

УДК 621.311

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АСУТП ЛИДСКОЙ ТЭЦ

Жамойтин И.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент ФАДЕЕВА Г.А.

Программное обеспечение (ПО) АСУТП подразделяется на ПО верхнего и нижнего уровня. ПО верхнего уровня АСУТП обеспечивает предоставление данных и возможность управление процессом в реальном времени, а также архивирование информации и графическое представление объектов. На Лидской ТЭЦ в качестве ПО верхнего уровня используется SCADA система ТРЕЙС МОУД. Для подготовки технологических программ пользователя в контроллерах предусмотрены два языка программирования: ФАБл – язык функциональных блоков и ПроТекст – язык процедурного текста. ТРЕЙС МОУД – это программный комплекс, предназначенный для разработки, настройки и запуска в реальном времени систем управления технологическими процессами. Все программы, входящие в ТРЕЙС МОУД, делятся на две группы: исполнительные модули (runtime) и инструментальную систему разработки АСУ.

Исполнительные модули – это программы, под управлением которых запускается АСУТП, созданная в инструментальной системе. В группу исполнительных модулей, используемых при построении верхнего уровня АСУТП, входят программы:

- монитор реального времени (МРВ), предназначенный для запуска на АРМ операторов, осуществляющих с его помощью супервизорный контроль и управление технологическими процессами. Под управлением МРВ выполняются задачи: запрос данных о состоянии технологического процесса с контроллеров нижнего уровня по любому из встроенных протоколов или через драйвер; передача на нижний уровень команд управления; обмен данными с платами устройств сопряжения с оборудованием (УСО);

- сохранение данных в архивах; обмен по сети с удаленными МРВ: передача данных по сети на следующий уровень АСУ; обмен с базами данных; представление оператору графической информации о состоянии технологического процесса; автоматическое и супервизорное управление технологическим процессом; обмен данными с другими приложениями WINDOWS и другие функции.

Мониторы реального времени ТРЕЙС МОУД работают как интерпретаторы базы каналов. Интерпретация базы каналов осуществляется один раз за цикл системы. Контроль временных параметров работы монитора можно осуществлять в диалоге сервера математической обработки или с помощью ряда каналов. Монитор реального времени состоит из двух компонентов: сервера математической обработки и графической консоли.

- SUPERVISOR – это монитор, предназначенный для создания АРМ администратора, а также для просмотра архивов ТРЕЙС МОУД с заданной скоростью в режиме playback (режим воспроизведения). Он является специализированной графической консолью, которая может подключаться к серверу математической обработки МРВ или ГР. Кроме того, SUPERVISOR можно переключить в режим реального времени. В этом случае он работает как графическая консоль реального времени и может использоваться для управления технологическим процессом.

- Глобальный регистратор (ГР) – это специальный монитор ТРЕЙС МОУД, предназначенный для ведения глобального архива по всему проекту. Он архивирует данные, посылаемые ему по сети мониторами реального времени. После сохранения данных в архиве Глобальный регистратор может передавать их для просмотра мониторам SUPERVISOR.

Инструментальная система включает в себя три редактора: редактор базы каналов; редактор представления данных; редактор шаблонов. В них разрабатываются: база

данных реального времени, программы обработки данных и управления, графические экраны для визуализации состояния технологического процесса и управления им, а также шаблоны для генерации отчетов о работе производства. Все эти элементы объединены между собой в рамках готового проекта АСУ и являются его основой.

Для каждого узла проекта создается база данных реального времени. В ТРЕЙС МОУД она называется базой каналов и имеет иерархическую структуру. Основным элементом базы является канал.

Канал – это базовое понятие системы. Данные с внешних устройств записываются в каналы. Данные из каналов посылаются на внешние устройства и отображаются на экране монитора. Значения из каналов записываются в архивы и отчеты. В каналах осуществляется преобразование данных. С помощью системных каналов можно управлять выводимой на экран информацией, звуковыми эффектами, архивами и т. д., то есть всей системой. Назначение канала определяется его типом, подтипом и дополнениями к подтипу. Адресация к данным в рамках его назначения осуществляется с помощью настроек.

Канал может работать с аналоговыми параметрами (значения температур, расходов, напряжений и т. д.) и с дискретными (сигналы от концевых выключателей, магнитных пускателей, пороговых датчиков и т. д.). Тип данных, с которыми работает канал, определяется его видом представления: число с плавающей точкой одинарной точности; 16-битовое целое число. Первый из них предназначен для аналоговых переменных, второй – для дискретных (т. е. канал может обрабатывать либо один аналоговый сигнал, либо до 16 дискретных).

В зависимости от направления движения информации, т. е. от внешних источников (данные с контроллеров, УСО или системные переменные) в канал или наоборот, каналы подразделяются на входные (тип INPUT) и выходные (тип OUTPUT).

Каналы типа INPUT (рисунок 1). Входной канал запрашивает данные у внешнего источника (контроллер, другой МРВ и пр.) или значение системных переменных (счетчик ошибок, длина архива и пр.). Полученное значение поступает на вход канала и далее пересчитывается в аппаратное и реальное значения.

