

# NI02 и H<sub>2</sub>O – формула автоматизации ВОДОПОДГОТОВКИ



В статье описана реализация проекта по модернизации АСУ насосной станции, снабжающей мебельную фабрику питьевой и технической водой. С помощью нового ПЛК NI02 и других решений компании «Первая миля» удалось провести все пусконаладочные работы, не прерывая водоснабжения предприятия. Программное обеспечение новой автоматизированной системы дополнилось алгоритмами управления фильтрами механической очистки и промывкой-регенерацией фильтров-колонок, было обновлено оборудование человеко-машинного интерфейса.

Компания «Первая миля», г. Москва

В Саратовской области, на реке Курдюм, есть старинный мост, надпись на чугунной царской табличке на его опоре гласит: «Построен по проекту и под руководством техника Саратовского уездного земства С. Г. Грингоф под наблюдением помощника техника Ю. М. Вержбицкого, десятника В. А. Оситова и трудом пострадавших от неурожая 1908 года крестьян Пристанской и Вязовской волости». Сегодня мост по-прежнему в рабочем состоянии и соединяет село Клещёвка и фабрику «Король диванов».

В 2016 году перед службой главного инженера фабрики «Король диванов» возникла задача модернизировать автоматизированную систему управления насосной станции, снабжающей предприятие питьевой и технической водой. Два шкафа автоматизации с контроллером (WAGO 750-881) и драйверами (Lenze SMD) частотно-управляемых насосов, установленные в «верхнем» зале с емкостью первичной очистки и осветления воды, сильно страдали от реагентов. Наконечники проводников не просто окислялись – чернели до состояния угольков, а витая пара шины Modbus RTU стала «расходником».

Было принято решение перенести шкафы управления в «нижний» зал с чистым воздухом и оборудовать «верхний» зал первичной очистки воды приточно-вытяжной вентиляцией.

Программное обеспечение новой системы должно было дополниться алгоритмами управления фильтрами механической очистки AZUD и промывкой-регенерацией

пяти фильтров-колонок с засыпным фильтрующим материалом, которые раньше жили своей жизнью и уходили на промывку-регенерацию каждый по сигналу своего контроллера, иногда вызывая коллизии в работе системы. Еще в новой системе было решено полностью отказаться от поплавковых датчиков уровня в емкостях в пользу аналогового измерения уровня по давлению водяного столба. Но, пожалуй, самым интересным пунктом технического задания было требование осуществить переход со старой системы на новую без прерыва в водоснабжении предприятия, которое работает круглосуточно.

Времени на пусконаладочные работы по этой причине просто не предусматривалось, поэтому необходимо было найти аппаратное решение, обеспечивающее возможность загрузки кода онлайн и простое построение распределенной системы ввода/вывода из базовых контролле-

ров сети. Программное обеспечение должно было включать дополнительные компоненты для «трансплантации» датчиков и исполнительных устройств из старой системы в новую.

Всем аппаратным требованиям отвечал новый ПЛК NI02 компании «Первая миля»: он имел два порта RS-485, два порта Ethernet, встроенный EtherCAT master, а главное – CoDeSys 3.5 (рис. 1) с возможностью загрузки онлайн! В качестве сетевых контроллеров с модулями ввода/вывода было решено использовать новую линейку SLIO компании VIPA.

Сложилась следующая архитектура системы: первый порт RS-485 – Modbus RTU master для преобразователей частоты нечетных насосов, второй – для четных; первый порт Ethernet – EtherCAT master для двух узлов сети VIPA 053-1EC00, второй порт Ethernet – Modbus TCP/IP slave для локальной операторской панели Weintek и SCADA Indusoft Web



Рис. 1. Разработка проекта в CoDeSys 3.5

Studio 7.1. Программное обеспечение для этой платформы доверили разработать автору настоящей статьи.

На первом этапе работ в функционирующую панель оператора были подгружены теги нового ПЛК NIO2, и с помощью таблиц передачи данных по времени вся информация с датчиков уровня и давления, подключенных к модулям WAGO 750, стала по Modbus TCP/IP доступна новой системе, в которой все регуляторы давления (или уровня) выбирали на этом этапе для сигнала обратной связи максимальное значение из получаемого из сети или от собственных модулей ввода.

