

# Инструкция по эксплуатации

## ПЛАНЕТАРНАЯ МИКРОМЕЛЬНИЦА

### PULVERISETTE 7 *premium line*

Серийные номера начинаются с: 07.5000/00100



**Прежде чем приступить к выполнению любых операций, прочитайте настоящую инструкцию!**



## Сертификация и соответствие нормам ЕС

### Сертификация и соответствие нормам ЕС

#### Сертификация

Компания Fritsch GmbH прошла сертификацию TÜV-Zertifizierungsgemeinschaft e.V.



Аудит подтвердил соответствие компании Fritsch GmbH требованиям стандарта DIN EN ISO 9001:2008.

#### Соответствие нормам ЕС

В прилагаемой Декларации соответствия перечислены основные требования, которым соответствует инструмент компании FRITSCH, что является основанием для нанесения маркировки CE.



**Содержание**

<b>1</b>	<b>Правила техники безопасности и эксплуатации .....</b>	<b>8</b>
1.1	Требования к пользователю .....	8
1.2	Применение .....	8
1.2.1	Принцип действия .....	9
1.2.2	Приводной двигатель и регулирование скорости .....	9
1.3	Обязанности оператора .....	9
1.4	Информация о предупреждающих знаках и символах, которые используются в настоящей инструкции. ....	10
1.5	Предупреждающие знаки на устройстве .....	13
1.6	Правила техники безопасности, касающиеся прибора .....	13
1.7	Защитные устройства .....	15
1.8	Опасные точки .....	16
1.9	Электрическая безопасность .....	16
1.9.1	Общие сведения .....	16
1.9.2	Защита от перезапуска .....	17
1.9.3	Защита от перегрузки .....	17
1.9.4	Обнаружение разбаланса .....	17
<b>2</b>	<b>Технические данные .....</b>	<b>18</b>
2.1	Размеры .....	18
2.2	Вес. ....	18
2.3	Уровень шума .....	18
2.4	Напряжение .....	18
2.5	Потребляемый ток .....	18
2.6	Потребляемая мощность .....	18
2.7	Электрические плавкие предохранители .....	19
2.8	Материал. ....	19
2.9	Окончательная крупность .....	19
<b>3</b>	<b>Установка .....</b>	<b>20</b>
3.1	Транспортировка .....	20
3.2	Распаковка .....	20
3.3	Настройка .....	21
3.4	Условия внешней среды .....	22
3.5	Подключение к электросети .....	22
<b>4</b>	<b>Первое включение .....</b>	<b>24</b>
4.1	Включение .....	24
4.2	Тест на правильное функционирование .....	24
4.3	Выключение .....	26
<b>5</b>	<b>Эксплуатация устройства .....</b>	<b>27</b>
5.1	Правила техники безопасности .....	27
5.1.1	Общие сведения .....	28
5.1.2	Сброс избыточного давления в размольных стаканах .....	29

5.1.3	Крышка размольного стакана .....	31
5.2	Выбор размольных стаканов и мелющих шаров .....	31
5.2.1	Полезная емкость размольных стаканов .....	33
5.2.2	Размер мелющих шаров .....	33
5.2.3	Число шаров на размольный стакан (независимо от количества материала).....	34
5.2.4	Расчетный вес шара .....	35
5.3	Влияние размера шаров и материала в ходе размола .....	35
5.4	Количества для заполнения размольных стаканов .....	36
5.5	Заполнение размольного стакана .....	37
5.6	Факторы, влияющие на качество размола .....	37
5.6.1	Продолжительность работы (время измельчения) .....	37
5.6.2	Скорость .....	37
5.6.3	Режим реверсирования .....	37
5.6.4	Количество и размер шаров .....	38
5.6.5	Вес шаров (тип материала) .....	38
5.7	Сухое измельчение. ....	38
5.8	Мокрое измельчение (измельчение в суспензии) .....	38
5.8.1	Воздействие высокой температуры .....	39
5.8.2	Меры предосторожности при чрезмерно высоком давлении	40
5.9	Обращение с размольным стаканом .....	41
5.9.1	Устройство .....	41
5.9.2	Открывание размольного стакана после измельчения .....	41
5.9.3	Закрывание размольного стакана .....	42
5.9.4	Как вставить размольный стакан в держатель размольного стакана .....	44
5.9.5	Извлечение размольного стакана .....	46
5.10	Балансировка массы .....	48
5.11	Продолжительность измельчения .....	48
5.12	Выполнение измельчения .....	49
5.12.1	Запрограммированная последовательность после включения	50
5.12.2	Запуск на высокой скорости .....	52
5.12.3	Перегрузка .....	53
5.12.4	Элементы меню «Program» .....	53
5.12.5	Сохранение текущих данных .....	54
5.12.6	Загрузка программы .....	55
5.12.7	Настройка регулирования по времени	56
5.12.8	Проверка разбалансировки .....	57
5.12.9	Выключение .....	58
5.12.10	Охлаждение размольного стакана .....	59
<b>6</b>	<b>Принадлежности .....</b>	<b>60</b>
6.1	Стандартная крышка для измельчения с инертным газом .....	60
6.1.1	Объем поставки .....	60
6.1.2	Установка крышки для насыщения газом на размольный стакан .....	61

6.1.3	Шланговый штуцер для насыщения размольного стакана газом	63
6.1.4	Пошаговый демонтаж крышки для насыщения газом	64
6.2	Крышка для насыщения газом с быстросъемной муфтой из нержавеющей стали	66
6.2.1	Объем поставки/конструкция крышки	67
6.2.2	Установка крышки для насыщения газом на размольный стакан	67
6.2.3	Шланговый штуцер для насыщения газом размольного стакана	69
6.2.4	Пошаговый демонтаж крышки для насыщения газом	70
6.3	Система измерения давления и температуры EASY GTM	71
6.3.1	Содержимое чемодана и устройство системы	72
6.3.2	Установка / замена батареи	72
6.3.3	Конфигурация ID датчика и частоты передачи данных	75
6.3.4	Установка блока передачи данных на стакан с EASY GTM	76
6.3.5	Установка платы приемного модуля в P-7 premium line	78
6.3.6	Приведение в действие EASY GTM	79
6.3.7	Ввод значения допустимой температуры	81
6.3.8	Ввод значения допустимого давления	82
6.3.9	Выбор режима работы	83
6.3.10	Выключение системы EASY GTM	83
6.3.11	Очистка системы EASY GTM	84
6.3.12	Утилизация аккумуляторной батареи	86
6.4	Специальное разгрузочное приспособление для размольных стаканов	86
6.4.1	Устройство	87
6.4.2	Выгрузка	87
6.4.3	Очистка специального разгрузочного устройства	90
6.5	Применение противовеса	90
6.5.1	Устройство	91
6.5.2	Обращение	91
6.6	Планетарные мельницы – программное обеспечение «MillControl»	93
<b>7</b>	<b>Общие и факультативные настройки</b>	<b>94</b>
7.1	Стандартная рабочая процедура	94
7.1.1	Активация режима SOP	95
7.1.2	Выключение режима SOP	95
7.1.3	Удаление режима SOP	96
7.2	Чип радиочастотной идентификации (RFID)	97
7.3	Изменение языка	98
7.4	Яркость экрана	99
7.5	Сведения о системе	100
7.6	Интерфейсы	101
7.7	Обновление микропрограммного обеспечения	102

<b>8</b>	<b>Очистка устройства .....</b>	<b>104</b>
8.1	Размольные элементы .....	104
8.2	Мельница .....	104
8.2.1	Демонтаж крышки камеры измельчения .....	105
<b>9</b>	<b>Техническое обслуживание .....</b>	<b>106</b>
<b>10</b>	<b>Условия гарантии .....</b>	<b>107</b>
<b>11</b>	<b>Исключение ответственности .....</b>	<b>109</b>
<b>12</b>	<b>Журнал по технике безопасности .....</b>	<b>111</b>
<b>13</b>	<b>Алфавитный указатель .....</b>	<b>113</b>

## 1 Правила техники безопасности и эксплуатации

### 1.1 Требования к пользователю

Данная инструкция по эксплуатации предназначена для лиц, на которых возложены обязанности по эксплуатации и текущему обслуживанию планетарной микромельницы PULVERISETTE 7 premium line компании Fritsch. Весь персонал, работающий на данном устройстве или с данным устройством, обязан соблюдать требования инструкции по эксплуатации и, в частности, правила техники безопасности. Помимо этого, на месте установки оборудования должны соблюдаться действующие нормы и правила для предотвращения несчастных случаев. Инструкция по эксплуатации PULVERISETTE 7 premium line должна всегда находиться в месте установки оборудования.

К работе с данным устройством не должны допускаться лица, имеющие проблемы со здоровьем, находящиеся под действием медицинских средств, в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, или в состоянии сильной усталости.

К эксплуатации планетарной микромельницы PULVERISETTE 7 premium line могут допускаться только лица, имеющие разрешение. Ремонт или обслуживание устройства выполняется только обученными специалистами. Все работы по пуско-наладке, техническому обслуживанию и ремонту могут выполняться только квалифицированным техническим персоналом. Квалифицированный персонал - это персонал, на который благодаря его образованию, опыту и обучению, а также знанию соответствующих стандартов, норм, правил техники безопасности и условий эксплуатации, лицами, ответственными за безопасность устройства, возлагаются обязанности по выполнению необходимой работы, и который способен идентифицировать и предупредить возможные опасности согласно определению квалифицированных рабочих в МЭК 364.

Для предупреждения опасностей для пользователей, соблюдайте инструкции, которые содержатся в настоящем руководстве.

Неисправности, снижающие безопасность персонала, оборудования PULVERISETTE 7 premium line или другой собственности, должны устраняться без промедлений. Следующая информация служит как для индивидуальной безопасности, так и для безопасности описанных продуктов и связанных с ним устройств. Все работы по техническому обслуживанию и ремонтные работы должны выполняться квалифицированным персоналом.

Настоящая инструкция по эксплуатации не заменяет полное техническое описание. В ней описаны только те детали, которые необходимы для безопасной эксплуатации.

Компания Fritsch тщательно подготовила и проверила данное руководство по использованию. Однако она не даёт гарантии его полноты или точности.

В технические характеристики продукта могут вноситься изменения.

### 1.2 Применение

Планетарная микромельница PULVERISETTE 7 premium line применяется для быстрого сухого или мокрого измельчения неорганических и органических проб для анализа, контроля качества и испытания материалов.

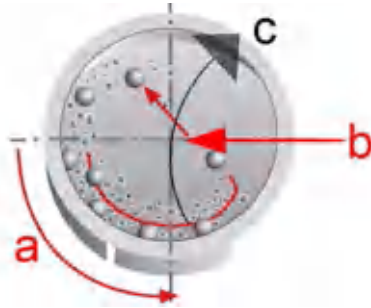
В синтезе планетарная микромельница может использоваться для смешивания и гомогенизации сухих проб, эмульсий и паст.

Планетарная микромельница PULVERISETTE 7 premium line, описание которой представлено в настоящем документе, предназначена для промышленных применений.

Устройство может использоваться только для указанных целей.



### 1.2.1 Принцип действия



- a Перекатывание мелющих шаров
- b Центробежная сила
- c Вращение опорного диска

Исходный материал дробится и измельчается в размольном стакане при помощи мелющих шаров. На мелющие шары и материал в размольном стакане действуют центробежные силы, обусловленные вращением размольного стакана вокруг собственной оси и вращающимся опорным диском.

Размольный стакан и опорный диск вращаются в противоположных направлениях таким образом, что центробежные силы поочередно действуют в одном и обратном направлениях.

При этом происходит процесс перекатывания мелющих шаров по внутренней кромке стакана, т.е. эффект трения и эффект удара, когда шары ударяются о противоположную стенку размольного стакана.

### 1.2.2 Приводной двигатель и регулирование скорости

Агрегат приводится в движение не требующим обслуживания трехфазным двигателем переменного тока, который работает от частотного преобразователя.

## 1.3 Обязанности оператора

Пожалуйста, внимательно изучите эту инструкцию до начала эксплуатации устройства PULVERISETTE 7 premium line. Применение PULVERISETTE 7 premium line требует наличия технических знаний, разрешается только промышленное применение устройства.

Операторы должны быть ознакомлены с содержанием инструкции по эксплуатации. Поэтому очень важно, чтобы такой персонал получил настоящую инструкцию по эксплуатации. Следует обеспечить, чтобы инструкция по эксплуатации всегда находилась рядом с устройством.

Устройство PULVERISETTE 7 premium line может быть использовано только для целей, описанных в данной инструкции по эксплуатации, и в соответствии с указаниями, содержащимися в настоящей инструкции. В случае использования не по назначению или несоблюдения указаний, содержащихся в настоящей инструкции, пользователь несет полную ответственность за работоспособность прибора PULVERISETTE 7, а также за повреждение имущества или травмирование персонала вследствие несоблюдения данного обязательства.

При использовании PULVERISETTE 7 premium line пользователь соглашается и признает, что дефекты, неисправности или ошибки не могут быть исключены полностью. Чтобы предотвратить риск травмирования персонала или повреждения имущества или другой прямой или косвенный ущерб, полученный по этой или по другой причине, пользователь должен соблюдать достаточные и полные меры безопасности при работе с PULVERISETTE 7 premium line.

## Правила техники безопасности и эксплуатации

Компания Fritsch GmbH не имеет возможности контролировать соблюдение настоящей инструкции, а также условия и методы, используемые при установке, эксплуатации и техническом обслуживании устройства PULVERISETTE 7 premium line. Неправильное выполнение установки может привести к материальному ущербу и, таким образом, создать опасность для персонала. Поэтому мы не несем никакой ответственности за ущерб или расходы, которые возникают в результате ошибок при установке, ненадлежащей эксплуатации, неправильного технического обслуживания или по причине, так или иначе связанной с вышеперечисленным.

Должны соблюдаться соответствующие правила техники безопасности. Должны соблюдаться общие действующие законы и прочие обязательные правила, касающиеся охраны окружающей среды.

### 1.4 Информация о предупреждающих знаках и символах, которые используются в настоящей инструкции

#### Информация по технике безопасности

Информация по технике безопасности в данной инструкции обозначается символами. Информация по технике безопасности вводится ключевыми словами, выражающими степень опасности.



#### **ОПАСНО!**

Это сочетание символа и ключевого слова указывает на непосредственно опасную ситуацию, которая может привести к летальному исходу или серьезным травмам, если ее не предотвратить.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Это сочетание символа и ключевого слова указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к летальному исходу или серьезным травмам, если ее не предотвратить.



#### **ОСТОРОЖНО!**

Это сочетание символа и ключевого слова указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к легким или незначительным травмам, если ее не предотвратить.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Это сочетание символа и ключевого слова указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к повреждению имущества, если ее не предотвратить.

Специальная информация по технике безопасности

Чтобы привлечь внимание к конкретным рискам, в информации по технике безопасности используются следующие символы:

## Правила техники безопасности и эксплуатации



### **ОПАСНО!**

Это сочетание символа и ключевого слова указывает на непосредственно опасную ситуацию, связанную с электрическим током. Игнорирование данного предупреждающего знака приведет к серьезным травмам или травмам с летальным исходом.



### **ОПАСНО!**

Таким сочетанием символа и ключевого слова обозначают указания для правильного использования машины во взрывоопасных зонах или с взрывоопасными веществами. Игнорирование информации, обозначенной таким предупреждающим знаком, приведет к серьезным травмам или травмам с летальным исходом.



### **ОПАСНО!**

Таким сочетанием символа и ключевого слова обозначают указания по правильному использованию устройства с легко воспламеняющимися веществами. Игнорирование информации, обозначенной таким предупреждающим знаком, приведет к серьезным травмам или травмам с летальным исходом.



### **ВНИМАНИЕ!**

Это сочетание символа и ключевого слова указывает на непосредственно опасную ситуацию, связанную с подвижными деталями. Игнорирование информации, обозначенной таким предупреждающим знаком, может привести к травмированию рук.



### **ВНИМАНИЕ!**

Это сочетание символа и ключевого слова указывает на непосредственно опасную ситуацию, связанную с горячими поверхностями. Игнорирование информации, обозначенной таким предупреждающим знаком, может привести к серьезным ожогам из-за контакта кожи с горячими поверхностями.

### **Правила техники безопасности в рабочих инструкциях**

Правила техники безопасности могут отсылать пользователя к отдельным рабочим инструкциям. Текст таких правил техники безопасности вставлен в инструкцию по эксплуатации для того, чтобы можно было ознакомиться с текстом таких правил, не прерывая выполнения процедуры. Используются вышеописанные ключевые слова.

## Правила техники безопасности и эксплуатации

Например:

1. ➤ Открутите винт.

2. ➤



**ОСТОРОЖНО!**

Риск защемления крышкой.

Осторожно закройте крышку.

3. ➤ Закрутите винт.

### Полезные советы и рекомендации



*Этим символом обозначены полезные советы и рекомендации, а также важная информация для эффективной бесперебойной работы.*

### Дополнительные обозначения

Для обозначения рабочих инструкций, результатов, ведомостей, ссылок и других элементов в данной инструкции используются следующие символы:

Обозначение	Пояснение
➤ 1., 2., 3. ...	Пошаговые инструкции
⇒	Результаты выполнения шагов в инструкциях
↗	Ссылки на разделы в данной инструкции и на соответствующую документацию
■	Перечни с произвольным порядком
[Кнопка]	Элементы управления (например, нажимная кнопка, выключатель), элементы индикации (например, сигнальные лампы)
'Дисплей'	Элементы экрана (например, кнопки, значения функциональных клавиш)

## 1.5 Предупреждающие знаки на устройстве

На задней стороне устройства нанесено предупреждение об опасности лазерного излучения. Пояснение приводится ниже.

Не удаляйте наклейки с информационными и предупреждающими знаками на устройстве.

**Внимание! Горячая поверхность**



**Внимание! Опасность раздавливания**



## 1.6 Правила техники безопасности, касающиеся прибора

- Используйте только оригинальные принадлежности и запасные части. Отказ от этого может вызвать повреждение прибора.
- Строго следуйте технике безопасности, не подвергайте свою жизнь опасности.



**ОПАСНО!**

**Опасность взрыва!**

- Надевайте защитные очки! Высокая температура или химические реакции в ходе измельчения могут привести к высокому давлению в размольном стакане. Существует опасность разбрызгивания! Существует опасность взрыва! Соблюдайте *«Правила техники безопасности» на странице 27 и «Меры предосторожности при чрезмерно высоком давлении» на странице 40.*
- Никогда не используйте грубую силу, чтобы открыть размольный стакан. Открывайте размольный стакан, только если вы уверены, что внутреннее давление было полностью сброшено. Соблюдайте инструкции по открыванию в разделе *«Открывание размольного стакана после операции измельчения» на странице 41 и «Меры предосторожности при чрезмерно высоком давлении» на странице 40.*
- Пользуйтесь устройством только в закрытом помещении. Воздух не должен содержать электропроводимой пыли.
- Когда измельчаются окисляемые материалы (например, металлы или уголь), риск самовоспламенения (взрыва пыли) существует всякий раз, когда процентное содержание мелких частиц превысит допустимый уровень. Следовательно, когда измельчаются или просеиваются такие материалы, необходимо предпринимать специальные меры предосторожности (например, мокрый размол), и работа должна контролироваться специалистом.
- Исполнение устройства не взрывобезопасное и не подходит для размола взрывчатых материалов.



**ОПАСНО!**

- Не используйте поврежденные принадлежности.
- Если планетарная микромельница или ее компоненты повреждены или если устройство работает не так, как описано в инструкции по эксплуатации, устройством нельзя пользоваться. В таком случае, обратитесь к представителю Fritsch GmbH или дистрибутору.



**ВНИМАНИЕ!**

Кроме того, на рабочем месте необходимо придерживаться величин ПДК, указанных в соответствующих правилах техники безопасности. При необходимости, нужно обеспечить вентиляцию, или устройство должно эксплуатироваться под вытяжным колпаком.

## Правила техники безопасности и эксплуатации



### ВНИМАНИЕ!

- Надевайте наушники, если уровень шума превышает 90dB(A)
- Надевайте защитные перчатки! Мелющие шары могут быть очень горячими. Смотрите раздел «*Опасные точки*» на странице 16, «*Влияние высокой температуры*» на странице 39 и «*Охлаждение размоленного стакана*» на странице 59.
- Не работайте на устройстве несколько часов подряд без остановок на охлаждение - существует опасность перегрева!
- Не оставляйте работающую микромельницу без присмотра. Из-за вибрации или при определенных условиях работы агрегат может ползти по поверхности, на которой он установлен.

- Не удаляйте наклейки.
- Несанкционированное изменение устройства приведет к аннулированию декларации соответствия директивам ЕС Fritsch и аннулированию гарантии.
- Если после изучения инструкции по эксплуатации возникли вопросы или проблемы, пожалуйста, обратитесь к нашим специалистам.

## 1.7 Защитные устройства



*Защитные устройства должны применяться только согласно их назначению и не должны демонтироваться или отключаться.*

*Все защитные устройства должны регулярно проверяться на комплектность и правильное функционирование.*



### ВНИМАНИЕ!

- Не разрешается ремонтировать клапаны на размоленных стаканах.

