



СК11.DomainSync

версия: 11.6.4.
редакция: 7280
дата печати: март, 2022

Программный комплекс СК-11

"Программный комплекс СК-11" – это общее название информационно-технической платформы с изменяемым набором приложений для создания автоматизированных систем оперативно-диспетчерского, технологического и ситуационного управления объектами электроэнергетики. Состав приложений зависит от круга задач, решаемых центром управления, и может меняться в процессе эксплуатации.

Приложения работают с использованием интеграционной серверной платформы СК-11 под управлением ОС Astra Linux с использованием встроенной СУБД PostgreSQL.

В настоящем томе приведено описание приложения "Междоменная синхронизация" – программа для ЭВМ "СК11.DomainSync".

Авторские, имущественные права и общие положения по использованию документа

Настоящий документ пересматривается на регулярной основе с внесением всех необходимых исправлений и дополнений в следующие выпуски.

Предприняты все меры для того, чтобы содержащаяся здесь информация была максимально актуальной и точной, тем не менее, компания Монитор Электрик не несёт ответственности за ошибки или упущения, а также за любой ущерб, причинённый в результате использования содержащейся здесь информации.

О технических неточностях или опечатках вы можете сообщить в Службу технической поддержки Монитор Электрик. Мы будем рады вашим замечаниям и предложениям.

Содержание данного документа может быть изменено без предварительного уведомления. Перед использованием убедитесь, что это актуальная версия, соответствующая версии используемой системы. Для получения актуальной версии вы можете обратиться по адресам, указанным на сайте www.monitel.ru.

Данный документ содержит информацию, которая является конфиденциальной и принадлежит Монитор Электрик. Все права защищены. Не допускается копирование, передача, распространение и иное разглашение содержания данного документа, а также, любых выдержек из него третьим лицам без письменного разрешения Монитор Электрик. Нарушители несут ответственность за ущерб в соответствии с законом.

Названия продуктов и компаний, упомянутые здесь, могут являться торговыми марками соответствующих владельцев.

Продукция, для которой разработана настоящая документация (документ) является сложным прикладным программным обеспечением, которое далее будет именоваться «Программный продукт».

Компания Монитор Электрик оставляет за собой право внесения любых изменений в настоящую документацию.

Гарантия

Компания Монитор Электрик гарантирует устранение выявленных в Программном продукте дефектов.

Исправленные версии Программного продукта предоставляются в виде обновления.

Дефектом признаётся отклонение функциональности Программного продукта от соответствующего описания, приведённого в настоящей документации, препятствующее нормальной эксплуатации Программного продукта, при условии соблюдения требований к организации эксплуатации, приведённых в настоящей документации.

Допускается несущественное различие фактической функциональности Программного продукта и описания, приведённого в настоящей документации, при условии, что это не влияет значимым образом на процесс эксплуатации.

Правила безопасной эксплуатации и ограничение ответственности

Программный продукт функционирует в составе системы, включающей помимо самого Программного продукта компьютерное аппаратное обеспечение, системное и специальное программное обеспечение, сегменты вычислительной сети – далее совместно именуемые инфраструктурой. Современная инфраструктура, в которой функционирует Программный продукт, включает сложное аппаратное и программное обеспечение, которое может модернизироваться и обновляться независимо от Программного продукта. Поэтому для безопасной и бесперебойной эксплуатации Программного продукта перед вводом его в постоянную эксплуатацию должна быть разработана эксплуатационная документация на систему в целом. Настоящий документ предназначен для облегчения пользователю (эксплуатирующей организации) задачи разработки собственной эксплуатационной документации на систему.

Для повышения безопасности и бесперебойности эксплуатации систем на базе Программного продукта необходимо выполнять следующие основные требования по организации эксплуатации (другие требования и рекомендации могут содержаться в соответствующих разделах документа):

- Реализация и эксплуатация автоматизированных систем, в составе которых функционирует Программный продукт, должны осуществляться на основе проектной документации, при разработке которой проработаны и согласованы с эксплуатирующей организацией все вопросы совместимости и интеграции компонентов, включая Программный продукт.
- Эксплуатация Программного продукта должна проводиться в соответствии с эксплуатационной документацией эксплуатирующей организации, а также рекомендациями Службы технической поддержки Монитор Электрик.

