

4

**Автоматизированное
оборудование
и системы управления
для объектов
распределения газа**

Автоматизированные газораспределительные блочные станции «Саратов-М»

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Автоматизированные газораспределительные станции (АГРС) предназначены для подачи газа населенным пунктам, промышленным предприятиям и другим потребителям в заданном объеме с определенным давлением, необходимой степенью очистки, одоризации и замером расхода газа. Срок безопасной эксплуатации АГРС «Саратов-М» составляет 30 лет с учетом своевременной замены комплектующих изделий и материалов, имеющих меньший срок службы, и проведения технического диагностирования в соответствии с НД. Конструкция АГРС «Саратов-М» обеспечивает удобный доступ эксплуатирующего персонала к органам управления и узлам технологического оборудования для обслуживания и ремонта.



АГРС «Саратов-20М». Татлы. ООО «Газпром трансгаз Уфа»

В состав газораспределительных станций, изготавливаемых заводом, входят:

а) узлы:

- Переключения;
- Очистки газа;
- Предотвращения гидратообразования;
- Редуцирования газа;
- Замера расхода газа;
- Одоризации газа;
- Отбора газа на собственные нужды;
- Подготовки импульсного газа;

б) системы:

- Автоматического управления;
- Электроснабжения;
- Отопления и вентиляции;
- Контроля загазованности;
- Заземления;
- Охранной и пожарной сигнализации.

Системы связи и телемеханики, защиты от коррозии, молниезащиты, водоснабжения и канализации размещаются в соответствии с проектом.



Каркас блок-контейнеров «Меридиан»

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

БЛОК-КОНТЕЙНЕРЫ

Узлы и системы АГРС «Саратов-М» размещаются в блок-контейнерах, каркас стен и крыш которых изготовлен из стальной трубы прямоугольного сечения и обшит сэндвич-панелями с полимерным покрытием. Цветовая гамма и схема раскраски блок-контейнеров соответствуют Р ГАЗПРОМ «Временные технические требования к газораспределительным станциям (ГРС)». В блок-боксах категории А предусмотрена аварийная вентиляция с искусственным побуждением на восьмикратный воздухообмен, включаемая при срабатывании датчика контроля загазованности в этих помещениях и вручную. С наружной стороны установлены средства световой и звуковой сигнализации и кнопочные посты управления аварийной вентиляцией. Ограждающие конструкции совместно с системой отопления и вентиляции обеспечивают нормируемые параметры микроклимата внутри блок — боксов как в холодный, так и в теплый период года. Габариты блок-боксов позволяют транспортировать их железнодорожным, речным и автомобильным транспортом.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

№ п/п	Параметр/АГРС	1М	2,5М	5М	10М	20М	30М	40М	50М	70М	Примечание
1.	Производительность, нм ³ /ч, не менее	1 000	2 500	5 000	10 000	20 000	30 000	40 000	50 000	70 000	
2.	Давление газа на входе, МПа	1,2 – 7,4									Давление газа на собственные нужды 0,002 – 0,005
3.	Давление газа на выходе, МПа	0,3 – 1,2									
4.	Количество выходов на потребителя	Согласно требованиям Заказчика									
5.	Диаметр трубопровода, Ду1), вход/выход	50/50	50/80	80/150	100/150	100/200	150/300	150/300	200/400	200/400	При P _{вх} =3,5 МПа, P _{вых} =0,6 МПа
6.	Напряжение питания, В	≅220 = 24	≅220 = 24	≅220 = 24	≅220 = 24	≅220 = 24	≅220 = 24	≅220 = 24	≅220 = 24	≅220 = 24	
7.	Общая потребляемая мощность, кВт	3	3	3	3	5	5	5	5	5	
8.	Мощность, потребляемая в дежурном режиме, Вт	100	160	160	160	450	480	550	600	600	
9.	Мощность, потребляемая в момент срабатывания кранов, Вт	300	300	300	300	560	600	700	750	800	
10.	Подогрев газа	Теплообменник	Теплообменник или ПТПГ-5	Теплообменник или ПТПГ-5	Теплообменник или ПТПГ-10	Теплообменник или ПТПГ-30	ПТПГ-30	ПТПГ-30	ПТПГ-30 (1 или 2 шт.)	ПТПГ-30 (2 шт.)	
11.	Одоризация	Капельница	БО-100М	БО-100М	БО-150М	БО-200М	БО-200М	БО-300М	БО-300М	БОЭ-400	
12.	Замер расхода газа	Счетчик	Счетчик	Счетчик	УЗ расходомер, Счетчик или БСУ	УЗ расходомер, Счетчик или БСУ	УЗ расходомер, БСУ	УЗ расходомер, БСУ	УЗ расходомер, БСУ	УЗ расходомер, БСУ	
13.	Корректор	ЕК-270	ЕК-270 или СуперФлоу	СуперФлоу, ГиперФлоу							
14.	Замер расхода газа на собственные нужды	Вычислительный комплекс СГ-ЭК			Вычислительный комплекс СГ-ЭК или счетчик Delta с корректором						
15.	Точность поддержания давления на выходе 2)	±5%, ±10%	±5%, ±2,5%								
16.	Время работы в режиме аварийного питания, час	24									
17.	Сейсмичность, баллы по Рихтеру	8 по СНиП II.7-81									
18.	Климатическое исполнение	У1, УХЛ, ХЛ									
19.	САУ ГРС, тип	Магистраль-2, Магистраль-5									
20.	Линия малого расхода	—	—	При необходимости							
21.	Срок службы, лет	30									



Блок переключения АГРС «Саратов-10М». Автоматическая байпасная линия

БЛОК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

В блок переключения кроме необходимого набора оборудования (краны с пневмоприводом на входе и выходе, краны с пневмоприводом сброса газа на свечу, предохранительные клапаны, узел подготовки импульсного газа, приборы КИПиА) входит автоматическая обводная линия (байпас), в состав которой входят краны с пневмоприводом и клапан регулирующий — отсечной с электроприводом, с помощью которого обеспечивается кратковременная подача потребителю, минуя АГРС как в ручном, так и в автоматическом режиме. Переход с основной линии редуцирования на обводную осуществляется в автоматическом режиме по команде оператора или с ДП ЛПУМГ. Настройка предохранительных клапанов осуществляется на месте их установки.



