



ПРОГРАММИРУЕМЫЕ
ЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ **REGUL**

СОДЕРЖАНИЕ

СЕМЕЙСТВО ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ REGUL RX00

- REGUL R600 4
- REGUL R500 10
- REGUL R400 13
- REGUL R200 15
- Устойчивость контроллеров REGUL RX00 к внешним воздействиям 17
- Программное обеспечение Epsilon LD 18

РЕШЕНИЯ НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ REGUL RX00

- Микропроцессорная система автоматизации комплекса очистных сооружений МПСА СОПДСВ 20
- Измерительно-вычислительный комплекс REGUL для системы измерения количества и показателей качества нефти ИВК СОИ СИКН 22
- Система автоматического управления аппаратами воздушного охлаждения газа САУ АВО 24
- Программно-технический комплекс «РЕГУЛ» для систем автоматики НПС, ППС, РП 26
- Микропроцессорная система автоматизации пожаротушения (МПСА ПТ) «РЕГУЛ» 28
- ПТК для электрической части системы регулирования и защит паровых турбин ПТК ЭЧСРиЗ 30

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР REGUL R600



Контроллер REGUL R600 входит в семейство программируемых контроллеров REGUL RX00. 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 контроллеров шин / блоков 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;
- монтаж на панель или в шкаф;
- повышенная ЭМС-защита корпуса контроллера и модулей, защищенный конструктив модулей.

Конструктивное исполнение

- модули размером 6U в шасси 19" стандарта «Евромеханика»;
- безвинтовое крепление модулей для оперативного извлечения и фиксации модулей при «горячей» замене;
- металлические корпуса модулей закрытого типа, без возможности случайного повреждения электронных компонентов;
- пассивное охлаждение, отсутствие механических и вращающихся элементов конструкции.

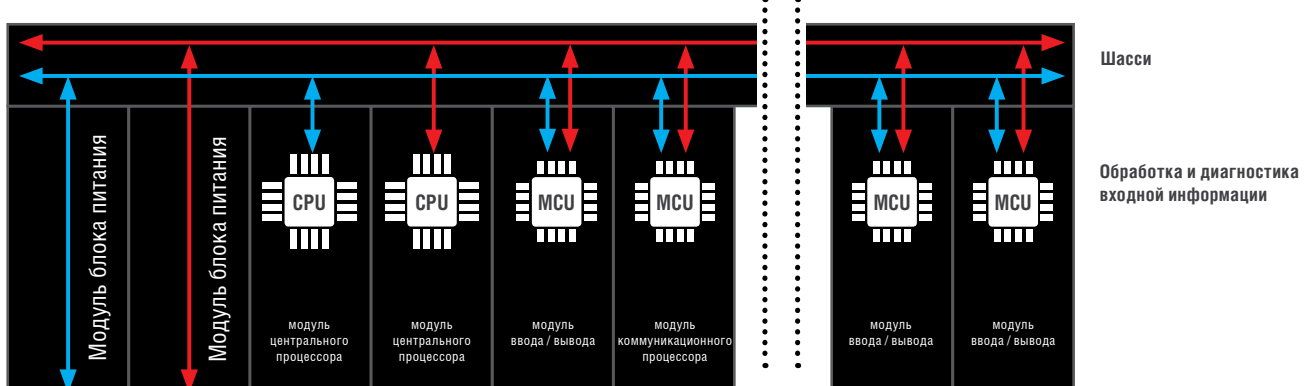
Технические характеристики

• минимальное время цикла прикладной программы	1 мс
• время переключения с основного контроллера на резервный	5 мс
• точность синхронизации времени	50 мкс
• среднее время безотказной работы модуля контроллера (MTBF)	150 000 часов
• коэффициент готовности системы на базе типового резервированного контроллера REGUL R600	0,98
• диапазон входного напряжения питания	85...264 VAC/120...370 DC, 18...36 VDC
• диапазон рабочих температур	от -40 до +60°C

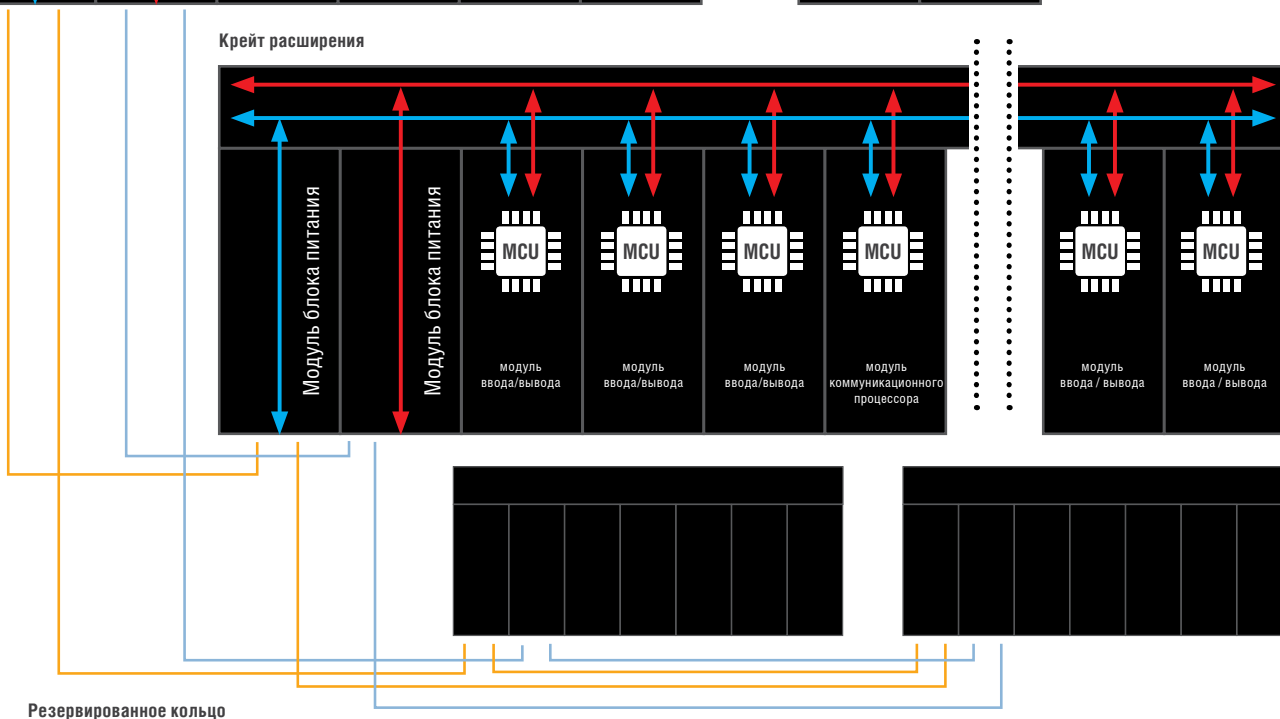
Аппаратная конфигурация контроллера REGUL R600

- подключение до 255 шасси расширения;
- до 12 модулей ввода/вывода в одном шасси расширения (одно-канальный вариант);
- возможность удаления шасси расширения на расстояние до 10 км (по оптоволоконной линии связи);
- кольцевая структура сети внутри каждого шасси и между ними;
- поддержка модулями ввода/вывода резервированной внутренней сети.

