

*Планетарные мельницы · premium line*



**ИДЕАЛЬНО ПОДХОДЯТ ДЛЯ**

ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛОГИИ  
МЕТАЛЛУРГИИ  
КЕРАМИКИ  
ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ/  
МЕХАНИЧЕСКОГО ЛЕГИРОВАНИЯ  
НАНОТЕХНОЛОГИИ  
ФАРМАЦЕВТИКИ  
ХИМИИ  
БИОЛОГИИ  
ПОДГОТОВКИ ПРОБ ДЛЯ АНАЛИЗА

*premium line*

**ПЛАНЕТАРНЫЕ МЕЛЬНИЦЫ**



# КАЧЕСТВО СДЕЛАНО В ГЕРМАНИИ

FRITSCH – больше, чем просто бренд: он основан на устойчивом семейном бизнесе в четвертом поколении, прочно обосновавшемся в данном регионе с 1920 года и в течение десятилетий проводящем активную политику во всех странах. Все оборудование FRITSCH производится в соответствии с строгими критериями качества и только на предприятиях компании. Инновационность идей нашего отдела перспективных разработок вдохновляется тесным сотрудничеством с нашими заказчиками, опытом их практической работы в условиях лабораторий. Заказчики нашего оборудования во всех странах делают ставку на качество нашего оборудования, наш опыт и сервис. В свою очередь, это вдохновляет и мотивирует нас.

**FRITSCH. НА ШАГ ВПЕРЕДИ.**



## Планетарные мельницы FRITSCH *premium line* – быстрее, проще, безопаснее

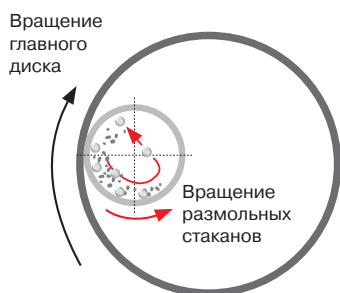
Планетарные мельницы FRITSCH *premium line* это универсальные мельницы с исключительной энерговооруженностью, имеющие технические характеристики, эргономику и безопасность класса *premium*. Благодаря революционно высокой скорости вращения до 1100 об/мин, мельница обеспечивает ультратонкое измельчение как сухим, так и мокрым способом твердых, средне-твердых, мягких, хрупких и увлажненных материалов методом удара с высокой энергией размольных шаров во вращающихся размольных стаканах. Преимущество: очень короткое время измельчения и высокая воспроизводимость результатов вплоть до нанодиапазона размеров. Планетарные мельницы FRITSCH *premium line* являются отличным выбором для решения задачи эффективного смешивания и гомогенизации, а также для проведения механической активации и легирования при исследовании свойств материалов. Убедитесь в этом сами!

### Принцип работы мельницы FRITSCH *premium line*

Делая совершенное более совершенным: в соответствии с этим девизом мы разрабатываем и производим лабораторные мельницы FRITSCH *premium line*. Повышенная энерговооруженность позволяет мельницам выйти за границы сравнения с аналогичным оборудованием, а элементы эргономики обеспечивают большее удобство, комфорт, легкость и безопасность в работе с ними – с целью получения результатов класса *premium*.

**Мельницы FRITSCH *premium line* – стандарт высоких технологий в современной лаборатории.**





**Планетарные мельницы:** Измельчение материалов происходит главным образом за счет высокоэнергетического удара размольными шарами. При работе мельницы размольные стаканы с измельчаемым материалом и размольными шарами вращаются относительно своей оси, а главный диск, на котором стаканы установлены, вращается в противоположном направлении. Действие центробежной силы в такой конфигурации вызывает отскок размольных шаров и материала от внутренних поверхностей размольных стаканов и их движение по диаметру размольных стаканов к противоположной их стороне с чрезвычайно высокой скоростью. Скорость вращения стаканов вдвое превышает скорость вращения главного диска.



	Планетарная мельница <b>PULVERISETTE 5</b> <i>premium line</i>	Планетарная микромельница <b>PULVERISETTE 7</b> <i>premium line</i>
	<b>Идеальна для большого объема материала</b>	<b>Идеальна для небольшого объема материала</b>
Макс. начальный размер (зависит от материала)	10 мм	5 мм
Количество материала	15 – 450 мл	1 – 60 мл
Конечная степень измельчения (зависит от материала)	< 0,1 мкм	< 0,1 мкм
Типичное время измельчения до аналитической тонкости	3 мин	3 мин
Процесс измельчения	Сухой/мокрый	Сухой/мокрый
Скорость вращения основного диска	100 – 800 об/мин	100 – 1100 об/мин
Центробежное ускорение	64 g	95 g

**Наше предложение:** на сайте [www.fritsch.com.ru/solution](http://www.fritsch.com.ru/solution) можно найти примеры использования мельниц FRITSCH для решения конкретных задач. Кроме того, мы предлагаем воспользоваться нашей базой, содержащей подробные результаты измельчения различных материалов в нашей лаборатории: [www.fritsch.com.ru/grinding-reports](http://www.fritsch.com.ru/grinding-reports).