Теплообменник газовойдояной ТГВ-100/7,5

УЗЕЛ РЕДУЦИРОВАНИЯ

Построение редуцирующих линий АГРС «Саратов-М» соответствует требованиям стандартов СТО «Газпром» и нормативной документации. В редуцирующих линиях используются регуляторы РДО-1, РДЭ, Tartarini, RMG, РДО25–100, РД-10 и другие. Регуляторы обеспечивают точность поддержания давления на выходе: $2,5 \pm 5\%$. Тип регуляторов выбирается в соответствии с техническими требованиями Заказчика и согласовывается с эксплуатирующей организацией. При необходимости используются регуляторы с функцией ограничения расхода газа.

УЗЕЛ ЗАМЕРА РАСХОДА ГАЗА

Для коммерческого замера расхода газа в АГРС применяются различные измерительные комплексы и устройства, рекомендованные для применения в ОАО «Газпром» и согласованные с эксплуатирующими организациями: БСУ, счетчики ТЗ, комплексы СГ-ЭК, счетчики DELTA, ультразвуковые расходомеры. В качестве вычислителей (корректоров) используются комплексы «Суперфлоу-II», «Суперфлоу-IIET», «ГиперФлоу-ЗП», Sevc-D (Corus) «Суперфлоу-21В».



Блок одоризации в отсеке блок-бокса переключения. АГРС «Саратов-10М»

УЗЕЛ ОЧИСТКИ

Узел очистки газа имеет в своем составе фильтры-сепараторы СГВ-7 или блок фильтров-сепараторов, обеспечивающих проектную производительность АГРС и предназначенных для очистки газа от твердых частиц и капельной влаги. Степень очистки — 10 мкм, эффективность — 99,99%. Продукты очистки из накопительной емкости фильтров-сепараторов автоматически сбрасываются в сосуд сбора конденсата.

УЗЕЛ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ГИДРАТООБРАЗОВАНИЯ

В узле предотвращения гидратообразования АГРС «Саратов-М» производительностью до 20 000 нм³/час применяются, как правило, теплообменники различной производительности. Управление и контроль работы теплообменников осуществляет система автоматики, входящая в состав САУ ГРС. В АГРС, производительностью свыше 20 000 нм³/час, применяются подогреватели газа с промежуточным теплоносителем.

В состав узла предотвращения гидратообразования, кроме теплообменников, входят предохранительные клапаны, приборы КИПиА, а также крановый узел, необходимый для переключения прохождения газа через теплообменники и подогреватели, или, минуя их (байпас). Имеется возможность смешивания холодного и подогретого газа.



Зал редуцирования АГРС, производительностью 120 000 нм³/час

БЛОК ОДОРИЗАЦИИ

АГРС «Саратов-М» комплектуются сертифицированными блоками одоризации БО-М. Блоки одоризации обеспечивают автоматический ввод одоранта в поток газа пропорционально расходу. Микропроцессорный блок управления обеспечивает управление процессом одоризации и обеспечивает передачу сигналов о работе в САУ ГРС. Блоки одоризации располагаются в отдельном утепленном шкафу или в отсеке блока переключения.



Блок-бокс КИПиА АГРС Адлерского района города Сочи. Отладка оборудования САУ ГРС

САУ ГРС

Для управления и контроля технологическим процессом работы АГРС «Саратов-М», передачи сигналов в систему телемеханики, в комплект поставки станций входит система автоматизированного управления (САУ) ГРС. Станции комплектуются САУ ГРС собственной разработки, САУ ГРС на базе КП ТМ «Магистраль-2», а также САУ ГРС других производителей по согласованию с Заказчиком и эксплуатирующей организацией.

Для контроля достоверности основных технологических параметров АГРС (входное/выходное давление, температура), системы контроля загазованности, системы пожарной сигнализации предусмотрена мажоритарная схема выбора значения (два из трех), что позволяет в комплексе с реализованными алгоритмами защиты АГРС обеспечить надежную и безаварийную работу АГРС «Саратов-М» без постоянного присутствия персонала.

УЗЕЛ ПЕРЕДАВЛИВАНИЯ И АЗОТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для перекачки продуктов очистки газа из сосуда сбора конденсата в утилизатор, из емкости хранения одоранта в расходную емкость, настройки предохранительных клапанов без их демонтажа, продувки трубопроводов АГРС при ремонтных и регламентных работах с целью исключения прямого контакта газа с воздухом станции комплектуются узлом перекачки в составе: баллон для азота; регуляторы; предохранительный клапан; манометры.

В комплект поставки АГРС «Саратов» входят изолирующие диэлектрические вставки, рекомендованные к применению в ОАО «Газпром» и устанавливаемые на трубопроводах входа и выхода АГРС.

АГРС «Саратов-М» включены в перечень оборудования, разрешенного к применению в ОАО «Газпром».



Блок перекачки и замера расхода газа



АГРС Адлерского района города Сочи. Блок-боксы редуцирования. Узел переключающих кранов подогревателей газа

АГРС «САРАТОВ» ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ СВЫШЕ 70 000 НМ³/ЧАС

АГРС производительностью свыше 70 000 нм³/час проектируются и изготавливаются заводом в тесном сотрудничестве с предприятиями, осуществляющими проект привязки ГРС, эксплуатирующими организациями и предприятиями ОАО «Газпром» при необходимости. Для капитального ремонта АГРС поставляются узлы и блоки полной заводской готовности на замену выработавших свой ресурс. Для реконструкции и нового строительства АГРС поставляется необходимый набор технологического оборудования в блок-боксах с системами отопления и вентиляции, системами контроля загазованности, автоматического управления, электроснабжения, заземления, охранной и пожарной сигнализации и, при необходимости, с системой автоматического пожаротушения. Кроме технологических блок-боксов в состав АГРС входят, как правило, блок-бокс механической мастерской, блок-бокс аналитический,

блочно-модульная котельная, блок-бокс бытовых помещений.

Блок-бокс механической мастерской комплектуется верстаком, тисками и другим оборудованием по согласованию с заказчиком и эксплуатирующей организацией.

В блок-боксе аналитическом расположено оборудование для анализа компонентного состава и качества природного газа, а также анализатор измерения точки росы по влаге и углеводородам.

Блочно-модульная котельная предназначена для отопления всего комплекса блок-боксов с технологическим оборудованием и вспомогательными помещениями, расположенными на площадке АГРС.

Блок-бокс бытовых помещений включает: шкаф для одежды, умывальник, душ, место для отдыха и приема пищи.

