



SI3000 Система наблюдения и перехвата (СНП)

Руководство по установке и настройке

Если используется копия документа, проверьте ее соответствие последней версии документа.

Документ выпущен компанией



АО «Искра Технологии»

ул. Комвузовская, дом 9, строение А,
г. Екатеринбург, РФ 620066

Т: +7 343 210 69 51

Ф: +7 343 341 52 40

info@iskratechno.ru

www.iskratechno.ru



Содержание

1. О документе.....	5
1.1. Назначение.....	5
1.2. Целевая аудитория	5
1.3. Структура документа	5
1.4. Сопутствующая документация.....	5
1.5. Условные обозначения.....	6
1.5.1. Дополнительная маркировка текста	6
1.5.2. Интерфейс командной строки (CLI).....	6
1.5.3. Графический интерфейс пользователя (GUI)	6
1.6. Список сокращений.....	6
2. Общие сведения.....	8
2.1. Архитектура решения	8
2.2. Варианты конфигурации системы.....	9
2.3. Компоненты пакета ПО.....	9
2.4. Конфигурация установочного скрипта	10
3. Инструкции для одиночной конфигурации.....	12
3.1. Предварительные условия для одиночной конфигурации	12
3.2. Установка пакета ПО для одиночной конфигурации	13
3.3. Лицензирование продукта в одиночной конфигурации	13
3.4. Настройка взаимодействия с FMS для одиночной конфигурации.....	14
4. Инструкции для конфигурации высокой доступности.....	16
4.1. Предварительные условия для конфигурации HA	16
4.2. Установка ПО на арбитра дублированного узла.....	17
4.3. Проверка работы кластера дублированного узла.....	17
4.4. Лицензирование продукта в конфигурации HA	18
4.5. Настройка взаимодействия с FMS для конфигурации HA	19
5. Инструкции для конфигурации с георезервированием.....	22
5.1. Предварительные условия для конфигурации GEO.....	22
5.2. Установка ПО на арбитра первой локации	23
5.3. Проверка работы кластера первой локации	24
5.4. Настройки в веб-интерфейсе первой локации.....	25
5.5. Установка ПО на арбитра второй локации.....	26
5.6. Проверка работы кластера второй локации.....	27
5.7. Проверка статуса второй локации	27
5.8. Лицензирование продукта в конфигурации GEO.....	28
5.9. Настройка взаимодействия с FMS для конфигурации GEO	28

Список рисунков

Рис. 2.1. Схема типового технического решения для продукта SI3000 СНП	8
Рис. 2.2. Распределение и функции основных компонентов пакета LY6111CX	10
Рис. 3.1. Ввод базовых настроек нового одиночного узла	14
Рис. 4.2. Базовые настройки дублированного узла в MNS.....	19
Рис. 4.2. Расширенные настройки дублированного узла в MNS.....	20
Рис. 5.1. Назначение идентификационных имен локациям.....	25
Рис. 5.2. Добавление плавающего IP-адреса георезервированного узла	26
Рис. 5.3. Выбор состояния для первой локации	26
Рис. 5.4. Проверка состояния второй локации.....	27
Рис. 4.2. Базовые настройки дублированного узла первой локации в MNS.....	29
Рис. 4.2. Расширенные настройки дублированного узла первой локации в MNS.....	29

Список таблиц

Табл. 1.1. Структура документа.....	5
Табл. 1.2. Сопутствующая документация.....	5
Табл. 1.3. Условные обозначения для маркировки текста.....	6
Табл. 1.4. Условные обозначения для описания интерфейса командой строки (CLI).....	6
Табл. 1.5. Условные обозначения для описания графического интерфейса пользователя (GUI).....	6
Табл. 1.5. Список сокращений на английском языке.....	6
Табл. 1.6. Список сокращений на русском языке.....	7
Табл. 2.1. Параметры развертывания в файле node-hosts.yaml.....	10
Табл. 3.1. Требования к VM для СНП в одиночной конфигурации.....	12
Табл. 4.1. Требования к VM для СНП в конфигурации высокой доступности.....	16
Табл. 5.1. Требования к VM для СНП в конфигурации с георезервированием.....	22

1. О документе

1.1. Назначение

Данный документ содержит инструкции по установке продукта SI3000 Система наблюдения и перехвата (далее – «СНП») для различных режимов работы системы на виртуальные машины с операционной системой Debian или Astra Linux.

1.2. Целевая аудитория

Документ предназначен для квалифицированных специалистов, ответственных за развёртывание и техобслуживание решений, в состав которых входит продукт СНП.

1.3. Структура документа

Табл. 1.1. Структура документа

Глава	Описывает
«Общие сведения»	общее назначение, архитектуру и прочие компоненты решений, в состав которых входит продукт СНП.
«Инструкции для одиночной конфигурации»	предварительные условия и поэтапные действия для установки и первичной настройки продукта СНП на машине без резервирования.
«Инструкции для конфигурации высокой доступности»	предварительные условия и поэтапные действия для установки и первичной настройки продукта СНП на дублированном узле.
«Инструкции для конфигурации с георезервированием»	предварительные условия и поэтапные действия для установки и первичной настройки продукта СНП на георезервированном узле.

1.4. Сопутствующая документация




Табл. 1.2. Сопутствующая документация

Код	Название
KSS8415A0-LDR	«Руководство администратора»
KSS841600-EDR	«Описание системы»
KSS841403-EDR	«Инструкции по устранению ошибок»
KSS5420A0-	Пользовательская документация на продукт «SI3000 FMS Система мониторинга неисправностей»
KSS6830A0-	Пользовательская документация на продукт «SI3000 SMG (СМІ, широкополосное аудио)»
KSS7010A0-	Пользовательская документация на продукт «SI3000 сCS Компактный программный коммутатор»
KSS7110A0-	Пользовательская документация на продукт «SI3000 MNS Система управления и мониторинга»
KSS7970A0-	Пользовательская документация на продукт «SI3000 CS Программный коммутатор»
KSS8060A0-	Пользовательская документация на продукт «SI3000 MS»
KSS8310A0-	Пользовательская документация на продукт «SI3000 SMG (СМL)»
KSS8440A0-	Пользовательская документация на продукт «SI3000 vIMS TAS»

1.5. Условные обозначения

1.5.1. Дополнительная маркировка текста

Табл. 1.3. Условные обозначения для маркировки текста

Знак	Текст	Описывает
	Предупреждение	Этот знак обозначает текст, который следует прочитать и принять к сведению для недопущения опасных последствий.
	Примечание	Этот знак обозначает дополнительное пояснение.
	Пример	Этот знак обозначает иллюстративную информацию.

1.5.2. Интерфейс командной строки (CLI)

Табл. 1.4. Условные обозначения для описания интерфейса командой строки (CLI)

Формат	Описание
Полужирный шрифт	Названия директорий, файлов, параметров.
Моноширинный шрифт	Текст командной строки и информация, выводимая на экран.
Полужирный моноширинный шрифт	Вводимое значение.

1.5.3. Графический интерфейс пользователя (GUI)

Табл. 1.5. Условные обозначения для описания графического интерфейса пользователя (GUI)

Формат	Описание
Полужирный шрифт	Элементы в окнах приложения: заголовки основных и диалоговых окон, меню, поля данных, кнопки, вкладки...
Моноширинный шрифт	Выбираемое или вводимое значение.
>	Угловая скобка указывает на последовательность выбора пунктов меню, функциональных групп и элементов управления, например: Инвентаризация и топология > Узел.

1.6. Список сокращений

Табл. 1.6. Список сокращений на английском языке

Сокращение	Расшифровка	Описание
5G	Fifth generation	Пятое поколение мобильной связи
cCS	Compact Call Server	Компактный программный коммутатор
COTS	Commercially off-the-shelf	Серийно выпускаемый, свободно доступный на рынке компонент
CS	Call Server	Программный коммутатор
FMS	Fault Monitoring System	Система мониторинга неисправностей
GEO	Geographically redundant	Географическое резервирование

Сокращение	Расшифровка	Описание
GUI	Graphical user interface	Графический интерфейс пользователя
HA	High availability	Высокая доступность
HSB	Hot stand-by	Горячее резервирование
IMS	IP Multimedia Subsystem	Подсистема передачи мультимедийных данных по IP-сети
IP	Internet protocol	Протокол Интернета
LI	Lawful Interception	Средства законного перехвата в телекоммуникационных сетях
MN	Management node	Узел управления
MNS	Management Node System	Система управления
MS	Media server	Медиасервер
MT	Media Tap	Устройство съема трафика
NEM	Network Element Manager	Менеджер сетевого элемента, приложения для управления конфигурацией CS и т.п.
NGN	New Generation Network	Сеть нового поколения
RTP	Real-time protocol	Протокол передачи в реальном времени
SIP	Session Initiation Protocol	Протокол установления сеансов
SMG	Signaling Media Gateway	Сигнальный медиашлюз
TDM	Time-division multiplexing	Мультиплексирование с разделением по времени

Табл. 1.7. Список сокращений на русском языке

Сокращение	Описание
БД	База данных
ПО	Программное обеспечение
ПУ	Пульт управления
СНП	Система наблюдения и перехвата
СХД	Система хранения данных
ФЗ	Федеральный закон

2. Общие сведения

SI3000 Система наблюдения и перехвата – это решение, обеспечивающее выполнение требований федерального закона № 374-ФЗ от 6.07.2016 (известного как «закон Яровой») и приказа Минкомсвязи № 86 от 26.02.2019 в сетях телефонной связи, основанных на технологиях TDM, NGN, IMS и 5G в части организации точки консолидации медиа- и сигнального трафика.