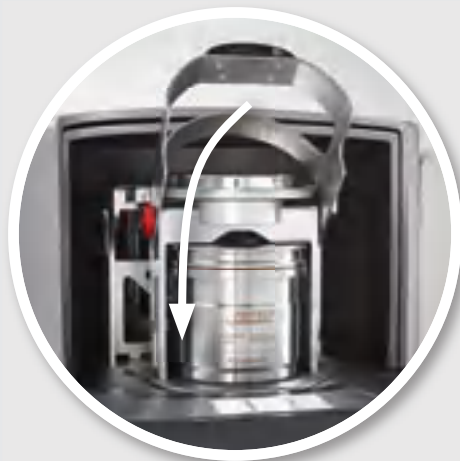


## PULVERISETTE 5 premium line

### Высокоэффективное измельчение вплоть до нанодиапазона

- Высокая мощность привода 2,2 кВт, исключительно высокое центробежное ускорение до 64 g, скорость вращения основного диска до 800 об/мин\* (скорость вращения размольных стаканов до 1600 об/мин)
- Моторизованная система ServoLOCK зажима размольных стаканов
- Надежная система зажима стаканов, не требующая участия оператора
- Два места установки для размольных стаканов объемом 125 – 500 мл
- Полезный объем в размольных стаканах – до 4 x 225 мл
- Интуитивный интерфейс управления, цветной сенсорный экран

Два места установки размольных стаканов в планетарной мельнице FRITSCH PULVERISETTE 5 premium line позволяют нам считать эту мельницу «старшей сестрой» планетарной мельницы FRITSCH PULVERISETTE 7 premium line – идеальным инструментом для быстрого измельчения как сухим, так и мокрым способом, механического легирования, смешивания и гомогенизации большого объема материала с надежным результатом вплоть до нанодиапазона, а также с надежной автоматической системой зажима размольных стаканов.



### **Premium преимущество FRITSCH: Максимальная безопасность работы**

Размольные стаканы мельницы PULVERISETTE 5 premium line устанавливаются на рабочие основания с подшипниками новейшей разработки и находятся в полностью закрытом отсеке. Стаканы закрепляются на своих местах с использованием автоматической моторизованной системы ServoLOCK, в отличие от ручного зажима в мельницах классической серии. Преимущество: исключительная безопасность и легкость управления мельницей с данной системой зажима размольных стаканов, исключение вероятности ошибки со стороны оператора.

\* Максимальная скорость вращения зависит от загрузки мельницы

**Premium преимущество FRITSCH: Интуитивно понятный интерфейс оператора**

Легкое и оперативное управление работой мельницы благодаря сенсорному экрану высокого разрешения и логичной структуре меню на нескольких языках с простым и понятным содержанием.



**Premium преимущество FRITSCH: Высокая мощность мотора привода**

Обуславливает высокую эффективность измельчения.



## Высокая безопасность работы благодаря системе ServoLOCK

Измельчение никогда не было столь безопасным: со специально разработанной системой зажима размольных стаканов ServoLOCK и автоматической проверкой качества зажима внутри мельницы, и оператор, и сама мельница надежно защищены. При возникновении нештатной ситуации запуск мельницы становится невозможным, а в случае разбалансировки работа мельницы автоматически прекращается.



### **Premium преимущество FRITSCH: Безопасная установка размольного стакана**

В мельнице PULVERISETTE 5 premium line размольный стакан помещается в специальный держатель во фронтальной части мельницы, исключающий возможность неправильной установки.

### **Premium преимущество FRITSCH: Моторизованная система зажима размольного стакана**

Автоматическая система зажима ServoLOCK активируется простым нажатием рукоятки вниз, после этого размольный стакан зажимается моторизованным приводом. Преимущество: каждый процесс измельчения проводится в идентичных условиях, без необходимости закрепления размольных стаканов вручную.

### **Premium преимущество FRITSCH: Безопасное открытие в случае избыточного давления**

Избыточное давление в размольном стакане в мельнице PULVERISETTE 5 premium line сбрасывается системой зажима стакана ServoLOCK, это гарантирует безопасность открытия размольного стакана.

### **Premium преимущество FRITSCH: Надежная идентификация размольного стакана с чипом RFID.**

Запуск мельницы PULVERISETTE 5 premium line невозможен до завершения автоматической проверки правильности установки стакана, а также в случае задания слишком высокой скорости вращения диска для стаканов, изготовленных из некоторых материалов\*. Преимущество: гарантируется стабильный, надежный результат, работа мельницы в нештатном режиме исключается.

\* На странице [www.fritsch.com.ru](http://www.fritsch.com.ru) можно найти информацию о допустимых скоростях вращения диска для размольных стаканов различного диаметра и стаканов из агата.



## ПРЕДЛАГАЕТСЯ ТОЛЬКО КОМПАНИЕЙ FRITSCH

Превращение планетарной мельницы в аналитический инструмент с использованием системы EASY GTM.

### Сенсорный экран

Управление работой мельницы PULVERISETTE 5 *premium line* выполняется с использованием эргономичного сенсорного экрана и большого числа вариантов настроек. На нем можно задать скорость вращения основного диска и время измельчения, число циклов измельчения и пауз между ними и их длительность в минутах и секундах, а также ввести до 10 предварительно заданных программ работы мельницы.



### Удобное сохранение результатов

при использовании программного обеспечения MillControl. Любые данные переносятся в компьютер, подключенный к мельнице через USB-порт.



## Установка размольного стакана – запуск – результат!



### **Premium преимущество FRITSCH: Простота установки размольного стакана**

Размольные стаканы устанавливаются в мельницу PULVERISETTE 5 *premium line* с фронтальной ее части. Место установки второго размольного стакана перемещается к фронтальной части мельницы после нажатия специальной клавиши.



### **Premium преимущество FRITSCH: Система ServoLOCK**

После установки размольного стакана нажимается ручка системы зажима, и моторизованный привод зажимает стакан. В этом случае характеристики закрепления стакана на его месте всегда идентичны и не зависят от особенностей оператора. Преимущество: обеспечение воспроизводимого результата измельчения.



### **Premium преимущество FRITSCH: Извлечение размольного стакана**

Световой индикатор сообщает о правильности установки и зажима размольного стакана. После этого производится установка второго размольного стакана.



### **Premium преимущество FRITSCH: Автоматическое закрытие**

После установки и зажима обоих размольных стаканов на сенсорном экране выбирается команда «Закрыть», после чего отсек с размольными стаканами автоматически закрывается крышкой. Затем вводятся параметры измельчения, и мельница запускается.

## КОМПЕТЕНЦИЯ FRITSCH

Компанией FRITSCH получены 5 патентов Патентного Офиса Германии при разработке планетарной мельницы PULVERISETTE 5 *premium line*.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Энергопотребление**

200-240 В/1~, 50-60Гц, 2800 Вт

Другое напряжение питания – по запросу!