Расположение блоков и блок-боксов на площадке Заказчика, а так же сосудов сбора конденсата и хранения одоранта, емкости слива теплоносителя и другого оборудования производится проектной организацией в соответствии с действующими нормами и правилами, образуя законченный комплекс АГРС.

УСЛОВИЯ РАБОТЫ

Станции предназначены для эксплуатации в районах с сейсмичностью до 8 баллов в умеренном климате категории размещения 1 (У1) и/или в умеренно-холодном климате категории размещения 1 (УХЛ1) в соответствии с ГОСТ 15150-69.

НАЛИЧИЕ СЕРТИФИКАТОВ И РАЗРЕШИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Оборудование сертифицировано и имеет разрешение на применение.



АГРС Адлерского района города Сочи. Блок-бокс аналитический



В блок-боксе расположено оборудование для определения качественных показателей газа и вычислители замера расхода газа

ИСПОЛНЕНИЕ

В настоящее время выпускаются АГРС заводской готовности десяти типоразмеров номинальной производительностью от 100 до 70 000 $\text{нм}^3/\text{час}$ («Саратов-0,1», «Саратов-1 (М)», «Саратов-2,5 (М)», «Саратов-5 (М)», «Саратов-10 (М)», «Саратов-20 (М)», «Саратов-30 (М)», «Саратов-40 (М)», «Саратов-50 (М)», «Саратов-70 (М)»).

Блоки и узлы «Саратов-1 (М)» размещаются в двух блок-боксах — технологическом и КИПиА. Блоки и узлы АГРС «Саратов-2,5М» — «Саратов-70М» в трех блок-боксах: переключения, технологическом, и КИПиА. Габаритные размеры блок-боксов, в зависимости от производительности АГРС различны и колеблются от 5000х3000х3000 до 9000х3000х3000. В АГРС, производительностью более 20 000 $\text{нм}^3/\text{час}$ блок очистки, блок переключающих кранов, блок подогрева и блок замера расхода газа размещаются на площадке отдельно.

АГРС «Саратов-М» индивидуального исполнения выпускаются по техническому заданию с обоснованием применяемых технических решений и комплектации, согласованных с Заказчиком, эксплуатирующей организацией и Управлениями ОАО «Газпром».

Пульт контроля и управления ГРС из дома оператора (ПКУ ДО-01)



НАЗНАЧЕНИЕ

Непрерывный контроль за работой ГРС из дома оператора или другого удалённого пункта по двухпроводной выделенной линии связи, с возможностью аварийного останова ГРС в нестандартных ситуациях.

ПКУ ДО-01 может применяться как устройство аварийной сигнализации при комплектной поставке с САУ ГРС, а также поставляется по отдельному заказу для действующих САУ ГРС.

ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ

1. Прием аналоговых сигналов о значениях технологических параметров;
2. Прием сигналов об изменении состояния технологического оборудования;
3. Прием сигналов отклонения контролируемых параметров за пределы установленных значений;
4. Представление значений контролируемых параметров на средствах визуализации;
5. Выполнение функций самодиагностики;
6. Передача на САУ команды аварийного останова ГРС.

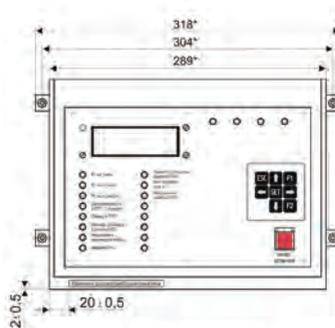


Рис. 1 - Вид пульта спереди

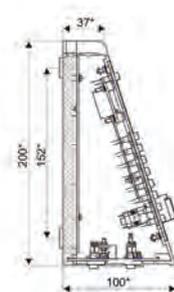


Рис. 2 - Вид пульта с боку

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.	Количество сигналов ввода/вывода	до 40
2.	Дальность связи по каналу RS 485, км	до 1,2
3.	Протокол обмена	Modbus RTU
4.	Скорость обмена данными, б/сек	1200
5.	Количество пультов, подключаемых к САУ ГРС	до 7
6.	Электропитание: – от сети Дома оператора – от внутреннего резервного источника блока питания, В	220 В, 50 Гц 12
7.	Потребляемая мощность, ВА, не более	20
8.	Потребляемая мощность от резервного источника в энергосберегающем режиме, ВА, не более	0,6
9.	Время непрерывной работы пульта от резервного источника питания, ч, не менее	72
10.	Степень защиты пульта от внешних воздействий	IP40
11.	Габаритные размеры: – пульта ПКУ ДО-01 (АСА2.399.050), мм, настенное исполнение – пульта ПКУ ДО-01-1 (АСА2.399.050-01), мм, исполнение настольное – блока питания, мм	318x103x199 291x103x199 192x180x90
12.	Масса: – пульта ПКУ ДО-01 и ПКУ ДО-01-1, кг, не более – блока питания, кг, не более	2 3

Блоки одоризации типа БОЭ (типоразмерный ряд)



НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Блоки одоризации типа БОЭ с микропроцессорным управлением предназначены для автоматической дозированной подачи одоранта в поток газа (пропорционально расходу газа) в широком диапазоне расходов на выходной линии ГРС.

СОСТАВ БЛОКОВ ОДОРИЗАЦИИ БОЭ

1. Блок управления, обеспечивающий возможность получения информации о расходе газа от всех видов приборов коммерческого учета и от САУ ГРС и связь с верхним уровнем;
2. Устройство взвешивания каждой подаваемой дозы одоранта, повышающее точность дозирования до $\pm 1\%$;
3. Пневмоприводной мембранный герметичный дозировочный насос, работающий от давления природного газа, забираемого из линий высокого давления и сбрасываемого в линию низкого давления, работающий без утечек газа и паров одоранта в атмосферу. Расход газа для привода дозировочного насоса 0,001% от объема одорируемого;
4. Резервная система одоризации капельного типа на случай обслуживания или отказа основной системы;
5. Участок трубы, обвязанный со всеми устройствами, который при монтаже сваривается в газопровод;
6. По требованию заказчика, БОЭ может быть изготовлен:
 - с системой технологического замера расхода газа;
 - с системой заправки расходной емкости с помощью эжектора или передавливанием
 - с автоматизированной системой заправки;
 - в исполнении для подземных газопроводов.

