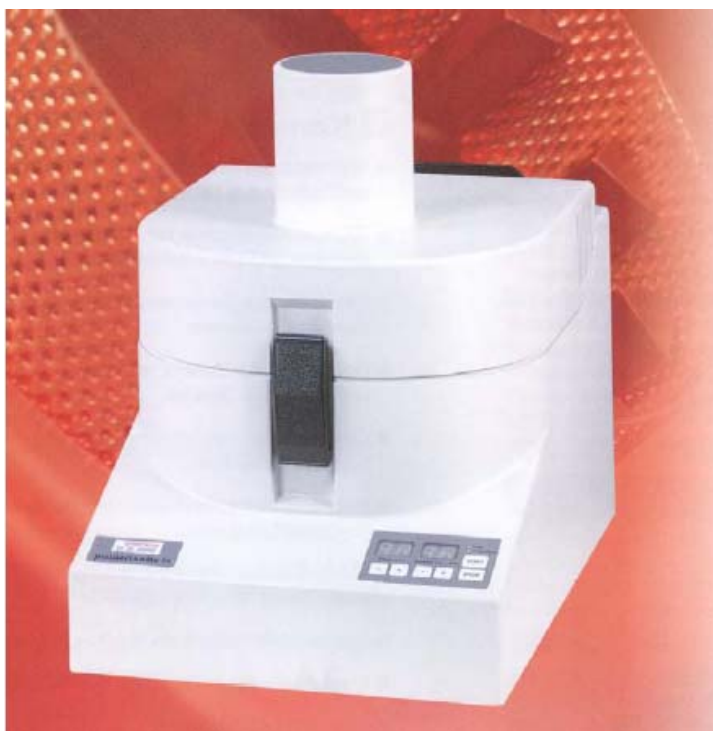


**Инструкция Оператора**  
**Высокоскоростная Роторная**  
**Мельница**  
**"Пульверизетте 14"**



Fritsch GmbH  
Manufacturers of Laboratory Instruments  
Industriestraße 8  
D - 55743 Idar-Oberstein – Germany

Phone: +49 (0)6784/ 70-0  
Telefax: + 49 (0)6784/ 70-11  
E-Mail: [Info@FRITSCH.de](mailto:Info@FRITSCH.de)  
Internet: <http://www.FRITSCH.de>

Fritsch GmbH, Laboratory Machines was awarded certification on 24 June 1994 by the TÜV-Zertifizierungsgemeinschaft e.V.



Proof of fulfilment of the requirements of DIN EN ISO 9001 by Fritsch GmbH was given by means of an audit.

The enclosed attestation of conformity outlines the standards which the high-speed rotor mill "pulverisette14" fulfils in order to carry the CE symbol.



Прибор кат. номер 14.3000.100  
Действительна с серийного номера 1001

---

Редакция 01/2005 Метка 000

<b>Содержание</b>	<b>Стр.</b>
<b>1 Общая информация / Введение</b>	<b>4</b>
1.1 Примечания к инструкции по эксплуатации	4
1.2 Знаки безопасности, применение и использование	5
1.3 Краткое описание прибора	6
1.3.1 Область применения	6
1.3.2 Принцип работы	7
1.3.3 Двигатель и контроль скорости	7
1.4 Технические характеристики	8
<b>2 Техника безопасности</b>	<b>9</b>
2.1 Общая инструкция по безопасности	9
2.2 Операторы	10
2.3 Оборудование, обеспечивающее безопасность работ	10
2.4 Опасные точки	11
2.5 Электробезопасность	11
<b>3 Установка</b>	<b>12</b>
3.1 Распаковка	12
3.2 Транспортировка	12
3.3 Наладка	12
3.4 Условия окружающей среды	12
3.5 Подключение к электросети	13
3.6 Первое включение/ проверка правильности работы	14
<b>4 Работа с мельницей</b>	<b>15</b>
4.1 Ротор	15
4.2 Кольцевое сито	16
4.3 Установка размалывающих компонентов	17
4.4 Размол	18
4.5 Удаление размольной гарнитуры	18
4.6 Размол с приемным сосудом с выпуском и комплектом для переоборудования	19
4.7 Размол с принудительным охлаждением	20
4.8 "Безжелезный" размол	20
4.9 Непрерывная загрузка размалываемого материала	21
4.10 Размол с применением ударной роторной втулки	22
4.11 Размол с комплектом переоборудования для штифтового дробления	22
4.12 Факторы, влияющие на процесс размола	23
4.13 Панель управления	23
<b>5 Очистка</b>	<b>24</b>
5.1 Очистка камеры размола	24
5.2 Очистка входного фильтра	24
<b>6 Обслуживание</b>	<b>25</b>
6.1 Приводной двигатель	25
6.2 Безопасность	25
6.3 Электроника	25
6.4 Механика	25
<b>7 Гарантия</b>	<b>26</b>
<b>8 Устранение возможных неисправностей</b>	<b>26</b>
<b>9 Примеры</b>	<b>27</b>

# 1 Общая информация / Введение

## 1.1 Примечания к инструкции по эксплуатации

- Авторским правом на это техническое описание владеет Fritsch GmbH, производитель лабораторного оборудования.
- Эта инструкция по эксплуатации не может быть скопирована или перепечатана без согласия Fritsch GmbH.
- Пожалуйста, внимательно изучите эту инструкцию до начала эксплуатации прибора.
- Все операторы должны быть знакомы с содержанием данной инструкции.
- Пожалуйста, изучите все инструкции, касающиеся Вашей безопасности.
- Высокоскоростная роторная мельница сконструирована с учетом техники безопасности, однако непредвиденный риск не исключен.
- Следуйте инструкциям по технике безопасности.
- Знаки опасности расположены на полях страницы справа.  
Эти же знаки имеются на приборе.  
Предупреждающие знаки заключены в треугольник.
- Эта инструкция по эксплуатации не заменяет полное техническое описание. В ней описаны только детали, требующие безопасной работы и руководство пользователя при нормальных условиях эксплуатации.