**Вес**

нетто 110 кг

брутто 140 кг

**Габариты, Ш x Д x В**

82 x 52 x 48 см, настольное оборудование

**Упаковка, Ш x Д x В**

100 x 72 x 83 см, деревянный ящик

**Уровень шума на рабочем месте в соответствии с DIN EN ISO 3746**

прибл. 84 дБ

*(в зависимости от измельчаемого материала, используемых размольных стаканов/шаров, скорости вращения диска)***№ для заказа**

05.7020.00

Другое напряжение питания – по запросу!



Оптимальная подготовка проб почв с помощью планетарной мельницы PULVERISETTE 5 *premium line*.



Феррованадий до и после измельчения на планетарной мельнице PULVERISETTE 5 *premium line*.

### ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

<b>Геология/минералогия</b>	Горные породы, гравий, песок, минералы
<b>Металлургия</b>	Руды, шлаки
<b>Керамика</b>	Фарфор, спеченная керамика, глина, шамотная глина
<b>Исследование материалов/механическое легирование</b>	Пигменты, драгоценные материалы, новые материалы, сплавы, механическое легирование и активация
<b>Нанотехнология</b>	Графит, диоксид титана, диоксид кремния, оксид алюминия, диазепины
<b>Фармацевтика</b>	Офтальмологические препараты, гели, кремы, экстракты, наркотики, пасты
<b>Химия</b>	Пестициды, удобрения, соли, неорганические и органические материалы
<b>Биология</b>	Растения, листья, замороженные-осушенные пробы
<b>Подготовка проб для анализа</b>	Спектроскопия, рентгено-флуоресцентный анализ, рентгено-структурный анализ, хроматография

С целью квалификации оборудования может предоставляться документация IQ/OQ.

### ФАКТЫ И ПРЕИМУЩЕСТВА

- Абсолютно безопасная работа: моторизованная система зажима размольного стакана, не требующая участия оператора
- Два места установки размольных стаканов объемом 125, 150, 250, 420 и 500 мл
- Минимальный объем пробы 15 мл, максимальный – 450 мл
- Одновременная обработка до 4-х проб
- Размольные шары диаметром 0,1–40 мм
- Легкая очистка размольных элементов
- Скорость вращения основного диска 100-800 об/мин, относительная скорость вращения размольных стаканов – до 1600 об/мин
- Соотношение скоростей вращения главного диска/размольных стаканов  $I_{relative} = 1:-2$
- Эффективный диаметр главного диска 180 мм
- Центробежное ускорение 64 g ( $g=9,81 \text{ м/с}^2$ )
- Сохранение в памяти до 10 программ, программное обеспечение MillControl (опционально), USB-порт для передачи параметров измельчения
- Гарантийный период 2 года



## PULVERISETTE 7 premium line

### Измельчение малых количеств вплоть до наноразмерной области

- Исключительно высокое центробежное ускорение до 95 g, скорость вращения основного диска до 1100 об/мин
- Быстрая замена размольных стаканов благодаря системе зажима SelfLOCK
- 2 места для установки размольных стаканов объемом 20 мл, 45 мл или 80 мл
- Полезный объем в размольных стаканах – до 2 x 30 мл
- Интуитивный интерфейс управления, цветной сенсорный экран

Благодаря «погружению» размольных стаканов в основной диск высокопроизводительная планетарная мельница PULVERISETTE 7 premium line позволяет достичь беспрецедентной скорости вращения размольных стаканов до 2200 об/мин и центробежного ускорения до 95 g, что определяет энергию измельчения, составляющую приблизительно 150% от энергии измельчения классических планетарных мельниц. Такая энерговооруженность обеспечивает быстрое измельчение материалов вплоть до наноразмерной области.

**Premium преимущество FRITSCH:** быстрое, простое и безопасное управление благодаря специальной системе закрепления размольных стаканов. При наступлении условия, при котором запуск мельницы невозможен, мельница не запускается, а также автоматически останавливается при нарушении весового баланса. Алгоритм работы мельницы предусматривает максимальный уровень безопасности как для персонала, так и для оборудования.





**Premium преимущество FRITSCH:** регулируемый сенсорный экран с логичной структурой меню на 10 языках – для интуитивной навигации. На экране вы можете задать скорость вращения и время измельчения, а также создать и сохранить в памяти до 10 программ измельчения с временами интервалов и пауз, выраженные в минутах и секундах.



#### **Удобное сохранение результатов**

При использовании программного обеспечения MillControl данные о параметрах измельчения легко сохраняются на компьютере, подключенном к мельнице через порт USB.



## Запатентованная система SelfLOCK

Для максимальной безопасности при максимальной скорости вращения: впервые размольный стакан и его крышка составляют единый объект, легко устанавливаемый в мельницу и закрепляемый с использованием системы SelfLOCK, исключающей возможность неправильных действий.



### **Premium преимущество FRITSCH: закрепление в мельнице размольного стакана с крышкой**

На крышке размольного стакана имеются две защелки, прочно и надежно прижимающие крышку к корпусу размольного стакана. Просто, быстро и абсолютно безопасно.

### **Premium преимущество FRITSCH: надежный контроль наличия размольного стакана**

Электронный чип, установленный в крышке размольного стакана, содержит информацию о его характеристиках. При установке размольного стакана в мельницу эта информация считывается специальным датчиком, а система управления работой мельницы автоматически ограничивает параметры измельчения величинами, допустимыми для установленного стакана (\*). Преимущество: автоматическая поддержка постоянства параметров измельчения.

### **Premium преимущество FRITSCH: надежность установки размольных стаканов в мельнице**

Новое техническое решение в планетарной мельнице FRITSCH PULVERISETTE 7 premium line: впервые мы полностью погрузили корпус размольного стакана в главный диск планетарной мельницы, что позволяет достичь очень высокой скорости вращения и, соответственно, позволяет измельчать материалы до значений из области наноразмеров.

