

# Программируемые логические контроллеры серии Regul R500S для построения систем ПАЗ

Никита Якубов

В некоторых отраслях промышленности крайне важно обеспечить надёжную защиту персонала, технологического оборудования и окружающей среды в случае возникновения на управляемом объекте нештатной ситуации, развитие которой может привести к аварии. В этих сферах при автоматизации технологических процессов недостаточно штатных средств распределённой системы управления. Помимо этого, должна быть построена независимая система противоаварийной автоматической защиты – ПАЗ. К системам ПАЗ и к контроллерам, на базе которых они построены, российскими и международными стандартами предъявляются очень высокие требования. В статье описана линейка контроллеров Regul R500S производства отечественной компании «Прософт-Системы», имеющая сертификат SIL 3 для построения систем ПАЗ.

Специалисты компании «Прософт-Системы» имеют многолетний опыт построения систем с функциональностью предаварийной защиты на различных опасных производственных объектах. Кроме того, компания «Прософт-Системы» давно и успешно представляет на рынке линейку контроллеров собственной разработки Regul RX00, включающую решения для непрерывных производств.

Было принято решение объединить имеющиеся в сфере противоаварийной автоматики знания и большую базу технических решений и наработок в части контроллерного оборудования, чтобы создать специализированный контроллер для противоаварийных систем.

Новый контроллер Regul R500S базируется на платформе существующего серийно выпускаемого контроллера, но представляет собой совершенно новую разработку, выполненную по стандарту ГОСТ Р МЭК 61508 (IEC 61508).

Для создания контроллера в соответствии с высокими требованиями стандарта разработчики компании прошли дополнительное обучение, а к процессу разработки были привлечены специалисты, сертифицированные компанией TÜV.

Программируемый логический контроллер (ПЛК) Regul R500S (рис. 1) предназначен для использования в системах противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ). Он соответствует уровню полноты функциональной безопасно-

сти УПБ 3 (SIL 3) по ГОСТ Р МЭК 61508 (IEC 61508).

## Regul R500S – уникальный специализированный отечественный контроллер

Контроллер Regul R500S – это:

- специализированное изделие для построения систем ПАЗ на опасных производственных объектах;
- соответствует уровню полноты функциональной безопасности УПБ 3 (SIL 3) по ГОСТ Р МЭК 61508 (IEC 61508);
- отечественная разработка.

Согласно требованиям ГОСТ Р МЭК 61508 (IEC 61508) при разработке контроллера на всех стадиях жизненного цикла изделия проводится глубокий анализ того, что сделано, будет сделано, как это должно и будет работать, какие могут быть последствия. На этапах проектирования и разработки в обязательном порядке осуществляется тщательный анализ опасностей и рисков. Обработка данных и расчёт надёжности ведутся с использованием специализированного сертифицированного ПО.

Аппаратная часть контроллера Regul R500S полностью соответствует уровню полноты безопасности SIL 3:



