

<https://doi.org/10.26160/2474-5901-2024-43-58-61>

ВЫБОР ПРОГРАММИРУЕМОГО ЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЛЕРА ДЛЯ ПРОЦЕССА ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ТРУБ ИЗ УГЛЕРОДИСТЫХ И ЛЕГИРОВАННЫХ МАРОК СТАЛЕЙ

Шабает В.Ю., Медведева Л.И.

*Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского
государственного технического университета, Волжский, Россия*

Ключевые слова: химическая обработка труб, контроллер, автоматическое управление, сталь, технические характеристики, каналы ввода-вывода.

Аннотация. Данная статья посвящена выбору программируемого логического контроллера для управления технологическим процессом химической обработки труб из углеродистых и легированных марок сталей. Исследования проведены путём сравнения основных технических характеристик двух контроллеров, влияющих на управление технологическим процессом химической обработки труб из углеродистых и легированных марок сталей: ОВЕН ПЛК 210 и панельного ПЛК RealLab! NLcon-CED21.

SELECTING A PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER FOR THE CHEMICAL TREATMENT OF PIPES MADE OF CARBON AND ALLOY STEEL GRADES

Shabaev V.Yu., Medvedeva L.I.

*Volzhsy Polytechnic Institute (branch) of Volgograd State Technical University,
Volzhsy, Russia*

Keywords: chemical treatment of pipes, controller, automatic control, steel, technical specification, I/O channels.

Abstract. This article explains how to select a programmable logic controller for controlling the technological process of chemical treatment of pipes made of carbon and alloy steel grades. The research was carried out by comparing the main technical specifications of two controllers that affect the control of the technological process of chemical treatment of pipes made of carbon and alloy steel grades: OWEN PLC 210 and panel PLC RealLab! NLcon-CED21.

Химическая обработка труб из углеродистых и легированных марок сталей предназначена для удаления стеклосмазки и окалины с горячепрессованных и термообработанных труб, путём их травления в автоклаве в травильном растворе определённой температуры, в течении некоторого количества времени (зависит от количества труб и марки стали).

Простейшее и наиболее популярное применение программируемого логического контроллера (далее ПЛК) – это создание автономной системы управления каким-либо технологическим процессом. В случае проектирования автоматизированной системы управления производством (АСУП) или разветвленным технологическим процессом (АСУТП) на ПЛК возлагаются функции нижнего звена [1]. ПЛК является центральным звеном промышленных систем автоматизации и управления, куда поступают входные сигналы, происходит их обработка и выдается выходной сигнал. Количество

обрабатываемых сигналов и скорость их обработки напрямую зависят от технических характеристик выбранного ПЛК [2].

В рамках исследования проведен сравнительный анализ двух ПЛК для управления технологическим процессом травления труб из углеродистых и легированных марок сталей.

Сведем в таблицу 1 и сравним основные технические характеристики следующих ПЛК: ОВЕН ПЛК 210 (рис. 1) и панельного ПЛК RealLab! NLcon-CED21(рис. 2).



Рис. 1. Внешний вид контроллера ОВЕН ПЛК 210



Рис. 2. Внешний вид панельного ПЛК RealLab! NLcon-CED21

Перед проведением сравнительного анализа технических характеристик ПЛК, необходимо обратить внимание на особенности процесса химической обработки труб из углеродистых и легированных марок сталей, которая заключается в мониторинге состояний клапанов и наличия необходимого уровня травильного раствора в автоклаве во время процесса травления. Для реализации данных особенностей следует реализовать визуализацию технологического процесса, что возможно при наличии встроенного в ПЛК дисплея или персонального компьютера [3].

Проанализировав технические характеристики, выше представленных ПЛК можно сделать вывод, что предпочтительней использовать панельный ПЛК NLcon-CED21 фирмы RealLab!, т.к. он имеет практически в двое большую наработку до отказа, в 4 раза больше оперативной памяти (1 Гб) и выше тактовую частоту процессора (1,2 ГГц), все это повлияет на скорость опроса входных сигналов их обработку и выдачу выходных сигналов. Панельный ПЛК NLcon-CED21 имеет ряд преимуществ над ПЛК ОВЕН 210, он поддерживает большее максимальное число каналов ввода-вывода и для реализации человеко машинного интерфейса и визуализации имеет встроенный сенсорный дисплей.