## 1.2 Знаки безопасности. Применение и использование

<p>Опасно! Сигнал о возможной опасности Будьте внимательны к руководству по эксплуатации</p>	
<p>Опасно! Напряжение сети</p>	
<p>Опасно! Возможен взрыв</p>	
<p>Опасно! Горячая поверхность</p>	
<p>Опасно! Горючие материалы</p>	
<p>Используйте защитные перчатки!</p>	
<p>Используйте средства защиты органов слуха!</p>	
<p>Используйте защитные очки!</p>	

## 1.3 Краткое описание прибора

### 1.3.1 Область применения

“Пulверизетте 14” - высокоскоростная роторная мельница для быстрого размола среднетвёрдых и мягких субстанций, таких как:

Растения:	древесина	корни	листья	отходы	специи
Лекарства:	драже	таблетки	текстиль	кожа	грунт
Химикаты:	удобрения	Пищевые продукты	зерно	корма	
Хим. Состав:	наполнители	мел	коалин	уголь	

Иногда необходимо охлаждать жидким азотом:

Синтетическая резина	фольга	пластмассы (ПВС, ПП, ПУ)
----------------------	--------	--------------------------

Для "безжелезного" размола используются ротор и вставное кольцевое сито из титана. Соответственно, измельчительная камера изготовлена из обычной стали без добавок Cr и Ni покрывается полимерным покрытием из PTFE, устойчивым к истиранию.

Высокоскоростная роторная мельница допускает размол волокнистых или пластичных теплочувствительных образцов. Также возможно размалывать жирные или влажные образцы методом "замораживания" без охрупивания. Добавляя жидкий азот, можно измельчать трудно размалываемые образцы (такие как листы мягкого ПВС) до аналитической тонины.

### 1.3.2 Принцип работы

Скорость измельчения материалов роторной мельницей "Пульверизетте 14" обусловлена высокой скоростью закаленного ротора изготовленного из нержавеющей стали. При центробежной скорости 92 м/сек., энергия удара имеет такой же уровень, как и у штифтовых мельниц, которые известны своим высоким размалывающим усилием. Совместно с установленными ситами заостренные ударные зубцы ротора режут образец, срезая его, наподобие быстровращающихся режущих мельниц. После прохождения через сито размолотый образец собирается в приемном сосуде, изготовленном из нержавеющей стали или в мешке-фильтре.

Размалываемый материал проходит через воронку в камеру для размола, где он входит в контакт с ударным ротором, двигающимся с чрезвычайно большой скоростью, размалывается до мельчайших размеров и проходит через кольцевое сито в приемный сосуд.

Приёмный сосуд с установленным фланцевым мешком-фильтром (опциональная поставка) используется для непрерывного измельчения или материалов чувствительных к разогреву. Проба охлаждается сильным воздушным потоком, который возникает от турбо эффекта вращающегося ротора, и свободного прохода через фильтр.

Для непрерывной подачи образца, к мельнице присоединяется электромагнитный вибрационный дозирующий питатель "лаборетте 24". Свободный конец лотка питателя устанавливается над входом загрузочной воронки роторной мельницы. Количество подаваемого образца может контролироваться пользователем как вручную, так и автоматически, так чтобы в мельницу всегда поступало оптимальное количество материала. При автоматическом контроле подачи, в случае передозировки образца, питатель автоматически выключается.

### 1.3.3 Двигатель и контроль скорости

Микроконтроллер отслеживает скорость трехфазного асинхронного двигателя, управляемого частотным преобразователем и автоматически подстраивает установленную скорость ротора. Скорость ротора может быть выбрана с шагом 1000 об/мин в пределах от 6000-20000 оборотов/мин. нажатием клавиш "+" или "-" и, таким образом, подобрана в соответствии с требованиями помола образца.

## 1.4 Технические характеристики

### Размеры и вес

Размеры: 431x310x478 мм (В x Д x Ш)

Вес: 23 кг. (нетто), 26 кг (брутто)

### Рабочий шум

Уровень шума может достигать приблизительно 85 дБ (А). Уровень колебаний в основном зависит от скорости и характера размалываемого материала, от перфорации ситового кольца и количества ребер ротора. Уровень шума возрастает до 90 дБ (А) если использовать открытую систему с подключённым фильтровальным мешком или циклоном.

### Напряжение

Прибор может работать на двух уровнях напряжения:

- однофазный переменный ток 100-120 В +/- 10%
- однофазный переменный ток 200-240 В +/- 10%

Кратковременные превышения напряжения допустимы в соответствии с перегрузками напряжения для оборудования категории 2.

Смотри так же пункт [3.5 Электрические подключения](#).

### Расход тока

Максимальное потребление тока – около 10А.

### Потребляемая мощность

Максимальная потребляемая мощность – около 1 кВт.

### Предохранители

- Плавкая вставка на задней стенке прибора (рядом с сетевой розеткой источника напряжения) 2 x 10 А
- Плавкая вставка на задней стенке прибора 2 x 0,4 А

### Материал

- Максимальный размер подаваемого материала около 10 мм.
- Максимальное количество подаваемого материала 200 мл.

### Конечная крупность

Конечная крупность зависит от вставленного ситового кольца, и варьируется между 0.08 мм и 6.0 мм.



## 2 Техника безопасности

### 2.1 Общая инструкция по безопасности

- Перед использованием внимательно прочтите инструкцию по эксплуатации.
- Мы рекомендуем, чтобы инструкция по безопасности всегда находилась рядом с работающим прибором (включая обслуживание, ремонт).
- Прибор может быть использован только для целей, описанных в разделе 1.3.1 "Область применения".
- Используйте только оригинальные принадлежности и запасные части. Их подмена может вызвать повреждение прибора.
- Не используйте поврежденные аксессуары.
- Операторы должны быть знакомы с содержанием данной инструкции по эксплуатации.