Рис. 1. Программируемый логический контроллер Regul R500S

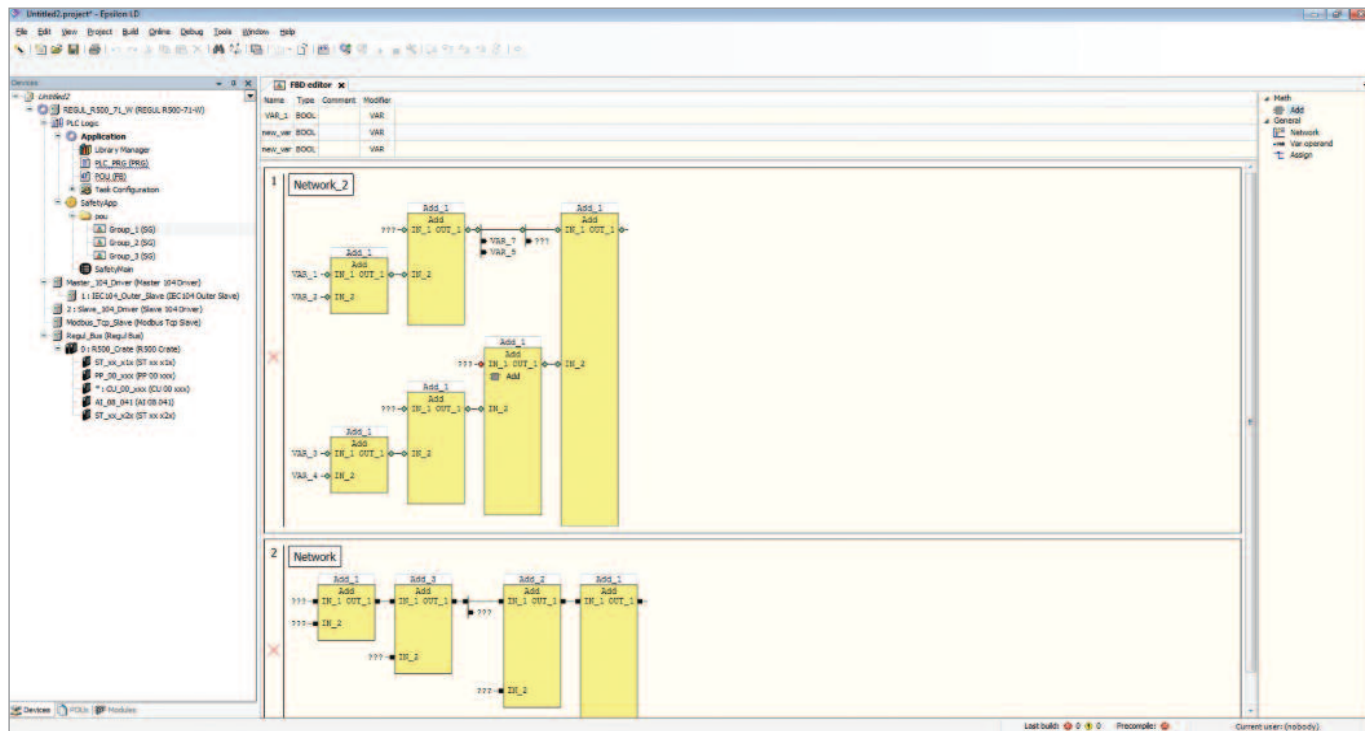


Рис. 2. Копия экрана ПО Epsilon LD

- в контроллере предусмотрено всё то, что обеспечивает надёжность систем ПАЗ: наличие независимого аппаратного сторожевого таймера, аппаратное резервирование различных типов (дублирование, троирование), функциональная избыточность, наличие систем диагностики и анализа с сопоставлением значений технологически связанных параметров;
- в контроллере предусмотрена глубокая самодиагностика, позволяющая обнаружить внутренний отказ и гарантированно перевести всю систему управления процессом в предопределённое безопасное состояние;
- в каждый модуль ввода-вывода встроен микропроцессор, который сертифицирован для применения в системах с уровнем функциональной безопасности SIL 3, выполняющий задачи, относящиеся к функциональной безопасности;
- каждый модуль контроллера получает электропитание от двух внутренних шин, при этом осуществляется постоянная диагностика напряжения питания, и в случае неисправности информация поступает эксплуатационному персоналу, а контроллер продолжает работать и выполнять функцию контроля и управления без перехода в безопасное состояние.

Кроме систем самодиагностики контроллер Regul R500S предлагает разработчику широкий набор средств конт-

роля за параметрами цепей измерения и управления:

- контроль питания канала датчика с защитой от короткого замыкания и перегрузки;
- дискретные входные модули по спецификации NAMUR;
- дискретные выходные модули с контролем тока в цепи.

Такая глубокая упреждающая диагностика позволяет обеспечивать своевременное выявление и корректное определение отказа, что, в свою очередь, даёт эксплуатационному персоналу время на устранение неисправности.

Для обеспечения непрерывности работы технологического оборудования в контроллере Regul R500S предусмотрена возможность использования резервных модулей ввода-вывода, так называемых резервных сборок, состоящих из двух или трёх модулей одного типа. При этом канальная ёмкость модулей сборки на уровне прикладной программы объединяется по методу дублирования или троирования, то есть одной входной или выходной логической переменной соответствуют два (или три) физических канала. Полученная избыточность позволяет пользователю уменьшить количество безопасных отказов, то есть отказов, вызванных не аварийной ситуацией на технологическом объекте, а неисправностью системы ПАЗ, в том числе полевого и контроллерного оборудования. Это даёт возможность оперативной замены дубли-

рованных компонентов системы без остановки технологического процесса.

Наличие в контроллере двух независимых шин данных позволяет реализовывать на базе контроллера системы уровня SIL 3 High Availability. Такие системы, собранные по схеме 1oo2, любой единичный отказ в которых не приведёт к выдаче команды на перевод системы в безопасное состояние, применяются на объектах повышенной опасности с непрерывным технологическим циклом.

**Особенности архитектуры программного обеспечения контроллера Regul R500S:**

- управление осуществляется специализированной операционной системой, сертифицированной для применения в оборудовании уровня функциональной безопасности SIL 3;
- встроенное системное программное обеспечение разработано компанией «Прософт-Системы» в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р МЭК 61508;
- среда разработки также является продуктом компании «Прософт-Системы», созданным на базе Epsilon LD (рис. 2). Имеется собственный встроенный Safety-редактор и компилятор, выполненный в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р МЭК 61508.

Всё разрабатываемое программное обеспечение проверяется специальными сертифицированными средствами статического анализа на соответствие стандарту MISRA C:2012.



