver.agent.service*

*systemctl status seplatform.hmi.webviewer*

*systemctl status seplatform.security*

\* Следующие компоненты не являются службами, их статус проверять не нужно:

- *seplatform.hmi.security<version>.deb*,
- *seplatform.hmi.security.webviewer<version>.deb*,
- *seplatform.hmi.tables.webviewer<version>.deb*,
- *seplatform.hmi.charts.webviewer<version>.deb*,
- *seplatform.hmi.commonlib.webviewer<version>.deb*,
- *seplatform.hmi.explorer.webviewer<version>.deb*,
- *seplatform.hmi.trends.webviewer<version>.deb*

Убедиться в том, что службы запущены (значению *active* соответствует *active(running)*).

5. Выполнить перезагрузку сервера, выждать 2 минуты и выполнить команды из п.5. Убедиться, что все службы запустились после перезагрузки.

6. Повторить пп 1-6 для сервера Server 2.

### **Ожидаемый результат:**

1. Установка компонентов выполнена успешно.
2. Компоненты SePlatform автоматически запускаются после перезагрузки.

**Результаты испытаний занести в протокол.**

## **8.1.3. Проверка работы менеджера служб ОС для компонентов ПО**

## SePlatform

### Подготовка к испытанию:

1. На серверах Server1 и Server2 установлена ОС Debian. На серверах установлены одинаковые учетные записи с идентичными паролями.

2. На серверах установлены компоненты ПО SePlatform в соответствии со структурной схемой.

### Методика проверки:

1. На сервере Server1 выполнить вход под учетной записью, созданной во время установки ОС.

2. В терминале сервера выполнить остановку службы компонента ПО SePlatform:

```
sudo systemctl stop seplatform.domain.service
```

При запросе пароля администратора указать его. Убедиться в отсутствии ошибок остановки службы.

3. В терминале сервера вывести информацию о службе, выполнив команду:

```
systemctl status seplatform.domain.service
```

Убедиться в том, что состояние службы указано как неактивное. Убедиться, что представленная информация о времени остановки службы отображается корректно (*Active: inactive (dead) since Thu 2024-10-25 11:28:18 MSK; 1s ago*)

4. В терминале сервера выполнить запуск службы компонента ПО SePlatform:

```
sudo systemctl start seplatform.domain.service
```

При запросе пароля администратора указать его. Убедиться в отсутствии ошибок запуска службы.

5. В терминале сервера вывести информацию о службе, выполнив команду:

```
systemctl status seplatform.domain.service
```

Убедиться в том, что состояние службы указано как активное. Убедиться, что представленная информация о времени запуска службы отображается корректно (*Active: active (running) since Thu 2024-10-25 11:32:54 MSK; 5s ago*)

6. В терминале сервера выполнить перезагрузку службы, выполнив команду:  
*sudo systemctl restart seplatform.domain.service*

При запросе пароля администратора указать его. Убедиться в отсутствии ошибок перезапуска службы.

7. В терминале сервера вывести информацию о службе, выполнив команду:  
*systemctl status seplatform.domain.service*

Убедиться в том, что состояние службы указано как активное. Убедиться, что представленная информация о времени перезапуска службы отображается корректно (*Active: active (running) since Thu 2024-10-25 11:33:32 MSK; 10s ago*)

8. Повторить пп 2-7 для следующих служб:

*seplatform.net.service*

\* является компонентом *seplatform.domain*

*seplatform.server.service*

*seplatform.historian.server.service*

*seplatform.licenseserver.agent.service*

*systemctl status seplatform.hmi.webviewer*

*systemctl status seplatform.security*

9. Повторить пп 1-8 для сервера Server2.

### **Ожидаемый результат:**

Команды запуска, остановки, перезапуска служб компонентов ПО SePlatform выполнены без ошибок и предупреждений. Информация об изменении состояния служб отображается корректно.

**Результаты испытаний занести в протокол.**

## **8.2. Проверка функционала компонентов ПО в составе единого решения**

### **8.2.1. Конфигурирование функций резервирования Сервера ввода-вывода**

#### **Подготовка к испытанию:**

1. На серверах Server1 и Server2 установлена ОС Debian, на АРМ инженера установлена ОС Windows Server 2019.
2. Выполнена настройка правил сетевого взаимодействия серверов Server1 и Server2 (firewall).
3. Все компоненты стенда имеют IP-адреса в соответствии со структурной схемой, компоненты доступны по сети (ping).
4. На АРМ-е, серверах установлены ПО SePlatform и необходимые компоненты в соответствии со структурной схемой.

#### **Методика проверки:**

1. На АРМ инженера открыть приложение SePlatform.DevStudio, запустить проект для проведения испытаний, перейти в Домен «Domain».
2. Перейти в Узел домена «Server1» и убедиться в корректной конфигурации сервера ввода-вывода, для параметра Адаптер Ethernet указать IP-адрес в соответствии со структурной схемой, удостовериться в наличии компонента сервера истории.
3. Перейти в Узел домена «Server2», создать компонент Резервный SePlatform.Server, указать адаптеры основного и резервного каналов в соответствии со структурной схемой.
4. Выполнить построение проекта в SePlatform.DevStudio.
5. На серверах Server1 и Server2 выполнить изменения конфигурационных файлов seplatform.domain.agent.xml, seplatform.net.agent.xml в соответствии со

структурной схемой и документацией SePlatform (для изменения конфигурационных файлов использовать команду *nano*).

6. С помощью «Мастера развертывания» произвести применение конфигурации на серверы ввода-вывода.

7. После построения и развертывания проекта на АРМ инженера запустить приложение SePlatform.OpcExplorer, выполнить подключение к основному и резервному серверам и добавить сигналы Server.State.Server в Инспектор сигналов. Так же сигналы выведены на мнемосхему.

8. Убедиться в корректности отображения сигналов Server.State.Server для основного сервера (значение “True”) и резервного сервера (значение “False”).

#### **Ожидаемый результат:**

1. Построение проекта и его применение выполнены без ошибок.
2. Приложение SePlatform.OpcExplorer позволяет выполнить подключение к основному и резервному серверам, информация о текущем состоянии компонентов корректно отображается в интерфейсе SePlatform.OpcExplorer.

#### **Результаты испытаний занести в протокол.**

### **8.2.2. Конфигурирование канала связи ПЛК и Сервера ввода-вывода**

#### **Подготовка к испытанию:**

1. На серверах ввода-вывода развернут тестовый проект для проведения испытаний.

2. Выполнено конфигурирование ПЛК (указан корректный IP-адрес, заведены сигналы управления, выполнено подключение полевого оборудования, настроена передача данных по протоколу Modbus).

3. Все компоненты стенда доступны по сети.

## **Методика проверки:**

1. На АРМ инженера открыть приложение SePlatform.DevStudio, запустить проект для проведения испытаний, перейти в Домен «Domain».
2. Перейти в узел ПЛК «М340» и убедиться в корректной конфигурации узла, для параметра Адаптер Ethernet указать IP-адрес в соответствии со структурной схемой, удостовериться в наличии карты регистров Modbus и корректности ее заполнения.
3. Перейти в узел ПЛК с резервированной связью «М580» и убедиться в корректной конфигурации узла, для каждого из модулей центрального процессора указать IP-адрес для параметров Адаптер Ethernet в соответствии со структурной схемой, удостовериться в наличии карты регистров Modbus и корректности ее заполнения.
4. Выполнить построение проекта в SePlatform.DevStudio.
5. С помощью «Мастера развертывания» произвести применение конфигурации на сервера ввода-вывода.
6. После построения и развертывания проекта на АРМ инженера запустить приложение SePlatform.ОrcExplorer, выполнить подключение к основному и резервному серверам и добавить сигналы из карты адресов Modbus в Инспектор сигналов.
7. Убедиться в корректности отображения значений сигналов для основного и резервного серверов.
8. На АРМ инженера запустить приложение SePlatform.HMI, открыть проект визуализации, убедиться в корректности привязки параметров (IP-адрес источника, ссылки на теги), выполнить компиляцию проекта и запустить форму в рантайм.
9. Убедиться в корректности отображения значений сигналов ПЛК рантайм в SePlatform.HMI.
10. Отправить управляющее воздействие на параметр ПЛК, убедиться в корректности его отработки.

### **Ожидаемый результат:**

1. Построение проекта и его применение выполнены без ошибок.

