



УДК 621.316.344:345

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ SMARTWIRE-DARWIN

Монтик П.Н., к.т.н., проф., Букарос А.Ю., ст. преп.  
ОНАПТ, кафедра электромеханики  
Орехова М.Т., директор, Зилотин А.Л., технический директор  
ООО «ИКБ Гамма»

**Аннотация:** Проведен анализ основных преимуществ и особенностей использования технологии SmartWire-Darwin в системах промышленной автоматизации. Рассмотрены основные принципы построения и монтажа системы SWD. Приведены примеры реализации технологии SmartWire-Darwin в промышленности и образовательной сфере.

Ключевые слова: распределенное управление, автоматизация, управляющая шина, коммутационные устройства.

**Annotation:** The analyses of the main advantages and features of the SmartWire-Darwin technology using in industrial automation systems are carried out. The basic principles of the SWD system construction and installation are considered. Examples of the SmartWire-Darwin technology realization in the industry and the educational sphere are given.

Keywords: distributed management, automation, operating tire, switches.

Одним из последних значимых событий в развитии промышленной автоматизации и электромеханики стала разработка и освоение компанией Eaton-Moeller инновационной системы распределенного управления и мониторинга компонентов автоматизации по единой шине – технологии SmartWire-Darwin (SWD) [1]. Технология получила европейскую награду Automation Award в 2009 году, а также была удостоена звания «Лучший продукт» на выставке в Ганновере в 2010 году [2]. В системе SWD стандартная проводка для подключения коммутационных устройств полностью заменяется одним кабелем – соединительной шиной SmartWire-Darwin (рис. 1), что позволяет:

- осуществлять прямую и непрерывную связь между центральным контроллером и управляемыми элементами объекта автоматизации;
- сократить объем электромонтажа в сравнении со многими коммутационными системами до 85%;
- усовершенствовать систему диагностики, расширить функциональность и обеспечить взаимозаменяемость отдельных элементов автоматизации.



Рис. 1 – Пример соединения SWD-приборов между собой в единую цепь с помощью восьмиполосного плоского кабеля

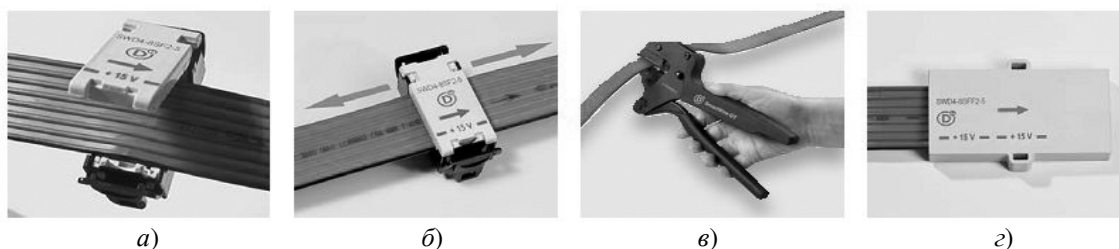


Обычно щиты автоматики состоят из централизованной системы управления, коммутационного оборудования, устройств управления и сигнализации, требующих индивидуальной электропроводки. При этом они загромождены, занимают много места и стоят очень дорого. Процесс монтажа внешних и внутрищитовых проводок сложен и требует много времени на технологические и сборочные операции заготовки, маркировки, прокладки и присоединения кабелей. Кроме того, после монтажа требуется провести множество тестов на предмет выявления неисправностей во время пуско-наладочных работ (ПНР) с учетом того, что промышленные установки становятся все сложнее, а системы управления – все более рассредоточенными. В связи с этим кабельное хозяйство увеличивается в геометрической прогрессии, растет стоимость систем в целом.

Для устранения этих проблем стали устанавливать удаленные устройства ввода-вывода. Однако, датчики и исполнительные механизмы по-прежнему требовали индивидуальной электропроводки, хотя теперь они соединялись не с центральным щитом управления, а с расположенными рядом модулями ввода-вывода. От устройств ввода-вывода данные передаются в систему управления по промышленной сети, например, ProfiBus. Это позволило несколько уменьшить объемы работ, связанные с монтажом электропроводки, но не решило проблему в целом.

Целью статьи является обзор преимуществ технологии SWD, позволяющей упростить и ускорить создание систем автоматизации, повысить производительность и качество монтажных работ, а также значительно сократить период и стоимость ПНР. Основой запатентованной системы соединения SWD является инновационная интегральная микросхема, которая выполняет функцию модуля ввода/вывода программируемого логического контроллера (ПЛК). Микросхема позволяет управлять любым коммутационным устройством компании Eaton, используя технологию SWD. Это могут быть как устройства с минимальным объемом данных (например, сигнальные лампочки и кнопки), так и высокопроизводительные устройства (например, преобразователи частоты и автоматические выключатели) с большим объемом используемой информации (см. рис. 1).