Рис. 3. Модуль центрального процессора Regul R500S



Рис. 4. Модуль источника питания Regul R500S



Рис. 5. Модуль аналогового ввода Regul R500S



Рис. 6. Модуль дискретного ввода Regul R500S



Рис. 7. Модуль дискретного вывода Regul R500S

## Модули контроллера Regul R500S

### Модуль центрального процессора

В каждом модуле центрального процессора Regul R500S (рис. 3) присутствуют основной процессор, выполняющий пользовательский алгоритм, и сопроцессор, обеспечивающий сервисные функции, в том числе обмен по внешним интерфейсам со SCADA-системой и с распределённой системой управления (PCU).

Основной процессор в модуле сертифицирован для применения в системах функциональной безопасности уровня SIL 3.

Модуль центрального процессора Regul R500S представлен в табл. 1 – это модель R500S CU 00 821.

### Модули источника питания

На данный момент Regul R500S предусматривает питание источниками линейки R500. В перспективе в модулях источников питания Regul R500S (рис. 4)

предусмотрено наличие встроенного микропроцессора (интеллектуальный модуль источника питания), который осуществляет контроль входного и выходного напряжения, а также выходного тока. Кроме того, некоторые модули источника питания осуществляют регулирование выходного напряжения с целью равномерного распределения нагрузки между всеми модулями источников питания, установленными в крейте.

Перечень модулей источника питания Regul R500 представлен в табл. 1.

Модули Regul R500S

Таблица 1

Модуль	Описание
<b>Модули центрального процессора</b>	
R500S CU 00 821	Процессорный модуль, RS-232, RS-485, 2xEthernet RJ-45
<b>Модули источника питания</b>	
R500 PP 00 011	Модуль источника питания 24 В DC, 75 Вт, в комплекте с шасси с поддержкой резервирования
R500 PP 00 021	Модуль источника питания 24 В DC, 75 Вт, с гальваноизоляцией внутренней сети питания от внешней, в комплекте с шасси с поддержкой резервирования
R500 PP 00 031	Модуль источника питания 220 В AC/DC, 75 Вт, с гальваноизоляцией внутренней сети питания от внешней, в комплекте с шасси с поддержкой резервирования
<b>Модули аналогового ввода</b>	
R500S AI 04 841	Модуль аналогового ввода, ток 0...20 мА, 4...20 мА, 4 канала, поканальная гальваническая изоляция, два ввода питания для датчиков, поканальное гальванически изолированное питание датчиков, в комплекте с шасси
R500S AI 08 851	Модуль аналогового ввода, напряжение 0...+5 В, -5...+5 В, 0...+10 В, -10...+10 В, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция, два ввода питания для датчиков, общее питание датчиков, в комплекте с шасси
R500S AI 04 861	Модуль аналогового ввода, напряжение 0...+5 В, -5...+5 В, 0...+10 В, -10...+10 В, 4 канала, поканальная гальваническая изоляция, два ввода питания для датчиков, поканальное гальванически изолированное питание датчиков, в комплекте с шасси
R500S AI 08 881	Модуль аналогового ввода 0/4...20 мА + HART, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция, два ввода питания для датчиков, общее питание датчиков, в комплекте с шасси
<b>Модули дискретного ввода</b>	
R500S DI 28 811	Модуль дискретного ввода, 24 В DC, 28 каналов (4 группы по 7 каналов), групповая гальваническая изоляция, в комплекте с шасси
R500S DI 16 831	Модуль дискретного ввода, NAMUR, внешнее питание 24 В DC, 16 каналов (2 группы по 8 каналов), групповая гальваническая изоляция, в комплекте с шасси
<b>Модули дискретного вывода</b>	
R500S DO 16 811	Модуль дискретного вывода, 24 В DC, 0,6 А, 16 каналов (2 группы по 8 каналов), групповая гальваническая изоляция, в комплекте с шасси
R500S DO 08 821	Модуль дискретного вывода, 220 В AC, 2 А / 220 В DC, 0,3 А, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция, в комплекте с шасси

### Модули аналогового ввода

Все модули аналогового ввода (рис. 5) поддерживают измерение унифицированных токовых сигналов и сигналов напряжения.

Для обеспечения уровня полноты функциональной безопасности SIL 3 во всех модулях аналогового ввода предусмотрена установка двух независимых АЦП.

Измерение сигнала происходит сразу двумя АЦП с последующим сравнением полученных значений в микропроцессоре модуля.

Перечень модулей аналогового ввода Regul R500S представлен в табл. 1.

### Модули дискретного ввода

Для обеспечения уровня полноты функциональной безопасности SIL 3 во всех модулях дискретного ввода (рис. 6) предусмотрено двойное считывание сигнала. Кроме того, модули стандарта NAMUR осуществляют контроль внешней линии связи на обрыв и короткое замыкание.

Перечень модулей дискретного ввода Regul R500S представлен в табл. 1.