2. В приложении SePlatform.OpcExplorer выполнено подключение к основному и резервному серверам, параметры с ПЛК «М340» и «М580» отображаются корректно для обоих серверов.

3. В приложении SePlatform.HMI выполнена компиляция проекта визуализации и запущена форма в рантайме, значения параметров ПЛК отображаются корректно, сигналы управления корректно обрабатывают.

### **Результаты испытаний занести в протокол.**

## **8.2.3. Конфигурирование Сервера исторических данных**

### **Подготовка к испытанию:**

1. Все компоненты стенда доступны по сети.

2. На серверах ввода-вывода развернут тестовый проект для проведения испытаний с возможностью управления и получения данных.

3. На АРМ инженера развернут проект HMI, мнемосхема корректно отображает параметры с ПЛК.

### **Методика проверки:**

1. Установить СУБД PostgreSQL v14.

Запустить команды:

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install postgresql
```

Запустить psql:

```
sudo -i -u postgres
```

*psql*

Установить пароль.

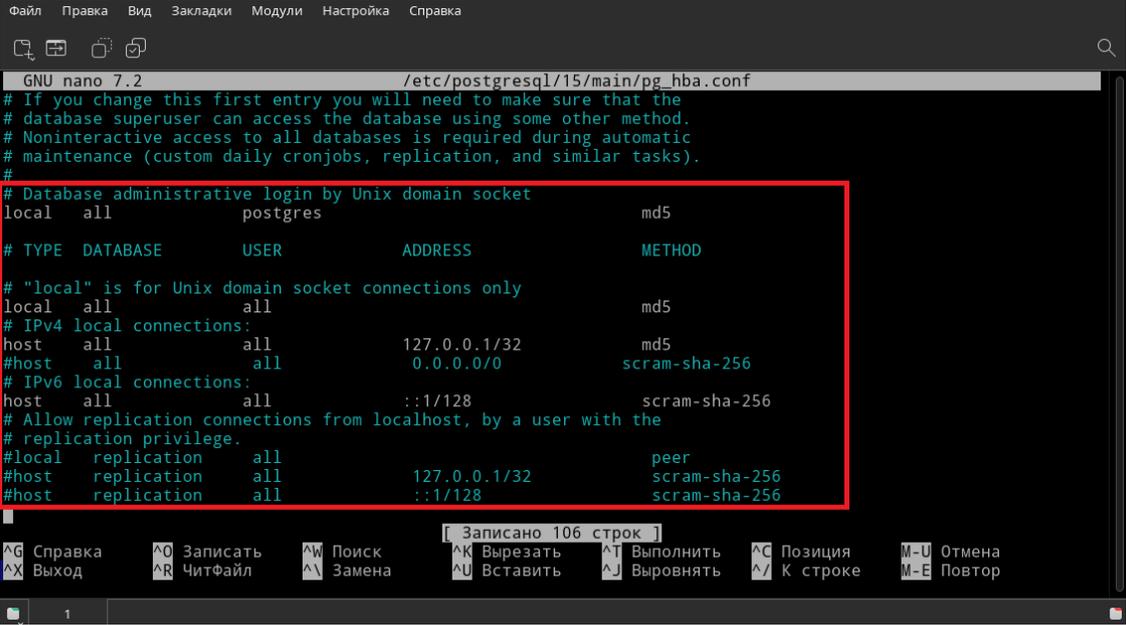
*ALTER USER postgres WITH PASSWORD 'ВАШ\_ПАРОЛЬ\*';*

Запустить скрипт для формирования таблиц для хранения исторических данных.

*\i /opt/SePlatform/SePlatform.Server/SQLScripts/postgresql.9.5.sql*

Настроить тип авторизации пользователей md5:

*sudo nano /etc/postgresql/14/main/pg\_hba.conf*



```
GNU nano 7.2 /etc/postgresql/15/main/pg_hba.conf
# If you change this first entry you will need to make sure that the
# database superuser can access the database using some other method.
# Noninteractive access to all databases is required during automatic
# maintenance (custom daily cronjobs, replication, and similar tasks).
#
# Database administrative login by Unix domain socket
local all postgres md5
# TYPE DATABASE USER ADDRESS METHOD
# "local" is for Unix domain socket connections only
local all all md5
# IPv4 local connections:
host all all 127.0.0.1/32 md5
#host all all 0.0.0.0/0 scram-sha-256
# IPv6 local connections:
host all all ::1/128 scram-sha-256
# Allow replication connections from localhost, by a user with the
# replication privilege.
#local replication all peer
#host replication all 127.0.0.1/32 scram-sha-256
#host replication all ::1/128 scram-sha-256
```

2. Установить драйвер подключения ODBC.

*sudo apt update*

*sudo apt-get install unixodbc unixodbc-dev odbc-postgresql*

Настроить драйвер ODBC.

*sudo nano /etc/odbc.ini*

Вставить строки:

*PDSN]*

*Description = PostgreSQL connection*

*Driver =PostgreSQL Unicode*

*Database = postgres*

*Servename = 127.0.0.1*

*Username = postgres*  
*Password = ваш\_пароль*  
*Port = 5432*  
*ReadOnly = No*  
*ShowVersioning = No*  
*ShowSystemTables = No*  
*ShowOidColumn = No*  
*FakeOidIndex = No*  
*ConnSettings =*

### 3. Настроить переменные окружения среды.

Остановить службы сервера.

```
sudo systemctl stop seplatform.domain.service
```

```
sudo systemctl stop seplatform.net.service
```

```
sudo systemctl stop seplatform.server.service
```

Отредактировать параметры запуска службы SePlatform.Server.

```
sudo systemctl edit seplatform.server
```

добавить содержимое:

```
[Service]
```

```
Environment=LD_LIBRARY_PATH=/usr/lib/x86_64-linux-gnu/odbc
```

```
Environment=ODBCSYSINI=/etc
```

```
GNU nano 7.2 /etc/systemd/system/seplatform.server
### Editing /etc/systemd/system/seplatform.server.service.d/override.conf
### Anything between here and the comment below will become the new contents of the file

[Service]
Environment=LD_LIBRARY_PATH=/usr/lib/x86_64-linux-gnu/odbc
Environment=ODBCSYSINI=/etc

### Lines below this comment will be discarded
```

Запустить службы

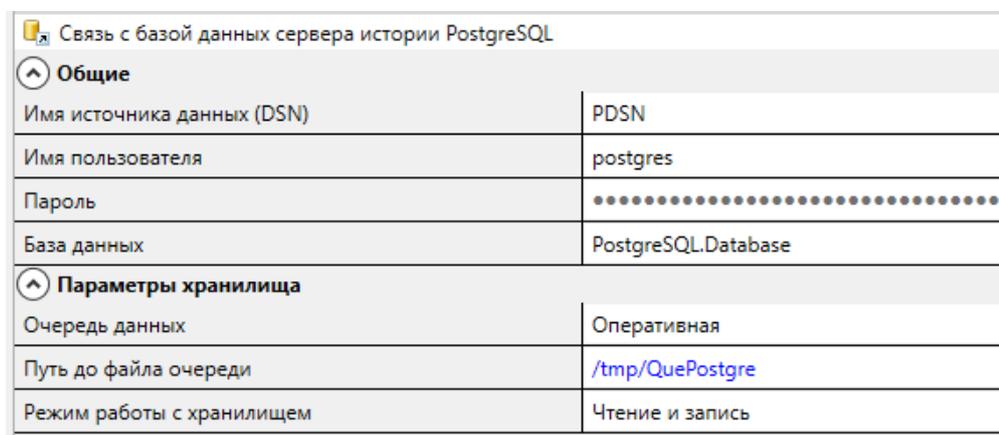
```
sudo systemctl start seplatform.domain.service
```

