ModbusRTU

Охладитель анализируемого газа TC-MINI

Многие методы анализа требуют экстракции анализируемого газа из производственного процесса. При этом вследствие особенностей рабочего процесса вместе с газом могут забираться посторонние частицы или влага. Они в свою очередь влияют на результаты измерений, а также могут повредить камеры измерения. Поэтому измерительный газ перед входом в анализатор должен пройти соответствующую обработку. Для этого температура газа в охладителе измеряемого газа понижается ниже точки росы, что в свою очередь приводит к выпадению влаги, которая выводится в виде конденсата.

В дополнение к выходу статуса для контроля работы охладителя измеряемого газа опционально предлагается аналоговый выход 4-20 мА или цифровой интерфейс. Система управления процессом через интерфейс Modbus RTU получает доступ к данным процесса и диагностики и выполняет настройки в конфигурации прибора.

Охладитель анализируемого газа TC-MINI благодаря своим компактным размерам идеально подойдет для встраивания в переносные и компактные системы подготовки газа. Несмотря на небольшой размер, он имеет высокую номинальную мощность и поэтому подходит для использования в теплом климате.

Охладитель Пельтье с одним теплообменником
Версия для температуры окружающей среды до 50 °C
Номинальная охлаждающая мощность 50 кДж/ч (вариант 40 °C) или 55 кДж/ч (вариант 50 °C)
Питающее напряжение 24 В DC
Теплообменник из нержавеющей стали, стекла дуран или PVDF
Точка росы 3/5/10/15 °C или регулируемое управление по ΔT
Выход сигнала 4 – 20 мА или Modbus RTU
Индикатор и выход статуса
Опциональный фильтр и датчик влажности
Не требует технического обслуживания
Малое шумовыделение при работе

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

Описание и обзор

Серия TC-MINI состоит из двух базовых типов, которые могут быть дополнены различными опциями.

Стандарт	
TC-MINI 6111	умеренная температура окружающей среды (до прибл. 40 °C)
TC-MINI 6112	высокая температура окружающей среды (до прибл. 50 °C)

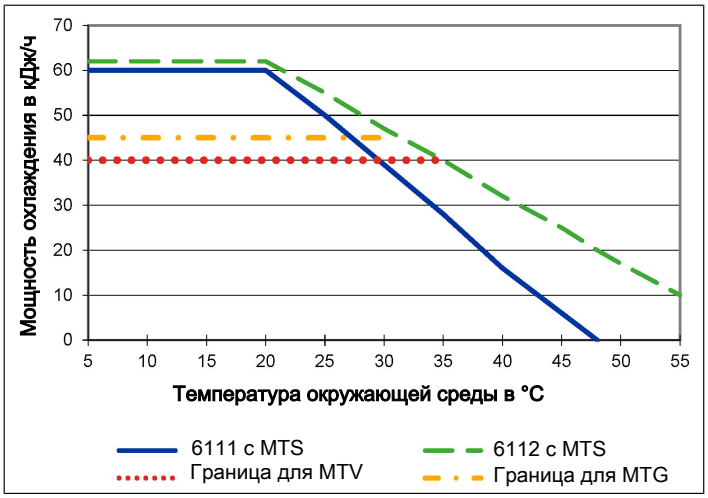
Она обычно предназначается для **компактных систем**анализируемого газа с малыми точками росы и расходом, а также **питающим напряжением** 24 В DC. Типичным в таких случаях считается анализируемый газ с точкой росы 40 °C при нормальном давлении, температурой на входе газа 70 °C и расходом прибл. 100 л/ч. Это соответствует мощности охлаждения в 23 кДж/ч. Само собой разумеется, также возможно охлаждение газов с другими параметрами.

Управление **охладителем** осуществляется **посредством микропроцессора**. Оповещение о нарушении границ настроенного диапазона предупреждения (например, после включения) осуществляется путем мигающего светодиода и реле статуса.

Выход **статуса** может, например, использоваться при управлении насосом анализируемого газа для обеспечения подключения газового потока только после достижения допустимого диапазона охлаждения.

Благодаря подключению **датчика влажности** управление может быть дополнено контролем утечки конденсата.

