

Краткое описание функций Информационной Платформы «Дельта-К»

1 Общая информация

«Информационная платформа Дельта-К» является специализированным программным обеспечением для создания систем учета энергоресурсов, систем диспетчеризации и для задач консолидации технологической информации из различных систем-источников информации, таких как:

- Системы АСУТП.
- ПЛК.
- Системы АИИСКУЭ,
- Системы телемеханики (СОТИАССО).
- Системы коммерческого и технического учета тепла и газа.
- Различные контроллеры и другие источники технологических данных.
- Различные ресурсы (WEB сервисы) регуляторов.
- Системы ERP.
- Структурированные и неструктурированные отчеты (файлы XML, EXCEL, WORD, TXT и др.).
- Письма электронной почты.
- SQL базы данных.

2 Основные технические возможности

Системы, построенные на базе Дельта-К могут консолидировать неограниченное количество технологических параметров (в настоящее время созданы системы, консолидирующие до двухсот тысяч технологических параметров из десятков филиалов).

Эффективная распределенная база данных позволяет не только хранить технологические данные на интервале в несколько лет, но и обеспечивать как быструю запись новых значений технологических параметров, так и быструю выборку значений на всем интервале хранения информации.

Все значения технологических параметров хранятся в базе данных с меткой времени с точностью до миллисекунды.

Программное обеспечение имеет возможность получать метку времени для значения параметра из системы-источника информации или присваивать метку времени в момент получения данных.

Дельта-К обеспечивает возможность построения распределенной системы, где сбор и обработка данных может производиться на отдельных узлах (в том числе территориально удаленных), а консолидация данных производится на одном или нескольких серверах баз данных.

Для работы в распределенных системах программное обеспечение имеет развитые средства репликации мгновенных и архивных данных между узлами.

Для предоставления информации пользователям могут быть использованы как «толстый» клиент в виде устанавливаемого приложения, так и «тонкий» клиент с использованием WEB браузера.

Развитые формы отображения информации на мнемосхемах, графиках и отчетах.

Отчетные формы создаются в широко распространенном формате MS EXCEL. Отчетные формы могут создаваться как автоматически по расписанию, так и в интерактивном режиме.

Отчетные формы могут создаваться независимыми разработчиками с использованием средств MS EXCEL.