```
sudo systemctl start seplatform.net.service
```

```
sudo systemctl start seplatform.server.service
```

### 4. На АРМ инженера открыть приложение SePlatform.DevStudio, запустить проект для проведения испытаний, перейти в Домен «Domain».

5. Перейти в Узел домена «Server1», удостовериться в наличии компонента сервера исторических данных.
6. Указать базу данных PostgreSQL.Database. Настроить параметры подключения к PostgreSQL:



7. Убедиться в наличии тегов в проекте, для которых установлен параметр «Сохранять историю» (теги, получаемые из ПЛК «М340» и «М580»).
8. Выполнить построение проекта в SePlatform.DevStudio.
9. С помощью «Мастера развертывания» произвести применение конфигурации на сервер исторических данных.
10. После построения и развертывания проекта на АРМ инженера запустить приложение SePlatform.ОpcExplorer, выполнить подключение к основному серверу и одинарным левым кликом мыши раскрыть окно тега, для которых настроено историческое хранение данных.
11. Для тегов загрузить историю значений за последние сутки, убедиться в отображении значений тегов за прошедшие 24 часа.

### **Ожидаемый результат:**

1. Построение проекта и его применение выполнены без ошибок; сервер исторических данных запущен и функционирует.
2. Приложение SePlatform.ОpcExplorer отображает исторические данные для тегов ПЛК.

### **Результаты испытаний занести в протокол.**

## 8.2.4. Конфигурирование веб сервера

**Примечание.** Для корректной работы компонента HMI.WebViewer необходимо наличие Python и Apache / nginx в операционной системе. Для корректного отображения интерфейса проекта визуализации необходима установка используемых в проекте расширений:

- `seplatform.hmi.tables.webviewer<version>.deb`,
- `seplatform.hmi.charts.webviewer<version>.deb`.

### Подготовка к испытанию:

1. Все компоненты стенда доступны по сети.
2. На серверах ввода-вывода развернут тестовый проект для проведения испытаний с возможностью управления и получения данных.
3. На АРМ инженера развернут проект HMI, мнемосхема корректно отображает параметры с ПЛК.
4. Выполнена настройка правил сетевого взаимодействия серверов Server1 и Server2 (firewall).
5. На серверы Server1 и Server2 выполнена доставка файлов с репозиториями, содержащими необходимые дополнительные дистрибутивы (Python и Apache).
6. Выполнена доставка проекта HMI со станции разработчика на серверы Server1 и Server2.<sup>1</sup>

### Методика проверки:

1. На сервере Server1 выполнить вход под учетной записью, созданной во время установки ОС.
2. Выполнить обновление репозитория:

---

<sup>1</sup> Проекты визуализации для веб сервера и приложения SePlatform.HMI является идентичными, не требуют конвертации.

*sudo apt update*

3. Выполнить установку компонентов:

*sudo apt install nginx*

При запросе пароля администратора указать его. Убедиться в отсутствии ошибок и предупреждений при установке.

4. Убедиться в работоспособности веб-сервера путем ввода ip-адреса сервера с установленным компонентом веб сервер (Server1) в браузере АРМ-а. Убедиться, что веб сервер установлен, тестовая страница отображается корректно.



В случае недоступности страницы выполнить проверку работоспособности службы nginx (*sudo systemctl status nginx*). Запустить службу, если она не запущена:

*sudo systemctl start nginx*

5. Выполнить конфигурирование Seplatform.HMI.WebViewer. Для этого на Server 1 по директории /opt/SePlatform/Seplatform.HMI.WebViewer в файле seplatform.hmi.webviewer.xml указать следующие параметры:

- версию и путь к исполняемому файлу python (выполнить команду *which python*);
- IP-адрес и порт для веб сервера;
- для параметра *Application ProjectPath* указать путь к проекту визуализации, обозначить название экранной формы для параметра *Entity*, скорректировать путь веб приложения для параметра *WwwRoot*.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!--
<SePlatform.HMI.WebViewer> - настройки SePlatform.HMI.WebViewer.
    Необязательный атрибут:
        PythonPath - путь к Python 3 версии 3.4 или выше.
        Если данный атрибут не задан, то будет использован системный Python, найденный через
        переменную среды $PATH.
        QooxdooSdkPath - путь к qooxdoo SDK.
        Если данный путь не задан, то будет использован qooxdoo SDK, поставляемый вместе
        с SePlatform.HMI.WebViewer (он находится в папке установки SePlatform.HMI.WebViewer).

    Может содержать по одному тегу <WebSocket>, <Application>.
-->
<SePlatform.HMI.WebViewer PythonPath= "/usr/bin/python3" >

-->
<WebSocket Address="192.168.10.109" Port="8080"/>
<!--

<Application ProjectPath="/home/se/HMI_project/HMI_project.hmi" Entity = "SandBox" WwwRoot="/var/www/ht
WwwRoot="/var/www/html"
```

6. Выполнить перезагрузку службы Seplatfrom.HMI.WebViewer:

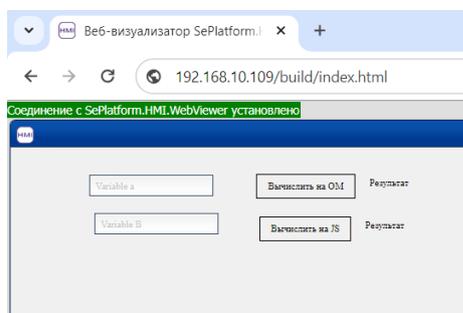
*sudo systemctl restart seplatfrom.hmi.webviewer.service*

8. Убедиться в том, что служба успешно перезапущена при помощи команды:

*sudo systemctl status seplatfrom.hmi.webviewer.service*

9. Выполнить подключение в веб серверу путем ввода

[192.168.7.71/build/index.html](http://192.168.7.71/build/index.html) в браузере APM.



10. Убедиться в том, что в веб интерфейсе данные с ПЛК поступают и отображаются. Команды на изменение параметров корректно выполняется. Убедиться в корректности отображения значений сигналов ПЛК. Убедиться в корректности отображения значений сигналов ПЛК в рантайм.

11. Повторить пп 1-10 для сервера Server2.

### Ожидаемый результат:

1. Веб сервер функционирует на ОС Debian.

2. Конфигурирование веб сервера выполнено успешно и веб интерфейс доступен с других устройств в пределах той же подсети. Информация отображается корректно, управляющие команды выполняются.

**Результаты испытаний занести в протокол.**

#### **8.2.4. Конфигурирование НМІ**

**Примечание.** Для корректной работы компонента SePlatform.НМІ необходимо наличие фреймворка для разработки qt. Для корректного отображения интерфейса проекта визуализации необходима установка используемых в проекте расширений:

- seplatform.hmi.alarms-ru\_RU<version>.deb,
- seplatform.hmi.charts-ru\_RU<version>.deb,
- seplatform.hmi.commonlib-ru\_RU<version>.deb,
- seplatform.hmi.tables-ru\_RU<version>.deb,
- seplatform.hmi.trends-ru\_RU<version>.deb.

#### **Подготовка к испытанию:**

1. Все компоненты стенда доступны по сети.
2. На серверах ввода-вывода развернут тестовый проект для проведения испытаний с возможностью управления и получения данных.
3. На АРМ инженера развернут проект НМІ, мнемосхема корректно отображает параметры с ПЛК.
4. Выполнена настройка правил сетевого взаимодействия серверов Server1 и Server2 (firewall).
5. На серверы Server1 и Server2 выполнена доставка файлов с репозиторием, содержащим необходимый дистрибутив (qt5-designer).

6. Выполнена доставка проекта НМІ со станции разработчика на серверы Server1 и Server2.

### **Методика проверки:**

1. На сервере Server1 выполнить вход под учетной записью, созданной во время установки ОС.

2. Выполнить обновление репозиториев:

```
sudo apt update
```

3. Выполнить установку компонентов:

```
sudo apt install qtbase5-dev
```

```
sudo apt install qtcreator
```

При запросе пароля администратора указать его. Убедиться в отсутствии ошибок и предупреждений при установке.

4. Убедиться в работоспособности SePlatform.HMI.Designer. Убедиться, что компонент установлен, запускается, исполняемый проект отображается в рантайм.

5. Убедиться в том, что в данные с ПЛК поступают и отображаются в SePlatform.HMI.Designer и совпадает с проектом НМІ на АРМ инженера. Команды на изменение параметров корректно выполняется. Убедиться в корректности отображения значений сигналов ПЛК. Убедиться в корректности отображения значений сигналов ПЛК в рантайм.

6. Повторить пп 1-6 для сервера Server2

### **Ожидаемый результат:**

1. SePlatform.HMI функционирует на ОС Debian. Информация отображается корректно, управляющие команды выполняются.

**Результаты испытаний занести в протокол.**

## 8.2.6. Конфигурирование компонента безопасности Seplatform.Security

### Подготовка к испытанию:

1. Все компоненты стенда доступны по сети.
2. На серверах ввода-вывода развернут тестовый проект для проведения испытаний с возможностью управления и получения данных.
3. На АРМ инженера развернут проект НМІ, мнемосхема корректно отображает параметры с ПЛК.
4. На сервере Server1 развернут веб сервер, на котором запущен проект визуализации SePlatform.

