



Anton Paar

Измеряй измеримое
и делай неизмеримое
измеримым.

Галилео Галилей (1564–1642)

Руководство по эксплуатации

Серия MCR Evolution

Модульный компактный реометр
MCR 102e / MCR 302e / SmartPave 102e
MCR 502e Power / MCR 702e MultiDrive

Заявление об отказе от ответственности

Настоящий документ может содержать ошибки и пропуски. В случае обнаружения таких ошибок или необходимости в получении дополнительной информации обратитесь по указанному ниже адресу. Компания Anton Paar GmbH не несет ответственность за ошибки и пропуски, допущенные в настоящем документе.

Изменения, авторские права, торговые марки и т. д.

Компания Anton Paar вправе в любое время изменять и исправлять настоящий документ и его содержимое без предварительного уведомления.

Все права защищены (включая перевод документа). Запрещается каким-либо способом воспроизводить, изменять, копировать и распространять настоящий документ или любую его часть с использованием электронных средств (печать, ксерокопия, снятие на микроплёнку или любой другой способ) без предварительного письменного разрешения компании Anton Paar GmbH.

В настоящем документе могут использоваться торговые знаки, зарегистрированные торговые марки, торговые названия и т. д. без указания их фирменных отличительных знаков. Они являются собственностью соответствующих владельцев.

Дополнительная информация

Опубликовано и отпечатано компанией Anton Paar GmbH, Австрия
Авторское право © 2021 Anton Paar GmbH, Грац, Австрия

Адрес изготовителя прибора:

Anton Paar GmbH
Anton-Paar-Str. 20
A-8054 Graz / Austria (Австрия), Европа

Тел.: +43 (0) 316 257-0
Факс: +43 (0) 316 257-257
E-Mail: info@anton-paar.com
Веб-сайт: www.anton-paar.com

Дата: январь 2021 г.

Номер документа: C92IB046EN-A

Справочное руководство

Серия MCR Evolution

Модульный компактный реометр
MCR 102e / MCR 302e / SmartPave 102e
MCR 502e Power / MCR 702e MultiDrive

(оригинальное руководство)

Содержание

1	Инструкции по технике безопасности	6
1.1	Общие правила техники безопасности	6
1.2	Особые правила техники безопасности	7
1.3	Условные обозначения сообщений о безопасности	7
1.4	Предупреждающие знаки на устройстве	7
1.5	Остаточные риски	8
2	MCR Evolution — общие сведения	10
2.1	Краткое описание соединений MCR	11
2.1.1	Подключения на правой стороне	11
2.1.2	Подключения на левой стороне	12
2.1.3	Подключения на левой боковой панели	12
2.1.4	Подключения на задней стороне	13
2.2	Рабочая панель	13
2.3	Рабочие режимы	14
3	Проверка поставляемых компонентов	15
3.1	Модульный компактный реометр MCR	15
3.2	Комплект принадлежностей для MCR	16
3.3	Дополнительные принадлежности и детали	18
4	Установка прибора	20
4.1	Требования, предъявляемые к установке	20
4.2	Установка программного обеспечения	20
4.3	Подключение MCR к подаче сжатого воздуха	20
4.4	Подключение MCR к источнику питания	21
4.5	Снятие защитного транспортировочного приспособления.	21
4.6	Подключение к ПК	21
4.6.1	USB	22
4.6.2	Ethernet	22
4.7	Выравнивание прибора	22
4.8	Монтаж и подключение температурной системы для PP / CP измерений	23
4.9	Подключение жидкостного циркуляционного термостата	23
4.10	Установка вытяжки	24
4.11	Установка измерительной системы	25
4.12	Установка блока расходомера (FMU)	26
4.13	Установка держателя шланга	26
4.14	Использование инертного газа	27
4.15	Установка магнитного клапана	27
5	Эксплуатация прибора	28
5.1	Включение прибора	28
5.2	Дисплей MCR	28
5.3	Рабочая панель MCR	29
5.4	Меню MCR	31
5.5	Индикатор обслуживания MCR	32
6	Выполнение измерения	33
6.1	Запуск и инициализация	33
6.2	Загрузка образца	34
6.2.1	Системы концентрических цилиндров	34
6.2.2	Системы «пластина-пластина»	35
6.2.3	Системы «конус-пластина»	35
6.2.4	Системы с двойным зазором	36
7	Обслуживание и чистка	37
7.1	Чистка заклиниваемого соединения	38
7.2	Материалы, контактирующие со средой	38
7.3	Хранение прибора	38
7.4	Упаковка прибора для транспортировки	39
8	Техническое обслуживание и ремонт	42

8.1 Техническое обслуживание, выполняемое уполномоченным сервисным инженером Anton Paar42	
8.2 Ремонт, выполняемый уполномоченным представителем Anton Paar	42
Приложение А: Технические характеристики	43
Приложение А.1: Назначение контактов	45
Приложение В: Декларация соответствия	48

1 Инструкции по технике безопасности

- Перед началом использования MCR внимательно прочитать настоящее руководство.
- Для обеспечения правильной работы и безопасной эксплуатации MCR соблюдать все представленные в настоящем руководстве рекомендации и инструкции.
- Прочитать и соблюдать инструкции по ТБ в документации на принадлежности, которые используются вместе с прибором MCR.
- Весь персонал, задействованный в эксплуатации и/или обслуживании оборудования, должен быть должным образом проинструктирован.
- Настоящее руководство содержит важную информацию, касающуюся эксплуатации прибора и обращению с ним. В связи с этим, необходимо хранить руководство вместе с прибором, особенно при передаче устройства другим лицам.
- В случае возникновения повреждения или неисправности прекратить дальнейшее использование прибора MCR. Запрещается эксплуатировать прибор в условиях, которые могут привести к повреждению имущества, травмам или смертельному исходу.
- Проверить и убедиться, что прибор MCR химически устойчив к образцам и чистящим средствам, которые планируются к использованию на оборудовании.
- Не допускается эксплуатация прибора MCR в любой другой атмосфере, кроме воздуха.
- Запрещается эксплуатация MCR при давлении воздуха, которое значительно ниже нормального давления окружающего воздуха.

1.1 Общие правила техники безопасности

Ответственность

- Настоящий документ не подразумевает рассмотрение всех вопросов по технике безопасности, связанных с использованием прибора или образцов. Пользователь несет исключительную ответственность за организацию правил охраны труда и техники безопасности и определение применимых нормативных положений.
- Компания Anton Paar GmbH гарантирует надлежащее функционирование прибора MCR только в случае, если механические компоненты, электронная система и аппаратно-программное обеспечение не подвергались изменениям со стороны пользователя.
- Использовать MCR только для целей, оговариваемых в настоящем руководстве. Компания Anton Paar GmbH не несет ответственность за ущерб, понесенный в результате неправильного применения прибора MCR.

Установка и эксплуатация

- Прибор MCR не является взрывозащищенным устройством и не должен использоваться в зонах, в которых существует опасность взрыва.
- Установка оборудования должна выполняться только уполномоченным персоналом, хорошо знакомым с инструкциями по монтажу.
- Не использовать принадлежности и запасные части, которые отличаются от наименований, поставляемых или одобренных компанией Anton Paar GmbH.
- Перед началом работы с устройством обучить всех операторов безопасной и правильной эксплуатации прибора.

Техническое и сервисное обслуживание

- Результаты, получаемые с помощью прибора MCR, зависят не только от правильной работы устройства, но и от множества других факторов. Поэтому перед переходом к дальнейшим действиям на основании полученных результатов желательно, чтобы квалифицированный персонал проверял результаты измерений (например, методами контроля на достоверность).
- Работы по сервисному обслуживанию и ремонту могут выполняться только уполномоченным персоналом или компанией Anton Paar GmbH.

Утилизация

- При утилизации прибора MCR соблюдать законодательные требования, действующие в стране эксплуатации устройства.

Обратная отправка

- Для проведения ремонта необходимо отправить очищенный прибор MCR представителю компании Anton Paar. Возвращать прибор вместе с заполненной формой RMA (Номер разрешения на возврат материалов) и Декларацией безопасности для ремонта прибора. Декларацию безопасности для ремонта можно загрузить с нашего сайта www.anton-paar.com.
- Не допускается возврат приборов, загрязненных радиоактивными материалами, возбудителями инфекции или другими опасными веществами, которые могут представлять угрозу для здоровья людей.

Меры предосторожности при работе горючими образцами и чистящими средствами

- Соблюдать требования национальных норм техники безопасности по обращению с измеряемыми образцами (например, использовать защитные очки, перчатки, средства защиты органов дыхания и т. д.).

- Вблизи прибора MCR хранить лишь минимально необходимое количество образцов, чистящих средств и других горючих материалов.
- Не разливать образцы и чистящие средства и не оставлять открытыми контейнеры с этими веществами. Незамедлительно удалять разливы образцов или чистящих средств.
- Позаботиться о том, чтобы место установки оборудования хорошо проветривалось. В рабочей среде прибора MCR не должны присутствовать горючие газы и испарения.
- Подключать MCR к сети питания через защитный выключатель, устанавливаемый на безопасном расстоянии от прибора. При возникновении чрезвычайной ситуации отключать подачу питания данным защитным выключателем, а не выключателем на приборе MCR.
- Обеспечить наличие огнетушителя.
- Во время работы прибор MCR должен всегда находиться под постоянным наблюдением со стороны квалифицированного персонала.

1.2 Особые правила техники безопасности

- Не использовать MCR для измерения жидкостей группы IIC по EN 60079-14, например, сероуглерода или ацетилена.
- Не эксплуатировать MCR, а также не перемещать и не прикасаться к соединению, пока не подключена соответствующая подача сжатого воздуха с требуемым давлением.
- Во время работы компоненты прибора, его принадлежности, а также измерительная система и образец могут достигать очень высокой или очень низкой температуры. Прикосновение к таким участкам может вызвать серьезные ожоги. Не прикасаться к поверхностям без соответствующих средств защиты для таких рабочих температур.
- Для доведения нагреваемых и охлаждаемых поверхностей до комнатной температуры может потребоваться значительное время. Перед прикосновением к таким поверхностям необходимо дать им охладиться (или нагреться) до комнатной температуры, либо использовать соответствующие средства защиты.
- Некоторые материалы во время измерения могут выделять испарения, особенно при высокой температуре. Предусмотреть соответствующую защиту от опасных газов. Температуру измерения необходимо задавать таким образом, чтобы исключить образование взрывоопасных веществ. При измерении потенциально опасных или летучих образцов применять соответствующие меры, например, использовать защитную одежду и обеспечивать надлежащую вентиляцию. Во время работы с MCR использовать защитные перчатки и очки.

- Во время перемещения головки MCR соблюдать безопасное расстояние. Не помещать руки и другие части тела между головкой MCR и пластиной или вытяжкой. Соблюдать безопасное расстояние все время, пока компоненты прибора находятся в движении.
- Во время эксплуатации MCR всегда использовать соответствующие средства защиты (очки, перчатки).

1.3 Условные обозначения сообщений о безопасности

В настоящем документе используются следующие условные обозначения сообщений о безопасности:



ОПАСНО

Описание риска

Указывает на опасную ситуацию, которая, в случае ее допущения, приведет к серьезной травме или смертельному исходу.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Описание риска

Указывает на опасную ситуацию, которая, в случае ее допущения, может привести к серьезной травме или смертельному исходу.



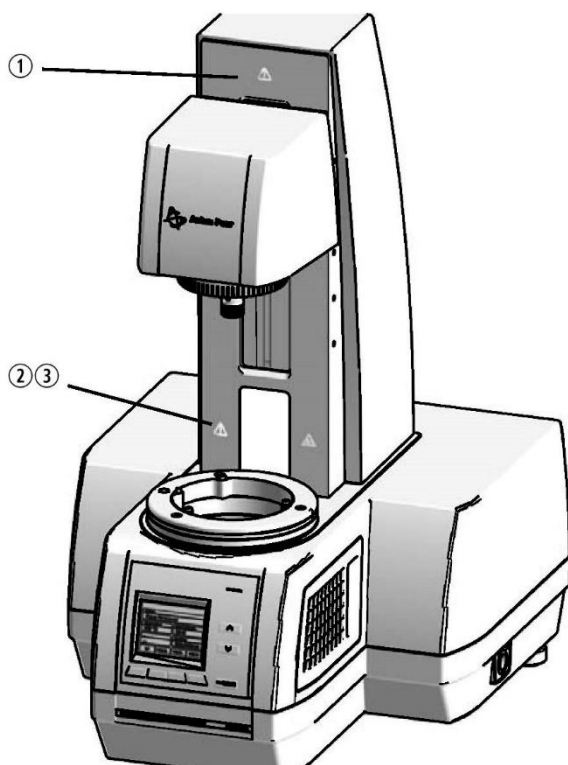
ВНИМАНИЕ

Описание риска

Указывает на опасную ситуацию, которая, в случае ее допущения, может привести к травмам легкой или средней тяжести.

1.4 Предупреждающие знаки на устройстве

На приборе MCR предусмотрено три типа предупреждающих знаков. Все три знака располагаются на передней стороне основной стойки, два знака прикреплены внизу, и один знак – наверху.



- 1 **ВНИМАНИЕ** — Опасность общего характера
 2 **ВНИМАНИЕ** — Опасность общего характера
 3 **ВНИМАНИЕ** — Подвижные части

Рис. 1: Расположение предупреждающих знаков на приборе.



ВНИМАНИЕ

Опасность общего характера.

В зоне, отмеченной данным знаком, существует опасность общего характера. Внимательно прочитайте документацию и соблюдайте все инструкции по технике безопасности.



ВНИМАНИЕ

Опасность травмирования рук

В зонах, отмеченных данным символом, существует опасность травмирования рук и пальцев подвижными компонентами. Соблюдать безопасное расстояние все время, пока компоненты прибора находятся в движении.

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Необходимо следить за тем, чтобы предупреждающие знаки были хорошо разборчивы.

1.5 Остаточные риски



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Разложение образца

В зависимости от используемого температурного устройства образец может нагреваться до температуры 1000 °C. При таких температурах образец может выделять вредные газы. Не превышать температуру разложения образца или обеспечить должную вентиляцию.



ВНИМАНИЕ

Горячая поверхность.

Во время работы компоненты прибора могут нагреваться до очень высокой температуры. Не прикасаться к таким компонентам без соответствующих мер защиты или до охлаждения таких компонентов до комнатной температуры.



ВНИМАНИЕ

Подвижные части.

Подвижные части могут быть источником опасности и стать причиной травм. Соблюдать безопасное расстояние от подвижных частей.



ВНИМАНИЕ

Тяжелый объект.

Прибор MCR имеет большую массу (около 60 кг с принадлежностями). В связи с этим, во избежание травм и повреждений устройства подъем прибора должен выполняться, как минимум, двумя лицами. Ни в коем случае не поднимать прибор MCR за измерительную головку. В нижней части прибора предусмотрены отверстия для захвата (рис. 2, ④), которые необходимо всегда использовать при подъеме MCR.

