



СК11.PGen.Reference PFC Monitor

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 "Модуль участия в НПРЧ" – программа для ЭВМ "СК11.PGen.Reference PFC Monitor".

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. Участие в НПРЧ (СК11.PGenRPFC)

Модуль участия в НПРЧ (СК11.PGen.Reference PFC Monitor) позволяет выполнять автоматизированный мониторинг нормированного регулирования частоты в энергосистеме – процесс поддержания частоты переменного тока в энергосистеме в допустимых пределах.

Частота является одним из важнейших показателей качества электрической энергии и важнейшим параметром режима энергосистемы. Частота в энергосистеме определяется балансом вырабатываемой и потребляемой активной мощности. При нарушении баланса мощности частота изменяется. Если частота в энергосистеме снижается, то необходимо увеличить вырабатываемую на электростанциях активную мощность для восстановления нормального значения частоты.

Нормированное первичное регулирование частоты (НПРЧ) – организованная часть первичного регулирования, осуществляемая выбранными для этих целей электростанциями, на которых размещены первичные резервы, подтвердившими свою готовность к участию в НПРЧ процедурой добровольной сертификации и прошедшими ценовой отбор в рамках рынка системных услуг. Нормированное первичное регулирование регламентируется группой стандартов СО ЕЭС.

Ключевой функцией модуля НПРЧ является определение на графике регламентного (смоделированного) режима генерации активной мощности при отклонениях по частоте в системе.

1.1. Модуль участия в НПРЧ

▲ Отображение в графическом виде результатов участия в НПРЧ

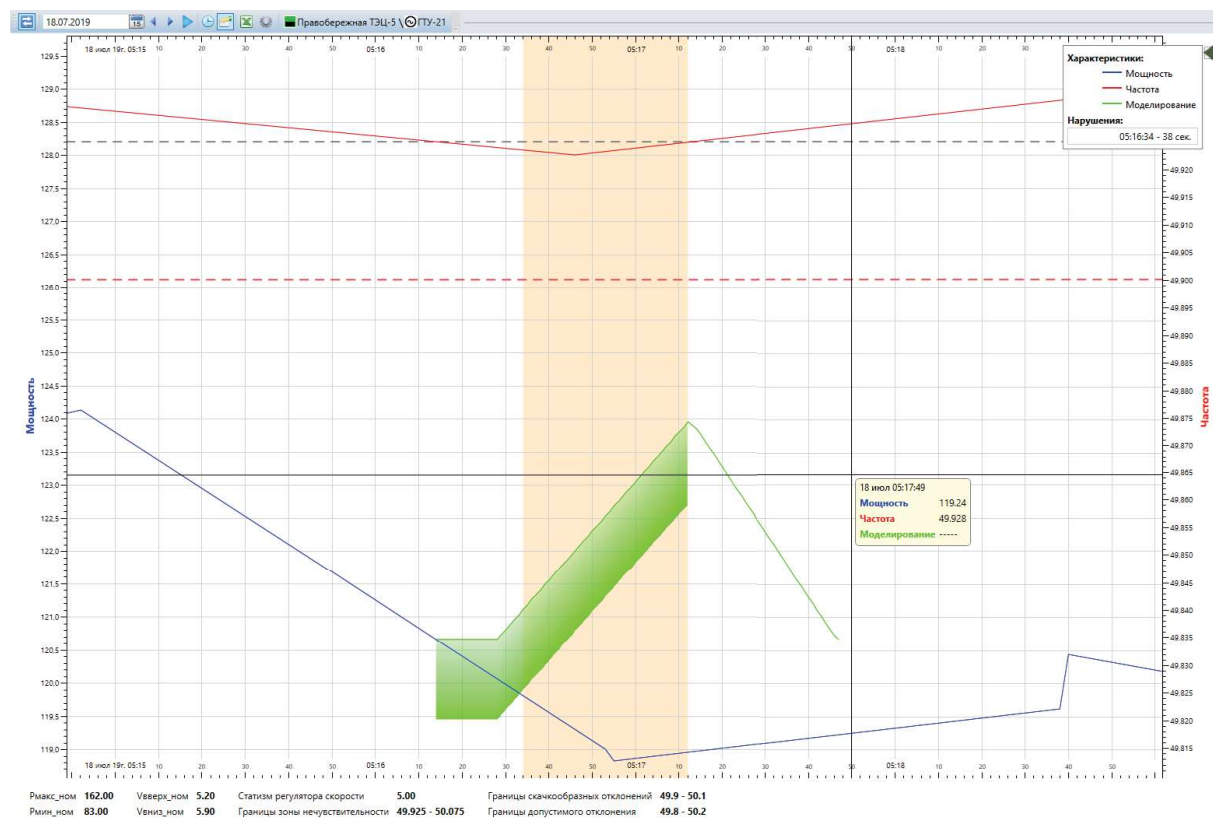
Отображение информации по НПРЧ обеспечивается в веб-приложении.

