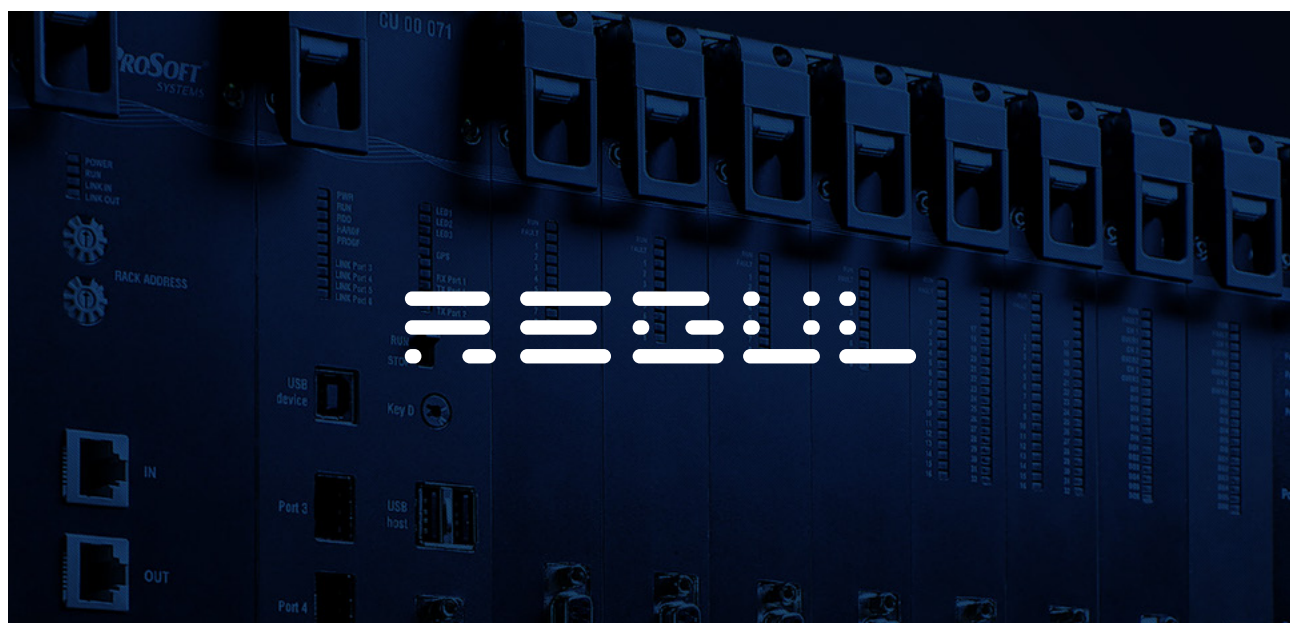




«ПРОСОФТ-СИСТЕМЫ»

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ
КОНТРОЛЛЕРЫ REGUL RX00



2019

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ REGUL RX00

– REGUL R600	2
– REGUL R500	8
– REGUL R400	14
– REGUL R200	16
– Управляемый коммутатор REGUL R000	20
– Устойчивость контроллеров семейства REGUL RX00 к внешним воздействиям	22
• Программное обеспечение Epsilon LD	23

ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЙ НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ REGUL RX00

ОТКАЗОУСТОЙЧИВЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

• Автоматизированная система управления и диагностики турбогенератора РЕГУЛ (АСУ ТГ РЕГУЛ)	26
– ПТК для электрической части системы регулирования и защит паровых турбин ПТК ЭЧСРиЗ	28
– АСУ ТП турбины	29
– Автоматизированная система контроля вибрации, механических величин и диагностики (АСКВД)	31
– Троируванный электронный автомат безопасности турбин — ЭАБ-REGUL	32
• Система автоматического управления газотурбинной установкой САУ ГТУ	33

РАСПРЕДЕЛЁННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ

• Программно-технический комплекс AlfaRegul для построения распределённых систем управления в различных отраслях промышленности	34
• Программно-технический комплекс «РЕГУЛ» для автоматизации объектов нефтегазового комплекса	38
– Микропроцессорная система автоматизации пожаротушения (МПСА ПТ) «РЕГУЛ»	40

СИСТЕМЫ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА

• ПЛК REGUL RX00 в системах измерения количества и показателей качества нефти (ИБК СОИ СИКН)	42
--	----

ЛОКАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

• Коммуникационный шлюз-конвертор	43
• Групповой регулятор активной мощности (ГРАМ)	44
• Система управления одоризационной установкой	46
• Система управления регуляторами расхода и давления газа	48
• Программно-технический комплекс телемеханики «РЕГУЛ»	50

ВНЕДРЕНИЯ	51
------------------------	----

СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА	56
---	----

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР	56
----------------------------	----

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР REGUL R600



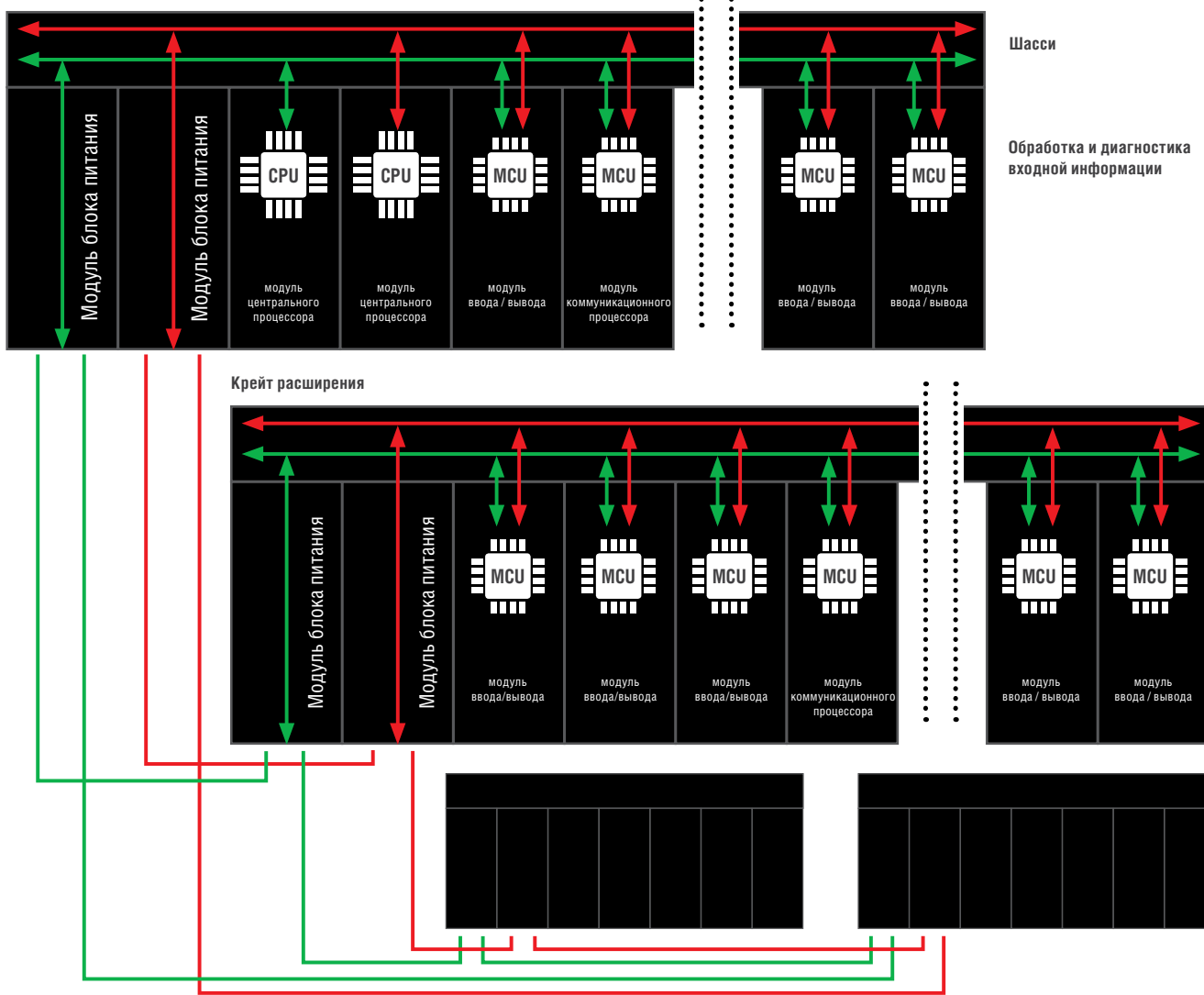
Контроллер REGUL R600 предназначен для построения сложных и ответственных систем управления технологическими процессами с расширенным температурным диапазоном, дополнительной механической и ЭМС-защитой.

Назначение	- ответственные решения, требующие повышенной надежности оборудования (поддержка различных схем резервирования контроллеров и станций удаленного ввода/вывода); - решения для необслуживаемых объектов автоматизации, требующие повышенной готовности оборудования, упрощенного обслуживания (быстрая замена модулей, жесткий «вандалоустойчивый» конструктив модулей, широкий диапазон рабочих температур); - 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).	
Функциональные возможности	- поддержка «горячего» резервирования центральных процессоров (ЦП) и источников питания; - различные схемы резервирования контроллеров (полное «зеркальное» резервирование, резервирование только основных компонентов и пр.); «горячая» замена всех модулей контроллера (без отключения питания и прерывания прикладной программы); - удаленное конфигурирование, обновление программ (по интерфейсам Ethernet/RS-232/RS-485, в резервированной конфигурации без прерывания прикладной программы); - подключение станций удаленного ввода/вывода к центральному процессору по топологии «двойное резервируемое кольцо»; - дублированная высокоскоростная внутренняя шина; - исполняемая среда Epsilon LD с поддержкой 5 языков стандарта IEC 61131-3.	
Коммуникационные возможности	Поддержка интерфейсов: - RS-232 (9-pin, full duplex, скорость 300...115200 bps, оптоизоляция 500/1500 В, защита от перенапряжения); - RS-422/RS-485 (9-pin, скорость 300...115200 bps полная поканальная оптоизоляция 500/1500 В, защита от перенапряжения) — до 96 портов на контроллер; - Ethernet 10/100/1000 RJ-45 (full duplex) — до 4 портов на ЦП; - Ethernet 10/100/1000 FO (Single-mode, Multi-mode) — до 2 портов на ЦП. Поддержка протоколов обмена: - IEC 61870-5-101 (Master/Slave); - IEC 61870-5-104 (Master/Slave); - Modbus RTU (Master/Slave, с возможностями расширения); - Modbus TCP (Master/Slave, с возможностями расширения); - OPC DA, OPC UA; - EtherCAT; - возможна реализация дополнительных протоколов обмена по требованиям Заказчика, включая нестандартные.	
Конструктивное исполнение	- модули размером 6U в шасси 19" стандарта «Евромеханика»; - безвинтовое крепление модулей для оперативного извлечения и фиксации модулей при «горячей» замене; - повышенная ЭМС-защита корпуса контроллера и модулей, защищенный конструктив модулей; - пассивное охлаждение, отсутствие механических и вращающихся элементов конструкции; - монтаж на панель или в шкаф.	
Технические характеристики	- минимальное время цикла прикладной программы - время переключения с основного контроллера на резервный - точность синхронизации времени - среднее время безотказной работы модуля контроллера (MTBF) - диапазон входного напряжения питания - диапазон рабочих температур	1 мс 5 мс 50 мкс >150 000 часов 85...264 VAC/120...370 VDC, 18...36 VDC - от -40 до +60°C

Аппаратная конфигурация контроллера REGUL R600

- подключение до 255 крейтов расширения;
- до 12 модулей ввода/вывода в одном крейте расширения (одноканальный вариант);
- кольцевая структура сети внутри каждого крейта и между ними;
- поддержка модулями ввода/вывода резервированной внутренней сети.

Крейт центрального процессора



Резервированное кольцо

Модули контроллера REGUL R600

Модули контроллера REGUL R600 при разработке и производстве проходят испытания в сертифицированной лаборатории ООО «Прософт-Системы».

	Модуль	Описание	Количество каналов (портов)
Базовые модули контроллера	CU 00 052	Модуль центрального процессора - поддержка резервирования; - Intel Atom, 2Gb RAM, 4Gb SSD, RS-232, RS-485, 4xEthernet RJ-45, 2xUSB, GPS/Глонасс.	-
	CU 00 062	Модуль центрального процессора - поддержка резервирования; - Intel Atom, 2Gb RAM, 4Gb SSD, RS-232, RS-485, 2xEthernet RJ-45, 2xEthernet SFP, 2xUSB, GPS/Глонасс.	-
	CU 00 072	Модуль центрального процессора - поддержка резервирования; - Intel Atom, 2Gb RAM, 4Gb SSD, DVI, RS-232, RS-485, 2xEthernet RJ-45, 2xEthernet SFP, 2xUSB, GPS/Глонасс.	-
	CH 07 011	Модуль шасси 7 слотов.	-
	CH 14 011	Модуль шасси 14 слотов.	-
	PP 14 011	Модуль источника питания 24 VDC, 75 Вт поддержка резервирования.	-
	PP 14 021	Модуль источника питания 24 VDC, 75 Вт - SFP-разъемы; - поддержка резервирования.	-
	PP 14 031	Модуль источника питания 220 VAC/VDC, 75 Вт поддержка резервирования.	-
	PP 14 041	Модуль источника питания, 220 В AC/DC, 75 Вт - SFP разъемы; - поддержка резервирования.	-
	CP 04 011	Модуль коммуникационного процессора RS-485 (Modbus RTU, IEC-61870-5-101, пользовательские протоколы)	4
Модули ввода/вывода контроллера	AI 16 011	Модуль аналогового ввода - диапазон измерения — 0...20 мА, 4...20 мА; - погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,1\%$; - общая гальваническая изоляция.	16
	AI 08 021	Модуль аналогового ввода - диапазон измерения — 0...20 мА, 4...20 мА; - поддержка HART-протокола; - погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,1\%$; - поканальная гальваническая изоляция.	8
	AI 08 031	Модуль аналогового ввода - диапазон измерения термосопротивления — 20...400 Ом; - поддержка термосопротивлений — 50М, 100М, 50П, 100П, Pt50, Pt100, 50Н, 100Н; - поддержка термопар; - погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,1\%$; - общая гальваническая изоляция.	8
	AI 08 041	Модуль аналогового ввода - диапазон измерения (программно-конфигурируемый) — 0...10 В, -10...+10 В, 0...20 мА, 4...20 мА; - погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,025\%$; - поканальная гальваническая изоляция.	8
	AO 08 011	Модуль аналогового вывода - диапазон формирования управляющего сигнала — 0...20 мА, 4...20 мА; - погрешность формирования управляющего сигнала в нормальных условиях работы — $\pm 0,1\%$; - поканальная гальваническая изоляция.	8
	DA 03 011	Модуль счета импульсов - номинальное напряжение канала — 3, 5, 12, 24 В; - диапазон измерения частоты — 1 Гц...500 кГц; - диапазон генерирования частоты — 1 Гц...10 кГц; - диапазон измерений количества импульсов — от 1 до 2^{64} (с признаком переполнения); - погрешность измерения частоты в нормальных условиях работы — менее $\pm 0,01\%$; - погрешность счета импульсов — ± 1 импульс; 6 каналов дискретного ввода 24 В; 6 каналов дискретного вывода 24 В, 0,5 А; - поканальная гальваническая изоляция каналов счета (3 канала счета).	3/1/6/6

	Модуль	Описание	Количество каналов (портов)
	DA 03 022	Модуль счета импульсов • номинальное напряжение канала — 5, 12, 24 В; • диапазон измерения частоты — 1 Гц...500 кГц; • диапазон генерирования частоты — 1 Гц...10 кГц; • диапазон измерений количества импульсов — от 1 до 264; • погрешность измерения частоты в нормальных условиях работы — ±0,01 %; • погрешность счета импульсов — ±1 импульс; • 6 каналов дискретного ввода 24 В; • 6 каналов дискретного вывода 24 В, 0,5 А; • поканальная гальваническая изоляция каналов счета (3 канала счета); • возможность автономной работы в режиме электронного автомата безопасности; • поддержка магнитного датчика частоты вращения.	3/1/6/6
	DI 32 011	Модуль дискретного ввода 24 VDC • групповая гальваническая изоляция.	32
	DO 32 011	Модуль дискретного вывода 24 VDC/0,5А • групповая гальваническая изоляция.	32

Характеристика интеллектуальных модулей ввода/вывода REGUL R600

Каждый модуль ввода/вывода снабжен микропроцессором с двумя независимыми портами, посредством которых модуль осуществляет обмен информацией с центральными процессорами.

Первичная обработка сигнала осуществляется в модуле и включает в себя:

- диагностику сигналов на выход за диапазон и резкое изменение величины;
- функцию «антидребезга» для дискретных сигналов;
- программируемое время усреднения;
- преобразование значения сигнала в инженерные величины;
- контроль на короткое замыкание и обрыв входной цепи аналоговых сигналов;
- контроль на обрыв выходной цепи аналоговых сигналов;
- конфигурацию предустановленного состояния выходов.

Модули ввода-вывода обеспечивают:

- поддержку резервированной сети с выдачей информации по двум портам;
- максимальное время задержки формирования выходного сигнала при срабатывании входной уставки (вход-выход) — 5 мс;
- гальваническую изоляцию между внешними и внутренними цепями до 1000 В;
- присвоение метки времени с точностью 1 мс;
- передачу диагностической информации и различных статусов.

Реализация резервирования в контроллере REGUL R600



Параметры резервирования:

- время переключения на резерв — не более 5 мс;
- протокол передачи резервируемых данных — UDP;
- дублирование канала связи между процессорами;
- автоматическая синхронизация прикладной программы.

Поддержка различных схем резервирования:

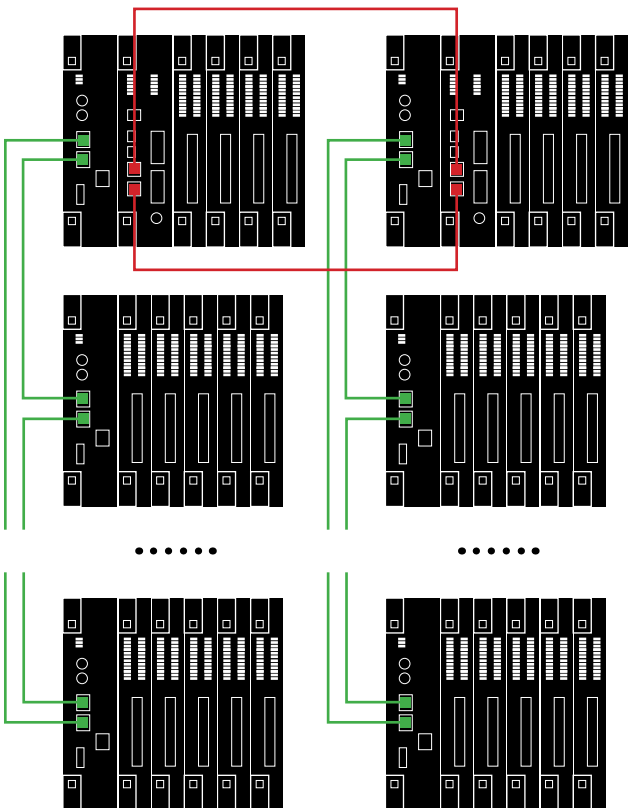
- 100% «зеркальное» резервирование;
- резервирование только центральных процессоров и источников питания;
- комбинированные схемы резервирования.

Условия передачи управления:

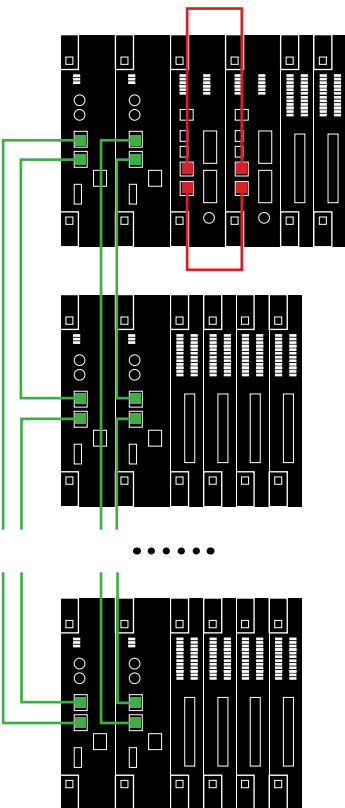
- по результатам диагностики шины ПЛК;
- при остановке прикладной программы;
- при отсутствии связи с ведущим ЦП.

