



## Компрессор-охладитель анализируемого газа

Серия EGK 10

## Руководство по эксплуатации и установке

Оригинальное руководство по эксплуатации





Böhler Technologies GmbH, Harkortstr. 29, D-40880 Ratingen  
Тел. +49 (0) 21 02 / 49 89-0, Факс: +49 (0) 21 02 / 49 89-20  
Интернет: [www.buehler-technologies.com](http://www.buehler-technologies.com)  
Эл. почта: [analyse@buehler-technologies.com](mailto: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 Böhler Technologies GmbH не несет ответственность при самовольных изменениях оборудования или его ненадлежащем использовании.

Все права защищены. Böhler Technologies GmbH 2025

Информация о документе

Документ №:..... BR450005

Версия..... 02/2025

# Содержание

1	Введение.....	2
1.1	Применение по назначению.....	2
1.2	Типы.....	2
1.3	Объем поставки.....	2
1.4	Указания для заказа.....	2
2	Указания по безопасности.....	3
2.1	Важные указания.....	3
2.2	Общие указания на опасность.....	4
3	Транспортировка и хранение.....	5
4	Монтаж и подключение.....	6
4.1	Требования к месту установки.....	6
4.2	Монтаж.....	6
4.2.1	Подключение перистальтического насоса (опционально).....	6
4.2.2	Подключение конденсатоотводчика.....	6
4.3	Электрические подключения.....	7
5	Эксплуатация и обслуживание.....	9
5.1	Обслуживание функций меню.....	9
5.1.1	Обзор управления с помощью меню.....	10
5.1.2	Подробное пояснение принципа пользования.....	10
5.2	Описание функций меню.....	11
5.2.1	Основное меню.....	11
5.2.2	Подменю.....	11
6	Техническое обслуживание.....	12
7	Сервис и ремонт.....	13
7.1	Поиск неисправностей и устранение.....	13
7.2	Указания по безопасности.....	14
7.3	Открытие корпуса.....	15
7.4	Замена слаботочного предохранителя охладителя анализируемого газа.....	16
7.5	Замена вентилятора.....	17
7.6	Замена сетевой/ регулировочной платы.....	18
7.7	Замена платы контроллера MCP1.....	19
7.8	Замена дисплея.....	19
7.9	Очистка и демонтаж теплообменника.....	20
7.10	Замена шланга перистальтического насоса (опционально).....	20
7.11	Запасные части.....	20
7.11.1	Расходный материал и комплектующие.....	21
8	Утилизация.....	22
9	Приложение.....	23
9.1	Технические данные.....	23
9.2	Параметры протока TS10.....	24
9.3	Размеры.....	24
10	Прилагаемые документы.....	25

# 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.

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

## 1.2 Типы

Прибор поставляется с разными вариантами оснащения. Точная версия прибора указана в артикульном номере на типовой табличке.

## 1.3 Объем поставки

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

## 1.4 Указания для заказа

Конфигурация Вашего прибора закодирована в артикульном номере. Используйте для этого следующий типовой ключ:

**Просим учитывать следующее:** Каждый канал газа должен быть оснащен перистальтическим насосом или конденсатоотводчиком.

4569	X	X	X	X	0	0	0	X	Особенности продукта
									<b>Напряжение</b>
1									115 В
2									230 В
									<b>Канал газа / материал / тип</b>
0	0	0							без теплообменника
1	1	0							Одиночный теплообменник / нержавеющая сталь / TS10 G 3/8"
1	1	1							Одиночный теплообменник / нержавеющая сталь / TS10 NPT 3/8"
1	2	1							Одиночный теплообменник / внутри со стеклянным покрытием / TS10 GB NPT 3/8"
									<b>Отвод конденсата <sup>1)</sup></b>
			0						без отвода конденсата
									<b>Монтажные принадлежности</b>
								0	без монтажных принадлежностей
								1	с монтажными принадлежностями
								2	с ножками
								3	с монтажными принадлежностями и ножками
								4	с ручками
								5	с монтажными уголками и ручками
								6	с ножками и ручками
								7	со всеми монтажными принадлежностями

<sup>1)</sup> На охладитель нельзя устанавливать перистальтические насосы. Перистальтических насосы предлагаются только для отдельного монтажа.

## 2 Указания по безопасности

### 2.1 Важные указания

Использование прибора допускается только при соблюдении следующих условий:

- продукт используется при соблюдении 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 за произвольные изменения оборудования или его ненадлежащее использование,
- соблюдение данных и обозначений на типовых табличках,
- соблюдение пограничных значений, указанных в спецификации и в руководстве,
- надлежащая установка устройств контроля и безопасности,
- сервисные и ремонтные работы, не описанные в данном руководстве проводятся Bühler Technologies GmbH,
- использование оригинальных запасных частей.

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 настоящее руководство для дальнейшего использования.

### Сигнальные слова предупреждений

<b>ОПАСНОСТЬ</b>	Сигнальное слово, указывающее на опасность с высоким риском, напрямую ведущую к смерти и к тяжелым телесным повреждениям.
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>	Сигнал для обозначения опасности со средним риском, которая при его непредотвращении может привести к смертельным или тяжелым ранениям.
<b>ОСТОРОЖНО</b>	Сигнал для обозначения опасности с низким риском, которая при его непредотвращении может привести к материальному ущербу или травмам легкой или средней степени тяжести.
<b>УКАЗАНИЕ</b>	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 защитные перчатки

## 2.2 Общие указания на опасность

Прибор может устанавливаться только специалистами, знакомыми с требованиями безопасности и возможными рисками. Обязательно соблюдайте соответствующие местные предписания техники безопасности и общие технические правила. Предотвращайте помехи - 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 нормативные предписания,
- соблюдение действующих национальных предписаний по установке оборудования.
- прибор защищен от механических воздействий.

