

## АВТОМАТИЗАЦИЯ НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ СТАНЦИЙ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРОВ

### MODICON TSX QUANTUM

ЗАО "Шнейдер Электрик"  
НПП "Спецэлектромеханика"

*Рассматриваются назначение, структура и функции микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающих станций (НПС), разработанной НПП "Спецэлектромеханика" на аппаратной платформе компании Schneider Electric.*

#### Основные технические решения

Эффективная и надежная работа нефтепроводного транспорта имеет большое значение для экономики государства. Следует иметь в виду и то, что в последнее время на государственном уровне высокие требования предъявляются к защите окружающей среды от вредных воздействий. В этой связи значительно повышается роль автоматизации, контроля за работой нефтеперекачивающих комплексов, а также координации их работы.

Как добиться максимально эффективной и надежной работы нефтепровода? Наиболее оптимальным решением представляется внедрение технических средств на базе новейших микропроцессорных и сетевых технологий.

Разработанная НПП "Спецэлектромеханика" (г. Брянск), официальным системным интегратором компании Schneider Electric, микропроцессорная система автоматизации предназначена для контроля и управления оборудованием НПС. Она обеспечивает непрерывный мониторинг всех ТП, автономное поддержание заданных режимов работы магистральных и подпорных станций и их изменение по командам с пульта оператора НПС из местного ДП (МДП) и из вышестоящего уровня управления — районного ДП (РДП).

Основными целями создания микропроцессорной системы автоматизации НПС являются:

- повышение безопасности эксплуатации нефтепроводов в условиях непрерывного производства;
- повышение надежности и "живучести" технологического оборудования и средств автоматизации магистральной насосной станции;
- расширение функциональных возможностей системы автоматизации;
- увеличение информативности как на уровне МДП, так и на уровне РДП;
- увеличение периодичности технического обслуживания;
- сокращение времени на ремонт станции.

В выборе аппаратных и программных средств решающими факторами являлись высокая надежность элементной базы и устойчивая к сбоям ОС. В качестве аппаратной платформы выбраны ПЛК Modicon TSX Quantum производства Schneider Electric. В качестве SCADA-системы — Sitex 4.0 на базе ОС PB QNX 4.25 канадской фирмы QSSL.

Общий вид микропроцессорной системы автоматизации, распределенной по нескольким шкафам, представлен на рис. 1.

Структурная схема системы автоматизации НПС показана на рис. 2. Нижний уровень системы автоматизации включает датчики и вторичные преобразователи, обеспечивающие формирование входных электрических аналоговых и дискретных сигналов системы автоматизации НПС, а также показывающие приборы и органы управления, устанавливаемые по месту.

В подсистему нижнего уровня входит также блок ручного управления, устанавливаемый в операторной НПС и обеспечивающий сигнализацию и непосредственное управление отключением НПС в случае потери работоспособности микропроцессорной системы автоматизации.

Средний уровень системы автоматизации включает ПЛК 140CPU 434-12A сер. TSX QUANTUM торговой марки Modicon компании Schneider Electric, работающий в ЛВС MODBUS+. Для обеспечения большого числа линий ввода/вывода используется архитектура удаленного ввода/вывода на базе коаксиального кабеля с возможностью реализации протяженной сети длиной до 5250 м с удаленными узлами в количестве до 31 ед. Высокопроизводительная RIO сеть обеспечивает передачу данных ввода/вывода со скоростью 1,544 Мбит/с. Для обеспечения повышенной надежности в системе удаленного ввода/вывода используется вариант с резервным кабелем, предохраняющий систему от последствий обрыва одного из кабелей или повреждения соединительной арматуры.