**Примечание.** В рамках текущей архитектуры установка OpenLDAP-сервера рассматривается на ОС Debian (на Server 1). В ходе испытания выполняется проверка подключения серверов на базе ОС Debian с установленными компонентами SePlatform (Server1 & Server2) к LDAP-серверу, установленному на ОС Debian.

### Методика проверки:

1. На Server 1 выполнить установку `seplatform.security` и `seplatform.hmi.securityconfigurator`. При установке `seplatform.security` выбрать установку компонента OpenLDAP в качестве пароля использовать предлагаемое по умолчанию значение (`secret`). Запустить ПО `SePlatform.HMI.SecurityConfigurator` выполнить вход под учетной записью `administrator` и установленным паролем. Убедиться в корректном подключении к серверу.

2. На Server 1 выполнить команду `/opt/SePlatform/SePlatform.Security/Utils/seplatform.security.crypter`.

Указать пароль `secret123` и скопировать зашифрованное значение пароля.

```
Administrator: Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.17763.4974]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Administrator>cd C:\Program Files\SePlatform\SePlatform.Security
C:\Program Files\SePlatform\SePlatform.Security>cd Utils
C:\Program Files\SePlatform\SePlatform.Security\Utils>seplatform.security.crypter.exe
Crypter application has been started...
Type a password: secret
Encrypted password: ngXr1+YmgN/blgPXlrYd6mIWybe2UycSSqtNsVbtoAFDMCbXZAvpgyH/jzMHetKPaJhHeuoImeV77R5ScABwVbVnMqK6YD3vRdJA
vAvgUP17azDA6j6565NHxcxWIT1k2rxWQU9933hHJ67Q/0WMj+FjYw9b1d7g7h3wnxHvhM

C:\Program Files\SePlatform\SePlatform.Security\Utils>
```

На сервере Server1 убедиться в том, что служба `seplatform.security` установлена, введя команду `sudo systemctl status seplatform.security.service`

3. На сервере Server1 выполнить конфигурирование агента безопасности в файле `seplatform.security.agent.xml`, расположенного по директории `/opt/SePlatform/SePlatform.Security`:

- для параметра `EntryPointNetAgent Address` указать IP-адрес локальной машины и порт для подключения;
- для параметра `LdapHosts > LDAPServer Address` указать IP-адрес LDAP сервера (АРМ инженера);
- для параметра `LdapUser` указать имя пользователя `admin`;
- для параметра `LdapPassword` указать зашифрованное значение пароля, полученное ранее;
- для параметра `Options > ICMODE` указать значение 0 для отключения контроля целостности файлов.

```
<SePlatform.Security.Agent>
<!--
  EntryPointNetAgent - точка доступа Net-Агента.
  Address - IP-адрес или имя хоста точки доступа.
  Port - номер порта точки доступа (значение NetEnterPort в конфигурации Net-Агента).
-->
<EntryPointNetAgent Address="192.168.10.109" Port="1010"/>

<!--
  Настройка связи с LDAP-сервером
  В LdapHosts задается группа резервирования LDAP-серверов.
  Address - IP-адрес или имя хоста LDAP-сервера.
  Port - номер порта LDAP-сервера. Умолчание - 389.
-->
<LdapHosts>
  <LDAPServer Address="192.168.10.200" Port="389"/>
  <!--<LDAPServer Address="192.168.56.1" Port="636"/>-->
</LdapHosts>

<!-- Каталог пользователя LDAP -->
<LdapUser value="cn=Manager,dc=maxcrc,dc=com"/>

<!-- Пароль LDAP -->
<LdapPassword value="ngXr1+YmgN/blgPXlrYd6mIWybe2UycSSqtNsVbtoAFDMCbXZAvpgyH/jzMHetKPaJhHeuoImeV77R5ScABwVbVnMqK6YD3vRdJA
vAvgUP17azDA6j6565NHxcxWIT1k2rxWQU9933hHJ67Q/0WMj+FjYw9b1d7g7h3wnxHvhM"/>

<!-- Использовать защищенное соединение с LDAP сервером -->
<LdapSecure value="false"/>

<!-- Корневой каталог -->
<SecurityDn value="ou=SePlatformSecurity,dc=maxcrc,dc=com"/>
```

4. Выполнить перезагрузку службы security:

`sudo systemctl restart seplatform.security.service`

5. Убедиться в том, что служба успешно перезапущена при помощи команды:

*sudo systemctl status seplatform.security.service*

6. Выполнить конфигурацию проекта визуализации для использования учетных записей в ПО SePlatform.HMI и доставить обновленную версию проекта на сервер Server1.

7. Выполнить перезагрузку службы Seplatform.HMI.WebViewer:

*sudo systemctl restart seplatform.hmi.webviewer.service*

8. Выполнить подключение в веб серверу в браузере АРМ-а и выполнить авторизацию при помощи учетной записи, созданной ранее.

9. На АРМ инженера в приложении SecurityConfigurator создать приложения, группы и пользователей в соответствии с руководством пользователя. Для группы пользователей «Инженеры» разрешить команды на управление ПЛК, для «Операторов» – разрешить только просмотр. Прогрузить изменения в проект визуализации.

10. На сервере Server1 выполнить перезагрузку службы Seplatform.HMI.WebViewer:

*sudo systemctl restart seplatform.hmi.webviewer.service*

11. Выполнить подключение в веб серверу в браузере АРМ-а под пользователем группы «Инженеры», проверить возможность внесения изменения в параметры ПЛК.

12. Выполнить подключение в веб серверу в браузере АРМ-а под пользователем группы «Операторы», проверить, что возможности вносить изменения в параметры ПЛК отсутствует.

13. Повторить пп 1-12 для сервера Server2

### **Ожидаемый результат:**

1. Конфигурирование компонента seplatform.security выполнено успешно. Подключение к LDAP выполняется.

2. Учетные записи, созданные на LDAP сервере, функционируют в проекте визуализации на веб сервере. Разграничение прав корректно обрабатывает.

**Результаты испытаний занести в протокол.**

### **8.2.7. Установка лицензионного ключа**

**Примечание.** Тестирование выполняется для аппаратного лицензионного ключа Guardant, корректная работоспособность которого требует установки дополнительного дистрибутива Guardant Control Center, доступного на [сайте производителя](#).

#### **Подготовка к испытанию:**

1. Все компоненты стенда доступны по сети.
2. На серверах ввода-вывода развернут тестовый проект для проведения испытаний с возможностью управления и получения данных.
3. На АРМ инженера развернут проект НМІ, мнемосхема корректно отображает параметры с ПЛК.
4. На серверах Server 1 & Server2 развернут проекты НМІ, мнемосхемы корректно отображает параметры с ПЛК.
5. Заведены сигналы, для которых выполняется запись в сервер исторических данных (Historian).
6. Подготовлены USB-ключи с лицензией SePlatform.Historian & SePlatform.НМІ для каждого из серверов.
7. Загружены и установлены дистрибутивы Guardant Control Center.

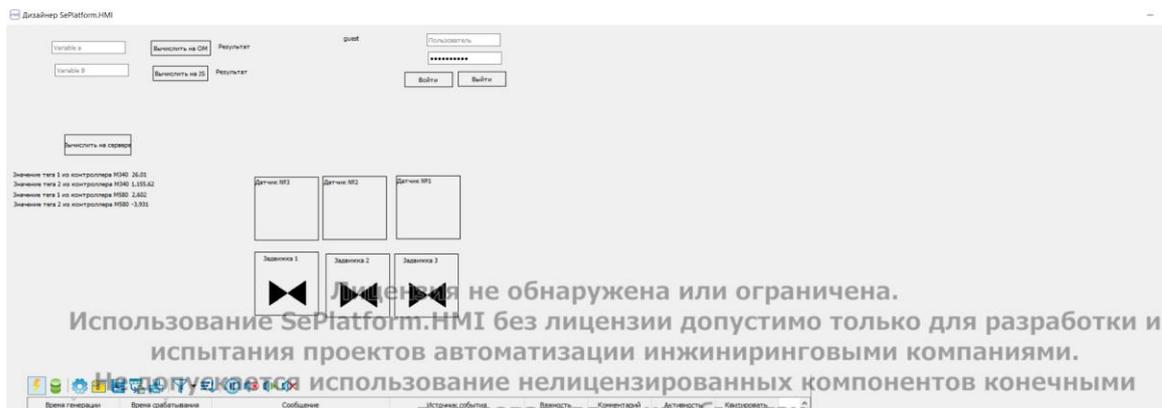
#### **Методика проверки:**

1. На основном сервере (Server1) выполнить вход под учетной записью, от которой выполнялась установка компонентов SePlatform.