Крейт центрального процессора



Крейт расширения



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 00 061	Процессорный модуль <ul style="list-style-type: none"> поддержка резервирования; Intel Atom E640, 1Gb RAM, 1x2Gb, 1x4Gb Flash, RS-232, RS-485, 2 x Ethernet RJ-45, 2 x Ethernet SFP, GPS/Глонасс. 	-
	CU 00 071	Процессорный модуль <ul style="list-style-type: none"> поддержка резервирования; Intel Atom E640, 1Gb RAM, 1x2Gb, 1x4Gb Flash, VGA, RS-232/RS-485, 2 x Ethernet RJ-45, 2 x Ethernet SFP, 2xUSB host, GPS/Глонасс. 	-
	CH 07 011	Модуль шасси 7 слотов (1 БП и 5 слотов расширения).	-
	CH 14 011	Модуль шасси 14 слотов (1 БП и 12 слотов расширения).	-
	PP 14 011	Модуль контроллера шины и источник питания 24В DC, 75 Вт <ul style="list-style-type: none"> поддержка резервирования. 	-
	PP 14 031	Модуль контроллера шины и источник питания 220В AC/DC, 75 Вт <ul style="list-style-type: none"> поддержка резервирования. 	-
	CP 04 011	Коммуникационный процессор RS485 (Modbus RTU, IEC-61870-5-101, пользовательские протоколы)	4
Модули ввода/вывода контроллера	AI 16 011	Модуль аналогового ввода <ul style="list-style-type: none"> диапазон измерения — 4...20 мА; погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,1\%$; общая гальваническая изоляция. 	16
	AI 08 031	Модуль аналогового ввода <ul style="list-style-type: none"> ввод сигналов с термометров сопротивления: TCM 50М, 100М; ТСП 50 П, 100П; диапазон измерения (программно-конфигурируемый) — 10...+10 В; 0...+10 В; погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,05\%$; общая гальваническая изоляция. 	8
	AI 08 041	Модуль аналогового ввода <ul style="list-style-type: none"> диапазон измерения (программно-конфигурируемый) — 0...10 В, — 10...+10 В, 4...20 мА; погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,025\%$; поканальная гальваническая изоляция. 	8
	AO 08 011	Модуль аналогового вывода <ul style="list-style-type: none"> диапазон формирования управляющего сигнала — 4...20 мА; погрешность формирования управляющего сигнала в нормальных условиях работы — $\pm 0,1\%$; поканальная гальваническая изоляция. 	8
	DA 03 011	Модуль счета импульсов <ul style="list-style-type: none"> диапазон измерения частоты — 1 Гц...500 кГц; диапазон измерения количества импульсов — от 1 до 4294967295 (с признаком переполнения); погрешность измерения в нормальных условиях работы — менее $\pm 0,01\%$; 6 каналов дискретного ввода 24 В; 6 каналов дискретного вывода 24 В; поканальная гальваническая изоляция каналов счета. 	3
	DI 32 011	Модуль ввода дискретный 24 VDC <ul style="list-style-type: none"> групповая гальваническая изоляция. 	32
	DO 32 011	Модуль вывода дискретный 24 VDC/0,5А <ul style="list-style-type: none"> 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 выходной цепи.

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.

Коммуникационные возможности контроллера REGUL R600

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 2.0 (SplitOPC);
- EtherCAT, TCP/IP, FTP, UDP, Telnet и др.;
- возможна реализация дополнительных протоколов обмена по требованиям Заказчика, включая нестандартные.

Реализация резервирования в контроллере REGUL R600



Поддержка различных схем резервирования:

- 100% «зеркальное» резервирование;
- резервирование только ЦП и контроллеров шины / блоков питания;
- комбинированные схемы резервирования.

Параметры резервирования:

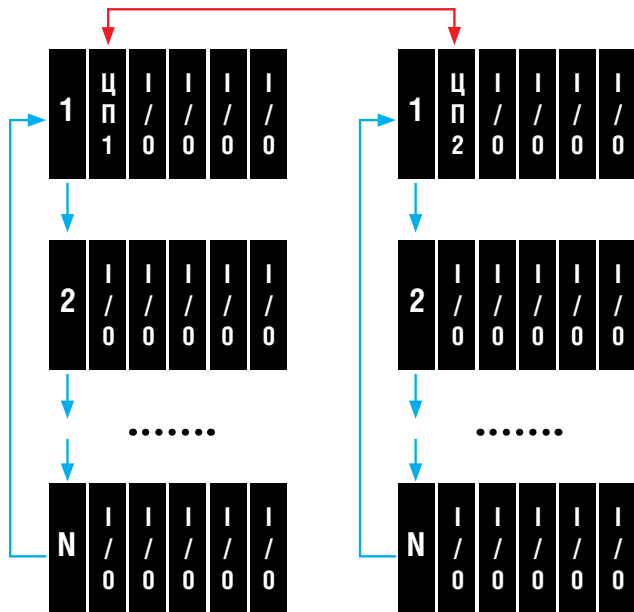
- время переключения на резерв — не более 5 мс;
- протокол передачи резервируемых данных — UDP;
- дублирование канала связи между процессорами;
- автоматическая синхронизация прикладной программы.

Условия передачи управления:

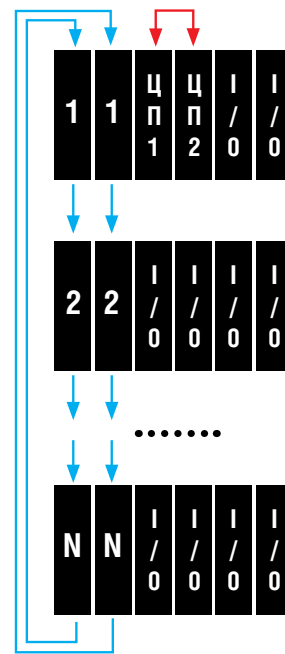
- по результатам диагностики шины ПЛК;
- при остановке прикладной программы;
- при отсутствии связи с ведущим ЦП.

Схемы резервирования REGUL R600

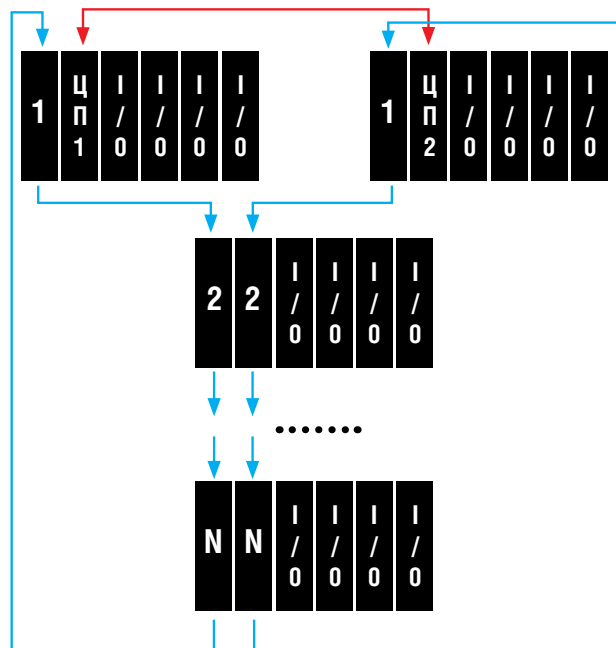
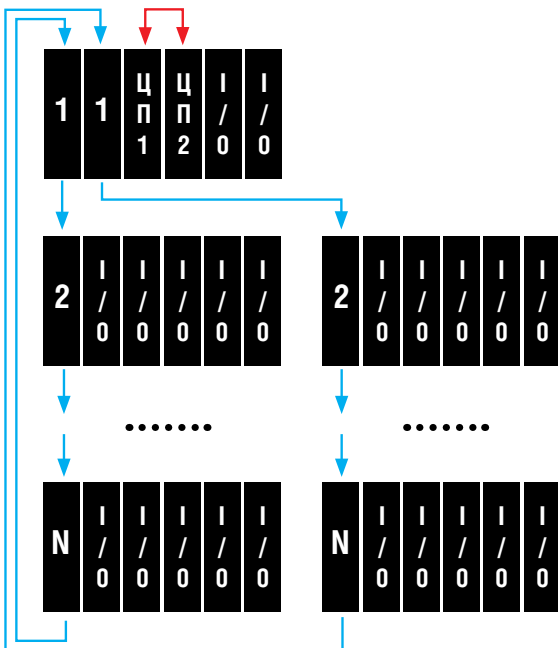
100% «зеркальное» резервирование



