

Опыт модернизации автоматизированной системы диспетчерского управления Норильско-Таймырской энергетической системы

Дамир Волков, Сергей Крупин, Максим Тамаров, Владимир Чернавин, Владимир Федянин

В статье приведено детальное описание этапов технического переоснащения существующих систем АСДУ и АСТУЭ, используемых на энергетических объектах Норильско-Таймырской энергетической компании.

Проблема организации надёжной и современной системы оперативно-диспетчерского управления распределительными подстанциями 220-110-35-6кВ в АО «Норильско-Таймырская энергетическая компания» назрела ещё в начале двухтысячных годов. К этому времени существующая система уже морально и физически устарела, аналоговые комплексы телемеханики и индукционные счётчики электроэнергии выработали свой ресурс, каналы связи не резервировались и на большинстве объектов для передачи информации использовалась только «витая пара».

В 2019–2022 гг. АО «ТЯЖМАШ», победив в открытом конкурсе, провело полную модернизацию существующей системы АСДУ и техническое переоснащение АСТУЭ с применением современной элементной базы преимущественно отечественного производства и программного обеспечения SCADA Simatic WinCC OA и программного комплекса учёта электроэнергии «Энергосфера» (рис. 1).

В суровых климатических условиях на 110 действующих объектах заказчика был выполнен комплекс работ по проектированию, изготовлению и

поставке оборудования, проведению строительно-монтажных и пусконаладочных работ, испытаний и вводу в промышленную эксплуатацию.

В результате предпроектного этапа работ было выполнено:

- обследование 56 ГПП, 43 РП, четырёх системных ПС, трёх ТЭЦ и четырёх диспетчерских пунктов с целью уточнения мест размещения оборудования телемеханики, связи, панелей реле-повторителей и многофункциональных измерительных приборов;
- обследование панелей центральной сигнализации и релейных отсеков ячеек 6 кВ, кабельных этажей (полуэтажей) всех подстанций с целью увеличения объёма телесигнализации и телеизмерений;
- обследование помещений ДП ЭС, г. Норильск; ДП РЭС, г. Талнах; ДП РЭС, г. Кайеркан; ДП ПТЭС, г. Дудинка;
- определение необходимости оснащения помещений ДП ЭС, г. Норильск, задействованных в рамках реализации проекта, дополнительными инженерно-техническими системами (вентиляцией, кондиционированием и т.д.), замены оконных блоков и т.д. по результатам предпроектного обследования.

На этапе разработки проектной и рабочей документации был разработан дизайн-проект технического переоснащения ДП ЭС, г. Норильск (рис. 2).

До модернизации АСДУ была реализована главным образом на устройствах телемеханики типа ВРТФ-3 (производство завода «Электропульта», г. Санкт-Петербург) и «Гранит» (производство завода «Промавтоматика», г. Житомир). Вся телемеханическая информация с устройств ВРТФ-3 и «Гранит» выводилась на диспетчерский мозаичный мнемощит. Данные устройства были сняты с производства, а также имели ряд существенных недостатков, таких как неремонтопригодность, устаревшая компонентная база и отсутствие поддержки производителем.

При реализации проекта данные изделия были заменены на современные устройства – стойки телемеханики типа СТМ, производства АО «ТЯЖМАШ», с применением отечественного контроллера АСДУ и УСПД типа «ARIS», производства «Прософт-Системы». На уровне подстанций применены резервированные центральные процессоры контроллера. Для реализации дополнительных каналов телемеханики (телесигнализации положения комму-

