



ПЛАНЕТАРНАЯ ШАРОВАЯ МЕЛЬНИЦА РМ 300

The Planetary Ball Mill PM 300 is a powerful and ergonomic benchtop model with two grinding stations for grinding jar volumes up to 500 ml. This setup allows for processing up to 2 x 220 ml sample material per batch. Thanks to the high maximum speed of 800 rpm, extremely high centrifugal forces result in very high pulverization energy and consequently in short processing times.

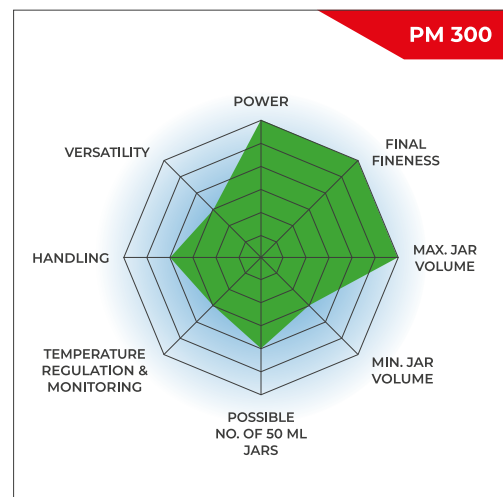
The PM 300 is ideally suited for virtually all industries where the quality control process places the highest demands on purity, speed, fineness and reproducibility. Thanks to its enormous energy input of up to 64.4 times the acceleration of gravity, this mill is the perfect choice for tasks in research like mechanochemistry (co-crystal screening, mechanosynthesis, mechanical alloying and mechano-catalysis), or for ultrafine colloidal grinding on a nanometer scale.



[Смотреть видео](#)

THE POWERFUL, ERGONOMIC PLANETARY BALL MILL

- | Max. speed 800 rpm, large sun wheel
- | Up to 10 mm feed size and 0.1 µm final fineness
- | 2 grinding stations for jars of min. 12 ml and max. 500 ml, jars of 12 – 80 ml can be stacked (two jars each)
- | GrindControl to measure temperature and pressure inside the jar.
- | Aeration lids to control the atmosphere inside the jar
- | Bench top model, touch screen, storable SOPs and cycle programs, 5 different jar materials for dry and wet grinding



FAST & POWERFUL

- | Измельчение без потерь до субмикронного диапазона
- | При коллоидном измельчении в присутствии жидкости можно достичь нанометрического диапазона (<100 нм)
- | Variable speed from 50 to 800 rpm, speed ratio 1:-2
- | Milling with up to 64.4 x acceleration of gravity
- | Batch-wise processing with max. 2 x 220 ml sample
- | Possibility to stack jars enables simultaneous processing of 4 samples



SAFE AND EASY HANDLING

- | Easy and safe clamping of the grinding jars thanks to lockable sun wheel
- | Слайдер безопасности для автоматического контроля правильности установки размольного стакана
- | Perfect stability on the lab bench thanks to FFCS -technology
- | Comfortable parameter setting via Touch display
- | Automatic grinding chamber ventilation with directed air stream for perfect jar cooling
- | Programmable starting time
- | Both grinding jars are freely accessible
- | Ergonomic clamping unit with smooth surfaces



SETTINGS & OPTIONS

- | Dry and wet milling possible
- | Подходит для длительных операций, 99:59:59 ч максимум.
- | Programmable breaks e.g. for cooling
- | Automatic calculation of the total process time
- | Изменение направления вращения помогает минимизировать эффект спекания
- | Smart service interval notification based on usage



REPRODUCIBILITY

- | Reproducible results due to speed control
- | Indication of load-defined speed, independent of set speed
- | 12 SOPs and 4 cycle programs can be stored
- | Защита от сбоев питания гарантирует сохранение в памяти прибора оставшегося времени измельчения при нештатном отключении электроэнергии



THE BEST ALTERNATIVE TO A RETSCH PLANETARY BALL MILL? A RETSCH MIXER MILL.



Benefit from particularly ergonomic handling while achieving the same finenesses down to the nanometer range.

