



Мониторинг динамических свойств энергосистемы

Системный интегратор



Инженерный центр «Энергосервис»,
г. Архангельск.

Осуществляет разработку решений для автоматизированных систем управления и мониторинга электростанций, подстанций, электроустановок промышленных предприятий. Инженерный центр серийно производит микропроцессорные устройства, выпускает многофункциональные измерительные преобразователи, устройства сбора данных, модули ввода/вывода, счетчики и приборы контроля качества электроэнергии, поддерживающие открытые протоколы обмена, в том числе – МЭК 61850.

Объект: ПП 500 кВ Тобол

Цифровая подстанция ПАО «ФСК ЕЭС» 500 кВ Тобол – важнейшее звено в системе электроснабжения строящегося нефтехимического комплекса глубокой переработки углеводородного сырья «ЗапСибНефтехима». Для повышения эффективности и качества диспетчерского управления режимами энергосистемы на подстанции установлена система мониторинга переходных режимов СМПР (англ. Wide Area Measurement System, WAMS). Она основана на использовании синхронизированных векторных измерений и позволяет проводить мониторинг динамических свойств энергосистемы в центрах управления ОАО «СО ЕЭС».

Решение

В состав программно-технического комплекса СМПР ПП 500 кВ Тобол входят:

1. Устройство синхронизированных векторных измерений УСВИ (англ. PMU) ЭНИП-2, концентратор синхронизированных векторных данных КСВД (англ. PDC) ES-PDC, подсистема диагностики СМПР, подсистема гарантированного электропитания, оборудование локальной вычислительной сети.
2. Система обеспечения единого времени на основе блока коррекции времени ЭНКС-2 для приема сигналов навигационных спутниковых систем (ГЛОНАСС, GPS).
3. Программное обеспечение компонентов системы.