### Техническое обслуживание, ремонт

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

- Ремонт оборудования может производиться только персоналом, получившим разрешение от фирмы Bühler.
- Допускается проведение только тех работ по перестройке, монтажу и обслуживанию, которые описаны в настоящем Руководстве по эксплуатации и установке.
- Допускается использование только оригинальных запасных частей.
- Не устанавливать поврежденные или неисправные запасные части. Перед установкой необходимо осуществить визуальный контроль на видимые повреждения запасных частей.

При проведении любых работ по техническому обслуживанию должны учитываться все соответствующие местные правила безопасности и эксплуатации.

<p><b>ОПАСНОСТЬ</b></p> 	<p><b>Электрическое напряжение</b></p> <p>Опасность электрического удара</p> <p>а) При проведении любых работ прибор должен быть отключен от сети.</p> <p>б) Необходимо предотвратить случайное включение прибора.</p> <p>в) Прибор может открываться только обученными специалистами.</p> <p>д) Соблюдайте правильное напряжение сети.</p>	
<p><b>ОПАСНОСТЬ</b></p> 	<p><b>Ядовитый, едкий газ / конденсат</b></p> <p>Анализируемый газ / конденсат может нанести вред здоровью.</p> <p>а) Обеспечьте при необходимости надежный отвод газа /конденсата.</p> <p>б) При всех работах по ремонту и техническому обслуживанию необходимо прервать подачу газа.</p> <p>в) Перед работами по техобслуживанию примите меры по защите от ядовитых, едких газов /конденсата. Используйте соответствующие средства защиты.</p>	  
<p><b>ОПАСНОСТЬ</b></p> 	<p><b>Потенциально взрывоопасная атмосфера</b></p> <p>Опасность взрыва при эксплуатации во взрывоопасных зонах</p> <p>Прибор <b>не допущен</b> к использованию во взрывоопасных зонах.</p> <p>Через прибор <b>не должны проводиться</b> никакие горючие или взрывоопасные газовые смеси.</p>	

## 3 Транспортировка и хранение

Оборудование может транспортироваться только в оригинальной упаковке или ее подходящей замене.

При длительном неиспользовании оборудование необходимо защитить от воздействия 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).

## 4 Монтаж и подключение

### 4.1 Требования к месту установки

Прибор предназначен для применения в закрытых помещениях в качестве настенного или настольного прибора. При применении на открытом воздухе необходимо предусмотреть соответствующую защиту от погодных воздействий.

Монтаж прибора необходимо осуществлять таким образом, чтобы под вентилятором находилось достаточно места для отвода конденсата. Сверху необходимо предусмотреть место для подачи газа.

Необходимо соблюдать допустимую температуру окружения. Конвекция охладителя должна проходить беспрепятственно. Необходимо соблюдать достаточное расстояние от вентиляционных отверстий до следующего препятствия. В частности расстояние со стороны выхода воздуха должно быть не менее 10 см.

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.

### 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., АК 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.

#### 4.2.1 Подключение перистальтического насоса (опционально)

При использовании перистальтического насоса его также можно закреплять на некотором расстоянии от охладителя.

Если насос должен быть установлен непосредственно под охладителем, для этой цели на дне охладителя специально предусмотрены две затяжные гайки M4.

#### УКАЗАНИЕ



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

#### 4.2.2 Подключение конденсатоотводчика

В зависимости от материала установить соединительную перемычку из резьбового соединения и трубы или шланга между теплообменником и конденсатоотводчиком. При использовании нержавеющей стали конденсатоотводчик может быть установлен прямо на соединительную трубу, в шланговых соединениях его нужно закреплять отдельно при помощи скобы.

Конденсатоотводчик может устанавливаться непосредственно на теплообменнике.

Отводы конденсата необходимо устанавливать под уклоном и с минимальным номинальным диаметром DN 8/10 (5/16“).

## 4.3 Электрические подключения

Эксплуатирующая фирма должна установить внешнее разделительное устройство с хорошо прослеживаемым присвоением 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.

### 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.

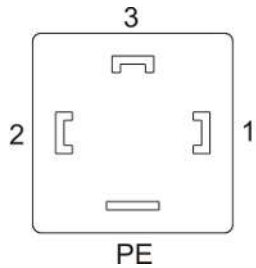
Отсоедините клеммы компрессора, вентилятора, отопления или перистальтического насоса и только затем проведите контроль электрической прочности относительно земли.

## Подключение через штекер

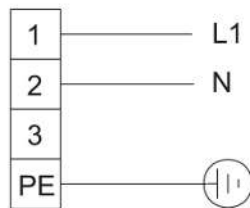
Для подачи напряжения и выхода сигнала прибор оснащен соответствующими штекерами согласно EN 175301-803. При правильном подключении линии они установлены с однозначным обозначением. Просим следить за тем, чтобы штекеры после подключения линий были снова собраны соответствующим образом. Далее указаны расположения выводов, при этом их номера соответствуют номерам штекеров.

Поперечное сечение проводки должно соответствовать номинальной силе тока. Используйте как минимум поперечное сечение проводки  $1 \text{ мм}^2$  (AWG 17) и максимум поперечное сечение  $1,5 \text{ мм}^2$  (AWG 16) и диаметр кабеля 8-10 мм (0,31 – 0,39 дюймов).

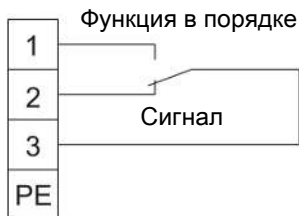
### Нумерация штекеров



### Сетевое подключение



### Выход статуса



Изображение 1: A05-100002 сетевое подключение охладителя

Подводка сети должна иметь 16 А предохранитель. Клеммная зона имеет диаметр 8-10 мм (0.31-0.39 дюймов). Если прибор оснащен перистальтическим насосом, он должен подключаться к источнику напряжения отдельно согласно указаниям в соответствующем руководстве по эксплуатации.

