

**ModbusRTU**

Компрессор-охладитель анализируемого газа

Серия RC 1.1, RC 1.2+

Руководство по эксплуатации и установке

Оригинальное руководство по эксплуатации





Bühler Technologies GmbH, Harkortstr. 29, 40880 Ratingen
Тел. +49 (0) 21 02 / 49 89-0
Интернет: www.buehler-technologies.com
Эл. почта: analyse@buehler-technologies.com

Перед использованием прибора внимательно прочитайте руководство по эксплуатации. Обратите особое внимание на указания по безопасности и предупреждения. В противном случае не исключена возможность травм или материального ущерба. Компания Bühler Technologies GmbH не несет ответственность при самовольных изменениях оборудования или его ненадлежащем использовании.

Все права защищены. Bühler Technologies GmbH 2025

Информация о документе

Документ №:..... BR450039

Версия..... 10/2025

Содержание

1	Введение.....	3
1.1	Применение по назначению.....	3
1.2	Обзор.....	3
1.3	Объем поставки	3
1.4	Указания для заказа	4
1.4.1	Газовый охладитель с одним газовым каналом в теплообменнике	4
1.4.2	Газовый охладитель с двумя газовыми каналами в теплообменнике	5
1.4.3	Газовый охладитель с двумя последовательными теплообменниками.....	6
1.4.4	Газовый охладитель для H ₂ -/O ₂ -применений.....	6
2	Указания по безопасности	7
2.1	Важные указания	7
2.2	Общие указания об опасности	8
3	Транспортировка и хранение.....	10
4	Монтаж и подключение	11
4.1	Требования к месту установки.....	11
4.2	Монтаж.....	12
4.2.1	Подключение газовых подключений фильтра (по заказу)	12
4.2.2	Подключение адаптера потока (по заказу)	12
4.2.3	Подключение датчика влажности (по заказу)	12
4.2.4	Подключение перистальтического насоса (опционально)	13
4.2.5	Подключение теплообменника.....	13
4.2.6	Подключение конденсатоотводчика	13
4.2.7	Подключение адаптерной пластины	14
4.3	Электрические подключения.....	14
4.4	Сигнальные выходы.....	16
4.4.1	Сигнализация при помощи дисплея	16
4.4.2	Сигнальный выход (клемма S2)	16
4.4.3	Аналоговый выход (разъём S3)	17
4.4.4	Цифровой выход (разъём S4)	17
5	Эксплуатация и обслуживание	18
5.1	Описание функций.....	18
5.2	Обслуживание функций меню.....	19
5.2.1	Блокировка меню.....	19
5.2.2	Обзор управления с помощью меню	20
5.3	Описание функций меню	22
5.3.1	Меню показаний.....	22
5.3.2	Основное меню	22
5.3.3	Подменю 1	23
5.3.4	Подменю 1 (общие настройки).....	24
5.3.5	Создание избранного меню	28
5.4	Использование цифрового интерфейса	28
5.5	Конфигурация Modbus	28
5.6	Коммуникация Modbus	28
5.7	Регистр Modbus.....	30
6	Техническое обслуживание	34
7	Сервис и ремонт	36
7.1	Поиск неисправностей и устранение.....	36
7.1.1	Сообщение об ошибке на дисплее.....	37
7.2	Выполнение работ по обслуживанию, ремонту и переоборудованию	38
7.2.1	Открытие корпуса.....	39
7.2.2	Замена вентилятора	39
7.2.3	Замена платы регулятора.....	40
7.2.4	Замена микроконтроллерной платы MCP2	41
7.2.5	Замена индикаторного модуля MCD400	41
7.2.6	Очистка и демонтаж теплообменника	41

7.2.7	Замена перистальтического конденсатного насоса (опционально).....	41
7.2.8	Замена шланга перистальтического конденсатного насоса (опционально).....	42
7.2.9	Замена фильтрующего элемента (опционально)	42
7.2.10	Просушка датчика влажности (опционально)	42
7.2.11	Калибровка датчика влажности (опционально)	42
7.3	Запасные части.....	43
7.3.1	Расходный материал и комплектующие	43
7.3.2	Расходный материал и комплектующие для охладителя с теплообменником -H2-/-O2	44
8	Утилизация.....	45
9	Приложение.....	46
9.1	Технические данные газового охладителя	46
9.2	Технические данные - опции.....	49
9.3	Типичная схема установки	50
9.4	Схемы потока охладителя	51
9.5	Графики мощности	52
9.6	Теплообменник.....	53
9.6.1	Описание теплообменника	53
9.6.2	Обзор теплообменников	54
9.7	Габаритные размеры.....	56
10	Прилагаемые документы	59

1 Введение

1.1 Применение по назначению

Прибор предназначен для использования в системах анализа газа. Он представляет собой основной компонент для подготовки анализируемого газа, служащий для защиты анализатора от остаточной влаги анализируемого газа.

Охладители анализируемого газа в исполнении для высокочистого кислорода (суффикс -O2) специально оптимизированы, что касается деталей, контактирующих со средой, для применения при высоких концентрациях кислорода. В обязательном порядке проводится специальная очистка компонентов для минимизации органических и неорганических загрязнений. Производство изделий в контролируемых условиях чистоты гарантирует соблюдение предельных значений в соответствии с EIGA Doc 33/18.

Охладители анализируемого газа в исполнении для высокочистого водорода (суффикс -H2) для предотвращения повреждения компонентов, вызванного водородом, специально подвергнуты дополнительной обработке в ходе расширенных производственных мероприятий. Помимо этого, детали, контактирующие со средой, подвергаются дополнительному визуальному контролю для удаления возможных металлических загрязнений, напр. стружки и частиц. В завершение проводится стандартная проверка герметичности.

При пропуске горючих газов необходимо обратить внимание на то, чтобы соприкасающиеся со средой/проводящие среду детали были подключены технически герметично.

При эксплуатации учитывайте данные относительно эксплуатационных задач, существующих комбинаций материалов, а также предельных значений температуры и давления.

1.2 Обзор

Серия RC 1.1 была специально разработана для высокой мощности охлаждения и высоких температур окружения.

Серия RC 1.1 с теплообменником -H2/-O2 специально разработана для использования с высокочистым водородом и кислородом.

Серия RC 1.2+ была специально разработана для требований автоматического измерительного оборудования (AMS) согласно EN 15267-3. Путем последовательного подключения теплообменников можно достигнуть охлаждения в двух заходах для минимизации эффектов смывания.

Компрессорные охладители делят на два типа в зависимости от гнезд охлаждения. Такое разграничение отражено в типовых обозначениях. Точные арт. номера определяемого Вами типа можно вывести из типовых кодов в разделе Указания по заказу.

Применение	Тип охладителя	Теплообменник
Стандарт	RC 1.1	1 теплообменник (одиночный или двойной)
H ₂ /O ₂	RC 1.1	1 теплообменник (одиночный или двойной)
Газовое охлаждение с оптимизированным вымыванием.	RC 1.2+	2 теплообменника в ряду

Опционально можно интегрировать и другие компоненты, которые должны присутствовать в каждой системе подготовки:

- Перистальтический насос для отвода конденсата,
- фильтр,
- датчик влажности.

Дополнительно можно выбрать различные сигнальные выходы:

- выход статуса,
- аналоговый выход, 4...20 мА, вкл. выход статуса,
- цифровой выход Modbus RTU, вкл. выход статуса.

Таким образом охладитель благодаря своим опциям может обладать самыми разнообразными конфигурациями. Основной целью при его разработке было сокращение расходов и упрощение создания комплексной системы благодаря предварительно смонтированным и соединенным шлангами компонентам. Кроме того, здесь также учитывался удобный доступ к быстроизнашиваемым и расходным компонентам.

1.3 Объем поставки

- Охладитель
- Документация
- Комплектующие для подключения и монтажа (по заказу)

1.4 Указания для заказа

1.4.1 Газовый охладитель с одним газовым каналом в теплообменнике

Конфигурация Вашего прибора закодирована в артикульном номере. Используйте для этого следующее типовое обозначение:

4596	3	1	1	0	X	X	X	X	X	0	X	X	X	0	0	0	0	0	Характеристика изделия																
																			Питающее напряжение																
																			1														115 В AC, 60 Гц		
																			2															230 В AC 50/60 Гц	
																													Теплообменник						
																			1	1	0													Нержавеющая сталь, TS, метрический	
																			1	1	5														Нержавеющая сталь, TS-I, дюймовый
																			1	2	0														Стекло Дуран, TG, метрический
																			1	2	5														Стекло Дуран, TG, дюймовый
																			1	3	0														PVDF, TV, метрический
																			1	3	5														PVDF, TV-I, дюймовый
																													Отвод конденсата						
																			0															без отвода конденсата	
																			1																CPsingle со шланговыми штуцерами, угловыми
																			3																CPsingle с резьбовым соединением, метрическое/дюймовое
																													Фильтр и датчик влажности						
																			0	0															без фильтра, без датчика влажности
																			0	1															без фильтра, 1 датчик влажности
																			0	3															Датчик влажности в адаптере из нержавеющей стали
																			3	0															1 фильтр, без датчика влажности
																			3	1															1 фильтр, 1 датчик влажности
																													Выходы сигнала						
																			0																только выход статуса
																			1																Аналоговый выход, 4..20 мА, вкл. выход статуса
																			2																Цифровой выход Modbus RTU, вкл. выход статуса

1.4.2 Газовый охладитель с двумя газовыми каналами в теплообменнике

Конфигурация Вашего прибора закодирована в артикульном номере. Используйте для этого следующее типовое обозначение:

4596	3	1	1	0	X	X	X	X	X	0	X	X	X	0	0	0	0	0	Характеристика изделия																			
																			Питающее напряжение																			
																			1																115 В AC, 60 Гц			
																			2																	230 В AC 50/60 Гц		
																													Теплообменник									
																			2	6	0															Нержавеющая сталь, DTS, метрический		
																			2	6	1																Нержавеющая сталь, DTS-6 ¹⁾ , метрический	
																			2	6	5																Нержавеющая сталь, DTS-I, дюймовый	
																			2	6	6																	Нержавеющая сталь, DTS-6-I ¹⁾ , дюймовый
																			2	7	0																	Стекло дуран, DTG, метрический
																			2	7	5																	Стекло дуран, DTG, дюймовый
																			2	8	0																	PVDF, DTV ¹⁾ , метрический
																			2	8	5																	PVDF, DTV-I ¹⁾ , дюймовый
																													Отвод конденсата									
																			0																		без отвода конденсата	
																			2																			CPdouble со шланговыми штуцерами, угловыми
																			4																			CPdouble с резьбовым соединением, метрическое/дюймовое
																													Фильтр и датчик влажности									
																			0	0																		без фильтра, без датчика влажности
																			0	1																		без фильтра, 1 датчик влажности
																			0	2																		без фильтра, 2 датчика влажности
																			0	3																		1 датчика влажности в адаптере из нержавеющей стали
																			0	4																		2 датчика влажности в адаптере из нержавеющей стали
																			3	0																		1 фильтр, без датчика влажности
																			3	1																		1 фильтр, 1 датчик влажности
																			3	2																		1 фильтр, 2 датчика влажности
																			4	0																		2 фильтра, без датчика влажности
																			4	1																		2 фильтра, 1 датчик влажности
																			4	2																		2 фильтра, 2 датчика влажности
																													Выходы сигнала									
																			0																			только выход статуса
																			1																			Аналоговый выход, 4..20 мА, вкл. выход статуса
																			2																			Цифровой выход Modbus RTU, вкл. выход статуса

¹⁾ Отводы конденсата подходят только для подключения конденсатных насосов (CPdouble).

1.4.3 Газовый охладитель с двумя последовательными теплообменниками

Конфигурация Вашего прибора закодирована в артикульном номере. Используйте для этого следующее типовое обозначение:

4596	3	1	2	0	X	X	X	X	X	0	X	X	X	0	0	0	0	0	Характеристика изделия
																			Питающее напряжение
																			115 В AC, 60 Гц
																			230 В AC 50/60 Гц
																			Теплообменник
																			1 2 2 Стекло дуран, STG-2, метрический
																			1 2 7 Стекло дуран, STG-2, дюймовый
																			1 3 2 PVDF, STV-2, метрический
																			1 3 7 PVDF, STV-2, дюймовый
																			Отвод конденсата
																			0 без отвода конденсата
																			2 CPdouble со шланговыми штуцерами, угловыми
																			4 CPdouble с резьбовым соединением, метрическое/дюймовое
																			Фильтр и датчик влажности
																			0 0 без фильтра, без датчика влажности
																			0 1 без фильтра, 1 датчик влажности
																			1 0 1 фильтр, без датчика влажности
																			1 1 1 фильтр, 1 датчик влажности
																			Выходы сигнала
																			0 только выход статуса
																			1 Аналоговый выход, 4..20 мА, вкл. выход статуса
																			2 Цифровой выход Modbus RTU, вкл. выход статуса

1.4.4 Газовый охладитель для H₂-/O₂-применений

Конфигурация Вашего прибора закодирована в артикульном номере. Используйте для этого следующее типовое обозначение:

4596	3	1	1	0	X	X	X	X	0	0	0	0	X	0	0	0	0	Х	Характеристика изделия
																			Питающее напряжение
																			1 115 В AC, 60 Гц
																			2 230 В AC 50/60 Гц
																			Теплообменник
																			1 1 0 -O2 Нержавеющая сталь, TS-O2, метрический
																			1 1 5 -O2 Нержавеющая сталь, TS-I-O2, дюймовый
																			1 1 0 -H2 Нержавеющая сталь, TS-H2, метрический
																			1 1 5 -H2 Нержавеющая сталь, TS-I-H2, дюймовый
																			2 6 0 -O2 Нержавеющая сталь, DTS-O2, метрический
																			2 6 5 -O2 Нержавеющая сталь, DTS-I-O2, дюймовый
																			2 6 0 -H2 Нержавеющая сталь, DTS-H2, метрический
																			2 6 5 -H2 Нержавеющая сталь, DTS-I-H2, дюймовый
																			Выходы сигнала
																			0 только выход статуса
																			1 Аналоговый выход, 4..20 мА, вкл. выход статуса
																			2 Цифровой выход Modbus RTU, вкл. выход статуса

2 Указания по безопасности

2.1 Важные указания

Эксплуатация прибора допускается только при следующих условиях:

- продукт используется с соблюдением условий, описанных в Руководстве по эксплуатации и установке, в соответствии с типовой табличкой и для предусмотренных эксплуатационных задач. Компания Bühler Technologies GmbH не несет ответственности в случае внесения самовольных изменений в оборудование,
- соблюдаются указания и маркировки на паспортных табличках,
- соблюдаются предельные значения, указанные в техническом паспорте и в данном руководстве по эксплуатации и установке,
- прибор не эксплуатируется за пределами своих технических характеристик,
- контрольно-защитные устройства подключены правильно,
- сервисные и ремонтные работы, не описанные в данном руководстве, выполняются компанией Bühler Technologies GmbH,
- используются оригинальные запасные части.

Настоящее руководство по эксплуатации является частью оборудования. Производитель оставляет за собой право на изменение технических и расчетных данных, а также данных мощности без предварительного уведомления. Сохраняйте руководство для дальнейшего использования.

Сигнальные слова предупреждений

ОПАСНОСТЬ	Сигнальное слово, указывающее на опасность с высоким риском, напрямую ведущую к смерти и к тяжелым телесным повреждениям.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Сигнал для обозначения опасности со средним риском, которая при его непредотвращении может привести к смертельным или тяжелым ранениям.
ОСТОРОЖНО	Сигнал для обозначения опасности с низким риском, которая при его непредотвращении может привести к материальному ущербу или травмам легкой или средней степени тяжести.
УКАЗАНИЕ	Сигнальное слово, указывающее на важную информацию о продукте, на которую следует обратить особое внимание.

Предупреждающие знаки

В данном руководстве используются следующие предупреждающие знаки:

	Общий предупреждающий знак		Общий предписывающий знак
	Предупреждение об электрическом напряжении		Вытащить штепсельную вилку
	Предупреждение о вдыхании ядовитых газов		Использовать средства защиты органов дыхания
	Предупреждение о едких жидкостях		Использовать защитную маску
	Предупреждение об опасности взрыва		Использовать перчатки
	Предупреждение о легковоспламеняющихся веществах		

2.2 Общие указания об опасности

Прибор должен устанавливаться только квалифицированным персоналом, знакомым с требованиями безопасности и возможными рисками. Кроме того, благодаря своему профессиональному образованию, они обладают знаниями соответствующих норм и предписаний.

Обязательно соблюдайте все относящиеся к месту установки требования по безопасности и общепринятые технические правила. Предотвращайте неисправности - это поможет Вам избежать травм и материального ущерба.

Эксплуатирующая фирма должна обеспечить следующее:

- указания по технике безопасности и руководство по эксплуатации находятся в доступном месте и соблюдаются персоналом;
- соблюдаются соответствующие национальные предписания по предотвращению несчастных случаев,
- соблюдаются допустимые условия эксплуатации и спецификации,
- используются средства защиты и выполняются предписанные работы по техобслуживанию,
- при утилизации соблюдаются законодательные нормы,
- соблюдаются действующие национальные нормы по монтажу.
- прибор защищен от механических воздействий.

Техническое обслуживание, ремонт и модернизация

При проведении работ по техническому обслуживанию, ремонту и модернизации необходимо учитывать следующее:

- Ремонт оборудования должен выполняться только персоналом, авторизованным компанией Bühler.
- Перед началом работ по техническому обслуживанию, ремонту и модернизации приведите прибор в безопасное состояние, описанное для данных работ.
- Выполняйте только те работы по техническому обслуживанию, ремонту и модернизации, которые описаны в данном руководстве по эксплуатации и монтажу.
- Используйте только оригинальные запасные части.
- Не устанавливайте повреждённые или дефектные запасные части. Перед проведением работ по техническому обслуживанию, ремонту и модернизации необходимо визуально проверить целостность корпуса и опций.
- Очищайте прибор только влажной тканью или средствами, совместимыми с материалом. Следите за тем, чтобы чистящее средство не попадало внутрь прибора.
- При выполнении любых работ по техническому обслуживанию, ремонту и модернизации необходимо соблюдать соответствующие требования безопасности и эксплуатационные предписания страны пользователя.

ОПАСНОСТЬ



Применение в потенциально взрывоопасной атмосфере

Опасность взрыва при эксплуатации во взрывоопасных зонах
 Устройство **не предназначено** для эксплуатации во взрывоопасной среде.
 Через прибор **не должны проводиться** никакие горючие или взрывоопасные газовые смеси.

ОПАСНОСТЬ



Электрическое напряжение

Опасность электрического удара

- a) При проведении любых работ прибор должен быть отключен от сети.
- b) Необходимо предотвратить случайное включение прибора.
- c) Прибор может открываться только обученными специалистами.
- d) Соблюдайте правильное напряжение сети.



ОПАСНОСТЬ

Ядовитый, едкий газ / конденсат



Анализируемый газ / конденсат может нанести вред здоровью.