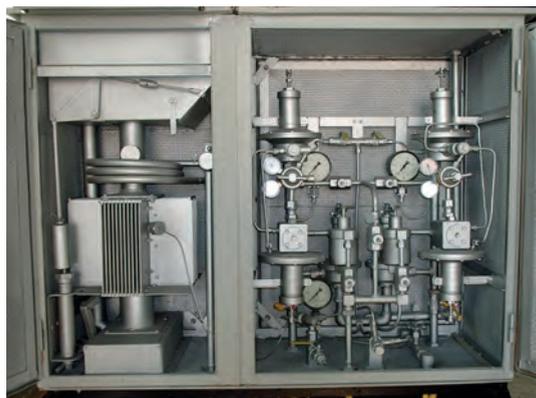
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Диаметр трубопровода Ду, мм						
	100	150	200	300	400	500	700
1. Условное давление, МПа	1,6						
2. Рабочее давление	1,2						
3. Источник электроснабжения	Сеть постоянного тока 24 В Резервный источник питания 24 В (по требованию заказчика)						
4. Точность дозирования ввода одоранта, %	± 1						
5. Темп, окружающего воздуха, °С	от -40 до + 50						
6. Объем расходной емкости, л	40, 80, 120, 160			40, 80, 120, 160, 400		80, 120, 160, 400	400
7. Габаритные размеры, мм	1800x1200x2300			3420x1200x2420 с емк. 400 л		3420x1200x2700 с емк. 400 л	
				1800x1200x2420 с емк., 40, 80, 120, 160 л		1800x1200x2500 с емк., 80, 120, 160 л	

ПРЕИМУЩЕСТВА

- 1.** Изготавливается с обвязкой из нержавеющей стали и фитингов с врезающимся кольцом;
- 2.** Поставляется в утепленном и обогреваемом шкафу из сэндвич-панелей;
- 3.** Микропроцессорное управление;
- 4.** Соответствие процесса одоризации газа требованиям экологии и безопасности в газовой промышленности;
- 5.** Отсутствие утечек паров одоранта в атмосферу, связанное с применением герметичного дозирующего насоса;
- 6.** Возможность заправки расходной емкости без прекращения процесса одоризации;
- 7.** Обеспечение работы блока управления под контролем АСУ ТП как системы верхнего уровня, что обеспечивает возможность использования в малолюдных технологиях;
- 8.** Упрощенный монтаж и пуско-наладка блока за счет обвязки узлов с участком трубы;
- 10.** Наличие резервной линии одоризации;
- 11.** Применение расходных емкостей объемом 40, 80 и 120 л, не требующих регистрации как сосудов работающих под давлением.

Автоматические редуцирующие пункты РП-10С



НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Автоматические редуцирующие пункты РП-10С предназначены для снижения и автоматического поддержания заданного давления газа на выходе с определенной точностью.

Редуцирующие пункты применяются для подачи газа в дома ремонтно-эксплуатационных служб, отдельных промышленных объектов, автономных источников питания и других потребителей газа.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Редуцирующий пункт комплектуется оригинальным подогревателем газа, который поддерживает в шкафу редуцирования температуру, исключающую гидратообразование при редуцировании газа.

Редуцирующий пункт поставляется настроенным на выходное давление в соответствии с требованиями Заказчика. По требованию Заказчика РП-10 может быть укомплектован дополнительными фильтрами очистки газа, одоризатором газа фитильного типа, узлом замера расхода газа на базе комплекса СГ-ЭК.

Состав РП-10С:

- Фильтры очистки газа с байпасом;
- Подогреватель;
- Клапан-отсекатель;
- Узел редуцирования с регуляторами давления;
- Байпасная линия;
- Предохранительные клапаны;
- Фитильный одоризатор (по требованию заказчика);
- Узел замера расхода газа (по требованию заказчика).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование	Давление газа на входе, МПа (кгс/см ²)	Давление газа на выходе, МПа (кгс/см ²)	Количество рабочих линий (стволов)	Пропускная способность при нормальных условиях по ГОСТ 2939-63, м ³ /час, при P _{вх} = 30 кгс/см ²
1. Автоматический редуцирующий пункт РП-10С	1,2...12,5 (12...125)	0,01 ... 0,05 (0,1 ... 0,5)	1 2	45 90
2. Автоматический редуцирующий пункт РП-10С-1	1,2...12,5 (12...125)	0,002 ... 0,003 (0,02 ... 0,03)	1 2	28 56
3. Автоматический редуцирующий пункт РП-10СА	1,2...12,5 (12...125)	0,1 ... 0,15 (1 ... 1,5)	1 2	45 90
	1,2...10,0 (12...100)	0,2 ... 0,6 (2 ... 6)	2	90
4. Автоматический редуцирующий пункт РП-10С-ОД	1,2...12,5 (12...125)	0,01 ... 0,05 (0,1 ... 0,5)	1	45
5. Автоматический редуцирующий пункт РП-10С-1-ОД	1,2...12,5 (12...125)	0,002 ... 0,003 (0,02 ... 0,03)	1	28
6. Автоматический редуцирующий пункт РП-10СА-ОД	1,2...12,5 (12...125)	0,1 ... 0,15 (1 ... 1,5)	1 2	45 90
	1,2...10,0 (12...100)	0,2 ... 0,6 (2 ... 6)	2	90

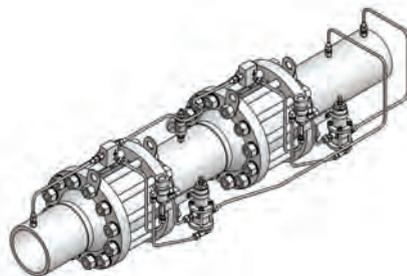
Блок редуцирования давления газа БРДЭА

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Блок редуцирования давления газа БРДЭА предназначен для снижения высокого входного давления, автоматического поддержания заданного давления на выходе блока и защиты газопровода потребителя от недопустимого повышения давления газа.

Блок может быть использован на действующих и реконструируемых газораспределительных станциях (ГРС), а также при проектировании объектов газовой промышленности (ГРС, КС, ПХГ и т. д.).