## 5 Эксплуатация и обслуживание

### УКАЗАНИЕ



Не используйте прибор вне пределов, обозначенных в его спецификации!

После включения охладителя см. показания температуры блока. Показание мигает, пока температура блока не достигнет заданного значения ( $\pm$  заданный диапазон аварийного сигнала). Контакт статуса в положении сигнализации.

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

Если при работе показание начнет мигать, или появится сообщение об ошибке, см. раздел "Поиск неисправностей и их устранение".

Данные мощности и пограничные значения указаны в техническом паспорте.

### 5.1 Обслуживание функций меню

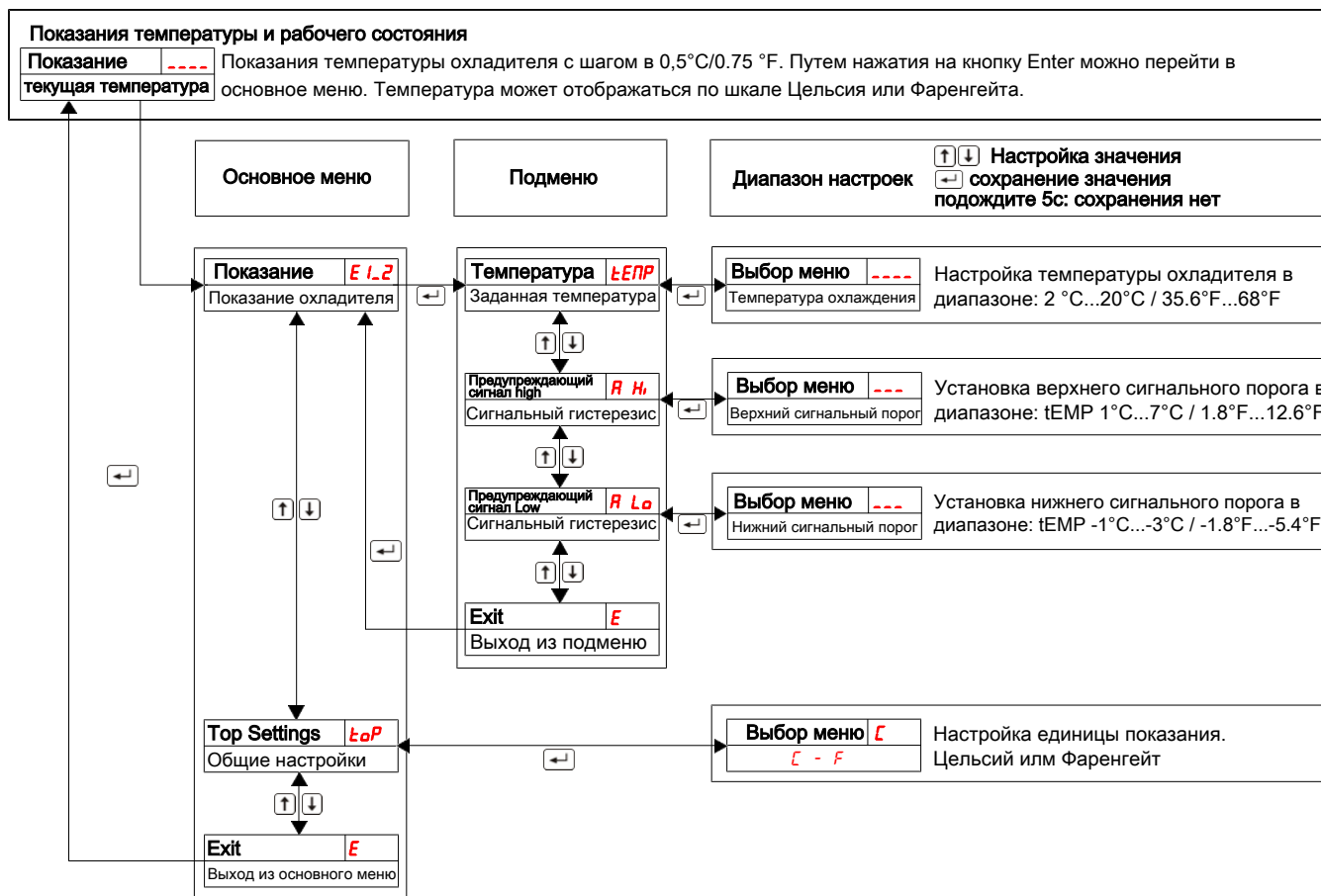
#### Краткое пояснение принципа пользования:

Используйте настоящее краткое пояснение, если у Вас уже имеется опыт работы с прибором.

Управление осуществляется посредством 3 кнопок. Они имеют следующие функции:

Кнопка	Функции
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Переход от показаний измеряемых значений в основное меню</li> <li>– Выбор показываемого пункта меню</li> <li>– Сохранение исправленного значения или выбора</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Переход к верхнему пункту меню</li> <li>– Увеличение числа при изменении значения или смена выбора</li> <li>– временный переход к альтернативному показанию измеряемого значения (при наличии подобной опции)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Переход к нижнему пункту меню</li> <li>– Уменьшение числа при изменении значения или смена выбора</li> <li>– временный переход к альтернативному показанию измеряемого значения (при наличии подобной опции)</li> </ul>

## 5.1.1 Обзор управления с помощью меню



## 5.1.2 Подробное пояснение принципа пользования

Подробное пояснение шаг за шагом покажет Вам все функции меню.

