



REGLAB



A photograph of an industrial plant at sunset. The sky is a mix of orange, pink, and blue. The plant features numerous tall distillation columns, pipes, and storage tanks. Some lights are on, creating a warm glow. A decorative vertical line of white dots is on the right side of the image.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ REGUL RX00

- Формирование каталожного номера контроллеров REGUL RX00..... 6
- Программируемый логический контроллер REGUL R500..... 7
- Управляемый коммутатор REGUL R000..... 24
- Программируемый логический контроллер для систем ПАЗ REGUL R500S (R500 SAFETY) 27
- Программируемый логический контроллер REGUL R400..... 37
- Помехоустойчивость контроллеров REGUL RX00..... 39

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ASTRA.IDE 40

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ASTRAREGUL 42

ФОРМИРОВАНИЕ КАТАЛОЖНОГО НОМЕРА КОНТРОЛЛЕРОВ REGUL RX00

RX00 S AI 08 881 (X)-000-A AA

Серия ПЛК:
R500, R500S, R400, R000

Дополнительный символ, обозначающий специальную версию ПЛК (для R500):
G — gateway
S — safety

Тип модуля ПЛК:
CU — модуль центрального процессора
AI — модуль аналогового ввода
AO — модуль аналогового вывода
AS — модуль аналоговый комбинированный
DI — модуль дискретного ввода
DS — модуль дискретный комбинированный
DO — модуль дискретного вывода
DA — модуль счёта импульсов/измерения частоты
CP — модуль коммуникационного процессора
PP — модуль источника питания
ST — модуль оконечный (интерфейсный)
EU — модуль расширения сетевых портов ЦПУ
PO — модуль источника внешнего питания
CH — модуль шасси
CL — клеммная колодка модулей ввода / вывода
DN — дин-рейка для монтажа ПЛК

Количество каналов в модуле

Порядковый номер модуля в модельном ряду (XX-) и номер разработки (--X)

Дополнительный символ, обозначающий опцию web-доступа (только для модулей ЦПУ):
W — встроенная лицензия web-сервера

Шифр набора опций, применимых к данному типу модуля
000 — без опций

Шифр опций, применимой к серии ПЛК:
A — без опций
C — защитное покрытие плат модулей (от влаги, агрессивных сред)

Шифр опций, требуемых конкретным Заказчиком

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР REGUL R500

Включён в Реестр промышленной продукции, произведенной на территории РФ под № 647\2\2021.



Контроллер REGUL R500 предназначен для построения ответственных, отказоустойчивых и распределенных АСУ ТП в различных отраслях промышленности.



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Назначение



Ответственные решения, требующие повышенной надежности оборудования (поддержка различных схем резервирования контроллеров и станций удаленного ввода/вывода)



Высокоточные измерительные системы ответственного применения (специальные измерительные модули повышенной точности)



Отказоустойчивые системы управления технологическими объектами с быстроменяющимися физическими процессами (резервированные системы управления с минимальным циклом исполнения программы, специализированные модули высокоскоростного измерения физических параметров)



Распределенные АСУ ТП

Функциональные возможности

- поддержка «горячего» резервирования центральных процессоров, источников питания, модулей ввода/вывода;
- дублированная высокоскоростная внутренняя шина данных;
- различные схемы резервирования контроллеров (100% резервирование, резервирование источников питания и центральных процессоров);
- «горячая» замена всех модулей контроллера (без отключения питания и прерывания прикладной программы);
- наборный крейт — возможность наращивания крейта с дискретностью в один модуль;
- подключение станций удаленного ввода/вывода к центральному процессору по топологии «двойное резервируемое кольцо», «звезда» и смешанной схеме;
- энергонезависимая память — до 3 Гб под архивы пользователя;
- возможность веб-визуализации;
- среда разработки Astra.IDE с поддержкой всех языков стандарта IEC 61131-3.

Коммуникационные возможности

Поддержка протоколов обмена:

- IEC 60870-5-101 (Master/Slave);
- IEC 60870-5-104 (Master/Slave);
- Modbus RTU (Master/Slave, с возможностями расширения);
- Modbus TCP (Master/Slave, с возможностями расширения);
- OPC DA, OPC UA;
- RegulBus, SQL, FTP, SNMP v3, SysLog;
- возможна реализация дополнительных протоколов обмена по требованиям заказчика, включая нестандартные.

Поддержка интерфейсов:

- RS-232 (9-pin, full duplex, скорость 300...115200 bps, оптоизоляция 500/1500 В, защита от перенапряжения);
- RS-485 (9-pin, скорость 300...115200 bps, полная поканальная оптоизоляция 500/1500 В, защита от перенапряжения);
- Ethernet 100/1000 RJ-45 (full duplex) — до 4 портов на ЦП;
- Ethernet 100/1000 FO (Single-mode, Multi-mode) — до 2 портов на ЦП.

Конструктивное исполнение



модули с современным дизайном



удобные съемные клеммники



быстрый монтаж на 105 мм DIN-рейку



пассивное охлаждение

Технические характеристики

Минимальное время цикла прикладной программы	1 мс/10мс в резервированном варианте
Время переключения с основного контроллера на резервный	5 мс
Точность синхронизации времени	до 50 мкс
Диапазон входного напряжения питания	85...264 В AC/120...370 В DC, 18...36 В DC
Диапазон рабочих температур	от -40 до +60°C

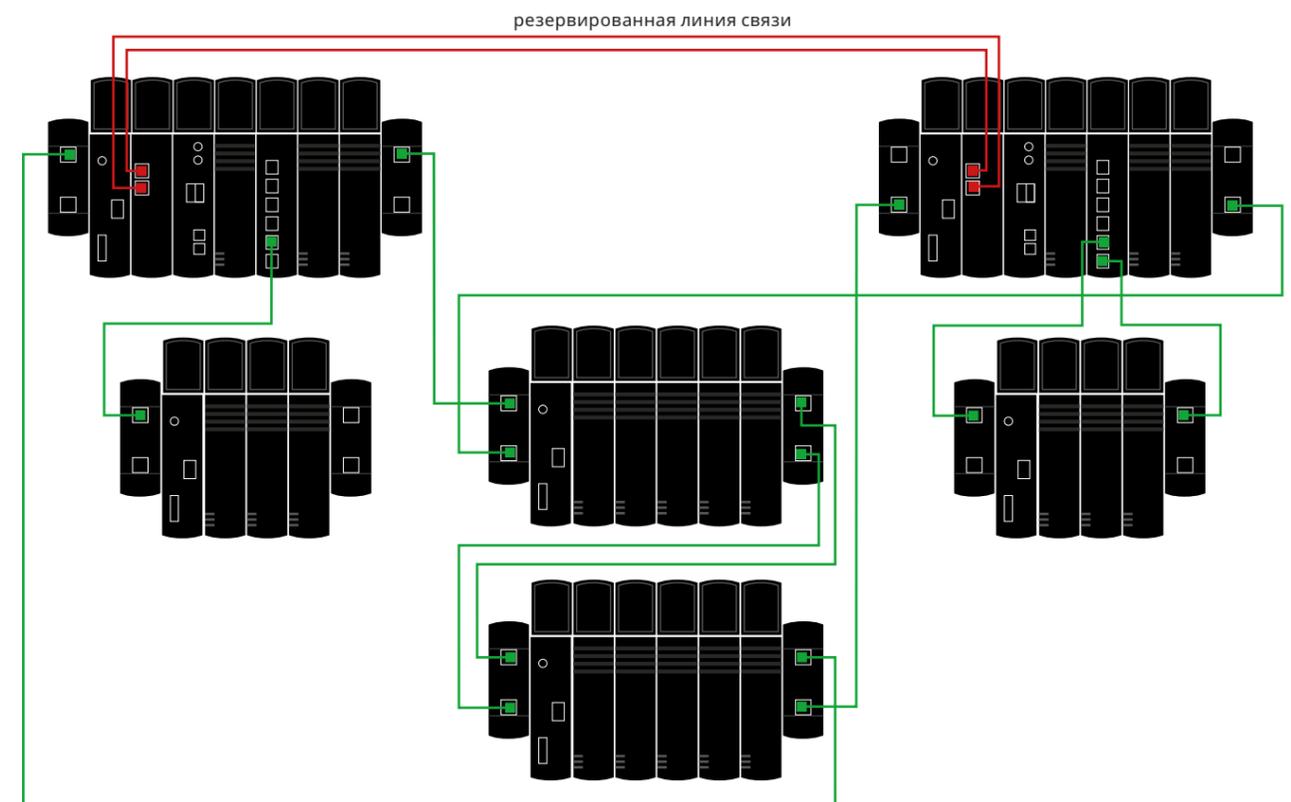
Помехоустойчивость см. стр. 39

Формирование каталожного номера см. стр. 6

АППАРАТНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА REGUL R500

- поддержка резервирования с расположением модуля центрального процессора в одном крейте и в разных крейтах;
- поддержка удаленных крейтов расширения;
- до 40 модулей в одном крейте;
- возможность разнесения крейтов на расстояние до 10 км (по оптоволоконной линии связи).

Рис. 1. Примеры подключения REGUL R500



КОНФИГУРАЦИЯ ПЛК

ПЛК Reglab R500 поддерживает создание распределенных конфигураций. В составе одного контроллера количество крейтов (электрически обособленных корзин) может быть до 256 шт. Каждый крейт должен иметь уникальный адрес, задающийся 8-ми позиционным dip-переключателем, расположенным на входном интерфейсном модуле (ST). Крейты ПЛК могут соединяться между собой в произвольном порядке, однако интерфейсные разъемы OUT внутренней шины ПЛК – RegulBus всегда должны подключаться к интерфейсным разъемам IN.

ПЛК Reglab R500 имеет возможность построения конфигураций с дублированной внутренней шиной передачи данных и дублированной или одиночной шиной внутреннего питания. При построении конфигураций с резервированием ЦПУ ПЛК обязательно использовать дублированную внутреннюю шину передачи данных – RegulBus.

В состав крейта R500 входят модули следующих типов:

(ST) Интерфейсные модули, обязательно включаются в состав каждого крейта. Они устанавливаются по обоим краям крейта, обеспечивают фиксацию крейта на DIN-рейке и защищают электрические разъемы шасси. Интерфейсные модули соответствующей модификации могут поддерживать расширение внутренней шины ПЛК (модули IN и OUT) по медной или оптической линии связи между крейтами. При необходимости связи по ВОЛС оконечные модули должны быть установлены сторонние SFP модули. Если применяется конфигурация ПЛК с расширением крейтов, то все интерфейсные модули всех крейтов должны поддерживать функцию расширения шины RegulBus.

(CU) Модули центрального процессора. Модули CU имеют несколько типов и модификаций, могут оснащаться различными опциями.

(AI, AO, AS / DI, DA, DO) Модули ввода/вывода. Модули ввода/вывода имеют широкую номенклатуру, обеспечивают обработку аналоговых (в т.ч. с поддержкой HART) и дискретных сигналов (в т.ч. с поддержкой NAMUR), сигналов ТЭП/ТПС, импульсных сигналов (в т.ч. сигналов инкрементных энкодеров и выходных ШИМ-сигналов).

(CP) Модули коммуникационного процессора. Модули CP обеспечивают прием и обработку цифровых сигналов по интерфейсам RS-485, Ethernet и протоколам Modbus RTU/TCP, IEC 60870-5-101/104, RegulBus, NVL, SQL, FTP, SNMP. Модули CP могут быть установлены в удаленных крейтах ПЛК. Модули CP обеспечивают только физическое подключение устройств, обработка драйверов устройств выполняется в модулях CU. Пропускная способность Ethernet-модулей ограничивается объемами сегментов внутренней шины ПЛК, которые выделяются для передачи данных через такие модули CP.

(PP) Модули питания. Хотя бы один модуль обязательно должен быть включен в состав каждого крейта. Количество модулей питания выбирается в зависимости от внутреннего энергопотребления каждого крейта. Для обеспечения резервирования питания крейта ПЛК должно применяться избыточное количество модулей питания. Особенности подбора модулей шасси и модулей PP, поддерживающих две независимые шины питания приведены в системном руководстве на Reglab R500.

(EU) Модули расширения сетевых портов центральных процессоров. Модули EU дополнительно расширяют количество Ethernet-интерфейсов CU. На каждый CU может быть установлено не более двух EU. Обработка данных устройств, подключенных к EU, выполняется в модулях CU. Модули EU могут быть установлены в крейте только справа от модулей CU.

(PO) Модули источников внешнего питания. Модули PO позволяют запитывать напряжением 24 VDC (ток до 70 mA на каждый канал) цепи подключения аналоговых токовых датчиков. Модули PO, как правило, устанавливаются рядом с модулями AI.

(CH) Модули шасси. Для каждого модуля PP, CU, I/O, CP, PO, EU в крейте должны быть установлены модули CH соответствующего типа, отвечающие за формирование активной шины ПЛК и обеспечивающие «горячую» замену любого из этих модулей в крейте. Крейт ПЛК Reglab R500 может набираться с дискретностью в один модуль шасси.

(DIN) DIN рейка. Модули CH устанавливаются в DIN рейку высотой 105 мм. DIN-рейка может быть смонтирована на монтажную панель или в 19"-стойку. DIN-рейки поставляются стандартных типоразмеров шириной 600, 800 или 1000 мм. Модули CH для CU I и III типов имеют ширину 80 мм, остальные модули CH и модули ST имеют ширину 40 мм.

Место установки типа модуля в крейте не имеет значения, кроме интерфейсных модулей, которые всегда устанавливаются по обоим краям крейта, и модулей EU, которые всегда устанавливаются рядом с модулями CU.

В один крейт можно установить два резервируемых модуля CU или PP. Если требуется резервировать модули I/O, они должны быть установлены в разные крейты, являющиеся зеркальным отражением друг друга. Резервированные модули I/O могут быть также установлены в крейты с резервированными CU.