Некоторые принадлежности и измерительные системы могут представлять дополнительные риски; например:

- Измерительные системы SCF (крепеж для твердых образцов с круглым сечением) и SRF (крепеж для твердых образцов с прямоугольным сечением) допускают установку острых предметов.
- Измерительные системы BIC (двойной конус) имеют очень острый край, который может вращаться с высокой скоростью (до 3000 об/мин).
- Измерительные системы CC (концентрический цилиндр) и DG (двойной зазор) могут создавать опасность пореза в месте между цилиндром и чашей при погружении цилиндра в чашу.

- Окружающая среда и предметы вблизи нагревательных устройств также могут нагреваться до высокой температуры.



Использовать защитные перчатки
Использовать защитные перчатки во время работы с MCR.



Использовать защитные очки
Использовать защитные очки во время работы с MCR.

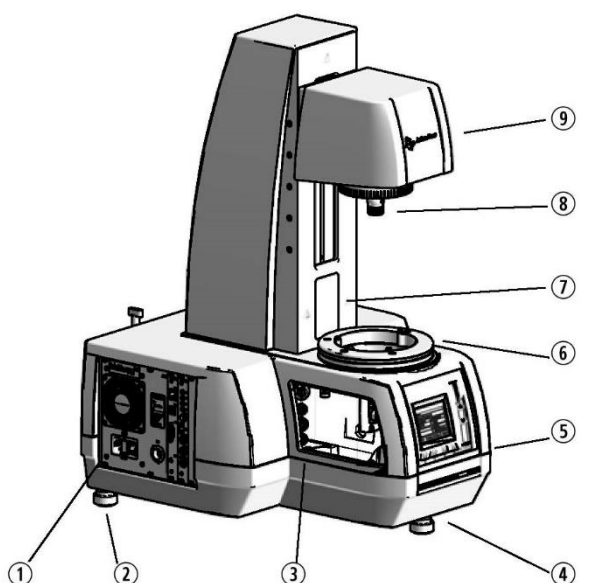
ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Соблюдать инструкции по технике безопасности, которые приводятся в документации на принадлежности и измерительные системы.

2 MCR Evolution — общие сведения

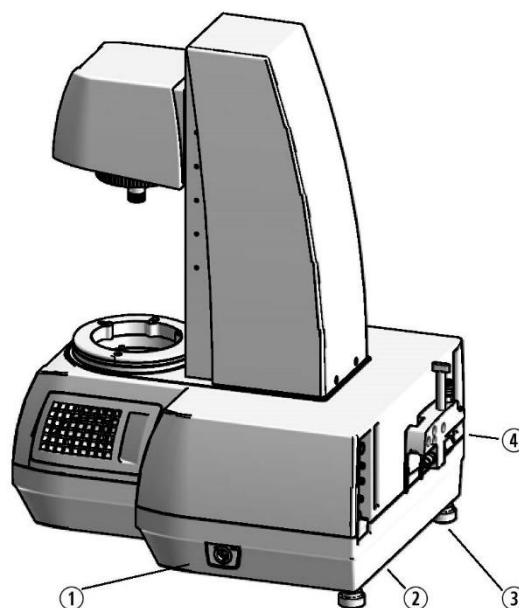
Модульные компактные реометры серии Evolution оборудованы бесколлекторным двигателем постоянного тока (ЕС-двигатель) с воздушными подшипниками и предназначены для решения самых широких задач измерений. Дополнительные средства контроля температуры и специальные принадлежности позволяют адаптировать прибор под конкретные измерения. Программное обеспечение реометра и система Toolmaster (система автоматического распознавания и настройки) имеют интуитивно понятный пользовательский интерфейс.

Все механические части и компоненты электрического управления заключены в одном блоке. Подвижная измерительная головка обеспечивает достаточное пространство для загрузки образцов и точного их выравнивания.



- 1 Панель подключений
- 2 Три регулируемых опоры
- 3 Внутренние разъемы
- 4 Отверстие для захвата
- 5 Рабочая панель
- 6 Фланцевое кольцо (держатель температурного устройства): механическое самовыравнивание всех принадлежностей
- 7 Зеркало для удаления излишков образца (тримминга)
- 8 Соединение MCR для измерительной системы
- 9 Измерительная головка MCR

Рис. 2: Общий вид MCR (слева и спереди) со снятыми боковыми крышками



- 1 Разъем TD4
- 2 Отверстие для захвата
- 3 Три регулируемых опоры
- 4 Распределитель сжатого воздуха

Рис. 3: Общий вид MCR (справа и сзади)



Рис. 4: Измерительная система PP50

Измерительные системы MCR компании Anton Paar могут использоваться с любыми подходящими температурными системами и являются взаимозаменяемыми в рамках своих категорий принадлежностей. Например, плоско-параллельная измерительная система PP 25 может использоваться со всеми пластинчатыми принадлежностями, например, с такими системами как LTD (жидкостная температурная система), PTD (температурная система Пельтье), ETD (электрическая температурная система) или CTD (конвекционная температурная система). Все размеры геометрий, ограничения по безопасности и калибровочные константы хранятся в чипе **Toolmaster**, установленном в валу каждой измерительной системы. Все измерительные системы из разных материалов и с различными поверхностями и размерами оптимизированы в плане их совместимости, теплового расширения и теплопроводности.

Информация: Измерительные системы не входят в комплект поставки прибора MCR и заказываются отдельно.

Функция **TruGap™** измеряет зазор и точно настраивает требуемое положение с учетом компенсации температуры и теплового расширения. Функция TruGap™ требует использования специальных приспособлений, в сокращенном наименовании которых присутствует обозначение TG.

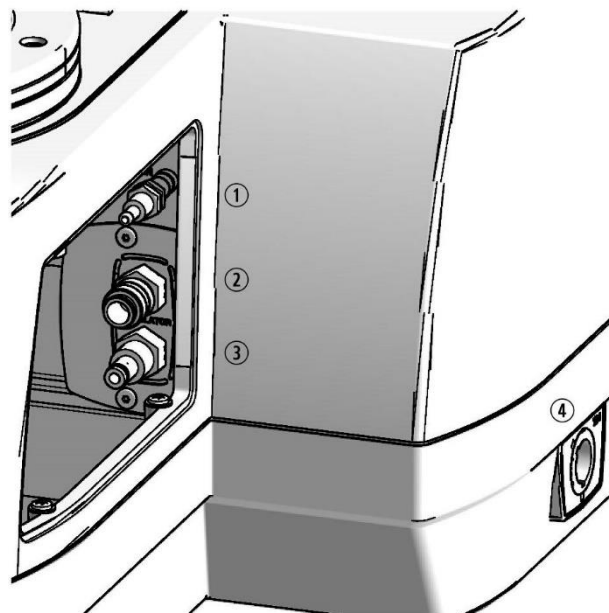
Система **T-Ready™** использует функциональные возможности TruGap™ для точного определения момента достижения требуемой температуры образца. Требуется наличия принадлежностей и измерительных геометрий TruGap™.

SmartPave — это динамический сдвиговый реометр для измерения реологических свойств битумов и асфальтов. Прибор полностью соответствует требованиям таких международных стандартов на битумы как AASHTO, ASTM, DIN и прочих. Реометр Smart-Pave можно оборудовать температурной ячейкой с нижней пластиной Пельтье и вытяжкой Пельтье. Такая комбинация уменьшает разницу (градиент) температур в образце и гарантирует исключительно точные и надежные результаты измерений.

2.1 Краткое описание соединений MCR

Комплект принадлежностей включает в себя все необходимые части для подключения прибора MCR и для присоединения к нему любых вспомогательных приспособлений.

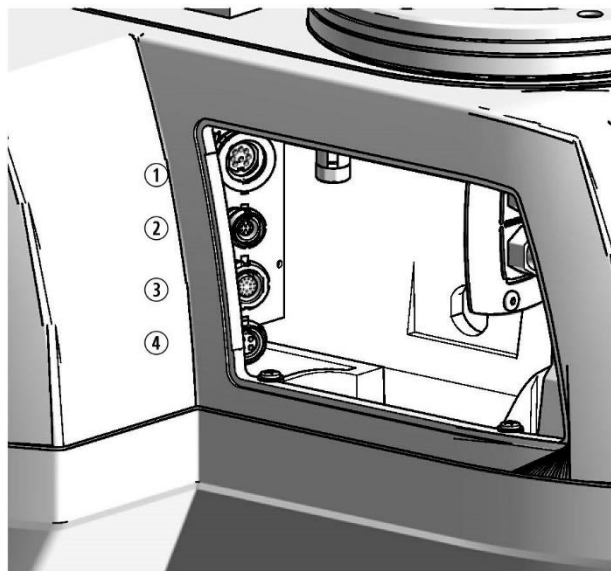
2.1.1 Подключения на правой стороне



- 1 Воздух для второго измерительного привода (только при использовании MCR 702e MultiDrive)
- 2 Вход жидкостного циркуляционного термостата (IN)
- 3 Выход жидкостного циркуляционного термостата (OUT)
- 4 TD4: подключение температурной системы (это параллельное соединение с TD1; не использовать оба соединения одновременно)

Рис. 5: Подключения термостата под крышкой на правой стороне

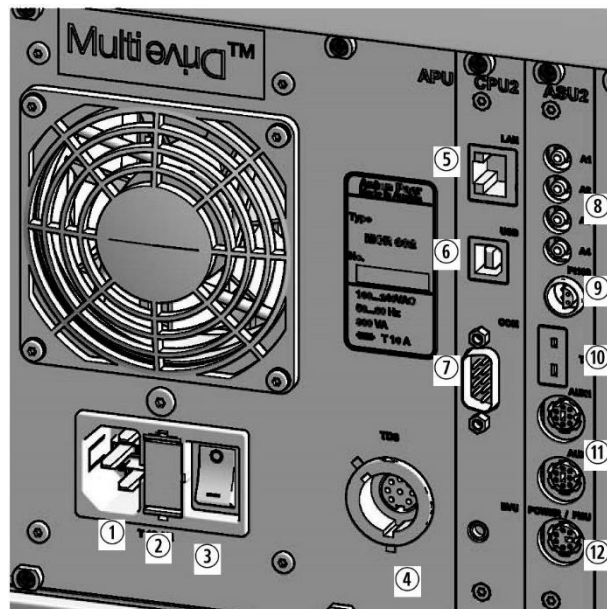
2.1.2 Подключения на левой стороне



- 1 TD1: подключение температурной системы (это параллельное соединение с TD4; не использовать оба соединения одновременно)
- 2 TD2: разъем для TruGar и нижних валов
- 3 MOT1: подключение канала передачи данных для нижнего измерительного привода (только с прибором MCR 702e MultiDrive)
- 4 MOT2: подключение питания для нижнего измерительного привода (только с прибором MCR 702e MultiDrive)

Рис. 6: Подключения под крышкой на левой стороне

2.1.3 Подключения на левой боковой панели



APU:

- 1 Питание
- 2 Главный предохранитель (Т 10 АН)
- 3 Выключатель питания
- 4 Разъем TD3 (температурная система)

CPU:

- 5 Разъем LAN
- 6 Разъем USB
- 7 Порт последовательной связи

ASU:

- 8 Разъемы A1–A4
- 9 Разъем Pt100
- 10 Разъем TC (термопара)
- 11 Разъемы AUX1 и AUX2
- 12 Разъем FMU

Рис. 7: Подключения на левой боковой панели

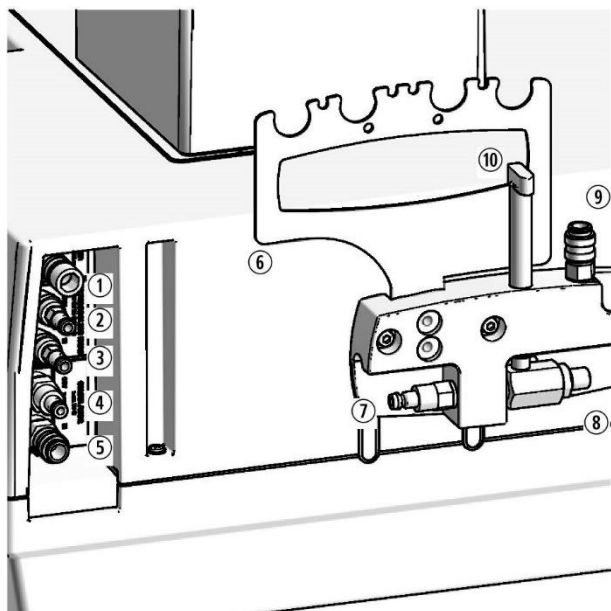


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током.

На компонентах под боковой панелью MCR может присутствовать опасное напряжение. Не открывать прибор, так как внутри него отсутствуют детали, обслуживаемые пользователем. Не эксплуатировать прибор со снятыми электронными блоками и крышками. Все винты должны быть плотно затянуты.

2.1.4 Подключения на задней стороне



- 1 Подключение подачи воздуха давлением от 5 до 10 бар для воздушного подшипника
- 2 Выход водяного охлаждения головки (OUT) (не используется с MCR 102e и SmartPave 102e)
- 3 Вход водяного охлаждения головки (IN) (не используется с MCR 102e и SmartPave 102e)
- 4 Выход жидкостного циркуляционного термостата (OUT)
- 5 Вход жидкостного циркуляционного термостата (IN)
- 6 Держатель шланга
- 7 Выход распределителя сжатого воздуха (OUT): подключение магнитного клапана
- 8 Вход распределителя сжатого воздуха (IN): подключение подачи сжатого воздуха (макс. 6 бар)
- 9 Выход распределителя сжатого воздуха (OUT): подключение расходомеров (FMU)
- 10 Запорный кран для включения и выключения подачи воздуха

Рис. 8: Панель подключений на задней стороне

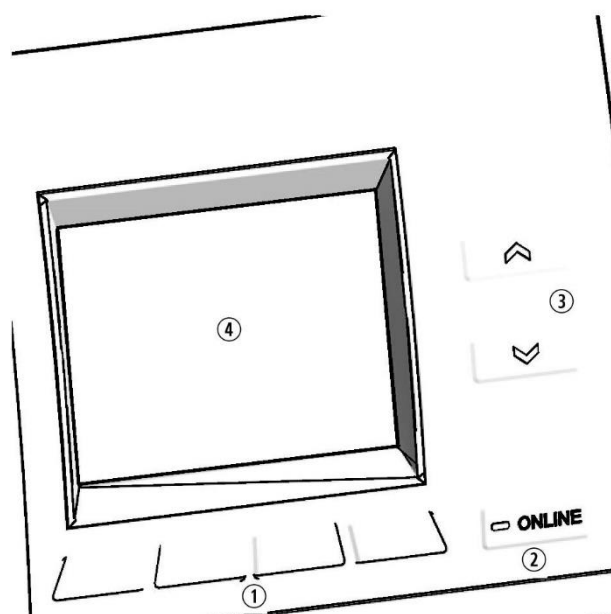
ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Водяное охлаждение измерительного привода, используемое для стабилизации температуры измерительной головки, должно подключаться к жидкостному циркуляционному термостату, который также можно заказать у компании Anton Paar GmbH. Рекомендуемые температуры: 20 °C, 23 °C или 25 °C. Данные температуры должны быть максимально приближены к комнатной температуре. Комнатная температура должна быть постоянной и не должна выходить за пределы диапазона 15–35 °C при максимальном давлении 1 бар.