Подключите прибор к подаче электронапряжения и дождитесь окончания процесса включения. Вначале на короткое время появляется показание установленной на приборе версии программного обеспечения. После чего прибор переходит к показаниям измеряемых значений.

- ← Путем нажатия кнопки можно перейти из режима показаний в основное меню. (Управление работает также и в режиме меню.)
- ↑ ↓ При помощи этих кнопок можно осуществлять навигацию по основному меню.
- ← При подтверждении пункта основного меню осуществляется переход в соответствующее подменю

Здесь можно настроить рабочие параметры:

- ↑ ↓ Для настройки параметров необходимо перейти в подменю,
- ← после чего необходимо подтвердить настраиваемый пункт меню.
- ↑ ↓ Теперь можно настроить значения в определенном диапазоне.
- ← При подтверждении настроенного значения оно сохраняется в системе. После чего осуществляется автоматический возврат в подменю.

Если в течение 5 сек. не будет нажата ни одна кнопка, прибор автоматически возвращается в подменю. Измененные значения не будут сохранены.

То же самое касается и подменю или основного меню. Система самостоятельно переходит в режим показаний без сохранения (последнего) измененного значения. Измененные и сохраненные параметры останутся в системе и не будут сброшены.

**УКАЗАНИЕ!** Как только значения будут сохранены при помощи кнопки **Enter**, они будут использоваться для регулирования.

**E** Выход из основного меню или подменю осуществляется путем выбора пункта меню **E (Exit)**.

## 5.2 Описание функций меню

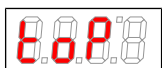
### 5.2.1 Основное меню

#### Охладитель



Отсюда можно перейти ко всем основным настройкам охладителя. В соответствующем подменю можно выбрать заданную температуру и сигнальные пороги.

#### Общие настройки (ToP Settings)



Выбор глобальной единицы температуры. Градусы по Цельсию (C) или градусы по Фаренгейту (F).

Указание:

Для данного пункта меню не существует пункта подменю. Здесь можно напрямую выбрать единицу температуры.

#### Выход из основного меню

Показание → E



Выбрав данный пункт можно вернуться в режим показаний.

### 5.2.2 Подменю

#### Охладитель -> Заданная температура (Temperature)



При помощи настоящей настройки можно ввести заданное значение температуры охладителя. Значение может быть установлено в диапазоне от 2 °C (35.6 °F) до 20 °C (68 °F).

Указание:

Стандартное значение при поставке составляет 5 °C (41 °F) (если не было оговорено другое). При измененной температуре показание может мигать, пока не будет достигнут новый рабочий диапазон.

#### Охладитель -> Верхний сигнальный порог (Alarm high)



Здесь можно установить значение верхнего порога для оптического сигнала, а также для сигнального реле. Настройка сигнального порога осуществляется в диапазоне от 1 °C (1,8 °F) до 7 °C (12,6 °F) для настроенной температуры охладителя.

Указание:

Стандартное значение при поставке составляет 3 °C (5,4 °F) (если не было оговорено другое).

#### Охладитель -> Нижний сигнальный порог (Alarm low)

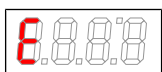


Здесь можно установить значение нижнего порога для оптического сигнала, а также для сигнального реле. Настройка сигнального порога осуществляется в диапазоне от -1 °C (-1,8 °F) до -3 °C (-5,4 °F) для настроенной температуры охладителя.

Указание:

Стандартное значение при поставке составляет -3 °C (-5,4 °F) (если не было оговорено другое).

#### Выход из подменю



Выбрав данный пункт можно вернуться в основное меню.

## 6 Техническое обслуживание

Специальных работ по техническому обслуживанию охладителя в базовом исполнении не требуется.

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

- **Опциональный перистальтический насос:** Проверка шлангов

При проведении работ по техническому обслуживанию необходимо учитывать следующее:

- Прибор может обслуживаться только специалистами, знакомыми с требованиями безопасности и возможными рисками.
- Допускается проведение только тех работ по техническому обслуживанию, которые описаны в настоящем Руководстве по эксплуатации и установке.
- При проведении любых работ по техническому обслуживанию должны учитываться все соответствующие правила безопасности и эксплуатации.
- Применяйте только оригинальные запасные части.

### 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.



## 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 помех 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**

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
Нет показания	– Подача сетевого напряжения прервана	– Подключить прибор к сети; проверить соединение
	– Неисправный предохранитель	– сетевого штекера
Охладитель не включается	– Слишком высокая температура корпуса компрессора	– Проверить предохранитель и при необходимости заменить
		– Дать остыть и обеспечить достаточную вентиляцию
Показание мигает при:		
– Повышенная температура	– Рабочая точка еще не достигнута	– Ожидание (макс. 20 мин)
	– Низкая производительность охлаждения при работающем охладителе	– Обязательно следить за тем, чтобы вентиляционные шлицы не были закрыты (аккумуляция тепла)
	– Слишком большое количество потока / слишком высокая точка росы / слишком высокая температура газа	– Соблюдать пограничные значения / установить предварительный отделитель
	– Остановка встроенного вентилятора	– Проверить и при необходимости заменить
– Пониженная температура	– Неисправное регулирование	– Отправить охладитель в ремонт
Конденсат в выходе газа	– Конденсатосборник переполнен	– Опорожнить конденсатосборник
	– Застревание клапана в автоматическом конденсатоотводчике	– Промыть в обоих направлениях
	– Охладитель перегружен	– Соблюдать пограничные значения
Сокращение расхода газа	– Засорение газовых каналов	– Демонтировать и очистить теплообменник
	– Обледенение выхода конденсата	– Отправить охладитель в ремонт
Отсутствует охлаждение	– Компрессор не включается	– РТС компрессора не достаточно охладился. Подождать 5 минут и попробовать снова.
Сработало защитное устройство	– Повышенный потребляемый ток компрессора вследствие неправильного запуска компрессора	– РТС компрессора не достаточно охладился. Подождать 5 минут и попробовать снова.

