

Оборудование Мицубиси Электрик для задач автоматизации процессов нефтедобычи

С.П. Титов

менеджер по развитию бизнеса
(нефтегазовый сектор)¹

Sergey.Titov@mer.mee.com

¹ООО «Мицубиси Электрик (РУС)», Москва, Россия

Компания Мицубиси Электрик производит широкий спектр оборудования для промышленной автоматизации. В том числе хорошо зарекомендовавшие себя в нашей стране преобразователи частоты и различные сервосистемы, промышленные роботы. Для инженеров АСУТП среди всего разнообразия производимой продукции японского концерна, в первую очередь представляет интерес контроллерная техника.

В настоящий момент Мицубиси Электрик производит четыре типа ПЛК (рис. 1).

В разрезе применения ПЛК для задач автоматизации объектов нефтедобычи контроллеры можно условно разделить на две группы:

- для построения локальных систем автоматизации серия Alpha и FX;
- для площадочной автоматизации серия L и SystemQ.

Ниже мы подробно рассмотрим отличительные характеристики оборудования для промышленной автоматизации Мицубиси Электрик с привязкой к типовым объектам нефтегазового комплекса, а также примеры реализации проектов площадочной автоматизации и перспективные разработки для объектов локальной автоматизации.

Площадочная автоматизация

К объектам площадочной компоновки можно отнести технологические установки: дожимные насосные станции (ДНС), установки предварительного сброса воды (УПСВ),

установки подготовки нефти (УПН), компрессорные станции (КС), насосно-перекачивающие станции (НПС), блочные кустовые насосные станции (БКНС), резервуарные парки. Количество сигналов в системах АСУТП на объектах данного типа может насчитывать до 2 тысяч точек ввода/вывода. При этом система содержит большое количество аналоговых сигналов (давление, температура, уровень), а также контуров ПИД-регулирования (изменение уровня в сепараторах и отстойниках, температурные режимы работы установок). Необходимо отметить, что технологические процессы на блочно-модульных объектах носят непрерывный характер, установки должны бесперебойно функционировать 24 часа в сутки. В связи с этим к системам автоматизации предъявляются повышенные требования по надежности и функциональной готовности.

Учитывая вышеизложенные требования для систем АСУТП блочно-модульных объектов, наиболее оптимально в качестве платформы автоматизации выглядит применение модульного контроллера Мицубиси Электрик серии SystemQ. Данный тип контроллеров отличается высокой производительностью, масштабируемостью, а также возможностью построения резервированных систем автоматизации повышенной надежности.

Контроллер серии SystemQ обладает классической модульной архитектурой с использованием базового шасси, и устанавливаемого на шасси набора функциональных



Рис. 1 — Контроллеры Мицубиси Электрик

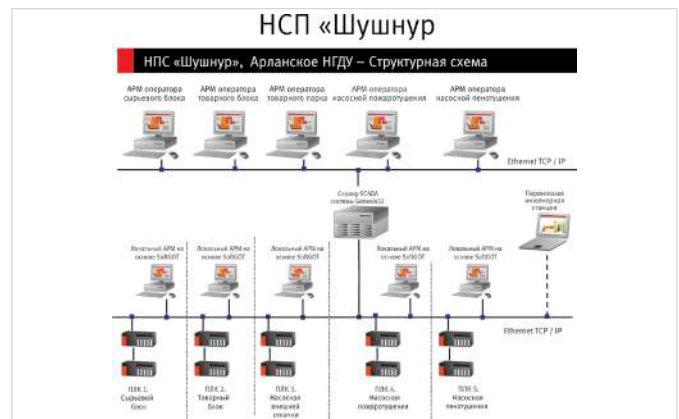


Рис. 2 — Структурная схема АСУТП НПС «Шушнур»