- Каждый раз перед использованием планетарной микромельницы, проверяйте, чтобы защитные устройства не были повреждены или загрязнены (смотрите раздел «*Опасные точки*» на странице 16, «*Электрическая безопасность*» на странице 16 и «*Правила техники безопасности*» на странице 27).
- Не вносите никаких изменений в защитные устройства, кроме задач по техническому обслуживанию, перечисленных в инструкции по эксплуатации.
- Крышка камеры измельчения устройства открывается и закрывается только при помощи электропривода и, следовательно, требуется подключение к источнику питания. Смотрите раздел «*Защита от перезапуска*» на странице 17.
- Крышка может быть открыта только после полной остановки двигателя.
- Крышка камеры измельчения должна всегда быть закрыта во время измельчения.
- Если крышка камеры измельчения открыта, механический блок мельницы блокируется механически, чтобы предотвратить запуск микромельницы.

## Правила техники безопасности и эксплуатации

### 1.8 Опасные точки



- Опасность раздавливания при закрывании и открывании крышки камеры измельчения (силу запираания можно регулировать, обратитесь за консультацией в компанию Fritsch GmbH).



- Опасность раздавливания при настройке дисплея управления.



- Опасность раздавливания при использовании блокирующего рычага.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Опасность воспламенения в размольном стакане после измельчения и во время перерывов процесса измельчения. Смотри раздел «Влияние размера мелющих шаров и материала во время измельчения» на странице 35, «Влияние высокой температуры» на странице 39 и «Охлаждение размольного стакана» на странице 59.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Размольный стакан может открыться совершенно неожиданно, если внутреннее давление слишком высокое. Никогда не используйте грубую силу, чтобы открыть стакан. Соблюдайте указания в разделе «Влияние высокой температуры» на странице 39 и «Меры предосторожности при чрезмерно высоком давлении» на странице 40.

### 1.9 Электрическая безопасность

#### 1.9.1 Общие сведения

- Главный выключатель отсоединяет агрегат от электросети с двумя полюсами.
- Выключите главный выключатель, если планетарная микромельница не будет работать в течение продолжительного периода (например, ночью).



### **1.9.2 Защита от перезапуска**

В случае прерывания подачи электропитания во время работы или после выключения устройства посредством главного выключателя, крышка будет оставаться заблокированной. Когда напряжение электрической сети восстановится, крышка камеры измельчения не откроется до тех пор, пока программное обеспечение не определит, что привод заторможен. Тем не менее, из соображений безопасности, планетарная микромельница не перезапустится.

### **1.9.3 Защита от перегрузки**

- В случае перегрузки, устройство снижает скорость в управляемом режиме. Это особое состояние работы отображается на дисплее.
- Устройство выключается, если перегревается приводной электродвигатель.
- Устройство выключается, если привод заблокирован.

### **1.9.4 Обнаружение разбаланса**

В случае чрезмерного разбаланса устройство выключится. Смотрите раздел «*Использование устройства*» на странице 27.

## 2 Технические данные

### 2.1 Размеры

360 мм x 400 мм x 580 мм  
(высота x ширина x глубина)

### 2.2 Вес

Нетто: прим. 44 кг  
Брутто: прим. 61 кг

### 2.3 Уровень шума

Уровень шума составляет примерно 74 dB (A). Данный показатель подвергнут значительным колебаниям, в зависимости от скорости, измельчаемого материала, типа размольного стакана и мелющих шаров.

Степень защиты прибора IP 20.

### 2.4 Напряжение

Прибор может работать в двух диапазонах напряжения:

Широкий диапазон входного напряжения 100 - 240 В ± 10%.

Разрешается переходное электрическое перенапряжение в соответствии с категорией перенапряжения II.



*Если устройство эксплуатируется на двух различных напряжениях, например, 115 В или 230 В, он должен быть отключен от источника питания, по меньшей мере, на 60 секунд перед переходом на другое напряжение.*

### 2.5 Потребляемый ток

Максимальный потребляемый ток составляет примерно 10 А (115 В) или 5 А (230 В).

### 2.6 Потребляемая мощность

Максимальная потребляемая мощность составляет примерно 1100 Вт.

**2.7 Электрические  
плавкие  
предохранители**

- Плавкие предохранители на задней стороне прибора: 2x10 А Т

**2.8 Материал**

- Максимальная крупность загрузки в случае твердого материала прим. 5 мм
- Максимальная крупность загрузки 2 x 35 мл

**2.9 Окончательная  
крупность**

- Сухое измельчение до  $d_{50} < 20 \mu\text{м}$  (в зависимости от материала)
- Мокрое измельчение до  $d_{50} < 1 \mu\text{м}$  (в зависимости от материала)

## 3 Установка

### 3.1 Транспортировка

Устройство транспортируется на транспортном поддоне с деревянной крышкой. Мы рекомендуем использовать автопогрузчик с вилочным захватом или тележку для поддонов для транспортировки упакованного устройства.



#### **ОПАСНО!**

Не заходите под транспортный поддон во время транспортировки.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Неправильный подъем может привести к травмированию персонала или повреждению имущества. Устройство следует поднимать только при помощи подходящего оборудования и квалифицированным персоналом.

Гарантия не распространяется на все претензии о повреждении в результате неправильной транспортировки.

### 3.2 Распаковка

- Расстропите упаковку.
- Снимите крышку с ящика или откройте ящик в направлении вверх.
- Извлеките вспомогательные картонные детали и дополнительное заполнение.
- Поднимите верхнюю часть упаковки с транспортного поддона.
- Теперь устройство можно снять с поддона и извлечь из пенопластовой упаковки.



#### **ОСТОРОЖНО!**

##### **Опасность раздавливания!**

Вручную мельницу должны переносить два человека.  
При подъеме устройства подхватывайте его снизу.

- Проверьте соответствие отгрузочных документов Вашему заказу.



*Размольные стаканы, изготовленные из закаленной стали, могут иметь углубления на поверхности, возникающие в ходе изготовления. Они не оказывают влияния на измельчение или результаты измельчения и обычно исчезают после первого измельчения.*

*Эти углубления на поверхности, в случае их наличия, находятся в пределах допустимых производственных допусков. Претензии, касающиеся таких размольных стаканов, не принимаются.*

### 3.3 Настройка

- Настройку планетарной мельницы следует выполнять на ровной и твердой поверхности.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Никогда не работайте на микромельнице PULVERISETTE 7 premium line, если она находится на транспортном поддоне!

- Убедитесь, что:
- ко всем переключателям / элементам управления имеется хороший доступ;
  - вентиляционные отверстия не перекрыты;
  - к интерфейсам (USB/Ethernet) имеется хороший доступ.



#### **ОСТОРОЖНО!**

##### **Риск перегрева!**

Крышка на отверстиях корпуса может уменьшить подачу воздуха, тем самым вызывая перегрев устройства.

- Пожалуйста, сохраните транспортную упаковку для того, чтобы ее можно было повторно использовать в случае, если вам нужно будет вернуть товар. Компания Fritsch GmbH не берет на себя никакой ответственности за любой ущерб, возникший из-за ненадлежащей упаковки (неоригинальной упаковки).

### 3.4 Условия внешней среды



**ВНИМАНИЕ!**

**Напряжение в сети!**

- Эксплуатация устройства допускается только в закрытом помещении.
- В окружающем воздухе не должно быть электропроводящей пыли.
- Максимальная относительная влажность 80% при температуре до 31°C, с линейным снижением до 50% относительной влажности при 40°C.

- Температура в помещении должна поддерживаться на уровне 5 - 40°C.
- Высота над уровнем моря до 2000 м.
- Степень загрязнения 2 в соответствии с МЭК 664.

### 3.5 Подключение к электросети



**ОПАСНО!**

**Обеспечьте защиту от короткого замыкания!**

Риск повреждения вследствие короткого замыкания.

- Убедитесь, что розетка подключена к сети электропитания, защищенной автоматическим выключателем дифференциального тока

Перед подключением планетарной микромельницы вы должны сравнить напряжение и ток, указанные на фирменной табличке устройства, со значениями, используемыми в вашей электросети.



**ОПАСНО!**

**Напряжение в сети!**

Менять сетевой кабель разрешается только квалифицированному специалисту.



**ОСТОРОЖНО!**

Игнорирование значений на фирменной табличке устройства может привести к повреждению электрических и механических компонентов.

**ВНИМАНИЕ!**

Мельницы компании Fritsch представляют собой устройства с регулируемой частотой вращения. Устройства оснащены преобразователями частоты. В целях соблюдения директивы по электромагнитной совместимости, должен быть предпринят ряд мер по предотвращению эксплуатационных переходных излучений.

Возможные токи утечки, возникающие в результате мер по фильтрации, могут привести в действие стандартный автоматический выключатель дифференциального тока. **Это не дефект!**

Для предотвращения этого явления, на рынке доступны специальные автоматические выключатели дифференциального тока, которые адаптированы для работы с преобразователями частоты.

Эксплуатация без автоматического выключателя дифференциального тока возможна, но это следует делать в соответствии с соответствующими правилами.

## Первое включение

### 4 Первое включение

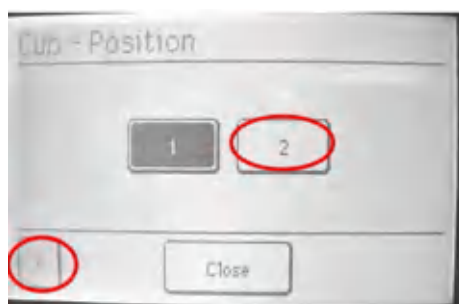
Включайте устройство только после выполнения всех работ, указанных в разделе «Установка» на странице 20.

#### 4.1 Включение

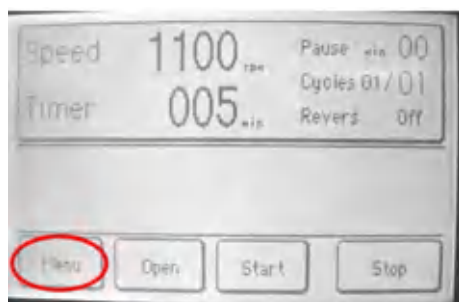


1. Подключите прибор к источнику питания при помощи кабеля, поставляемого с прибором (кабель прибора с вилкой в соответствии с МЭК 320/C13).
2. Включите главный выключатель прибора.
3. Загорится дисплей.

#### 4.2 Тест на правильное функционирование



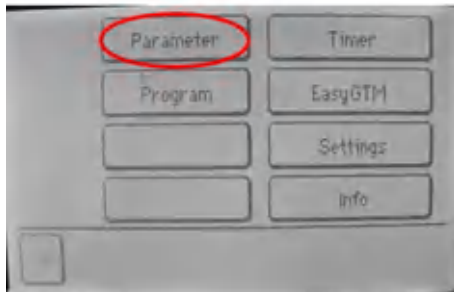
1. Станция измельчения 1 перемещается в положение загрузки.
2. Крышка камеры измельчения открывается.
3. Проверьте, чтобы станция измельчения 1 была пустой (без вставленных размольных стаканов).
4. Нажмите КНОПКУ «2» на дисплее.
5. Камера измельчения 2 перемещается в положение загрузки.
6. Проверьте, чтобы камера измельчения 2 была пустой.



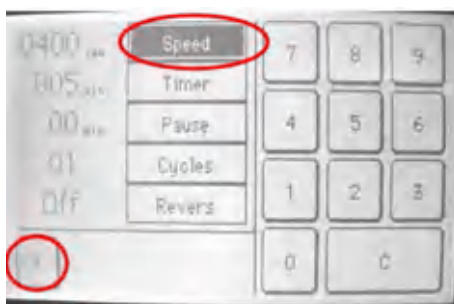
7. Нажмите кнопку «<>», чтобы подтвердить действия и получить доступ к главному меню.
8. Нажмите кнопку «Menu».



## Первое включение

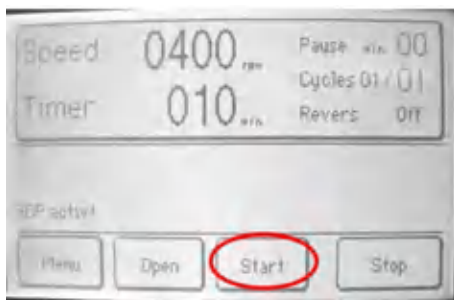


- 9.** В следующем меню можно выполнить разные настройки. Выберите пункт меню «Parameters».

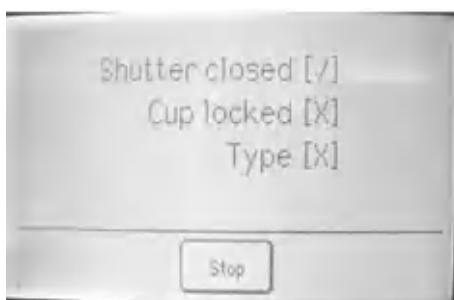


- 10.** Появится подменю, в котором можно ввести скорость при помощи цифровых кнопок. Установите скорость на 100.

- 11.** Нажмите кнопку «<<», чтобы сохранить введенное значение и вернуться в главное меню.



- 12.** Нажмите кнопку « Start», чтобы закрыть крышку камеры измельчения и запустите проверку системы защиты.



- 13.** При помощи различных датчиков проверяются стаканы и механизм закрывания. Это займет несколько минут.

## Первое включение



14. ▶ Датчики определяют, что размольные стаканы отсутствуют.
15. ▶ Нажмите кнопку «>», чтобы открыть крышку камеры измельчения, станция измельчения 1 перемещается в положение загрузки.
16. ▶ Устройство функционирует правильно.

### 4.3 Выключение

Если устройство выводится из эксплуатации на продолжительный период времени, закройте крышку камеры измельчения с помощью кнопки «Close» и выключите устройство с помощью главного выключателя.

## 5 Эксплуатация устройства

### 5.1 Правила техники безопасности



#### **ОПАСНО!**

Планетарная мельница PULVERISETTE 7 premium line компании Fritsch позволяет достигать скорости до 1100 оборотов в минуту. Применение высокой энергии может привести к очень высоким температурам и высоким давлениям в размольном стакане.

Несоблюдение следующих правил техники безопасности может привести к разрыву размольных стаканов и разлету частей, сопровождающихся травмированием персонала и повреждением помещения или устройства.

Мы не можем принять на себя ответственность за возникновение и последствия травм или повреждения помещения или устройства в результате реакций образца материала в размольном стакане, которые невозможно было предусмотреть или проконтролировать.

Помните, важно, чтобы тестовые операции размола с неизвестными параметрами всегда проводились в безопасном помещении, которое надежно предотвращает повреждения при взрыве размольных элементов.



#### **ВНИМАНИЕ!**

Перед запуском машины убедитесь в том, что размольные стаканы были правильно установлены и что нет никаких незатянутых деталей внутри устройства. Существует риск, что размольные стаканы или детали открутятся и будут выброшены из прибора. Несоблюдение данного правила техники безопасности приведет к аннулированию гарантии и освобождает нас от ответственности за возможные в результате этого повреждения устройства или травмы.



#### **ВНИМАНИЕ!**

В процессе измельчения температура в размольном стакане может стать очень высокой.

В заключенных в кожух размольных стаканов вкладыши приклеены к корпусу двухкомпонентным строительным клеем.

Клей устойчив к температурам до прим. 140°C. При температуре свыше 140°C клей будет переходить в жидкое состояние и накапливаться ниже вкладыша в корпусе. Когда клей остынет, он затвердеет и будет толкать корпус вверх. Это может привести к непоправимой поломке вкладыша. Размольный стакан окажется непригодным.

При температуре свыше 200°C клей будет разрушаться. То же самое касается заключенных в кожух крышек размольных стаканов.



### **ВНИМАНИЕ!**

Планетарная передача обеспечивается главным диском посредством зубчатой ременной передачи. Постоянные высокие нагрузки приводят зубчатый ремень в чрезвычайно напряженное состояние и могут привести к его повреждению. Высокие нагрузки могут означать: тяжелые грузы, высокие скорости, высокие температуры, длительное время работы или сочетания вышеперечисленного.



### **ВНИМАНИЕ!**

Продолжительность измельчения в режиме реверсирования не должна превышать 5 минут. Более длинная продолжительность измельчения в режиме реверсирования может повредить PULVERISETTE 7 premium line.



### **ВНИМАНИЕ!**

При превышении максимально допустимой температуры в стакане в процессе измельчения устройство не следует выключать с закрытой крышкой. Это может привести к накоплению тепла в приборе, что приведет, в свою очередь, к повреждению устройства.

Обеспечьте достаточное охлаждение, позволив мельнице продолжать работать со скоростью 100 оборотов в минуту в течение прим. 20 - 30 мин. или путем выключения мельницы с открытой крышкой.

### 5.1.1 Общие сведения

Размольные стаканы были протестированы и одобрены для применения при статическом внутреннем давлении до 20 бар.

Если давление повышается постепенно, элементы системы безопасности в крышке предотвратят нарастание неприемлемого чрезмерного давления.

Быстрые и динамичные скачки давления (например, при взрыве или в результате очень быстрых химических реакций и т.д.) до 30 бар не вызовут каких-либо повреждений. Более высокое давление приведет к непоправимому повреждению размольного стакана и, возможно, также приведет к повреждению устройства.

В таких случаях гарантия Fritsch на размольные стаканы и устройство не распространяется.

Для очистки размольного стакана и его компонентов точно следуйте инструкции по эксплуатации (раздел «Очистка устройства» на странице 104).

### 5.1.2 Сброс избыточного давления в размольных стаканах

Уплотнения размольного стакана имеют герметизирующий эффект, а также обеспечивают сброс избыточного давления. Если давление возрастает в процессе измельчения постепенно, специальные уплотнения открываются при определенном давлении и стравливают избыточное давление в определенном порядке.



#### ОПАСНО!

Такой сброс избыточного давления не работает в случае внезапных скачков давления (например, при взрыве).



На наружном диаметре плоского уплотнения выштамповывают полукруглый надрез диаметром 2 мм. Сброс давления размольного стакана срабатывает с плоскими уплотнениями из фторкаучука при превышении статического внутреннего давления размольного стакана прим. 10 бар. Плоские уплотнения из силикона открываются при превышении статического внутреннего давления размольного стакана прим. 18 бар.



#### ОПАСНО!

Если плоские уплотнения применяются без указанного выше надреза, внутри размольного стакана будет развиваться очень высокое давление, что может привести к взрыву (что приводит к повреждению и травмам).



Применение высокой энергии при измельчении приводит к высоким температурам в размольном стакане. 80 мл размольный стакан, наполненный 60 мл воды, приводит к развитию следующих давлений и температур:

Температура стенок размольного стакана [°C]	Давление в размольном стакане [бар]
101	1
109	2
127	4
141	6
152	8
159	10
166	12
171	14
177	17
180	19
183	21

Если в качестве добавки используется вода, сброс избыточного давления с плоскими уплотнениями фторкаучука срабатывает при 159°C, а с силиконовыми плоскими уплотнениями - при 180°C. Воздействие измельченного материала не учитывается.

## Эксплуатация устройства

Будьте крайне осторожны при использовании растворителей. 60 мл изопропанола в 80 мл размольном стакане приводят к развитию следующего давления и температуры:

Температура стенок размольного стакана [°C]	Давление в размольном стакане [бар]
50	1
73	2
86	5
109	8
124	10.5
132	13
139	14
148	19
149	20

Предельное значение избыточного давления для плоских уплотнений из фторкаучука достигается при 120°C, а с силиконовыми уплотнениями - при 149°C.

Ниже приведен пример развития давления и температуры во время фактической операции измельчения:

Мелющие шары: 120 г 0,4-0,7 мм ZrO<sub>2</sub>

Размольный стакан: 80 мл ZrO<sub>2</sub>

Измельчаемый материал: 10 г оксида алюминия крупностью d<sub>50</sub> = 20 мкм

Добавляется: 30 мл воды

Скорость: 1100 оборотов в минуту

Время [мин.]	Стакан 1 [°C]	Стакан 2 [°C]
10	124	119
15	140	136

Другие конфигурации или измельчаемый материал могут привести к достижению высоких температур гораздо раньше.



*Поскольку газы и твердые вещества смешиваются в размольном стакане полностью, выброс чистого газа не происходит никогда. Измельчаемый материал выгружается. Информацию об очистке мельницы смотрите в разделе «Очистка устройства» на странице 104.*

### 5.1.3 Крышка размольного стакана

Крышки размольных стаканов обеспечивают герметичность размольных стаканов после предварительного ручного затягивания (смотрите также раздел «Меры предосторожности при чрезмерно высоком давлении» на странице 40). Конструкция запирающих крюков выдерживает внутреннее давление размольного стакана до 40 бар.

Поскольку сброс избыточного давления не срабатывает в случае внезапных скачков давления, мы предупреждаем пользователей, что в случае взрыва в размольном стакане, крюки могут оторваться.



#### **ОПАСНО!**

**Опасно для жизни!**

**Взрыв в размольном стакане может привести к серьезным травмам и повреждению устройства.**

В контексте контроля работы нашего продукта, мы хотели бы сообщить о следующих случаях повреждения, которые когда-либо происходили:

- Во время сухого размола смеси легкий сплав/смола, после 64 циклов (5 мин. помола + 10 мин паузы; 800 оборотов в минуту) произошел сильный взрыв размольного стакана, при этом устройство было разрушено полностью.
- Во время мокрого размола силиконового порошка в DEGBE (растворитель), через 11 циклов (10 мин. помола + 30 мин. пауза) произошел взрыв в размольном стакане, в результате чего были сорваны запирающие крюки на крышке размольного стакана. Крышкой размольного стакана было нанесено непоправимое повреждение колпака мельницы, и работа мельницы была остановлена предохранительным блокировочным механизмом.
- Во время сухого размола соединения кремния в условиях размола, не известных нам и не раскрытых заказчиком, произошел взрыв размольного стакана, в результате которого запирающие крюки были оторваны от крышки размольного стакана.