2. Запустить проект HMI в приложении SePlatform.HMI.Designer в рантайм.

3. Выждать 20 минут после запуска визуальной части проекта в рантайм.

Убедиться в наличии водяного знака с информацией об отсутствии лицензии.



4. В терминале сервера выполнить команду:

`systemctl status seplatform.historian.server.service`

```
● seplatform.historian.server.service - SePlatform.Historian Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/seplatform.historian.server.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Wed 2024-03-13 10:50:04 MSK; 3h 34min ago
     Main PID: 1565 (seplatform.hist)
        Tasks: 17 (limit: 99800)
       Memory: 90.5M
      CGroup: /system.slice/seplatform.historian.server.service
             └─1565 /opt/SePlatform/SePlatform.Historian/seplatform.historian.server &

мар 13 14:22:31 localhost.localdomain seplatform.historian.server[1565]: SePlatform.Historian.Server[1565]: Лицензия не обнаружена или ограничена.
мар 13 14:22:31 localhost.localdomain seplatform.historian.server[1565]: Использование Сервера SePlatform.Historian без лицензии допустимо только для разработки и испытания проек
мар 13 14:22:31 localhost.localdomain seplatform.historian.server[1565]: Не допускается использование нелицензированных компонентов конечными пользователями на объектах.
мар 13 14:22:31 localhost.localdomain seplatform.historian.server[1565]: (2023 Systeme Soft LLC. All rights reserved.)
мар 13 14:22:31 localhost.localdomain SePlatform.Historian.Server[1565]: Лицензия не обнаружена или ограничена.
мар 13 14:22:31 localhost.localdomain SePlatform.Historian.Server[1565]: Использование Сервера SePlatform.Historian без лицензии допустимо только для разработки и испытания прое
мар 13 14:22:31 localhost.localdomain SePlatform.Historian.Server[1565]: Не допускается использование нелицензированных компонентов конечными пользователями на объектах.
мар 13 14:22:31 localhost.localdomain SePlatform.Historian.Server[1565]: (2023 Systeme Soft LLC. All rights reserved.)
```

Убедиться, что команда выдает информацию об отсутствии лицензии Historian на сервере.

5. Установить USB-ключ с лицензией SePlatform.Historian & SePlatform.HMI в сервера Server1.

6. Выполнить перезагрузку службы сервера лицензирования:

`sudo systemctl restart seplatform.licenseserver.agent.service`

7. В терминале сервера выполнить команду:

`systemctl status seplatform.historian.server.service`

```
[se@localhost 11.03.24_rmp_install]$ systemctl status seplatform.historian.server.service
● seplatform.historian.server.service - SePlatform.Historian Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/seplatform.historian.server.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Wed 2024-03-13 10:50:04 MSK; 3h 34min ago
     Main PID: 1565 (seplatform.hist)
        Tasks: 17 (limit: 99800)
       Memory: 90.5M
      CGroup: /system.slice/seplatform.historian.server.service
             └─1565 /opt/SePlatform/SePlatform.Historian/seplatform.historian.server &

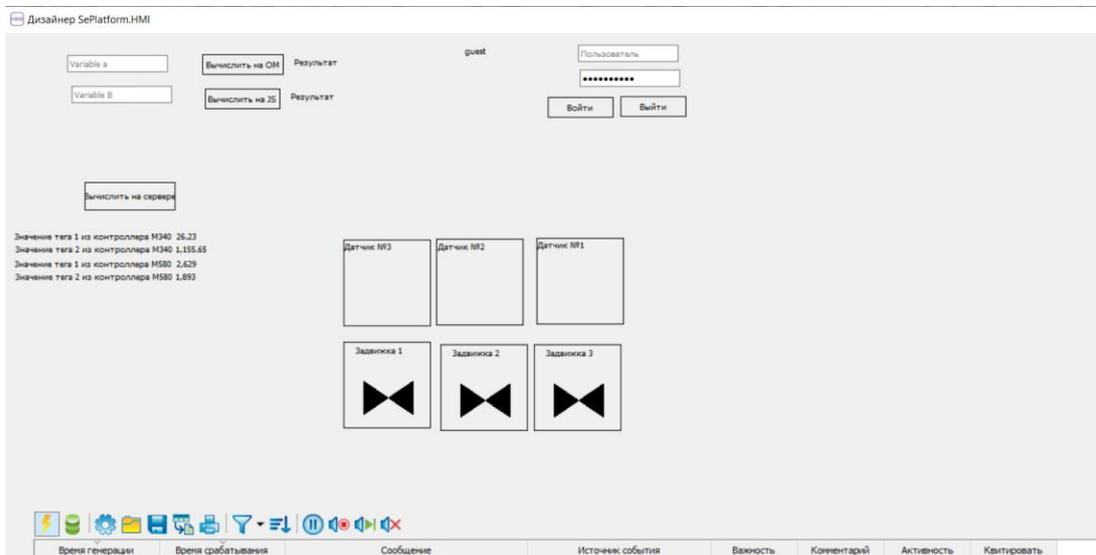
мар 13 14:23:31 localhost.localdomain seplatform.historian.server[1565]: SePlatform.Historian.Server[1565]: Лицензия не обнаружена или ограничена.
мар 13 14:23:31 localhost.localdomain seplatform.historian.server[1565]: Использование Сервера SePlatform.Historian без лицензии допустимо только для разработки и испытания про
мар 13 14:23:31 localhost.localdomain seplatform.historian.server[1565]: Не допускается использование нелицензированных компонентов конечными пользователями на объектах.
мар 13 14:23:31 localhost.localdomain seplatform.historian.server[1565]: (2023 Systeme Soft LLC. All rights reserved.)
мар 13 14:23:31 localhost.localdomain SePlatform.Historian.Server[1565]: Лицензия не обнаружена или ограничена.
```

Убедиться, что команда не выдает информацию об отсутствии лицензии Historian на сервере.

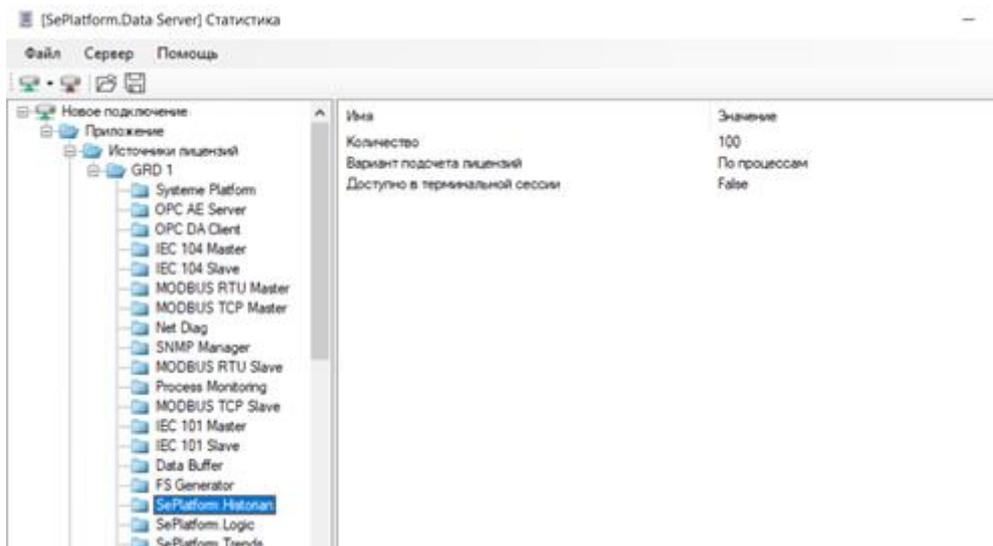
8. Закрывать проект HMI рантайм и приложение SePlatform.HMI.Designer. Вновь открыть проект визуализации и запустить проект в рантайм.