Схемы резервирования REGUL R600

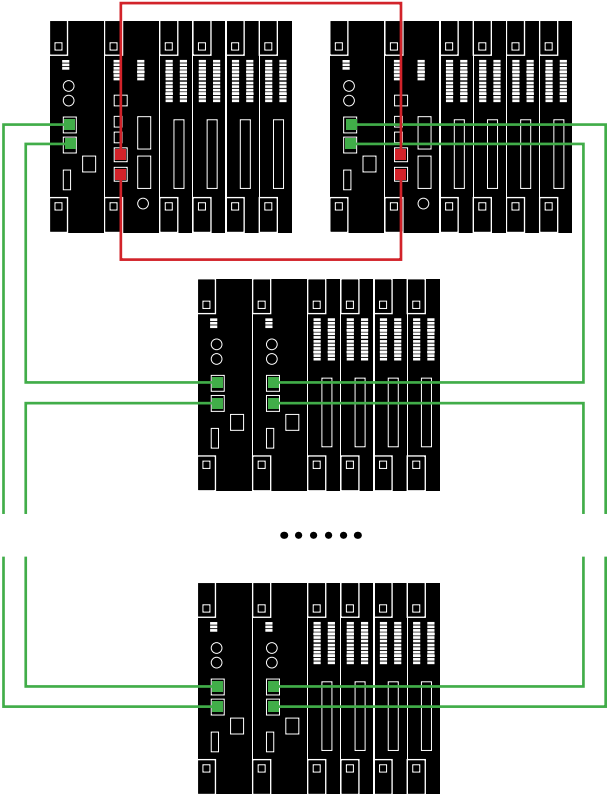
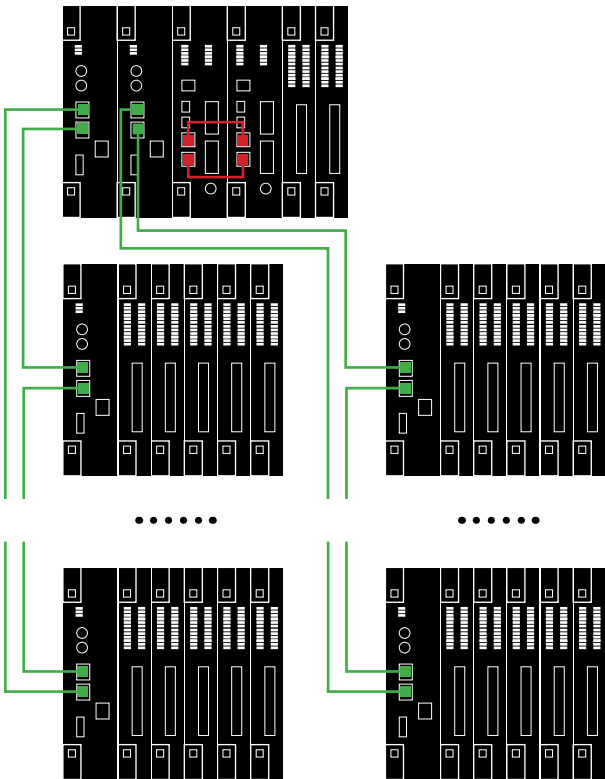
100% «зеркальное» резервирование



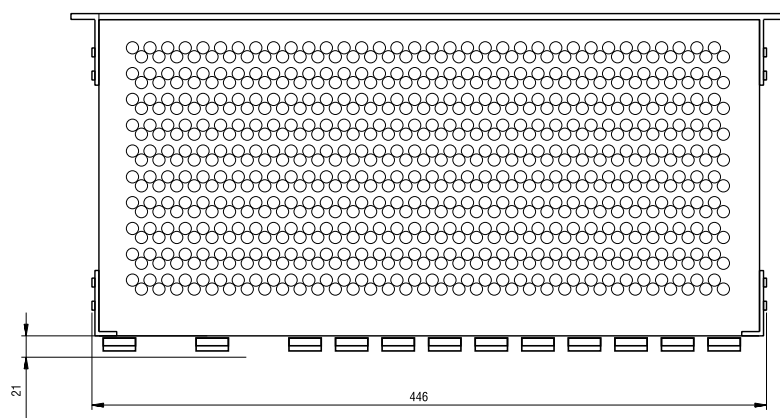
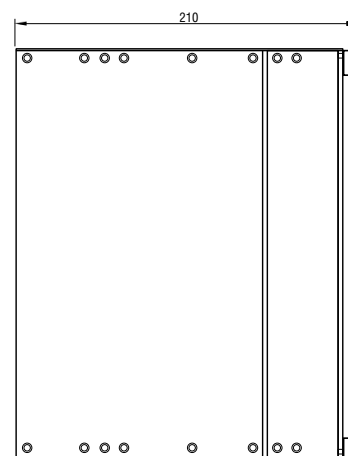
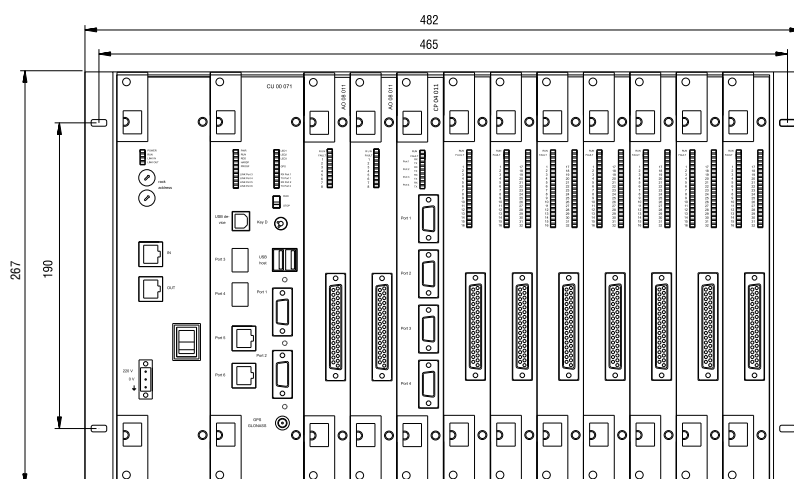
Резервирование ЦП и источников питания



Комбинированные схемы



Габаритные и установочные размеры REGUL R600



ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР REGUL R500

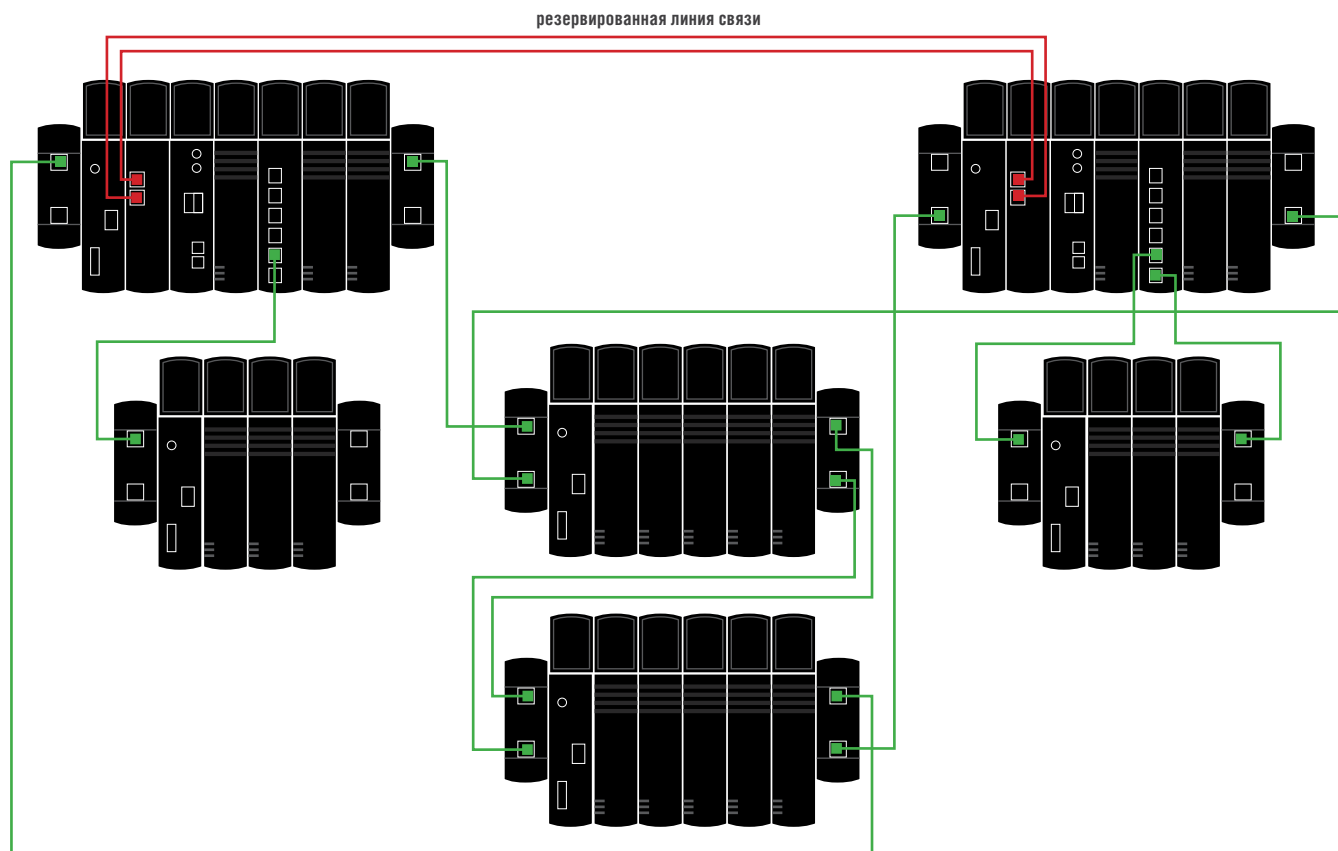


Контроллер REGUL R500 предназначен для построения ответственных, отказоустойчивых и распределенных систем АСУ ТП в различных отраслях промышленности.

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 системы 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; - исполняемая среда Epsilon LD с поддержкой 5 языков стандарта IEC 61131-3.	
Коммуникационные возможности	Поддержка интерфейсов: - RS-232 (9-pin, full duplex, скорость 300...115200 bps, оптоизоляция 500/1500 В, защита от перенапряжения); - RS-422/RS-485 (9-pin, скорость 300...115200 bps полная поканальная оптоизоляция 500/1500 В, защита от перенапряжения) — до 96 портов на контроллер; - Ethernet 10/100/1000 RJ-45 (full duplex) — до 4 портов на ЦП; - Ethernet 10/100/1000 FO (Single-mode, Multi-mode) — до 2 портов на ЦП. Поддержка протоколов обмена: - IEC 61870-5-101 (Master/Slave); - IEC 61870-5-104 (Master/Slave); - Modbus RTU (Master/Slave, с возможностями расширения); - Modbus TCP (Master/Slave, с возможностями расширения); - OPC DA, OPC UA; - EtherCAT; - возможна реализация дополнительных протоколов обмена по требованиям Заказчика, включая нестандартные.	
Конструктивное исполнение	- модули с современным дизайном размером (ШхВхГ) 40х180х145 мм; - удобные съемные клеммники; - быстрый монтаж на 105 мм DIN-рейку; - пассивное охлаждение, отсутствие механических и вращающихся элементов конструкции.	
Технические характеристики	минимальное время цикла прикладной программы	1 мс
	время переключения с основного контроллера на резервный	5 мс
	точность синхронизации времени	50 мкс
	диапазон входного напряжения питания	85...264 VAC/120...370 VDC, 18...36 VDC
	диапазон рабочих температур	от +1 до +60°C

Аппаратная конфигурация контроллера REGUL R500

- поддержка резервирования с расположением модуля центрального процессора в одном крейте и в разных крейтах;
- подключение до 255 крейтов расширения;
- до 40 модулей в одном крейте;
- возможность разнесения крейтов на расстояние до 10 км (по оптоволоконной линии связи).



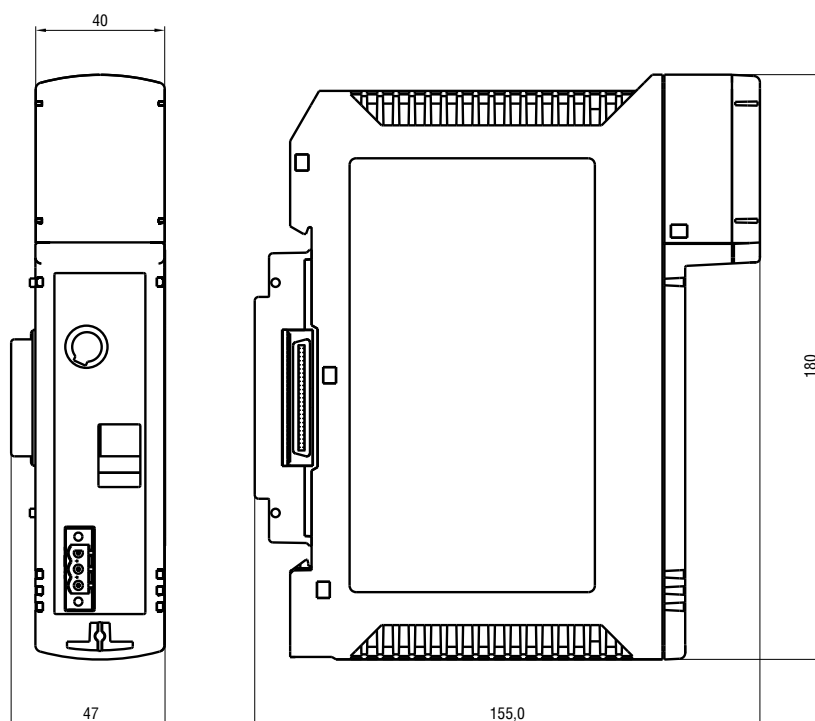
Модули контроллера REGUL R500

	Модуль	Описание	Количество каналов (портов)
Базовые модули контроллера	CU 00 021	Модуль центрального процессора - поддержка резервирования; - ARM Cortex-Axx, 512 Mb RAM, 1Gb Flash; - RS-232, RS-485, 2x Ethernet RJ-45.	-
	CU 00 031	Модуль центрального процессора - поддержка резервирования; - ARM Cortex-Axx, 512 Mb RAM, 1Gb Flash; - RS-232, RS-485, 2x Ethernet SFP.	-
	CU 00 051	Модуль центрального процессора - поддержка резервирования; - Intel Atom, 1 x2Gb RAM, 1 x4Gb Flash, RS-232, RS-485, 4x Ethernet RJ-45, 2x USB host, GPS/Глонасс.	-
	CU 00 061	Модуль центрального процессора - поддержка резервирования; - Intel Atom, 1 x2Gb RAM, 1 x4Gb Flash, RS-232, RS-485, 2x Ethernet RJ-45, 2x Ethernet SFP, 2x USB host, GPS/Глонасс.	-
	CU 00 071	Модуль центрального процессора - поддержка резервирования; - Intel Atom, 1 x2Gb RAM, 1 x4Gb Flash, DVI, RS-232, RS-485, 2x Ethernet RJ-45, 2x Ethernet SFP, 2x USB host, GPS/Глонасс.	-
	PP 00 011	Модуль источника питания 24 VDC, 75Вт, без гальваноизоляции	-
	PP 00 021	Модуль источника питания 24 VDC, 75Вт, с гальваноизоляцией	-
	PP 00 031	Модуль источника питания 220 VAC/VDC, 75 Вт, с гальваноизоляцией	-
	CP 04 011	Модуль коммуникационного процессора RS-485	4
	CP 02 021	Модуль коммуникационного процессора Ethernet	2
	CP 06 111	Модуль коммуникационного процессора с поддержкой функции расширения шины, RJ-45	6
Модули ввода/вывода контроллера*	AI 16 011	Модуль аналогового ввода - диапазон измерения — 0...20 мА, 4...20 мА; - погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,1\%$; - общая гальваническая изоляция.	16
	AI 16 081	Модуль аналогового ввода - диапазон измерения — 4...20 мА; - погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,1\%$; - поддержка HART-протокола; - один АЦП и один HART-модем на группу каналов (две группы по восемь каналов); - гальваническая изоляция между группами.	16
	AI 08 031	Модуль аналогового ввода - диапазон измерения термосопротивления — 20...400 Ом; - поддержка термосопротивлений — 50М, 100М, 50П, 100П, Pt50, Pt100, 50Н, 100Н; - поддержка термопар; - погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,1\%$; - общая гальваническая изоляция.	8
	AI 08 041	Модуль аналогового ввода - диапазон измерения (программно-конфигурируемый) — 0...+10 В, -10...+10 В; 0...20 мА, 4...20 мА; - погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,025\%$; - поканальная гальваническая изоляция; - индивидуальный АЦП на каждый канал.	8
	AI 08 051	Модуль аналогового ввода - диапазон измерения (программно-конфигурируемый) — 0...+10 В, -10...+10 В; 0...20 мА, 4...20 мА; - погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,1\%$; - поканальная гальваническая изоляция; - один АЦП на все каналы.	8
	AO 08 011	Модуль аналогового вывода - диапазон формирования управляющего сигнала — 0...20 мА, 4...20 мА; - погрешность формирования управляющего сигнала в нормальных условиях работы — $\pm 0,1\%$; - поканальная гальваническая изоляция.	8

	Модуль	Описание	Количество каналов (портов)
	AO 08 021	Модуль аналогового вывода - поддержка Hart-протокола; - диапазон формирования управляющего сигнала — 0...20 мА, 4...20 мА; - погрешность формирования управляющего сигнала в нормальных условиях работы — $\pm 0,1$ %; - поканальная гальваническая изоляция.	8
	AO 08 031	Модуль аналогового вывода - диапазон формирования управляющего сигнала — 0...20 мА, 4...20 мА, 0...+10 В, -10...+10 В; - погрешность формирования управляющего сигнала в нормальных условиях работы — $\pm 0,1$ %; - поканальная гальваническая изоляция.	8
	AS 08 011	Комбинированный аналоговый модуль - диапазон измерения (программно-конфигурируемый) — 0...+10 В, -10...+10 В; 0...20 мА, 4...20 мА; - погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,1$ %; - один АЦП на все каналы ввода; - диапазон формирования управляющего сигнала (программно-конфигурируемый) — 0...+10 В, -10...+10 В; 0...20 мА, 4...20 мА; - погрешность формирования управляющего сигнала в нормальных условиях работы — $\pm 0,1$ %; - поканальная гальваническая изоляция.	6 (ввод)/ 2 (вывод)
	DI 32 011	Модуль дискретного ввода 24 VDC - групповая гальваническая изоляция; - общий «минус».	32
	DI 32 111	Модуль дискретного ввода 24 VDC - групповая гальваническая изоляция; - общий «плюс».	32
	DI 16 021	Модуль дискретного ввода 220 VAC/VDC поканальная гальваническая изоляция.	16
	DO 32 011	Модуль дискретного вывода 24 VDC/0,5 А групповая гальваническая изоляция.	32
	DS 32 011	Комбинированный дискретный модуль - дискретный ввод 24 VDC; - дискретный вывод 24 VDC/0,5 А; - групповая гальваническая изоляция.	24 (ввод)/ 8 (вывод)
	DA 03 011	Модуль счета импульсов - номинальное напряжение канала — 4...24 В; 2 диапазона измерения частоты — 1...10 кГц (с повышенной точностью) и 1...500 кГц; - диапазон измерений количества импульсов — от 1 до 2^{64} (с признаком переполнения); - погрешность измерения частоты в нормальных условиях работы — менее $\pm 0,01$ %; - погрешность счета импульсов — ± 1 импульс; 6 каналов дискретного ввода 24 В; 6 каналов дискретного вывода 24 В, 0,5 А; - поканальная гальваническая изоляция каналов счета (3 канала счета).	3/6/6
	DA 03 021	Модуль счета импульсов - номинальное напряжение канала — 5, 12, 24 В; - диапазон измерения частоты — 1 Гц...500 кГц; - диапазон генерирования частоты — 1 Гц...10 кГц; - диапазон измерений количества импульсов — от 1 до 2^{64} (с признаком переполнения); - погрешность измерения частоты в нормальных условиях работы — менее $\pm 0,01$ %; - погрешность счета импульсов — ± 1 импульс; 6 каналов дискретного ввода 24 В; 6 каналов дискретного вывода 24 В, 0,5 А; - поканальная гальваническая изоляция каналов счета (3 канала счета); - возможность автономной работы в режиме электронного автомата безопасности.	3/1/6/6
Оконечные модули	ST 00 001	Оконечный модуль без поддержки функции расширения шины	-
	ST 01 011	Оконечный модуль с поддержкой функции расширения шины (IN), разъем RJ-45	-
	ST 01 021	Оконечный модуль с поддержкой функции расширения шины (OUT), разъем RJ-45	-
	ST 02 011	Оконечный модуль с поддержкой функции расширения шины и резервирования (IN), разъем RJ-45	2
	ST 02 021	Оконечный модуль с поддержкой функции расширения шины и резервирования (OUT), разъем RJ-45	2
	ST 02 111	Оконечный модуль с поддержкой функции расширения шины и резервирования (IN), разъем SFP	2
	ST 02 121	Оконечный модуль с поддержкой функции расширения шины и резервирования (OUT), разъем SFP	2

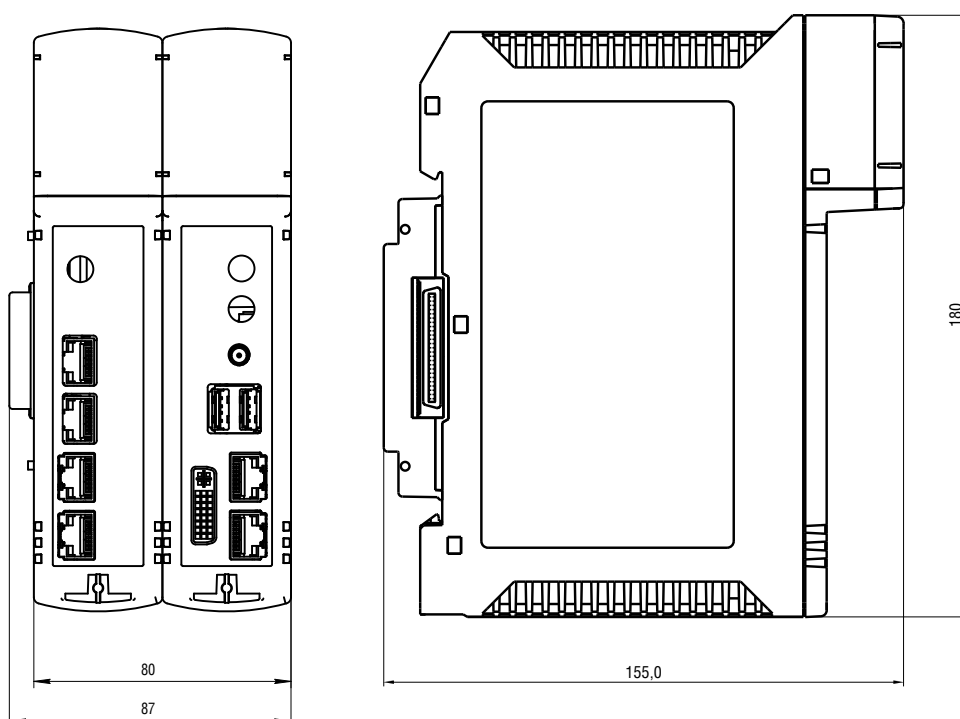
Габаритные размеры REGUL R500

Стандартный модуль



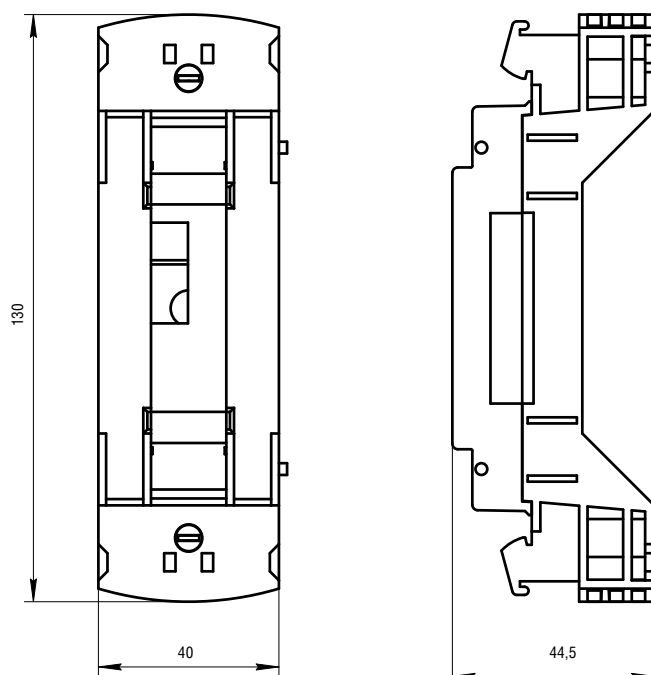
Сдвоенный модуль

CU 00 051
CU 00 061
CU 00 071

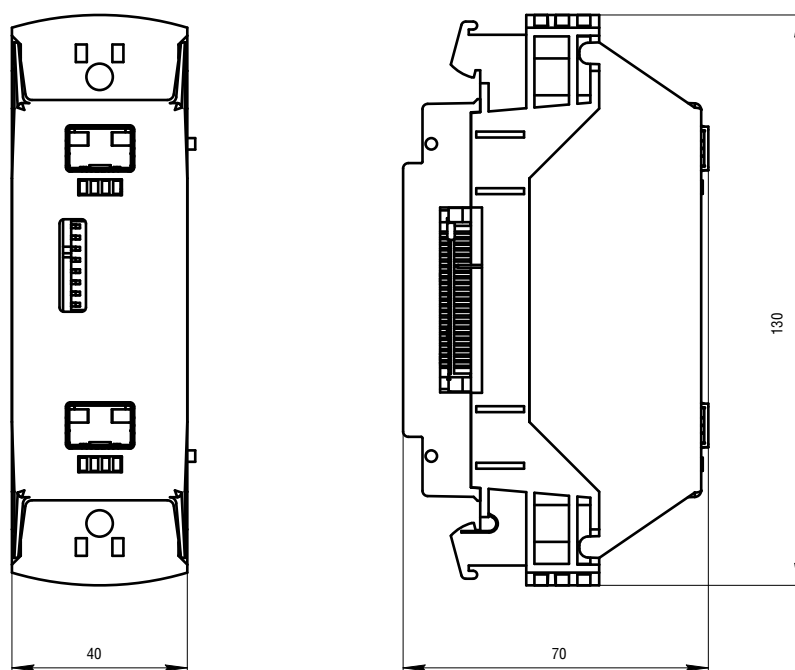


Оконечные модули

ST 00 001
ST 02 011
ST 02 021



ST 02 111
ST 02 121



ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР REGUL R400

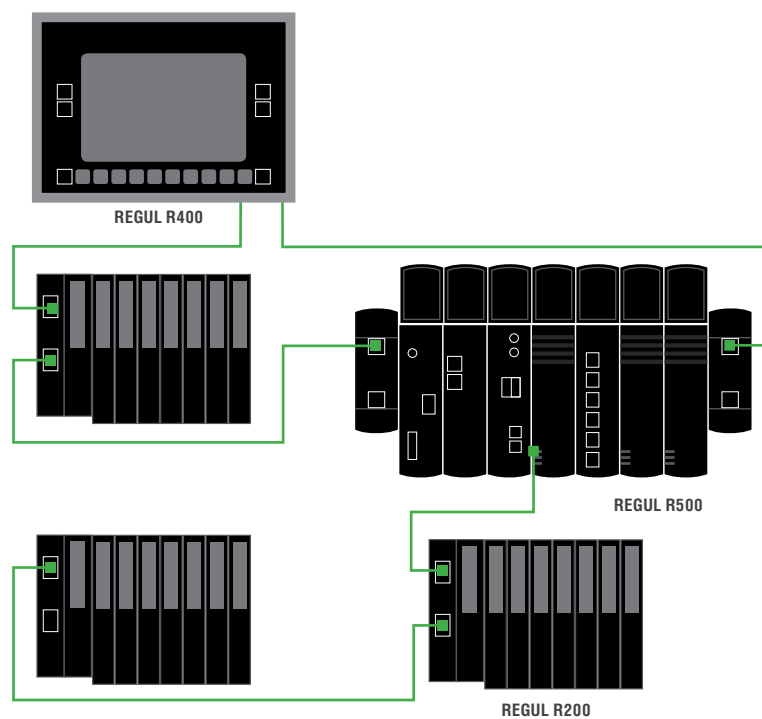


Контроллер REGUL R400 представляет собой комбинацию человеко-машинного интерфейса и центрального процессора. Может работать со всеми модулями ввода/вывода контроллеров серии REGUL RX00.