## 5.2 Выбор размольных стаканов и мелющих шаров



#### **ОСТОРОЖНО!**

Если используемые размольные элементы не являются оригинальными принадлежностями, мы не даем никаких гарантий и исключаем всякую ответственность за ущерб, причиненный устройству, или за несчастный случай.

## Эксплуатация устройства



### ОСТОРОЖНО!

В процессе эксплуатации размольные элементы подвержены нормальному износу. Перед каждой операцией измельчения проверяйте толщину стенок размольных стаканов. В случае серьезного износа замените размольный стакан. Если это не будет сделано вовремя, преобладающие высокие центробежные силы во время размола могут вызвать вдавливание мелющих шаров и повредить мельницу. Несоблюдение этого правила приведет к аннулированию гарантии и освобождает нас от ответственности за возможные вследствие этого повреждения устройства или травмы.

Чтобы предотвратить чрезмерное трение, твердость используемого размольного стакана и мелющих шаров должна быть выше, чем твердость используемого материала.

Материал (стакан и шары)	Основные ингредиенты материала	Плотность в г/см <sup>3</sup> Высокая плотность означает высокую энергию удара	Стойкость к истиранию	Использование для размалываемого материала
Агат	(99,9% SiO <sub>2</sub> )	2,65	Хорошая	Образцы от мягких до средне-твердых
Нитрид кремния	(90% Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> )	3,25	Чрезвычайно хорошая	Абразивные образцы, размол мез металлов
Спеченный корунд	(99,7% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	3,9	Довольно хорошая	Средне-твердые, волокнистые образцы
Диоксид циркония	(96,2% ZrO <sub>2</sub> )	5,7	Очень хорошая	Волокнистые, абразивные образцы
Нержавеющая сталь	Стакан: (17-19% Cr + 8-10% Ni) Шары: (12.5-14.5% Cr + 1% Ni)	7,8	Довольно хорошая	Средне-твердые, хрупкие образцы
Закаленная сталь	Стакан: (11-12% Cr) Шары: (1,0-1,65% Cr)	7,9	Хорошая	Твердые, хрупкие образцы
Карбид вольфрама	(93% WC+6% Co)	14,9	Очень хорошая	Твердые, абразивные образцы

Размольные стаканы и мелющие шары из диоксида циркония являются стойкими к кислотам, за исключением фтористоводородной кислоты.

Обычно размольные стаканы и мелющие шары должны выбираться из одного материала.



Исключение: шары из карбида вольфрама (<20 мм) могут быть объединены временно (на несколько минут) со стаканами из закаленной стали.

### 5.2.1 Полезная емкость размольных стаканов

Размольный стакан	20 мл	45 мл	80 мл
Полезная емкость (измельчаемый материал)	1-9 мл	3-20 мл	10-30 мл

### 5.2.2 Размер мелющих шаров

Тип исходного материала	Подходящий размер шара
Твердые образцы с крупностью исходного материала 5 мм	15 мм / 20 мм
Средняя крупность исходного материала 0,5 – 1 мм	15 мм / 10 мм
Тонкий материал 0,1 – 0,5 мм	10 мм / 5 мм
Очень тонкий материал < 0,1 мм	3 мм и меньше
Гомогенизация сухих или жидких образцов	10 мм / 5 мм



#### **ВНИМАНИЕ!**

Не рекомендуется одновременная загрузка шаров с различными диаметрами (при использовании шаров разных диаметров повышается износ шаров, а также риск разрушения шаров).

## Эксплуатация устройства

### 5.2.3 Число шаров на размольный стакан (независимо от количества материала)

Увеличение числа шаров в размольном стакане уменьшает время размола, а результат размола будет находиться в диапазоне более мелких частиц.

Для уменьшения износа необходимо соблюдать рекомендации по количеству шаров.

Диаметр шаров (мм)	Объем мелющего стакана (мл)	20	45	80
20	Количество шаров (шт.)	-	-	5
15	Количество шаров (шт.)	-	7	10
10	Количество шаров (шт.)	10	18	25-30
5	Количество шаров (шт.)	80	180	250

Шар диаметром 3 мм и меньше				
Материал	Объем размольного стакана (мл)	20	45	80
Двуокись циркония	Количество шаров (грамм)	30	70	100
Закаленная сталь	Количество шаров (грамм)	40	90	150
Карбид вольфрама	Количество шаров (грамм)	80	200	300

### 5.2.4 Расчетный вес шара

Диаметр шара в мм		5	10	15	20
Материал	Плотность в г/см <sup>3</sup>	Расчетный вес шара в граммах			
Агат	2,65	0,17	1,39	4,68	11,1
Нитрид кремния	3,25	0,20	1,16	5,48	12,99
Спеченный корунд	3,9	0,25	1,99	6,72	15,92
Двуокись циркония	5,7	0,37	2,98	10,07	23,88
Нержавеющая сталь	7,8	0,51	4,08	13,78	32,67
Закаленная сталь	7,9	0,52	4,14	13,96	33,09
Карбид вольфрама	14,9	0,96	7,40	25,98	61,58

Чтобы определить вес необходимых шаров, «расчетный вес шара» умножается на «количество» необходимых шаров.

Пример: 45 мл стакан из агата должен быть заполнен агатовыми шарами в количестве 185 шт. диаметром 5 мм.

Расчет: 0,17г x 185 шт. = 31,45г

Можно выполнить навеску 31,45 г мелющих шаров и поместить это количество в размольный стакан, чтобы не тратить время на подсчет количества шаров.

### 5.3 Влияние размера шаров и материала в ходе размола

Большие шары диаметром 10 мм - 20 мм будут служить причиной высокой механической нагрузки на систему. Сочетание большого веса шаров и высокого ускорения приводят к высоким механическим нагрузкам → **эффекту удара**.



*Чем выше плотность размалываемого материала, тем выше механическая нагрузка.*

Самая высокая механическая нагрузка достигается с шарами диаметром 20 мм, изготовленными из карбида вольфрама.

Если используются большие агатовые шары, они могут разрушиться сами и разрушить размольные стаканы.

То же может произойти с шарами из спеченного корунда и нитрида кремния. Шары диаметром 5 мм и меньше приводят к высокой тепловой нагрузке на систему.

## Эксплуатация устройства

Большая поверхность множества маленьких шаров приводит к высокой тепловой нагрузке из-за эффекта трения. Уже через 5 минут после начала измельчения температура, измеряемая при помощи **поверхностного датчика** на поверхности крышки, может быть выше 100°C. Внутри размольного стакана температура значительно выше.



*Используемое клеящее вещество устойчиво к температуре до 140°C. Если наружная температура не превышает 100°C, клеящее вещество выдержит.*

### 5.4 Количества для заполнения размольных стаканов

Размольный стакан	Мин. кол-во образца	Макс. кол-во образца
20 мл	1 мл	9 мл
45 мл	3 мл	20 мл
80 мл	10 мл	30 мл



#### **ОСТОРОЖНО!**

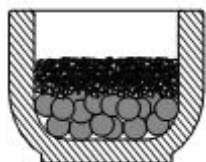
Для мокрого размола с большими шарами диаметром > 10 мм, следует заполнять, по меньшей мере, половину от максимального количества образца. Если суспензия обладает высокой текучестью, шары не будут иметь никакого сопротивления, и шары и размольный стакан могут быть повреждены. Результат будет таким же, как если бы материал, подлежащий размолу, не загрузили. То же самое относится к сухому размолу с количеством образца меньше минимального количества



#### **ВНИМАНИЕ!**

При загрузке меньше минимального рекомендуемого количества возникает повышенный износ вследствие истирания. Это может привести к непоправимому повреждению компонентов мельницы.

## 5.5 Заполнение размольного стакана



Очень важно, чтобы соблюдалась следующая последовательность:

1. Поместите мелющие шары в пустой размольный стакан.
2. Загрузите материал для измельчения поверх шаров.



### **ВНИМАНИЕ!**

Никогда не допускайте работу устройства без измельчаемого материала, в противном случае мелющие шары и размольные стаканы будут повреждены.

## 5.6 Факторы, влияющие на качество размола

### 5.6.1 Продолжительность работы (время измельчения)

Более длительное время измельчения увеличивает содержание мелкой фракции. Чтобы уменьшить время работы, вы можете использовать размольный стакан и мелющие шары большей плотности, и, таким образом, с более высокой энергией удара.

### 5.6.2 Скорость

Более высокая скорость сокращает время измельчения и увеличивает количество мелкой фракции.

### 5.6.3 Режим реверсирования



### **ВНИМАНИЕ!**

Продолжительность измельчения в режиме реверсирования не должна превышать 5 минут. Более длительный период измельчения в режиме реверсирования может повредить PULVERISETTE 7 *premium line*.

Полезно для механического сплавления.

Улучшение однородности образца.

Продолжительность измельчения в одном цикле размола в режиме реверсирования не должна превышать 5 минут. Общая продолжительность определяется количеством циклов.

Общая продолжительность измельчения = время x количество циклов.

## Эксплуатация устройства

### 5.6.4 Количество и размер шаров

Предварительное измельчение грубых, твердых материалов большими шарами: снижается доля мелкой фракции!

Использование большого количества маленьких шаров увеличивает долю мелкой фракции в течение более длительной продолжительность работы.

### 5.6.5 Вес шаров (тип материала)

Большая масса (удельный вес) мелющих шаров ускоряет измельчение (см. таблицу раздела «Выбор размольных стаканов и мелющих шаров» на странице 31).

### 5.7 Сухое измельчение

Если размер частиц ниже примерно 20  $\mu\text{m}$ , преобладают поверхностные силы, и материал начинает «липнуть».

Дальнейшее сухое измельчение можно проводить только при добавлении в материал поверхностно-активных веществ.

Примеры (максимально добавляемое количество в массовых %)

- Стеариновая кислота 2-3%
- Аэросил (микродисперсная кремниевая кислота) 0,5-2%
- Силикатный песок ~ 2%
- Стекланный порошок ~ 2%
- Гликоль (этилен гликоль) ~ 0,1 – 0,5 % ( $\cong$  5 - 25 капель)
- Триэтаноламин ~ 0,1 – 0,5 %

### 5.8 Мокрое измельчение (измельчение в суспензии)



#### **ОПАСНО!**

#### **Опасность взрыва! Опасность воспламенения!**

Устройство не взрывозащищенное. При использовании легковоспламеняющихся жидкостей, убедитесь, что тепло, возникающее в размольном стакане, не достигает точки кипения растворителя. Запрограммируйте соответствующие фазы охлаждения. Если давление паров слишком высокое, может произойти утечка и воспламенение паров.

Если этого можно избежать, мы рекомендуем использовать негорючие жидкости или жидкости с высокой температурой кипения. Точка кипения должна быть выше 80°C и выше 100°C для продолжительной длительности измельчения.

Во время перехода к измельчению в суспензии, можно добавить жидкий вспомогательный агент с высокой температурой кипения и низким давлением пара, например воду, уайт-спирит (температура кипения 100 - 140°C), или спирты с высокой температурой кипения (например, изопропанол)

Мы рекомендуем использовать столько жидкости, чтобы суспензия имела консистенцию моторного масла. С этой вязкостью в большинстве случаев могут быть достигнуты наилучшие результаты.

### 5.8.1 Воздействие высокой температуры



#### **ВНИМАНИЕ!**

В ходе мокрого измельчения в размольных стаканах высокая внутренняя температура, увеличение размера поверхности частиц вследствие дробления и какие-либо химические реакции в стакане могут привести к развитию очень высокого давления.

Это давление может стать настолько высоким, что крюки, которыми удерживается крышка на стакане, могут потрескаться, в результате чего крышка «слетит». В ходе испытаний по измельчению были определены химические реакции стальных деталей (закаленной вольфрама с водной суспензией) и деталей из карбида стали и нержавеющей стали) и деталей из карбида вольфрама с водной суспензией. После измельчения течение 20 минут увеличение давления может оторвать запирающие крюки. Температура размольного стакана может быть относительно низкой.



#### **ОПАСНО!**

**Опасность взрыва! Опасность воспламенения!  
Опасность ожога!**

В случае более длительной продолжительности измельчения применяются охлаждающие паузы, чтобы уменьшить внутреннее давление. Это также может быть необходимо для некоторых измельчаемых материалов с целью сброса давления после фазы охлаждения, в противном случае давление может сохраняться в стакане несмотря на охлаждение. Это также может происходить в случае химической реакции в размольном стакане. Смотрите раздел «Влияние размера шара и материала во время измельчения» на странице 35, «Меры предосторожности при чрезмерно высоком давлении» на странице 40 и «Охлаждение размольного стакана» на странице 59.



### **ВНИМАНИЕ!**

Если в процессе измельчения происходит превышение максимально допустимой температуры в стакане, то устройство не должно выключаться с закрытой крышкой. Это может привести к накоплению тепла в устройстве, что может привести к повреждению устройства.

Следует обеспечить достаточное охлаждение, позволив мельнице продолжить работать со скоростью 100 оборотов в минуту в течение прим. 20 - 30 мин. или выключить мельницу с открытой крышкой.

Стакан может прилипнуть к держателю, если температура стакана становится слишком высокой. В таком случае нужно подождать, пока стакан остынет, чтобы снять его с держателя.

### **5.8.2 Меры предосторожности при чрезмерно высоком давлении**

Меры предосторожности для предупреждения чрезвычайно высокого давления

#### **1 Выемка**

Чтобы предотвратить повреждение размольных стаканов и устройства, плоское уплотнение имеет небольшой вырез на внешнем диаметре. Если вкладыш поднимается за счет внутреннего давления в стакане, давление может быть сброшено в этой точке. Именно так обстоит дело с внутренним давлением, составляющим прим. 20 бар.

Используйте только оригинальные уплотнения.



### **ВНИМАНИЕ!**

Никогда не используйте грубую силу, чтобы открыть стакан



## 5.9 Обращение с размольным стаканом

### 5.9.1 Устройство



- 1 Стакан в сборе
- 2 Крышка в сборе
- 3 Плоское уплотнение
- 4 Запирающий крюк
- 5 Ручка в сборе
- 6 Заглушка клапана
- 7 Нажимной ниппель
- 8 Приводной штырь
- 9 Вкладыш крышки

### 5.9.2 Открывание размольного стакана после измельчения

1. ➔ Позвольте стакану (1) остыть.
2. ➔ Сбросьте давление, поворачивая нажимной ниппель (7), чтобы открыть его.



#### **ВНИМАНИЕ!**

После сброса давления через ниппель, нажимной ниппель и заглушки клапана (6) должны быть тщательно очищены перед дальнейшим измельчением. Если этого не сделать, герметичность может быть снижена из-за остаточного материала образца.

После повторного пуска и достижения заданной скорости, мы рекомендуем закрутить нажимной ниппель (7) и ручку (5) снова.

3. ➔ Поверните ручку (5), чтобы открыть ее.



## Эксплуатация устройства



4. ➔ Если вкладыш крышки (9) прилип к плоскому уплотнению (3), при помощи отвертки и приводного штыря (8) снимите вкладыш крышки (9) с плоского уплотнения (3).



5. ➔ Откройте крышку (2).

### 5.9.3 Закрывание размольного стакана



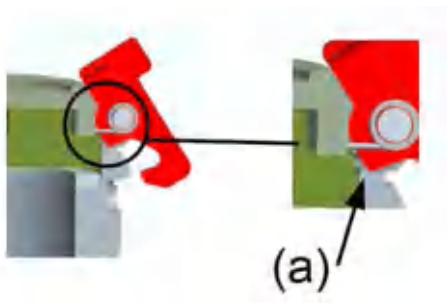
Внимание!

1. ➔ Вставьте плоское уплотнение (3) таким образом, чтобы выемка находилась возле запирающего крюка (4).



2. ➔ Нажмите на запирающие крюки (4) на их верхнюю часть вовнутрь до конца и поместите крышку (2) на стакан (1).

## Эксплуатация устройства

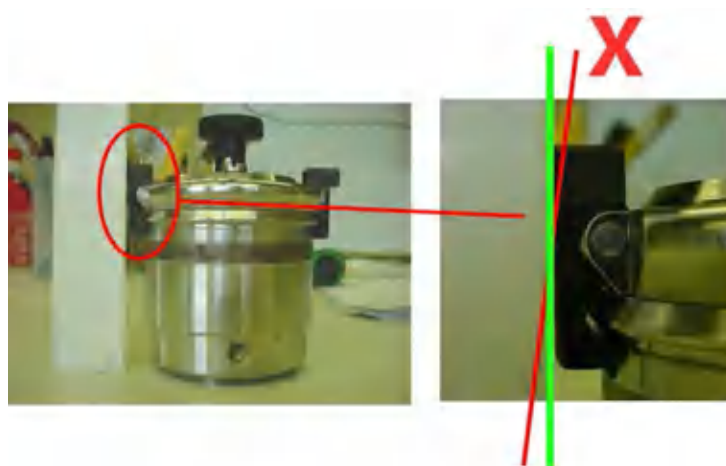


(a) Выступ

3. ➔ Теперь крышка (2) покоится на небольшом выступе (a) запирающего крюка (4) на кромке стакана.

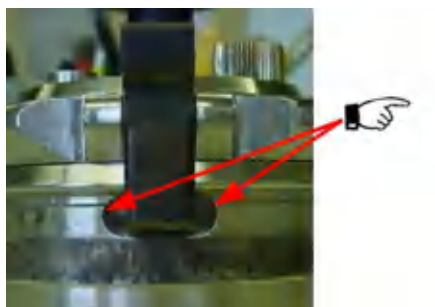


4. ➔ Закручивайте крышку (2) на стакане до тех пор, пока небольшие выступы (a) запирающих крюков (4) не войдут в соприкосновение на кромке стакана.



5. ➔ Отпустите запирающие крюки (4) и нажмите на них в нижней части, чтобы они вошли в соприкосновение со стаканом и стали в строго вертикальное положение.

## Эксплуатация устройства



6. ➤ Проверьте, чтобы запирающие крюки оказались точно по центру выемок. Только в таком положении они обеспечат правильное закрывание стакана, и стакан можно устанавливать в устройство.
- Проверьте, чтобы расстояние было одинаковым.



7. ➤ Проверните ручку (5) с усилием вниз; нажимной ниппель (7) должен освободиться для выпуска воздуха из стакана.



8. ➤ Проверните нажимной ниппель (7) с усилием вниз.

### **ВНИМАНИЕ!**



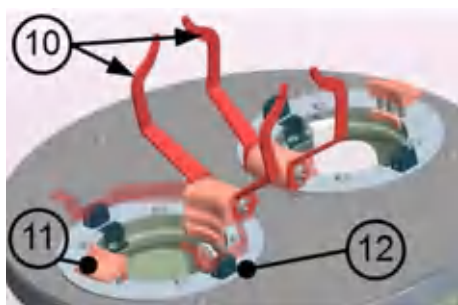
Как только запирающие крюки войдут в соприкосновение со стаканом и будут установлены в строго вертикальное положение, крышку будет уже невозможно поворачивать на стакане.

### 5.9.4 Как вставить размольный стакан в держатель размольного стакана

Перед тем, как вставлять размольные стаканы в держатель, проверьте следующее:

1. ➤ Размольные стаканы чистые снаружи? Удалите любые крупные частицы загрязнений.
2. ➤ Приемник для размольного стакана чистый снаружи? Удалите любые крупные частицы загрязнений.
3. ➤ Размольные стаканы загерметизированы правильно? (смотрите раздел «Работа с устройством» на странице 27).

#### Установка размольного стакана в держатель

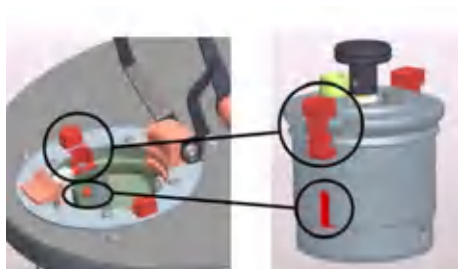


- 10 Фиксирующий держатель
- 11 Блокирующий элемент
- 12 Направляющая держателя

1. ➔ Откройте фиксирующие держатели (10).



2. ➔ Удерживая размольный стакан за ручку (5) установите стакан в приемник размольного стакана.



3. ➔ Поворачивайте размольный стакан до тех пор, пока не почувствуете, что он вошел в соприкосновение и опустился на несколько миллиметров в приемник размольного стакана.

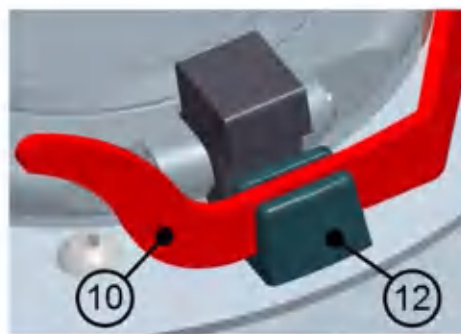


4. ➔ Нажмите на блокирующий элемент (11) вниз в направлении держателя стакана ⇒ размольный стакан опускается в пределах крепежного устройства.

## Эксплуатация устройства



5. ➤ Надавите на ручку размольного стакана в вертикальном направлении (5), чтобы зафиксировать стакан на месте в приемнике. Размольный стакан зафиксирован правильно, если блокирующий элемент (11) на крепежном устройстве возвращается в исходное положение.