Рис. 2. Пример конфигурации крейта REGUL R500



Типы центральных процессоров

Центральный процессор	CU 00 021	CU 00 031	CU 00 051	CU 00 061	CU 00 071	CU 00 151	CU 00 161	CU 00 171	CU 00 181
Тип ЦПУ	II		I			III			
Частота, ГГц, количество ядер микропроцессора	1 (1 ядро)		1,33 (2 ядра) 1,93 (4 ядра)			1,33 (2 ядра) 1,93 (4 ядра)			
ОЗУ, Мб	512		2000			2000			
ПЗУ, базовая модификация, Гб	1		4			4			
ПЗУ, опция расширения, Гб	-		До 64			До 64			
RS-232 / RS-485, шт.	1 / 1								
Ethernet, 100 Mbit, шт.	(RJ-45)	2 (SFP)	-	-	-	-	-	-	-
Ethernet, 100/1000 Mbit, шт.	-	-	4 (RJ-45)	2 + 2 (SFP)	2 + 2 (SFP)	4 (RJ-45)	2 + 2 (SFP)	2 + 2 (SFP)	4 (RJ-45)
Видеовыход DVI, шт.	-	-	-	-	1	-	-	1	1
USB, 2.0**	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Модификация с WEB-визуализацией	Да								
Возможность подключения модулей EU	Нет		Нет			Да			
ГЛОНАСС приемник	Нет		Встроен			Опционально			
Типовой цикл опроса шины ПЛК	100 мкс на каждый крейт		1 мс на каждый крейт			2-3 мс вне зависимости от количества крейтов ПЛК			
Минимальный цикл ЦПУ	10 мс / 20 мс (в резервированной конфигурации)		5 мс/10 мс (в резервированной конфигурации)			до 1 мс при 350 модулях I/O до 3 мс при 1000 модулях I/O			
Типовое количество каналов ПЛК при цикле работы 200 мс	До 800		До 3000			До 3000			
Типовое количество тегов, обрабатываемых внутри ПЛК	До 5 000		До 30 000			До 30 000			
Возможность замены батареи пользователем*			Нет			Да			
Со-процессор шины RegulBus			Нет			Да			
Совместимый модуль СН	СН 02 032		СН 02 022, СН 02 023			СН 02 022, СН 02 023			

Примечание:

* батарея в CU служит только для хода внутренних часов модуля CU в отсутствие напряжения электропитания. При включении модуля CU с неисправной батареей дату и время в ЦПУ можно настроить вручную, синхронизацию времени модуля CU можно производить по NTP или от встроенного ГЛОНАСС-приемника;

** через USB может быть подключен внешний flash-накопитель размером до 32 Гб, либо touch-screen дисплей, либо клавиатура / мышь.

МОДУЛИ КОНТРОЛЛЕРА REGUL R500

Заказные номера	Характеристики модуля	Примечание
Модули центрального процессора		
R500 CU 00 021-000-AAA R500 CU 00 021(W)-000-AAA R500 CU 00 021-000-CAA R500 CU 00 021(W)-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1 ГГц, 512 Мб ОЗУ, 1 Гб ПЗУ, RS-232, RS-485, 2xEthernet RJ-45. (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	Однослотовый, тип II
R500 CU 00 031-000-AAA R500 CU 00 031(W)-000-AAA R500 CU 00 031-000-CAA R500 CU 00 031(W)-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1 ГГц, 512 Мб ОЗУ, 1 Гб ПЗУ, RS-232, RS-485, 2xEthernet SFP (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 051-000-AAA R500 CU 00 051(W)-000-AAA R500 CU 00 051-000-CAA R500 CU 00 051(W)-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,33 ГГц (2 ядра), 2 Гб ОЗУ, 1x4 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, ГЛОНАСС (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	Двухслотовый, тип I
R500 CU 00 051-001-AAA R500 CU 00 051(W)-001-AAA R500 CU 00 051-001-CAA R500 CU 00 051(W)-001-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,33 ГГц (2 ядра), 2 Гб ОЗУ, 1x16 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, ГЛОНАСС (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 051-002-AAA R500 CU 00 051(W)-002-AAA R500 CU 00 051-002-CAA R500 CU 00 051(W)-002-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,33 ГГц (2 ядра), 2 Гб ОЗУ, 1x32 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, ГЛОНАСС (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 051-003-AAA R500 CU 00 051(W)-003-AAA R500 CU 00 051-003-CAA R500 CU 00 051(W)-003-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,33 ГГц (2 ядра), 2 Гб ОЗУ, 1x64 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, ГЛОНАСС (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 051(W)-004-AAA R500 CU 00 051-004-AAA R500 CU 00 051(W)-004-CAA R500 CU 00 051-004-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,93 ГГц (4 ядра), 2 Гб ОЗУ, 1x4 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, ГЛОНАСС (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 051(W)-005-AAA R500 CU 00 051-005-AAA R500 CU 00 051(W)-005-CAA R500 CU 00 051-005-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,93 ГГц (4 ядра), 2 Гб ОЗУ, 1x16 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, ГЛОНАСС (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 051(W)-006-AAA R500 CU 00 051-006-AAA R500 CU 00 051(W)-006-CAA R500 CU 00 051-006-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,93 ГГц (4 ядра), 2 Гб ОЗУ, 1x32 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, ГЛОНАСС (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 051(W)-007-AAA R500 CU 00 051-007-AAA R500 CU 00 051(W)-007-CAA R500 CU 00 051-007-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,93 ГГц (4 ядра), 2 Гб RAM, 1x32 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, Глонасс (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 051-008-AAA R500 CU 00 051-008-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,33 ГГц (2 ядра) / 8Гб eMMC flash, 2 Гб ОЗУ, 1x4 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, ГЛОНАСС С - защитное покрытие 	

Заказные номера	Характеристики модуля	Примечание
Модули центрального процессора		
R500 CU 00 171-007-AAA R500 CU 00 171(W)-007-AAA R500 CU 00 171-007-CAA R500 CU 00 171(W)-007-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,93 ГГц (4 ядра), со-процессор RegulBus, 2 Гб ОЗУ, 1x64 Гб SSD, RS-232, RS-485, 2xEthernet RJ-45, 2xEthernet SFP, 2xUSB, DVI (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	Двухслотовый, тип III
R500 CU 00 171-008-AAA R500 CU 00 171(W)-008-AAA R500 CU 00 171-008-CAA R500 CU 00 171(W)-008-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,33 ГГц (2 ядра), со-процессор RegulBus, 2 Гб ОЗУ, 1x8 Гб SSD, RS-232, RS-485, 2xEthernet RJ-45, 2xEthernet SFP, 2xUSB, DVI, ГЛОНАСС (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 171-012-AAA R500 CU 00 171(W)-012-AAA R500 CU 00 171-012-CAA R500 CU 00 171(W)-012-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,93 ГГц (4 ядра), со-процессор RegulBus, 2 Гб ОЗУ, 1x8 Гб SSD, RS-232, RS-485, 2xEthernet RJ-45, 2xEthernet SFP, 2xUSB, DVI, ГЛОНАСС (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 181-000-AAA R500 CU 00 181(W)-000-AAA R500 CU 00 181-000-CAA R500 CU 00 181(W)-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,33 ГГц (2 ядра), со-процессор RegulBus, 2 Гб ОЗУ, 1x8 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, DVI (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 181-001-AAA R500 CU 00 181(W)-001-AAA R500 CU 00 181-001-CAA R500 CU 00 181(W)-001-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,33 ГГц (2 ядра), со-процессор RegulBus, 2 Гб ОЗУ, 1x16 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, DVI (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 181-002-AAA R500 CU 00 181(W)-002-AAA R500 CU 00 181-002-CAA R500 CU 00 181(W)-002-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,33 ГГц (2 ядра), со-процессор RegulBus, 2 Гб ОЗУ, 1x32 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, DVI (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 181-003-AAA R500 CU 00 181(W)-003-AAA R500 CU 00 181-003-CAA R500 CU 00 181(W)-003-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,33 ГГц (2 ядра), со-процессор RegulBus, 2 Гб ОЗУ, 1x64 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, DVI (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 181-004-AAA R500 CU 00 181(W)-004-AAA R500 CU 00 181-004-CAA R500 CU 00 181(W)-004-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,93 ГГц (4 ядра), со-процессор RegulBus, 2 Гб ОЗУ, 1x8 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, DVI (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 181-005-AAA R500 CU 00 181(W)-005-AAA R500 CU 00 181-005-CAA R500 CU 00 181(W)-005-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,93 ГГц (4 ядра), со-процессор RegulBus, 2 Гб ОЗУ, 1x16 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, DVI (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 181-006-AAA R500 CU 00 181(W)-006-AAA R500 CU 00 181-006-CAA R500 CU 00 181(W)-006-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,93 ГГц (4 ядра), со-процессор RegulBus, 2 Гб ОЗУ, 1x32 Гб SSD, RS-232, RS-485, 2xEthernet RJ-45, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, DVI (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 181-007-AAA R500 CU 00 181(W)-007-AAA R500 CU 00 181-007-CAA R500 CU 00 181(W)-007-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,93 ГГц (4 ядра), со-процессор RegulBus, 2 Гб ОЗУ, 1x64 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, DVI (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	
R500 CU 00 181-008-AAA R500 CU 00 181(W)-008-AAA R500 CU 00 181-008-CAA R500 CU 00 181(W)-008-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,33 ГГц (2 ядра), со-процессор RegulBus, 2 Гб ОЗУ, 1x8 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, DVI, ГЛОНАСС (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	

Заказные номера	Характеристики модуля	Примечание
Модули центрального процессора		
R500 CU 00 181-012-AAA R500 CU 00 181(W)-012-AAA R500 CU 00 181-012-CAA R500 CU 00 181(W)-012-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 1,93 ГГц (4 ядра), со-процессор RegulBus, 2 Гб ОЗУ, 1x8 Гб SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, DVI, ГЛОНАСС (W) - поддержка WEB-визуализации, С - защитное покрытие 	Двухслотовый, тип III
Модули аналогового ввода		
R500 AI 08 022-000-AAA R500 AI 08 022-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 0/4...20 мА + HART, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция, индивидуальные АЦП и HART-модем на каждый канал, погрешность 0,1% С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
R500 AI 08 031-000-AAA R500 AI 08 031-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> ТПС/ТЭП, 8 каналов, общая гальваническая изоляция, погрешность 0,1% С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
R500 AI 08 041-000-AAA R500 AI 08 041-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 0/4...20 мА, -10/0...+10 В, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция, погрешность 0,025% С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
R500 AI 08 042-000-AAA R500 AI 08 042-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 0/4...20 мА, -10/0...+10 В, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция, погрешность 0,025%, поддержка 2-х шин питания С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
R500 AI 08 052-000-AAA R500 AI 08 052-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 0/4...20 мА, -10/0...+10 В, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция, погрешность 0,1% С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
R500 AI 08 131-000-AAA R500 AI 08 131-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> ТПС/ТЭП, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция, погрешность 0,1% С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
R500 AI 08 142-000-AAA R500 AI 08 142-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 0/4...20 мА, -10/0...+10 В, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция, функция питания датчика, погрешность 0,025%, поддержка 2-х шин питания С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
R500 AI 08 242-000-AAA R500 AI 08 242-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 0/4...20 мА, -10/-5/0...+5/10 В, 8 каналов, частота дискретизации сигнала 100 мкс, поканальная гальваническая изоляция, погрешность 0,025%, поддержка 2-х шин питания С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
R500 AI 08 342-000-AAA R500 AI 08 342-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 0/4...20 мА, -10/-5/0...+5/10 В, 8 каналов, частота дискретизации сигнала 100 мкс, поканальная гальваническая изоляция, функция питания датчика, погрешность 0,025%, поддержка 2-х шин питания С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
R500 AI 16 011-000-AAA R500 AI 16 011-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 0/4...20 мА, 16 каналов, общая гальваническая изоляция, погрешность 0,1% С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно

Заказные номера	Характеристики модуля	Примечание
Модули аналогового ввода		
R500 AI 16 081-000-AAA R500 AI 16 081-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 4...20 мА + HART, 16 каналов (2 группы по 8 каналов), групповая гальваническая изоляция, погрешность 0,1% С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
Модули дискретного ввода		
R500 DI 16 021-000-AAA R500 DI 16 021-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 220 VAC/VDC, 16 каналов, поканальная гальваническая изоляция С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
R500 DI 16 032-000-AAA R500 DI 16 032-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> NAMUR, 16 каналов, групповая гальваническая изоляция С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
R500 DI 32 011-000-AAA R500 DI 32 011-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 24 VDC, 32 канала (4 группы по 8 каналов, общий «-»), групповая гальваническая изоляция С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
R500 DI 32 111-000-AAA R500 DI 32 111-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 24 VDC, 32 канала (4 группы по 8 каналов, общий «+»), групповая гальваническая изоляция С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
Модули счета импульсов / измерения частоты		
R500 DA 03 011-000-AAA R500 DA 03 011-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 3 канала 1 Гц...500 кГц, 6 каналов DI 24 VDC, 6 каналов DO 24 VDC, 0,5 А С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
R500 DA 03 021-000-AAA R500 DA 03 021-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 3 канала 1 Гц...500 кГц, 1 канал генератора импульсов 1 Гц...10 кГц, 6 каналов DI 24 VDC, 6 каналов DO 24 VDC, 0,5 А, возможность автономной работы в режиме электронного автомата безопасности С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
Модули аналогового вывода		
R500 AO 08 011-000-AAA R500 AO 08 011-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 0/4...20 мА, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция, погрешность 0,1% С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 20 контактов заказывается отдельно
R500 AO 08 021-000-AAA R500 AO 08 021-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 0/4...20 мА + HART, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция, погрешность 0,1% С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 20 контактов заказывается отдельно
R500 AO 08 031-000-AAA R500 AO 08 031-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 0/4...20 мА, -10/0...+10 В, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция, погрешность 0,1% С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
Модуль аналоговый комбинированный		
R500 AS 08 011-000-AAA R500 AS 08 011-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 6 AI 0/4...20 мА, -10/0...+10 В, 2 AO 0/4...20 мА, -10/0...+10 В, поканальная гальваническая изоляция, погрешность 0,1% С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно

Заказные номера	Характеристики модуля	Примечание
Модули дискретного вывода		
R500 DO 16 021-000-AAA R500 DO 16 021-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 220 VAC, 2 А / 220 VDC, 0,27 А, 16 каналов, поканальная гальваническая изоляция С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
R500 DO 32 012-000-AAA R500 DO 32 012-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> твердотельные реле, 24 V AC/DC, 0,5 А, 32 канала (4 группы по 8 каналов), групповая гальваническая изоляция С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
R500 DO 32 041-000-AAA R500 DO 32 041-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> твердотельные реле, 24 VDC, 0,5 А, 32 канала (2 группы по 16 каналов), групповая гальваническая изоляция, контроль обрыва внешних цепей, работа до 4-х каналов в режиме ШИМ (до 30 кГц) С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
Модуль дискретный комбинированный		
R500 DS 32 012-000-AAA R500 DS 32 012-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 24 DI (3 группы по 8 каналов) 24 VDC, 8 DO, твердотельные реле, (1 группа), 24 VDC, 0,5 А, групповая гальваническая изоляция С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
Модули коммуникационного процессора		
R500 CP 02 021-000-AAA R500 CP 02 021-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> Ethernet 100BASE-T (Modbus TCP, IEC 60870-5-104), 2 порта С - защитное покрытие 	-
R500 CP 04 011-000-AAA R500 CP 04 011-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> RS-485 (Modbus RTU, IEC 60870-5-101), 4 порта С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 20 контактов заказывается отдельно
R500 CP 06 111-000-AAA R500 CP 06 111-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> RegulBus (модуль расширения шины), 6 портов RJ-45 С - защитное покрытие 	-
Модули расширения сетевых портов ЦПУ		
R500 EU 04 021-000-AAA R500 EU 04 021-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 4xEthernet RJ-45 С - защитное покрытие 	-
R500 EU 04 031-000-AAA R500 EU 04 031-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 4xEthernet SFP С - защитное покрытие 	-
Модуль источника внешнего питания		
R500 PO 08 041-000-AAA R500 PO 08 041-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 24 VDC, 70 mA (на канал), 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
Модуль источника питания		
R500 PP 00 011-000-AAA R500 PP 00 011-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 24 VDC, 75 Вт С - защитное покрытие 	-

Заказные номера	Характеристики модуля	Примечание
Модуль источника питания		
R500 PP 00 021-000-AAA R500 PP 00 021-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 24 VDC, 75 Вт, с гальваноизоляцией внутренней сети питания от внешней С - защитное покрытие 	-
R500 PP 00 031-000-AAA R500 PP 00 031-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 220 VAC/VDC, 75 Вт, с гальваноизоляцией внутренней сети питания от внешней С - защитное покрытие 	-
R500 PP 00 051-000-AAA R500 PP 00 051-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 24 VDC, 75 Вт, интеллектуальный, с расширенной диагностикой, поддержка выбора шины питания С - защитное покрытие 	-
Шасси и клеммные колодки		
R500 CH 01 011-000-AAA R500 CH 01 011-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> для модулей ввода/вывода и источников питания (1 шина данных, 1 шина питания) С - защитное покрытие 	-
R500 CH 02 011-000-AAA R500 CH 02 011-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> с поддержкой резервирования для модулей ввода/вывода и источников питания (2 шины данных, 1 шина питания) С - защитное покрытие 	-
R500 CH 02 022-000-AAA R500 CH 02 022-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> с поддержкой резервирования для модулей двухслотового центрального процессора I или III типа (2 шины данных, 2 шины питания) С - защитное покрытие 	-
R500 CH 02 023-000-AAA R500 CH 02 023-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> с поддержкой резервирования для модулей двухслотового центрального процессора III типа (2 шины данных, 2 шины питания) С - защитное покрытие 	-
R500 CH 02 032-000-AAA R500 CH 02 032-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> с поддержкой резервирования для модулей однослотового центрального процессора II типа (2 шины данных, 2 шины питания) С - защитное покрытие 	-
R500 CH 02 041-000-AAA R500 CH 02 041-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> с поддержкой резервирования для модулей EU (две шины данных, две шины питания) С - защитное покрытие 	-
R500 CH 02 811-000-AAA R500 CH 02 811-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> с поддержкой резервирования для модулей ввода/вывода и источников питания (две шины данных, две шины питания) С - защитное покрытие 	-
R500 CL 20 001	<ul style="list-style-type: none"> Клеммная колодка для модулей ввода/вывода R500, 20 контактов (черн.) 	
R500 CL 36 001	<ul style="list-style-type: none"> Клеммная колодка для модулей ввода/вывода R500, 36 контактов (черн.) 	

Заказные номера	Характеристики модуля	Примечание
Оконечные модули		
R500 ST 00 001	<ul style="list-style-type: none"> без поддержки функции расширения шины 	-
R500 ST 01 012-000-AAA R500 ST 01 012-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> с поддержкой функции расширения шины (IN), разъем RJ-45 С - защитное покрытие 	-
R500 ST 01 022-000-AAA R500 ST 01 022-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> с поддержкой функции расширения шины (OUT), разъем RJ-45 С - защитное покрытие 	-
R500 ST 02 012-000-AAA R500 ST 02 012-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> с поддержкой функции расширения шины и резервирования (IN), разъем RJ-45 С - защитное покрытие 	-
R500 ST 02 022-000-AAA R500 ST 02 022-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> с поддержкой функции расширения шины и резервирования (OUT), разъем RJ-45 С - защитное покрытие 	-
Оконечные модули		
R500 ST 02 111-000-AAA R500 ST 02 111-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> с поддержкой функции расширения шины и резервирования (IN), разъем SFP С - защитное покрытие 	SFP-модуль приобретается отдельно
R500 ST 02 121-000-AAA R500 ST 02 121-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> с поддержкой функции расширения шины и резервирования (OUT), разъем SFP С - защитное покрытие 	SFP-модуль приобретается отдельно
DIN-рейки для ПЛК (высота 105 мм)		
R500 DN 060	<ul style="list-style-type: none"> L=600 мм 	-
R500 DN 080	<ul style="list-style-type: none"> L=800 мм 	-
R500 DN 100	<ul style="list-style-type: none"> L=1000 мм 	-
Шлюз-конвертор протоколов передачи данных Regul		
R500G CU 00 021-000-AAA	<ul style="list-style-type: none"> RS-232, RS-485, 2xEthernet RJ-45 	-
R500G CU 00 031-000-AAA	<ul style="list-style-type: none"> RS-232, RS-485, 2xEthernet SFP 	-

УПРАВЛЯЕМЫЙ КОММУТАТОР REGUL R000



REGUL

Управляемые коммутаторы REGUL R000 позволяют построить гибкую структуру на базе контроллеров серии REGUL.



Задача коммутаторов — сегментировать контроллер на отдельные узлы сети, позиционируемые по территориальному и/или по функциональному признаку.

Объединенная сеть формируется по внутренней шине (RegulBus) контроллера, в которой управляемый коммутатор REGUL R000 разделяет ее на следующие сегменты:

- вышестоящий сегмент — сегмент, образующий зону сети до коммутатора, в котором присутствует модуль центрального процессора;
- нижестоящий сегмент — сегмент, образующий зону сети после коммутатора, активностью в которой он может управлять.

Управляемые коммутаторы могут диагностировать ошибки в сети и автоматически, в течение нескольких миллисекунд с момента возникновения неисправности, блокировать нижестоящие сегменты, тем самым обезопасить контроллер с большой распределенной структурой сбора данных от сбоев, возникающих в отдельном удаленном узле.

Управляемый коммутатор не осуществляет чтение или модификацию данных, передаваемых по шине RegulBus, и поэтому не оказывает влияние на время передачи данных между вышестоящим и нижестоящими сегментами сети.

Кроме того, управляемые коммутаторы серии REGUL R000 можно использовать в качестве медиаконвертора и при необходимости устанавливать для преобразования среды передачи данных из одного типа в другой.

Функциональные возможности



подключение до трех схем соединения типа «кольцо» или до шести схем соединения типа «звезда», а также комбинации этих схем



представление пользователю диагностической информации о состоянии соединения;



обнаружение потерь и/или искажения данных в сегментах сети с последующим изолированием сегмента



два ввода питания



возможность дистанционного управления (закрытие, открытие) портами коммутатора

Конструктивное исполнение



корпус модуля Regul R500 размерами 40x180x145 мм



пассивное охлаждение, отсутствие механических и вращающихся элементов конструкции



монтаж осуществляется на 105 мм DIN-рейку

Технические характеристики

- напряжение питания 18-32 В DC
- диапазон рабочих температур от -40 до +60°C

Помехоустойчивость

см. стр. 39

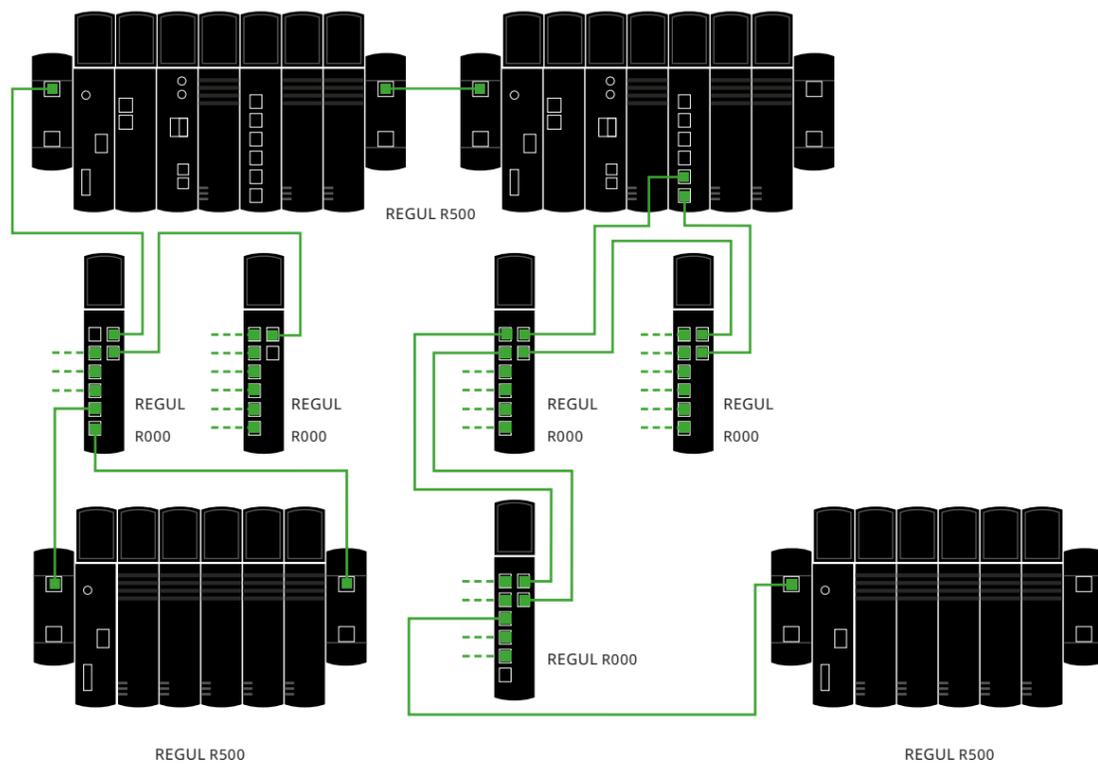
Формирование каталожного номера

см. стр. 6

МОДУЛИ КОНТРОЛЛЕРА REGUL R000

Заказные номера	Характеристика модуля	Примечания
Управляемые коммутаторы шины RegulBus с защитным покрытием		
R000 CP 06 111-000-CAA	Управляемый коммутатор шины RegulBus, 2 входных порта RJ45, 6 выходных портов RJ45, два ввода питания 24 VDC	-
R000 CP 06 121-000-CAA	Управляемый коммутатор шины RegulBus, 2 входных порта SFP, 6 выходных портов RJ45, два ввода питания 24 VDC	-

Рис. 3. Примеры подключения REGUL R500/R000



ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР ДЛЯ СИСТЕМ ПАЗ REGUL R500S (R500 SAFETY)

Включён в Реестр промышленной продукции, произведенной на территории РФ под № 647\2\2021.



ПЛК REGUL R500S предназначен для использования в системах противоаварийной автоматической защиты (ESD, F&GDS, HIPPS и пр.).

Контроллер REGUL R500S:



специализированное изделие для построения систем ПАЗ на опасных производственных объектах



соответствует уровню полноты функциональной безопасности УПБЗ (SIL3) по ГОСТ Р МЭК 61508 (IEC 61508), что подтверждается международным сертификатом и расчетными параметрами надежности



отечественная разработка

На опасных производственных объектах крайне важно обеспечить надежную защиту персонала, технологического оборудования и окружающей среды в случае возникновения нештатной ситуации, развитие которой может привести к аварии. Для этого должна быть построена независимая от основной системы управления система противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ).

К системам ПАЗ и контроллерам, на базе которых они построены, российскими и международными стандартами предъявляются очень высокие требования, в том числе и в отношении программного обеспечения, что не позволяет использовать для таких систем обычные ПЛК.

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).