Графики мощности



При выбранной выходной точки росы 10 или 15 °C кривые смещаются на 5 или 10 °C вправо.

Границы для MTV и MTG действуют для нормальной рабочей точки T_e = 40°C и ϑ_G =70°C.

Выходная точка росы

Примечания для выходной точки росы

Исходная точка росы 5 °C необходима не для всех применений. Для некоторых применений может быть достаточно и более высокой точки росы. В некоторых других применениях важна не столько стабильность исходной точки росы, сколько сухое состояние газа, т.е. исходная точка росы должна находиться значительно ниже температуры окружения.

Преимуществом более высокой выходной температуры является то, что при заданной температуре окружения охладитель Пельтье производит гораздо большую мощность. Таким образом, например, для TC-MINI тип 6111 для температуры окружающей среды 40 °C:

Выходная точка росы:	5°C	10 °C	15 °C
Доступная производительность охлаждения:	16 кДж/ч	28 кДж/ч	39 кДж/ч

Для использования таких преимуществ электроника предоставляет несколько настраиваемых параметров:

1. **Настраиваемая выходная точка росы**

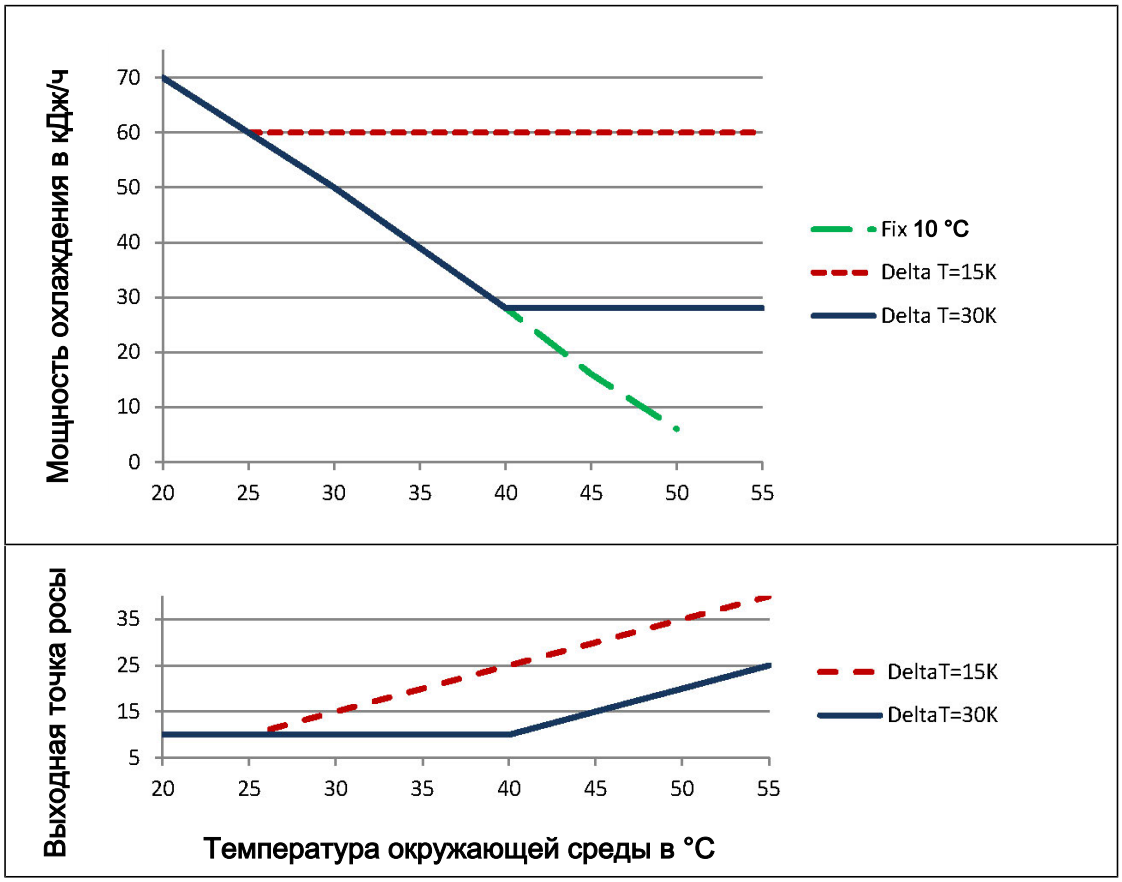
   Для достижения указанных значений возможна настройка точки росы на 3, 5, 10 или 15 °C. При этом необходимо учитывать, что температура окружения должна быть ВСЕГДА ВЫШЕ настроенной выходной точки росы, поскольку это может привести к конденсации в линиях за охладителем. Диапазон температуры окружения таким образом является ограниченным.

