Опыт использования контроллеров семейства Stardom для управления нефтегазовым оборудованием

***К.С. Чудаков**, инженер-конструктор ОА и ПО*

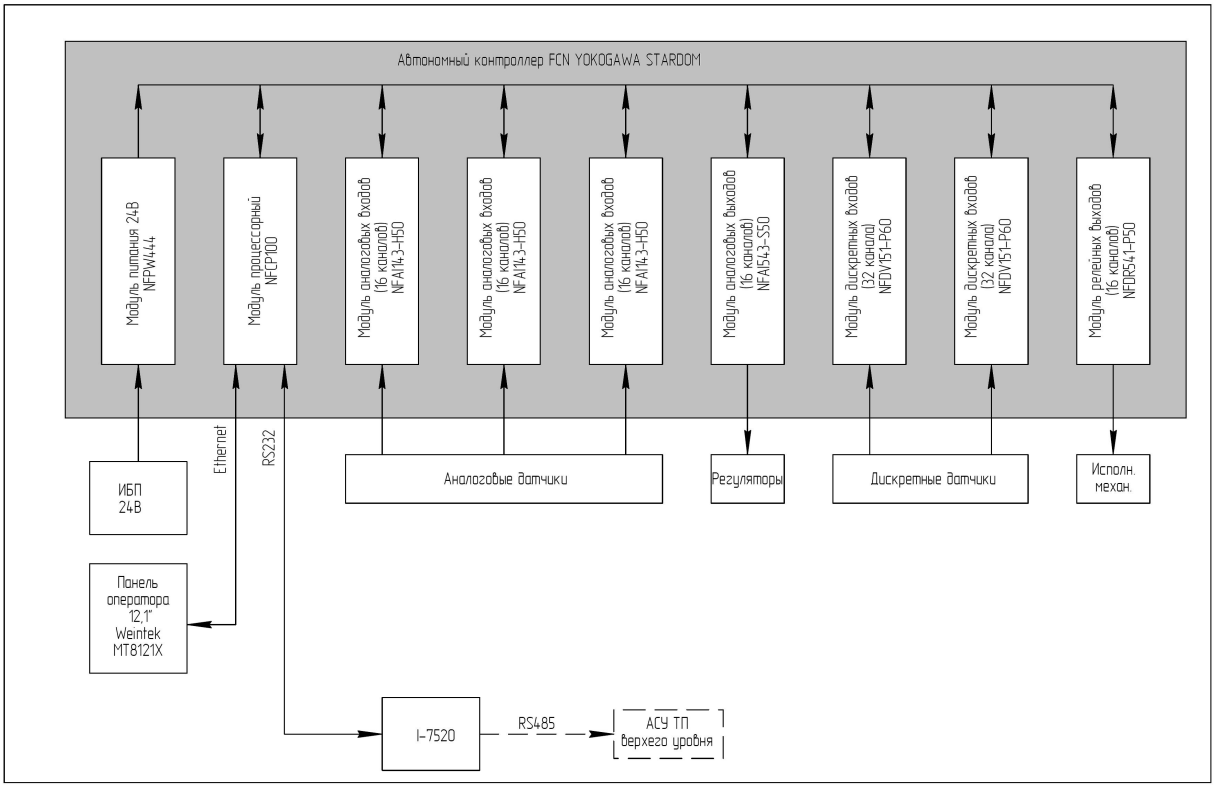
Конкуренция на рынке нефтегазового оборудования заставляет производителей диверсифицировать производство и заниматься освоением новых видов продукции. Новые заказчики, как правило, диктуют свои требования к составу оборудования и его элементной базе. Наиболее часто это выражается в определенных предпочтениях относительно средств автоматизации. Выполнение пожеланий и предпочтений заказчика обычно вынуждает разработчиков осваивать новые программно-аппаратные комплексы и отдельное оборудование из их состава. При этом предприятию приходится нести определенные затраты, связанные с отвлечением схемотехников и программистов от текущей работы, а в некоторых случаях и с обучением специалистов в представительствах фирм-изготовителей программируемых контроллеров. Результатом становится расширение возможностей завода по удовлетворению требований самых взыскательных заказчиков.