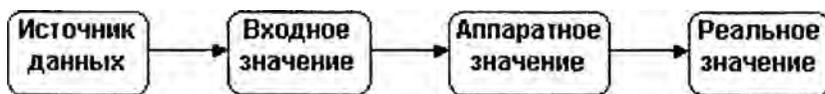


Рисунок 1. Очередность пересчёта значения канала типа INPUT

Каналы типа OUTPUT (рисунок 2). Выходной канал передает данные приемнику. Приемник может быть внешним (значение переменной в контроллере, в другом МРВ и пр.) или внутренним – одна из системных переменных (номер проигрываемого звукового файла, номер экрана, выводимого на монитор, и пр.).

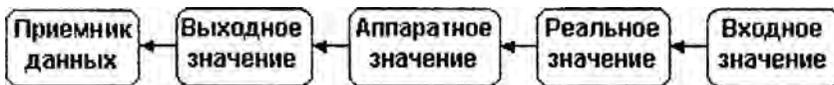


Рисунок 2. Очередность пересчёта значения канала типа OUTPUT

Совокупность всех каналов (база каналов) составляет математическую основу программного обеспечения каждого узла проекта.

Каналы одной базы могут группироваться по заданным признакам или произвольно. Оформленные группы каналов могут быть подчинены друг другу и создавать таким образом иерархические структуры. Такие группы называются объектами базы

каналов. Объект базы каналов имеет следующий набор параметров: имя, графический идентификатор, подчиненность, загружаемость и состояние его каналов при старте. Графический идентификатор присваивается объекту для упрощения работы с базой каналов.

Разработка графического интерфейса заключается в размещении на экранах графической базы статических элементов рисования и динамических форм отображения. Графические элементы выбираются с помощью соответствующих инструментальных панелей редактора шаблонов. Все графические элементы делятся на

- статические элементы;
- динамические элементы;
- графические объекты.

Статические элементы не связаны с базой каналов. Они не зависят от значений контролируемых параметров и не управляют выводимой на экран информацией. Такие элементы используются для разработки статической составляющей графических экранов. Динамические элементы (называются также формами отображения). Эти элементы связываются с атрибутами каналов для вывода их значений на экран. Это могут быть текстовые формы, сигнализаторы, гистограммы и пр. Кроме того, часть форм отображения используется для управления значением атрибутов каналов или выводимой на экран информацией. Некоторые формы могут также совмещать в себе обе функции. Графическим объектом называется совокупность форм отображения и элементов рисования, которая оформлена как единый графический элемент. Графические объекты могут включать в себя неограниченное количество элементов рисования и форм отображения. Они разрабатываются в виде отдельного экрана и вставляются в графическую базу как один элемент.

На рисунке 3 показано преобразование информации контроллером. Входные и выходные сигналы могут поступать от двух основных источников: устройств сопряжения с оборудованием (УСО), и контроллерной сети. Выходные сигналы формируются из входных с помощью программы пользователя, которая состоит из программы на языке функциональных алгоблоков (ФАБЛ-программа) и технологической программы на языке ПРОТЕКСТ (ПроТекст-программы).

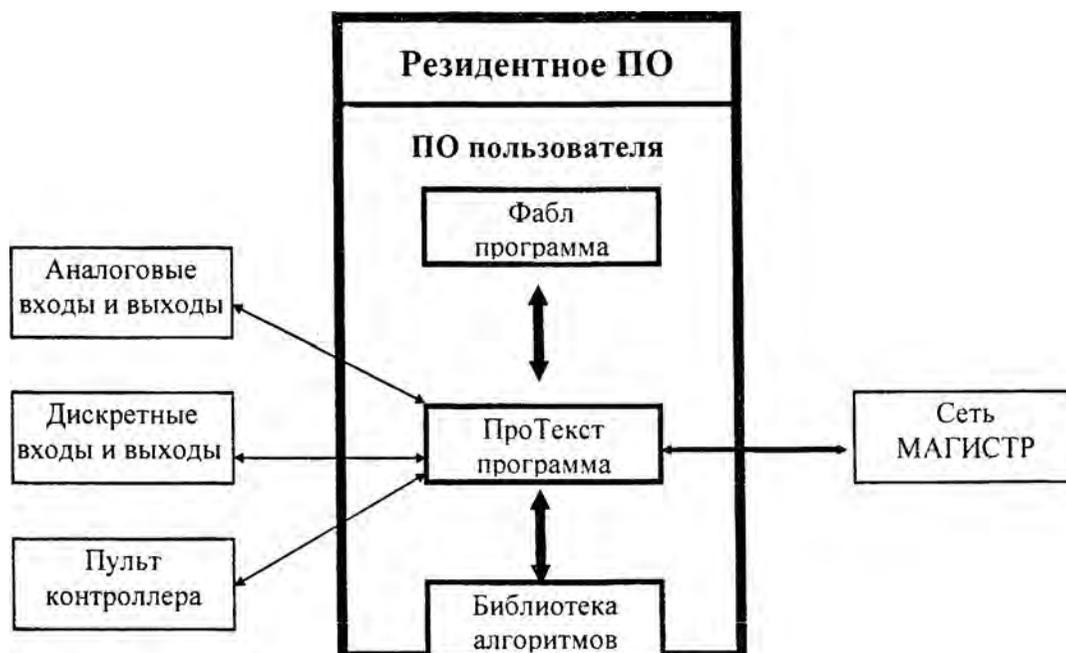


Рисунок 3. Принцип преобразование информации контроллером