На крайний случай, инструкция по эксплуатации должна всегда

- При открытом приборе, уровень защиты IP20, внутрь прибора может проникнуть вода и частицы размером менее 12 мм. При чистке (смотри главу 5 Чистка) и замене частей мельницы (смотри пункт 4.5 Сменные части мельницы), особое внимание уделите этой особенности.



- Не удаляйте наклейки на приборе.
- Не отключайте предохранительные устройства.
- За несанкционированное изменение конфигурации прибора или любой его части фирма Fritsch ответственности не несет.
- Используйте защитные перчатки!  
Приемный сосуд и размольные элементы могут быть очень горячими после помола.



- Используйте защитные очки!  
Избыточное давление может вызвать разбрызгивание, что очень опасно при работе с жидким азотом. Рекомендуется работать с этим веществом только специально обученному персоналу.
- Используйте средства защиты органов слуха!  
Уровень шума может достигать 85 дБ (А).
- **Не допускайте, чтобы мельница работала более получаса без охлаждения. Опасность перегрева!**



- Строго следуйте технике безопасности, не подвергайте свою жизнь опасности.
- Кроме того, необходимо придерживаться величин ПДК на рабочем месте, указанных в соответствующих правилах по технике безопасности. При необходимости, нужно обеспечить вентиляцию, или прибор должен эксплуатироваться под вытяжным колпаком.
- Когда окисляемые материалы типа металлов, органических материалов, дерева, угла, пластмассы и т.п. размалываются или просеиваются, возможен риск самовоспламенения (взрыва пыли) всякий раз, когда процентное содержание мелких частиц превысит допустимый уровень. Следовательно, при размоле или просеивании таких материалов, необходимо предпринимать специальные меры предосторожности (например, мокрый разمول или мокрый рассев), и работа должна контролироваться специалистом.
- Когда размалываются электропроводные материал, мелкая пыль может осесть на фильтр установленный на тыльной стороне прибора и образовать маленькие круги. По этому следует быть особенно осторожным и соблюдать особенное внимание и чистоту при размоле таких материалов.
- Пользуйтесь прибором только в закрытом помещении. Воздух не должен содержать какой-либо электропроводящей пыли. Также будьте особенно внимательны при размоле электропроводящих материалов.
- Прибор - не взрывобезопасный и не подходит для размола или рассева материалов, которые являются взрывчатыми, горючими или поддерживающими горение.
- Не оставляйте включенную мельницу без наблюдения.



## 2.2 Операторы

- Эксплуатировать прибор должен только обученный персонал, а обслуживание и ремонт проводиться квалифицированными специалистами.
- Нельзя разрешать работать на приборе больным и переутомленным людям или находящимся под влиянием лекарств, наркотиков или алкоголя.

## 2.3 Устройства безопасности

**Оборудование, обеспечивающее безопасность работ, должно использоваться в соответствии с инструкциями и не должно быть испорченным или перемещенным в другое место.**

**Все оборудование должно регулярно проверяться на функциональность.**

При работе крышка прибора должна быть закрыта.

Крышка закрыта:

- Когда прибор отключен
- В процессе работы

**Крышка может быть открыта, только после полной остановки двигателя мельницы.**

**Открытие крышки прибора отключённого от сети:**

1. Вытащите штепсель шнура питания и отвинтите зажимную панель с фильтром (7 винтов) на задней стенке прибора. Откройте замок при помощи торцевого треугольного гаечного ключа поворотом направо.
2. Теперь крышка может быть открыта.
3. В таком состоянии мельница не может быть включена. После того как крышка была надавлена вниз на сосуд, предохранитель активируется поворотом влево торцевого треугольного гаечного ключа.

Двигатель запускается только после того, как крышка прибора закрыта, нажатием кнопки **"START"**. После нажатия кнопки **"STOP"** электронный тормоз останавливает двигатель в течение 10 – 15 секунд.

Крышка не может быть поднята, до тех пор, пока стробоскоп скорости не освободит внутренний замок крышки, т.е. до тех пор, пока микропроцессор не признает, что двигатель остановлен.

## 2.4 Опасные точки

- Риск заземления, когда закрываете крышку!
- Риск заземления, при извлечении или установке приемного сосуда!
- Приемный сосуд может оказаться очень горячим!
- **Никогда** не включайте прибор **без вставного кольца - сита, приемного сосуда и крышки**. Если ситовое кольцо не по запросу, то используйте кольцо с номером 44.111.00.



## 2.5 Электробезопасность

### Общее

- Главный выключатель отключает прибор от сети, размыкая обе линии – фазы и “нуля”.
- Выключайте главный выключатель, если мельница отключается на большой период времени (например, на ночь).

### Защита от перезапуска

Если во время измельчения произошёл перебой в питании, мельница остановится, а крышка будет заблокирована, и её невозможно открыть. При возобновлении питания крышка будет разблокирована и её можно будет открыть. Однако, из соображений безопасности, мельница не продолжит прерванное измельчение.

### Защита от перегрузки (См. лист устранения неисправностей)

Одна из задач микроконтроллера - отслеживать потребление энергии двигателем. Двигатель отключается через 10 секунд после получения сигнала перегрузки. После устранения причины достаточно нажать кнопку **START** для перезапуска двигателя.

В случае перегрева двигателя, мельница выключается.

Мельница выключится, если двигатель будет заблокирован.

## 3. Установка

### 3.1 Распаковка

- Вытащите гвозди, которые фиксируют упаковку на паллете. Упаковка может быть либо деревянным ящиком, либо картонной коробкой.
- Снимите упаковку с паллеты.
- Сравните полученное оборудование с Вашим заказом.