## Сообщение об ошибке на дисплее

Показание сменяется с температуры на сообщение об ошибке,

Проблема / неисправность	Возможная причина	Устранение
 Error 01	– Перерыв	– Неисправный датчик температуры Отправить холодильник в ремонт
 Ошибка 02	– Короткое замыкание	– Неисправный датчик температуры Отправить холодильник в ремонт

## 7.2 Указания по безопасности

- Не используйте прибор вне пределов, обозначенных в его спецификации.
- Ремонт оборудования может производиться только персоналом, получившим разрешение от фирмы Bühler.
- Допускается проведение только тех работ по перестройке, монтажу и обслуживанию, которые описаны в настоящем Руководстве по эксплуатации и установке.
- Применяйте только оригинальные запасные части.

**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.

**ОСТОРОЖНО****Опасность для здоровья при негерметичном контуре охлаждения / теплообменника**

Холодильный контур заполнен охлаждающим средством R134a.

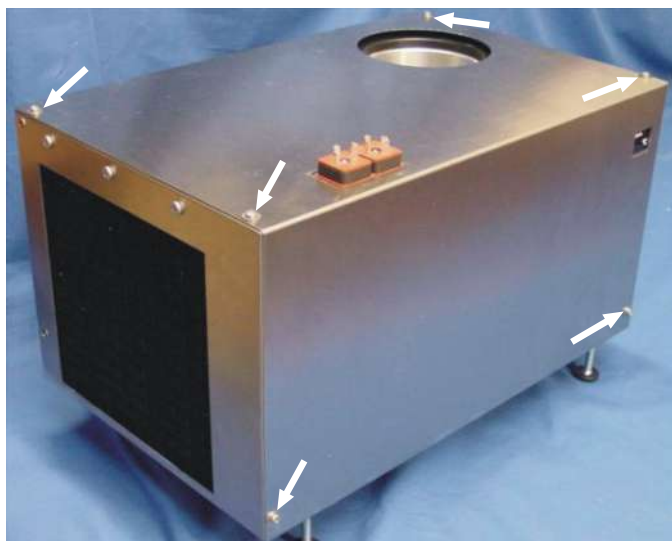
Теплообменник заполнен охлаждающим средством на основе гликоля.

Опасность для здоровья при разрыве или негерметичности контура охлаждения / теплообменника:

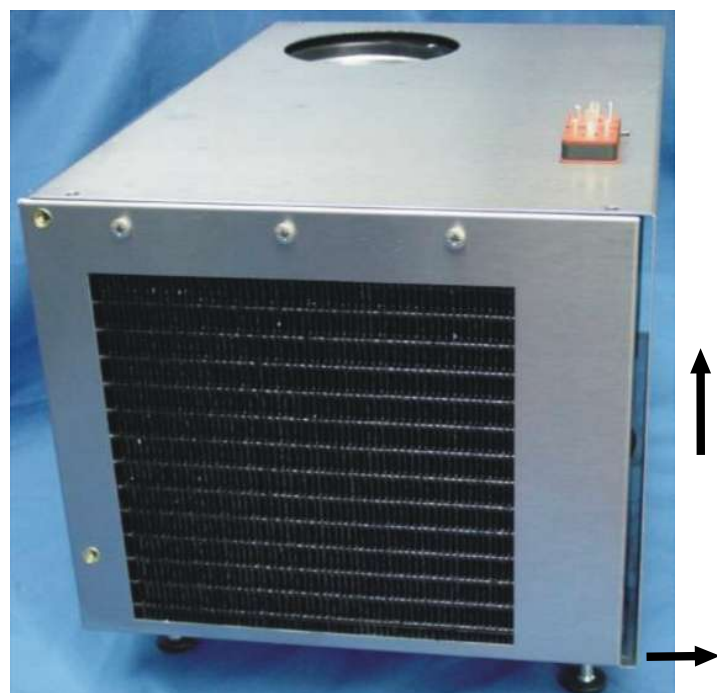
- Избегать контакта с кожей и глазами.
- Не вдыхать и не глотать охлаждающее средство.
  - ⇒ При утечке в охлаждающем контуре или теплообменнике вывести холодильник из эксплуатации. Охладитель должен быть отправлен на ремонт производителю.

### 7.3 Открытие корпуса

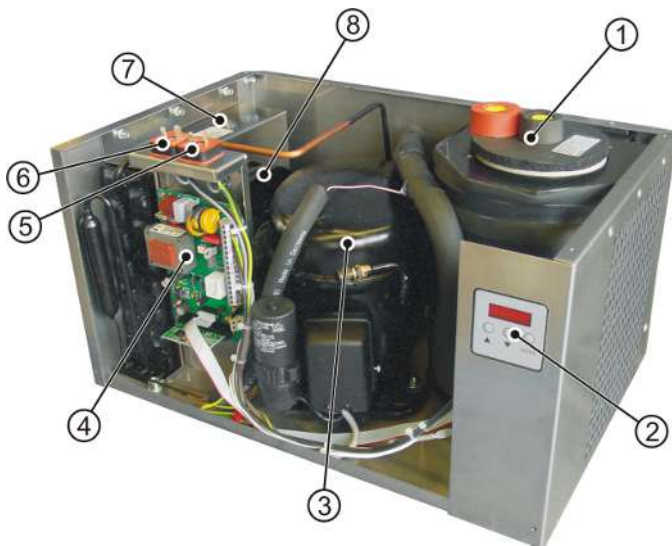
- Заблокировать подачу газа.
- Выключить прибор и вынуть штекер из сети.
- Отсоединить газовые соединения
- Открутить крепежные винты крышки.



