



Сравнительный анализ ключевых особенностей контроллеров Siemens LOGO! и ОВЕН ПР200, с целью взаимозамещения в учебном процессе

А.Н. Долидзе

Государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербург

Аннотация: В статье рассматривается проблема замены импортных контроллеров, используемых в учебном процессе, на продукцию отечественного производителя. Ввиду ухода ведущих импортных производителей с российского рынка, кажется разумным исключить их оборудование из образовательных программ вузов. Основой курса «Цифровые системы автоматизации и управления» является изучение различных промышленных контроллеров, среди которых, в ГУАПе, первое место занимает продукция компании Siemens, официально покинувшей российский рынок. Встал вопрос поиска аналогичных контроллеров отечественного производства, при этом производитель не должен зависеть от поставок импортных компонентов. В качестве такого производителя был выбран ОВЕН с их контроллером ПР200. В статье проводится сравнение ПР200 с Siemens LOGO!, показывающее взаимозаменяемость этих контроллеров в учебном процессе. Рассматриваются особенности, достоинства и недостатки сред разработки обоих производителей. А также рассказывается об опыте использования стенда на основе ПР200 в учебном процессе, тем самым доказана возможность полной замены LOGO!.

Ключевые слова: программируемый логический контроллер, программируемое реле, функциональные блочные диаграммы, подготовка специалистов, замещение импортной продукции, среда разработки

Введение

Ни для кого не секрет, что многие производители свернули свой бизнес в России по политическим причинам, это же решение приняла компания Siemens [1], являющаяся одним из лидеров отрасли производства программируемых логических контроллеров (ПЛК). В связи с уходом крупнейшего производителя, многим приходится искать альтернативные решения, не стала исключением и сфера образования. В нашей учебной лаборатории промышленных микропроцессорных технологий около пятидесяти процентов оборудования выпущено данной компанией. Конечно же, это оборудование проработает ещё долгие годы, ведь оно используется в «тепличных» условиях, по сравнению с эксплуатацией на заводе, но стоит задуматься о будущем: зачем подготавливать специалистов к работе с тем оборудованием, с которым впоследствии они столкнутся с меньшей

вероятностью? Таким образом, было принято решение внедрить в учебный процесс продукцию отечественной компании.

О преподаваемой дисциплине

В ходе изучения дисциплины «Цифровые системы автоматизации и управления» студенты знакомятся с ПЛК различных производителей, но все они начинают своё знакомство с миром промышленной автоматики с упрощённых ПЛК – программируемых реле, в роли которых в нашей лаборатории выступают контроллеры Siemens LOGO! [2], именно их и предстоит заменить.

Учебный процесс накладывает некоторые минимальные требования к контроллеру, среди которых количество дискретных входных/выходных сигналов, поддерживаемых устройством, возможность обработки аналоговых сигналов и бесплатное программное обеспечение с поддержкой эмуляции, желательно наличие дисплея для вывода текстовых сообщений. В целом, требуется устройство, похожее на заменяемый контроллер, для того, чтобы переход произошёл максимально плавно. Так как ставится задача импортозамещения, к производителю тоже предъявляются определённые требования, а именно: производство должно находиться в России и не должно зависеть от поставок импортных компонентов – во избежание проблем в будущем. В результате выбор пал на ОВЕН [3] – это проверенный отечественный производитель с более чем тридцатилетней историей.

Сравнение контроллеров

Среди продукции ОВЕН есть линейка программируемых реле ПР200 [4], конструктивно близких к LOGO!. В таблице 1 проводится сравнение основных характеристик базовых модулей обоих программируемых реле, из которого видно, что ПР200 даже превосходит LOGO! 8 по некоторым параметрам.