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Жидкостный циркуляционный термостат используется для контроля температуры систем жидкостного контроля температуры (LTD), для контр-охлаждения систем Пельтье (PTD), для охлаждения электрически нагреваемых систем (ETD) или для охлаждения кожухов конвекционных систем (CTD). Дополнительно к термостату для охлаждения двигателя система контроля температуры требует отдельного жидкостного циркуляционного термостата. Параметры настройки водяной бани различных температурных систем можно найти в соответствующих руководствах. Температура не должна превышать максимального значения 70 °C, а давление не должно превышать значения 1 бар.

2.2 Рабочая панель



- 1 4 программные клавиши
- 2 Кнопка «Онлайн» со светодиодом
- 3 Кнопки со стрелками «вверх» и «вниз»
- 4 Цветной дисплей

Рис. 9: Рабочая панель

2.3 Рабочие режимы

Прибор MCR может работать в двух разных режимах:

- Автономный режим:
Светодиодный индикатор (рис. 9; ②) на рабочей панели не горит. Управление MCR осуществляется кнопками на рабочей панели (см. главу 5).
- Онлайн-режим:
Горит светодиодный индикатор (рис. 9; ②) на рабочей панели. Управление прибором MCR осуществляется дистанционно через программное обеспечение реометра.
В данном рабочем режиме возможна остановка движения измерительной головки нажатием кнопки ONLINE на рабочей панели.

3 Проверка поставляемых компонентов

Перед поставкой прибор MCR тщательно проверяется и упаковывается. Однако во время транспортировки возможно возникновение повреждений.

1. Сохранять упаковочный материал (коробку, пенопласт, защиту при транспортировке) на случай возможного возврата и разрешения вопросов с транспортной или страховой компанией.
2. Проверить комплектность поставки, сопоставив поставленные компоненты с наименованиями из приведенной ниже таблицы.
3. При отсутствии компонента связаться с представителем компании Anton Paar.
4. В случае повреждения компонента связаться с транспортной компанией и представителем компании Anton Paar.

В следующих таблицах приводятся все поставляемые компоненты, включенные в заказ. Каждый прибор поставляется как одна единица,

и в комплект поставки входят все компоненты согласно заказу.

3.1 Модульный компактный реометр MCR



ВНИМАНИЕ

Тяжелый объект.

Прибор MCR имеет большую массу (около 60 кг с принадлежностями). В связи с этим, во избежание травм и повреждений устройства подъем прибора должен выполняться, как минимум, двумя лицами. Ни в коем случае не поднимать прибор MCR за измерительную головку. В нижней части прибора предусмотрены отверстия для захвата (рис. 2, ④), которые необходимо всегда использовать при подъеме MCR.

Таблица 1: Поставляемые компоненты

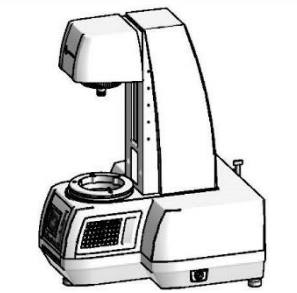
Изображение	Кол-во	Описание наименования	Н/Д
	1	MCR 102e Модульный компактный реометр	241352
	или 1	MCR 302e Модульный компактный реометр	241353
	или 1	SmartPave 102e Модульный компактный реометр для реологических измерений асфальта	241355
	или 1	MCR 502e Power (300 мН·м, 70 Н) Модульный компактный реометр	241358
	или 1	MCR 702e MultiDrive	241354
	1	Малый комплект принадлежностей для MCR 102e, SmartPave 102e включает все необходимые детали и инструменты для MCR, состоит из 2 коробок	91612
	или 1	Большой комплект принадлежностей для MCR 302e, MCR 502e Power, MCR 702e включает все необходимые детали и инструменты для MCR, состоит из 2 коробок	
	1	USB накопитель с дополнительной информацией о приборе	

Таблица 1: Поставляемые компоненты

Изображение	Кол-во	Описание наименования	Н/Д
	1	Документация	

3.2 Комплект принадлежностей для MCR

Комплект принадлежностей включает все детали и инструменты, необходимые для установки прибора MCR. Содержимое зависит от типа MCR. Комплект состоит из инструментального ящика и коробки со шлангами и кабелями.

Таблица 2: Содержимое малого комплекта принадлежностей

Изображение	Кол-во	Описание наименования	Н/Д
	1x2 м	Кабель Ethernet для сетевого подключения RJ45G SFTP CAT5e	18470
	1x2 м	USB кабель A/разъем–B/разъем	168165
	1x3 м	Кабель RS232 DSUB BU9/BU9, 9-ти контактный, экранированный	70429
	2,5 м	Кабель питания (3 x 1,0 мм ² , 10 A), подходящий для сети питания страны-импортера	
		- Центральная и Восточная Европа	52112
		- Великобритания	61865
		- США	52656
		- Китай	27011
		- Швейцария	93408
		- Таиланд	79730
		- Бразилия	130117
	2x3 м	Шланг для сжатого воздуха, подключаемый к блоку воздушного фильтра, включает: Шланг для сжатого воздуха 4x6, черный, полиуретановый, Chainflex, 2 штуцера NW7.2-6x4 1 самофиксирующийся фитинг NW5-6x4, красный	26936 26933 26935
	2x2 м	Соединение между температурной системой и термостатом, включая: Шланг для термостата 7,9x15,9 мм, NBR/CR (бутадиен-нитрильный/хлоропреновый каучук), черный, 1 самофиксирующийся штуцер NW5-9 мм 1 самофиксирующийся штуцер NW5-9 мм 3 хомута для шланга	94166 74948 61734 94168
	1	Указатель расхода 6–11 мм	93035
			

Таблица 2: Содержимое малого комплекта принадлежностей

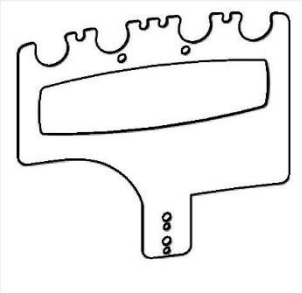
Изображение	Кол-во	Описание наименования	Н/Д
	1	Защитная труба MCR	2834
	1	Держатель шланга	91322

Таблица 3: Дополнительное содержимое комплекта принадлежностей (большой комплект)

Изображение	Кол-во	Описание наименования	Н/Д
	2x2 м	Соединение между измерительным приводом и термостатом, включая: Шланг термостата 7,9x15,9 мм, черный NBR/CR, 2 самофиксирующихся штуцера NW5-9 мм, синие 3 хомута для шланга 2 маркировочных знака «Watercooling Head» (Головка с водяным охлаждением)	94166 14385 94168
	1 (2-ой)	Указатель расхода 6–11 мм	93035

Таблица 4: Дополнительное содержимое, только для SmartPave 102e

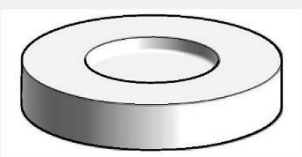
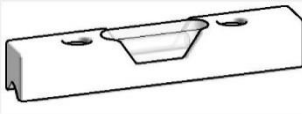
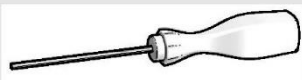
Изображение	Кол-во	Описание наименования	Н/Д
	2	Силиконовая форма для битумных вяжущих, 18 мм	26300
	2	Силиконовая форма для битумных вяжущих, 8 мм	26301

Таблица 5: Содержимое инструментального ящика

Изображение	Кол-во	Описание наименования	Н/Д
	1	Алюминиевый водяной уровень L=150, 0,6 мм/м	17205
	4	Торцовый ключ 1,5 мм Торцовый ключ 2,0 мм Торцовый ключ 2,5 мм Торцовый ключ 4x100 мм	300489 300490 300494
	1	Вязко-упругий эталон, PSTD1000VE, 50 мл	9696
	1	Двойная лопатка 18/10, стальная, 150x9 мм	131594
	3	Винт с накаткой M3x6, MCR	99678
		Крепежный материал для держателя шланга 2 винта M5x20 2 шайбы M5	

3.3 Дополнительные принадлежности и детали

Компания Anton Paar GmbH предлагает широкий ассортимент принадлежностей для конкретных областей применения и специальных пользовательских измерений. Для получения более подробных сведений о конкретной принадлежности следует обратиться к соответствующему руководству по использованию данной принадлежности.

Таблица 6: Примеры принадлежностей

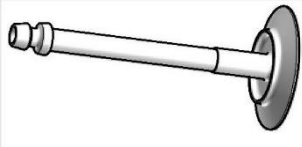
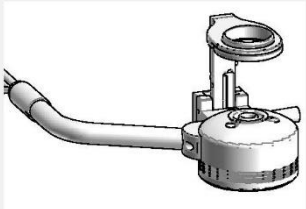
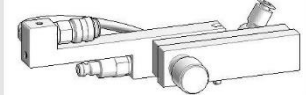
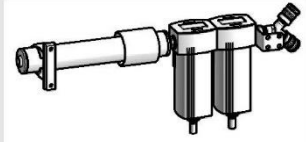
Изображение	Описание наименования	Н/Д
	Измерительная пластина – пример	
	Измерительная геометрия – пример	

Таблица 6: Примеры принадлежностей

Изображение	Описание наименования	Н/Д
	Вытяжка – пример	
	Расходомер — пример	
	Жидкостный циркуляционный термостат — пример	
	Фильтр Clearpoint и воздушный фильтр Drypoint	10659

4 Установка прибора

4.1 Требования, предъявляемые к установке

Место установки и окружающая среда должны соответствовать требованиям типовой лаборатории (см. ниже и Приложение А).

Перед началом монтажа подождать, пока оборудование достигнет температуры окружающей среды. Это крайне важно для случаев, когда оборудование хранилось или перевозилось при низкой температуре.



ВНИМАНИЕ

Подвижные части.

Существует опасность заземления конечностей между движущейся вверх измерительной головкой и другими предметами над прибором MCR. Обеспечить свободное пространство на расстоянии не менее 50 см над прибором MCR.



ВНИМАНИЕ

Тяжелый объект.

Прибор MCR имеет большую массу (около 60 кг с принадлежностями). В связи с этим, во избежание травм и повреждений устройства подъем прибора должен выполняться, как минимум, двумя лицами. Ни в коем случае не поднимать прибор MCR за измерительную головку. В нижней части прибора предусмотрены отверстия для захвата (рис. 2, ④), которые необходимо всегда использовать при подъеме MCR.

Поместить прибор на устойчивый, ровный лабораторный стол, не подверженный действию вибрации:

- оставить не менее 0,5 м свободного пространства над MCR
- оставить достаточно места с левой стороны прибора, чтобы обеспечить свободный доступ к выключателю питания

Для обеспечения температурной стабильности и надежных измерений ни в коем случае не размещать прибор:

- вблизи отопительных приборов
- вблизи системы кондиционирования и вентиляции воздуха или рядом с открытым окном
- под прямыми солнечными лучами
- Защищать прибор от действия вибрации (например, вызываемой другими приборами, расположенными на том же самом лабораторном столе).

- Держать прибор вдали от магнитных полей.
- Для получения наилучших результатов рекомендуется эксплуатировать MCR в помещении с кондиционированием воздуха и при постоянной температуре.
- См. инструкции по правилам техники безопасности в разделе 1.
- Технические данные см. в Приложении А.

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Не снимать защитное транспортировочное приспособление до подключения соответствующей подачи сжатого воздуха с качеством воздуха согласно ISO 8573-1, класс 1.3.1.

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Всегда устанавливать защитную трубу MCR для защиты соединения и измерительного привода, когда прибор MCR не используется.

4.2 Установка программного обеспечения

К прибору MCR прилагается USB накопитель. На этом USB накопителе содержится все требуемое программное обеспечение и дополнительная информация.

Установить программу RheoCompass на ПК, который будет подключаться к MCR, в соответствии с инструкциями, предоставляемыми вместе с программным обеспечением.

Чтобы установить программное обеспечение RheoCompass на ПК, нужно вставить установочный USB накопитель и следовать инструкциям, содержащимся на USB устройстве.

4.3 Подключение MCR к подаче сжатого воздуха

Чтобы исключить повреждение воздушных подшипников, необходимо через поставляемый шланг подключить подачу воздуха к воздушному штуцеру MCR (рис. 8, ①). Проверить и убедиться, что характеристики подачи сжатого воздуха соответствуют всем требованиям, приведенным в Приложении А.

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Не эксплуатировать MCR, а также не перемещать соединение, пока не подключена соответствующая подача сжатого воздуха с требуемым давлением. Рекомендуется в первую очередь подключить подачу сжатого воздуха, а затем переходить к другим действиям с прибором.

4.4 Подключение MCR к источнику питания

Подсоединить кабель питания MCR к источнику сетевого питания, который соответствует техническим характеристикам MCR (см. Приложение А). Использовать только розетку с защитным заземлением, чтобы предотвратить опасность поражения электрическим током. Использовать только кабели, поставляемые компанией Anton Paar GmbH.

4.5 Снятие защитного транспортировочного приспособления.

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Не продолжать действия, если на дисплей выводится сообщение об ошибке. В частности, если выводится сообщение «NO AIR PRESSURE!» (Отсутствует давление воздуха), проверить подачу сжатого воздуха.

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Воздушный подшипник крайне чувствителен к боковым нагрузкам, даже при прилагаемом давлении воздуха. Ни в коем случае не отклонять в сторону соединения или подключенную измерительную систему.

1. Включить прибор. Главный выключатель находится на панели, на левой стороне прибора.
2. Подождать, пока прибор выполнит процедуру запуска. Процедура запуска завершается, когда в строке состояния на дисплее отображается «Status: O.K.» (Состояние: исправно).