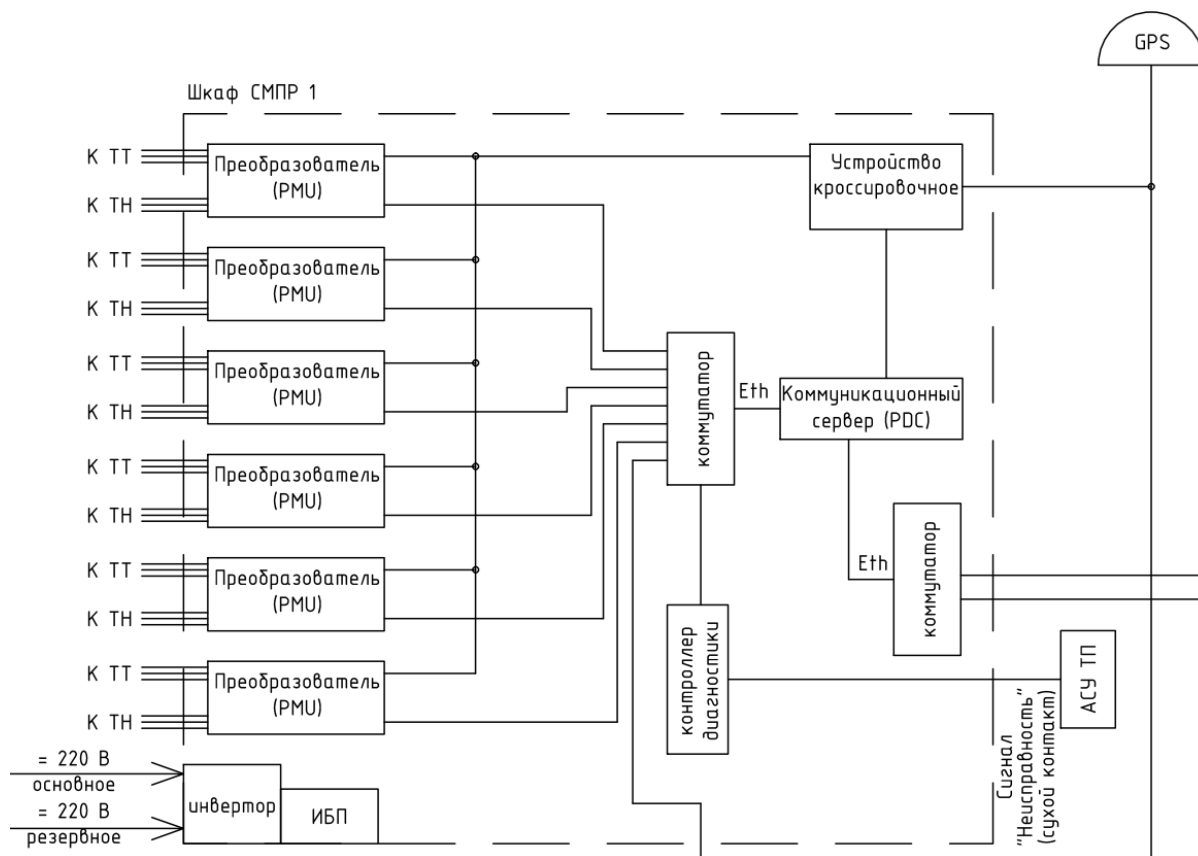


Рис 1. Структурная схема ПТК СМПП

УСВИ ЭНИП-2 подключены к измерительным трансформаторам напряжения и тока. В измерительных цепях предусматривается возможность подключения испытательного оборудования без отключения от присоединения за счет применения специализированной штекерной системы контроля FAME. Данная система реализует возможность замыкания вторичной обмотки трансформатора тока с защитой от прикосновения к токоведущим частям, обеспечивая безопасность при проведении измерений и испытаний.



Рис 2. Подключение трансформаторов тока и напряжения с помощью измерительных блоков FAME от Phoenix Contact

Электропитание ПТК СМГР организовано по 1 категории надежности электроснабжения и полностью исключает возможность выхода из строя системы вследствие отдельных неисправностей или ремонта элементов сети.

При реализации проекта были использованы блоки питания Phoenix Contact QUINT4-PS/1AC/24DC/10, артикул 2904601. Они имеют универсальный AC/DC вход с диапазоном от 90 до 350 В постоянного тока. Серия QUINT4 прошла испытания по стандарту МЭК 61000-6-5 (электромагнитная совместимость для электростанций и подстанций).

Блоки питания включены параллельно через одноканальные модули резервирования QUINT4-S-ORING/12-24DC/1X40, артикул 2907752. Данная схема позволяет развязать блоки питания друг от друга и устранить «единую точку отказа» для резервируемых систем. С помощью дискретных выходов на QUINT4-PS и QUINT4-S-ORING можно контролировать исправность всех составляющих системы питания 24 В DC.