Таблица № 1

Сравнение базовых модулей ОВЕН ПР200 и Siemens LOGO! 8

Характеристика	LOGO! 8	ПР200
Дискретные входы	8	8
Дискретные выходы	4	6/8 (зависит от модели)
Аналоговые входы	4 (заменяют дискретные входы)	0/4, могут работать в дискретном режиме, дополняя существующие (наличие зависит от модели)
Аналоговые выходы	0	2
Дисплей	есть (опционально)	есть
Клавиши управления	Кнопки управления курсором, можно использовать для управления программой	Навигационные клавиши, можно использовать для управления программой
Интерфейсы	Ethernet	RS-485 0-2, USB
Максимальный объём программы	400 блоков, вне зависимости от функции	128 кбайт (намного превышает 400 блоков LOGO! 8)
Монтаж	на DIN-рейку	на DIN-рейку

Как видно из таблицы 1, с технической точки зрения, ПР200 способен заменить LOGO!, но для учебного процесса более важную роль играет программное обеспечение. Оба контроллера программируются на языке функциональных блок-диаграмм (ФБД/FBD) стандарта МЭК 61131-3 [5], но, как известно, стандарт даёт лишь общие рекомендации – конечная реализация зависит от конкретного производителя.

Сравнение сред разработки

Для программирования LOGO! применяется среда разработки LOGO!SoftComfort [6] - это фирменное программное обеспечение, предоставляемое бесплатно. Редактор «кода» представляет собой рабочее поле (рисунок 1), в котором могут быть произвольно размещены блоки языка. При необходимости, рабочее поле может быть расширено, но, в целом, это требуется нечасто, так как программа ограничена 400 блоками, вне зависимости от модели контроллера.

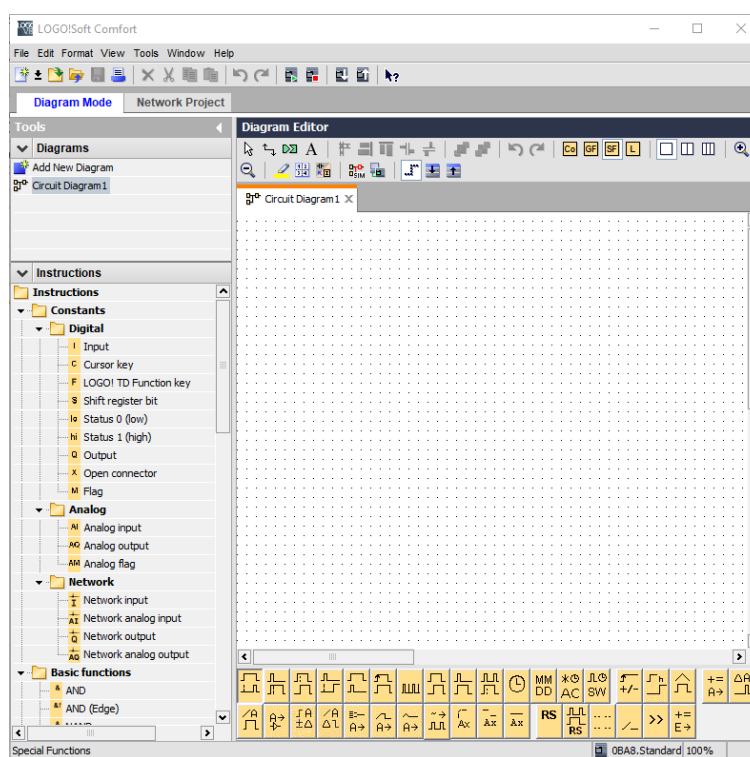


Рис. 1. – Среда разработки LOGO!SoftComfort 8.1.3

Все блоки языка разделены на три категории: константы и соединители, куда относятся различные входы и выходы; базовые функции, содержащие простейшие логические функции; специальные функции – таймеры, счётчики, триггеры, обработка аналоговых значений и тому подобное. Из особенностей реализации языка можно отметить тот факт, что все функции базовой логики (кроме инверсии и «исключающего или»),

представлены четырёхходовыми блоками (рисунок 2), что не всегда является удобным.