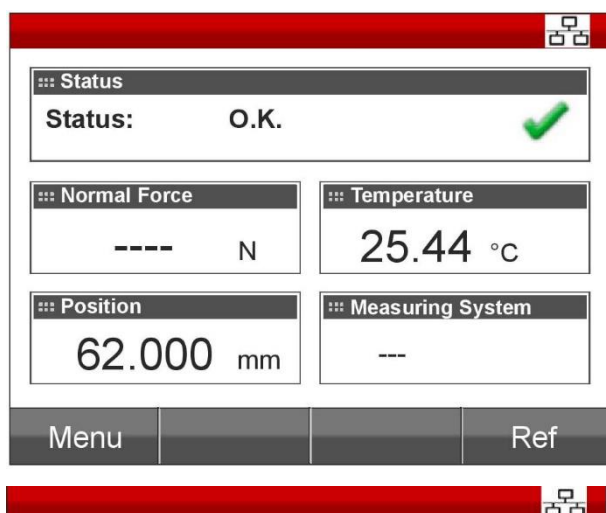


Рис. 10: Дисплей в состоянии готовности

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Всегда устанавливать защитную трубу MCR для защиты соединения и измерительного привода, когда прибор MCR не используется.

3. Однократно нажать кнопку «ONLINE» (Режим онлайн), чтобы выключить белый светодиодный индикатор (-> автономный режим).



ВНИМАНИЕ

Подвижные части.

Существует опасность заземления частей тела подвижной измерительной головкой. Во время перемещения измерительной головки соблюдать безопасное расстояние.

4. Нажать «Ref» (Исходное положение). Измерительная головка переместится в самое верхнее положение.
5. Снять защитное транспортировочное приспособление. Положить защитное приспособление в коробку на случай, если впоследствии потребуется переместить или перевезти прибор.
6. Еще раз нажать кнопку «ONLINE», чтобы включить белый светодиодный индикатор (-> режим онлайн).

4.6 Подключение к ПК

Прибор MCR можно подключить к сети или ПК двумя способами. Взять подходящие кабели из комплекта принадлежностей:

- MCR USB — ПК, прямое подключение: с помощью USB кабеля
- MCR LAN — сеть: с помощью кабеля Ethernet

Прибор необходимо переключить на один из этих способов подключения в меню прибора. По умолчанию задано подключение по USB.

Более подробно об изменении настроек см. пункт 5.4.

Порядок переключения типа соединения:

1. Включить MCR и дождаться окончания процедуры загрузки (см. пункт 4.5).
2. Один раз нажать кнопку «ONLINE», чтобы перейти в автономный режим (белый светодиод не горит), затем нажать «Menu» (Меню) и «Edit» (Изменить), чтобы открыть меню «Select Connection» (Выбрать соединение). Активный пункт будет отображаться с темным фоном. Для изменения параметров настройки использовать кнопки со стрелками «вверх» и «вниз» на рабочей панели. Нажать «Select» (Выбрать) для требуемого пункта.
3. После выбора нажать «Save» (Сохранить) и подождать, пока прибор завершит сохранение новых параметров.
4. Нажать «ONLINE», чтобы опять переключиться в режим «онлайн».
5. Перед подключением любых кабелей выключить прибор.

4.6.1 USB

Подключить USB кабель к разъему «USB» (рис. 7, ⑥) на панели подключений прибора и к свободному порту USB на компьютере, на котором будет устанавливаться программа RheoCompass.

Требуемые драйверы USB устанавливаются вместе с программой RheoCompass.

4.6.2 Ethernet

Каждый прибор оборудован интерфейсом Ethernet. MAC адрес данного интерфейса указан на приборе. Обмен данными между программой RheoCompass и прибором осуществляется по протоколу TCP/IP.

Чтобы подключить прибор к сети, использовать разъем на панели соединений или коммутатор Ethernet. Поставляемый стандартный соединительный кабель подходит для прямого соединения и для большинства современных коммутаторов.

Подключить соединительный кабель к разъему «LAN» на панели подключений (рис. 7, ⑤) прибора и к сети.

Информация: Отключить соединение WLAN через панель управления ПК (одного лишь выключения WLAN коммутатором на ПК недостаточно). Активное соединение WLAN может оказывать негативное влияние на LAN соединение с MCR.

4.7 Выравнивание прибора

Для получения правильных результатов измерений прибор MCR необходимо выровнять с помощью регулируемых опор:

- Для этого нужно положить поставляемый водяной уровень на фланцевое кольцо параллельно задней стороне MCR и проверить выравнивание прибора. Выровнять MCR с помощью регулируемых опор.

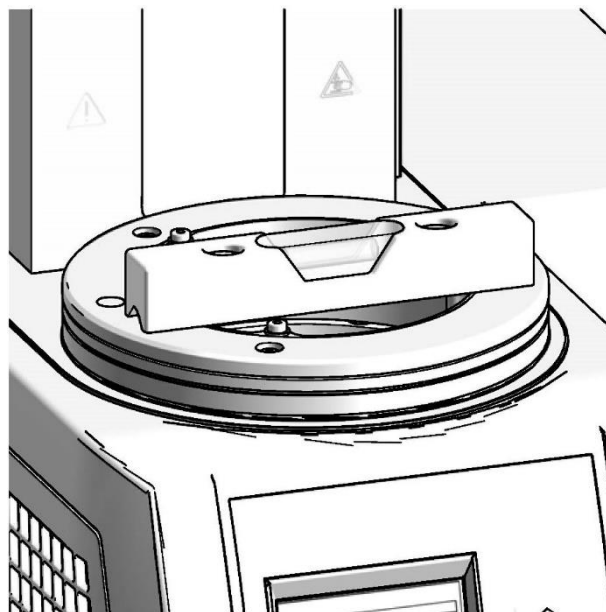


Рис. 11: Водяной уровень, расположенный параллельно задней стороне прибора

- Повернуть водяной уровень на 90° так, чтобы он лежал на фланцевом кольце перпендикулярно задней стороне прибора и еще раз проверить выравнивание MCR. Выровнять прибор с помощью передней регулируемой опоры.

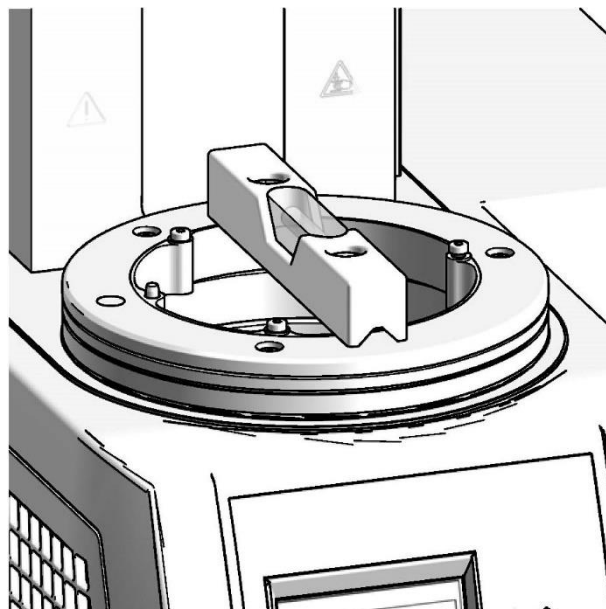


Рис. 12: Водяной уровень, расположенный перпендикулярно задней стороне прибора

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Степень выравнивания прибора MCR может сказываться на результатах измерений, выполняемых при небольших значениях крутящего момента. В связи с этим необходимо регулярно проверять уровень и повторять процедуру выравнивания. В частности, обязательно повторять процедуру выравнивания при перемещении прибора.

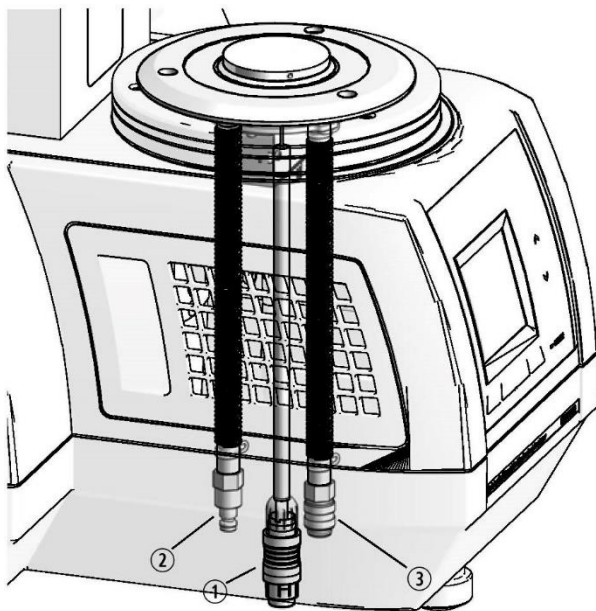
4.8 Монтаж и подключение температурной системы для PP / CP измерений



ВНИМАНИЕ

Общие риски.

Прочитать и соблюдать инструкции по технике безопасности, приводимые в документации на принадлежности, которые используются вместе с прибором MCR.



- 1 Контрольный кабель
- 2 Выходной шланг системы контроля температуры (OUT)
- 3 Входной шланг системы контроля температуры (IN)

Рис. 13: Температурная система, установленная на приборе MCR (показана прозрачной)

Компания Anton Paar GmbH поставляет многообразные нагревательные устройства с различными типами монтажа.

За получением подробной информации всегда обращаться к соответствующему руководству.

1. Перед установкой пластины снять обе боковые крышки MCR.
2. Пропустить контрольный кабель и шланги системы контроля температуры через фланцевое кольцо MCR.
3. Разместить пластину на фланцевом кольце и выровнять по направляющему штифту.
4. Сначала затянуть винт напротив штифта, затем вручную затянуть два других винта.

Информация: Имеется два типа винтов: Винты с накаткой можно снимать и закреплять

без инструмента, однако они используются не со всеми принадлежностями.

5. Подключить красный контрольный кабель к разъему «TD1» на MCR.
6. Подсоединить шланги контроля температуры к разъемам под правой боковой крышкой MCR (разъемы IN и OUT для термостата).

4.9 Подключение жидкостного циркуляционного термостата



ВНИМАНИЕ

Общие риски.

Прочитать и соблюдать инструкции по технике безопасности, приводимые в документации на принадлежности, которые используются вместе с прибором MCR.



ВНИМАНИЕ

Опасность возгорания

Не использовать этанол в качестве охлаждающей жидкости. Быстроразъемные соединения недостаточно надежны для работы с этанолом.

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения прибора

Использовать только охлаждающие жидкости, указанные в Приложении А. Не использовать чистую водопроводную воду. Не использовать силиконовое масло, если используются силиконовые шланги (например, T-PTD 200).

Для контроля температуры с помощью температурной системы или контр-охлаждения температурной системы (особенно для температурной системы на элементах Пельтье PTD) потребуется жидкостный циркуляционный термостат. Требуемые технические характеристики см. в соответствующем руководстве.

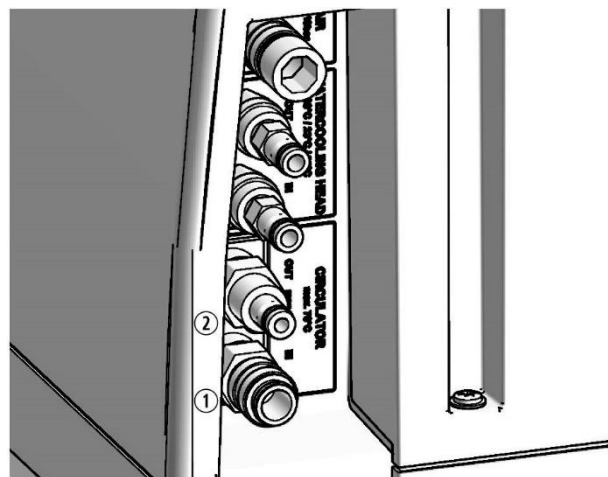


Рис. 14: Подсоединения шлангов на задней панели к жидкостному циркуляционному термостату

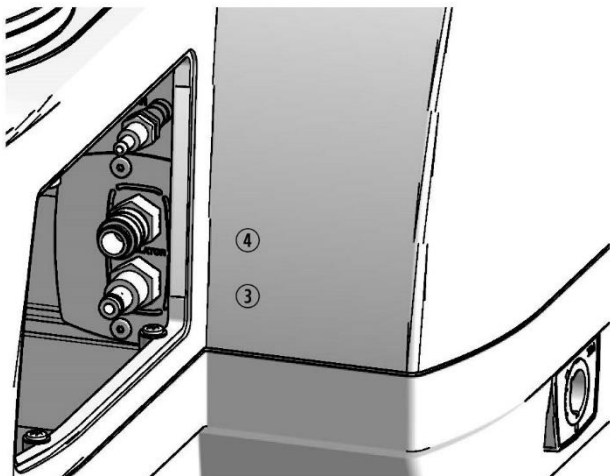
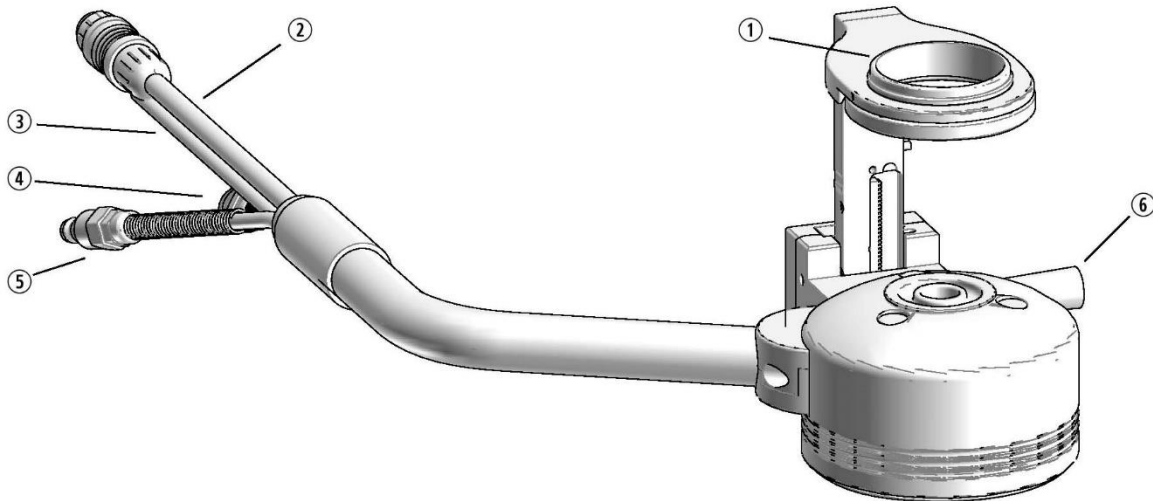


Рис. 15: Подсоединения шлангов температурной системы внутри прибора

Для проверки правильной работы жидкостного циркуляционного термостата и надлежащей циркуляции жидкости рекомендуется установить поставляемый указатель расхода. Для этого перед подключением шлангов нужно разрезать шланг, идущий от штуцера «Circulator IN» (Вход термостата) на MCR в месте, где будет постоянно виден указатель расхода. Установить указатель расхода между двумя концами шланга с помощью поставляемых хомутов для шлангов.