- Снять крышку.



- Теперь все компоненты находятся в свободном доступе.



Изображение 2: Обзор A100036 EGK 10

1 Теплообменник анализируемого газа (наполнен охлаждающим агентом на основе гликоля)	5 Штекер сетевого подключения
2 Дисплей АВТ 400	6 Штекер сигнализации
3 Компрессор с закрытым охлаждающим контуром, наполненный R134a	7 Разжижающее средство
4 Электроника с сетевой / регулировочной платой, предохранитель и МСР1	8 Вентилятор

## 7.4 Замена слаботочного предохранителя охладителя анализируемого газа

- Открыть прибор согласно главе Открытие корпуса.
- Предохранитель находится на плате под пластмассовым колпачком. Заменить слаботочный предохранитель и снова закрыть его колпачком. При выборе предохранителя учитывайте сетевое напряжение.

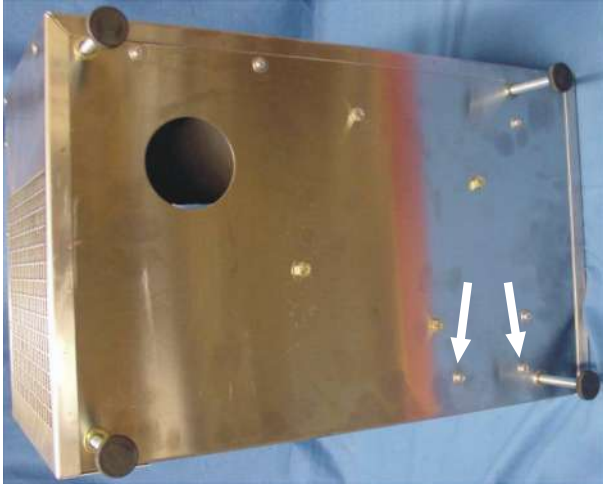
### Пример:



- Снова установите крышку.
- Закрутить крепежные винты.
- Снова подключить подачу напряжения.

## 7.5 Замена вентилятора

- Открыть прибор согласно главе Открытие корпуса.
- Для лучшего доступа к вентилятору снять регулировочную плату: Для этого открутить винты на нижней стороне охладителя и снять регулировочную плату.



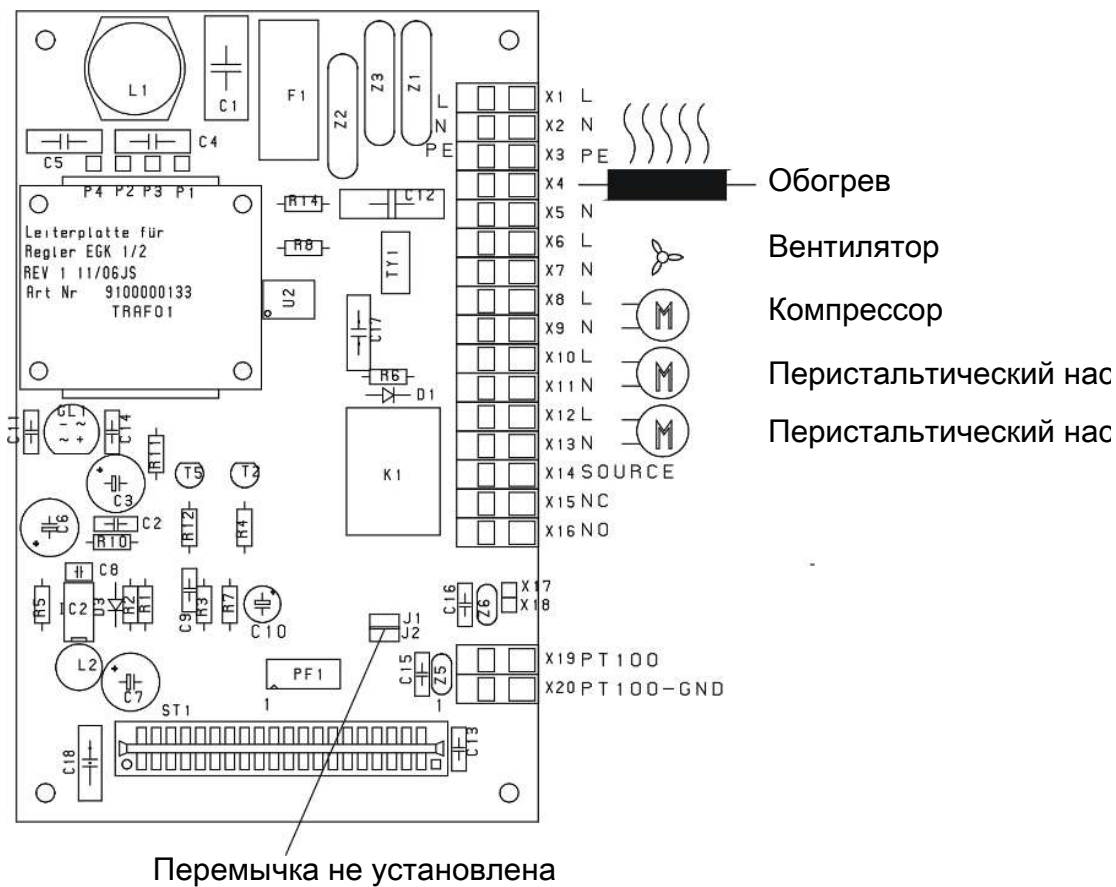
- Вынуть штекер на вентиляторе.
- Открутить два крепежных винта с правой и левой стороны вентилятора.