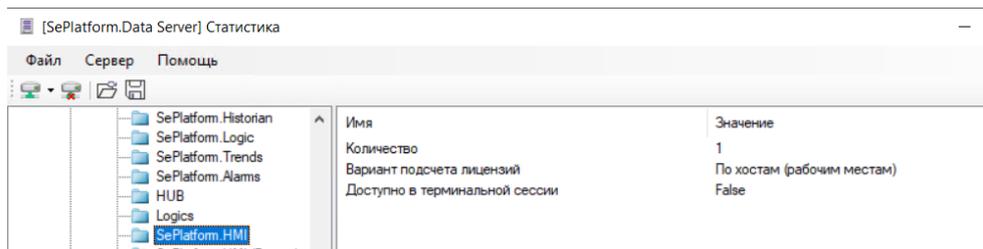
9. Выждать 20 минут после запуска визуальной части проекта в рантайм.

Убедиться в отсутствии водяного знака с информацией об отсутствии лицензии.



10. На АРМ инженера открыть компонент SePlatform.Статистика, выполнить подключение к Server1 по порту 15151, в дереве раскрыть вкладки Приложение > Источники лицензий Модули > GRD N > SePlatform.Historian & SePlatform.HMI. Убедиться в том, что указанные в SePlatform.Статистика данные по количеству тегов соответствуют обозначенным вендором количеству для данного USB-ключа.





11. Повторить пп 1-10 для резервного сервера Server 2.

### **Ожидаемый результат:**

1. Лицензионные ключи для компонентов SePlatform.HMI & SePlatform.Historian корректно определены Системой.
2. Количество тегов лицензионных ключей соответствуют количеству, обозначенному вендоров для конкретных ключей.

### **Результаты испытаний занести в протокол.**

## **8.2.8. Проверка резервирования канала связи ПЛК с сервером ввода-вывода**

### **Подготовка к испытанию:**

1. Все компоненты стенда доступны по сети.
2. На серверах ввода-вывода развернут тестовый проект для проведения испытаний с возможностью управления и получения данных.
3. На АРМ инженера развернут проект НМІ, мнемосхема корректно отображает параметры с ПЛК.
4. Заведены сигналы, для которых выполняется запись в сервер исторических данных (Historian).

### **Методика проверки:**

1. На АРМ инженера запустить две командные строки, в первой запустить бесконечный ping до основного IP адреса ПЛК М580 (*ping 192.168.13.1 -t*), во втором – до резервного (*ping 192.168.13.2 -t*).

2. На АРМ инженера открыть приложение SePlatform.HMI. Запустить проект для проведения испытаний.

3. Перейти к мнемосхеме с данными с ПЛК. Убедиться в том, что данные с ПЛК поступают и отображаются на мнемосхеме.

4. Физически оборвать основной канал связи ПЛК (М580) с сервером ввода-вывода.

5. Убедиться, что данные с ПЛК отображаются на мнемосхеме, команда ping для IP адреса основного контроллера перестала выполняться.

6. Отправить команду управления в ПЛК. Убедиться в том, что команда отправлена и произошло изменение параметра ПЛК.

7. Физически оборвать резервный канал связи ПЛК (М580) с сервером ввода-вывода.

8. Убедиться, что данные с ПЛК перестали отображаться на мнемосхеме, команда ping для IP адреса резервного контроллера перестала выполняться.

9. Убедиться, что в журнале событий в SePlatform.HMI, появилось сообщение об установлении неисправности отключенного канала связи.

10. Восстановить ранее отключенный резервный канал связи.

11. Перейти к мнемосхеме и убедиться в том, что данные поступают с ПЛК и отображаются на мнемосхеме.

12. Отправить команду управления в ПЛК. Убедиться в том, что команда отправлена и произошло изменение параметра в ПЛК.

13. Убедиться в том, что восстановление канала связи имитатора с сервером ввода-вывода было зарегистрировано в журнале событий в SePlatform.HMI.

14. Восстановить ранее отключенный основной канал связи.

**Ожидаемый результат:**

1. При обрыве одной из линий связи с ПЛК система продолжает получать данные и отправлять управляющие воздействия по резервному каналу связи.

2. После обрыва обеих линий связи с ПЛК и восстановления связи система автоматически восстанавливает возможность получать и отправлять данные в ПЛК.

3. Обрыв связи регистрируется в журнале событий.

**Результаты испытаний занести в протокол.**

### **8.2.9. Проверка резервирования серверов ввода-вывода**

#### **Подготовка к испытанию:**

1. Все компоненты стенда доступны по сети.

2. На серверах ввода-вывода развернут тестовый проект для проведения испытаний с возможностью управления и получения данных.

3. На АРМ-е развернут проект НМІ, мнемосхема корректно отображает параметры с ПЛК.

4. Заведены сигналы, для которых выполняется запись в сервер исторических данных (Historian).

#### **Методика проверки:**

1. На АРМ инженера запустить ПО SePlatform.OpcExplorer, в котором выполнить подключение к Server1(aaaa) и Server2(bbb) по протоколу UA(tcp). Добавить в Инспектор сигналов несколько тегов с ПЛК и командами управления для основного (Server1) и резервного (Server2) серверов. Добавить раздел «Качество» в окно Инспектор сигналов.

2. Для каждого сервера из вкладки State добавить в инспектор сигналы `Service.State.Server` (состояние сервера) и `Service.State.Server.Set` (команда на переключения режима сервера). Так же сигналы выведены на мнемосхему.

3. Для каждого сервера из вкладки Redundancy добавить в Инспектор сигнал `Service.Redundancy.Switch` (команда на осуществление перехода с основного на резервный сервер).

4. Убедиться в том, что данные с ПЛК поступают и отображаются в Инспекторе для обоих серверов (Server1 и Server2).

5. Убедиться в том, что данные с ПЛК поступают и отображаются на мнемосхеме `Se.Platform.HMI`. Изменение значений тегов в ПЛК корректно выполняется.

6. Убедиться, что в `SePlatform.OpcExplorer` параметр `Service.State.Server` для основного сервера (Server1) отображает значение `True` («В работе»), для резервного (Server2) – `False` («В резерве»).

7. Убедиться, что в `SePlatform.OpcExplorer` изменение значение тега с ПЛК доступно только для основного сервера (Server1) и недоступно для резервного (Server2).

8. Выполнить **переключение серверов** с основного на резервный, изменив значение параметра **`Service.State.Server.Set`** для резервного сервера (Server2).

9. Убедиться, что переключение серверов выполнено успешно: `Service.State.Server` для Server2 отображает значение `True` («В работе»), для Server1 – `False`.

10. Убедиться в том, что данные с ПЛК поступают и отображаются в Инспекторе для обоих серверов (Server1 и Server2). Во время переключения допустимо кратковременная потеря связи с ПЛК.

11. Убедиться в том, что данные с ПЛК поступают и отображаются на мнемосхеме `Se.Platform.HMI`. Изменение значений тегов в ПЛК корректно выполняется. Убедиться, что в журнале событий появилось сообщение о переходе на резервный сервер ввода-вывода.

12. Убедиться, что в SePlatform.OpcExplorer изменение значение тега с ПЛК доступно только для Server2 и недоступно для Server1.

13. Выполнить **переключение серверов** с основного на резервный изменив значение параметра **Service.Redundancy.Switch** для любого сервера.

14. Убедиться, что переключение серверов выполнено успешно: Service.State.Server для Server1 отображает значение True, для Server2 – False.

15. Убедиться в том, что данные с ПЛК поступают и отображаются в Инспекторе для обоих серверов (Server1 и Server2). Во время переключения допустимо кратковременная потеря связи с ПЛК.

16. Убедиться в том, что данные с ПЛК поступают и отображаются на мнемосхеме Se.Platform.HMI. Изменение значений тегов в ПЛК корректно выполняется. Убедиться, что в журнале событий появилось сообщение о переходе на резервный сервер ввода-вывода.

17. Убедиться, что в SePlatform.OpcExplorer изменение значение тега с ПЛК доступно только для Server1 и недоступно для Server2.

18. Выполнить **выключение** основного сервера Server1.

19. Убедиться, что выполнилось переключение серверов: параметр Service.State.Server для Server2 отображает значение True, все параметры для Server1 в графе «Качество» имеют значение «нет соединения». Данные с ПЛК поступают и отображаются в инспекторе для сервера Server2.