\* На сайте [www.fritsch.com.ru](http://www.fritsch.com.ru) указаны максимальные режимы работы мельницы для размольных стаканов и шаров различного диаметра из агата.

## ПРЕДЛАГАЕТСЯ ТОЛЬКО КОМПАНИЕЙ FRITSCH

Превращение планетарной мельницы в аналитический инструмент с использованием системы EASY GTM.



### Безопасное измельчение при повышенном давлении

Стандартные крышки размольных стаканов мельницы PULVERISETTE 7 *premium line* оснащены клапаном для снижения давления в размольном стакане, необходимым для быстрого и безопасного снятия крышки после измельчения.





## Не сложнее обычной центрифуги



**Premium преимущество FRITSCH: закрепление крышки размольного стакана**

Для того чтобы закрыть размольный стакан, нужно просто положить на него крышку и одним движением руки закрепить ее двумя защелками.



**Premium преимущество FRITSCH: простота установки размольного стакана**

После включения мельницы PULVERISETTE 7 premium line ее крышка открывается автоматически, а отсек для размольного стакана в главном диске мельницы автоматически принимает удобное для установки стакана положение.



**Premium преимущество FRITSCH: система SelfLOCK**

Размольный стакан вставляется в отсек в главном диске мельницы и легким нажатием надежно закрепляется в нем.



**Premium преимущество FRITSCH: крышка закрывается автоматически**

После запуска мельницы крышка закрывается автоматически. По завершении измельчения крышка автоматически открывается, размольные стаканы можно извлечь и открыть. Управление работой мельницы не сложнее работы с обычной центрифугой.



## КОМПЕТЕНЦИЯ FRITSCH

Компанией FRITSCH получены 11 патентов Патентного Офиса Германии и Европы при разработке планетарной мельницы PULVERISETTE 7 *premium line*.

Кроме того, зарегистрированы 7 технических решений.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### Энергопотребление

100-120/200-240 В/1~, 50-60Гц, 1200 Вт

#### Вес

нетто 44 кг

брутто 61 кг

#### Габариты, Ш x Д x В

40 x 58 x 36 см, настольное оборудование

#### Упаковка, Ш x Д x В

68 x 54 x 72 см, деревянный ящик

**Уровень шума на рабочем месте в соответствии с DIN EN ISO 3746**

прибл. 80 дБ

(в зависимости от измельчаемого материала, используемых размольных стаканов/шаров, скорости вращения диска)

#### № для заказа

07.5000.00



Измельчение гранита на планетарной мельнице PULVERISETTE 7 *premium line*



Стекло до и после измельчения на планетарной мельнице PULVERISETTE 7 *premium line*.

## ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

<b>Геология/минералогия</b>	Горные породы, гравий, песок, минералы
<b>Металлургия</b>	Руды, шлаки
<b>Керамика</b>	Фарфор, спеченная керамика, глина, шамотная глина
<b>Исследование материалов/механическое легирование</b>	Пигменты, драгоценные материалы, новые материалы, сплавы, механическое легирование и активация
<b>Нанотехнология</b>	Графит, диоксид титана, диоксид кремния, оксид алюминия, diaзепины
<b>Фармацевтика</b>	Офтальмологические препараты, гели, кремы, экстракты, наркотики, пасты
<b>Химия</b>	Пестициды, удобрения, соли, неорганические и органические материалы
<b>Биология</b>	Растения, листья, замороженные-осушенные пробы
<b>Подготовка проб для анализа</b>	Спектроскопия, рентгено-флуоресцентный анализ, рентгено-структурный анализ, хроматография

С целью квалификации оборудования может предоставляться документация IQ/OQ.

## ФАКТЫ И ПРЕИМУЩЕСТВА

- Абсолютно безопасная работа благодаря системе SelfLOCK: размольные стаканы просто вставляются в отсеки в главном диске мельницы, внешние средства закрепления стакана не требуются
- Минимальный объем пробы 1 мл, максимальный – 60 мл
- Одновременная обработка 2-х проб
- Размольные шары диаметром 0,1-20 мм
- Легкая очистка размольных элементов
- Скорость вращения основного диска 100-1100 об/мин, относительная скорость вращения размольных стаканов – до 2200 об/мин
- Соотношение скоростей вращения главного диска/размольных стаканов  $I_{relative} = 1:-2$
- Эффективный диаметр главного диска 140 мм
- Центробежное ускорение 95 g ( $g=9,81 \text{ м/с}^2$ )
- Сохранение в памяти до 10 программ, программное обеспечение MillControl (опционально), USB-порт для передачи параметров измельчения
- Гарантийный период 2 года



## Продуманная конструкция размольных стаканов

Размольные стаканы мельниц *premium line* и соответствующие размольные шары предлагаются изготовленными из различных материалов. Как правило, для измельчения используются размольные стаканы и шары, изготовленные из одного материала. Кроме того, в зависимости от задачи, используются комплекты размольных шаров различного диаметра. Наша рекомендация: для сокращения времени измельчения следует использовать размольные стаканы и шары из материалов с большей плотностью, в этом случае энергия воздействия на измельчаемый материал выше.



Все размольные стаканы *premium line* имеют корпус из нержавеющей стали, одинаковый внутренний диаметр независимо от объема стакана, материал стакана указан на его корпусе.