### Модули дискретного вывода

Модуль дискретного вывода (рис. 7) с номинальным напряжением канала 24 В постоянного тока обладает функцией питания каналов управления. При этом осуществляется контроль и защита канала от короткого замыкания и перегрузки.

Кроме того, в номенклатуру контроллера Regul R500S входит модуль с дискретным выходом типа «сухой» контакт, позволяющий непосредственно управлять исполнительным механизмом посредством сигнала с номинальным напряжением 220 В и силой тока 6 А. При этом осуществляется измерение тока в каждом канале, что позволяет контролировать процесс управления и диагностировать такие отказы, как перегрузка, короткое замыкание, обрыв цепи управления.

Перечень модулей дискретного вывода Regul R500S представлен в табл. 1.

## ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА REGUL R500S

Каждый модуль контроллера в отдельности соответствует уровню полноты безопасности SIL 3, поэтому для построения системы ПАЗ с подобным уровнем достаточно применить однока-

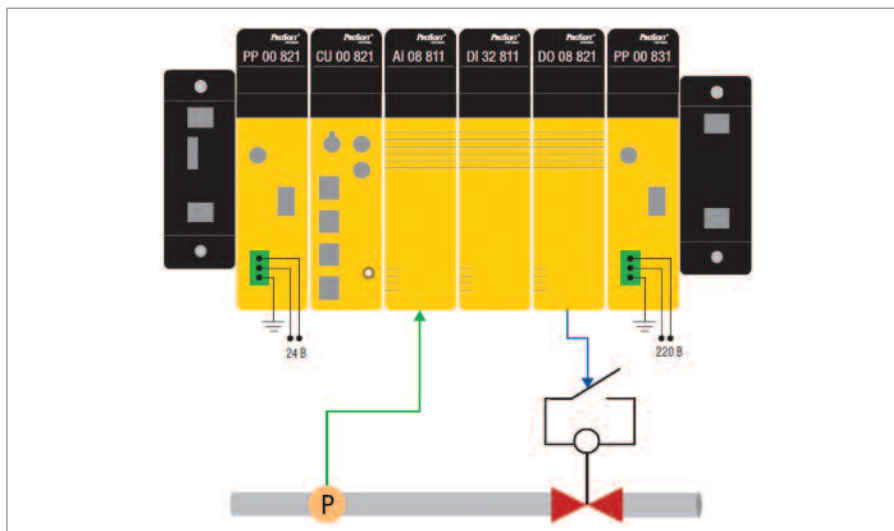


Рис. 8. Дублирование модулей источника питания

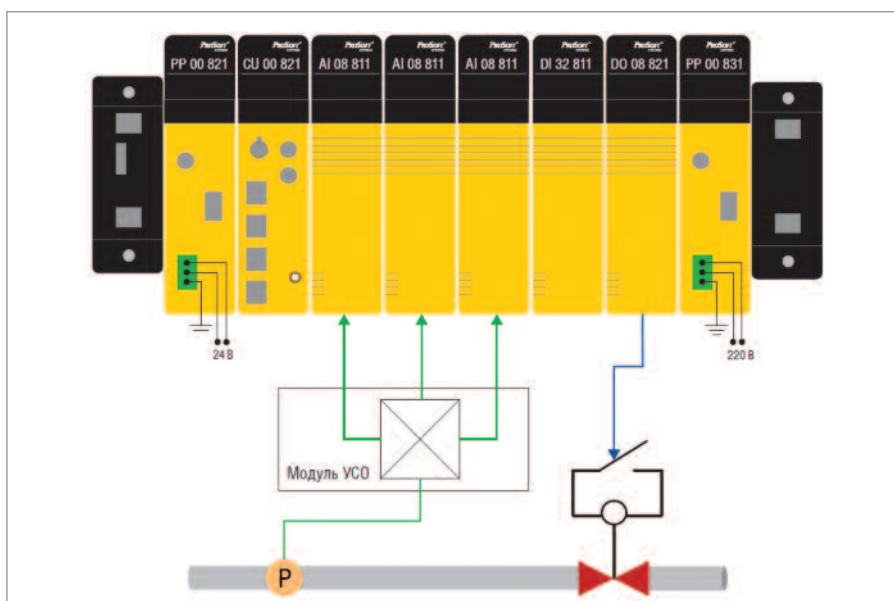


Рис. 9. Резервированная сборка модулей аналогового ввода

нальный контроллер без резервирования модулей.

Единственным дублированным модулем в данном случае является модуль источника питания (рис. 8). При этом каждый модуль конфигурируется для подключения к одной из двух шин внутреннего питания.

Для защиты от безопасных отказов в контроллере предусмотрена возможность создавать резервированные сборки модулей ввода/вывода (рис. 9). Для удобства использования резервированных сборок совместно с контроллером сертифицируются и поставляются модули устройства связи с объектом (УСО). Модули УСО позволяют дублировать входной сигнал от одного датчика на несколько модулей ввода или наоборот – несколько сигналов от модулей вывода собирать в один сигнал управления.