Рис. 1

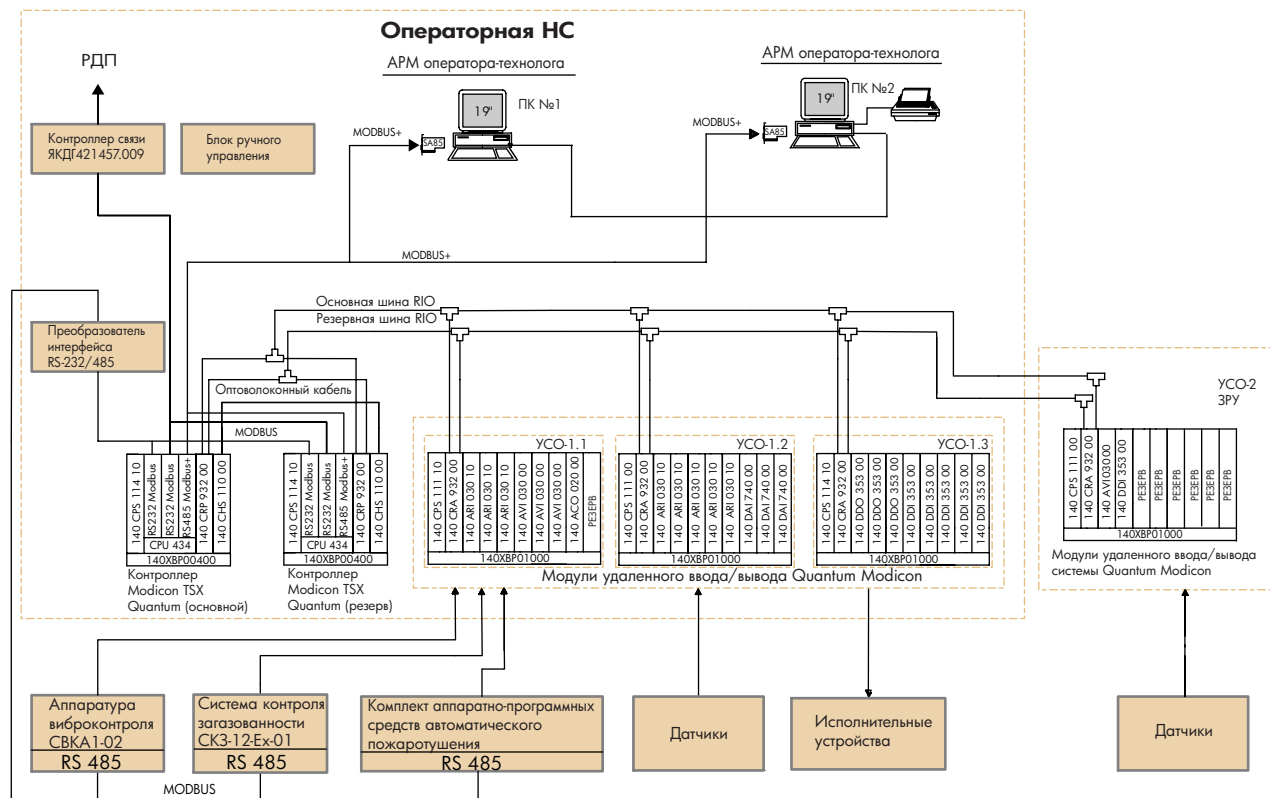


Рис. 2. Структурная схема системы автоматизации НПС

Для обеспечения резервирования по среднему уровню две одинаково сконфигурированные системы Quantum связываются между собой через контроллеры горячего резерва (140 CHS 110 00), установленные в каждой из систем. Между циклами сканирования программы в центральном процессоре ПЛК происходит передача данных из активного контроллера в резервный по оптоволоконной линии связи.

При такой конфигурации один из контроллеров является основным, а другой резервным и готовым принять управление каналом удаленного ввода/вывода при любой неисправности основной системы. Резервный контроллер способен принять управление каналом ввода/вывода, известив об этом пользователя, т. к. он располагает актуальной информацией о состоянии ввода/вывода в основной системе. Дежурная резервная система проста в настройке и монтаже и обеспечивает непрерывное резервное управление в случае выхода из строя активного контроллера или прекращения подачи на него питания. Таким образом, система горячего резервирования семейства Modicon TSX Quantum обеспечивает высокую надежность при автоматизации процессов с высокими требованиями безопасности.