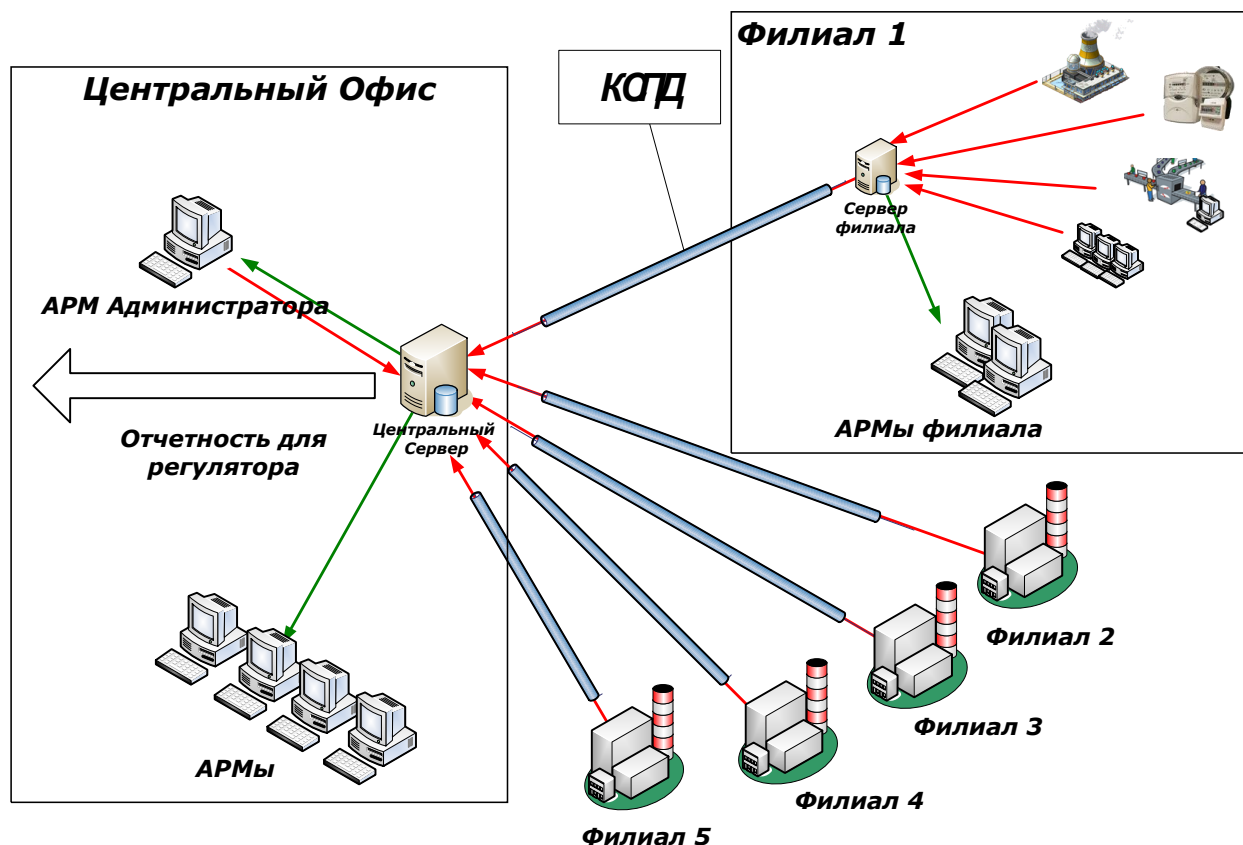


Рисунок 2.1 Типовая структурная схема системы консолидации данных

3 Системное программное обеспечение.

3.1 Актуальная версия

Дельта-К является кроссплатформенной системой и может устанавливаться:

- На серверную операционную систему MS Windows Server (рекомендуется использовать версию не ниже Windows Server standard 2008),
- На клиентскую операционную систему MS Windows (рекомендуется использовать версию не ниже Windows 7).
- На системы использующие в качестве системного программного обеспечения операционную систему семейства Linux.

Дельта-К может работать в составе кластерных решений, в виртуальной среде, на обычном сервере или персональном компьютере.

В качестве базы данных рекомендуем использовать:

- СУБД MS SQL Server. Для хранения большого объема информации на продолжительном интервале времени рекомендуется использовать версию MS SQL Server Standard. Однако для небольших узлов сбора данных можно использовать версию MS SQL Server Express.
- СУБД PostgreSQL.

4 Технические средства

Минимальными требованиями для установки Дельта-К отвечает обычный персональный компьютер со следующими характеристиками:

- Процессор INTEL I3 или аналогичный.
- 4 Гб. оперативной памяти.
- Дисковое пространство – 500Гб.

5 Лицензионные ограничения

Дельта-К не имеет лицензионных ограничений на количество подключенных пользователей.

Лицензируется только серверная часть программного обеспечения, которая может быть установлена только на одном хосте или на разных хостах в составе одного кластера. К серверной части программного обеспечения относятся только сервисы data_server (отвечает за получение данных от сервисов опроса и коммуникацию с клиентскими рабочими местами) и db_server (отвечает за сохранение значений параметров в базу данных).

Серверная часть программного обеспечения лицензируется на различное количество контролируемых параметров:

- 1500 параметров.
- 5000 параметров.
- 8000 параметров
- 10000 параметров.
- Без ограничения количества параметров.

6 «Цифровая шина» в электроэнергетических компаниях на базе Дельта-К

Значительная часть большой Российской энергетики (22 филиала оптовых генерирующих компаний и 13 филиалов территориальных генерирующих компаний) использует решения предыдущей версии Дельта-К для организации консолидации технологических данных. Консолидация технологических данных позволяет в рамках корпорации организовать так называемую «цифровую шину» технологических данных, которая может обеспечить решения высокой эффективности для самых разных аспектов деятельности электрогенерирующих компаний.

6.1 Консолидация технологических данных

Дельта-К обеспечивает сбор и консолидацию технологических данных на филиалах и в исполнительном аппарате генерирующей компании.

На филиале такая консолидация позволяет оперативному и обслуживающему персоналу филиалов выполнять свои функции более эффективно и качественно. База данных долгосрочного хранения технологической информации позволяет проводить анализ аварийных ситуаций не только с использованием данных из одного АСУТП, но и проводить анализ на базе данных из различных систем – АСУТП, систем учета, систем телемеханики и других систем-источников технологической информации.