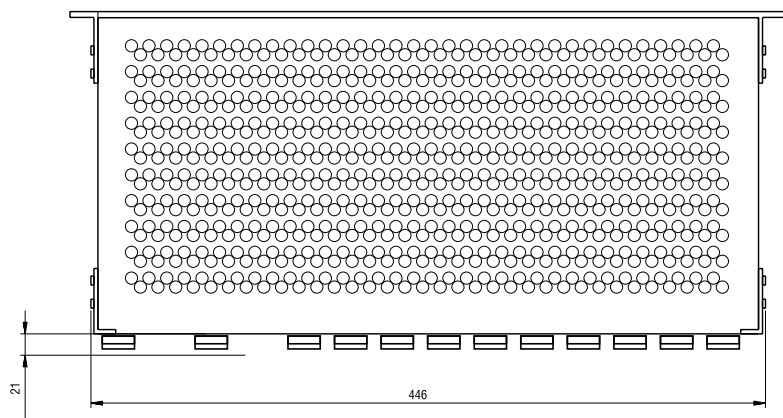
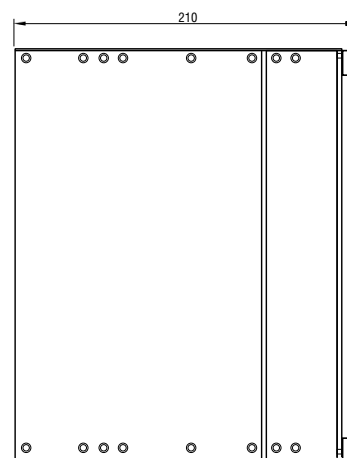
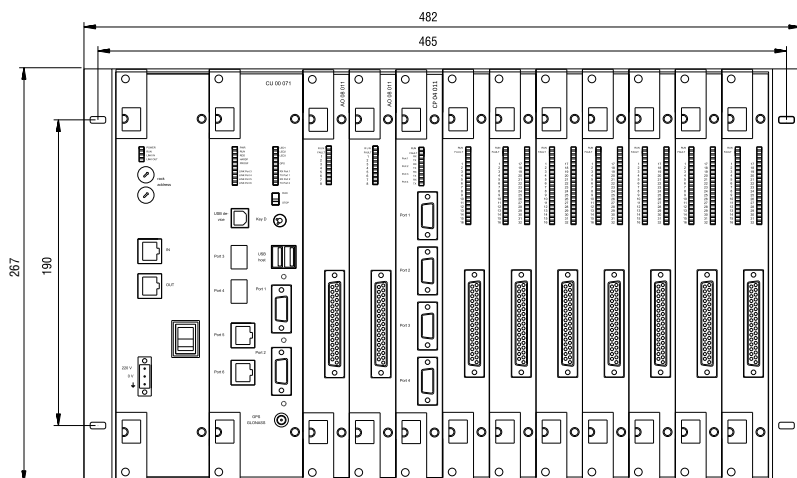
Резервирование ЦП и контроллеров шины



Комбинированные схемы



Габаритные и установочные размеры REGUL R600



ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР REGUL R500



Контроллер REGUL R500 входит в семейство программируемых контроллеров REGUL RX00. 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

- наборный крейт — возможность наращивания крейта с дискретностью в один модуль;
- 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);
- подключение станций удаленного ввода/вывода к центральному процессору по топологии «двойное резервируемое кольцо», «звезда» и смешанной схеме;
- энергонезависимая память до 64 Гб под архивы пользователя;
- исполняемая среда Epsilon LD с поддержкой 5 языков стандарта IEC 61131-3.

Конструктивное исполнение

- модули с современным дизайном размером (ШхВхГ) 40x180x145 мм;
- удобные съемные клеммники;
- быстрый монтаж на 105 мм DIN-рейку;
- пассивное охлаждение, отсутствие механических и вращающихся элементов конструкции.

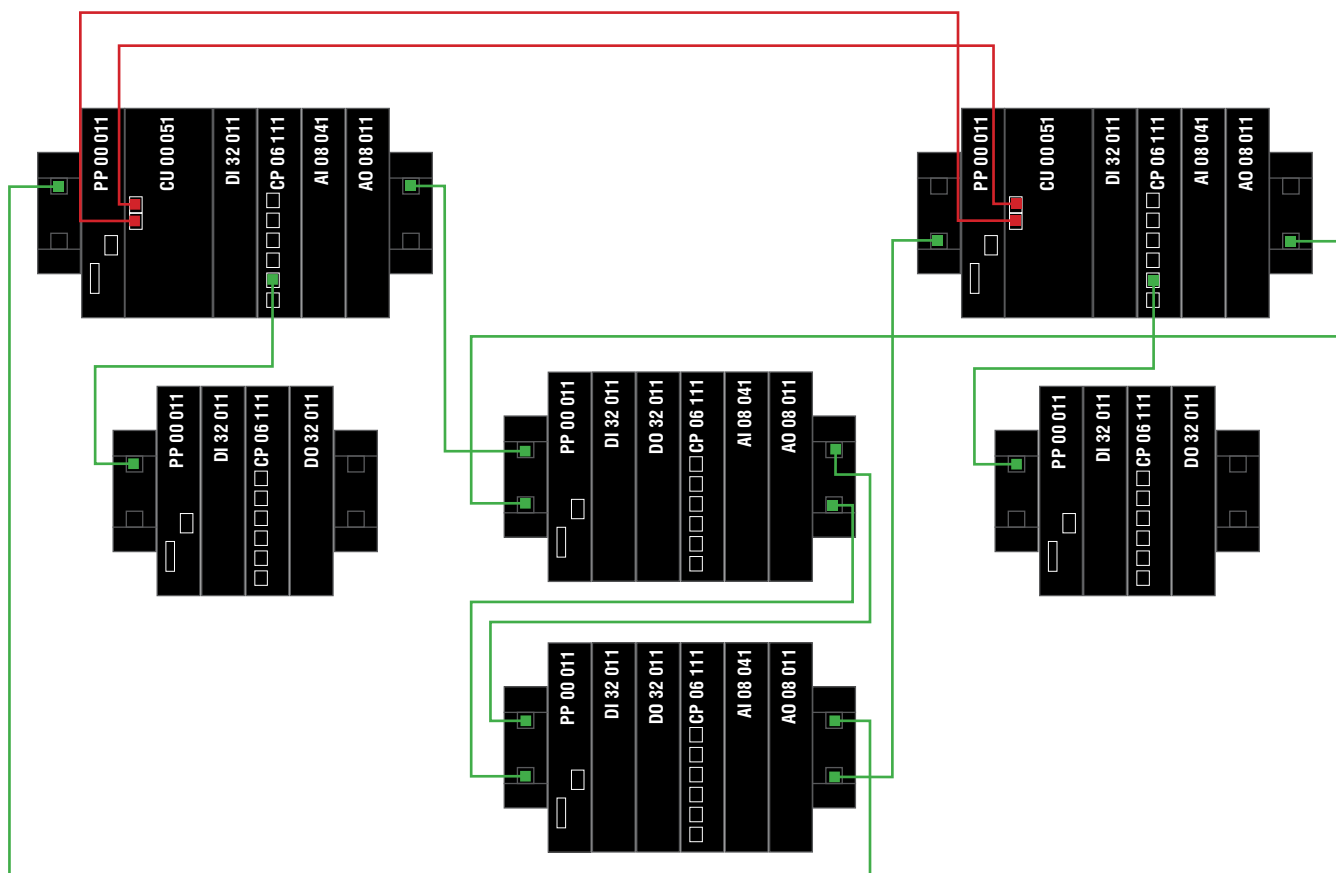
Технические характеристики

• 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	18...36 VDC
• диапазон рабочих температур	от +1 до +50°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).