### 3.2 Транспортировка

- При переноске, держите прибор снизу.

### 3.3 Наладка

Поместите мельницу на плоскую, твердую поверхность. Закреплять ее не обязательно. Вы можете отрегулировать высоту резиновых ножек для компенсации неровностей поверхности.

- Позаботьтесь, чтобы мельница была легко доступна. Сзади должно быть достаточно места, для доступа к главному выключателю.
- Обеспечьте свободный проход воздуха к задней стенке прибора и выход воздуха снизу прибора.

### 3.4 Условия окружающей среды

- Используйте прибор только в закрытом помещении.
- Воздушная среда не должна содержать электропроводящей пыли.
- Температура окружающей среды должна быть в пределах от +5 до +40°C.
- Высота до 2000 м над уровнем моря.
- Максимальная относительная влажность воздуха до 80% при +31°C, линейное снижение до 50% относительной влажности воздуха при изменении температуры до +40°C.
- Уровень загрязнения 2 согласно IEC 664.



### 3.5 Подключение к электросети

Перед подключением мельницы проверьте правильность установки селектора напряжения на задней стороне мельницы в соответствии с напряжением местной сети.

Прорезь оси селектора должна указывать на установленное напряжение.

100/120 и 200/240 В однофазное напряжение переменного тока, с защитным заземлением, предохранитель 16 А.



Перед подключением, сверьте напряжение и указанный ток на шильдике прибора.

Однофазный переменный ток с заземлением (См. главу [1.4 "Технические характеристики"](#)).

**Замена или корректировка соединительного кабеля может производиться только специально обученным специалистом.**

### 3.6 Первое включение/ проверка правильности работы

Прибор может быть включен только после окончания работ, описанных в главе "Установка".

#### Включение

- 1 Подключите прибор к сети.
- 2 Включите прибор при помощи выключателя на задней стенке.
- 3 Загораются дисплеи, вскоре после этого открывается электрический замок.
- 4 Передвиньте вперед защелку замка, откройте крышку.
- 5 Вставьте приемный сосуд, зафиксируйте внутренние защелки.
- 6 Закройте крышку.
- 7 Выберите скорость 6000 об/мин на контрольной панели.
- 8 Нажмите кнопку **"START"** на контрольной панели.
- 9 Крышка заблокирована, и мельница работает на выбранной скорости.
- 10 Возможно увеличение скорости до 20000 об/мин при помощи кнопки "+" и возвращение к 6000 об/мин при помощи кнопки "-".

#### Выключение

- 1 Нажмите кнопку **"STOP"** на контрольной панели.
- 2 Через некоторое время (после того, как мельница полностью остановится), можно открывать крышку.

## 4. Работа с мельницей

### 4.1. Ротор

Ударные роторы сделаны из специально закаленной высококачественной литой стали, а 12-ти реберный ротор может быть также сделан из титана, для "безжелезного" размола.

(12-ти реберный ротор в большинстве случаев рекомендуется в качестве стандартного).

#### **8-ми реберный ротор**

Ротор с 8 ребрами позволяет проводить быстрый тонкий помол материалов с исходным размером до 25 мм (максимальная длина) или волокнистого материала (Номер заказа 44.4080.10).

Вы можете удалить внутреннюю воронку для подачи материала на размол.

8-ми реберный ротор также можно использовать для предварительного измельчения (или грубого размола). Для этого нужно заменить ситовое кольцо (Номер 44.1110.00) и, по возможности, не использовать внутреннюю воронку.

#### **12-ти реберный ротор**

Ротор с 12 ребрами позволяет проводить быстрый тонкий помол материалов с исходным размером до 15 мм (максимальная длина).

(Ротор из закаленной стали: номер заказа 44.4120.10, титановый: 44.4120.32).

Вы можете удалить внутреннюю воронку для подачи материала на размол.

12-ти реберный ротор также можно использовать для предварительного измельчения (или грубого размола).

#### **24-реберный ротор**

Ротор с 24 ребрами позволяет проводить быстрый тонкий помол материалов с исходным размером до 5 мм (максимальная длина). (Номер заказа 44.4240.10).

В случае использования набора для переоборудования (номер заказа 14.3510.00) ротор производит сильный продув воздуха, что способствует размолу, улучшает охлаждение, предотвращает слипание материалов, чувствительных к повышенным температурам.

## 4.2. Кольцевое сито

Выбранное кольцевое сито определяет конечную тонину помола. Кольцевые сита изготовлены из высококачественной нержавеющей стали со следующими отверстиями:

Для выбора сита, смотрите прайс лист.

Как правило, конечная тонкость размалываемого материала зависит от диаметра отверстий, указанных на ситовом кольце.

В **стандартных** ситуациях используйте ситовые кольца с **трапецидальными отверстиями**.

Обычно трапецидальные кольцевые сита должны вставляться так **чтобы стрелка указывала вверх** ↑. Тогда в размолотом материале могут находиться частицы размером больше диаметра отверстий.

При работе с мелкозернистой фракцией ситовое кольцо должно быть вставлено **стрелкой вниз** ↓.