2.1. Архитектура решения

На рисунке ниже показан пример решения, в котором находит применение продукт SI3000 СНП:

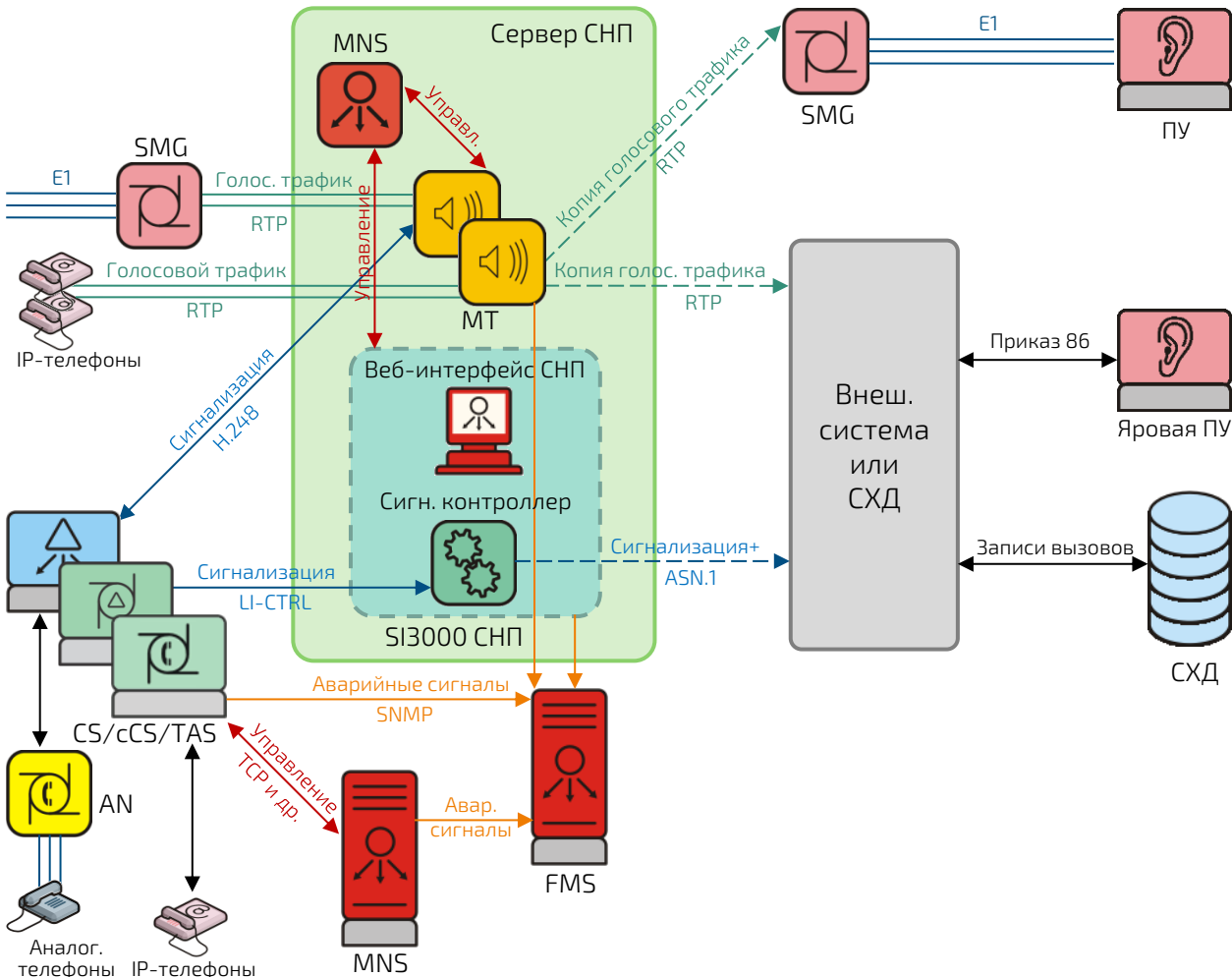


Рис. 2.1. Схема типового технического решения для продукта SI3000 СНП

В решение входят следующие компоненты:

- ♦ Медиасервер MT (MT1010AX) – устройство, предназначенное для создания копии медиатрафика и ее отправки во внешнее хранилище или внешнюю систему.
- ♦ SI3000 СНП – точка консолидации копии трафика, поступающей от MT. это часть интеграционного решения по реализации требований 374-ФЗ, реализующая точку консолидации трафика. Анализ, синхронизацию, взаимодействие с пунктом управления (ПУ) и системой хранения данных (СХД) осуществляет внешняя система, интегрированная с СНП.

- ♦ Сигнальный контроллер (AA6193AX) – компонент СНП для обработки статистической информации о вызовах. Сигнализация записываемых вызовов поступает от CS/cCS на СНП по специализированному протоколу и обрабатывается сигнальным контроллером, после чего направляется на внешний съёмник по протоколу ASN.1. Сигнальный контроллер СНП позволяет выделять из общего потока сигнализации только те поля, которые необходимы для однозначного и полного описания записываемых вызовов.
- ♦ Веб-интерфейс СНП – открываемый в веб-браузере графический интерфейс для конфигурирования продукта SI3000 СНП и выполнения переключения между локациями в случае конфигурации с георезервированием.
- ♦ CS/cCS/TAS – программный коммутатор, предназначенный для замыкания трафика от нижестоящих АТС сети фиксированной телефонной связи заказчика.
- ♦ SMG – сигнальный медиашлюз для физического присоединения соединительных линий от АТС.
- ♦ AN – узел доступа для подключения в систему аналоговых или ISDN-абонентов.
- ♦ MNS – Система управления, предназначенная для мониторинга и управления оборудованием, входящим в состав решения. Как правило, для МТ нужна отдельная, наиболее поздняя версия Системы управления.
- ♦ FMS – Система мониторинга неисправностей, точка сбора данных об аварийных сигналах, обнаруженных на компонентах системы.
- ♦ Внешнее хранилище – хранилище статической информации о вызовах и записей вызовов (например, СХД от «Основа Лаб» или «НОРСИ-ТРАНС»). Обменивается данными с ПУ согласно Приказу №86.

2.2. Варианты конфигурации системы

В зависимости от требований заказчика, заложенных в техническое решение, система может работать в одном из следующих режимов:

- ♦ **Одиночная конфигурация (автономная):** используется только одна машина, т.е. без дублирования. Единственный вариант для среды, где отсутствует сеть Интернет. Он отличается минимальными системными требованиями и простотой установки и обслуживания.
- ♦ **Конфигурация высокой доступности (HA):** используется три машины – дублированный узел и узел-арбитр с функциями БД, установщика и репозитория. Такая конфигурация отличается повышенной отказоустойчивостью, но в то же время более сложными процедурами установки и поддержания работоспособности, а также повышенными системными требованиями.
- ♦ **Конфигурация с георезервированием (GEO):** используется шесть машин, так как она представляет собой конфигурацию высокой доступности на двух географически удаленных друг от друга локациях. На каждой локации есть свой арбитр.

2.3. Компоненты пакета ПО

В установочном пакете `ly6111cx_top-X.X.X.XXX` содержатся следующие программные компоненты:

- ♦ PostgreSQL (версия 11) – объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД);
- ♦ Wildfly – сервер приложений;
- ♦ Nginx – веб-сервер и почтовый прокси-сервер;
- ♦ alarm-tools – вспомогательные инструменты для функции мониторинга аварийных сигналов;
- ♦ etcd – распределенное хранилище типа «ключ-значение» с открытым исходным кодом, которое используется для поддержки работы кластеров;
- ♦ Patroni – Python-приложение для создания и функционирования высокодоступных PostgreSQL-кластеров на основе потоковой репликации.
- ♦ AA6193AX – сигнальный контроллер для выделения нужных данных о вызовах и отправки их во внешнюю систему для дальнейшей обработки.
- ♦ SP3011AX – клиентское веб-приложение для настройки конфигурации СНП (веб-интерфейс администратора).

- ♦ Пакеты ОС Astra Linux/Debian, которые могут отсутствовать на целевой машине, например, openssh-server, sshpass, sudo, python3-minimal, python3-pip, python3-apt, python3-dev.

Как обозначено в списке, некоторые программные компоненты нужны только в случае дублирования или георезервирования продукта. Например, в конфигурации с георезервированием ПО устанавливается и используется следующим образом:

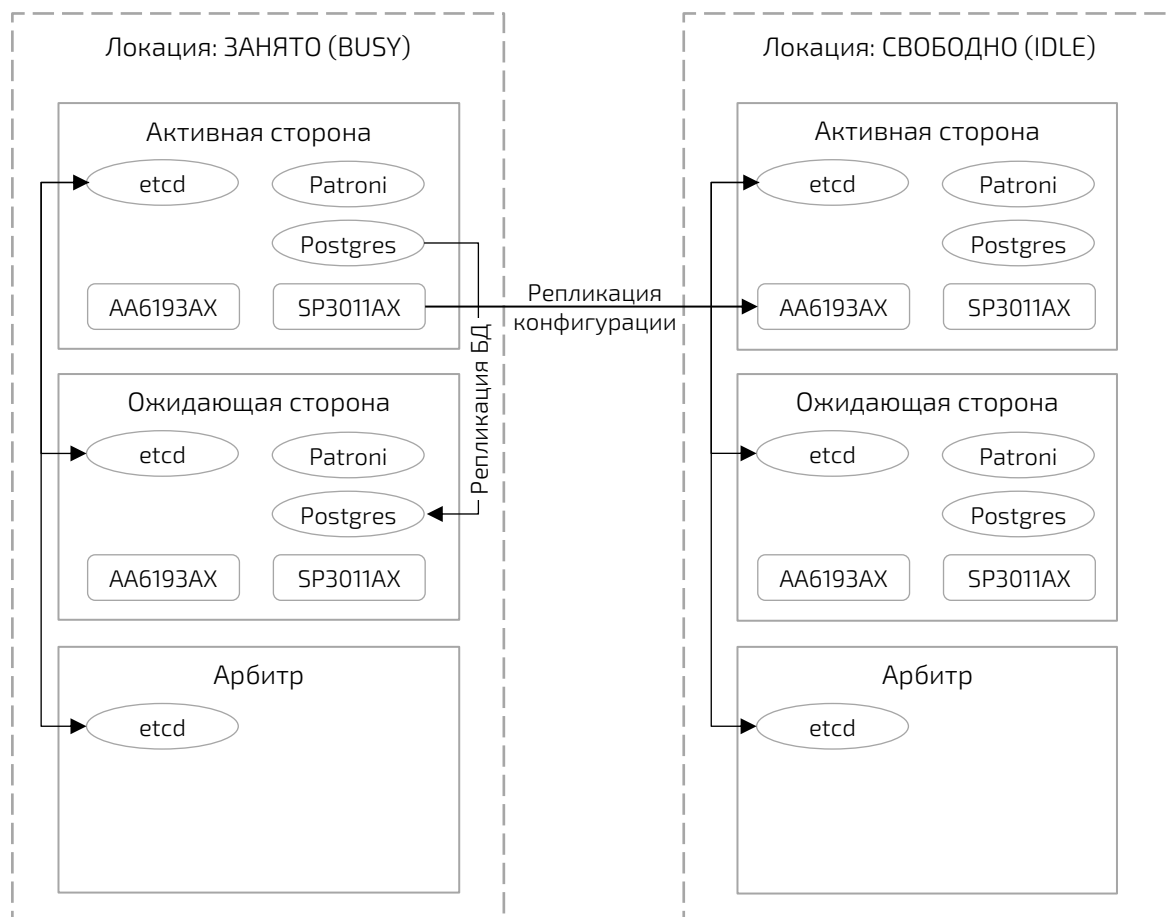


Рис. 2.2. Распределение и функции основных компонентов пакета LY6111CX

2.4. Конфигурация установочного скрипта

Файл с конфигурацией установочного скрипта находится по пути `install/vars/node-hosts.yaml` в пакете ПО продукта LY6111CX и содержит настройки, представленные в Табл. 2.1:

Табл. 2.1. Параметры развертывания в файле `node-hosts.yaml`

Раздел/Параметр	Описание
<code># all modes settings</code>	Общие настройки для всех вариантов конфигурации
<code>snr_admin_user</code>	имя пользователя, созданного в ОС (указывается здесь для поддержки выполнения Patroni-команд).
<code>ntp_hosts</code>	Список сетевых имен или IP-адресов серверов синхронизации времени NTP
<code>fms_hosts</code>	Список сетевых имен или IP-адресов серверов Системы мониторинга неисправностей FMS.
<code># HA mode settings</code>	Настройки для конфигурации высокой доступности
<code>node1_mn_ip_addr</code>	IP-адрес интерфейса управления первой стороны дублированного узла

Раздел/Параметр	Описание
node2_mn_ip_addr	IP-адрес интерфейса управления второй стороны дублированного узла
arbiter_mn_ip_addr	IP-адрес интерфейса управления арбитра текущей локации
ha_mn_float_ip_addr	Плавающий IP-адрес интерфейса управления текущей локации
hsb_enabled	Включение функции горячего резервирования
# single mode settings	Настройки для одиночной конфигурации
single_node_mn_ip_addr	IP-адрес интерфейса управления настраиваемого узла
# GEO mode settings	Настройки для конфигурации с георезервированием
geo_enabled	Включение режима георезервирования
geo_site_id	Идентификатор текущей географически удаленной локации
opposite_geo_site_ip_addr	IP-адрес другой географически удаленной локации

Пример содержимого YAML-файла:

```
# all modes settings:
snp_admin_user: sysadmin

ntp_hosts:
  - 192.168.101.69

fms_hosts:
  - 192.168.143.60

# HA mode settings:
node1_mn_ip_addr: 192.168.143.184
node2_mn_ip_addr: 192.168.143.185
arbiter_mn_ip_addr: 192.168.143.186
ha_mn_float_ip_addr: 192.168.143.198

hsb_enabled: true

# single mode settings:
single_node_mn_ip_addr: 1.2.3.4

# GEO mode settings:
geo_enabled: true
geo_site_id: 2
opposite_geo_site_ip_addr: 192.168.143.197
```

3. Инструкции для одиночной конфигурации

3.1. Предварительные условия для одиночной конфигурации

Сетевое окружение

- ♦ В окружении установлены и настроены следующие вспомогательные компоненты производства АО «Искра Технологии»:
 - Система управления MNS (MN6211AX).
 - Система мониторинга неисправностей FMS (MF6012AX).
 - Один или несколько сетевых элементов с функциональностью программного коммутатора (CS6116AX, CE6111AX, IA1021AX) под управлением менеджера NEM.
 - Один или несколько сетевых элементов с функциональностью медиашлюза (MG6114AX, MG6211AX) под управлением менеджера NEM.
 - Один или несколько сетевых элементов с функциональностью медиасервера для съема (зеркалирования) трафика (MT1010AX) под управлением менеджера NEM.
- ♦ IP-адреса и сетевые имена серверов и приложений добавлены на сервер DNS.
- ♦ Вам известны все IP-адреса или сетевые имена перечисленных выше, а также сторонних компонентов, которые нужно будет вводить во время процедур инсталляции и первичной настройки решения.

Виртуальная машина

На сервере, предназначенном для продукта СНП, создана виртуальная машина со следующими характеристиками:

Табл. 3.1. Требования к ВМ для СНП в одиночной конфигурации

Характеристика	Значение
Аппаратный сервер	COTS, например, HP DL380p Gen9, AMD64
Гипервизор	KVM/VMware/OpenStack
ЦП, ядер	4
ОЗУ, ГБ	8
Место на диске, ГБ	60

Операционная система

На виртуальной машине, предназначенной для продукта, должна быть установлена ОС Astra Linux 1.7.1 (Generic без ядерной защиты) или Debian 10 («Buster»):

- ♦ ОС Astra Linux приобретается у официального поставщика.
- ♦ Файлы стабильно версии ОС Debian доступна для загрузки на официальном сайте проекта: <https://www.debian.org/releases/buster/debian-installer/>

Убедитесь, в операционной системе соблюдены следующие требования:

- ♦ Добавлена учетная запись с заданным паролем для получения доступа к настройкам и выполнения установочного скрипта, например: пользователь с реквизитами sysadmin/iskratech.
- ♦ Установлен и настроен пакет sudo для получения максимальных прав.
- ♦ Верно настроены сетевые параметры:
 - IP – IP-адрес
 - network mask – маска подсети
 - gateway – шлюз
 - hostname – сетевое имя (без доменной части)
 - DNS – данные сервера DNS

- NTP – данные сервера NTP
- time zone – часовой пояс



3.2. Установка пакета ПО для одиночной конфигурации

1. Загрузите архивный файл пакета ПО **ly6111cx_top-X.X.X.X.XXX.tar.gz** в определенную директорию на сервере СНП.
2. Подключитесь к серверу СНП через клиент SSH с реквизитами, заданными при настройке ОС (по умолчанию sysadmin/iskratech).
3. Перейдите в директорию с архивным файлом и разархивируйте пакет ПО:
tar -xzvf ly6111cx_top-X.X.X.X.XXX.tar.gz
4. Перейдите в директорию:
cd ly6111cx_top-X.X.X.X.XXX/install
5. Откройте YAML-файл для редактирования:
vi vars/node-hosts.yaml
6. В разделе с общими настройками укажите значения следующих параметров:
 - **snp_admin_user** – имя пользователя специальной учетной записи ОС;
 - **ntp_hosts** – IP-адрес или сетевое имя доступного в сети сервера точного времени;
 - **fms_hosts** – IP-адрес или сетевое имя Системы мониторинга неисправностей FMS.
7. В разделе с настройками для одиночной конфигурации укажите:
 - **single_node_mn_ip_addr** – IP-адрес интерфейса управления настраиваемого узла.
8. Запустите развертывание ПО:
bash deploy-single.sh
9. По запросу установочного скрипта введите пароль пользователя ОС:
<ssh password> **iskratech**
<BECOME password> **iskratech**
10. После завершения установки удалите временную директорию:
sudo rm /tmp/.virtualenvs

3.3. Лицензирование продукта в одиночной конфигурации

1. Подключитесь к серверу СНП через клиент SSH с реквизитами, заданными при настройке ОС (по умолчанию sysadmin/iskratech).
2. Узнайте аппаратный идентификатор сервера:
 - Откройте файл:
cat /var/log/aa6193/AppStat_aa6193_starter.txt
 - Скопируйте идентификатор, указанный в строке с текстом «This node HWID».
3. Отправьте в компанию-поставщик ПО запрос на лицензию, указав следующие данные:
 - скопированный идентификатор сервера HWID;
 - максимальное количество одновременных вызовов;
 - тип конфигурации.
4. Проверьте содержимое полученного файла лицензии «license.lic»:
 - **HW Identification 01** – идентификатор сервера HWID;
 - **SORM NE LIC SIMULT 374FZ** – максимальное количество одновременных вызовов;
 - **GEO SNP Functionality** – тип конфигурации, т.е. отсутствие георезервирования (**false**).
5. Загрузите файл лицензии «license.lic» в директорию **/opt/aa6193/license/** на сервере СНП.
6. Сделайте файл доступным всем пользователям ОС на сервере СНП:
sudo chmod 666 license.lic

3.4. Настройка взаимодействия с FMS для одиночной конфигурации

1. В веб-браузере откройте страницу входа в веб-приложение MNS по адресу <https://<ip>/mns/>, где **<ip>** — это IP-адрес или сетевое имя Системы управления MNS.
2. Введите **Имя пользователя** и **Пароль** администратора (по умолчанию sysadmin/sysadmin) и щелкните кнопку **ОК**.
3. В области групп и элементов и выберите элемент **Инвентаризация и топология > Узел** и щелкните значок **Создать**  на панели инструментов.
4. В окне **Узел NE - Создать**:
 - Определите базовые параметры для одиночного узла:
 - **Имя**: имя для обозначения узла в MNS.
 - **Сетевое имя**: сетевое имя или IP-адрес интерфейса управления одиночного узла.
 - **Тип узла**: щелкните значок **Добавить** , выберите значение AP из предопределенного списка и щелкните **ОК**.
 - Щелкните кнопку **ОК**.