Для подключения внешних автономных систем по сети Modbus используются преобразователи интерфейса RS-232/485 типа ADAM 4520, что позволяет подключить несколько удаленных (на расстояние до 1200 м) систем одновременно к двум контроллерам — активному и резервному.

Разработка приложений для контроллера среднего уровня ведется в среде программирования Concept, обеспечивающей единую среду разработки программ для систем управления на нескольких языках программирования. Кроме того, среда программирования Concept содержит развитые средства отладки разрабатываемых проектов. Concept работает под управлением Microsoft Windows и содержит следующие языки программирования соответствующие стандарту IEC-1131-3: релейно-контактных схем LD; последовательных функциональных схем SFC; функциональных блок-схем FBD; структурированного текста ST; списка инструкций IL.

Стоит отметить такие полезные свойства Concept V.2.5XL, как редактирование приложения в контроллере в режиме on-line, а также возможность загружать в контроллеры новую версию приложения, не останавливая работы приложения в основном контроллере. Последнее свойство позволяет загрузить новую версию приложения без остановки работы системы автоматизации, а с ней и всей НПС.

Верхний уровень системы автоматизации включает АРМ оператора-технолога, который реализуется на базе двух IBM-совместимых ПК с 19" мониторами, объединенных ЛВС Ethernet. При расположении АРМ в удаленных друг от друга операторной и МДП используются кабельные модемы. В сети Ethernet использован транспортный протокол FLEET, который является родным сетевым протоколом для используемой ОС QNX. Каждый из компьютеров имеет в своем составе сетевой адаптер SA85 для подключения к ЛВС Modbus Plus.

**Заключение**

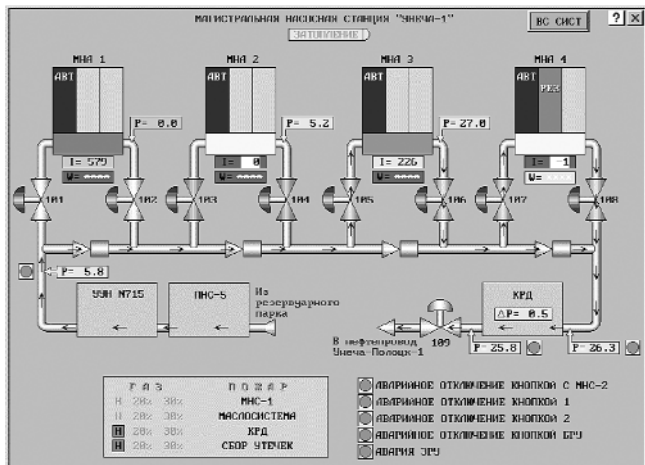


Рис. 3

Основу ПО для построения верхнего уровня системы автоматизации составляют ОС РВ QNX 4.25 и универсальный пакет программ Sitex 4.0, работающий в графической среде QNX Windows 4.24.

32-разрядная ОС РВ QNX 4.25, сертифицированная по стандарту POSIX, позволяет пользователям ПК достигать такой эффективности и скорости обработки данных, которые обычно достигаются на мощных универсальных компьютерах. Основу QNX составляет приоритетно управляемое ядро, которое занимает менее чем 160 Кбайт памяти и обеспечивает минимальное время реакции на прерывание и переключение контекста.

Данный набор программных средств позволяет выполнить широкий круг задач, в числе которых создание БД РВ, мнемосхем с привязкой их элементов к точкам БД, обработка тревог, регистрация и ведение архива событий, построение трендов, контроль за уровнем доступа пользователя, генерация отчетов с последующей выдачей на принтер. Пример видеокadra АРМ оператора приведен на рис.3.