Резервированная линия связи



Модули контроллера REGUL R500

	Модуль	Описание	Количество каналов (портов)
Базовые модули контроллера	CU 00 021	Процессорный модуль <ul style="list-style-type: none"> ARM Cortex-Axx, 1x2Gb Flash, RS-485, 2 x Ethernet RJ-45, без поддержки резервирования 	-
	CU 00 051	Процессорный модуль <ul style="list-style-type: none"> поддержка резервирования; Intel Atom, 1x2Gb RAM, 1x4Gb Flash, RS-232, RS-485, 4 x Ethernet RJ-45, 2xUSB host, GPS/Глонасс. 	-
	CU 00 061	Процессорный модуль <ul style="list-style-type: none"> поддержка резервирования; Intel Atom, 1x2Gb RAM, 1x4Gb Flash, RS-232, RS-485, 2 x Ethernet RJ-45, 2xEthernet SFP, 2xUSB host, GPS/Глонасс. 	-
	CU 00 071	Процессорный модуль <ul style="list-style-type: none"> поддержка резервирования; Intel Atom, 1x2Gb RAM, 1x4Gb Flash, DVI, RS-232/RS-485, 4 x Ethernet RJ-45, 2xUSB host, GPS / Глонасс. 	-
	PP 00 011	Модуль источника питания 24V DC, 75Вт	-
	CP 04 011	Коммуникационный процессор RS485 (Modbus RTU)	4
	CP 02 021	Коммуникационный процессор Ethernet (Modbus TCP)	2
	CP 06 111	Коммуникационный процессор EtherCAT, поддержка функции расширения шины.	6
Модули ввода/вывода контроллера	AI 16 011	Модуль аналогового ввода <ul style="list-style-type: none"> диапазон измерения: 4-20 мА; погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,1\%$; общая гальваническая изоляция. 	16
	AI 08 041	Модуль аналогового ввода <ul style="list-style-type: none"> диапазон измерения (программно-конфигурируемый) 0...+10В, -10...+10 В; 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 <ul style="list-style-type: none"> диапазон измерения (программно-конфигурируемый) 0...+10В, -10...+10 В; 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 <ul style="list-style-type: none"> диапазон формирования выходного сигнала 4-20 мА; погрешность измерения в нормальных условиях работы — $\pm 0,1\%$; поканальная гальваническая изоляция. 	8
	DI 32 011	Модуль ввода дискретный 24 VDC <ul style="list-style-type: none"> общая гальваническая изоляция. 	32
	DO 32 011	Модуль вывода дискретный 24 VDC / 0,5 А <ul style="list-style-type: none"> общая гальваническая изоляция. 	32
	DA 03 011	Модуль счета импульсов <ul style="list-style-type: none"> диапазон измерения частоты 1 Гц...500кГц; диапазон измерения количества импульсов от 1 до 4294967295 (с признаком переполнения); 6 каналов дискретного ввода 24 В; 6 каналов дискретного вывода 24 В; поканальная гальваническая изоляция каналов счета. 	3

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР REGUL R400



Контроллер REGUL R400 входит в семейство программируемых контроллеров REGUL RX00.

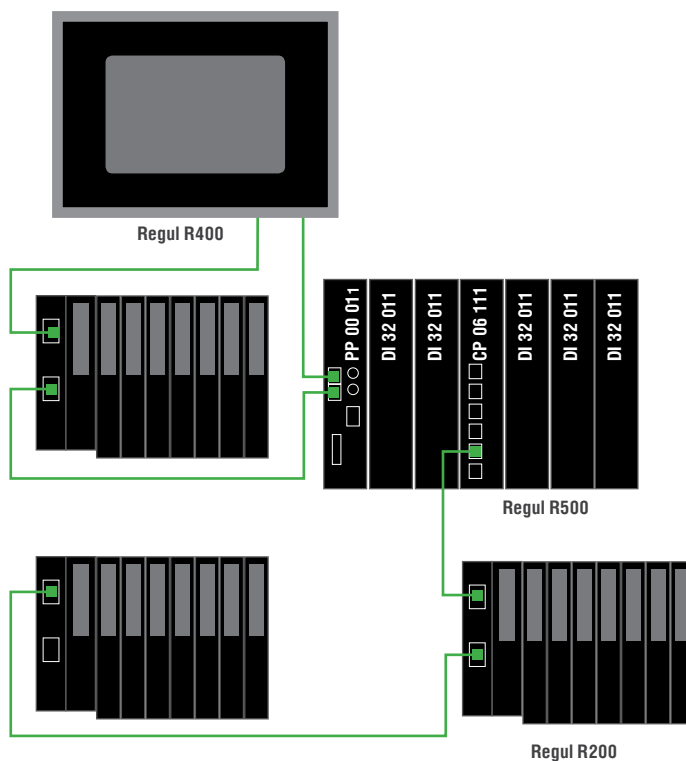
Представляет собой комбинацию человеко-машинного интерфейса и центрального процессора.

Может работать со всеми модулями ввода/вывода контроллеров серии REGUL RX00.

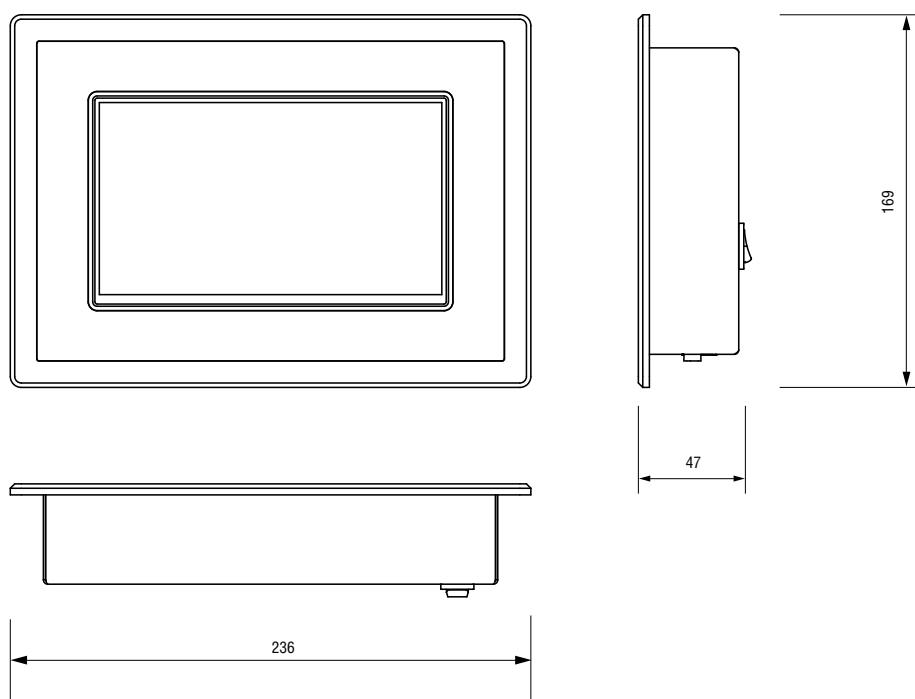
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> • локальные и распределенные системы автоматизации с поддержкой визуализации. 																										
Функциональные возможности	<ul style="list-style-type: none"> • емкостный сенсорный дисплей с диагональю 7"; • пленочная клавиатура; • степень защиты лицевой панели от проникновения твердых предметов и воды IP66; • расширенный температурный диапазон; • встроенный редактор визуализации на базе Epsilon LD; • возможность создание архива пользователя на встроенном твердотельном диске; • подключение крейтов расширения контроллеров серии REGUL; • исполняемая среда Epsilon LD с поддержкой 5 языков стандарта IEC 61131-3. 																										
Технические характеристики	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>• диагональ экрана</td> <td>7"</td> </tr> <tr> <td>• разрешение экрана</td> <td>800x480 px</td> </tr> <tr> <td>• тип процессора</td> <td>Intel Atom</td> </tr> <tr> <td>• тактовая частота процессора</td> <td>1,46 ГГц</td> </tr> <tr> <td>• объем ОЗУ</td> <td>2 Гб</td> </tr> <tr> <td>• объем ПЗУ</td> <td>4 Гб</td> </tr> <tr> <td>• интерфейсы:</td> <td></td> </tr> <tr> <td> – RS-485</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td> – USB host</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td> – DVI</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td> – Ethernet</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td> – EtherCAT</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>• диапазон рабочих температур</td> <td>от -20 до +60°C</td> </tr> </tbody> </table>	• 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	– DVI	1	– Ethernet	2	– EtherCAT	2	• диапазон рабочих температур	от -20 до +60°C
• 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																										
– DVI	1																										
– Ethernet	2																										
– EtherCAT	2																										
• диапазон рабочих температур	от -20 до +60°C																										

Аппаратная конфигурация контроллера REGUL R400

- подключение до 255 крейтов расширения;
- возможность разнесения крейтов на расстояние до 10 км (по оптоволоконной линии связи);
- подключение по схеме «звезда», «кольцо» или по смешанной схеме.