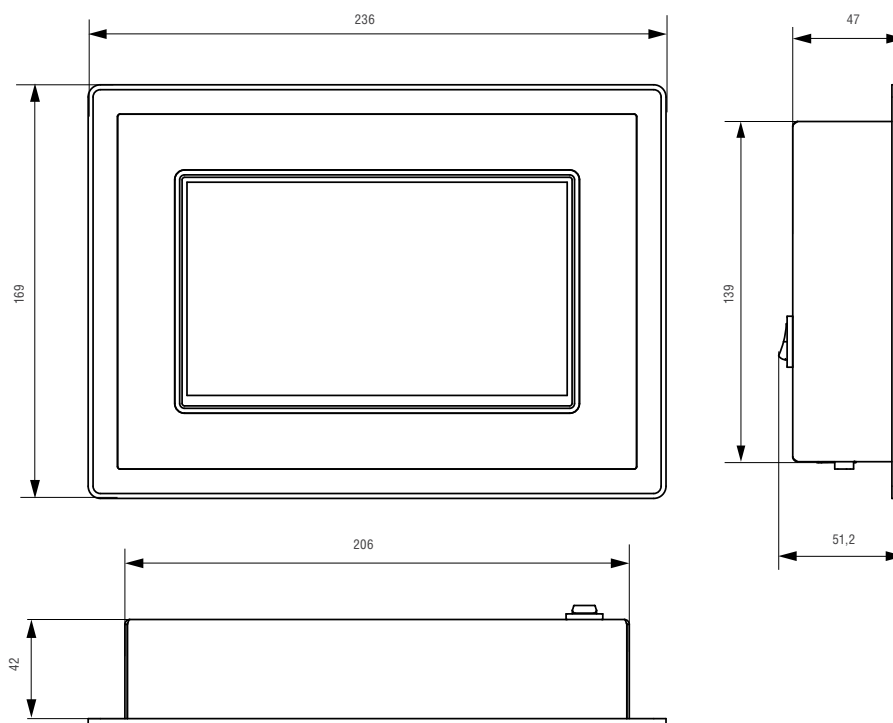
Назначение	• локальные и распределенные системы автоматизации с поддержкой визуализации.	
Функциональные возможности	• емкостный сенсорный дисплей с диагональю 7"; • пленочная клавиатура; • степень защиты лицевой панели от проникновения твердых предметов и воды IP66; • расширенный температурный диапазон; • встроенный редактор визуализации на базе Epsilon LD; • возможность создания архива пользователя на встроенном твердотельном диске; • подключение крейтов расширения контроллеров серии REGUL RX00; • исполняемая среда Epsilon LD с поддержкой 5 языков стандарта IEC 61131-3.	
Технические характеристики	• диагональ экрана	7"
	• разрешение экрана	800x480 px
	• тип процессора	Intel Atom
	• тактовая частота процессора	1,46 ГГц
	• объем ОЗУ	2 Гб
	• объем ПЗУ	4 Гб
	• интерфейсы:	
	– RS-485	1
	– USB host	2
	– Ethernet	2
	• диапазон входного напряжения питания	18...36 VDC
	• диапазон рабочих температур	от -20 до +60°C

Аппаратная конфигурация контроллера REGUL R400

- подключение до 255 крейтов расширения;
- подключение по схеме «звезда», «кольцо» или по смешанной схеме.



Габаритные размеры REGUL R400



Размеры выреза в панели для установки R400: ШxВ = 210 ± 2x145 ± 2 мм.

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР REGUL R200



Контроллер REGUL R200 предназначен для построения локальных и распределенных систем АСУ ТП.

Также может использоваться в качестве удаленных станций ввода/вывода в составе контроллеров REGUL R600/ R500/R400.

Назначение	• малые и средние по количеству сигналов ввода/вывода системы; • малогабаритные решения; • удаленный ввод/вывод.	
Функциональные возможности	• «горячая» замена модулей ввода/вывода (без выключения питания и без прерывания прикладной программы); • наборный крейт — возможность наращивания крейта с дискретностью в один модуль; • до 70 модулей в одном крейте; • работа в составе контроллеров серии REGUL RX00; • расширенный температурный диапазон; • исполняемая среда Epsilon LD с поддержкой 5 языков стандарта IEC 61131-3.	
Конструктивное исполнение	• модули с современным дизайном размером (ШхВхГ) 12,9х101х109 мм; • установка на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм; • удобное клеммное шасси, позволяющее менять модуль без демонтажа проводов; • возможность пломбирования; • кодирование места установки по типу модуля.	
Технические характеристики	• минимальное время цикла прикладной программы	1 мс
	• точность синхронизации времени	50 мкс
	• диапазон входного напряжения питания	18...36 VDC
	• диапазон рабочих температур	-40 ... +60°C

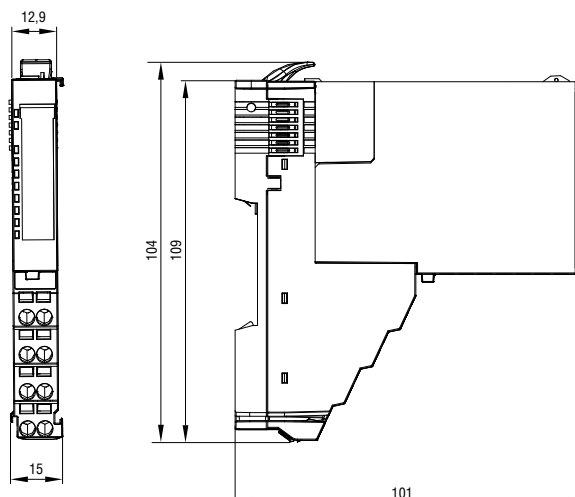
Модули контроллера REGUL R200

	Модуль	Описание	Количество каналов (портов)	
Базовые модули контроллера	CU 00 021	Модуль центрального процессора • ARM Cortex-Axx, 512 Mb RAM, 1Gb Flash, RS-232, RS-485, 1 x Ethernet RJ-45;	в комплект входит модуль источника питания PP 00 011	-
	CU 00 031	Модуль центрального процессора • ARM Cortex-Axx, 512 Mb RAM, 1Gb Flash, RS-232, RS-485, 1 x Ethernet RJ-45; • возможность подключения крейтов расширения (1 x EtherCAT).		-
	CU 00 041	Модуль центрального процессора • ARM Cortex-Axx, 512 Mb RAM, 1Gb Flash, RS-232, RS-485, 2 x Ethernet RJ-45, GPS/GLONASS; • возможность подключения крейтов расширения (2 x EtherCAT).		-
	CU 00 061	Модуль центрального процессора • ARM Cortex-Axx, 512 Mb RAM, 1Gb Flash, RS-232, RS-485, Ethernet RJ-45, Ethernet SFP, GPS/GLONASS; • возможность подключения крейтов расширения (2 x EtherCAT).		-
	ST 00 011	Интерфейсный модуль (подключение крейтов расширения).		-
	PP 00 011	Модуль источника питания 24 VDC, 15 Вт.	-	
	CP 01 011	Модуль коммуникационного процессора RS-485.	1	
Модули ввода/вывода контроллера	AI 04 011	Модуль аналогового ввода • диапазон измерения — 0...20 мА, 4...20 мА; • погрешность измерения в нормальных условиях работы — ±0,1%; • общая гальваническая изоляция.	4	

Модуль	Описание	Количество каналов (портов)
AI 02 031	Модуль аналогового ввода - диапазон измерения термосопротивления — 20...400 Ом; - поддержка термосопротивлений — 50M, 100M, 50П, 100П, Pt50, Pt100, 50Н, 100Н; - поддержка термопар; - погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,1$ %; - общая гальваническая изоляция.	2
AI 02 041	Модуль аналогового ввода - диапазон измерения (программно-конфигурируемый) — 0...+10 В, -10...+10 В; 0...20 мА, 4...20 мА; - погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,025$ %; - поканальная гальваническая изоляция; - индивидуальный АЦП на каждый канал.	2
AI 04 051	Модуль аналогового ввода - диапазон измерения (программно-конфигурируемый) — 0...+10 В, -10...+10 В; 0...20 мА, 4...20 мА; - погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,1$ %; - поканальная гальваническая изоляция; - один АЦП на все каналы.	4
AI 04 081	Модуль аналогового ввода - диапазон измерения — 4...20 мА; - погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,1$ %; - поддержка HART-протокола; - один АЦП и один HART-модем на все каналы; - общая гальваническая изоляция.	4
AO 02 011	Модуль аналогового вывода - диапазон формирования управляющего сигнала — 0...20 мА, 4...20 мА; - погрешность формирования управляющего сигнала в нормальных условиях работы — $\pm 0,1$ %; - поканальная гальваническая изоляция.	2
DI 08 011	Модуль дискретного ввода 24 VDC - первые два канала с функцией измерения частоты и счета импульсов; - диапазон измерения частоты — 1 Гц...10 кГц; - диапазон измерений количества импульсов — 1...2⁶⁴ (с признаком переполнения); - общая гальваническая изоляция.	8
DO 04 021	Модуль дискретного вывода 220 V DC, 0,27 А/220V AC, 2 А поканальная гальваническая изоляция.	4
DO 08 011	Модуль дискретного вывода 24 VDC/0,5 А общая гальваническая изоляция.	8
DA 01 011	Модуль счета импульсов - номинальное напряжение канала — 5, 12, 24 В; - диапазон измерения частоты — 1 Гц...500 кГц; - диапазон измерений количества импульсов — 1...2⁶⁴ (с признаком переполнения); - погрешность измерения в нормальных условиях работы — менее $\pm 0,01$ %; - погрешность счета импульсов — ± 1 импульс; 2 канала дискретного ввода 24 В; 2 канала дискретного вывода 24 В, 0,5 А; - поканальная гальваническая изоляция каналов счета (1 канала счета).	1/2/2

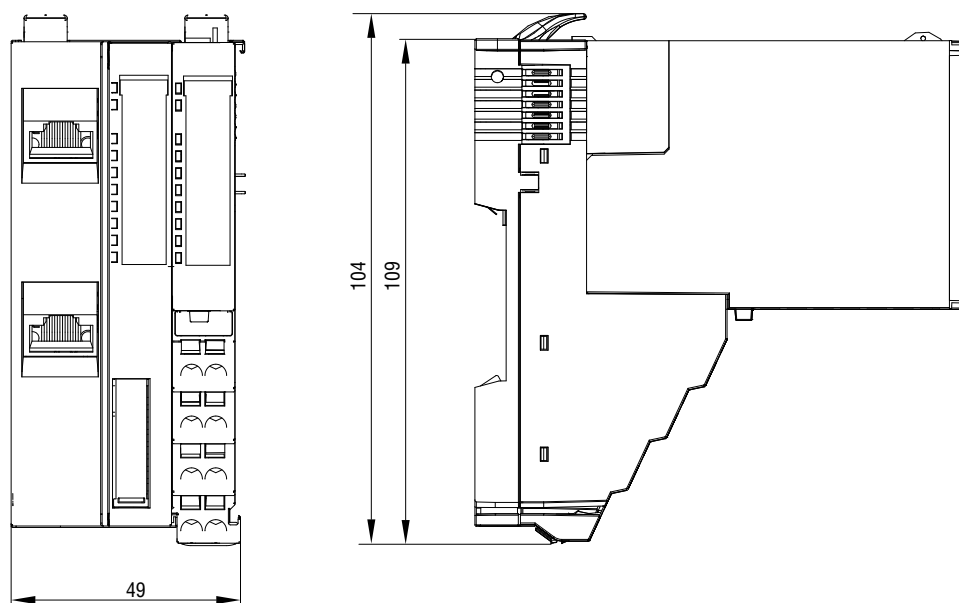
Габаритные размеры REGUL R200

Модуль ввода/вывода, коммуникационного процессора и источника питания

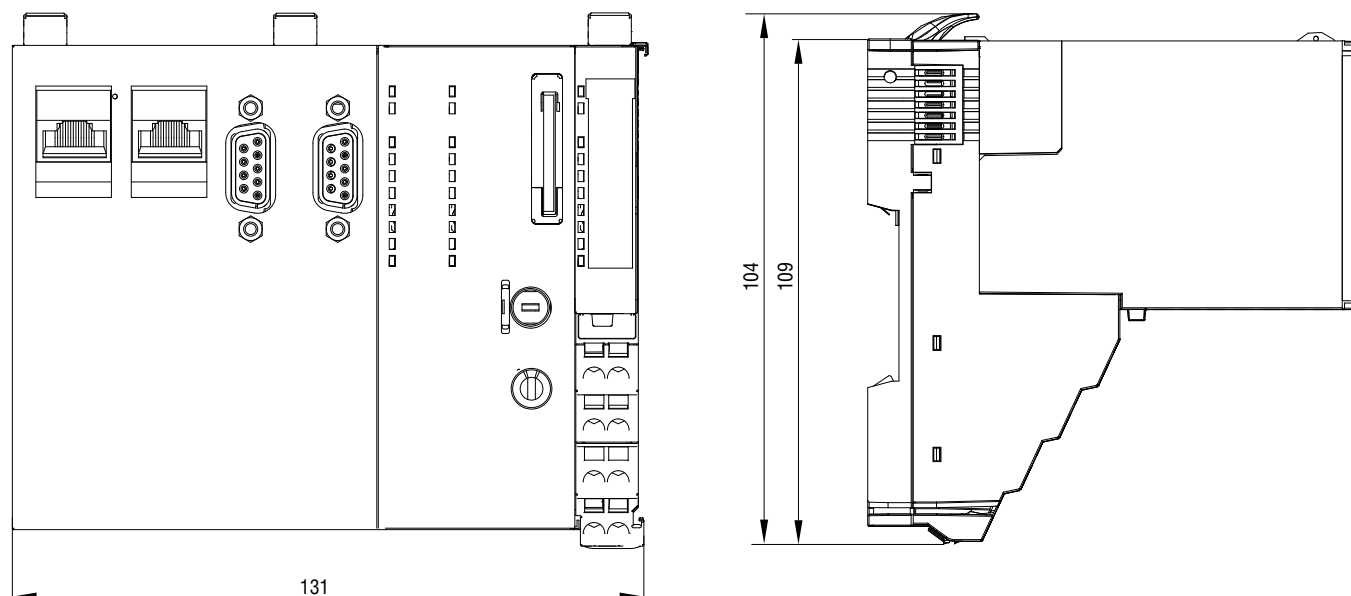


Габаритные размеры REGUL R200

Интерфейсный модуль



Модуль центрального процессора



Аппаратная конфигурация контроллера REGUL R200

Схема соединения крейтов расширения R200 к R500 по схемам «звезда» и «кольцо»

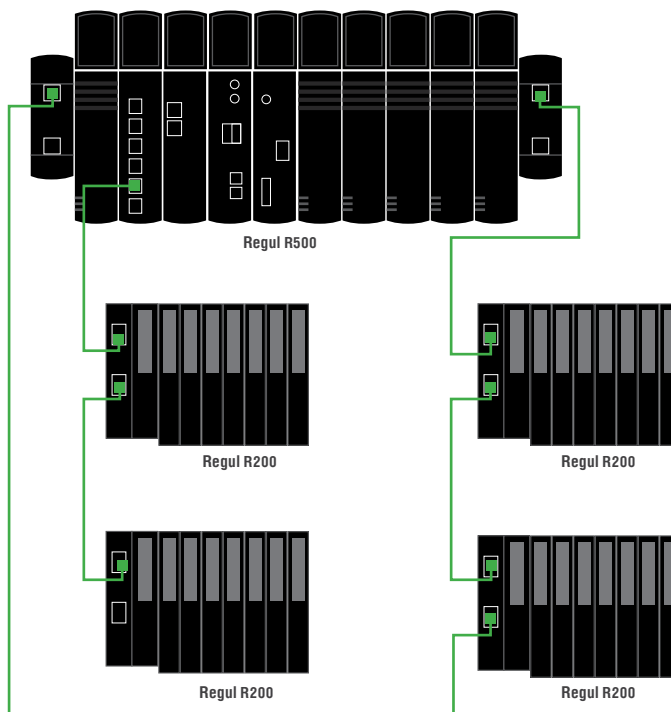


Схема соединения крейтов «кольцо»

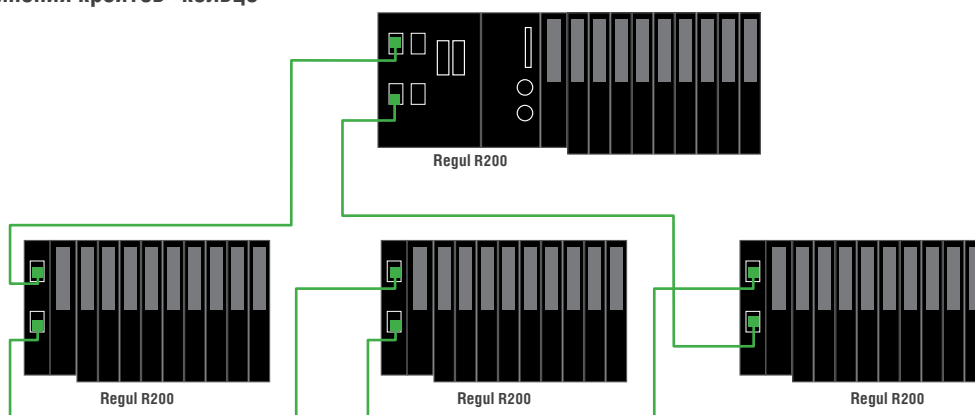
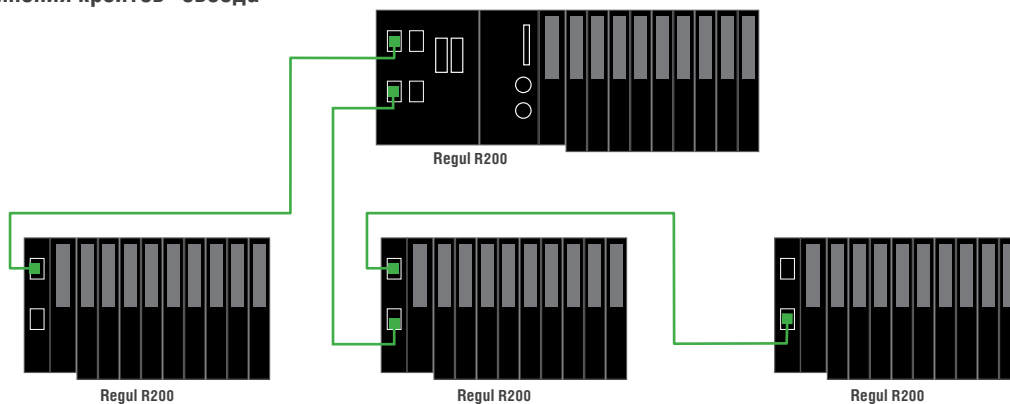


Схема соединения крейтов «звезда»



УПРАВЛЯЕМЫЙ КОММУТАТОР REGUL R000



Управляемые коммутаторы Regul R000 позволяют построить гибкую структуру контроллеров серии Regul. Задача данных коммутаторов – сегментировать контроллер на отдельные узлы, позиционируемые по территориальному и/или по функциональному признаку.

Возможность диагностировать ошибки в сети и автоматически, в течение нескольких миллисекунд с момента возникновения неисправности, блокировать порты расширения позволяет обезопасить контроллер с большой распределенной инфраструктурой сбора данных от проблем, возникающих в отдельном удаленном узле.

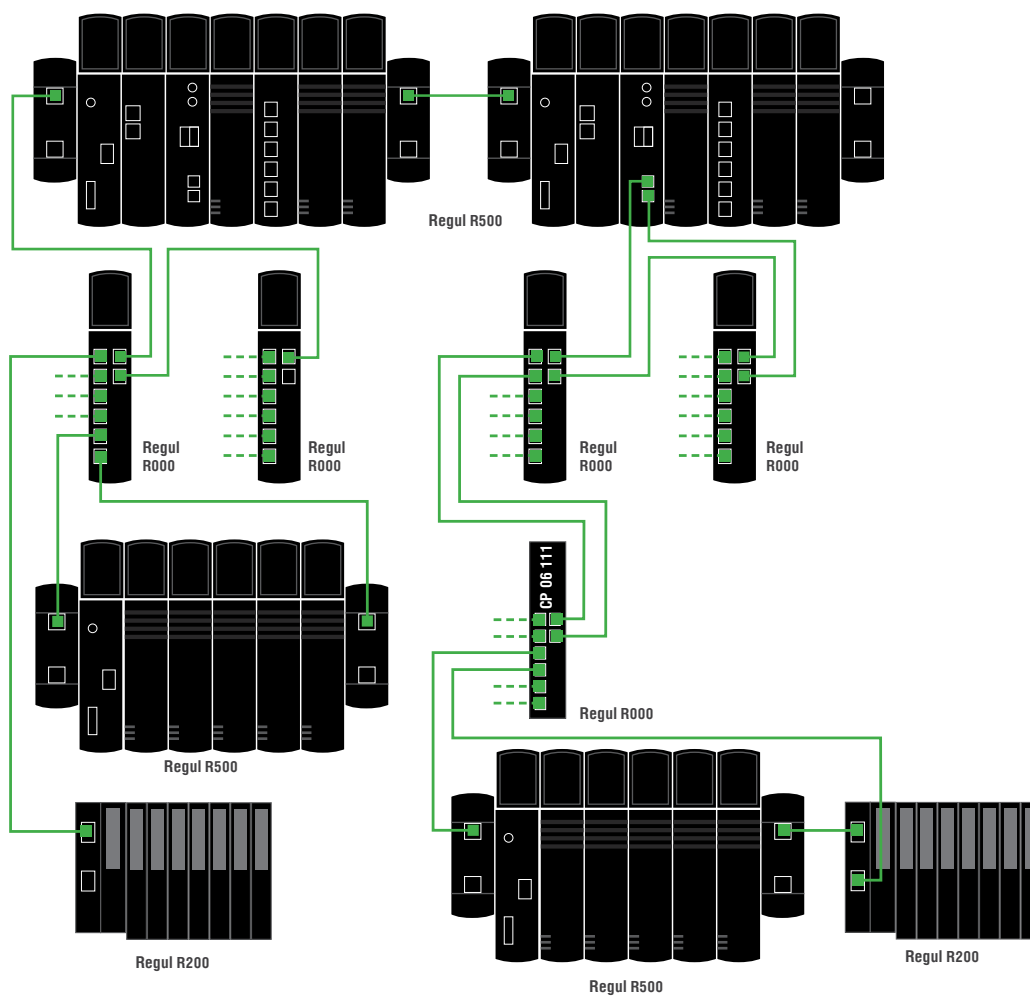
Кроме того, управляемые коммутаторы серии Regul R000 могут играть роль медиаконверторов и устанавливаться при необходимости изменить среду передачи данных.