PLANETARY BALL MILL PM 300

SAFETY FIRST: AUTOMATED NOTIFICATION OF CLAMPING FORCE

Operation of the RETSCH planetary ball mills is particularly safe. They feature a robust Safety Slider which ensures that the mill can only be started after the grinding jar has been securely fixed with a clamping device. The self-acting lock ensures that the jar is seated correctly and securely. This proven solid mechanical system is less failure-prone than electronic solutions - the user has full access to the sample at any time. When the electronic system fails, it is not possible to unlock the jars, for example. A unique safety feature of the PM 300 is an acoustic signal and notification in the display when the clamping unit has been fixed with the required force of 25 Nm. RETSCH offers a convenient clamping aid to facilitate the process. This is particularly helpful when the machine is operated in the upper speed range between 600 and 800 rpm.



PLANETARY BALL MILL PM 300

WET AND NANO-SCALE GRINDING WITH THE PM 300

Мокрое измельчение используется для получения частиц размером менее 5 мкм, так как мелкие частицы имеют тенденцию заряжаться на своей поверхности и агломерироваться, что затрудняет дальнейшее измельчение в сухом режиме. При добавлении жидкости или диспергатора частицы можно предотвратить образования агломератов.

Для получения очень тонких частиц размером 100 нм и менее (наноизмельчение) методом мокрого измельчения необходимо трение, а не удар. Это достигается за счет использования большого количества мелких мелющих шаров, которые имеют большую поверхность и много точек соприкосновения. В идеале не менее 60% объема размольного стакана должно быть заполнено мелкими размольными шарами.

Для получения более подробной информации о заполнении стакана, мокром измельчении и извлечении образца посмотрите видеоролик.

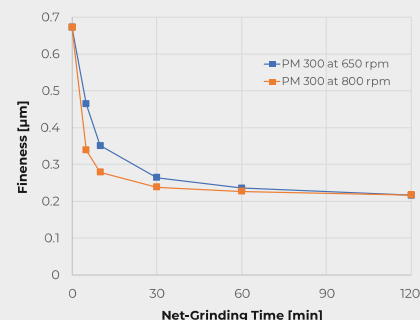


[Смотреть видео](#)

На видео показано мокрое измельчение в планетарной шаровой мельнице PM 100.

TITANIUM DIOXIDE IN 125 ML JAR

The graphic shows the result of pulverizing titanium dioxide (TiO₂) at 650 rpm and 800 rpm in the PM 300 and the net processing time. With the higher energy input at 800 rpm, the particle size decreases faster. However, the increased warming effects at 800 rpm should also be considered, as they might make longer breaks necessary.



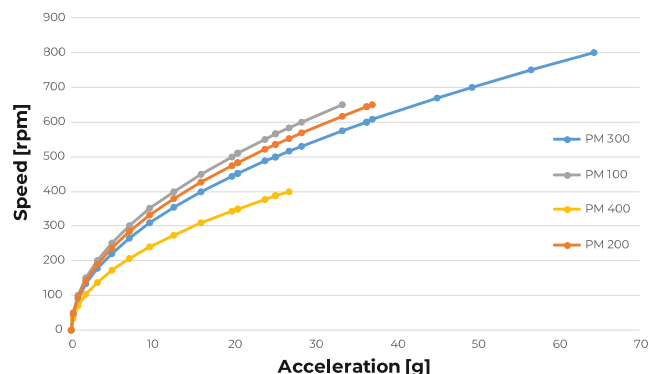
Net processing time of titanium dioxide with 0.1 mm grinding balls in sodium phosphate solution

PLANETARY BALL MILL PM 300

APPLICATIONS IN MECHANOCHEMISTRY

RETSCH Planetary Ball Mills are perfectly suited for processes like mechanical alloying or mechanosynthesis. For most reactions, the 1:-2 speed ratio of jar to sun wheel of the models PM 100 and PM 200 is fully adequate, as the ball charge produces enough impact energy. However, greater energy is required for some reactions. Here the PM 400 MA can be used with the increased speed ratio of 1:-2.5 or 1:-3.0.