20. Убедиться в том, что данные с ПЛК поступают и отображаются на мнемосхеме SePlatform.HMI. Изменение значений тегов в ПЛК корректно выполняется. Убедиться, что в журнале событий появилось сообщение о восстановлении работоспособности отключенного сервера ввода-вывода и о переходе на резервный сервер ввода-вывода.

21. Выполнить включение сервера Server1 (запуск машины). Убедиться, что все службы запустились после включения сервера.

22. Убедиться, что в SePlatform.OpcExplorer теги с ПЛК восстановились для Server1, при этом переключение основного сервера Server2 на резервный Server1 не произошло (параметр Service.State.Server для Server1 - False).

23. Выполнить аварийное **выключение** основного и резервного серверов, путем одновременного отключения питания на обоих серверах.

24. Убедиться, что отключение серверов отобразилось в SePlatform.OpcExplorer: Service.State.Server для Server1 и Server2 и данные с ПЛК отображают значения «нет подключения».

25. Убедиться, что в журнале событий в Se.Platform.HMI появились сообщения об отключении серверов.

26. Выполнить включение обоих серверов (запуск машин). Убедиться, что все службы запустились после включения серверов.

27. Убедиться, что в SePlatform.OpcExplorer теги с ПЛК восстановились для Server1 и Server2.

28. Убедиться в том, что в SePlatform.HMI данные с ПЛК поступают и отображаются на мнемосхеме. Изменение значений тегов в ПЛК корректно выполняется. Убедиться, что в журнале событий появились сообщения о восстановлении работоспособности отключенных серверов ввода-вывода.

### **Ожидаемый результат:**

1. Переключение между основным и резервным серверами корректно выполняется при изменении параметров Service.State.Server.Set и Service.Redundancy.Switch.

2. Переключение с основного на резервный сервер корректно выполняется при отключении основного сервера.

3. При переключении серверов данные с ПЛК продолжают поступать, управляющие сигналы корректно выполняются в SePlatform.OpcExplorer и Se.Platform.HMI, соответствующие сообщения генерируются в журнале событий.

4. После аварийного отключения серверов и их восстановления службы запускаются в автоматическом режиме, данные с ПЛК начинают поступать, управляющие сигналы корректно выполняются в SePlatform.OpcExplorer и Se.Platform.HMI, соответствующие сообщения генерируются в журнале событий.

**Результаты испытаний занести в протокол.**

### **8.2.10. Проверка резервирования серверов исторических данных**

#### **Подготовка к испытанию:**

1. Все компоненты стенда доступны по сети.
2. На серверах ввода-вывода развернут тестовый проект для проведения испытаний с возможностью управления и получения данных.
3. На АРМ инженера развернут проект НМІ, мнемосхема корректно отображает параметры с ПЛК.
4. Заведены сигналы, для которых выполняется запись в сервер исторических данных (Historian).

#### **Методика проверки:**

1. На АРМ инженера запустить ПО SePlatform.OpcExplorer, в котором выполнить подключение к Server1 и Server2 по протоколу UA (tcp). Из вкладки State добавить в Инспектор сигналы Service.State.Server, Service.State.Server.Set. Добавить раздел «Качество» в окно Инспектор сигналов. Убедиться, что параметр Service.State.Server для основного сервера отображает значение True («В работе»), для резервного – False («В резерве»).
2. Отключить канал связи основного сервера исторических данных, отключив сетевой адаптер, подключённый к сетевому коммутатору инженерной сети.
3. В ПО SePlatform.OpcExplorer убедиться, что произошел переход: качество Service.State.Server для основного сервера имеет статус «нет подключения», значение Service.State.Server для резервного сервера изменилось на True.
4. Убедиться в том, что данные от имитатора поступают и отображаются на мнемосхеме в SePlatform.НМІ. Убедиться, что в журнале событий, появилось

сообщение об установлении неисправности канала связи с сервером исторических данных.

5. С мнемосхемы отправить команду управления на параметр в ПЛК. Убедиться в том, что команда была отправлена и произошло изменение сигнала.

6. Открыть приложение SePlatform.HMI.Trends. Из окна «Дерево сигналов» выбрать несколько тегов с динамическими значениями с ПЛК, перейти в исторический режим, нажав на кнопку «Исторический», расположенную на панели инструментов, запросить данные за последние 24 часа. Убедиться в том, что запрос выполнен и данные за последние 24 часа отобразились в окне SePlatform.HMI.Trends.

**Примечание.** Для подключения в исторической базе Historian со сторонней машины приложением SePlatform.HMI.Trends необходимо убедиться в том, что в проекте SePlatform.DevStudio для сервера исторических данных в компоненте TcpServer указан параметр Настройка доступа к истории > Номер TCP порта, например 4950 (отличный от порта для компонента Historian). Указанный порт использовать для подключения к серверу истории в приложении SePlatform.HMI.Trends.

7. Восстановить отключенный канал связи, подключив сетевой адаптер к сетевому коммутатору инженерной сети.

8. Выполнить переключение серверов, изменив значение параметра Service.State.Server.Set для восстановленного сервера.

9. Убедиться, что в SePlatform.OpcExplorer произошел переход: качество Service.State.Server для восстановленного сервера имеет значение True, качество параметров изменилось на «хорошее:192».

10. Перейти к мнемосхеме. Убедиться в том, что данные от имитатора поступают и отображаются на мнемосхеме в SePlatform.HMI. Убедиться, что в журнале событий, появилось сообщение об установлении неисправности канала связи с сервером исторических данных.

11. На мнемосхеме отправить команду управления на параметр в ПЛК. Убедиться в том, что команда была отправлена и произошло изменение в состоянии сигнала.

12. Открыть приложение SePlatform.HMI.Trends. Из окна «Дерево сигналов» выбрать сигналы, перейти в исторический режим, запросить данные за последние 12 часов. Убедиться в том, что запрос выполнен и данные за последние 12 часов отобразились в окне SePlatform.HMI.Trends.

13. Убедиться по временным меткам записей журнала, что временные показатели выполнения резервного перехода соответствуют технико-программным требованиям (менее 0,5 сек).

#### **Ожидаемый результат:**

1. Сохранение исторических данных выполняется на резервный сервер при переключении с основного на резервный сервер исторических данных.

2. Сохранение исторических данных выполняется на резервный сервер при отключении основного сервера исторических данных.

3. При переключении сервера исторических данных с основного на резервный соответствующие сообщения генерируются в журнале событий.

4. Временные показатели выполнения резервного перехода сервера исторических данных соответствуют технико-программным требованиям.

#### **Результаты испытаний занести в протокол.**

### **8.3. Комплексные испытания на 72 часа**

#### **Подготовка к испытанию:**

1. Все компоненты стенда доступны по сети.

2. На серверах ввода-вывода развернут тестовый проект для проведения испытаний с возможностью управления и получения данных.

3. На АРМ инженера развернут проект НМІ, мнемосхема корректно отображает параметры с ПЛК.

4. Заведены сигналы, для которых выполняется запись в сервер исторических данных (Historian).

### **Методика проверки:**

1. В течение 72 часов позволить Системе работать в обычном режиме.

2. На АРМ инженера время от времени (спорадически) в ПО SePlatform.НМІ, SePlatform.Trends выполнять стандартные действия оператора, такие как: изменение параметров процесса, вызов экранов управления, просмотр трендов (в том числе исторических) и т. д.

3. На АРМ инженера время от времени (спорадически) выполнять стандартные действия инженера-разработчика в среде разработки SePlatform.DevStudio, такие как: изменение проекта, выполнение компиляции, применение конфигурации на серверы ввода-вывода.

4. На серверах Server1 и Server 2 время от времени (спорадически) в терминале выполнить команды для проверки запуска установленных служб:

```
systemctl status seplatform.domain.service
```

```
systemctl status seplatform.net.service
```

*\* является компонентом seplatform.domain*

```
systemctl status seplatform.server.service
```

```
systemctl status seplatform.historian.server.service
```

```
systemctl status seplatform.licenseserver.agent.service
```

Убедиться в том, что службы всех компонентов SePlatform запущены и время запуска служб не изменяется с момента начала теста (*Active: active (running) since Thu 2024-10-26 11:23:54 MSK; 2 days ago*)

5. По окончании тестирования повторить пункт 4, убедиться в том, что службы всех компонентов SePlatform запущены и время запуска служб не изменялось с момента начала теста.