1. Подсоединить шланг с указателем расхода между выходом термостата и штуцером «Circulator IN» на задней панели MCR (Рис. 14, ①).
2. Подсоединить второй шланг между входом термостата и штуцером «Circulator OUT»



- 1 Крепежная гайка для установки на MCR
- 2 Контрольный кабель к MCR (Pt100 / нагрев)
- 3 Шланг для подачи воздуха/газа на FMU

- 4 Выходной шланг системы контроля температуры (OUT)
- 5 Входной шланг системы контроля температуры (IN)
- 6 Ручка для подъема и опускания вытяжки

Рис. 16: Пример вытяжки

(Выход термостата) на задней панели MCR (рис. 14, ②).

3. Подсоединить оба шланга температурной системы к двум штуцерам внутри прибора (рис. 15, ③ и ④).

Не используется с MCR 102e и SmartPave 102e:

Подсоединить подходящий отдельный термостат для контроля температуры измерительной головки с помощью поставляемых шлангов из комплекта принадлежностей.

4. Подсоединить шланг между выходом термостата и штуцером «Water cooling head IN» (Вход водяного охлаждения головки) на задней панели MCR (рис. 8, ③).
5. Подсоединить шланг между входом термостата и штуцером «Water cooling head OUT» (Выход водяного охлаждения головки) на задней панели MCR (рис. 8, ②).

4.10 Установка вытяжки



ВНИМАНИЕ

Общие риски.

Прочитать и соблюдать инструкции по технике безопасности, приводимые в документации на принадлежности, которые используются вместе с прибором MCR.

Компания Anton Paar GmbH предоставляет многообразные типы вытяжки, устанавливаемые различными способами.

1. Установить вытяжку так, чтобы направляющая располагалась под прямым углом к области измерения, и прикрепить гайку (рис. 16, ①) к фланцу головки MCR.
2. Затянуть винт вручную. Перед затяжкой крепежной гайки тщательно выровнять вытяжку, чтобы не повредить резьбу.
3. Подключить контрольный кабель к разъему «TD3».
4. Подсоединить выход термостата к разъему «IN» шланга контроля температуры вытяжки (рис. 16, ⑤).
5. Подсоединить разъем «OUT» шланга контроля температуры вытяжки (рис. 16, ④) к разъему «IN» на задней панели MCR (рис. 14, ①).
6. Подсоединить разъем «OUT» на задней панели MCR (рис. 14, ②) к входу термостата.

4.11 Установка измерительной системы



ВНИМАНИЕ

Общие риски.

Прочитать и соблюдать инструкции по технике безопасности, приводимые в документации на принадлежности, которые используются вместе с прибором MCR.



ВНИМАНИЕ

Горячая поверхность.

Во время работы компоненты прибора могут нагреваться до очень высокой температуры. Не прикасаться к таким компонентам прибора без соответствующих мер защиты или до охлаждения таких компонентов до комнатной температуры.

Компания Anton Paar GmbH предлагает широкий набор разнообразных измерительных геометрий. Для получения подробной информации обратиться к местному представителю компании.

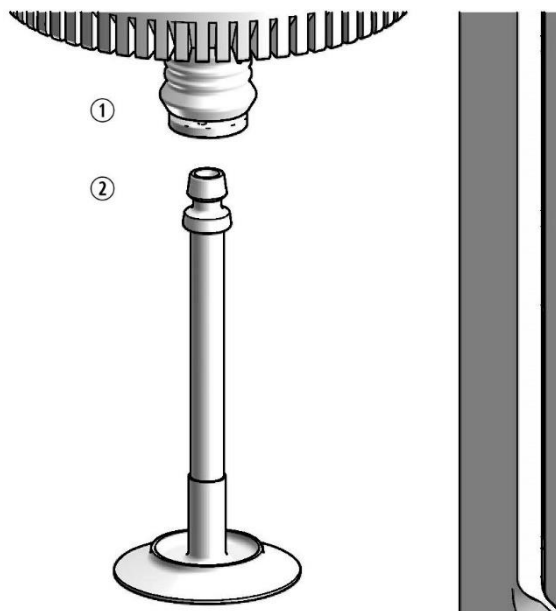


Рис. 17: Установка измерительной системы

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Перед тем как прикасаться к соединению или перемещать его, необходимо убедиться, что подключена подходящая система подачи сжатого воздуха (согласно ISO 8573-1, класс 1.3.1) с соответствующим давлением.

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Воздушный подшипник крайне чувствителен к боковым нагрузкам, даже при прилагаемом давлении воздуха. Ни в коем случае не отклонять в сторону соединение или подключенную измерительную систему.

1. Передвинуть вверх втулку соединения MCR (рис. 17, ①).
2. Повернуть соединение так, чтобы маркировка на нем совпала с отметкой на измерительной системе.
3. Вставить измерительную систему (рис. 17, ②) в соединение MCR.
4. Передвинуть вниз втулку соединения MCR, чтобы зафиксировать измерительную систему.

Для снятия измерительной системы необходимо одной рукой удерживать ее, а второй рукой передвинуть вверх втулку соединения MCR. Затем осторожно извлечь измерительную систему.

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Всегда с осторожностью обращаться с измерительной системой, так как даже незначительные повреждения могут привести к серьезным ошибкам измерений.

4.12 Установка блока расходомера (FMU)

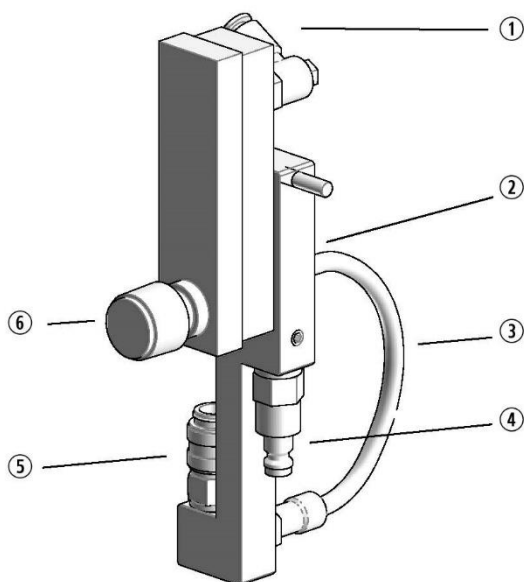


ВНИМАНИЕ

Общие риски.

Прочитать и соблюдать инструкции по технике безопасности, приводимые в документации на принадлежности, которые используются вместе с прибором MCR.

В зависимости от используемых на MCR принадлежностей может потребоваться подключить блок расходомера (FMU), чтобы контролировать расход воздуха или других газов. Это поможет обеспечить оптимальное распределение температуры в образце.



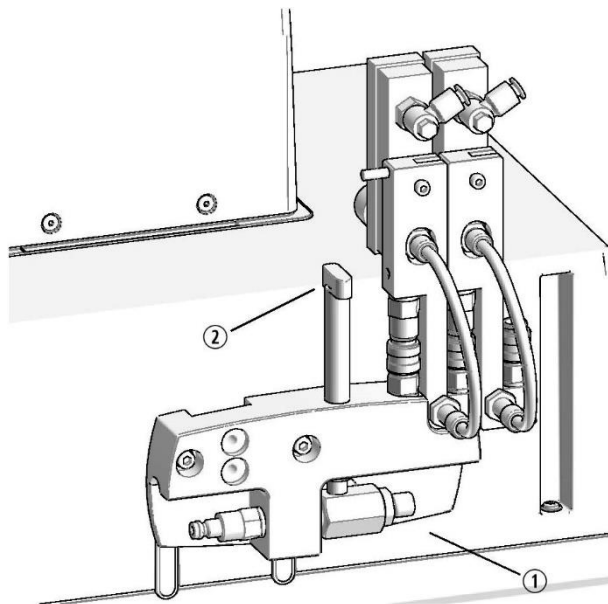
- 1 Штуцер для подсоединения к принадлежности
- 2 Штуцер для подсоединения к регулятору расхода
- 3 Шланг для подачи воздуха
- 4 Штуцер для подсоединения к распределителю сжатого воздуха (или предшествующему блоку FMU)
- 5 Штуцер для подсоединения к следующему блоку FMU
- 6 Ручка для регулирования расхода

Рис. 18: Блок расходомера

1. Установить FMU, вставив его разъем (рис. 18, ④) в быстроразъемный соединитель на распределителе сжатого воздуха на задней стороне MCR (рис. 8, ⑨). Проверить и убедиться, что он прочно закреплен. Первый блок FMU устанавливается прямо на распределителе сжатого воздуха. Все последующие блоки FMU устанавливаются на предшествующих блоках FMU.
2. Поставляемым шлангом подсоединить принадлежность к выходу блока расходомера (рис. 18, ①).
3. Подсоединить второй выход системы подачи сжатого воздуха к

распределителю сжатого воздуха:

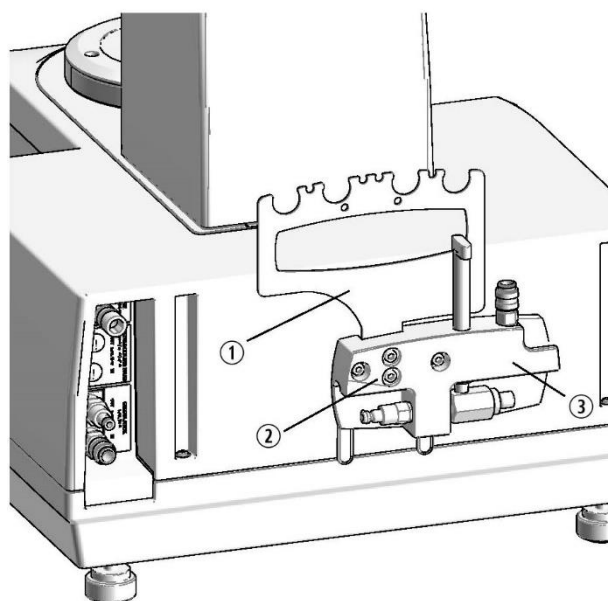
- Подсоединить к системе подачи воздуха длинный шланг от впускного разъема (рис. 19, ①) распределителя сжатого воздуха.
- Включать и выключать подачу воздуха поворотом запорного крана на распределителе сжатого воздуха (рис. 19, ② показан кран в закрытом положении).



- 1 Разъем для впуска воздуха
- 2 Запорный кран

Рис. 19: Подключение воздуха на блоке FMU

4.13 Установка держателя шланга



- 1 Держатель шланга
- 2 Два винта
- 3 Распределитель воздуха

Рис. 20: Установка держателя шланга

1. Завести держатель шланга (рис. 20, ①) сверху за распределитель сжатого воздуха (рис. 20, ③) на задней стороне MCR.
2. Затянуть два винта (рис. 20, ②), чтобы закрепить держатель.

4.14 Использование инертного газа



ВНИМАНИЕ

Общие риски.

Прочитать и соблюдать инструкции по технике безопасности, приводимые в документации на принадлежности, которые используются вместе с прибором MCR.

Если для нагрева и охлаждения вала используется отдельная система подачи воздуха или газа, выполнить следующие действия. Предполагается, что система подачи воздуха установлена должным образом.

1. Закрыть запорный кран на распределителе сжатого воздуха.
2. Отсоединить короткий шланг для воздуха (рис. 18, ③) от двух нижних штуцеров на расходомере, маркированных обозначением «Heating» (Нагрев). Для отсоединения шланга отвести назад втулку соединения и снять шланг. Штуцеры имеют функцию самостоятельной фиксации.
3. Подсоединить систему подачи газа к входу дополнительной подачи газа (средний штуцер на FMU, рис. 18, ②). Давление на входе FMU должно быть постоянным, рекомендуемое давление на входе от 3 до 5 бар. Диаметр штуцера составляет 6 мм, он подходит для шланга 4/6 мм (внутренний/наружный диаметр).
4. Открыть подачу газа и отрегулировать расход.

4.15 Установка магнитного клапана



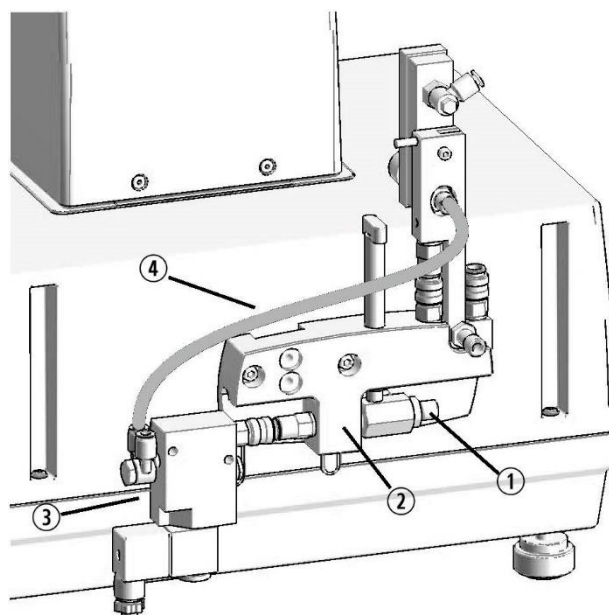
ВНИМАНИЕ

Общие риски.

Прочитать и соблюдать инструкции по технике безопасности, приводимые в документации на принадлежности, которые используются вместе с прибором MCR.

Магнитный клапан автоматически регулирует расход отдельной системы подачи воздуха или газа.

1. Подсоединить магнитный клапан (см. рис. 21, ③) к штуцеру выхода распределителя сжатого воздуха (см. рис. 21, ②).
2. Если это не было сделано ранее, подсоединить систему подачи воздуха или газа к штуцеру входа распределителя сжатого воздуха (рис. 21, ①).
3. Подсоединить кабель к разъему «FMU» на панели ASU (рис. 7, ⑫) на левой стороне прибора.
4. Отсоединить короткий воздушный шланг (рис. 18, ③) на задней стороне FMU и отложить его для последующего использования.
5. Подсоединить шланг (рис. 21, ④) между клапаном и средним штуцером на задней стороне (рис. 18, ②) на FMU.
6. Открыть подачу воздуха или газа и отрегулировать расход.



- 1 Разъем для впуска воздуха
- 2 Распределитель воздуха
- 3 Магнитный клапан
- 4 Шланг

Рис. 21: Магнитный клапан

5 Эксплуатация прибора

5.1 Включение прибора

После подключения всех кабелей и шлангов включить MCR главным выключателем на левой стороне прибора (рис. 7, ③).

Во время загрузки прибора на дисплее будет отображаться индикатор состояния.