Информация по НПРЧ отображается на указанные сутки для выбранного объекта информационной модели с типом ЕГО. Имеется возможность зафиксировать выбранный для отображения на вкладке объект информационной модели – в этом случае на этой вкладке информация будет выводиться только для этого объекта без возможности его изменения извне.

Визуальное представление модуля имеет двухмерное графическое представление с двумя параметрами отображения и тремя осями координат, где X – время, Y1 – параметр активной мощности, Y2 – параметр частоты в системе.

Основной графический интерфейс поддерживает режим масштабирования.

Интервал (область), в котором график генерации отклоняется от смоделированного, подкрашивается цветом, отличным от цвета остальной области графика. Настройка цвета интервала отклонения определяется в пользовательских настройках.



Отображение в графическом виде результатов участия в НПРЧ

На графике выводятся значения:

- Уровень скачкообразных отклонений по частоте в большую сторону.
- Уровень скачкообразных отклонений по частоте в меньшую сторону.

- Максимально допустимый уровень отклонения по частоте в большую сторону.
- Максимально допустимый уровень отклонения по частоте в меньшую сторону.
- Зона нечувствительности ("мёртвая полоса") в большую сторону.
- Зона нечувствительности ("мёртвая полоса") в меньшую сторону.
- Фактический уровень генерации активной мощности по блоку.
- Фактический уровень частоты блока.
- Верхний диапазон НПРЧ.
- Нижний диапазон НПРЧ.
- Смоделированный уровень генерации активной мощности по блоку (ЕГО).
- Интервал отклонения по НПРЧ.
- Коридор возможного отступления по генерации мощности от смоделированного режима, по умолчанию параметр равен 2% от величины генерации активной мощности по ЕГО.

В правой верхней области вкладки поддерживается скрываемый режим пояснения цветовой схемы графиков, а также интервалы нарушений по НПРЧ для просматриваемой области.

В нижней области отображаются условно-постоянные характеристики в режиме отключение-подключение.

Р _{макс_ном} 162.00	У _{вверх_ном} 5.20	Статизм регулятора скорости 5.00	Границы скачкообразных отклонений 49.9 - 50.1
Р _{мин_ном} 83.00	У _{вниз_ном} 5.90	Границы зоны нечувствительности 49.925 - 50.075	Границы допустимого отклонения 49.8 - 50.2

Для курсора мыши отображается возможность вывода информации по основным динамическим характеристикам:

- Фактический уровень генерации активной мощности по блоку (ЕГО);
- Фактический уровень частоты блока (ЕГО);
- Смоделированный уровень генерации активной мощности по блоку (ЕГО).

Поддерживается возможность отображения интервалов нарушения режимов по НПРЧ.

▲ Настройки визуального представления модуля НПРЧ

Область настройки позволяет задать следующие функциональные возможности:

- шаг обновления параметров и величину смещения в секундах относительно текущего времени в верхней левой области;
- измерения (наименование, слой, шаг):
 - фактическая частота турбины;
 - генерация активной мощности.

- тип временных интервалов для верхней правой и нижней вкладок;
- параметры смещения при отображении графических областей вкладки НПРЧ;
- диапазоны (верхний/нижний) НПРЧ;
- параметры коридора отклонения текущего уровня генерации активной мощности от смоделированного (по умолчанию 2%).
- цветовую схему отображения ячеек в левой верхней области;
- цветовую схему временных интервалов на графических областях.

▲ Оповещение о нарушениях в НПРЧ

Служба оповещения о нарушении НПРЧ работает в режиме 24/7 под управлением СК-11.

При отклонении графика фактической генерации от смоделированного графика и при отсутствии подобных отклонений на интервале -1ч от текущего момента времени в текущих сутках служба генерирует событие отклонения. При генерации события отклонения штатная система уведомления пользователей осуществляет уведомление всех заинтересованных пользователей.

▲ Экспорт результатов участия в НПРЧ

■ Требования к отчётному файлу

Экспорт данных выполняется в формате xls.

Интервал отображаемой части табличной и графической формы выгружаемого файла определяется путём задания интервала в момент выгрузки, при этом он должен быть не более 1 суток, но не менее 1 минуты.

Файл содержит посекундное:

- Отображение табличной формы с основными статическими и динамическими характеристиками (P_{mod} , $P_{акт}$, f , P_{min} / P_{max}).
- График за заданный интервал с основными статическими и динамическими характеристиками.

■ Требования к формату информации для СО

Информация об оказании услуг по НПРЧ предоставляется в СО ЕЭС с дискретностью 1 секунда. Данные об оказании услуг по НПРЧ синхронизированы со временем UTC, а точность их измерения соответствует Стандарту. Информация представлена в виде текстовых файлов, каждый из которых содержит данные за определённый час (часовой файл). Каждая запись в часовом файле представляет собой строку следующего формата:

<Порядковый номер секунды текущего часа (1–4 цифры)>:<Скорость вращения турбины>;<Активная мощность>;<Задание мощности без учета первичной мощности (датчика частоты)>;<Сигнал качества>;

Десятичные знаки от целых отделяются точкой. Значение сигнала качества для замещающей информации указано в виде "2".