Кроме того, консолидация данных позволяет создать в компании реальную «цифровую шину» технологических данных, которая может быть использована для решения многочисленных важных частных задач, которые периодически возникают в современных условиях.

6.2 Оповещение оперативного и административного персонала компании о пусках и остановах энергоблоков.

На базе данных, консолидированных из систем СОТИАССО и АИИСКУЭ в Дельта-К реализован алгоритм по автоматическому определению пусков/остановов энергоблоков в режиме реального времени. Соответствующие сообщения (EMAIL/SMS) о пусках и остановах (в том числе нештатных) направляются авторизованному персоналу компании с указанием штатного или нештатного проведения соответствующей операции.

6.3 Консолидация осциллограмм регистраторов аварийных событий.

Кроме обычных аналоговых и дискретных технологических параметров в Дельта-К реализован сбор файлов аварийных осциллограмм с унифицированным отображением данных из этих осциллограмм штатными средствами отображения информации Дельта-К.

6.4 Консолидация данных вибродиагностики

Дельта-К имеет штатные средства сбора, хранения и отображения специфических данных из систем вибродиагностики энергетического оборудования, таких как спектральные характеристики, диаграммы центра шипа и другие аналогичные данные из систем вибродиагностики.

6.5 Диспетчерские графики

На базе Дельта-К разработано специализированное решение по организации контроля за исполнением заданий (диспетчерского графика) системного оператора по генерации электроэнергии. Данное решение обеспечивает необходимой информацией начальников смен станций и одновременно предоставляет аналогичную информацию коммерческим диспетчерам в исполнительном аппарате компании.

Данное решение эффективно позволяет сократить штрафные санкции от системного оператора за неисполнение задания на генерацию.

6.6 Контроль фактического исполнения требований об оказании услуг НПРЧ.

На базе решений Дельта-К разработан комплекс программного обеспечения, позволяющий с высокой надежностью обеспечивать генерирующими компаниями выполнение требований системного оператора по мониторингу фактического участия электростанций и энергоблоков в нормированном первичном регулировании частоты.

6.7 Анализ критериев качества предоставления услуги НПРЧ

В качестве дополнительной функции по задаче контроля фактического исполнения требований об оказании услуг НПРЧ на базе Дельта-К создан специальный программный модуль для анализа критериев качества предоставления услуги НПРЧ в соответствии с требованиями системного оператора.

6.8 Мониторинг и анализ участия генерирующего оборудования в ОПРЧ.

На базе Дельта-К разработан комплекс решений по организации мониторинга и анализа участия генерирующего оборудования в общем первичном регулировании частоты в соответствии с утвержденной системным оператором методикой от 1 июня 2019 года.

6.9 Контроль напряжения и реактивной мощности

На базе Дельта-К создано решение, позволяющее оперативному персоналу электростанции эффективно осуществлять контроль за параметрами напряжения и реактивной мощности в соответствии с требованиями системного оператора.

6.10 Пусковые зависимости.

Для выполнения пусковых операций на энергоблоках создан модуль, обеспечивающий оперативному персоналу станций контроль пуска блоков по соответствующим нормативным характеристикам.

6.11 Анализ пусков и остановов энергоблоков.

На базе Дельта-К создан комплекс программных средств, позволяющий в автоматическом режиме проводить независимый анализ действий оперативного персонала по выполнению пусковых и остановочных мероприятий на энергоблоках в соответствии с нормативными требованиями.

6.12 Организация расчет коэффициентов способности, готовности, $tg\delta E$ и КИУМ.

На базе Дельта-К реализована функция автоматического расчета коэффициентов способности, готовности, $tg\delta E$ и КИУМ с отображением соответствующих данных штатными средствами Дельта-К.

6.13 Автоматизация передачи экологических данных регулирующим органам.

Дельта-К имеет возможность автоматической отправки данных, собранных из соответствующих технологических систем в соответствующие уполномоченные организации по контролю экологических данных в соответствии с официальными требованиями регулирующих органов.

6.14 Системы учета энергоресурсов.