Функциональные возможности	• подключение до трех схем соединения типа «кольцо» или до шести схем соединения типа «звезда», а также комбинации этих схем; • обнаружение потерь и/или искажения данных в сегментах сети с последующим изолированием сегмента; • возможность дистанционного управления (закрытие, открытие) портами коммутатора; • представление пользователю диагностической информации о состоянии соединения; • два ввода питания.	
Конструктивное исполнение	• корпус размерами 40х180х145 мм. • монтаж осуществляется на 105 мм DIN-рейку. • пассивное охлаждение, отсутствие механических и вращающихся элементов конструкции.	
Технические характеристики	напряжение питания	18–32 VDC
	диапазон рабочих температур	–40...+60°C

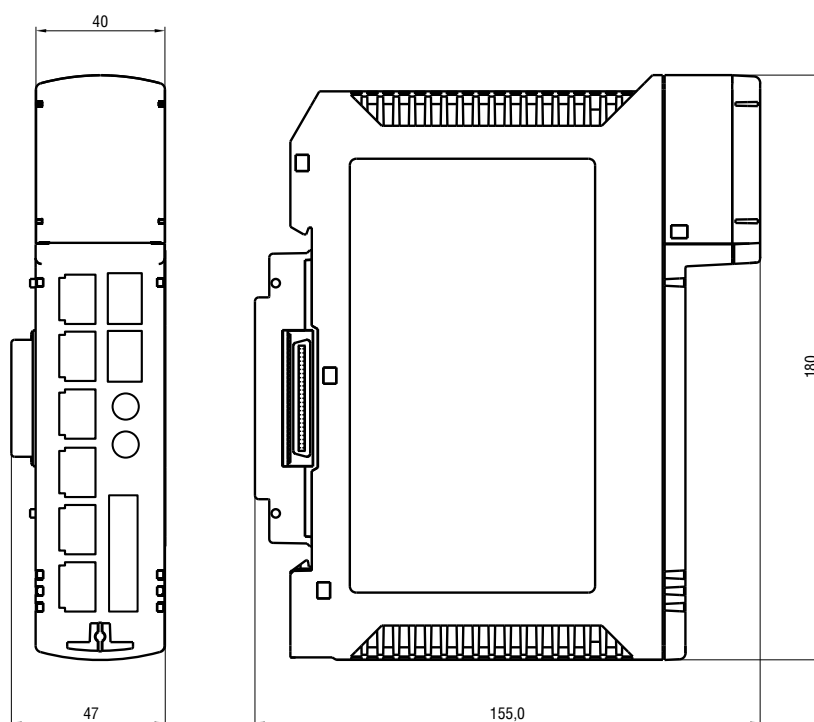
Перечень модулей REGUL R000

Артикул	Порты подключения	Порты расширения
R000 CP 06 111	RJ45	RJ45
R000 CP 06 121	SFP	RJ45

Примеры подключения REGUL R000



Габаритные размеры REGUL R000



УСТОЙЧИВОСТЬ КОНТРОЛЛЕРОВ СЕМЕЙСТВА REGUL RX00 К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Метод испытаний	Порт	Вид испытательного воздействия	Значения параметров испытательного воздействия	Степень жесткости испытаний/ критерий качества функционирования
ГОСТ Р 50648-94 Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты	Порт корпуса	длительное	100 А/м	5/А
		кратковременное	1000 А/м	5/А
ГОСТ Р 50649-94 Устойчивость к импульсному магнитному полю	Порт корпуса	длительное	100 А/м	5/А
		кратковременное	1000 А/м	5/А
ГОСТ 30804.4.2-2013 Устойчивость к электростатическому разряду	Порт корпуса	контактное	± 4 кВ	2/А
		воздушное	± 8 кВ	3/А
ГОСТ ИЕС 61000-4-3-2016 Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю	Порт корпуса	АМ 1 кГц, 80%	10 В/м (80-1000) МГц	3/А
ГОСТ ИЕС 61000-4-4-2016 Устойчивость к наносекундным импульсным помехам	Линия электропитания		± 2 кВ	3/А
	Аналоговые/дискретные входы/выходы		± 1 кВ	3/А
ГОСТ ИЕС 61000-4-5-2017 Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии	Линия электропитания	по схеме «провод-провод»	± 1 кВ	2/А
		по схеме «провод-земля»	± 2 кВ	3/А
	Аналоговые/дискретные входы/выходы	по схеме «провод-провод»	± 1 кВ	3/А
		по схеме «провод-земля»	± 2 кВ	3/А
ГОСТ Р 51317.4.6-99 Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот от 0,15-80 МГц	Линия электропитания		10 В	3/А
	Аналоговые/дискретные входы/выходы		10 В	3/А
ГОСТ Р 51317.4.16-2000 Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц	Линия электропитания	длительное	30 В	4/А
		кратковременное	100 В	4/А
	Аналоговые/дискретные входы/выходы	длительное	30 В	4/А
		кратковременное	100 В	4/А
ГОСТ 30804.4.11-2013 Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания (~ 220В, 50 Гц)	Линия электропитания	20%	0,5 с	2/А
		30%	0,5 с	2/А
		60%	0,5 с	2/А
		100%	0,1 с	2/А
ГОСТ ИЕС 61000-4-12-2016 / ГОСТ ИЕС 61000-4-18-2016 Устойчивость к одиночным и повторяющимся колебательным затухающим помехам	Линия электропитания	по схеме «провод-провод»	± 1 кВ	3/А
		по схеме «провод-земля»	± 2 кВ	3/А
	Аналоговые/дискретные входы/выходы	по схеме «провод-провод»	± 1 кВ	3/А
		по схеме «провод-земля»	± 2 кВ	3/А
ГОСТ ИЕС 61000-4-14-2016 Устойчивость к колебаниям напряжения электропитания	Линия электропитания		$\Delta U = \pm 0,12 U_{ном}$	3/А

ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЙ НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ REGUL RX00

МИГРАЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ

Если у вас накоплена база технологических алгоритмов, реализованных в среде не поддерживающей языки стандарта IEC 61131-3, но контроллеры, на которых работают данные алгоритмы, морально и физически устарели и требуют замены, компания «Про-софт-Системы» готова предоставить версию контроллеров REGUL без установленной среды исполнения — только с операционной системой реального времени.

ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ

На основе линейки контроллеров REGUL RX00 возможно создание любых систем автоматизации, в зависимости от предъявляемых требований.

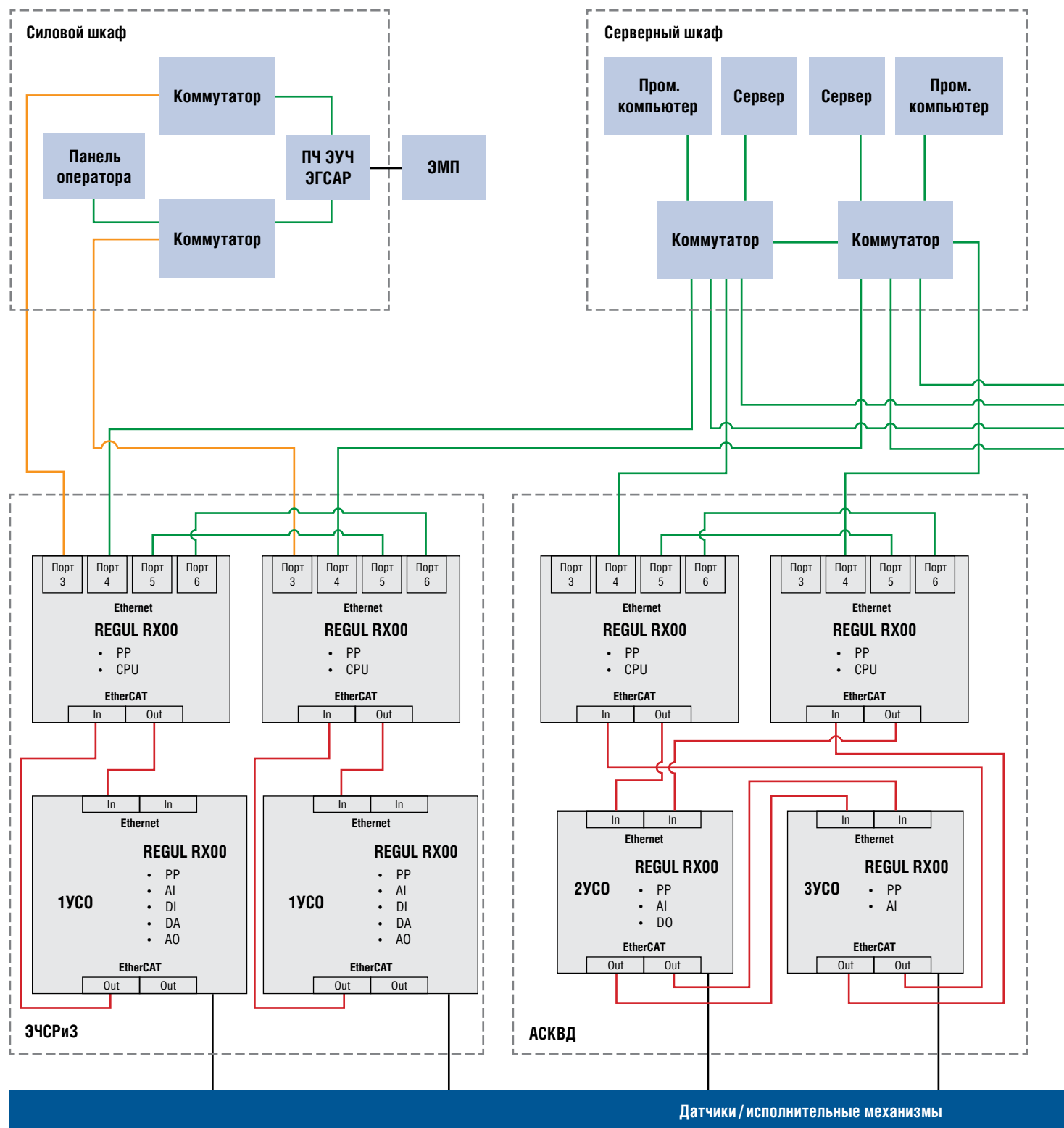
Так как все контроллеры конфигурируются и программируются в единой программной среде Epsilon LD, при создании конкретной системы возможно использование как модулей из состава одной линейки, так и комбинации из модулей различных линеек.



В разделе приведены примеры решений по реализации различных применений контроллеров REGUL RX00 с учетом их программных, аппаратных и функциональных особенностей.

ОТКАЗОУСТОЙЧИВЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ДИАГНОСТИКИ ТУРБОГЕНЕРАТОРА РЕГУЛ (АСУ ТГ РЕГУЛ)

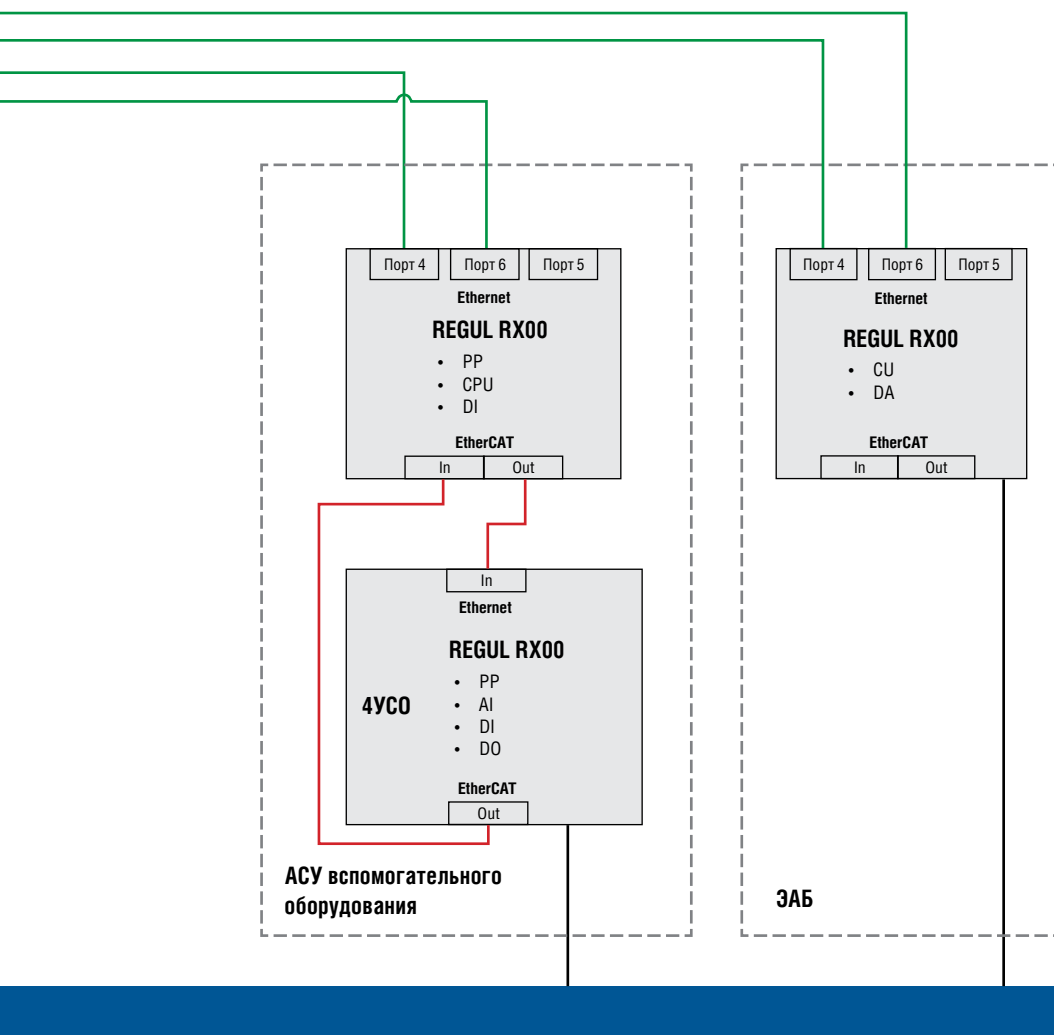


Система состоит из четырех подсистем с общими серверами и АРМ:

1. Электрическая часть системы регулирования и защит (ЭЧСРиЗ);
2. АСУ общетурбинного и вспомогательного оборудования;
3. Контроль вибрации, механических величин и диагностики (АСКВД);
4. Противоразгонная защита турбины (троированный электронный автомат безопасности (ЭАБ)).

Подсистемы могут поставляться как в комплексе, так и по отдельности. При комплектной поставке возможно объединение подсистем по функциональному признаку с целью оптимизации, уменьшения количества оборудования и стоимости.

- Ethernet (медь)
- Ethernet (оптика)
- EtherCAT (оптика)



ПТК для ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ И ЗАЩИТ ПАРОВЫХ ТУРБИН ПТК ЭЧСРиЗ



Для непрерывных, быстроменяющихся технологических процессов необходимы надежные быстродействующие системы с функциями противоаварийных защит (ПАЗ).

Примером такой системы со 100% резервированием контроллерного оборудования является ПТК ЭЧСРиЗ. Это система автоматического управления паровой турбиной по активной мощности, давлению острого пара, положению регулирующих клапанов турбины, частоте в энергосистеме, а также по сигналам автоматических устройств блочного, общестанционного и энергосистемного уровней в нормальных и аварийных режимах работы энергоблока и энергосистемы.

Комплекс обеспечивает автоматическое регулирование частоты и мощности в нормальных и аварийных режимах работы блока и энергосистемы. Может применяться для всех видов паровых турбин с целью обеспечения участия энергоблоков в первичном и вторичном регулировании частоты и мощности. В ПТК используется резервирование контроллерного, измерительного и управляющего оборудования, осуществляется диагностика функционирования как отдельных элементов, так и трактов управления исполнительными механизмами.

Состав комплекса*	- шкаф управления на базе ПЛК REGUL R600 (R500); - шкаф питания; - шкаф(ы) управления приводами; - АРМ(ы) оператора; - комплект датчиков и исполнительных механизмов.	
Основные функции	- регулирование мощности и давления острого пара (АРМ) с коррекцией по частоте в энергосистеме (ЧК); - регулирование давления острого пара перед турбиной (РДС); - защита турбины от недопустимого снижения давления пара при работе блока в режимах с номинальным или скользящим давлением пара; - реализация режима регулирования со скользящим давлением острого пара (РСД); - управление регулируемыми клапанами турбины при сбросах электрической нагрузки блока с отключением (канал РФ) и без отключения генератора от сети; - управление регулируемыми и стопорными клапанами турбины при возникновении повышенных значений частоты и ускорения ротора турбины (каналы ДИФ, ПЗ); - регулирование частоты вращения турбины; - кратковременная и длительная противоаварийная разгрузка блока с последующим восстановлением до исходного значения мощности по сигналам от противоаварийной автоматики по условиям обеспечения динамической и статической устойчивости (каналы АИР, ПАУ).	
Характеристики комплекса	- глубокое диагностирование системы; 100% резервирование (включая модули УСО); - формирование управляющих воздействий в течение 10 мс; - защита от выдачи ложных сигналов управления; - создание архивов с циклами 10 мс, 100 мс и 1 секунда; - реализация «горячего» резервирования управляющих каналов в течение 20 мс; «горячая» замена модулей; - жесткие условия эксплуатации; - наработка на отказ не менее 100000 часов.	

Для измерения частоты вращения турбины в ПТК ЭЧСРиЗ, а также для контроля положения исполнительных механизмов, при наличии соответствующих датчиков, применяются 3-х канальные специализированные модули измерения частоты и ввода/вывода DA 03 021. Данные модули имеют встроенное программное обеспечение, включающее три алгоритма, выбор которых осуществляется в зависимости от решаемой задачи:

- трехканальное измерение частоты в диапазонах до 10 и до 500 кГц;
- противоразгонная защита турбины;
- считывание сигналов инкрементного энкодера.

* Состав оборудования варьируется для конкретного объекта

АСУ ТП ТУРБИНЫ

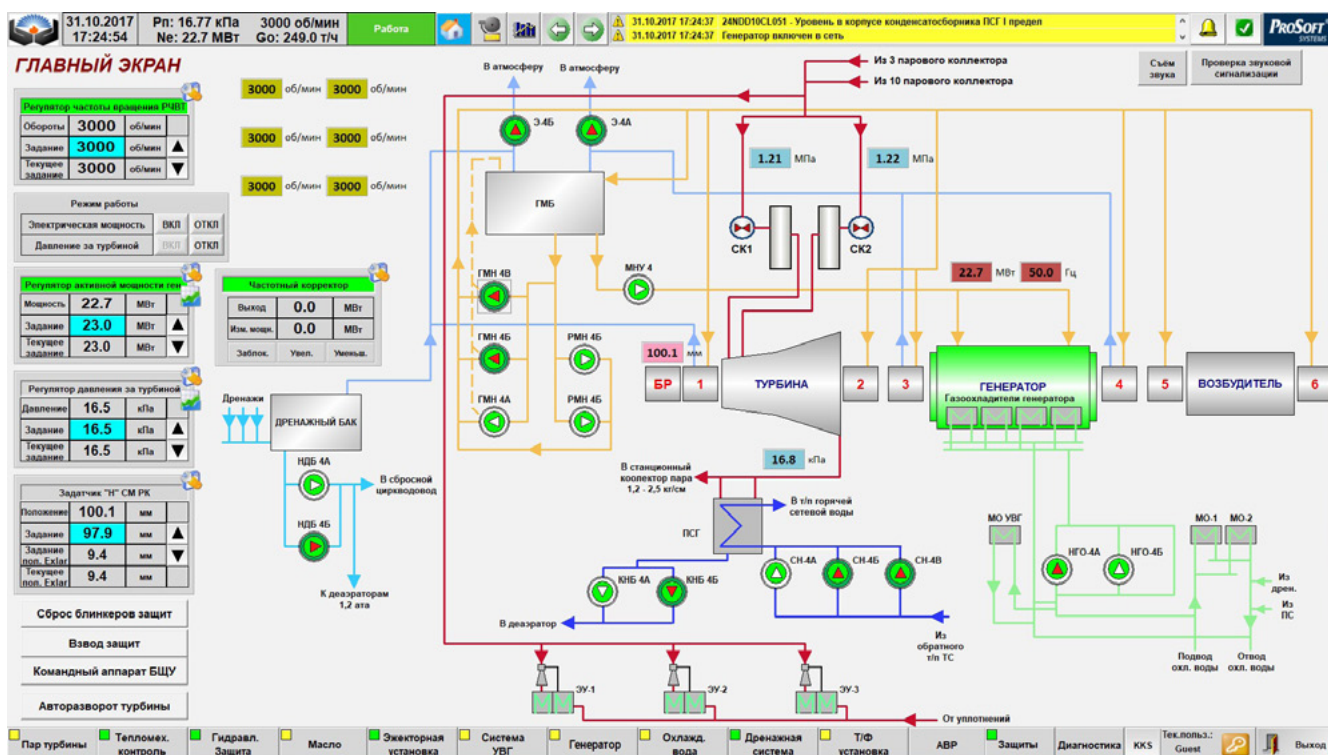


Объекты автоматизации:

- паровая турбина;
- турбогенератор;
- вспомогательное оборудование:
 - подогреватель сетевой воды ПСГ;
 - паропроводы турбины;
 - маслосистема турбоагрегата;
 - система уплотнений турбоагрегата;
 - система маслоснабжения уплотнений вала генератора;
 - система охлаждающей воды;
 - дренажная система;
 - система сетевой воды;
 - система конденсата ПСГ;
 - система очистки масла и сбора протечек и пр.

Основные функции подсистем:

1. Подсистема ЭГСАР и ТЗБ (ЭЧСРиЗ) выполнена на резервированном контроллере. В этой подсистеме реализованы функции технологических защит турбины и вспомогательного оборудования, а также управление приводом регулирующих клапанов турбины.
2. Подсистема АСУ ТП общетурбинного и вспомогательного оборудования реализует функции автоматизированного управления вспомогательным оборудованием турбины, контроля технологических параметров турбины и генератора, технологических блокировок и сигнализации. АСУ ТП общетурбинного и вспомогательного оборудования делится по технологической принадлежности на ряд подсистем.



Первая подсистема, реализующая алгоритмы технологических защит и управления САР выполнена в резервированном варианте. Вторая, нерезервированная – ориентирована на решение задач автоматического регулирования и дистанционного управления запорно-регулирующей арматурой и механизмами собственных нужд.

Верхний уровень системы содержит две (четыре) операторские станции с равными правами доступа. Станции оператора позволяют управлять технологическим оборудованием в режиме реального времени.

Панель местного управления дает возможность управлять регулирующими органами и вспомогательными механизмами турбины, а также выполнять проверку технологических защит при проведении профилактических работ на технологическом оборудовании и подготовке его к пуску.