6. ➤ Нажмите на фиксирующие держатели (10) в них так, чтобы они вошли в соприкосновение с предусмотренными направляющими держателей (12) и не могли перемещаться дальше вниз.
7. ➤ До тех пор, пока блокирующие элемент (11) и фиксирующие держатели (10) не находятся в своих исходных положениях, вращение всего измельчающего механизма заблокировано.

### 5.9.5 Извлечение размольного стакана



1. ➤ Откройте фиксирующие держатели (10).



2. ➤ Нажмите на блокирующий элемент (11) вниз на держатель стакана.

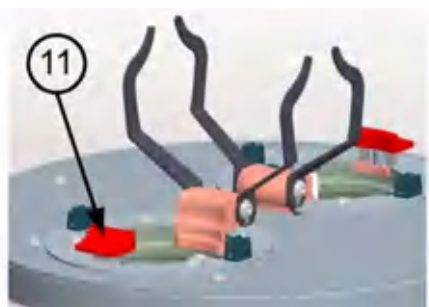
## Эксплуатация устройства



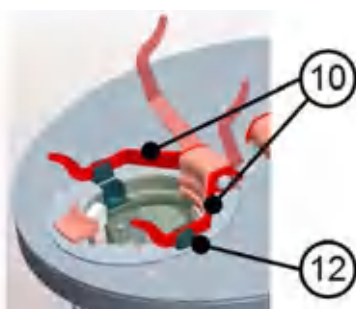
3. Размольный стакан разблокируется и приподнимется вверх на несколько миллиметров.



4. Теперь размольный стакан можно извлечь (по направлению вверх) из держателя. (Держите размольный стакан предпочтительно за ручку (5), предусмотренную для этой цели).



5. После того, как размольный стакан будет извлечен, блокирующий элемент (11) возвращается в исходное положение.



6. Нажмите на фиксирующие держатели (10) вниз так, чтобы они вошли в соприкосновение с предусмотренными направляющими держателей (12) и не могли больше перемещаться вниз.

7. Положение загрузки можно изменить, только если блокирующие элементы (11) и фиксирующие держатели (10), которые находятся не в своей исходной позиции и блокируют механизм измельчения, снова возвращаются надлежащим образом в исходное положение.



### ВНИМАНИЕ!

*Через несколько минут после начала измельчения и в фазы охлаждения, проверьте, чтобы состояние размольного стакана было удовлетворительным (смотрите раздел «Влажное измельчение (измельчение в суспензии)» на странице 38, «Загрузка размольного стакана» на странице 41 и «Как вставить размольный стакан в держатель размольного стакана» на странице 44).*

### 5.10 Балансировка массы

Планетарные шаровые мельницы, как правило, подвергаются особой расбалансировке во время работы. Чтобы держать эту расбалансировку как можно более низкой, все вращающиеся массы в системе должны быть максимально сбалансированы.

Для обеспечения оптимального баланса массы (корректировки расбалансировки) в устройстве, на обеих станциях измельчения должны всегда использоваться идентичные размольные стаканы и идентичные мелющие шары.

Вполне возможна работа устройства с различными нагрузками (например, с разными наполнениями размольных стаканов), однако, это приведет к потере мощности или, в зависимости от степени расбалансировки, к выключению устройства. На экране появится сообщение «Пожалуйста, проверьте расбалансировку». Смотрите раздел «Проверка расбалансировки» на странице 57.

#### **ВНИМАНИЕ!**



*Точно определить допустимую разницу масс и возникающую из-за этого расбалансировку невозможно. Допустимая разница масс зависит от различных параметров, таких как скорость вращения или стабильности опорного основания. В принципе, чем ниже скорость вращения, тем выше может быть разность масс.*

### 5.11 Продолжительность измельчения

В зависимости от применения, длительность измельчения следует адаптировать к развитию тепла в стаканах. При измельчении на высокой скорости не следует превышать длительность измельчения 1 час (в зависимости от температуры). Затем дайте устройству остыть в течение от получаса до часа.

Если в размольном стакане происходит химическая реакция, то результатом может быть развитие в размольном стакане очень высокого давления с температурой, не превышающей 100°C. После того, как размольные стаканы остынут, следует также сбросить давление.

PULVERISETTE 7 premium line не подходит для измельчения в водных суспензиях с размольными стаканами из стали или карбида вольфрама. Применение чрезвычайно высоких энергий приводит к истиранию в нанодиапазоне.

Это может привести к неконтролируемым химическим реакциям.



*В какой степени нагрев измельчаемого материала нужно поддерживать в норме, зависит от соответствующего образца в каждом отдельном случае. Обратите внимание на то, что более длительная продолжительность также может потребовать много времени на паузы для охлаждения.*





*Если во время паузы в измельчении стакан извлекается, убедитесь, что стакан установлен правильно, прежде чем снова включить устройство.*

## 5.12 Выполнение измельчения



### **ОПАСНО!**

- Угроза взрыва!
- Опасность воспламенения!
- Опасность ожога!
- Наденьте защитные очки.
- Наденьте защитные перчатки.



*При измельчении материала, по которому нет опыта измельчения в premium line, необходимо действовать следующим образом:*

Первоначальная длительность измельчения должна быть установлена на 5 минут, при этом должна измеряться температура на приводном штифте с использованием поверхностного термометра. Если температура ниже 80°C, измельчение может быть продолжено до тех пор, пока температура не достигнет 90°C. При этой температуре целесообразно применить охлаждающую паузу продолжительностью около 15-30 минут. В конце охлаждающей паузы откройте винт с накатанной головкой, чтобы проверить, есть ли давление в стакане. Если высокого давления нет, измельчение и паузы могут быть запрограммированы таким образом, чтобы температура не превышала 90°C.

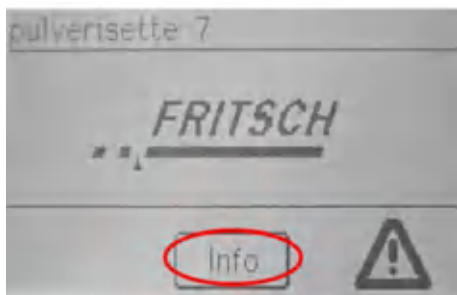


*Во время паузы мельница продолжает работать на низкой скорости для лучшего охлаждения (для версии оборудования v1.08 и выше).*

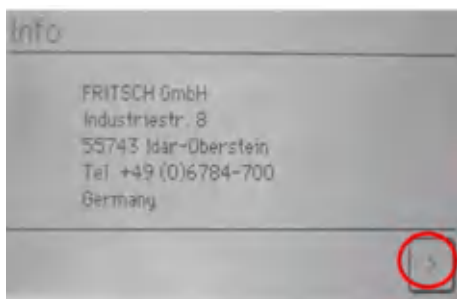
Звук выдувания воздуха в течение продолжительного отрезка времени и выброс суспензии исходного материала указывают на высокое внутреннее давление после охлаждения, примите особые меры предосторожности при продолжении измельчения. В любом случае давление должно всегда стравливаться после паузы охлаждения (по крайней мере, в течение 30 минут для того, чтобы суспензия могла осесть), чтобы не допустить чрезвычайно высокого давления. Рано или поздно, повышение давления остановится.

## Эксплуатация устройства

### 5.12.1 Запрограммированная последовательность после включения

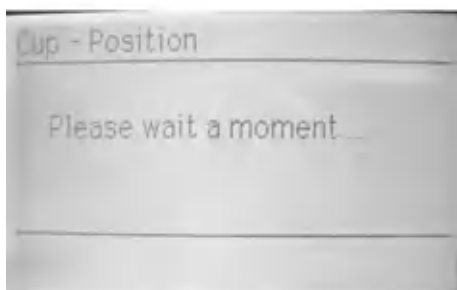


1. ➤ Включите устройство при помощи главного выключателя.



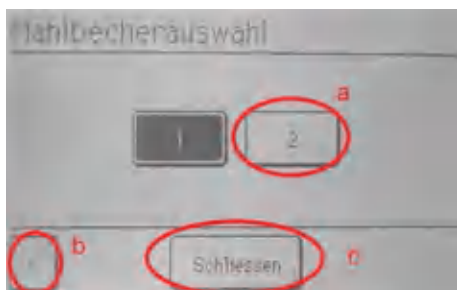
2. Загорится экран.

3. ➤ На этапе пуска и инициализации вы можете нажать кнопку «INFO», чтобы просмотреть информацию, содержащую контактный адрес. Нажмите кнопку «Следующий», чтобы закрыть эту информацию.



4. ➤ Станция измельчения 1 перемещается в положение загрузки. Крышка камеры измельчения открывается автоматически.

5. ➤ Вставьте правильно закрытый размольный стакан (смотрите раздел «Заполнение размольного стакана» на странице 37), в который загружен образец («Правила обращения с размольным стаканом» на странице 41), в держатель для размольного стакана («Установка размольного стакана в держатель размольного стакана» на странице 44).



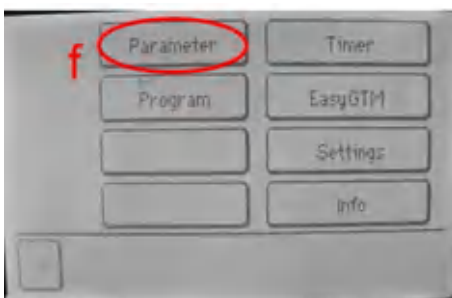
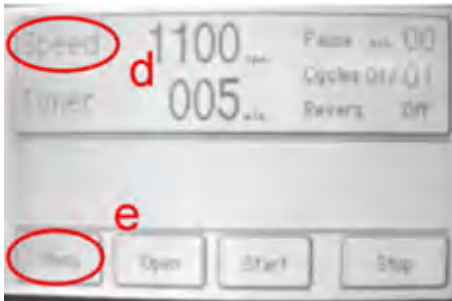
6. ➤ Станция измельчения 1 перемещается в положение загрузки. Крышка камеры измельчения открывается автоматически.

7. ➤ Вставьте правильно закрытый размольный стакан (смотрите раздел «Заполнение размольного стакана» на странице 37), в который загружен образец («Правила обращения с размольным стаканом» на странице 41), в держатель для размольного стакана («Установка размольного стакана в держатель размольного стакана» на странице 44).

8. ➤ Вы можете нажать кнопку «Close» (c), чтобы закрыть камеру измельчения.

9. ➤ Нажмите кнопку «Предыдущий» (b), чтобы вернуться в главное меню.

## Эксплуатация устройства



- 10.** Чтобы ввести параметры обработки, нажмите индикацию (d) данных (нажмите на функцию) или нажмите кнопку «MENU» (e) → нажмите кнопку «PARAMETER» (f), чтобы открыть окно ввода параметров.



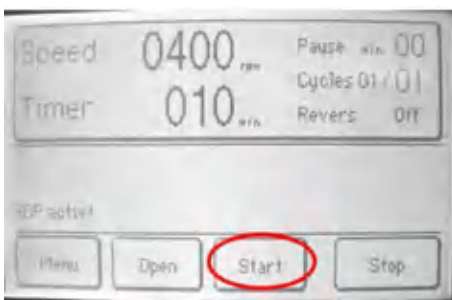
- 11.** Поле, окрашенное в черный цвет, активировано. Когда вы начнете вводить номер, предыдущий удаляется, или нажмите кнопку C, чтобы удалить текущий параметр. Максимально возможные вводимые значения:

скорость = 1100 оборов в минуту,

время = 999 мин., пауза = 99 мин.,

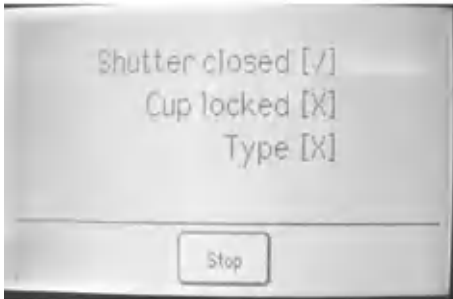
циклы = 99.

- После ввода параметров, нажмите кнопку «<<», чтобы вернуться в главное меню.

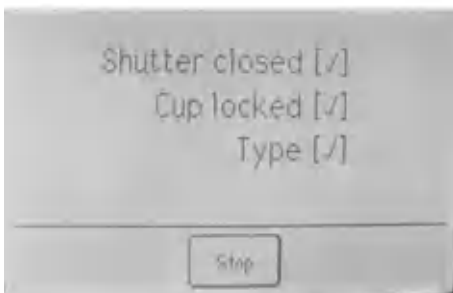


- 12.** Нажмите кнопку «Start», крышка камеры измельчения закрывается и начинается проверка системы безопасности.

## Эксплуатация устройства



- 13.** ▶ Различные датчики проверяют стаканы и механизм закрывания устройства. Это займет несколько минут. Процесс можно остановить, нажав на кнопку «Stop».

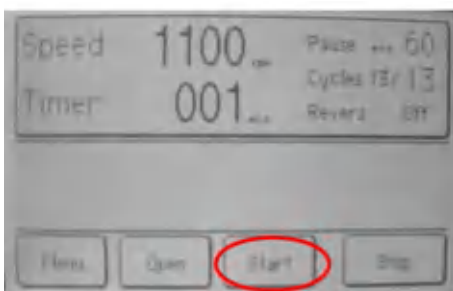


- ▶ Если проверка прошла успешно, это подтверждается и затем незамедлительно начинается измельчение.



- 14.** ▶ Если датчики обнаруживают недостаточную безопасность, стартовая процедура прерывается и отображается причина. Нажмите кнопку «>», чтобы открыть камеру измельчения и переместить станцию измельчения 1 в положение загрузки.

### 5.12.2 Запуск на высокой скорости



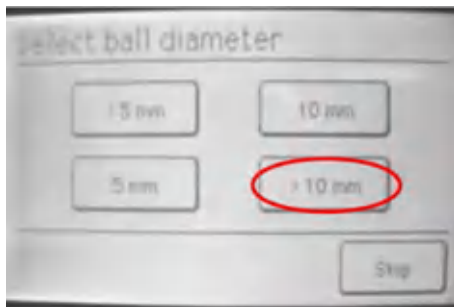
После исправления ошибки измельчение может быть продолжено.



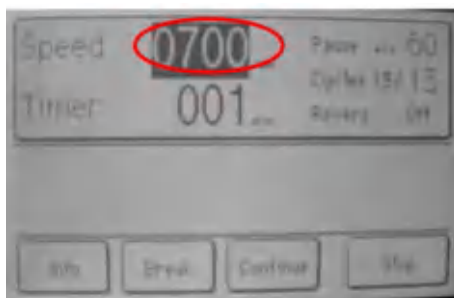
#### **ОСТОРОЖНО!**

Если выбраны неправильные шары, они будут разрушаться вследствие высокой энергии размола.

## Эксплуатация устройства



Максимальная скорость снижается в зависимости от выбора размера шаров.



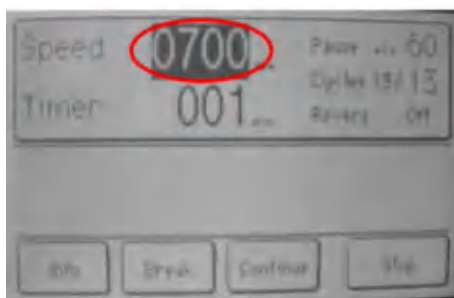
На снижение скорости указывает кратковременное мигание индикатора заданной скорости. Кнопка «Stop» останавливает процесс измельчения.

Нажмите кнопку «Info», чтобы отобразить сведения о системе и типе размольных элементов.

### Эталонные значения для предельных значений скорости

Диаметр шара (мм)	Скорость (об./мин.) для агата	Скорость (об./мин.) для прочих материалов
<5	1100	1100
5	900	1000
10	750	850
>10	600	700

### 5.12.3 Перегрузка

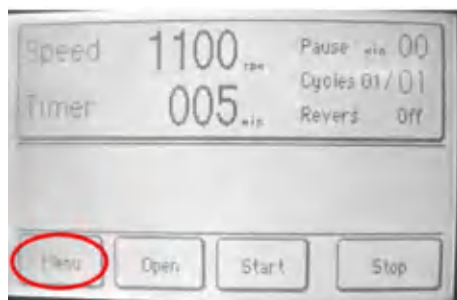


Если планетарная микромельница перегружена, скорость снижается. На снижение скорости указывает кратковременное мигание индикатора.

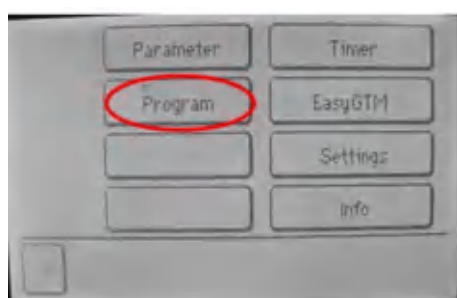
### 5.12.4 Элементы меню «Program»

Здесь можно запрограммировать и сохранить, а затем выбирать циклы измельчения.

## Эксплуатация устройства



1. ➤ Нажмите кнопку «Menu» в главном меню.

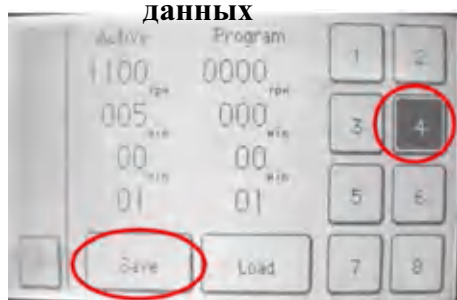


2. ➤ Затем нажмите кнопку «Program» → появится новое окно.

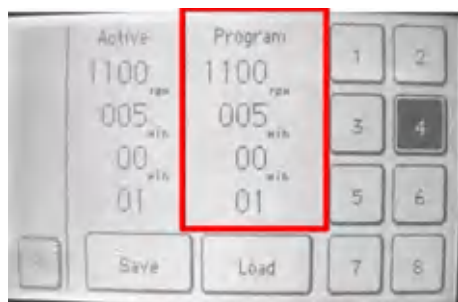


3. ➤ В столбце «Current» показаны текущие параметры предыдущих введенных значений.
4. ➤ В столбце «Program» показаны данные, сохраненные до этого под кнопкой 1.

### 5.12.5 Сохранение текущих данных

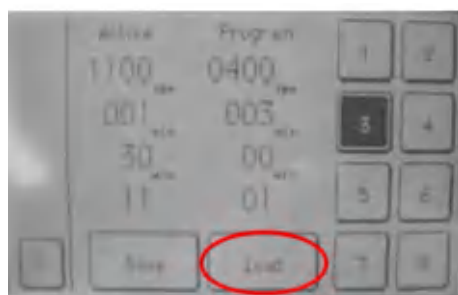


1. ➤ Сначала выберите секцию программу, которая свободна, или в которой вы запишите новые значения поверх существующих.

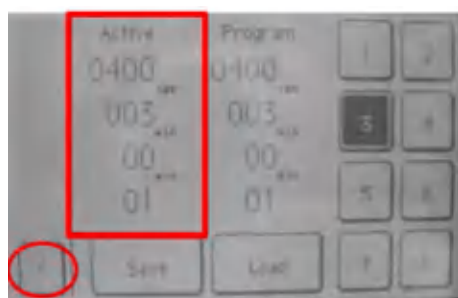


2. ➤ Затем нажмите кнопку «Save», чтобы сохранить текущие параметры выбранного раздела программы.
3. ➤ После их сохранения новые параметры будут отображаться в столбце «Program».

### 5.12.6 Загрузка программы



1. ➤ Выберите одну из программ 1..8, различные наборы параметров отображаются в столбце «Program».



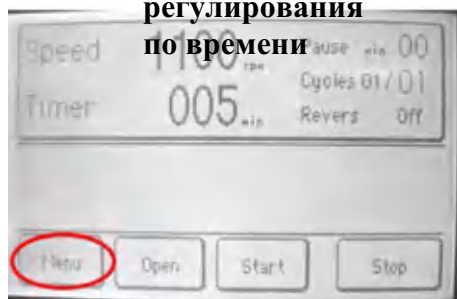
2. ➤ Нажмите кнопку «Load», чтобы передать запись данных программы.



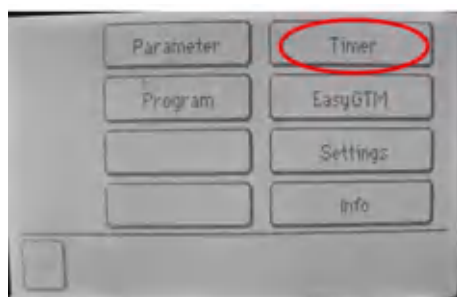
3. ➤ Нажмите кнопку «<<», чтобы вернуться в главное меню. Программа отключается при ручном вводе, например, скорости (смотри раздел «Запрограммированная последовательность после включения» на странице 50).

## Эксплуатация устройства

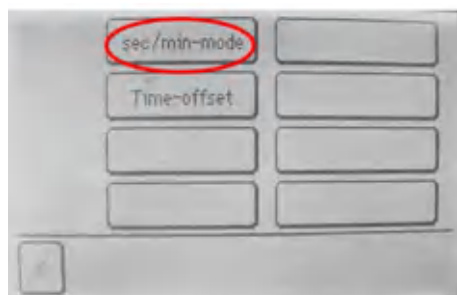
### 5.12.7 Настройка регулирования по времени



1. ➤ Нажмите «Menu».



2. ➤ Нажмите кнопку таймера «Clock».