Примером такой работы может служить разработка и изготовление насосной станции стабильного конденсата для комплекса по добыче, подготовке, сжижению и отгрузке газового конденсата Южно-Тамбейского газоконденсатного месторождения. В соответствии с требованиями заказчика, система автоматического управления насосной станцией должна выполняться на базе контроллеров семейства Stardom фирмы Yokogawa Electric Corporation.

Система Stardom позиционируется производителем как Система Управления на Сетевой основе: Networked-based Control System (NCS). По своей функциональности она занимает промежуточное положение между PLC/SCADA - системами и DCS - системами. Новейшие информационные технологии, такие как Web, Java, защита информации, являются встроенными функциями системы Stardom. Сетью управления для Stardom может быть Ethernet, оптический распределенный интерфейс или сеть беспроводной спутниковой связи.

Yokogawa Electric Corporation – инжиниринговая компания, работающая в области измерительной техники и промышленной автоматизации. Компания была основана в 1915 году дипломированным архитектором Тамисуке Иокогава.

Для поставленных задач САУ в линейке Stardom выбран автономный контроллер FCN.



Структура комплекса технических средств САУ НСК

Центральным звеном является модуль ЦПУ NFCP100, расположенный в базовом модуле, и предназначенный для программного сбора кодированной информации, ее обработки, хранения и формирования команд управления насосной, ведения текущего времени и обмен кодированной информацией с внешними устройствами.

Для связи с верхним уровнем автоматизации (АСУ ТП) использован преобразователь интерфейса I-7520 производства ICP CON, который преобразует сигналы интерфейса RS-232 в сигналы интерфейса RS-485, также используется для гальванической развязки интерфейса и возможности увеличения длины линии связи до удаленного объекта.

FCN (Field Control Node Полевой Узел Управления) – это модульный контроллер, который поддерживает разнообразные модули в/в, имеет возможности расширения системы и может быть построен как система с резервированным питанием, процессором и сетью управления, который имеет следующие преимущества:

- память с кодом коррекции ошибок (ECC);
- широкие возможности самодиагностики (RAS);
- поддерживается пять языков программирования стандарта МЭК 61131-3;
- замена модулей может происходить без отключения питания - «горячая замена»;
- доступ к контроллеру через Web-браузер на PC;
- сохранение файлов данных и пересылка с использованием FTP-протокола или электронной почты;
- использование OPC сервера для Windows для организации к доступу данных;
- внесение изменений в управляющую логику в режиме «онлайн» без прерывания функций управления технологическим процессом;
- поддержка до 32 PID-контуров.

