

ПСИ*энерго*Контрол
Руководство по установке и эксплуатации



**ПСИэнергоКонтрол.
Руководство по установке и эксплуатации.**

Версия	1.01
Дата выпуска	12.2016
Статус	Свободный доступ, размещение на сайте

Оглавление

1. Основные функциональные модули системы для установки.....	4
2. Установка системы	8
3. Требования к аппаратной части серверов виртуализации.....	10
4. Эксплуатация системы	12
5. Требования к персоналу	13

1. Основные функциональные модули системы для установки

ПСИЭнергоКонтрол – это сложная модульная система, которая может быть легко сконфигурирована исходя из специфики решаемых задач и требований заказчика. Чтобы полностью удовлетворить потребности пользователей в использовании специализированных для электроэнергетики функций, система способна обеспечивать все базовые функции Оперативно-информационного комплекса (ОИК/SCADA), а также интегрировать такие высокотехнологичные приложения как: оценка состояния, расчет установившегося режима, оптимизация режима сети, прогнозирование энергопотребления по энергорайонам, расчет токов короткого замыкания, моделирование перспективных и ретроспективных режимов, расчет потерь электроэнергии и мощности. Заказчики получают преимущества от единого интегрированного пользовательского интерфейса и возможности коллективного доступа ко всем средствам визуализации и инжиниринга данных. Так как все модули системы используют общий набор базовых функций, исключается дублирование информации при вводе, оптимизирована первичная обработка и проверка данных и исключено появление недостоверных значений.

Программное обеспечение *ПСИЭнергоКонтрол* имеет мульти-модульную архитектуру. В состав ПО входят следующие функциональные программные модули, которые устанавливаются на аппаратную платформу в ходе инсталляции системы:

■ Модуль администрирования системы:

- ✓ конфигурирование компонентов системы;
- ✓ корректировка настроек без остановки работы системы;
- ✓ система мониторинга и диагностики работы системы;
- ✓ мониторинг каналов сбора данных телемеханики;
- ✓ мониторинг инфраструктуры на основе SNMP;
- ✓ аудит системы;

■ Модуль сбора, обработки и передачи данных:

- ✓ сбор данных в различных протоколах телемеханики;
- ✓ контроль состояния сети обмена информацией;
- ✓ обработка ТИ и ТС;
- ✓ хранение объектовой метки времени;

■ Модуль обработки событий:

- ✓ генерация и обработка событий;
- ✓ фильтрация событий;
- ✓ отображение событий;
- ✓ звуковое сопровождение событий;
- ✓ создание пользовательских событий/напоминаний;

■ Модуль архивирования данных и событий:

- ✓ хранение данных, необходимых для функционирования системы;
- ✓ хранение данных, собранных по каналам ТИ и ТС;
- ✓ хранение архивов журналов и списков.

■ Модуль формирования визуальных форм отображения:

- ✓ детальные схемы подстанций, находящихся в зоне управления;
- ✓ упрощенные схемы подстанций, оборудование которых находится в ведении;

- ✓ схемы сетевых районов;
- ✓ обобщенные схемы сетей, находящихся в зоне ответственности;
- ✓ отчеты.

■ **Модуль отображение данных:**

- ✓ графические формы;
- ✓ табличные формы;
- ✓ динамические наборы (в графическом и табличном виде);
- ✓ работа со средствами коллективного отображения;
- ✓ отслеживание изменений ТС;
- ✓ просмотр архивных событий комплекса;
- ✓ создание списка оперативной информации для динамического набора непосредственно с формы;
- ✓ отображение диспетчерских пометок;

