

# AutomatiCS ADT

## при проектировании микропроцессорных систем автоматизации устройств месторождений

### ОПЫТ ИНСТИТУТА "ВОЛГОГРАДНЕФТЕПРОЕКТ"

#### Введение

Хотя об AutomatiCS ADT сказано и написано немало, тема его комплексного использования в проектах с применением микропроцессорных систем управления, к сожалению, так и осталась фактически незатронутой. Связано это с тем, что проектированием микропроцессорной системы, как правило, занимается субподрядная организация. Однако в последнее время ситуация начала постепенно меняться: генеральный проектировщик всё чаще разрабатывает и систему микропроцессорного управления. Се-

годня мы расскажем об особенностях и принципах использования AutomatiCS ADT на этом важном этапе.

#### Особенности автоматизации проектирования КИПиА

В настоящее время AutomatiCS ADT — пожалуй, одна из немногих САПР, позволяющих комплексно автоматизировать процесс проектирования в части систем автоматического контроля и управления.

Одна из особенностей процесса проектирования систем автоматизации в про-

ектных организациях заключается в том, что на протяжении длительного времени в рамках процесса состав программируемого логического контроллера остается до конца неясным. Кроме того, к одному модулю могут быть подключены датчики и исполнительные механизмы, расположенные в разных концах проектируемого объекта. То есть проектные решения для соответствующих каналов контроля и управления чаще всего принимаются с большим интервалом.

В связи с этим использование средств системы AutomatiCS ADT в ООО "Волгограднефтепроект" имеет ряд особенностей.

#### Принципы использования средств AutomatiCS

Существуют несколько различных типов программируемых логических контроллеров (ПЛК): моноблочные, модульные и распределенные.

Моноблочные ПЛК применяются на небольших объектах (обычно до 40 каналов ввода/вывода). К этому классу можно отнести и так называемые интеллектуальные реле. Как правило, в таких случаях заранее известно распределение входных/выходных каналов и проект выполняет один человек. Поэтому работа в AutomatiCS ADT сводится к синтезу датчиков и их "ручному" подключению к ПЛК с помощью системы SchematiCS (рис. 1).

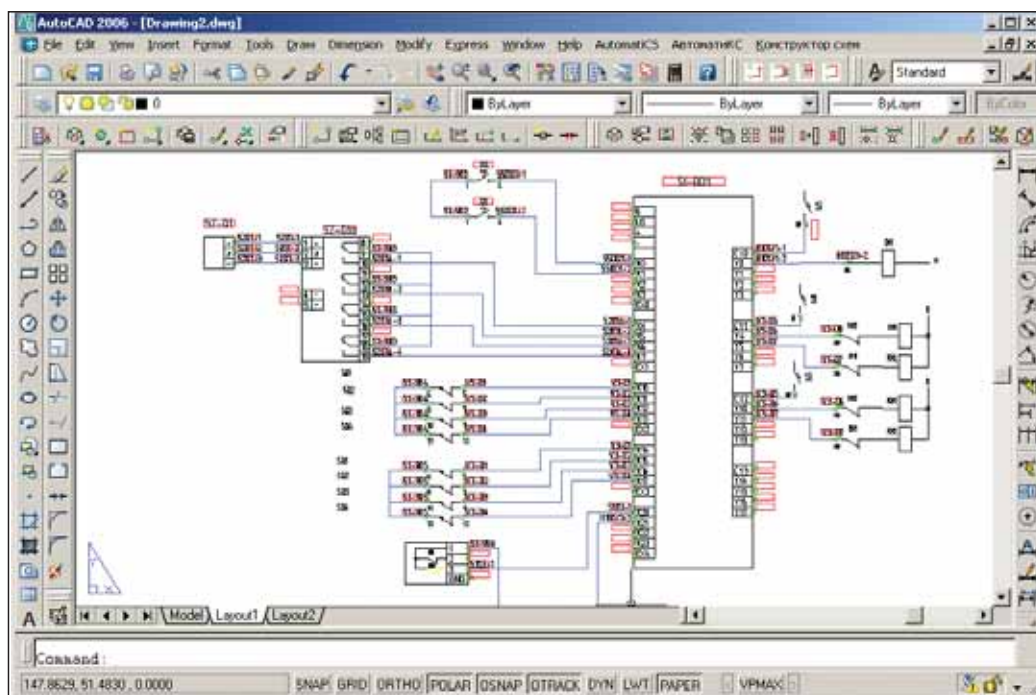


Рис. 1. Отображение в SchematiCS моноблочного ПЛК DirectLogic (насосная пожаротушения)

