



СК11.CIMXML Web Services

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 "Доступ к данным модели и текущим данным режима посредством HTTP, XML Web-сервисы (SOAP), а также Open Data Protocol (OData)" – программа для ЭВМ "СК11.CIMXML Web Services".

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 незначительное 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. Обмен данными с помощью веб-протоколов

Для интеграции с внешними клиентскими приложениями и системами СК-11 предлагает ряд механизмов, одним из которых является предоставление портов для взаимодействия по средствам стандартных протоколов. Компоненты, выполняющие данную функциональность, реализованы в виде веб-служб и располагаются на сервере приложений, который конфигурирует их запуск и контролирует состояние работоспособности служб. В случае необходимости он может их перезапустить.

Веб-службы позволяют клиентским приложениям и системам оперативно запрашивать необходимую информацию посредством стандартных протоколов. В поставку системы входят веб-службы, предоставляющие данные по следующим протоколам:

- CIM:XML через HTTP. Данная служба предоставляет CIM:XML данные в ответ на команду GET протокола HTTP. Поддерживаются следующие запросы:
 - Запрос данных конкретного объекта по UID. Данный запрос предоставляет объект, UID которого указан в запросе, сериализованный в формат CIMXML. Формат запроса: `http://{адрес сервера}:{Номер порта}/IXmlService/ByUid?Uid={Uid объекта};`
 - Запрос данных объектов указанного класса. В качестве результата данного запроса будет возвращён поток, содержащий данные в формате CIMXML со всеми объектами указанного класса. При этом вернутся также и объекты классов наследников. Форма запроса: `http://{адрес сервера}:{Номер порта}/IXmlService/ByClassName/{Название класса};`