На базе Дельта-К созданы полнофункциональные системы коммерческого и технического учета:

- Коммерческий учет тепловой энергии на источниках теплоты. Созданные системы позволяют полностью автоматически осуществлять сбор информации из узлов учета и в автоматизированном режиме формировать ведомости для предъявления потребителям.
- Коммерческий учет газа для электростанций. Созданы несколько коммерческих узлов учета газа для крупных электрических станций.
- Технический учет электроэнергии. Созданы комплексные системы технического учета электрической энергии консолидирующие данные из сотен счетчиков электрической энергии на разных филиалах компании.
- Комплексный учет энергоресурсов. На базе Дельта-К были созданы несколько решений по организации комплексного учета энергоресурсов. Учет газа, учет тепла и электрической энергии.

7 Предиктивная диагностика.

На базе Дельта-К была разработана методика и соответствующие программные средства, позволяющие по собранным технологическим данным проводить предиктивную диагностику оборудования.

7.1 Проблема

Как правило специалисты, эксплуатирующие то или иное оборудование хорошо знают какие технологические параметры нужно контролировать, чтобы обеспечить качественную и безаварийную эксплуатацию. В системах АСУТП для соответствующих технологических параметров устанавливают предупредительные и аварийные уставки. Система представления информации АСУТП фиксирует превышение соответствующих уставок и сигнализирует оператору о таких событиях изменением цвета соответствующего элемента отображения информации на мнемосхеме.

При обнаружении такого события оператор действует в соответствии с инструкциями, которые определяют действия персонала при наступлении того или иного события. В некоторых случаях приходится останавливать оборудование, чтобы провести внеплановый ремонт.

В некоторых случаях при превышении аварийных уставок автоматика самостоятельно отключает оборудование без команды оператора.

Превышение параметром предупредительной уставки говорит о том, что в механизмах оборудования произошли некоторые деструктивные процессы, которые скорее всего будут усугубляться и в конце концов приведут к тому, что будет превышена и аварийная уставка. В некоторых случаях между превышением предупредительной и аварийной уставок может пройти весьма значительное время но, к сожалению, иногда этот процесс протекает настолько быстро, что у оператора просто нет времени для принятия решения. В дело уже вступает аварийная автоматика.

7.2 Решение

Однако если проанализировать график соответствующего технологического параметра на некотором значительном промежутке времени, то в некоторых случаях можно заметить, что значение параметра день за днем, неделя за неделей потихоньку становилось все больше и больше и в конце концов превысило уставку. Этот процесс зачастую незаметен для оператора, ведь система АСУТП не запрограммирована на обнаружение такой зависимости, и соответственно на это обычно никто не реагирует.

Причем, когда мы будем смотреть на такой график параметра, мы можем сразу и не заметить деструктивного процесса, так как в связи с изменениями режимов работы оборудования значение параметра могло изменяться в широких пределах и соответствующей «горки» на графике мы не увидим. Однако если опытный человек задастся целью поискать такие процессы, то он сможет выделить некоторые периоды, когда изменения режимов работы оборудования не влияли на показания, либо таких изменений не было некоторое время.

Другой причиной трудного обнаружения таких зависимостей может служить зашумленность сигнала параметра и визуально «горку» увидеть очень сложно, а зачастую практически невозможно.

Для помощи в решении задач по поиску таких зависимостей мы разработали в Дельта-К специальное программное решение, которое позволяет оператору выделять нужные параметры за определенный интервал времени и на этом интервале проводить аппроксимацию графика параметра. В результате можно посмотреть имеется ли у выбранного параметра тенденция к устойчивому изменению значения и экстраполировав получившиеся результаты в будущее ориентировочно спрогнозировать, когда можно будет ожидать превышения уставок данным параметром.

Разумеется, точность такой диагностики очень сильно зависит от квалификации сотрудника, который будет работать с таким инструментом. На результаты такой диагностики будут очень сильно влиять параметры выбора интервала, на котором происходит аппроксимация. Однако имея значительные периоды хранения информации по важным параметрам можно нащупать определённые зависимости, особенно зная, когда такие процессы (превышения соответствующих уставок) происходили в реальности и проанализировав в ручном режиме предшествующие таким событиям графики параметров.

7.3 Автоматизация

В настоящее время наша компания занимается созданием инструмента, который бы позволил по наработанным в ручном режиме критериям поиска соответствующих зависимостей осуществлять

уже непрерывный, автоматический поиск интервалов устойчивого изменения контролируемых параметров.