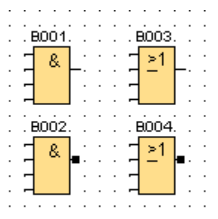


Рис. 2. – Примеры логических функций в среде разработки LOGO!SoftComfort

Так как функция инверсии крайне востребована при построении логических схем, разработчики Siemens предоставили возможность инвертировать логические входы любого блока (рисунок 3), что очень сильно разгружает программу-схему. Также разгрузке способствует функция разрыва линии, позволяющая заменить линию от одного блока к другому на пару флажков-ссылок (рисунок 4), что позволяет избавиться от слишком длинных линий, но необходимо учесть, что злоупотребление этой функцией может, наоборот, запутать программу.

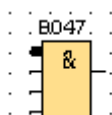


Рис. 3. – Пример инвертирования логического входа: инвертирован первый вход блока



Рис. 4. – Пример разрыва линии

Стоит учесть, что, изначально, Logo! – довольно простой контроллер [7], ориентированный на логические функции, при этом работа с аналоговыми сигналами и математические инструкции появлялись в нём с развитием модельного ряда. Программное обеспечение развивалось в

соответствии с линейкой контроллеров, что наложило некоторый негативный эффект, а именно – производить вычисления с аналоговыми значениями неудобно [8], а также контроллер может работать только с целыми числами [6]. Проблемы, возникающие из-за неудобных функций, вынуждают программистов разрабатывать, на замену им, свои подпрограммы [9].

Для программирования ПР200, ОВЕН, в свою очередь, выпустил среду разработки OWEN Logic [10]. ПР200 появился намного позже первых Logo!, поэтому, при его конструировании, разработчики могли опираться на наработки как своей компании, так и решения «старших» коллег. В целом, оба контроллера довольно похожи и программируются, казалось бы, на одном и том же языке (FBD), но различия становятся очевидны после изучения сред разработки. В первую очередь на рабочем поле OWEN Logic входы и выходы контроллера могут быть размещены в строго отведённых местах (рисунок 5), в случае LOGO!SoftComfort эти компоненты могут располагаться где угодно. Свободное расположение входов и выходов, с одной стороны, удобно для программиста, но в тех случаях, когда программист неопытен, а речь сейчас о студентах, которые только начинают постигать основы FBD, это приводит к путанице в программе. Программу с фиксированными входами/выходами намного удобнее читать. Рабочая область в OWEN Logic имеет фиксированный размер и зависит от конкретной модели контроллера (модель указывается при создании проекта), к сожалению, размер этот небольшой и при описании более-менее сложных алгоритмов придётся использовать подпрограммы, что может создать серьёзные неудобства.

