

Специализированные сервисы «РТСофт»

- Обследование ПС, определение пунктов контроля КЭ.
- Интеграция со средствами измерений ПКЭ сторонних производителей по стандартным протоколам.
- Пусконаладка компонентов системы на уровне ПС и верхнем уровне управления.
- Расширение базового набора функций обработки результатов измерений с целью выявления наиболее значимых для заказчика показателей качества электроэнергии, определение допустимых пределов отклонений этих показателей.

Измеритель КЭ и контроллер системы на ПС



Примеры экранных форм сайта «Гармоника» диспетчерского центра



Назначение

Система мониторинга и управления качеством электроэнергии (СМиУКЭ) «Гармоника» предназначена для регистрации показателей качества электроэнергии (ПКЭ), определения причин отклонений и анализа влияния качества электроэнергии (КЭ) на работу магистральных и распределительных сетей, надежность электроснабжения и работу технологического оборудования потребителей, а также выбора эффективных мер по повышению КЭ.

Значительные отклонения показателей качества электроэнергии от нормативных значений возникают на фоне происходящих в настоящее время изменений структуры потребления электроэнергии, массовых внедрений средств регулирования нагрузки, устройств с быстро меняющейся, асимметричной и реактивной нагрузкой и т. п. Это в свою очередь может приводить к изменению режимов работы электрических сетей, повышенным потерям электроэнергии, росту частоты отказов электротехнического оборудования, нарушению технологических процессов потребителей электроэнергии, возникновению взаимных претензий электроснабжающих организаций и потребителей.

Описание

Система мониторинга и управления качеством электроэнергии «Гармоника» осуществляет следующие основные функции:

- непрерывное измерение ПКЭ и дополнительных характеристик КЭ в электрической сети различных классов напряжения посредством стационарных средств измерений;
- сбор, передачу с уровня энергообъектов на верхний уровень (центры управления сетями, диспетчерские центры и пункты предприятий) и хранение результатов измерений ПКЭ и дополнительных характеристик КЭ;
- обработку результатов измерений, в том числе определение статистических характеристик ПКЭ и автоматизированное формирование стандартизированной отчетности о КЭ;
- обеспечение автоматизированного анализа КЭ в сети в целях определения возможных причин пониженного КЭ в сети и разработки мероприятий по его поддержанию в требуемых пределах;
- визуализацию текущих и архивных результатов измерений ПКЭ и дополнительных характеристик КЭ, результатов обработки данных.



Область применения

«Гармоника» обеспечивает высокую степень масштабируемости и может применяться:

- ▶ в магистральных и распределительных электрических сетях;

Архитектура

СМиЭКЭ «Гармоника» представляет собой многоуровневую распределенную сеть измерительных устройств с функциями контроля КЭ, размещенных на подстанциях и распределительных пунктах. На подстанциях с большим числом пунктов контроля качества электроэнергии для сбора, первичной обработки и хранения данных со средств измерений могут дополнительно устанавливаться специализированные контроллеры. Посредством каналобразующей аппаратуры организуется система сбора и передачи данных со средств измерений, установленных на ПС, на верхний уровень управления, где осуществляется аналитическая обработка результатов измерений качества электроэнергии и ведение архивов. На верхнем уровне системы реализуются функции расчета обобщенных характеристик КЭ по подстанции (энергорайону, энергосистеме), выявление и анализ событий,

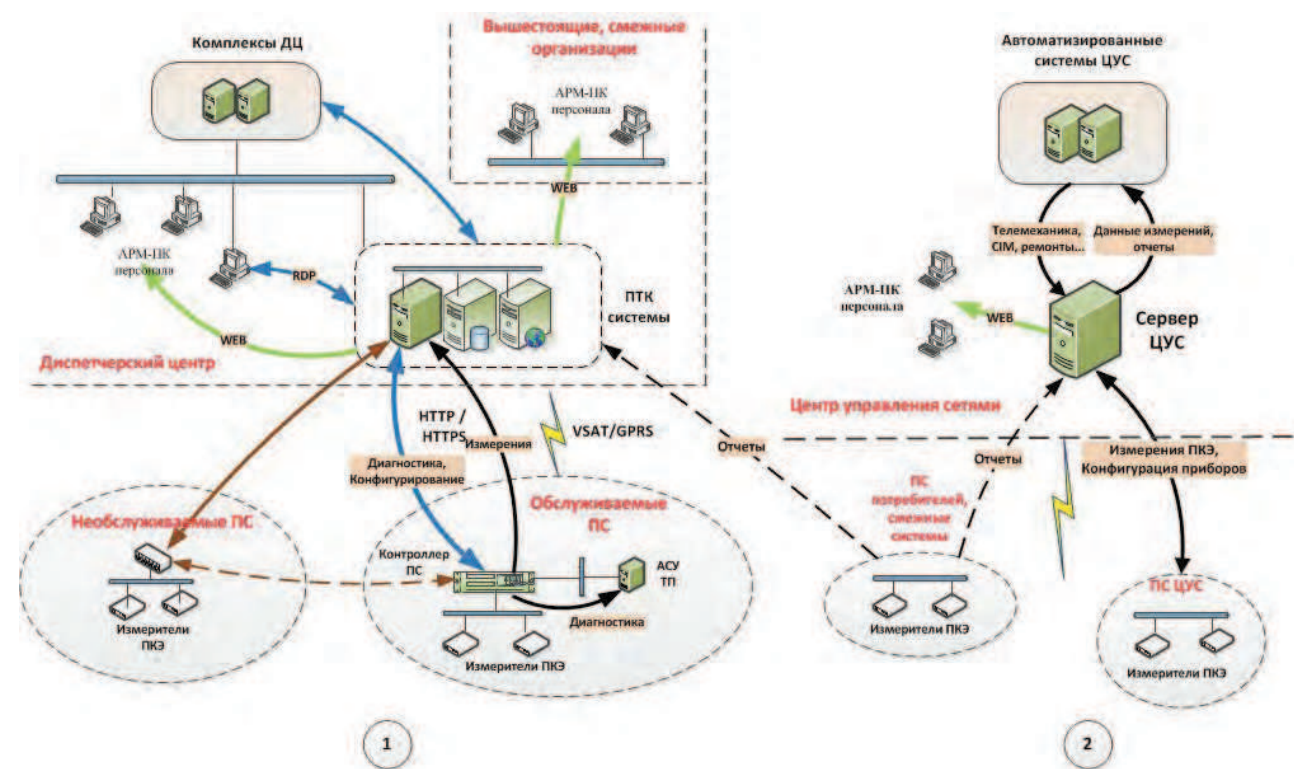
- ▶ в инфраструктурных компаниях и промышленных предприятиях;
- ▶ в муниципальных сетях и независимых сетевых компаниях.

