

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ РСК «ТАМБОВЭНЕРГО»

Архитектура информационно-измерительной системы (ИИС) центра управления сетей (ЦУС) региональной сетевой компании (РСК) электросетевого комплекса 35 и 110 кВ производственных отделений электрических сетей (ПОЭС) должна определяться основными положениями по созданию автоматизированных систем, и построена как двухуровневая иерархическая система [1 – 4].

В состав интегрированной ИИС ЦУС РСК должны войти: автоматизированная система диспетчерско-технологического управления (АСДТУ) РСК и система коммерческого учета электроэнергии

(АСКУЭ) верхнего уровня; АСДТУ ПОЭС и система контроля и управления электротехническим оборудованием (СКУЭТО) подстанций (ПС) нижнего уровня.

АСДТУ нижнего уровня ПОЭС содержит три ступени иерархии: сопряжения – 1, сбора – 2 и представления – 3 данных. Степень сопряжения – 1 обозначена контуром средств первичных измерительных приборов (ПИП) ПС и аппаратных средств сопряжения в микропроцессорных устройствах сбора данных и блоков релейной защиты, выполняющих функции СКУЭТО контролируемых пунктов (КП) в пределах одной ПС [2].

Степень сбора данных – 2 ограничена аппаратным оборудованием каналов телемеханики (ТМ) микропроцессорных устройств КП ПС и пункта управления (ПУ) района электрической сети (РЭС), выполняет функции сети сбора и передачи информации (ССПИ) между КП ПС и ПУ РЭС.

Степень представления данных – 3 организована программно-аппаратными средствами (ПАС) центральной приемо-передающей станции (ЦППС) и оперативно-информационным комплексом (ОИК), выполняющих функции автоматического приема/передачи, обработки информации с нижних ступеней – 1, 2 и представления информации в необходимом виде пользователям нижнего уровня диспетчерского пункта ПОЭС, а также ретрансляцию необходимых данных на верхний уровень ЦУС РСК.

АСДТУ ЦУС РСК содержит ПАС верхнего уровня в составе ЦППС, ОИК и АСКУЭ. ЦППС выполняет функцию приема/передачи и накопления информации по основным или резервным каналам ТМ «РСК-ПОЭС» и дальнейшей ее передачи по локальной вычислительной сети (ЛВС) в ОИК и АСКУЭ, с целью автоматической обработки и представления информации в режиме реального времени и удобном виде пользователям верхнего уровня РСК.

Следовательно, двухуровневая интегрированная ИИС ЦУС РСК, построенная на основе АСДТУ верхнего РСК и нижнего уровня ПОЭС, включает в себя критерии системности и адаптивности, стандартизации и совместимости, необходимые для организации ее оптимальной архитектуры.

Ниже приведен пример архитектуры двухуровневой ИИС ЦУС РСК «Тамбовэнерго» на базе ПАС ООО «Систел Автоматизация», представленной в радиальной системе $i, j, k - x$ координат ($i = \overline{1, 5}$ по количеству ПОЭС; $j = \overline{1, n}$ число РЭС; $k = \overline{1, n}$ ряд ПС) верхнего и нижнего уровней АСДТУ.

АСДТУ нижнего уровня каждого ПО (Тамбовские, Мичуринские, Моршанские, Жердевские и Кирсановские электрические сети) имеет следующие ступени: сопряжения – 1, сбора – 2 и представления – 3 данных.

Степень сопряжения – 1 КП СКУЭТО $k - x$ ПС обеспечивает соединение технологического оборудования (воздушных и кабельных линий, секционных выключателей, выключателей вводов и трансформаторов присоединений напряжением 6, 10, 35, 110 кВ) подстанций с верхними ступенями системы (РЭС, ПОЭС), а также проведение первичной обработки, фильтрации данных и обработки управляющих воздействий с верхних ступеней. Степень – 1 в СКУЭТО представлена средствами ПИП (датчики тока, напряжения и т.д.) ПС 35 и 110 кВ, микропроцессорными устройствами сбора данных (УСД-0,5) и многофункциональными блоками микропроцессорных устройств релейной защиты (БМРЗ).