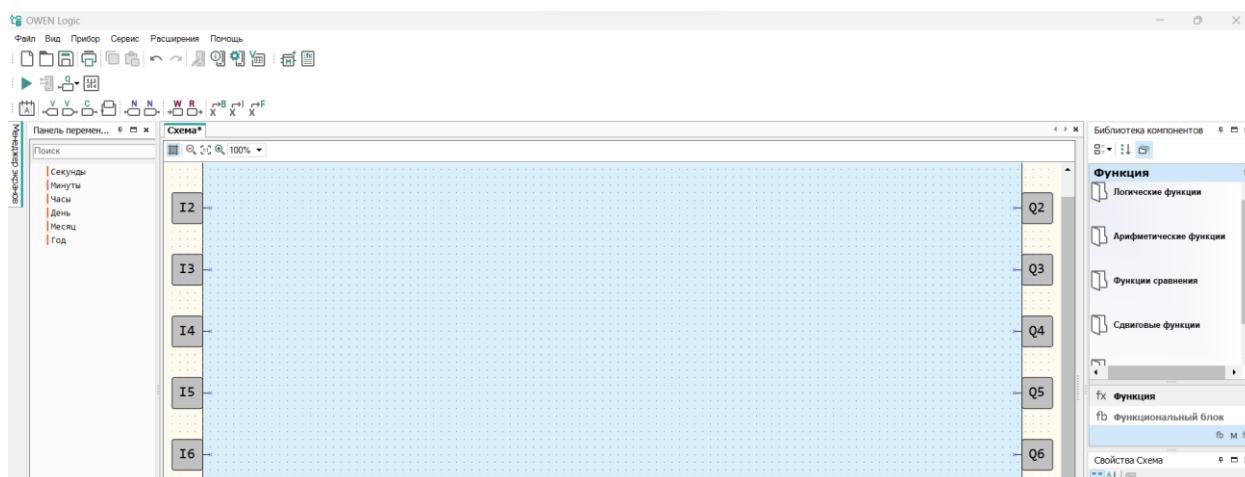


Рис. 5. – Среда разработки OWEN Logic (рабочее поле), входы могут располагаться слева от схемы, выходы – справа и никак иначе

В отличие от LOGO!SoftComfort в OWEN Logic нельзя использовать разрывы линий, что в общем-то и не требуется, учитывая небольшой размер рабочей области, но если всё же возникнет такая необходимость, среда разработки предоставляет блоки – переменные (рисунок 6), выполняющие аналогичную функцию.

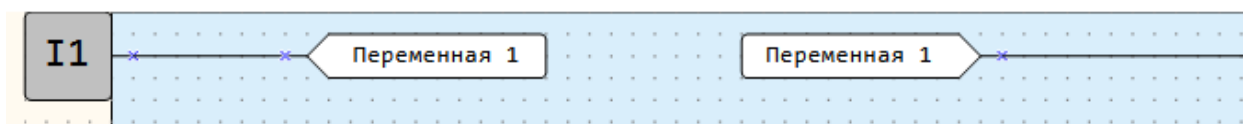


Рис. 6. – Применение переменных для передачи сигнала между частями программы в OWEN Logic

При реализации своей версии языка FBD разработчики OWEN пошли по более традиционному пути: все логические блоки имеют двухвходовое исполнение, учитывая крайне ограниченное рабочее поле, это является серьёзным недостатком. К сожалению, разработчики также не стали перенимать функцию инвертирования входов, для реализации этой задачи приходится использовать отдельный блок.

Процессор ПР200 предусматривает более сложные математические операции, включая операции с плавающей запятой. Так как возможность оперирования числами изначально закладывалась в возможности серии,

работа с аналоговыми и математическими инструкциями значительно удобнее в OWEN Logic, чем в LOGO!SoftComfort.

Выводы

Оба контроллера обладают широкими сетевыми возможностями, включающими в себя как обмен информацией с другими контроллерами или модулями, так и управление через облачные технологии.

Для процесса обучения не менее важно, что обе среды разработки оснащены симуляторами, позволяющими отлаживать программу на дому, не имея под рукой реального оборудования.

В целом, ПР200 идеально подходит для замены Logo! в учебном процессе, он превосходит его по количеству входных/выходных сигналов, вычислительным возможностям, а также по максимальному объёму программы и не уступает ни в каких ключевых характеристиках. В нашей лаборатории уже смонтирован первый стенд на ПР200 (рисунок 7), в дальнейшем планируется полное замещение Logo!.