- a) Обеспечьте при необходимости надежный отвод газа /конденсата.
- b) При всех работах по ремонту и техническому обслуживанию необходимо прервать подачу газа.
- c) Перед работами по техобслуживанию примите меры по защите от ядовитых, едких газов /конденсата. Используйте соответствующие средства защиты.
- d) Следите за тем, чтобы конденсат не попал в корпус.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Предупреждение! Огнеопасные вещества



Прибор заправлен горючим хладагентом R600a.

- a) Обращаться с осторожностью и внимательно выбирать место установки.
- b) Не повреждать холодильный контур. В случае повреждения:
 - ⇒ держите на расстоянии от открытого огня и источников воспламенения.
 - ⇒ Проветрите помещение в течение нескольких минут.
 - ⇒ Отключите прибор.
 - ⇒ Свяжитесь с производителем для проведения ремонта.
 - ⇒ Не допускайте выпуск хладагента в канализацию или в помещения, где есть открытый огонь или источники воспламенения.

ОСТОРОЖНО

Горячая поверхность



Опасность ожога

В рабочем режиме температура корпуса может достигать 60 °C.

Перед началом работ дайте прибору остыть.

ОСТОРОЖНО

Опасность для здоровья при негерметичности теплообменника



Теплообменник заполнен охлаждающим средством на основе гликоля.

При негерметичности теплообменника:

- a) Избегать контакта с кожей и глазами.
- b) При утечке в теплообменнике вывести охладитель из эксплуатации. Охладитель должен быть отправлен на ремонт производителю.

3 Транспортировка и хранение

Продукцию следует транспортировать только в оригинальной упаковке или подходящей замене.

Газовые охладители с легковоспламеняющимся хладагентом должны быть промаркированы на оригинальной упаковке и храниться и транспортироваться в соответствии с национальными нормативами.

Неиспользуемое оборудование необходимо защищать от влаги и тепла. Оно должно храниться в закрытом, сухом помещении без пыли при температуре от -20 °C до 60 °C (от -4 °F до 140 °F).

Специально для газовых охладителей с теплообменником из нержавеющей стали для применения с O₂ (суффикс -O2) необходимо исключить любое загрязнение частей, контактирующих со средой, во время хранения.

4 Монтаж и подключение

4.1 Требования к месту установки

Прибор предназначен для эксплуатации в закрытых помещениях с настенным креплением или как настольный аппарат. Максимальная высота установки составляет до 2000 м.

Настенное крепление: Прибор должен быть закреплен в предусмотренных для этого точках. Сквозные отверстия на фланце 4 x Ø7 мм.

Настольный прибор: Необходимо следить за тем, чтобы устройство стояло прямо и горизонтально на ровной, устойчивой поверхности.

Прибор предназначен для эксплуатации при степени загрязнения 2 и категории перенапряжения II. При эксплуатации на открытом воздухе необходимо обеспечить достаточную защиту от погодных воздействий.

Монтаж прибора необходимо осуществлять таким образом, чтобы под вентилятором было достаточно места для отвода конденсата. Сверху должно быть предусмотрено пространство для подачи газа. При работе в неблагоприятных условиях окружающей среды вероятно образование и стекание капель конденсата. Необходимо следить за тем, чтобы под устройством не располагались чувствительные к влаге компоненты или устройства.

Необходимо следить за поддержанием допустимой температуры окружающей среды. Необходимо обеспечить беспрепятственную конвекцию охладителя. Необходимо поддерживать достаточное расстояние от вентиляционных отверстий до ближайших предметов. В частности, расстояние со стороны выхода воздуха должно составлять не менее 10 см.

Прибор заправлен горючим хладагентом R600a.

Вокруг прибора следует предусмотреть достаточный объем пространства, чтобы при утечке хладагента не допустить образования взрывоопасной атмосферы. Другое решение - обеспечить достаточную вентиляцию, чтобы избежать скопления хладагента. При этом следует соблюдать национальные законодательные требования.

При монтаже в закрытых корпусах, например, шкафах для анализа, необходимо обеспечить достаточную вентиляцию. Если конвекции недостаточно, мы рекомендуем продувать шкаф воздухом или применять вентилятор для снижения внутренней температуры.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Предупреждение! Огнеопасные вещества

Прибор заправлен горючим хладагентом R600a.

- а) Обращаться с осторожностью и внимательно выбирать место установки.
- б) Не повреждать холодильный контур. В случае повреждения:
 - ⇒ держите на расстоянии от открытого огня и источников воспламенения.
 - ⇒ Проветрите помещение в течение нескольких минут.
 - ⇒ Отключите прибор.
 - ⇒ Свяжитесь с производителем для проведения ремонта.
 - ⇒ Не допускайте выпуск хладагента в канализацию или в помещения, где есть открытый огонь или источники воспламенения.

ОСТОРОЖНО



Загрязнение очищенных компонентов

В охладителях для анализируемого газа с теплообменниками из нержавеющей стали для O₂-применений (суффикс -O2) по причинам противопожарной безопасности при любых работах на компонентах, контактирующих со средой, необходимо исключить загрязнения маслом, смазкой, пылью, частицами, ворсом, волосами и т. д. Согласуйте, если необходимо, свои производственные, организационные мероприятия в отношении используемой производственной одежды, гигиенических предписаний и т. д. Переместите, если необходимо, соответствующие работы в подходящую менее загрязненную рабочую зону.



4.2 Монтаж

Подачу газа к охладителю прокладывать под уклоном. Газовые входы отмечены красным цветом и дополнительным обозначением „IN“.

При большой доле конденсата мы рекомендуем применять отделитель жидкости с автоматическим выводом конденсата. Для этого подойдут наши отделители жидкости 11 LD спец., AK 20 V или тип 165 SS.

Для отвода конденсата используются стеклянные сосуды и автоматические конденсатоотводчики, которые монтируются снаружи внизу прибора. При применении автоматического отвода конденсата газовый насос должен устанавливаться до охладителя (работа под давлением), в противном случае обеспечение бесперебойного отвода конденсата будет невозможно.

Если насос для анализируемого газа находится на выходе охладителя (работа на всасывание), рекомендуется использование перистальтических насосов или конденсатосборников из стекла.

В варианте для высокочистого водорода или кислорода (суффикс -H₂/-O₂) все компоненты поставляются в индивидуальной упаковке. Их разрешается распаковать только непосредственно перед применением, чтобы предотвратить загрязнение.

Предписание по установке дополнительной типовой таблички -H₂:

Для возможности отслеживать тесты на герметичность теплообменника для применений с H₂ наклейте прилагаемую дополнительную типовую табличку в подходящем месте перед вводом в эксплуатацию. При наклеивании на корпус охладителя не допускать закрытия отверстий, а также перекрытия других наклеек или компонентов, минимальное расстояние 2 мм.

ОСТОРОЖНО



Предупреждение об электрическом заряде (-H₂)

При размещении на охладителе:

Прилагаемую дополнительную типовую табличку необходимо согласно предписанию по установке наклеить на охладитель.

4.2.1 Подключение газовых подключений фильтра (по заказу)

Шланговое соединение выхода теплообменника и входа фильтра не обязательно осуществляется на заводе. Подключение G1/4 или NPT 1/4“ (головка насоса имеет обозначение NPT) для выхода газа необходимо профессионально и аккуратно подключить при помощи соответствующего резьбового соединения.

При заказе охладителя с **опцией фильтр без датчика влажности** к головке фильтра можно подключить перепускной клапан.

На головке насоса предусмотрена внутренняя резьба G1/4, закрытая на заводе заглушкой. Для ее использования выкрутите заглушку и закрутите соответствующее резьбовое соединение. Следите за герметичностью.

УКАЗАНИЕ



Вследствие встраивания **фильтров** максимально допустимое **рабочее давление** в системе будет ограничено!

Рабочее давление ≤ 4 бар

4.2.2 Подключение адаптера потока (по заказу)

При заказе охладителя с **опцией датчик влажности без фильтра** он на заводе устанавливается в адаптер потока.

Шланговое соединение выхода теплообменника и входа адаптера не обязательно осуществляется на заводе. Подключение G1/4 или NPT 1/4“ (головка насоса имеет обозначение NPT) для входа/выхода газа необходимо профессионально и аккуратно подключить при помощи соответствующего резьбового соединения. Направление потока при этом значения не имеет.

4.2.3 Подключение датчика влажности (по заказу)

При заказе охладителя с **опцией датчик влажности** он на заводе устанавливается в адаптер потока, а с опцией **фильтр** - в головку фильтра.

4.2.4 Подключение перистальтического насоса (опционально)

Если охладитель был заказан со встроенными перистальтическими насосами, то они уже будут установлены и подключены. Заказанные теплообменники уже встроены и подключены к перистальтическим насосам.

УКАЗАНИЕ



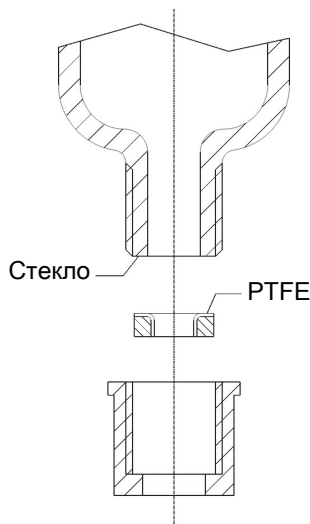
Вследствие встраивания перистальтических **насосов** CPsingle / CPdouble максимальное допустимое **рабочее давление** в системе будет ограничено!
Рабочее давление ≤ 1 бар

При использовании перистальтического насоса его также можно закреплять на расстоянии от охладителя. Для установки непосредственно на охладителе используется прилагаемый крепежный уголок. Для монтажа уголка на охладителе предусмотрены соответствующие крепежные приспособления.

4.2.5 Подключение теплообменника

Газовые входы отмечены красным цветом.

При подключении газовых линий у стеклянных теплообменников необходимо следить за правильным положением уплотнений (см. рис.). Уплотнение состоит из силиконового кольца и манжеты из PTFE. Сторона PTFE должна указывать в направлении стеллянной резьбы.



Для теплообменников из нержавеющей стали при выборе резьбовых соединений необходимо обращать внимание на соответствующий размер ключа.

Подключения газа TS/TS-I: SW 17

Конденсатоотводчик TS/TS-I: SW 22

4.2.6 Подключение конденсатоотводчика

В зависимости от материала установить соединительную перемычку из резьбового соединения и трубы или шланга между теплообменником и конденсатоотводчиком. Для нержавеющей стали конденсатоотводчик может быть подвешен непосредственно к соединительной трубе, при использовании шланговых линий конденсатоотводчик должен быть закреплён отдельно с помощью хомута.

Для опции высокочистого кислорода обращайте внимание при выборе на суффикс -O2.

Если конденсатоотводчик типа 11 LD V 38 используется для высоких концентраций водорода, система, в которую он встроен, должна быть проверена на герметичность.

Конденсатоотводящие линии должны прокладываться с уклоном и с минимальным условным проходом DN 8/10 (5/16").

Теплообменники DTS-6(-I) и DTV(-I) нельзя использовать совместно с автоматическим конденсатоотводчиком.

4.2.7 Подключение адаптерной пластины

Адаптерная пластина предназначена для легкой замены охладителя с уже существующей схемой отверстий предшественника ECK 1/2. Сначала она вставляется сзади с помощью болтов с резьбой в отверстия RC 1.x и фиксируется прилагающимися гайками. Затем охладитель со всей адаптерной пластиной можно привинтить к имеющимся отверстиям.

4.3 Электрические подключения

Эксплуатирующая фирма должна установить внешнее разделительное устройство с хорошо прослеживаемым присоединением данному прибору.

Такое разделительное устройство

- должно находиться вблизи прибора,
- должно иметь удобный доступ для пользователя,
- должно соответствовать IEC 60947-1 и IEC 60947-3,
- должно разделять все токопроводящие линии подключения питания и статусного выхода и
- не должно встраиваться в сетевую линию.

Сетевой кабель устройства должен быть защищён в соответствии с данными, указанными в технической документации.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Опасное напряжение

Электрическое подключение разрешается проводить только обученным специалистам.

ОСТОРОЖНО



Неправильное напряжение сети

Неправильное напряжение сети может разрушить прибор. При подключении следите за правильным напряжением сети в соотв. с типовой табличкой.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Высокое напряжение

Повреждение оборудования при проверке изоляции
Не проводить контроль электрической прочности с высоким напряжением на всем приборе!

Проверка электрической прочности

Прибор оснащен защитными устройствами электромагнитной совместимости. При контроле электрической прочности повреждаются электронные части фильтра. Необходимый контроль всех проверяемых моделей проводится на заводе (контрольное напряжение в зависимости от детали 1 кВ или 1,5 кВ).

Если Вы хотите сами проверить электрическую прочность, проводите отдельный контроль только на соответствующих деталях.

Отсоедините клеммы компрессора, вентилятора, отопления или перистальтического насоса и только затем проведите контроль электрической прочности относительно земли.

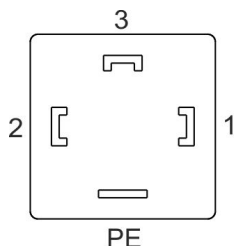
Подключение через разъём

Для подачи напряжения и выхода статуса прибор оснащен штекером согласно EN 175301-803. При правильном подключении линии они установлены с однозначным обозначением. Просим следить за тем, чтобы штекеры после подключения линий были снова собраны соответствующим образом. Ниже приведены схемы подключения, номера соответствуют обозначениям на штекерах.

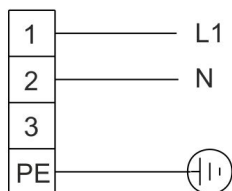
Поперечное сечение проводки должно соответствовать номинальной силе тока. Используйте как минимум поперечное сечение проводки 1 мм² (AWG 17) и максимум поперечное сечение 1,5 мм² (AWG 16) и диаметр кабеля 8-10 мм (0,31 – 0,39 дюймов).

Для подключения аналогового выхода или цифрового интерфейса необходимо использовать экранированные сигнальные кабели длиной не более 30 м (98,4 фута) и подключать их с обеих сторон.

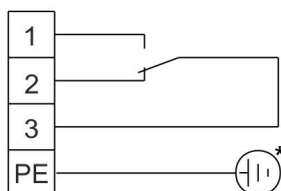
Нумерация штекеров



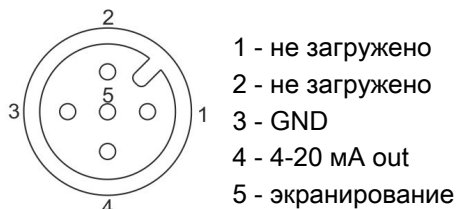
Сетевое подключение S1



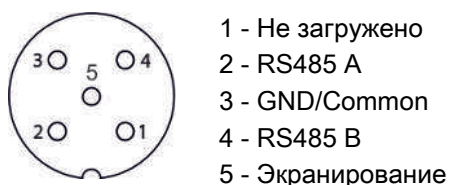
Выход статуса S2 *



Аналоговый выход S3



Цифровой выход S4



Изображение 1: Подключение охладителя

* При использовании выходного сигнала состояния с напряжением ≥ 33 В переменного тока или ≥ 70 В постоянного тока должен быть подключён защитный провод (PE).

Диаметр зоны прижима клеммы составляет 8 - 10 мм (0,31 – 0,39 дюйма).

4.4 Сигнальные выходы

Устройство оснащено различными стандартными и опциональными сигнальными выходами. Сигнализация при помощи дисплея, а также выход статуса всегда входят в объем поставки. Опциональными являются аналоговый и цифровой выходы.

4.4.1 Сигнализация при помощи дисплея

Лицевая панель включает три светодиода (LED):

Цвет	Обозначение	Функция
Красный	S2	Нарушение заданных границ температуры, сбой прибора
Желтый	S1	---
Зеленый	OP	Нормальный режим работы

Светодиоды OP и S2 отображают состояние устройства аналогично сигнальному выходу S2.

4.4.2 Сигнальный выход (клемма S2)

Максимальная коммутируемая нагрузка каждого из сигнальных выходов составляет 250 В AC / 150 В DC, 2 А, 50 ВА.

Сигнальный выход (S2) срабатывает, если температура охлаждающего блока выходит за установленные пределы. При этом нет разницы, вызван сигнал тревоги превышением или понижением температуры.

Если установлена опция «Датчик влажности», дополнительно подаётся сигнал через выход S2, когда в подготовленном измерительном газе присутствует влага или обнаружен обрыв кабеля. При этом сигнализация не делает различия между датчиками влажности 1 и 2.

Функция/тип контакта	Описание	
Внутренний переключающий контакт: макс. 250 В AC / 150 В DC, 2 А, 50 ВА	через два переключающих выхода можно сигнализировать о следующих состояниях прибора:	Контакт между 3 и 2 замкнут (тревога)
		– Нет сетевого напряжения и/или фактическое значение температуры вне пределов установленного диапазона срабатывания тревоги.
		– Прибор в аварийном состоянии/насос отключён.
		Контакт между 3 и 1 замкнут (нормально).
		– Сетевое напряжение подано + фактическое значение температуры в пределах установленного диапазона срабатывания тревоги.
		с опциональным датчиком влажности
		Контакт между 3 и 2 замкнут (тревога)
		– Датчик влажности обнаружил остаточную влажность в анализируемом газе или обрыв кабеля: Сообщение об ошибке.
		Контакт между 1 и 3 замкнут (нормально).
		– остаточной влажности в измеряемом газе нет/обрыва кабеля нет.

4.4.3 Аналоговый выход (разъём S3)

Если интегрирована опция «Аналоговый выход» (см. *типовой код*), фактическое значение температуры охлаждающего блока выводится через аналоговый выход в виде сигнала 4...20 мА.

В меню устройства интерфейс можно перенастроить с токового на выход по напряжению. Аналоговое значение затем представлено сигналом 2...10 В.

Сигнал температуры доступен в монтажном разъёме (S3) с резьбовым соединением M12x1. Этот штекер находится около входов для подключения датчиков влажности с верхней стороны охладителя.

Функция/тип контакта	Описание	
4-20 мА аналоговый выход ($R_{\text{нагрузки}} < 500 \Omega$)	Сигнализация температуры охлаждающего блока	$T_{\text{охладителя}} = -20\text{ °C} \triangleq (-4\text{ °F}) \rightarrow 4\text{ мА}/2\text{ В}$
		$T_{\text{охладителя}} = 5\text{ °C} \triangleq (41\text{ °F}) \rightarrow 9\text{ мА}/4,5\text{ В}$
		$T_{\text{охладителя}} = 60\text{ °C} \triangleq (140\text{ °F}) \rightarrow 20\text{ мА}/10\text{ В}$

4.4.4 Цифровой выход (разъём S4)

При помощи данного интерфейса можно считывать различные измеряемые параметры и состояния прибора, а также параметризовать охладитель. Подробное описание интерфейса приведено в главе Использование цифрового интерфейса.

Функция/тип контакта	Описание	
Цифровой выход	Modbus RTU (RS-485)	Значения интерфейса по умолчанию
		Скорость передачи данных – четность - стоп-бит:
		19200 – четный – 1
		ID по умолчанию: 10
		Линии шины не имеют внутреннего концевого сопротивления.