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
- <rdf:RDF xmlns:cim="http://iec.ch/TC57/2014/schema-cim16/ENTSO-E.06#" xmlns:cim17="http://iec.ch/TC57/2014/schema-cim17/ENTSO-E.06#"
  xmlns:me="http://monitel.com/2014/schema-cim16#" xmlns:rh="http://rushydro.ru/2015/schema-cim16#" xmlns:so="http://so-
  ups.ru/2015/schema-cim16#" xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#">
- <cim:Substation rdf:about="#_877061ff-d49b-4f4e-b502-d3d431dd4aa1">
  <cim:IdentifiedObject.name>ПС 500 кВ Луч</cim:IdentifiedObject.name>
  <me:IdentifiedObject.ChildObjects rdf:resource="#_86b5f527-1eac-4158-8e9b-f6602887c0a6" />
  <me:IdentifiedObject.ChildObjects rdf:resource="#_f48e8048-9803-48ae-8370-c635a457e101" />
  <me:IdentifiedObject.ChildObjects rdf:resource="#_b6c54b60-400e-4c35-a254-e815ffaefc0" />
  <me:IdentifiedObject.ChildObjects rdf:resource="#_65529d70-1867-4c51-b535-1f90aa823a59" />
  <me:IdentifiedObject.ChildObjects rdf:resource="#_f5148732-eb55-4c69-87c9-2bc674bc5eb5" />
  <me:IdentifiedObject.ChildObjects rdf:resource="#_a9b72090-3b5c-4054-8570-a71ab58ae66b" />
  <me:IdentifiedObject.ChildObjects rdf:resource="#_c6aa9f93-0ccc-1b12-8ff5-cae665ce8cc3" />
  <me:IdentifiedObject.ParentObject rdf:resource="#_da20e4e0-8303-4aa6-be1f-4d2a7e212705" />
  <me:IdentifiedObject.OwnedDiagrams rdf:resource="#_c6aa9f93-0ccc-1b12-8ff5-cae665ce8cc3" />
  <me:EquipmentContainer.Equipments rdf:resource="#_f5148732-eb55-4c69-87c9-2bc674bc5eb5" />
  <me:EquipmentContainer.Equipments rdf:resource="#_a9b72090-3b5c-4054-8570-a71ab58ae66b" />
  <me:Substation.VoltageLevels rdf:resource="#_f48e8048-9803-48ae-8370-c635a457e101" />
  <me:Substation.VoltageLevels rdf:resource="#_b6c54b60-400e-4c35-a254-e815ffaefc0" />
  <me:Substation.VoltageLevels rdf:resource="#_65529d70-1867-4c51-b535-1f90aa823a59" />
  <me:Substation.Region rdf:resource="#_6a7a3feb-47bf-4628-ad61-d381deb08826" />
</cim:Substation>
- <cim:Substation rdf:about="#_9d0b0bdd-12b1-4ca7-94a9-8acec2483d27">
  <cim:IdentifiedObject.name>ПС 500 кВ Арзамасская</cim:IdentifiedObject.name>
  <me:IdentifiedObject.ChildObjects rdf:resource="#_10f1298c-c81a-4135-a39d-d99d3d4eebf3" />
  <me:IdentifiedObject.ChildObjects rdf:resource="#_58a9f436-05c5-43c3-bcef-7f3bc920c7ae" />
  <me:IdentifiedObject.ChildObjects rdf:resource="#_9d49f4b6-60ba-439e-85ae-31373e803abc" />
  <me:IdentifiedObject.ChildObjects rdf:resource="#_70618807-575b-4fad-9408-6f49afc03b6d" />
  <me:IdentifiedObject.ChildObjects rdf:resource="#_5afaa607-88d0-4a80-9084-97cf464d2048" />
  <me:IdentifiedObject.ChildObjects rdf:resource="#_f2d1968d-0b39-4f30-9f3c-c97fb1988703" />
  <me:IdentifiedObject.ChildObjects rdf:resource="#_0185cf8d-76a7-44b6-ab36-5a3364270308" />
  <me:IdentifiedObject.ChildObjects rdf:resource="#_cb840854-0925-43a7-b3be-1d2ad8bc4a76" />
  <me:IdentifiedObject.ChildObjects rdf:resource="#_689c31b5-ab4c-411f-b6fa-5217d60f4622" />
  <me:IdentifiedObject.ChildObjects rdf:resource="#_9056f06c-dad7-43cb-889d-75c760f59076" />
  <me:IdentifiedObject.ParentObject rdf:resource="#_da20e4e0-8303-4aa6-be1f-4d2a7e212705" />
  <me:IdentifiedObject.OwnedDiagrams rdf:resource="#_9056f06c-dad7-43cb-889d-75c760f59076" />
  <me:EquipmentContainer.Equipments rdf:resource="#_5afaa607-88d0-4a80-9084-97cf464d2048" />
  <me:EquipmentContainer.Equipments rdf:resource="#_f2d1968d-0b39-4f30-9f3c-c97fb1988703" />
  <me:EquipmentContainer.Equipments rdf:resource="#_0185cf8d-76a7-44b6-ab36-5a3364270308" />
  <me:EquipmentContainer.Equipments rdf:resource="#_cb840854-0925-43a7-b3be-1d2ad8bc4a76" />
  <me:EquipmentContainer.Equipments rdf:resource="#_689c31b5-ab4c-411f-b6fa-5217d60f4622" />
  <me:Substation.VoltageLevels rdf:resource="#_58a9f436-05c5-43c3-bcef-7f3bc920c7ae" />
  <me:Substation.VoltageLevels rdf:resource="#_9d49f4b6-60ba-439e-85ae-31373e803abc" />

```

- SOAP через HTTP. Данная служба реализует протокол SOAP поверх протокола HTTP. SOAP является одним из самых распространённых протоколов обмена данными, что позволяет большому спектру систем взаимодействовать с СК-11. Существует метод, позволяющий выполнять импорт данных из формата CIMXML в указанный формат контекста. Методы, доступные для вызова через SOAP, описаны без использования пользовательских типов данных. Все входные параметры имеют типы стандартных примитивов. Выходные данные представляются в виде строки, содержащей описание объектов в стандартном формате CIM:XML. Метаданные для SOAP предоставляются службой в формате WSDL.
 - Список методов доступных на данный момент для запроса данных по протоколу SOAP:
 - string GetAllData();
 - string GetDataByUid(string objectId);
 - string GetDataByObjectId(int objectId);
 - string GetDataByClassName(string className);

Open Data Protocol – это открытый веб-протокол для запроса и обновления данных. Версия 4.0 была стандартизирована в OASIS. Протокол OData имеет универсальный подход к представлению, структурированию, описанию запросов и декларированию механизмов изменения данных. При этом используется REST подход и JSON или ATOM синтаксис описания пакетов данных. OData также представляет универсальный подход к описанию метаданных данных позволяющих клиентам узнать о структуре и связях предоставляемых данных. Протокол позволяет выполнять операции с ресурсами, используя в качестве запросов HTTP-команды, и получать ответы в форматах Atom, JSON или XML. Специфика протокола OData такова, что пользователи перед началом работы запрашивают у сервиса метаданные, содержащую описание структур, к которым можно осуществлять запросы. Сервис, предоставляемый с комплексом, формирует метаданные, базируясь на метамодели контекста к которому он предоставляет доступ. Таким образом, если в метамодели контекста существует класс "подстанция", то посредством HTTP GET команд клиенты согласно спецификации протокола OData могут достаточно гибко конструировать запросы к объектам типа "подстанция". Примеры запросов:

<http://server/ShapshotOData.svc/Substation> – запрос на получение всех подстанций в системе;

[http://server/ShapshotOData.svc/Substation?\\$filter=name eq 'КС-3-1'](http://server/ShapshotOData.svc/Substation?$filter=name eq 'КС-3-1') – данный запрос позволяет выбрать все подстанции, имя которых соответствует заданному.

The screenshot shows the OData Viewer application with a query 'AnalogValue?filter=value gt 0' and a table of results. The table has columns: classId, Uid, name, OIKID, RtdbOid, RtdbQCode, sensorAccur, timeStamp, weight, and value. The data is as follows:

classId	Uid	name	OIKID	RtdbOid	RtdbQCode	sensorAccur	timeStamp	weight	value
17	http://moni...	3799		13799	256		2012-11-1...	1	227.03
17	http://iec.c...	12046		112046	256		2012-06-2...	1	89.690
17	http://moni...	6842		16842	256		2012-11-1...	1	261.00
17	http://moni...	1449		11449	2		2012-10-0...	1	496
17	http://moni...	1885		11885	256		2012-11-1...	1	104.64
17	http://iec.c...	7928		17928	256		2012-11-1...	1	50
17	http://moni...	580		1580	256		2012-11-1...	1	49.647
17	http://moni...	294		1294	256		2012-11-1...	1	23.232
17	http://iec.c...	10665		110665	256		2012-11-1...	1	50
17	http://moni...	906		1906	256		2012-11-1...	1	123.85
17	http://iec.c...	9473		19473	256		2012-11-1...	1	50
17	http://moni...	1472		11472	256		2012-11-1...	1	57.150
17	http://moni...	2034		12034	256		2012-11-1...	1	61.397
17	http://iec.c...	9294		19294	256		2012-11-1...	1	129.33
17	http://iec.c...	9142		19142	256		2012-11-1...	1	176.88
17	http://iec.c...	5540		15540	256		2012-11-1...	1	235.60

При обращении к данной службе GET запросом по протоколу HTTP (<http://server:port>) пользователю будет возвращён список коллекций, к которым можно составлять запросы.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
- <service xmlns:atom="http://www.w3.org/2005/Atom"
  xmlns="http://www.w3.org/2007/app" xml:base="http://localhost:8765/">
  - <workspace>
    <atom:title>Default</atom:title>
    - <collection href="ControlAreaGeneratingUnit">
      <atom:title>ControlAreaGeneratingUnit</atom:title>
    </collection>
    - <collection href="TieFlow">
      <atom:title>TieFlow</atom:title>
    </collection>
    - <collection href="IdentifiedObject">
      <atom:title>IdentifiedObject</atom:title>
    </collection>
    - <collection href="AssetInfo">
      <atom:title>AssetInfo</atom:title>
    </collection>
    - <collection href="WireInfo">
      <atom:title>WireInfo</atom:title>
    </collection>
    - <collection href="OverheadWireInfo">
      <atom:title>OverheadWireInfo</atom:title>
    </collection>
    - <collection href="Document">
      <atom:title>Document</atom:title>
    </collection>
  </workspace>
</service>
```