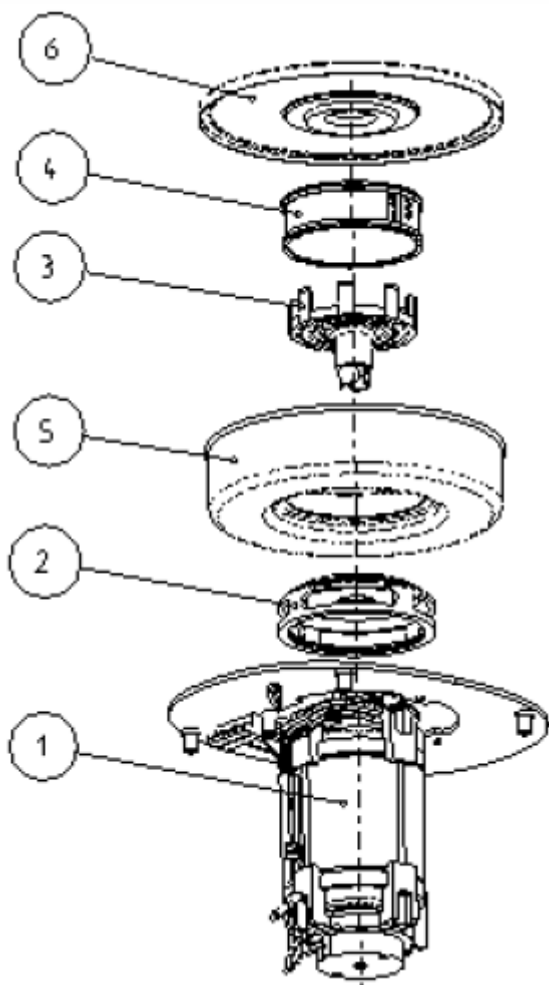
Тогда окончательная тонина помола меньше отверстия ситового кольца.

Практически, около **2/3** загруженного материала размельчается до тонины, меньшей **1/2** диаметра отверстия.

**Когда необходимо произвести размол без кольцевого сита, может быть использован заменитель кольцевого сита (44.1110.10), который обеспечивает нужное расстояние между крышкой и дном приёмного сосуда, а ротор находится в безопасности.**



### 4.3 Установка размалывающих компонентов



1	двигатель
2	лабиринтный диск
3	кольцевое сито
4	приёмный сосуд
5	ротор
6	Крышка приёмного сосуда

Разместите размольные компоненты в следующем порядке:

1. Установите приёмный сосуд (5) на лабиринтный диск (2). Лабиринтный диск фиксируется и центруется с помощью уплотнительного кольца, для этого надо нажать на лабиринтный диск сверху, чтобы он плотно сел на фланец двигателя.
2. Теперь вставьте ротор (3) (см пункт ----). Сориентируйте ротор таким образом, чтобы прорезь в нижней части ротора находилась против штифта насаженного на вал двигателя.

**Внимание!**

Не наклоняйте ротор при насаживании его на вал двигателя. Ротор должен легко скользить по валу двигателя(можно нанести на вал немного смазки), а после того как он сядет на вал легко вращаться.

3. Вставьте кольцевое сито(4) (см пункт ----). Если нет кольцевого сита, вместо него можно использовать заменитель кольцевого сита заказ № 44.1110.10.
4. Закройте всё это крышкой приёмного сосуда (6) (центральный диск в центре крышки должен совпасть с центром ситового кольца).
5. Теперь закройте крышку прибора и зафиксируйте всю сборку с помощью быстродействующего замка. Теперь крышка диском у приёмного отверстия и диском на крышке приёмного сосуда давят на кольцевое сито. Это давление

передается через сито - кольцо к лабиринтному диску так, что сито - кольцо и лабиринтный диск надежно удерживаются на месте.

Соппротивление при закрытии фиксирующей защелки устанавливает давление, с которым ситовое кольцо удерживается на месте. Если фиксатор невозможно закрыть, значит, центральный диск в крышке приемного сосуда не совпадет с центром ситового кольца. Это можно исправить перемещением крышки в одну из сторон.

Когда размалываемый материал не больше 8 мм, используйте маленькую внутреннюю загрузочную воронку (номер заказа 14.248.10) с внутренним диаметром 13 мм. Это ведет к сильному снижению шума. Также могут быть использованы и другие загрузочные воронки, с внутренним диаметром 10 мм (номер заказа 14.247.10) и 20 мм (номер заказа 14.249.10). Чем меньше внутренний диаметр, тем ниже уровень шума при размоле. Внимание, при открывании крышки, маленькая загрузочная воронка может выпасть, если крышку открыть полностью.

**Прибор может работать только когда все части смонтированы. Если какие-то части забыты, возможно повреждение механизма.**

#### 4.4 Размол

После того как будут выполнены все действия предыдущего пункта, и крышка будет закрыта, вы можете продолжить:

1. Включите главный выключатель на задней стенке прибора.
2. Установите требуемую скорость нажимая на кнопки “+” или “-”.
3. Нажмите на кнопку START, ротор мельницы начнёт вращаться.
4. Подождите, пока мельница разгонится до заданной скорости.
5. Аккуратно, небольшими количествами засыпайте размалываемый материал в приёмную воронку.
6. После окончания размола, нажмите кнопку STOP.
7. После полной остановки двигателя, откройте защёлку и крышку.



#### 4.5 Удаление размольной гарнитуры

1. Поднимите крышку приемного сосуда и, используя кисточку, сметите остатки материала от ротора в приёмный сосуд. Это делается для того, чтобы предотвратить падение материала вниз, когда откроется центральное отверстие. Если размолотый материал всё таки просыпался туда, не надо сразу мыть прибор, но необходимо с помощью пылесоса удалить просыпавшийся материал, но только после того, как будет вынут приёмный сосуд. (см пункт [5.1 Чистка размольной камеры](#)).
2. Удалите приёмный сосуд с размолотым материалом.
3. Снимите кольцевое сито и ротор.

**Важно:**

Это важно, чтобы кольцевое сито и ротор были удалены только после удаления приёмного сосуда с пробой, так как неразмолотые куски с обеих деталей могут попасть в готовую пробу. Перемешавшись с готовой пробой, они могут дать некорректный результат помола.

4. Снимите лабиринтный диск. Через некоторое время, после того как лабиринтный диск будет зафиксирован и отцентрирован с помощью кольцевого уплотнения, то при снятии придётся приложить некоторое усилие.
5. Очистите все детали перед следующим применением. (см пункт [5.1 Чистка размольной камеры](#).)