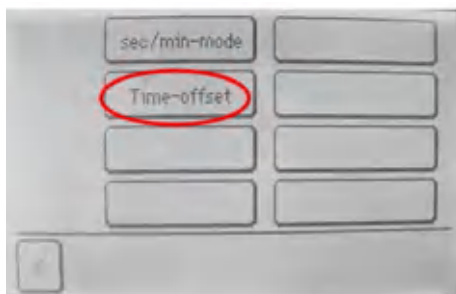


3. ➤ Нажмите базу отсчета времени для внутренних часов.

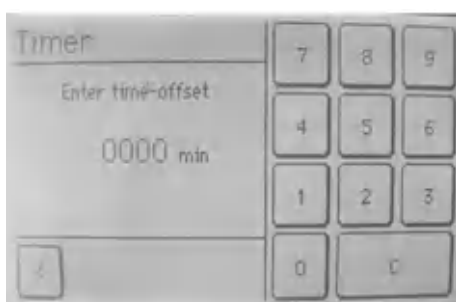


4. ➤ Нажмите кнопку «<<», чтобы подтвердить введенные настройки



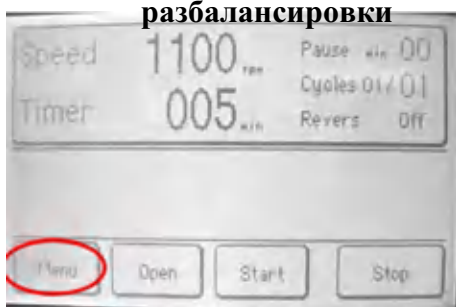


5. ➤ Введите время смещения. Когда вы вводите время смещения, процесс смешивания начнется только по истечению этого времени. Эта функция отображается в главном меню, как активированная.

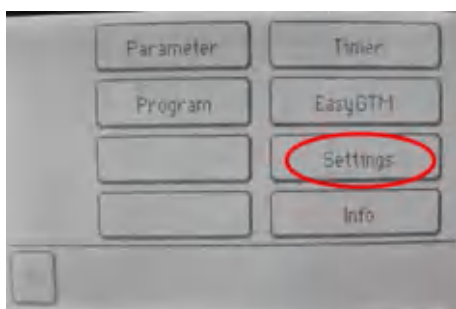


6. ➤ Нажмите кнопку «<<», чтобы подтвердить введенные настройки  
⇒ После смешивания время смещения возвращается на 0000.

### 5.12.8 Проверка разбалансировки

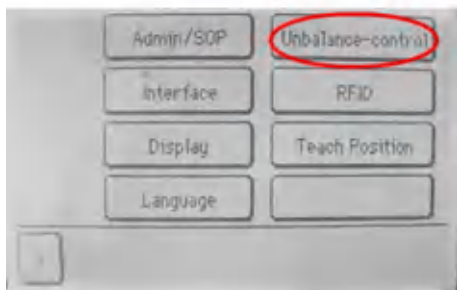


Очевидно, что распределение различных весов в обоих стаканах приведет к разной вибрации, также в зависимости от скорости.

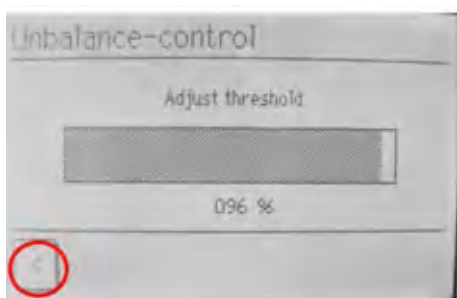


Чтобы разбалансировка не выходила за заданный диапазон, вы можете установить такой порог для выключения.

## Эксплуатация устройства



Нажмите на панель настройки или перемещайтесь по ней вперед-назад, слегка надавив.



Нажмите кнопку «<» для подтверждения введенных вами данных.



*Малые значения параметров делают измерительную систему более чувствительной, а высокие значения делают систему менее чувствительной.*

### 5.12.9 Выключение



#### **ВНИМАНИЕ!**

Если температура в стакане в процессе измельчения превышает максимально допустимую температуру, то устройство не должно выключаться с закрытой крышкой. Это может привести к накоплению тепла в устройстве, что приведет к повреждению устройства.

Следует обеспечить достаточное охлаждение, позволяя мельнице продолжать работать со скоростью 100 оборотов в минуту в течение прим. 20 - 30 мин. или выключать мельницу с открытой крышкой.

1. ➤ Нажмите кнопку «STOP» на дисплее.
2. ➤ Когда привод останавливается, станция измельчения 1 перемещается в положение загрузки и крышка камеры измельчения открывается автоматически.
3. ➤ Если устройство выводится из эксплуатации на продолжительный период времени, закройте камеру крышки измельчения и выключите устройство с помощью главного выключателя.

**5.12.10 Охлаждение  
размольного стакана**

Размольные стаканы можно охлаждать

- 1.** ➤ с открытой крышкой камеры измельчения и работающим вентилятором (вентилятор продолжает работать в течение 1 минуты);
- 2.** ➤ или путем программирования количества пауз с закрытой (заблокированной) камерой смешивания и работающим вентилятором.

## 6 Принадлежности

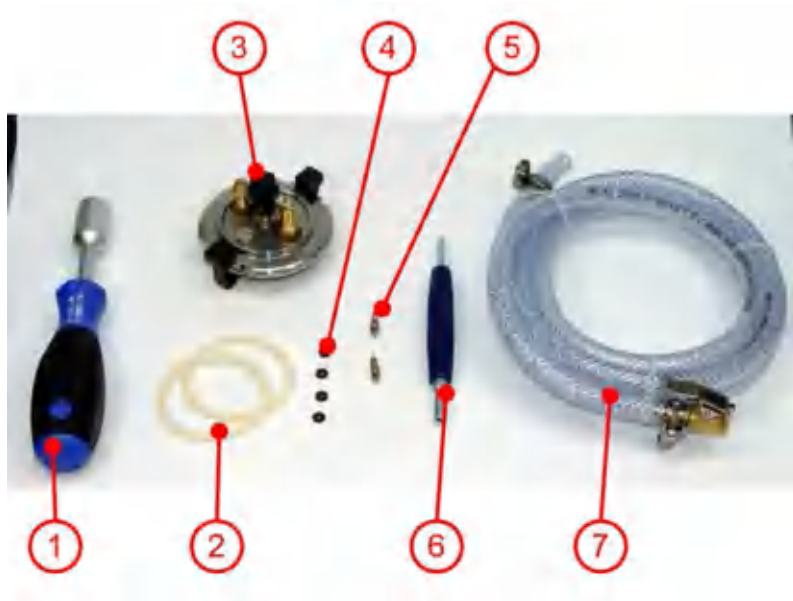
### 6.1 Стандартная крышка для измельчения с инертным газом

#### ВНИМАНИЕ!



Наши работники выполняют испытание в водяной бане для всех крышек для насыщения газом. Часть подвергаемых тестированию крышек герметично закрывается, применяется давление 5,5 бар, и их погружают в водяную баню. Если есть утечка, будут развиваться пузырьки. Пузырьки воздуха, которые развиваются в течение определенного интервала времени, оцениваются работником / лицом, проводящим испытание. Одобрены только крышки для насыщения газом с интенсивностью утечки  $<10^{-4}$  [мбар л/с].

#### 6.1.1 Объем поставки



- |  |   |
|--|---|
| (1) Шестигранный торцовый ключ, на 13 мм   | (5) 2 x вкладыша клапана (запасной)                         |
| (2) 2 x плоское уплотнение 57,5x48x2 мм, силикон, для размольного стакана (1 x запасной) | (6) Шпонка для клапана для откручивания вкладыша из клапана |
| (3) Крышка для насыщения газом в сборе   | (7) Шланг со штуцером на клапан                             |
| (4) 4 x плоское уплотнение 6,3x1.8x1 мм, витон, для клапанов (запасные)                  |   |

### 6.1.2 Установка крышки для насыщения газом на размольный стакан



1. Поместите плоское силиконовое уплотнение (2) на кромку вкладыша стакана.

(9) Ручка крышки для насыщения газом



2. ➤ Центральную ручку необходимо вытащить, как показано на иллюстрации.
3. ➤ Удерживайте крышку за запирающие крюки. Нажмите на запирающие крюки вверх и установите крышку на стакан.



4. ➤ Поворачивайте крышку с нажатыми в направлении наружу запирающими крюками, пока выступы запирающих крюков не сядут в выемки на кромке фитинга стакана («Как закрыть размольный стакан» на странице 42).

## Принадлежности



5. ➔ После того, как вы отпустите крюки, выступы должны точно зайти в выемки по наружному диаметру фитинга стакана, и крюки – установиться в строго вертикальное положение.



6. ➔ Нажмите центральную ручку (9) вниз рукой, пока не почувствуете увеличение сопротивления.



7. ➔ При помощи шестигранного торцевого ключа (1) затяните ручку с максимальным ручным усилием. Максимальное ручное усилие эквивалентно крутящему моменту, составляющему прим. 3.5-4 Нм.



8. ➔ Так выглядит закрытый размольный стакан.

### 6.1.3 Шланговый штуцер для насыщения размольного стакана газом



1. Нажмите на блокировочный рычаг (11) на шланговом соединении по направлению внутрь.

(11) Блокировочный рычаг



2. ➔ Наденьте шланговое соединение на клапан (8) и надавите на внутреннее уплотнение. Одновременно с этим клапан под воздействием внутреннего штыря откроется в данном шланговом соединении. Когда вы отпустите блокировочный рычаг, он вернется на резьбу клапана.

## Принадлежности



3. ➔ Для промывки можно открыть с помощью пера, например, кончика шариковой ручки, второй клапан.

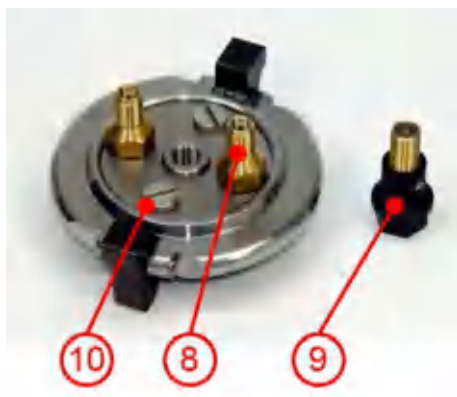


### ВНИМАНИЕ!

- Газ должен подаваться очень медленно, чтобы избежать турбулентности в размольном стакане или турбулентности материала, подлежащего измельчению, когда заполняют стакан.

4. ➔ После насыщения образца газом, снимите шланг (7). Размольные стаканы, как показано в разделе «Использование устройства» на странице 27.

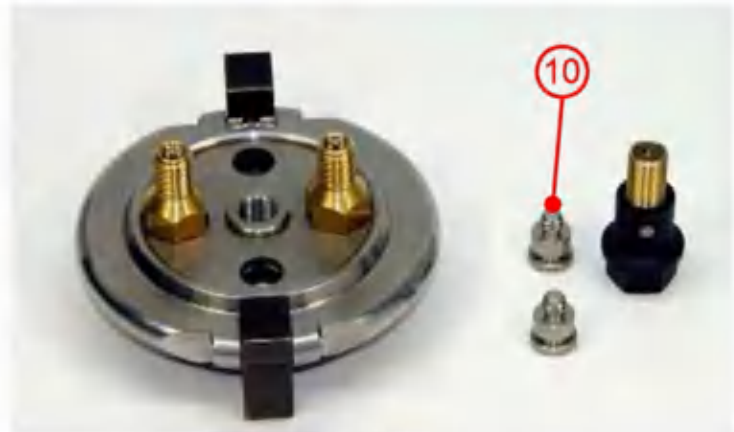
### 6.1.4 Пошаговый демонтаж крышки для насыщения газом



- (8) Клапан  
(9) Ручка крышки для насыщения газом  
(10) Приводной штифт

1. Открутите центральную ручку (9) и извлеките ее рукой.





(10) Приводной штифт

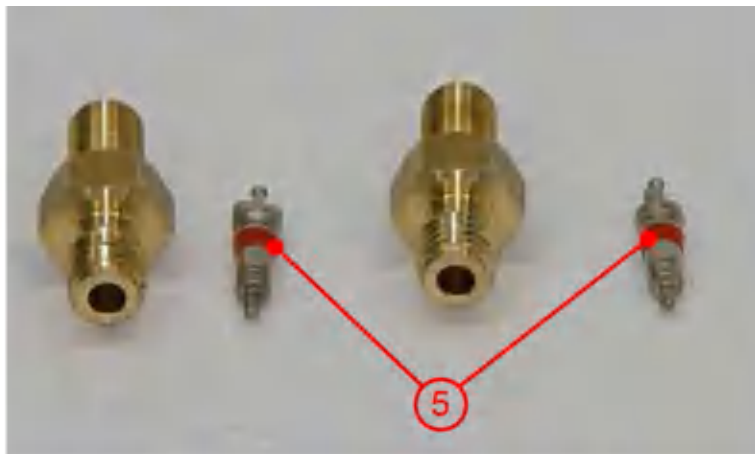
2. ➔ Отвинтите два приводных штифта (10) при помощи широкой плоской отвертки (крутящий момент затяжки прим. 4-5 Нм = максимальное ручное усилие).
3. ➔ Открутите два клапана (8) при помощи торцевого гаечного ключа (1) (крутящий момент затяжки прим. 3,5-4 Нм = максимальное ручное усилие).



(4) Плоское уплотнение

4. ➔ Извлеките плоские уплотнения (4) под клапанами. Плоские уплотнения деформируются из-за контактного давления.

## Принадлежности



(5) Вкладыш клапана

5. ➤ Извлеките два вкладыша клапанов из клапанов с помощью ключа клапана (6). (Крутящий момент прим. 1.5-2 Нм = среднее ручное усилие). Клапан удерживается на месте при помощи гаечного ключа (1), а вкладыш клапана (5) извлекают с помощью шпонки для клапана (6).



### ВНИМАНИЕ!

Не забудьте установить плоские уплотнения двух клапанов (4).



(4) Плоское уплотнение

## 6.2 Крышка для насыщения газом с быстроразъемной муфтой из нержавеющей стали

6. ➤ Крышка для насыщения газом демонтируется в обратном порядке.



### ВНИМАНИЕ!

Наши работники выполняют испытание в водяной бане для всех крышек для насыщения газом. Часть подвергаемых тестированию крышек герметично закрывается, применяется давление 5,5 бар, и их погружают в водяную баню. Если есть утечка, будут развиваться пузырьки. Пузырьки воздуха, которые развиваются в течение определенного интервала времени, оцениваются работником / лицом, проводящим испытание. Одобрены только крышки для насыщения газом с интенсивностью утечки <math><10^{-4}</math> [мбар л/с].

### 6.2.1 Объем поставки / конструкция крышки



- 1 Ручка узла крышки для насыщения газом
- 2 Фитинг узла крышки для насыщения газом
- 3 Контактный штепсель клапана для насыщения газом
- 4 Быстроразъемное соединение дегазационного клапана
- 5 Кольцевое уплотнение 8x12x1мм, вулканизированная фибра
- 6 Плоское уплотнение

- 7 Приводной штифт
- 8 Вкладыш крышки для насыщения газом
- 9 Плоское уплотнение, 57,5x48x2, силикон
- 10 Шестигранный торцевой ключ, размер 13
- 11 Односторонний гаечный ключ, размер 11

### 6.2.2 Установка крышки для насыщения газом на размольный стакан



1. Поместите плоское силиконовое уплотнение (9) на кромку вкладыша стакана.

## Принадлежности



2. → Поместите вкладыш крышки для насыщения газом (8) с клапанами для насыщения газом (3 и 4) и приводными штифтами (7) на плоское уплотнение (9) в стакане.
3. → Зафиксируйте крышку (2) запирающими крюками. Нажмите крюки по направлению наружу и поместите крышку (2) на стакан над вкладышем крышки для насыщения газом (8).



4. → Центральную ручку (1) следует вытащить, как показано на иллюстрации.



5. → Поворачивайте крышку (2) с отогнутыми наружу крюками на стакане так, чтобы выступы на крюках сели в выемки на кромке фитинга стакана («Как закрыть размольный стакан» на странице 42). После того, как вы отпустите крюки, выступы должны полностью сесть в выемки на наружном диаметре фитинга стакана и крюки должны находиться в строго вертикальном положении.

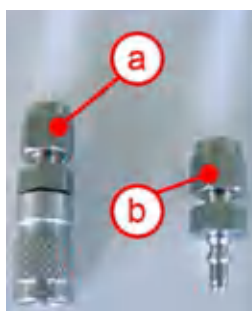


6. ➔ Надавите на центральную ручку (1) вниз рукой, пока не почувствуете, что сопротивление увеличивается. Используйте шестигранный торцевой ключ (10), чтобы затянуть ручку с максимальным механическим усилием. Максимальное ручное усилие эквивалентно моменту, составляющему прим. 3.5-4 Нм.



7. ➔ Так выглядит закрытый размольный стакан.

### 6.2.3 Шланговый штуцер для насыщения газом размольного стакана



- a Устройство быстроразъемного соединения с быстроразъемным фитингом  
b Быстроразъемный элемент соединения с быстроразъемным фитингом

## Принадлежности



Эти детали не включены в комплект поставки. Они являются лишь примером того, как можно подключать шланги для насыщения газом к соединительным муфтам для шлангов. Фиксированные 2,8 мм полиамидные шланги подсоединены здесь при помощи резьбового шлангового соединения.

### 6.2.4 Пошаговый демонтаж крышки для насыщения газом



1. Поверните центральную ручку (1) и снимите ее вручную.

- (1) Ручка узла крышки для насыщения газом  
 (2) Фитинг узла крышки для насыщения газом



2. Отвинтите два приводных штифта (7) при помощи широкой плоской отвертки (крутящий момент прим. 4-5 Нм = максимальное ручное усилие)

- 7 Приводной штифт



- 4 Быстроразъемное соединение газового клапана
- 5 Уплотнительное кольцо 8x12x1 мм, вулканизированная фибра
- 6 Плоское уплотнение
- 8 Вкладыш крышки для насыщения газом

- 3. ➔ Открутите два клапана (3 и 4) при помощи одностороннего гаечного ключа (11), размер 1.1 (крутящий момент прим. 3,5-4 Нм = максимальное ручное усилие)



- 3 Быстроразъемное соединение газового клапана
- 5 Уплотнительное кольцо 8x12x1 мм, вулканизированная фибра
- 6 Плоское уплотнение
- 8 Вкладыш крышки для насыщения газом

- 4. ➔ Снимите уплотнения (5 и 6) из-под клапанов. Уплотнения деформируются из-за контактного давления.


**ВНИМАНИЕ!**

Не забудьте вставить плоские уплотнения двух клапанов (5 и 6).

- 5. ➔ Крышка для насыщения газом устанавливается в обратном порядке.

### 6.3 Система измерения давления и температуры EASY GTM

Система измерения давления и температуры газа EASY GTM используется для управления процессом измельчения и механического сплавления.


**ВНИМАНИЕ!**

Если используются мелющие шары диаметром 1 мм, существует риск засорения сквозных отверстий в крышке, что может исказить измерения давления и температуры. Мелющие шары диаметром до 0,8 мм или мелющие шары диаметром 1,2 мм или более могут использоваться без каких-либо проблем.

## Принадлежности

### 6.3.1 Содержимое чемодана и устройство системы



- 1 2.6 Нм динамометрический гаечный ключ + шестигранный наконечник
- 2 2 батареи, 1,5 В, АА
- 3 Система EASY GTM
- 4 Плоское кольцевое уплотнение, 54x2, силиконовый пенопласт
- 5 Уплотнительное кольцо, 21x2,5
- 6 Шестигранный отвертка, 3 мм

- 7 Изогнутая шестигранный отвертка, 2,5 мм
- 8 Узел измерения/передачи данных
- 9 Крышка
- 10 Стакан
- 11 Стопорное кольцо с 6 винтами с головкой под торцевой ключ

### 6.3.2 Установка / замена батарей

До первоначального пуска предоставленную батарею (2) следует вставить в блок измерения/передачи данных (8) системы.

При установке в первый раз и во время последующей замены батареи необходимо выполнить следующие действия:





1. ➔ Если это еще не сделано, выключите радиосистему с помощью кнопки (A). Светодиод (B) погаснет.



2. ➔ Затем открутите шесть винтов с головкой под торцевой ключ (C) для закрывания системы с помощью шестигранной отвертки (7). Теперь можно извлечь стопорное кольцо (11) с шестью винтами с головкой под торцевой ключ. (Смотрите раздел «Очистка системы EASY GTM» на странице 84)



3. **Осторожно** поднимите блок измерения/передачи данных (8) из стакана (10).



4. ➔ Если крышка (9) находится на устройстве, открутите ее вручную и отложите в сторону. Крышка обычно остается на стакане (10).

## Принадлежности



5. ➔ Открутите два винта (D) на батарейном отсеке при помощи шестигранной изогнутой отвертки, размер 2,5 мм (6).



6. ➔ Снимите крышку батарейного отсека и отложите ее в сторону. Теперь вы увидите батарейный отсек.

### ВНИМАНИЕ!

Пожалуйста, обратите внимание, что батарея (2) плотно сидит в отсеке и, возможно, потребует приложения силы, чтобы установить батарею в отсек.

Срок службы батареи (2) зависит от частоты протоколов радиосвязи (смотрите конфигурацию) и существенно зависит от температуры внутри размоленного стакана.

Также стоит обратить внимание на уровень заряда аккумулятора. Если емкость аккумулятора падает ниже 10%, он должен быть немедленно заменен.



