



# Проектирование АСУ в E<sup>3</sup>.series

Денис Семенов

*Настоящая статья продолжает тему, начатую в материале, опубликованном в прошлогоднем октябрьском номере журнала и посвященном совершенствованию функциональных возможностей системы электротехнического проектирования E<sup>3</sup>.series.*

*Данная публикация посвящена возможностям системы E<sup>3</sup>.series применительно к контроллерам. Но сначала следует сказать несколько слов о данной САПР. В сущности, E<sup>3</sup>.series — это мощный программный комплекс, способный закрыть направления проектирования АСУТП, КИПиА и «Электрика» в единой среде, с возможностью многопользовательского проекта и единой базы данных изделий с полностью открытым интерфейсом — как БД, так и СОМ-функций (скрипты vbs). Конечно, тут еще много много чего сказать, но не хочется занимать страницы журнала описанием функционала САПР или превращать его в рекламный буклет. Все подробности при желании вы можете найти на нашем сайте — [www.e3series.ru](http://www.e3series.ru).*

## О контроллерах

Контроллер в БД изделий E<sup>3</sup>.series — это специальное изделие в базе данных, представленное, как правило, главным символом (рис. 1) и «подчиненными» символами (рис. 2), число которых равно количеству каналов контроллера, а также специальным 3D-символом («моделью») для компоновки шкафа (рис. 6).

Контроллер можно «расширить» и добавить символы для создания *Математического обеспечения* (логика управления/блокировок) (рис. 4 и 9), *Информационного обеспечения* (эскизы видеокладов станции оператора, мнемосхемы) (рис. 3 и 8), *Структурной схемы технических средств* (рис. 5).

*Перечень параметров/Таблица сигналов/Адреса контроллеров* и т.п. (вариантов названия сейчас существует много) — это встроенный стандартный отчет в меню E<sup>3</sup>.series.

## Немного предыстории

Изначально, когда в БД появились соответствующие УГО (условные графические обозначения), то есть символы для работы с логикой контроля и мнемосхемами, они были «привязаны» к полевым датчикам. Такое положение дел удовлетворяло организации, проектирующие «полевой КИП» и заканчивающие проект заданием заводу-изготовителю. Но если в организации осуществлялось проектирование также и верхнего уровня, то требовалась хоть и небольшая, но все же лишняя работа.

Здесь имеется в виду следующее. В первых, не всё, что в *Поле* заводится на контроллер, и не всё, что заведено на контроллер, участвует в логике управления и отображается на мнемосхемах АРМ. Во вторых, как правило, этими частями проекта занимаются разные группы/отделы. Поэтому получалось, что сначала один проектировщик заносит информацию в «полевой датчик»

Денис Семенов

Ведущий специалист отдела электротехники компании ПОИИТ. Дополнительная информация (образование, профессиональная квалификация и др.) — на сайте [www.sdb.name](http://www.sdb.name).



АСУТП — уже непосредственно при программировании контроллера.

Поэтому нами были проведены следующие доработки и усовершенствования.

Первое — был добавлен новый подход к работе с *Перечнем параметров, Логикой контроля, мнемосхемами*: теперь пользователи могут проектировать эти части проекта «от контроллера».

(в части проекта по полевому КИП), затем другой проектировщик заносит то же самое в «контроллер» (в части проекта по АСУТП), и еще раз то же самое прописывает инженер

		1	20	10	11		
		L+ M COMP 24V DC				A2	
		S7-300				6ES7331-7KF01-0AB0	
		SM 331					
		AI 8 x 12Bit					
○	U / I / Thermo Couple			R			
○ 2	M0+	CH0	M0+	IC0+	CH0	AI 128	/1 A2 PIRSA-123
○ 3	M0-		M0-	IC0-		AI 129	/1 A2 PIRA-124
○ 4	M1+	CH1	M1+	IC1+	CH2	AI 130	/1 A2 LIRSA-456
○ 5	M1-		M1-	IC1-		AI 131	
○ 6	M2+	CH2	M2+	IC2+	CH4	AI 132	
○ 7	M2-		M2-	IC2-		AI 133	
○ 8	M3+	CH3	M3+	IC3+	CH6	AI 134	
○ 9	M3-		M3-	IC3-		AI 135	
○ 10	Comp+						
○ 11	Comp- / Mana						
○ 12	M4+	CH4	M4+	IC4+	CH4	AI 132	
○ 13	M4-		M4-	IC4-		AI 133	
○ 14	M5+	CH5	M5+	IC5+	CH6	AI 134	
○ 15	M5-		M5-	IC5-		AI 135	
○ 16	M6+	CH6	M6+	IC6+	CH6	AI 134	
○ 17	M6-		M6-	IC6-		AI 135	
○ 18	M7+	CH7	M7+	IC7+	CH6	AI 134	
○ 19	M7-		M7-	IC7-		AI 135	
○							