На втором этапе все нечетные драйверы насосов были «выключены в ручном режиме» (старая система по этой причине переключилась на резервные четные драйверы), далее «трансплантированы» в новые шкафы и подключены к первому порту RS-485 контроллера NIO2. После проверки обмена по шине Modbus RTU контуры управления насосами новой системы стали переводиться в автоматический режим, а соответствующие им насосы старой системы выключаться. Потом уже ко второму порту RS-485 NIO2 были подключены четные драйверы старой системы. Использование двух портов, кроме реализации резервирования, позволило в два раза увеличить скорость обмена по Modbus RTU (Lenze SMD работают только на 9600).

На третьем этапе была произведена «трансплантация» датчиков давления (уровня). Это было уже совсем несложно. Насос контура переводился на ручное задание скорости,

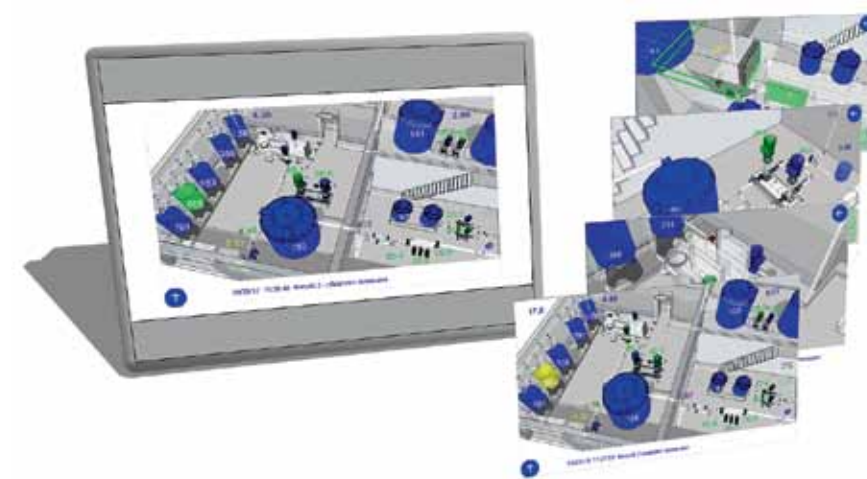


Рис. 2. Панель оператора

сти, датчик подключался к входу модуля ввода 4...20 мА теперь уже VIPA SLIO, после чего контур возвращался в автоматическое управление.

На четвертом этапе из программного обеспечения были удалены компоненты, использованные для перехода со старой системы на новую, произведена окончательная настройка ПИД-регуляторов давления и уровня в емкостях и, кстати, регулятора трехходового клапана калорифера приточно-вытяжной вентиляции, управлять которой тоже доверили NIO2. Модули ввода/вывода вентиляции собрали на одном из сетевых контроллеров VIPA.

Контроллеры фильтров с сыпным материалом были запрограммированы на промывку от внешнего сигнала, а не от встроенного таймера, теперь за периодичностью промывки фильтров-колонн стала следить программа NIO2. Время до следующей промывки каждого фильтра стало

видно оператору на панели управления: когда оно подходит, фильтр желтеет, программа ставит фильтр в «электронную очередь», анализирует запасы воды в танках питьевой и технической веток водоснабжения и, если они достаточно велики, запускает промывку. Запуск прямой и обратной промывки в ручном режиме или останов промывки, запущенной программой, теперь стал доступен оператору с панели управления. Перепад давления на первичных механических фильтрах AZUD и уставка порога его промывки тоже стали доступны оператору.

Человеко-машинный интерфейс для локального управления реализован на графической панели (рис. 2) с сенсорным экраном с разрешением 800 × 480 (и VNC-сервером), а для удаленного диспетчерского управления службы главного инженера предприятия предусмотрено АРМ оператора (рис. 3), реализованное в SCADA-системе InduSoft Web Studio 7.1 и имеющее экран с разрешением 1920 × 1080.

Новое программное обеспечение полностью удовлетворяет подразделение водоподготовки предприятия, а выбранная аппаратная платформа позволила модернизировать систему автоматизированного управления станцией водоподготовки, не прерывая водоснабжения ни на одну секунду!