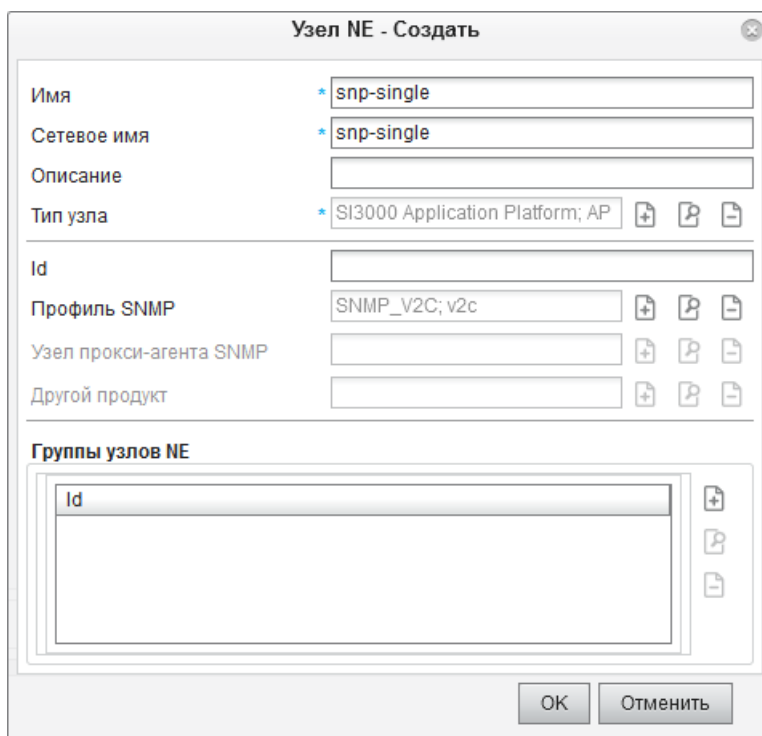


Рис. 3.1. Ввод базовых настроек нового одиночного узла

Если нужно оперативно отслеживать состояние добавленного узла в клиентском приложении SI3000 FMS:

1. В области групп и элементов приложения MNS и выберите элемент **Инвентаризация и топология > Дерево версий продукта**.
2. Найдите в древовидной структуре продукт **FMS > Fault Monitoring System** и примените к нему команду **Запуск FMS**.
3. Сохраните файл **sso.jnlp** на компьютер и запустите его из браузера или проводника.



Примечание. Если приложение не может запуститься, вручную разрешите сохранение и запуск файла такого типа в браузере, а также добавьте адрес сервера узла MN в список исключений в настройках безопасности **Configure Java**.

Вскоре после запуска Java-приложения откроется главное окно клиента SI3000 FMS.

4. В главном меню выберите **Вид > Панель устройств**.
5. В открывшемся окне найдите строку добавленного в MNS узла и перетащите ее на вкладку пользовательского вида в главном окне.

Проверить подключение к FMS можно также на самом сервере FMS с помощью команды вывода списка активных аварийных сигналов:

```
alarmctl show-alarms
```

Пример выдачи:

Code	Description	Object Identity	Time
3500010	There is no license file	DRS0/CRC0	2023-10-12 11:27:45.239
3500380	No free licenses	DRS0/CRC0	2023-10-12 11:27:44.738
4000180	No connection	DRS0/CRC0/SN3	2023-10-12 11:27:44.738
4000180	No connection	DRS0/CRC0/SN1	2023-10-12 11:48:50.223



Примечание. В процессе установки пакета ПО IP-адрес FMS из файла установочного скрипта **node-hosts.yaml** добавляется в файл **/etc/alarm-tools/snmp_config.json**. Поэтому, если этот адрес изменится на другой, нужно заново выполнить установку пакета или указать новый адрес в json-файле, а затем перезапустить сервис **snmp-cfg-gen**.

4. Инструкции для конфигурации высокой доступности

4.1. Предварительные условия для конфигурации HA

Сетевое окружение

- ♦ В окружении установлены и настроены следующие вспомогательные компоненты производства АО «Искра Технологии»:
 - Система управления MNS (MN6211AX).
 - Система мониторинга неисправностей FMS (MF6012AX).
 - Один или несколько сетевых элементов CS/cCS/TAS с функциональностью программного коммутатора (CS6116AX, CE6111AX, IA1021AX) под управлением менеджера NEM.
 - Один или несколько сетевых элементов SMG с функциональностью сигнального медиашлюза (MG6114AX, MG6211AX) под управлением менеджера NEM.
 - Один или несколько сетевых элементов MT с функциональностью медиасервера для съема (зеркалирования) трафика (MT1010AX) под управлением менеджера NEM.
- ♦ IP-адреса и сетевые имена серверов и приложений добавлены на сервер DNS.
- ♦ Вам известны все IP-адреса или сетевые имена перечисленных выше, а также сторонних компонентов, которые нужно будет вводить во время процедур инсталляции и первичной настройки решения.

Виртуальные машины

На серверах, предназначенных для продукта СНП, созданы виртуальные машины со следующими характеристиками:

Табл. 4.1. Требования к VM для СНП в конфигурации высокой доступности

Имя VM	Назначение	ЦП	ОЗУ	Диск
ha_snp1	Первая сторона дублированного узла	4 ядра	8 ГБ	60 ГБ
ha_snp2	Вторая сторона дублированного узла	4 ядра	8 ГБ	60 ГБ
ha_snp0	Арбитр	4 ядра	8 ГБ	60 ГБ
ИТОГО:		12 ядер	24 ГБ	180 ГБ

Операционная система

На всех виртуальных машинах должна быть установлена ОС Astra Linux 1.7.1 (Generic без ядерной защиты) или Debian 10 («Buster»):

- ♦ ОС Astra Linux приобретается у официального поставщика.
- ♦ Файлы стабильно версии ОС Debian доступна для загрузки на официальном сайте проекта: <https://www.debian.org/releases/buster/debian-installer/>

Убедитесь, что в операционной системе соблюдены следующие требования:

- ♦ Добавлена одна и та же учетная запись с одинаковым паролем для получения доступа к настройкам и выполнения установочного скрипта, например: пользователь с реквизитами sysadmin/iskratech.
- ♦ Установлен и настроен пакет sudo для получения максимальных прав.
- ♦ Запущен сервис sshd из установленного пакета openssh-server.
- ♦ Верно настроены сетевые параметры:
 - IP – IP-адрес
 - network mask – маска подсети
 - gateway – шлюз
 - default route – маршрут по умолчанию 0.0.0.0
 - hostname – сетевое имя (без доменной части), уникальное для каждой VM

- DNS – данные сервера DNS
- NTP – данные сервера NTP
- time zone – часовой пояс

4.2. Установка ПО на арбитре дублированного узла

1. Загрузите архивный файл пакета ПО `ly6111cx_top-X.X.X.XXX.tar.gz` в определенную директорию на арбитре.
2. Подключитесь к арбитру через клиент SSH с реквизитами, заданными при настройке ОС (по умолчанию `sysadmin/iskratech`).
3. Перейдите в директорию с архивным файлом и разархивируйте пакет ПО:
tar -xzvf ly6111cx_top-X.X.X.XXX.tar.gz
4. Перейдите в директорию:
cd ly6111cx_top-X.X.X.XXX/install
5. Откройте YAML-файл для редактирования:
vi vars/node-hosts.yaml
6. В разделе с общими настройками укажите значения следующих параметров:
 - **snp_admin_user** – имя пользователя специальной учетной записи ОС;
 - **ntp_hosts** – IP-адрес или сетевое имя доступного в сети сервера точного времени;
 - **fms_hosts** – IP-адрес или сетевое имя Системы мониторинга неисправностей FMS.
7. В разделе с настройками для конфигурации высокой доступности укажите значения следующих параметров:
 - **node1_mn_ip_addr** – IP-адрес интерфейса управления первой стороны;
 - **node2_mn_ip_addr** – IP-адрес интерфейса управления второй стороны;
 - **arbiter_mn_ip_addr** – IP-адрес интерфейса управления арбитра;
 - **ha_mn_float_ip_addr** – плавающий IP-адрес интерфейса управления дублированного узла;
 - **hsb_enabled** – включение функции горячего резервирования (`true`).
8. Запустите развертывание ПО:
bash deploy-ha.sh



Примечание. Иногда задача по проверке кластера слишком долго не может найти другие узлы и завершается с ошибкой, например:

```
TASK [patroni : Check that the patroni is healthy on the replica server]
*****
skipping: [192.0.2.25]
FAILED - RETRYING: Check that the patroni is healthy on the replica server (1200 retries left)
FAILED - RETRYING: Check that the patroni is healthy on the replica server (1199 retries left)
ok: [192.0.2.234]
```

В этом случае заново запустите выполнение скрипта, на всякий случай включив функцию расширенного логирования:

```
bash -vv deploy-ha.sh
```

9. По запросу установочного скрипта введите пароль пользователя ОС:
`<BECOME password> iskratech`
10. После завершения установки удалите временную директорию инструмента для создания изолированных сред в Python:
sudo rm /tmp/.virtualenvs

4.3. Проверка работы кластера дублированного узла

1. Подключитесь к одной из сторон дублированного узла через клиент SSH с реквизитами, заданными при настройке ОС (по умолчанию `sysadmin/iskratech`).