The PM 300 works with a speed ratio of 1:-2, but in contrast to other models, it reaches up to 64.4 x acceleration of gravity thanks to the maximum speed of 800 rpm and the large sun wheel. Together with the option to use four small, stackable grinding jars sized 12 to 80 ml for small scale operations, or two jars sized up to 500 ml for upscaling purposes, this planetary ball mill is highly suitable for research applications in mechanochemistry.



Achievable acceleration in different planetary ball mills dependent on speed setting

PLANETARY BALL MILL PM 300

EASYFIT GRINDING JARS FOR EXCELLENT RESULTS

The performance and the result of sample preparation are also determined by the choice of the grinding jar and its ball charge. The EasyFit range of jars has been specially designed for extreme working conditions such as long-term trials, even at maximum speed of 800 rpm, wet grinding, high mechanical loads and maximum speeds as well as for mechanical alloying. This line of jars is suitable for all RETSCH planetary ball mills.

The new EasyFit grinding jar series features a structure on the bottom of the 50-500 ml jars called Advanced Anti-Twist (AAT). This ensures that the jars are tightly fixed without the risk of twisting, even at high speed, and that wear and tear is drastically reduced. Secure clamping of the jars is made much easier: to find the correct clamping position, a maximum twist of 60° is required.

The geometry of the EasyFit jars in the 50 ml and 250 ml sizes has been enlarged in diameter and reduced in height compared to the previous "comfort" models. This offers two advantages: better grinding results and interchangeable lids, as there are only three diameter dimensions for the entire grinding jar range.

Diameter categories

- | Diameter 1: 12 ml and 25 ml grinding jars
- | Diameter 2: 50 ml, 80 ml and 125 ml grinding jars
- | Diameter 3: 250 ml and 500 ml grinding jars

- | Available jar sizes: 12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml / 250 ml / 500 ml
- | Innovative Advanced Anti-Twist (AAT) function ensures secure fit of grinding jars
- | High flexibility thanks to suitability of three lid sizes for all seven jar sizes
- | Pressure-tight and dust-proof O-ring sealing prevents material spillage
- | Jars and balls available in 5 materials: hardened stainless steel, tungsten carbide, agate, sintered aluminium oxide, zirconium oxide
- | Stainless steel protective jacket for agate, sintered aluminum oxide, zirconium oxide and tungsten carbide grinding jars
- | Зазор между стаканом и крышкой позволяет легко открыть крышку, например, с помощью шпателя, если внутри стакана возникает пониженное давление



ADAPTER FOR SPECIAL APPLICATIONS

With a special adapter, co-crystal screening can be carried out in a planetary ball mill, using disposable vials such as 1.5 ml GC glass vials. The adapter features 24 positions arranged in an outer ring with 16 positions and an inner ring with 8 positions. The outer ring accepts up to 16 vials, allowing for screening up to 64 samples simultaneously when using the Planetary Ball Mill PM 400. The 8 positions of the inner ring are suitable to perform trials with different energy input, e.g. for mechanosynthesis research.



[Смотреть видео](#)

JARS & LIDS FOR SPECIAL APPLICATIONS

- For colloidal or wet grinding, the use of a grinding jar with a special closure device is recommended
- The special closure device is designed for ergonomic handling
- Аэрационные крышки разработаны для создания инертной среды, например, если кислород может повлиять на процесс измельчения или механосинтез. Крышки позволяют вводить в размольный стакан такие газы, как аргон или азот.
- Система измерения давления и температуры PM GrindControl



GrindControl



Aeration lid



[Смотреть видео](#)

Video:
Aeration lid

Both the aeration lid and GrindControl can now be equipped with inlays of different materials. Thus, the lid can be used for, e. g. a steel and a zirconium oxide jar by simply exchanging the inlay.