**Обратите внимание:** материал размольного стакана и шаров всегда должен быть тверже измельчаемого материала.

### Материалы размольных стаканов/шаров

Материал	Главный компонент*	Плотность, гсм <sup>3</sup>	Сопротивляемость износу	Применение для измельчаемых материалов
Агат	SiO <sub>2</sub>	2,65	Хорошо	От мягких до средне-твердых
Спеченный корунд	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,8	Довольно хорошо	Средне-твердые, отсутствие следов железа в измельченном материале
Нитрид кремния	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	3,25	Отлично	Абразивные, отсутствие следов железа в измельченном материале
Оксид циркония	ZrO <sub>2</sub>	5,7	Очень хорошо	Волокнистые, абразивные
Закаленная нержавеющая сталь	Fe – Cr	7,7	Хорошо	Твердые, средне-твердые, хрупкие
Сплав карбида вольфрама	WC	14,3	Очень хорошо	Твердые, абразивные

\* На сайте [www.fritsch.com.ru](http://www.fritsch.com.ru) можно найти информацию по элементному составу материалов

### Винтовой зажим крышки размольного стакана

Крышка размольного стакана PULVERISETTE 5 *premium line* имеет специальное резьбовое крепление, это обеспечивает герметичность размольного стакана в случае его заполнения инертным газом в защитной камере и переноса к мельнице.



**Размольный стакан PULVERISETTE 7 *premium line* с 6 контейнерами для проб объемом 1,5 мл каждый** используется для одноразовых применений, например, в области фармацевтики, судебной медицины и патологии, экстракции РНК/ДНК, бактериологии и химии.

## Измерения в реальном времени

Преобразуйте вашу планетарную мельницу PULVERISETTE 5 *premium line* или PULVERISETTE 7 *premium line* в аналитический инструмент с использованием системы **EASY GTM** (система измерения температуры и давления газа), в состав которой входит специальная крышка размольного стакана, передатчик и плата приемника радиосигнала, а также программное обеспечение MillControl. Ваше преимущество: удобный и безопасный способ контроля и мониторинга термических эффектов, физических и химических реакций или увеличения/снижения давления и температуры непосредственно в размольном стакане. В программном обеспечении задаются пороговые значения, которые в процессе работы мельницы не могут быть превышены. Размольные стаканы с системой EASY GTM предлагаются из различных материалов.

**Преимущество FRITSCH:** специальные крышки системы EASY GTM размольных стаканов PULVERISETTE 5 *premium line* дополнительно укомплектовываются газовыми клапанами. В этом случае возможно проведение измерения давления и температуры газа, которым заполнен размольный стакан.



Размольные стаканы с системой EASY GTM для PULVERISETTE 7 *premium line* могут иметь различный объем.

## Программное обеспечение FRITSCH MillControl

Управление работой планетарных мельниц FRITSCH *premium line* может производиться не только с использованием сенсорного экрана, но и с использованием программного обеспечения MillControl.

### Преимущества:

- Автоматическое управление работой мельницы и валидация процесса измельчения
- Мониторинг и вывод на графический дисплей действительного числа оборотов и величины потребленной энергии
- Создание и сохранение в памяти индивидуальных профилей (SOP) различных процессов измельчения с различными параметрами с целью обеспечения единства условий при решении задач измельчения материалов
- Создание стандартных отчетов, содержащих ключевые параметры
- Функция создания архивов для документирования всех проведенных процессов измельчения

### **Premium преимущество FRITSCH:** измельчение в инертном газе

и проведение механической активации возможно с использованием крышек размольных стаканов *premium line* с газовыми клапанами



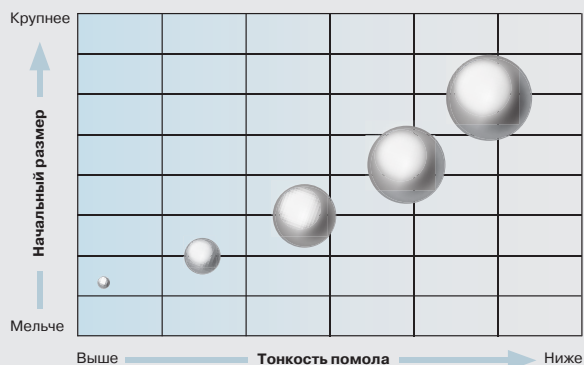


Размольные стаканы PULVERISETTE 5 premium line

**Размольные стаканы для мельницы PULVERISETTE 5 premium line** имеют объем 125 мл, 150 мл, 250 мл, 420 мл и 500 мл. Значительное число вариантов позволяет оптимизировать параметры измельчения в соответствии с имеющимся объемом материала. Если вам необходимо измельчить четыре материала одновременно, закажите четыре размольных стакана объемом 150 мл или 125 мл с двумя промежуточными кольцами. При измельчении только с одним размольным стаканом объемом 150 мл или 125 мл в каждом мест их установки в мельнице также следует использовать специальный адаптер.

Как правило, использование мелющих шаров меньшего диаметра обеспечивает большую тонкость измельчения.

**Зависимость тонкости помола от начального размера частиц и размера шаров**



### Рекомендованная загрузка размольных стаканов PULVERISETTE 5 premium line

#### I. Мелющие шары $\geq 5$ мм: рекомендуемое число шаров для одного размольного стакана

Объем размольного стакана, мл/ Полезный объем, мл (объем измельчаемого материала)	125	150	250	420	500
	15-50	20-70	30-125	60-200	80-225
Диаметр мелющих шаров					
20 мм	9	12	15	20	25
15 мм	25	35	45	60	70
10 мм	35	40	50	80	100
5 мм	600	900	1200	1800	2000

#### II. Мелющие шары $\leq 3$ мм\*: рекомендуемая масса шаров для одного размольного стакана

Объем размольного стакана, мл/ Полезный объем, мл (объем измельчаемого материала)	150	250	500
	20-70	30-125	80-225
Материал размольных шаров			
Диоксид циркония	170 r	400 r	800 r
Закаленная нержавеющая сталь	350 r	500 r	1100 r
Сплав карбида вольфрама	800 r	1000 r	2100 r

\* Мелющие шары диаметром 3 мм и менее необходимо взвешивать. В таблице приведены рекомендуемые массы шаров для одного размольного стакана в мельницах PULVERISETTE 5 premium line и PULVERISETTE 7 premium line