ЗАО НПП "Спецэлектромеханика" имеет разрешение Госгортехнадзора России № РРС 02-4865 на применение микропроцессорной системы автоматизации НПС типа "Спецэлектромеханика", утвержденного и зарегистрированного в Государственном реестре средств измерений (№ 21707-01) и допущен к применению в РФ.

Системы автоматизации, подобные описанной выше, были изготовлены в ЗАО НПП "Спецэлектромеханика" и установлены на нефтепроводах "Дружба-1", "Дружба-2", "Самара-Лисичанск", "Самара-Тихорецк" в Брянской, Орловской, Самарской, Саратовской, Пензенской, Тамбовской, Липецкой областях России.

Типичным для объектов автоматизации является число каналов ввода/вывода: измеряемых – 150; дискретного ввода – 400; дискретного вывода – 160.

За счет модульной структуры ПО и аппаратных средств система автоматизации позволяет оперативно вносить коррективы в функциональные возможности при изменении условий или требований эксплуатации НПС.

За время функционирования системы автоматизации, созданные в ЗАО НПП "Спецэлектромеханика", показали свою высокую надежность. У обслуживающего технического персонала уходит минимум времени на освоение этих систем.

Описанная система автоматизации может быть легко адаптирована для объектов различных отраслей промышленности без изменения элементной базы через введение новых алгоритмов и использование оборудования программно- и аппаратно-совместимого с локальными промышленными сетями Modbus и Modbus Plus, которые являются фактически промышленными стандартами.

*Контактный телефон Центра информационно-технической поддержки ЗАО "Шнейдер Электрик" (095) 797-32-32. [Http:// www.schneider-electric.ru](http://www.schneider-electric.ru)*

**НОВОСТИ**

**Система для сбора пчелиного яда**

НПФ "Интегдиф" является производителем электронных систем для сбора пчелиного яда (Bee Venom).

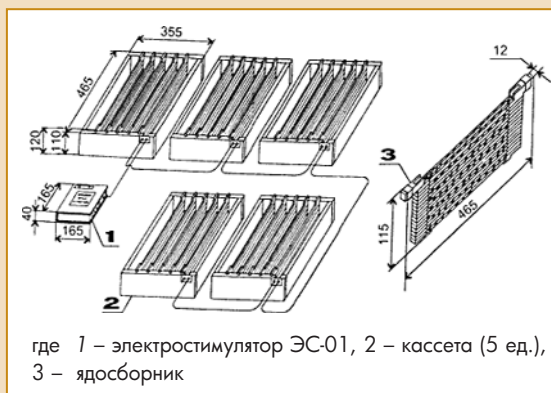
Система сбора пчелиного яда включает генератор стимулирующих импульсов со следующими параметрами:

- частота стимулирующих импульсов в пачке, Гц ..... 100 ± 15
- входное напряжение, В ..... 9...13,5
- длительность пачки стимулирующих импульсов, с ..... 1,5 ± 0,25
- полезная площадь для сбора яда, см<sup>2</sup>:

- в одном ядосборнике ..... 830
- в одной кассете ..... 4150
- в пяти кассетах ..... 20750

К генератору подключается до пяти блоков ядосборников, представляющих собой деревянные надставки на ульи, в которые вставлены стеклянные рамки с натянутыми проводниками.

Фирма может организовать также поставку заинтересованным предприятиям пчелиного яда с параметрами согласно требованиям Фармакопейной статьи ФС 42-2683-89.



где 1 – электростимулятор ЭС-01, 2 – кассета (5 ед.), 3 – ядосборник

Телефоны: (044) 468-70-27, 468-70-29, факс 468-53-27.  
E-mail: [zagor@integdiff.ru](mailto:zagor@integdiff.ru), [den@ukrpack.net](mailto:den@ukrpack.net)  
[Http:// den@ukrpack.net](http://den@ukrpack.net)