После завершения процедуры загрузки MCR и перехода в режим готовности будет выведен следующий экран:

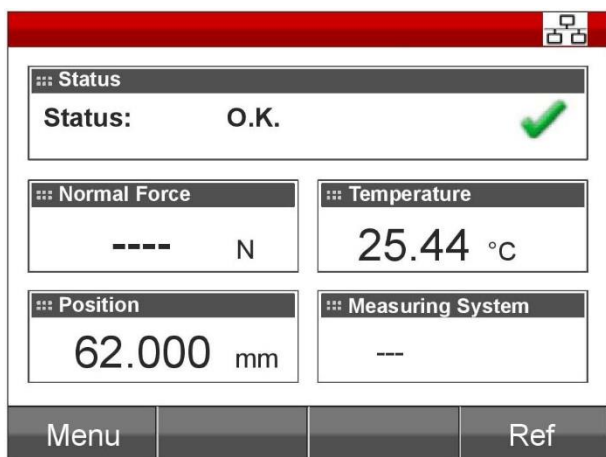


Рис. 22: Готовый к работе прибор MCR

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Не продолжать действия, если на дисплей выводится сообщение об ошибке. В частности, если выводится сообщение «NO AIR PRESSURE!» (Отсутствует давление воздуха), проверить подачу сжатого воздуха.

На экране отображаются такие физические характеристики как нормальная сила, температура и зазор.

В нижней строке отображаются функции, выполняемые с помощью соответствующих экранных клавиш под ними.

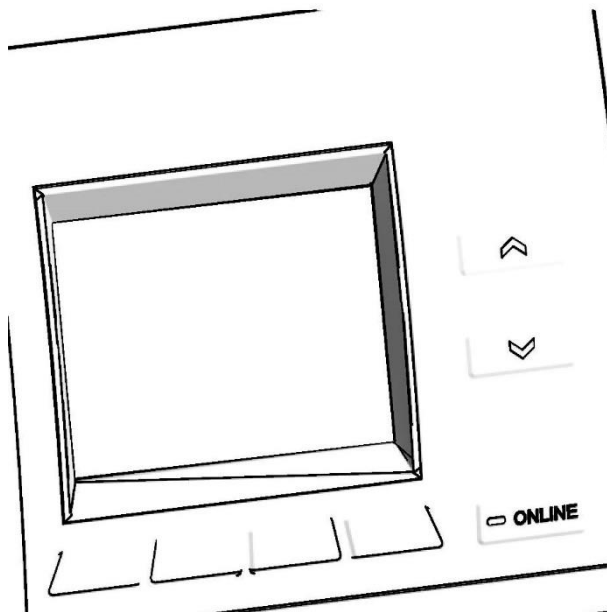


Рис. 23: Вид спереди

5.2 Дисплей MCR

Таблица 7: Дисплей MCR (см. рис. 22)

	В верхней строке экрана отображается текущее соединение, которое может быть соединением Ethernet или USB.
Status (Состояние)	В данном поле отображается текущее состояние прибора MCR. В этом поле также отображается текущее давление для воздушных подшипников, если оно выбрано в меню (см. пункт 5.4).
Normal Force (Нормальная сила)	В данном поле отображается значение нормальной силы, действующей на воздушный подшипник. В случае превышения предельного значения нормальной силы фон данного поля становится красным. Предельное значение зависит от текущего профиля перемещения, который задается в программе RheoCompass.
Temperature (Температура)	В данном поле отображается текущая температура температурной системы. В случае достижения температурной системой предельного значения фон данного поля становится красным.

Таблица 7: Дисплей MCR (см. рис. 22)

Position (Положение)	В данном поле отображается текущее значение измерительного зазора. Значение рассчитывается из положения измерительной головки и зависит от установленной измерительной и температурной системы. В случае достижения предельного положения измерительной головки фон данного поля становится красным.
Measuring System (Измерительная система)	В данном поле отображается название текущей установленной измерительной системы.

5.3 Рабочая панель MCR

Рабочая панель на передней стороне прибора состоит из дисплея, четырех экранных клавиш, кнопок «вверх» и «вниз» и кнопки ONLINE.

Функции четырех экранных клавиш могут изменяться в зависимости от текущего рабочего режима. Соответствующая функция всегда отображается в нижней строке экрана.



ВНИМАНИЕ

Подвижные части.

Существует опасность защемления частей тела подвижной измерительной головкой. Во время перемещения измерительной головки соблюдать безопасное расстояние.

Таблица 8: Функции кнопок

Кнопка	Описание
	С помощью данной кнопки осуществляется перемещение головки вверх, когда MCR находится в автономном режиме. Данная кнопка также используется для навигации по пунктам меню MCR.
	С помощью данной кнопки осуществляется перемещение головки вниз, когда MCR находится в автономном режиме. Данная кнопка также используется для навигации по пунктам меню MCR.
	Данная кнопка используется для переключения между режимом «онлайн» и автономным режимом. Когда горит белый светодиодный индикатор, прибор MCR находится в режиме «онлайн». В чрезвычайной ситуации кнопка также используется для остановки любых перемещений измерительной головки, когда управление прибором MCR осуществляется через программное обеспечение.
	С помощью данной программной клавиши выполняется открытие меню MCR.
	Данная программная клавиша используется для перемещения измерительной головки в исходное положение.
	С помощью данной программной клавиши выполняется выход из меню MCR без сохранения изменений.
	Данная программная клавиша становится видимой, когда активно меню MCR. При нажатии на данную кнопку происходит открытие выбранного параметра настройки для редактирования.
	Данная программная клавиша становится видимой, когда измерительная головка MCR находится в самом нижнем положении. С помощью данной программной клавиши можно перемещать измерительную головку еще дальше вниз в начальное положение (см. пункт 7.3).

Таблица 8: Функции кнопок

Кнопка	Описание
	Данная программная клавиша используется для сохранения и активации изменений после изменения параметров в меню MCR.
	С помощью данной программной клавиши выбирается значение настройки из списка доступных значений.
	Во время испытания при нажатии данной программной клавиши прерывается ход выполнения испытания.

РЕКОМЕНДАЦИЯ: Когда прибор MCR находится в режиме «онлайн» и управляется дистанционно через установленное на ПК программное обеспечение, то в случае аварийной ситуации программные клавиши STOP и кнопка ONLINE используются для прерывания дистанционного управления и остановки перемещения измерительной головки.

Когда управление прибором MCR осуществляется через программу RheoCompass, на рабочей панели становятся доступными следующие дополнительные функции:

Таблица 9: Дополнительные программные кнопки, используемые с программой RheoCompass

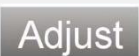
Кнопка	Описание
	Данная программная клавиша запускает процесс инициализации прибора.
	Данная программная клавиша запускает процедуру определения положения нулевого зазора.
	Данная программная клавиша запускает процесс настройки двигателя.
	Если доступно более 4 программных клавиш, то с помощью данной клавиши осуществляется переход на следующую страницу.
	С помощью данной программной клавиши выполняется переход на предыдущую страницу.
	Данная программная клавиша используется для перемещения измерительной головки в активное положение загрузки.
	Данная программная клавиша используется для перемещения измерительной головки в активное положение ожидания.
	Данная программная клавиша используется для перемещения измерительной головки в активное положение измерения.

Таблица 9: Дополнительные программные кнопки, используемые с программой RheoCompass

Кнопка	Описание
	После нажатия программной клавиши «Adjust» (Настройка) с помощью данной клавиши запускается настройка двигателя.
	Данная программная клавиша используется для остановки определенных действий. Во всех случаях, когда доступна данная клавиша, ее можно использовать для прерывания выполнения текущего действия.
	С помощью данной клавиши запускается испытание, которое подготавливается в программе RheoCompass.
	Данная программная клавиша используется для подтверждения определенных действий или запросов.

5.4 Меню MCR

В меню MCR находятся различные настройки, которые можно изменять по мере необходимости. В таблице 10 приводятся все доступные настройки.

Порядок изменения настроек:

1. Нажать программную клавишу .
2. Использовать кнопки  и  для выбора изменяемой настройки.
3. Нажать программную клавишу .
4. Использовать кнопки  и  для изменения значения настройки и нажать программную клавишу , чтобы задать значение (измененные значения пока будут неактивны).
5. Вернуться к пункту 2 для выбора другой настройки, которую требуется изменить.
6. После изменения настроек нажать на программную клавишу , чтобы сохранить новые значения (после этого измененные значения станут активными) или нажать , чтобы отменить изменения.

Таблица 10: Меню MCR

Настройка	Возможные значения	Описание
Connection (Соединение)	Ethernet	Соединение с программным обеспечением на ПК устанавливается по сети Ethernet
	USB	Соединение с программным обеспечением на ПК устанавливается через USB
	RS 232	Данный метод соединения зарезервирован для использования в служебных целях. Не использовать данную настройку.
Status Information (Информация о состоянии)	OFF (ВЫКЛ)	На приборе MCR не выводится никакой информации о состоянии.
	ON (ВКЛ)	На приборе MCR выводится различная информация о состоянии.
	Air Pressure (Давление воздуха)	На MCR отображается давление воздуха воздушных подшипников.
Motion Warning (Сигнализация движения)	ON OFF	Возможно включение и выключение сигнализации движения. Во время движения измерительной головки подается звуковой предупреждающий сигнал.

Таблица 10: Меню MCR

Настройка	Возможные значения	Описание
Show Temperature (Показать температуру)	OFF ON	С помощью данной настройки можно включать и выключать отображение измеряемой температуры. Может потребоваться, когда в программном обеспечении используется коррекция значения, а нескорректированное значение не должно отображаться.
Error Warning (Предупреждение об ошибке)	OFF ON	Если данная настройка задана на параметр OFF, предупреждения об ошибках, поступающие из программы RheoCompass, не выводятся.

5.5 Индикатор обслуживания MCR

Квалифицированный технический персонал должен проводить обслуживание и калибровку прибора MCR через регулярные интервалы времени. Для напоминания о необходимости проведения таких служебных процедур на MCR предусмотрен встроенный индикатор обратного отсчета времени до обслуживания.

За 30 дней до проведения планового технического обслуживания на приборе MCR в верхней строке экрана начнет отображаться число дней, остающихся до даты обслуживания. После достижения

даты запланированного обслуживания отсчет будет продолжаться с отрицательными значениями.

Индикатор обслуживания MCR никоим образом не влияет на рабочие характеристики MCR.

Обратный отсчет дней до обслуживания сбрасывается техником по обслуживанию после выполнения требуемого технического обслуживания. Для запроса на проведение технического обслуживания необходимо связаться с местным представителем компании Anton Paar.



Рис. 24: Индикатор обслуживания MCR

6 Выполнение измерения

Измерения проводятся только с использованием ПК и программного обеспечения для реометра.

Подробная информация содержится в инструкциях по использованию программы RheoCompass.

Рекомендация: В программном обеспечении RheoCompass также имеются измерительные шаблоны с видео инструкциями.

К эксплуатации MCR можно приступить после выполнения процедур установки, порядок которых описывается в главе 4. Также должны быть установлены принадлежности и программное обеспечение для реометра. Информация о принадлежностях содержится в соответствующих руководствах. Инструкции по установке и использованию программного обеспечения содержится в руководствах по программному обеспечению на поставляемом USB накопителе.

6.1 Запуск и инициализация

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Проверить и убедиться, что системы подачи воздуха и фильтрации подключены и установлены на правильное давление.

1. Для запуска прибора включить его. Затем дождаться завершения загрузки прибора (в течение около одной минуты). Прибор будет готов к работе, когда в первой строке экрана будет выведено сообщение «Status: O.K.» (Состояние: исправен).
2. Включить компьютер с операционной системой, затем запустить программное обеспечение реометра.
3. Включить дополнительные принадлежности, например, внешний контроллер температуры или водяную баню (если предусмотрено).
4. Инициализировать прибор в программе, чтобы установить с ним соединение.

Во время инициализации измерительная головка будет перемещена в верхнее положение для проверки датчика зазора. Ротор выполнит несколько оборотов на высокой скорости для проверки датчика положения.

РЕКОМЕНДАЦИЯ: Если это первый запуск прибора, следует выполнить настройку двигателя и при необходимости определить момент инерции для используемой измерительной системы.

5. Если это не первый запуск прибора, перейти

к выполнению измерения.



ВНИМАНИЕ

Экстремальная температура.

Измерительная система, образец или компоненты дополнительных принадлежностей могут достигать температур, которые значительно ниже или выше комнатной температуры. Перед контактом с такими частями необходимо дать оборудованию достичь температуры окружающей среды или использовать подходящие средства защиты.

6. Задать требуемую температуру на принадлежности и установить измерительную систему. Для систем с цилиндрами перейти к положению измерения и дождаться установления термического равновесия. Для измерительных систем, требующих установки нулевого зазора, запустить процедуру определения нулевого зазора и перейти к положению измерения после завершения данной процедуры. Дождаться установления термического равновесия и повторить процедуру определения нулевого зазора.
7. Настроить параметры измерения в соответствии с инструкциями руководства по программному обеспечению.
8. Переместить вверх головку прибора и загрузить образец.
9. Перейти к положению измерения.
Для систем «конус-пластина» и систем параллельных пластин перемещение останавливается в положении тримминга (удаления излишков). Удалить излишки образца, а затем переместить систему в положение измерения
10. Дождаться установления термического равновесия и запустить процесс измерения.

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Не допускать царапания или иного повреждения измерительной геометрии и принадлежностей.

11. После выполнения измерения отсоединить измерительную систему и поднять головку прибора.
12. Убрать образец и почистить верхнюю и нижнюю измерительные системы.
13. Установить на место измерительную систему для проведения следующего измерения.

Настройки параметров измерений и оценка реологических данных зависят от образца и выбираемого типа измерений. Описание основ реологических исследований не включено в объем настоящего руководства. Для получения дополнительной информации рекомендуется прочитать «Руководство по реологии» (ISBN 978-3-86630-864-0) или книгу «Прикладная реология» (входит в комплект поставки) Томаса Мецгера.

6.2 Загрузка образца

Количество образца и его обработка во время загрузки – два важнейших фактора, которые влияют на точность и воспроизводимость результатов реологических измерений.

Поскольку большинство материалов чувствительны к воздействию внешних сил, важно, чтобы перед измерением все образцы подвергались максимально одинаковой обработке. Чтобы исключить искажения результатов измерений, необходимо аккуратно наносить образцы на измерительную систему.

РЕКОМЕНДАЦИЯ: В программе RheoCompass можно найти требуемый объем образца для каждой измерительной системы.

6.2.1 Системы концентрических цилиндров

Объем образца, требуемый для систем концентрических цилиндров, указывается отметкой внутри чаши измерительной системы.

Заполнить чашу образцом до данной отметки. После опускания измерительной головки в положение измерения наконечник должен быть полностью погружен в образец.