Размольные стаканы PULVERISETTE 7 premium line

## Рекомендованная загрузка размольных стаканов PULVERISETTE 7 premium line

### I. Мелющие шары $\geq 5$ мм: рекомендуемое число шаров для одного размольного стакана

Объем размольного стакана, мл/ Полезный объем, мл (объем измельчаемого материала)	20 1–9	45 3–20	80 10–30
---	-----------	------------	-------------

Диаметр мелющих шаров

20 мм			5
15 мм		7	10
10 мм	10	18	25
5 мм	80	180	250

### II. Мелющие шары $\leq 3$ мм\*: рекомендуемая масса шаров для одного размольного стакана

Объем размольного стакана, мл/ Полезный объем, мл (объем измельчаемого материала)	20 1–9	45 3–20	80 10–30
---	-----------	------------	-------------

Материал размольных шаров

Диоксид циркония	30 г	70 г	100 г
Закаленная нержавеющая сталь	40 г	90 г	150 г
Сплав карбида вольфрама	80 г	200 г	300 г

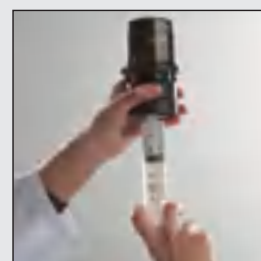
Рекомендованная загрузка для каждого размольного стакана является минимальной величиной, которая может потребовать увеличения в зависимости от свойств материала. Полезный объем в размольных стаканах зависит от типа измельчаемого материала. В исключительных случаях число мелющих шаров может быть уменьшено не более чем на 15%, однако, при этом возрастает вероятность повышенного намола.

## Размольные стаканы для PULVERISETTE 7 premium line

имеют объем 20 мл, 45 мл и 80 мл, что позволяет оптимизировать параметры измельчения для имеющегося объема измельчаемого материала. Во избежание дисбаланса масс используйте два размольных стакана одинаковой массы.

## Устройство для извлечения измельченного материала

По завершении измельчения материала в виде суспензии для ее извлечения из размольного стакана удобно использовать специальное устройство FRITSCH, имеющее в своем составе 2 сита и позволяющее легко отделять мелющие шары от суспензии. Устройство герметично подсоединяется к размольному стакану, суспензия направляется в поршневой экстрактор, а мелющие шары остаются в размольном стакане.



## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Заказ No. Описание

## ПЛАНЕТАРНАЯ МЕЛЬНИЦА premium line

## PULVERISETTE 5

Мельница без размольных стаканов и мелющих шаров, с системой зажима размольных стаканов ServoLOCK



05.7020.00 Для 200-240 В/1~, 50-60 Гц, 2800 Вт  
Другое напряжение питания – по запросу!

## РАЗМОЛЬНЫЕ СТАКАНЫ С КРЫШКОЙ И УПЛОТНИТЕЛЬНЫМ КОЛЬЦОМ premium line

Размольные стаканы объемом 420-500 мл для мельницы PULVERISETTE 5 premium line

50.6400.00 Агат в стальном корпусе, объем 420 мл  
50.6490.00 Диоксид циркония в стальном корпусе, объем 500 мл  
50.6550.00 Закаленная нержавеющая сталь в стальном корпусе, объем 500 мл  
50.6580.00 Сплав карбида вольфрама в стальном корпусе, объем 500 мл

## Размольные стаканы объемом 250 мл для мельницы PULVERISETTE 5 premium line

50.6610.00 Агат в стальном корпусе, объем 250 мл  
50.6700.00 Диоксид циркония в стальном корпусе, объем 250 мл  
50.6760.00 Закаленная нержавеющая сталь в стальном корпусе, объем 250 мл  
50.6790.00 Сплав карбида вольфрама в стальном корпусе, объем 250 мл

## Размольные стаканы объемом 125-150 мл для мельницы PULVERISETTE 5 premium line

50.6840.00 Агат в стальном корпусе, объем 125 мл  
50.6900.00 Диоксид циркония в стальном корпусе, объем 150 мл  
50.6920.00 Закаленная нержавеющая сталь в стальном корпусе, объем 150 мл  
50.6940.00 Сплав карбида вольфрама в стальном корпусе, объем 150 мл

50.6837.00 Адаптер для всех размольных стаканов PULVERISETTE 5 premium line объемом 125-150 мл (необходим в случае использования только одного размольного стакана в отсеке для размольного стакана)  
50.6830.00 Соединительное кольцо для всех размольных стаканов PULVERISETTE 5 premium line объемом 125-150 мл (необходим в случае использования двух размольных стаканов объемом 125-150 мл в отсеке для размольного стакана)

## Аксессуары для всех размольных стаканов для мельницы PULVERISETTE 5 premium line

50.7450.00 Противовес для всех размольных стаканов PULVERISETTE 5 premium line объемом 125-500 мл (необходим для балансировки массы в случае использования только одного места для установки размольного стакана при измельчении)  
84.0163.15 Заменяемое уплотнительное кольцо 88,49 x 3,53 мм (Витон) для всех размольных стаканов PULVERISETTE 5 premium line объемом 125-500 мл  
50.6980.24 Заменяемая изоляционная лента для всех размольных стаканов PULVERISETTE 5 premium line объемом 125-500 мл

## Сертификаты

## для мельницы PULVERISETTE 5 premium line

96.0310.00 Документация IQ/OQ  
(в виде опросной формы – заполняется заказчиком)

## АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ В ИНЕРТНОМ ГАЗЕ И ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОГО ЛЕГИРОВАНИЯ

Крышка с клапанами и уплотнительным кольцом для всех размольных стаканов объемом 500, 420, 250, 150 и 125 мл для мельницы PULVERISETTE 5 premium line

50.6407.00 Агат в стальном корпусе  
50.6497.00 Диоксид циркония в стальном корпусе  
50.6557.00 Закаленная нержавеющая сталь в стальном корпусе  
50.6587.00 Сплав карбида вольфрама в стальном корпусе

## Завинчивающиеся крышки размольных стаканов с уплотнительными кольцами для всех размольных стаканов объемом 500, 420, 250, 150 и 125 мл для мельницы PULVERISETTE 5 premium line