5 Эксплуатация и обслуживание

УКАЗАНИЕ



Не вводите в эксплуатацию и не используйте прибор вне пределов, обозначенных в его спецификации!

Перед вводом прибора в эксплуатацию после транспортировки, установки или монтажа он должен находиться в спокойном и вертикальном положении не менее 1 часа.

После включения охладителя на дисплее отображается температура охлаждающего блока. Дисплей мигает, пока температура охлаждающего блока не достигнет установленного значения ($\pm$ настраиваемый диапазон срабатывания сигнала тревоги). Контакт состояния находится в положении "Тревога".

При достижении заданного температурного диапазона, появляется постоянное показание температуры, а контакт состояния переключается.

Если во время работы дисплей мигает или появляется сообщение об ошибке, ознакомьтесь, пожалуйста, с разделом «Поиск и устранение неисправностей».

Данные о производительности и предельные значения приведены в технических характеристиках в приложении.

5.1 Описание функций

Управление охладителем осуществляется с помощью микропроцессора. Заводские настройки уже учитывают различные характеристики встроенных теплообменников в системе управления.

Программируемый дисплей отображает температуру охлаждающего блока в выбранной единице измерения ($^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$) (по умолчанию $^{\circ}\text{C}$). С помощью 5 кнопок можно легко выполнить индивидуальные настройки для конкретного применения через меню. С одной стороны, это касается заданной точки росы на выходе, которую можно установить в диапазоне от 3°C до 20°C (от 37°F до 68°F) (заводская установка — $5^{\circ}\text{C}/41^{\circ}\text{F}$).

С другой стороны, можно установить пороги предупреждения для пониженной и повышенной температуры. Эти пороги устанавливаются относительно заданной точки росы на выходе t_a .

Для пониженной температуры диапазон составляет от $t_a - 1\text{ K}$ до -3 K (но не менее $1^{\circ}\text{C}/34^{\circ}\text{F}$) температуры охлаждающего блока), для повышенной — от $t_a + 1\text{ K}$ до $+7\text{ K}$. Заводская установка для обоих значений составляет 3 K .

Превышение или понижение установленного предела предупреждения (например, после включения) сигнализируется как миганием дисплея с помощью светодиода S2, так и через релейный выход статуса.

Выход статуса может, например, использоваться для управления насосом анализируемого газа, чтобы подача газового потока разрешалась только при достижении допустимого диапазона охлаждения или отключалась при срабатывании сигнала тревоги датчика влажности.

Собравшийся конденсат может отводиться через подключённые конденсатные насосы или встроенные автоматические конденсатоотводчики.

Дополнительно могут использоваться тонкие фильтры, в которые при необходимости могут быть интегрированы датчики влажности.

Загрязнение фильтрующего элемента можно легко увидеть благодаря стеклянному колпаку.

Датчик влажности легко вынимается. Это может потребоваться, если из-за сбоя произойдёт прорыв конденсата в охладитель, который конденсатный насос или автоматический конденсатоотводчик уже не смогут отвести.

5.2 Обслуживание функций меню

Краткое пояснение принципа пользования:

Управление осуществляется посредством 5 кнопок. Они имеют следующие функции:

Кнопка	Зона	Функции
← или ок	Показание	– Переход от показаний измеряемых значений в основное меню
	Меню	– Выбор показываемого пункта меню
	Ввод	– Сохранение исправленного значения или выбора
▲	Показание	– временный переход к альтернативному показанию измеряемого значения (при наличии подобной опции)
	Меню	– Листать назад
	Ввод	– Увеличить значение или листать выбранные показания – здесь действительно следующее: – Одно нажатие на кнопку = изменение параметра/значения на один шаг; – Удерживание кнопки нажатой = ускоренный режим (только для цифровых значений) – Показание мигает: измененные параметр / значение – Показание не мигает: исходные параметр / значение
▼	Показание	– временный переход к альтернативному показанию измеряемого значения (при наличии подобной опции)
	Меню	– Листать назад
	Ввод	– Уменьшить значение или листать выбранные показания
ESC	Меню	– Назад к вышестоящему уровню
	Ввод	– Обратно к меню Изменения не будут сохранены!
F или Func		– Создание избранного меню. (Указание: Избранное меню вызывается также и при активной блокировке меню!)

5.2.1 Блокировка меню

Для предотвращения случайного изменения настроек прибора, некоторые меню могут быть заблокированы. Для этого необходимо задать код. Информация по установке или снятию блокировки приводится в меню „Общие настройки“ (**LoP**) в подпункте меню **LoP > Loc**.

При заводских настройках блокировка меню **неактивна**, и все пункты меню доступны.

При активной блокировке меню без ввода правильного кода видны только следующие пункты меню:

Пункт меню	Пояснение
LoP > uni, L	Выбор показываемой единицы измерения температуры (°C или °F).
F или Func.	Вызов избранного меню
УКАЗАНИЕ! Настоящее меню может происходить из обычно закрытого раздела.	

5.2.2 Обзор управления с помощью меню

Если в нормальном режиме работы Вы нажмете на кнопку **OK**, на дисплее при активной блокировке меню появится требование ввести **codE**. При помощи кнопок **▲** и **▼** задайте правильный код и нажмите **OK**.

При отсутствии ввода или при вводе неверного кода блокировка меню не снимается, и не все пункты меню будут доступными.

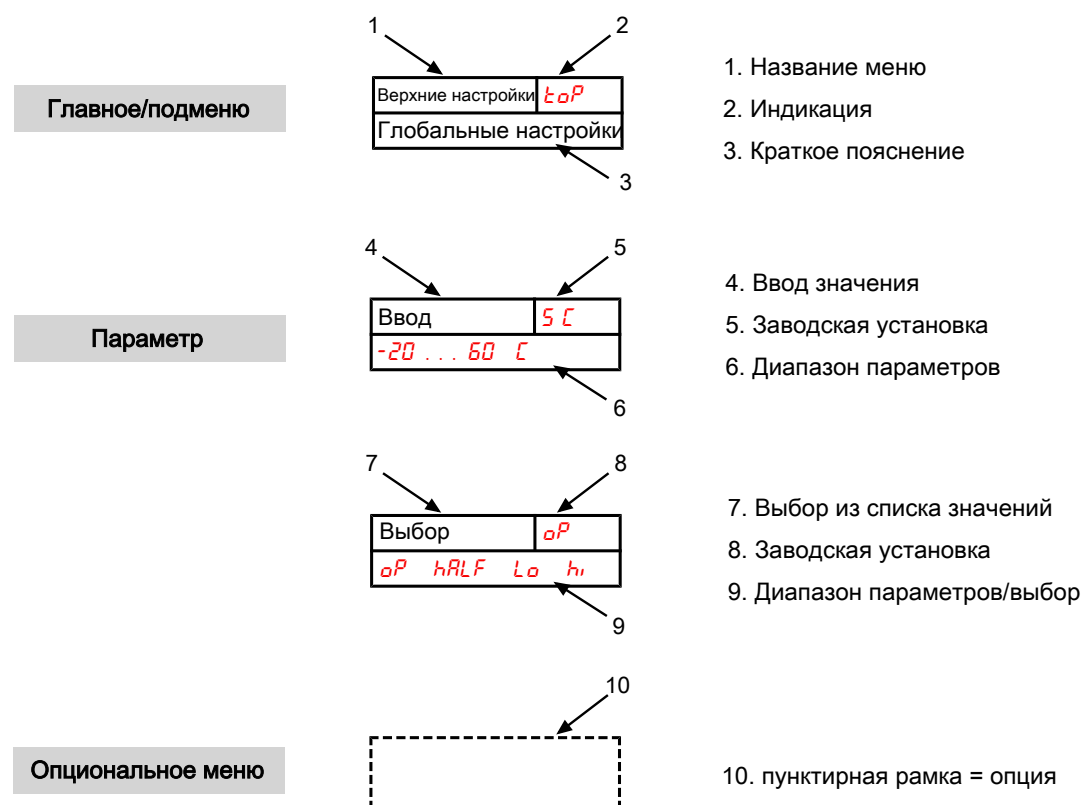
Если Вы забыли пароль, задав главный код 287, Вы в любое время сможете вернуться в меню, а блокировка меню будет деактивирована.

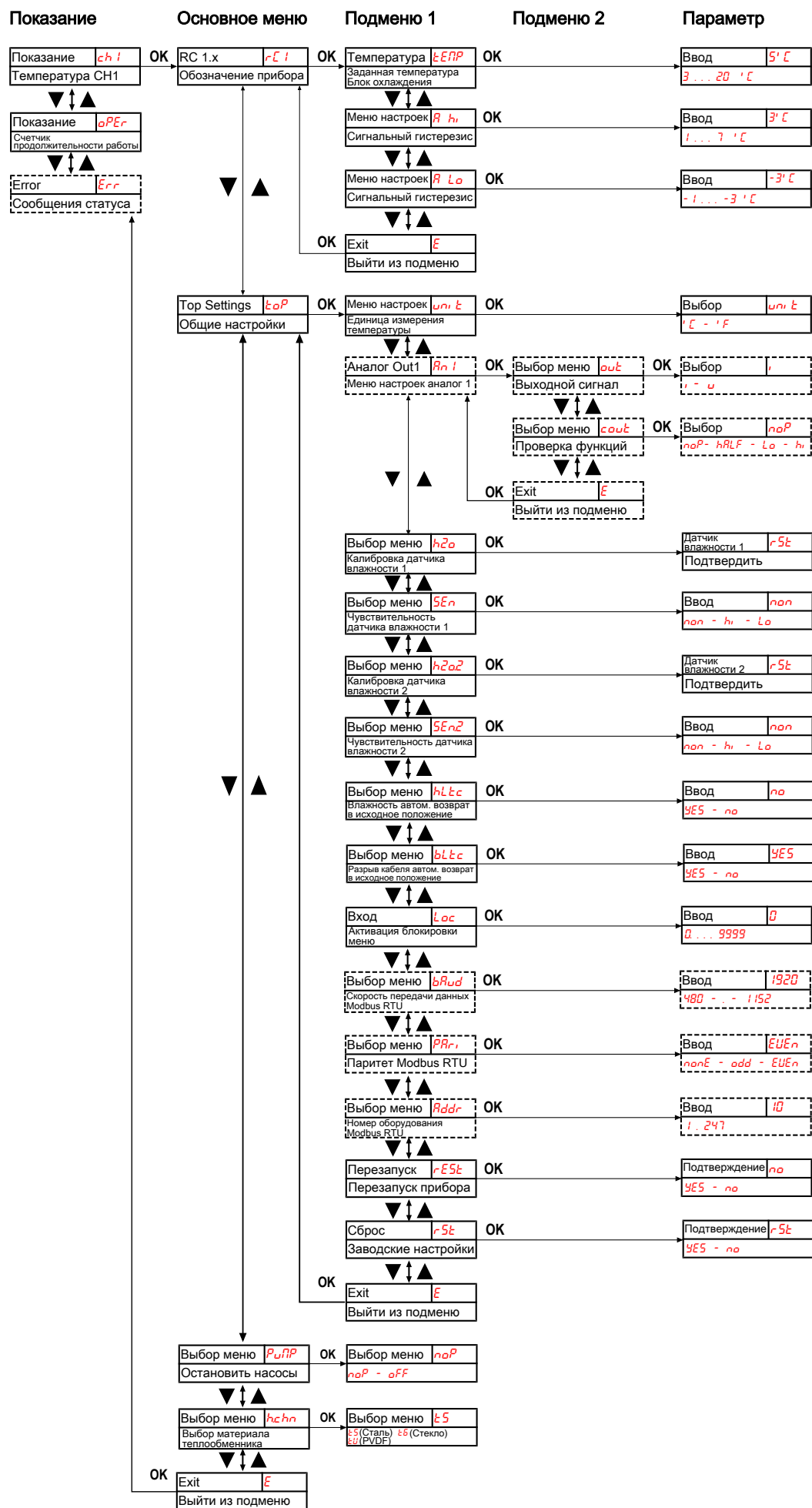
Обзор структуры меню Вы найдете на следующем рисунке.

Пункты со штриховкой будут показаны только при осуществлении соответствующих настроек или при наличии сообщений статуса.

Стандартные заводские настройки и диапазоны настроек указаны в обзоре, а также в каждом соответствующем пункте меню. Стандартные заводские настройки действительны, если не было оговорено другое.

Ввод и выбор меню можно сбросить без сохранения при помощи кнопки **ESC**.





5.3 Описание функций меню

5.3.1 Меню показаний

Показание измеряемого значения - температура блока

Показание → *ch i*

В зависимости от состояния устройства температура отображается постоянно, мигает или чередуется с сообщением о состоянии.

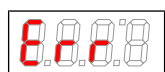
Показание рабочих часов прибора/продолжительность работы прибора

Показание → *oPEr*

Показание рабочих часов прибора. Время работы прибора нельзя сбросить, а его показание можно выводить в различных форматах. Для отображения / выхода из показания времени работы необходимо нажать кнопку «Enter».

- *ччлл* – показание в годах и месяцах (по умолчанию)
- *ллч* – показание в месяцах
- *лчч* – показание в неделях
- *дддд* – показание в днях
- Один месяц соответствует 30 дням. Нажатием кнопки «F» можно переключать форматы показаний. На дисплее отображается выбранный формат в виде короткого текста, а затем показание продолжительности работы.

Показание кодов ошибки

Показание → *Err*

При возникновении несвязанных с работой ошибок / неисправностей прибора показанный номер ошибки указывает на возможные причины и меры по их устранению.

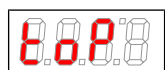
5.3.2 Основное меню

Газовый охладитель RC 1.x

Отображение → *rc i*

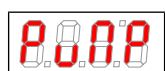
Отсюда можно перейти к настройкам заданной температуры охладителя и диапазона допустимых отклонений (сигнальный порог).

Общие настройки

Показание → *LoP* (ToP Settings)

В этом разделе меню осуществляются общие настройки охладителя.

Перистальтический насос

Показание → *PuPP*

Включение и выключение перистальтического насоса.

Диапазон параметра: *noP*, *oFF*Заводская настройка: *noP*Указание: Статус переключается, „*PuPP*“ мигает.

Выбор материала теплообменника

Показание → **hchh**

Выбор материала теплообменника

Диапазон параметра: **h5** (Сталь), **h6** (Стекло), **hU** (PVDF)Заводская настройка: **h5** (охладитель без теплообменника), или соответствующий материал согласно конфигурации

Выход из основного меню

Показание → **E**

Выбрав данный пункт можно вернуться в режим показаний.

5.3.3 Подменю 1

Заданная температура

Отображение → Охладитель → **hEP**

Эта настройка задаёт уставку температуры охлаждающего блока.

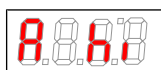
Диапазон параметров: от 3 °C до 20 °C (от 37,4 °F до 68 °F)

Заводская настройка: 5 °C (41 °F)

Указание: При измененной температуре показание может мигать, пока не будет достигнут новый рабочий диапазон.

Этот пункт меню не отображается при активной блокировке клавиш.

верхний порог тревоги

Отображение → Охладитель → **hhi** (высокий порог тревоги)

Здесь можно установить значение верхнего порога для оптического сигнала, а также для сигнального реле. Порог тревоги устанавливается относительно заданной температуры охлаждающего блока.

Диапазон параметров: от 1 °C до 7 °C (от 1.8 °F до 12.6 °F)

Заводская настройка: 3 °C (5.4 °F)

Указание: Этот пункт меню не отображается при активной блокировке клавиш.

нижний сигнальный порог

Отображение → Охладитель → **hLo** (низкий порог тревоги)

Здесь можно установить значение нижнего порога для оптического сигнала, а также для сигнального реле. Порог тревоги устанавливается относительно заданной температуры охлаждающего блока.

Диапазон параметров: от -1 °C до -3 °C (от -1.8 °F до -5.4 °F)

Заводская настройка: -3 °C (-5.4 °F)

Указание: Этот пункт меню не отображается при активной блокировке клавиш.

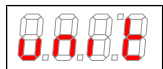
Выход из подменю 1

Показание → Подменю → **E**

Выбрав данный пункт можно вернуться в основное меню.

5.3.4 Подменю 1 (общие настройки)

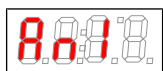
Единица измерения температуры

Показание → t_{op} → $unit$ 

Здесь можно задать единицу измерения температуры.

Диапазон параметра: $'C, 'F$ Заводская настройка: $'C$

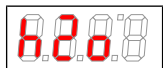
Аналоговый выход

Показание → t_{op} → $An1$ 

В этом подменю задаются настройки для аналогового выхода 1, см. Раздел Подменю 2 (аналоговый выход 1)

Указание: Этот пункт меню не виден при активной блокировке меню.

Калибровка датчика влажности

Показание → t_{op} → $h2o$ 

Если был установлен датчик влажности, здесь можно осуществить его калибровку. Для этого необходимо промыть прибор сухим газом.

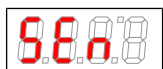
Указание: На заводе калибровка проводилась с воздухом окружения. После замены датчика влажности необходима новая калибровка.

Калибровка датчика влажности устанавливает меню SEn на $h1$.

Этот пункт меню не виден при активной блокировке меню.

Если прибор имеет несколько датчиков влажности, то в меню они будут пронумерованы. При этом $h2o$ будет означать первый датчик, а $h2o2$ второй датчик влажности. То же самое касается и настройки чувствительности датчика в меню SEn .

Чувствительность датчика влажности

Показание → t_{op} → SEn 

Если был установлен датчик влажности, здесь можно снизить его чувствительность.

Диапазон параметра: $h1$: высокая чувствительность
 Lo : низкая чувствительность
 non : без датчика влажностиЗаводская настройка: $h1$

Указание: Этот пункт меню не виден при активной блокировке меню.

Датчик влажности: ручной или автоматический сброс при проникновении влаги

Показание → t_{op} → $hLtc$ $(hLtc = \text{humidity latch})$. Настройка действительна для всех подключенных датчиков влажности.

Здесь можно определить, будет ли сообщение о прорыве влаги квитироваться вручную или автоматически после просушки датчика.

Диапазон параметра: YES : Сигнал статуса до перезапуска прибора будет подан пользователем, насосы будут деактивированы.
 no : Сообщения статуса будут сброшены автоматически/ насосы будут снова разблокированы, как только датчик определит отсутствие влаги.Заводская настройка: no

Указание: Этот пункт меню не виден при активной блокировке меню.

Датчик влажности: автоматический сброс ошибки при проникновении влагиПоказание → *LoP* → *bLtc*

(bLtc = broken wire latch). Настройка действительна для всех подключенных датчиков влажности.



Здесь можно определить, будет ли сообщение о разрыве кабеля квитироваться вручную или автоматически при наличии действительного сигнала измерения.

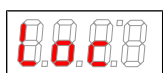
Диапазон параметра: *YES*: Сигнал статуса до перезапуска прибора /квитирования будет подан пользователем, насосы будут деактивированы.
no: Сообщения об ошибке будут сброшены / насосы будут снова разблокированы, как только датчик влажности будет снова распознан системой.