Соответствие аппаратной части контроллера REGUL R500S уровню полноты безопасности SIL3 обеспечивается следующими решениями:

- аппаратное резервирование компонентов каждого канала внутри модулей ввода/вывода;
- поддержка резервирования модулей контроллера (дублирование, троирование);
- глубокая самодиагностика, позволяющая обнаружить внутренний отказ и гарантированно перевести всю систему управления процессом в предопределенное безопасное состояние;
- в каждый модуль ввода-вывода встроен сертифицированный микропроцессор, обеспечивающий первичную обработку сигналов или конечную логику состояния выходов, в зависимости от типа модуля, и независимый аппаратный сторожевой таймер;
- две внутренние шины электропитания ПЛК и возможность подключения двух внешних шин к модулям ввода/вывода для питания внешних цепей. Осуществляется постоянная диагностика напряжения питания и, в случае возникновения нештатной ситуации на шине питания, информация поступает эксплуатационному персоналу. При этом контроллер продолжает функционировать и выполнять функцию контроля и управления без перехода в безопасное состояние, давая возможность эксплуатационному персоналу устранить неисправность;
- дублированная шина передачи данных между модулями центрального процессора (ЦП) и модулями ввода/вывода при дублировании ЦП.

Для повышения уровня покрытия диагностикой в контроллере REGUL R500S для разработчика системы доступен широкий набор средств контроля за параметрами цепей измерения и управления:

- контроль питания канала датчика с защитой от короткого замыкания и перегрузки;
- контроль внешней цепи аналогового сигнала на обрыв и короткое замыкание, в зависимости от типа модуля, и функция диагностики по диапазону сигнала;
- контроль внешней цепи дискретного входного сигнала на обрыв и короткое замыкание (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 дает эксплуатации время на устранение неисправности.

Для обеспечения непрерывности работы технологического оборудования в контроллере REGUL R500S предусмотрена возможность использования резервных модулей ввода-вывода (резервных сборок), состоящих из двух или трех модулей одного типа. Полученная избыточность позволяет уменьшить количество безопасных отказов, т.е. отказов, вызванных не аварийной ситуацией на технологическом объекте, а неисправностью системы ПАЗ, в том числе полевого и контроллерного оборудования. Это дает возможность оперативной замены дублированных компонентов системы без остановки технологического процесса. Создание резервированных сборок поддержано на уровне среды разработки.

Для сборки из двух модулей дискретного ввода/вывода возможно объединение логическими функциями «И» и «ИЛИ», для сборки из трех

модулей появляется возможность мажоритарного выбора — «2 из 3-х». Для модулей аналогового ввода возможен выбор значения при объединении сигналов: минимальное, максимальное или медианное значение (для трех модулей).

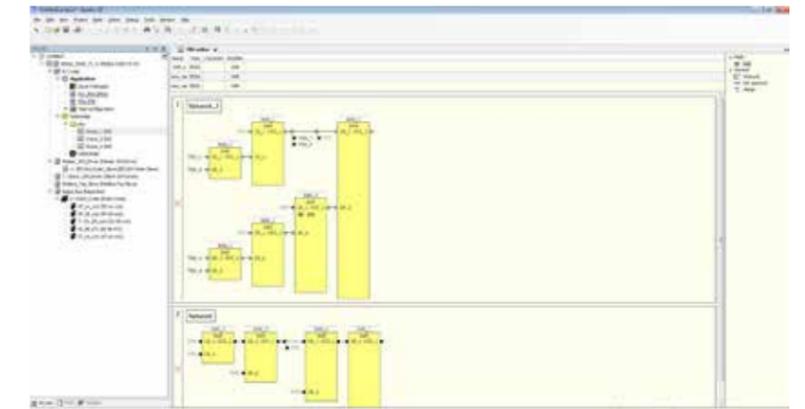
Логика обработки сигналов в резервированных сборках учитывает результаты диагностики отдельных модулей.

Наличие в контроллере двух независимых шин данных и поддержки дублирования модулей ЦП позволяет реализовывать на базе контроллера системы уровня SIL3 High Availability. Такие системы, собранные по схеме 1oo2, любой единичный отказ в которых не приведет к выдаче команды на перевод системы в безопасное состояние, применяются на объектах повышенной опасности с непрерывным технологическим циклом.

Программное обеспечение контроллера REGUL R500S:

- работа ПЛК осуществляется под управлением специализированной операционной системы, сертифицированной на применение в оборудовании с уровнем функциональной безопасности до SIL3;
- встроенное системное программное обеспечение, включая безопасный протокол передачи данных между ЦПУ и модулями ввода/вывода, разработано компанией «Прософт-Системы» в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р МЭК 61508 (IEC 61508);
- среда разработки также является продуктом компании «РегЛаб», созданным на базе Astra.IDE. Имеется собственный встроенный Safety-редактор и компилятор, выполненный в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р МЭК 61508 (IEC 61508).

Рис. 4. Скриншот интерфейса ПО Epsilon LD



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

● **Помехоустойчивость**
см. стр. 39

● **Формирование каталожного номера**
см. стр. 6

КОНФИГУРАЦИЯ ПЛК

ПЛК Regul R500S поддерживает создание распределенных конфигураций. В составе одного контроллера количество крейтов (электрически обособленных корзин) может быть до 30 шт. Каждый крейт должен иметь уникальный адрес, задающийся 8-ми позиционным dip-переключателем, расположенным на входном интерфейсном модуле (ST). Крейты ПЛК могут соединяться между собой в произвольном порядке, однако интерфейсные разъемы OUT внутренней шины ПЛК RegulBus всегда должны подключаться к интерфейсным разъемам IN.

(ST) Интерфейсные модули, обязательно включаются в состав каждого крейта, используются модули ПЛК R500. Они устанавливаются по обоим краям крейта, обеспечивают фиксацию крейта на DIN-рейке и защищают электрические разъемы шасси. Интерфейсные модули соответствующей модификации могут поддерживать расширение внутренней шины ПЛК (модули IN и OUT) по медной или оптической линии связи между крейтами. При необходимости связи по ВОЛС в оконечные модули должны быть установлены сторонние SFP модули.

(PP) Модули питания. Хотя бы один модуль обязательно должен быть включен в состав каждого крейта. Количество модулей питания выбирается в зависимости от внутреннего энергопотребления каждого крейта. Для обеспечения резервирования питания крейта ПЛК должно применяться избыточное количество модулей питания.

(CU) Модули центрального процессора. Модули CU имеют несколько типов и модификаций, могут оснащаться различными опциями.

(EU) Модули расширения сетевых портов центральных процессоров. Модули EU дополнительно расширяют количество Ethernet-интерфейсов CU. На каждый CU может быть установлено не более двух EU. Обработка данных устройств, подключенных к EU, выполняется в модулях CU. Модули EU могут быть установлены в крейте только справа от модулей CU

В ПЛК Regul R500S применяются конфигурации с дублированной внутренней шиной передачи данных и дублированной шиной внутреннего питания. При построении конфигураций с дублированием ЦПУ ПЛК обязательно использовать дублированную внутреннюю шину передачи данных – RegulBus.

В составе ПЛК R500S могут также применяться модули ПЛК R500. В состав крейта R500S входят модули следующих типов:

(AI, AO, AS / DI, DA, DO) Модули ввода/вывода. Модули ввода/вывода имеют широкую номенклатуру, обеспечивают обработку аналоговых (в т.ч. с поддержкой HART) и дискретных сигналов (в т.ч. с поддержкой NAMUR).

(CP) Модули коммуникационного процессора. Используются модули ПЛК R500. Модули CP обеспечивают прием и обработку цифровых сигналов по интерфейсам RS-485, Ethernet и протоколам Modbus RTU/TCP, IEC 60870-5-101/104, RegulBus, NVL, FTP, SNMP. Модули CP могут быть установлены в удаленных крейтах ПЛК. Модули CP обеспечивают только физическое подключение устройств, обработка драйверов устройств выполняется в модулях CU. Пропускная способность Ethernet-модулей ограничивается объемами сегментов внутренней шины ПЛК, которые выделяются для передачи данных через такие модули CP.

Внимание! Данные, полученные через модули CP по стандартным протоколам, не являются безопасными. В соответствии со стандартами IEC 61508/61511 они не могут быть применимы в алгоритмах безопасности ПЛК R500S, хотя технически такая возможность в R500S имеется.

(CH) Модули шасси. Для каждого модуля PP, CU, I/O, CP, EU в крейте должны быть установлены модули CH соответствующего типа, отвечающие за формирование активной шины ПЛК и обеспечивающие «горячую» замену любого из этих модулей в крейте. Крейт ПЛК Regul R500S может набираться с дискретностью в один модуль шасси.

(DIN) DIN рейка. Модули CH устанавливаются в DIN рейку высотой 105 мм. DIN-рейка может быть смонтирована на монтажную панель или в 19"-стойку. DIN-рейки поставляются стандартных типоразмеров шириной 600, 800 или 1000 мм. Модули для CU 00 851 имеют ширину 80 мм, остальные модули CH и модули ST имеют ширину 40 мм.

Место установки типа модуля в крейте не имеет значения, кроме интерфейсных модулей, которые всегда устанавливаются по обоим краям крейта, и модулей EU, которые всегда устанавливаются рядом с модулями CU.

В один крейт можно установить два резервируемых модуля PP. Для защиты от отказа по общей причине дублированные модули CU ПЛК R500S должны быть установлены в разные крейты. Если требуется резервировать модули I/O, они могут быть установлены в разные крейты, либо в один крейт, при этом резервированные модули I/O рекомендуется объединять в программные резервируемые сборки. Резервированные модули I/O могут быть также установлены в крейты с дублированными CU.

Типы центральных процессоров

Центральный процессор	CU 00 821	CU 00 831	CU 00 851		
Частота, ГГц, количество ядер сервисного микропроцессора	1 (1 ядро)		1,33 (2 ядра)		
Частота, МГц, количество ядер безопасного микропроцессора	220 (2 ядра)		330 (2 ядра)		
ОЗУ, Мб	512		2000		
ПЗУ, Гб	1		4		
RS-232 / RS-485, шт.	1 / 1				
Ethernet, 100 Mbit, шт.	2 (RJ-45)	2 (SFP)	-	-	-
Ethernet, 100 /1000 Mbit, шт.	-	-	4 (RJ-45)		
USB, 2.0**	-		2		
Слот для SDHC-карты, шт	1		-		
Возможность подключения модулей EU	Нет		Да		
ГЛОНАСС приемник	Нет		Опция		
Минимальный цикл опроса шины ПЛК	10 мс на каждый крейт		0,5 мс на все крейты		
Минимальный цикл ЦПУ	50 мс		30 мс		
Количество модулей I/O R500S, не более, шт.	30		60		
Типовое количество каналов, обрабатываемых ПЛК, шт.	375		750		
Возможность замены батареи пользователем*	Нет		Да		
Со-процессор шины RegulBus	Нет		Да		
Совместимый модуль CH	CH 02 032		CH 02 022, CH 02 023		

Примечание: * батарея в CU служит только для хода внутренних часов модуля CU в отсутствие напряжения электропитания. При включении модуля CU с неисправной батареей дату и время в ЦПУ можно настроить вручную, синхронизацию времени модуля CU можно производить по NTP или от встроенного ГЛОНАСС-приемника; ** через USB может быть подключен внешний flash-накопитель размером до 32 Гб, либо touch-screen дисплей, либо клавиатура / мышь.

МОДУЛИ КОНТРОЛЛЕРА REGUL R500S

Заказные номера	Характеристики модуля	Примечание
Модули центрального процессора		
R500S CU 00 821-000-AAA R500S CU 00 821-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> RS-232, RS-485, 2 x Ethernet RJ-45 С - защитное покрытие 	Однослотовый
R500S CU 00 831-000-AAA R500S CU 00 831-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> RS-232, RS-485, 2 x SFP С - защитное покрытие 	
R500S CU 00 851-000-AAA R500S CU 00 851-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> RS-232, RS-485, 4 x Ethernet RJ-45, 2 x USB С - защитное покрытие 	Двухслотовый
R500S CU 00 851-001-AAA R500S CU 00 851-001-CAA	<ul style="list-style-type: none"> RS-232, RS-485, 4 x Ethernet RJ-45, 2 x USB, GLONASS С - защитное покрытие 	
Модули аналогового ввода		
R500S AI 04 841-000-AAA R500S AI 04 841-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> ток 0...20, 4...20 мА, 4 канала, поканальная гальваническая изоляция, два АЦП на каждый канал (работают в паре), функция питания датчиков от модуля С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 20 контактов заказывается отдельно
R500S AI 04 861-000-AAA R500S AI 04 861-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> напряжение 0...+5 В, -5 В...+5 В, 0...+10 В, -10...+10 В, 4 канала, поканальная гальваническая изоляция, два АЦП на каждый канал (работают в паре), функция питания датчиков от модуля С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 20 контактов заказывается отдельно
R500S AI 08 851-000-AAA R500S AI 08 851-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> напряжение 0...+5 В, -5В...+5В, 0...+10В, -10...+10 В, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция, два ввода питания для датчиков, общее питание датчиков С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
R500S AI 08 881-000-AAA R500S AI 08 881-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 0/4...20 мА + HART, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция, два ввода питания для датчиков, общее питание датчиков С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
Модули аналогового вывода		
R500S AO 04 831-000-AAA R500S AO 04 831-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 4...20 мА, 0...+10 В, -10...+10 В, 4 канала, поканальная гальваническая изоляция С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 20 контактов заказывается отдельно
Модули дискретного ввода		
R500S DI 16 831-000-AAA R500S DI 16 831-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> NAMUR, внешнее питание 24 VDC, 16 каналов, общая гальваническая изоляция С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
R500S DI 28 811-000-AAA R500S DI 28 811-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 24 VDC, 28 каналов (4 группы по 7 каналов), групповая гальваническая изоляция С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно

Заказные номера	Характеристики модуля	Примечание
Модули дискретного вывода		
R500S DO 16 811-000-AAA R500S DO 16 811-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 24 VDC, 0,6 А, 16 каналов (2 группы по 8 каналов), групповая гальваническая изоляция С - защитное покрытие 	Клеммная колодка 36 контактов заказывается отдельно
Модули источника питания		
R500 PP 00 051-000-AAA R500 PP 00 051-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> 24 VDC, 75 Вт, интеллектуальный, поддержка выбора шины питания С - защитное покрытие 	-
Шасси		
R500 CH 02 022-000-AAA R500 CH 02 022-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> с поддержкой резервирования для модулей двухслотового центрального процессора (две шины данных, две шины питания) С - защитное покрытие 	-
R500 CH 02 023-000-AAA R500 CH 02 023-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> с поддержкой резервирования для модулей двухслотового центрального процессора (две шины данных, две шины питания) С - защитное покрытие 	-
R500 CH 02 032-000-AAA R500 CH 02 032-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> с поддержкой резервирования для модулей однослотового центрального процессора (две шины данных, две шины питания) С - защитное покрытие 	-
R500 CH 02 811-000-AAA R500 CH 02 811-000-CAA	<ul style="list-style-type: none"> с поддержкой резервирования для модулей ввода/вывода и источников питания (две шины данных, две шины питания) С - защитное покрытие 	-
Клеммные колодки		
R500S CL 20 001	• для модулей ввода/вывода, 20 контактов (желт.)	-
R500S CL 36 001	• для модулей ввода/вывода R500, 36 контактов (желт.)	-
Оконечные модули		
R500 ST 02 012-000-AAA	• с поддержкой функции расширения шины и резервирования (IN), разъем RJ-45	-
R500 ST 02 022-000-AAA	• с поддержкой функции расширения шины и резервирования (OUT), разъем RJ-45	-
R500 ST 02 111-000-AAA	• с поддержкой функции расширения шины и резервирования (IN), разъем SFP	SFP-модуль приобретается отдельно
R500 ST 02 121-000-AAA	• с поддержкой функции расширения шины и резервирования (OUT), разъем SFP	SFP-модуль приобретается отдельно
DIN-рейки		
R500 DN 060	• L=600мм	-
R500 DN 080	• L=800мм	-
R500 DN 100	• L=1000мм	-

ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА REGUL R500S

Каждый модуль контроллера в отдельности соответствует уровню полноты безопасности SIL3. Поэтому для построения системы ПАЗ с подобным уровнем достаточно применить одноканальный контроллер без резервирования модулей.

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

Для защиты от безопасных отказов в контроллере предусмотрена возможность создания резервированных сборок модулей ввода/вывода. Для удобства использования резервированных сборок могут применяться терминальные панели, выполняющие функции размножения/объединения сигналов, а также функции взрывозащиты посредством устанавливаемых искробарьеров или преобразования типов/уровней сигналов. Терминальные панели 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: большим или меньшим, «0» или «1») и пр.

Для резервированных сборок модулей дискретного вывода может быть реализована функция диагностирования отказа внешнего коммутационного оборудования путем попеременного отключения параллельных контактов цепей управления исполнительных механизмов. В таких схемах поочередное коммутирование с большим циклом (часы) позволяет вовремя обнаружить залипания контактов аппаратуры и снизить процент недиагностируемых опасных отказов.

Рис. 5. Одноканальная конфигурация R500S

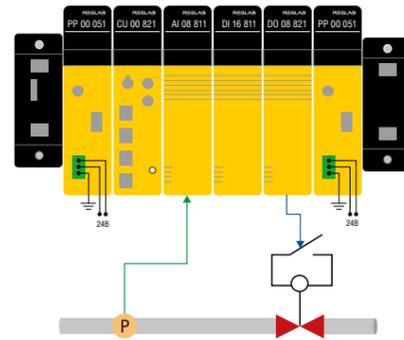


Рис. 6. Резервированная сборка модулей ввода R500S

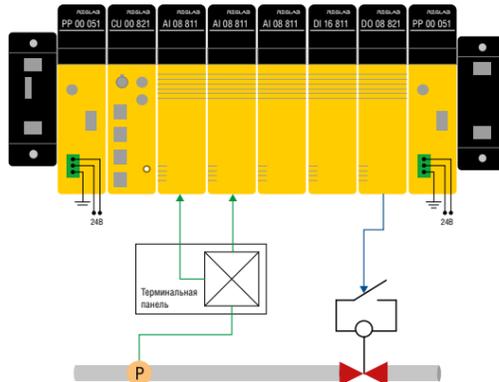
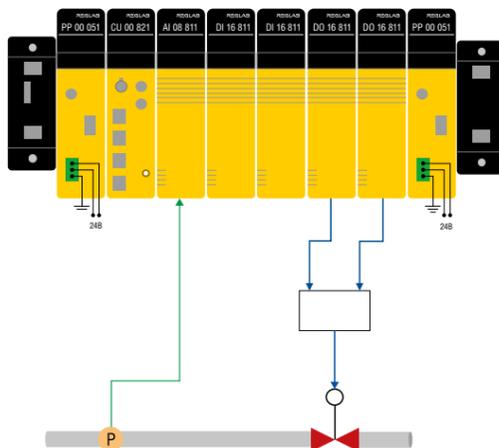


Рис. 7. Резервированная сборка модулей вывода R500S



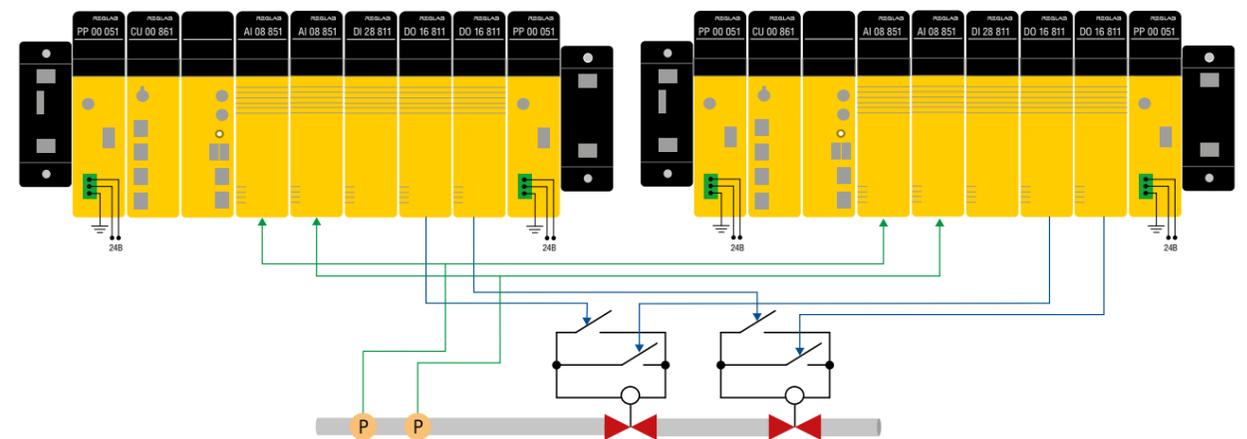
Применение в контроллере REGUL R500S безопасного канала передачи данных для обмена данными между контроллерами, а также модулями в составе ПЛК позволяет использовать стандартные средства коммуникации, при этом разделив данные, участвующие и не участвующие в функциях безопасности.

В целом для контроллера REGUL R500S справедливы те же самые правила построения крейтов и соединения крейтов между собой, как и для контроллера REGUL R500. А использование оконечных модулей с SFP-разъемами позволяет устанавливать крейты расширения на удалении до 10 км от крейта центрального процессора, приближая модули измерения и управления непосредственно к технологическому объекту, тем самым уменьшая длину сигнальных линий и увеличивая надежность системы в целом.

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

Для непрерывных производств и технологических процессов, останов в которых ведет к значительным временным и финансовым потерям, архитектура контроллера REGUL R500S позволяет разрабатывать дублированные системы управления, работающие по схеме 1oo2.

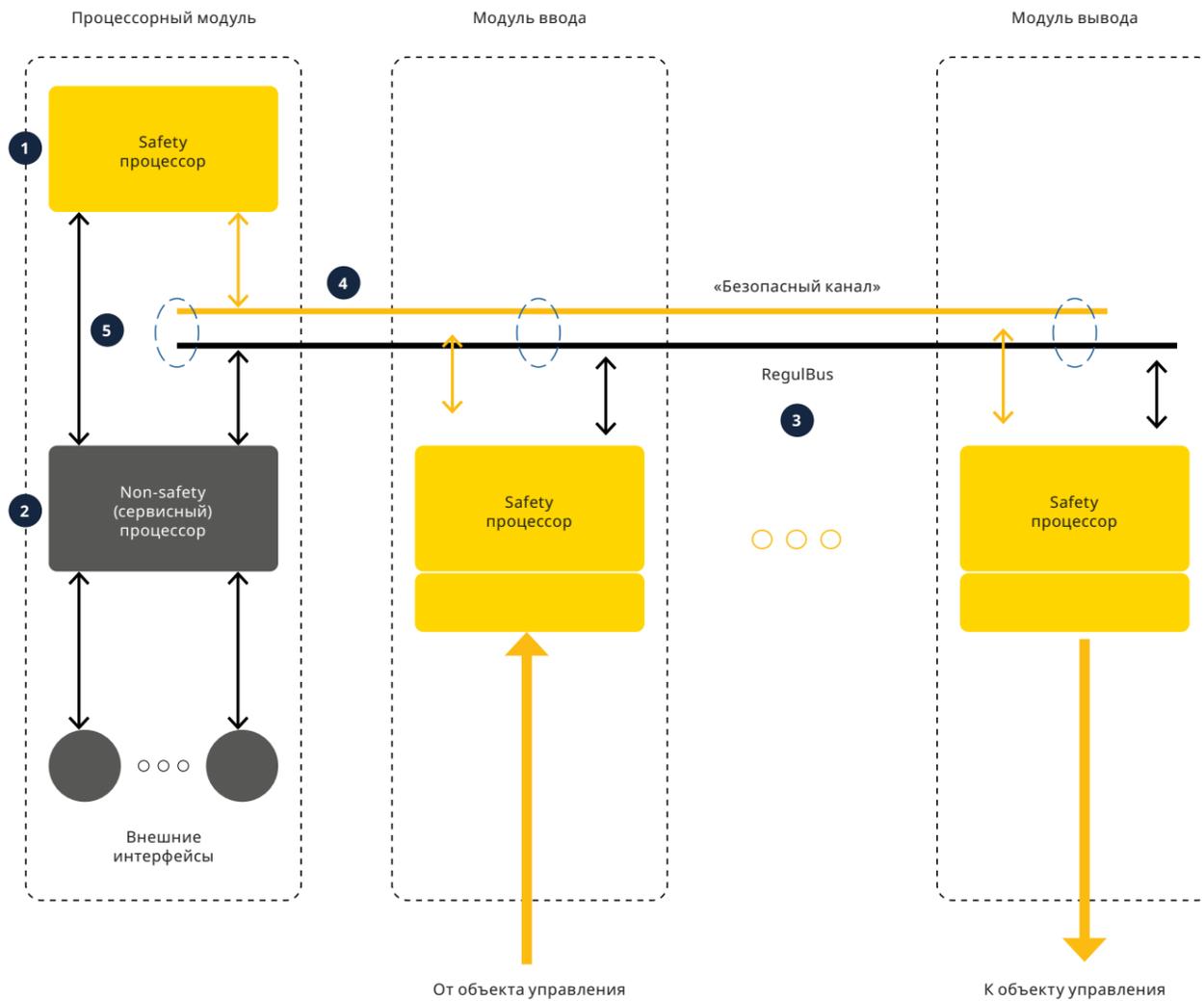
Рис. 8. Конфигурация R500S с полным дублированием модулей



При этом, в отличие от классического резервирования, здесь оба центральных процессора являются ведущими и квалифицированное решение о том, что технологический объект необходимо перевести в безопасное состояние, принимает любой из центральных процессоров. Но при этом любой безопасный отказ контроллера не приведет к останову технологического цикла — произойдет лишь деградация контроллера из схемы 1oo2 в одноканальный контроллер ПАЗ. Это дает время эксплуатационному персоналу произвести все необходимые манипуляции для ремонта и замены отказавшего оборудования.

При этом, опять же благодаря платформе контроллера REGUL R500, разработчику доступны все многочисленные схемы построения дублированной системы, что и у стандартного контроллера R500. Здесь и полное дублирование, дублирование только модулей центрального процессора, с размещением модулей центральных процессоров в разных крейтах.

Рис. 9. Архитектура ПЛК REGUL R500S



- Safety подсистема
- Non-Safety подсистема

- 1 Safety процессор
- 2 Non-Safety процессор
- 3 Non-Safety системная шина RegulBus
- 4 Safety системная шина («черный канал» поверх RegulBus, FSOE)
- 5 Non-Safety канал связи между процессорами

Канал № 5 двусторонний. Передача (запись) данных из Non-Safety части в Safety часть возможна, но это действие в «On-Line» режиме противоречит требованиям IEC 61508

Есть возможность получения данных из Safety-модулей в/в напрямую в Non-Safety процессор.

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР REGUL R400

Включён в Реестр промышленной продукции, произведенной на территории РФ под № 647\2\2021.



REGUL

Контроллер REGUL R400 представляет собой комбинацию человеко-машинного интерфейса и центрального процессора.

Работает со всеми модулями ввода/вывода контроллеров серии REGUL RX00.



Назначение

Контроллер REGUL R400 предназначен для локальных и распределенных систем автоматизации с поддержкой визуализации.