■ **Модуль автоматизация действий диспетчера:**

- ✓ формирование отчетов о работе оборудования и произведенных переключениях, простоях и отказах;
- ✓ блокировки недопустимых действий диспетчера при выполнении переключений;
- ✓ отображение и управление заявками на вывод оборудования в ремонт;
- ✓ контроль технологических норм эксплуатации оборудования сети;
- ✓ ведение оперативного электронного журнала;
- ✓ работа с диспетчерскими пометками;
- ✓ универсальный расчет данных (математические, электротехнические и другие функции);
- ✓ формирование суточных ведомостей;
- ✓ контроль перетоков в опасных сечениях;
- ✓ контроль уровней напряжения;
- ✓ контроль токовой загрузки оборудования;
- ✓ контроль выполнения диспетчерского графика;
- ✓ мониторинг режимов, состояния схемы, основного и вторичного оборудования сети на основе телеметрической информации;
- ✓ формирование и анализ трендов и статистики о параметрах режимов работы оборудования сети;
- ✓ мониторинг информации от вспомогательных подсистем, включая возможности фильтрации, сортировки и группирования событий;
- ✓ ведение архива характерных режимов и схем (нормальных и ремонтных);
- ✓ мониторинг текущего состояния устройств РЗА, ПА и локальной автоматики;
- ✓ оценка резерва объемов противоаварийной автоматики;
- ✓ расчет баланса мощности и электроэнергии по данным ТМ
- ✓ обработку результатов контрольных замеров в сети;
- ✓ ведение журнала статистики работы оборудования;

■ **Модуль анализа режимов в режиме реального времени:**

- ✓ синтез расчетной топологической модели сети;
- ✓ топологический процессор;
- ✓ оценка состояния;

- ✓ расчет установившегося режима сети;
 - ✓ анализ вариантов отказов;
 - ✓ контроль загрузки электросетевого оборудования;
 - ✓ контроль уровней напряжения;
 - ✓ контроль отпуска мощности и электроэнергии из сети, расчет потерь мощности и электроэнергии в сети;
 - ✓ оптимизация режима сети по напряжению и реактивной мощности по критерию минимизации потерь;
 - ✓ контроль отключающей способности коммутационных аппаратов на основе расчетов токов короткого замыкания;
 - ✓ прогноз электропотребления;
 - ✓ определение мест повреждения (ОМП).
- **Модуль моделирования режимов работы сети:**
- ✓ синтез расчетной топологической модели сети и топологический процессор;
 - ✓ расчет установившегося режима;
 - ✓ анализ вариантов отказов;
 - ✓ утяжеление режима сети по нагрузке;
 - ✓ контроль загрузки оборудования;
 - ✓ контроль уровней напряжения;
 - ✓ контроль отпуска мощности из сети, потерь мощности в сети;
 - ✓ контроль отключающей способности коммутационных аппаратов;
 - ✓ оптимизацию режима сети по напряжению и реактивной мощности.
 - ✓ сохранения и восстановления ранее подготовленных режимов
- **Модуль работы с диспетчерскими заявками на отключение оборудования:**
- ✓ прием информации о заявках и их статусе;
 - ✓ отображение списка заявок;
 - ✓ созданию, согласованию и утверждению заявок;
 - ✓ обмен с внешними центрами диспетчерского управления;
- **Модуль подготовки данных:**
- ✓ графический редактор для создания и редактирования экранных форм, элементов расчетной модели сети, ГИС – системы, элементов информационной системы, элементов тренажерной системы.
 - ✓ средства для задания и изменения параметров информационной модели электрической сети.
 - ✓ средства для задания и изменения параметров конфигурации системы;
 - ✓ средства импорта-экспорта графических объектов.
- **Модуль печати на внешние устройства:**
- ✓ электрических схем подстанций, схемы сети или ее участков, в т.ч. с результатами измерений, расчетов;
 - ✓ журналов, списков и протоколов;
 - ✓ результатов расчетов в табличном виде;
 - ✓ отчетов;
 - ✓ бланков заявок;
 - ✓ копий экранных форм.

В зависимости от назначения и функциональной спецификации системы конкретного экземпляра системы при развертывании образа необходимо обеспечить запуск и предварительное конфигурирование необходимых вышеперечисленных функциональных модулей программного комплекса *ПСИэнергоКонтрол*

Для настройки окружения операционной системы под функционирование перечисленных функциональных модулей *ПСИэнергоКонтрол* необходимо выполнить шаги по настройке платформы, перечисленные в разделе 2 настоящего руководства.