В случае применения резервированной сборки модулей ввода на уровне прикладной программы разработчику доступны как индивидуальные данные от каждого модуля из резервированной сборки, так и итоговое значение технологического параметра, полученного на основе выборки и сравнения показаний от каждого модуля. Настройка алгоритма самой выборки также доступна пользователю и включает в себя такие параметры, как схема принятия решений (1oo3, 2oo3), границы достоверности, критерии безопасности сигнала (какой сигнал считать более безопасным: больше или меньше, «0» или «1») и прочее.

Для резервированных сборок модулей дискретного вывода предусмотрена функция диагностирования отказа внешнего коммутационного оборудования путём попеременного отключе-

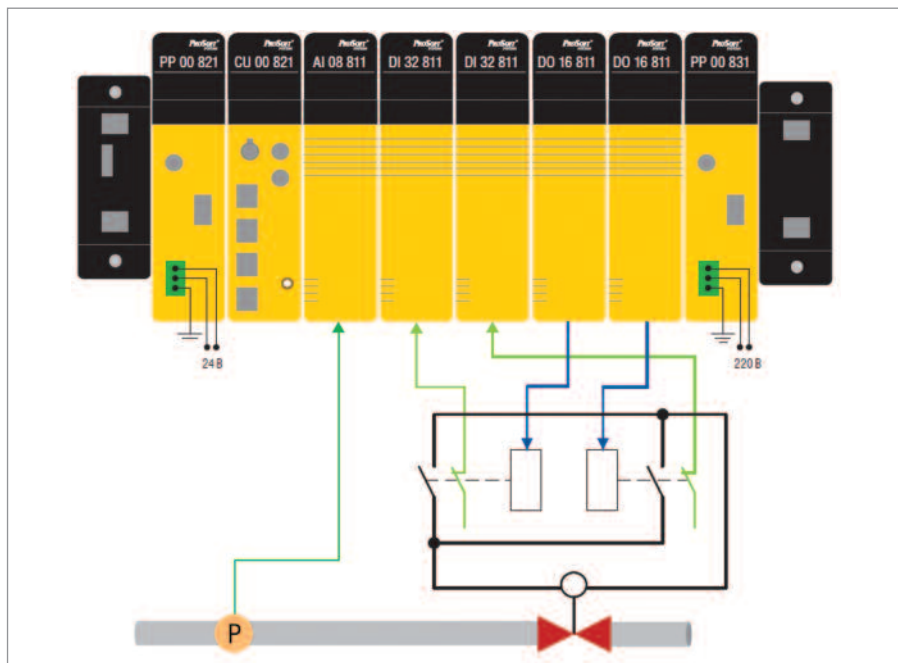


Рис. 10. Диагностирование отказа внешнего коммутационного оборудования

ния параллельных контактов цепей управления исполнительных механизмов. В таких схемах поочерёдное коммутирование с большим циклом (часы) позволяет вовремя обнаружить залипания контактов аппаратуры и снизить

процент недиагностируемых опасных отказов (рис. 10).

Применение резервированной сборки модулей аналогового вывода, работающей совместно с модулем УСО (рис. 11), гарантирует непрерывность и

неизменность унифицированного выходного сигнала тока или напряжения при выходе из строя любого модуля или даже двух (в случае применения схемы 1003).

Применение в контроллере Regul R500S «чёрного канала» для обмена данными между модулями в составе ПЛК позволяет использовать стандартные средства коммуникации, а большая гибкость и сетевая функциональность контроллера Regul R500, на платформе которого он построен, даёт разработчику неограниченный простор для проектирования систем любой сложности, объёма и географической распределённости.

В целом для контроллера Regul R500S справедливы те же самые правила построения крейтов и соединения крейтов между собой, что и для контроллера Regul R500. А использование оконечных модулей с SFP-разъёмами позволяет устанавливать крейты расширения практически на любом удалении от крейта центрального процессора, приближая модули измерения и управления непосредственно к технологическому объекту, тем самым



## ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНФЕРЕНЦИИ 2021

#ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

#INDUSTRY 4.0

#ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

#ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

#ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

#ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**24 МАРТА**  
**ПТА - Уфа**  
Nesterov Plaza Hotel

**26 МАЯ**  
**ПТА - Челябинск**  
Бизнес-отель «ПаркСити»

**29 СЕНТЯБРЯ**  
**ПТА - Нижний Новгород**  
Отель «Sheraton Нижний Новгород Кремль»

**27 ОКТЯБРЯ**  
**ПТА - Новосибирск**  
Отель «Новосибирск Марриотт»

**01 ДЕКАБРЯ**  
**ПТА - Екатеринбург**  
Novotel Екатеринбург Центр

Организатор **ДжентрумТек**

+7 (495) 234-22-10 | WWW.PTA-EXPO.RU

Реклама.