PLANETARY BALL MILL PM 300

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАПОЛНЕНИЮ РАЗМОЛЬНОГО СТАКАНА

Для получения наилучших результатов измельчения объём стакана должен соответствовать объёму измельчаемого образца. Размер мелющих шаров должен быть в 3 раза больше размера самой крупной частицы образца. В соответствии с этим эмпирическим правилом, количество мелющих шаров в зависимости от размера шаров и объёма стакана указано в таблице ниже. К примеру, для измельчения 200 мл образца с максимальным размером частиц 7 мм рекомендуется использовать размольный стакан объёмом 500 мл и шары размером 20 мм и крупнее. Согласно таблице, потребуется 25 мелющих шаров.

Размольный стакан номинальный объём	Количество образца	Макс. размер образца	Рекомендуемая загрузка шарами (штук)					
			Ø 5 mm	Ø 7 mm	Ø 10 mm	Ø 15 mm	Ø 20 mm	Ø 30 mm
12 ml	до ≤5 ml	<1 mm	50	15	5	-	-	-

25 ml	до ≤10 ml	<1 mm	95 – 100	25 – 30	10	-	-	-
50 ml	5 – 20 ml	<3 mm	200	50 – 70	20	7	3 – 4	-
80 ml	10 – 35 ml	<4 mm	250 – 330	70 – 120	30 – 40	12	5	-
125 ml	15 – 50 ml	<4 mm	500	110 – 180	50 – 60	18	7	-
250 ml	25 – 120 ml	<6 mm	1100 – 1200	220 – 350	100 – 120	35 – 45	15	5
500 ml	75 – 220 ml	<10 mm	2000	440 – 700	200 – 230	70	25	8

If a pulverization process in a planetary ball mill is successful depends on the machine settings but also on the filling level of the grinding jar. The usable volume of the jars depends on the type of sample material. The number of grinding balls given in the table reflect the minimum amount per jar. A better result is obtained with a larger number of suitable balls, if indicated. In exceptional cases, the number of balls can be reduced by not more than 15%; however, that will result in increased wear of the grinding tools.

PLANETARY BALL MILL PM 300

ТИПИЧНЫЕ ОБРАЗЦЫ МАТЕРИАЛОВ

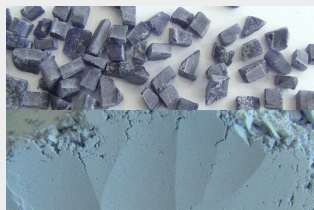
Планетарные шаровые мельницы RETSCH идеально подходят для измельчения таких материалов как сплавы, бентонит, кости, углеродные волокна, катализаторы, целлюлоза, цементный клинкер, керамика, древесный уголь, химические продукты, глинистые минералы, уголь, кокс, компост, бетон, электронный лом, волокна, стекло, гипс, волосы, гидроксиапатит, железная руда, каолин, известняк, оксиды металлов, минералы, руды, краски и лаки, бумага, пигменты, растительные материалы, полимеры, кварц, семена, полудрагоценные камни, осадок сточных вод, шлак, почвы, ткани, табак, отходы, древесина и т.д.

**Very hard, abrasive:
Industrial diamonds**



*11 g sample
50 ml tungsten carbide
grinding jars
4 x 20 mm tungsten
carbide grinding balls
4 min at 400 rpm*

**Hard-brittle:
Sodalite mineral**



*85 g sample
125 ml zirconium oxide
grinding jars
7 x 20 mm zirconium
oxide grinding balls
12 min at 500 rpm*

**Nano grinding:
Aluminum oxide**



*100 g sample + 190 ml
sodium-phosphate
solution
500 ml zirconium oxide
grinding jars
1 kg 2 mm zirconium
oxide grinding balls
3:30 min net-grinding
at 650 rpm*

*Grinding breaks help to
keep temperature
lower*

**Medium-hard, tough:
Polyester
terephthalate resin**



*125 g sample
500 ml zirconium oxide
grinding jars
8 x 30 mm zirconium
oxide grinding balls
3 min at 350 rpm*

PLANETARY BALL MILL PM 300

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Размольный стакан размещён вне центра планетарного диска шаровой мельницы. Направление вращения планетарного диска противоположно вращению размольного стакана с соотношением скоростей 1:-2. Мелющие шары в размольном стакане подвергаются действию так называемых сил Кориолиса.