Табл. 1. Основные технические характеристики ПЛК

ОВЕН ПЛК 210 [4]	RealLab! NLcon-CED21[5]
<p>Центральный процессор: RISC-процессор Texas Instruments Sitara AM3358, 800 МГц; Объем флеш-памяти (тип памяти): 512 Мбайт (NAND); Объем оперативной памяти (тип памяти): 256 Мбайт (DDR3); Объем Retain-памяти (тип памяти): 64 Кбайт (MRAM); Операционная система: Linux;</p>	<p>Центральный процессор: Broadcom BCM2837B0 (4 ядра Cortex A53, частота 1,2 ГГц); Объем флеш-памяти (тип памяти): 8 Гбайт (EMMC); Объем оперативной памяти (тип памяти): 1 Гбайт (LPDDR2); Операционная система: Linux Debian 10;</p>
<p>Среда исполнения: CodeSys; Интерфейсы связи: Ethernet 100 Base-T, RS-485, RS-232, USB Device; Подключаемые накопители: USB Host, SD card; Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96: IP20; Средняя наработка на отказ: 60 000 ч; Дискретные входа: от 12 до 24 шт.; Дискретные выхода: от 8 до 18 шт.; Аналоговые входы: от 4 до 8 шт.; Аналоговые выхода: 4 шт. Количество варьируется в зависимости от исполнения.</p>	<p>Среда исполнения: программируется с помощью системы Codesys 3.5 (пять языков МЭК 61131-3), а также Qt Creator, C/C++, Python; Интерфейсы связи: Ethernet 10 Base-T и Ethernet 10 Base-TX, RS-485, CAN порты, USB Device, HDMI; Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96: IP42 или IP65 с лицевой стороны; IP20 с тыльной; Средняя наработка на отказ: 100 000 ч; Максимальное число каналов при подключении модулей ввода-вывода достигает 8000 шт.</p>

В данной статье был произведен выбор ПЛК путём сравнения основных технических характеристик, влияющих на управление технологическим процессом химической обработки труб из углеродистых и легированных марок сталей.

Список литературы

1. Минаев И.Г., Самойленко В.В. Программируемые логические контроллеры: практическое руководство для начинающего инженера. – Ставрополь: АГРУС, 2009. – 100 с.
2. Петров И.В., Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования. – М.: Солон-пресс, 2020. – 254 с.
3. Гусев И.П. Функциональное проектирование программируемого логического контроллера // Инновационная наука. – 2015. – № 7, ч. 1. – С. 20-25.
4. Программируемые устройства «ОВЕН» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://owen.ru/product/plk210>.
5. Панельный ПЛК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.reallab.ru/catalog/panel-plc/nlcon-ced21/>

References

1. Minaev I.G., Samoilenko V.V. Programmable logic controllers: a practical guide for an aspiring engineer. – Stavropol: AGRUS, 2009. – 100 p.
2. Petrov I.V., Programmable controllers. Standard languages and techniques of engineering design. – Solon-press, 2020. – 254 p.
3. Gusev I.P. Functional design of a programmable logic controller // Innovative science. 2015, no. 7, part 1, pp. 20-25.
4. Programmable devices "OWEN" [Electronic resource]. – Access mode: <https://owen.ru/product/plk210>.
5. Panel PLC [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.reallab.ru/catalog/panel-plc/nlcon-ced21/>

Шабает Владислав Юрьевич – магистрант	Shabaev Vladislav Yurievich – master student
Медведева Людмила Ивановна – кандидат технических наук	Medvedeva Lyudmila Ivanovna – candidate of technical sciences
v.shabaev1797@yandex.ru	

Received 28.08.2024