Внешний вид контроллера STARDOM FCN

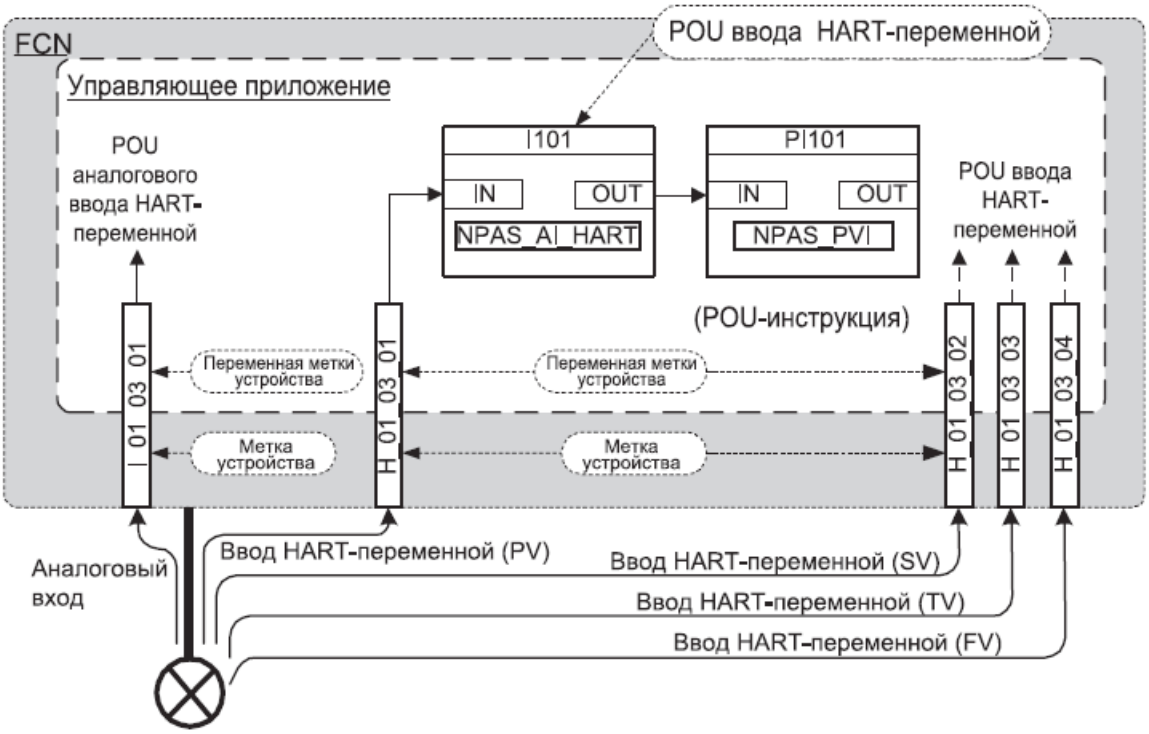
Характеристика контроллера FCN

Условия эксплуатации	Температура: от 0 до 55 °C Высота над уровнем моря: до 2000м
Процессор и память	MMX-Pentium 166MHz 128MB SDRAM с ECC, 1MB SRAM с ECC Compact Flash: 128 или 512MB
Встроенный в ЦПУ ввод-вывод	Нет
Встроенные в ЦПУ коммуникационные порты	2 Ethernet порта 1 RS-232 порт
Модули расширения	Базовый модуль +2 корзины расширения
Резервирование	ЦПУ, Блок питания, LAN, SB-шина

В качестве человеко-машинного интерфейса использована панель оператора MT8121XE производства фирмы WEINTEK, которая выполняет функции отображения информации в мнемоническом виде на графическом дисплее и формирования команд, выдаваемых вручную с сенсорной клавиатуры дисплея. Панель оператора является программируемым устройством с бесплатным программным обеспечением EasyBuilderPro, поддержкой открытого протокола Modbus, процессором ARM Cortex™-A8 1 ГГц, ОЗУ 256 МБ и имеет различные интерфейсы (RS232, RS485, Ethernet). Панель настраивается на обмен с контроллером по интерфейсу Ethernet.

По ТЗ заказчика необходимо, чтобы САУ на базе Yokogawa принимала аналоговые сигналы 4-20 мА с датчиков давления, температуры и др. с наложенным HART протоколом. Для этого в составе САУ применены модули

аналоговых входов NFAI143-H50. Каждый такой модуль имеет 16 изолированных каналов (вида 4-20 мА) со связью по протоколу HART.



Пример связи между HART устройством и управляющим приложением

HART связь представляет собой передачу данных по протоколу, в котором цифровая передача накладывается на аналоговые сигналы. В дополнение по HART связи передаются данные переменных процесса, информация устройств и диагностическая информация.

Для регулирования исполнительных устройств, таких как позиционируемый регулятор с приводом AUMA, насосные агрегаты с частотными преобразователями ВЕСПЕР, применен модуль аналоговых выходов NFAI543-S50, который выдает унифицированный сигнал 4-20 мА.

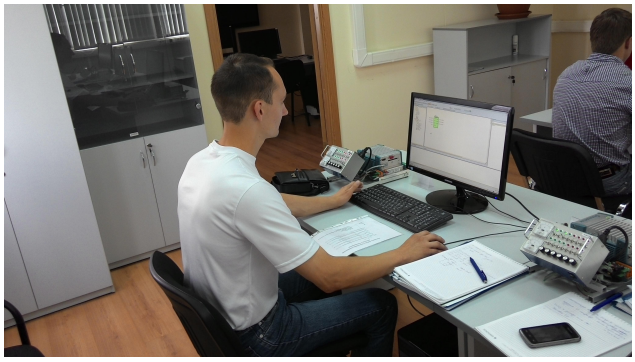
Таким образом, САУ НСК выполняет возложенные на нее задачи, как в автономном режиме, так и с верхнего уровня автоматизации, а именно:

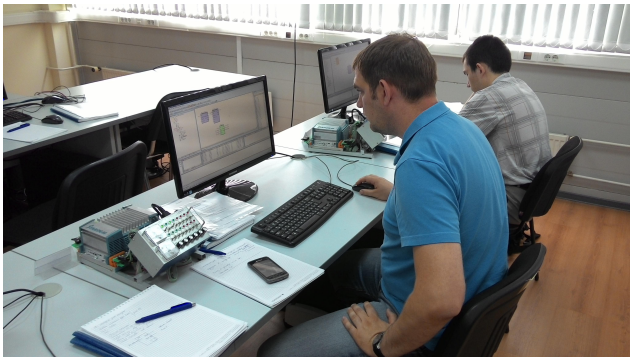
- автоматический сбор, обработка, передача технологических параметров в базу данных;
- контроль и управление состоянием технологического оборудования;
- противоаварийная автоматическая защита технологического оборудования;
- контроль загазованности;
- оповещения о загазованности;
- автоматическое и дистанционное управление исполнительными механизмами и отсечной арматурой;
- регулирование частоты вращения насосов.

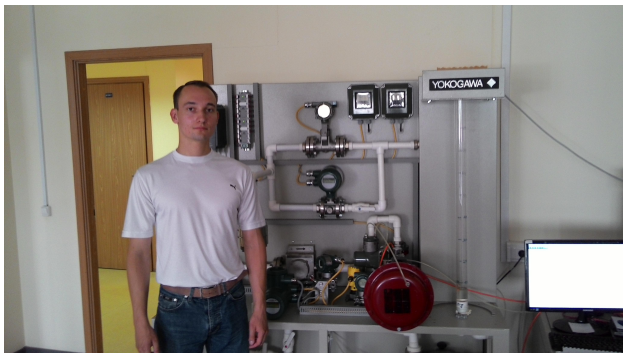
Для обеспечения питания средств автоматизации по I категории особой группы применен источник бесперебойного питания постоянного тока ШТИЛЬ ИБП PS2420G2, который обеспечивает резервирование не менее суток.

Помимо САУ в насосной имеется независимая система пожарообнаружения и контроля загазованности, которая также выполнена на контроллере фирмы YOKOGAWA и интегрирована в единую технологическую сеть системы Stardom. Все системы оснащены независимыми источниками бесперебойного питания.

В процессе разработки и изготовления насосной станции, программисты завода прошли стажировку в Московском Центре обучения YOKOGAWA и получили соответствующие сертификаты.







YOKOGAWA
Московский Центр Обучения

СЕРТИФИКАТ

Настоящим удостоверяем, что

С у р о в ц е в И в а н А л е к с е е в и ч

прошёл стажировку по теме

Сетевая СУ STARDOM. Базовый курс

и является авторизованным специалистом по работе и обслуживанию данной системы

период стажировки: с 07/07/14 по 11/07/14

Рег. YRU: 3720 *Дата выдачи: 11/07/14* *Действителен до: 11/07/17*

Руководитель учебного центра Иокогава Электрик СНГ: *Ю.В.Турчин*

Инструктор: *А.М.Хмелевский*

YOKOGAWA
Московский Центр Обучения

СЕРТИФИКАТ

Настоящим удостоверяем, что

Д з ю б а А л е к с е й Б о р и с о в и ч

прошёл стажировку по теме

Сетевая СУ STARDOM. Базовый курс

и является авторизованным специалистом по работе и обслуживанию данной системы

период стажировки: с 07/07/14 по 11/07/14

Рег. YRU: 3721 *Дата выдачи: 11/07/14* *Действителен до: 11/07/17*

Руководитель учебного центра Иокогава Электрик СНГ: *Ю.В.Турчин*

Инструктор: *А.М.Хмелевский*

Опыт, полученный специалистами завода, позволяет в дальнейшем широко применять контроллеры на элементной базе Yokogawa Stardom в системах автоматического управления различным нефтегазовым оборудованием, наряду с аналогами других фирм по выбору заказчика.