УСД-0,5 организует в телесистеме управление и сигнализацию, измерение и регулирование, диагностику и регистрацию аварийных процессов с передачей в «сжатом виде» информации исполнения на верхние ступени по высокочастотным (ВЧ) и радио ТМ каналам. БМРЗ интегрированный в УСД-0,5 выполняет функции релейной защиты и автоматики (РЗА), управления и сигнализации о состоянии технологического электрооборудования присоединений ПС 35 и 110 кВ [3].

Ступень сбора данных – 2 ССПИ j – x РЭС и k – x ПС представляет собой сеть ТМ радио и ВЧ каналов (по воздушным линиям электропередач 35 и 110 кВ) и служит для доставки данных от интеллектуальных устройств КП (УСД-0,5 и БМРЗ) ПС 35, 110 кВ ступени – 1 до микропроцессорных устройств ПУ РЭС. Микропроцессорный ПУ РЭС выполняет функции микроОИК для MS DOS (локальная версия на основе ПК) и системы сбора данных реального времени (ССД РВ). Обмен данными между ними происходит через общее поле оперативной памяти. Такой способ обмена позволяет создавать простые АСДТУ РЭС на базе одного ПК с выводом необходимой информации на диспетчерский щит (ДЩ).

Ступень представления данных – 3 в i – x ПОЭС от j – x РЭС организуется на базе ПАС ЦППС, ОИК, ПК и ДЩ, обладающими ресурсами достаточными для приема, обработки и полного отображения информации о режиме сети и управления подстанциями. ЦППС данной ступени обладает функцией одновременной работы с различными устройствами ТМ от ступеней – 1 и 2 по каналам волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), высокочастотной (ВЧ) и радиосвязи. Эта функция обеспечивается использованием в составе ЦППС программируемых канальных адаптеров, настраиваемых на соответствующий протокол обмена ТМ ступени – 1 и 2. ЦППС ступени – 3 при необходимости осуществляет также ретрансляцию необходимого объема телеизмерений и сигнализации по основным и резервным каналам ТМ «ПОЭС – РСК» по ВОЛС в ЦППС ЦУС верхнего уровня «Тамбовэнерго» и соответственно передачу полного объема информации со ступени – 2 в ОИК своей ступени – 3.

ОИК ступени – 3 создается на основе ЛВС с выделенным файл-сервером сетевой версии Novell Netware и Windows NT. Данные реального времени вводятся в сетевой ОИК из ССД, выполняющей функции коммуникационного сервера. Интеграция ССД с другими подсистемами сетевого ОИК осуществляется на уровне ЛВС с использованием файл – сервера. Данная структура сетевого ОИК обладает значительными функциональными возможностями и диалоговым интерфейсом, применение которых определяется ступенями реализуемых АСДТУ (подстанция, РЭС, ПОЭС).

Структуры ОИК ступеней – 2 и 3 могут быть различными в зависимости от функций и объема обрабатываемой информации. Однако, должны состоять из стандартного и прикладного ПО SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition – Диспетчерское управление и сбор данных), с обеспечением функций оперативного контроля за состоянием и параметрами оборудования, находящегося в оперативном управлении или ведении персонала конкретного диспетчерского пункта РЭС или ПОЭС. Диспетчерские щиты в РЭС и ПОЭС отображают состояние оборудования и режима электрической сети с использованием ситуационно-динамической технологии, включающей два уровня: структурный и объектный.

В итоге, трехступенчатая структура АСДТУ нижнего уровня ПОЭС позволяет рационально использовать вычислительные средства системы (за счет обработки информации на всех ступенях, гибкости и скорости реагирования в аварийных или неотложных ситуациях), а также контролировать и управлять подстанциями, разнесенными на достаточно большое расстояние, что облегчает работу обслуживающего персонала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глинкин, Е. И. Схемотехника микропроцессорных систем. Измерительно-вычислительные системы : учебное пособие / Е.И. Глинкин. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 1998. – 158 с.
2. Чичев, С.И. Анализ автоматизации оперативно – диспетчерского управления подстанциями / С.И. Чичев, Е.И. Глинкин // VIII научная конференция ТГТУ : пленарные доклады и краткие тезисы / Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов, 2003. – Вып. 13. – С. 156 – 157.
3. Чичев, С.И. Комплекс систем управления на подстанциях предприятия электрических сетей / С.И. Чичев, С.П. Нестеренко // Электрика. – М., 2004. – № 11. – С. 26 – 29.
4. Программно-технические средства ООО «Систел Автоматизация» [Текст]: – М., 2007. – 125 с.