уменьшая длину сигнальных линий и увеличивая надёжность системы в целом.

В составе контроллера Regul R500S можно использовать все модули ввода/вывода и коммутационные модули из номенклатуры контроллера Regul R500 (рис. 12). Информация с этих модулей может использоваться для получения дополнительной диагностической информации или для передачи данных от контроллера PCY и в него или на уровень SCADA-системы. Но архитектура контроллера Regul R500S устроена таким образом, что данные от модулей контроллера Regul R500, работающих в его составе, гарантированно не будут использованы в алгоритме безопасности.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для непрерывных производств и технологических процессов, останов в которых ведёт к значительным временным и финансовым потерям, архитектура контроллера Regul R500S позволяет разрабатывать дублированные системы управления, работающие по схеме 1oo2. В отличие от классического

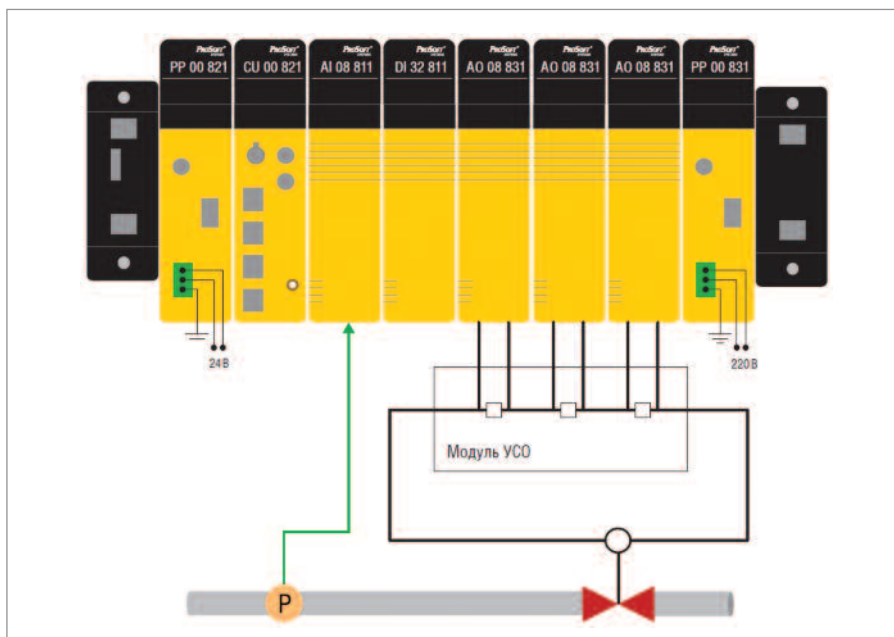


Рис. 11. Резервированная сборка модулей аналогового вывода совместно с YCO

резервирования, здесь оба центральных процессора являются ведущими, и квалифицированное решение о том, что технологический объект необходимо перевести в безопасное состояние, принимает любой из центральных про-

цессоров. Но при этом любой безопасный отказ контроллера не приведёт к останову технологического цикла: произойдёт лишь деградация контроллера из схемы 1oo2 в одноканальный контроллер ПАЗ. Это даёт время эксплуата-

# ГИБКИЙ ПОДХОД К ИНДУСТРИИ 4.0

## МОДУЛЬНЫЕ ВСТРАИВАЕМЫЕ ПК ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

PROFINET  
PROFIBUS  
EtherNet/IP  
EtherCAT  
CANopen

Серия UNO-2271G

Серия UNO-2372G

Серия UNO-2484G

Enabling an Intelligent Planet

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636  
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