Габаритные размеры REGUL R400



ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР REGUL R200



Контроллер REGUL R200 входит в семейство программируемых контроллеров REGUL RX00. Предназначен для построения локальных и распределенных систем АСУ ТП.

Также может использоваться в качестве удаленных станций ввода/вывода в составе контроллеров старших линеек.

Назначение

- малые и средние по количеству сигналов ввода/вывода системы;
- малогабаритные решения;
- удаленный ввод/вывод.

Функциональные возможности

- модули шириной 13 мм;
- «горячая» замена модулей (без выключения питания и без прерывания прикладной программы);
- наборный крейт — возможность наращивания крейта с дискретностью в один модуль;
- до 70 модулей в одном крейте;
- установка на стандартную DIN-рейку шириной 35 мм;
- работа в составе контроллеров серии REGUL;
- 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;
- удобное клеммное шасси, позволяющее менять модуль без демонтажа проводов;
- пассивное охлаждение, отсутствие механических и вращающихся элементов конструкции.

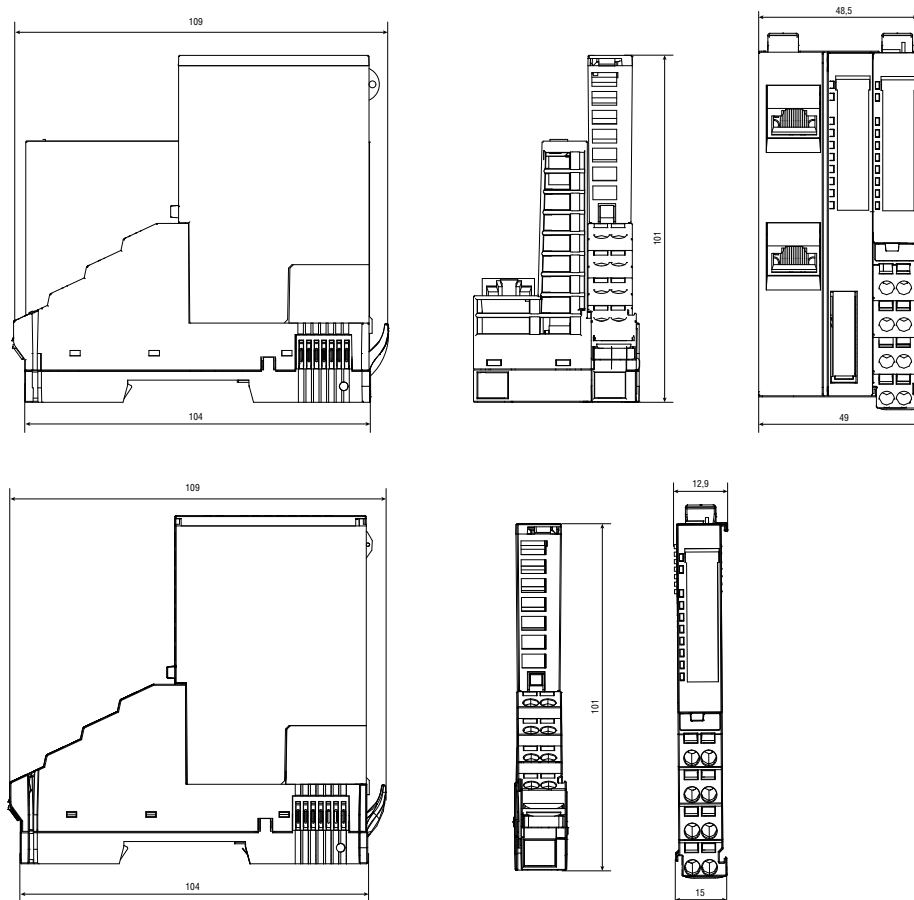
Технические характеристики

• минимальное время цикла прикладной программы	1 мс
• точность синхронизации времени	1 мс
• диапазон входного напряжения питания	18...36 VDC
• диапазон рабочих температур	от -40 до +60°C

Модули контроллера REGUL R200

	Модуль	Описание	Количество каналов (портов)
Базовые модули контроллера	CU 00 021	Процессорный модуль <ul style="list-style-type: none"> • ARM Cortex-Axx, 1x2Gb Flash, RS-485, 2xEtherCAT, 2 x Ethernet RJ-45 	-
	ST 00 011	Интерфейсный модуль (тип интерфейса EtherCAT)	-
	PP 00 011	Источник питания 24 VDC, 15Wt	-
	CP 01 011	Коммуникационный процессор RS485	1
Модули ввода/вывода контроллера	AI 04 011	Модуль аналогового ввода <ul style="list-style-type: none"> • диапазон измерения 4...20 мА; • общая гальваническая изоляция. 	4
	AI 02 041	Модуль аналогового ввода <ul style="list-style-type: none"> • диапазон измерения (программно-конфигурируемый) 0...10 В, -10...+10 В, 4...20 мА; • поканальная гальваническая изоляция. 	2
	AO 02 011	Модуль аналогового вывода <ul style="list-style-type: none"> • диапазон формирования выходного сигнала 4-20 мА; • общая гальваническая изоляция. 	2
	DI 08 011	Модуль ввода дискретный 24 VDC <ul style="list-style-type: none"> • общая гальваническая изоляция. 	8
	DO 08 011	Модуль вывода дискретный 24 VDC / 200 мА <ul style="list-style-type: none"> • общая гальваническая изоляция. 	8
	DA 01 011	Модуль счета импульсов <ul style="list-style-type: none"> • диапазон измерения частоты 1 Гц...100 кГц; • диапазон измерения количества импульсов от 1 до 4 294 967 295; (с признаком переполнения); • 2 канала дискретного ввода 24 В; • 2 канала дискретного вывода 24 В. 	1

Габаритные размеры REGUL R200



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 Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты		длительное	100 А/м	5/А
		кратковременное	1000 А/м	5/А
ГОСТ Р 50649 Устойчивость к импульсному магнитному полю			1000 А/м	5/А
ГОСТ 30804.4.2-2013 Устойчивость к электростатическому разряду		контактное	± 4 кВ	2/А
		воздушное	± 8 кВ	3/А
ГОСТ 30804.4.3-2013 Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю			10 В/м	3/А
ГОСТ 30804.4.4-2013 Устойчивость к наносекундным импульсным помехам	Линия электропитания		± 2 кВ	3/А
	Аналоговые/дискретные входы/выходы		± 1 кВ	3/А
ГОСТ Р 51317.4.5 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 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 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 Р 51317.4.12 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 Р 51317.4.14 Устойчивость к колебаниям напряжения электропитания	Линия электропитания		$\Delta U = \pm 0,12 U_{ном}$	3/А

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ EPSILON LD

Программное обеспечение Epsilon LD позволяет осуществлять аппаратное конфигурирование контроллеров семейства REGUL (R600, R500, R400, R200).

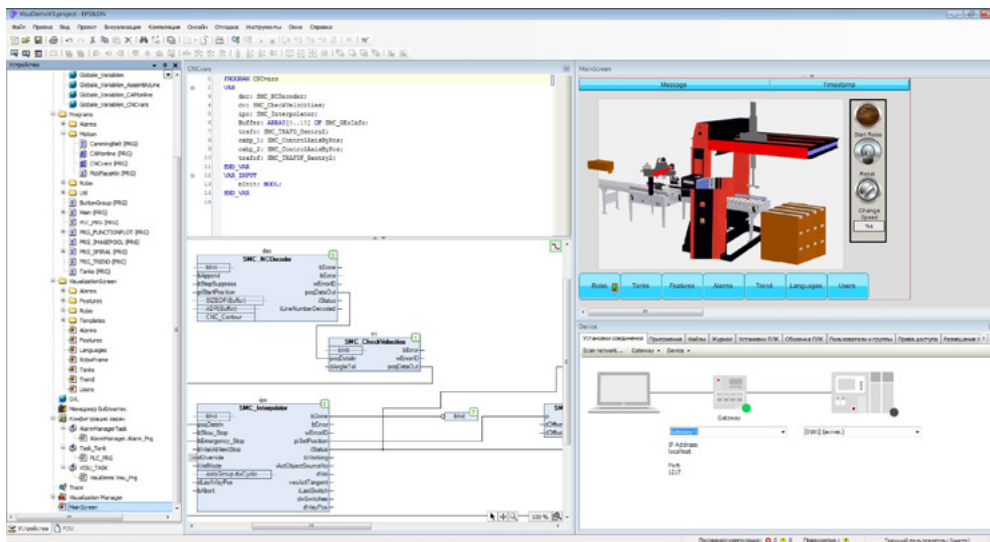
Основные функциональные возможности Epsilon LD

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

Языки программирования

Epsilon LD позволяет работать в редакторах стандарта МЭК 61131-3:

- FBD - функциональные блокковые диаграммы;
- LD - релейно-контактная логика;
- ST структурированный текст;
- IL - список инструкций;
- SFC - последовательные функциональные диаграммы.