- Проверьте статус Patroni-кластера командой:

```
sudo patronictl -c /etc/patroni/patroni.yml list
```

Пример выдачи:

```
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Member | Host           | Role   | State  | TL | Lag in MB |
+ Cluster: postgres11-cluster (7284115560707923661)-----+
| ha_snp1 | 192.168.122.127 | Leader | running | 34 |           |
| ha_snp2 | 192.168.122.128 | Replica | running | 34 |           0 |
+-----+-----+-----+-----+-----+
```

- Проверьте функцию переключения активной стороны дублированного узла:

- Введите команду для принудительного переключения:

```
sudo patronictl -c /etc/patroni/patroni.yml switchover
```

- Согласитесь с выводимыми данными, нажимая Enter:

```
Master [ha_snp1]:
```

```
Candidate ['ha_snp2'] []:
```

```
When should the switchover take place (e.g. 2024-01-17T18:41 ) [now]:
```

Будет показан текущий статус кластера:

```
Current cluster topology
```

```
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Member | Host           | Role   | State  | TL | Lag in MB |
+ Cluster: postgres11-cluster (7284115560707923661)-----+
| ha_snp1 | 192.168.122.127 | Leader | running | 34 |           |
| ha_snp2 | 192.168.122.128 | Replica | running | 34 |           0 |
+-----+-----+-----+-----+-----+
```

- Подтвердите запрос на переключения вводом "y" и нажатием Enter:

```
Are you sure you want to switchover cluster postgres11-cluster, demoting
current master ha_snp1? [y/N]: y
```

Пример выдачи в случае успешного переключения:

```
2024-01-17 17:41:26.08580 Successfully switched over to "ha_snp2"
```

```
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Member | Host           | Role   | State  | TL | Lag in MB |
+ Cluster: postgres11-cluster (7284115560707923661)-----+
| ha_snp1 | 192.168.122.127 | Replica | stopped |   | unknown   |
| ha_snp2 | 192.168.122.128 | Leader | running | 34 |           |
+-----+-----+-----+-----+-----+
```

4.4. Лицензирование продукта в конфигурации HA



- Подключитесь к одной из сторон дублированного узла через клиент SSH с реквизитами, заданными при настройке ОС (по умолчанию sysadmin/iskratech).
- Узнайте аппаратный идентификатор этой стороны:
 - Откройте файл:

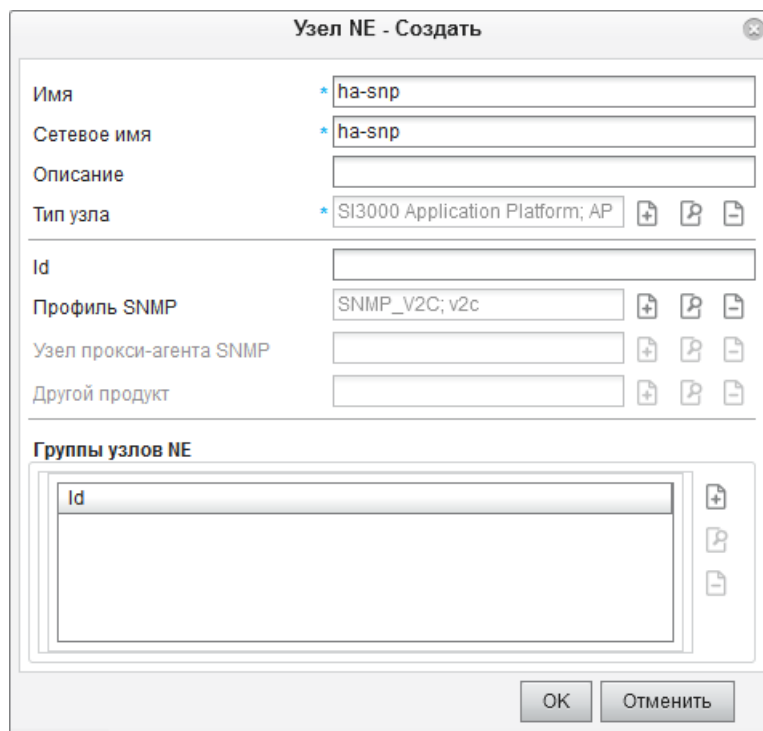

```
cat /var/log/aa6193/AppStat_aa6193_starter.txt
```
 - Скопируйте идентификатор, указанный в строке с текстом «This node HWID».
- Подключитесь к другой стороне дублированного узла через клиент SSH с реквизитами, заданными при настройке ОС.
- Узнайте аппаратный идентификатор этой стороны:
 - Откройте файл:


```
cat /var/log/aa6193/AppStat_aa6193_starter.txt
```
 - Скопируйте идентификатор, указанный в строке с текстом «This node HWID».
- Отправьте в компанию-поставщик ПО запрос на лицензию, указав следующие данные:
 - скопированные идентификаторы HWID;

- максимальное количество одновременных наблюдаемых вызовов;
 - тип конфигурации.
6. Проверьте содержимое полученного файла лицензии «license.lic»:
 - **HW Identification 01, HW Identification 02** – идентификаторы сторон дублированного узла;
 - **SORM NE LIC SIMULT 374FZ** – количество одновременных вызовов;
 - **GEO SNP Functionality** – тип конфигурации, т.е. отсутствие георезервирования (**false**).
 7. На каждой из сторон дублированного узла:
 - Загрузите файл лицензии «license.lic» в директорию **/opt/aa6193/license/**.
 - Сделайте файл доступным всем пользователям ОС на сервере СНП:
sudo chmod 666 license.lic

4.5. Настройка взаимодействия с FMS для конфигурации HA

1. В веб-браузере откройте страницу входа в веб-приложение MNS по адресу **https://<ip>/mns/**, где **<ip>** — это IP-адрес или сетевое имя Системы управления MNS.
2. Введите **Имя пользователя** и **Пароль** администратора (по умолчанию sysadmin/sysadmin) и щелкните кнопку **OK**.
3. В области групп и элементов и выберите элемент **Инвентаризация и топология > Узел** и щелкните значок **Создать**  на панели инструментов.
4. В окне **Узел NE - Создать**:
 - Определите базовые параметры для дублированного узла:
 - **Имя**: имя для обозначения узла в MNS.
 - **Сетевое имя**: сетевое имя или плавающий IP-адрес интерфейса управления дублированного узла.
 - **Тип узла**: щелкните значок **Добавить** , выберите значение **AP** из предопределенного списка.
 - Щелкните кнопку **OK**.



The screenshot shows a dialog box titled "Узел NE - Создать" (NE Node - Create). It contains the following fields and options:

- Имя** (Name): * ha-snp
- Сетевое имя** (Network name): * ha-snp
- Описание** (Description): (empty)
- Тип узла** (Node type): * SI3000 Application Platform; AP (with a plus icon to add more options)
- Id**: (empty)
- Профиль SNMP** (SNMP profile): SNMP_V2C; v2c (with plus, refresh, and delete icons)
- Узел прокси-агента SNMP** (SNMP proxy agent node): (empty) (with plus, refresh, and delete icons)
- Другой продукт** (Other product): (empty) (with plus, refresh, and delete icons)
- Группы узлов NE** (NE node groups): A list box containing one entry "Id" (with plus, refresh, and delete icons).

At the bottom of the dialog are "OK" and "Отменить" (Cancel) buttons.

Рис. 4.1. Базовые настройки дублированного узла в MNS

5. В автоматически открывшемся окне **Узел NE – Обновить**:
 - В поля **Альтернативное сетевое имя 1** и **Альтернативное сетевое имя 2** введите IP-адреса или сетевые имена интерфейсов управления обеих сторон дублированного узла.
 - Щелкните кнопку **ОК**.