таких как провалы, перенапряжения, прерывания напряжения, а также статистическая обработка данных в течение продолжительного периода (год и более). Для получения дополнительной информации, необходимой для анализа состояния КЭ, реализуется взаимодействие со смежными системами верхнего уровня.

Архитектура и базовые варианты развертывания системы «Гармоника» представлены на рисунке.

- ▶ Вариант 1 — для сетей с большим числом крупных подстанций;
- ▶ Вариант 2 — для центров управления сетями и диспетчерских пунктов предприятий, объединяющих небольшие энергообъекты с 2–3 пунктами контроля качества электроэнергии.

Варианты развертывания системы



Отличительные особенности

- ▶ Централизованный сбор, обработка и хранение данных с возможностью организации удаленного веб-доступа.
- ▶ Синхронизация приборов контроля КЭ для оценки изменений ПКЭ как для отдельных пунктов контроля, так и по электрической сети/энергорайону/предприятию в целом.
- ▶ Гибкая архитектура для решения задачи в условиях различных организационно-технических ограничений.
- ▶ Вычисление и визуализация интегральных показателей качества ЭЭ для текущих и ретроспективных режимов работы ПС и энергорайонов.
- ▶ Возможность создания системы под ключ или использования существующих средств измерений ПКЭ различных производителей (при условии поддержки стандартных протоколов на основе TCP/IP).
- ▶ Обеспечение информационного обмена со смежными системами верхнего и подстанционного уровня.
- ▶ Использование общей информационной модели СИМ для конфигурирования системы и привязки результатов измерений ПКЭ к оборудованию сети.
- ▶ Удаленная диагностика и конфигурирование средств измерений.
- ▶ Использование стандартного веб-браузера для доступа к информации системы в центрах управления и на ПС.
- ▶ Обеспечение информационной безопасности в соответствии с требованиями заказчика.
- ▶ Формирование и ведение информационной базы средств измерений ПКЭ, электрических параметров сети, электроустановок потребителей.
- ▶ Базовый набор функций обработки результатов измерений:
 - ▶ автоматическое формирование стандартизованной и специальной отчетности по всем пунктам контроля системы;
 - ▶ приведение измеренных параметров к единому базовому напряжению;
 - ▶ вычисление коэффициентов корреляции между измеряемыми параметрами в различных точках сети;
 - ▶ определение интегральных оценок состояния КЭ по ПС, энергорайонам;
 - ▶ вычисление индексов надежности электроснабжения;
 - ▶ использование фактов изменения состояния коммутационных аппаратов на ПС для выявления корреляции нарушений качества ЭЭ с событиями в сети (переключения, ремонты и т. п.).
- ▶ Реализация информационного обмена данными о качестве электроэнергии со смежными участниками рынка электроэнергии.
- ▶ Комплексное решение по внедрению системы, начиная с инструментального обследования ПС с целью оценки состояния ПКЭ и выбора пунктов контроля КЭ, установки средств измерений, развертывания ПТК ПС, ПТК ДП и заканчивая комплексной наладкой системы и обучением персонала.

Опыт внедрения в мире

Системы мониторинга и управления качеством электроэнергии строятся в индустриально развитых странах с 1980-х годов. Обоснованием их создания послужили оценки экономического ущерба национальной экономике, связанного с использованием некачественной электроэнергии. Так, по оценкам экспертов, сделанным в 2005 году, подобный ущерб экономике США исчислялся 20 миллиардами долларов в год.

В развитых странах развернуты национальные программы обеспечения КЭ, в том числе включающие стационарные системы мониторинга. Внедряются системы мониторинга КЭ разного уровня: общегосударственные, региональные, уровня промышленных предприятий, сложных и ответственных электрических систем (например, в авиобуссах Airbus, Boeing).