Пример

Для скорости вращения турбины со значением 3000,56 об/мин, зафиксированным в 30 минут 57 секунд от начала любого часа, строка имеет вид: 1857:3000.56;399.3669;400;

Имя часового файла и имя файла сжатого часового архива представляет собой строку следующего формата:

<2 цифры номера единицы генерирующего оборудования><4 цифры года><2 цифры месяца><2 цифры дня><2 цифры часа>;

Пример

Для энергоблока ст. № 1 имя часового файла с данными за 8-й час (UTC) 25 мая 2015 г. будет иметь вид: 012015052508

Часовой файл сжат архиватором zip, внутри сжатого файла содержится одноименный файл с расширением txt.

Пример

Полное имя архива с часовым файлом: 0220090701 16.txt.zip, в архиве находится текстовый файл 0220150701166.

Для каждой единицы генерирующего оборудования в хранилище часовых архивов (ftp-каталоге) создаются подкаталоги с именами следующего формата:

<2 цифры номера единицы генерирующего оборудования>\<4 цифры года>\<2 цифры месяца>\<2 цифры дня>.

Файл имеет имя в формате UTS (-3 часа от Москвы).

Размерность конфигурационного файла

Идентификатор	Номер энергоблока	Скорость вращения турбины	Активная мощность	Задание мощности без учёта первичной мощности (датчика частоты)	Сигнал качества	Путь к ftp-ресурсу
---------------	-------------------	---------------------------	-------------------	---	-----------------	--------------------

Пример содержания файла:

0:2998.17;690.909;688.0;0;

1:2998.06;690.995;688.0;0;

2:2997.98;691.361;688.0;0;

3:2997.81;691.806;688.0;0;

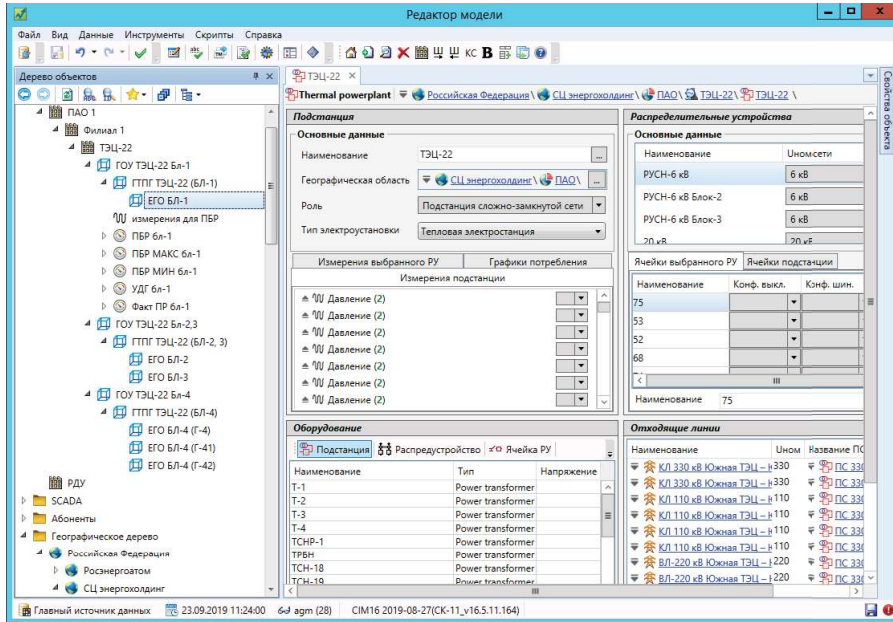
4:2997.92;691.805;688.0;0;
5:2997.92;692.151;688.0;0;
6:2997.9;692.547;688.0;0;
7:2998.03;692.492;688.0;0;
8:2998.03;692.168;688.0;0;
.....
3593:3000.12;424.345;424.0;0;
3594:3000.12;424.25;424.0;0;
3595:3000.5;424.392;424.0;0;
3596:3000.5;424.694;424.0;0;
3597:3000.78;424.984;424.0;0;
3598:3000.78;425.033;424.0;0;
3599:3000.78;425.084;424.0;0;

▲ Журналирование НПРЧ

На вкладке реализована подключаемая/отключаемая область с отображением информации о нарушениях по НПРЧ за период, выбранный пользователем.

1.2. Создание объектов ЕГО

Информация по НПРЧ отображается на выбранные пользователем сутки для выбранного объекта информационной модели с типом ЕГО. Создание объектов информационной модели с типом ЕГО производится в клиентском приложении Редактор модели.



Общий вид приложения "Редактор модели"

Редактор модели предоставляет доступ к следующей функциональности:

- инструменты по выбору базы данных и её настройке;
- универсальные инструменты, предоставляющие возможность редактировать данные любой структуры на основе их описания в БД;
- специализированные инструменты, которые спроектированы для редактирования экземпляров определённых классов (например, редактор подстанции, редактор линии и т.п.).