Рис. 1. Главный символ для аналогового входного модуля контроллера SIMATIC S7-300

		6	7
		U <sub>+</sub> /I <sub>+</sub>	U <sub>-</sub> /I <sub>-</sub>
A2		AI 130	
6ES7331-7KF01-0AB0		Уровень в E-2	
/1.A1		LIRSA-456	
		M	

Рис. 2. Подчиненный символ входного канала аналогового модуля контроллера SIMATIC S7-300 для принципиальной схемы подключения

# LIRSA-456



Рис. 3. Дополнительный символ канала контроллера для мнемосхем



Рис. 4. Дополнительный символ канала контроллера для логики управления/блокировок



Рис. 5. Символ модуля контроллера для структурной схемы

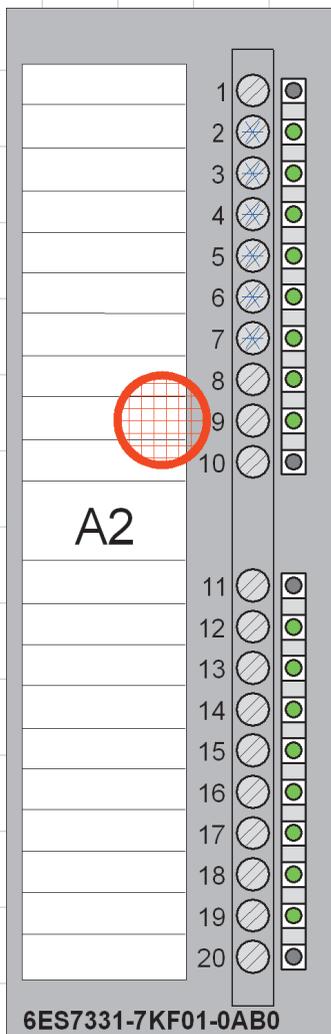


Рис. 6. Модель модуля контроллера для 3D-компоновки шкафа

То есть каждому каналу контроллера соответствуют дополнительные символы для этих частей (см. рис. 2-4).

Второе — мы доработали автоматический отчет *Адресов контроллера*. Теперь он сам забирает информацию из полевого датчика в контроллер и соответственно в таблицу адресов (рис. 7).

Указанная таблица формируется в формате Excel с возможностью обратной связи с проектом. В нее также попадают:

- обозначение модуля контроллера;
- имена цепей, подключенных к входам/выходам;
- номера клемм;

- область чертежа, где размещен символ канала контроллера;
- позиционное обозначение и клеммы ответного изделия (как правило, это клеммник или барьер искробезопасности) и т.д.

Указанная таблица формируется через шаблон, находящийся в системной папке, поэтому настроить внешний вид отчета вы можете так, как вам удобно. Да и в автоматическом формировании ничего заумного нет: это работа макросов (vbs-скриптов), заложенных в данном файле. Вообще говоря, формат выходной документации может быть любым: это и собственно формат *E<sup>3</sup>.series*, и DWG/DXF, и PDF, и растровая графика, а также MS Excel, MS Word и различные 3D-форматы. Кроме того, открытый COM-интерфейс позволяет создавать фактически любые «автоматические отчеты» в любом формате самостоятельно, хотя их набор, включенный в официальную поставку *E<sup>3</sup>.series*, весьма разнообразен и постоянно пополняется.