Устройства связи с объектом управления располагаются в отдельных шкафах.

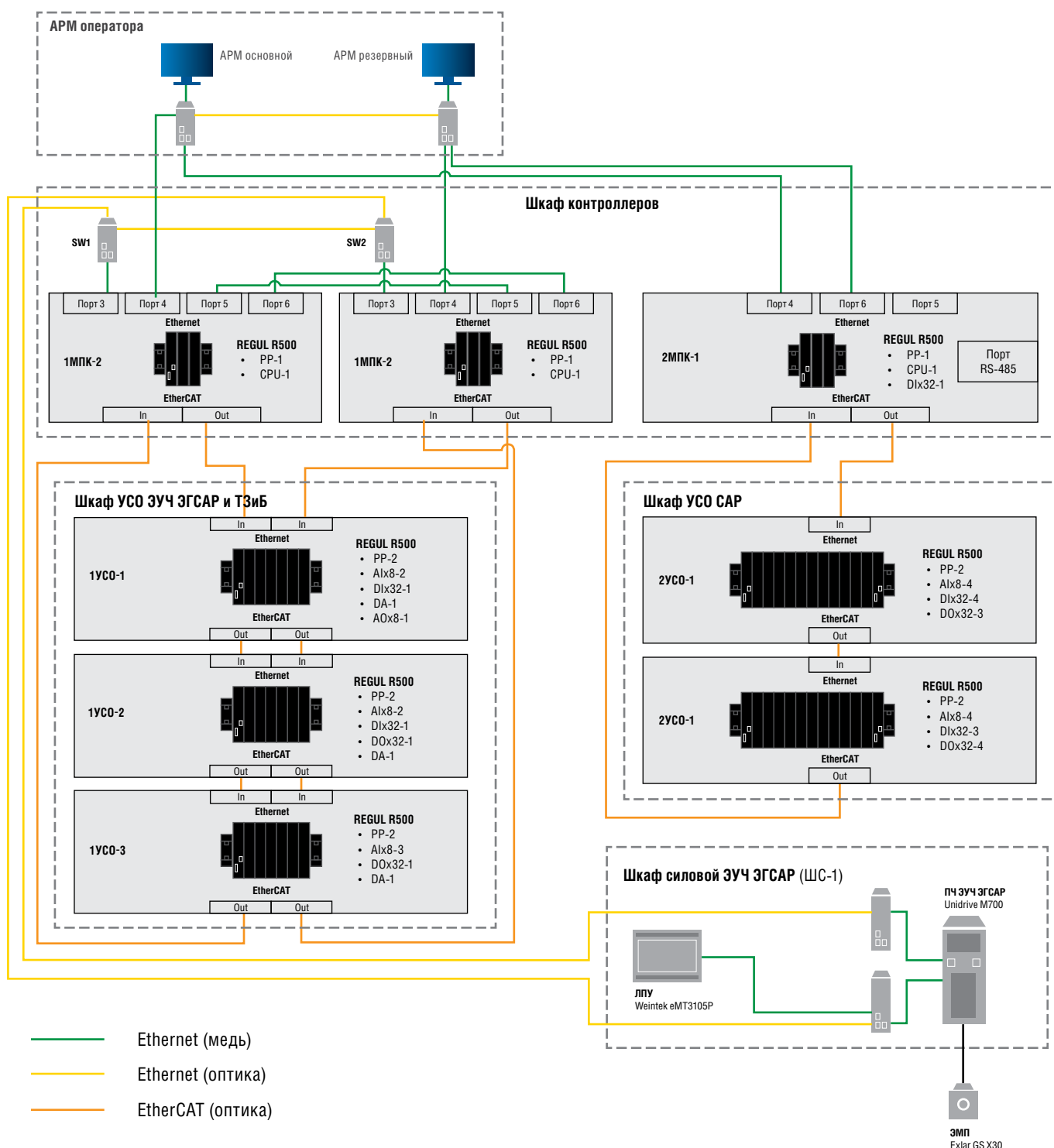
Оборудование силовой части ЭУЧ ЭГСАР управляет положением регулирующих клапанов парораспределения турбины.

Сетевое оборудование осуществляет обмен между контроллерами, станциями операторов и панелью местного управления по протоколу TCP/IP.

Подсистема питания ПТК обеспечивает оборудование системы резервированным электропитанием по нормам потребителя I категории (особые условия).

Система изготавливается с учетом возможного расширения системы (резерв по каналам ввода/вывода и вычислительной мощности ЦПУ).

Структура АСУ ТП турбины



АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ВИБРАЦИИ, МЕХАНИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН И ДИАГНОСТИКИ (АСКВД)



Принцип работы:

Все первичные датчики механических величин подключены к вторичным преобразователям с двумя выходами: сигнал мгновенных значений и унифицированный сигнал 4-20мА.

Сигналы с мгновенными значениями подключаются к компьютеру АСКВД с платой многоканального АЦП L780М и ПО «Вибромониторинг», который производит расчет и графическое представление данных для вибродиагностики:

- гармонических составляющих вибрации;
- оборотной составляющей вибрации;
- двойной оборотной составляющей вибрации и ее фазы;
- низкочастотной вибрации;
- высокочастотной вибрации;
- скачков значений параметров;
- коэффициента амплитуды вибрации.

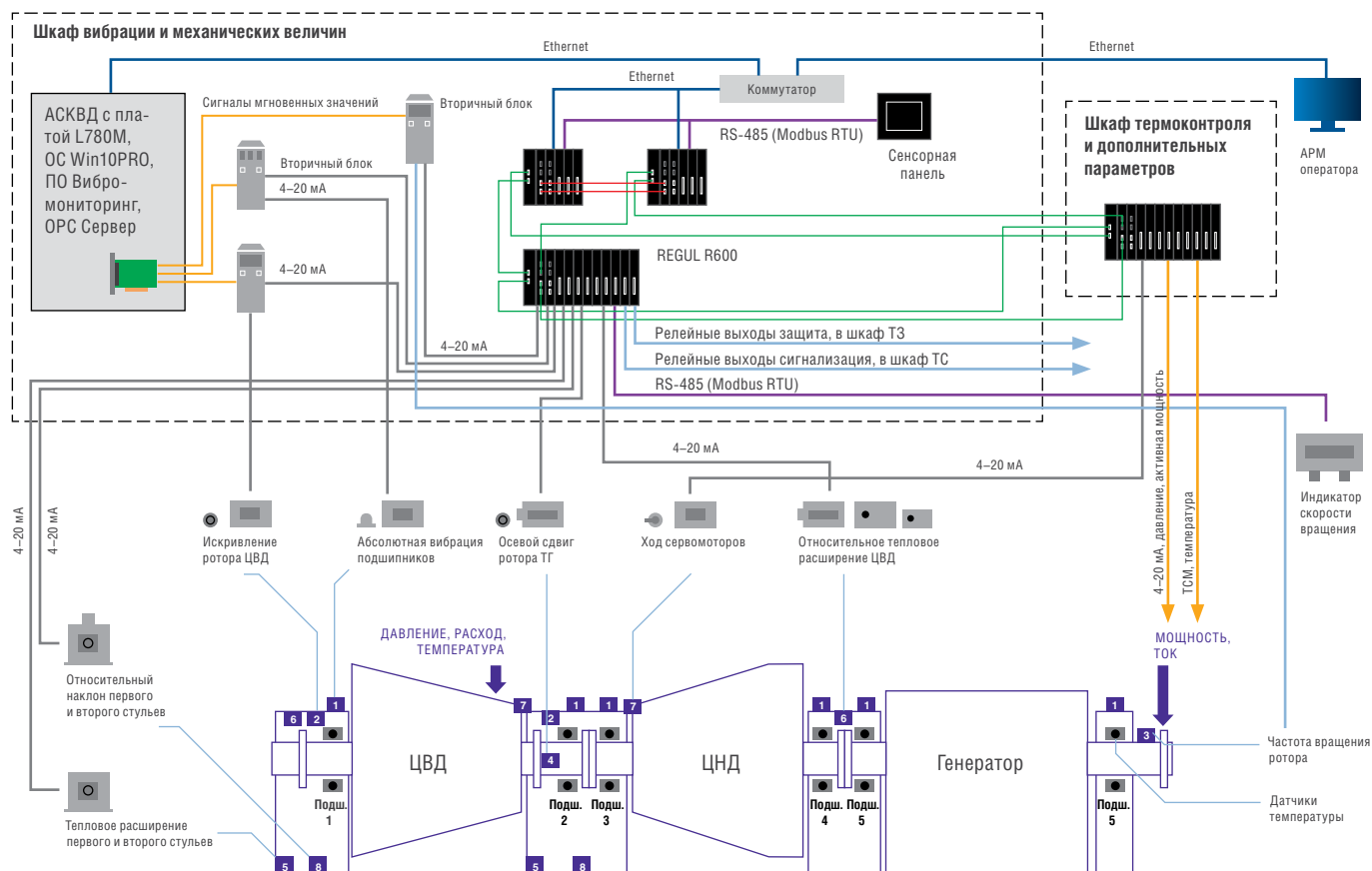
Унифицированные выходы преобразователей подключены к контроллеру REGUL. В нем реализуются все алгоритмы защит и блокировок, сравнение параметров с уставками и сигнализация их превышения, формирование релейных сигналов для штатной системы сигнализации и защит.

Для обеспечения надежности системы применяется два ЦП контроллера REGUL, резервирование линий связи контроллера,

резервирование блоков питания, а также распределение сигналов, участвующих в защитах, по разным модулям.

Для настройки уставок, наладки, маскирования и калибровки каналов, а также визуализации необходимых параметров в шкафу предусмотрена сенсорная панель.

Функциональная схема АСКВД



ТРОИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ АВТОМАТ БЕЗОПАСНОСТИ ТУРБИН — ЭАБ-REGUL



В дополнение в ПТК ЭЧСРиЗ, в качестве отдельной троированной системы ПАЗ, применяется электронный автомат безопасности турбин ЭАБ-REGUL.

Электронный автомат безопасности предназначен для защиты турбины от достижения критических оборотов при сбросах нагрузки.

ЭАБ производит измерение частоты, сравнивает с аварийной уставкой и при достижении критических оборотов выдает дискретный сигнал на останов турбины с учетом ускорения, т.е. при наличии ускорения ЭАБ пересчитывает и снижает уставку, чтобы не было заброса оборотов выше критических.

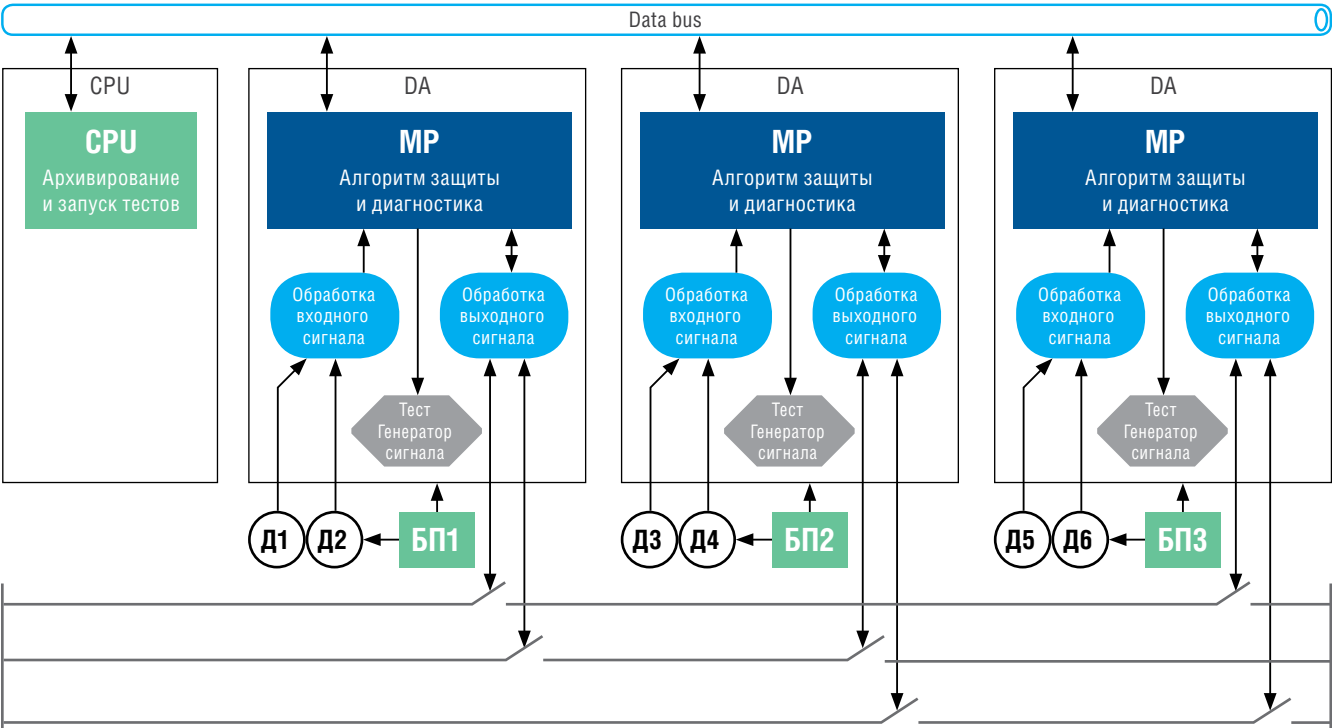
Состав

Основу данного устройства составляют модули DA 03 021. Для функций ЭАБ выбирается программа с функцией защиты от повышенных оборотов. В устройстве устанавливается три таких модуля, к каждому из которых подключается один или два датчика частоты. Питание модулей и датчиков осуществляется от отдельных внешних источников питания. Дискретные сигналы объединяются во внешней мажоритарной схеме по принципу 2 из 3.

Для проведения проверок срабатывания защиты на остановленной турбине в модуле DA 03 021 имеется встроенный генератор частоты, который во время тестов подключается вместо датчика и выдает задаваемую частоту, с учетом заданного ускорения на вход измерительного тракта.

Модуль ЦПУ в данной системе выполняет только функции диагностики и формирования задания для проведения тестов.

Структурная схема ЭАБ-REGUL



СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКОЙ САУ ГТУ

НА ПРИМЕРЕ РЕАЛИЗОВАННОГО ВНЕДРЕНИЯ САУ ГТУ MS5002E*



Система автоматического управления газотурбинной установкой предназначена для контроля технологических параметров турбины и управления регулирующими кранами подачи топлива, воздуха, уходящих газов и направляющим аппаратом.

Состав системы

Система выполнена на резервированном контроллере REGUL R600. Контроллер состоит из трех крейтов с резервированными источниками питания.

Основные функции

- система контролирует технологические параметры турбины и управляет регулирующими кранами подачи топлива, воздуха, уходящих газов и направляющим аппаратом;
- время цикла программы – 20 мс;
- все сигналы, используемые в технологических защитах турбины, подключены к разным модулям, установленным в разных крейтах для исключения отказа по общей причине;
- турбина MS5002E двухвальная. Рабочие частоты вращения валов – 6000 и 7000 об/мин. В связи с этим в системе реализованы два регулятора оборотов/мощности турбины и две защиты от повышенных оборотов. Для этого на турбине установлены 6 датчиков частоты (по три на каждом валу). Датчики частоты подключены к специализированным модулям контроллера REGUL R600 – DA 03021. Данные модули производят измерение частоты по 3 каналам для функций регулирования, а также имеют встроенную функцию защиты от повышенных оборотов.

* Система полностью разработана и изготовлена специалистами АО «РЭП Холдинг» в рамках программы по локализации производства газотурбинной установки MS5002E, входящей в состав газоперекачивающего агрегата нового поколения «Ладога-32».

РАСПРЕДЕЛЁННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ALFAREGUL ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



AlfaRegul — это программно-аппаратное решение для автоматизации технологических процессов на базе российских разработок: программного комплекса «Альфа платформа» (разработки АО «Атомик Софт») и ПЛК семейства REGUL (производства ООО «Прософт-Системы»), сочетающее мощное, но простое в использовании программное обеспечение, и надежную и гибкую аппаратную часть.

ПТК AlfaRegul предназначен для создания систем управления крупными технологическими объектами с четким разделением по функциональным признакам и для распределенных систем управления с каскадным регулированием (DCS).

ПТК AlfaRegul — единое средство управления технологическим процессом, которое позволяет сократить время ввода в эксплуатацию контуров управления, минимизировать эксплуатационные риски и защитить инвестиции в проект.

Система управления AlfaRegul гарантирует надежность за счет согласованности всех внутренних компонентов, минимизации использования дополнительных интерфейсов и коммуникаций от разных поставщиков.

ЗАДАЧИ, КОТОРЫЕ РЕШАЕТ ПТК ALFAREGUL

- Увеличение производительности предприятия — ускорение процесса принятия решения персоналом.
- Сокращение сроков и бюджета выполнения проекта — комплексное решение на базе AlfaRegul не требует поиска множества компонентов от различных поставщиков и их стыковки между собой.
- Надежность и отказоустойчивость — многократное резервирование функциональных узлов;
- Готовность к изменениям — возможность менять конфигурацию узлов без остановки работы и потери производительности за счет гибкой архитектуры.

ПРЕИМУЩЕСТВА



50 000
тегов на один
контроллер



100
контроллеров на один
вычислительный узел



50
АРМ на один
вычислительный узел



100
вычислительных узлов
в системе

- Резервирование на каждом уровне системы
- Шина передачи данных на уровне контроллеров построена по структуре «дублированное кольцо»
- Центральное администрирование всей системы
- Удаленная настройка и загрузка конфигурации АРМ
- Поддержка вычислений в режиме исполнения
- Поддержка скриптов на JavaScript и Alpha.Om
- Хранение истории изменений и событий в собственной высокопроизводительной БДРВ
- События и оповещения
- Графики и тренды параметров процессов
- Поддержка протоколов семейств: OPC, МЭК, Modbus, SQL, протоколов заказчика

ПРЕИМУЩЕСТВА ПТК ALFAREGUL

Высокая производительность:

Обработка данных в реальном времени:

- 1 000 000 параметров конфигурации системы, 1 000 000 изменений в секунду;
- до 100 000 тегов на один контроллер;
- минимальное время цикла программы резервированного контроллера – 5 мс.

Запись и хранение данных:

- до 2 000 000 сохраняемых параметров на сервер;
- запись до 700 000 изменений в секунду;
- чтение до 1 500 000 изменений в секунду;
- выборка через SQL до 200 000 изменений в секунду.

Гибкость и масштабируемость:

- до 100 контроллеров на один вычислительный узел;
- более 50 000 тегов на один контроллер;
- до 50 АРМов на один вычислительный узел;
- до 100 вычислительных узлов в системе.

Универсальные методы и средства хранения и управления данными:

- хранение истории изменения параметров и событий в собственной высокопроизводительной БДРВ;
- буферизация данных на вычислительных узлах позволяет избежать потери данных при передаче;
- возможность многократного дублирования исторических БД.

Проектирование всей системы с помощью централизованной системы разработки и объектного представления процесса, мощные средства разработки компонентов системы:

- адаптированная объектно-ориентированная информационная модель объекта;

- реализация инфраструктурных функций системы;
- удаленная настройка и загрузка конфигурации для АРМов и ПЛК;
- поддержка скриптов на JavaScript и внутреннем языке программирования Alpha.Om;
- разработка комплексных визуальных решений для операторов с возможностью создания собственных библиотек графических объектов;
- поддержка 5 языков из стандарта МЭК 61131-3;
- поддержка вычислений и отладки в режиме исполнения;
- распределенные БД и вычисления;
- контроль связности и наличия ошибок проекта на этапе компиляции проекта;
- командная работа с проектом.

Открытость системы на основе использования основных признанных во всем мире технологий и промышленных стандартов:

- кроссплатформенность верхнего уровня системы: поддерживаются ОС семейств Windows и Unix;
- использование внешних алгоритмов любой сложности при вычислениях через встраиваемые библиотеки DLL;
- поддержка протоколов семейства OPC, SQL, HART.

Простое, надежное и удобное управление процессом:

- поддержка событий, оповещений;
- отображение графиков и трендов параметров процессов;
- возможность задания режима имитации и ручного управления оборудованием.

Наглядная визуализация технологического процесса:

- корректное отображение 16 000 параметров на мнемосхеме при изменении данных с частотой 5 раз в секунду;
- время перехода между мнемосхемами 0,4 секунды;
- поддержка многомониторных систем;
- предоставление доступа через веб-интерфейс.

Возможность горячего резервирования элементов на каждом из уровней системы, от нижнего до верхнего.

Интеграция с информационными системами верхнего уровня;

Полная интеграция с полевым уровнем по типовым техническим решениям;

Гибкие решения для периодических и рецептурных процессов;

Управление техническим обслуживанием средств автоматизации (диагностика, обслуживание и ремонт) ;

Информационная безопасность:

- идентификация и аутентификация субъектов доступа;
- регистрация событий безопасности;
- контроль целостности проекта и компонентов;
- реализация клиентского кластера безопасности (единый вход на распределенный АРМ) ;
- инструменты администрирования.

АРХИТЕКТУРА И КОНФИГУРАЦИЯ ПТК ALFAREGUL

Система гибко настраивается, чтобы соответствовать требованиям больших и малых предприятий в самых различных отраслях промышленности.

