

УДК 621.398

## СИСТЕМА СБОРА НЕОПЕРАТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Слесаренко В.В., магистрант гр. ЭАмоз-181, II курс  
Научный руководитель: Каширских В.Г., д.т.н., профессор  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах производится на всех этапах технологического процесса производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии и осуществляется путем централизованного постоянного управления технологическим режимом работы объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей электрической энергии.

Системный оператор (СО), в своей зоне ответственности, должен обеспечить ведение технологического режима работы объектов электроэнергетики с учетом допустимых технологических режимов работы электроэнергетического оборудования. В целях создания условий для качественного контроля электрического режима, анализа технологических нарушений при решении задач планирования и ведения режимов работы объектов электроэнергетики создана цифровая система сбора неоперативной технологической информации (Система).

Система ССНТИ предназначена для автоматизированного сбора неоперативной технологической информации (НТИ) с объектов электроэнергетики (электрические станции, электрические подстанции, энергопринимающие устройства потребителей электрической энергии), а также получения НТИ о технологических режимах их функционирования из центров сбора НТИ субъектов электроэнергетики, в том числе файлов параметрирования устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) линий электропередач (ЛЭП) и оборудования, относящихся к объектам диспетчеризации, с целью последующей ее обработки, хранения, анализа и предоставления персоналу СО.

К НТИ относятся следующие виды информации: файлы осциллографм, журналов, параметрирования, паспорта вторичного оборудования регистраторов аварийных событий (РАС), специализированных устройств определения места повреждения на ЛЭП (ОМП) и РЗА.

Система обеспечивает автоматизацию следующих технологических процессов и функций анализа НТИ.

1. Контроль появления новых данных НТИ на серверах РАС и оповещение персонала профильных подразделений СО о фактах срабатывания устройств и систем РАС и ОМП.

2. Ведение журнала событий, фактов срабатываний устройств и систем РАС и ОМП с комментариями персонала СО.

3. Сбор НТИ с серверов РАС в автоматическом режиме с возможностью управления приоритетами передачи различных видов НТИ и по запросам пользователей Системы.

4. Ручная загрузка файлов НТИ с внешнего носителя.

5. Определение соответствия данных НТИ и контролируемого оборудования энергообъектов.

6. Централизованное, долговременное хранение собранной информации в базе данных с функцией автоматического удаления невостребованных файлов НТИ и функцией сохранения файлов НТИ на локальное автоматизированное рабочее место пользователя Системы.

7. Формирование и хранение сборок (логического объединения файлов НТИ), характеризующих технологическое нарушение.

8. Поиск данных в хранилище с использованием дерева энергообъектов и оборудования, схем операционных зон филиалов СО, журнала событий на энергообъектах, фильтра по времени, фильтра по конкретному устройству РЗА.

9. Визуализация осцилограмм в формате COMTRADE.

10. Обеспечение единого интерфейса представления информации для всех пользователей Системы.

Осцилограммы аварийных событий формируются устройствами РАС и ОМП по событиям, удовлетворяющим условиям пуска РАС, ОМП. Сформированные данные выгружаются в виде файлов на сервера хранения энергообъектов автоматически (по сигналам устройств) средствами установленных на энергообъектах систем РАС, ОМП, автоматизированных систем управления технологическими процессами или вручную с помощью программ производителей устройств РАС и ОМП.

Причины срабатывания устройств и систем РАС в виде текстовых файлов отчетов выгружаются некоторыми системами РАС (например, АУРА) автоматически вместе с соответствующими файлами осцилограмм. Часть систем РАС (например, ПАРМА) включает текстовую строку с описанием причины срабатывания в тело осцилограммы. Эта информация извлекается из файла модулем передачи НТИ и помещается в уведомлении о получении файла осцилограмм.

Результаты работы комплекса ОМП выгружаются из устройств ОМП в виде текстовых файлов автоматически средствами программного обеспечения производителей устройств ОМП. Файлы осцилограмм могут быть как в оригинальных форматах производителей устройств РАС и ОМП, так и в формате COMTRADE. В Системе ведется справочник устройств и систем РАС, который включает описание форматов и название программ просмотра данных НТИ для каждого типа устройств.

В центрах сбора НТИ консолидируется информация, полученная с устройств РАС и ОМП на подведомственных энергообъектах субъектов элек-

троэнергетики. Настройка параметров доступа к хранилищу файлов НТИ на энергообъекте (структура директорий хранения, расширения имен файлов), определение списка установленных устройств РАС, ОМП, привязка данных устройств к контролируемому оборудованию (указание мест установки устройств РАС и ОМП) производится средствами конфигуратора Системы.

Сформированный набор данных передается модулю передачи НТИ по протоколу SOAP.

Система поддерживает два режима функционирования:

1. Штатный режим эксплуатации, при котором обеспечивается непрерывный сбор НТИ с серверов РАС, ее обработка, хранение и представление пользователям Системы, а также выполнение регламентных функций резервного копирования.