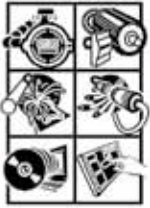
Рис. 3. АРМ диспетчера в InduSoft Web Studio 7.1

А. А. Крылов, инженер проектов,  
компания «Первая миля», г. Москва,  
тел.: +7 (495) 960-3159,  
e-mail: info@firstmile.ru,  
сайт: www.firstmile.ru



# InduSoft Web Studio

CONTROL  
ENGINEERING



2018

ENGINEERS'  
CHOICE  
AWARDS

WINNER

Software –  
HMI Software  
InduSoft Web  
Studio 8.1



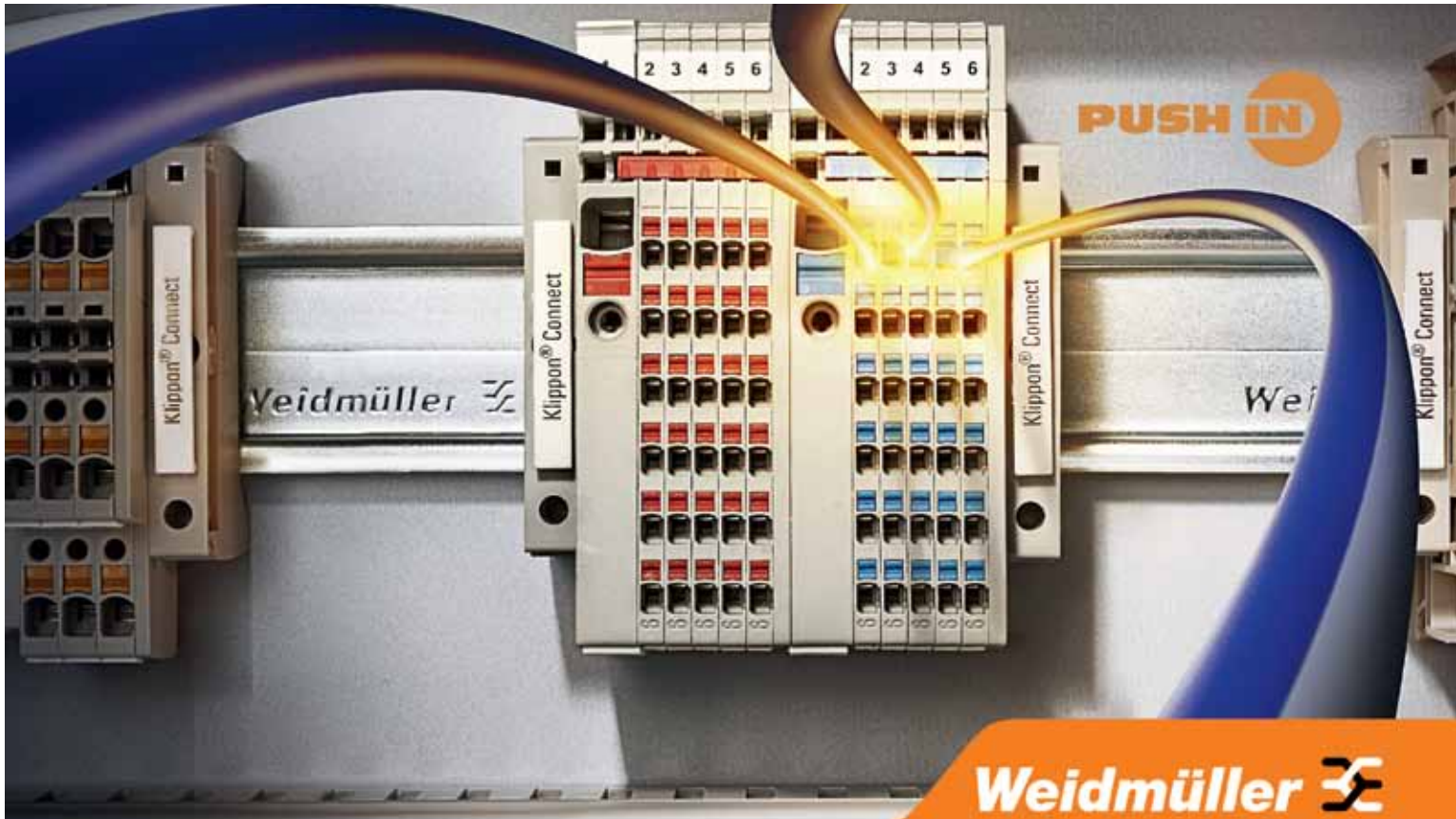
Встречайте новую версию 8.1 + SP1

SCADA/HMI - решение для ЛЮБЫХ задач



ПЕРВАЯ МИЛЯ

[www.firstmile.ru](http://www.firstmile.ru)



**Weidmüller**

Новые клеммы А-серии с технологией подключения PUSH IN  
Klippon® Connect - более эффективная сборка и эксплуатация

Дополнительная информация по Klippon® Connect на нашем сайте:  
[www.weidmueller.ru](http://www.weidmueller.ru)

Let's connect.