Разница скоростей между шарами и размольным стаканом приводит к взаимодействию сил трения и удара, которые высвобождают большую кинетическую энергию. Взаимодействие этих сил приводит к высокой степени измельчения в планетарной шаровой мельнице.



[Смотреть видео](#)

PLANETARY BALL MILL PM 300

ХАРАКТЕРИСТИКИ

Применения	pulverizing, mixing, homogenizing, colloidal milling, mechanical alloying, mechanochemistry, co-crystal screening
Область применения	биология, геология / металлургия, машиностроение / электроника, медицина / фармацевтика, окружающая среда / переработка, сельское хозяйство, стекло / керамика, стройматериалы, химия
Исходный материал	мягкий, твердый, хрупкий, волокнистый - сухой или влажный
Принцип измельчения	удар, трение
Исходный размер частиц*	< 10 мм
Конечная тонкость*	< 1 мкм, для коллоидного измельчения < 0,1 мкм
Размер загрузки / полезный объем*	max. 2 x 220 ml
Количество размольных мест	2
Соотношение скоростей	1 : -2
Скорость планетарного диска	50 - 800 min ⁻¹
Эффективный диаметр планетарного диска	180 мм
Перегрузка	64 g
Тип размольных стаканов	optional areation covers, safety closure devices
Материал размольной гарнитуры	hardened stainless steel, карбид вольфрама, агат, спеченный корунд, Оксид циркония
Размеры размольных стаканов	12 мл / 25 мл / 50 мл / 80 мл / 125 мл / 250 мл / 500 мл
Stackable grinding jars	12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml
Adapter for single-use glas vials	24 x 1.5 ml / 7 x 20 ml
Установка времени измельчения	цифровая, от 00:00:01 до 99:59:59
Работа с интервалами	да, со сменой направления вращения
Длительность интервала	от 00:00:01 до 99:59:59
Длительность паузы	от 00:00:01 до 99:59:59
Количество программ в памяти прибора	12
Сохраняемые программы циклов	4
Измерение подводимой энергии	да
Интерфейс	USB, RASPI

Привод	3-фазный асинхронный двигатель с частотным преобразователем
Мощность привода	2,5 kW
Электропитание	200-240 В, 50/60 Гц
Тип электросети	1-фазная
Степень защиты	IP 20
Потребляемая мощность	~ 3335 VA
Ш x В x Г в закрытом виде	745 x 525 x 580 mm
Вес нетто	~ 118 kg
Стандарты	CE
Патент на изобретение	да

* в зависимости от исходного материала, конфигурации и настроек прибора

www.retsch.com/pm300

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

PLANETARY BALL MILL PM 300

(размольные стаканы и шары заказывайте, пожалуйста, отдельно)

20.570.0001



PM 300 с 2 посадочными
местами под стаканы,
отношение скоростей
1 : -2

ACCESSORIES PLANETARY BALL MILLS

22.661.0005	Clamping unit for PM 300
03.025.0178	Adapter for stacking grinding jars 50 ml - 80 ml
03.025.0182	Adapter for the use of grinding jars 12 ml and 25 ml (only for PM 300)
03.486.0062	Opening aid for clamping unit of planetary ball mills
99.200.0041	IQ/OQ Documentation for PM 300

PRESSURE AND TEMPERATURE MEASURING SYSTEM GRINDCONTROL FOR PLANETARY BALL MILLS

**incl. sensors and transmitter unit, insert of lid, software, case, opening aid and cleaning accessories for PM
(please order grinding jars separately)**

22.782.0033



GrindControl for PM grinding jar EasyFit 50 - 125 ml

22.782.0034



GrindControl for PM grinding jar EasyFit 250 - 500 ml

GRINDCONTROL LID INSERTS

03.474.0243	GrindControl lid insert for 50, 80, 125 ml, stainless steel
03.474.0246	GrindControl lid insert for 50, 80, 125 ml, zirconium oxide
03.474.0244	GrindControl lid insert for 250 or 500 ml, stainless steel
03.474.0247	GrindControl lid insert for 250 or 500 ml, zirconium oxide