2. **Delta-T регулирование**

Здесь электроника измеряет температуру окружающей среды и настраивает выходную точку росы на прибл. 15 °C или 30 °C ниже значения температуры окружающей среды, однако не менее заданного в 1) значения точки росы. Таким образом возможная мощность охлаждения расширяется до границ теплообменника. При этом необходимо учитывать, что выходная точка росы будет колебаться в зависимости от температуры окружения, а ее стабильность не является обязательным условием для процесса измерения.

Как указано в примерах для TC-MINI 6111 в следующих графиках, разница с температурой окружающей среды в 15 °C означает, что фокус уделяется осушению анализируемого газа. Таким образом значение стабильности точки росы менее важно чем значение достигаемой высокой мощности.

При разнице в 30 °C для настроенной точки росы 10 °C это означает, что точка росы останется стабильной до температуры окружения прибл. 40 °C, и только при пиках температуры окружения выше 40 °C будет осуществляться понижение в отношении температуры окружения.



Технические данные газового охладителя

Технические данные газового охладителя	
Номинальная охлаждающая мощность (при выходной точке росы 5 °C):	50 кДж/ч (вариант 40 °C) или 55 кДж/ч (вариант 50 °C)
Рабочая готовность:	через макс. 10 минут
Температура окружающей среды:	от 5 °C до 55 °C
Точка росы выхода газа, предустановленная:	5 °C
Отклонения точки росы статические: во всем диапазоне спецификации:	 ± 0,1 K ± 1,5 K
Степень защиты:	IP 20
Корпус:	Нержавеющая сталь, сатинированная
Размеры упаковки:	прибл. 235 мм x 225 мм x 280 мм (без наружного фильтра)
Вес вкл. теплообменник:	прибл. 3,5 кг
Питающее напряжение:	24 В DC
24 В – выход:	макс. 1A
Потребляемая мощность:	макс. 70 Вт (плюс макс. 25 Вт на выходе 24 В)

Технические данные газового охладителя	
Разрывная мощность выхода статуса:	30 В AC / 60 В DC, 1 A
Электрические подключения: *Стандартные применения*	3-контактный клеммный блок для датчика влажности 2x 5-контактный клеммный блок для питающего напряжения, статуса и опций

Технические данные - опции

К управлению можно подключить один датчик влажности. Датчик влажности можно закрепить при помощи блока или путем встраивания в опциональный фильтр на охладителе.

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 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

Описание 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.

Описание теплообменника

Энергия анализируемого газа и, в первом приближении, требуемая мощность охлаждения Q определяется тремя параметрами: температура газа ϑ_G, точка конденсирования τ_e (содержание влаги) и объемный поток v. По законам физики при повышении энергии газа повышается точка конденсирования на выходе. Нижеследующие границы для максимального расхода установлены для нормальной рабочей точки τ_e = 40 °C и ϑ_G =70 °C. Здесь задан макс. объемный поток $v_{макс.}$ в Нл/ч охлажденного воздуха, т.е. после конденсирования водяного пара. Для других точек конденсирования и температуры входа газа эти значения могут отличаться. Физические соотношения однако могут быть настолько сложными, что отображение данных приводиться не может. В случае возникновения сложностей, обращайтесь к нам за консультацией или воспользуйтесь нашей пояснительной программой.

