Тезисы доклада

«Решения компании «Прософт-Системы» для цифровых подстанций»

Хусяинов И.З. (ООО «Прософт-Системы»), Кочнева Е.С. (УрФУ)

в рамках реализации проекта "Разработка масштабируемого программно-технического комплекса для управления электрическими подстанциями на базе протокола МЭК 61850", выполняющегося при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 годы», соглашение № 14.578.21.0226 (идентификатор проекта RFMEFI57817X0226)

1. К основным разделам стандарта МЭК 61850 следует отнести:

МЭК (IEC) 61850-1: Введение и общий обзор.

МЭК (IEC) 61850-2: Глоссарий терминов.

МЭК (IEC) 61850-3: Основные требования.

МЭК (IEC) 61850-4: Управление системой и проектированием.

МЭК (IEC) 61850-5: Требования связи к функциям и моделям устройств.

МЭК (IEC) 61850-6: Язык описания конфигурации связи между микропроцессорными электронными устройствами подстанций.

МЭК (IEC) 61850-7: Основная структура связи для оборудования подстанции и питающей линии (4 части).

МЭК (IEC) 61850-8-1: Описание специфического сервиса связи (SCSM) — Описание передачи данных по протоколу MMS (ИСО/МЭК 9506 — Часть 1 и Часть 2) и по протоколу GOOSE ИСО/МЭК 8802-3.

МЭК (IEC) 61850-9-1: Описание специфического сервиса связи (SCSM) — Выборочные значения по последовательному ненаправленному многоточечному каналу передачи данных типа точка-точка

МЭК (IEC) 61850-9-2: Описание специфического сервиса связи (SCSM) — Выборочные значения Sampled Values по ИСО/МЭК 8802-3.

МЭК (IEC) 61850-10: Проверка на совместимость.

2. Ключевые протоколы, описанные стандартом МЭК 61850:

- МЭК 61850-8-1 GOOSE (generic object oriented substation event) – быстрые сообщения, включающее ТИ, ТС, сигналы управления. Используется многоадресная (Multicast) рассылки данных о состоянии IED.

- МЭК 61850-8-1 MMS (manufacturing message specification) – протокол обмена сообщениями (отчетами/reports) в стандарте ISO 9506. Используется для обмена между IED и SCADA/Шлюз.
- МЭК 61850-9-2 SV (Sampled Values) – Данные измерений мгновенных значений тока/напряжения, относящиеся к одному моменту времени, объединяются в выборки (срезы мгновенных значений тока и напряжения).

3. Архитектура АСУ ТП на базе оборудования ООО «Прософт Системы» представлена на рисунке 1.

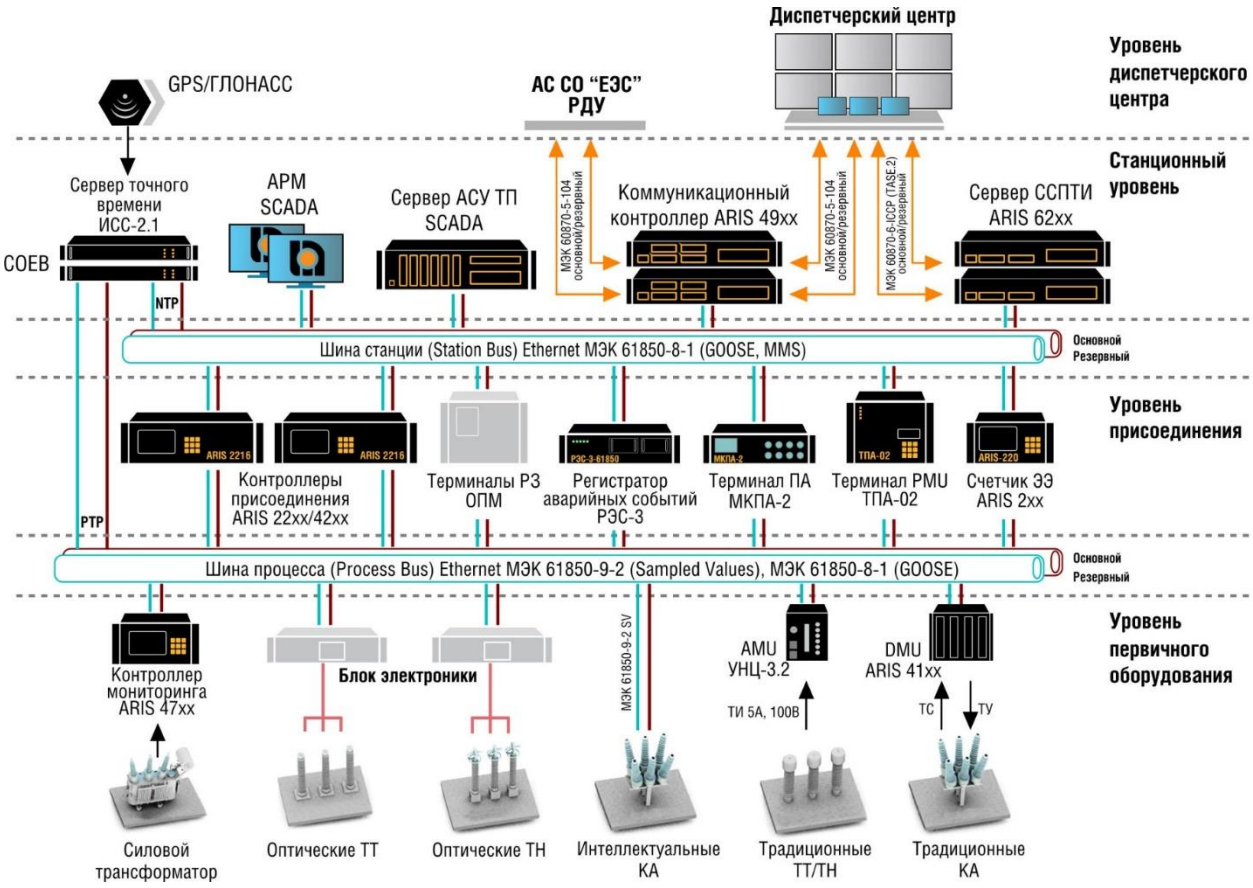

Рисунок 1. Архитектура АСУ ТП

4. Имеющиеся у ООО «Прософт-Системы» наработки по цифровым технологиям и их функционал