50.6405.00 Агат в стальном корпусе  
50.6495.00 Диоксид циркония в стальном корпусе  
50.6555.00 Закаленная нержавеющая сталь в стальном корпусе  
50.6585.00 Сплав карбида вольфрама в стальном корпусе

## EASY GTM – СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА С КЛАПАНАМИ

для контроля процесса измельчения в условиях непрерывного измерения давления и температуры газа при измельчении в инертном газе для мельницы PULVERISETTE 5 premium line

81.0013.00 Приемное устройство – плата и программное обеспечение MillControl  
50.9250.00 Размольный стакан объемом 250 мл из диоксида циркония со специальной крышкой с клапанами и устройством передачи сигнала  
50.9280.00 Размольный стакан объемом 250 мл из закаленной нержавеющей стали со специальной крышкой с клапанами и устройством передачи сигнала  
50.9310.00 Размольный стакан объемом 250 мл из сплава карбида вольфрама со специальной крышкой с клапанами и устройством передачи сигнала  
Требуется заказать только одно приемное устройство и программное обеспечение MillControl

Крышки для заполнения газом для системы EASY GTM с клапанами Swagelok предлагаются по запросу.

Заказ No. Описание

## ПЛАНЕТАРНАЯ МИКРОМЕЛЬНИЦА premium line

## PULVERISETTE 7

Мельница без размольных стаканов и мелющих шаров, с системой зажима размольных стаканов SelfLOCK



07.5000.00 Для 100-120/200-240 В/1~, 50-60 Гц, 1200 Вт  
Устанавливается напряжение питания, указанное заказчиком

## РАЗМОЛЬНЫЕ СТАКАНЫ С КРЫШКОЙ И УПЛОТНИТЕЛЬНЫМ КОЛЬЦОМ premium line

Размольные стаканы объемом 80 мл для мельницы PULVERISETTE 7 premium line

50.9620.00 Агат в стальном корпусе  
50.9630.00 Спеченный корунд (99,7% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) в стальном корпусе  
50.9670.00 Нитрид кремния в стальном корпусе  
50.9660.00 Диоксид циркония в стальном корпусе  
50.9650.00 Закаленная нержавеющая сталь в стальном корпусе  
50.9640.00 Сплав карбида вольфрама в стальном корпусе

## Размольные стаканы объемом 45 мл для мельницы PULVERISETTE 7 premium line

50.9720.00 Агат в стальном корпусе  
50.9730.00 Спеченный корунд (99,7% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) в стальном корпусе  
50.9770.00 Нитрид кремния в стальном корпусе  
50.9760.00 Диоксид циркония в стальном корпусе  
50.9750.00 Закаленная нержавеющая сталь в стальном корпусе  
50.9740.00 Сплав карбида вольфрама в стальном корпусе

## Размольные стаканы объемом 20 мл для мельницы PULVERISETTE 7 premium line

50.9820.00 Агат в стальном корпусе  
50.9830.00 Спеченный корунд (99,7% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) в стальном корпусе  
50.9870.00 Нитрид кремния в стальном корпусе  
50.9860.00 Диоксид циркония в стальном корпусе  
50.9850.00 Закаленная нержавеющая сталь в стальном корпусе  
50.9840.00 Сплав карбида вольфрама в стальном корпусе

## Уплотнительные кольца для всех размольных стаканов мельницы PULVERISETTE 7 premium line

84.0342.15 Заменяемое уплотнительное кольцо 57,5 x 48 x 2 мм (Силикон) для всех размольных стаканов объемом 80, 45 и 20 мл  
84.0341.15 Заменяемое уплотнительное кольцо 57,5 x 48 x 2 мм (Витон) для всех размольных стаканов объемом 80, 45 и 20 мл

## Аксессуары для всех размольных стаканов

## PULVERISETTE 7 premium line

50.9900.00 Устройство для извлечения измельченного материала для всех размольных стаканов объемом 80 мл, 45 мл и 20 мл  
50.9890.00 Комплект металлических дисков для всех размольных стаканов объемом 80 мл, 45 мл и 20 мл (необходимы для весового баланса при работе с одним размольным стаканом)

## Сертификаты

## для мельницы PULVERISETTE 7 premium line

96.0260.00 Документация IQ/OQ  
(в виде опросной формы – заполняется заказчиком)

## АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ В ИНЕРТНОМ ГАЗЕ И ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОГО ЛЕГИРОВАНИЯ

Крышка с клапанами и уплотнительным кольцом для всех размольных стаканов объемом 80, 45 и 20 мл для мельницы PULVERISETTE 7 premium line

50.9627.00 Агат в стальном корпусе  
50.9637.00 Спеченный корунд (99,7% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) в стальном корпусе  
50.9677.00 Нитрид кремния в стальном корпусе  
50.9667.00 Диоксид циркония в стальном корпусе  
50.9657.00 Закаленная нержавеющая сталь в стальном корпусе  
50.9647.00 Сплав карбида вольфрама в стальном корпусе  
Крышки для заполнения газом с клапанами Swagelok предлагаются по запросу.

## EASY GTM – СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА С КЛАПАНАМИ

для контроля процесса измельчения в условиях непрерывного измерения давления и температуры газа при измельчении в инертном газе для мельницы PULVERISETTE 7 premium line

81.0013.00 Приемное устройство – плата и программное обеспечение MillControl  
50.9040.00 Размольный стакан объемом 80 мл из агата со специальной крышкой и устройством передачи сигнала  
50.9080.00 Размольный стакан объемом 80 мл из спеченного корунда (99,7% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) со специальной крышкой и устройством передачи сигнала  
50.9090.00 Размольный стакан объемом 80 мл из нитрида кремния со специальной крышкой и устройством передачи сигнала  
50.9070.00 Размольный стакан объемом 80 мл из диоксида циркония со специальной крышкой с клапанами и устройством передачи сигнала  
50.9050.00 Размольный стакан объемом 80 мл из закаленной нержавеющей стали со специальной крышкой и устройством передачи сигнала  
50.9060.00 Размольный стакан объемом 80 мл из сплава карбида вольфрама со специальной крышкой и устройством передачи сигнала  
Требуется заказать только одно приемное устройство и программное обеспечение MillControl  
Система EASY GTM предлагается также для стаканов другого объема по запросу.