Обзор теплообменников

Теплообменник	MTS [3] MTS-I [2] [3]	MTG [3] MTG [3]	MTV [3] MTV-I [2] [3]
Контактирующие со средой материалы	Нержавеющая сталь PVDF	Стекло PTFE	PVDF
Расход $v_{макс}$ [1]	300 Нл/ч	210 Нл/ч	190 Нл/ч
Точка росы входа $\tau_{e\ макс}$ [1]	65 °C	65 °C	65 °C
Температура входа газа $\vartheta_{G,\ макс.}$ [1]	140 °C	140 °C	140 °C
Макс. Мощность охлаждения $Q_{макс.}$	95 кДж/ч	80 кДж/ч	65 кДж/ч
Давление газа $p_{макс}$	25 бар	3 бар	2 бар
Дифференциальное давление Δp (v = 150 л/ч)	20 мбар	19 мбар	18 мбар
Объем мертвой зоны V_{tot}	19 мл	18 мл	17 мл
Подключения газа (метрические)	Труба 6 мм	GL14 (6 мм) [4]	DN 4/6
Подключения газа (дюймовые)	Труба 1/4”	GL14 (1/4”) [4]	1/4”-1/6”
Конденсатоотводчик (метрический)	G1/4	GL18 (8 мм) [4]	G1/4
Конденсатоотводчик (дюймовый)	NPT 1/4”	GL18 (8 мм) [4]	NPT 1/4”

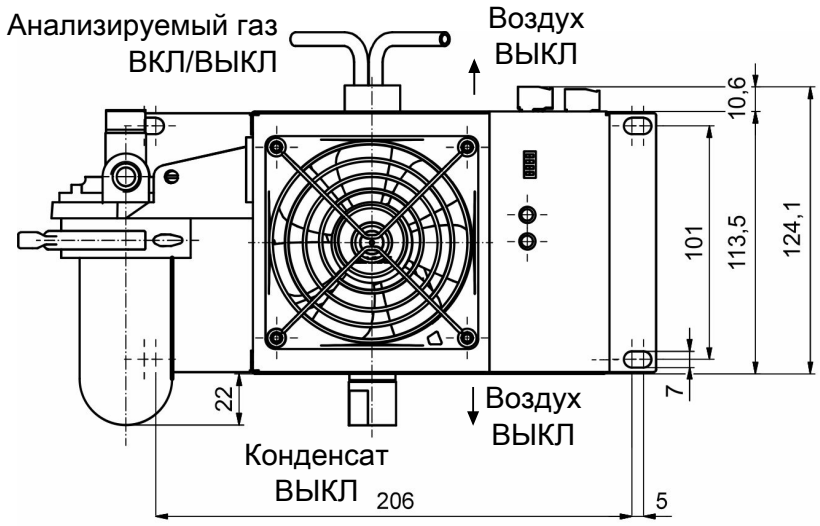
[1] Учитывая максимальную мощность охлаждения охладителя.

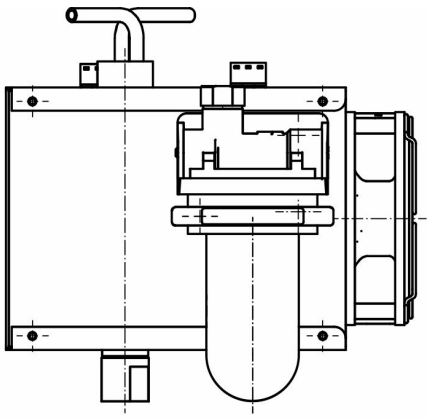
[2] Типы с I оснащены резьбой NPT или дюймовыми трубами.