Комплексное применение ручной и автоматической диагностики позволит компании заранее находить проблемные тенденции в процессе эксплуатации оборудования и заранее принимать решения по ремонту и соответствующим режимам эксплуатации контролируемого оборудования.

8 Информационная безопасность

Дельта-К совместим со специализированными устройствами для однонаправленной передачи данных («дата-диодами») разных производителей. Это позволяет на базе Дельта-К создавать системы консолидации технологических данных в корпоративных сетях, одновременно обеспечивая очень высокую защищенность технологических сетей.

Типовая структура использования дата-диоода представлена на рисунке:

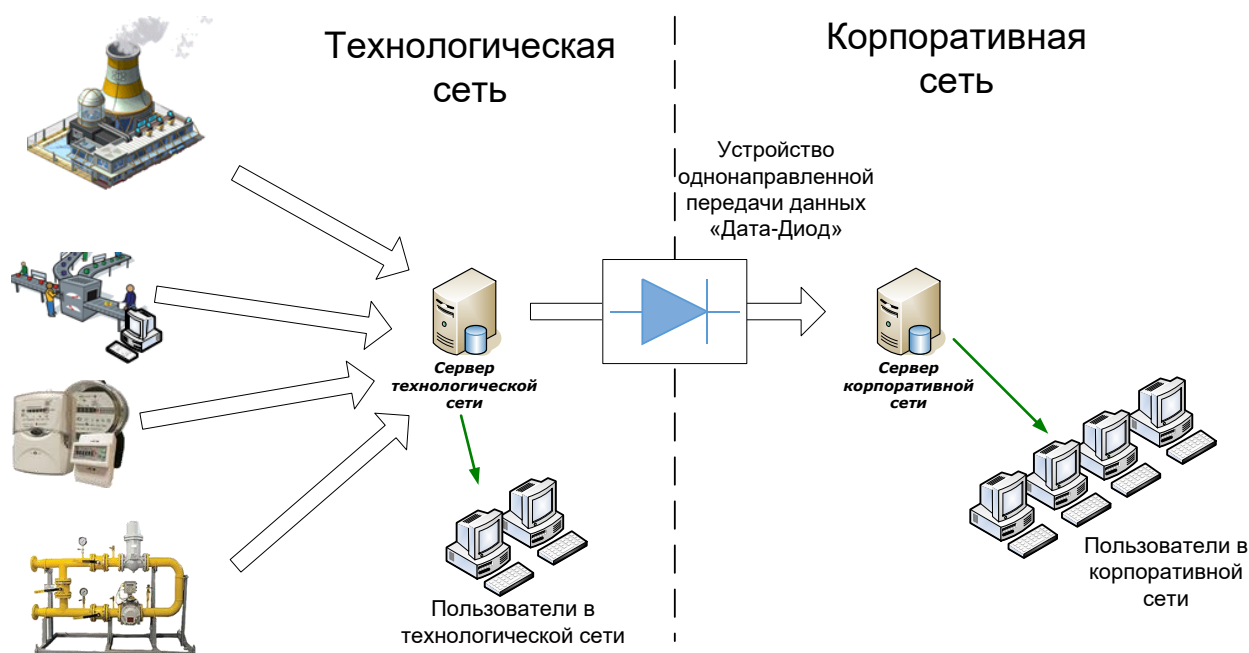


Рисунок 8.1 Типовая схема использования дата-диоода на филиале для обеспечения безопасности технологической сети передачи данных.

В настоящее время на базе данного решения успешно реализовано несколько узлов консолидации данных с использованием дата-диодов.

9 Примеры внедрений

На основе наших решений мы создали несколько довольно крупных систем консолидации данных.

- Система мониторинга технологических процессов (СМТП) ПАО «Юнипро» объединяет 5 электростанций, более 120 тысяч технологических параметров.
- Система управления диспетчерским графиком (СУДГ) АО «ИНТЕР ПАО – Электрогенерация» объединяет 17 электростанций, более 150 тысяч технологических параметров.
- Центр сбора технологической информации (ЦСТИ) ПАО «Фортум» объединяет 8 тепловых электростанций, три солнечных и восемь ветряных электростанций, более 150 тысяч технологических параметров. В настоящее время готовится подключение к системе еще шести ветряных и одной солнечной электростанции

- Автоматизированная система технического учета энергоресурсов ПАО силовые Машины консолидирует данные по потреблению энергоресурсов с четырех заводов компании.