7. ➔ Извлеките старую батарею и вставьте новую батарею (2).  
Тип батареи: 1.5V / AA



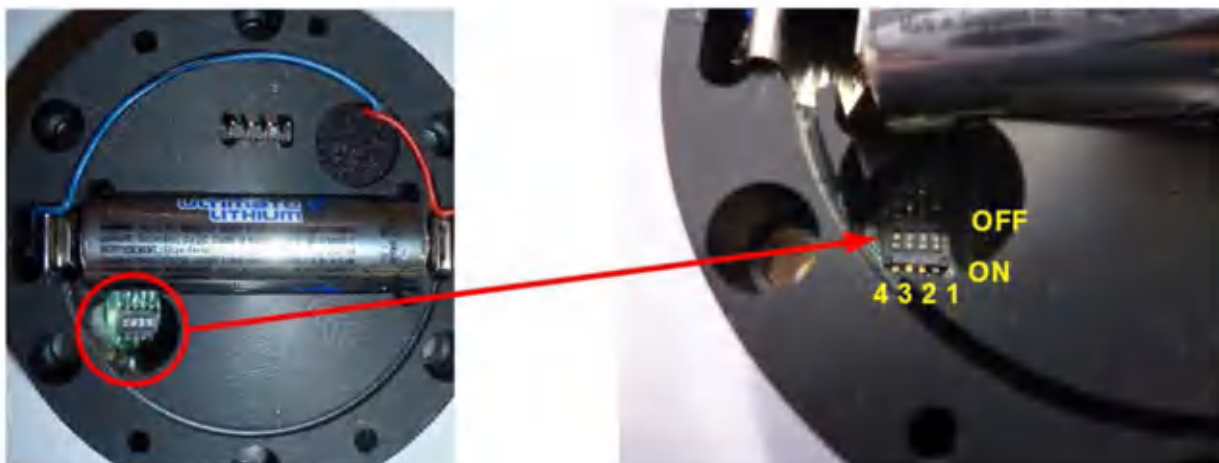
При установке батареи обратите внимание на полярность!



8. ➔ Закройте батарейный отсек! Убедитесь, что контакты штекера находятся в правильном положении!

### 6.3.3 Конфигурация ID датчика и частоты передачи данных

Блок измерения / передачи данных (12) оснащен четырьмя переключателями конфигурации для настройки ID датчиков и частоты передачи данных.



Переключатели, показанные на иллюстрации, все находятся в положении OFF (ВЫКЛ.) (кулачки привода в положение ВЫКЛ.).

#### 6.3.3.1 Опции регулирования идентификации датчика

При доставке все переключатели установлены в положение ВЫКЛ. Это означает, что в качестве идентификации используется стакан 1 и частота передачи составляет 1 секунду.

ID	Выключатель 1	Выключатель 2
Датчик № 1	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Датчик № 2	ВКЛ.	ВЫКЛ
Датчик № 3	ВЫКЛ	ВКЛ.
Датчик № 4	ВКЛ	ВКЛ



#### **ВНИМАНИЕ!**

Для эксплуатации двух и более систем EASY GTM каждый датчик должен иметь отдельный ID.

## Принадлежности

### 6.3.3.2 Опции настройки частоты передачи

Передача каждые	Выключатель 3	Выключатель 4
1 секунда	ВЫКЛ	ВЫКЛ
½ секунды	ВКЛ.	ВЫКЛ
¼ секунды	ВЫКЛ	ВКЛ.
автоматически	ВКЛ	ВКЛ

Значением по умолчанию является 1-секундная передача.

Для автоматической передачи частота передачи переключается в диапазоне 1 / ½ / ¼ секунды в случае быстрых изменений давления или температуры.

Частота передачи данных также оказывает влияние на срок службы батареи.

1-секундная работа приводит к более длительному промежутку времени.

Частоту передачи можно также проверить визуально: как только блок передачи включается, выключатель мигает каждый раз при передаче данных.

### 6.3.4 Установка блока передачи данных на стакан с EASY GTM

**ВНИМАНИЕ!**  
 После каждого измельчения очищены резьбовые отверстия внутри стакана, сквозные отверстия и установочные винты в стопорном кольце должны быть тщательно, чтобы позволить безопасное крепление системы EASY GTM.



Перед установкой системы EASY GTM в микромельницу система EASY GTM должна быть собрана в следующем порядке:

## Принадлежности



1. Вставьте уплотнение в стакан!

2. Вставьте промежуточную крышку!



### ВНИМАНИЕ!

Всегда вставляйте промежуточную крышку перед измельчением с системой Easy GYM! Компания Fritsch не дает никаких гарантий при повреждении устройства, вызванного измельчением без промежуточной крышки!



3. Применяйте передатчик с уплотнением!



Затяните винты с головкой под шестигранный ключ крест-накрест при помощи динамометрического ключа (1) до щелчка! Чтобы обеспечить безопасность, необходимо подтянуть все винты после первоначального затягивания снова. Все винты защищены от самопроизвольного ослабления в процессе измельчения после того, как они были затянуты при помощи динамометрического ключа, как описано выше.



Компания Fritsch GmbH не несет никакой ответственности за ущерб, причиненный при измельчении с ослабленными винтами!

## Принадлежности

4. Включите датчик с помощью кнопки On/Off (A) и вставьте стакан, как описано в разделе «Закрепление размольного стакана в держателе размольного стакана» на странице 44!



### ВНИМАНИЕ!

Снова проверьте посадку блока передачи данных после установки стакана!



### ВНИМАНИЕ!

Во время измельчения, в паузах, следует проверить правильное положение установочных винтов блока передачи данных. Если винты расшатались, затяните их снова.

### 6.3.5 Установка платы приемного модуля в P-7 premium line



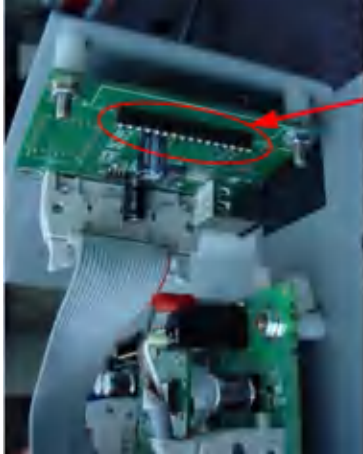
### ОПАСНО!

Перед началом монтажа, извлеките вилку из розетки сети и защитите устройство от непреднамеренного включения.

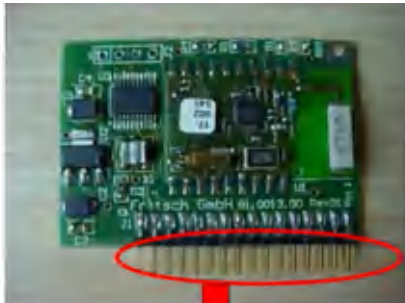
Обеспечьте безопасность монтажных работ, установив предупреждающий знак.



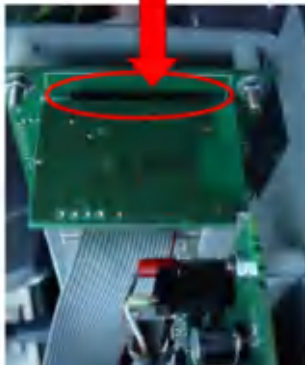
1. Открутите 6 винтов (e), которые используются для крепления задней панели к корпусу, и осторожно снимите заднюю панель.



2. ➤ Интерфейсная плата РКМ (81.0011.00) находится на задней панели, оснащенной гнездом (f) для приемного модуля 81.0013.00.



3. ➤ Вставьте приемный модуль в соответствующее гнездо. (Как на иллюстрации)



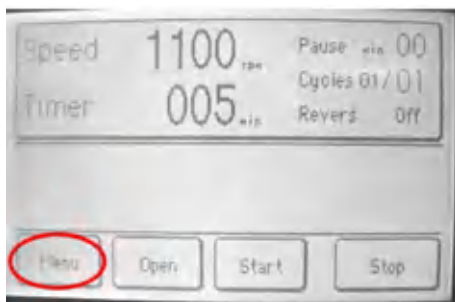
4. ➤ Закройте заднюю панель корпуса и затяните винты.

### 6.3.6 Приведение в действие EASY GTM

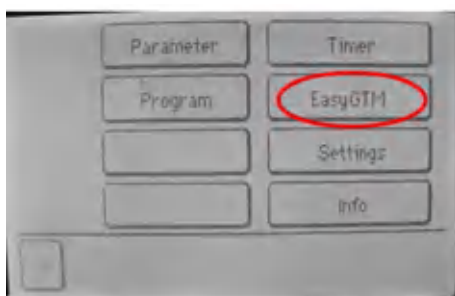
Если устройство защищено при помощи режима SOP («Стандартная рабочая процедура» на странице 94), обратитесь к администратору PULVERISETTE-7. Этот режим должен быть деактивирован, в противном случае для работы могут быть загружены только уже сохраненные программы.

Для активации системы EASY GTM необходимо выполнить следующие действия:

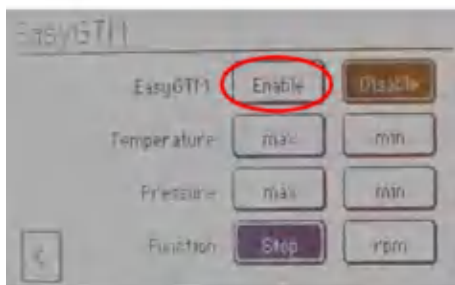
## Принадлежности



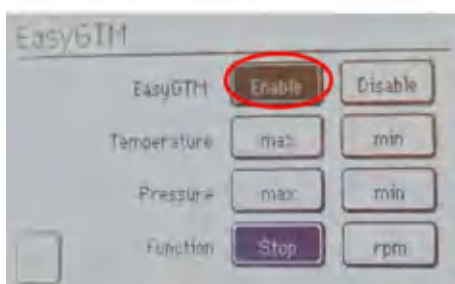
1. Нажмите «Menu».



2. Нажмите подменю «EasyGTM».



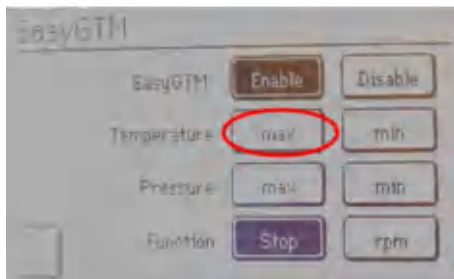
3. Активируйте EASY GTM.



4. Кнопка, изменившая цвет, указывает на текущее состояние.



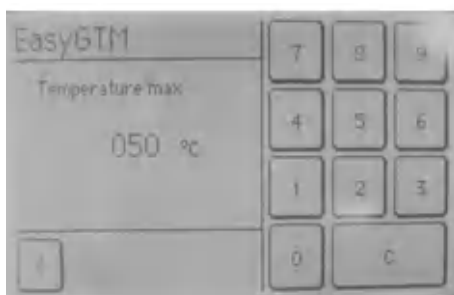
### 6.3.7 Ввод значения допустимой температуры



1. Нажмите кнопку ввода максимальной температуры.



При достижении максимальной температуры устройство останавливает процесс измельчения и переходит в режим охлаждения! В зависимости от настройки режима работы, смотрите раздел «Выбор режима работы» на странице 83, устройство останавливает процесс измельчения и открывает крышку камеры измельчения или постепенно уменьшает скорость до тех пор, пока не будет достигнута минимальная скорость в целях достижения оптимального охлаждающего эффекта.



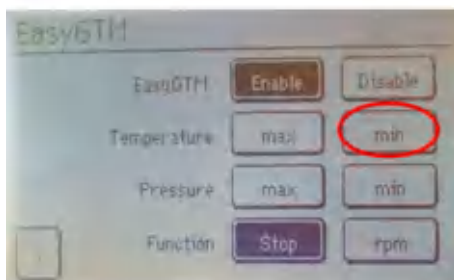
2. Введите необходимое значение максимальной температуры.



#### ОПАСНО!

Не допускайте превышения максимальной температуры 125 °C. В противном случае, система EASY GTM и устройство будут повреждены.

3. Используйте кнопку [**<**], чтобы подтвердить введенное вами значение и вернуться в подменю EASY GTM.



4. Нажмите на кнопку выбора минимальной температуры.



Как только во время стадии охлаждения достигается заданная минимальная температура (например, 60°C), мельница снова начинает процесс измельчения.

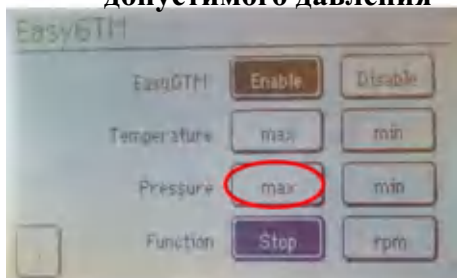


5. Введите необходимое значение минимальной температуры.

6. Используйте кнопку [**<**] , чтобы подтвердить введенное вами значение и вернуться в подменю EASY GTM.

## Принадлежности

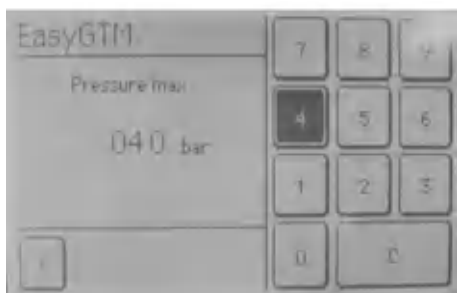
### 6.3.8 Ввод значения допустимого давления



1. Нажмите кнопку ввода максимального давления.



При достижении максимального давления устройство останавливает процесс измельчения и переходит в режим охлаждения! В зависимости от настройки режима работы, смотрите раздел «Выбор режима работы» на странице 83, устройство останавливает процесс измельчения и открывает крышку камеры измельчения или постепенно уменьшает скорость до тех пор, пока не будет достигнута минимальная скорость в целях достижения оптимального снижения давления.



2. Введите необходимое значение максимального давления.

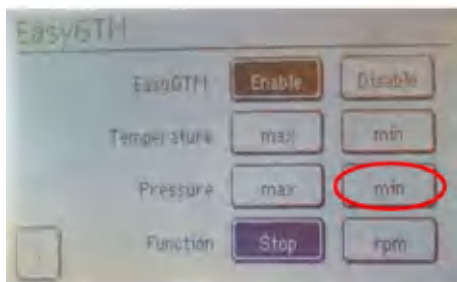


#### ОПАСНО!

Не допускайте превышения максимального давления 14 бар. В противном случае, система EASY GTM и устройство будут повреждены.

3. Используйте кнопку [ $\leftarrow$ ], чтобы подтвердить введенное вами значение и вернуться в подменю EASY GTM.

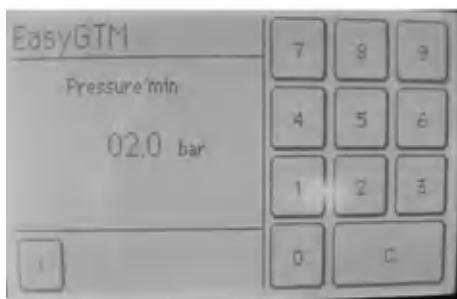
4. Нажмите кнопку ввода минимального давления.



5. Введите необходимое значение минимального давления.

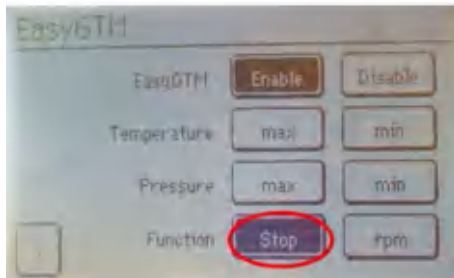


При достижении заданного минимального давления (например, 2 бар) во время стадии охлаждения, мельница снова начинает процесс измельчения.



6. Используйте кнопку [ $\leftarrow$ ], чтобы подтвердить введенное вами значение и вернуться в подменю EASY GTM.

### 6.3.9 Выбор режима работы



Вы можете использовать команды меню Function, чтобы задать то, как устройство P-7 premium line должно реагировать на достижение предельных значение температуры или давления.

#### rpm:

С помощью этой настройки P-7 premium line постепенно снижает скорость до минимальной. Если эти два значения становятся меньше предельных значений, устройство снова ускоряется до рабочей скорости.

#### Stop:

Как только достигается одно из двух предельных значений, шаровая мельница немедленно отключается. Если значения становятся меньше предельных значений, режим перегрузки выключается.

Нажмите кнопку [ $\leftarrow$ ], чтобы подтвердить все введенные вами значения и вернуться в главное меню.



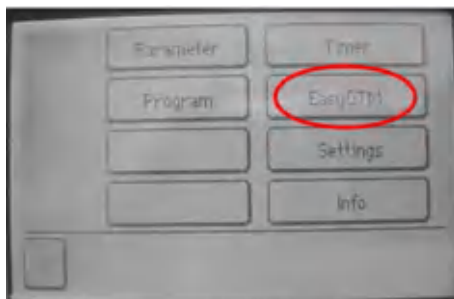
### 6.3.10 Выключение системы EASY GTM

Для выключения системы EASY GTM выполните следующее:

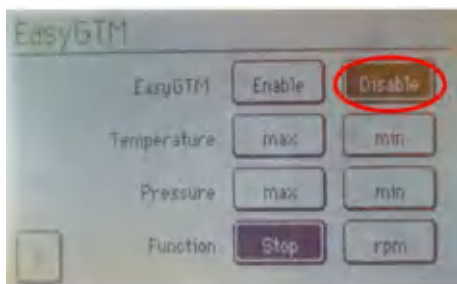
1. Нажмите кнопку «Menu».



2. Нажмите кнопку подменю «EasyGTM».



## Принадлежности



3. Выключите систему EASY GTM.
4. Нажмите кнопку [ $\leftarrow$ ], чтобы подтвердить выполненное действие и вернуться в главное меню.

### 6.3.11 Очистка системы EASY GTM



#### ВНИМАНИЕ!

Резьбовые отверстия внутри стакана, сквозные отверстия и установочные винты в стопорном кольце должны тщательно очищаться после каждого измельчения, чтобы позволить безопасное крепление системы EASY GTM.



#### ВНИМАНИЕ!

Блок измерения / передачи данных (8) нельзя погружать в воду. При необходимости, его можно вытирать влажной тканью по направлению вниз.



Снимите стопорное кольцо, включая болты блока измерения / передачи данных, и почистите его полностью.



Винты снабжены пружинными шайбами, которые предотвращает их выпадение из стопорного кольца. Обратите внимание на положение пружинных шайб! (Смотрите фото!)



d винты с головкой под торцевой ключ

При установке стопорного кольца (11), проверьте, чтобы отверстия на противоположных сторонах легли на винты с головкой под торцевой ключ (d).



Обычно крышка остается на стакане (10).

Если крышка (9) находится на блоке измерения/передачи данных (8), снимите ее рукой перед очисткой. Крышку (9) и стакан (10) можно мыть под проточной водой согласно описанию в разделе «Размольные элементы» на странице 104.



### 6.3.11.1 Очистка датчика и замена уплотнения



Запрещается подвергать датчик (G) каким-либо механическим нагрузкам. Разрешается очищать датчик влажной тканью.

Уплотнительное кольцо (5) можно заменить, при необходимости.

### **6.3.12 Утилизация аккумуляторной батареи**

В соответствии с Директивой 2006/66 / ЕС Европейского парламента и Совета от 6 сентября 2006 года, касающейся батарей и аккумуляторов и старых батарей и аккумуляторов, а также в связи с отменой Директивы 91/157 / ЕЕС и в соответствии со Статьей 1, §18 и Статьей 2 закона Германии о пересмотре законодательства об отходах в отношении ответственности для батарей и аккумуляторов (BattG) по состоянию на 25.06.2009, по закону мы, как производитель, обязаны сообщить вам, как потребителю, о следующем:

Продукт Easy GTM, который мы продаем, содержит литиевую батарею, тип AA, 1.5В, которая не может быть заряжена повторно.

Когда батарея полностью разрядится, не допускается ее утилизация вместе с бытовыми отходами. Старые аккумуляторные батареи могут содержать вредные вещества, которые могут загрязнять окружающую среду или повредить вашему здоровью. Просьба доставить батареи в региональный пункт утилизации/ пункт сбора. Пожалуйста, выбрасывайте разряженные батареи в контейнеры, предназначенные для этой цели. Накройте терминалы литиевых батарей сначала с помощью клейкой ленты.

Все батареи и аккумуляторы утилизируются. Ценные вещества, такие как цинк, железо и никель, могут быть переработаны. Утилизация аккумуляторов является одним из самых простых мер по защите окружающей среды. Символ с зачеркнутым контейнером для отходов означает, что аккумуляторы нельзя утилизировать вместе с бытовым мусором.

Вы можете также вернуть разряженные батареи почтой, оплатив почтовые расходы, по адресу:

Fritsch GmbH

Мельницы и измерительное оборудование

Индуштриштрассе 8

D-55743 Идар-Оберштайн, Германия

Информацию об извлечении аккумуляторной батареи смотрите разделе «Установка/замена батареи» на странице 72.

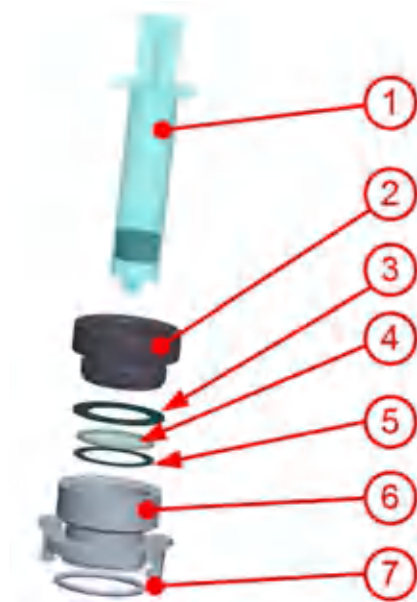
## **6.4 Специальное разгрузочное приспособление для размольных стаканов**

Специальное разгрузочное приспособление для размольных стаканов PULVERISETTE 7 premium line позволяет быстро и просто разделить мелющие шары и суспензию после размола.