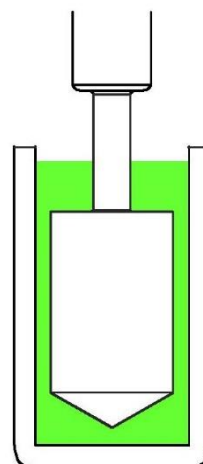


Рис. 25: Заполнение системы концентрических цилиндров

Преимущества системы концентрических цилиндров:

- легко предотвращают высыхание образца (масляная пленка наверху образца)
- не требуется удалять излишки образца
- отсутствует утечка через зазор при высокой скорости сдвига

Недостатки системы концентрических цилиндров:

- требуется относительно большой объем образца
- сложно чистить
- включение пузырьков воздуха в пастообразных образцах
- турбулентное движение при высоких скоростях сдвига
- более медленное установление температурного равновесия

6.2.2 Системы «пластина-пластина»

На рисунке ниже показано правильное заполнение образцом при использовании системы «пластина-пластина». Образец должен немного выходить за край измерительной системы. В идеальном варианте излишек образца удаляется в положении прямо над положением измерения (положение тримминга); затем измерительная система перемещается в положение измерения. Слишком большое или слишком малое количество образца приведет к ошибочным результатам измерений.

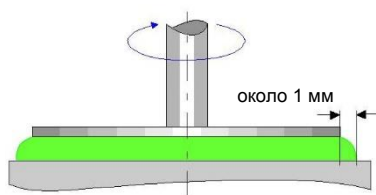


Рис. 26: Заполнение системы «пластина-пластина»

Преимущества системы «пластина-пластина»:

- подходит для высоковязких образцов
- большой диапазон скоростей сдвига
- небольшой объем образца
- проста в заполнении и чистке
- быстрое установление температурного равновесия
- регулируемый измерительный зазор
- возможно измерение образцов с мелкими частицами

Недостатки системы «пластина-пластина»:

- утечка вещества через зазор при слишком высокой скорости сдвига
- разные скорости сдвига в пределах зазора
- эффекты высыхания образца

6.2.3 Системы «конус-пластина»

На рисунке ниже показано правильное заполнение образцом при использовании системы «конус-пластина». Образец должен немного выходить за край измерительной системы. В идеальном варианте излишек образца удаляется в положении прямо над положением измерения (положение тримминга); затем измерительная система перемещается в положение измерения. Слишком большое или слишком малое количество образца приведет к ошибочным результатам измерений.

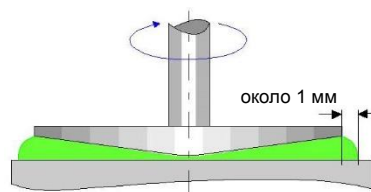


Рис. 27: Заполнение системы «конус-пластина»

Преимущества системы «конус-пластина»:

- постоянная скорость сдвига на всем зазоре за счет конусной формы
- небольшой объем образца
- проста в заполнении и чистке
- быстрое установление температурного равновесия

Недостатки системы «конус-пластина»:

- утечка вещества через зазор при слишком высокой скорости сдвига
- частицы в образце могут нарушить процесс измерения
- эффекты высыхания образца

6.2.4 Системы с двойным зазором

Поместить небольшое количество образца в зазор чаши. Затем опустить измерительный наконечник в положение измерения (образец должен немного перелиться). Удалить излишек образца с верхней части центрального цилиндра чаши с помощью шприца (стрелка на рис. 28).

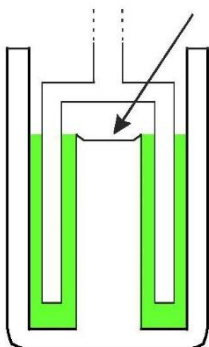


Рис. 28: Заполнение системы с двойным зазором

Преимущества системы с двойным зазором:

- подходит для образцов малой вязкости ($\eta < 100$ мПа·с)
- точная температура во всей чаше
- небольшой зазор

Недостатки системы с двойным зазором:

- эффекты высыхания образца
- медленное установление температурного равновесия
- сложно чистить
- турбулентное движение при высоких скоростях сдвига

7 Обслуживание и чистка

Для обеспечения бесперебойной и длительной эксплуатации прибора необходимо регулярно выполнять рекомендуемые работы по техническому обслуживанию.

Также необходимо следовать инструкциям по техническому обслуживанию продуктов сторонних изготовителей (например, воздушные компрессоры, сушильные устройства, фильтры, термостаты).

- Вытирать MCR сухой или слегка влажной безворсовой тканью. Соблюдать осторожность, чтобы не поцарапать поверхность.
- Ниже приводится список всех материалов, контактирующих со средой.
- В применимых случаях проверять правильность работы термостата и циркуляции жидкости до и во время измерения. Если указатель расхода не работает должным образом, проверить шланг на предмет загрязнения или засорения и термостат на предмет повреждений.
- Регулярно проверять шланговые соединения на MCR. Они не должны изгибаться и засоряться.
- Регулярно проверять, чтобы подаваемый воздух был чистым, сухим и не содержал масла, и чтобы система подачи сжатого воздуха отвечала всем необходимым требованиям

(Приложение А). Более подробно см. документацию на систему фильтрации. В частности:

- Проверять воздушные фильтры: периодичность замены этих элементов описывается в руководстве по эксплуатации DryPoint. Сменные фильтры можно заказать у компании Anton Paar.
- Проверять мембранный осушитель воздуха: этот элемент необходимо менять по истечении определенного времени работы, которое указано в руководстве по эксплуатации DryPoint. Обратите внимание, что в данном случае рекомендуется менять весь воздушный фильтр + мембранный осушитель воздуха.
- С измерительной системой всегда обращаться с крайней осторожностью. Даже незначительные повреждения могут привести к серьезным ошибкам измерений. Ни в коем случае не использовать усилие при снятии измерительной системы с образца или при удалении образца с измерительной системы.
- Рекомендуется заключить договор на техническое обслуживание. Для получения подробной информации следует обратиться к местному представителю компании.

Таблица 11: Обслуживание и чистка

Наименование	Интервал	Действия
измерительные геометрии	до и после каждого измерения	чистить и насухо вытирать
поток жидкостного циркуляционного термостата	еженедельно	проверять указатели расхода ^a
охлаждающая жидкость	каждые два года	см. документацию изготовителя
жидкостный циркуляционный термостат		см. документацию изготовителя
компрессор подачи воздуха		см. документацию изготовителя
фильтры осушителя воздуха	ежегодно	менять фильтры; см. документацию изготовителя
индикатор обслуживания	см. пункт 5.5.	при необходимости отправить запрос на обслуживание

^a Если поток недостаточный, связаться с местным представителем.

7.1 Чистка заклиниваемого соединения



ВНИМАНИЕ

Легковоспламеняющиеся жидкости.

Не выполнять следующие действия на горячих температурных системах. Подождать, пока система охладится до температуры окружающей среды.

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Не выполнять следующие действия с нижним измерительным приводом. Растворитель может попасть внутрь измерительного привода и повредить его.

Поддерживать соединение MCR в чистом состоянии. Не смазывать соединение маслом и густой смазкой, так как это может привести к проскальзыванию.

Для проверки соединения можно медленно открыть и закрыть его, одновременно наблюдая за отображением значения нормальной силы (сначала сбросить значение нормальной силы). Перед полным открытием или закрытием соединения значение не должно быть выше 25 Н в любом направлении.

- Для очистки внутренней поверхности соединения использовать ватные палочки и этиловый спирт. Соблюдать осторожность, чтобы не повредить контакт приемопередатчика в центре соединения.
- В случае заклинивания втулки соединения можно капнуть немного этилового или изопропилового спирта между втулкой и остальной частью соединения (см. рис. 29). Не наносить растворитель ни на какое другое место. Не использовать другие растворители; некоторые модели соединений имеют уплотнительное кольцо из NBR (бутадиен-нитрильный каучук), которое может быть повреждено. Затем передвинуть втулку вверх и вниз несколько раз до тех пор, пока она не будет плавно перемещаться. Просушить соединение безворсовой тканью.



Рис. 29: Капельный ввод растворителя в соединение

7.2 Материалы, контактирующие со средой

Следующие материалы смачиваются измеряемым образцом или растворителем:

Таблица 12: Компоненты, контактирующие с образцом

Материал	Описание
Нержавеющая сталь (стандартное исполнение)	1,4404 или 1,4418
Титан	Титан марки 5, DIN 3.7165
Hastelloy®	Сплав Hastelloy® C276, DIN 2.4819
Кварцевое стекло (QGL)	Кварцевое стекло Suprasil
Стекло (GL)	Боросиликат 3.3

Следующие материалы смачиваются охлаждающей жидкостью:

Таблица 13: Компоненты, контактирующие с охлаждающей жидкостью

Материал	Описание
Латунь, с никелевым покрытием	Соединения и штуцеры
Нержавеющая сталь	1.4310 1.4034 1.4037
NBR (бутадиен-нитрильный каучук)	
Нитриловый каучук	

7.3 Хранение прибора

Если прибор MCR выводится из эксплуатации на продолжительный период времени, или если требуется отправить прибор обратно или подвергнуть его транспортировке, необходимо специальным способом закрепить измерительную головку и особенно воздушные подшипники.



ВНИМАНИЕ

Подвижные части.

Существует опасность защемления частей тела подвижной измерительной головкой. Во время перемещения измерительной головки соблюдать безопасное расстояние.

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Не выключать подачу воздуха до того, пока не будет установлено защитное транспортировочное приспособление, а измерительная головка не будет переведена в начальное положение.

1. Снять с реометра измерительную систему и температурную систему (если установлена). Также снять защитную трубу с измерительной головки (если установлена); в противном случае возможно повреждение воздушного подшипника.
2. Установить защитное транспортировочное приспособление по центру фланца температурной системы серым пенопластом вверх.
3. Если MCR находится в режиме «онлайн», нажать кнопку «ONLINE» и перевести прибор MCR в автономный режим (белый светодиодный индикатор не горит).
4. Переместить измерительную головку в самое нижнее положение с помощью кнопки «стрелка вниз».
5. Когда измерительная головка достигнет самого нижнего положения, появится экранная клавиша «Park» (Установка в начальное положение).
6. Нажать на клавишу «Park», после чего измерительная головка переместится еще дальше вниз.

Начальное положение будет достигнуто, когда на дисплее в поле положения будет отображаться «---mm».
7. После этого выключить прибор и отсоединить подачу сжатого воздуха.
8. Отсоединить подачу охлаждающей воды и сливные трубы.

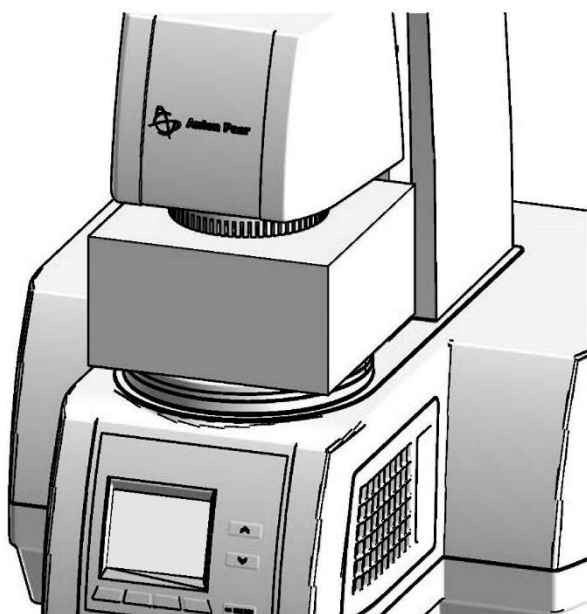


Рис. 30: MCR с защитным транспортировочным приспособлением

7.4 Упаковка прибора для транспортировки

В данном пункте описывается порядок упаковки прибора MCR серии xx2e в случае его транспортировки.

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Необходимо строго придерживаться данных инструкций, так как их несоблюдение может привести к серьезным повреждениям прибора MCR.

При возникновении вопросов или сомнений относительно упаковки MCR xx2e обратиться к местному представителю или напрямую в компанию Anton Paar GmbH.

Поставляемые принадлежности

Если не сохранилась оригинальная упаковка, в которой было поставлено устройство MCR, то для упаковки прибора потребуются следующие наименования:

- н/д 102149: Защитное транспортировочное приспособление для измерительной головки MCR
- н/д 76428: Пакет с осушителем DESI PAK®, 4 шт. DIN = 125 г
- н/д 18453: Пакет SG, прозрачный, 670/450x1100x0,10 мм
- н/д 98947: Двухзаходный поддон
- н/д 98696: Картонная коробка, 850x580x680 см
- н/д 98695: Упаковочный пенопласт для MCR

Дополнительно потребуется клейкая упаковочная лента, а также упаковочные зажимы и/или обвязывающие ленты.

Упаковка для транспортировки**ВНИМАНИЕ****Подвижные части.**

Существует опасность защемления частей тела подвижной измерительной головкой. Во время перемещения измерительной головки соблюдать безопасное расстояние.

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Не выключать подачу воздуха, пока не будет установлено защитное транспортировочное приспособление, а измерительная головка не будет переведена в начальное положение.

1. Подготовить прибор так, как описано в пункте 7.3.

2. Клейкой лентой прикрепить пакет с осушителем (н/д 76428) к передней стороне защитного транспортировочного приспособления.
3. Обернуть прибор пакетом SG (н/д 18453). Плотнo закрыть пакет клейкой лентой.

**ВНИМАНИЕ****Тяжелый объект.**

Прибор MCR имеет большую массу (около 60 кг с принадлежностями). В связи с этим, во избежание травм и повреждений устройства подъем прибора должен выполняться, как минимум, двумя лицами. Ни в коем случае не поднимать прибор MCR за измерительную головку. В нижней части прибора предусмотрены отверстия для захвата (рис. 2, ④), которые необходимо всегда использовать при подъеме MCR.

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Ни в коем случае не поднимать прибор MCR за головку. Использовать для подъема отверстия для захвата на задней стороне и под передней частью прибора.

4. Поставить картонную коробку (н/д 98696) нижней стороной на двухзаходный поддон (н/д 98947) и положить в нее одну половину пенопластовой защиты (н/д 98695).



Рис. 31: Нижняя сторона картонной коробки и пенопластовая защита

5. Если используется материал оригинальной упаковки, пропустить следующий этап и перейти к шагу 7.
6. Выломать элементы пенопластовой защиты, как показано на рис. 32 ниже:

- Для MCR 102e (н/д: 241352) и SmartPave 102e (н/д: 241355) убрать желтый и оранжевые элементы.
- Для MCR 302e (н/д: 241353), MCR 502e Power (н/д: 241354) и MCR 702e MultiDrive (н/д: 241358) дополнительно убрать красные элементы.

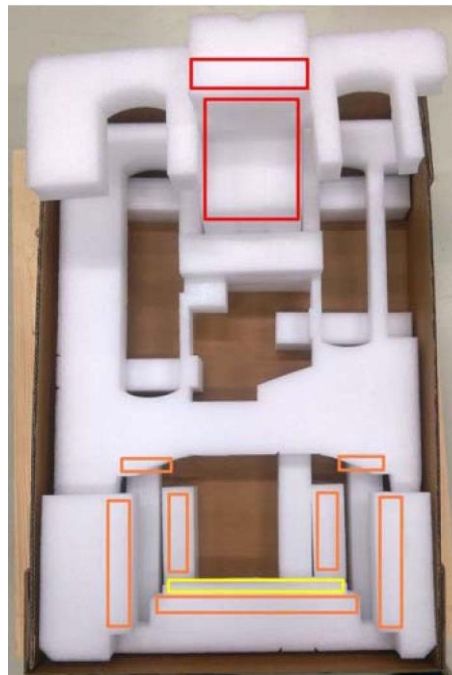


Рис. 32: Удаляемые элементы нижней пенопластовой защиты

7. Осторожно поместить MCR в пенопластовую защиту.