2. XML Web Service (ServiceHost.exe)

Веб-сервис предоставляет CIMXML данные в ответ на команду GET протокола HTTP. Описание данного сервиса приведено в разделе Обмен данными с помощью веб-протоколов.

Набор входных параметров и их конфигурация:

Параметр	Описание параметра	Обязательный	Значение по умолчанию
ServiceName	Наименование службы	<input checked="" type="checkbox"/>	XmlService
TcpPort	Сетевой порт по умолчанию	<input checked="" type="checkbox"/>	10003
IsHttp	Определяет, используется ли для работы протокол http, если значение false – используется net:tcp	<input checked="" type="checkbox"/>	true

Используемые параметры запуска:

- Один экземпляр (Количество экземпляров: 1).

3. SOAP Web Service (ServiceHost.exe)

Веб-сервис реализует протокол SOAP поверх протокола HTTP. Описание данного сервиса приведено в разделе Обмен данными с помощью веб-протоколов.

Набор входных параметров и их конфигурация:

Параметр	Описание параметра	Обязательный	Значение по умолчанию
ServiceName	Наименование службы	<input checked="" type="checkbox"/>	SoapService
TcpPort	Сетевой порт по умолчанию	<input checked="" type="checkbox"/>	10002
IsSoap	Определяет, используется ли для работы протокол SOAP	<input checked="" type="checkbox"/>	true

Используемые параметры запуска:

- Один экземпляр (Количество экземпляров: 1).

4. OData Web Service (ServiceHost.exe)

Серверное приложение предназначено для осуществления обмена данными по протоколу Open Data Protocol.



Open Data Protocol (OData) — это открытый веб-протокол для запроса и обновления данных. Протокол позволяет выполнять операции с ресурсами, используя в качестве запросов HTTP-команды, и получать ответы в форматах Atom, JSON или XML. Описание веб-сервиса приведено в разделе Обмен данными с помощью веб-протоколов.

Набор входных параметров и их конфигурация:

Параметр	Описание параметра	Обязательный	Значение по умолчанию
TcpPort	Сетевой порт по умолчанию	<input checked="" type="checkbox"/>	10001
ServiceName	Наименование службы	<input checked="" type="checkbox"/>	ODataService
IsHttp	Определяет, используется ли для работы протокол http, если значение false – используется net:tcp	<input checked="" type="checkbox"/>	true

Используемые параметры запуска:

- Один экземпляр (Количество экземпляров: 1).