Приспособление подходит для всех размеров размольных стаканов (80 мл, 45 мл и 20 мл).

Имеется в наличие 2 сетчатых фильтра с размером ячейки 0,08 мм и 0,8 мм.

### 6.4.1 Устройство



- 1 Шприцевая помпа
- 2 Крышка с воронкой для специального разгрузочного устройства
- 3 Плоское уплотнение, 58x41x2,0
- 4 Сетчатый фильтр из нержавеющей стали
- 5 Плоское уплотнение, 50,5x41x1,5
- 6 Переходник для специального разгрузочного устройства
- 7 Уплотнительное кольцо, 49x4

### 6.4.2 Выгрузка



1. Извлеките стакан с шарами и суспензией из устройства после измельчения и снимите крышку (смотрите раздел «Как открыть размольный стакан после операции по измельчению» на странице 41).

## Принадлежности



2. ➤ Соберите переходник (6), сетчатый фильтр из нержавеющей стали (4) и уплотнения (2, 5, 7) устойчиво на размольный стакан и затяните как крышку (смотрите раздел «Закрывание размольного стакана» на странице 42).



3. ➤ Навинтите крышку с воронкой (2), чтобы удержать шприцевую помпу на переходнике (6)!
4. ➤ Наберите в шприцевую помпу (1) 10 мл воздуха.



5. ➤ Вставьте шприцевую помпу (1) в крышку с воронкой (2) специального разгрузочного устройства.
6. ➤ Введите воздух в шприцевой помпе (1) в стакан.



7. Встряхните стакан с суспензией.



8. Откачайте суспензию 2-5 раз при помощи шприцевой помпы и затем установите шприцевую помпу (1).

9. Теперь суспензия находится в шприцевой помпе.



10. Извлеките шприцевую помпу (1) из крышки с воронкой (2).

11. Для того чтобы извлечь остатки образца, введите в стакан растворите при помощи опорожненной шприцевой помпы. Повторите процедуру 5 – 10 раз.



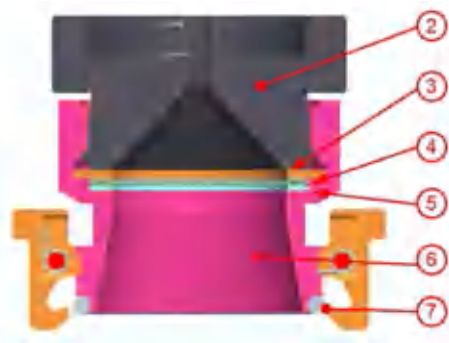
12. Вскройте систему, открутив крышку с воронкой (2) в направлении вниз и отделите переходник (6) нажав на запирающие крюки в направлении наружу.

13. Таким образом, суспензия перегружается в шприцевую помпу, а шары остаются в сетчатом фильтре (4)!



### 6.4.3 Очистка специального разгрузочного устройства

Промывают специальное разгрузочное устройство под проточной водой. Чтобы сделать это, разберите все детали, чтобы иметь возможность очистить уплотнения надлежащим образом. Затем высушите детали при помощи ткани или фена. Во время сборки обратите внимание на правильную последовательность и положение уплотнений (смотрите раздел «Устройство» на странице 87).



- 2 Крышка с воронкой для специального разгрузочного устройства
- 3 Плоское уплотнение, 58x41x2,0
- 4 Сетчатый фильтр из нержавеющей стали
- 5 Плоское уплотнение, 50,5x41x1,5
- 6 Переходник для специального разгрузочного устройства
- 7 Уплотнительное кольцо, 49x4

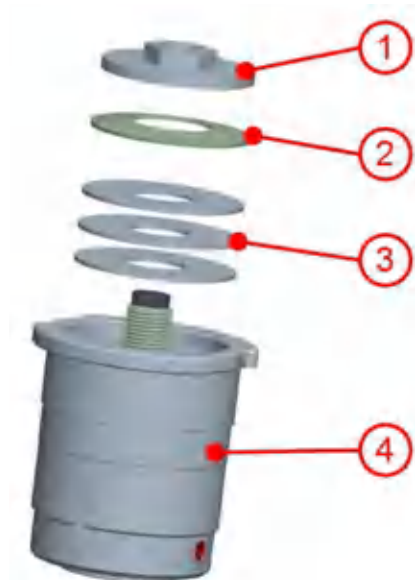
### 6.5 Применение противовеса

Устройство, как правило, подвергается особой разбалансировке во время работы. Чтобы сохранять такую разбалансировку на минимально возможном уровне, все вращающиеся массы в системе должны быть сбалансированы максимально, насколько это возможно.

Для обеспечения оптимального баланса масс (коррекции разбалансировки) в устройстве, в обеих станциях измельчения всегда должны использоваться идентичные веса (смотрите раздел «Балансировка масс» на странице 48).

При использовании только одного размольного стакана с образцом в e-p7 premium line, для балансирования используется противовес.

### 6.5.1 Устройство



- 1 Стопорная гайка
- 2 Резиновая прокладка
- 3 Противовесы, 25 г каждый
- 4 Противовес стакана

### 6.5.2 Обращение



- 1 Стопорная гайка
- 2 Резиновая прокладка
- 3 Компенсирующие шайбы, 25 г каждая
- 4 Противовес
- 5 Торцевой ключ с 2 отверстиями
- 6 Трубный ключ

1. ➔ Определите вес размольного стакана, который используется с крышкой, вес измельчаемого материала и шаров.
2. ➔ Затем взвесьте противовес (4) и установите компенсирующие шайбы (3) таким образом, чтобы полный вес (с резиновыми прокладками (2) и стопорной гайкой (1)) полного противовеса соответствует весу полностью заполненного размольного стакана (+/-12.5 г)
3. ➔ Чтобы вставить шайбы, нажмите пружину.



## Принадлежности



4. Проверьте, чтобы наверху была зеленая резиновая прокладка (2).



5. ➤ Теперь накрутите стопорную гайку (1) на резьбовой шпindel. Для этого нажмите пружину назад.

6. ➤ Закручивайте резьбовую гайку вручную (1) рукой, пока она не соприкоснется с резиновой прокладкой (2).



7. Теперь вставьте торцевой ключ с 2 отверстиями (5) в 2 отверстия в стакан.



8. ➤ Затяните стопорную гайку (1) очень плотно при помощи трубного ключа (6).



### **ОСТОРОЖНО!**

Проверьте плотность затяжки стопорной гайки после первых 5 минут измельчения. Если стопорная гайка ослабла, ее необходимо прочно подтянуть.

## 6.6 Планетарные мельницы – программное обеспечение MillControl

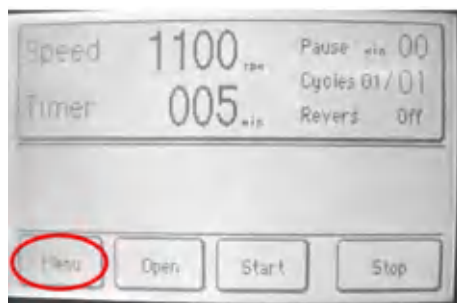


Управление планетарной мельницей PULVERISETTE 7 premium line осуществляется при помощи устройства с помощью наглядного сенсорного дисплея или с помощью программного обеспечения MillControl. Программное обеспечение предоставляет пользователю все опции для управления устройством и добавляет дополнительные аспекты в эксплуатацию планетарных шаровых мельниц, например, выполнение идентичных циклов размельчения, а также операции измельчения с использованием режима стандартных рабочих процедур SOP.. Кроме того, у вас также есть возможность получить детальную оценку своих операций измельчения в стандартизированных отчетах с соответствующими параметрами. При использовании системы EASY GTM, все важные данные этой системы могут быть отображены в программе.

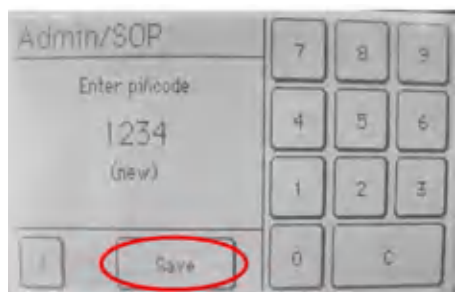
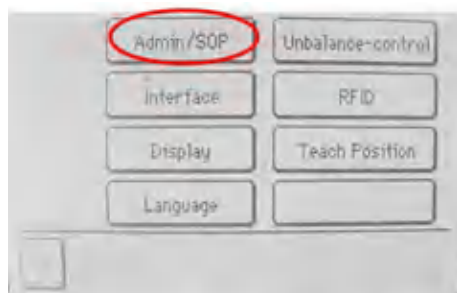
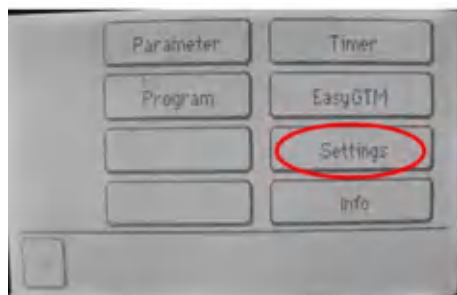
Подробная информация о программном обеспечении MillControl доступна в соответствующем руководстве пользователя программного обеспечения.

## 7 Общие и факультативные настройки

### 7.1 Стандартная рабочая процедура (SOP)

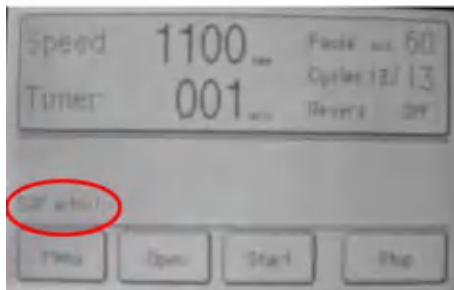


Защитить устройство можно при помощи режима SOP. При активации данного режима администратором для работы могут загружаться только те программы, которые были сохранены в памяти устройства. Параметры изменяться не могут. Некоторые части структуры меню не будут работать.

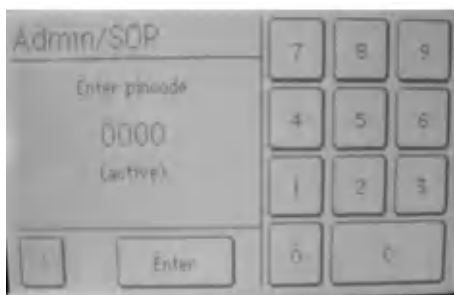


### 7.1.1 Активация режима SOP

1. ➤ Введите число от 1 до 9999;
2. ➤ Затем нажмите «Save», чтобы сохранить его;
3. ➤ Нажмите кнопку «<<», чтобы вернуться в главное меню.  
⇒ Но главном меню отображается режим SOP.



### 7.1.2 Выключение режима SOP



Для выключения ограничений по изменению параметров введите пинкод и нажмите кнопку «ENTER». Нажмите кнопку «<<», чтобы вернуться в главное меню.

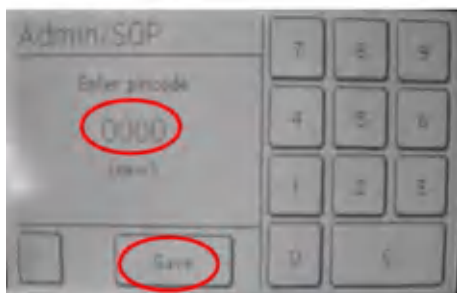


При выключении устройства режим SOP снова активируется.

## Общие и факультативные настройки

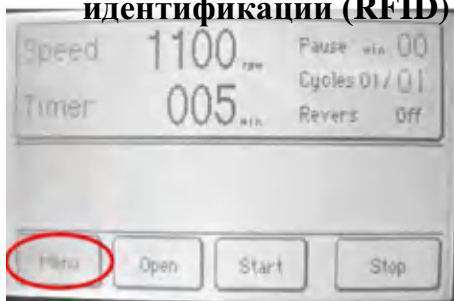
### 7.1.3 Удаление режима SOP

1. ➤ Выключите режим (смотрите раздел «Выключение режима SOP» на странице 95)
2. ➤ Введите пин-код 0000 и нажмите кнопку «Save»
3. ➤ Нажмите кнопку «<», чтобы вернуться в главное меню.

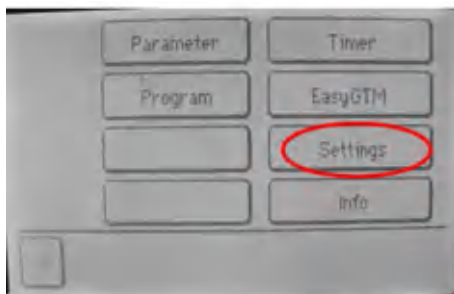




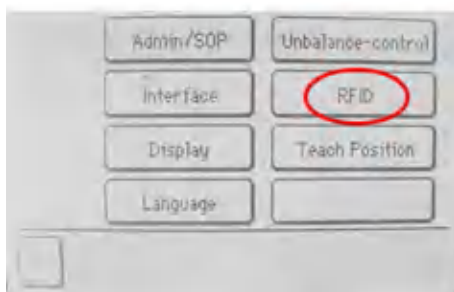
## 7.2 Чип радиочастотной идентификации (RFID)



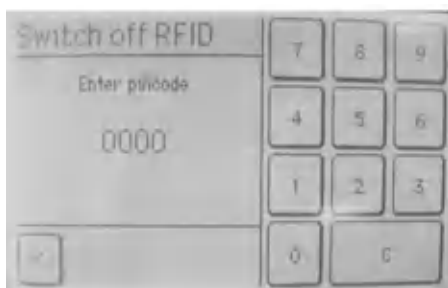
При повреждении стакана радиочастотная идентификация стакана может выключиться.



Поскольку радиочастотная идентификация RFID является системой аварийной защиты, которая не может быть деактивирована, она защищена пин-кодом.

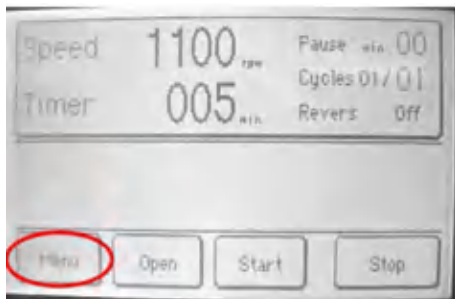


Этот пин-код можно получить только в компании Fritsch GmbH.

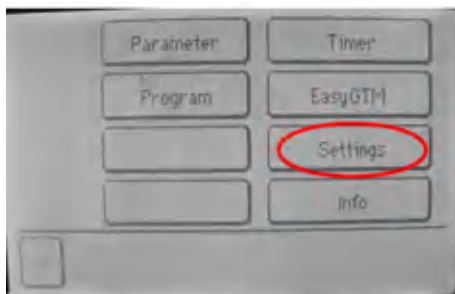


## Общие и факультативные настройки

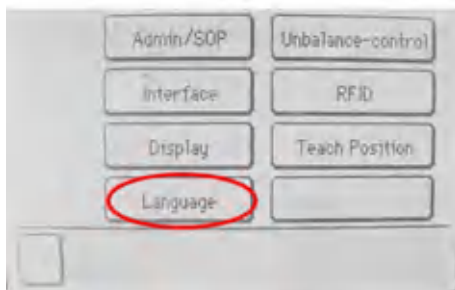
### 7.3 Изменение языка



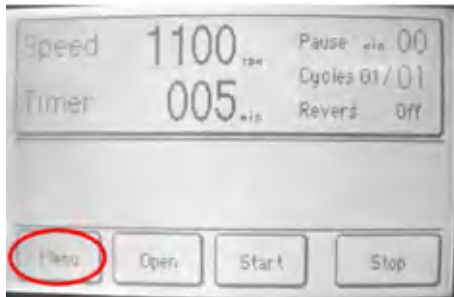
При выборе национального языка все прочие тексты будут отображаться на выбранном языке.



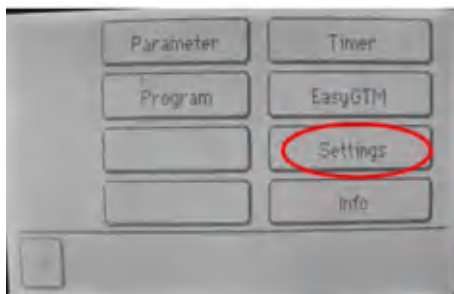
Нажмите кнопку «<>», чтобы подтвердить выбранный язык и вернуться в главное меню.



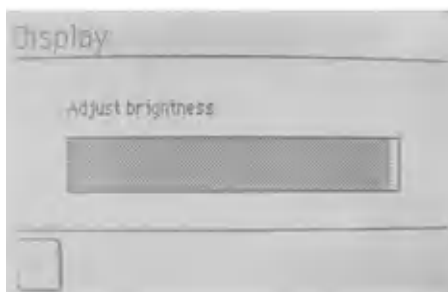
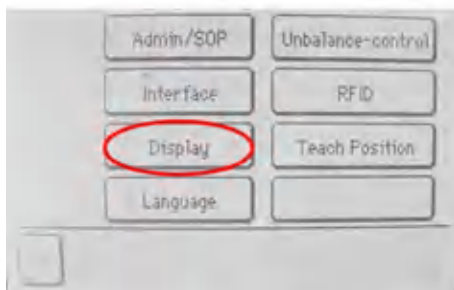
## 7.4 Яркость экрана



Яркость экрана можно регулировать индивидуально. Для этого нажмите на панель настройки или подвигайте ее вперед-назад, слегка надавливая.

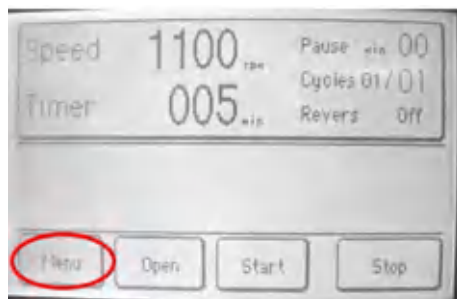


Нажмите кнопку «<>», чтобы подтвердить выбор и вернуться в главное меню.

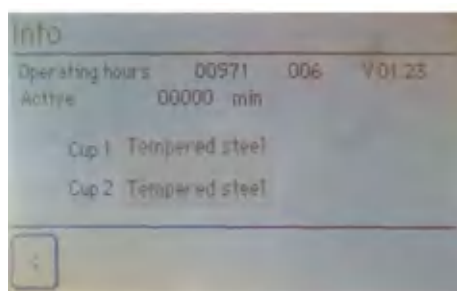
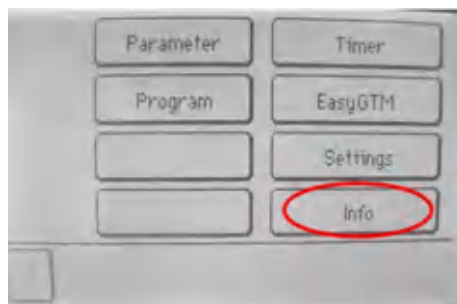


## Общие и факультативные настройки

### 7.5 Сведения о системе

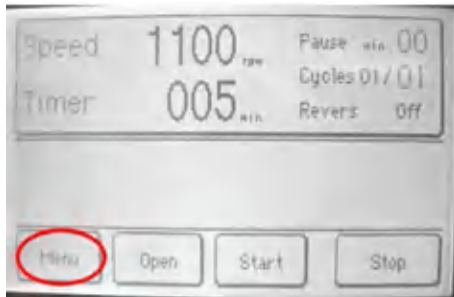


Для просмотра сведений о системе можно нажать кнопку «INFO».

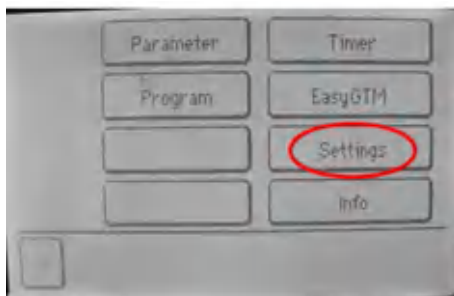


- часы работы,
- версия микропрограммного обеспечения и
- здесь отображаются материалы стакана (если они были идентифицированы в ходе процедуры ПУСКА).
- Нажмите кнопку «<», чтобы вернуться в главное меню.

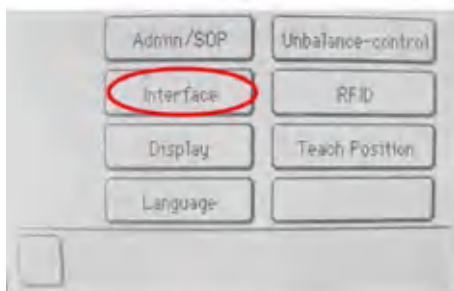
## 7.6 Интерфейсы



В стандартной версии исполнения устройство оснащено USB портом.



В качестве опции, устройство может быть оснащено интерфейсом Ethernet или Bluetooth в будущем.



Выбор интерфейса должен переключаться соответствующим образом.