По желанию заказчика блок БРДЭА может комплектоваться блоком подготовки командного газа БКГ-1, который обеспечивает безаварийную работу системы управления регуляторам при подаче на ГРС или другой объект некондиционного газа.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	БРДЭА 50	БРДЭА 100	БРДЭА 200
1. Рабочее давление, МПа	10,0		
2. Условный проход, Д, мм	50	100	200
3. Строительная длина, мм	2000	2300	2600
4. Диапазон изменения входного давления, МПа	1,2 ... 7,5		
5. Давление выходное, Р _{вых} /МПа	0,1 ... 4,0		
6. Точность автоматического поддержания выходного давления, %	±5		
7. Коэффициент пропускной способности, К _v , не менее, м ³ /ч	20	80	320
8. Температура окружающей среды (воздуха), °С	от -40 до +50		
9. Тип присоединения блока к трубопроводу	под приварку		

ПРЕИМУЩЕСТВА

1. Блок БРДЭА поставляется в виде законченной линии редуцирования с функцией защиты (два последовательно установленных регулятора — контрольный и рабочий), благодаря чему при его монтаже на объекте производится минимум технологических операций;
2. При неисправности рабочего регулятора его функции принимает на себя контрольный регулятор, защищая газопровод потребителя от повышения давления;
3. Рабочий и контрольный регуляторы идентичны по конструкции и пропускной способности.

Установка одоризационная УО-0,4/16 для сжиженного газа



НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Установка предназначена для автоматической подачи одоранта (этилмеркаптана, СПМ) в поток сжиженного газа пропорционального его расходу с целью придания газу характерного запаха. Установка может эксплуатироваться в зонах с взрывоопасностью В-1а, В-1г согласно классификации ПУЭ или в местах, где возможно образование взрывоопасных смесей, газов и паров с воздухом, относящихся к категориям IIA и IIB температурного класса Т4 согласно ГОСТ Р 51330.0-99. Установка предназначена для районов с сейсмичностью до 8 баллов, климатическое исполнение УХЛ-4 по ГОСТ 15150-69 (при температуре окружающего воздуха от минус 48°С до ± 50°С с относительной влажностью 95 ± 3% при 35°С).

УСТАНОВКА ОБЕСПЕЧИВАЕТ

- Автоматическую одоризацию сжиженного газа пропорционально расходу;
- Хранение запаса одоранта в расходной емкости объемом 160 л;
- Возможность заправки расходной емкости с помощью передвливания азотом из резервной емкости или одорантовоза;
- Выдачу дистанционного сигнала об отсутствии запаса одоранта в расходной емкости;
- Учет израсходованного одоранта;
- Выдачу аварийных сигналов при нарушениях режима работы.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	Наименование параметра	Значение
1.	Условное давление сжиженного газа, МПа (кгс/см ²)	1,6 (16)
2.	Расход сжиженного газа, м ³ /ч не более	30
3.	Температура сжиженного газа, °С	от -10 до +40
4.	Сжиженный газ	ГОСТ 27578-87
5.	Одорант	ТУ 5-81-82
6.	Максимальная производительность дозирующего насоса, л/час	0,4
7.	Объем жидкости в емкости замерной на 1 мм шкалы, см ³ (вписывается при приемосдаточных испытаниях)	7,6
8.	Источник электроснабжения	сеть переменного тока 220 (+22/-33) В, 150 Вт 380 (+22/-33) В, 250 Вт
9.	Габаритные размеры, мм, не более длина ширина высота	1500 1000 2000
10.	Масса, кг, не более	450

Примечание: по желанию заказчика параметры тех. характеристик могут быть изменены.

Установка одоризационная УО-2,5/16



НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Установка предназначена для автоматической подачи одоранта (этилмеркаптана, СПМ) в поток сжиженного газа пропорционально его расходу с целью придания газа характерного запаха. Установка может эксплуатироваться в зонах с взрывоопасностью. В-1а, В-1г согласно классификации ПУЭ или в местах, где возможно образование взрывоопасных смесей, газов и паров с воздухом, относящихся к категориям IIА и IIВ температурного класса Т4 согласно ГОСТ Р 51330.0-99. Установка предназначена для районов с сейсмичностью до 8 баллов, климатическое исполнение У-1 по ГОСТ 15150-69 (при температуре окружающего воздуха от минус 40°C до ± 50°C с относительной влажностью 95 ± 3% при 35°C); УХЛ-1 (при температуре окружающего воздуха от минус 60°C до + 50°C с относительной влажностью 95 ± 3% при 35°C).

УСТАНОВКА ОБЕСПЕЧИВАЕТ

- Автоматическую одоризацию сжиженного газа пропорционально расходу;
- Хранение запаса одоранта в расходной емкости объемом 160 л;
- Возможность заправки расходной емкости с помощью перекачивания азотом из резервной емкости или одорантовоза;
- Выдачу дистанционного сигнала об отсутствии запаса одоранта в расходной емкости;
- Учет израсходованного одоранта;
- Выдачу аварийных сигналов при нарушениях режима работы;
- Фильтрацию одоранта;
- Диагностику работы дозированного насоса;
- Пуск установки, работу во всех режимах функционирования, противоаварийную защиту технологического оборудования и остановку без постоянного присутствия обслуживающего персонала;
- Возможность передачи информации на верхний уровень.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	Наименование параметра	Значение
1.	Условное давление сжиженного газа, МПа (кгс/см ²)	1,6 (16)
2.	Расход сжиженного газа, м ³ /ч не более	30
3.	Температура сжиженного газа, °С	от -10 до +40
4.	Сжиженный газ	ГОСТ 27578-87
5.	Одорант	ТУ 5-81-82
6.	Максимальная производительность дозирующего насоса, л/час	2,5
7.	Объем жидкости в емкости замерной на 1 мм шкалы, см ³ (вписывается при приемосдаточных испытаниях)	7,6
8.	Источник электроснабжения	сеть переменного тока 220 (+22/-33) В, 150 Вт 380 (+22/-33) В, 250 Вт
9.	Габаритные размеры, мм, не более длина ширина высота	1500 1000 2000
10.	Масса, кг, не более	450

Примечание: по желанию заказчика параметры тех. характеристик могут быть изменены.

Комплект «Одорант» для модернизации любых одоризационных установок



НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплекты «Одорант» состоят из узлов и элементов блоков одоризации БОЭ. Технические характеристики одоризационных установок после модернизации с помощью комплекта «Одорант» соответствуют техническим характеристикам блоков одоризации БОЭ.