ACCESSORIES FOR PM GRINDCONTROL WITH GRINDING JARS EASYFIT

05.114.0056		O-ring for 50, 80 or 125 ml
05.114.0054		O-ring for 250 ml - 500 ml grinding jars EasyFit (PM)
03.111.0438		Flat gasket for 50 ml, 80 ml or 125 ml
03.111.0439		Flat gasket for 250 ml - 500 ml
22.186.0007		Sintered filter with O-ring, set of 10 pieces
22.864.0001		Valve set M8x1 for GrindControl and aeration lids

GRINDING JARS EASYFIT

(grinding jars EasyFit are suitable for all planetary ball mills)

HARDENED STAINLESS STEEL

01.462.0239		12 мл
01.462.0240		25 мл
01.462.0516		50 мл
01.462.0517		80 мл
01.462.0518		125 мл
01.462.0519		250 ml
01.462.0520		500 ml

КАРБИД ВОЛЬФРАМА

01.462.0494		50 мл
01.462.0495		80 мл
01.462.0527		125 мл
01.462.0497		250 ml

01.462.0498 500 ml

АГАТ

01.462.0509 50 мл

01.462.0511 80 мл

01.462.0515 125 мл

01.462.0502 250 ml

01.462.0506 500 ml

СПЕЧЕННЫЙ КОРУНД

01.462.0507 50 мл

01.462.0512 125 мл

01.462.0499 250 ml

01.462.0503 500 ml

ОКСИД ЦИРКОНИЯ

01.462.0508 50 мл

01.462.0510 80 мл

01.462.0513 125 мл

01.462.0500 250 ml

01.462.0504 500 ml

ADAPTER FOR GLASS VIALS

01.462.0540 Adapter for 24 x 1.5 ml glass vials, stainless, hardened steel



22.749.0009 Glass vial 1.5 ml incl. septum cap, 100 pieces



05.181.0112 Replacement pressure spring for adapter for 24 x 1.5 ml glass vials, 1 piece

01.462.0541 Adapter for 7 x 20 ml glass vials, stainless, hardened steel

22.749.0010 Glass vial 20 ml incl. septum cap, 100 pieces

05.181.0044 Replacement pressure spring for adapter for 7 x 20 ml glass vials, 1 piece

ACCESSORIES FOR GRINDING JARS EASYFIT FOR WET GRINDING, GRINDING WITH INERT ATMOSPHERE AND MECHANICAL ALLOYING (MA)

AERATION LIDS (INCL. INLAY)

22.107.0613	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, hardened stainless steel
22.107.0616	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, tungsten carbide
22.107.0617	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, agate
22.107.0615	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, zirconium oxide
22.107.0618	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, hardened stainless steel
22.107.0621	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, tungsten carbide
22.107.0622	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, agate
22.107.0620	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, zirconium oxide
22.107.0619	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, aluminum oxide
22.864.0001	Spare valve set for aeration lids M8x1



INLAY FOR AERATION LID

03.474.0225	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, hardened stainless steel
03.474.0207	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, tungsten carbide
03.474.0208	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, agate
03.474.0206	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, zirconium oxide
03.474.0226	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, hardened stainless steel
03.474.0210	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, tungsten carbide
03.474.0211	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, agate
03.474.0209	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, zirconium oxide
03.474.0215	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, aluminum oxide

AERATION LIDS FOR GRINDING JARS EASYFIT

INCL. O-RINGS AND SINTERED FILTER (PLEASE ORDER LID INSERT AND GRINDING JAR SEPARATELY)

22.107.0636	Aeration lid for grinding jar EasyFit 50 ml - 125 ml
-------------	--

22.107.0637 Aeration lid for grinding jar EasyFit 250 ml - 500 ml

INSERT FOR GRINDING JAR EASYFIT

03.474.0261	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, stainless steel
03.474.0262	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, zirconium oxide
03.474.0263	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, tungsten carbide
03.474.0268	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, agate
03.474.0264	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 250 oder 500 ml, stainless steel
03.474.0265	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 250 oder 500 ml, zirconium oxide
03.474.0266	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 250 oder 500 ml, tungsten carbide
03.474.0267	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 250 oder 500 ml, aluminum oxide
03.474.0269	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 250 oder 500 ml, agate
22.186.0007	Sintered filter with O-ring, set of 10 pieces
22.864.0001	Valve set M8x1 for GrindControl and aeration lids