Функциональные возможности

-  емкостный сенсорный дисплей с диагональю 7"
-  пленочная клавиатура
-  степень защиты лицевой панели от проникновения твердых предметов и воды IP66
-  расширенный температурный диапазон
-  возможность создания архива пользователя на встроенном твердотельном диске
-  подключение крейтов расширения контроллеров серии REGUL RX00
-  возможность веб-визуализации
-  среда разработки Astra.IDE с поддержкой всех языков стандарта IEC 61131-3

Технические характеристики

диагональ экрана	7"
разрешение экрана	800 x 480 px
объем ОЗУ	2 Гб
объем ПЗУ	4 Гб
интерфейсы:	
• RS-485	1
• USB host	2
• Ethernet	2
диапазон входного напряжения питания	18...36 В DC
диапазон рабочих температур	от -20 до +60°C

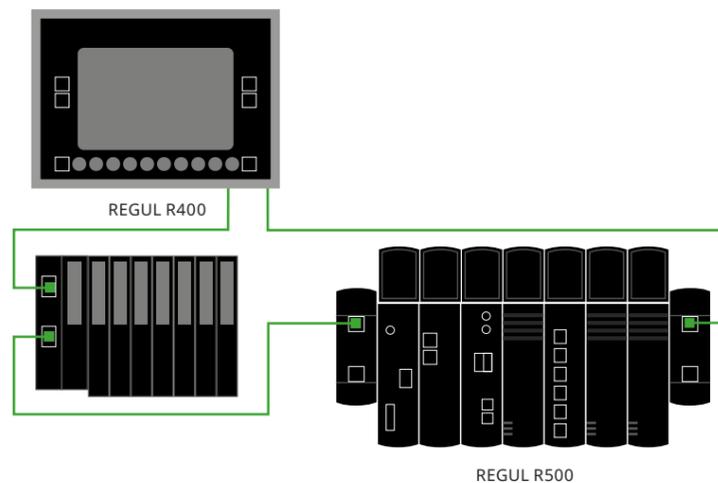
Помехоустойчивость см. стр. 39

Формирование каталожного номера см. стр. 6

МОДУЛИ КОНТРОЛЛЕРА REGUL R400

Заказные номера	Характеристики модуля	Примечание
Модули центрального процессора		
R400 CU 00 071-000-AAA	<ul style="list-style-type: none"> Операторская панель 7", емкостной touch-screen, разрешение 800x480, со встроенным ЦПУ, 1,46 GHz, 2 Gb RAM, 4 Gb Flash, 2 x USB host 2.0, RS-485, 2 x Ethernet RJ45, 2 x RegulBus 	-
R400 CU 00 071(W)-000-AAA	<ul style="list-style-type: none"> Операторская панель 7", емкостной touch-screen, разрешение 800x480, со встроенным ЦПУ, 1,46 GHz, 2 Gb RAM, 4 Gb Flash, 2 x USB host 2.0, RS-485, 2 x Ethernet RJ45, 2 x RegulBus, поддержка WEB-визуализации 	-

Рис. 10. Аппаратная конфигурация контроллера REGUL R400



- поддержка удалённых крейтов расширения;
- подключение по схеме «звезда», «кольцо» или по смешанной схеме.

ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ КОНТРОЛЛЕРОВ REGUL RX00

Оборудование соответствует стандартам ГОСТ 30804.6.2-2013/IEC 61000-6-2:2005

Метод испытаний	Порт	Вид испытания	Значения параметров испытательного воздействия	Степень жесткости испытаний/ критерий качества функционирования
ГОСТ Р 50648-94 Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты	Порт корпуса	Длительно (60 с) Кратковременно (3 с)	100 А/м 1000 А/м	5/A
ГОСТ Р 50649-94 Устойчивость к импульсному магнитному полю	Порт корпуса		1000 А/м	5/A
ГОСТ 30804.4.2-2013 Устойчивость к электростатическому разряду	Порт корпуса	Контактный Воздушный	± 4 кВ ± 8 кВ	2/A 3/A
ГОСТ 30804.4.3-2013/ ГОСТ IEC 61000-4-3-2016 Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю	Порт корпуса	АМ 1кГц, 80% (80-6000) МГц	10 В/м	3/A
ГОСТ 30804.4.4-2013/ ГОСТ IEC 61000-4-4-2016 Устойчивость к наносекундным импульсным помехам	Порт электропитания	С использованием УСП 5 кГц/100 кГц	± 2 кВ	3/A
	Аналоговые/дискретные входы/выходы	С использованием емкостных клещей связи 5 кГц/100 кГц	± 1 кВ	
ГОСТ Р 51317.4.5-99 / ГОСТ IEC 61000-4-5-2016 Устойчивость к микросекундным импульсным помехам	Порт электропитания	По схеме «провод-провод» По схеме «провод-земля»	± 1 кВ ± 2 кВ	2/A 3/A
	Аналоговые/дискретные входы/выходы			
ГОСТ Р 51317.4.6-99 Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот от 0,15-80 МГц	Порт электропитания	Через устройство связи — развязки (0,15-80) МГц	10 В	3/A
	Аналоговые/дискретные входы/выходы	Через электромагнитные клещи связи (0,15-80) МГц		
ГОСТ 30804.4.11-2013/ ГОСТ IEC 61000-4-29-2016 Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и электропитания	Порт электропитания (при питании от сети переменного и постоянного тока)	Прерывания напряжения электропитания	0% Уном. 100 мс	2/A
		Провалы напряжения электропитания	40% Уном. 500 мс	
		Провалы напряжения электропитания	70% Уном 500 мс	
		Выбросы напряжения электропитания	120% Уном 500 мс	
ГОСТ Р 51317.4.12-99/ ГОСТ IEC 61000-4-12-2016 Устойчивость к звенящей волне	Порт электропитания Аналоговые/дискретные входы/выходы	По схеме «провод-провод» По схеме «провод-земля»	±1 кВ ±2 кВ	3/A
ГОСТ Р 51317.4.14-2000/ ГОСТ IEC 61000-4-14-2016 Устойчивость к колебаниям напряжения электропитания	Порт электропитания (при питании от сети переменного тока)		±12% Уном.	3/A
ГОСТ Р 51317.4.16-2000 Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц	Порт электропитания Аналоговые/дискретные входы/выходы	50 Гц (длительно) 50 Гц (кратковременно) 15-150 Гц 150 Гц — 1,5 кГц 1,5-15 кГц 15-150 кГц	30 В 100 В 30-3 В 3 В 3-30 В 30 В	4/A
ГОСТ Р 51317.4.12-99/ ГОСТ IEC 61000-4-18-2016 Устойчивость к затухающей колебательной волне	Порт электропитания Аналоговые/дискретные входы/выходы	По схеме «провод-земля» По схеме «провод-провод»	±1 кВ ±2 кВ	3/A

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ASTRA.IDE



Astra.IDE

Включено в реестр отечественных программ Минцифры РФ, запись № 14356

Программное обеспечение Astra.IDE позволяет осуществлять аппаратное конфигурирование контроллеров семейства REGUL (R500, R500S, R400).

Функциональные возможности

- встроенный редактор визуализации;
- настройка основных параметров системы;
- создание и редактирование прикладного программного обеспечения;
- настройка резервирования;
- загрузка и выгрузка проектов;
- пошаговая отладка прикладной программы;
- мониторинг работы контроллера.

Языки программирования

Astra.IDE позволяет работать в редакторах стандарта IEC 61131-3:

- FBD — функциональные блочные диаграммы;
- LD — релейно-контактная логика;
- ST — структурированный текст;
- SFC — последовательные функциональные диаграммы;
- CFC (Continuous Flow Chart).

Примеры экранных форм

Рис. 11. Пример конфигурации контроллера

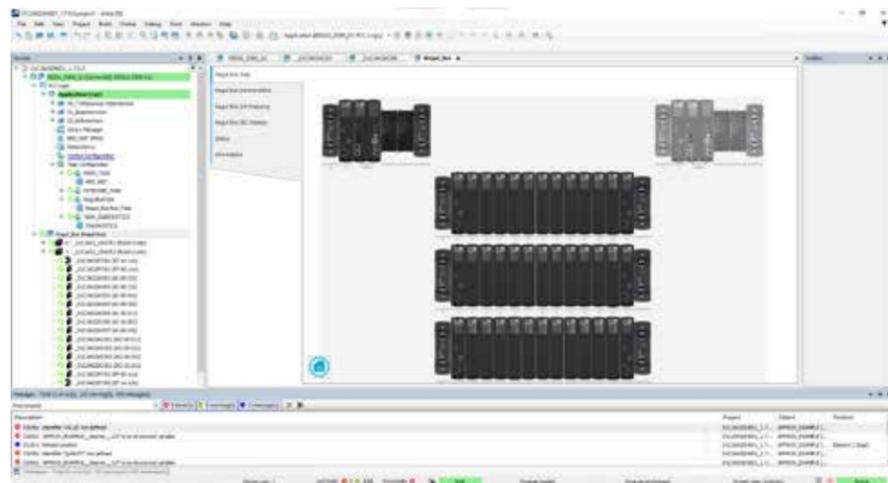


Рис. 12. Пример программы

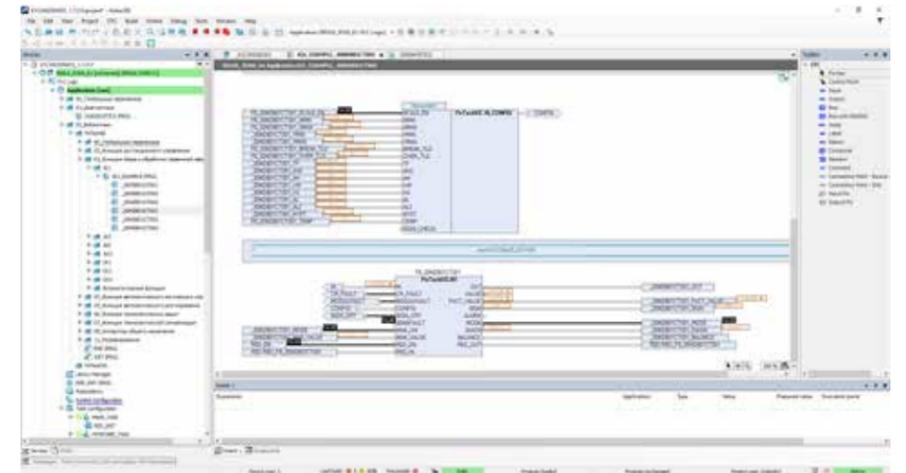


Рис. 13. Редактор настроек модуля

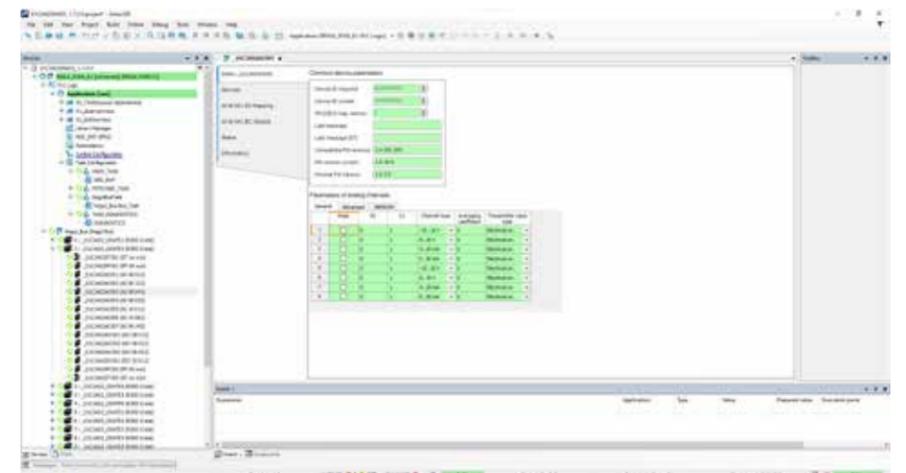
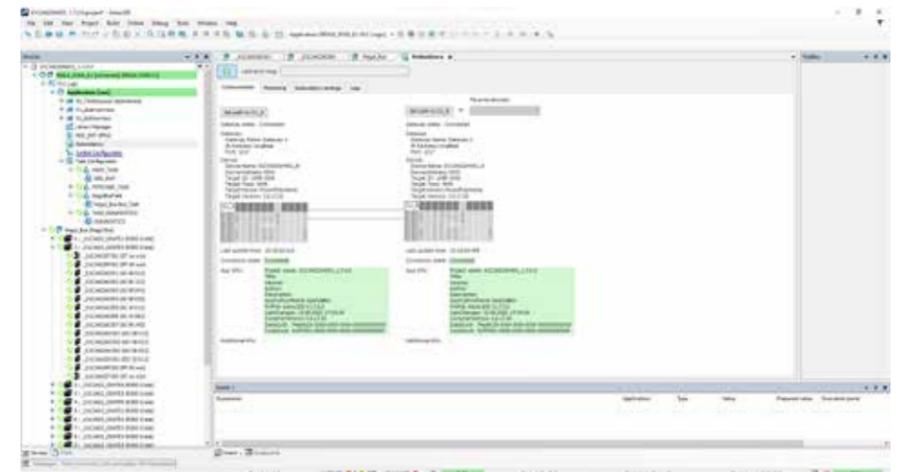


Рис. 14. Редактор вкладки резервирования



ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ASTRAREGUL



AstraRegul

Программный комплекс AstraRegul включен в реестр отечественных программ Минцифры РФ, запись № 15886

ПТК AstraRegul является модульной проектно-компонованной платформой, предназначенной для построения АСУ ТП различных уровней сложности и масштаба.

ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПТК



распределенные системы управления (PCU)



системы вибромониторинга и вибродиагностики роторного оборудования



приборные системы безопасности (PCB)



системы регулирования быстродействующих процессов, с циклами работы контуров регулирования от 5 мс

КОМПОНЕНТЫ ПТК

В состав ПТК входят аппаратные и программные компоненты. К аппаратным компонентам относятся:



ПЛК REGUL серий R500 и R500S



АРМ оператора



терминальные панели



АРМ инженера АСУ ТП



серверы ввода/вывода



АРМ инженера КИП с использованием RASWare



серверы истории



коммуникационное оборудование для организации каналов передачи данных (коммутаторы, маршрутизаторы, межсетевые экраны и т. д.)



серверы точного времени

Связи между компонентами ПТК выполняются по резервированным каналам с использованием стандартных протоколов на базе Ethernet. В состав программных компонентов входят операционные системы с установленными драйверами и служебными программами, обеспечивающими штатную работу аппаратных компонентов, а также программный комплекс AstraRegul.