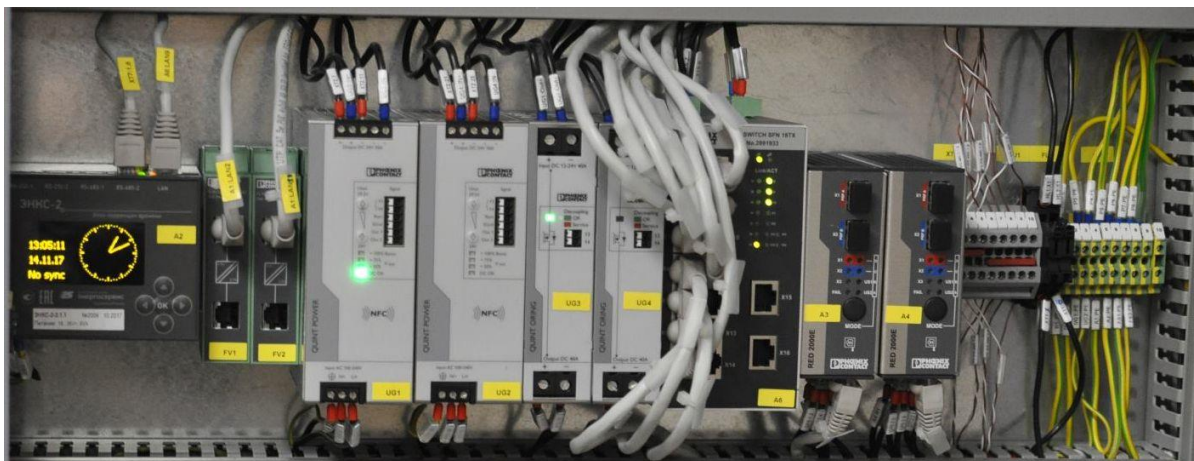


Рис. 3. Внешний вид шкафа ПТК СМГР с оборудованием Phoenix Contact

Для гальванической развязки в линиях передачи данных Ethernet применен пассивный сетевой изолятор Phoenix Contact FL ISOLATOR 100-RJ/RJ, артикул 2313931. Уровень защиты сетевого оборудования от разности потенциалов составляет 4 кВ.

Подключение к цифровым трансформаторам тока и напряжения по протоколу МЭК 61850-9-2LE (шина процесса) реализуется с помощью УСВИ ЭНИП-2. Резервирование шины осуществляется с помощью двух устройств FL RED 2001E PRP 2LC, артикул 2701864 с оптическим многомодовым выходом в сеть PRP.

Промышленный коммутатор FL SWITCH SFN 16TX, артикул 2891933 передает информацию от УСИБ ЭНИП-2 и КСВД ES-PDC в соответствии со стандартом Ethernet по протоколу IEEE C37.118. У коммутатора имеется вход резервированного питания и контакты дистанционной сигнализации, также поддерживается QoS технология.

В соответствии с требованиями о защите информации, ПТК СМГР ПП 500 кВ Тобол соответствует классу 1Г. Доступ пользователей ПК верхнего уровня (ОАО «СО ЕЭС») к конфигурационным файлам и архивным данным сервера КСВД ES-PDC осуществляется посредством входящего соединения по протоколам IEEE C37.118.2, FTP, ICMP.

Оборудование Phoenix Contact в ПТК СМПР ПП 500 кВ Тобол

<i>Наименование и тип</i>	<i>Кол-во</i>
<i>PRP модуль резервирования FL RED 200IE PRP 2LC</i>	<i>2</i>
<i>Коммутатор Ethernet FL SWITCH SFN 16TX</i>	<i>1</i>
<i>Модуль гальванической развязки Ethernet FL ISOLATOR 100-RJ/RJ</i>	<i>2</i>
<i>Источник питания =24 В QUINT4-PS/1AC/24DC/10</i>	<i>2</i>
<i>Модуль активного резервирования QUINT4-S-ORING/12-24DC/1X40</i>	<i>2</i>
<i>Контрольная колодка FAME 6/6+1</i>	<i>6</i>
<i>Рабочий штекер FAME-WP 6+1</i>	<i>6</i>
<i>Контрольная колодка FAME 6/3+1</i>	<i>6</i>
<i>Рабочий штекер FAME-WP 3+1</i>	<i>6</i>
<i>Клемма защитного провода UT 2,5-PE</i>	<i>10</i>
<i>Клемма проходная UT 2,5</i>	<i>80</i>
<i>Клемма проходная UT 6</i>	<i>80</i>

Преимущества решения

Использование современных технических средств и информационных принципов в ПТК СМПР компании «Инженерный центр «Энергосервис» на базе оборудования Phoenix Contact позволяет получать данные, на основе которых осуществляются:

- измерения электрических величин в режиме реального времени для глобального мониторинга состояния энергосистемы;
- определение запасов устойчивости (пропускная способность линий, контроль напряжений и фазовых углов в узлах энергосистемы), обнаружение качаний мощности;
- проверка динамической модели энергосистемы, запись архивов и аварийных событий, а также их анализ;
- управление режимами работы и синхронизация компонентов системы.