- Заменить вентилятор и встроить его в обратном порядке.

## 7.6 Замена сетевой/ регулировочной платы

- Открыть прибор согласно главе Открытие корпуса.
- Отсоедините все кабели.
- План клемм EGK:



Изображение 3: Сетевая и регулировочная плата A100042

- Открутите винты по углам платы.
- Заменить плату и встроить ее в охладитель в обратном порядке.

## 7.7 Замена платы контроллера МСР1

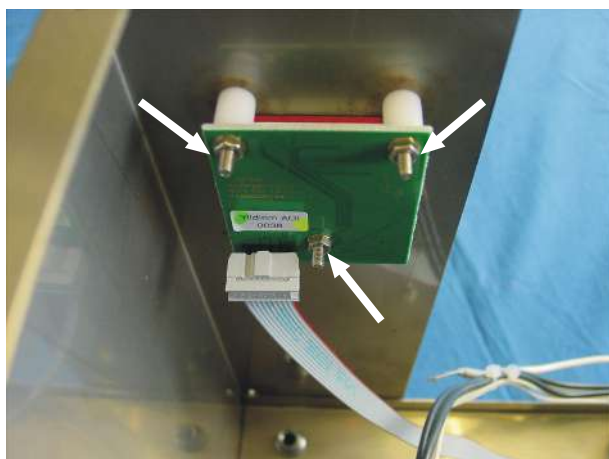
- Открыть прибор согласно главе Открытие корпуса.
- Снять плату МСР1 с регулировочной платы.
- Вставить новую плату. Соблюдайте монтажное положение: Компоненты должны показывать вверх!



- Собрать охладитель в обратном порядке.

## 7.8 Замена дисплея

- Открыть прибор согласно главе Открытие корпуса.
- Вытащить плоский кабель дисплея.
- Открутить 3 крепежных винта и заменить дисплей.



- Собрать охладитель в обратном порядке.

## 7.9 Очистка и демонтаж теплообменника

Теплообменники необходимо заменять и обслуживать только, если они засорены или повреждены. Если они засоряются, мы рекомендуем при необходимости установить фильтр.

- Заблокировать 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.
- Промыть теплообменник до полного устранения загрязнений.
- Теплообменник смазать силиконовой смазкой со стороны охлажденной наружной поверхности.
- 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.

## 7.10 Замена шланга перистальтического насоса (опционально)

- Заблокировать подачу газа.
- Выключить прибор и вытащить все штекеры (например, соединяющий штекер для выхода статуса, входа питания и т. д.).
- Удалить шланг подачи и отвода на перистальтическом насосе (**Соблюдайте указания по безопасности!**).
- Выкрутить, но не до конца средний винт с накатанной головкой. Запрокинуть винт вниз.
- Снять крышку наверх.
- Вынуть подключения сбоку и удалить шланг.
- Заменить шланг (запасная деталь Bühler) и смонтировать перистальтический насос в обратном порядке.
- Подключить подачу напряжения и подачу газа.

## 7.11 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
9100110124	Дисплей АВТ 400
9100010125	Плата контроллера MCP 1
9100010133	Сетевая и регулировочная плата 230 В
9100010134	Сетевая и регулировочная плата 115 В
4410031	Вентилятор 230 В
4400031	Вентилятор 115 В
9110000001	Слаботочный предохранитель для охладителя анализируемого газа, 230 В/115 В, 5 x 20 мм, 800 мА инерционный
4510033	Одиночный теплообменник нержавеющая сталь TS10 NPT 3/8"
4510034	Одиночный теплообменник нержавеющая сталь TS10 G3/8"
4510038	Одиночный теплообменник внутри со стеклянным покрытием TS10 GB NPT 3/8"
44920035114	Шланг конденсатного насоса, Tугон (Nitrprene), резьбовое соединение (метрическое)
44920035115	Шланг конденсатного насоса, Tугон (Nitrprene), резьбовое соединение (дюймовое)

## 7.11.1 Расходный материал и комплектующие

Арт. номер	Наименование
4410001	Автоматический конденсатоотводчик 11 LD V 38
4410004	Автоматический конденсатоотводчик АК 20, PVDF
4410005	Конденсатосборник GL 1; стекло, 0,4 л
4410019	Конденсатосборник GL 2; стекло, 1 л
44921170114	CPsingle 115 В, 60 Гц, 1 л/ч, метрическое резьбовое соединение DN 4/6, для отдельного монтажа
44921170115	CPsingle 115 В, 60 Гц, 1 л/ч, дюймовое резьбовое соединение 1/6"-1/4, для отдельного монтажа
44921180114	CPsingle 230 В, 60 Гц, 1 л/ч, метрическое резьбовое соединение DN 4/6, для отдельного монтажа
44921180115	CPsingle 230 В, 60 Гц, 1 л/ч, дюймовое резьбовое соединение 1/6"-1/4, для отдельного монтажа

## 8 Утилизация

Охлаждающий контур заполнен охлаждающим средством R134a. Теплообменник содержит охлаждающее средство 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