Рис. 12. Крейты Regal R500S и Regal R500 в единой системе

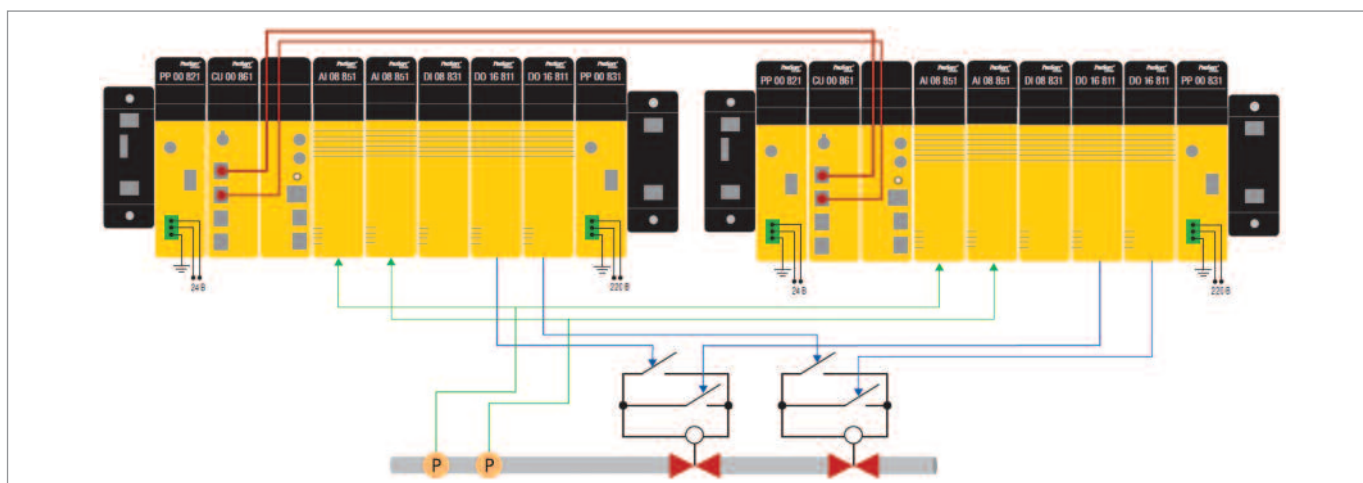


Рис. 13. Стопроцентное дублирование на базе Regal R500S

ционному персоналу произвести все необходимые манипуляции по ремонту и замене отказавшего оборудования.

При этом благодаря платформе контроллера Regal R500 разработчику доступны все те многочисленные схемы

построения дублированной системы, что и у стандартного контроллера РСУ: здесь и стопроцентное дублирование (рис. 13), и дублирование только модулей центрального процессора, и размещение модулей центральных процессо-

ров в одном крейте или, для повышения надёжности, в разных крейтах. ●

**Автор – сотрудник  
фирмы ПРОСОФТ  
Телефон: (495) 234-0636  
E-mail: info@prosoft.ru**

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

**Компания «Прософт-Системы» зарегистрировала товарный знак Regal**

Товарный знак Regal прошёл регистрацию в Государственном реестре товарных знаков и знаков обслуживания Российской Федерации.

Исключительное право ООО «Прософт-Системы» на данное наименование подтверждено свидетельством Федеральной службы по интеллектуальной собственности, действующим до 23 октября 2029 года.

Под товарным знаком Regal выпускается линейка отечественных программируемых логических контроллеров для автоматизации технологических процессов генерирующих объектов и нефтегазовых предприятий. Благодаря широкой функциональности и наличию отраслевых сертификатов ПЛК Regal могут использоваться для создания локальных и распределённых отказоустойчивых систем автоматизации, систем телемеханики распределённых объектов, противоаварийной автоматической защиты и других систем

автоматизации по требованиям заказчика. Большинство моделей данной линейки контроллеров поддерживает полное резервирование, включая модули центрального процессора, имеется также решение для построения систем противоаварийной защиты.

Дополнительно хочется отметить, что ПЛК Regal соответствуют постановлению Правительства РФ от 17.07.2015 № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации». ●

## Новости ISA

3 сентября 2020 года состоялась церемония награждения XVI открытого конкурса ПАО «ТГК-1» на лучший дипломный проект студентов высших учебных заведений Северо-Западного федерального округа. В номинации «Строительство, эксплуатация и управление объектами возобновляемой энергетики» II место занял магистр института инновационных технологий в электромеханике и робототехнике ГУАП Н. Пруссак. Тема

работы: «Использование вторичных энергетических ресурсов для энергосбережения на территории Санкт-Петербурга». Руководитель работы – активный член Российской Санкт-Петербургской секции ISA, к.т.н., доцент института инновационных технологий в электромеханике и робототехнике, директор Инженерной школы ГУАП С.В. Солёный.

С 8 по 10 сентября 2020 года в рамках Недели российской науки и технологий «Страна – Почётный гость СІЕР» были организованы онлайн-экспозиция, тематические онлайн-конференции, мероприятия по продвижению научных проектов и другие события. Сотрудники департамента международной деятельности ГУАП и Центра по координации научных исследований (ЦКНИ) ГУАП приняли участие в российско-китайской конференции по научно-техническому и инновационному сотрудничеству в области передовых производственных технологий. Активный член Российской Санкт-Петербургской секции ISA, директор ЦКНИ ГУАП А.В. Рабин и ведущий специалист ЦКНИ ГУАП А.А. Петрушевская представили на конференции проект «Технология очистки нефтесодержащих вод фильтрами на основе графенового сорбента», реализованный в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы».

В сентябре 2020 года состоялись выборы президента-секретаря Российской Санкт-Петербургской секции ISA. На этот пост избран директор института информационных систем и защиты информации ГУАП, д.т.н., профессор А.М. Тюрликов. Он сменил 1 января 2022 года президента Российской секции ISA 2021 года, проректора по развитию университетского комплекса ГУАП, д.э.н., профессора Г.Ю. Пешкову.