ЗАЖИМНЫЕ УСТРОЙСТВА

22.867.0011	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml
22.867.0012	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml
02.486.0055	Opening aid for safety closure device

GASKETS FOR GRINDING JARS EASYFIT

УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ КОЛЬЦА

05.114.0086	O-ring for 12 ml grinding jar EasyFit
05.114.0085	O-ring for 25 ml grinding jar EasyFit
05.114.0054	O-ring for 250 ml - 500 ml grinding jars EasyFit
05.114.0056	O-ring for 50 ml - 125 ml grinding jars EasyFit
05.114.0063	O-ring for 250 ml - 500 ml grinding jars EasyFit, agate



03.111.0438 Flat gasket for 50 ml, 80 ml or 125 ml

03.111.0439 Flat gasket for 250 ml - 500 ml

МЕЛЮЩИЕ ШАРЫ

ЗАКАЛЁННАЯ СТАЛЬ

05.368.0029  5 мм Ø

05.368.0030  7 мм Ø

05.368.0059  10 мм Ø

05.368.0032  12 мм Ø

05.368.0108  15 мм Ø

05.368.0033  20 мм Ø

05.368.0057  30 мм Ø

НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ

22.455.0010  2 мм Ø, 500 г (прим. 110 мл)

22.455.0011  3 мм Ø, 500 г (прим. 120 мл)

22.455.0002  3 мм Ø, 200 штук (прим. 6 мл)

22.455.0001  4 мм Ø, 200 штук (прим. 14 мл)

22.455.0003  5 мм Ø, 200 штук (прим. 25 мл)

05.368.0034		5 мм Ø
05.368.0035		7 мм Ø
05.368.0063		10 мм Ø
05.368.0037		12 мм Ø
05.368.0109		15 мм Ø
05.368.0062		20 мм Ø
05.368.0105		25 мм Ø
05.368.0061		30 мм Ø

КАРБИД ВОЛЬФРАМА

22.455.0006		3 мм Ø, 200 штук (прим. 6 мл)
22.455.0005		4 мм Ø, 200 штук (прим. 14 мл)
22.455.0004		5 мм Ø, 200 штук (прим. 25 мл)
05.368.0038		5 мм Ø
05.368.0039		7 мм Ø
05.368.0071		10 мм Ø
05.368.0041		12 мм Ø

05.368.0110		15 мм Ø
05.368.0070		20 мм Ø
05.368.0069		30 мм Ø

АГАТ

05.368.0024		5 мм Ø
05.368.0025		7 мм Ø
05.368.0067		10 мм Ø
05.368.0027		12 мм Ø
05.368.0111		15 мм Ø
05.368.0028		20 мм Ø
05.368.0065		30 мм Ø

СПЕЧЕННЫЙ КОРУНД

05.368.0021		10 мм Ø
05.368.0112		15 мм Ø
05.368.0054		20 мм Ø
05.368.0053		30 мм Ø

05.368.0052



40 мм Ø

ОКСИД ЦИРКОНИЯ

32.368.0005



0.1 мм Ø, 0.5 кг (прим. 135 мл)

32.368.0003



0.5 мм Ø, 0.5 кг (прим. 135 мл)

32.368.0004



1 мм Ø, 0.5 кг (прим. 135 мл)

05.368.0089



2 мм Ø, 0.5 кг (прим. 135 мл)

05.368.0090



3 мм Ø, 0.5 кг (прим. 140 мл)

22.455.0007



3 мм Ø, 200 штук (прим. 6 мл)

22.455.0009



5 мм Ø, 200 штук (прим. 25 мл)

05.368.0146

7 мм Ø

05.368.0094



10 мм Ø

05.368.0096



12 мм Ø

05.368.0113



15 мм Ø

05.368.0093



20 мм Ø

05.368.0106



25 мм Ø

05.368.0092



30 мм Ø