Пример экранной формы

РЕШЕНИЯ НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ REGUL RX00



МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ КОМПЛЕКСА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ МПСА СОПДСВ



Микропроцессорная система автоматизации комплекса очистных сооружений площадочных объектов магистральных нефтепроводов предназначена для управления технологическим процессом станции очистки производственных дождевых и сточных вод (СОПДСВ) и станции обезвоживания осадка (СОО).

Состав

Микропроцессорная система автоматизации комплекса очистных сооружений состоит из двух подсистем:

- МПСА СОПДСВ, которая предназначена для автоматизации управления технологическим оборудованием станции очистки производственно-дождевых сточных вод;
- МПСА СОО, которая предназначена для автоматизации управления технологическим оборудованием станции обезвоживания осадка.

Основу МПСА СОПДСВ и СОО составляет программируемый логический контроллер (ПЛК) REGUL R600 в резервированной конфигурации.

Конструктивно МПСА СОПДСВ располагается в трех электротехнических шкафах, а МПСА СОО — в одном. МПСА СОПДСВ содержит около 800 аналоговых и дискретных входов/выходов, включая резервные, МПСА СОО — около 100. Схемотехника МПСА обеспечивает гальваническое разделение между внутренними шинами контроллеров и внешними цепями ввода-вывода, каналами передачи данных. Цепи питания, ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов, передачи данных защищены от наведения паразитного сигнала, импульсных помех, перенапряжений и вторичных воздействий молнии.

Комплектность поставки МПСА СОПДСВ и СОО зависит от требований Заказа в соответствии с привязкой к конкретному объекту.

МПСА СОПДСВ и СОО обладает встроенной системой диагностики функционирования технических и программных средств системы.

Основные информационные функции

- сбор информации о технологических параметрах и состоянии оборудования;
- пересчет сигналов в физические величины;
- контроль технологических параметров на физическую достоверность, соответствие технологическому регламенту, достижение аварийных границ;
- оценка состояния оборудования;
- ручной ввод информации в систему с использованием АРМ-оператора;
- обмен информацией между вычислительными средствами МПСА СОПДСВ (контроллер, панельный компьютер, АРМ-оператора);
- формирование и выдача сигналов световой и звуковой сигнализаций;
- визуализация информации в удобном для оперативного персонала виде;
- архивирование информации о ходе технологического процесса, нарушениях технологического регламента, возникновении аварийных ситуаций;
- ведение базы данных реального времени;
- формирование сменных и суточных отчетов.

Основные управляющие функции

- определение и реализация оптимального режима функционирования каждого из технологических агрегатов;
- стабилизация технологических параметров;
- управление технологическими параметрами в автоматическом режиме;
- аварийное отключение технологического оборудования.

ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС REGUL ДЛЯ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НЕФТИ ИВК СОИ СИКН



ИВК REGUL 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

ИВК REGUL выполнен на базе программируемого логического контроллера REGUL R600 с использованием сенсорного цветного дисплея.

Для надежности измерений может быть установлено два независимых одинаковых комплекта с передачей информации на резервированные сервера и АРМ СИКН (не входят в состав комплекта).

Для унификации шкафа автоматизации и защит (ШАЗС) также может быть выполнен на основе контроллера REGUL.

Основные функции ИВК REGUL

- вычисление объема и массы нефти по каждой измерительной линии (ИЛ) по СИКН в целом;
- автоматизированное измерение технологических параметров;
- автоматизированное измерение качественных показателей нефти;
- отображение (индикация), регистрация и архивирование результатов измерений;
- поверка и контроль метрологических характеристик (КМХ) расходомеров по поверочным устройствам (ПУ) на месте эксплуатации без нарушения технологических процессов;
- предоставление оперативному технологическому персоналу удобного интерфейса для доступа и управления оборудованием.

Основные функции АРМ

- разграничение прав доступа, аутентификация и авторизация клиентов, обращающихся к ресурсам системы;
- визуализация технологического процесса и состояние всего оборудования СИКН на мнемосхемах, световая и звуковая сигнализация о событиях;
- оперативное отслеживание аварийных и предаварийных событий (звуковое и визуальное сопровождение);
- просмотр исторических журналов событий;
- ручной ввод значений текущих параметров нефти по результатам отбора проб;
- формирование отчетных документов (оперативный, суточный, часовой, сменный, журнал регистрации показаний средств измерений (СИ) СИКН), актов приема-сдачи нефти и паспортов качества нефти;
- ведение архивов сформированных документов;
- ввод, с возможностью изменения, предельных значений параметров, указанных в проекте СИКН;
- выдача управляющих команд и индикация состояния процессов поверки и КМХ СИ СИКН;
- сбор диагностических данных о работе аппаратного обеспечения ПЛК, системного и прикладного ПО.

Технические характеристики

• Возможности конфигурации	
– измерительные линии	12
– типы преобразователей плотности	частотные (Solartron, Sarasota) аналоговые
– типы преобразователей расхода	массовые объемные ультразвуковые
– виды градуировочной характеристики преобразователей расхода	постоянные коэффициенты в рабочем диапазоне постоянные коэффициенты в поддиапазонах кусочно-линейная аппроксимация
– поверочные установки	однаправленные двунаправленные компакт-пруверы

	• Параметры электропитания:	
	– род тока	постоянный
	– напряжение	24В
	• Условия эксплуатации:	
	– диапазон температуры окружающего воздуха	от +10 до +40°C
	– относительная влажность окружающего воздуха	35...70%
	– диапазон атмосферного давления	84...106,7 кПа
	• Габаритные размеры крейта, не более:	483 x 266 x 204 (ШxВxГ), мм
Основные метрологические характеристики	• Относительная погрешность измерения входных сигналов:	
	– постоянного тока, не более	0,025%
	– в режиме частоты, не более	0,01%
	– в режиме счета импульсов, не более	1 имп
	– абсолютная погрешность вычисления плотности, не более	0,01 кг/м ³
	• Относительная погрешность ПО и алгоритмов обработки данных при:	
	– вычислении массы нефти, не более	0,002%
	– вычислении объема нефти, не более	0,0004%
	– вычислении коэффициента преобразования рабочего преобразователя расхода, не более	0,025%
	• Относительная погрешность измерения:	
	– массы нефти брутто, не более	0,05%
	– массы нефти нетто, не более	0,05%
	– объема нефти, не более	0,025%
Методики поверок	• Трубопоршневая поверочная установка 1-го разряда с компаратором по МИ 2974-2006.	
	• Преобразователи расхода турбинные по МИ 1974-2004.	
	• Преобразователи объемного расхода по МИ 3380-2012.	
	• Преобразователи массового расхода по МИ 3151-2008.	
	• Счетчики-расходомеры массовые по МИ 3272-2010.	
Методики расчета	• Расчет плотности. Р 50.2.076-2010 «ГСИ. Плотность нефти и нефтепродуктов. Методы расчета. Программа и таблицы приведения».	
	• Расчет объема нефти. ГОСТ Р 8.595-2004 «ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений».	
	• Расчет массы нефти. ГОСТ Р 8.595-2004 «ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений».	