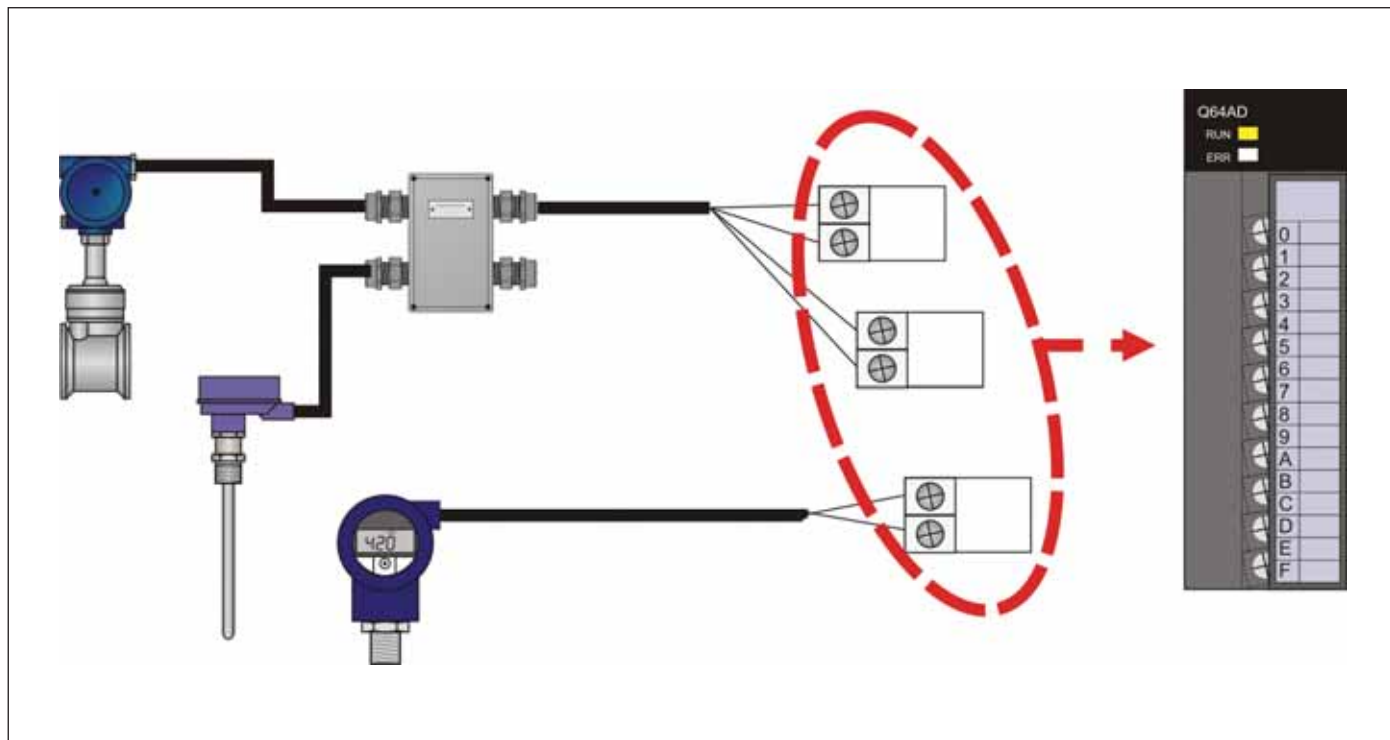


Рис. 2. Агрегирование функций подключения к контроллеру

Для систем с большим числом каналов ввода/вывода применяются модульные ПЛК. Такие контроллеры состоят из отдельных модулей: ввода/вывода, процессора, питания и т.д. Преимуществом этого вида ПЛК является возможность компоновки под конкретный объект.