Рис.1 Пример структуры локальной конфигурации верхнего уровня ПТК AlfaRegul

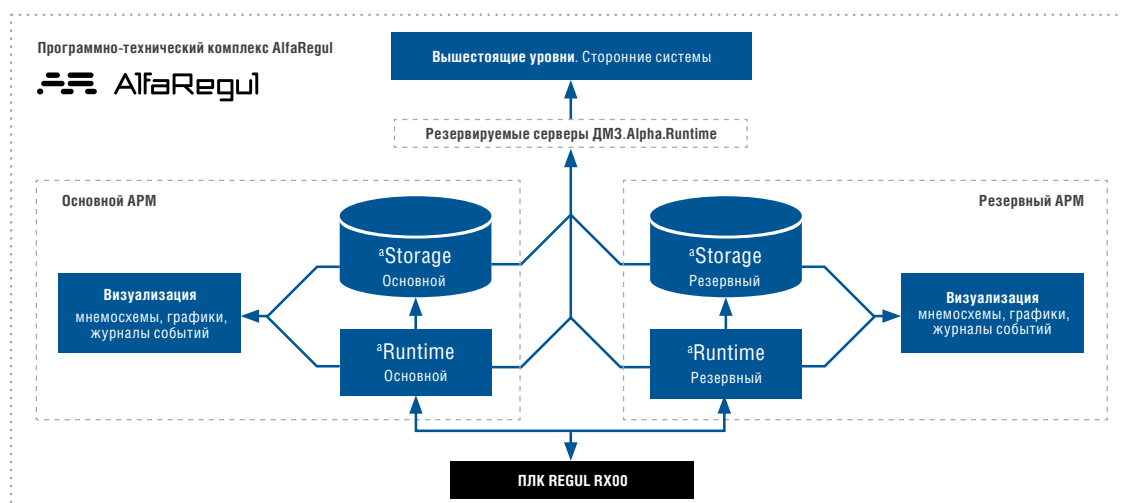


Рисунок 2.
Пример структуры распределенной конфигурации верхнего уровня ПТК AlfaRegul

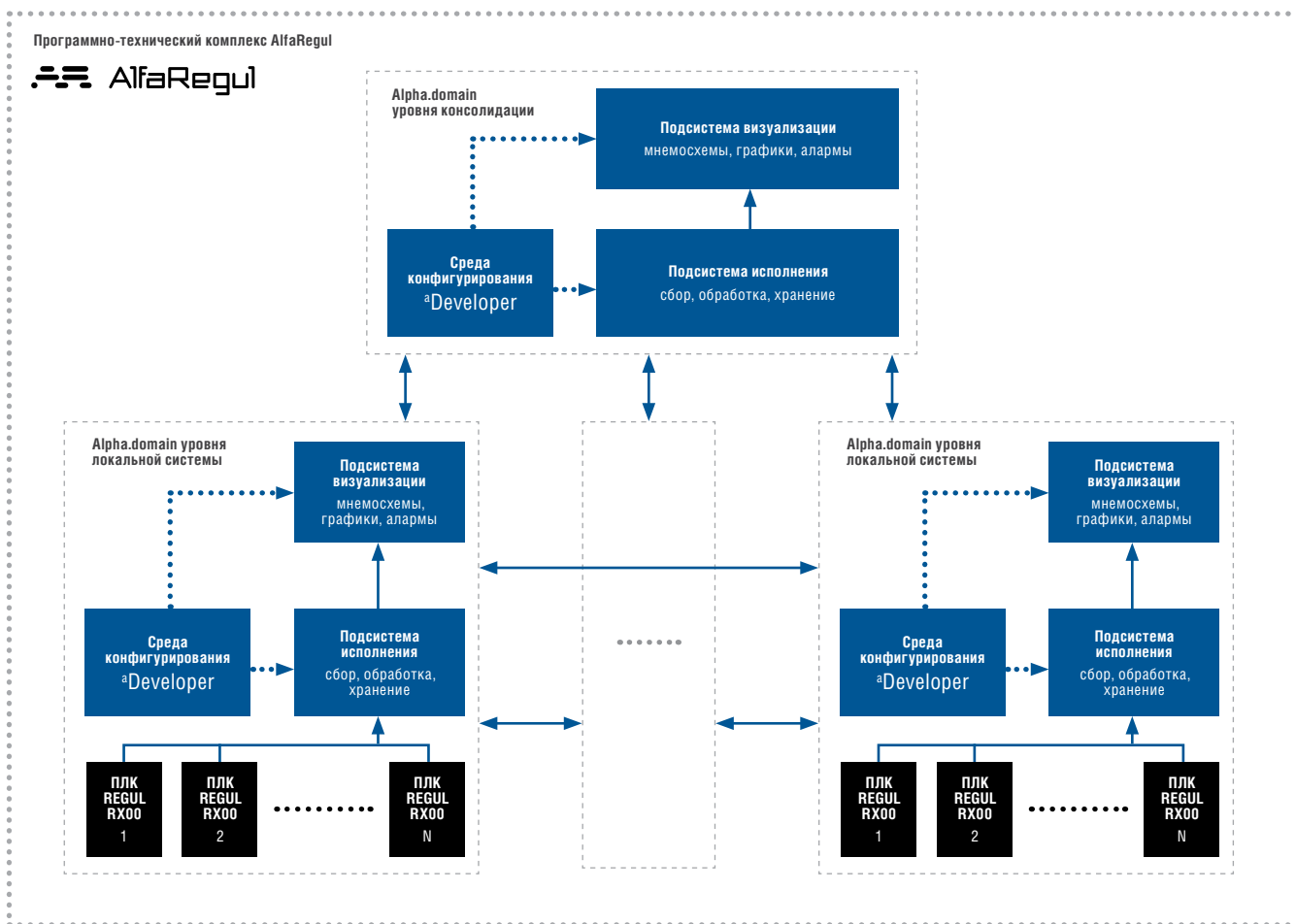


Рисунок 3.
Пример мнемосхемы объекта

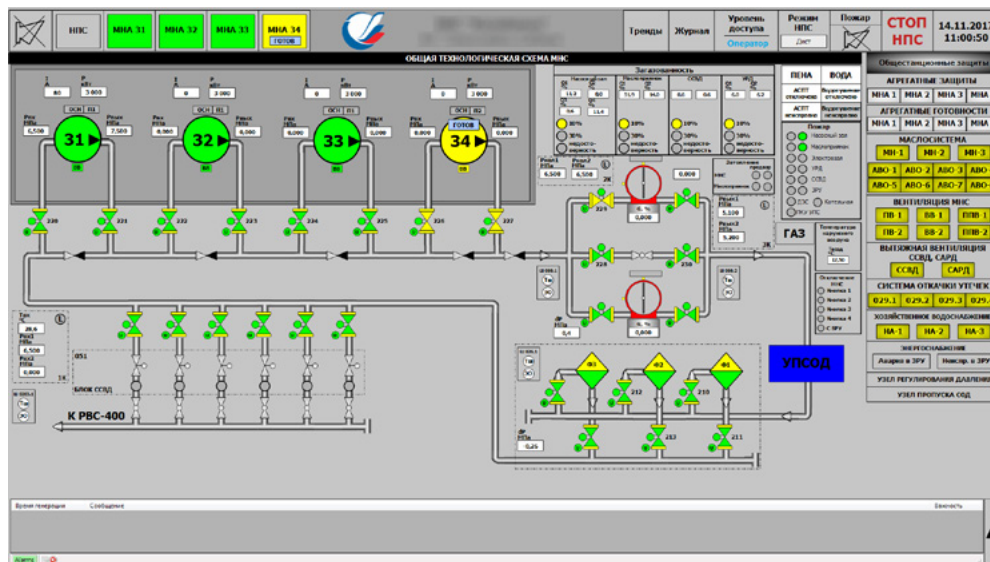


Рисунок 4.
Пример мнемосхемы территориально распределенной системы управления

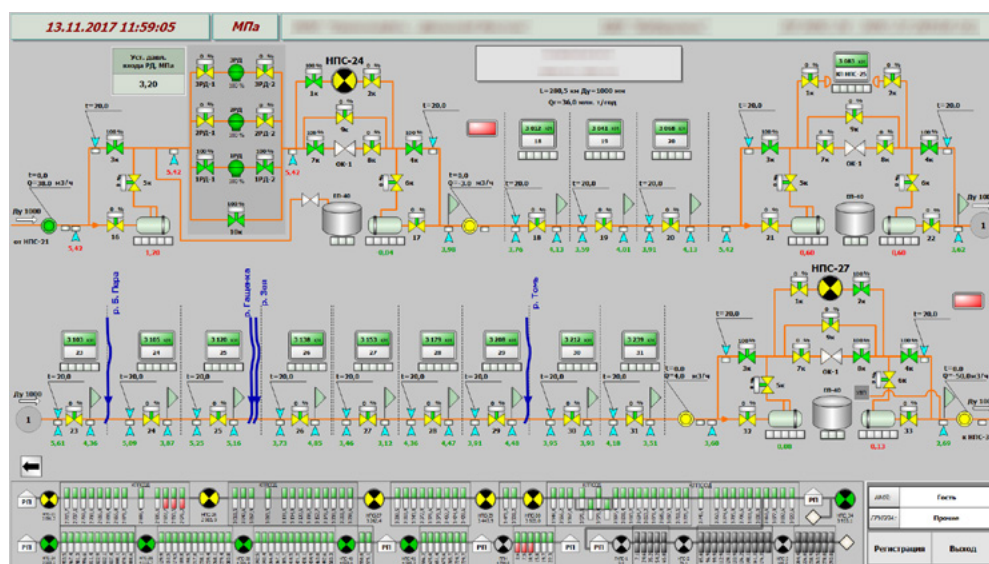


Рисунок 5.
Тренды и алармы

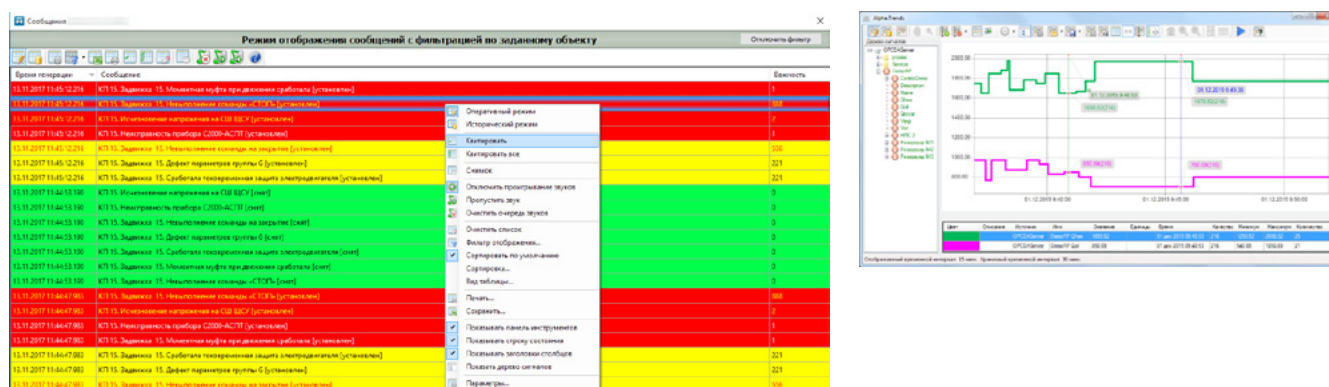


Рисунок 6.
Графический редактор

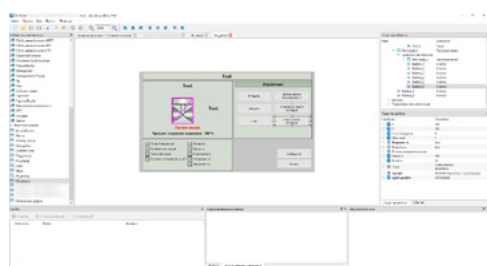
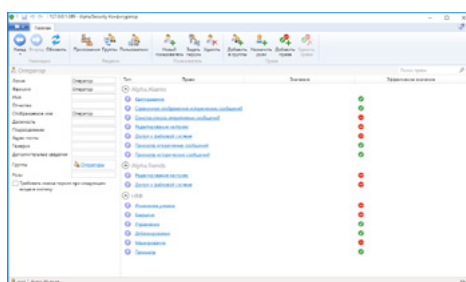


Рисунок 7.
Конфигуратор управления доступом



ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «РЕГУЛ» ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА



ПЛК REGUL RX00 поддерживают большое количество каналов ввода/вывода, а серии R600 и R500 обеспечивают поддержку различных схем «горячего» резервирования и «горячей замены» модулей. Благодаря этому возможно построение надежных распределенных систем управления. Примером такой системы является микропроцессорная система автоматики нефтеперекачивающей станции (МПСА НПС) на основе ПЛК REGUL R600 (R500) и SCADA-системы.

Программно-технический комплекс систем автоматики НПС, ППС, РП на базе ПЛК REGUL RX00 и SCADA-систем предназначен для создания микропроцессорных систем автоматики нефтеперекачивающих станций и резервуарного парка (МПСА НПС, ПНС, РП, САР, МПСА СОПДСВ и СОО), а также АСУ ТП производственных объектов любой сложности.

АСУ ТП на базе ПТК «РЕГУЛ» имеют стандартную трехуровневую структуру:

Верхний уровень представлен средствами HMI (АРМ оператора), серверным оборудованием и SCADA-системой, поддерживающей протоколы Modbus TCP, OPC, IEC-61870-5-104.

Средний уровень выполнен на базе ПЛК REGUL серии R500 с поддержкой резервирования и «горячей» замены модулей. В состав среднего уровня входит шкаф центрального контроллера с резервированным контроллером, модулями связи и коммуникационными контроллерами (при необходимости) и шкафы УСО (устройство связи с объектом).

Нижний уровень представляет из себя датчики и исполнительные механизмы, состав которых определяется требованиями конкретного проекта.

Основные функции

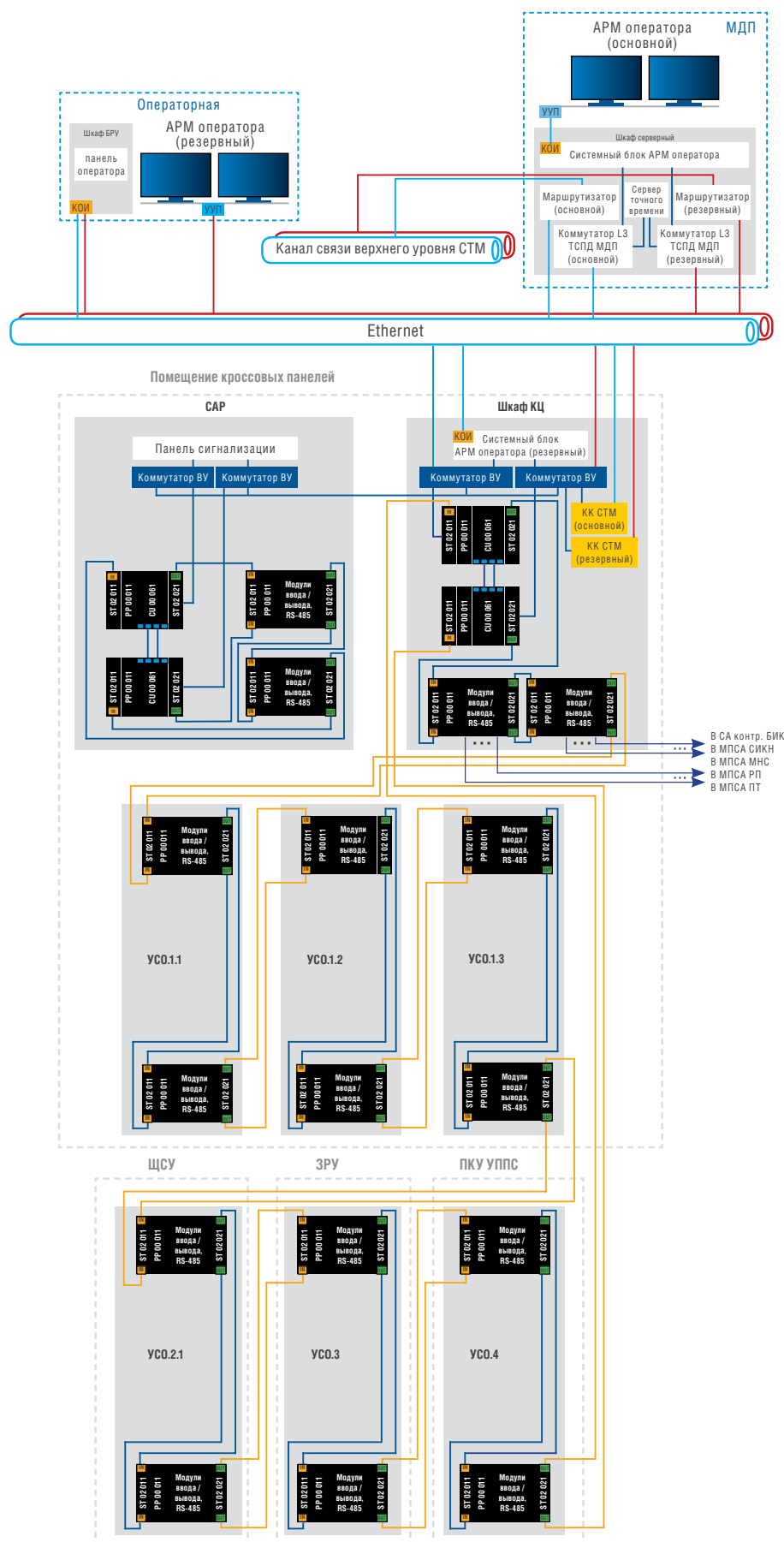
- прием электрических унифицированных сигналов от аналоговых, дискретных и интеллектуальных измерительных преобразователей и датчиков технологических параметров нижнего уровня комплекса автоматизации;
- автоматические защиты и блокировки управления технологическим оборудованием;
- автоматическое управление параметрами технологического процесса в соответствии с выбранными критериями управления;
- контроль состояния и управление технологическим оборудованием из операторной и диспетчерских пунктов местного, районного, территориального и центрального уровней;
- взаимодействие с другими информационно-измерительными, управляющими и смежными системами и оборудованием объекта по проводным и волоконно-оптическим линиям связи;
- автоматическое, дистанционное и ручное управление технологическим оборудованием и исполнительными механизмами;
- выявление отклонений технологического процесса от заданных режимов и аварийных ситуаций;
- автоматическое включение резервного оборудования согласно заданным алгоритмам;
- управление световой и звуковой сигнализацией;
- отображение необходимой информации о ходе технологического процесса и состоянии оборудования;
- формирование трендов заданных технологических параметров;
- архивирование заданных технологических параметров, событий и действий оперативно-диспетчерского персонала;
- защита от несанкционированного доступа;
- самодиагностика программных и аппаратных средств;
- диагностика каналов связи.

Особенности системы

Ориентировочный объем каналов ввода/вывода МПСА НПС – около 3000 сигналов. В каждом шкафу УСО размещается 2-3 линейки (крейта) с модулями ввода/вывода. Внутренняя шина контроллера между шкафами и линейками ввода/вывода соединяется «витой парой» и/или ВОЛС в зависимости от удаленности и места размещения шкафов УСО.

ПТК «РЕГУЛ» имеет все необходимые сертификаты для применения на опасных производствах.

Структурная схема. Сеть УСО типа «отказоустойчивое кольцо»



МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ (МПСА ПТ) «РЕГУЛ»



Другим примером распределенной системы, построенной по архитектуре аналогичной МПСА НПС, является МПСА ПТ «РЕГУЛ». Она применяется на объектах добычи, транспортирования и хранения нефти, нефтепродуктов и газа для построения пожарной сигнализации, систем пожаротушения различных видов и уровней сложности.

МПСА ПТ «РЕГУЛ» — проектно-компонуемая система с переменным составом компонентов на базе программируемых логических контроллеров REGUL R500 с поддержкой резервирования и «горячей» замены модулей.

МПСА ПТ «РЕГУЛ» предназначена для:

- обнаружения пожара и несанкционированного проникновения, в том числе во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок;
- автоматического и дистанционного управления установками водяного охлаждения резервуаров и установками пожаротушения различных видов: аэрозольного, водяного и пенного, газового, порошкового и т. п. — отдельно и в различных сочетаниях;
- выдачи извещений и служебной информации в аппаратуру верхнего иерархического уровня: АРМ оператора, в смежные системы (АСУ ТП, АСДУ, пульт централизованного наблюдения и т. д.);
- управления, контроля и защиты технологического оборудования.

МПСА ПТ «РЕГУЛ» имеет трехуровневую структуру:

Верхний уровень

представлен средствами HMI (АРМ оператора) и SCADA-системой, поддерживающей протоколы Modbus TCP, OPC, IEC-61870-5-104.

Средний уровень

выполняется на базе программируемых логических контроллеров REGUL R500. Средний уровень, в общем случае, включает в себя:

- шкаф контроллера центрального (КЦ), выполненный по схеме ЦПУ с «горячим» резервом;
- шкафы с линейками модулей ввода-вывода УСО;
- сети передачи данных УСО ПЛК КЦ;
- шкаф панели сигнализации.

Нижний уровень

включает в себя измерительные датчики, преобразователи, извещатели, световые и звуковые оповещатели, исполнительные механизмы.

Основные функции

- прием электрических сигналов от охранных, охранно-пожарных, пожарных извещателей, в том числе адресных, управление световой и звуковой сигнализацией (адресность достигается путем подключения извещателей по интерфейсу RS-485 с протоколом Modbus RTU, либо путем подключения каждого извещателя на отдельный вход МПСА ПТ «РЕГУЛ»);
- прием сигналов от устройств регистрации срабатывания систем противопожарной защиты и иных технических средств (при их наличии в управляемой системе), оказывающих влияние на алгоритм функционирования прибора;
- автоматический контроль исправности линий связи (для проводных — на обрыв и короткое замыкание, для оптико-волоконных и цифровых линий связи — на пропадание связи):
 - с техническими средствами, предназначенными для формирования стартового сигнала, в том числе ППКП;
 - с исполнительными устройствами систем противопожарной защиты (оповещатели, информационные табло, электроклапаны, пиропатроны, пожарные насосы, насосы-дозаторы, вентиляторы, электромоторы и т. д.);
- сопряжение с другой аппаратурой, в т. ч. верхнего уровня по интерфейсу Ethernet или RS-485 (АСУ ТП, устройства телемеханики и т. д.);
- формирование сигналов управления оборудованием оповещения, эвакуации, дымогазоудаления и т. п.;

- Система имеет отдельный сертификат соответствия Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности (Федеральный закон от 22.07.2008 г. N 123-ФЗ)

Схема системы видеонаблюдения и пожарной сигнализации, состоящая из нескольких функциональных зон:

- Помещение кроссовых панелей:** Содержит системный блок АРМ оператора (резервный), коммутаторы ВУ и модули ввода/вывода RS-485 (ST 02 011, PP 00 011, CU 00 081, ST 02 021).
- Помещение насосной пожаротушения:** Содержит модули ввода/вывода RS-485 (ST 02 011, PP 00 011, ST 02 021) и панель сигнализации с дисплеем.
- Помещение ИТ:** Содержит серверный шкаф с маршрутизаторами (основной и резервный), сервером точного времени, коммутаторами L3 ТСПД МДП (основной и резервный) и системным блоком АРМ оператора.
- Помещение оператора:** Содержит основной и резервный АРМ оператора.
- Пожарный пост/пост охраны:** Содержит резервный АРМ оператора (без функции управления).

Связь между компонентами осуществляется по Ethernet и каналу связи верхнего уровня СТМ.

СИСТЕМЫ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА

ПЛК REGUL RX00 В СИСТЕМАХ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НЕФТИ (ИБК СОИ СИКН)

Благодаря наличию в составе контроллеров REGUL RX00 высокоточных модулей аналогового ввода AI 08041 (AI 02041) с погрешностью 0,025%, а также специализированного модуля ввода/вывода DA 03011 (DA 01011) и встроенной визуализации, контроллеры REGUL RX00 применяются нашими заказчиками при создании измерительно-вычислительного комплекса (ИБК) СОИ СИКН, который предназначен для высокоточных измерений, вычислений, контроля и хранения измеренных параметров расхода, давления, перепада давления, температуры, показателей качества нефти (плотности, вязкости, влажности), вычислений массы нефти.

Состав

Так как ИБК СОИ СИКН представляет из себя одноканальную измерительную систему (может применяться дублирование этих систем без функции резервирования контроллеров), то для создания ИБК СОИ СИКН могут использоваться как контроллеры старших серий R600, R500, так и вариант модуля ЦПУ R400 с модулями R200.

В конфигурациях ИБК СОИ СИКН на основе серии R500 применяется модуль центрального процессора CU 00071 с USB портами и выходами DVI (серия R500) для подключения сенсорного дисплея. В реализации R400+R200 отображение и ввод информации осуществляется непосредственно с R400.

Вся визуализация ИБК СОИ СИКН реализуется внутри единого проекта вместе с расчетными функциями.

Применение модуля ввода/вывода DA 03011 (DA 01011) со встроенным специализированным ПО обеспечивает прием сигналов с расходомеров и управление поверочной установкой.

Конструкция модулей ввода/вывода R200 предусматривает возможность защиты от замены путем пломбирования.



ЛОКАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КОММУНИКАЦИОННЫЙ ШЛЮЗ-КОНВЕРТОР

Шлюз-конвертор получает данные по различным протоколам, преобразовывает их во внутренний формат и предоставляет возможность получать данные по другим протоколам. Может играть роль сетевого экрана.

Шлюз-конвертор предназначен для:

- приема данных по протоколам OPC DA 2.0/3.0, OPC UA и IEC 60870-5-104/IEC 60870-5-101;
- преобразования полученных данных и передачу их по протоколам IEC 61870-5-101/IEC 60870-5-104 и Modbus RTU/Modbus TCP.