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ АППАРАТАМИ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ГАЗА САУ АВО



САУ АВО предназначена для поддержания требуемой температуры продукта на выходе аппаратов воздушного охлаждения (АВО) и защиты теплообменных труб от гидратообразования. Система строится на базе программно-аппаратного комплекса REGUL.

Конфигурации систем рассчитаны для управления следующими типами АВО:

- АВГ75–37 кВт (2 вент.);
- АВГБС-83–13 кВт (6 вент.);
- АВГБС-83Р–13 кВт (6 вент., 12 жалюзи);
- АВГ85МГ–6.5 кВт (6 вент.);
- ГП1681.02–13 кВт (6 вент., 8 жалюзи);
- АВГБ (различных модификаций).

Возможно создание системы по специальным требованиям Заказчика.

Основные функции

- автоматическое поддержание температуры продукта на выходе блока АВО путем включения/выключения или регулирования частоты вращения вентиляторов;
- защита АВО от гидратообразования путем изменения положения жалюзи или частоты вращения вентиляторов;
- обеспечение электрических, тепловой и вибрационной защит двигателей вентиляторов;
- плавный пуск и реверс вентиляторов;
- управление отсечными кранами на входе и выходе секций АВО;
- управление двигателями вентиляторов и МЭО жалюзи в четырех режимах: автоматическом, диспетчерском, дистанционном, местном;
- контроль температуры окружающего воздуха, температуры, давления и перепада давлений газа на АВО, во входном и выходном коллекторах;
- контроль эксплуатационных параметров двигателей вентиляторов АВО (вибрация, изоляция, время наработки) и управление двигателями с учетом контролируемых параметров;
- автоматический допусковый контроль сопротивления изоляции электродвигателей;
- контроль параметров сетевого напряжения (фазные амплитуды, сдвиг фаз, выбросы напряжения, обрыв фаз, короткое замыкание);
- создание и хранение трендов технологических параметров и электронного журнала событий;
- информационный обмен с АСУ ТП верхнего уровня.

Основные характеристики системы

- диапазон автоматического поддержания температуры газа в выходном коллекторе в пределах $\pm 1^{\circ}\text{C}$;
- количество управляемых аппаратов воздушного охлаждения газа — согласно проекту;
- точность измерения температуры входящего, выходящего газа, окружающего воздуха: $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$, период измерения температур — не более 1 сек.;
- диапазон рабочих температур шкафного оборудования от 0 до $+50^{\circ}\text{C}$;
- средний срок службы — не менее 10 лет.

Состав системы САУ АВО

	Назначение	Количество
Шкаф управления	Автоматическое управление различными частями системы, обеспечение взаимодействия с АСУ верхнего уровня	В зависимости от конфигурации системы
Шкаф НКУ (коммутационный шкаф)	Обеспечение управления двигателями вентиляторов и МЭО жалюзи	По количеству аппаратов
Кнопочный пост	Обеспечение местного управления двигателями вентиляторов и МЭО жалюзи	По количеству вентиляторов и МЭО
АРМ оператора	Обеспечение сервисных функций при наладке и эксплуатации системы	Один на систему
Аппаратура вибрационного контроля ЦВА	Обеспечение вибрационного контроля двигателей вентиляторов	Один датчик ИВД 3 на двигатель

В зависимости от требований Заказчика система может поставляться либо со стартерами плавного пуска, либо с частотными преобразователями.



Шкаф управления



Шкаф НКУ

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «РЕГУЛ» ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ НПС, ППС, РП



Программно-технический комплекс систем автоматики НПС, ППС, РП «РЕГУЛ» предназначен для создания микропроцессорных систем автоматики нефтеперекачивающих станций и резервуарного парка (МПСА НПС, ПНС, РП, САРД), а также АСУ ТП производственных объектов любой сложности.

Основная область применения ПТК «РЕГУЛ» — автоматизация технологических процессов на объектах добычи, транспортирования и хранения нефти, нефтепродуктов и газа.

ПТК «РЕГУЛ» имеет 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 серий R600, R500 и других модификаций 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.

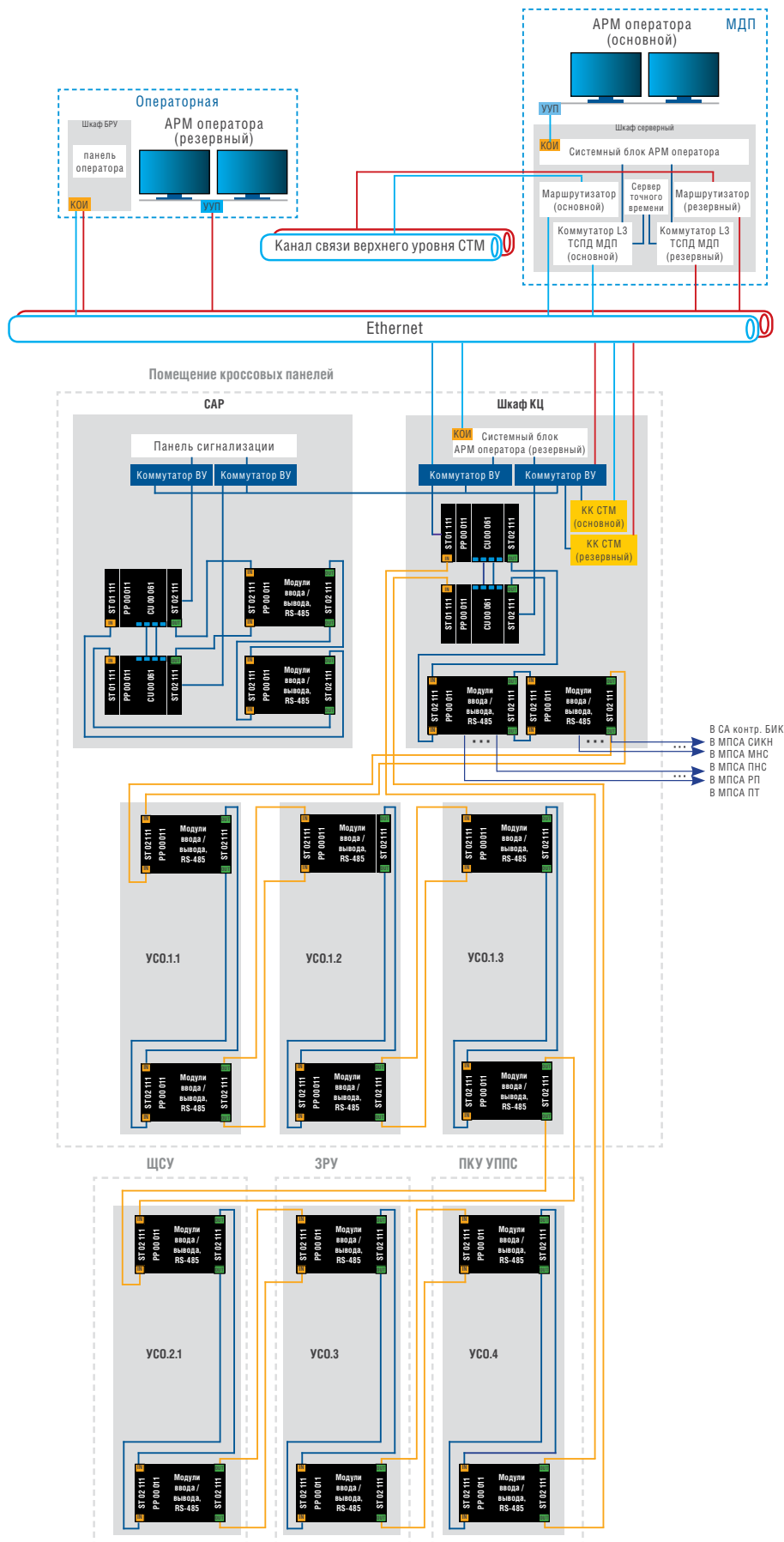
Основные функции

- прием электрических унифицированных сигналов от аналоговых, дискретных и интеллектуальных устройств, 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.