Заводская настройка: *YES*

Указание: Этот пункт меню не виден при активной блокировке меню.

Блокировка меню

Если Вы хотите защитить меню от доступа посторонних лиц, задайте здесь код блокировки. Таким образом, определенные пункты меню будут доступны только после ввода правильного кода.

Показание → *LoP* → *Loc*

При помощи этой настройки можно снять или активировать блокировку меню.

Диапазон параметра: от 0 до 9999

Заводская настройка: 0 (блокировка кнопок снята)

Указание: Этот пункт меню не виден при активной блокировке меню.

Modbus RTU передачи данных

Стандартная скорость передачи данных составляет 19200 бит/с. Она может быть изменена в определенных пределах в зависимости от соответствующего применения. Параметры выбора на дисплее указаны в кбит/с (19,2 соответствует 19200 бит/с). Возврат устройства к заводским настройкам не влияет на свойства цифрового интерфейса!

Данный пункт меню доступен только для приборов с опцией „Цифровой выход Modbus RTU“.

Показание → *LoP* → *bRud*

Определение скорости передачи данных цифрового интерфейса.

Диапазон параметра: *480*
960
1920
3840
5760
1152

Заводская настройка: *1920*

Указание: Этот пункт меню не виден при активной блокировке меню.

Modbus RTU четность данных

Стандартным является контроль по четности (even), также можно выбрать контроль по нечетности или отсутствие четности данных. Количество стоп-битов устанавливается автоматически в зависимости от соответствующей настройки. Если четность данных не установлена, используются два стоп-бита, в противном случае один. Возврат устройства к заводским настройкам не влияет на свойства цифрового интерфейса!

Данный пункт меню доступен только для приборов с опцией „Цифровой выход Modbus RTU“.

Показание → *LoP* → *PRr*



При помощи этой настройки можно вернуться к заводским настройкам.

Диапазон параметра: *none*
odd
even

Заводская настройка: *even*

Указание: Этот пункт меню не виден при активной блокировке меню.

Modbus RTU номер оборудования

Выбор номера оборудования для коммуникации через цифровой интерфейс. Номер можно выбрать свободно в заданных пределах, стандартное значение - 10. Возврат устройства к заводским настройкам не влияет на свойства цифрового интерфейса!

Данный пункт меню доступен только для приборов с опцией „Цифровой выход Modbus RTU“.

Показание → *LoP* → *Addr*



Определение номера.

Диапазон параметра: *1 . 247*

Заводская настройка: *10*

Указание: Этот пункт меню не виден при активной блокировке меню.

Перезапуск

Показание → *LoP* → *rESt*

(*rESt* = restart)



Прибор осуществляет перезапуск, все настройки будут сохранены. Все сообщения об ошибках будут сброшены.

Датчик влажности будет обнулен независимо от настроек в меню *WtSc* и *WtLo*.

Диапазон параметра: *YES*: Осуществление перезапуска. Дисплей показывает версию ПО прибора и переходит к показаниям измеряемого значения.
no: Выйти из меню без перезапуска.

Указание: Настройки пользователя будут сохранены.

Заводские настройки

Показание → *LoP* → *rSt*



При помощи этой настройки можно вернуться к заводским настройкам.

Диапазон параметра: *YES*: вернуться к заводским настройкам.
no: Выйти из меню без изменений.

Заводская настройка: *no*:

Указание: Этот пункт меню не виден при активной блокировке меню.

Выход из подменю 1

Показание → Подменю → ε 

Выбрав данный пункт можно вернуться в основное меню.

5.3.4.1 Подменю 2 (аналоговый выход 1)

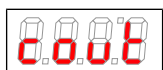
На аналоговом выходе выводится температура охлаждающего блока охладителя. В устройствах с опцией "Цифровой выход Modbus RTU" пункты меню для аналогового выхода недоступны.

Поведение сигнала

В нормальном режиме (noP) выводится температура охлаждающего блока в точке измерения. В тестовых целях могут быть сгенерированы постоянные значения hi , Lo или $hRLF$. В этом случае на аналоговом выходе присутствует постоянный сигнал, значение которого указано в таблице.

Константа	Выход тока 4 - 20 мА	Выход напряжения 2 – 10 В
hi	20 мА	10 В
Li	12 мА	6 В
Lo	4 мА	2 В
noP	4 – 20 мА	2 – 10 В

После контроля поведения сигнала необходимо вернуться в нормальный режим работы (noP).

Показание → LoP → $An I$ → $cout$ 

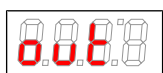
В этой настройке задается поведение аналогового выхода.

Диапазон параметра: noP = Operation (нормальный режим), hi , Lo , $hRLF$

Заводская настройка: noP

Указание: Этот пункт меню не виден при активной блокировке меню.

Выбор → Выходной сигнал

Показание → LoP → $An I$ → out 

Выбрать тип выходного сигнала.

Диапазон параметра: i Выход статуса 4... 20 мА

v Выход статуса 2...10 В

Заводская настройка: i

Указание: Перед настройкой отсоединить клеммы измерительного прибора.

Этот пункт меню не виден при активной блокировке кнопок.

Выход из подменю 2

Показание → LoP → $An I$ → ε 

Выбрав данный пункт можно вернуться в подменю 1.

5.3.5 Создание избранного меню

При помощи кнопки **F** или **Func** (кнопка функций) можно создать избранное меню, в которое Вы потом сможете зайти путем простого нажатия кнопки.

- Вызовите меню, которое Вы хотите внести в избранное меню. При этом неважно, было ли это меню заблокировано или нет.
- Нажмите на кнопку функций дольше 3 сек.
Текущее меню будет задано в качестве избранного. На дисплее на короткое время появится сообщение **Func**.
- При помощи кнопок **ESC** или **E** (Exit) Вы вернетесь к показаниям.

Если Вы теперь хотите вызвать избранное меню, нажмите кнопку **F** или **Func**.

УКАЗАНИЕ! Избранное меню вызывается также и при активной блокировке меню.

5.4 Использование цифрового интерфейса

Цифровой интерфейс устройства представляет собой протокол Modbus RTU, который физически обменивается данными через RS485 (2-проводной). Охладитель при этой коммуникации выступает в роли ведомого устройства.

Интерфейс Modbus позволяет осуществлять прямой доступ к данным процесса и диагностики и предлагает возможность параметрирования в ходе эксплуатации.

5.5 Конфигурация Modbus

Нижеуказанные настройки соответствуют настройкам по умолчанию; при активном интерфейсе параметры могут быть изменены.

Структура символа:

1 стартовый бит

8 бит данных

1 бит четности (возможность конфигурации)

1 стоповый бит (*)

Скорость передачи данных: 19200 bps (возможность конфигурации)

ID прибора: 10 (настраиваемый)

(*) Длина одного символа всегда составляет 11 бит. Если интерфейс настроен на 0 битов четности, количество стоп-битов автоматически изменяется на 2.

5.6 Коммуникация Modbus

Коммуникация через Modbus RTU всегда активируется через ведущее устройство (Request). На запрос (Request) ведомое устройство как правило отвечает ответом (Response). Фрейм Modbus RTU для одного запроса/ответа (Request/Response) как правило имеет следующую структуру:

Адресное поле (A)	Функциональный код (FC)	Данные (Data)	CRC
1 байт	1 байт	1... 252 байт	2 байт

Адреса регистров и данные передаются в формате обратного порядка байтов.

Каждый регистр представляет собой 16-битное значение, при этом информация представлена в различных типах данных. Тип данных и необходимый функциональный код присвоены соответствующим регистрам в следующих таблицах.

Для чтения / записи типов данных, размер которых превышает размер одного регистра, необходимо задействовать несколько регистров.

Поддерживаемые функциональные коды:

Функциональный код (FC)	Значения FC
Read Holding Registers	3
Write Multiple Registers	16

Типы данных:

Наименование	Количество байтов	Количество регистров
Float	4	2
Int16	2	1
UInt16	2	1
Int32	4	2
UInt32	4	2

5.7 Регистр Modbus

Описание	FC	Адрес	Доступ	Тип данных	По умолчанию	Мин	Макс	Выбор	Разреше- ние	Единица
Измеренное значение Темпе- ратура охлаждающего блока	3	2000	R	Float	-	-	-	-	0,5	°C
Состояние температуры охлаждающего блока	3	2002	R	Uint32	-	-	-	Бит 0 := неисправность Бит 1..15 := зарезервировано Бит 16:= сенсор неоткалиброван Бит 17:= инициализация / измеряемое зна- чение недействительно Бит 18 := фаза установления Бит 19:= граница нагрузки достигнута Бит 20:= измеряемое значение вне заданно- го диапазона Бит 21..31 := не загружено	-	-
Уставка температуры охла- ждающего блока	3, 16	5000	R/W	Float	5,0	3,0	20,0	-	0,5	°C
Положительный допуск сиг- нала заданного значения	3, 16	5002	R/W	Float	3,0	1,0	7,0	-	1,0	K
Отрицательный допуск сигна- ла заданного значения	3, 16	5004	R/W	Float	-3,0	-3,0	-1,0	-	1,0	K
Память сигнала ошибка дат- чик влажности	3, 16	9002	R/W	Uint16	2	-	-	1 := нет 2 := да	-	-
Память сигнала сигнал влаж- ности	3, 16	9003	R/W	Uint16	1	-	-	1 := нет 2 := да	-	-
Чувствительность датчика влажности 1	3, 16	9004	R/W	Uint16	1 (с датчиком влажности) 2 (без датчика влажности)	-	-	0 := низкая чувствительность 1 := высокая чувствительность 2 := датчик влажности деактивирован	-	-
Чувствительность датчика влажности 2	3, 16	9005	R/W	Uint16	1 (с датчиком влажности) 2 (без датчика влажности)	-	-	0 := низкая чувствительность 1 := высокая чувствительность 2 := датчик влажности деактивирован	-	-
Настройка единицы показав- ния	3, 16	9006	R/W	Uint16	1	-	-	1 := °C 2 := °F	-	-
Выбор типа теплообменника	3, 16	9007	R/W	Uint16	2	-	-	2 := Сталь 3 := Стекло 4 := PVDF	-	-

Описание	FC	Адрес	Доступ	Тип данных	По умолчанию	Мин	Макс	Выбор	Разрешение	Единица
Де/активация конденсатного насоса/конденсатных насосов	3, 16	9008	R/W	Uint16	3	-	-	3:= насос активен 4:= насос неактивен	-	-
Modbus: Выбор скорости передачи данных	3, 16	9009	R/W	Uint16	3	-	-	1 := 4800 2 := 9600 3 := 19200 4 := 38400 5 := 57600 6 := 115200	-	-
Modbus: Выбор четности	3, 16	9010	R/W	Uint16	2	-	-	0 := отсутствует 1 := нечетный 2 := четный	-	-
Modbus: Выбор адреса устройства	3, 16	9011	R/W	Uint16	10	1	247	-	1	-
Блокировка меню	3, 16	9012	R/W	Uint16	0	0	9999	-	1	-
TEST	3	9990	R	Uint32	12648430	-	-	-	1	-
TEST_UINT16	3, 16	9992	R/W	Uint16	206	0	65535	-	1	-
TEST_INT16	3, 16	9993	R/W	Int16	-206	-32768	32767	-	1	-
TEST_UINT32	3, 16	9994	R/W	Uint32	2766	0	4294967295	-	1	-
TEST_INT32	3, 16	9996	R/W	Int32	-2766	0x80000000	0x7fffffff	-	1	-
TEST_Float	3, 16	9998	R/W	Float	-10,5			-	-	-
Обзор регистров статуса	3	10000	R	Uint16	0			Бит 0 := информация статуса в регистре 10001 Бит n := информация статуса в регистре 10000 + n + 1	-	-
Регистр состояния 1	3	10001	R	Uint16	0	-	-	Бит 0 := статус прибора Бит 1 := прибор в состоянии неисправности Бит 2 := нарушение верхней границы заданного диапазона температур Бит 3 := нарушение нижней границы заданного диапазона температур Бит 4 := Бит 5 := Бит 6 := Датчик влажности 1 соединен Бит 7 := Датчик влажности 2 соединен	-	-

Описание	FC	Адрес	Доступ	Тип данных	По умолчанию	Мин	Макс	Выбор	Разрешение	Единица
Регистр состояния 2	3	10002	R	Uint16	0	-	-	Бит 0 := Бит 1 := Бит 2 := Фаза инициализации Бит 3 := Бит 4 := Бит 5 := Бит 6 := ДВ1 сигнал влажности Бит 7 := ДВ2 сигнал влажности	-	-
Регистр состояния 3	3	10003	R	Uint16	0	-	-	Бит 0 := перистальтические насосы деактивированы Бит 1 := Бит 2 := Бит 3 := Бит 4 := Бит 5 := Бит 6 := Управление газового насоса деактивировано Бит 7 :=	-	-
Регистр состояния 4	3	10004	R	Uint16	0	-	-		-	-
Регистр ошибки 1	3	10005	R	Uint16	0	-	-	Бит 0 :=Ошибка коммуникации дисплей Бит 1 :=Ошибка коммуникации контроллер Бит 2 := Бит 3 := Ошибка конфигурации контроллер Бит 4 := Ошибка EEPROM регулятор Бит 5 := Бит 6 := Бит 7 := Общая ошибка программного обеспечения	-	-
Регистр ошибки 2	3	10006	R	Uint16	0	-	-		-	-
Регистр ошибки 3 - датчик влажности 1	3	10007	R	Uint16	0	-	-	Бит 0 := Бит 1 := Бит 2 := разрыв кабеля Бит 3 := Бит 4 := Бит 5 := Бит 6 := Бит 7 :=	-	-
Регистр ошибки 4 - датчик влажности 2	3	10008		Uint16	0	-	-	Бит 0 := Бит 1 := Бит 2 := разрыв кабеля	-	-

Описание	FC	Адрес	Доступ	Тип данных	По умолчанию	Мин	Макс	Выбор	Разреше- ние	Единица
								Бит 3 := Бит 4 := Бит 5 := Бит 6 := Бит 7 :=		
Регистр ошибки 5 - PT100.1	3	10009	R	Uint16	0	-	-	Бит 0 := Общая ошибка Бит 1 := Короткое замыкание / пониженная температура Бит 2 := Разрыв кабеля / повышенная температура Бит 3 := Колебание измеряемого значения Бит 4 := Бит 5 := Бит 6 := Бит 7 :=	-	-
Регистр ошибки 6	3	10010	R	Uint16	0	-	-		-	-
Регистр ошибки 7	3	10011	R	Uint16	0	-	-	-	-	-
Регистр ошибки 8	3	10012	R	Uint16	0	-	-	-	-	-
Регистр ошибки 9	3	10013	R	Uint16	0	-	-	-	-	-
Регистр ошибки 10	3	10014	R	Uint16	0	-	-	-	-	-
Перегрузка регулятора 1	3	10017	R	Unit16	-	0	100	-	10	%
Срок службы прибора	3	10100	R	Float	-	0	-	-	6 мин	ч
Перезапуск прибора / Сброс прибора	16	11000	W	Unit16	0x00	-	-	86 := Перезапуск прибора 17:= Возврат к заводским настройкам	-	-
Сброс датчика влажности 1	16	11002	W	Uint16	0xAA	-	-	-	-	-
Сброс датчика влажности 2	16	11003	W	Uint16	0xAA	-	-	-	-	-

Пример:

Регистр 5000 = 0x1388

Считывание заданного значения температуры блока

	A	FC	Стартовый регистр HI	Стартовый регистр LO	Кол. регистров HI	Кол. регистров LO		CRC	CRC
Request	0x0A (10)	0x03 (3)	0x13	0x88	0x00 (0)	0x02 (2)		0x41	0xDE
	A	FC	Кол. байтов	DATA 3	DATA 2	DATA 1	Data 0	CRC	CRC
Response	0x0A (10)	0x03 (3)	0x04	0x40	0xA0	0x00	0x00	0x55	0x11

6 Техническое обслуживание

При выполнении любых работ с прибором необходимо соблюдать общие указания из раздела [Указания по безопасности](#) [[> Стр. 7](#)]

ОПАСНОСТЬ 	Электрическое напряжение Опасность электрического удара a) При проведении любых работ прибор должен быть отключен от сети. b) Необходимо предотвратить случайное включение прибора. c) Прибор может открываться только обученными специалистами. d) Соблюдайте правильное напряжение сети.	
ОПАСНОСТЬ 	Ядовитый, едкий газ / конденсат Анализируемый газ / конденсат может нанести вред здоровью. a) Обеспечьте при необходимости надежный отвод газа /конденсата. b) При всех работах по ремонту и техническому обслуживанию необходимо прервать подачу газа. c) Перед работами по техобслуживанию примите меры по защите от ядовитых, едких газов /конденсата. Используйте соответствующие средства защиты. d) Следите за тем, чтобы конденсат не попал в корпус.	  
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 	Предупреждение! Огнеопасные вещества Прибор заправлен горючим хладагентом R600a. a) Обращаться с осторожностью и внимательно выбирать место установки. b) Не повреждать холодильный контур. В случае повреждения: ⇒ держите на расстоянии от открытого огня и источников воспламенения. ⇒ Проветрите помещение в течение нескольких минут. ⇒ Отключите прибор. ⇒ Свяжитесь с производителем для проведения ремонта. ⇒ Не допускайте выпуск хладагента в канализацию или в помещения, где есть открытый огонь или источники воспламенения.	
ОСТОРОЖНО 	Горячая поверхность Опасность ожога В рабочем режиме температура корпуса может достигать 60 °C. Перед началом работ дайте прибору остыть.	
ОСТОРОЖНО 	Опасность для здоровья при негерметичности теплообменника Теплообменник заполнен охлаждающим средством на основе гликоля. При негерметичности теплообменника: a) Избегать контакта с кожей и глазами. b) При утечке в теплообменнике вывести охладитель из эксплуатации. Охладитель должен быть отправлен на ремонт производителю.	

В зависимости от условий окружающей среды и места установки необходимо следить за тем, чтобы вход и выход воздуха были свободны от посторонних предметов. Визуальный осмотр требуется проводить не реже одного раза в 6 месяцев.

В зависимости от типа охладителя могут быть предусмотрены различные опции. В этом случае необходимо регулярно проводить следующие работы по техническому обслуживанию:

- **Опциональный перистальтический насос:** Проверка шлангов (см. Раздел [Замена шланга перистальтического конденсатного насоса \(опционально\)](#) [> Стр. 42])
- **Опциональный фильтр:** Проверка фильтрующего элемента (см. Раздел [Замена фильтрующего элемента \(опционально\)](#) [> Стр. 42])
- **Опциональный датчик влажности:** Калибровка датчика влажности (см. Раздел [Калибровка датчика влажности \(опционально\)](#) [> Стр. 42])

В варианте для высокочистого водорода или кислорода использовать только четко обозначенные артикулы запасных частей с суффиксом -H2 или -O2.

7 Сервис и ремонт

В случае появления сбоев в работе в этом разделе Вы найдете указания по поиску неисправностей и их устранению.