ПТК AstraRegul строится на базе ПЛК REGUL серий R500 и R500S.

для PCU



REGUL R500

для PCB



REGUL R500S

Предназначен для построения ответственных, отказоустойчивых и распределенных АСУ ТП в различных отраслях промышленности.

Предназначен для использования в системах противоаварийной автоматической защиты на опасных производственных объектах и соответствует уровню полноты функциональной безопасности SIL3.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ



сбор и обработка данных



диагностика аппаратных и программных компонентов



управление



информационная и функциональная безопасность



резервирование



предоставление человеко-машинного интерфейса



архивирование



формирование отчетов



регистрация событий

ПРЕИМУЩЕСТВА ПТК ASTRAREGUL

МАСШТАБИРУЕМОСТЬ

ПТК AstraRegul может обеспечить следующие показатели масштабируемости в рамках одного домена.:

- До 50 рабочих станций
- До 25 серверных станций
- До 50 ЦПУ ПЛК
- До 3000 каналов ввода/вывода в составе одного ПЛК R500
- До 1000 каналов ввода/вывода в составе одного ПЛК R500S

НАДЕЖНОСТЬ

- высокая надежность ПТК обеспечивается резервированием аппаратных и программных компонентов;
- расчетный показатель наработки MTBF на отказ любого модуля ПЛК составляет не менее 150 000 часов;
- среднее время восстановления работоспособности системы путем замены любого аппаратного компонента ПТК из комплекта ЗИП — не более 1 часа.

БЫСТРОДЕЙСТВИЕ

ПЛК REGUL имеют единую высокоскоростную внутреннюю шину RegulBus, обеспечивающую цикл передачи данных от 1 мс.

	от 10 мс Время цикла программы		до 1 000 000 изменений / сек. Производительность сервера ввода / вывода
	от 10 мс Время переключения между основным и резервным модулями центрального процессора		до 750 000 изменений / сек. Производительность сервера истории

КРОССПЛАТФОРМЕННОСТЬ

ПТК AstraRegul поддерживает кроссплатформенность и позволяет проектировать АСУ ТП на базе операционных систем семейств Windows и Linux.

В системном программном обеспечении есть поддержка как русского, так и английского языков.



ТИПОВЫЕ АРХИТЕКТУРЫ

Три типовых архитектуры ПТК.
Для каждой архитектуры предполагается свой пакет лицензий.
Все лицензии предоставляются бессрочно.



	Архитектура	ASTRA. LOCAL	ASTRA. PLANT	ASTRA. ENTERPRISE
Назначение	Типовое применение	Одноранговая, без резервирования	Клиент-сервер, поддержка резервирования	Клиент-сервер, поддержка резервирования
Функции	Журнал событий и тревог, тренды	Да	Да	Да
	Вычисления (встроенный язык Om, JavaScript)	Да	Да	Да
	Объектно-ориентированная модель	Да	Да	Да
	Архивирование данных и событий	Astra.Historian или внешний SQL-сервер	Astra.Historian или внешний SQL-сервер	Astra.Historian
	Предоставление исторических данных сторонним приложениям (только от Astra.Historian)	OPC HDA, OPC UA, SQL		
	Возможность апгрейда до системы следующего уровня	Да	Да	n/a
	Возможность подключения через WEB	"Да (один клиент)"	Да	Да
Клиентские подключения к серверам за пределами локального ПК: (DA, A&E, HDA)	Astra.Local	Нет	Нет	Нет
	Клиент Astra.Plant	Нет	Да, только к одной паре резервируемых серверов	Нет
	Клиент Astra.Enterprise	Нет	Нет	Да, без ограничений

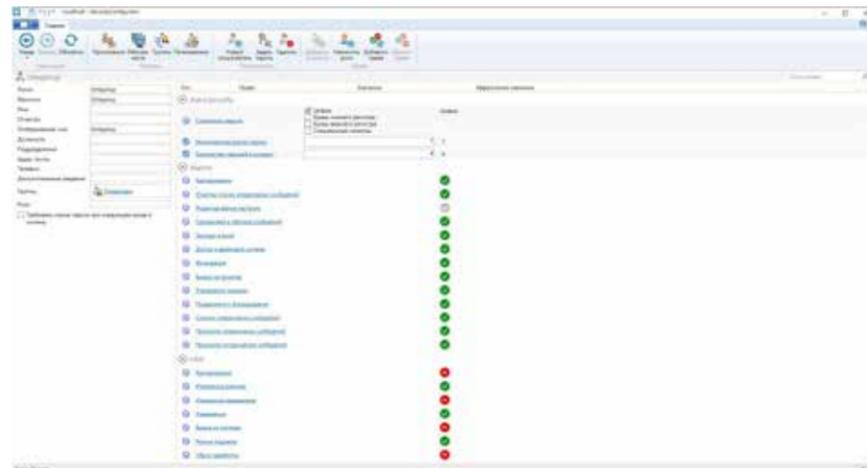
РАЗРАБОТКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

- поддержка протоколов OPC DA, OPC UA, IEC101/104, Modbus TCP/RTU, SQL, HART и других;
- поддержка языков программирования IEC 61131-3 (МЭК 61 131-3);
- в графическом редакторе мнемосхем есть язык программирования Astra. Om, который позволяет описывать исполняемые элементы скриптов — процедуры и формулы;
- поддержка скриптового языка JavaScript;
- возможность подключить ActiveX-компоненты (.NetFramework, .NetCore);
- библиотеки для разработки проектов АСУТП различных отраслей, возможность создания пользовательских библиотек;
- возможность отладки с помощью виртуального контроллера;
- возможность многопользовательской разработки;
- поддержка многомониторных систем;
- возможность предоставление доступа через Web-интерфейс;
- возможность интеграции с MES и ERP.

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- системы авторизации пользователей с разграничением прав доступа;
- регистрация действий пользователей;
- контроль целостности проекта прикладного ПО и его компонентов;
- настройки пакетных фильтров и «белых» IP-адресов для доступа;
- использования межсетевых экранов;
- использования антивирусного ПО, совместимого с ПТК.

Рис. 15. Подсистема безопасности



ПРИМЕРЫ ЭКРАННЫХ ФОРМ

Рис. 16. Мнемосхема

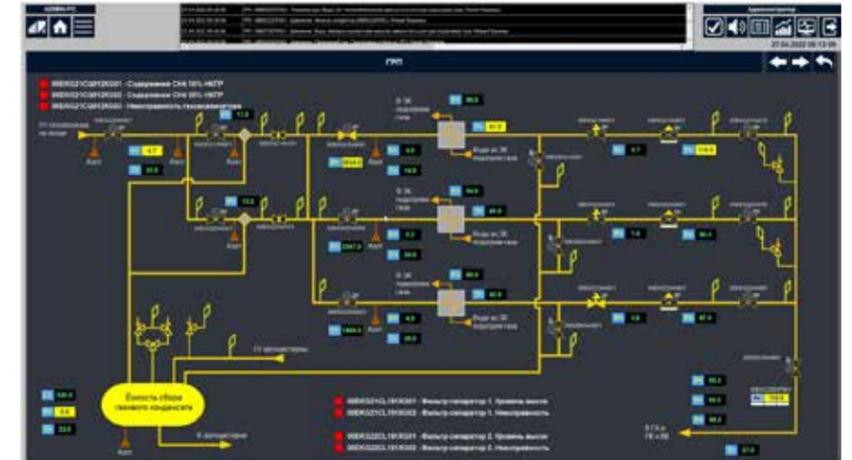


Рис. 17. Окно управления

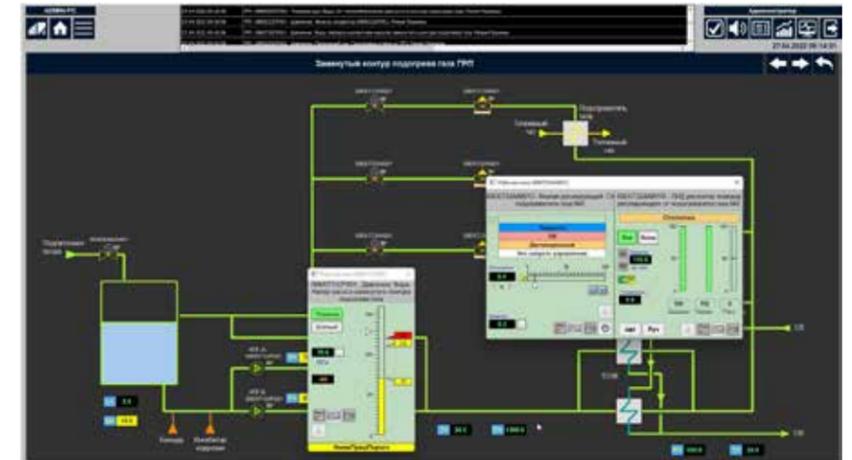


Рис. 18. Тренды

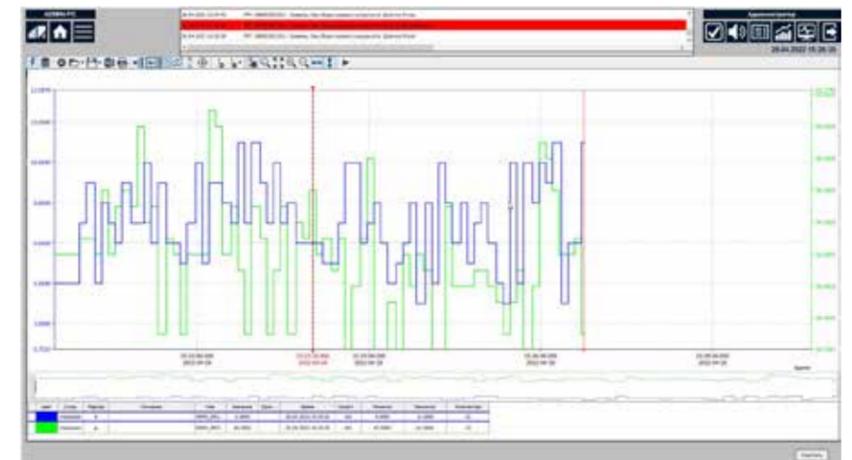


Рис. 19. Журнал событий



Рис. 20. Диагностика ПТК



Рис. 21. Расширенная диагностика



НОМЕНКЛАТУРА ЛИЦЕНЗИЙ ПО ASTRAREGUL

● Astra.Local - Локальный АРМ.

Для архивирования данных можно использовать Astra.Historian, PostgreSQL или MS SQL.

Возможность подключения через WEB - встроенный Astra.WEBportal (один клиент без возможности управления)

Драйвера в пакете:

Modbus RTU/TCP Master, Modbus RTU/TCP Slave, IEC 101/104 Master, IEC 101/104 Slave, OPC DA Client, OPC UA Client, OPC DA Server, OPC UA Server, SNMP Manager, SQL, Syslog, MQTT.

Заказные номера	Наименование модуля ПО	Примечание
LCL-N150	• Лицензия Astra.Local, 150 тегов	-
LCL-N300	• Лицензия Astra.Local, 300 тегов	-
LCL-N500	• Лицензия Astra.Local, 500 тегов	-
LCL-N1k	• Лицензия Astra.Local, 1k тегов	-
LCL-N1k5	• Лицензия Astra.Local, 1k5 тегов	-
LCL-N3k	• Лицензия Astra.Local, 3k тегов	-
LCL-N5k	• Лицензия Astra.Local, 5k тегов	-
LCL-N15k	• Лицензия Astra.Local, 15k тегов	-
LCL-N50k	• Лицензия Astra.Local, 50k тегов	-
LCL-N-UP300	• Astra.Local. Расширение со 150 до 300 тегов	-
LCL-N-UP500	• Astra.Local. Расширение с 300 до 500 тегов	-
LCL-N-UP1k	• Astra.Local. Расширение с 500 до 1k тегов	-
LCL-N-UP1k5	• Astra.Local. Расширение с 1k до 1k5 тегов	-
LCL-N-UP3k	• Astra.Local. Расширение с 1k5 до 3k тегов	-
LCL-N-UP5k	• Astra.Local. Расширение с 3k до 5k тегов	-
LCL-N-UP15k	• Astra.Local. Расширение с 5k до 15k тегов	-
LCL-N-UP50k	• Astra.Local. Расширение с 15k до 50k тегов	-
LCL-N-Plant-500	• Upgrade Astra.Local, 500 тегов до Plant.Server 500 тегов и 1 Client Full	-
LCL-N-Plant-1k	• Upgrade Astra.Local, 1k тегов до Plant.Server 1k тегов и 1 Client Full	-
LCL-N-Plant-1k5	• Upgrade Astra.Local, 1k5 тегов до Plant.Server 1k5 тегов и 1 Client Full	-
LCL-N-Plant-3k	• Upgrade Astra.Local, 3k тегов до Plant.Server 3k тегов и 1 Client Full	-
LCL-N-Plant-5k	• Upgrade Astra.Local, 5k тегов до Plant.Server 5k тегов и 1 Client Full	-
LCL-N-Plant-15k	• Upgrade Astra.Local, 15k тегов до Plant.Server 15k тегов и 1 Client Full	-
LCL-N-Plant-50k	• Upgrade Astra.Local, 50k тегов до Plant.Server 50k тегов и 1 Client Full	-

○ Astra.Plant - Клиент-серверная архитектура.

Максимум два сервера (одна резервированная пара) в одном домене. Для архивирования данных можно использовать Astra.Historian, PostgreSQL или MS SQL.

Возможность подключения через WEB - встроенный Astra.WEBportal

Драйвера в пакете:

Modbus RTU/TCP Master, Modbus RTU/TCP Slave, IEC 101/104 Master, IEC 101/104 Slave, OPC DA Client, OPC UA Client, OPC DA Server, OPC UA Server, SNMP Manager, SQL, Syslog, MQTT, IEC 61850 Client, ТЭМ-104 Master.