Для обеспечения управления, данные из шины SmartWire-Darwin передаются в систему верхнего уровня ПЛК с помощью шлюзов, которые используют стандартные промышленные шины ProfiBus и CAN. От шлюза до шинного окончания все SWD-устройства соединяются между собой в единую цепь с помощью восьмиполосного плоского кабеля (рис. 2).



**Рис. 2 – Монтаж соединительного устройства на шине SWD**

а) установка соединительного устройства; б) размещение соединительного устройства; в) фиксация соединительного устройства; г) концевое устройство шины

Предыдущие системы управления состояли из центрального контрольного блока, к которому индивидуально подключались переключатели, датчики и исполнительные механизмы, что требовало прокладки сотен проводов в щитах автоматики. При использовании технологии SWD для подключения отдельных устройств к системе управления достаточно использовать всего одну восьмипроводную шину. Плоский кабель (шина) имеет черную стрелку, указывающую правильное направление соединения от начала цепи к ее концу, а также черную маркировку на проводе для правильного соединения кабеля с соединителем (рис. 2).

К каждому шлюзу могут быть подключены до 99 модулей SWD. С помощью таких модулей к шине SWD подключаются различные устройства линейки Eaton (рис. 3). Подключение пусковых сборок выполняется с помощью модулей DIL-SWD (рис. 3, 9), которые устанавливаются на контакторы серии DILM как дополнительный контакт и позволяют управлять им. Кроме того, обеспечивается передача информации о состоянии контакторов. Подключение устройств управления и сигнализации осуществляется с помощью специальных элементов – контактного (для кнопок, переключателей), светодиодного (для сигнальных устройств), а также комбинированного типов.

Кроме устройств цепи управления и пускателей электродвигателей, в систему SWD возможно интегрирование защитных автоматических выключателей с помощью модуля NZM XSWD-704 (рис. 3, 7). При этом существует возможность работы как с устройствами управления, имеющими объем данных 1 бит, так и с автоматами, имеющими объем данных 32 байта. Через систему SWD обеспечивается доступ к необходимой информации, например, значениям фазного тока (до 1600 А), сервисным предупреждениям о перегрузках или диагностическим сообщениям.