Ремонт оборудования может производиться только персоналом, получившим разрешение от фирмы Bühler.

За дополнительной информацией обращайтесь в нашу сервисную службу

Тел.: +49-(0)2102-498955 или в соответствующее представительство.

Дополнительную информацию о наших отдельных услугах по техническому обслуживанию и вводу в эксплуатацию можно найти на сайте <https://www.buehler-technologies.com/service>.

Если после устранения возможных повреждений и включения напряжения сети прибор не работает должным образом, он должен быть проверен производителем. В этих целях мы просим прислать нам прибор в соответствующей упаковке по адресу:

Bühler Technologies GmbH

- Reparatur/Service -

Harkortstraße 29

40880 Ratingen

Deutschland

У приборов для H₂-/O₂-применений перекрыть газовый канал и конденсатный тракт или вернуть полностью без деталей, контактирующих со средой.

Кроме того, на упаковке необходимо разместить заполненное и подписанное заявление об обеззараживании RMA. В противном случае обработка Вашего заказа на ремонт невозможна.

Соответствующий формуляр находится в Приложении к настоящему Руководству. Вы также можете отправить запрос по электронной почте:

service@buehler-technologies.com.

7.1 Поиск неисправностей и устранение

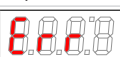
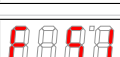
Проблема/неисправность	Возможная причина	Устранение
Конденсат в выходе газа	– Конденсатосборник заполнен	– Опорожнить конденсатосборник
	– Застывание клапана в автоматическом конденсатоотводчике	– Промыть в обоих направлениях
	– Охладитель перегружен	– Соблюдать граничные параметры
	– Шланг загрязнён или засорён	– Промыть в обоих направлениях, для конденсатных насосов использовать запасной шланг
Сниженный пропуск газа	– Засорение газовых каналов	– Демонтировать и очистить теплообменник
	– Обледенение выхода конденсата	– при необходимости заменить фильтрующий элемент
Повышенная температура	– Рабочая точка еще не достигнута	– Отправить прибор на ремонт
	– Охлаждающая способность недостаточна, несмотря на работу охладителя	– Ожидание (макс. 20 мин)
		– Убедитесь, что вентиляционные отверстия не закрыты (скопление тепла)
	– Слишком большой расход / слишком высокая точка росы / слишком высокая температура газа	– Эксплуатация вне пределов спецификации (особенно температура окружающей среды)
Пониженная температура	– Остановка встроенного вентилятора	– Соблюдать граничные параметры / предусмотреть предварительный сепаратор
	– Неисправное регулирование	– Проверить и при необходимости заменить
Нет охлаждения	– Компрессор не запускается	– Отправить охладитель в ремонт
	– Повышенное потребление тока компрессором из-за неправильного запуска	– Компрессор (РТС) недостаточно охлаждён. Подождите 5 минут и попробуйте снова.
Сбой Modbus-коммуникации	– Ошибка подключения шины	– Проверить электрические подключения
	– Ошибка оконцовки проводки	– Проверить проводку шины
	– Проверить конфигурацию шины	– Проверьте/сбросьте конфигурацию

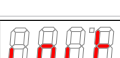
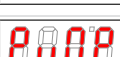
7.1.1 Сообщение об ошибке на дисплее

При ошибке на дисплее появляется показание „Err“. Путем нажатия на кнопку „▲“ на дисплей выводятся номер/номера ошибок.

Сообщения об ошибках остаются на дисплее до перезапуска прибора или квитирования ошибки путем нажатия на кнопку „Func“. Квитирование работает только в случае устранения ошибки.

Причины/устранение: В списке ниже приведены самые вероятные причины и способы устранения ошибок. Если указанные меры не привели к нужному результату, обращайтесь в нашу сервисную службу.

Проблема/неисправность	Возможная причина	Устранение
Нет показания	- Отсутствует напряжение сети - Отсоединение соединительного кабеля - Дисплей неисправен	- Проверить подводящую линию - Проверить подключения
 D1.02 (постоянно)	(На дисплее будет отображена версия ПО). - Отсутствует коммуникация с регулятором	Проверить подключения
	Произошла ошибка	Прочитать номер ошибки, как указано выше
	Неисправность регулятора	- Сбросить ошибку (временный сбой) - Отключить подачу напряжения на прикл. 5 сек. - Обратиться в сервисную службу
	Неисправность микроконтроллера / MCP2	Обратиться в сервисную службу
	Ошибка EEPROM	Обратиться в сервисную службу
	- Сигнал скорости вращения двигателя с ошибками - Штекер вентилятора не подключен - Вентилятор заблокирован	- Проверить, не заблокирован ли вентилятор - Проверить контакт штекера вентилятора на плате регулятора
	Разрыв кабеля датчика влажности 1	- Проверить проводку датчика влажности - Проверить датчик влажности
	Разрыв кабеля датчика влажности 2	- Проверить проводку датчика влажности - Проверить датчик влажности
	Общая неисправность датчика температуры 1	Возможна неисправность сенсора
	Температура слишком низкая/Короткое замыкание датчика температуры 1	Проверить подключение датчика температуры
	Температура превышена/Короткое замыкание датчика температуры 1	Проверить подключение датчика температуры
	Колебание измеряемого значения датчика температуры 1	Проверить подключение датчика температуры
	Пониженная температура / короткое замыкание датчика температуры для управления вентилятором	Проверить подключение датчика температуры
	Температура превышена / короткое замыкание датчика температуры для управления вентилятором	Проверить подключение датчика температуры
	Колебание измеряемого значения датчика температуры для управления вентилятором	Проверить подключение датчика температуры

Текст статуса	Возможная причина	Устранение
 H2o.1	– Сигнал проникновения влаги - датчик влажности 1	– Просушить – Проверить конденсатосборник
 H2o.2	– Сигнал проникновения влаги - датчик влажности 2	– Просушить – Проверить конденсатосборник
 init	– Начальная фаза	– Подождать
 PuMP	– Насосы деактивированы	– Снова активировать насосы в меню
 (Мигание)	– Повышенная/пониженная температура	– см. главу «Поиск неисправностей и устранение»

7.2 Выполнение работ по обслуживанию, ремонту и переоборудованию

При выполнении любых работ с прибором необходимо соблюдать общие указания из раздела Указания по безопасности!

Для газоохладителей с теплообменником из нержавеющей стали для применений с O2 (суффикс -O2) предъявляются особые требования к предотвращению загрязнений при проведении работ по обслуживанию, ремонту и переоборудованию:

- Используйте только очищенный и неповрежденный инструмент. Рекомендуем очищать безворсовой салфеткой, желательна предварительно смоченной смесью изопропанола и деминерализованной воды для обезжиривания без остатков.
- Используйте исключительно очищенные, оригинальные запасные части (см. раздел Запасные части, Расходный материал и комплектующие для охладителя с теплообменником -H2-/-O2).
- Не используйте детали с поврежденной оригинальной упаковкой.
- Использование сжатого воздуха допускается только в том случае, если он соответствует как минимум классу 2 по ISO 8573-1:2010.

ОПАСНОСТЬ

Электрическое напряжение

Опасность электрического удара



- При проведении любых работ прибор должен быть отключен от сети.
- Необходимо предотвратить случайное включение прибора.
- Прибор может открываться только обученными специалистами.
- Соблюдайте правильное напряжение сети.



ОПАСНОСТЬ

Ядовитый, едкий газ / конденсат

Анализируемый газ / конденсат может нанести вред здоровью.



- Обеспечьте при необходимости надежный отвод газа / конденсата.
- При всех работах по ремонту и техническому обслуживанию необходимо прервать подачу газа.
- Перед работами по техобслуживанию примите меры по защите от ядовитых, едких газов / конденсата. Используйте соответствующие средства защиты.
- Следите за тем, чтобы конденсат не попал в корпус.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Предупреждение! Огнеопасные вещества**

Прибор заправлен горючим хладагентом R600a.

- а) Обращаться с осторожностью и внимательно выбирать место установки.
- б) Не повреждать холодильный контур. В случае повреждения:
 - ⇒ держите на расстоянии от открытого огня и источников воспламенения.
 - ⇒ Проветрите помещение в течение нескольких минут.
 - ⇒ Отключите прибор.
 - ⇒ Свяжитесь с производителем для проведения ремонта.
 - ⇒ Не допускайте выпуск хладагента в канализацию или в помещения, где есть открытый огонь или источники воспламенения.

ОСТОРОЖНО**Опасность для здоровья при негерметичности теплообменника**

Теплообменник заполнен охлаждающим средством на основе гликоля.

При негерметичности теплообменника:

- а) Избегать контакта с кожей и глазами.
- б) При утечке в теплообменнике вывести охладитель из эксплуатации. Охладитель должен быть отправлен на ремонт производителю.

ОСТОРОЖНО**Горячая поверхность**

Опасность ожога

В рабочем режиме температура корпуса может достигать 60 °C.

Перед началом работ дайте прибору остыть.

7.2.1 Открытие корпуса

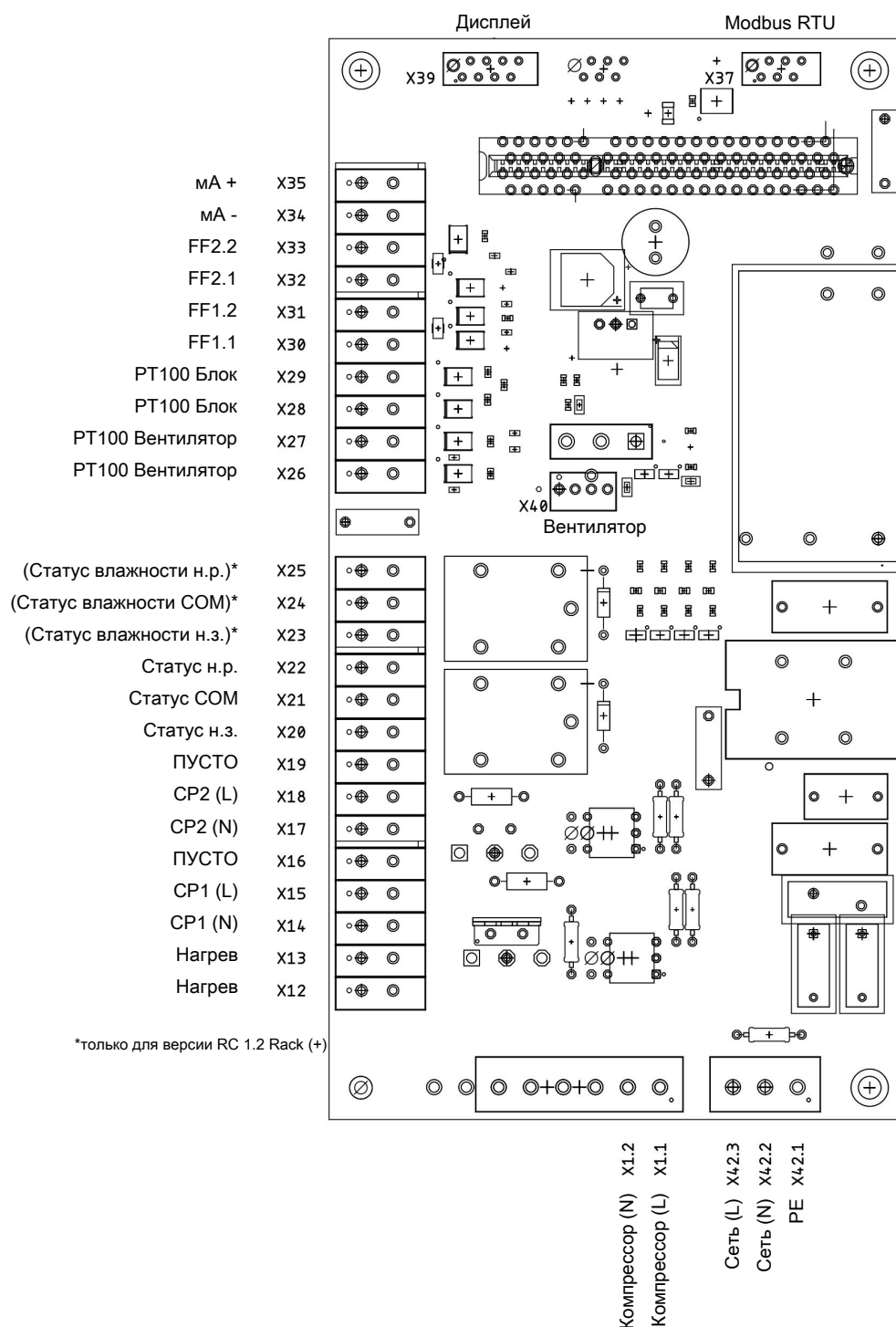
- Перекрыть подачу газа.
- Выключить устройство и вынуть сетевой и статусный штекер (отключить все полюса).
- Отсоединить газовое соединение (только при демонтаже крышки).
- Крепёжные винты лицевой панели находятся под прибором. Крепёжные винты крышки расположены сверху и на обратной стороне.
- Снять лицевую панель, слегка потянув нижний край вперёд и вынув зацепленное соединение сверху (Внимание: на лицевой панели находятся кабельные соединения с модулем индикации и, опционально, с конденсатным насосом).
- Для закрытия крышки собрать прибор в обратном порядке.

7.2.2 Замена вентилятора

- Открыть прибор, как описано в разделе [Открытие корпуса](#) [> Стр. 39].
- Отсоединить разъём от платы регулятора.
- Открутить четыре крепёжных винта вентилятора.
- Заменить вентилятор и собрать устройство в обратном порядке.

7.2.3 Замена платы регулятора

- Открыть прибор, как описано в разделе Открытие корпуса.
- Плату регулятора можно извлечь непосредственно или вместе с выдвижным лотком. Для демонтажа лотка открутить боковой винт снаружи и две гайки на дне (внутри).
- Отсоединить все кабели, см. схему зажимов:



- Открутить гайки в углах платы.
- Заменить плату и собрать устройство в обратном порядке.

7.2.4 Замена микроконтроллерной платы MCR2

- Открыть прибор, как описано в разделе [Открытие корпуса](#) [> Стр. 39].
- Снимите плату MCR2 с управляющей платы.
- Установите новую плату.
- Соберите прибор в обратном порядке.

7.2.5 Замена индикаторного модуля MCD400

- Открыть прибор, как описано в разделе [Открытие корпуса](#) [> Стр. 39].
- Отсоедините плоский кабель от индикатора.
- Нажмите на фиксирующую рамку, при необходимости сожмите фиксаторы и извлеките старый индикаторный модуль.
- Вставьте новый индикаторный модуль и плотно вдавите его в корпус.
- Соберите прибор в обратном порядке.

7.2.6 Очистка и демонтаж теплообменника

Теплообменники необходимо заменять или обслуживать только в случае их засорения или повреждения. Если они засорились, рекомендуется проверить, можно ли избежать этого в будущем путем установки фильтра.

При применении высокочистого кислорода или водорода рекомендуется очистка согласно действующим отраслевым стандартам или использование оригинального запасного теплообменника.

Для очистки или демонтажа теплообменника выполните следующие действия:

- Перекрыть подачу газа.
- Выключить прибор и вытащить все штекеры (например, соединяющий штекер для выхода статуса, входа питания и т. д.).
- Отсоединить газовые соединения и отвод конденсата.
- Теплообменник вынуть наверх.
- Очистить гнездо охлаждения (отверстие в блоке охлаждения), поскольку теплообменники вставляются с силиконовой смазкой.
- Промойте теплообменник до полного удаления загрязнений. Рекомендация: Начинайте промывку в направлении, противоположном движению газа.
- Нанесите силиконовую смазку на охлаждаемую внешнюю поверхность теплообменника.
- Теплообменник вращающимися движениями вставить обратно в гнездо охлаждения.
- Снова подсоединить газовые соединения и отвод конденсата. Вход газа обозначен красным цветом.
- Снова подключить подачу напряжения/газа и дождаться рабочей готовности.
- Открыть подачу газа.

7.2.7 Замена перистальтического конденсатного насоса (опционально)

- Перекрыть подачу газа.
- Выключить устройство и вынуть сетевой штекер.
- Снять переднюю панель охладителя.
- Ослабить винты на нижней стороне крепёжного уголка.
- Заменить конденсатный насос.
- Выполнить заземление.
- Надеть шланги на соединительные штуцеры и убедитесь в герметичности. Направление работы насоса указано на корпусе.
- Соберите прибор в обратном порядке.

7.2.8 Замена шланга перистальтического конденсатного насоса (опционально)

- Заблокировать подачу газа.
- Выключить прибор в меню.
- Удалить шланг подачи и отвода на перистальтическом насосе (**Соблюдайте указания по безопасности!**).
- Выкрутить не до конца средний винт с накатанной головкой. Запрокинуть винт вниз.
- Снять крышку вверх.
- Вынуть подключения сбоку и удалить шланг.
- Заменить шланг (запасная деталь Bühler) и смонтировать перистальтический насос в обратном порядке.
- Подключить подачу напряжения и подачу газа.

7.2.9 Замена фильтрующего элемента (опционально)

ОСТОРОЖНО



Выход газа на фильтре

При демонтаже фильтр не должен быть под напором.
Не используйте поврежденные детали или уплотнительные кольца.

- Перекрыть подачу газа.
- Потянуть за скобу, при этом придерживать фильтрующее стекло.
- Одновременно придерживая головку фильтра, легкими покачивающими движениями осторожно вынуть стекло вниз.
- Удалить фильтрующий элемент и заменить его на новый.
- Проверить уплотнение и при необходимости заменить.
- Установить стекло обратно, одновременно удерживая фильтрующую головку и слегка покачивая его, надеть скобу и убедиться в надежной фиксации.
- Возобновить подачу газа.

УКАЗАНИЕ! При утилизации фильтрующих элементов соблюдать требования законодательства.

7.2.10 Просушка датчика влажности (опционально)

После проникновения влажности датчик влажности необходимо просушить.

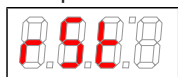
- Заблокировать подачу газа.
- Выключить прибор и вынуть штекер из сети.
- Открутить накидную гайку соединительной линии датчика влажности и удалить проводку.
- Выкрутить датчик влажности против часовой стрелки и вынуть его.
- Просушить датчик влажности.
- Снова установить датчик влажности и осторожно затянуть резьбовое соединение.
- Подключить соединительную проводку и затянуть накидную гайку.
- Подключить подачу напряжения и подачу газа.

7.2.11 Калибровка датчика влажности (опционально)

- При замене датчика влажности, его необходимо снова откалибровать.
- Убедитесь, что через охладитель проходит сухой газ.
- Выберите и подтвердите меню охладителя.



- выберите меню датчика влажности.



- Дисплей показывает (Reset).
- Путем подтверждения показания датчик влажности будет откалиброван заново.

Точный обзор навигации меню приводится в разделе «Эксплуатация и обслуживание».

7.3 Запасные части

При заказе запасных частей просим Вас указывать тип прибора и его серийный номер.

Детали для дооборудования и расширения оборудования Вы найдете в прилагаемом каталоге.