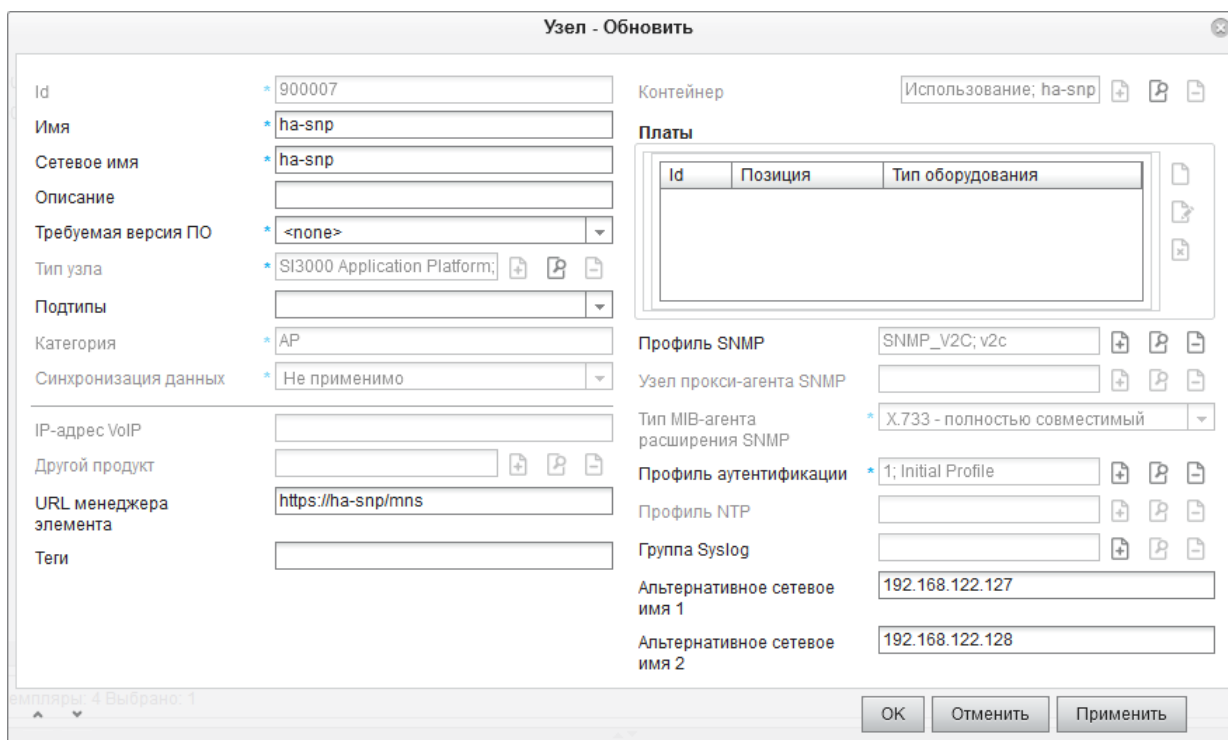




Рис. 4.2. Расширенные настройки дублированного узла в MNS

6. Добавьте узел для узла-арбитра:
 - Щелкните значок **Создать**  на панели инструментов.
 - В окне **Узел NE – Создать** определите базовые параметры для узла-арбитра:
 - **Имя**: имя для обозначения узла в MNS.
 - **Сетевое имя**: IP-адрес или сетевое имя узла-арбитра СНП.
 - **Тип узла**: щелкните значок **Добавить** , выберите значение **AP** из предопределенного списка.
 - Щелкните кнопку **ОК**.
 - Щелкните **ОК** в окне с расширенными настройками узла-арбитра.

Если нужно оперативно отслеживать состояние добавленного узла в клиентском приложении SI3000 FMS:

1. В области групп и элементов приложения MNS и выберите элемент **Инвентаризация и топология > Дерево версий продукта**.
2. Найдите в древовидной структуре продукт **FMS > Fault Monitoring System** и примените к нему команду **Запуск FMS**.
3. Сохраните файл **sso.jnlp** на компьютер и запустите его из браузера или проводника.



Примечание. Если приложение не может запуститься, вручную разрешите сохранение и запуск файла такого типа в браузере, а также добавьте адрес сервера узла MN в список исключений в настройках безопасности **Configure Java**.

Вскоре после запуска Java-приложения откроется главное окно клиента SI3000 FMS.

4. В главном меню выберите **Вид > Панель устройств**.
5. В открывшемся окне найдите строку добавленного в MNS узла и перетащите ее на вкладку пользовательского вида в главном окне.

Проверить подключение к FMS можно также на самом сервере FMS с помощью команды вывода списка активных аварийных сигналов:

```
alarmctl show-alarms
```

Пример выдачи:

Code	Description	Object Identity	Time
3500010	There is no license file	DRS0/CRC0	2023-10-12 11:27:45.239
3500380	No free licenses	DRS0/CRC0	2023-10-12 11:27:44.738
4000180	No connection	DRS0/CRC0/SN3	2023-10-12 11:27:44.738
4000180	No connection	DRS0/CRC0/SN1	2023-10-12 11:48:50.223



Примечание. В процессе установки пакета ПО IP-адрес FMS из файла установочного скрипта **node-hosts.yaml** добавляется в файл **/etc/alarm-tools/snmp_config.json**. Поэтому, если этот адрес изменится на другой, нужно заново выполнить установку пакета или указать новый адрес в json-файле, а затем перезапустить сервис **snmp-cfg-gen**.

5. Инструкции для конфигурации с георезервированием

Инсталляция ПО происходит в два этапа: сначала на первой локации, затем на второй.

5.1. Предварительные условия для конфигурации GEO

Сетевое окружение

- ♦ В окружении установлены и настроены следующие вспомогательные компоненты производства АО «Искра Технологии»:
 - Система управления MNS (MN6211AX).
 - Система мониторинга неисправностей FMS (MF6012AX).
 - Один или несколько сетевых элементов с функциональностью программного коммутатора (CS6116AX, CE6111AX, IA1021AX) под управлением менеджера NEM.
 - Один или несколько сетевых элементов с функциональностью медиашлюза (MG6114AX, MG6211AX) под управлением менеджера NEM.
 - Один или несколько сетевых элементов с функциональностью медиасервера для съема (зеркалирования) трафика (MT1010AX) под управлением менеджера NEM.
- ♦ IP-адреса и сетевые имена серверов и приложений добавлены на сервер DNS.
- ♦ Вам известны все IP-адреса или сетевые имена перечисленных выше, а также сторонних компонентов, которые нужно будет вводить во время процедур инсталляции и первичной настройки решения.

Виртуальные машины

На серверах, предназначенных для продукта СНП, созданы виртуальные машины со следующими характеристиками:

Табл. 5.1. Требования к VM для СНП в конфигурации с георезервированием

Имя VM	Назначение	ЦП	ОЗУ	Диск
geo_snp1-1	Первая сторона первой локации	4 ядра	8 ГБ	60 ГБ
geo_snp1-2	Вторая сторона первой локации	4 ядра	8 ГБ	60 ГБ
geo_snp1-0	Арбитр первой локации	4 ядра	8 ГБ	60 ГБ
geo_snp2-1	Первая сторона второй локации	4 ядра	8 ГБ	60 ГБ
geo_snp2-2	Вторая сторона второй локации	4 ядра	8 ГБ	60 ГБ
geo_snp2-0	Арбитр второй локации	4 ядра	8 ГБ	60 ГБ
	ИТОГО:	24 ядра	48 ГБ	360 ГБ

Операционная система

На всех виртуальных машинах должна быть установлена ОС Astra Linux 1.7.1 (Generic без ядерной защиты) или Debian 10 («Buster»):

- ♦ ОС Astra Linux приобретается у официального поставщика.
- ♦ Файлы стабильно версии ОС Debian доступна для загрузки на официальном сайте проекта: <https://www.debian.org/releases/buster/debian-installer/>

Убедитесь, что в операционной системе соблюдены следующие требования:

- ♦ Добавлена одна и та же учетная запись с одинаковым паролем для получения доступа к настройкам и выполнения установочного скрипта, например: пользователь с реквизитами sysadmin/iskratech.
- ♦ Установлен и настроен пакет sudo для получения максимальных прав.
- ♦ Запущен сервис sshd из установленного пакета openssh-server.

- ◆ Верно настроены сетевые параметры:
 - IP – IP-адрес
 - network mask – маска подсети
 - gateway – шлюз
 - default route – маршрут по умолчанию 0.0.0.0
 - hostname – сетевое имя (без доменной части), уникальное для каждой ВМ
 - DNS – данные сервера DNS
 - NTP – данные сервера NTP
 - time zone – часовой пояс

5.2. Установка ПО на арбитре первой локации

1. Загрузите архивный файл пакета ПО **ly6111cx_top-X.X.X.X.XXX.tar.gz** в определенную директорию на арбитре первой локации.
2. Подключитесь к арбитру через клиент SSH с реквизитами, заданными при настройке ОС (по умолчанию `sysadmin/iskratech`).
3. Перейдите в директорию с архивным файлом и разархивируйте пакет ПО:
tar -xzvf ly6111cx_top-X.X.X.X.XXX.tar.gz
4. Перейдите в директорию:
cd ly6111cx_top-X.X.X.X.XXX/install
5. Откройте YAML-файл для редактирования:
vi vars/node-hosts.yaml
6. В разделе с общими настройками укажите значения следующих параметров:
 - **snp_admin_user** – имя пользователя специальной учетной записи ОС;
 - **ntp_hosts** – IP-адрес или сетевое имя доступного в сети сервера точного времени;
 - **fms_hosts** – IP-адрес или сетевое имя Системы мониторинга неисправностей FMS.
7. В разделе с настройками для конфигурации высокой доступности укажите значения следующих параметров:
 - **node1_mn_ip_addr** – IP-адрес интерфейса управления первой стороны первой локации;
 - **node2_mn_ip_addr** – IP-адрес интерфейса управления второй стороны первой локации;
 - **arbiter_mn_ip_addr** – IP-адрес интерфейса управления арбитра первой локации;
 - **ha_mn_float_ip_addr** – плавающий IP-адрес интерфейса управления дублированного узла первой локации;
 - **hsb_enabled** – включение функции горячего резервирования (`true`).
8. В разделе с настройками для конфигурации с георезервированием укажите значения следующих параметров:
 - **geo_enabled** – включение режима георезервирования (`true`);
 - **geo_site_id** – идентификатор текущей географически удаленной локации (1);
 - **opposite_geo_site_ip_addr** – IP-адрес другой географически удаленной локации.
9. Запустите развертывание ПО:
bash deploy-ha.sh



Примечание. Иногда задача по проверке кластера слишком долго не может найти другие узлы и завершается с ошибкой, например:

```
TASK [patroni : Check that the patroni is healthy on the replica server]
*****
skipping: [192.0.2.25]
FAILED - RETRYING: Check that the patroni is healthy on the replica server (1200 retries left)
FAILED - RETRYING: Check that the patroni is healthy on the replica server (1199 retries left)
ok: [192.0.2.234]
```

В этом случае заново запустите выполнение скрипта, на всякий случай включив функцию расширенного логирования:

```
bash -vv deploy-ha.sh
```

10. По запросу установочного скрипта введите пароль пользователя ОС:

```
<BECOME password> iskratech
```

11. После завершения установки удалите временную директорию инструмента для создания изолированных сред в Python:

```
sudo rm /tmp/.virtualenvs
```

5.3. Проверка работы кластера первой локации

1. Подключитесь к одной из сторон дублированного узла через клиент SSH с реквизитами, заданными при настройке ОС (по умолчанию sysadmin/iskratech).
2. Проверьте статус Patroni-кластера командой:

```
sudo patronictl -c /etc/patroni/patroni.yml list
```