## 4.6 Размол с приемным сосудом с выпуском и комплектом для переоборудования

Комплект для переоборудования на большие количества номер заказа 14.3510.00 (см. также чертеж запасных частей) состоит из:

- Приемный сосуд с выпускным отверстием
- Зажимное кольцо с отводом
- Нейлоновый поддерживающий чулок
- Бумажный фильтровальный мешок

Мы советуем работать с комплектом для переоборудования, когда Вы

1. Хотите размолоть большие количества:

Благодаря центрифугирующему эффекту ротора и поднимаемому им потоку воздуха, размалываемый материал выдувается из приемного сосуда и собирается в бумажном фильтровальном мешке.

2. Размалываете материал, чувствительный к температуре.

Продув поднятого ротором воздуха обеспечивает дополнительное охлаждение. Время размолта и, следовательно, продолжительность времени, которое материал проводит в камере для размолта, сокращено.

Мельница комплектуется, как описано в пункте 4.3. Поместите бумажный мешок в нейлоновый поддерживающий чулок и закрепите с помощью зажимного кольца на пластиковом фланце. Поместите отводную трубку к клапану в пластиковой части приемного сосуда. О-кольцо в пластиковой части плотно закрывает трубу. Для упрощения сборки конец трубы можно покрыть мылом или маслом. Трубка должна располагаться горизонтально влево и проходить через отверстие на левой стороне крышки. Возможно, потребуется удалить маленькую накладку на левой стороне крышки.

## 4.7 Размол с принудительным охлаждением

Для размола некоторых материалов процесс размола может быть улучшен применением охлаждающего вещества перед размолом, например, некоторые органические вещества или особые пластики становятся хрупкими при погружении их в жидкий азот или при сильной заморозке. Размалываемый материал должен быть защищен от конденсационной воды – например, вы можете поместить его в полиэтиленовый пакет на время замораживания.

При размоле материала, чувствительного к температуре, мы рекомендуем использовать дополнительное охлаждение. Для этой цели используют жидкий азот. Его вводят прямо в воронку вместе с размалываемым материалом.

**Внимание:** При работе с жидким азотом или сухим льдом всегда надевайте защитные очки и специальные перчатки.

**Соблюдайте все правила безопасности при работе с жидким азотом.**

**Внимание:** При размоле с принудительным охлаждением и при размоле больших количеств (>20 г.) всегда должен использоваться комплект для переоборудования.



Для охлаждения можно использовать и сухой лед (твердую двуокись углерода). Однако помните, что сухой лед часто содержит замерзшую конденсированную воду на своей поверхности, что может засорить или запачкать ситовое кольцо.

## 4.8 "Безжелезный" размол

Во избежание загрязнения образца металлическими частицами размольной гарнитуры, применяется комплект переоборудования для "безжелезного" размола (номер заказа 14.3700.00). Комплект для переоборудования состоит из:

- 12-ти реберный ротор из титана (99,8 % титан)
- вставное сито 0,5 мм, сделанное из титана
- крышка, с политетрафторэтиленовым (PTFE) покрытием
- приемный сосуд, с политетрафторэтиленовым (PTFE) покрытием

Крышка и приемный сосуд легко заменяются.

Однако, при использовании "безжелезного" комплекта, помните, что титан не так устойчив к износу, как закаленная нержавеющая сталь. Тефлоновое покрытие приемного сосуда и крышки также обладают пониженной стойкостью.

Внутренняя загрузочная воронка из нержавеющей стали должна быть удалена.

## 4.9 Непрерывная подача размалываемого материала

При измельчении больших количеств гранулированного материала используйте вибрационный питатель "Лаборетте 24" (номер заказа 24.003.00).

Поместите питатель на подставку рядом со скоростной мельницей, так чтобы питающий конец вибратора оказался прямо над воронкой.

Подключите питатель в розетку на задней стенке роторной мельницы.



Если двигатель перегружен, подача остановится и автоматически включится снова, когда материал переработается, и двигатель снова заработает в нормальном режиме.

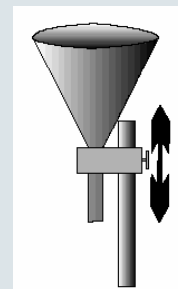
Подаваемое количество материала по желобу питателя регулируется специальным дозатором.

Поток материала от воронки на питающий канал "Лаборетте 24" регулируется в зависимости от его свойств. Вы можете изменить зазор между воронкой и каналом перемещением воронки по высоте.

Если подается слишком много материала, подача автоматически останавливается слишком часто. В этом случае опустите воронку немного вниз.

Если подается слишком мало материала, слегка поднимите воронку.

Разъём для подключения питателя обозначенный "L24-II" на задней стенке прибора предназначен для следующих поколений питателей.



## 4.10 Размол с применением ударной роторной втулки

Для того чтобы осуществить размол аналогично молотковой колосниковой мельнице, можно использовать втулку с ударными резцами и внешним ситовым кольцом с трапецидальной перфорацией 1.0 мм. (см. список запчастей №14.3850.00)

Ротор с 8 зубьями работает почти вплотную к отбивающим резцам, которые усиливают режущий эффект на материал. Это способствует более быстрому грубому измельчению сухих материалов. Тепловая нагрузка материала также значительно уменьшает тонкость помола.

Самые лучшие результаты были достигнуты в процессе размольных экспериментов с 8-ми реберным ротором и ситовым кольцом 1.0 мм, но может быть использован любой другой уже имеющийся ротор. Вы можете найти ячейки других размеров в списке запасных частей 14.3850.00 в приложении. Если Вы хотите использовать уже имеющийся у Вас ротор, необходимо заказать только втулку с отбивающими резцами 44.1121.10 и соответствующее ситовое кольцо из списка запасных частей.

**Осторожно: обычное ситовое кольцо не годится!**

Используйте ударную роторную втулку также как обычные размольные инструменты. Для ударной роторной втулки только ситовое кольцо меняется на внешнее ситовое кольцо.