Заказные номера	Наименование модуля ПО	Примечание
PLN-SRV500	• Plant.Server, 500 тегов	-
PLN-SRV1k	• Plant.Server, 1k тегов	-
PLN-SRV1k5	• Plant.Server, 1k5 тегов	-
PLN-SRV3k	• Plant.Server, 3k тегов	-
PLN-SRV5k	• Plant.Server, 5k тегов	-
PLN-SRV15k	• Plant.Server, 15k тегов	-
PLN-SRV50k	• Plant.Server, 50k тегов	-
PLN-SRV100k	• Plant.Server, 100k тегов	-
PLN-SRV150k	• Plant.Server, 150k тегов	-
PLN-SRV-UP1k	• Plant.Server. Расширение с 500 до 1k тегов	-
PLN-SRV-UP1k5	• Plant.Server. Расширение с 1k до 1k5 тегов	-
PLN-SRV-UP3k	• Plant.Server. Расширение с 1k5 до 3k тегов	-
PLN-SRV-UP5k	• Plant.Server. Расширение с 3k до 5k тегов	-
PLN-SRV-UP15k	• Plant.Server. Расширение с 5k до 15k тегов	-
PLN-SRV-UP50k	• Plant.Server. Расширение с 15k до 50k тегов	-
PLN-SRV-UP100k	• Plant.Server. Расширение с 50k до 100k тегов	-
A-CL-F	• Plant/Enterprise.Client Full	Клиентская лицензия дает право подключения к двум серверам (одной резервной паре серверов) одним из трех способов: прямое, терминальное, или WEB. Для доступа через WEB используются клиенты без управления. ВАЖНО! Для более чем 3-х одновременных WEB-подключений, рекомендуется выделять отдельный компьютер для WEB-сервера и Astra.WEBportal.
A-CL-RO10	• Plant.Client. До 10 клиентов без управления	
A-CL-RO25	• Plant.Client. До 25 клиентов без управления	
A-CL-RO100	• Plant.Client. До 100 клиентов без управления	
A-CL-ROUP25	• Plant.Client. Увеличение клиентов без управления с 10 до 25	
A-CL-ROUP100	• Plant.Client. Увеличение клиентов без управления с 25 до 100	

○ Astra.Enterprise - Клиент-серверная архитектура.

Лицензируется общее количество тегов на домен, количество физических серверов и количество клиентских подключений. Для архивирования данных можно использовать Astra.Historian.

Возможность подключения через WEB - встроенный Astra.WEBportal

Драйвера в пакете:

Modbus RTU/TCP Master, Modbus RTU/TCP Slave, IEC 101/104 Master, IEC 101/104 Slave, OPC DA Client, OPC UA Client, OPC DA Server, OPC UA Server, SNMP Manager, SQL, Syslog, MQTT, IEC 61850 Client, ТЭМ-104 Master.

Заказные номера	Наименование модуля ПО	Примечание
EP-LT-500	• Astra.Enterprise Lite. 500 тегов, до 2 x I/O SRV, Historian 300 тегов, 1 Client Full	-
EP-LT-1K	• Astra.Enterprise Lite. 1k тегов, до 2 x I/O SRV, Historian 700 тегов, 1 Client Full	-
EP-LT-1k5	• Astra.Enterprise Lite. 1k5 тегов, до 2 x I/O SRV, Historian 1k тегов, 1 Client Full	-
EP-LT-3k	• Astra.Enterprise Lite. 3k тегов, до 2 x I/O SRV, Historian 2k тегов, 1 Client Full	-
EP-LT-5k	• Astra.Enterprise Lite. 5k тегов, до 2 x I/O SRV, Historian 3k тегов, 1 Client Full	-
EP-LT-10k	• Astra.Enterprise Lite. 10k тегов, до 2 x I/O SRV, Historian 7k тегов, 1 Client Full	-
EP-LT-25k	• Astra.Enterprise Lite. 25k тегов, до 2 x I/O SRV, Historian 15k тегов, 1 Client Full	-
EP-LT-UP1K	• Astra.Enterprise Lite. Расширение с 500 до 1k тегов	-
EP-LT-UP1k5	• Astra.Enterprise Lite. Расширение с 1k до 1k5 тегов	-
EP-LT-UP3k	• Astra.Enterprise Lite. Расширение с 1k5 до 3k тегов	-
EP-LT-UP5k	• Astra.Enterprise Lite. Расширение с 3k до 5k тегов	-
EP-LT-UP10k	• Astra.Enterprise Lite. Расширение с 5k до 10k тегов	-
EP-LT-UP25k	• Astra.Enterprise Lite. Расширение с 10k до 25k тегов	-
EP-1k5	• Astra.Enterprise. 1k5 тегов, до 2 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-3k	• Astra.Enterprise. 3k тегов, до 2 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-5k	• Astra.Enterprise. 5k тегов, до 2 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-15k	• Astra.Enterprise. 15k тегов, до 4 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-25k	• Astra.Enterprise. 25k тегов, до 4 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-50k	• Astra.Enterprise. 50k тегов, до 6 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-100k	• Astra.Enterprise. 100k тегов, до 8 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-200k	• Astra.Enterprise. 200k тегов, до 10 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-300k	• Astra.Enterprise. 300k тегов, до 12 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-500k	• Astra.Enterprise. 500k тегов, до 14 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-1M	• Astra.Enterprise. 1M тегов, до 24 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-2M	• Astra.Enterprise. 1M тегов, до 40 x I/O SRV, 1 Client Full	-

Заказные номера	Наименование модуля ПО	Примечание
EP-UP3k	• Astra.Enterprise. Расширение с 1k5 до 3k тегов, до 2 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-UP5k	• Astra.Enterprise. Расширение с 3k до 5k тегов, до 2 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-UP15k	• Astra.Enterprise. Расширение с 5k до 15k тегов, до 4 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-UP25k	• Astra.Enterprise. Расширение с 15k до 25k тегов, до 4 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-UP50k	• Astra.Enterprise. Расширение с 25k до 50k тегов, до 6 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-UP100k	• Astra.Enterprise. Расширение с 50k до 100k тегов, до 8 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-UP200k	• Astra.Enterprise. Расширение со 100k до 200k тегов, до 10 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-UP300k	• Astra.Enterprise. Расширение с 200k до 300k тегов, до 12 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-UP500k	• Astra.Enterprise. Расширение с 300k до 500k тегов, до 14 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-UP1M	• Astra.Enterprise. Расширение с 500k до 1M тегов, до 24 x I/O SRV, 1 Client Full	-
EP-UP2M	• Astra.Enterprise. Расширение от 1M до 2M тегов, до 40 x I/O SRV, 1 Client Full	-
A-CL-F	• Enterprise.Client Full	Клиентская лицензия дает право подключения к двум серверам (одной резервной паре серверов) одним из трех способов: прямое, терминальное, или WEB.
A-CL-RO10	• Enterprise.Client. До 10 клиентов без управления	
A-CL-RO25	• Enterprise.Client. До 25 клиентов без управления	
A-CL-RO100	• Enterprise.Client. До 100 клиентов без управления	
A-CL-RO250	• Enterprise.Client. До 250 клиентов без управления	
A-CL-ROUNL	• Enterprise.Client. Без ограничения клиентов без управления	Для доступа через WEB используются клиенты без управления.
A-CL-ROUP25	• Enterprise.Client. Увеличение клиентов без управления с 10 до 25	ВАЖНО! Для более чем 3-х одновременных WEB-подключений, рекомендуется выделять отдельный компьютер для WEB-сервера и Astra.WEBportal
A-CL-ROUP100	• Enterprise.Client. Увеличение клиентов без управления с 25 до 100	
A-CL-ROUP250	• Enterprise.Client. Увеличение клиентов без управления со 100 до 250	
A-CL-ROUPUNL	• Enterprise.Client. Увеличение клиентов без управления с 250 до неограниченного количества	

• Astra.Historian - Исторический сервер со встроенной базой данных

Заказные номера	Наименование модуля ПО	Примечание
HIST-100	• Astra.Historian, 100 тегов	-
HIST-200	• Astra.Historian, 200 тегов	-
HIST-300	• Astra.Historian, 300 тегов	-
HIST-500	• Astra.Historian, 500 тегов	-
HIST-700	• Astra.Historian, 700 тегов	-
HIST-1k	• Astra.Historian, 1k тегов	-
HIST-2k	• Astra.Historian, 2k тегов	-
HIST-3k	• Astra.Historian, 3k тегов	-
HIST-5k	• Astra.Historian, 5k тегов	-
HIST-7k	• Astra.Historian, 7k тегов	-
HIST-10k	• Astra.Historian, 10k тегов	-
HIST-15k	• Astra.Historian, 15k тегов	-
HIST-20k	• Astra.Historian, 20k тегов	-
HIST-30k	• Astra.Historian, 30k тегов	-
HIST-50k	• Astra.Historian, 50k тегов	-
HIST-100k	• Astra.Historian, 100k тегов	-
HIST-200k	• Astra.Historian, 200k тегов	-
HIST-300k	• Astra.Historian, 300k тегов	-
HIST-500k	• Astra.Historian, 500k тегов	-
HIST-1M	• Alpha.Historian, 1M тегов	-
HIST-2M	• Alpha.Historian, 2M тегов	-
HIST-UP200	• Astra.Historian. Расширение со 100 до 200 тегов	-
HIST-UP300	• Astra.Historian. Расширение с 200 до 300 тегов	-
HIST-UP500	• Astra.Historian. Расширение с 300 до 500 тегов	-
HIST-UP700	• Astra.Historian. Расширение с 500 до 700 тегов	-
HIST-UP1k	• Astra.Historian. Расширение с 700 до 1k тегов	-
HIST-UP2k	• Astra.Historian. Расширение с 1k до 2k тегов	-
HIST-UP3k	• Astra.Historian. Расширение с 2k до 3k тегов	-
HIST-UP5k	• Astra.Historian. Расширение с 3k до 5k тегов	-
HIST-UP7k	• Astra.Historian. Расширение с 5k до 7k тегов	-
HIST-UP10k	• Astra.Historian. Расширение с 7k до 10k тегов	-
HIST-UP15k	• Astra.Historian. Расширение с 10k до 15k тегов	-
HIST-UP20k	• Astra.Historian. Расширение с 15k до 20k тегов	-
HIST-UP30k	• Astra.Historian. Расширение с 20k до 30k тегов	-
HIST-UP50k	• Astra.Historian. Расширение с 30k до 50k тегов	-
HIST-UP100k	• Astra.Historian. Расширение с 50k до 100k тегов	-

Заказные номера	Наименование модуля ПО	Примечание
HIST-UP200k	<ul style="list-style-type: none"> Astra.Historian. Расширение с 100k до 200k тегов 	-
HIST-UP300k	<ul style="list-style-type: none"> Astra.Historian. Расширение с 200k до 300k тегов 	-
HIST-UP500k	<ul style="list-style-type: none"> Astra.Historian. Расширение с 300k до 500k тегов 	-
HIST-UP1M	<ul style="list-style-type: none"> Astra.Historian. Расширение с 500k до 1M тегов 	-
HIST-UP2M	<ul style="list-style-type: none"> Astra.Historian. Расширение с 1M до 2M тегов 	-

○ **Ключи для хранения лицензий**

Заказные номера	Наименование модуля ПО	Примечание
A-KEY-USB	<ul style="list-style-type: none"> Аппаратный ключ защиты 	-
A-KEY-SOFT	<ul style="list-style-type: none"> Программный ключ защиты 	-

○ **Коммуникационные протоколы (доп. пакеты)**

Заказные номера	Наименование модуля ПО	Примечание
DRV-ENERG	<ul style="list-style-type: none"> Дополнительный пакет драйверов IEC 61850 Client, RP 570 Master, ТЭМ-104 Master 	-
DRV-INDUSTRY	<ul style="list-style-type: none"> Дополнительный пакет драйверов BACnet, S7, Ethernet/IP, FINS, RP 570 Master 	Только для Astra.Local / Astra.Plant
A-DRV-OPCDA-CL	<ul style="list-style-type: none"> Лицензия внешнего (дополнительного Windows ПК) OPC DA Client 	Только для Astra.Local / Plant / Enterprise
A-DRV-OPCDA-SRV	<ul style="list-style-type: none"> Лицензия внешнего (дополнительного Windows ПК) OPC DA Server 	Только для Astra.Local / Plant / Enterprise
DRV-HART-COM	<ul style="list-style-type: none"> Лицензия Regul HART Communication для организации "сквозного" доступа к "полевым" устройствам, подключенным к модулям ПЛК Regul RX00. Для работы с КИПиА требуется дополнительно установить PACTware и использовать DTM-файлы производителей КИПиА 	Поставляется в комплекте со своим отдельным ключом защиты (аппартным или программным)

○ **WEB-доступ - лицензия на отдельный сервер для организации WEB-доступа**

Заказные номера	Наименование модуля ПО	Примечание
A-WEB-PORTAL	<ul style="list-style-type: none"> Лицензия на право WEB-доступа к серверам Plant и Enterprise (для организации передачи данных через WEB требуется дополнительно установить WEB-сервер IIS, Apache и т.д.). Требуется наличие соответствующих клиентских лицензий! 	Только для Plant/Enterprise
EP-IOSRV	<ul style="list-style-type: none"> Лицензия дополнительного сервера в/в на одном ПК 	Только для Enterprise

○ **Средства разработки**

Заказные номера	Наименование модуля ПО	Примечание
A.Studio	<ul style="list-style-type: none"> Пакет разработки проектов и конфигурирования IO Server и Historian 	-
Astra.IDE	<ul style="list-style-type: none"> Пакет разработки проектов и конфигурирования ПЛК 	-





ООО «РегЛаб»
Россия, г. Екатеринбург,
ул. Зоологическая, стр. 9, оф/эт 306/2
Тел.: +7 (343) 270-23-35
info@reglab.ru

www.reglab.ru