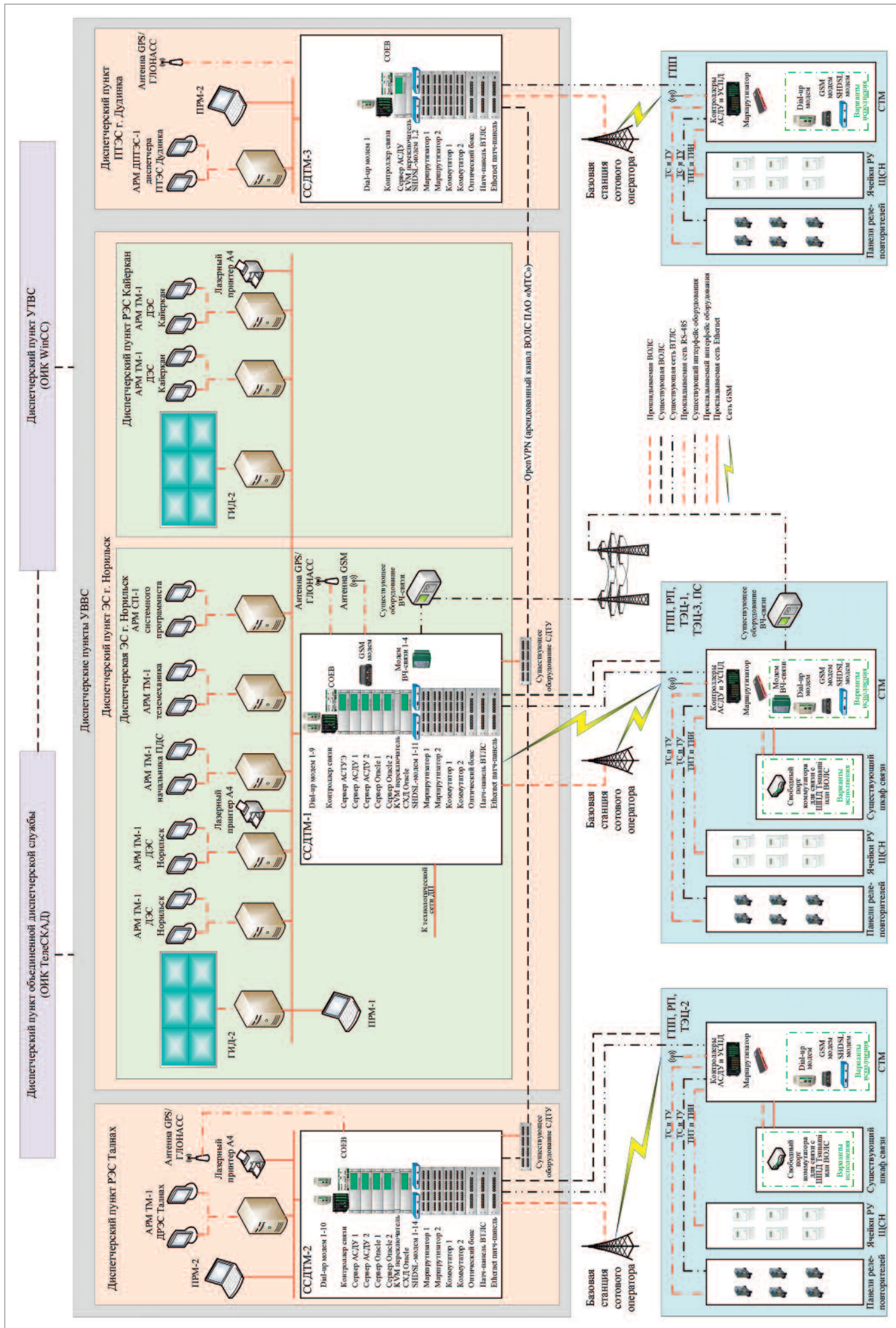


Рис. 1. Структурная схема модернизированных систем АСУ и АСТУЭ



Рис. 2. Рабочее место диспетчеров ЭС, г. Норильск

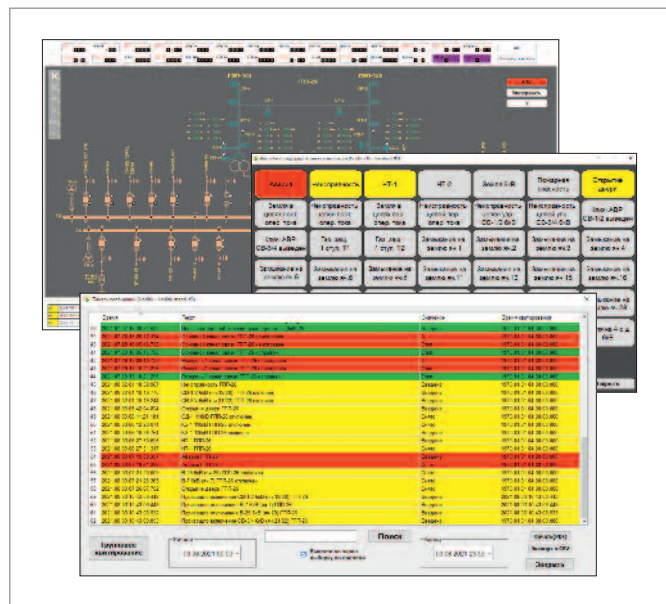


Рис. 3. Формы отображения информации на АРМ диспетчеров

тационных аппаратов, срабатывания защит и телеуправления для оперирования коммутационными аппаратами) было доустановлено порядка 2000 современных реле-повторителей.