Пример выдачи:

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Member      | Host              | Role   | State  | TL | Lag in MB |
+ Cluster: postgres11-cluster (7284115560707923661) +-----+-----+
| geo_snp1-1  | 192.168.122.127  | Leader | running | 34 |           |
| geo_snp1-2  | 192.168.122.128  | Replica | running | 34 |           0 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

3. Проверьте функцию переключения активной стороны дублированного узла:

- Введите команду для принудительного переключения:

```
sudo patronictl -c /etc/patroni/patroni.yml switchover
```

- Согласитесь с выводимыми данными, нажимая Enter:

```
Master [geo_snp1-1]:
Candidate ['geo_snp1-2'] []:
When should the switchover take place (e.g. 2024-01-17T18:41 ) [now]:
```

Будет показан текущий статус кластера:

Current cluster topology

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Member      | Host              | Role   | State  | TL | Lag in MB |
+ Cluster: postgres11-cluster (7284115560707923661) +-----+-----+
| geo_snp1-1  | 192.168.122.127  | Leader | running | 34 |           |
| geo_snp1-2  | 192.168.122.128  | Replica | running | 34 |           0 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

- Подтвердите запрос на переключения вводом "y" и нажатием Enter:

```
Are you sure you want to switchover cluster postgres11-cluster, demoting
current master geo_snp1-1? [y/N]: y
```

Пример выдачи в случае успешного переключения:

```
2024-01-17 17:41:26.08580 Successfully switched over to "geo_snp1-2"
```

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Member      | Host              | Role   | State  | TL | Lag in MB |
+ Cluster: postgres11-cluster (7284115560707923661) +-----+-----+
```



```

| geo_snp1-1 | 192.168.122.127 | Replica | stopped |   | unknown |
| geo_snp1-2 | 192.168.122.128 | Leader  | running  | 34 |          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

5.4. Настройки в веб-интерфейсе первой локации

1. Подключитесь к одной из сторон дублированного узла первой локации через клиент SSH с реквизитами, заданными при настройке ОС (по умолчанию sysadmin/iskratech).
2. Узнайте имя сетевого интерфейса с помощью команды (как правило, это единственный интерфейс, отличный от локального виртуального интерфейса «lo»):

ip -br addr

Пример выдачи:

```

lo          UNKNOWN          127.0.0.1/8  ::1/128
ens3       UP                192.168.143.181/24  fe80::5054:ff:fe4:4bb5/64

```

3. В веб-браузере откройте страницу входа в веб-приложение СНП по адресу <http://<ip>/gui/>, где **<ip>** — это плавающий IP-адрес первой локации.
4. Введите **Имя пользователя** и **Пароль** первичного администратора (по умолчанию mnadmin/mnadmin) и щелкните кнопку **Войти**.
5. В меню навигации выберите пункт **Конфигурация резервирования** и задайте идентификационные имена для обеих локаций:

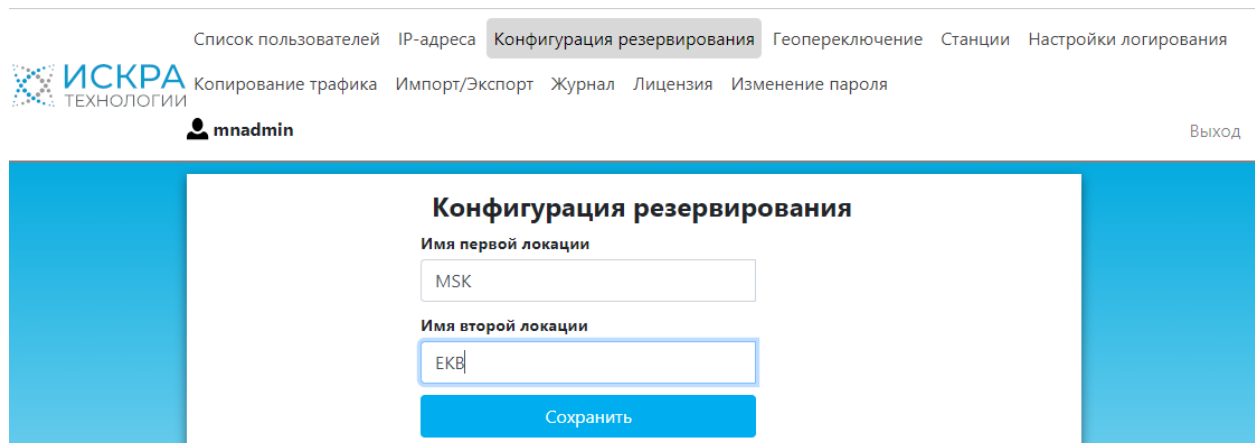


Рис. 5.1. Назначение идентификационных имен локациям

6. В меню навигации выберите пункт **IP-адреса** и добавьте в список плавающий IP-адрес интерфейса управления для георезервированного узла:
 - Щелкните кнопку **Добавить IP-адрес**.
 - В появившемся окне введите значения следующих параметров:
 - **IP-адрес:** плавающий адрес георезервированного узла.
 - **Маска подсети:** маска подсети для указанного IP-адреса.
 - **Имя интерфейса:** имя сетевого интерфейса на четырех сторонах георезервированного узла.
 - **Тип адреса:** GEO-float
 - Щелкните кнопку **Сохранить**.

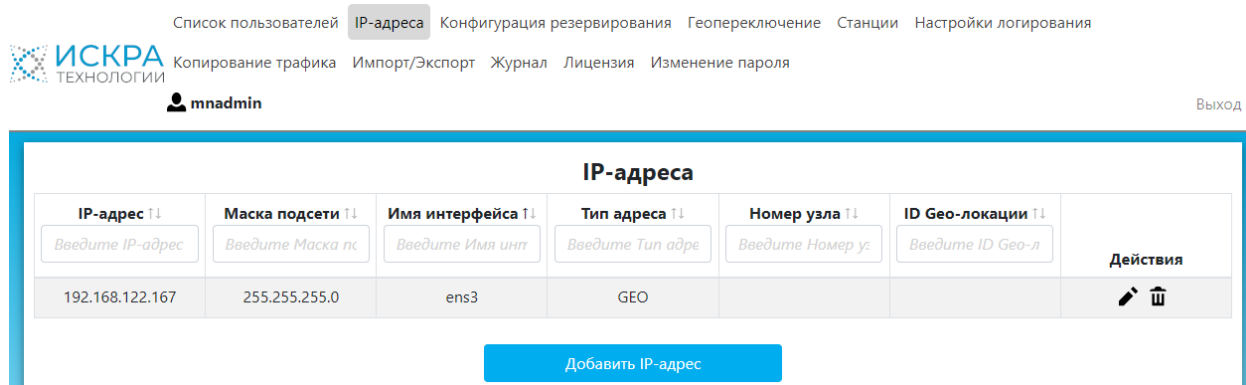


Рис. 5.2. Добавление плавающего IP-адреса георезервированного узла

- В меню навигации выберите пункт **Геопереключение** и переведите локацию в занятое состояние:
 - В списке **Статус текущей локации** выберите значение **Busy**.
 - Щелкните кнопку **Сохранить**.

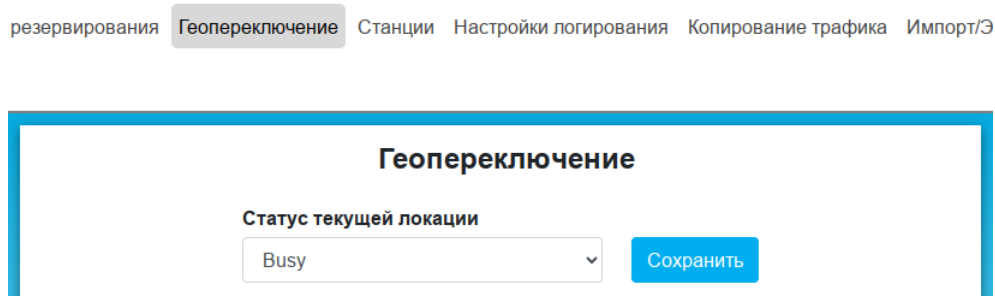


Рис. 5.3. Выбор состояния для первой локации

Первая локация готова к работе. Система уже работает в режиме высокой доступности.

5.5. Установка ПО на арбитра второй локации

- Загрузите архивный файл пакета ПО **ly6111cx_top-X.X.X.X.XXX.tar.gz** в определенную директорию на арбитра второй локации.
- Подключитесь к арбитра через клиент SSH с реквизитами, заданными при настройке ОС (по умолчанию `sysadmin/iskratech`).
- Перейдите в директорию с архивным файлом и разархивируйте пакет ПО:


```
tar -xzvf ly6111cx_top-X.X.X.X.XXX.tar.gz
```
- Перейдите в директорию:


```
cd ly6111cx_top-X.X.X.X.XXX/install
```
- Откройте YAML-файл для редактирования:


```
vi vars/node-hosts.yaml
```
- В разделе с общими настройками укажите значения следующих параметров:
 - snp_admin_user** – имя пользователя специальной учетной записи ОС;
 - ntp_hosts** – IP-адрес или сетевое имя доступного в сети сервера точного времени;
 - fms_hosts** – IP-адрес или сетевое имя Системы мониторинга неисправностей FMS.
- В разделе с настройками для конфигурации высокой доступности укажите значения следующих параметров:
 - node1_mn_ip_addr** – IP-адрес интерфейса управления первой стороны второй локации;
 - node2_mn_ip_addr** – IP-адрес интерфейса управления второй стороны второй локации;
 - arbiter_mn_ip_addr** – IP-адрес интерфейса управления арбитра второй локации;

- **ha_mn_float_ip_addr** – плавающий IP-адрес интерфейса управления дублированного узла второй локации;
 - **hsb_enabled** – включение функции горячего резервирования (true).
8. В разделе с настройками для конфигурации с георезервированием укажите значения следующих параметров:
- **geo_enabled** – включение режима георезервирования (true);
 - **geo_site_id** – идентификатор текущей географически удаленной локации (2);
 - **opposite_geo_site_ip_addr** – IP-адрес другой географически удаленной локации.
9. Запустите развертывание ПО:
- ```
bash deploy-ha.sh
```



Примечание. Иногда задача по проверке кластера слишком долго не может найти другие узлы и завершается с ошибкой, например:

```
TASK [patroni : Check that the patroni is healthy on the replica server]

skipping: [192.0.2.25]
FAILED - RETRYING: Check that the patroni is healthy on the replica server (1200 retries left)
FAILED - RETRYING: Check that the patroni is healthy on the replica server (1199 retries left)
ok: [192.0.2.234]
```

В этом случае заново запустите выполнение скрипта, на всякий случай включив функцию расширенного логирования:

```
bash -vv deploy-ha.sh
```

10. По запросу установочного скрипта введите пароль пользователя ОС:
- ```
<BECOME password> iskratech
```
11. После завершения установки удалите временную директорию инструмента для создания изолированных сред в Python:
- ```
sudo rm /tmp/.virtualenvs
```

## 5.6. Проверка работы кластера второй локации

Проверка выполняется аналогичным образом, что и для первой локации.