- В эксплуатационной документации должен быть описан механизм взаимодействия специалистов эксплуатирующей организации (администраторы, пользователи) со Службой технической поддержки Монитор Электрик, включая регламент выполнения рекомендаций и подготовки ответов на запросы дополнительной информации Службы технической поддержки Монитор Электрик в ходе штатной эксплуатации и устранения нарушений в работе Программного продукта.
- Запрещено использование нештатных средств, не входящих в состав Программного продукта или не описанных в эксплуатационной документации, в том числе инструментов для внесения изменений в базы данных Программного продукта.
- Аппаратное обеспечение, системное программное обеспечение, внешнее программное обеспечение, взаимодействующее с Программным продуктом или работающее на общей с ним аппаратной платформе, а также другая ИТ-инфраструктура, обеспечивающая работу Программного продукта, должны быть совместимы с эксплуатируемой версией Программного продукта и функционировать без сбоев.
- В соответствии с эксплуатационной документацией и внутренними регламентами эксплуатирующей организации, с определённой периодичностью должны выполняться следующие профилактические мероприятия:
 - перезагрузка серверов и клиентских рабочих станций, на которых установлен Программный продукт;
 - установка критически важных обновлений системного программного обеспечения, внешнего программного обеспечения, взаимодействующего с Программным продуктом или работающего на общей с ним аппаратной платформе;
 - обновление антивирусных БД на серверах и клиентских рабочих станциях, на которых установлен Программный продукт;
 - проверка и обеспечение достаточности аппаратных ресурсов;
 - проверка журналов операционной системы и Программного продукта на наличие записей об ошибках и устранение причин их возникновения;
 - мониторинг корректной работы сетевого оборудования ЛВС, которое участвует в обмене данными между компонентами Программного продукта, а также между Программным продуктом и внешними системами.
- Регламент (периодичность, условия) выполнения профилактических мероприятий определяется эксплуатирующей организацией самостоятельно в зависимости от условий эксплуатации с учётом рекомендаций, приведённых в настоящей документации, и рекомендаций Службы технической поддержки Монитор Электрик при их наличии.
- При использовании Программного продукта для выполнения важных операций, которые могут привести к возникновению значительных убытков или связаны с рисками для жизни и здоровья людей, пользователь Программного продукта должен убедиться в том, что Программный продукт и инфраструктура функционируют в штатном режиме, без сбоев, а после завершения операции – убедиться в том, что она выполнена корректно.
- Все значимые для обеспечения безопасной эксплуатации Программного продукта регламентные операции и профилактические мероприятия, а также факты проверки готовности системы к выполнению важных операций и факты успешного выполнения важных операций должны фиксироваться в оперативном журнале эксплуатации или подтверждаться другим надёжным способом – на усмотрение эксплуатирующей организации. Эксплуатирующая организация должна предоставлять копии и выписки из оперативного журнала эксплуатации по запросу Службы технической поддержки Монитор Электрик.

Компания Монитор Электрик не несёт ответственности за упущенную экономическую выгоду, убытки или претензии третьих лиц, включая любые прямые, косвенные, случайные, специальные, типичные или вытекающие убытки (включая, но не ограничиваясь, утрату возможности использования, потерю данных или прибыли, прекращение деятельности), произошедшие при любой схеме ответственности, возникшие вследствие использования или невозможности использования Программного продукта, даже если о возможности такого ущерба было заявлено.

1. Междоменная синхронизация

Междоменная синхронизация (далее – МДС) – это технология, позволяющая переносить данные между двумя или более доменами СК-11 для организации резервирования и обеспечения бесперебойной работы диспетчерских центров в периоды выполнения работ по обслуживанию и модернизации серверов и программного обеспечения СК-11.

Под переносом данных подразумевается однонаправленное копирование данных с **Источника** в **Приёмник**.

Источником здесь и далее называется некое хранилище данных (например, база данных), данные в котором изменяются пользователями и программным обеспечением без ограничений. Под **Приёмником** подразумевается хранилище данных, в котором состояние данных меняется на эквивалентное Источнику в результате работы Компонентов синхронизации.

МДС работает со следующими типами данных: данные объектной модели, данные архива оперативной информации, данные журналов. Для каждого типа данных разработан отдельный компонент (иногда несколько), обеспечивающий перенос данных для различных случаев.