6. По окончании тестирования открыть приложение SePlatform.HMI.Trends. Из окна «Дерево сигналов» выбрать несколько тегов с динамическими значениями с ПЛК, перейти в исторический режим, нажав на кнопку «Исторический», расположенную на панели инструментов, запросить данные за последние 72 часа. Убедиться в том, что запрос выполнен и данные за последние 72 часа отобразились в окне SePlatform.HMI.Trends.

**Примечание.** Для подключения в исторической базе Historian со сторонней машины приложением SePlatform.HMI.Trends необходимо убедиться в том, что в проекте DevStudio для сервера исторических данных в компоненте TcpServer указан параметр «Настройка доступа к истории» > «Номер TCP порта», например 4950 (отличный от порта для компонента Historian). Указанный порт использовать для подключения к серверу истории в приложении SePlatform.HMI.Trends.

#### **Ожидаемый результат:**

На протяжении 72 часов компоненты ПО SePlatform выполняли все свои функции, проблемы с работоспособностью отсутствуют. Службы на серверах ввода-вывода (исторических данных) не останавливались, не перезапускались.

**Результаты испытаний занести в протокол.**

## 8.4. Проверка корректного удаления компонентов ПО SePlatform на Серверах ввода-вывода

### Подготовка к испытанию:

1. На серверах Server1 и Server2 установлена ОС Debian, используются одинаковые учетные записи с идентичными паролями.
2. На серверах установлены перечисленные в разделе «[Установка и тестирование компонентов ПО SePlatform](#)» компоненты ПО SePlatform.

### Методика проверки:

1. На сервере Server1 выполнить вход под учетной записью, созданной во время установки ОС.
2. Из произвольной директории в терминале основного сервера ввода-вывода выполнить удаление компонентов:  

```
sudo dpkg -r seplatform.domain.x86_64  
sudo dpkg -r seplatform.server.x86_64  
sudo dpkg -r seplatform.licenseserver-agent.x86_64  
sudo dpkg -r seplatform.historian.x86_64
```

При запросе пароля администратора указать его. Убедиться в отсутствии ошибок и успешном удалении компонентов.
3. Повторить пп 1-2 для сервера Server 2.

### Ожидаемый результат:

Удаление компонентов выполнено успешно, ошибок и предупреждений не обнаружено.

**Результаты испытаний занести в протокол.**

## Приложение А. Протокол для оформления отчета по результатам испытаний

№	Наименование испытания	Пункт методики испытания	Оценка соответствия	Примечание
1	Проверка установки и тестирования ОС: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка установки ОС Debian</li> <li>• Проверка работоспособности базового функционала</li> <li>• Проверка сетевой доступности</li> </ul>	8.1.1	+ + +	
2	Проверка установки и тестирования компонентов ПО SePlatform: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка корректности установки ПО и компонентов</li> <li>• Проверка автоматического запуска служб ПО</li> </ul>	8.1.2	+ +	Для корректной установки ПО необходимы дополнительные настройки, описанные в разделе 8.1.2
3	Проверка работы менеджера служб ОС для компонентов ПО SePlatform: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка команд запуска служб компонентов ПО SePlatform</li> <li>• Проверка команд останова служб компонентов ПО SePlatform</li> <li>• Проверка команд перезапуска служб компонентов ПО SePlatform</li> </ul>	8.1.3	+ + +	

№	Наименование испытания	Пункт методики испытания	Оценка соответствия	Примечание
4	<p>Конфигурирование резервирования Сервера ввода-вывода:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка построения проекта и применения конфигурации проекта для серверов ввода-вывода</li> <li>• Проверка подключения к информации, обрабатываемой основным и резервным серверам ввода-вывода</li> </ul>	8.2.1	<p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p>	
5	<p>Конфигурирование канала связи с ПЛК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка построения проекта и применения конфигурации проекта для ПЛК</li> <li>• Проверка подключения к параметрам ПЛК</li> <li>• Проверка отображения и управления параметрами ПЛК с проекта визуализации</li> </ul>	8.2.2	<p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p>	
6	<p>Конфигурирование Сервера исторических данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка построения проекта и применения конфигурации проекта для сервера исторических данных</li> <li>• Проверка работоспособности сервера исторических данных</li> </ul>	8.2.3	<p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p>	<p>Для корректной работы с СУБД PostgreSQL необходимы дополнительные настройки, описанные в разделе 8.2.3</p>

№	Наименование испытания	Пункт методики испытания	Оценка соответствия	Примечание
7	Конфигурирование веб сервера: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка построения проекта визуализации для веб сервера</li> <li>• Проверка работоспособности веб сервера</li> </ul>	8.2.4	+  +	
7	Конфигурирование SePlatform.HMI: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка построения проекта визуализации</li> <li>• Проверка работоспособности веб сервера</li> </ul>	8.2.5	+  +	
8	Конфигурирование компонента безопасности Seplatform.Security: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Конфигурирование компонента seplatform.security</li> <li>• Подключение к LDAP серверу, развернутому на ОС Debian</li> <li>• Проверка работоспособности учетных записей LDAP сервера в проекте визуализации веб сервера</li> <li>• Проверка разграничения прав учетных записей LDAP сервера в проекте визуализации веб сервера</li> </ul>	8.2.6	+  + +  +  +	

№	Наименование испытания	Пункт методики испытания	Оценка соответствия	Примечание
9	<p>ключа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка корректного определения лицензионного ключа Системой</li> <li>• Проверка соответствия параметров распознанного Системой лицензионного ключа параметрам, обозначенным вендором</li> </ul>	8.2.7	<p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p>	
10	<p>Проверка резервирования канала связи ПЛК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка получения данных и управления параметрами ПЛК при обрыве одной из линий связи</li> <li>• Проверка получения данных и управления параметрами ПЛК после полной потери связи с ПЛК</li> <li>• Проверка регистрации информации о обрыве связи с ПЛК в журнале событий</li> </ul>	8.2.8	<p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p>	

№	Наименование испытания	Пункт методики испытания	Оценка соответствия	Примечание
11	<p>Проверка резервирования серверов ввода-вывода:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка переключения между основным и резервным серверами ввода-вывода при отправке соответствующей команды из интерфейса ПО Systeme Platform</li> <li>• Проверка переключения между основным и резервным серверами ввода-вывода при отключении основного сервера</li> <li>• Проверка восстановления работоспособности системы при аварийной отключении основного и резервного серверов</li> <li>• Проверка отображения и возможности управления параметрами ПЛК при переключении серверов</li> <li>• Проверка регистрации информации о переключениях в журнале событий</li> </ul>	8.2.9	<p style="text-align: center;">+</p>	

№	Наименование испытания	Пункт методики испытания	Оценка соответствия	Примечание
12	<p>Проверка резервирования серверов исторических данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка записи исторических данных при переключении между основным и резервным серверами исторических данных</li> <li>• Проверка записи исторических данных при отключении основного сервера</li> <li>• Проверка регистрации информации о переключениях в журнале событий</li> <li>• Проверка соответствия временных показателей выполнения резервного перехода сервера исторических данных технико-программным требованиям</li> </ul>	8.2.10	<p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p>	
13	<p>Комплексные испытания на 72 часа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка непрерывной работы служб компонентов Systeme Platform на протяжении 72 часов</li> <li>• Проверка работоспособности Системы протяжении 72 часов</li> </ul>	8.3	<p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">+</p>	
14	Проверка корректного удаления компонентов ПО SePlatform	8.4	<p style="text-align: center;">+</p>	

## Выводы.

ПО Systeme Platform и операционная система Debian совместимы, принимая во внимание информацию, содержащуюся в Разделах 5, 6, 7 и 8 Методики тестирования совместимости и Протокола тестирования.

Работоспособность и корректность функционирования компонентов Systeme Platform в среде операционной системы Debian экспериментально подтверждена.

Для корректной работы модуля исторических данных на СУБД необходимы дополнительные настройки.

Проверка совместимости ПО, согласно настоящей программе тестирования, была проведена в лаборатории Систэм Софт в период с 17.10.2024 по 29.10.2024.

Группа тестирования состояла из следующих экспертов:

«Систэм Софт»

Ведущий инженер по  
информационной  
безопасности



\_\_\_\_\_ А.М.Давлетбаев

«Систэм Софт»

Разработчик ПО



\_\_\_\_\_ О.Е.Санникова