КОМПЛЕКТ «ОДОРАНТ» ВЫПУСКАЕТСЯ В ДВУХ МОДИФИКАЦИЯХ

- «Одорант-40» — расход одорируемого газа до 40 тыс. м³/час;
- «Одорант-200» — расход одорируемого газа до 200 (400) тыс. м³/час.

СОСТАВ

- устройство дозирующее;
- блок управления;
- узел взвешивания воды;
- узел технологического замера расхода газа;
- узел эжектора;
- коробка КСВ;
- резервный источник питания 24В и т. д.

Комплект состоит из основных узлов блока одоризации БОЭ и окончательный состав комплекта определяется в соответствии с пожеланиями заказчика.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПОСЛЕ МОДЕРНИЗАЦИИ

- микропроцессорное управление;
- соответствие процесса одоризации газа требованиям экологии и безопасности в газовой промышленности;
- дозированный ввод одоранта пропорционально расходу газа с точностью 1% с распределением дозы в потоке газа;
- возможность управления процессом одоризации с использованием выходных данных коммерческого учета или САУГРС;
- наличие резервной одоризации в случае отказа основной системы;
- возможность заправки расходной емкости без прекращения процесса одоризации;
- обеспечение работы блока управления одоризационной установкой, как в системе локальной автоматики, так и под контролем АСУ ТП как системы верхнего уровня;
- дозированный ввод одоранта производится мембранным насосом с пневматическим приводом. Для привода насоса используется газ с входным давлением ГРС. Расход газа на привод насоса составляет 0,001% от объема одорируемого. Отработанный газ сбрасывается в трубопровод с выходным давлением. Управление насосом осуществляет блок управления через электромагнитный пневмоклапан.

Комплект деталей и узлов для капремонта автоматики подогревателя газа типа ПГА (ПГА 5, ПГА 10, ПГА 100, ПГА 200)



НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплект предназначен для капитального ремонта системы автоматики подогревателей газа типа ПГА 5, ПГА 10, ПГА 100, ПГА 200 непосредственно на объекте с целью повышения безопасности и надежности их эксплуатации, а также улучшения эксплуатационных характеристик.

МОНТАЖ КОМПЛЕКТА ПОЗВОЛЯЕТ

1. Контролировать наличие тяги в топке;
2. Контролировать наличие потока подогреваемого газа;
3. Осуществлять регулирование подачи воздуха в топку за счет установки шиберов на воздухозаборе;
4. Расширить спектр визуальной предупредительной и аварийной сигнализации;
5. Поддерживать на заданной величине температуру подогретого газа за счет установки регулятора температуры РТ-ДО с диапазоном регулирования 20-60 °С;
6. Снизить инерционность чувствительных элементов регулятора температуры и электроконтактного термометра;
7. Своевременно производить остановку подогревателя при возникновении аварийной ситуации.

В КОМПЛЕКТ ВХОДЯТ

- Шкаф КИП и автоматики, АЯД 3.222.005 (в составе БРКП-1М, тягонапоромер);
- Датчик разности давлений Метран-150 для контроля наличия потока подогреваемого газа;
- Шибер для установки на воздухозаборе (кроме ПГА-100);
- Узел отбора импульса разрежения в топке;
- Регулятор температуры РТ-ДО с диапазоном настройки 20-60 °С;
- Контрольно-запальное устройство с катушкой зажигания;
- Электромагнитный клапан;
- Устройство заливки масла в «карманы» для чувствительных элементов;
- Комплект документации.

Окончательный состав комплекта определяется заказчиком в зависимости от технического состояния автоматики подогревателя газа. Вместо шкафа КИП и автоматики может быть заявлено только БРКП-1М, для замены устаревшего. В этом случае функция контроля за разрежением в топке и наличием потока газа не используется.

Блок передавливания и учета расхода газа ЗИ. 2.573.503

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Блок передавливания и учета расхода газа предназначен для подачи газа давлением 0,06 МПа (0,6 кгс/см²) в емкость с целью опорожнения, а также для замера расхода газа, используемого на собственные нужды.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.	Диаметр трубопровода, измеряющего расход газа, Ду, мм	50
2.	Давление газа, МПа (кгс/см ²)	0,3—1,2 (3—12)
3.	Диапазон измеряемого расхода газа, м ³ /ч	20—1200
4.	Температура измеряемого газа, °С	от -20 до +50
5.	Объем баллона с азотом, л	40
6.	Давление, подаваемое в емкости для их опорожнения, МПа (кгс/см ²)	0,06 (0,6)
7.	Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +50
8.	Габаритные размеры, мм	
	строит. длина	не более 1800
	ширина	не более 570
	высота (без свечей)	не более 1780
9.	Масса, кг, не более	425



КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Газ для опорожнения емкостей может использоваться как из баллона с азотом, так и из коллектора расхода газа на собственные нужды.

Блок устанавливается на линии с давлением газа до 1,2 МПа (12кгс/см²), используемого на собственные нужды, после блока одоризации АГРС.

В составе АГРС блок обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- Опорожнение дренажной емкости;
- Передавливание одоранта из емкости запаса одоранта в расходную;
- Замер расхода газа с помощью счетчика газа в пределах 20 — 1200 м³/ч.

Требования по надежности:

- Средняя наработка на отказ блока не менее 8000 ч;
- Средний срок службы блока до списания не менее 15 лет при условии своевременной замены в процессе эксплуатации уплотнительных элементов и комплектующих, имеющих меньший срок службы;
- Среднее время восстановления работоспособного состояния блока не более 4 асов.

УСЛОВИЯ РАБОТЫ

Блок предназначен для эксплуатации на открытом воздухе в районах с сейсмичностью до 8 баллов с умеренным климатом в условиях, нормированных для исполнения «У», категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69, для температуры окружающего воздуха от -40°С до +50°С с относительной влажностью 95+3 % при 35°С.

НАЛИЧИЕ СЕРТИФИКАТОВ И РАЗРЕШИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Оборудование сертифицировано и имеет разрешение на применение.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Блок состоит из коллектора для замера расхода газа со счетчиком газа и кранами, баллона для азота с регулятором давления, узла передавливания с регулятором давления, предохранительным клапаном, вентилями и элементами обвязки.

Все оборудование блока установлено на раме и закрыто металлическим, утепленным, съемным шкафом, предохраняющем от атмосферных осадков и воздействия или доступа к оборудованию посторонних лиц.

НЕОБХОДИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Блок передавливания и учета расхода газа ЗИ. 2.573.503.