В наличии имеются следующие запасные детали:

Арт. номер	Наименование
9100100007	Модуль дисплея MCD400
9100030265	Модуль интерфейса Modbus RTU
9144050079	Соединительный кабель плата регулятора - модуль дисплея
9144051038	Соединительный кабель модуль интерфейса Modbus RTU
9100130380	Плата микроконтроллера MCP2.2
9100130385	Плата регулятора 10 Вт 115–230 В
9124040101	Вентилятор 24 В
90214702	Силиконовая смазка 1,5 мл
4011000	Проточный адаптер тип G, PVDF G1/4
40110001	Проточный адаптер тип NPT, PVDF NPT 1/4"
4011005	Проточный адаптер, тип G, нержавеющая сталь, G1/4
40110051	Проточный адаптер, тип NPT, нержавеющая сталь, NPT 1/4"
4111100	Датчик влажности FF-3-N, без кабеля
9144050081	Соединительный кабель датчика влажности, 300 мм
9144050086	Соединительный кабель датчика влажности, 520 мм
44920035012	Шланг для конденсатного насоса, Tygon (Norprenе), угловые штуцеры шланга
44920035016	Шланг для конденсатного насоса, Tygon (Norprenе), угловые штуцеры шланга и резьбовое соединение (метрическое)
44920035017	Шланг для конденсатного насоса, Tygon (Norprenе), угловые штуцеры шланга и резьбовое соединение (дюймовое)

7.3.1 Расходный материал и комплектующие

Арт. номер	Наименование
41020050	Фильтрующий элемент F2-L; VE 2 шт. (для типа RC 1.1)
41030050	Фильтрующий элемент F2; VE 5 шт. (для типа RC 1.2+)
9144050143	Соединительный кабель Modbus RTU 2 м
9144050144	Соединительный кабель Modbus RTU 5 м
4410001	Автоматический конденсатоотводчик 11 LD V 38
4410004	Автоматический конденсатоотводчик AK 20, PVDF
4410005	Конденсатосборник GL 1; стекло, 0,4 л
4410019	Конденсатосборник GL 2; стекло, 1 л
459600026	Адаптерная пластина EGK 1/2 для RC 1.1 и RC 1.2+
см. технический паспорт 410001	Фильтр тонкой очистки AGF-PV-30
см. технический паспорт 450020	Перистальтические конденсатные насосы CPsingle, CPdouble

7.3.2 Расходный материал и комплектующие для охладителя с теплообменником -H2-/-O2

Арт. номер	Наименование
4410001 (см. технический паспорт 450005)	Автоматический конденсатоотводчик 11 LD V 38 ¹⁾
4410001-O2 (см. технический паспорт 450005)	Автоматический конденсатоотводчик 11 LD V 38 оптимизированный для кислорода
см. технический паспорт 400016	Резьбовые трубные соединения из нержавеющей стали для применения с высокочистым кислородом.

¹⁾ При использовании высоких концентраций водорода избыточное давление макс. 1,5 бар.

8 Утилизация

ОСТОРОЖНО! Холодильный контур охладителя заполнен хладагентом **R600a**. Теплообменник содержит теплоноситель на основе гликоля.

При утилизации продуктов необходимо учитывать и соблюдать применимые национальные правовые нормы. При утилизации не должно возникать опасности для здоровья и окружающей среды.

Символ перечеркнутого мусорного контейнера на колесах для продуктов Bühler Technologies GmbH указывает на особые инструкции по утилизации электрических и электронных продуктов в Европейском Союзе (ЕС).



Символ перечеркнутого мусорного бака указывает на то, что отмеченные им электрические и электронные изделия должны утилизироваться отдельно от бытовых отходов. Они должны быть надлежащим образом утилизированы как электрическое и электронное оборудование.

Компания Bühler Technologies GmbH будет рада утилизировать ваше устройство с таким знаком. Для этого отправьте устройство по указанному ниже адресу.

По закону мы обязаны защищать наших сотрудников от опасностей, связанных с зараженным оборудованием. Поэтому мы надеемся на ваше понимание, что мы можем утилизировать ваше старое устройство только в том случае, если оно не содержит каких-либо агрессивных, едких или других рабочих материалов, вредных для здоровья или окружающей среды. **Для каждого электрического и электронного устройства необходимо заполнить форму «Форма RMA и декларация об обеззараживании», которую можно скачать на нашем сайте. Заполненная форма должна быть прикреплена снаружи к упаковке так, чтобы ее было хорошо видно.**

Возврат старого электрического и электронного оборудования просим осуществлять по адресу:

Bühler Technologies GmbH
WEEE
Harkortstr. 29
40880 Ratingen
Germany

Также обратите внимание на правила защиты данных и на то, что вы несете ответственность за удаление личных данных на старых устройствах, которые вы возвращаете. Поэтому убедитесь в том, что вы удалили свои личные данные со старых устройств перед их возвратом.

9 Приложение

9.1 Технические данные газового охладителя

RC 1.1 (с теплообменником -H2/-O2)

Технические данные газового охладителя			
Ном. охлад. мощность (при 25 °C):	360 кДж/ч		
Температура окружающей среды:	от 5 °C до 50 °C		
Рабочая готовность:	спустя макс. 15 минут		
Точка росы выхода газа предустановленная: настраиваемая:	5 °C от 3 °C до 20 °C		
Колебания точки росы статичные: во всем диапазоне спецификации:	± 0,1 K ± 1,5 K		
Степень защиты:	IP 20		
Монтаж:	настольный прибор или настенный монтаж		
Корпус:	Нержавеющая сталь		
Размеры упаковки:	прибл. 530 x 400 x 400 мм		
Вес:	прибл. 15 кг		
макс. высота установки:	Высота установки над уровнем моря до 2000 м		
Хладагент:	R600a (28 г)		
Рекомендуемый минимальный объем помещения: <i>Количество хладагента [г] / 8 г/г/м²</i>	3,5 м²		
Электрическое подключение:	Штекер в соотв. с EN 175301-803		
Степень загрязнения:	2		
Категория перенапряжения:	II		
Электрические характеристики: <i>Данные могут отличаться в зависимости от запросов</i>	напряжение:	230 В	115 В
	Допустимое отклонение:	+/-10% при 50 Гц +/-10% при 60 Гц	- +/-10 % при 60 Гц
	Потребляемая мощность типичная:	414 ВА	345 ВА
	рабочий ток макс.:	1,8 А	3,0 А
	Переключающий ток:	2,3 А	3,6 А
	Предохранитель:	4 А (инерционный)	4 А (инерционный)
Разрывная мощность выхода статуса:	макс. 250 В AC, 150 В DC 2 А, 50 ВА, беспотенциальный		
Слив конденсата:	Теплообменник см. таблицу «Обзор теплообменника» Конденсатный насос см. «Технические данные - опции»		
Контактирующие со средой детали Фильтр: Датчик влажности: Теплообменник: Перистальтический насос: Шланговые линии:	см. „Технические данные - опции“ см. „Технические данные - опции“ см. таблицу «Обзор теплообменников» см. „Технические данные - опции“ PTFE/FKM (Витон)		

RC 1.1 с теплообменником -H2/-O2

Технические данные газового охладителя			
Ном. охлад. мощность (при 25 °C):	360 кДж/ч		
Температура окружающей среды:	от 5 °C до 50 °C		
Рабочая готовность:	спустя макс. 15 минут		
Точка росы выхода газа предустановленная:	5 °C		
настраиваемая:	от 3 °C до 20 °C		
Колебания точки росы статичные:	± 0,1 K		
во всем диапазоне спецификации:	± 1,5 K		
Степень защиты:	IP 20		
Монтаж:	настольный прибор или настенный монтаж		
Корпус:	Нержавеющая сталь		
Размеры упаковки:	прибл. 530 x 400 x 400 мм		
Вес:	прибл. 15 кг		
макс. высота установки:	Высота установки над уровнем моря до 2000 м		
Хладагент:	R600a (28 г)		
Рекомендуемый минимальный объем помещения:	3,5 м ²		
Количество хладагента [г] / 8 г/г/м ²			
Электрическое подключение:	Штекер в соотв. с EN 175301-803		
Степень загрязнения:	2		
Категория перенапряжения:	II		
Электрические характеристики: <i>Данные могут отличаться в зависимости от запросов</i>	напряжение:	230 В	115 В
	Допустимое отклонение:	+/-10% при 50 Гц +/-10% при 60 Гц	- +/-10 % при 60 Гц
	Потребляемая мощность типичная:	414 ВА	345 ВА
	рабочий ток макс.:	1,8 А	3,0 А
	Переключающий ток:	2,3 А	3,6 А
	Предохранитель:	4 А (инерционный)	4 А (инерционный)
Разрывная мощность выхода статуса:	макс. 250 В AC, 150 В DC 2 А, 50 ВА, беспотенциальный		
Слив конденсата:	Теплообменник см. таблицу «Обзор теплообменника»		
Контактирующие со средой детали теплообменника:	см. таблицу «Обзор теплообменника»		

RC 1.2+

Технические данные газового охладителя			
Ном. охладж. мощность (при 25 °C):	390 кДж/ч		
Температура окружающей среды:	от 5 °C до 50 °C		
Рабочая готовность:	спустя макс. 15 минут		
Точка росы выхода газа предустановленная:	5 °C		
настраиваемая:	от 3 °C до 20 °C		
Колебания точки росы статичное:	± 0,1 K		
во всем диапазоне спецификации:	± 1,5 K		
Степень защиты:	IP 20		
Монтаж:	настольный прибор или настенный монтаж		
Корпус:	Нержавеющая сталь		
Размеры упаковки:	прибл. 530 x 400 x 400 мм		
Вес:	прибл. 15 кг		
макс. высота установки:	Высота установки над уровнем моря до 2000 м		
Хладагент:	R600a (28 г)		
Рекомендуемый минимальный объём помещения:	3,5 м²		
<i>Количество хладагента [г] / 8 г/ г/м²</i>			
Электрическое подключение:	Штекер в соотв. с EN 175301-803		
Степень загрязнения:	2		
Категория перенапряжения:	II		
Электрические характеристики: <i>Данные могут отличаться в зависимости от запросов</i>	напряжение:	230 В	115 В
	Допустимое отклонение:	+/-10% при 50 Гц +/-10% при 60 Гц	- +/-10 % при 60 Гц
	Потребляемая мощность типичная:	414 ВА	345 ВА
	рабочий ток макс.:	1,8 А	3,0 А
	Переключающий ток:	2,3 А	3,6 А
	Предохранитель:	4 А (инерционный)	4 А (инерционный)
	Разрывная мощность выхода статуса:	макс. 250 В AC, 150 В DC 2 А, 50 ВА, беспотенциальный	
Слив конденсата:	Патрубок Ø5 мм или резьбовое соединение (метрическое/дюймовое)		
Контактирующие со средой детали			
Фильтр:	см. „Технические данные - опции“		
Датчик влажности:	см. „Технические данные - опции“		
Теплообменник:	см. таблицу «Обзор теплообменников»		
Перистальтический насос:	см. „Технические данные - опции“		
Шланговые линии:	PTFE/FKM (Витон)		

9.2 Технические данные - опции

Технические данные аналоговый выход

Сигнал	4-20 мА или 2-10 В соответствует температуре блока охладителя от -20 °C до +60 °C
Подключение	Штекер M12x1, DIN EN 61076-2-101

Технические данные цифровой выход

Сигнал	Modbus RTU (RS-485)
Подключение	Штекер M12x1, DIN EN 61076-2-101

Технические данные датчика влажности FF-3-N

Температура окружающей среды:	от 3 °C до 50 °C
макс. рабочее давление с FF-3-N	2 бара
Вес:	0,04 кг (вкл. кабель)
Материал	PVDF, PTFE, эпоксидная смола, нержавеющая сталь 1.4571, 1.4576

Технические данные конденсатных насосов CPsingle/CPdouble

Температура окружающей среды:	от 0 °C до 60 °C
Допустимое отклонение напряжение:	±5 %
Производительность	0,3 л/ч (50 Гц) / 0,36 л/ч (60 Гц) со стандартным шлангом
Вход вакуума:	макс. 0,8 бар
Вход давления:	макс. 1 бар
Выход давления:	1 бар
Вес:	CPsingle-OEM: 0,47 кг CPdouble-OEM: 0,51 кг
Шланг:	4 x 1,6 мм
Слив конденсата:	Штуцер шланга Ø5 мм Резьбовое соединение 4/6 (метрическое), 1/6"-1/4" (дюймовое)
Степень защиты:	IP 40
Материалы	
Шланг:	Tygon (Norprenе)
Подключения:	PVDF

Технические данные фильтра AGF-PV-30-F2

Температура окружающей среды:	от 3 °C до 100 °C
макс. рабочее давление с фильтром:	4 бар
Вес:	0,24 кг
Поверхность фильтра:	60 см ²
Тонкость фильтрации:	2 мкм
Объем мертвой зоны:	57 мл
Материалы	
Фильтр:	PVDF, стекло дуран (контактирующие со средой детали)
Уплотнение:	FKM (Витон)
Фильтрующий элемент:	PTFE спеченный

Технические данные фильтра AGF-PV-30-F2-L

Температура окружающей среды:	от 3 °C до 100 °C
макс. рабочее давление с фильтром:	4 бар
Вес:	0,29 кг
Поверхность фильтра:	125 см ²
Тонкость фильтрации:	2 мкм
Объем мертвой зоны:	108 мл
Материалы	
Фильтр:	PVDF, стекло дуран (контактирующие со средой детали)
Уплотнение:	FKM (Витон)
Фильтрующий элемент:	PTFE спеченный

9.3 Типичная схема установки

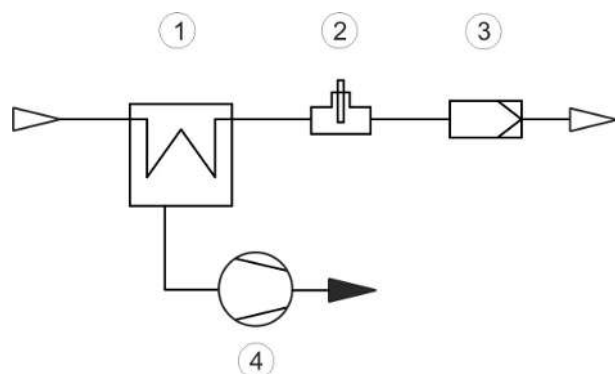
1 Зонд для анализируемого газа	2 Линия анализируемого газа
3 Кран переключения	4 Теплообменник
5 Автоматический конденсатоотводчик или перистальтический насос	6 Фильтр тонкой очистки
7 Датчик влажности	8 Насос для анализируемого газа
9 Расходомер:	10 Анализатор

Типы и данные отдельных компонентов указаны в техническом паспорте.

9.4 Схемы потока охладителя

RC 1.1

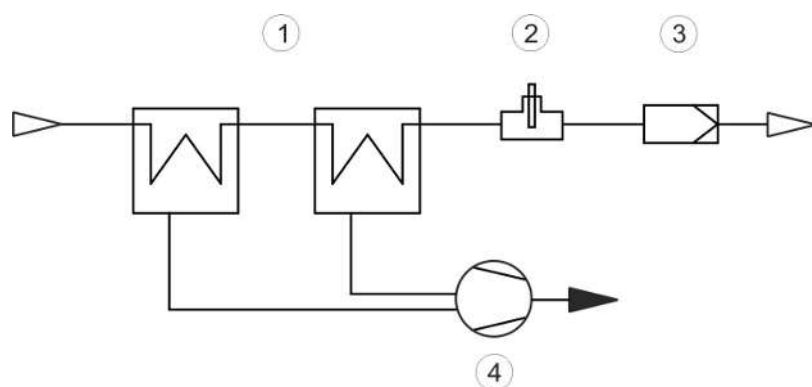
1 газовый канал:



1 Охладитель	2 Датчик влажности (опционально)
3 Фильтр (опционально)	4 Конденсатный насос (опционально)

RC 1.2+

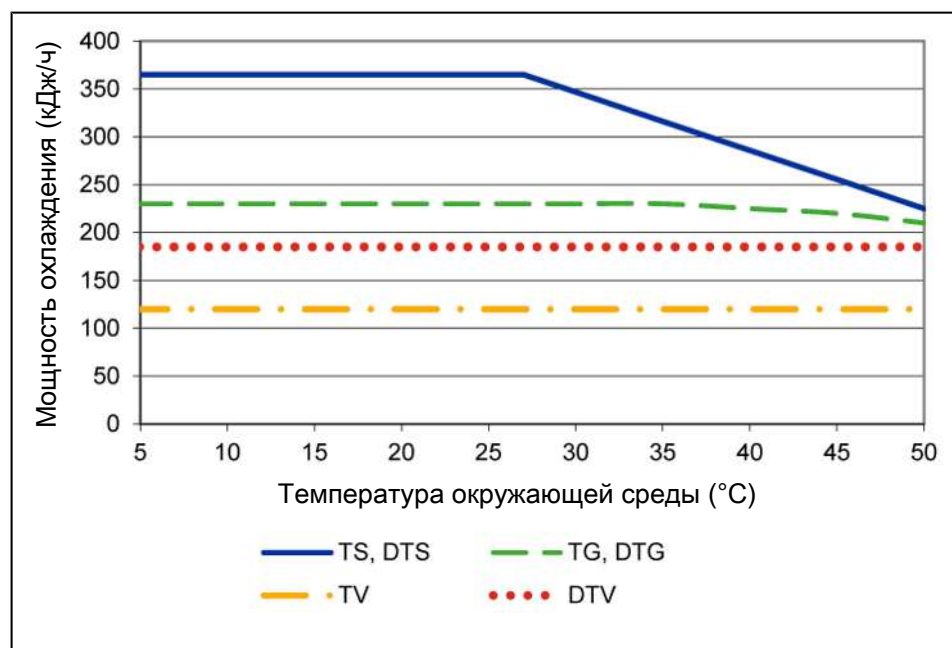
1 газовый канал в ряду:



1 Охладитель	2 Датчик влажности (опционально)
3 Фильтр (опционально)	4 Конденсатный насос (опционально)