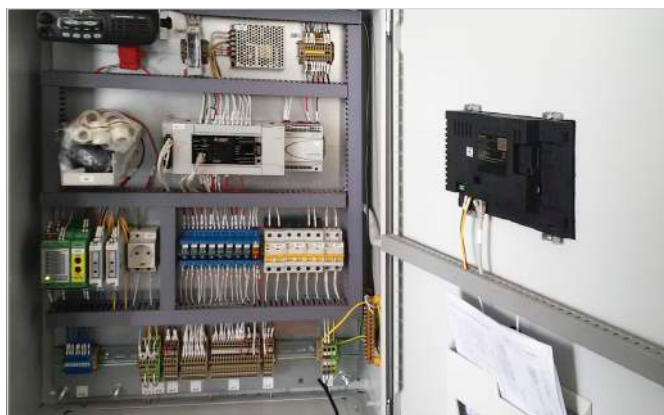


Рис. 3 — Шкаф управления АГЗУ на базе ПЛК FX



Рис. 4 — Технические требования и схема подключений к ПЛК АГЗУ

модулей — модуля питания, ЦПУ, модулей системы ввода/вывода и связи. Под каждый проект есть возможность подобрать индивидуальную конфигурацию, наиболее оптимальным образом отвечающую техническим требованиям. Модульная конструкция определяет потенциал для масштабируемости системы: систему ввода/вывода можно расширять как локально (за счет установки шасси расширения), так и за счет подключения дополнительных удаленных станций ввода/вывода. Для обеспечения расширения и модификации системы в будущем есть возможность резервировать пространство адресов и пустые слоты на шасси контроллера.

Среди всего разнообразия различных функциональных модулей ПЛК SystemQ, применительно к задачам управления непрерывными процессами, можно выделить:

- специализированный модуль ПИД-регулирования (с поддержкой многоуровневого каскадного регулирования и с функцией автонастройки).
- модуль для обработки аналоговых сигналов повышенной точности (32 разряда, 0,05% приведенной погрешности).
- модуль математического со-процессора (softPLC), поддерживающего программирование сложных алгоритмов на языках высокого уровня (C/C++).

Отдельно необходимо отметить функции контроллера SystemQ относительно обеспечения непрерывного режима работы технологических установок. Для повышения функциональной готовности системы АСУТП контроллеры SystemQ поддерживают режим горячего резервирования методом дублирования, при котором параллельно работает пара ПЛК основной/резервный. Резервирование осуществляется на уровне системы питания, модуля ЦПУ и коммуникационных модулей. В случае возникновения сбоя в основном ПЛК, происходит автоматический безударный переход на резервную систему (время переключения составляет 22 мс и незаметно для технологического процесса). Также контроллеры SystemQ поддерживают режим «горячей» замены модулей ввода/вывода (так называемый hot-swap), без останова программы ПЛК и, соответственно, без останова работы установки.

Контроллеры SystemQ являются полностью открытой платформой, поддерживающей большинство популярных на сегодняшний день протоколов информационного обмена (Ethernet, Profibus, CCLink, Modbus). Благодаря этому системы АСУТП, построенные на платформе SystemQ, без особых проблем внедряются в уже существующие на предприятии системы автоматизации, а также интегрируют в себя подсистемы АСУТП других производителей.

Программирование ПЛК осуществляется на промышленных языках программирования стандарта МЭК61131-3, включая язык функциональных блоков и структурированного текста.

В качестве примера проекта площадочной автоматизации на базе ПЛК SystemQ можно привести систему АСУТП НСП «Шушнур» Арланского УДНГ АНК «Башнефть». Проект реализован в 2008 г. компанией ООО НПФ «Экситон-Автоматика». Общее количество сигналов системы — более 1490. Структурная схема АСУТП приведена на рис 2.

Системы локальной автоматики

К классу систем локальной автоматики можно отнести: системы автоматизации скважин (добывающих, нагнетательных, водозаборных), блок местной автоматики куста скважин, система автоматизации групповой замерной установки, блока дозирования реагентов, станции управления насосными агрегатами. Из основных характеристик данного класса объектов АСУТП можно отметить — небольшое количество сигналов ввода/вывода (не более 200), относительно невысокие требования к производительности, доступность по цене (так как речь идет о большом количестве типовых распределенных объектов), но, естественно, не в ущерб надежности, так как нежелательные сбои в работе объекта могут потребовать выезда «в поле» зачастую за сотни километров от опорного сервисного пункта.