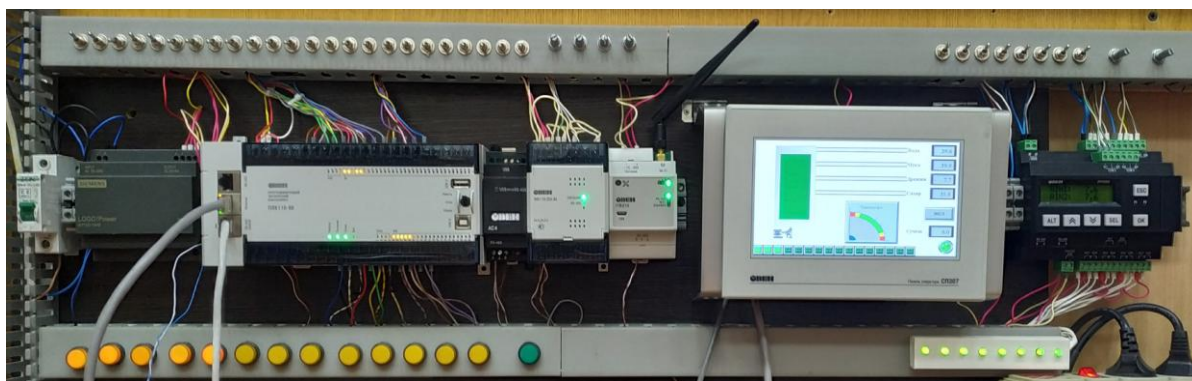


Рис. 7. – Учебный стенд на базе OWEN ПР200

Студенты, прошедшие обучение на ПР200, отмечают лёгкость освоения среды разработки и удобство работы с контроллером.

Литература

1. Siemens to wind down Russian business // Press.Siemens.Com. 2023. URL: press.siemens.com/global/en/pressrelease/siemens-wind-down-russian-business (дата обращения: 23.06.2023).
2. Siemens AG LOGO! - System Manual. Nuremberg: Siemens AG, 2022. 371 с.
3. Профиль компании ОВЕН // Owen.Ru. 2023. URL: owen.ru/profil_kompanii (дата обращения: 24.06.2023).
4. ПР200 Устройство управляющие многофункциональное: Руководство по эксплуатации // Owen-Prom.Ru: 2019. URL: owen-prom.ru/files/re_pr200_1-ru-38699-1.46.pdf (дата обращения: 24.06.2023).
5. Programmable controllers – Part 3: Programming languages / International Electrotechnical Commission, International Electrotechnical Commission, 2013. 438 с.
6. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования. Москва: Солон-Пресс, 2016. 254 с.
7. LOGO! manual - Programming and Operating Manual. Nuremberg: Siemens AG, 1996. 118с.
8. Долидзе А.Н. Обзор специфических функций языка FBD на примере программируемых реле LOGO! // Инженерный вестник Дона, 2022, №11. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2022/7991.
9. Севастьянов Б.Г., Жолобов И.А. Алгоритм таймера пользовательской библиотеки // Инженерный вестник Дона, 2013, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2207.
10. OWEN Logic Руководство пользователя // Owen-Prom.Ru: 2019. URL: owen-prom.ru/files/rp_owen_logic_13.pdf

References

1. Siemens to wind down Russian business Press.Siemens.Com. 2023. URL: press.siemens.com/global/en/pressrelease/siemens-wind-down-russian-business (accessed 23/06/23).
2. Siemens AG LOGO! - System Manual. Nuremberg: Siemens AG, 2022. 371 p.
3. Profil' kompanii OVEN [OWEN company profile]. 2023. URL: owen.ru/profil_kompanii (accessed 24/06/23).
4. PR200 Ustroystvo upravlyayushchie mnogofunktsional'noe: Rukovodstvo po ekspluatatsii [PR200 Multifunctional control device: Operation Manual]. 2019. URL: owen-prom.ru/files/re_pr200_1-ru-38699-1.46.pdf (accessed 24/06/23).
5. Programmable controllers – Part 3: Programming languages / International Electrotechnical Commission, International Electrotechnical Commission, 2013. 438 p.
6. Petrov I.V. Programmiruemye kontrollery. Standartnye yazyki i priyomy prikladnogo programmirovaniya [Programmable controllers. Standard languages and techniques of application programming]. Moskva: SOLON-Press, 2016. 254 p.
7. LOGO! manual - Programming and Operating Manual. Nuremberg: Siemens AG, 1996. 118p.
8. Dolidze A.N. Inzhenernyj vestnik Dona, 2022, №11. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2022/7991.
9. Sevast'yanov B.G., Zholobov I.A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2013, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2207.
10. OWEN Logic Руководство пользователя Rukovodstvo pol'zovatelya [User's Guide]. 2019. URL: owen-prom.ru/files/rp_owen_logic_13.pdf