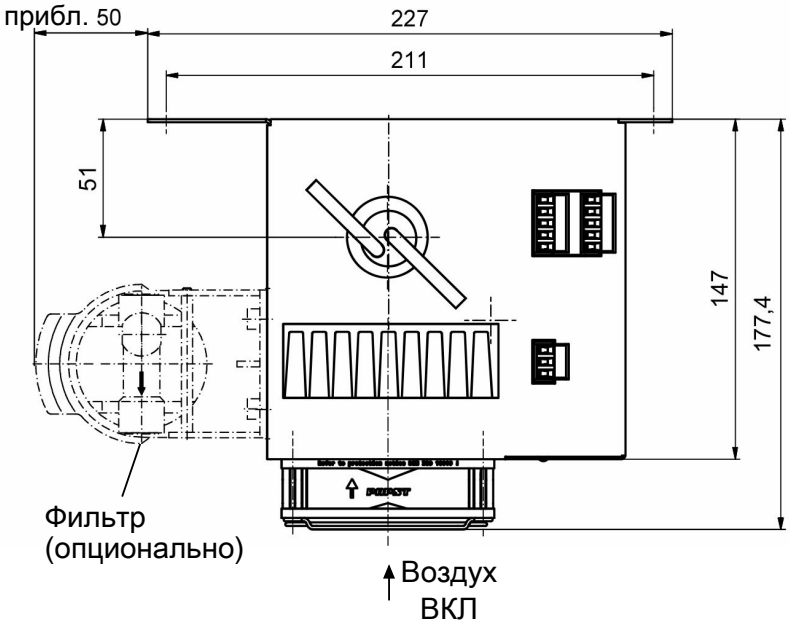
[3] У теплообменников MTG пассивный вывод через автоматический конденсатоотводчик или конденсатосборник невозможен. У теплообменников MTS и MTV для пассивного отвода конденсата необходимо использовать резьбовое соединение со свободным проходным сечением не менее 7 мм (см. Комплектующие).

[4] Внутренний диаметр уплотнительного кольца

Габариты (мм)


Анализируемый газ
ВКЛ/ВЫКЛ
Воздух
ВЫКЛ
10,6
101
113,5
124,1
22
7
Воздух
ВЫКЛ
Конденсат
ВЫКЛ
206
5




прибл. 50
227
211
51
147
177,4
Фильтр
(опционально)
Воздух
ВКЛ

Указания для заказа

Газовый охладитель

4496	1	1	1	X	0	4	X	X	X	0	0	X	X	X	0	0	0	0	Характеристика продукта
																			Типы газовых охладителей (с одним теплообменником)
				1															TC MINI 6111: умеренная температура окружающей среды 40 °C
				2															TC MINI 6112: высокая температура окружающей среды 50 °C
																			Допуск
					0														Стандартные применения - CE
																			Питающее напряжение
						4													24 В DC
																			Теплообменник [1]
							1	1	0	0	0								Нержавеющая сталь, MTS, метрический
							1	1	5	0	0								Нержавеющая сталь, MTS-I, дюймовый
							1	2	0	0	0								Стекло Duran MTG, метрический
							1	2	5	0	0								Стекло Duran MTG, дюймовый
							1	3	0	0	0								PVDF, MTV, метрический
							1	3	5	0	0								PVDF, MTV-I, дюймовый
							1	6	0	0	0								Нержавеющая сталь, угловое подключение, MTS-WS, метрический
							1	6	5	0	0								Нержавеющая сталь, угловое подключение, MTS-I-WS, дюймовый
																			Датчик влажности/фильтр
												0	0						без фильтра, без датчика влажности
												0	1						без фильтра, 1 датчик влажности с блоком
												1	0						1 фильтр, без датчика влажности
												1	1						1 фильтр со встроенным датчиком влажности
																			Выходы сигнала
														1	0	0	0	0	Аналоговый выход, 4..20 мА, вкл. выход статуса
														2	0	0	0	0	Цифровой выход Modbus RTU, вкл. выход статуса

[1] Резьбовое соединение и шланговое соединение датчика влажности/фильтра соответственно метрическое или дюймовое

Расходный материал и комплектующие

Арт. номер	Наименование
9112000039	Сетевой блок 24 В на монтажной шине
9112000040	Сетевой блок 24 В на монтажной шине для использования выхода 24 В
9144050143	Соединительный кабель Modbus RTU 2 м
9144050144	Соединительный кабель Modbus RTU 5 м
4510008	Автоматический конденсатоотводчик AK 5.2
4510028	Автоматический конденсатоотводчик AK 5.5
4410004	Автоматический конденсатоотводчик AK 20
4410001	Автоматический конденсатоотводчик 11 LD V 38
41030050	Запасной фильтрующий элемент F2; 2 мкм, VE 5 шт.
4381045	Резьбовое соединение G1/4 – DN 8/12 для пассивного отвода конденсата MTS и MTV
4381048	Резьбовое соединение NPT 1/4“ для пассивного отвода конденсата MTS и MTV