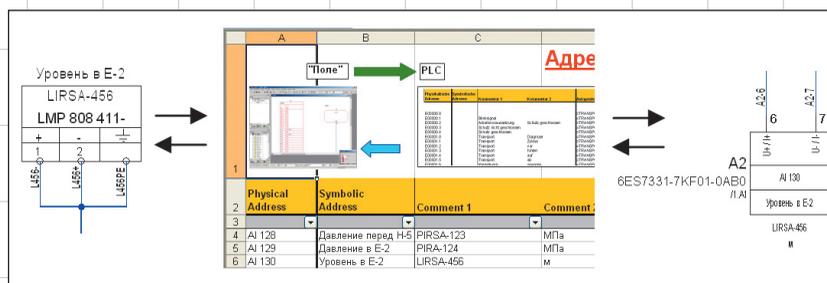


Рис. 7. Связь «датчиков» и контроллера через таблицу адресов контроллера

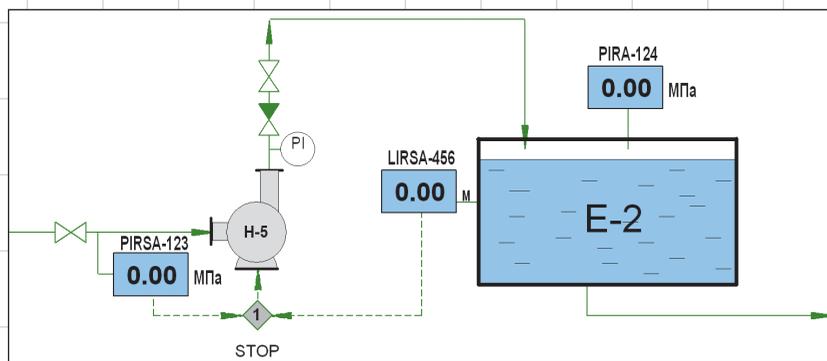


Рис. 8. Информационное обеспечение (эскизы видеокладов станции оператора, мнемосхемы)

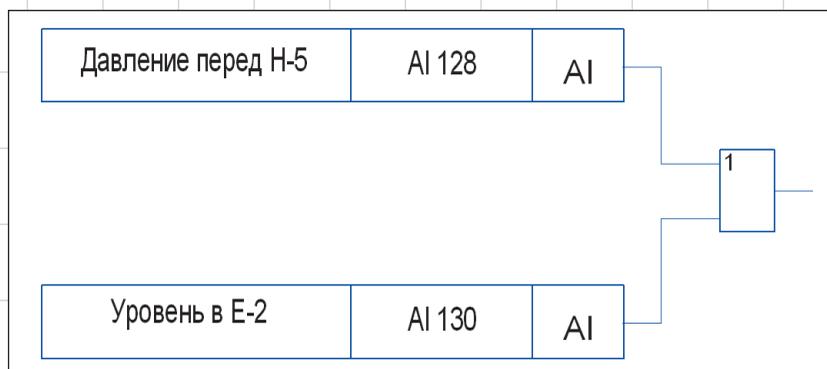


Рис. 9. Математическое обеспечение (логика управления/блокировок)

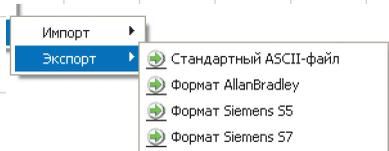


Рис. 10. Импорт/экспорт в форматы «списков назначений»

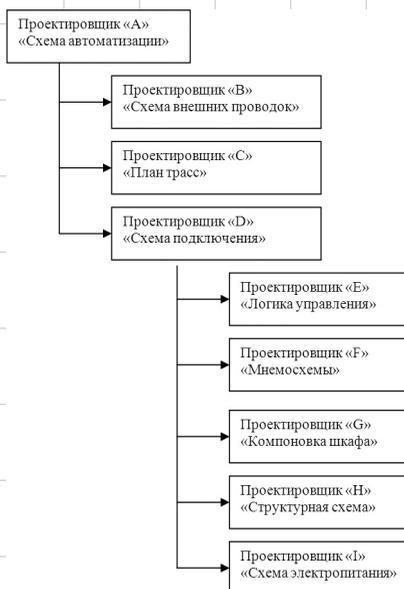


Рис. 11. Возможная последовательность работы над единым проектом в E3.series

Помимо возможности формировать таблицу Excel, в E3.series имеется импорт/экспорт в формат «списков назначений» Siemens S7 и в другие (рис. 10).

Еще стоит упомянуть, что E3.series — это среда сквозного проектирования. Следовательно, если, к примеру, поменять символичный адрес на эскизе мнемосхемы, то он тут же поменяется на Логике управления, Схеме подключения (как на главном символе, так и на подчиненном). Исключение составит Таблица адресов контроллера: ее надо будет регенерировать (просто нажав кнопку в меню) и соответственно можно

загрузить эти изменения в полевые датчики в проекте, что приведет к моментальному отображению этих изменений на Схеме подключений и Схеме внешних проводов.