Устройства уровня присоединения:

ARIS 42xx:

- прием до четырех потоков МЭК 61850-9-2 LE 80 или 256 отчетов на период;
- измерение и расчет более 80 вторичных электрических параметров трехфазной четырехпроводной сети;
- обмен данными с устройствами шины процесса в МЭК 61850-8-1 (GOOSE);
- ввод дискретных сигналов 24VDC или 220 VDC/VAC
- ввод дискретных сигналов 24VDC или 220 VDC/VAC;
- вывод дискретных сигналов и команд управления 24VDC или 220 VDC/VAC;
- ввод унифицированных аналоговых сигналов тока и напряжения;

- выполнение пользовательских алгоритмов, алгоритмов оперативных блокировок;
- обмен данными и командами в цифровых протоколах передачи данных со смежными устройствами;
- расчет параметров качества электрической энергии согласно (ГОСТ Р 54149-2010);
- учет электрической энергии;
- присвоение меток времени с точностью 1 мс;
- архивирование информации по дискретным и аналоговым сигналам;
- ведение и отображение журналов событий;
- работа в качестве NTP-сервера;
- отображение мнемосхемы на дисплее контроллера;
- отображение параметров электрической сети и качества электроэнергии на дисплее контроллера;
- запись осциллограмм в формате COMTRADE.

ARIS EM многофункциональный электрический счетчик с приемом данных согласно МЭК 61850-9-2LE:

- Прием **от одного до четырех** потоков МЭК 61850-9-2 LE 80/256 точек на период;
- Многотарифный учет активной (Cl.0.2S) и реактивной (Cl.0.5) электрической энергии, прямого и обратного направления.
- Бестарифный учет энергии.
- Расчет более **80** вторичных электрических параметров;
- 3 независимых массива профиля нагрузки по энергии и мощности с разными интервалами усреднения 1-60 минут и глубиной хранения до 150 дней;
- 8 тарифов, 12 сезона х 8 типа дней;
- Расчет параметров качества электрической энергии согласно **ГОСТ Р 54149-2010;**
- Аварийная сигнализация и самодиагностика;
- Встроенные часы реального времени;
- Синхронизация времени – NTP/ PTP и PPS;
- Аварийная сигнализация и самодиагностика;

- Протоколы связи с верхним уровнем –CRQ (данные учета), МЭК 61850-8-1, МЭК 60870-5-104 (данные измерений);
- Журнал событий;
- Цветной 5.7” LCD дисплей и клавиатура;
- Встроенный Web-сервер;

Возможность пломбирования.

Контроллер ячейки 6-35кВ ARIS C304/305/22xx

- Модуль питания 220 VAC/VDC или 24 VDC с портом HMI
- Процессорный модуль
- Коммуникационный модуль 8 портов RS-485;
- 12 каналов дискретного ввода 24VDC или 220 VDC/VAC и 3 канала дискретного вывода 220 VDC/VAC для блокировки
- 15 каналов дискретного ввода 24 VDC или 220 VDC/VAC
- 8 каналов аналогового ввода -20…+20мА

8 каналов вывода-телеуправления (4 объекта телеуправления) 24VDC или 220 VDC/VAC;

Цифровой регистратор аварийных событий РЭС-3-61850:

- Прием аналоговых сигналов по МЭК 61850-9-2 (SV)
- Прием сигналов от защит по МЭК 61850-8-1 (GOOSE)
- Выдача информации в АСУ ТП по МЭК 61850-8-1 (MMS)
- Все основные функции традиционного РАС

Синхронизированные векторные измерения (WAMS):

- Прием аналоговых сигналов по МЭК 61850-9-2 (SV)
- Точность синхронизации времени 1 мкс
- Высокая точность измерения ПЭР.

Устройства станционного уровня:

Коммуникационные контроллеры ARIS CS/48xx:

Протоколы приема данных от IED и других устройств нижнего уровня:

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101;
ГОСТ Р МЭК 60870-5-103;
ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
МЭК 61850-8-1 (MMS, GOOSE);
Modbus (RTU/ASCII/TCP);
ГРАНИТ, ТМ-800А;
SPA;
СТАРТ;
фирменные протоколы производителей.

Протоколы передачи данных на верхние уровни и смежные системы:

ГОСТ Р МЭК 60870-5-101;
ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
МЭК 60870-6 (ICCP/TASE.2).

5. Особенности разрабатываемой ООО «Прософт-Системы» системы SCADA:

- Интегрированная цифровая модель энергообъекта в соответствии с МЭК 61850
- Мультиплатформенность
- Объединенное рабочее пространство технологической и электротехнической АСДУ
- Серверы HP ProLiant DL380 (или аналогичные)
- ОС Windows 2012 Server, Linux, QNX, MacOs и др.
- «Горячее» резервирование компонента сбора данных
- Дублирование SQL серверов хранения
- Дублирование АРМ

Проведены испытания на совместимость ARIS EM с ВОПТ (ЗАО «Профотек») и SO-52v11-MUA (ООО НПП «Микроника»), ENMU (ЗАО «Энергосервис») по МЭК 61850-9-2LE, совместимость подтверждена протоколами испытаний.