Технические характеристики

• Параметры электропитания:	
– напряжение питания	187...242 В
– частота	50±1 Гц
• Режим функционирования	непрерывный
• Назначенный срок службы ПТК «РЕГУЛ», лет	не менее 20
• Среднее время восстановления работоспособности	не более 2 ч
• Окружающая среда эксплуатации	взрывобезопасная, кроме оборудования нижнего уровня, установленного во взрывоопасной зоне
• Исполнение по ГОСТ 15150:	
– первичные преобразователи и шкафы (приборные стойки, обогреваемые приборные шкафы), устанавливаемые на открытом воздухе	УХЛ1 (при необходимости ХЛ1)
– шкафы и аппаратура, устанавливаемые в операторных и других отапливаемых помещениях	УХЛ4.2
• Исполнение сейсмостойкости	9 баллов по шкале MSK-64
• Степень защиты шкафов ПТК «РЕГУЛ» по ГОСТ 14254	IP43

Структурная схема. Сеть УСО типа «отказоустойчивое кольцо»



МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ (МПСА ПТ) «РЕГУЛ»



МПСА ПТ «РЕГУЛ» 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-компонуемое изделие с переменным составом компонентов на базе программируемых логических контроллеров REGUL R500, REGUL R600 и других модификаций 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, REGUL R600 и других модификаций. Средний уровень, в общем случае, включает в себя:

- шкаф контроллера центрального (КЦ), выполненный по схеме ЦПУ с «горячим» резервом;
- шкафы с корзинами 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.

Состав оборудования всех уровней МПСА ПТ «РЕГУЛ» определяется требованиями конкретного проекта.

Основные функции

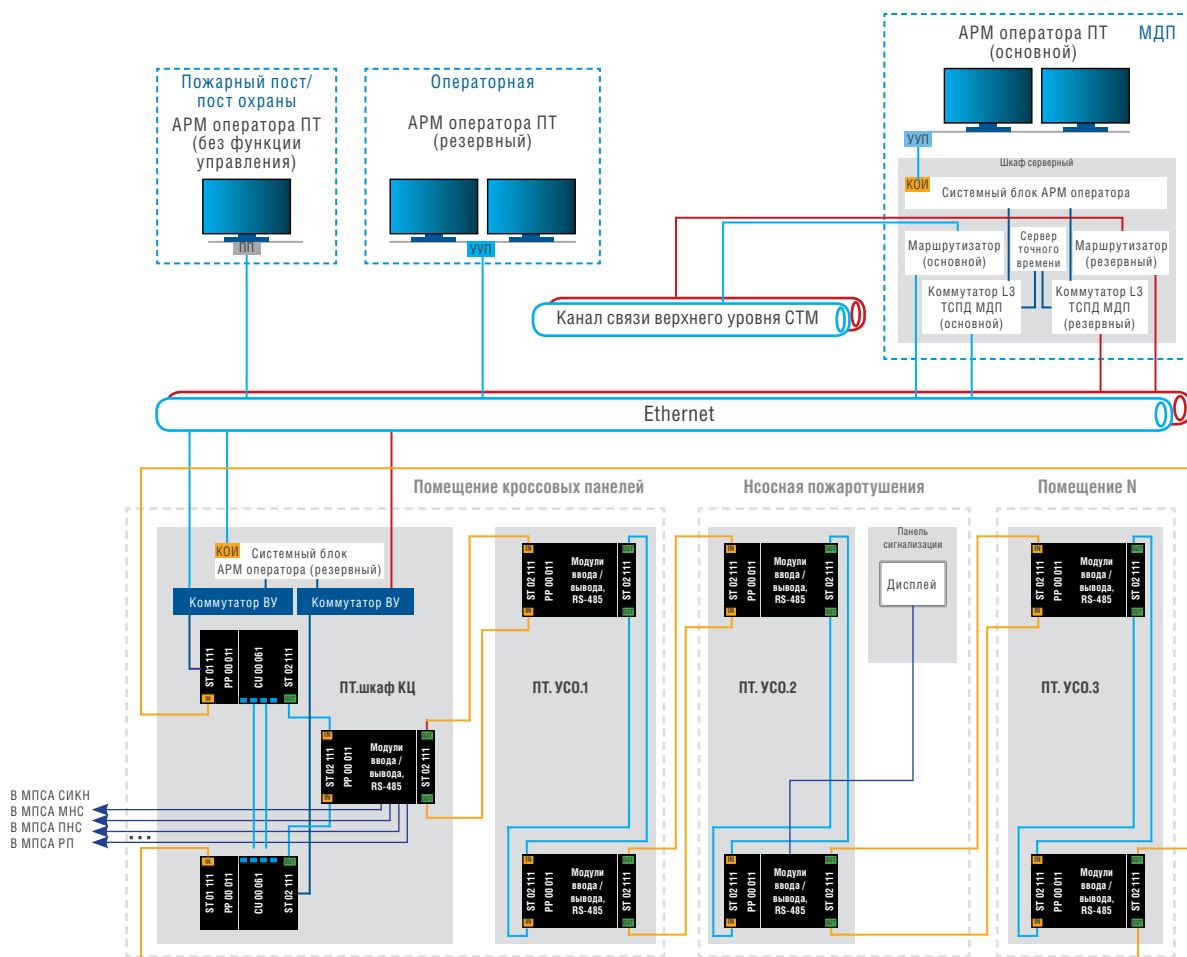
- прием электрических сигналов от охранных, охранно-пожарных, пожарных извещателей, в том числе адресных, управление световой и звуковой сигнализацией (адресность достигается путем подключения извещателей по интерфейсу RS-485 с протоколом Modbus RTU, либо путем подключения каждого извещателя на отдельный 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.);
- преимущественная регистрация и передача во внешние цепи извещения о пожаре по отношению к другим сигналам, формируемым МПСА ПТ «РЕГУЛ»;
- автоматическое переключение электропитания с основного ввода на резервный и обратно с включением соответствующей индикации;
- программирование тактики формирования извещения о пожаре, сигналов пуска установок пожаротушения и/или водяного охлаждения резервуаров;
- прием электрических сигналов от датчиков контроля функционального состояния технических средств (положения, давления, уровня, температуры и т. п.);
- переключение автоматического управления на дистанционное (ручное) и обратно;
- индикация о пуске установки пожаротушения и/или водяного охлаждения резервуаров с указанием направлений.

- сопряжение с другой аппаратурой, в т. ч. верхнего уровня по интерфейсу RS-485 (АСУ ТП, устройствами телемеханики и т. д.);
- формирование сигналов управления оборудованием оповещения, эвакуации, дымогазоудаления и т. п.;
- управление световой и звуковой сигнализацией;
- отображение необходимой информации, в т. ч. о 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.

Технические характеристики

• Параметры электропитания:	
– напряжение питания	187...242 В
– частота	50±1 Гц
• режим функционирования	непрерывный
• назначенный срок службы МПСА ПТ «РЕГУЛ», лет	не менее 20
• среднее время восстановления работоспособности	не более 2 ч
• окружающая среда эксплуатации	взрывобезопасная, кроме оборудования нижнего уровня, установленного во взрывоопасной зоне
• Исполнение по ГОСТ 15150:	
– первичные преобразователи и шкафы (приборные стойки, обогреваемые приборные шкафы), устанавливаемые на открытом воздухе	УХЛ1 (при необходимости ХЛ1)
– шкафы и аппаратура, устанавливаемые в операторных и других отапливаемых помещениях	УХЛ4.2
• Исполнение сейсмостойкости	9 баллов по шкале MSK-64
• Степень защиты шкафов МПСА ПТ «РЕГУЛ» по ГОСТ 14254	IP43

Структурная схема. Сеть УСО типа «отказоустойчивое кольцо»



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



ПТК ЭЧСРиЗ является системой 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;
- шкаф питания;
- шкаф(ы) управления приводами;
- АРМ(ы) оператора;
- комплект датчиков и исполнительных механизмов.

Основные функции

- регулирование мощности и давления острого пара с коррекцией по частоте в энергосистеме (АРМ);
- 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);
- 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.

* Состав оборудования уточняется для конкретного объекта



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:
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 93а
тел.: +7 (495) 335-52-22
o.tyukov@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 В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН:
тел.: +998-90-935-8672 (Beeline)
+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