Рис. 33: MCR на нижней пенопластовой защите

8. Положить комплекты принадлежностей и папку с документацией в предусмотренные места (см. рис. 34).



Рис. 34: Вложенные комплекты принадлежностей и папка с документацией

9. Если используется материал оригинальной упаковки, пропустить следующий этап и перейти к шагу 11.
10. Удалить элементы верхней пенопластовой защиты так, как показано на рис. 35.

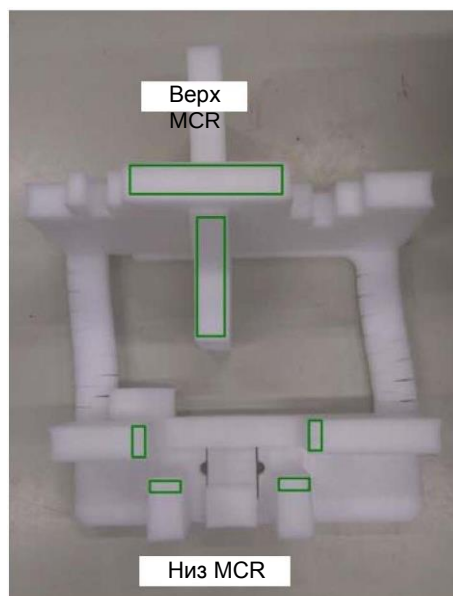


Рис. 35: Удаляемые элементы верхней пенопластовой защиты

11. Перевернуть верхнюю пенопластовую защиту и установить ее на MCR.



Рис. 36: Установленная верхняя пенопластовая защита

12. Закрыть коробку клейкой лентой и упаковочными зажимами. Прикрепить коробку к двухзаходному поддону обвязывающими лентами.

Теперь прибор MCR готов к транспортировке.

8 Техническое обслуживание и ремонт

8.1 Техническое обслуживание, выполняемое уполномоченным сервисным инженером Anton Paar

Прибор MCR xx2e требует проведения периодического технического обслуживания, которое выполняется уполномоченным сервисным инженером Anton Paar. ¹

В случае пропуска такого обслуживания при определенных условиях возможно прекращение дальнейшего действия гарантии. ²

Периодичность технического обслуживания:

- Техническое обслуживание прибора MCR xx2e должно проводиться один раз в год.
- В зависимости от конфигурации MCR доступны различные комплекты для техобслуживания, которые выбираются техником по обслуживанию.

Компоненты, на которые не распространяется действие гарантии (быстроизнашивающиеся детали):

- Детали из комплектов для обслуживания
- Фильтры
- Уплотнительные кольца
- Компоненты из стекла
- Роликовые подшипники

8.2 Ремонт, выполняемый уполномоченным представителем Anton Paar

Если прибор требует проведения ремонта, обратиться к местному представителю компании Anton Paar, который примет все необходимые меры. Если требуется вернуть прибор, следует запросить RMA (Номер разрешения на возврат материалов). Прибор не подлежит возврату без RMA и заполненной «Декларации безопасности для ремонта прибора». Позаботиться о том, чтобы перед возвратом прибор был должным образом очищен.

РЕКОМЕНДАЦИЯ: Контактные данные о местном представителе Anton Paar можно найти на сайте Anton Paar ([http:// www.anton-paar.com](http://www.anton-paar.com)) на вкладке «Контакты».

¹ Для оформления запроса связаться с представителем Anton Paar.

² Более подробная информация содержится в общих условиях оказания услуг (GTD) на сайте Anton Paar (<http://www.anton-paar.com>).

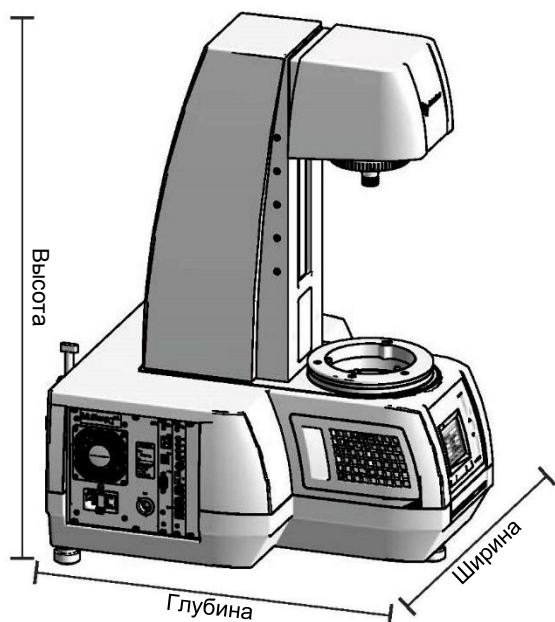
Приложение А: Технические характеристики

Таблица 14: Технические характеристики

Условия окружающей среды (EN61010):				
Температура:	от +15 °C до +35 °C, рекомендуемая: от 23 °C до +3 °C			
Относительная влажность:	от 10 до 80 % отн. влажности, без конденсации			
Категория перенапряжения:	II			
Степень загрязнения:	2			
Электромагнитное излучение:	Класс А. Данное оборудование может создавать излучаемые помехи в жилых зонах.			
Шумовое излучение, передаваемое по воздуху:	<70 дБ (А)			
Питание:	Обязательно использование заземленной розетки 16 А. Класс защиты I (IEC 61140)			
Напряжение:	100–230 В перем. тока			
Частота:	50–60 Гц			
	MCR 102e	MCR 302e	MCR 502e	MCR 702e
Потребляемая мощность:	900 Вт			
Предохранитель:	T10 АН			
Масса:	42 кг	47 кг		
Габаритные размеры:				
Ширина	444 мм	444 мм	444 мм	
Высота	678 мм	731 мм	753 мм	
Глубина	586 мм	586 мм	586 мм	
Подача воздуха/газа:				
Качество:	Чистый, сухой и не содержащий масла (ISO 8573.1, класс 1.3.1)			
Давление воздуха:	6 бар, рекомендуемое (мин. 5 бар, макс. 10 бар)			
Средний расход воздуха:	1,8 м³/ч (норм. усл.) (MCR без принадлежностей) 4,7 м³/ч (норм. усл.) (комплектная система)			
Термостат:				
Температура:	от -20 °C до +70 °C			
Расход:	от 0,4 л/мин до 0,7 л/мин			
Максимальное давление:	1 бар			

Таблица 14: Технические характеристики

Охлаждающая жидкость:	Смесь из 60 % дистиллированной деионизированной или бутилированной питьевой воды и 40 % антифриза-концентрата с ингибитором коррозии. Вода не должна содержать хлор или добавленные минералы. Использование чистой дистиллированной или деионизированной воды не допускается. Рекомендуемые охлаждающие жидкости с ингибиторами коррозии: BASF G30, G40 и G48 или аналогичные продукты других поставщиков.	
-----------------------	--	--



ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Использовать только такие охлаждающие жидкости, которые рекомендует изготовитель термостата. Не использовать необработанную водопроводную воду. Не использовать силиконовое масло, если используются силиконовые шланги (например, T-PTD 200).



ВНИМАНИЕ

Опасность возгорания

Не использовать этанол в качестве охлаждающей жидкости. Быстроразъемные соединения недостаточно надежны для работы с этанолом.

Рис. 37: Габаритные размеры

Таблица 15: Технические характеристики и спецификации

		MCR 102e	MCR 302e	MCR 502e	MCR 702e
Подшипник		Воздушный	Воздушный	Воздушный	Воздушный
Мин. момент при вращении	нНм	5	1	100	1
Мин. момент при осцилляции	нНм	5 ^a	0,5	50	0,5
Макс. момент	мНм	200	230	300	230
Угловое отклонение	мкрад	от 0,5 до ∞	от 0,05 до ∞	от 0,1 до ∞	от 0,05 до ∞
Макс. скорость	рад/с	314	314	220	314
Мин. частота	рад/с	10^{-7}	10^{-7}	10^{-7}	10^{-7}
Макс. частота	рад/с	628	628	628	628
Диапазон нормальной силы	Н	от 0,01 до 50	от 0,005 до 50	от 0,01 до 70	от 0,005 до 50
Компьютер:	См. информацию на USB накопителе, который поставляется вместе с программным обеспечением RheoCompass.				

^a 2 нНм с подключенной опцией TruStrain.

Приложение А.1: Назначение контактов

Все разъемы показаны с наружной стороны прибора MCR.

Таблица 16: Последовательный интерфейс COM

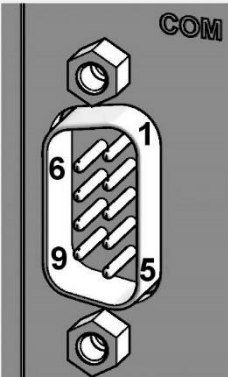
	Контакт	Название	Описание
	1	N.C. (Норм. разомкнутый)	не подключен
	2	RXD (Прием данных)	
	3	TXD (Передача данных)	
	4	N.C. (Норм. разомкнутый)	не подключен
	5	W-	
	6	Нормально разомкнутый	не подключен
	7	RTS (Запрос на передачу)	
	8	CTS (Готовность к передаче)	
	9	W+	

Таблица 17: Pt100

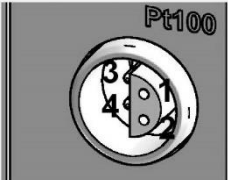
	Контакт	Pt100	Описание
	1	Pt100+	
	2	Pt100_сигнал +	
	3	Pt100_сигнал -	
	4	Pt100-	

Таблица 18: Термопара

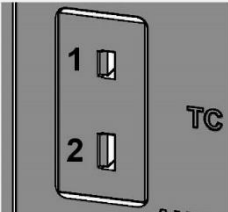
	Контакт	ТЕРМОПАРА	Описание
	1	ТС_сигнал +	
	2	ТС_сигнал -	

Таблица 19: Аналоговые выходы А1–А4

	Контакт	Название	Описание
	внутренний	аналоговый сигнал	Аналоговое представление значения в виде напряжения в диапазоне между -10 В и +10 В.
	наружный	ЗАЗЕМЛЕНИЕ	Земля сигнала
	Технические характеристики:		
	Тип выхода		с общим выводом
	Выходное напряжение		±10 В
	Макс. выходной ток		±10 мА
	Макс. емкостная нагрузка		820 пФ
	Разрешение		0,305 мВ
	Точность		±10 мВ (теоретическая < 2,5 мВ)
	Продолжительность короткого замыкания на выходе		неограниченная

ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ

Все устройства, подключаемые к разъему AUX или POWER/FMU, должны быть оборудованы диодами обратной цепи.

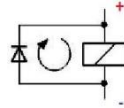
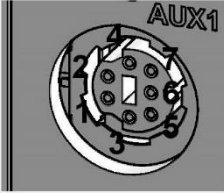


Таблица 20: AUX1 и AUX2

	Контакт	Название	Описание
	1	RGND	Дистанционное заземление
	2	RSW2	Релейный выключатель 1
	3	R+	Дистанционное управление +
	4	RSW1	Релейный выключатель 2
	5	AIN-	Аналоговый вход -
	6	AIN+	Аналоговый вход +
	7	N.C. (Норм. разомкнутый)	не подключен
	Технические характеристики:		
	Тип входа		дифференциальный
	Напряжение на дифференциальном входе		±10 мА
	Абсолютное максимальное входное напряжение		±30 В (между любым выводом и заземлением, без получения повреждений)
	Дифференциальное входное сопротивление		10 МОм 10 пФ
	Сопротивление входа синфазных сигналов		100 кОм
	Напряжение входа синфазных сигналов		±7 В
	Разрешение		0,305 мВ
	Точность		±10 мВ (теоретическая < 2,5 мВ)
	Макс. ток на контакте реле		2 А DC / AC (омическая нагрузка)
	Макс. напряжение на контакте реле		38 В DC, 30 В AC (омическая нагрузка)
	Напряжение питания		25 В пост. тока ±5 %
	Макс. длительный ток		300 мА
	Продолжительность короткого замыкания на выходе		неограниченная

Приложение В: Декларация соответствия

Декларация соответствия ЕС (оригинал)



Изготовитель **Anton Paar GmbH**, Anton-Paar-Str. 20, A-8054 Graz, Austria (Австрия), настоящим заявляет, что описываемое ниже оборудование:

Описание: **Модульный компактный реометр**
Модель: **MCR 102e, MCR 302e, MCR 702e MultiDrive, SmartPave 102e, MCR 502e Power**
Номер изделия: 241352, 241353, 241354, 241355, 241358
Серийный номер:

отвечает всем применимым требованиям **Директивы по машинному оборудованию (2006/42/ЕС, OJ L 157/24 от 09.06.2006)** и правилам, регламентирующим ее применение в рамках федерального законодательства,

соответствует всем применимым требованиям **Директивы по электромагнитной совместимости (2014/30/EU, OJ L 96/79 от 29.03.2014)**

соответствует всем применимым требованиям по безопасности **Директивы ЕС по низковольтному оборудованию (2014/35/EU, OJ L 96/357 от 29.03.2014)**

соответствует всем применимым требованиям **Директивы ЕС по ограничению использования опасных веществ (Директива RoHS) (2011/65/EU, OJ L 174/88 от 01.07.2011)**

отвечает требованиям следующих гармонизированных стандартов:

- EN ISO 12100:2010 Безопасность машин. Общие принципы конструирования. Оценка риска и снижение риска
- EN 61326-1:2013 Электрооборудование для измерения, управления и лабораторного использования. Требования к электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования

Продукт классифицируется как относящийся к оборудованию класса А и не предназначенный для использования в промышленных средах, отвечает требованиям следующих технических стандартов:

- EN 61010-1:2010 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

Данная декларация применима исключительно к тому состоянию оборудования, в котором оно было выпущено на рынок, и она не распространяется на компоненты и действия, добавляемые или выполняемые конечным пользователем.

Изготовитель составляет технический файл в соответствии с требованиями 2006/42/ЕС, Приложение II

Составлено в г. Грац, 27.01.2021

/подпись/
Дипломированный инженер Альфред Фрайбергер
(Alfred Freiburger)
Руководитель подразделения
Подразделение Business Unit Characterization

/подпись/
Дипломированный инженер д-р Вольфганг Баумгартнер
(Wolfgang Baumgartner)
Начальник отдела реометрии
Подразделение Business Unit Characterisation