Над проектированием крупного объекта всегда работает несколько человек. Для более эффективной работы такой объект целесообразно разбить на несколько небольших подобъектов, распределив их между проектировщиками, которые будут создавать для каждого подобъекта свой проект. В установках промышленной подготовки нефти и газа такими подобъектами являются так называемые площадки. Разбиение на площадки удобно, поскольку задания от технологического отдела поступают именно на них. Созданные проекты площадок можно объединить, после чего приступить к проектированию системы управления.

Для автоматической установки в объединенном проекте связей между элементами, полученными в различных частях, а также для подключения датчиков и исполнительных механизмов различных частей проекта к одному контроллеру, использующему сиг-

налы на разных площадках (модуль ПЛК), в AutomatiCS ADT предусмотрены специальные промежуточные элементы — так называемые **терминальные функции**. С ними можно работать как с обычными элементами AutomatiCS ADT. В определенный момент терминальные функции собираются **агрегирующим фреймом**, образуя новый элемент, который наследует необходимые параметры и связи терминальных функций (рис. 2).

В рассматриваемых модульных ПЛК терминальной функцией служит один канал модуля ПЛК (в общем случае — четыре клеммы модуля). Агрегирующим фреймом является модуль ввода/вывода.

Работу над проектом можно разбить на два этапа:

- работа над площадками;
- работа над операторной.

На первом этапе производятся следующие действия:

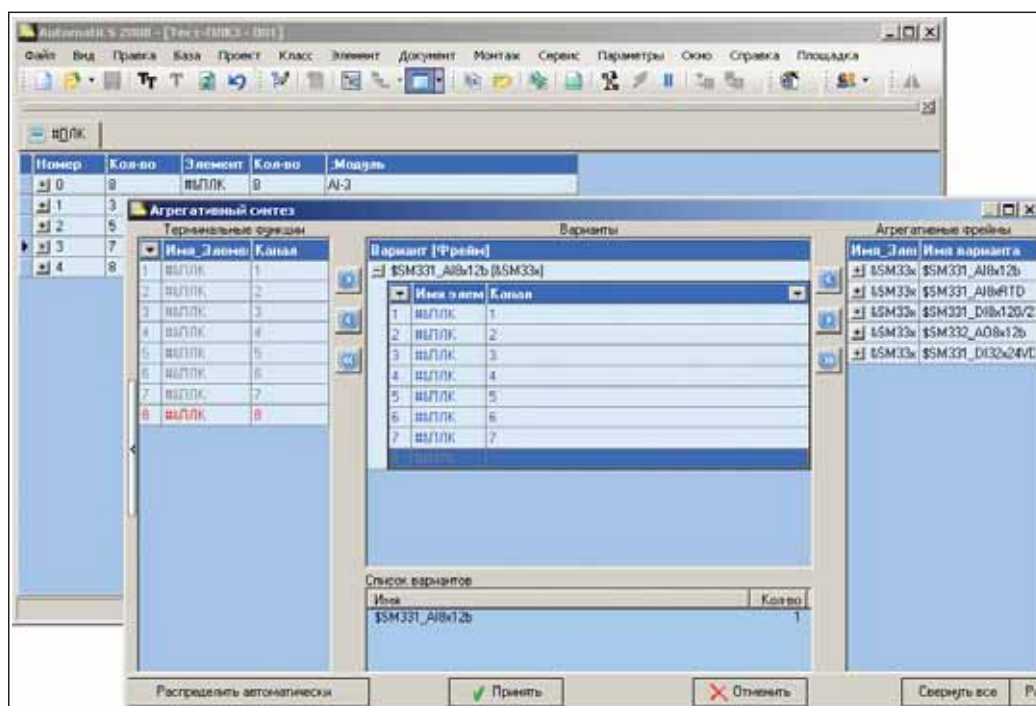


Рис. 3. Процесс агрегирования в AutomatiCS ADT

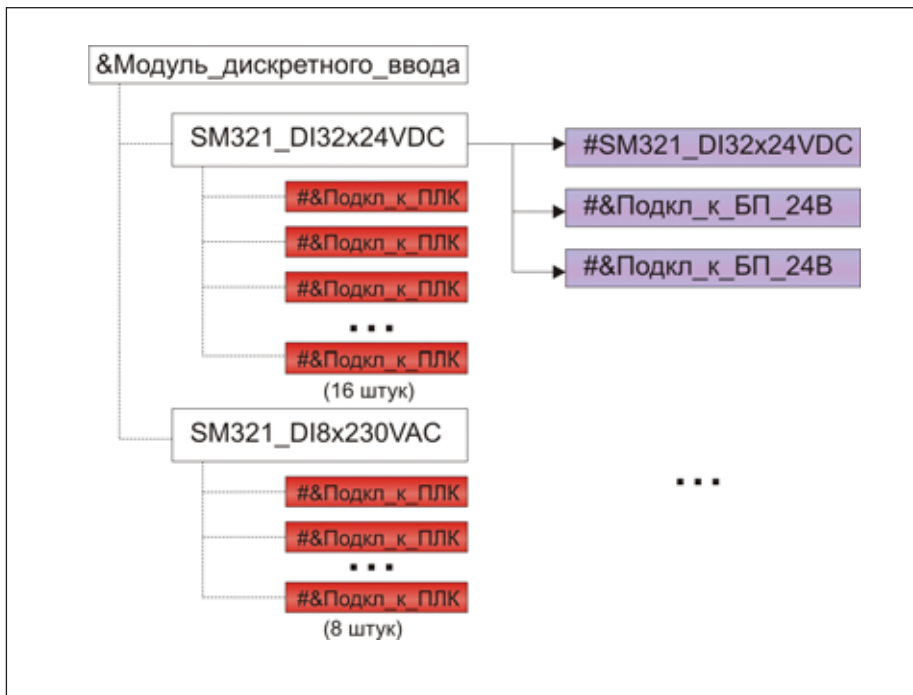


Рис. 4. Терминальные функции, агрегируемые модулем дискретного ввода

- синтез датчиков — выбор конкретного изделия;
- подключение датчиков к каналам ПЛК (к терминальным функциям) — выполняется автоматически при синтезе;
- монтаж — врезка кабелей, клеммников и т.д.

После создания всех площадок можно приступать к синтезу модулей ввода/вывода ПЛК, в процессе которого агрегирующий фрейм собирает в себя терминальные функции. Распределение сигналов по входам контроллера осуществляется либо автоматически по мере поступления (из списка датчиков) в соответствии с условиями их подключения, если таковые имеются, либо вручную проектировщиком (рис. 3). Из Базы Знаний подбирается подходящий вариант, после чего начинается синтез (выбор параметров) созданного элемента. Вариант наследует необходимые параметры и связи терминальных функций (рис. 4).

В качестве наследуемых параметров можно выбрать:

- название датчика/исполнительного механизма, подключенного к терминальной функции;
- позицию терминальной функции (с точки зрения программистов верхнего уровня — тэг канала).

Результат агрегирования представлен на рис. 5 в виде принципиальной схемы модулей SIEMENS.

Стоит отметить, что при использовании другого вида принципиальной схемы (рис. 6) можно наследовать и название контактов, через которые датчик подключен к модулю.

Если применяется модуль со сгруппированными каналами, в результате синтеза получится так называемая **общая точка**, которая затем будет разведена на клеммнике. Процедура разводки общей точки (общих точек) в AutomatiCS ADT автоматизирована.

После выбора варианта начинается синтез получившегося элемента. Вариант может состоять из нескольких элементов — например, непосредственно из модуля и терминальной функции подключения к блоку питания. В данном случае используется терминальная функция, потому что на этапе синтеза модуля неизвестно, сколько потребителей будет у блока питания.

Данный принцип несложно применять при использовании типовых схем (управления приводами, группами сигнализации и т.д.).

Принцип работы с распределенными и модульными ПЛК в AutomatiCS ADT фактически одинаков. Единственное различие заключается в том, что при использовании распределенных ПЛК синтез модуля начинается сразу после появления нужных каналов ввода/вывода в проекте.

## Результаты

В ООО "Волгограднефтепроект" AutomatiCS ADT использовался при работе с двумя проектами: один — с 580 каналами измерения и управления, другой — с 220 каналами.