2. Установка системы

Установка рабочей системы на базе ПО *ПСИэнергоКонтрол* производится путем импорта готовых образов виртуальных машин в среду виртуализации заказчика. Образы представляются в виде файла формата OVF (Open Virtual Format). Рекомендуемая среда виртуализации основана на гипервизоре VMware ESXi. Так же, поскольку данный формат хранения является открытым, то возможна установка в другие среды виртуализации.

Минимальные требования к аппаратной составляющей комплекса:

- Два сервера виртуализации с процессором 2,4GHz/8-core/20MB cache с поддержкой технологии двух потоков обработки для каждого физического ядра и оперативной памятью 96ГБ с поддержкой ECC
- Два сетевых коммутаторов с портами 1 Гбит/с
- Два коммутатора FibreChannel с портами 4,25 Гбит/с
- Система хранения данных с двумя контроллерами с объемом хранилища данных не менее 1 ТБайт
- Два межсетевых экрана

Для полноценной работы необходимо ввести в работу четыре основных системных компонента программного комплекса:

1. Сервер ICPE (сервер конфигурации, развертывания и обновления), ОС SUSE Linux Enterprise Server
2. Сервер DBS (сервер баз данных), SUSE Linux Enterprise Server, СУБД PostgreSQL
3. Сервер ICS (сервер приема и первичной обработки сигналов телемеханики), SUSE Linux Enterprise Server
4. Сервер WPS (сервер рабочих мест операторов и контроллеров видеостены), SUSE Linux Enterprise Server или SUSE Linux Enterprise Desktop

Для установки необходима предварительная конфигурация среды виртуализации, а именно настройка виртуальных сетей и виртуальных маршрутизаторов.

Все образы виртуальных машин разворачиваются штатными средствами выбранного гипервизора путем импортирования настроек и встроенного образа жесткого диска.

После того, как сервера загружены, необходимо проверить настройки аппаратной части и при обнаружении неподключенных сетевых адаптеров – произвести их настройку.

Загрузку серверов рекомендуется делать в последовательности:

1. Загрузка сервера ICPE
2. Запуск сервера DBS
3. Запуск серверов ICS и WPS

Так как авторизация берется с сервера LDAP, расположенного на машине ICPE, то без нормальной загрузки и полноценного сетевого доступа данной виртуальной машины, остальные машины комплекса окажутся недоступны для входа пользователя.

В случае возникновения каких либо проблем, возможно произвести логин в систему через встроенную консоль под пользователем root и произведение необходимых настроечных работ. Если необходима перезагрузка, то стоит придерживаться вышеописанной последовательности загрузки и учитывать нюансы подключений.

Более подробное описание процесса установки ***ПСИэнергоКонтрол*** описано в документе «*ПСИэнергоКонтрол. Руководство по эксплуатации*», который доступен авторизованным партнерам ООО «ОРЕХсофт».

3. Требования к аппаратной части серверов виртуализации

В зависимости от проектных требования к программному комплексу определяется необходимое количество серверов. Примеры решения аппаратной части для типовых проектов разного уровня сложности:

- **Сервер виртуализации (до 10 виртуальных машин проекта)**

Параметр	Рекомендации
CPU	1xGen9 Intel Xeon E5-2630v3 (2.4GHz/8-core/20MB/85W)
RAM	96Гбайт ECC
RAID-контроллер	HP Smart Array P440ar/2G FIO Controller
HDD	6x146GB 2.5"(SFF) SAS 15k 6G Hot Plug
OS	SUSE Linux Enterprise Vmware ESXi
Другие рекомендации	Одинарный сервер с возможностью подключения СХД