ТЕХНИЧНІ ЗАСОБИ І ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ

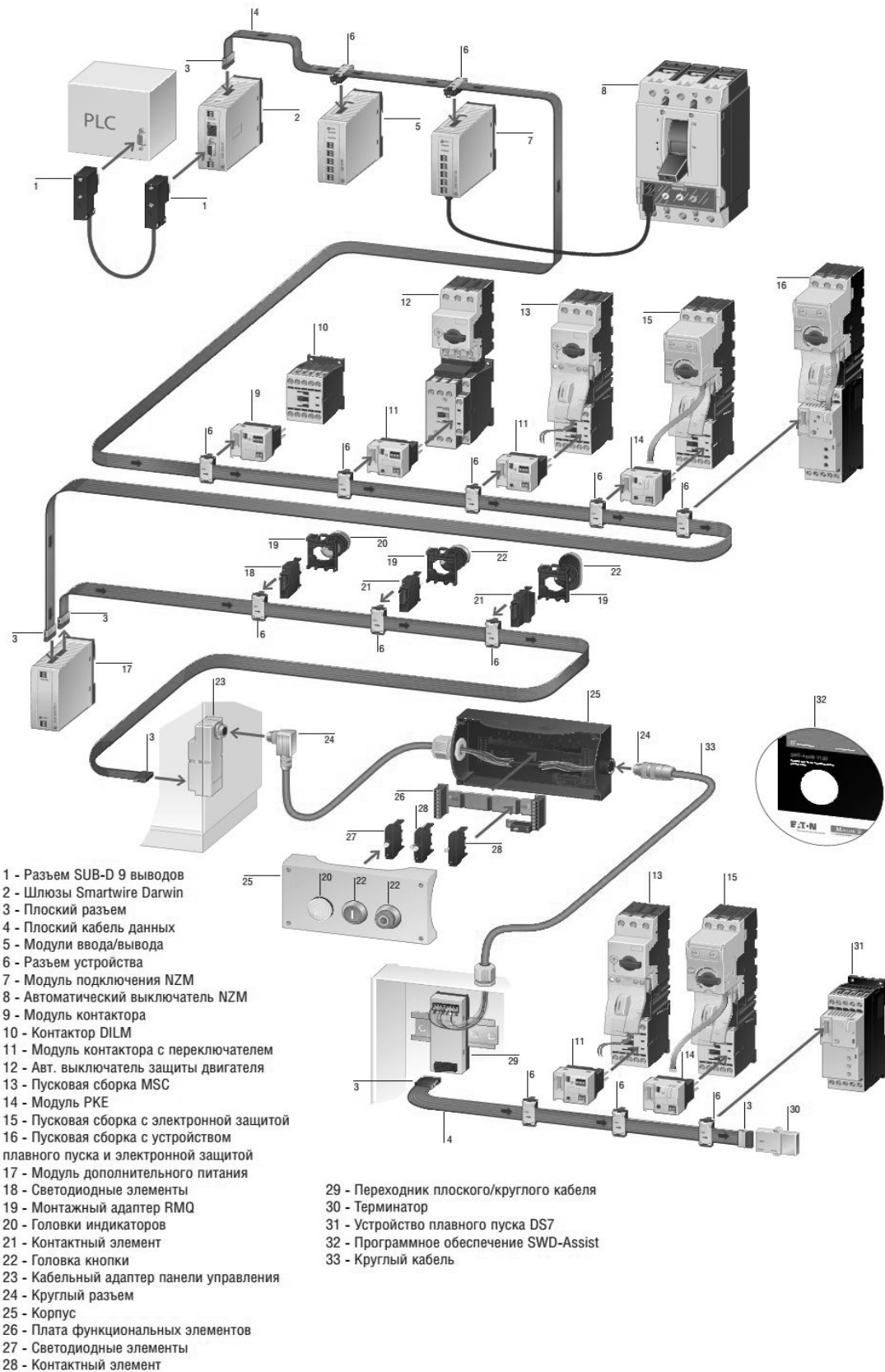


Рис. 3 – Пример подключения устройств Eaton по шине SWD



## ТЕХНИЧНИ ЗАСОБИ І ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ

Отмеченное уменьшение количества ошибок, возникающих при монтаже электротехнических устройств линейки Eaton, при использовании технологии SWD стало возможным, благодаря функции конфигурирования системы. Для этого служит программа SWD-Assist (рис. 4), с помощью которой пользователь может быстро и правильно выполнить выбор функциональных элементов, необходимых для монтажа, проводить проверки правильности соединения с шиной.