О-кольцо уплотняет ситовое кольцо относительно крышки приемного сосуда. Сначала ситовое кольцо натягивается над ударной роторной втулкой и затем его прижимает О-кольцо.

Также хорошо, как 8-ми реберный ротор, могут использоваться 12-ти реберный и 24-х реберный роторы. Вы можете найти номера заказов различных ситовых колец на чертеже запасных частей.

## 4.11 Размол с комплектом переоборудования для штифтового дробления

С помощью этого комплекта роторная мельница может быть модифицирована в штифтовую мельницу без сита. Однако для того, чтобы обеспечить расстояние и центрирование между вращающимся и фиксированным штифтовым диском, должна быть подобрана прокладка (заменяющая ситовое кольцо).

Вы можете увидеть этот узел в списке запасных частей под номером 14.2600.00. Оборудование используется таким же образом, как и обычный ротор или ударная роторная втулка.

Штифтовая мельница работает лучше всего как открытая система с комплектом переоборудования для больших количеств № 14.3510.00. Но также возможно ее функционирование как закрытой системы с обычным приемным сосудом.

## 4.12 Факторы, влияющие на процесс размола

### Масса подаваемого материала

Чем меньше порция подаваемого материала, тем выше тонкость помола и меньше затраты времени. Механические и тепловые нагрузки понижаются.

### Скорость

Повышение скорости уменьшает время размола и увеличивает тонкость фракции. Механические и тепловые нагрузки на мельницу увеличиваются экспоненциально увеличению скорости.

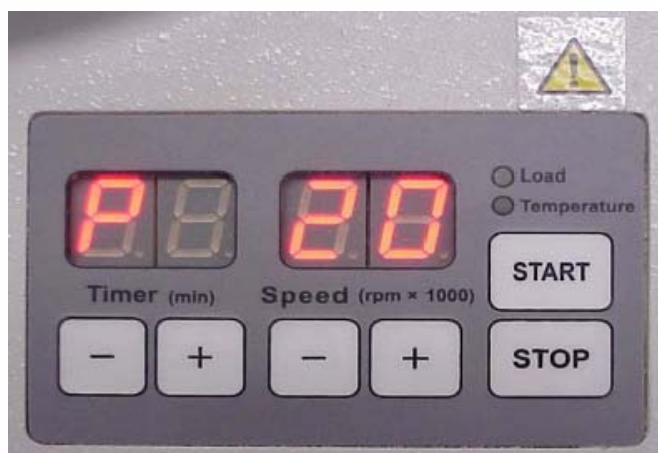
### Размер ситовых отверстий

Чем мельче перфорация сита, тем дольше время размола; тонкость перфорации понижает уровень шума.

### Охлаждение

Хорошее охлаждение (например, с использованием фильтровой системы или абсорбирующих материалов) всегда оказывает положительный эффект на размол.

## 4.13 Панель управления



Когда мельница включена, на дисплее Вы можете увидеть следующие характеристики процесса размола:

- **Timer** (Таймер): режим "P", "1"–"99"мин., "P" показывает непрерывную работу.
- **Speed** (Скорость): режим "6" - "20" (x 1000 об\мин) может быть установлен с шагом 1000.
- **Load** (Нагрузка): когда двигатель перегружен или слишком много материала, загорается этот световой сигнал.
- **Temperature** (Температура): выключена при нормальном режиме.
- Сигнал загорается при возрастании температуры; текущий цикл размола должен быть прекращен, а новый старт возможен только после охлаждения мельницы.
- При перегреве загорается сигнал и двигатель выключается.
- Если температурный датчик функционирует не корректно, то сигнал будет загораться вскоре после включения мельницы.

## 5 Очистка

### 5.1 Очистка камеры размола

Вид и регулярность проведения очистки зависят от характера размалываемого материала и конечной тонины помола. Мы рекомендуем подобрать интервалы между чистками, проводя регулярные проверки в начале.

Вы должны внимательно и полностью удалять любые материалы, оставшиеся под лабиринтовым диском и в области подшипников двигателя – если необходимо, используйте щетку или пылесос.

Приемный сосуд, ротор, сито и лабиринтовый диск можно очистить более тщательно, когда они вынуты из роторной мельницы. Эти части могут быть очищены мокрой щеткой или вымыты в ультразвуковой ванне "лаборетте 17".

Для очистки вставленной воронки её можно удалить, для чего повернуть и потянуть её вверх. Установка производится в обратном порядке.

После очистки размольных компонентов, особенно позаботьтесь об очистке скользящих поверхностей. Эти поверхности можно слегка смазать.

### 5.2. Очистка входного фильтра

Входная вентиляционная решётка для охлаждающего воздуха находится на тыльной стороне роторной мельницы и закрыта порононовым фильтром, который очищает поступающий в мельницу воздух от пыли.

**Уход за фильтрующим элементом жизненно важен для роторной мельницы.**

Регулярно проверяйте входной фильтр и по необходимости: промойте его под струёй воды, или, если необходимо, замените фильтрующий элемент *на новый*.

Загрязнённый, забитый входной фильтр, может привести к повреждению приводного двигателя вследствие его перегрева.



## 6 Обслуживание

### 6.1 Приводной двигатель

Трехфазный асинхронный двигатель не требует ухода.

### 6.2 Безопасность

Перед началом работы, проверьте блокирующий выключатель, и в особенности, щель для фиксатора на наличие пыли и грязи.

- Всегда содержите выключатель в чистоте, немедленно удаляйте образующую пыль.
- Проверьте правильную подгонку рамки блокиратора к выключателю.
- Перед началом работы, откройте крышку так, чтобы рамка блокиратора вышла из выключателя, и попробуйте запустить мельницу с открытой крышкой.
- Если машина запустилась, выключатель не исправен, замените выключатель.