Также хочется подчеркнуть, что E3.series — это программный продукт с развитыми возможностями многопользовательской работы, то есть параллельной работы группы специалистов над единым проектом. В частности, работа может выглядеть так, как показано на рис. 11.

Проектировщик «А» добавляет датчик в проект на схеме автоматизации, и в этот же момент параллельно с ним в работу могут включиться другие специалисты и использовать этот же датчик на других листах проекта. Аналогично в работу над проектом могут включиться специалисты по верхнему уровню — после подключения датчика на контроллер.

Последовательность проектирования частей проекта E3.series непринципиальна, и здесь приведен пример самой распространенной последовательности. Остальные части (спецификация, таблица соединений, монтажная схема, кабельный журнал, перечень чертежей, опросные листы, клеммные ряды) в схему не попали, так как в E3.series они формируются автоматически, и несущественно, кто именно запустит автоматическое формирование этих отчетов.

Пользуясь случаем, нужно сказать несколько слов о наших самых последних наработках. Во-первых, это автоматическое формирование схемы внешних подключений на основе принципиальной схемы. Во-вторых, начата разработка автоматического отчета по «Пусконаладке» (ФЕРп-2001-2).

Кроме того, в поставку 2008-й версии системы включен новый функционал (модуль E3.reports) для работы с визуальными формами отчетов Crystal Reports. Этот функционал позволяет пользователям самостоятельно формировать с помощью мыши содержание и внешний вид отчетной документации, созданной этим модулем (таблица соединений, кабельный журнал, клеммники, спецификации и т.д.).

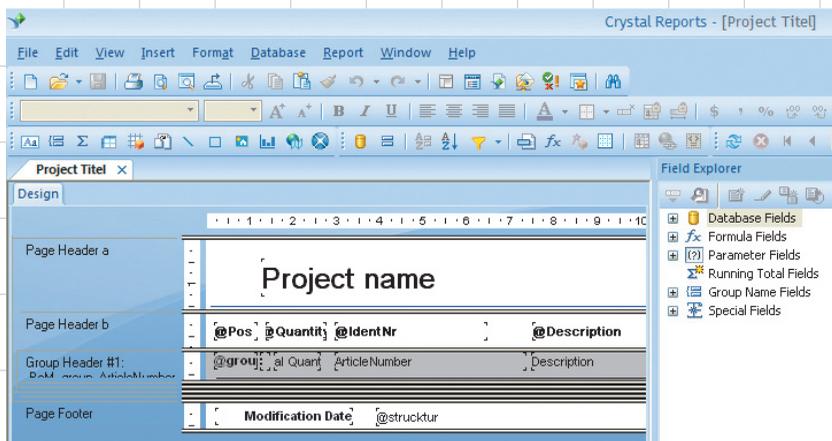


Рис. 12. Открытый для редактирования шаблон спецификации



## — cable

- Автоматизация формирования общей схемы соединений изделия
- Разработка принципиальной электрической схемы по общей схеме соединений
- Автоматическая генерация схемы соединений жгутов
- Двусторонняя связь с трехмерными CAD-системами разводки жгутов и кабелей

## — schematic

- Разработка функциональных схем и схем автоматизации
- Разработка электрических принципиальных, однолинейных схем, схем внешних подключений
- Встроенный механизм ведения версий и изменений в проекте
- Функции обработки контроллеров и генерация таблицы сигналов
- Встроенные функции контроля ошибок проектирования схемы
- Автоматическое формирование таблицы подключений и кабельного журнала

## — panel

- Разработка многосекционных шкафов
- Автоматическая генерация спецификации в соответствии с ГОСТ
- Автоматическое и интерактивное размещение изделий с учетом монтажных зон
- Расчет и проверка заполнения монтажных коробов
- Подбор и подсчет маркировки проводов и наконечников
- Расчет и генерация таблицы проводов с учетом их длин
- Встроенные функции контроля ошибок процесса компоновки
- Экспорт данных для систем управления проектами и БД склада

## — installation

- Разработка плана расположения оборудования
- Автоматическая раскладка кабелей с учетом степени заполнения
- Генерация спецификации по установочным комплектам для конструкций
- Автоматическая генерация кабельного журнала

Фирма-разработчик E3.series

**CIM-TEAM**

Авторизованный дистрибьютор E3.series в России и СНГ:



115230 Москва, Варшавское шоссе, 36  
Тел.: (495) 781-5481 (многоканальный)  
Факс: (495) 781-5481  
www.e3series.ru point@pointcad.ru