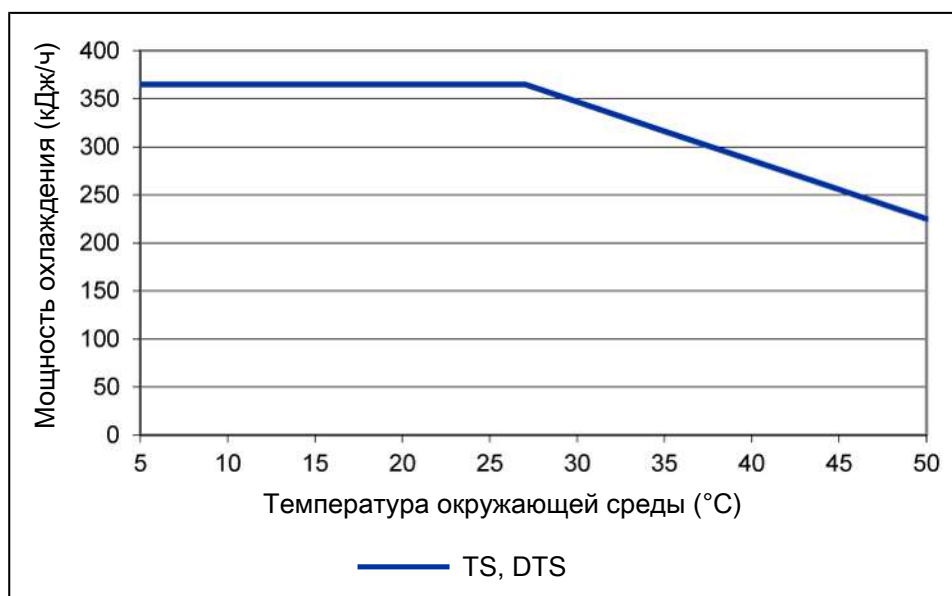
9.5 Графики мощности

RC 1.1

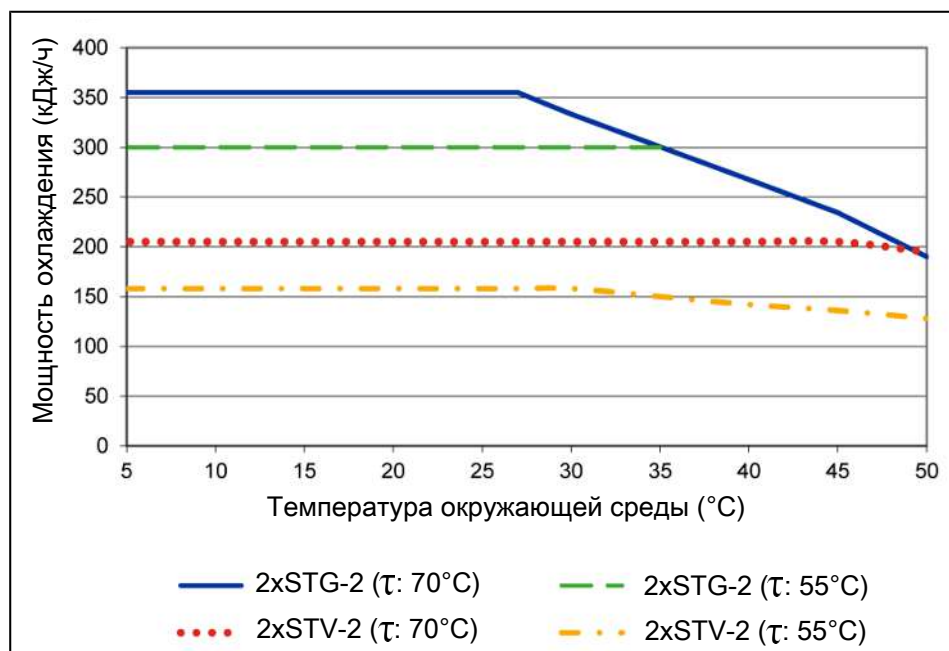


Примечание: Граничные кривые для теплообменников действительны при точке росы 65 °C.

RC 1.1 с теплообменником -H2/-O2



Примечание: Граничные кривые для теплообменников действительны при точке росы 65 °C.

RC 1.2+

Примечание: Граничные кривые для теплообменников действительны при различных точках росы (τ), см. обозначения.

9.6 Теплообменник**9.6.1 Описание теплообменника****RC 1.1**

Энергия анализируемого газа и, в первом приближении, требуемая мощность охлаждения Q определяется тремя параметрами: температура газа ϑ_G , точка конденсирования (на входе) T_e (содержание влаги) и объемный поток v . По законам физики при повышении энергии газа повышается точка конденсирования на выходе. Допустимая нагрузка энергии газа определяется допустимым повышением точки конденсирования.

Нижеследующие границы определяют нормальную рабочую точку $T_e = 65^\circ\text{C}$ и $\vartheta_G = 90^\circ\text{C}$. Здесь задан макс. объемный поток $v_{\text{макс.}}$ в Нл/ч охлажденного воздуха, т.е. после конденсирования водяного пара.

Если параметры T_e und ϑ_G опустятся ниже нормы, объемный поток $v_{\text{макс.}}$ можно увеличить. Например, для теплообменника TG вместо $T_e = 65^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 90^\circ\text{C}$ и $v = 280$ Нл/ч можно взять параметры $T_e = 50^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 80^\circ\text{C}$ и $v = 380$ Нл/ч.

В случае возникновения сложностей, обращайтесь к нам за консультацией или воспользуйтесь нашей расчетной программой.

RC 1.2+

Энергия анализируемого газа и, в первом приближении, требуемая мощность охлаждения Q определяется тремя параметрами: температура газа ϑ_G , точка конденсирования T_e (содержание влаги) и объемный поток v . По законам физики при повышении энергии газа повышается точка конденсирования на выходе. Допустимая нагрузка энергии газа определяется допустимым повышением точки конденсирования.

Нижеследующие границы определяют нормальную рабочую точку $T_e = 70^\circ\text{C}$ и $\vartheta_G = 110^\circ\text{C}$. Здесь задан макс. объемный поток $v_{\text{макс.}}$ в Нл/ч охлажденного воздуха, т.е. после конденсирования водяного пара.

Если параметры T_e und ϑ_G опустятся ниже нормы, объемный поток $v_{\text{макс.}}$ можно увеличить. 1 газовый канал/ два теплообменника, стекло/ (STG-2), Например, для теплообменника STG вместо $T_e = 70^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 110^\circ\text{C}$ и $v = 320$ Нл/ч можно взять параметры $T_e = 50^\circ\text{C}$, $\vartheta_G = 105^\circ\text{C}$ и $v = 420$ Нл/ч.

В случае возникновения сложностей, обращайтесь к нам за консультацией или воспользуйтесь нашей расчетной программой.

9.6.2 Обзор теплообменников

RC 1.1

Теплообменник	TS TS-I ²⁾	TG TG	TV TV-I ²⁾	DTS (DTS-6 ³⁾) DTS-I (DTS-6-I ³⁾) ²⁾	DTG DTG	DTV ³⁾ DTV-I ^{2) 3)}
Контактирующие со средой материалы	Нержавеющая сталь	Стекло дуран PTFE	PVDF	Нержавеющая сталь	Стекло дуран PTFE	PVDF
Вес	0,9 кг	0,4 кг	0,25 кг	0,9 кг	0,45 кг	0,55 кг
Расход $v_{\text{макс}}^{1)}$	530 л/ч	280 л/ч	155 л/ч	2 x 250 л/ч	2 x 140 л/ч	2 x 115 л/ч
Точка росы на входе $t_{\text{е, макс.}}^{1)}$	80 °C	80 °C	65 °C	80 °C	65 °C	65 °C
Температура на входе газа $\vartheta_{\text{Г, макс.}}^{1)}$	180 °C	140 °C	140 °C	180 °C	140 °C	140 °C
Макс. мощность охлаждения $Q_{\text{макс.}}$	450 кДж/ч	230 кДж/ч	120 кДж/ч	450 кДж/ч	230 кДж/ч	185 кДж/ч
Давление газа $p_{\text{макс}}$	160 бар	3 бар	3 бар	25 бар	3 бар	2 бара
Дифференциальное давление Δp ($v=150$ л/ч)	8 мбар	8 мбар	8 мбар	по 5 мбар	по 5 мбар	по 15 мбар
Объем мертвой зоны V_{tot}	69 мл	48 мл	129 мл	28 / 25 мл	28 / 25 мл	21 / 21 мл
Подключения газа (метрические)	G1/4	GL 14 (6 мм) ⁴⁾	DN 4/6	Труба 6 мм	GL14 (6 мм) ⁴⁾	DN 4/6
Подключения газа (дюймовые)	NPT 1/4"	GL 14 (1/4") ⁴⁾	1/4"-1/6"	Труба 1/4"	GL14 (1/4") ⁴⁾	1/4"-1/6"
Конденсатоотводчик (метрический)	G3/8	GL 25 (12 мм) ⁴⁾	G3/8	Труба 10 мм (6 мм)	GL18 (10 мм) ⁴⁾	DN 5/8
Конденсатоотводчик (дюймовый)	NPT 3/8"	GL 25 (1/2") ⁴⁾	NPT 3/8"	Труба 3/8" (1/4")	GL18 (3/8") ⁴⁾	3/16"-5/16"

¹⁾ Учитывая максимальную мощность охлаждения охладителя.

²⁾ Типы с I оснащены резьбой NPT или дюймовыми трубами.

³⁾ Отвод конденсата возможен только конденсатным насосом

⁴⁾ Внутренний диаметр уплотнительного кольца

RC 1.1 с теплообменником -H2/-O2

Теплообменник	TS-H2/-O2 TS-I-H2/-O2 ²⁾	DTS-H2/-O2 DTS-I-H2/-O2 ²⁾
Контактирующие со средой материалы	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь
Вес	0,9 кг	0,9 кг
Расход $v_{\text{макс}}^{1)}$	530 л/ч	2 x 250 л/ч
Точка росы на входе $T_{\text{е, макс.}}^{1)}$	80 °C	80 °C
Температура входа газа $\vartheta_{\text{Г, макс.}}^{1)}$	180 °C	180 °C
Макс. мощность охлаждения $Q_{\text{макс.}}$	450 кДж/ч	450 кДж/ч
Давление газа $p_{\text{макс}}$	1,5 барг (H2) / 15 барг (O2)	1,5 барг (H2) / 15 барг (O2)
Дифференциальное давление Δp ($v=150$ л/ч)	8 мбар	по 5 мбар
Объем мертвой зоны V_{tot}	69 мл	28 / 25 мл
Подключения газа (метрические)	G1/4	Труба 6 мм
Подключения газа (дюймовые)	NPT 1/4"	Труба 1/4"
Конденсатоотводчик (метрический)	G3/8	Труба 10 мм (6 мм)
Конденсатоотводчик (дюймовый)	NPT 3/8"	Труба 3/8"

¹⁾ Учитывая максимальную мощность охлаждения охладителя.

²⁾ Типы с I оснащены резьбой NPT или дюймовыми трубами.

RC 1.2+

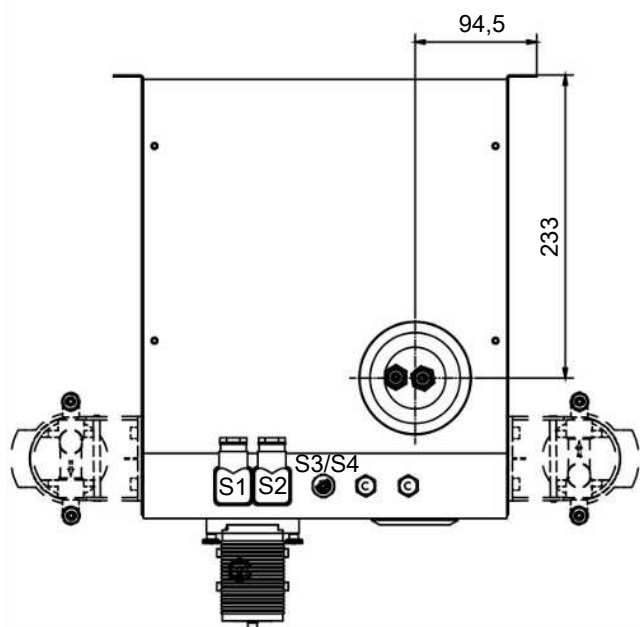
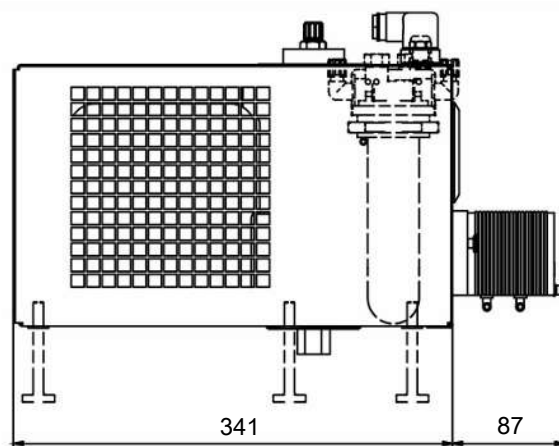
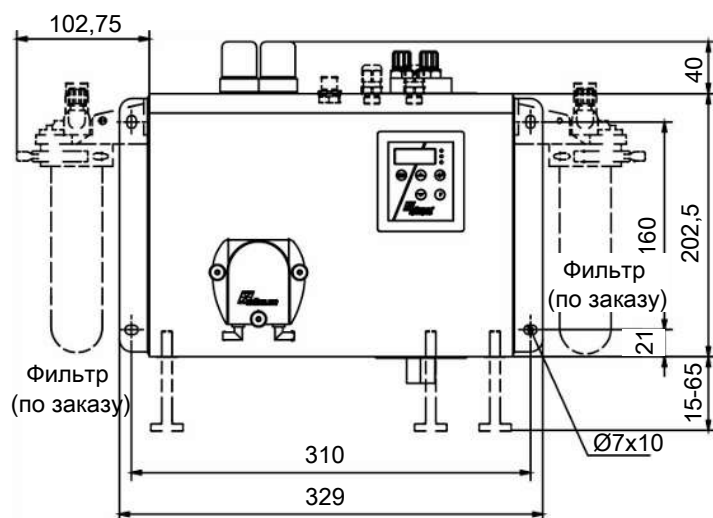
Теплообменник	2 x STG-2	2 x STV-2
Контактирующие со средой материалы	Стекло дуран PTFE	PVDF
Вес	2 x 0,14 кг	2 x 0,11 кг
Расход $v_{\text{макс}}^{1)}$	320 л/ч	300 л/ч
Точка росы на входе $t_{\text{е, макс.}}^{1)}$	70 °C	70 °C
Температура на входе газа $\vartheta_{\text{Г, макс.}}^{1)}$	140 °C	140 °C
Давление газа $P_{\text{макс}}$	3 бар	3 бар
Дифференциальное давление Δp ($v=150$ л/ч)	2,6 мбар	2,9 мбар
Макс. мощность охлаждения $Q_{\text{макс.}}$	345 кДж/ч	210 кДж/ч
Объем мертвой зоны V_{tot}	47 мл	41 мл
Подключения газа (метрические)	GL 14 (6 мм) ²⁾	DN 4/6
Подключения газа (дюймовые)	GL 14 (1/4") ²⁾	1/4"-1/6"
Конденсатоотводчик (метрический)	GL 18 (10 мм) ²⁾	G1/4
Конденсатоотводчик (дюймовый)	GL 18 (10 мм) ²⁾	NPT 1/4"

¹⁾ Учитывая максимальную мощность охлаждения охладителя.

²⁾ Внутренний диаметр уплотнительного кольца

9.7 Габаритные размеры

RC 1.1

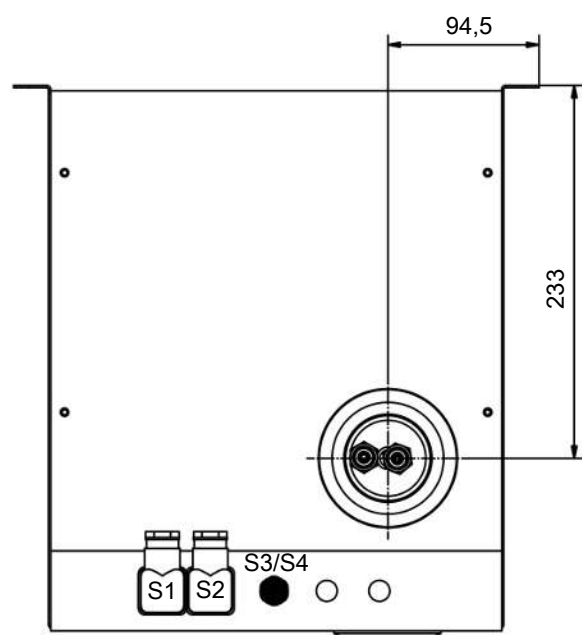
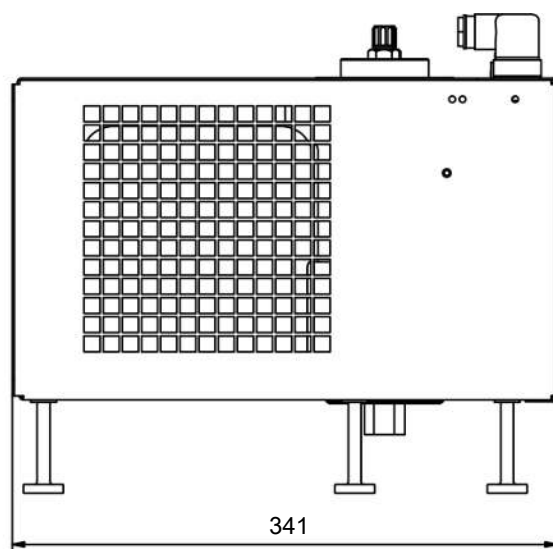
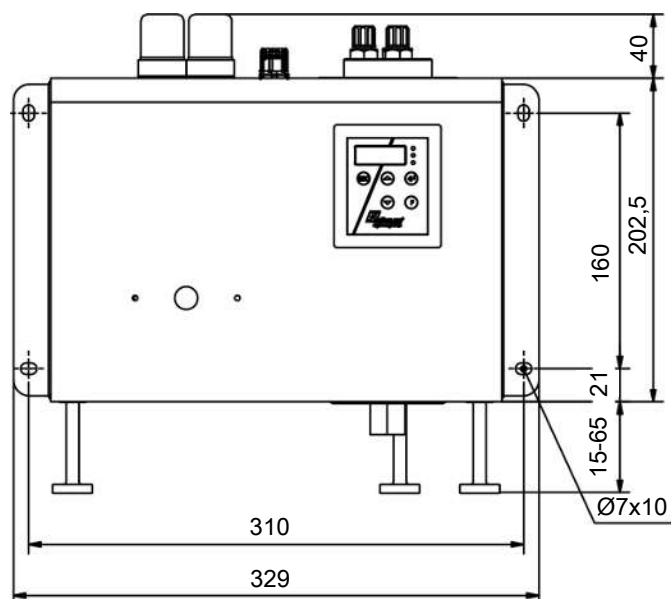


S1 = Сетевое подключение

S2 = Выход статуса

S3/S4 = Аналоговый/цифровой выход (по заказу)