#### Технические данные газового охладителя

Рабочая готовность:	спустя макс. 15 минут		
Ном. охлад. мощность (при 25 °С):	1450 кДж/ч		
Температура окружающей среды:	от 5 °С до 50 °С		
Температура выхода газа			
предустановленная:	5 °С		
настраиваемая:	от 2 °С до 20 °С		
Настраиваемый сигнальный порог около точки росы			
верхний сигнальный порог:	от +1 °С до +7 °С, заводская настройка 3 °С		
нижний сигнальный порог	от -1 °С до -3 °С, заводская настройка: -3 °С		
Колебания точки росы			
статичные:	± 0,2 К		
во всей области спецификации:	± 2 °С		
Степень защиты:	IP 20		
Корпус:	Нержавеющая сталь		
Вес вкл. теплообменник:	прибл. 32 кг		
Хладагент (потенциал глобального потепления):	R134a (GWP 1430)		
количество:	330 г		
CO <sub>2</sub> -эквивалент:	0,472 т		
Сетевое подключение:	115 В, 60 Гц или 230 В, 50 Гц		
Электрические характеристики:		230 В	115 В
	Потребляемая мощность, типичная:	300 ВА	260 ВА
	рабочий ток макс.:	3,6 А	6,8 А
Переключающий ток:	12 А (230 В), 28 А (115 В)		
Разрывная мощность выхода статуса:	230 В АС/150 В DC переключающий контакт 2 А, 30 ВА		
Макс. давление p <sub>макс</sub> :	5 бар		
Дифференциальное давление Δp (v = 1500 л/ч):	24 мбар		

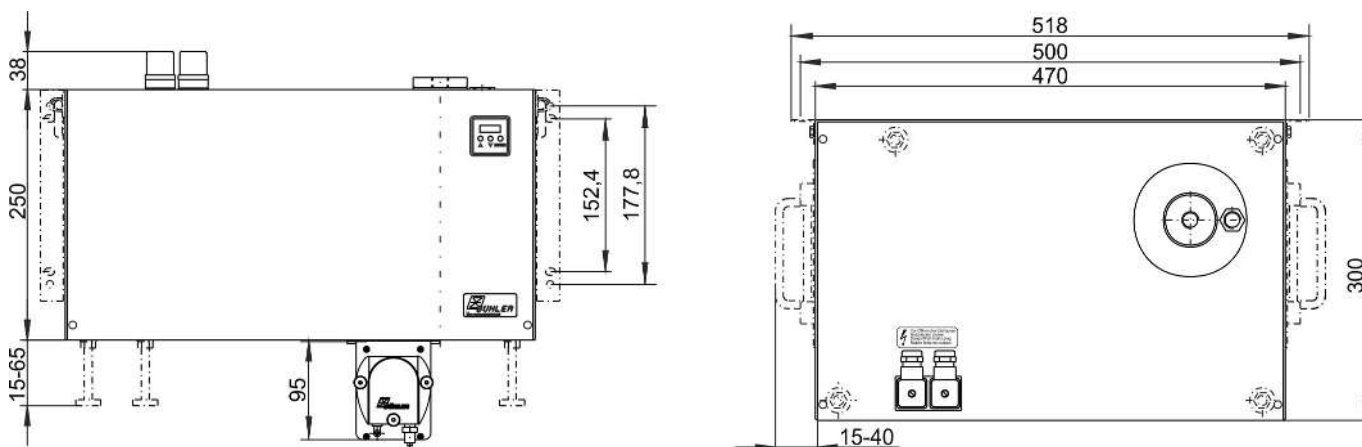
## 9.2 Параметры протока TS10

выходная точка росы (Влажность)	Температура окружающей среды	Расход в л/ч при температуре на входе газа					Конденсат в ч каждые 1000 л/ч
		60 °C	80 °C	100 °C	140 °C	180 °C	
40 °C (7 Об.%)	5...50 °C	3900	3500	3100	2600	2200	70 мл
50 °C (12 Об.%)	10...45 °C	3300	3000	2800	2450	2150	120 мл
	5...50 °C	1900	1750	1650	1450	1300	
55 °C (16 Об.%)	22...35 °C	3000	2800	2650	2350	2100	150 мл
	5...50 °C	1500	1400	1350	1200	1100	
60 °C (20 Об.%)	22...35 °C	2500	2350	2200	2000	1850	200 мл
	5...50 °C	1200	1100	1040	980	900	
65 °C (25 Vol%)	22...35 °C	-	1800	1750	1600	1450	265 мл
	5...50 °C	-	850	820	790	730	
70 °C (31 Об.%)	22...35 °C	-	1350	1280	1200	1150	365 мл
	5...50 °C	-	670	650	600	570	
80 °C (47 Об.%)	22...35 °C	-	720	700	650	630	730 мл
	5...50 °C	-	360	350	330	320	

**Например:** Температура окружающей среды может удерживаться в диапазоне от 22...35 °C. Температура на входе газа составляет 140 °C, точка росы на входе 60 °C.

В графе «Точка росы на выходе» = 60 °C и температура окружающей среды 22...35 °C в столбце 140 °C указано значение 2000 л/ч. Для значений, находящихся между значениями таблицы температуры газа, значения можно рассчитывать линейно по значениям расхода.

## 9.3 Размеры



## 10 Прилагаемые документы

- Сертификат соответствия КХ450001
- Заявление об обеззараживании RMA

**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:** EGK 1, EGK 1 SD-L, EGK 1/2, EGK 1/2-L, EGK 4S, EGK 10

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 17.02.2023

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:** EGK 1  
EGK 1 SD-L  
EGK 1/2  
EGK 1/2-L  
EGK 4S  
EGK 10

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, 17.02.2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Stefan Eschweiler', written over a horizontal line.

Stefan Eschweiler  
Managing Director

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Frank Pospiech', written over a horizontal line.

Frank Pospiech  
Managing Director

# 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

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/  
легковоспламеняемость



brandfördernd/  
пожароопасность



komprimierte  
Gase/  
сжатые газы



ätzend/  
едкость



giftig,  
Lebensgefahr/  
ядовитость,  
опасность для  
жизни



gesundheitsge-  
fährdend/  
опасность для  
здоровья



gesund-  
heitsschädlich/  
вред для  
здоровья



umweltge-  
fährdend/  
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

Dанное 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.

### 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.

### Обращение с электростатически чувствительными компонентами

Электронные компоненты могут представлять собой электростатично 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 на 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.