2. Сервисный режим. В этом режиме проводятся работы по обновлению версий программного обеспечения Системы и работы, связанные с изменением информационной модели Системы, которые приводят к необходимости реструктуризации базы данных.

Схема информационных потоков Системы представлена на рис. 1.

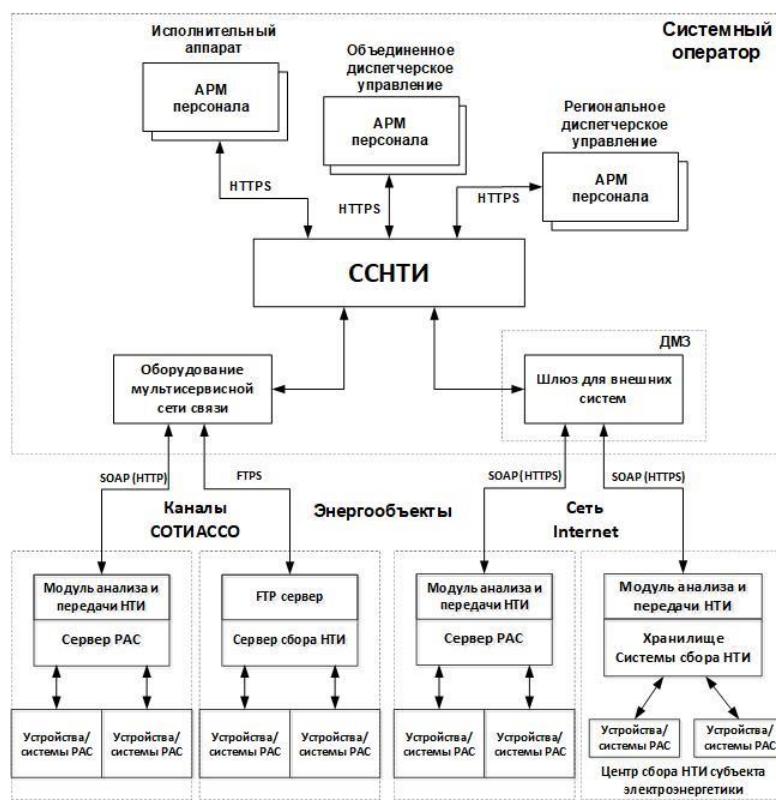


Рис. 1. Схема информационных потоков Системы

В настоящее время автором выполняется комплекс мероприятий по формированию фактического состава НТИ, используемой в Системе, подключению источников данных. В операционной зоне объединенного диспетчерского управления энергосистемы Сибири уже осуществляется сбор НТИ с генерирующих объектов: Красноярская ГЭС, Назаровская ГРЭС, Харанорская

ГРЭС, Гусино-Озерская ГРЭС, ТЭЦ ППГХО, Шерловогорская ТЭЦ, Читинская ТЭЦ-1, Читинская ТЭЦ-2, Приаргунская ТЭЦ, Улан-Удэнская ТЭЦ-1, Омская ТЭЦ-3, Омская ТЭЦ-4, Омская ТЭЦ-5 и 26 электрических подстанций.

Сама Система является основой для проведения дальнейших работ по автоматизации анализа аварий в энергосистеме. Ее дальнейшее развитие позволит:

1. Использовать схему электрической сети энергорайона на GIS подложке для визуализации состояния, навигации по энергообъектам, отображения фактов событий и мест повреждений.

2. Осуществлять выбор и объединение трендов сигналов указанного типа из разных файлов осциллографов.

3. Отображать на осцилограмме последовательность срабатывания защит, коммутационной аппаратуры и других дискретных сигналов, зафиксированных в анализируемом временном интервале.

4. Производить просмотр аналоговых сигналов в мгновенных и действующих значениях.

5. Использовать следующие функции обработки и представления данных осциллографов в формате стандарта COMTRADE:

а) объединение осциллографов с приведением к единой частоте дискретизации с возможностью сохранения;

б) представление трехфазных систем в виде прямой, обратной и нулевой последовательности;

в) спектральный анализ (преобразование Фурье);

г) визуализацию зоны распространения аварии по объекту (какие присоединения, какое оборудование и какие сигналы задействованы в аварийном режиме);

д) возможность построения расчетных значений сигналов активной и реактивной мощностей, частоты на основе измеренных аналоговых сигналов;

е) суммирование/вычитание как измеренных, так и расчетных аналоговых сигналов, с возможностью их масштабирования и выполнения смешанных операций для формирования «фиктивного» сигнала взамен отсутствующего измерения, а также представление их в виде расчетных аналоговых сигналов;

ж) построение годографов сопротивлений из фазных или линейных токов и напряжений с возможностью нанесения пользователем характеристик срабатывания реле сопротивлений;

з) сохранение даты, времени начала и окончания записи при всех преобразованиях осциллографов.

Таким образом, в результате использования Системы повышена оперативность получения информации об аварийных событиях, сокращена трудоемкость сбора, обработки и анализа НТИ, улучшено качество информации за счет ведения баз данных и автоматизированного формирования отчетов по событиям и технологическим нарушениям.