## 5.7. Проверка статуса второй локации

1. В веб-браузере откройте страницу входа в веб-приложение СНП по адресу **http://<ip>/gui/**, где **<ip>** — это плавающий IP-адрес второй локации.
2. Введите **Имя пользователя** и **Пароль** первичного администратора (по умолчанию **mnadmin/mnadmin**) и щелкните кнопку **Войти**.
3. В меню навигации выберите пункт **Геопереключение** и проверьте, что вторая локация в состоянии **Idle** («свободно»):

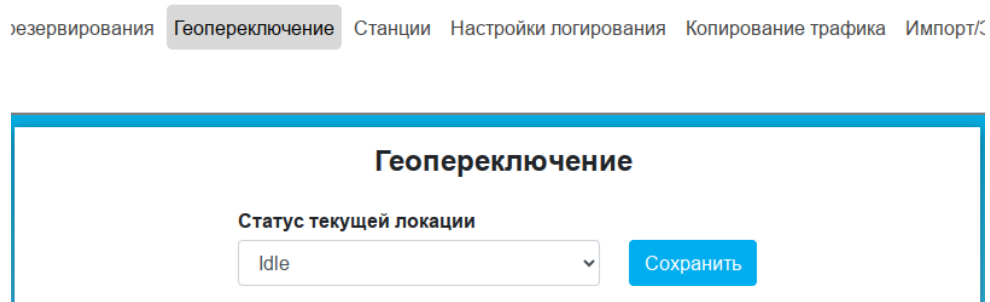




Рис. 5.4. Проверка состояния второй локации

## 5.8. Лицензирование продукта в конфигурации GEO

1. Узнайте аппаратный идентификатор каждой из четырех сторон георезервированного узла:
  - Подключитесь к узлу через клиент SSH с реквизитами, заданными при настройке ОС (по умолчанию sysadmin/iskratech).
  - Откройте файл:  
**cat /var/log/aa6193/AppStat\_aa6193\_starter.txt**
  - Скопируйте идентификатор, указанный в строке с текстом «This node HWID».
2. Отправьте в компанию-поставщик ПО запрос на лицензию, указав следующие данные:
  - скопированные идентификаторы HWID;
  - максимальное количество одновременных наблюдаемых вызовов;
  - тип конфигурации.
3. Проверьте содержимое полученного файла лицензии «license.lic»:
  - **HW Identification 01, HW Identification 02, HW Identification 03, HW Identification 04** – идентификаторы сторон георезервированного узла;
  - **SORM NE LIC SIMULT 374FZ** – количество одновременных вызовов;
  - **GEO SNP Functionality** – тип конфигурации, т.е. наличие георезервирования (**true**).
4. На каждой из сторон георезервированного узла:
  - Загрузите файл лицензии «license.lic» в директорию **/opt/aa6193/license/**.
  - Сделайте файл доступным всем пользователям ОС на сервере СНП:  
**sudo chmod 666 license.lic**

## 5.9. Настройка взаимодействия с FMS для конфигурации GEO

1. В веб-браузере откройте страницу входа в веб-приложение MNS по адресу **https://<ip>/mns/**, где **<ip>** — это IP-адрес или сетевое имя Системы управления MNS.
2. Введите **Имя пользователя** и **Пароль** администратора (по умолчанию sysadmin/sysadmin) и щелкните кнопку **ОК**.
3. В области групп и элементов и выберите элемент **Инвентаризация и топология > Узел** и щелкните значок **Создать**  на панели инструментов.
4. В окне **Узел NE - Создать**:
  - Определите базовые параметры для дублированного узла первой локации:
    - **Имя**: имя для обозначения узла в MNS.
    - **Сетевое имя**: сетевое имя или плавающий IP-адрес интерфейса управления дублированного узла первой локации.
    - **Тип узла**: щелкните значок **Добавить** , выберите значение AP из предопределенного списка.
  - Щелкните кнопку **ОК**.

Узел NE - Создать

Имя \* geosnp-1

Сетевое имя \* 192.168.143.198

Описание geosnp1-1, geosnp1-2

Тип узла \* SI3000 Application Platform; AP

Id

Профиль SNMP SNMP\_V2C; v2c

Узел прокси-агента SNMP

Другой продукт

Группы узлов NE

Id

OK Отменить

Рис. 5.5. Базовые настройки дублированного узла первой локации в MNS

5. В автоматически открывшемся окне **Узел NE - Обновить**:
  - В поля **Альтернативное сетевое имя 1** и **Альтернативное сетевое имя 2** введите IP-адреса или сетевые имена интерфейсов управления обеих сторон дублированного узла первой локации.
  - Щелкните кнопку **OK**.

Узел - Обновить

Id \* 900007

Имя \* geosnp-1

Сетевое имя \* 192.168.143.198

Описание geosnp1-1, geosnp1-2

Требуемая версия ПО \* <none>

Тип узла \* SI3000 Application Platform;

Подтипы

Категория \* AP

Синхронизация данных \* Не применимо

IP-адрес VoIP

Другой продукт

URL менеджера элемента https://geosnp-1/mns

Теги

Контейнер Использование; geosnp

Платы

| Id | Позиция | Тип оборудования |
|----|---------|------------------|
|----|---------|------------------|

Профиль SNMP SNMP\_V2C; v2c

Узел прокси-агента SNMP

Тип MIB-агента расширения SNMP \* X.733 - полностью совместимый

Профиль аутентификации \* 1; Initial Profile

Профиль NTP

Группа Syslog



Альтернативное сетевое имя 1 192.168.122.127

Альтернативное сетевое имя 2 192.168.122.128

эмпляры: 4 Выбрано: 1

OK Отменить Применить

Рис. 5.6. Расширенные настройки дублированного узла первой локации в MNS

6. Добавьте узел для узла-арбитра первой локации:
  - Щелкните значок **Создать**  на панели инструментов.
  - В окне **Узел NE - Создать** введите базовые параметры узла-арбитра:
    - **Имя:** имя для обозначения узла в MNS.
    - **Сетевое имя:** IP-адрес или сетевое имя узла-арбитра первой локации.
    - **Тип узла:** щелкните значок **Добавить** , выберите значение AP из предопределенного списка.
  - Щелкните кнопку **ОК**.
  - Щелкните **ОК** в окне с расширенными настройками узла-арбитра.
7. Аналогичным образом добавьте в MNS данные дублированного узла и узла-арбитра второй локации.

Если нужно оперативно отслеживать состояние добавленного узла в клиентском приложении SI3000 FMS:

1. В области групп и элементов приложения MNS и выберите элемент **Инвентаризация и топология > Дерево версий продукта**.
2. Найдите в древовидной структуре продукт **FMS > Fault Monitoring System** и примените к нему команду **Запуск FMS**.
3. Сохраните файл **sso.jnlp** на компьютер и запустите его из браузера или проводника.



Примечание. Если приложение не может запуститься, вручную разрешите сохранение и запуск файла такого типа в браузере, а также добавьте адрес сервера узла MN в список исключений в настройках безопасности **Configure Java**.

Вскоре после запуска Java-приложения откроется главное окно клиента SI3000 FMS.

4. В главном меню выберите **Вид > Панель устройств**.
5. В открывшемся окне найдите строку добавленного в MNS узла и перетащите ее на вкладку пользовательского вида в главном окне.

Проверить подключение к FMS можно также на самом сервере FMS с помощью команды вывода списка активных аварийных сигналов:

```
alarmctl show-alarms
```

Пример выдачи:

| Code    | Description              | Object Identity | Time                    |
|---------|--------------------------|-----------------|-------------------------|
| 3500010 | There is no license file | DRS0/CRC0       | 2023-10-12 11:27:45.239 |
| 3500380 | No free licenses         | DRS0/CRC0       | 2023-10-12 11:27:44.738 |
| 4000180 | No connection            | DRS0/CRC0/SN3   | 2023-10-12 11:27:44.738 |
| 4000180 | No connection            | DRS0/CRC0/SN1   | 2023-10-12 11:48:50.223 |



Примечание. В процессе установки пакета ПО IP-адрес FMS из файла установочного скрипта **node-hosts.yaml** добавляется в файл **/etc/alarm-tools/snmp\_config.json**. Поэтому, если этот адрес изменится на другой, нужно заново выполнить установку пакета или указать новый адрес в json-файле, а затем перезапустить сервис **snmp-cfg-gen**.