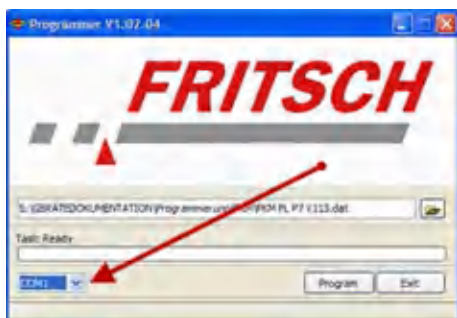
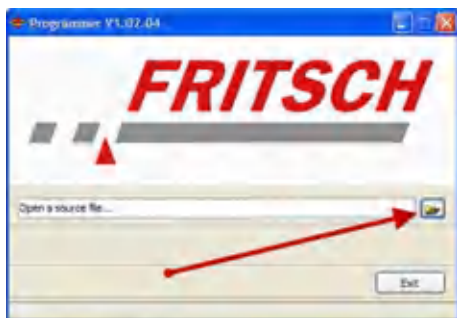
Оptionные интерфейсы имеют свою собственную инструкцию по установке в объеме поставки.

Нажмите кнопку «<>», чтобы подтвердить выбор и вернуться в главное меню.

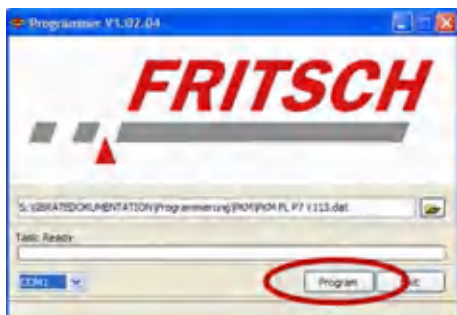
## Общие и факультативные настройки

### 7.7 Обновление микропрограммного обеспечения

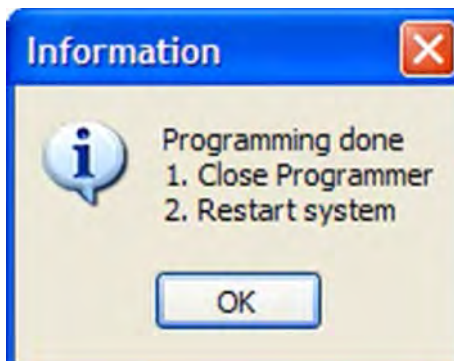
1. ➤ Выключите устройство.
2. ➤ Установите программный драйвер USB PL-2303 Driver Installer.exe на ПК/ноутбуке.
3. ➤ Подключите USB-кабель и только потом включите устройство. USB-порт будет активирован автоматически.
4. ➤ Запустите программу PROGRAMMER.EXE и выберите файл микропрограммного обеспечения для программирования.



5. ➤ Выберите новый установленный COM-порт здесь.



6. ➤ Нажмите кнопку «Program», чтобы запустить обновление.



- 7. После программирования
8. → Теперь подключите программу мигающего реле.
9. → Выключите планетарную микромельницу (но не компьютер!) на несколько секунд.
10. → Снова включите устройство.  
⇒ Процесс завершен!!

## 8 Очистка устройства

### 8.1 Размольные элементы

Выполняйте очистку размольного стакана и мелющих шаров каждый раз после их использования. Вы можете выполнять их очистку под проточной водой с помощью щетки и доступного в продаже чистящего средства

Добавьте песок и воду так, чтобы размольный стакан был заполнен примерно наполовину и выполните измельчение, чтобы очистить стакан, в течение 2 до 3 минут в лабораторной планетарной мельнице.

Допускается очистка с помощью ультразвукового очистителя.

Для стерилизации в тепловом шкафу нагревайте измельчающие элементы только до 120°C.

Измельчающие элементы, изготовленные из агата, разрешается нагревать только до 100°C.



#### **ОСТОРОЖНО!**

Охлаждайте измельчающие элементы, изготовленные из агата, спеченного корунда, двуокиси циркония и нитрида кремния, медленно и осторожно.

Не нагревайте измельчающие элементы в микроволновой печи ни при каких обстоятельствах (нагрев слишком быстрый).

Элементы никогда нельзя подвергать воздействию термических ударов, поскольку это может привести к непоправимому повреждению деталей → Они разрушатся взрывным образом.

### 8.2 Мельница



#### **ОПАСНО!**

##### **Напряжение в сети!**

- Перед тем как начать чистку, отсоедините вилку и защитите устройство от непреднамеренного повторного включения!
- Не допускайте попадания жидкостей в устройство.
- Обозначьте участок очистки предупредительными знаками.
- Включите защитное оборудование после завершения работ по очистке.

Микромельницу можно протирать влажной тканью, когда она выключена.

Камера измельчения может быть тщательно очищена влажной тканью после демонтажа крышки камеры измельчения.



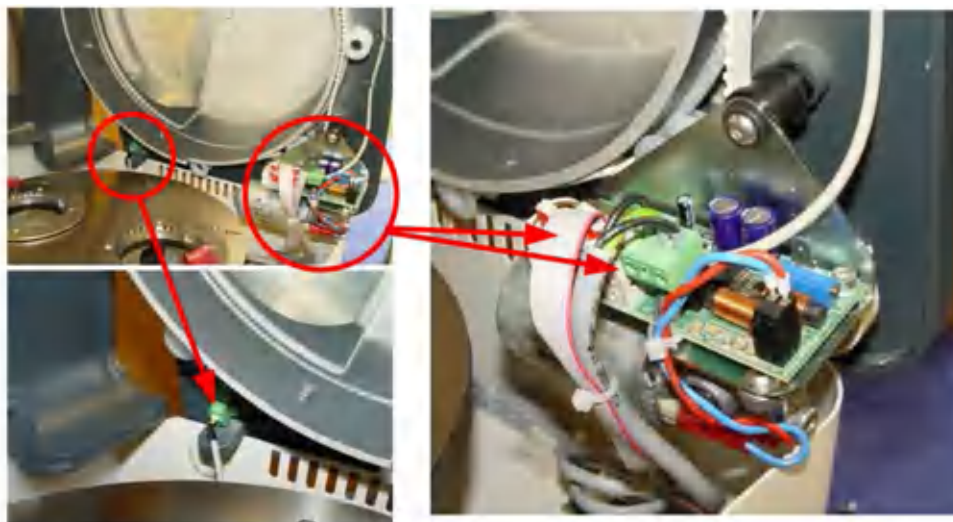
**8.2.1 Демонтаж крышки камеры измельчения**

**1.** ➔ Открутите 4 винта сбоку корпуса при помощи отвертки.



**2.** ➔ Затем осторожно наклоните крышку камеры измельчения вправо.

**3.** ➔ Отсоедините 3 присоединителя.



**4.** ➔ После этого можно полностью снять крышку и очистить камеру измельчения.

**5.** ➔ Установить крышку камеры измельчения, действуя в обратном порядке.



**ОПАСНО!**

Не допускайте затекания жидкости в устройство.

## 9 Техническое обслуживание



### **ОПАСНО!**

#### **Напряжение в сети!**

- Работы по техническому обслуживанию должны выполняться только обученным персоналом.
- Перед проведением любых работ по техническому обслуживанию выключите устройство из сети и обеспечьте меры по защите устройства от случайного включения в сеть.
- После выполнения работ по техническому обслуживанию включите предохранительное оборудование.
- Обозначьте место работ по техническому обслуживанию предупреждающими знаками.



*Мы рекомендуем вести журнал по техническому обслуживанию (смотрите главу «Журнал по технике безопасности» на странице 111, в котором будут регистрироваться все работы (техническое обслуживание, ремонты), проводимые на устройстве).*



*Наиболее важным компонентом технического обслуживания является регулярная очистка прибора:*

## 10 Условия гарантии

### Гарантийный период

В качестве производителя компания FRITSCH GmbH, в дополнение к любым гарантийным рекламациям клиента в адрес продавца, предоставляет 2-летнюю гарантию с даты оформления гарантийного сертификата, прилагаемого к поставляемому оборудованию.

В рамках этого гарантийного срока мы будем бесплатно устранять все недостатки, возникающие вследствие дефектов материалов или качества изготовления. Устранение может выполняться в форме ремонта или замены устройства, по нашему усмотрению. Гарантия действительна во всех странах, в которые с разрешения производителя было поставлено оборудование компании FRITSCH.

### Условия выставления претензий по гарантии

Настоящая гарантия зависит от эксплуатации устройства в соответствии с инструкциями по применению/инструкцией по эксплуатации, и использования по назначению.

Претензии по гарантии должны включать в себя предоставление оригинала квитанции с указанием даты покупки и названия дилера, вместе с полным наименованием типа устройства и его серийным номером.

**Для вступления настоящей гарантии в силу, документ под названием «Гарантийный талон» (прилагается к устройству) должен быть надлежащим образом заполнен и незамедлительно отправлен производителю после получения устройства. Производитель должен получить его не позднее трех недель с момента поставки оборудования, также допускается онлайн регистрация с указанием вышеописанной информации.**

### Причины утраты гарантии

**Гарантия не предоставляется в тех случаях, если:**

- Повреждение возникло в результате нормального износа, особенно для изнашиваемых деталей, таких как: щеки дробилки, опорные стенки, размольные стаканы, мелющие шары, решетчатые сита, щеточные буртики, измельчающие комплекты, дробильные диски, роторы, решетчатые кольца, вставки для шпилек, конверсионные комплекты, решетчатые вставки, нижние сита, размольные вставки, режущие инструменты, кассетные сита, сито и стеклянные мерные ячейки.
- Ремонт, адаптации или модификации устройства были выполнены не уполномоченными лицами или компаниями.
- Устройство использовалось не в лабораторных условиях и/или использовалось в непрерывном режиме.
- Присутствует повреждение из-за внешних факторов (удары молнии, попадание воды, повреждения от источника открытого огня или подобных) или неправильного обращения.
- Присутствует повреждение, которое несущественно влияет на стоимость или надлежащее функционирование устройства.
- Маркировка типа устройства или серийного номера на устройстве была изменена, удалена или любым другим способом приведена в нечитаемое состояние.
- Вышеуказанные документы были изменены каким-либо образом или приведены в нечитаемое состояние.

## Условия гарантии

### Расходы, на которые не распространяется гарантия

Эта гарантия исключает любые расходы на транспортировку, упаковку или транспортные расходы специалистов, которые начисляются в случае, если продукт должен быть направлен нам или в случае, когда возникает необходимость направить на вашу площадку нашего специалиста. Любые сервисные работы, выполненные лицами, не уполномоченными нами, и использование деталей, которые не являются оригинальными принадлежностями и запасными частями FRITSCH, приведут к аннулированию гарантии.

### Дополнительная информация о гарантии

В случае гарантийной претензии, гарантийный срок продлеваться не будет, новый срок гарантии отсчитываться не будет.

Пожалуйста, предоставляйте детальное описание типа ошибки или претензии. Если описание ошибок не прилагается, мы должны толковать пересылку как назначение исправить все распознаваемые ошибки или недостатки, в том числе те, на которые не распространяется гарантия. Ошибки или неисправности, на которые не распространяется действие гарантии, должны быть в этом случае исправлены по себестоимости.

Мы рекомендуем изучить инструкцию по эксплуатации, прежде чем обращаться к нам или к своему дилеру для того, чтобы избежать лишних неудобств.

Право собственности на дефектные детали передается нам с доставкой сменной детали; дефектная деталь должна быть возвращена к нам за счет покупателя.

#### **ВНИМАНИЕ!**



Пожалуйста, обратите внимание на то, что в том случае, если устройство должно быть возвращено, устройство должно быть упаковано в оригинальную упаковку Fritsch. Fritsch GmbH не берет на себя ответственность за любой ущерб из-за неправильной упаковки (упаковки не от Fritsch).

Любые запросы должны содержать ссылку на серийный номер, нанесенный на фирменной табличке.

## **11 Исключение ответственности**

Перед использованием продукта обязательно изучите данную инструкцию по эксплуатации и убедитесь, что вы поняли ее.

Использование продукта требует технических знаний; разрешается только промышленное применение.

Продукт может использоваться исключительно в соответствии с целями и требованиями, указанными в настоящей инструкции по эксплуатации, более того, для устройства должно быть обеспечено регулярное техническое обслуживание. В случае несоблюдения требований, неправильного использования или ненадлежащего обслуживания, клиент берет на себя полную ответственность за работоспособность продукта и за ущерб или повреждения, возникшие вследствие нарушения этих обязательств.

На текст данной инструкции по эксплуатации в полном объеме распространяется действие авторского права. Не разрешается копировать данную инструкцию по эксплуатации и ее содержимое, распространять или сохранять их в любой форме, частично или полностью, без предварительного письменного согласия компании Fritsch.

Данная инструкция по эксплуатации подготовлена на основе имеющихся у нас данных, а точность информации в инструкции проверена на момент печати. Компания Fritsch GmbH не дает никакой гарантии и не принимает ответственности за точность и полноту содержания данной инструкции по эксплуатации, в частности компания не дает подразумеваемых гарантий товарного состояния и пригодности для конкретной цели, за исключением случаев, когда ответственность прямо установлена действующим законодательством или правом.

Компания Fritsch GmbH оставляет за собой право вносить изменения и/или обновлять данную инструкцию по эксплуатации без предварительного уведомления. То же самое относится к модификациям и совершенствованию продуктов, описанных в данной инструкции по эксплуатации. Обязанностью пользователя является обеспечение того, чтобы у него всегда была в наличии актуальная версия данной инструкции по эксплуатации. Для получения дополнительной информации, пожалуйста, обратитесь к местному дилеру Fritsch GmbH или Fritsch GmbH, Индустриштрассе 8, D-55473 Идар-Оберштайн.

Не все детали, показанные здесь, обязательно будут установлены в продукте. Покупатель не имеет права на предоставление этих деталей. Если вы заинтересованы в них, пожалуйста, свяжитесь с вашим местным дистрибьютором Fritsch GmbH или Fritsch GmbH, Индустриштрассе 8, D-55473 Идар-Оберштайн.

Fritsch GmbH тщательно следит за тем, чтобы обеспечить постоянное совершенствование и адаптацию качества, надежности и безопасности ваших продуктов к уровню техники. Поставляемая продукция, а также данная инструкция по эксплуатации соответствуют текущему уровню техники, когда они выходят из сферы влияния Fritsch GmbH.

При использовании продукта клиент соглашается и признает, что дефекты, неисправности или ошибки не могут быть исключены полностью. Для предотвращения риска травмирования людей или повреждения имущества или нанесения другого прямого или косвенного ущерба, полученного по этой или другой причине, клиент должен соблюдать достаточные и всеобъемлющие меры безопасности при работе с продуктом.

## Исключение ответственности

Компания Fritsch GmbH исключает любую ответственность, гарантии или иное обязательство по компенсации ущерба, независимо от того, является ли эта ответственность, гарантия или иное обязательство явными или подразумеваемыми, договорными или вытекающими из противоправных действий или предписанными контрактом, согласно закону или каким-либо иным образом. Ни при каких обстоятельствах покупатель не имеет права на компенсацию от компании Fritsch GmbH за любые фактические, прямые, косвенные, случайные убытки или последующий ущерб, включая, но не ограничиваясь этим, потерю прибыли, потерю сбережений, потерю продаж или финансовые убытки любого рода или за возмещения третьим лицам, простои, утраченный гуд-вилл, повреждение или замену оборудования и имущества, в отношении расходов или восстановления материалов или товаров, относящихся к продукции или использованию наших продуктов, в отношении других повреждений или травмирования людей (в том числе смертельные травмы) или по аналогичным причинам. Указанное выше исключение ответственности ограничивается обязательной ответственностью в порядке, установленном законодательством или правом. Ответственность за небрежность исключается во всех случаях.

Разрешение на использование патентов, торговых марок или других авторских прав не предоставляется ни прямо, ни косвенно, ни каким-либо иным образом. Мы также не несем ответственность за нарушения авторских прав или нарушения прав третьих лиц, связанные с использованием данного продукта.

Компания Fritsch GmbH не может контролировать ни соблюдение данной инструкции по эксплуатации, ни условия и способы, используемые при установке, эксплуатации и обслуживании продукта. Неправильное выполнение установки может привести к материальному ущербу и, таким образом, поставит людей в опасные условия. Таким образом, мы не несем никакой ответственности за потери, ущерб или расходы, которые возникают в результате ошибок при установке, неправильной эксплуатации, неправильного использования, неправильного технического обслуживания или по любым другим причинам, связанным с вышеперечисленным.

**12 Журнал по технике безопасности**

Дата	Техническое сотрудничество / Ремонт	Ф.И.О.	Подпись

Дата	Техническое обслуживание / Ремонт	Ф.И.О.	Подпись



## 13 Алфавитный указатель

### А

Предотвращение несчастных случаев .....	8
Приведение в действие EASY GTM .....	79
Активация режима SOP .....	95
Опции регулирования идентификации датчика.....	75
Условия внешней среды .....	22
Лица, имеющие разрешение .....	8

### В

Утилизация аккумуляторной батареи .....	86
---	----

### С

Содержимое чемодана	
EASY GTM .....	72
Очистка устройства	
Размольные элементы .....	104
мельница .....	104
специальное разгрузочное устройство .....	90
Очистка системы EASY GTM .....	84
Очистка датчика .....	85
Закрывание размольного стакана .....	42
Проведение операции измельчения .....	49
Конфигурация ID датчика .....	75
Охлаждение размольного стакана .....	59
Противовес .....	90
Потребляемый ток .....	18

### D

Выключить идентификацию стакана .....	97
Выключение системы EASY GTM .....	83
Выключение режима SOP .....	95
Удаление режима SOP.....	96
Устройство	
размольного стакана .....	41
противовеса .....	91
Правила техники безопасности, касающиеся прибора .....	13
Размеры .....	18
Сухое измельчение.....	38

### Е

Система EASY GTM .....	71
Воздействие высокой температуры .....	39
Подключение к электрической сети .....	22
Электрические плавкие предохранители .....	19
Электрическая безопасность .....	16
Ввод предельного значения давления.....	82
Ввод предельного значения температуры .....	81
Исключение ответственности .....	109
Пояснительная информация о знаках .....	10
Пояснительная информация о символах .....	10

### F

Количества для заполнения размольного стакана.....	36
Заполнение размольного стакана.....	37
Конечная крупность.....	19
Обновление микропрограммного обеспечения .....	102
Установка крышки для насыщения газом на размольный стакан .....	61
Установка быстроразъемного соединения крышки для насыщения газом.....	67
Проверка правильного функционирования.....	24

### G

Быстроразъемное соединение крышки для насыщения газом .....	66
Объем поставки .....	67
Крышка размольного стакана .....	31
Продолжительность измельчения .....	37, 48
Условия гарантии .....	107

### H

Обращение с противовесом .....	91
Обращение со специальным разгрузочным устройством .....	87
Точки опасности .....	16
Шланговый штуцер для насыщения газом размольного стакана .....	63, 69

### I

Проверка разбалансировки .....	57
Идентификация разбалансировки .....	17
Воздействие	
размера шаров.....	35
материала.....	35
Первое включение .....	24
Установка / замена аккумуляторной батареи в блоке передачи данных EGTМ .....	72
Установка размольного стакана .....	44
Установка стакана приемника.....	78
Установка блока передачи данных .....	76
Область применения.....	8
Интерфейсы .....	101

### L

Настройка языка .....	98
Загрузка программы.....	55

### M

Баланс масс .....	48
Материал .....	19
Пункт меню	
Программа.....	53
Программное обеспечение MillControl.....	93

### N

Количество шаров на размольный стакан.....	34
--	----

## Алфавитный указатель

<b>О</b>			
Открытие размольного стакана .....	41	Выбор мелющих шаров .....	31
Уровень шума .....	18	Выбор размольного стакана .....	31
Принцип действия .....	9	Выбор рабочего режима для Easy GTM.....	83
Перегрузка .....	53	Настройка.....	21
Защита от перегрузки .....	17	Настройка регулирования по времени .....	56
Сброс избыточного давления в размольных стаканах .....	29	Размер мелющих шаров.....	33
		Квалифицированные рабочие .....	8
<b>Р</b>		Специальное разгрузочное устройство для размольных стаканов .....	86
Потребляемая мощность .....	18	Скорость.....	37
Запрограммированная последовательность после включения .....	50	Стандартная крышка для насыщения газом .....	60
Защита от перезапуска .....	17	Стандартная рабочая процедура .....	94
Защитные устройства .....	15	Запуск измельчения на большой скорости .....	52
		Выключение . . . . .	26, 58
<b>R</b>		Включение .....	24
Демонтаж крышки для насыщения газом .....	64	Сведения о системе .....	100
Демонтаж быстроразъемного соединения крышки для насыщения газом .....	70		
Извлечение размольного стакана .....	46	<b>T</b>	
Демонтаж крышки размольного стакана .....	105	Опции настройки частоты передачи данных.....	76
Замена уплотнения .....	85		
Требования к пользователю .....	8	<b>U</b>	
Режим реверсирования .....	37	Распаковка .....	20
		Полезная емкость размольных стаканов.....	33
<b>S</b>			
Правила техники безопасности .....	10	<b>V</b>	
Правила техники безопасности по эксплуатации устройства .....	27	Напряжение .....	18
Журнал по технике безопасности . . . . .	111, 112		
Меры предосторожности при чрезвычайно высоком давлении .....	40	<b>W</b>	
Сохранение текущих данных .....	54	Предупредительная информация.....	10
Объем поставки .....	60	Вес .....	18
Яркость экрана .....	99	Вес шара.....	35
		Мокрое измельчение.....	38