- **Сервер виртуализации (до 20 виртуальных машин проекта)**

Параметр	Рекомендации
CPU	2xGen9 Intel Xeon E5-2630v3 (2.4GHz/8-core/20MB/85W)
RAM	128Гбайт ECC
RAID-контроллер	HP Smart Array P440ar/2G FIO Controller
HDD	4x146GB 2.5"(SFF) SAS 15k 6G Hot Plug
OS	SUSE Linux Enterprise Vmware ESXi
Другие рекомендации	Два сервера, дополнительная СХД iSCSI

- **Сервер виртуализации (до 35 виртуальных машин проекта)**

Параметр	Рекомендации
CPU	4xGen9 Intel Xeon E5-2630v3 (2.4GHz/8-core/20MB/85W)
RAM	128Гбайт ECC
RAID-контроллер	HP Smart Array P440ar/2G FIO Controller
HDD	4x146GB 2.5"(SFF) SAS 15k 6G Hot Plug

OS	SUSE Linux Enterprise Vmware ESXi
Другие рекомендации	Три сервера, дополнительная СХД iSCSI или FC

4. Эксплуатация системы

ПСИЭнергоКонтрол имеет специализированные инструменты (графический интерфейс) для централизованного управления внутренними ресурсами системы. Эти инструменты управления системой обеспечивают возможность конфигурирования, контроля и мониторинга ресурсов *ПСИЭнергоКонтрол*, включая серверы, периферийные устройства, сетевые устройства, приложения и базы данных.

Для ресурсов *ПСИЭнергоКонтрол* различаются следующие состояния:

- Основной ресурс *ПСИЭнергоКонтрол* выполняет функцию и является ответственным за ее результаты;
- Резервный ресурс *ПСИЭнергоКонтрол* выполняет функцию и не является ответственным за ее результаты. В случае отказа основного ресурса резервный автоматически берет на себя выполнение функций основного;
- Отключенный ресурс *ПСИЭнергоКонтрол* выведен из работы.

Инструменты управления ресурсами *ПСИЭнергоКонтрол* постоянно осуществляют мониторинг важнейших показателей работы системы для предотвращения сбоев, а именно:

- Запущенные системные процессы;
- Объем свободной виртуальной памяти;
- Объем свободного места на дисках;
- Доступность СУБД;
- Работа сервиса репликации данных;
- Доступность сервиса синхронизации времени.

Набор инструментов (средств) управления ресурсами предоставляют оператору:

- Графический интерфейс для изменения конфигурации и настроек системы;
- Отображение технологического состояния ресурсов *ПСИЭнергоКонтрол* в графических формах с цветовым выделением статусов их состояния;
- Возможность изменения состояния ресурсов *ПСИЭнергоКонтрол* по команде оператора;
- Сервис автоматического контроля работоспособности ресурсов *ПСИЭнергоКонтрол* и переключение между основными и резервными ресурсами в случае возникновения непредвиденных инцидентов;
- Сервис осуществления диагностики ресурсов *ПСИЭнергоКонтрол* как в автоматическом режиме, так и по команде оператора (администратора системы);
- Возможность автоматического ведения журналов и сбора статистической информации о работе и состоянии ресурсов *ПСИЭнергоКонтрол*.

5. Требования к персоналу

ПСИЭнергоКонтрол представляет собой сложный многомодульный программно-технический комплекс. В связи с этим предъявляются высокие требования к персоналу, который будет производить установку, первоначальное конфигурирование, и в дальнейшем администрировать и поддерживать систему. Минимальные требования к компетенциям администратора системы:

- Навыки администрирования Vmware ESXi
- Знание аппаратной части серверного оборудования
- Администрирование сетей Ethernet и FibreChannel
- Опыт администрирования Linux систем

Для получения навыков установки, первоначального конфигурирования, администрирования и поддержки программно-технического комплекса *ПСИЭнергоКонтрол* необходимо прохождения специализированных курсов по администрированию программных продуктов *ПСИЭнергоКонтрол*.

Более подробная информация по установке и эксплуатации *ПСИЭнергоКонтрол*, а также по прохождению специализированных курсов по администрированию программных продуктов *ПСИЭнергоКонтрол* может быть предоставляется по запросу на электронный адрес info@orekhssoft.ru.