Стоимость определяется при заказе.

Газорегуляторные пункты семейства «Веста»: ГРУ «Веста», ГРПШ «Веста», ГРПБ «Веста»

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

ГРП предназначены для редуцирования природных газов с высокого или среднего давления на требуемое (среднее или низкое), автоматического поддержания выходного давления на заданном уровне независимо от изменения расхода и автоматического прекращения подачи газа при аварийных ситуациях. ГРП используются в системах газоснабжения сельских или городских населенных пунктов, коммунально-бытовых зданий, объектов промышленного и сельскохозяйственного назначения. Для измерения расхода газа ГРП могут оснащаться дополнительными узлами учета расхода газа.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.	Рабочая среда	Природный газ по ГОСТ 5542-87
2.	Условное давление, МПа	1,6
3.	Входное давление, МПа	1,2
4.	Диапазон выходного давления, кПа	0,8 ÷ 800
5.	Погрешность регулирования выходного давления, %	±5 ÷ ±10
6.	Пропускная способность, м ³ /ч	До 30000

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

ГРП классифицируются следующим образом:

По числу выходов:

- С одним выходом;
- С двумя выходами.

По технологическим схемам:

- С одной линией редуцирования и байпасом;
- С основной и резервной линиями редуцирования;
- С двумя линиями редуцирования и байпасом (двумя байпасами).

По схемам установки регуляторов:

- С последовательной установкой регуляторов;
- С параллельной установкой регуляторов.

В зависимости от вида исполнения газорегуляторные пункты подразделяются на несколько видов.

ГАЗОРЕГУЛЯТОРНЫЕ УСТАНОВКИ (ГРУ)

Оборудование смонтировано на раме и размещается в отапливаемом помещении, а также используется для реконструкции ранее действующих ГРП.

ГРУ рассчитаны на работу при температуре окружающей среды от +5°C до +60°C.

ГАЗОРЕГУЛЯТОРНЫЕ ПУНКТЫ ШКАФНЫЕ (ГРПШ)

Монтаж оборудования производится в защитном металлическом шкафу. В зависимости от условий эксплуатации ГРПШ шкаф может изготавливаться в следующих исполнениях:

- Холодном;
- Утепленном;
- Утепленном с обогревом.

Наружная отделка шкафа может быть выполнена из стального листа с лакокрасочным покрытием

со сроком службы 7 лет или из профилированного полимероокрашенного листа со сроком службы 15 лет.

Для удобства эксплуатации оборудования шкафы изготавливаются двухстороннего обслуживания.

ГРПШ рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха от -45°C до $+70^{\circ}\text{C}$.

Обогрев шкафа осуществляется за счет использования газа или электроэнергии.

Гарантийный срок — 30 месяцев (но не более 36 месяцев со дня продажи).



ГАЗОРЕГУЛЯТОРНЫЕ ПУНКТЫ БЛОЧНЫЕ (ГРПБ)

Газорегуляторное оборудование размещено в защитном укрытии блочного типа, рассчитанном на работу при температуре окружающего воздуха от -45°C до $+70^{\circ}\text{C}$.

Наружная поверхность укрытия выполнена из современных материалов. Срок службы укрытия не менее 15 лет.

В блоке предусмотрены естественное и искусственное освещение. Электрооборудование выполнено во взрывозащищенном исполнении.

Естественная вентиляция обеспечивает 3-кратный воздухообмен.

В качестве теплоизолирующего материала используются негорючие минераловатные утеплители.



ГРПБ классифицируются:

По типу исполнения укрытия:

- Моноблочное с внутренними перегородками;
- Блочное (размещение технологического оборудования и КИПиА в разных блок-контейнерах).



По типу системы отопления:

- Газовое с водяным контуром;
- Электрообогрев;
- Газовое с водяным контуром совместно с электрообогревом.

Опции:

- Система загазованности;
- Система пожарной сигнализации;
- Система автоматического пожаротушения;
- Система контрольно-измерительных приборов и автоматического управления (КИПиА);
- Система принудительной вентиляции;
- Кондиционирование.



Шкаф управления



Технологическое оборудование

НАЛИЧИЕ СЕРТИФИКАТОВ И РАЗРЕШИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Оборудование сертифицировано и имеет разрешение на применение.

Система автоматизированного управления газораспределительной СТАНЦИЕЙ (САУ ГРС) на базе комплекса «Магистраль-2»

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

САУ ГРС на базе программно-технических средств комплекса «Магистраль-2» предназначена для автоматического управления технологическими процессами газораспределительных станций (ГРС), включая управление технологическим оборудованием узлов и подсистем:

запорная арматура (краны), узлы редуцирования, очистки, одоризации и учета расхода газа; подсистемы электроснабжения, пожаробнаружения, охранной сигнализации, сигнализации загазованности, электрохимической защиты, отопления и вентиляции. САУ ГРС «Магистраль-2» выполняет алгоритмы.

- Регулирование выходного давления, температуры газа;
- Аварийный останов ГРС;
- Защита по высокому и низкому давлению;
- Автоматический переход на резервную линию;
- Прием и ретрансляция данных о расходе газа с корректоров расхода.

САУ ГРС «Магистраль-2» обеспечивает – бесперебойное обеспечение потребителей газом; безаварийную эксплуатацию ГРС; коммерческий учет расхода газа.

САУ ГРС «Магистраль-2» может функционировать как автономно, так и в составе отечественных и импортных SCADA систем.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	Наименование параметра	Показатель
1.	Количество ТИ	64
2.	Количество ТС	128
3.	Количество ТУ	48
4.	Количество ТР	16
5.	Количество пультов дома оператора (Пудо)	2
6.	Ручное управление кранами	есть
7.	Мнемосхема проектного решения ГРС	есть
8.	Панели аварийной и предупредительной сигнализации	есть
9.	Количество каналов сопряжения с расходомерами	есть
10.	Функции автоматического управления ГРС по заданным алгоритмам	есть

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

САУ ГРС «Магистраль-2» конструктивно может включать:

- Шкаф автоматики САУ ГРС,
- Встроенный пульт оператора ГРС,
- Пульт оператора ГРС в доме оператора,
- Встроенную мнемосхему, панели предупредительной и аварийной сигнализации
- Средства ручного управления запорным оборудованием с индикацией положения крана
- Встроенный плоскочелюстной компьютер (ППК).