### 6.3 Электроника

Электроника не требует ухода.

### 6.4 Механика

**Кроме регулярной чистки механика не требует какого-либо ухода.**

Подшипники вращающихся компонентов оснащены постоянной смазкой.

Осторожно: Всегда удаляйте сетевой кабель перед началом работ.

**Самый важный аспект обслуживания – это регулярность очистки:**

**Очистка прибора должна выполняться согласно положениям комитета страхования ответственности работодателя в отношении несчастных случаев на производстве (VBG 4) – в частности, когда прибор работает в пыльных условиях или с пыльным материалом.**

**Перед началом работ удалите сетевой кабель и обезопасьте прибор от непреднамеренного включения.**

**Вывесите предупреждающие знаки, свидетельствующие о том, что производятся работы.**



Функция	Задание	Проверка	Интервал в обслуживании
Безопасность защелки	Защелки крышки	Когда Вы закрываете крышку, удерживается ли она в закрытом состоянии, когда выключается главный выключатель?	Каждый раз перед использованием
Приводной двигатель	Постоянная смазка	Свободный ход подшипников	После 4000 часов или раз в год
Вентилятор, плоский фильтр	Охлаждение размольной камеры и электроники	Функциональность, очистка от сора	2 раза в год

## 7 Гарантия

Для вступления гарантии в силу, гарантийный талон, сопровождающий прибор, соответствующим образом заполненный, должен быть возвращён изготовителю. Также возможна online регистрация. Для дальнейшей информации обратитесь к гарантийному талону или посетите наш сайт <http://www.fritsch.de/> /Фирма Фрич ГмбХ.

Наша прикладная лаборатория и наши представители в Вашей стране с удовольствием помогут в решении ваших проблем. При запросе не забывайте указать номер прибора указанный на шильдике прибора. Гарантийный ремонт в СНГ осуществляет наш представитель фирма ООО «Фрич СНГ»,

М-Стиль Офис

115093, г. Москва,

3-й Павловский пер. д. 1, корп.57 офис 125

тел./факс (495) 250-72-68,

e-mail: [fritsch@fritsch.com.ru](mailto:fritsch@fritsch.com.ru)

Internet: [www.fritsch.com.ru](http://www.fritsch.com.ru)

## 8 Устранение возможных неисправностей

Неисправность	Возможная причина	Решение проблемы
Не светится дисплей	Прибор не включён в сеть	Вставьте вилку в розетку
	Выключен главный выключатель	Включите главный выключатель
Не загорается "POWER SUPPLY"	Плавкий предохранитель перегорел	Проверьте предохранитель. Предохранитель находится сзади прибора 2x10 А и 2x0.4А
Кнопка "START" нажимается, но мельница работать не начинает	Мельница перегрелась	Дайте мельнице охладиться
	Защитная блокировка была открыта вручную	См. раздел "Оборудование, обеспечивающее безопасность работ "
	Электрическая поломка	Обратитесь в Ваш сервисный центр.
Мельница останавливается	Выключается вследствие тепловой перегрузки двигателя	Дайте мельнице охладиться и выберите меньшую скорость
	Двигатель заблокирован	Устраните проблему в размольной камере
	Неисправен датчик скорости	Известите сервисную службу
Крышка не открывается	Нет контакта с сетью	Вставьте вилку в розетку
	Выключен главный выключатель	Включите главный выключатель
	Плавкий предохранитель	Проверьте предохранитель. Предохранитель находится сзади прибора 2x10 А .
Материал сочится через уплотнения	Уплотняющее кольцо загрязнено или повреждено	Очистите или замените уплотняющее кольцо
Неравномерный ход машины с сильной вибрацией	Повреждены подшипники двигателя, дисбаланс ротора	Проверьте двигатель и ротор

## 9 Примеры

Ниже приведены результаты размола, полученные в лаборатории прикладных технологий фирмы Фрич где показаны состав размольной гарнитуры для выбора сит и оптимального использования роторной мельницы.

Материал для размола	Объем, грамм	Ротор, кол-во ребер	Ситовое кольцо, диам. мм, тип	Время размола, мин
Поливиниловый спирт (Мовиол)	20	12	0,12 трапецеид	2
то же	50	12	1,0 трапецеид	1
Полиэстер, пряжа	4	12	4.0 круглое	1
Тефлон (2 мм)	500	24	0,5 трапецеид	20
Резина в гранулах (жидкий азот)	10	12	1,0 трапецеид	5
Стеклянные волокна	10	12	1,0 трапецеид	2
Валяная шерсть	30	12	1,0 трапецеид	2
Хлопок	25	08	0,5 трапецеид	5
Миндаль	60	12	1,0 трапецеид	1
Миндаль	60	12	2,0 круглое	3
Кукуруза, зерна	15	12	1,0 трапецеид	3
Кукуруза, зерна	140	12	1,0 круглое	3
Шоколад, кусковой	60	08	6,0 круглое	5
Хмель	35	12	0,2 трапецеид	5
Тмин	40	24	0,5 трапецеид	10
Морковь (жидкий азот)	50	24	1,0 трапецеид	2
Сухие листья и листья	30	12	0,08 трапецеид	15
Кости	10	12	1,0 трапецеид	0,5
Телячьи зубы (жидкий азот)	20	12	1,0 трапецеид	3
Окатыши, пищевые	50	12	1,0 трапецеид	2
Гипс	250	12	0,5 трапецеид	2
Удобрение	800	24	0,5 трапецеид	20
Фосфаты	200	24	0,12 трапецеид	10
Кокс	200	08	1,0 круглое	3
Окись алюминия	20	12	0,5 трапецеид	0,3
Осадок (SiO <sub>2</sub> )	50	12	0,2 трапецеид	2
Отстой сточных вод (сухой)	10	24	0,2 трапецеид	3