Характеристики устройства:

- интерфейс RS-232 (протокол обмена: Modbus RTU или IEC 61870-5-101);
- интерфейс RS-485 (протокол обмена: Modbus RTU или IEC 61870-5-101);
- интерфейс Ethernet RJ45 (протоколы обмена: OPC DA 2.0/3.0, OPC UA, IEC 61870-5-104) — 2 шт;
- максимальная скорость передачи параметров типа float по протоколу Modbus RTU — 1000 параметров/с.
- максимальная скорость передачи параметров типа float по протоколу IEC 60870-5-101 — более 1000 параметров и зависит от частоты смены состояний данных.

Шлюз-конвертор может быть выполнен на базе любого модуля центрального процессора из линейки REGUL RX00.

Вариантом шлюз-конвертора для энергетики является **ГРАМ (АВРЧМ)**.



ГРУППОВОЙ РЕГУЛЯТОР АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ (ГРАМ)



Групповой регулятор активной мощности (ГРАМ) предназначен для передачи информации между системным оператором (СО) и системами автоматики энергоблоков электрических станций с целью участия энергоблоков в автоматическом вторичном регулировании частоты и мощности.

Состав ГРАМ:

- панельный АРМ, расположенный на двери шкафа;
- два встраиваемых безвентиляторных сервера (основной и резервный);
- два промышленных коммутатора (основной и резервный);
- два ПЛК REGUL R600 (основной и резервный), в каждом из которых установлено:
 - модуль источника питания =24 В;
 - модуль центрального процессора R600 CU 00 061;
 - модуль коммуникационного процессора с 4 портами RS-485 и поддержкой протоколов Modbus RTU и IEC 61870-5-101;
 - 32-канальный модуль дискретного ввода =24 В с групповой гальванической изоляцией входных каналов;
- оборудование электропитания, защиты, освещения и охлаждения.

Функции ПЛК REGUL R600

- реализация алгоритмов АВРЧМ и ДРТ;
- одновременный циклический двухсторонний обмен телеинформацией по основному и резервному интерфейсам RS-485 с САУМ энергоблоков в протоколе Modbus RTU и скоростью не менее 9600 бит/с;
- одновременный циклический двухсторонний обмен телеинформацией по основному и резервному каналам связи с УВК ЦС АРЧМ в протоколе IEC 61870-5-104;
- получение и обработка команд ДРТ в виде сухих контактов;
- обеспечение цикла обмена между САУМ энергоблоков и УВК ЦС АРЧМ не более 1 сек;
- передача информации на сервера АВРЧМ и НПРЧ;
- синхронизация внутренних часов от астрономических часов в ЛВС станции по протоколу NTP;
- привязка каждого телеизмерения и телесигнала к астрономическому времени с точностью не хуже 100 мс;
- контроль состояния каналов связи с ЦС АВРЧМ, САУМ энергоблоков, фиксации неисправности каналов и формирования сигналов для САУМ и ЦС АРЧМ о состоянии каналов связи;
- автоматический перевод информационного обмена на исправный канал связи при фиксации неисправности одного из каналов или блокировки передачи данных между САУМ энергоблоков и УВК ЦС АРЧМ при фиксации неисправности обоих каналов в одном направлении;
- выполнение автоматической самодиагностики с выдачей соответствующей сигнализации.

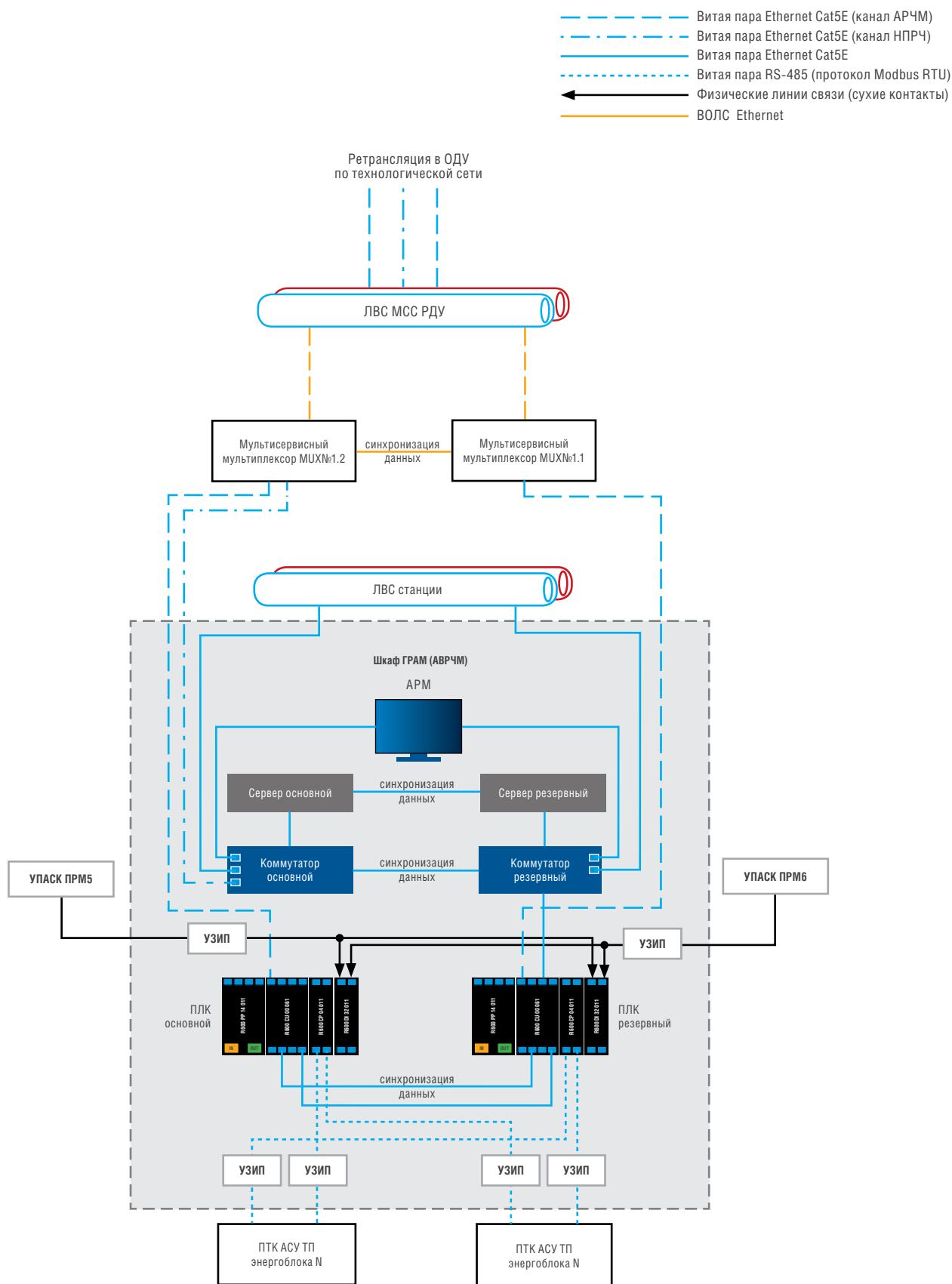
Функции серверов

- получение параметров АВРЧМ, НПРЧ и ДРТ и диагностической информации от ПЛК REGUL R600 в протоколе ARTI3;
- получение диагностической информации от коммутаторов в протоколе SNMP;
- архивирование информации об изменениях во времени набора параметров АВРЧМ, НПРЧ и ДРТ;
- архивирование событий о появлении и исчезновении недостоверной информации;
- архивирование событий о работе технических и программных средств АВРЧМ, в том числе об изменениях, вносимых в состав средств и программ;
- хранение архивной информации в течении не менее 3 месяцев;
- резервирование информации на разных серверах с автоматической синхронизацией между ними;
- синхронизация внутренних часов от астрономических часов в ЛВС станции по протоколу NTP и точностью не хуже 100 мс;
- автоматическое или по запросу формирование текстовых файлов согласованного с ОДУ формата, которые содержат изменения параметров НПРЧ с шагом 1 секунда;
- передача архивных файлов НПРЧ в ОДУ по основному или резервному каналам связи с использованием протокола FTP;
- предоставление информации АВРЧМ и НПРЧ на АРМ АВРЧМ и в АСУ ТП станции.

Функции АРМ

- Предоставление информации:
- о работе АВРЧМ, НПРЧ и ДРТ в виде таблиц, графиков и протоколов;
- о состоянии технических и программных средств АВРЧМ.

Структурная схема ГРАМ



Для управления небольшими технологическими установками и объектами, такими как насосная станция, ЦТП, водогрейный котел, блочная газораспределительная станция и пр. необходимы малогабаритные бюджетные системы автоматики с возможностью визуализации и управления по месту и передачи информации на диспетчерский пункт.

Серии контроллеров REGUL R400 и R200 позволяют создавать такие системы с учетом следующих преимуществ:

- создание системы без излишней избыточности путем набора малоканальных модулей;
- «горячая» замена модулей без демонтажа внешних цепей;
- отсутствие отдельных устройств ввода/вывода локальных регуляторов;
- свободное программирование алгоритмов на языках IEC 61131-3;
- создание визуализации в едином проекте без необходимости покупки ПО для визуализации.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОДОРИЗАЦИОННОЙ УСТАНОВКОЙ



Система управления одоризационной установкой предназначена для автоматического управления технологическим процессом подачи одоранта в газопровод, пропорционально текущему расходу природного газа и с заданной степенью одоризации.

Состав

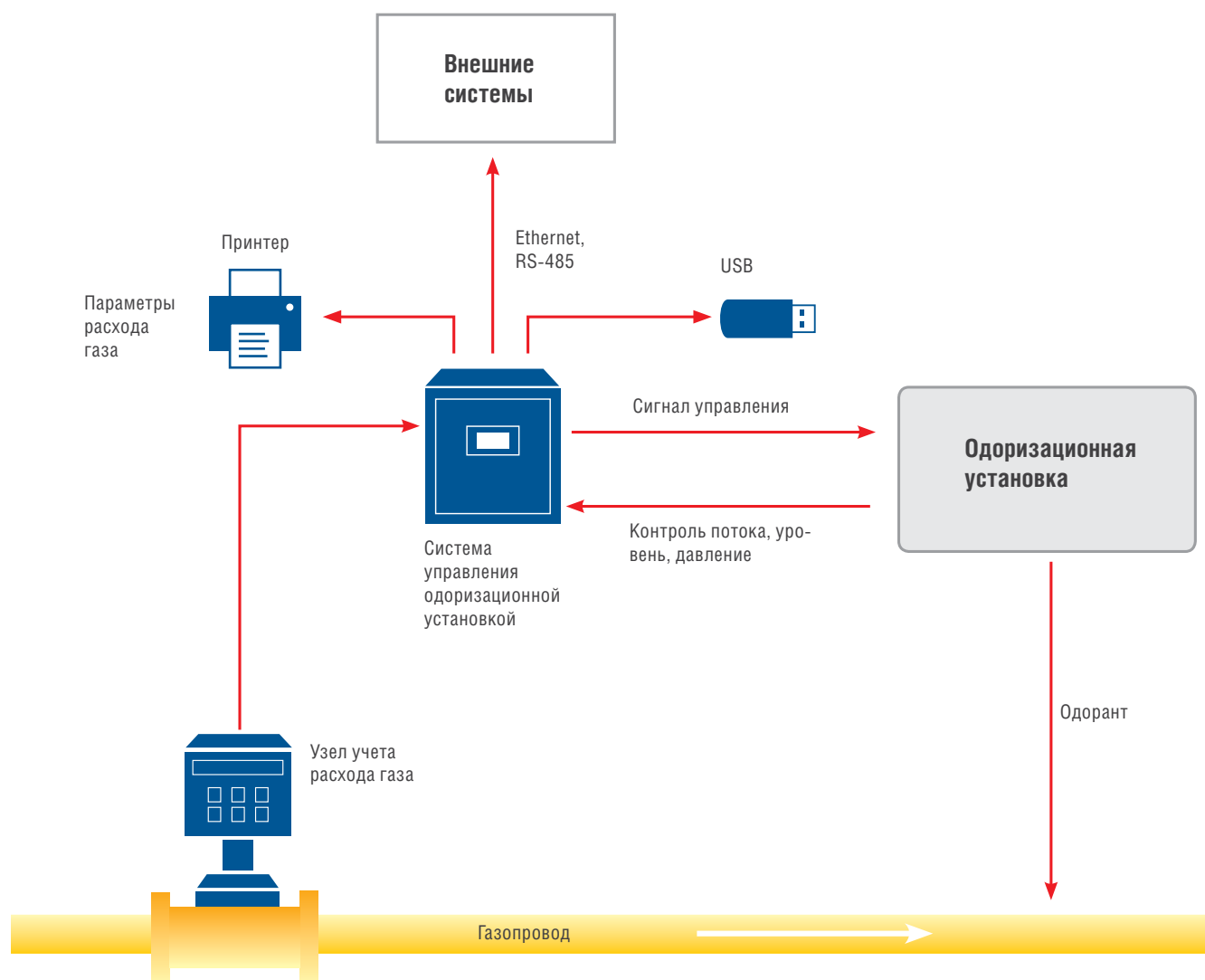
Система управления одоризационной установкой построена на базе программируемого логического контроллера (ПЛК) REGUL R400 и распределенной системы ввода/вывода REGUL R200. Для подключения контрольно-измерительных приборов и исполнительных механизмов предусматриваются соответствующие преобразователи и барьеры искрозащиты.

ПЛК REGUL R400 выполняет роль панели оператора для задания параметров системы, технологического процесса и вывода технологической информации, информации о событиях и авариях на экран панели. Кроме того, информация может быть передана во внешние системы по цифровым каналам связи (RS-485 и Ethernet), а также напечатана в виде отчетов.

Основные функции

- подача одоранта пропорционально расходу газа с заданной концентрацией;
- контроль подачи одоранта (обратная связь от контроллера потока);
- контроль уровня одоранта в емкости одоранта;
- контроль давления в емкости одоранта;
- формирование отчетов
- регистрация событий и аварий;
- разграничение доступа;
- передача информации по RS-485 (ModBus RTU) и Ethernet (ModBus TCP);
- сохранение информации на внешнем Flash-диске, подключаемом по USB;
- вывод отчетов на печать (подключение принтера по USB или Ethernet).

Структурная схема управления одоризационной установкой



СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РЕГУЛЯТОРАМИ РАСХОДА И ДАВЛЕНИЯ ГАЗА



Система управления регуляторами расхода и давления газа предназначена для автоматического управления технологическим процессом подачи газа потребителю. Система позволяет гибко автоматизировать процесс, контролировать в реальном времени основные технологические показатели и реализовать различные сценарии работы основного технологического оборудования.

Состав

Система управления регуляторами расхода и давления газа построена на базе программируемого логического контроллера REGUL R400 и распределенной системы ввода/вывода REGUL R200. Для подключения контрольно-измерительных приборов и исполнительных механизмов предусматриваются соответствующие преобразователи и барьеры искрозащиты.

ПЛК REGUL R400 также выполняет роль панели оператора для задания параметров системы, технологического процесса и вывода технологической информации, информации о событиях и авариях на экран панели. Кроме того, информация может быть передана во внешние системы по цифровым каналам связи (RS-485 и Ethernet).

Помимо системы управления требуется следующее технологическое оборудование:

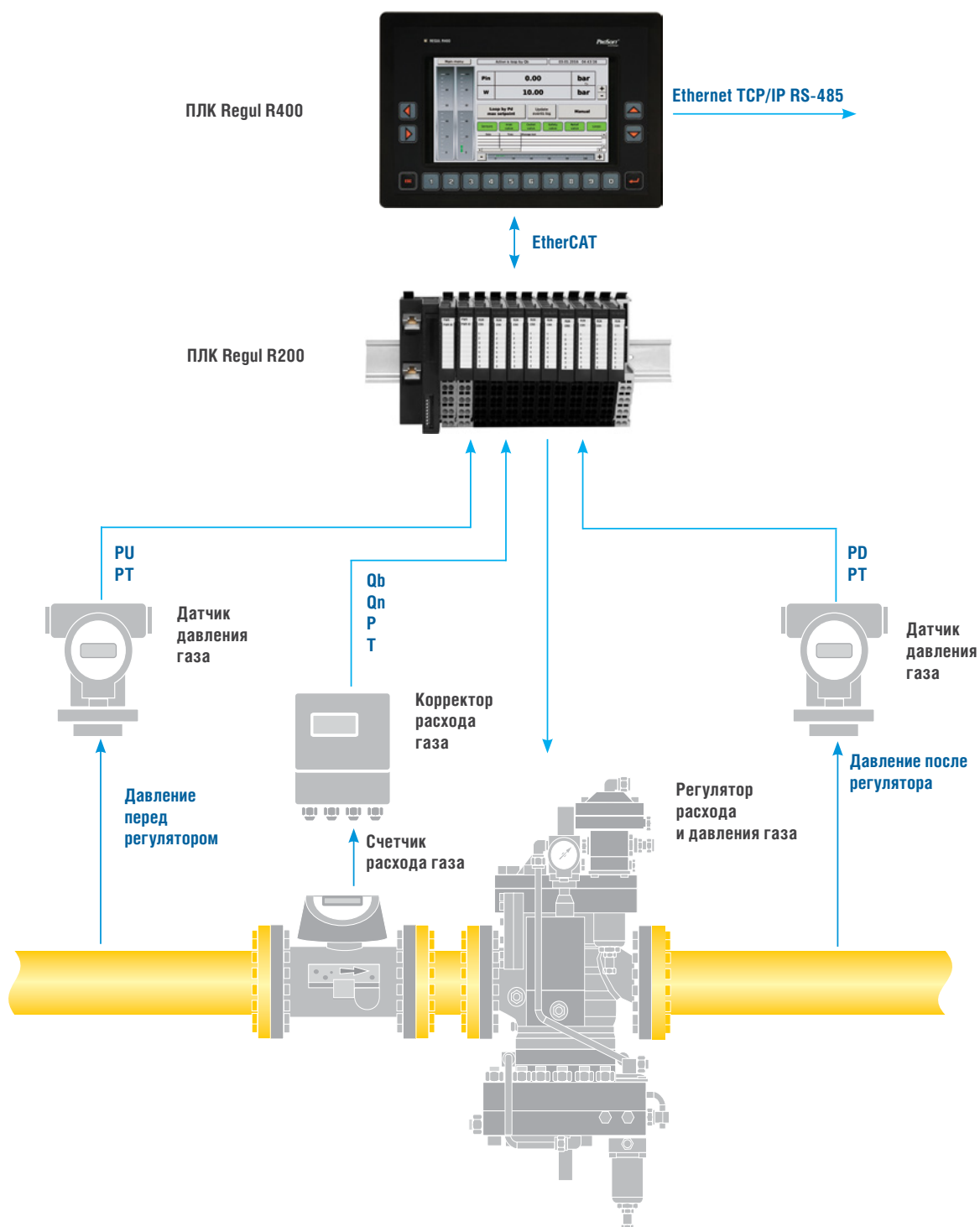
- регулятор расхода и давления газа, с функцией дистанционного управления параметрами;
- преобразователь входного давления;
- преобразователь выходного давления;
- прибор учета газа.

Основные функции

- дистанционное управление давлением или расходом природного газа на объектах газораспределения;
- автоматическое управление давлением или расходом природного газа по запланированному графику или сценарию;
- мониторинг состояния и диагностика оборудования;
- оптимизация поставки газа и повышение энергетической эффективности (достигается путем поддержания заданного значения расхода природного газа для сглаживания пиковых нагрузок и использования газотранспортной системы как хранилища газа);
- предотвращение возникновения расхода газа, выходящего за диапазон счетчика (защита счетчика от перегрузки);
- дублирование работы ПЗК (управление срабатыванием по сигналу от датчика давления);
- управление многониточными системами с безударным включением/выключением ниток и равномерным распределением нагрузки между нитками.

Объединение функций этих двух систем в одной с незначительным расширением функционала является реализацией САУ ГРС.

Структурная схема управления регуляторами расхода и давления газа



ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ТЕЛЕМЕХАНИКИ «РЕГУЛ»



Наличие встроенных в контроллеры телемеханических протоколов IEC 60870-5-101 и IEC 60870-5-104 делает естественным создание системы телемеханики на основе контроллеров REGUL RX00 для нефтегазовой отрасли.

ПТК ТМ предназначен для использования в составе систем телемеханизации, обеспечивающих централизованный контроль и дистанционное управление оборудованием линейной части магистральных нефтепроводов и других объектов нефтегазодобычи и магистрального трубопроводного транспорта.

Система телемеханизации линейной части МН в общем случае выполняет (для каждого контролируемого пункта) следующие функции:

Сигнализации

- состояния и положения запорной арматуры;
- прохождения средств очистки и диагностики;
- аварии и неисправности привода запорной арматуры;
- состояния и положения линейных разъединителей и выключателей вдольтрассовой ЛЭП;
- наличия напряжения вдольтрассовой ЛЭП;
- минимальной и максимальной температуры в ПКУ;
- максимального уровня в емкости сбора утечек КППСОД;
- затопления колодцев отбора давления на переходах МН через водные преграды;
- затопления площадки КППСОД на переходах МН через водные преграды;
- наличия утечек на КППСОД.

При отсутствии обособленной системы охраны объектов линейной части и управления доступом:

- состояния охранной сигнализации (ПКУ, колодцев отбора давления);
- состояние пожарной сигнализации ПКУ;
- периметрально-охранной сигнализации КППСОД на ППМН;
- охранной сигнализации вантузов, расположенных в пределах узла линейных задвижек.

Управления

- линейной запорной аппаратурой;
- аппаратурой контроля прохождения СОД (команды контроля и деблокировки);
- охранной сигнализацией (подача команды деблокирования охранной сигнализации);
- разъединителями и выключателями вдольтрассовой ЛЭП;
- охранным освещением.

Измерения

- текущего давления в МН;
- расхода нефти по МН;
- текущего давления в отключенных резервных нитках на подводных переходах;
- текущего давления на камерах пропуска, пуска, приема СОД, расположенных вне площадок НПС.

При отсутствии обособленной системы дистанционного контроля и управления СКЗ:

- силы тока СКЗ;
- напряжения СКЗ;
- защитного потенциала «труба-земля»;
- потенциала в точке дренажа УХЗ.

Телерегулирования

- положения исполнительных механизмов систем регулирования на линейной части;
- выходного напряжения (силы тока, защитного потенциала) станции ЭХЗ.

Связи

- для передачи информации, необходимой для работы системы обнаружения утечек (при наличии соответствующих требований от СОУ);
- для обмена со средствами телемеханизации НПС, РДП, ТДП по телемеханическим протоколам IEC 60870-5-101 и IEC 60870-5-104.

ВНЕДРЕНИЯ



АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ГЕНЕРИРУЮЩИХ ОБЪЕКТОВ

ПТК для электрической части системы регулирования и защиты паровых турбин ПТК ЭЧСРиЗ

Реализованные проекты:

- ПАО «Юнипро» (ОАО «Э. ОН РОССИЯ»):
 - Сургутская ГРЭС-2;
- ПАО «Интер РАО»:
- АО «Интер РАО — Электрогенерация»:
 - Нижневартовская ГРЭС (на базе ПЛК REGUL R600);
- ООО «Ново-Рязанская ТЭЦ» (на базе ПЛК REGUL R500).

Республика Узбекистан:

- ГЭК «Узбекэнерго»:
 - Талимарджанская ТЭС.

Тахометрический комплекс с функцией электронной противоразгонной защиты паровых турбин ЭПЗ-800**

Реализованные проекты:

- ПАО «Юнипро»:
 - Сургутская ГРЭС-2;
- АО «Концерн Росэнергоатом»:
 - Белоярская АЭС;

- ООО «Интертехэлектро – Новая генерация»:
 - Ноябрьская ПГЭС;
- ПАО «Газпром»:
- ООО «Газпром энергохолдинг»:
- ПАО «ТГК-1»:
 - Первомайская ТЭЦ.