1.1. Серверные приложения МДС

Следующие серверные приложения используются для междоменной синхронизации данных:

▲ БДРВ для синхронизации архива ОИ (HIS - HIS)

Синхронизация посредством серверного приложения "БДРВ" применяется в случае, если во *Временный* или *Резервный* домен не заведена собственная телеметрия и канал между *Основным* и *Доменом-Приёмником* достаточен для передачи данных, так как все данные переносятся из *Источника*.

Компонент синхронизации реализован непосредственно внутри HIS, который активируется указанием отдельного порта, настройкой и активацией режима через *Компонент Управления*.

При запуске синхронизации HIS в *Домене-Приёмнике* инициирует перенос архива. Для этого выполняет сравнение меток времени данных по каждой категории, определяет с какого момента запрашивать для переноса данные из *Источника*. Пока выполняется синхронизация архива, БДРВ не принимает любые клиентские подключения.

Когда синхронизация всех категорий доведена до актуального состояния (последних записанных в *Источник* данных), то синхронизация переводится в онлайн-режим. В этом режиме принимаются только запросы на чтение данных.

Компонент может осуществлять работу только в управляемом режиме.



Работа синхронизации невозможна, если у входного параметра `hisCrossDomainSyncPort` экземпляра серверного ресурса "БДРВ" не указан сетевой порт. При настройке синхронизации с помощью приложения "Управление синхронизацией и обновлением" значение порта будет установлено автоматически.

Для отладки синхронизации архива ОИ у серверного приложения БДРВ имеются специальные входные параметры:

- `MaxUidsInCrossDomainSyncPortion` – максимальное количество различных измерений, считываемых в одной порции во время переноса архива (по умолчанию: 500);
- `MaxPackageSizeSync_Mb` – максимальный размер пакета (в мегабайтах), пересылаемого во время переноса архива (по умолчанию: 200);
- `MaxBufferSizeCrossDomainSync_Gb` – максимальный размер буфера (в гигабайтах), выделяемого для хранения синхронизируемых данных на основном сервере *Домена-Источника* во время перенос архива (по умолчанию: 32).



Запрещено использование параметров `MaxUidsInCrossDomainSyncPortion`, `MaxPackageSizeSync_Mb`, `MaxBufferSizeCrossDomainSync_Gb` без согласования с сотрудниками АО "Монитор Электрик", так как это может привести к необратимой потере данных и полной неработоспособности Системы.

▲ Онлайн синхронизация БДРВ для настраиваемой синхронизации ОИ

Серверное приложение "Онлайн синхронизация БДРВ" применяется в случае, когда невозможно применить синхронизацию **HIS-HIS**, например:

- синхронизация ОИ по фильтру (белый список измерений и событий, геокоординат);
- синхронизация ОИ за период (правка архива);
- программная несовместимость протокола HIS-HIS.

Таким образом, можно:

- переносить только РВ в *Домен-Приёмник*, если он принимает собственную ТМ по каналам связи;
- переносить только интересующую ОИ в *Полигонный* домен;
- организовывать синхронизацию между несовместимыми хранилищами HIS – PostgreSQL.

При работе компонента никаких отдельных ограничений на работу БДРВ он не накладывает, являясь по сути обычным клиентом БДРВ.

Компонент может осуществлять работу в управляемом режиме и неуправляемом.

▲ Синхронизация объектных баз данных

Серверное приложение "Синхронизация объектных баз данных" применяется для синхронизации объектных баз. Позволяет синхронизировать базы всех типов:

- без поддержки версий модели,
- с поддержкой версий модели,
- с поддержкой выпусков.

Для каждой объектной БД описывается свой ресурс и его экземпляр в модели "Конфигурация системы", указывая идентификатор (UID) синхронизируемой БД.

Для следующих БД должны быть описаны задачи синхронизации:

- Главный источник данных;
- Шаблоны объектов энергосистемы;

- Программы переключений;
- Коллекция электрических режимов;
- Данные приложений;
- Эталон главного источника данных;
- Сценарии тренировок;
- Проекты TNA;
- Проекты Преобразователя модели.

Для следующих БД, синхронизация ObjectDBSync не применяется:

- Конфигурация системы (синхронизируется специальным компонентом);
- Настройки приложений (локальная для домена сущность).