Численные показатели эффективности использования AutomatiCS ADT по сравнению с традиционной технологией проектирования не фиксировались, по-

этому объективная и точная их характеристика — задача трудная. Тем более что каждый контракт уникален. Но один наиболее показательный пример — выпуск схем соединений и подключений — обойти вниманием мы не можем. На создание этих документов "вручную" требуется примерно 1 чел./день (и это уже после того, как выбраны клеммники, сделаны принципиальные схемы и т.д.). Вывод этих документов из AutomatiCS занимает не более 10 минут (на ручную доводку отводится около 5 минут). Такая экономия времени получается благодаря тому, что:

- все данные об объекте хранятся в электронном виде и собраны в одном месте, а не распределены по сотне чертежей;
- выборка и создание документа производятся компьютером автоматически.

## Выводы

Таким образом, использование AutomatiCS ADT позволяет:

- избавиться от однообразных монотонных операций благодаря групповой обработке;
- автоматизировать процесс построения как отдельно взятых клеммников и кабелей, так и их множеств;
- централизованно хранить информацию, исключив возможность появления случайных ошибок, связанных с дублированием одних и тех же данных в разных документах;
- сократить время проектирования (благодаря хранению информации в электронном виде и автоматизированной обработке).

В то же время существует необходимость "ручной" доводки выходных документов под стандарты предприятия, где такая доводка была предусмотрена изначально. Кроме того, текущая версия AutomatiCS ADT, к сожалению, пока является однопользовательской средой, не позволяющей работать с проектом нескольким проектировщикам одновременно. Надеемся, что в последующих версиях эти недостатки будут устранены.