Автомат безопасности электронной противоразгонной защиты турбогенератора (ЗАБ-REGUL)

Реализованные проекты:

- АО «Концерн Росэнергоатом»:
 - Белоярская АЭС (на базе ПЛК REGUL R600).

Система управления положением лопастей СКУПЛ

Реализованные проекты:

- ПАО «Юнипро»:
 - Сургутская ГРЭС-2;
- ПАО «Энел России»:
 - Рефтинская ГРЭС;
- ПАО «Интер РАО»:
- АО «Интер РАО – Электрогенерация»:
 - Харанорская ГРЭС;
- ПАО «РусГидро»
- ОАО «РАО Энергетические системы Востока»
- ОАО «Сахалинэнерго»:
 - Сахалинская ГРЭС;
- АО «Уралгидромаш» (Свердловская обл.);
- ЗАО «Энергия-Сервис» (г. С. Петербург).

Республика Болгария:

- ТЭЦ Марица-Восток-3.

Республика Казахстан:

- Экибастузская ГРЭС-1 (г. Экибастуз);
- АО «Евразийская энергетическая корпорация» (г. Аксу);
- Ермаковская ГРЭС.

Текущие проекты:

Республика Беларусь:

- РУП «Брестэнерго»:
 - Березовская ГРЭС.

СКУ ТП систем и оборудования химводоочистки

Реализованные проекты:

- ПАО «Интер РАО»:
- АО «Интер РАО – Электрогенерация»:
 - Южноуральская ГРЭС;
 - Костромская ГРЭС. Система химико-технологического мониторинга (на базе ПЛК REGUL R200);

- ПАО «Т ПЛЮС»:
 - Академическая ТЭЦ*.

- АО «Концерн Росэнергоатом»:
 - Белоярская АЭС, энергоблок № 4 (на базе ПЛК REGUL R500).

Автоматизированные системы управления ТП котельных

Реализованные проекты:

- ПАО «Т ПЛЮС»:
 - Самарская ГРЭС (АСУ ТП городской привокзальной отопительной котельной на базе ПЛК REGUL R500);
- Свердловский филиал ПАО «Т Плюс»:
 - Академическая ТЭЦ (на базе ПЛК REGUL R600)*;
 - ф-л «Свердловский» (АСУ ТП котельной п. Горный щит, Свердловская обл., на базе ПЛК REGUL R600);

- Саратовский филиал ПАО «Т Плюс»:
 - Балаковская ТЭЦ-4 (АСУ горелками котлоагрегата ТГМ-84 (ст.№ 5) базе ПЛК REGUL R500);

Текущие проекты:

- ПАО «Т ПЛЮС»:
 - АСУ ТП центральной городской водогрейной котельной г. Воркуты (на базе ПЛК REGUL R600).

АСУТП насосной станций

Реализованные проекты:

- ОАО «Уральский завод железнодорожного транспорта» (Свердловская обл.).

Текущие проекты:

- ПАО «Т ПЛЮС»:

- Пермский филиал ПАО «Т Плюс»:
 - Насосная теплоснабжения №184. г. Пермь (на базе ПЛК REGUL R600)*;
 - АСУ ТП понижительных насосных станций ПН-1 и ПН-2 тепловых сетей г. Березники (на базе ПЛК REGUL R600)*.

* – проекты, реализованные совместно с нашими партнерами. ** ЭПЗ-800 в 2017 году снято с производства. Выпущена новая версия ЭАБ — ЭАБ-REGUL

Автоматизированная система группового управления возбуждением генераторов АС-ГУВ

Реализованные проекты:

- ПАО «Газпром»:
- ООО «Газпром энергохолдинг»:
- ПАО «ОГК-2»:
 - Сургутская ГРЭС-1;
- ПАО «Юнипро»:
 - Сургутская ГРЭС-2.

Система управления гидроагрегатом

Текущие проекты:

- ПАО «РусГидро»:
 - Жигулевская ГЭС (на базе ПЛК REGUL R600)*.

Система автоматики паровой турбины

Реализованные проекты:

- ООО «Ново-Рязанская ТЭЦ» (на базе ПЛК REGUL R500);
- ООО «Сибирская генерирующая компания»:
 - Южная тепловая станция (АО «Рубцовский теплоэнергетический комплекс») (на базе ПЛК REGUL R500).
- ПАО «Т Плюс»:
- Нижегородский филиал ПАО «Т Плюс»:
 - Сормовская ТЭЦ (АСУ ТП отбора пара турбоагрегата типа Т-110/120-130-3 (ст.№3) на базе ПЛК Regul R500)

Республика Беларусь:

- РУП «Гомельэнерго»
 - Светлогорская ТЭЦ (АСУ ТП приводной турбины питательного насоса, на базе ПЛК REGUL R500).

АСУ уровнем в баках реагентного хозяйства ТЭЦ

Текущие проекты:

- ПАО «Интер РАО»:
- АО «Интер РАО – Электрогенерация»:
 - Верхнетагильская ГРЭС.

АСУ ТП систем водоочистки

Реализованные проекты:

- ПАО «Т Плюс»:
 - Академическая ТЭЦ (на базе ПЛК REGUL R600)*.

АСУ инженерных систем:

Реализованные проекты:

- ГУП «Московский метрополитен» (на базе ПЛК REGUL R600 и R500)*;
- ООО «Салюс», г. Кемерово (Автоматизированная система диспетчеризации инженерных систем склада растворителей, на базе ПЛК REGUL R200);

- ФКП «Комбинат «Каменский», Ростовская обл. (АСУ ТП производственной линии алкидно-уретановых лаков, на базе ПЛК REGUL R200).

Прочие СУ

Реализованные проекты:

- ПАО «Интер РАО»:
- АО «Интер РАО – Электрогенерация»:
 - Верхнетагильская ГРЭС (АСУ уровнем в баках реагентного хозяйства ТЭЦ, на базе ПЛК REGUL R200);
- ПАО «Т Плюс»:
 - Тольяттинская ТЭЦ (система мониторинга технологического оборудования, на базе ПЛК REGUL R600),
 - ТЭЦ Волжского автозавода (система мониторинга технологического оборудования, на базе ПЛК REGUL R600);
- ПАО «Россети»:
- АО «Тюменьэнерго»:
 - Подстанция 110 кВ «Горноправдинская» (система мони-

торинга оборудования на базе ПЛК REGUL R200);

- ООО «Сибирская генерирующая компания»:
 - Барнаульская ТЭЦ-3 (АСУ сервопривода, на базе ПЛК REGUL R200);
- Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос»:
 - АСУ экспериментальной установки – вакуумной печи для выплавки изделий из алюминия (на базе ПЛК REGUL R200);
- Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»:
 - ФГУП «РФЯЦ – ВНИИЭФ». АСУ ТП испытательной установки;
- ГУП «Московский метрополитен» (на базе ПЛК REGUL 500).

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Микропроцессорная система автоматизации комплекса очистных сооружений МПСА СОПДСВ и станции обезвоживания осадка СОО

Реализованные проекты:

- ПАО «Транснефть»:
- ООО «Транснефть-Восток»
 - Нефтепровод «Куюмба-Тайшет»,

- АО «Транснефть-Сибирь»
 - ЛПДС «Демьянское» (на базе ПЛК REGUL R600);
- АО «Транснефть-Приволга»:
 - Самарское РНУ. НПС «Покровская» (на базе ПЛК REGUL R500).

* – проекты, реализованные совместно с нашими партнерами.

Система измерения количества и качества нефти СИКН*

(система, реализованная партнерами компании)

Реализованные проекты:

- ПАО «Транснефть»;
- АО «Транснефть-Прикамье»:
 - СИКН 124 НПС «Калейкино» (на базе ПЛК REGUL R600)*;
- АО «Транснефть-Западная Сибирь»:
 - Красноярское РНУ, Ачинская ЛПДС. ИВК СОИ и МПСА СИКН №452, (на базе ПЛК REGUL R500)*;
- АО «Транснефть-Верхняя Волга»:
 - Производственный центр АСУ ТП АО «Транснефть -

Верхняя Волга» (на базе ПЛК REGUL R500)*,
– Горьковское РНУ. ЛПДС «Староликеево». МПСА СИКН №431 (на базе ПЛК REGUL R500)*.

Текущие проекты:

- ПАО «Транснефть»;
- АО «Транснефть-Западная Сибирь»:
 - МПСА СИКН № 13. Омское РНУ. Омская ЛПДС (на базе ПЛК REGUL R500)*.

АСУ аппаратами воздушного охлаждения САУ АВО

Реализованные проекты:

- ПАО «Газпром»;
- ОАО «Газпром трансгаз Москва» (Рязанская область):
 - Касимовское УПХГ;
- ООО «Газпром добыча Ноябрьск» (ЯНАО):
 - Западно-Таркосалинский ГП: 1, 2 очередь,
 - ДКС Вынгайского ГМ 1,2 очередь,
 - ДКС Комсомольского ГМ;
- ООО «Газпром добыча Надым» (ЯНАО):
 - ДКС Ямсовейского ГП: 1, 2 очередь,
 - ДКС Юбилейного ГП: 1, 2 очередь;
- ОАО «Газпром добыча Ямбург»:
 - Заполярный НГМК (Установка комплексной подготовки газа): 1, 2 очередь;
- ООО «Газпром трансгаз Томск»:
 - ДКС Мыльджинского ГП: 1, 2 очередь;
- ЗАО «Газпром инвест Юг»:
 - Астраханский ГПЗ;
- ПАО «Газпром нефть»:
 - ООО «Газпромнефть-Хантос»:
 - ГКС ЮЛТ Приобского месторождения;

- ООО «Газпром трансгаз Сургут»:
 - КС Пуртазовская, цеха №2, 3, 4;
- ОАО «Газпром трансгаз Беларусь»:
 - КС Слонимская,
 - КС Минская;
- ЗАО «Ямалгазинвест»:
 - СОГ Песцовой площади Уренгойского НГКМ (ЯНАО);
- ЗАО «Пургаз» (ХМАО):
 - ДКС Губкинского ГП;
- ПАО «ЛУКОЙЛ»:
 - ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»:
 - ОАО «Коробковский ГПЗ» (Блок осушки газа);
- ОАО «Алтай-кокс» (установка охлаждения песка каменно-угольного);
- ООО «Леннихиммаш» (г. С. Петербург).

Республика Казахстан:

- АО НК «КазМунайГаз»:
 - КС2, КС7.

Система автоматического управления объектами нефтедобычи САУ ОН

Реализованные проекты:

- ПАО «ЛУКОЙЛ»;
- АО «РИТЭК»;
- НГДУ «ТатРИТЭКнефть» (Респ. Татарстан):
 - УПВСН «Киязлы» (установка подготовки высокосернистой нефти),
 - ПСП «Михайловка», ПСП «Луговое» (пункты сдачи-приема нефти),
 - ДНС-246, ДНС-2Е (дожимные насосные станции),

- ГЗНУ-1, ГЗНУ-5 (групповые замерно-насосные установки),
- СП-895 (сборный пункт);
- ОАО «Покачевнефтегаз» (Тюменская обл.):
 - ДНС-1, ДНС-2, ДНС-3, ДНС-4, ДНС-5, ДНС-6, ДНС-7, БКНС-1, БКНС-2, БКНС-3, БКНС-4, БКНС-5, БКНС-6, БКНС-10, БКНС-11, БКНС-12, БКНС-13, БКНС-14, БКНС-15 (управление насосными агрегатами и оборудованием промплощадки).

Система автоматического управления одороизационной установкой

Текущие проекты:

- ООО ПП «АБИКА» для нужд ПАО «Газпром» (на базе ПЛК REGUL R400 + R200).

Система автоматического управления регуляторами расхода и давления газа

Текущие проекты:

- Torgene Group (мировой производитель газового оборудования)

Система сбора данных с узлов учета нефти

Реализованные проекты:

- ПАО «Транснефть»;
- АО «Транснефть – Сибирь»:
 - РДП Ноябрьского УМН,
 - РДП Нефтеюганского УМН,
 - РДП Нижневартовского УМН,
 - РДП Урайского УМН;

- ПАО «Газпром»:
 - ПАО «Газпром нефть»;
- ПАО «ЛУКОЙЛ»;
- ПАО «НК «Роснефть»;
- ПАО «НК «Роснефть» (ОАО «ТНК»);
- АО НК «РуссНефть».

Микропроцессорная система автоматизации НПС*

Реализованные проекты:

- ПАО «Транснефть»;
- АО «Транснефть – Западная Сибирь»:
 - Омское РНУ. Микропроцессорная система автоматизации учета параметров качества и количества нефти №13. ЛПДС «Омск» (МПСА НПС-1, на базе ПЛК REGUL R500);
 - Омское РНУ. Микропроцессорная система автоматизации пожаротушения нефтеперекачивающей станции (МПСА ПТ НПС). ЛПДС «Барабинск» (на базе ПЛК REGUL R500);
 - Новосибирское РНУ. ЛПДС «Сокур». Микропроцессорная система автоматизации нефтеналивной станции №2 (на базе ПЛК REGUL R500),

- Новосибирское РНУ. ЛПДС «Сокур». Микропроцессорная система автоматики системы учета параметров качества и количества нефти №1227 (на базе ПЛК REGUL R500).
- АО «Транснефть – Сибирь»:
 - Урайское УМН. Система автоматического регулирования давления на выходе нефтеперекачивающей станции «Крутое» (на базе ПЛК REGUL R500);
 - Тобольское РНУ. НПС «Аремзяны». Система автоматического регулирования давления на выходе нефтеперекачивающей станции №2 и №3 (на базе ПЛК REGUL R500);
 - Нижневартовское УМН. ЛПДС «Урьевское». Микропроцессорная система автоматизации (на базе ПЛК REGUL R500),
 - Тобольское РНУ. ЛПДС «Кедровое». Микропроцессорная система автоматизации нефтеперекачивающей станции №2 (на базе ПЛК REGUL R500),

* – проекты, реализованные совместно с нашими партнерами.

- Нижневартовское УМН. ЛПДС «Самотлор». Расширение микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станции №2 (на базе ПЛК REGUL R500);
- Нефтеюганское УМН. ЛПДС «Салым». Микропроцессорная система автоматизации нефтеперекачивающей станции №2 (на базе ПЛК REGUL R500);
- АО «Транснефть – Приволга»:
 - Саратовское РНУ. Микропроцессорная система автоматизации нефтеперекачивающей станции «Бородаевка-1» (на базе ПЛК REGUL R500);
 - Саратовское РНУ Микропроцессорная система автоматизации нефтеперекачивающей станции «Бородаевка-2» (МПСА НПС) (на базе ПЛК REGUL R500);
 - Саратовское РНУ. Микропроцессорная система автоматизации резервуарного парка пункта сдачи-приема нефти головной нефтеперекачивающей станции «Саратов» (на базе ПЛК REGUL R500);
 - Самарское РНУ. Микропроцессорная система автоматизации нефтеперекачивающей станции (МПСА НПС). Нефтепровод «Дружба-2» (на базе ПЛК REGUL R500);
- АО «Транснефть – Дружба»:
 - Куйбышевское РНУ. Микропроцессорная система автоматизации нефтеперекачивающей станции «Клин-1» (на базе ПЛК REGUL R500);
- АО «Транснефть – Балтика»:
 - Ленинградское РНУ. НПС «Невская». Микропроцессорная система автоматизации, нефтеперекачивающей станции и резервуарного парка, система пожаротушения (на базе ПЛК REGUL R500);
- Ярославское РНУ. ЛПДС «Ярославль». Система автоматического регулирования давления на выходе нефтеперекачивающей станции №2 (САРД НПС-2, на базе ПЛК REGUL R500);
- Ярославское РНУ. ЛПДС «Ярославль». Микропроцессорная система автоматизации магистральной нефтеперекачивающей станции №3 (на базе ПЛК REGUL R500);
- АО «Транснефть – Дальний Восток»:
 - Коммуникационный контроллер микропроцессорной системы автоматизации нефтеперекачивающей станции на участке трубопроводной системы «ВСТО» от НПС «Сковородино» до СМНП «Козьмино» (на базе ПЛК REGUL R500).
- АО «Транснефть – Верхняя Волга»:
 - Марийское РНУ. НПС «Макарьево». Система автоматического регулирования давления на выходе нефтеперекачивающей станции (САРД НПС, на базе ПЛК REGUL R500);
- АО «Транснефть – Прикамье»:
 - Казанское РНУ. НПС «Ковали». Система автоматического регулирования давления на выходе нефтеперекачивающей станции №3 (САРД НПС-3, на базе ПЛК REGUL R500).

Республика Беларусь:

- ПАО «Транснефть»:
- ОАО «Гомельтранснефть Дружба»:
 - ЛПДС «Мозырь». Микропроцессорная система автоматизации нефтеперекачивающей станции (МПСА НПС) (на базе ПЛК REGUL R500).

АСУ ТП УПН*

Текущие проекты:

- ПАО «ЛУКОЙЛ»:
- АО «РИТЭК»:

- ТПП «РИТЭК Белоярскнефть». АСУ ТП установки подготовки нефти территориально-производственного предприятия (на базе ПЛК REGUL R500).

Локальные автоматические системы управления*

Реализованные проекты:

- ПАО «Газпром»:
- Газопровод «Грязовец – Выборг»:
 - локальные САУ блочной азотной и воздушной компрессорной установок для КС «Портовая» (на базе ПЛК REGUL R500);
 - САУ канализационных насосных станций (4 шт.) для КС «Портовая» (на базе ПЛК REGUL R200);
 - система вибромониторинга и вибродиагностики воздушной компрессорной установки для КС «Портовая» (на базе ПЛК REGUL R200);
 - САУ водонапорной и канализационной насосной станции для КС «Портовая» (на базе ПЛК REGUL R200);
 - САУ станции подготовки (деминерализации) воды для КС «Портовая» (на базе ПЛК REGUL R200);
 - САУ пожарной насосной станций для КС «Портовая» (на базе ПЛК REGUL R200);
- Газопровод Касимовское ПХГ – КС Воскресенск:
 - САУ блочной воздушной компрессорной установки для КС «Новосиндорская»; (на базе ПЛК REGUL R200);
 - САУ блочной компрессорной установки для КС «Славянская» (на базе ПЛК REGUL R200 и R400);
- Газопровод «Северный поток»:
 - САУ блочных азотных и воздушных компрессорной установок (на базе ПЛК REGUL R200 и R400);
- ООО «Газпром добыча Астрахань»:
 - локальная САУ газовым факелом месторождения (на базе ПЛК REGUL R200);
- ПАО «ЛУКОЙЛ»:
- ООО «ЛУКОЙЛ – Коми»:
 - АСУ ТП блочной установки улавливания лёгких фракций углеводородов УПН «УСА-Тяжёлая нефть»

Усинского нефтяного месторождения» (на базе ПЛК REGUL R200);

- ПАО «Транснефть»:
- АО «Транснефть – Дальний Восток»:
 - САУ контроля загазованности склада горюче-смазочных материалов НПС-1 нефтепровода-отвода «ТС ВСТО Комсомольский НПС3» (на базе ПЛК REGUL R200);
- АО «ГРЭСИ» для нужд ПАО «Газпром»:
 - САУ компрессорных установок (на базе ПЛК REGUL R600);
- ПАО «АК «Алроса»:
- Мирнинский ГОК:
 - САУ котлов КГВМ-20 (3 шт.) газовой котельной рудника «Интернациональный» (на базе ПЛК REGUL R200);
- ПАО «Т Плюс»:
- Свердловский филиал ПАО «Т Плюс»:
 - САУ водогрейного котла КВГМ-20 (ст. №6) котельной г. Екатеринбург (ул. Кишиневская, 56) (на базе ПЛК REGUL R200);
- Самарский филиал ПАО «Т Плюс»:
 - Самарская ГРЭС (САУ газораспределительного пункта городской привокзальной отопительной котельной на базе ПЛК Regul R500);
- ПАО «РусГидро»:
- ОАО «РАО Энергетические системы Востока»:
- ПАО «Магаданэнерго»:
 - Магаданская ТЭЦ (САУ дизель-генераторной установки на базе ПЛК Regul R200 + R400);
- ООО «Грундфос Истра»:
 - Опытный образец САУ насосной установки (на базе ПЛК REGUL R200).

Автоматизированная система мониторинга

Реализованные проекты:

- ПАО «Транснефть»:
- АО «Транснефть – Западная Сибирь»:
 - Новосибирское РНУ. ЛПДС «Сокур». Автоматизированная система мониторинга электрооборудования (АСМЭ). Этап 1. РП-2. (на базе ПЛК REGUL R500);
- АО «Транснефть – Сибирь»:
 - Нефтеюганское УМН. ЛПДС «Салым». Автоматизированная система мониторинга электрооборудования нефтеперекачивающей станции №2 (АСМЭ НПС-2). (на базе ПЛК REGUL R500);

- АО «Транснефть – Приволга»:
 - Бугурусланское РНУ. Автоматизированная система мониторинга электрооборудования нефтеперекачивающей станции (АСМЭ НПС) «Поповка» (на базе ПЛК REGUL R500);
- ООО «Транснефть – Дальний Восток»:
 - Нефтепровод Восточная Сибирь – Тихий океан (ВСТО-2). Автоматизированная система мониторинга электрооборудования (АСМЭ) НПС-23, НПС-26 и НПС-32. Расширение нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» (на базе ПЛК REGUL R500).

* – проекты, реализованные совместно с нашими партнерами.

СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА



Профессиональное взаимодействие с клиентом на каждом этапе работы — важная составляющая качественного сервиса «Прософт-Систем». Оперативное реагирование на запросы позволяет компании эффективно решать поставленные задачи и выполнять требования, предъявляемые заказчиками.

Техническая поддержка осуществляется посредством электронного портала support.prosoftsystems.ru. Также специалисты компании выполняют все работы по гарантийному и постгарантийному обслуживанию установленного оборудования и систем.

Комплексный подход к реализации проектов позволяет компании «Прософт-Системы» предлагать заказчикам технологически наиболее совершенные и экономически эффективные решения.

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР



Для оперативного обучения эксплуатационного персонала и технических специалистов заказчиков в головном офисе компании создан современный учебный центр. Курсы по новым разработкам, ключевым решениям и продуктам «Прософт-Систем» организуются на регулярной основе. Перечень программ постоянно актуализируется и расширяется.

Обучение проводится в форме консультационных семинаров (лекционных и практических занятий). В качестве преподавателей выступают ведущие инженеры компании. Все учебные места оснащены действующим оборудованием и подключены к аппаратным решениям, имитируя реализованные проекты на объектах. В процессе обучения также предоставляется время для самостоятельной работы и решения технических задач, актуальных для конкретного предприятия.

Ежегодно обучение в компании «Прософт-Системы» проходят более 1000 специалистов энергетических и промышленных предприятий России и стран СНГ.



ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ ООО «ПРОСОФТ-СИСТЕМЫ»
620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а
тел.: +7 (343) 3-565-111, факс: +7 (343) 3-100-106
info@prosoftsystems.ru

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО В МОСКВЕ:
129110, г. Москва, ул. Гиляровского, 57/1
тел.: +7 (495) 785-36-61
d.volkov@prosoftsystems.ru

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ:
220114, г. Минск, пр. Независимости, 117, оф. 100
тел./факс: +375 17-268-82-30,
+375 29-185-44-02 (Velcom), +375 29-683-71-86 (Velcom)
+7 (912) 264-99-94 (МТС Россия)
nev@prosoftsystems.ru

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ПО СТРАНАМ СНГ И СРЕДНЕЙ АЗИИ:
тел.: +7 (912) 264-99-94 (МТС Россия)
nev@prosoftsystems.ru

www.prosoftsystems.ru
прософт-системы.рф