Для рабочих моделей, т.к. их состав и назначение задачи синхронизации должны быть описаны отдельно.

Компонент может осуществлять работу в управляемом и неуправляемом режимах.

▲ Синхронизация журнальных баз данных

Серверное приложение "Синхронизация журнальных баз данных" применяется для синхронизации БД журнальных данных. Для каждой журнальной БД описывается свой ресурс и его экземпляр в модели "Конфигурация системы", указывая идентификатор (UID) синхронизируемой БД. Один экземпляр серверного ресурса обслуживает один контекст журнальных данных (JDB) синхронизируемого домена.

Для следующих журнальных БД должны быть описаны задачи синхронизации:

- Журналы энергосистемы;
- Журналы программ переключений;
- Журнальные данные приложений;
- Журналы системы.

Компонент может осуществлять работу в управляемом и неуправляемом режимах. Позволяет указать фильтр (белый список) с точностью до класса.

▲ Синхронизация SysConfig

Конфигурации двух различных доменов содержат больше отличий, чем общего, потому выполнять синхронизацию необходимо специальным серверным приложением "Синхронизация SysConfig", которое обеспечивает перенос только следующих сущностей:

- Пользователи,

- Рабочие станции пользователей,
- Права доступа.

Переносятся не только добавления, но и удаления искомых объектов и связей. Пользователи, имеющие предустановленную роль "Сервер СК" – не переносятся.

Синхронизация выполняется по расписанию, каждые 10 минут. В случае нахождения различий в *Домене-Приёмнике* автоматически создаётся версия модели, производная от актуальной, куда изменения вносятся и она автоматически актуализируется. На БД модели "Конфигурация системы" режим "только чтение" не распространяется.

Синхронизация БД модели "Конфигурация системы" не является критичным для работы доменов или междоменной синхронизации в целом. Может быть полезна, в первую очередь, для *Резервного* домена.

▲ Синхронизация динамических пределов

Заданные динамические пределы могут быть синхронизированы между доменами СК-11. Синхронизация обеспечивается серверным приложением "Веб-сервис Динамических пределов", одновременно являющимся источником данных для процесса синхронизации.

Синхронизируется база данных "Динамические пределы" (EF_DynamicLimits). Выполняется перенос добавления, изменения и удаления сущностей динамических пределов.

Синхронизация выполняется по изменению путём направления запроса об изменении данных в *Источнике* с частотой один раз в минуту. По умолчанию, перенос изменений выполняется порциями по 1000 записей за один запрос. На БД "Динамические пределы" режим "только чтение" не распространяется.

Компонент может осуществлять работу в управляемом и неуправляемом режимах.

В конфигурации *Домена-Приёмника* можно запретить участие в синхронизации для данных динамических пределов, активировав атрибут "Блокировать синхронизацию" (disableSync) для экземпляра ресурса серверного приложения "Веб-сервис Динамических пределов" с помощью окна "Свойства объекта".

1.2. Организация резервных диспетчерских центров с использованием МДС



В документации представлено обзорное описание использования МДС для организации резервных диспетчерских центров. Определение схемы работы МДС и требуемых характеристик сетевой системы должно осуществляться на этапе проектирования программно-аппаратного комплекса под нужды конкретного центра управления.

Резервный домен необходим для минимизации простоев при неработоспособности *Основного домена*. Полнота функций *Резервного домена*, как правило, не оказывает влияние на количество синхронизируемых компонентов – требуется синхронизировать все.

Схема переноса оперативной информации между доменами может иметь вариативность, так как предусмотрена возможность использования двух компонентов синхронизации:

- "[БДРВ](#)" – используя метод HIS-HIS, можно передавать всю ОИ в *Резервный домен*, если в него не заведена собственная телеметрия и канал между *Основным* и *Доменом-Приёмником* достаточен для передачи данных;
- "[Онлайн синхронизация БДРВ](#)" – может использоваться для переноса как текущих значений (онлайн режим), так и архива данных за указанный период. Для переноса ОИ могут использоваться развитые функции фильтрации данных, необходимые при поступлении собственной телеметрии в *Резервный домен*.

Например, схема синхронизации *Основного ДЦ* и *Резервного ДЦ* может быть следующей:

1. Телеметрия поступает в оба домена, но в *Резервном* – отбрасывается, а вся оперативная информация принимается из *Основного домена*, посредством полного переноса;
2. Все остальные данные, также переносятся из *Основного ДЦ* в *Резервный ДЦ*.