Доцент кафедры электромеханики и робототехники ГУАП, к.т.н. А.А. Мартынов преподнёс в дар центру знаний ISA в РФ изданные в 2020 году учебные пособия: «Электроприводы с релейно-контактными системами управления», «Проектирование и эксплуатация полупроводниковых преобразователей для электромехани-



Участники экспозиции ГУАП на Международной выставке НИ-ТЕСН

ческих систем», «Электрические машины гиропереходных устройств». Заведующий кафедрой радиотехнических и оптоэлектронных комплексов ГУАП, д.т.н., профессор А.Ф. Крячко передал в дар центру знаний ISA в РФ изданные в 2020 году учебники и учебные пособия: «Устройства приёма и обработки сигналов», «Энергетические расчёты в электродинамике», «Сборник аэронавигационной информации. Аэродромы».

18 сентября объявлены итоги XVI Европейского конкурса на лучшую студенческую научную работу ISA. Большого успеха добились студенты и аспиранты ГУАП. Золотыми медалями награждены В. Кузьменко, А. Винниченко, А. Фоминых, И. Фёдоров, М. Иванова. Серебряные медали получили Б. Акопян, Е. Григорьев, Д. Щукина, С. Герасимов, Е. Ватаева. Бронзовых медалей удостоены В. Гончарова, А. Колегов, Е. Капранова, Д. Бурyleв, О. Васильева, К. Сердюк, С. Ненашев, Е. Глушкова, А. Щёголева.

В период с 17 по 19 сентября в «Экспофоруме» прошла Петербургская техническая ярмарка 2020 года. Экспозиция ГУАП была представлена научно-техническими проектами в области энергетики, робототехники, беспилотных авиационных систем и авиаприборостроения. ГУАП представил пять проектов в рамках Международной выставки НИ-ТЕСН: «Роботизированная система диагностики воздушных линий электропередачи», «Система переработки пластика для 3D-печати», «Беспроводная мультисервисная система Интернета вещей для цифрового производства», «Беспилотный летательный аппарат „Автономное крыло“», «Имитатор низколетящей цели». Три проекта получили серебряные медали, и два проекта были отмечены дипломами. Активное участие в подготовке экспозиции и выполнении научно-технических проектов приняли В.Ф. Шишлаков, д.т.н., профессор, проректор ГУАП по образовательным технологиям и инновационной деятельности, президент Российской Санкт-Петербургской секции ISA 2020 года, и С.В. Солёный, к.т.н., доцент, директор Инженерной школы ГУАП.

23–24 сентября в Санкт-Петербургском городском Дворце творчества юных прошла 11-я

Открытая юношеская научно-практическая конференция «Будущее сильной России – в высоких технологиях». География конференции, охватившая всю страну от Дальневосточного федерального округа до республики Крым и Калининграда, в 2020 году расширилась: к ней присоединились новые участники из Кирова и Великих Лук, Кургана и Костромы, Челябинска и Перми, Ижевска и Тульской области, Уфы и Чебоксар, Верхнего Уфалея и Казани – всего 250 школьников 9–11-го

классов и студентов 1–3-го курсов среднего и высшего профессионального образования, которые представили 140 докладов на 9 секциях.

В организации и проведении конференции активное участие приняли кандидаты технических наук, доценты Института фундаментальной подготовки и технологических инноваций ГУАП, кафедры инноватики и интегрированных систем качества С.А. Назаревич и А.В. Чабаненко. Победителем секции «Техника» стал студент 1-го курса института ФПТИ ГУАП, член студенческой секции ISA ГУАП Д.Ф. Каздио с работой «Разработка роботизированного комплекса контроля геометрических параметров аддитивного производства».

5 октября в Демонстрационном зале НИТ ГУАП профессор университета штата Индиана (США), президент ISA 2009 года, Почётный доктор ГУАП Gerald Cockrell принял участие в заключительном занятии Интернет-семинара «Управление проектами». Профессор Cockrell уже в пятнадцатый раз провёл семинар. За эти годы 417 студентов, аспирантов, преподавателей ГУАП и членов регулярной и студенческой секций ISA приняли в нём участие.

Традиционно директор института технологического предпринимательства ГУАП А.С. Будагов вручил от имени профессора Cockrell сертификаты университета штата Индиана студентам – слушателям семинара, успешно завершившим программу.

28 ноября исполнилось 90 лет Владимиру Борисовичу Краскину, принимавшему активное участие в испытаниях баллистических ракет, запуске первого искусственного спутника Земли, первых межпланетных АМС и первого космонавта Юрия Алексеевича Гагарина. Он участвовал в разработке требований к радиотелеметрическим системам второго поколения и их испытаниях. В.Б. Краскин – автор свыше 100 научных работ и 18 изобретений, кандидат технических наук.

Друзья и коллеги из Российской секции ISA поздравляют старейшего из российских членов ISA с юбилеем и желают ему крепкого здоровья и успехов во всём! ●