Источником данных телесигнализации для стойки СТМ являются «сухие контакты» реле-повторителей положения выключателей, а для системы УСПД – микропроцессорные многофункциональные измерительные приборы типа «СЭТ», соединённые с контроллером ARIS, установленным в стойке СТМ, по интерфейсу RS-485.

На диспетчерских пунктах были установлены серверы АСТУЭ и АСДУ, принимающие и обрабатывающие всю поступающую информацию с объектов.

С целью соблюдения Правил оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, утверждённых постановлением Правительства РФ от 27.12.2004 № 854, было реализовано дублирование информации в СУБД Oracle серверов АСДУ ДП ЭС, г. Норильск, и ДП РЭС, г. Талнах, между собой.

На ГПП/РП/ПС были в различных сочетаниях реализованы основные и резервные каналы передачи данных, построенные на основе ВОЛС, ВТЛС, GSM и высокочастотной связи, которые обеспечивают передачу данных АСДУ и учёт электроэнергии на серверах АСДУ и АСТУЭ. Также была проведена интеграция существующих систем диспетчеризации на семи ГПП по технологии OPC Tunneling с использованием протокола МЭК 60870-5-104.

В диспетчерском пункте старый оперативно-информационный комплекс

на основе мнемонического щита был заменён на информационные дисплеи (видеостены) систем АСДУ (рис. 2).

Модернизированный измерительно-вычислительный комплекс, включающий в себя серверы АСДУ и АСТУЭ, позволяет записывать, хранить и извлекать полученную информацию по учёту электроэнергии, а также служит для вывода данных на информационные дисплеи систем АСДУ и АРМы диспетчеров энергосистемы АО «НТЭК». АСДУ обеспечивает диспетчеров полной и достоверной информацией о протекании технологического процесса производства и распределения электроэнергии.

Отображение информации для диспетчеров реализовано в соответствии с СТО 56947007-25.040.70.101-2011 «Правила оформления нормальных схем электрических соединений подстанций и графического отображения информации посредством ПТК и АСУ ТП». Дополнительно к основной Системе реализован веб-интерфейс для доступа к данным АСДУ без возможности телеуправления (рис. 3).

В рамках создания АСТУЭ были заменены порядка 1900 индукционных приборов учёта электроэнергии на современные отечественные цифровые приборы учёта типа СЭТ-4ТМ, подключённые к УСПД для передачи информации на верхний уровень. АСТУЭ обеспечивает удалённый опрос электросчётчиков для определения полученной и переданной электроэнергии на объектах, расчёта баланса электроэнергии по объекту, расчёта коэффициента мощности, а также позволяет обеспечить

удалённый доступ к приборам учёта для снятия векторных диаграмм по присоединениям и формирует справочник установленного оборудования.

Доступ к учётным данным и отчётным документам клиентам системы обеспечивается через веб-интерфейс.

Для оборудования АСДУ и АСТУЭ была также внедрена система бесперебойного электропитания от аккумуляторных батарей на основе промышленных ИБП, обеспечивающих работоспособность систем не менее 8 часов при отсутствии внешнего электропитания.

Заключение

Реализованные АО «ТЯЖМАШ» современные цифровые АСДУ и АСТУЭ подтвердили все свои проектные характеристики, высокую надёжность и неприхотливость в эксплуатации.

Открытая архитектура наших систем и подробная техническая документация на поставленное оборудование позволяет заказчику самостоятельно проводить расширение функций и их дальнейшую интеграцию в диспетчерский центр системного оператора Единой энергосистемы.

В результате проведённой модернизации АСДУ значительно повысилась надёжность и безопасность эксплуатации энергообъектов, удобство эксплуатации и технического обслуживания оборудования, а система диспетчерского управления АО «НТЭК» получила современный облик. ●

Авторы –
сотрудники АО «ТЯЖМАШ»

ПК ЭНЕРГОСФЕРА 9

**ПРОСОФТ
СИСТЕМЫ**

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ УЧЁТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

ПК Энергосфера внесён в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных №1691 от 05.09.2016.



АИИС на базе ПК «Энергосфера» внесена в Госреестр СИ РФ 74513-19. Разработка ПК «Энергосфера 9» ведется при поддержке РФРИТ.

ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ ООО «ПРОСОФТ-СИСТЕМЫ»

620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а

тел.: +7 (343) 356-51-11

prosoftsystems.ru