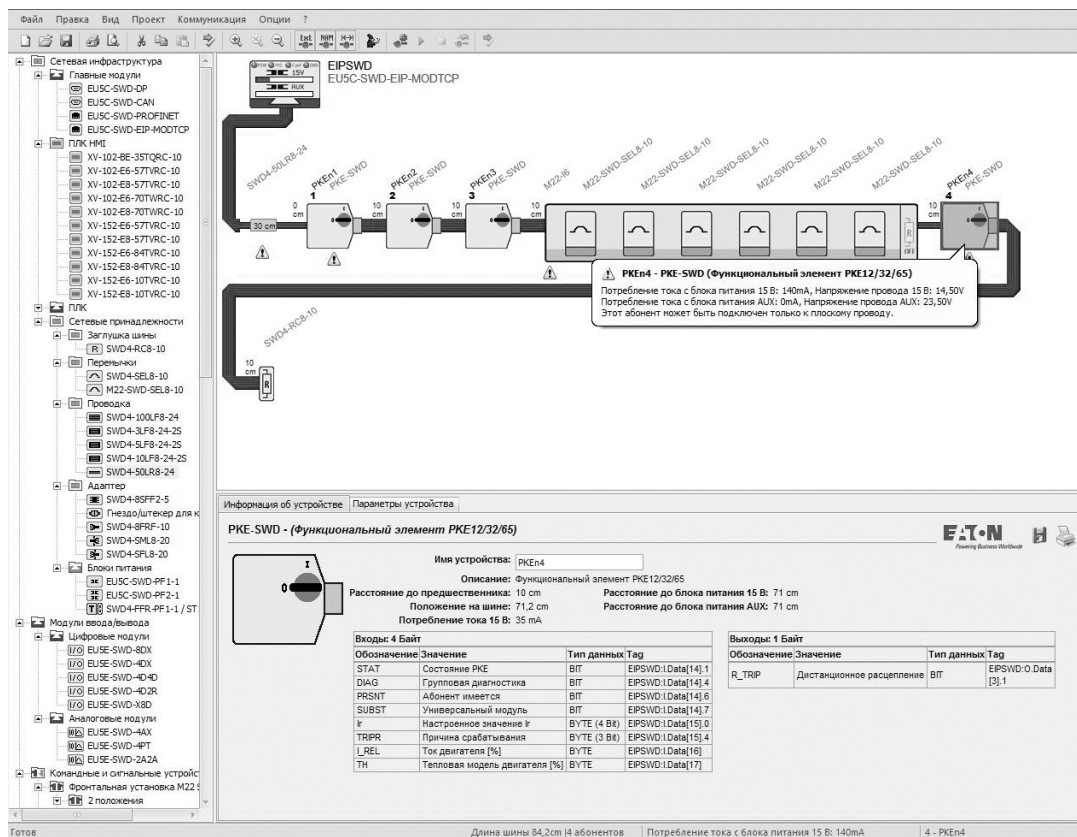


Рис. 4 – Скриншот программы SWD-Assist

С помощью этой программы нужные исполнительные элементы SWD достаточно просто выбираются из каталога устройств и размещаются в назначенное место. Полученную конфигурацию можно сохранить и повторно использовать для других проектов. Кроме того, возможен просмотр состояния сети и автоматическое добавление необходимых компонентов. Также программа SWD-Assist позволяет экспортировать данные сетевой конфигурации в конфигурационные файлы (GSD или EDS файл) для промышленных сетей ProfiBus и CAN, что упрощает ее применение в системах программирования разных изготовителей ПЛК.

В программе SWD-Assist имеется возможность получать прямой доступ к устройствам SWD через интерфейс конфигурации шлюза и проверять всю сеть SWD без подключенного ПЛК. При этом возможно как считывание и редактирование текущей конфигурации, так и вывод на дисплей состояний, значений параметров и диагностических сообщений. На дисплей также выводятся различия между текущей и спроектированной конфигурациями сети SWD, что позволяет быстро обнаруживать и устранять возникающие неисправности.

Программа SWD-Assist бесплатно загружается с веб-сайта компании Eaton по следующей ссылке: <http://downloadcenter.moeller.net/en/software.htm>.

В результате проведенного обзора возможностей новой технологии SmartWire-Darwin можно сформулировать следующие выводы.

1. Технология SWD позволяет значительно (в разы) уменьшить количество соединительных проводов в системах промышленной автоматики.
2. Технология SWD позволяет сократить объем и стоимость монтажных работ при выполнении внутрищитовой коммуникации с минимальными затратами.
3. Использование этой технологии также сокращает объем и стоимость пуско-наладочных работ за счет сведения ошибок коммутации к минимуму и использования простого конфигурационного программного обеспечения.

**ТЕХНИЧНІ ЗАСОБИ І ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ**

4. Коммуникационные возможности технологии SWD позволяют полностью управлять работой любого современного электропривода.

Таким образом, можно предположить, что технология SWD в будущем станет новым стандартом в промышленной автоматизации.

Следует отметить, что система SWD с успехом применяется и на украинском рынке промышленной автоматизации. Одна из первых реализаций данной технологии принадлежит компании ООО «ИКБ Гамма» [3], которая уже более 10 лет является официальным системным интегратором Eaton, а также разработчиком и производителем готовых решений в области промышленной автоматизации. На сегодняшний день компанией реализован ряд проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами на компонентах компании Eaton в различных отраслях промышленности: система управления заводом по производству гипсовых сухих строительных смесей, автоматизация линии раскроя рулонного металла, система управления насосными станциями систем водоснабжения, системы управления технологическими процессами зернового комплекса и др. Применяемая в вышеперечисленных проектах система SWD значительно уменьшила количество вторичных соединений, что отразилось на габаритах шкафов управления, они стали намного компактнее, значительно сократились затраты и время на монтаж и наладку. Реализованные системы автоматизации позволяют контролировать весь технологический процесс, вовремя предупредить о возможных сбоях, а также предоставляют оператору возможность дистанционного управления.

Одним из эффективных направлений использования системы SWD, реализованным специалистами ООО «ИКБ Гамма», явилась разработка и изготовление для кафедры «Электромеханика» Одесской национальной академии пищевых технологий учебно-исследовательского стенда на базе оборудования фирмы Eaton-Moeller, который позволяет будущим бакалаврам и магистрам-электромеханикам приобретать навыки работы и опыт внедрения последних достижений в области промышленной автоматизации.

**Литература**

1. Дмитриенко Б.П. Щитовое оборудование Eaton: эlegantное объединение устройств коммутации и автоматизации / Б.П. Дмитриенко // Новости электроники + Промавтоматика. – 2011. – № 3. – С. 18-22.
2. Open automation [Электронный ресурс]. – 1-2/10. – Р. 1-6. – Режим доступа: [http://www.microinnovation.com/en/PortalData/1/Resources/documents/openAutomation\\_EN.pdf](http://www.microinnovation.com/en/PortalData/1/Resources/documents/openAutomation_EN.pdf).
3. ООО "ИКБ Гамма" - Промышленная автоматизация [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gamma.od.ua/>.

**ЦИТАТА НОМЕРА**

***„Публикация научных трудов служит не только звеном, связывающим науку с обществом, это еще и инструмент коммуникации научного мира.” (gazeta.ru)***