RC 1.1 с теплообменником -H2/-O2

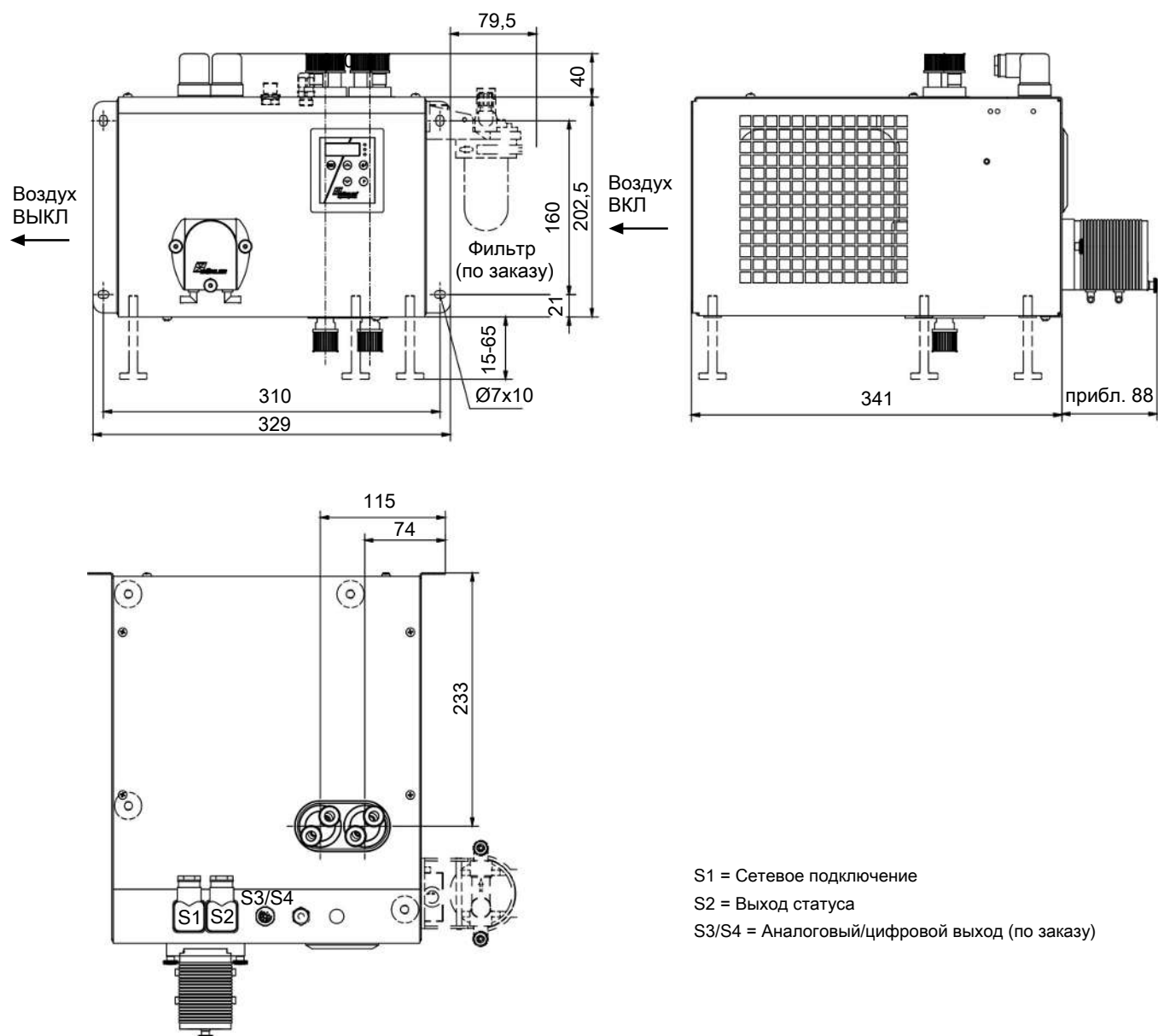


S1 = Сетевое подключение

S2 = Выход статуса

S3/S4 = Аналоговый/цифровой выход (по заказу)

RC 1.2+



10 Прилагаемые документы

- Сертификат соответствия КХ450021
- O₂-декларация (теплообменник)
- RMA – декларация о деконтаминации

EU-Konformitätserklärung
EU-declaration of conformity



Hiermit erklärt Bühler Technologies GmbH,
dass die nachfolgenden Produkte den
wesentlichen Anforderungen der Richtlinie

*Herewith declares Bühler Technologies GmbH
that the following products correspond to the
essential requirements of Directive*

2014/35/EU
(Niederspannungsrichtlinie / low voltage directive)

in ihrer aktuellen Fassung entsprechen.

in its actual version.

Folgende Richtlinie wurde berücksichtigt:

The following directive was regarded:

2014/30/EU (EMV/EMC)

Produkt / products: Kompressor-Messgaskühler / Compressor sample gas cooler
Typ / type: RC 1.1, RC 1.2+
RC 1.2 Rack, RC 1.2+ Rack
Seriennummer / serial number: 45963...

Das Betriebsmittel dient der Aufbereitung des Messgases, um das Analysengerät vor Restfeuchtigkeit
im Messgas zu schützen.

*This equipment is used for conditioning the sample gas to protect the analysis instrument from residual
moisture in the sample gas.*

Das oben beschriebene Produkt der Erklärung erfüllt die einschlägigen
Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union:

*The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation
legislation:*

EN 61326-1:2013

EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.
This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Dokumentationsverantwortlicher für diese Konformitätserklärung ist Herr Stefan Eschweiler mit
Anschrift am Firmensitz.

*The person authorized to compile the technical file is Mr. Stefan Eschweiler located at the company's
address*

Ratingen, den 08.09.2025

Stefan Eschweiler
Geschäftsführer – Managing Director

Frank Pospiech
Geschäftsführer – Managing Director

UK Declaration of Conformity



The manufacturer Bühler Technologies GmbH declares, under the sole responsibility, that the product complies with the requirements of the following UK legislation:

Electrical Equipment Safety Regulations 2016

The following legislation were regarded:

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

Product: Compressor sample gas cooler
Types: RC 1.1
RC 1.2
RC 1.2 Rack
RC 1.2+ Rack

Seriennummer: 45963...
Serial number:

The equipment is used for conditioning the sample gas to protect the analysis instrument from residual moisture in the sample gas.

The object of the declaration described above is in conformity with the relevant designated standards:

EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04

EN 61326-1:2013

Ratingen in Germany, 03.07.2025



Stefan Eschweiler
Managing Director



Frank Pospiech
Managing Director

O2-Erklärung *O2 Declaration*

**Wärmetauscher für den Einsatz mit
hochreinem Sauerstoff optimiert**

*Heat Exchanger optimised for use with
high-purity oxygen*

Applikationen mit Sauerstoff: Partikel-, Öl- und Fettfreiheit

Mit dieser Erklärung bestätigen wir, dass alle medienberührenden Flächen der nachfolgenden Produkte in Anlehnung an die Vorgaben der EIGA Doc 33/18 und des VDA-Band 19 gereinigt und gefertigt sind.

Applications with oxygen: free of particles, oil and grease

With this declaration, we confirm that all surfaces of the following products that come into contact with media have been cleaned and manufactured in accordance with the specifications of EIGA Doc 33/18 and VDA Volume 19.

Produkt / Products	Wärmetauscher / Heat Exchanger	Art-Nr. / Item no.:
Typen / Types:	PTS-O2	4447999-O2
	PTS-I-O2	4448999I-O2
	TS-O2	4510023-O2
	TS-I-O2	4510025I-O2
	DTS-O2	4501026-O2
	DTS-I-O2	4501026I-O2

Ratingen, den 25.04.2024

Bühler Technologies GmbH



Heat exchanger optimized for use with high-purity oxygen

Applications with oxygen: Free from particles, oil and grease



For use with high-purity oxygen, the product requires special cleaning to ensure that it is free from oil and grease, as oxygen is a strong oxidising agent. Under unfavourable conditions, oxygen can cause spontaneous combustion of organic substances such as particles, oils and fats, and generally promotes the combustion of substances. Oils and fats can even react explosively on contact with oxygen. We use special cleaning and production processes to ensure the safe use of our products with high-purity oxygen and to avoid the above-mentioned undesirable reactions.

With this declaration, we confirm that all surfaces of the following products that come into contact with media have been cleaned and manufactured in accordance with the requirements of EIGA Doc 33/18 and VDA Volume 19.

Product:	Heat exchanger	Item no.
Models:	PTS-O2	4447999-O2
	PTS-I-O2	4448999I-O2
	TS-O2	4510023-O2
	TS-I-O2	4510025I-O2
	DTS-O2	4501026-O2
	DTS-I-O2	4501026I-O2

The material used for the “O2” heat exchangers is high-quality stainless steel, which has been tested by Bühler Technologies for its suitability for oxygen applications.

All components in contact with the medium undergo a special cleaning process to reliably remove impurities (such as oil, grease and particles). This process is documented by a comprehensive delivery specification to the service provider and compliance with the limits is verified with regular analyses by an independent, accredited laboratory.

The contamination limits of the surfaces in contact with media are defined as follows (as in EIGA Doc 33/18 Cleaning of Equipment for oxygen service):

	Contamination limits
Non-volatile organic or inorganic impurities:	$\leq 220 \text{ mg/m}^2$ for non-volatile impurities
Particles:	$\leq 22 \text{ particles/m}^2$ between $500 \mu\text{m}$ and $1000 \mu\text{m}$

The component groups of the heat exchangers are cleaned by an external service provider and then manufactured into the end product at Bühler Technologies. After these production steps, the heat exchanger undergoes final cleaning by the service provider before delivery in order to remove any contamination from the production process.

Compliance with the contamination limits is documented by the external service provider by means of factory test certificates (free of oil and grease) and a test report (free of dust and dirt). After cleaning, the heat exchangers are packed in airtight and dustproof packaging and clearly labeled “Cleaned for oxygen service. Do not open until ready for use”.

All described cleaning properties are lost if the product comes into contact with oily or greasy media or is otherwise contaminated from the outside.



RMA-Formular und Erklärung über Dekontaminierung

Формуляр RMA и заявление об обеззараживании



RMA-Nr./ Номер возврата

Die RMA-Nr. bekommen Sie von Ihrem Ansprechpartner im Vertrieb oder Service. Bei Rücksendung eines Altgeräts zur Entsorgung tragen Sie bitte in das Feld der RMA-Nr. "WEEE" ein./ Номер возврата неисправного оборудования. Выполучите от Вашего контактного лица в отделе сбыта или в отделе обслуживания. При возврате старого устройства на утилизацию введите в поле номера RMA "WEEE".

Zu diesem Rücksendeschein gehört eine Dekontaminierungserklärung. Die gesetzlichen Vorschriften schreiben vor, dass Sie uns diese Dekontaminierungserklärung ausgefüllt und unterschrieben zurücksenden müssen. Bitte füllen Sie auch diese im Sinne der Gesundheit unserer Mitarbeiter vollständig aus./ К настоящему бланку возврата прилагается заявление об обеззараживании. Согласно установленным законом нормативам Вы должны заполнить настоящее заявление об обеззараживании, подписать и выслать нам его/ вместе с возвращаемым оборудованием. Пожалуйста, полностью заполните данное заявление также и по соображениям охраны здоровья наших сотрудников.

Firma/ Фирма

Firma/ Фирма

Straße/ Улица

PLZ, Ort/ Индекс, город

Land/ Страна

Gerät/ Прибор

Anzahl/ Количество

Auftragsnr./ Номер заказа

Ansprechpartner/ Контактное лицо

Name/ Имя

Abt./ Отдел

Tel./ Тел.

E-Mail

Serien-Nr./ Серийный номер

Artikel-Nr./ Арт. номер

Grund der Rücksendung/ Причина возврата

- ☐ Kalibrierung/ Калибровка ☐ Modifikation/ Модификация
☐ Reklamation/ Рекламация ☐ Reparatur/ Ремонт
☐ Elektroaltgerät/ Старое электрооборудование (WEEE)
☐ andere/ другое

bitte spezifizieren/ просим указать детально

Handelt es sich bei dem Gerät um ein sogenanntes Bühler O2-Ready Produkt (Artikelnummer endet mit „-O2“)?/ Речь, в случае данного прибора, идет о так называемом изделии Bühler для применения с высокочистым кислородом (O2-Ready Produkt) (артикульный номер заканчивается на „-O2“)?

- ☐ Nein/ Нет ☐ Ja/ Да

Ist das Gerät möglicherweise kontaminiert?/ Может ли прибор быть экологически опасным?

- ☐ Nein, da das Gerät nicht mit gesundheitsgefährdenden Stoffen betrieben wurde./ Нет, поскольку прибор был очищен и обеззаражен надлежащим образом.
☐ Nein, da das Gerät ordnungsgemäß gereinigt und dekontaminiert wurde./ Нет, поскольку прибор не использовался с вредными для здоровья веществами.
☐ Ja, kontaminiert mit:/ Да, он может представлять следующую опасность:



☐ explosiv/
взрывоопасность



☐ entzündlich/
легковоспламеня
емость



☐ brandfördernd/
пожароопасность



☐ komprimierte
Gase/
сжатые газы



☐ ätzend/
едкость



☐ giftig, Lebensgefahr/
ядовитость,
опасность для
жизни



☐ gesundheitsge-
fährdend/
опасность для
здоровья



☐ gesund-
heitsschädlich/
вред для
здоровья



☐ umweltgefährdend/
вред для
окружающей
среды

Bitte Sicherheitsdatenblatt beilegen!/ просим приложить паспорт безопасности!

Das Gerät wurde gespült mit:/ Прибор был промыт при помощи:

Diese Erklärung wurde korrekt und vollständig ausgefüllt und von einer dazu befugten Person unterschrieben. Der Versand der (dekontaminierten) Geräte und Komponenten erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

Falls die Ware nicht gereinigt, also kontaminiert bei uns eintrifft, muss die Firma Bühler sich vorbehalten, diese durch einen externen Dienstleister reinigen zu lassen und Ihnen dies in Rechnung zu stellen.

Firmenstempel/ Печать фирмы

Данное заявление было правильно и полностью заполнено и подписано ответственным лицом. Транспортировка (загрязненных) приборов и компонентов осуществляется согласно установленным законом предписаниям.

Если товар поступит к нам в неочищенном, т.е. в загрязненном виде, компания Bühler оставляет за собой право, передать прибор на очистку стороннему подрядчику и выставить Вам за это соответствующий счет.

Datum/ Дата

rechtsverbindliche Unterschrift/ Юридически обязывающая подпись



Vermeiden von Veränderung und Beschädigung der einzusendenden Baugruppe

Die Analyse defekter Baugruppen ist ein wesentlicher Bestandteil der Qualitätssicherung der Firma Bühler Technologies GmbH. Um eine aussagekräftige Analyse zu gewährleisten muss die Ware möglichst unverändert untersucht werden. Es dürfen keine Veränderungen oder weitere Beschädigungen auftreten, die Ursachen verdecken oder eine Analyse unmöglich machen.

Vermeidung von Kontaminationen bei Produkten für hochreine Sauerstoffapplikationen (O2-Ready)

Handelt es sich bei dem Gerät um ein sogenanntes Bühler O2-Ready Produkt (Artikelnummer endet mit „-O2“), so ist dafür zu sorgen, dass es vom Ausbau des Artikels bis zur Anlieferung bei Firma Bühler zu keiner Kontamination medienberührender Teile kommt. Verschließen Sie Öffnungen und verpacken Sie das Gerät in ein luftdichtes Behältnis. Kennzeichnen Sie die Ware deutlich, insbesondere durch Angabe der vollständigen Artikelnummer (.....-O2) auf der ersten Seite dieses Formulars. Hierdurch wird sichergestellt, dass es auch unsererseits zu keiner unnötigen Kontamination kommt.

Umgang mit elektrostatisch sensiblen Baugruppen

Bei elektronischen Baugruppen kann es sich um elektrostatisch sensible Baugruppen handeln. Es ist darauf zu achten, diese Baugruppen ESD-gerecht zu behandeln. Nach Möglichkeit sollten die Baugruppen an einem ESD-gerechten Arbeitsplatz getauscht werden. Ist dies nicht möglich sollten ESD-gerechte Maßnahmen beim Austausch getroffen werden. Der Transport darf nur in ESD-gerechten Behältnissen durchgeführt werden. Die Verpackung der Baugruppen muss ESD-konform sein. Verwenden Sie nach Möglichkeit die Verpackung des Ersatzteils oder wählen Sie selber eine ESD-gerechte Verpackung.

Einbau von Ersatzteilen

Beachten Sie beim Einbau des Ersatzteils die gleichen Vorgaben wie oben beschrieben. Achten Sie auf die ordnungsgemäße Montage des Bauteils und aller Komponenten. Versetzen Sie vor der Inbetriebnahme die Verkabelung wieder in den ursprünglichen Zustand. Fragen Sie im Zweifel beim Hersteller nach weiteren Informationen.

Einsenden von Elektroaltgeräten zur Entsorgung

Wollen Sie ein von Bühler Technologies GmbH stammendes Elektroprodukt zur fachgerechten Entsorgung einsenden, dann tragen Sie bitte in das Feld der RMA-Nr. „WEEE“ ein. Legen Sie dem Altgerät die vollständig ausgefüllte Dekontaminierungserklärung für den Transport von außen sichtbar bei. Weitere Informationen zur Entsorgung von Elektroaltgeräten finden Sie auf der Webseite unseres Unternehmens.

Предотвращение модификации и повреждения отправляемого компонента

Анализ неисправных компонентов является неотъемлемой частью обеспечения качества компании Bühler Technologies GmbH. Для обеспечения точного анализа продукт должен по возможности исследоваться в неизменном состоянии. Не допускаются изменения или другие повреждения, которые могут скрыть причину и помешать анализу.

Предотвращение загрязнений изделий для применений с высокочистым кислородом (O2-Ready)

Если, говоря о приборе, речь идет о так называемом изделии Bühler для применения с высокочистым кислородом (O2-Ready Produkt) (артикульный номер заканчивается на „-O2“), следует позаботиться о том, чтобы от демонтажа артикула и до его прибытия на фирму Bühler не произошло загрязнения деталей, контактирующих со средой. Перекройте все отверстия и упакуйте прибор в герметичную емкость. Нанесите четкую маркировку товара, указав в том числе полный артикульный номер (.....-O2) на первой странице данного формуляра. Это гарантирует, что не произойдет ненужного загрязнения и с нашей стороны.

Обращение с электростатически чувствительными компонентами

Электронные компоненты могут представлять собой электростатически чувствительные компоненты. Необходимо следить за тем, чтобы работа с такими компонентами осуществлялась согласно ESD. По возможности такие компоненты должны заменяться на рабочем месте, оборудованном в соответствии с ESD. Если это невозможно, при замене необходимо принять меры согласно ESD. Транспортировка должна осуществляться только в контейнерах в соотв. с ESD. Упаковка компонентов должна осуществляться только в соотв. с ESD. По возможности используйте упаковку запасных частей или сами выберите упаковку, отвечающую нормам ESD.

Установка запасных частей

При монтаже запасных частей соблюдайте указания выше. Следите за надлежащим монтажом деталей и компонентов. Перед вводом в эксплуатацию приведите кабельные соединения в изначальное состояние. В случае сомнения обращайтесь за дальнейшей информацией к производителю.

Возврат старого электрооборудования на утилизацию

Если вы хотите отправить электрооборудование компании Bühler Technologies GmbH для профессиональной утилизации, введите в поле номера RMA "WEEE". Полностью заполненное Заявление об обеззараживании для транспортировки необходимо приложить к старому оборудованию так, чтобы его было видно снаружи. Подробную информацию об утилизации старого электрооборудования можно найти на сайте нашей компании.