Ввиду того, что *Резервный домен* в обычном режиме находится в подчинённом состоянии, оперативный персонал, работающий в *Резервном ДЦ*, может только выполнять наблюдение за состоянием энергосистемы и синхронизацией данных. Любые работы, связанные с изменением данных, требуется производить через *Основной домен*.

Создание *Резервного домена* должно происходить по следующему плану:

1. Клонирование *Основного домена*.
2. Настроить и проверить синхронизацию в *Резервный домен*.
3. Включить и настроить задачи, требуемые для работы в *Резервном домене*.

1.3. Обновление платформы СК-11 без перерыва в работе



В данном разделе и его дочерних представлено общее описание процедуры обновления комплекса без перерыва в работе. При обновлении следует руководствоваться **инструкцией по обновлению с использованием МДС, прилагаемой к дистрибутиву серверной части СК-11**, которая содержит более подробное и соответствующее текущей версии Системы описание подготовительных шагов и непосредственно процесса обновления, а также необходимых последующих действий.

При выполнении обновления версии программного обеспечения СК-11 и некоторых других работ требуется вывести из работы все сервера домена, включая сервера баз данных. В случае требования непрерывного функционирования такие работы необходимо проводить, переведя пользователей и приём данных в другой синхронизированный домен. Таким доменом может выступать домен Резервного ДЦ либо специально созданный для этого – *Временный домен*.

1.4. Управление синхронизацией версий модели в приложении "Менеджер версий модели"

На *Домене-Приёмнике* в приложении "Менеджер версий модели" доступны инструменты управления синхронизации версий модели (ВМ) для версионных объектных БД моделей, созданных с поддержкой синхронизации версий модели по запросу. Инструменты позволяют производить синхронизацию версий моделей в БД *Приёмника* с соответствующей версией модели в БД *Источника*. При синхронизации выполняется перенос изменений из ВМ *Источника* в ВМ *Приёмника*. Доступно два режима синхронизации:

- Однократная синхронизация изменений – выполняется синхронизация текущего состояния ВМ *Источника*;
- Непрерывная синхронизация изменений – выполняется постоянная синхронизация изменений ВМ *Источника*, в том числе создание дочерних версий модели.



Синхронизации недоступна для версий модели со статусом МДС "Перенос запрещён".

Для назначения режима синхронизации выбранной ВМ используются команды главного меню приложения "Менеджер версий модели": Версия модели | МДС. Однократный перенос, Версия модели | МДС. Непрерывный перенос. Для остановки непрерывной синхронизации ВМ применяется назначение ей режима однократной синхронизации.



Для использования команд управления синхронизацией версии модели пользователю необходимо право на редактирование данных для соответствующей модели данных в системе санкционирования платформы СК-11.

Для контроля состояния синхронизации ВМ предусмотрено несколько статусов. В окне "Версия модели" выводится поле "Состояние МДС", содержащие сведения о текущем статусе синхронизации ВМ:

- Перенос запрещён – ВМ создана в БД *Приёмника*, и не может быть синхронизирована;
- Перенос не затребован – для ВМ не назначен режим синхронизации;
- Запрос однократного переноса – для ВМ задан режим однократной синхронизации изменений. После выполнения запроса переноса, синхронизации изменений, ВМ переходит в статус "Перенос выполнен и остановлен";
- Перенос выполнен и остановлен – для ВМ выполнена однократная синхронизация изменений. Последующая синхронизация не выполняется;

- Требуется непрерывный перенос – для VM задан режим непрерывной синхронизации изменений. После выполнения запроса переноса, VM переходит в статус "Выполняется непрерывный перенос";
- Выполняется непрерывный перенос – VM находится в режиме непрерывной синхронизации изменений;
- Пустая VM – VM без данных, созданная для переноса структуры расписания выпусков модели, содержит только описание VM.

В представлениях рабочей области "Дерево версий" и "Расписание выпусков модели" приложения "Менеджер версий модели" для VM выводятся информационные значки статусов непрерывного режима синхронизации:



– Требуется непрерывный перенос (МДС запрошена);



– Выполняется непрерывный перенос (МДС активна).