САУ ГРС ВЫПУСКАЕТСЯ В ТРЕХ ИСПОЛНЕНИЯХ:

1. САУ ГРС с отображением информации по специальному проекту с помощью мнемосхемы и светодиодной индикации. Средствами отображения информации являются мнемосхема ГРС и светодиодные индикаторы технологических параметров. Конструктивно они располагаются на двери шкафа. Мнемосхема сделана по технологии «Металлографика». Средством локального управления является ЖК-дисплей с клавиатурой, который устанавливается на дверцу шкафа. Функции управления определяются программным оснащением на основе проекта. ЖК дисплей выступает и как дополнительное средство отображения. Функции квитирования звуковой сигнализации и ручного (независимо от программного обеспечения) аварийного управления краном, организованы в виде кнопок на дверце шкафа.
2. САУ ГРС с отображением информации любого типа с помощью плоскпанельного компьютера (ППК). Средством отображения информации и локального управления является ППК с сенсорным экраном (дополнительно комплектуется клавиатурой), встроенный в дверцу шкафа.
3. САУ ГРС гибридного исполнения, в котором объединены средства ввода и вывода информации САУ ГРС первых двух исполнений. Программным обеспечением САУ ГРС на базе комплекса «Магистраль-2» осуществляет программный комплекс «ЗОНД», включающий ряд SCADA-модулей, объединенные средства параметризации распределенных систем и приложения просмотра технологической информации на АРМах специалистов эксплуатирующего предприятия.

УСЛОВИЯ РАБОТЫ

Диапазон температуры окружающего воздуха от –40°С до +70°С;

Вариант с плоскпанельным компьютером должен устанавливаться только в отопляемом блок-боксе.

Работоспособность во взрывоопасных зонах обеспечена в соответствии с требованиями правил и норм безопасности.

ИСПОЛНЕНИЕ

Металлические шкафы с защитой от воздействия окружающей среды IP54.

ИСПЫТАНИЯ

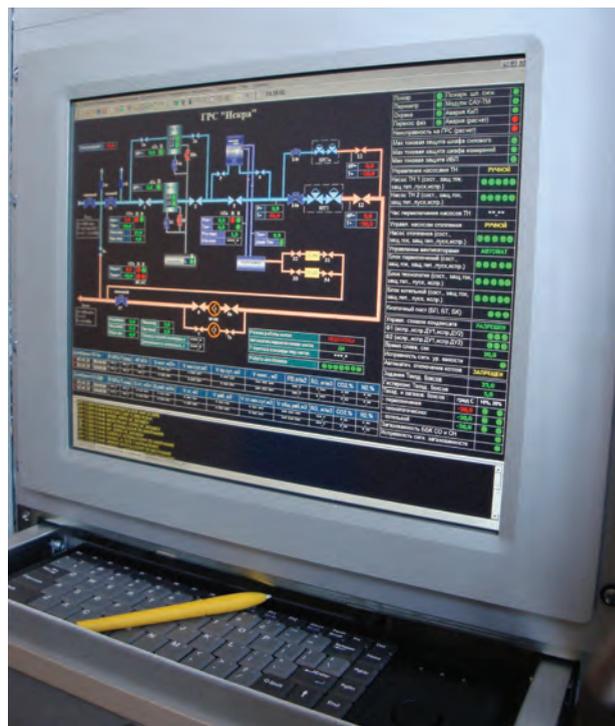
САУ ГРС на базе комплекса «Магистраль-2» успешно эксплуатируются в ООО «Газпром трансгаз Москва», ООО «Газпром трансгаз Ставрополь», ООО «Газпром трансгаз Уфа», ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», ООО «Газпром трансгаз Кубань».

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Состав САУ ГРС на базе «Магистраль-2» зависит от конфигурации конкретной ГРС и определяется картой заказа, заполняемой по итогам проектной разработки и согласованной с заказчиком и изготовителем.

НЕОБХОДИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ЗАКАЗА

Допускается проектирование по картам заказа комплекса «Магистраль-2» ТУ 4318-018-00123702-96



Подогреватель ПГПТ-3

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Подогреватель газа с промежуточным теплоносителем ПГПТ-3 теплопроизводительностью 100 кВт является трубчатой печью и предназначен для непрямого нагрева не содержащих агрессивных примесей природного, попутного, нефтяного или искусственного газов и иных неагрессивных и неядовитых газов до заданной температуры, а также нагрева перед дросселированием топливного и пускового газа турбин компрессорных станций (КС) магистральных газопроводов (МГ), ГРС и для других потребителей подогретого газа.

Подогреватель осуществляет автоматическое поддержание температуры подогреваемого газа на заданном значении.

Система автоматики подогревателя обеспечивает выполнение следующих функций:

- Розжиг запальника и основной горелки
- Контроль наличия пламени;
- Регулирование температуры нагрева газа;
- Защитное отключение топливного газа при возникновении аварийной ситуации;
- Световую сигнализацию о работе подогревателя;
- Выдачу на верхний уровень сигнала при отклонении в режиме работы подогревателя и его аварийной остановке.

Малый объем промежуточного теплоносителя позволяет при привязке подогревателя к объекту не предусматривать систему слива заправки.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
1. Номинальная теплопроизводительность, кВт (ккал/час)	100 (86000)
2. Производительность по подогреваемому газу м ³ /ч, не более максимальная номинальная минимальная	10000 3000 300
3. Давление подогреваемого газа МПа, (кгс/см ²), не более	7,5 (75)
4. Температура газа на входе в подогреватель, °С, не ниже	минус 40
5. Максимальный перепад температур на входе и выходе подогревателя при номинальном расходе подогреваемого газа — 3000 нм ³ /ч, °С, не менее	70
6. КПД подогревателя, %, не менее	85
7. Давление топливного газа перед узлом редуцирования МПа (кгс/см ²), не более	1,2 (12)
8. Номинальный расход газа на горелку (при Q _{нр} = 8000 ккал/нм ³), не более	12,6
9. Электропитание от сети постоянного тока напряжением, В	24±2,4
10. Номинальная потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	100
11. Промежуточный теплоноситель	Водный раствор диэтиленгликоля (ДЭГ)
12. Объем промежуточного теплоносителя, л	370+5
13. Габаритные размеры подогревателя (без дымохода и свеч), мм, не более длина ширина высота	2650 1500 1700
14. Масса, кг, не более (без теплоносителя)	1450