Заказ No.	Описание
	<b>АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ОДНОКРАТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ в мельнице PULVERISETTE 7 premium line</b>
50.9506.00	Размольный стакан из нержавеющей стали с 6 стеклянными контейнерами для проб объемом 1,5 мл
83.3165.00	Комплект стеклянных контейнеров объемом 1,5 мл с крышками (1 комплект = 12 штук)

### АКСЕССУАРЫ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ МЕЛЬНИЦЫ И ВАЛИДАЦИИ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

	<b>Программное обеспечение MillControl для мельниц PULVERISETTE 5 и PULVERISETTE 7 premium line</b>
83.5605.00	Программное обеспечение MillControl для Windows

### МЕЛЮЩИЕ ШАРЫ ДИАМЕТРОМ 20 мм – 5 мм (поштучно)

<b>Мелющие шары диаметром 20 мм для размольных стаканов объемом 500, 420, 250, 150, 125 и 80 мл</b>	
50.0200.05	Полированный агат
50.0200.06	Спеченный корунд (99,7% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
50.0200.31	Нитрид кремния
50.0200.27	Диоксид циркония
50.0200.09	Закаленная нержавеющая сталь
50.0200.08	Сплав карбида вольфрама

<b>Мелющие шары диаметром 15 мм для размольных стаканов объемом 500, 420, 250, 150, 125, 80 и 45 мл</b>	
50.0150.05	Полированный агат
50.0150.06	Спеченный корунд (99,7% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
50.0150.31	Нитрид кремния
50.0150.27	Диоксид циркония
50.0150.09	Закаленная нержавеющая сталь
50.0150.08	Сплав карбида вольфрама

<b>Мелющие шары диаметром 10 мм для размольных стаканов объемом 500, 420, 250, 150, 125, 80, 45 и 20 мл</b>	
50.0100.05	Полированный агат
50.0100.06	Спеченный корунд (99,7% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
50.0100.31	Нитрид кремния
50.0100.27	Диоксид циркония
50.0100.09	Закаленная нержавеющая сталь
50.0100.08	Сплав карбида вольфрама

<b>Мелющие шары диаметром 5 мм для размольных стаканов объемом 500, 420, 250, 150, 125, 80, 45 и 20 мл</b>	
50.0050.05	Полированный агат (100 штук – прибл. 17 г) <sup>1)</sup>
50.0050.27	Диоксид циркония (100 штук – прибл. 38 г) <sup>1)</sup>
50.0050.09	Закаленная нержавеющая сталь (100 штук – прибл. 52 г) <sup>1)</sup>
50.0050.08	Сплав карбида вольфрама (100 штук – прибл. 97 г) <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Информация о массе шаров помогает рассчитать число шаров малого диаметра.

### МЕЛЮЩИЕ ШАРЫ ДИАМЕТРОМ ≤ 3 мм (по 100 г в упаковке)

<b>Мелющие шары диаметром ≤ 3 мм для размольных стаканов объемом 500, 250, 150, 80, 45 и 20 мл</b>	
55.0030.27	Диоксид циркония, диаметр 3 мм
55.0020.27	Диоксид циркония, диаметр 2 мм
55.0015.27	Диоксид циркония, диаметр 1,5 мм
55.0010.27	Диоксид циркония, диаметр 1 мм
55.0005.27	Диоксид циркония, диаметр 0,5 мм
55.0001.27	Диоксид циркония, диаметр 0,1 мм
55.0030.09	Закаленная нержавеющая сталь, диаметр 3 мм
55.0010.09	Закаленная нержавеющая сталь, диаметр 1 мм
55.0030.08	Сплав карбида вольфрама, диаметр 3 мм
55.0016.08	Сплав карбида вольфрама, диаметр 1,6 мм
55.0006.08	Сплав карбида вольфрама, диаметр 0,6 мм

Предлагаются также другие мелющие шары диаметром ≤ 3 мм



# ПО ВСЕМУ МИРУ К ВАШИМ УСЛУГАМ



В 116  
странах



Головные офисы  
● Офисы продаж  
● Торговые представители

### Всегда рядом

Где бы вы не использовали ваше оборудование FRITTSCH, мы рядом. Мы проконсультируем вас по применению оборудования и его обслуживанию, а в Европе – также с использованием мобильной лаборатории FRITTSCH для практической демонстрации оборудования у вас на месте.

### Демонстрируем оборудование в работе

Мы рады помочь с выбором подходящего вам оборудования для решения необходимых задач, используя возможности нашей демонстрационной лаборатории. Если необходимо, мы можем провести измельчение вашего материала.

Просто направьте нам заявку на измельчение:

[www.fritsch.com.ru/service/sample-analysis](http://www.fritsch.com.ru/service/sample-analysis).

Надеемся, что результат убедит вас.

### Отчет о результатах измельчения – в режиме онлайн

Обратите внимание на нашу обширную базу наших отчетов по измельчению различных материалов для различных отраслей промышленности на странице [www.fritsch.com.ru/grinding-reports](http://www.fritsch.com.ru/grinding-reports). Очень полезная информация!

Или просто позвоните нам – мы всегда рады оказать вам помощь.

в Идар-Оберштайне

+49 67 84 70 150 · [service@fritsch.de](mailto:service@fritsch.de) · [www.fritsch.de](http://www.fritsch.de)

в Москве

(495) 781 20 36 · [fritsch@fritsch.com.ru](mailto:fritsch@fritsch.com.ru) · [www.fritsch.com.ru](http://www.fritsch.com.ru)

***FRITSCH***