**Василий Калинин,**  
генеральный директор  
ООО "Волгограднефтепроект", к.т.н.

**Владимир Зорин,**  
главный инженер  
ООО "Волгограднефтепроект", к.т.н.

**Андрей Пахоменко,**  
ведущий инженер отдела КуП и АСУТП  
ООО "Волгограднефтепроект"

Тел.: (8442) 23-9039  
E-mail: PTO@volgogradnefteproekt.ru



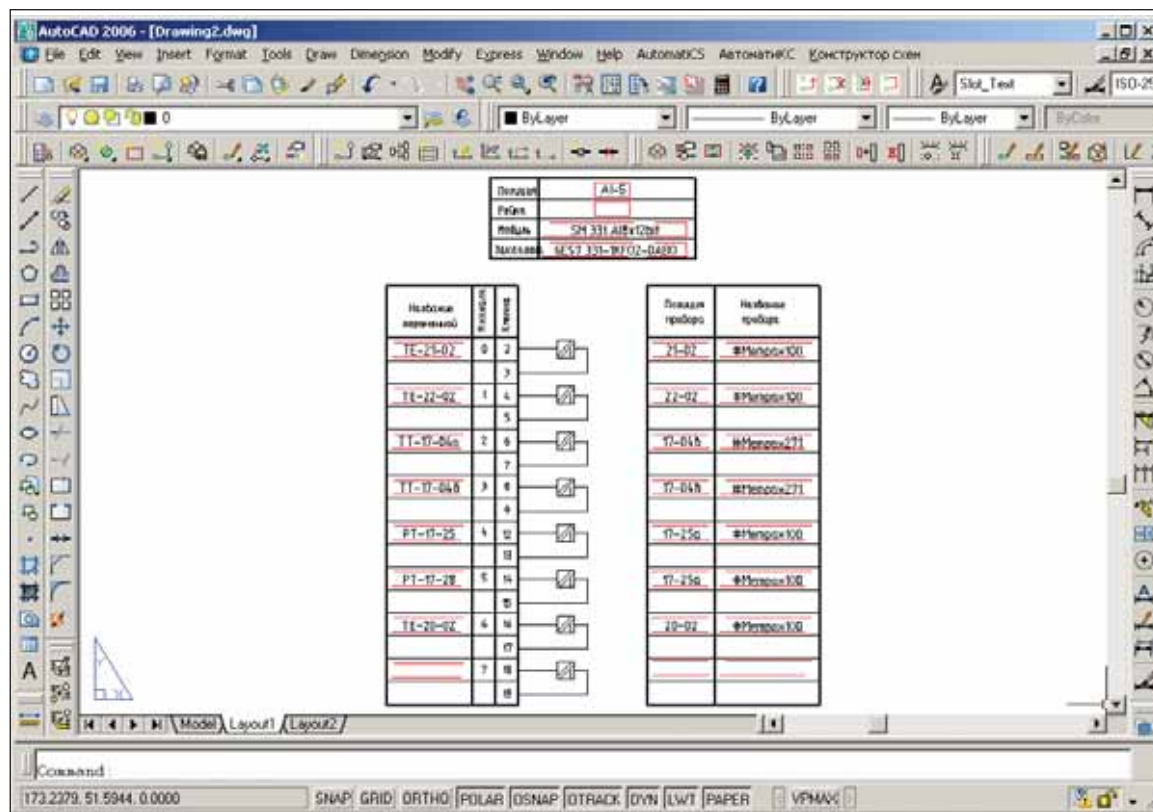


Рис. 5. Принципиальная схема модуля аналогового ввода SIEMENS

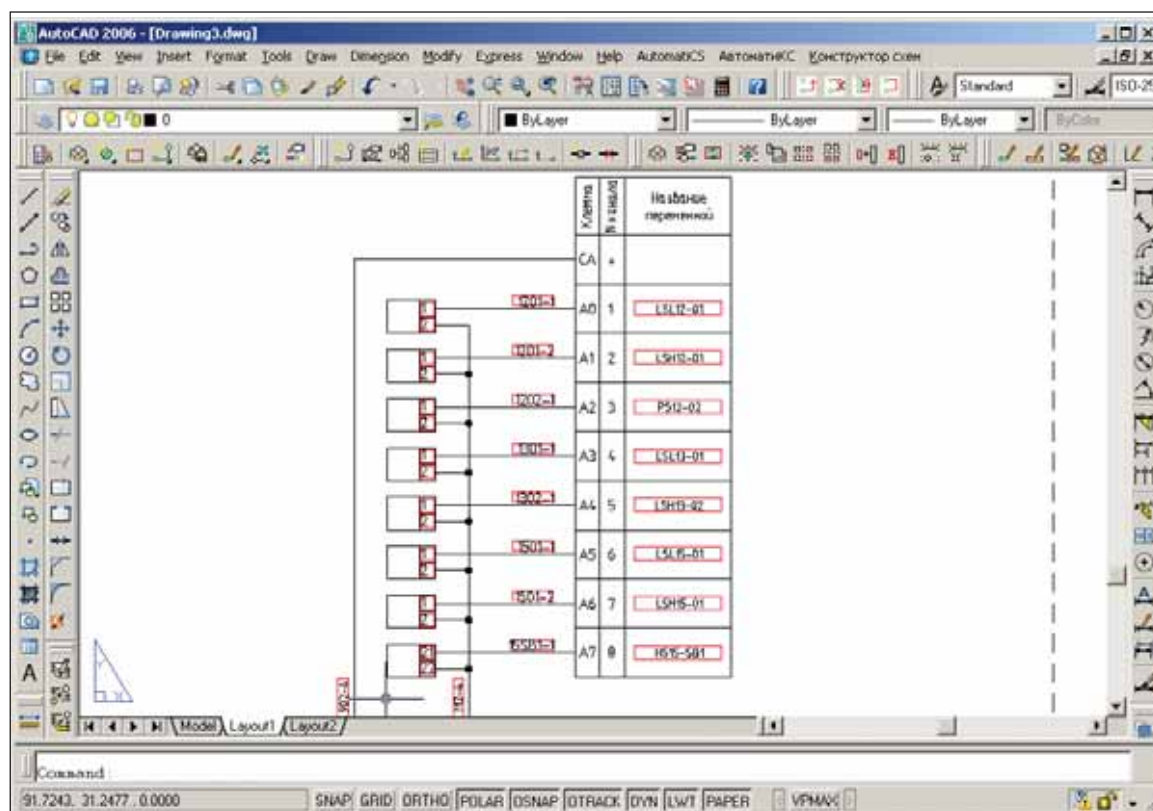


Рис. 6. Принципиальная схема модуля дискретного ввода "DirectLogic"