Исходя из перечисленных выше требований к системам локальной автоматики, с точки зрения применяемой аппаратной платформы можно рекомендовать компактные контроллеры Мицубиси Электрик серии FX. Данный тип контроллеров обладает оптимальным соотношением необходимых функций, и вместе с этим остаются доступными по цене. ПЛК серии FX построены по моноблочной концепции, базовый блок контроллера уже включает в себя систему питания, ЦПУ, систему ввода/вывода (дискретные и аналоговые сигналы), интерфейсы связи (Ethernet, RS-485), слот для карты памяти SD-card. При необходимости функции контроллера можно расширить под требования проекта, подключив дополнительные модули.

Все каналы системы ввода/вывода контроллера FX являются гальванически изолированными, что повышает защиту ПЛК от перенапряжений и коротких замыканий. Для разработчиков прикладного ПО следует отметить возможность создания библиотеки типовых функциональных блоков для последующего многократного использования (например, учет энергоресурсов, управление АГЗУ, СУ ШГН, кустовой контроллер и т.д.). Для применения в задачах телемеханики контроллеры FX обладают возможностью организации и хранения локального архива

данных большой глубины на встроенной карте памяти SD-card, а также возможностью удаленного перепрограммирования ПЛК (при достаточном уровне доступа при авторизации).

Учитывая положительный опыт работы ООО НПФ «Экситон-Автоматика» с ПЛК SystemQ для площадочной автоматизации, было решено реализовать также и универсальную платформу для локальной автоматизации на базе ПЛК FX. При разработке решения основными критериями являлись: доступная стоимость, стандартизация и унификация программных алгоритмов и функциональных блоков для последующего повторного использования, унификация сервисных и диагностических инструментов. В качестве пилотной установки был разработан универсальный шкаф управления АГЗУ (рис. 3).

Технические требования, структура подключений к ПЛК АГЗУ и спецификация оборудования Мицубиси Электрик приведены на рис. 4 и в таб. 1.

Среди особенностей и преимуществ новой разработки следует отметить:

- возможность масштабируемости системы на различные объекты локальной автоматики за счет дополнительных модулей расширения ПЛК, а также за счет объектоориентированного подхода при создании прикладного ПО контроллера. При этом созданная библиотека функциональных блоков может быть использована для всей линейки ПЛК Мицубиси Электрик;
- возможность стыковки в систему телемеханики по протоколу МЭК61870 с передачей данных с меткой времени. Предусмотрены ведение локальных архивов и журналов, а также возможность удаленного изменения ПО контроллера без выезда на объект;
- использование сенсорной панели оператора в качестве местного пульта управления позволяет в удобной форме мнемосхем выводить информацию для контроля и управления АГЗУ по месту.

Компания Мицубиси Электрик, совместно со своими инженерными партнерами, заинтересована в развитии сотрудничества с нефтегазовыми компаниями России и СНГ в части внедрения локальных и площадочных систем автоматизации и предлагает следующие услуги:

- Техническая поддержка по реализованным проектам.
- Регулярные курсы повышения квалификации обслуживающего персонала без отрыва от производства.
- Обучение и консультации сотрудников НИПИ на этапе проектирования.
- Предоставление перспективных разработок и нового оборудования на ОПИ, в том числе и разработанного универсального ШУ АГЗУ.

№	Артикул	Модель	Товары (работы, услуги)	Кол-во	Ед.
1	280491	FX5U-32MT/ESS	Контроллер FX5U ~100-240 В; 16 входов = 24 В; 16 выходов транзисторы (source); 2 аналоговых входа; 1 аналоговый выход; Ethernet; RS485; SD	1	шт
2	280514	FX5-485ADP	Коммуникационный адаптер RS-485 для FX5	1	шт
3	280498	FX5-8EX/ES	Модуль расширения: 8 дискретных входов = 24 В	1	шт
4	283559	FX5-4AD-ADP	Модуль расширения (адаптор): 4 аналоговых входа	1	шт
5	273362	GS2107-WTBD	Графическая тактильная панель 7"; TFT-Display, 800x480, 65 536 цветов, сенсорный экран, Ethernet; RS422; RS232; USB (dev 1ch); SD-карта, питание 24 В DC; IP65F	1	шт
6	209031	ALPHA POWER 24-2.5	Блок питания ALPHA POWER 24-0.75 100-240V AC	1	шт

Таб. 1 — Спецификация оборудования Мицубиси Электрик для ШУ АГЗУ