



MOINHO DE BOLAS PLANETÁRIO PM 100

O Moinho de Bolas Planetário PM 100 é um poderoso modelo de bancada com uma única estação de moagem e um contrapeso fácil de usar que compensa massas até 8 kg. Permite moer até 220 ml de material de amostra por lote.

As forças centrífugas extremamente altas dos Moinhos de Bolas Planetários resultam em energia de pulverização muito alta e, portanto, tempos de moagem curtos.

O PM 100 pode ser encontrado em praticamente todas as indústrias onde o processo de controle de qualidade exige as mais altas exigências de pureza, velocidade, finura e reprodutibilidade.

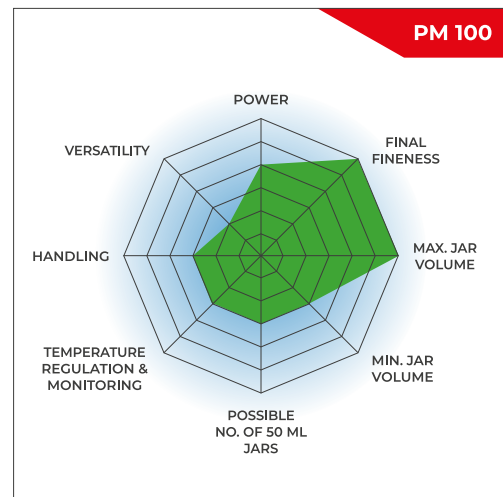
O moinho é ideal para tarefas de pesquisa como mecanoquímica (mecano-síntese, liga mecânica e mecanocatálise), ou moagem coloidal ultrafina em escala nanométrica, bem como para tarefas de rotina, como misturar e homogeneizar materiais macios, duros, quebradiços ou fibrosos.



[Clique para ver o vídeo](#)

O MOINHO DE BOLAS IDEAL PARA APLICAÇÕES PADRÃO

- | Velocidade max. 650 rpm
- | Alimentação de até 10 mm e finura final de 0,1 µm
- | 1 estação de moagem para jarro de 12 ml até 500 ml
- | Jarros de 12 – 80 ml podem ser empilhados (dois frascos cada)
- | GrindControl para medir temperatura e pressão dentro do frasco.
- | Tampas de aeração para controlar a atmosfera dentro do jarro
- | Métodos (SOPs) armazenáveis e programas de ciclo, 5 diferentes materiais para os jarros de moagem a seco e a úmido



RÁPIDO & POTENTE

- | Redução de tamanho sem perdas até a faixa submicrômetro
- | A moagem úmida produz tamanhos de partículas na faixa de nanômetros (<100 nm)
- | Velocidade variável de 100 a 650 rpm, relação de velocidade 1:-2
- | Moagem com até 33,3 x aceleração da gravidade
- | Processamento em lote com máx. 1 x amostra de 220 ml
- | 2 x 20 ml de amostra por lote com frascos empilhados

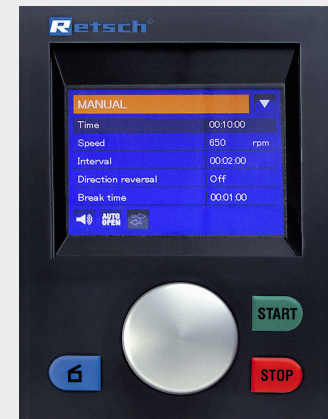


PM 100

MOINHO DE BOLAS PLANETÁRIO PM 100

REPRODUTIBILIDADE, SEGURANÇA E FÁCIL MANUSEIO

- | Resultados reproduzíveis devido ao controle de velocidade
- | Fixação fácil e segura de frascos de moagem
- | O controle deslizante de segurança impede a partida da máquina sem frascos firmemente presos
- | Perfeita estabilidade na bancada de laboratório graças à tecnologia FFCS
- | Sensor de contrapeso e desequilíbrio inovador para operação não supervisionada
- | Configuração confortável de parâmetros via display e operação ergonômica de 1 botão
- | Ventilação automática da câmara de moagem
- | 10 Métodos podem ser armazenados, tempo de início programável
- | O backup de falha de energia garante o armazenamento do tempo de processamento restante



AJUSTES & OPÇÕES

- | Possibilidade de moagem a seco e a úmido
- | Adequado para testes de longo prazo, 99:59:59 h máx.
- | A operação de intervalo permite pausas de resfriamento
- | A inversão de direção ajuda a minimizar os efeitos de aglomeração

A MELHOR
ALTERNATIVA PARA
UM MOINHO DE
BOLAS PLANETÁRIO
RETSCH? UM
MOINHO
MISTURADOR
RETSCH.

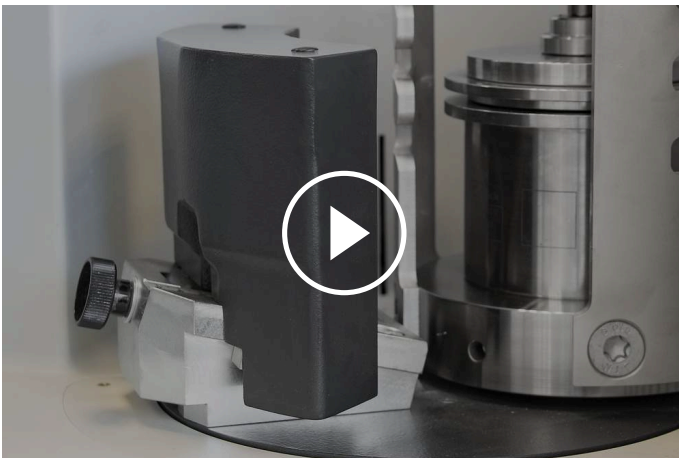


Beneficie-se de um manuseio particularmente ergonômico ao mesmo tempo em que alcança as mesmas finuras até a faixa nanométrica.

MOINHO DE BOLAS PLANETÁRIO PM 100

SEGURANÇA EM PRIMEIRO LUGAR: CONTRAPESO E FIXAÇÃO DO FRASCO

CONTRAPESO



[Clique para ver o vídeo](#)

Os moinhos planetários com uma única estação de moagem requerem um contrapeso para fins de balanceamento. No moinho de bolas planetário PM 100, este contrapeso pode ser ajustado em um trilho guia inclinado para compensar as diferentes alturas dos centros de gravidade de copos de moagem de tamanhos diferentes e, assim, evitar oscilações indesejadas da máquina.

SAFETY SLIDER



[Clique para ver o vídeo](#)

A operação dos moinhos de bolas planetários RETSCH é particularmente segura. Eles apresentam um robusto controle deslizante de segurança que garante que o moinho só possa ser iniciado após a fixação segura do jarro de moagem com um dispositivo de fixação. A trava de ação automática garante que o jarro seja encaixado corretamente e com segurança. Este sistema mecânico sólido comprovado é menos propenso a falhas do que as soluções eletrônicas - o usuário tem acesso total à amostra a qualquer momento. Quando o sistema eletrônico falha, não é possível desbloquear os jarros, por exemplo.

MOINHO DE BOLAS PLANETÁRIO PM 100

MOAGEM ÚMIDA E EM NANOESCALA COM O PM 100

A moagem úmida é usada para obter tamanhos de partículas abaixo de 5 µm, pois partículas pequenas tendem a ficar carregadas em suas superfícies e aglomerar, o que dificulta a moagem adicional no modo seco. Ao adicionar um líquido ou dispersante, as partículas podem ser mantidas separadas.

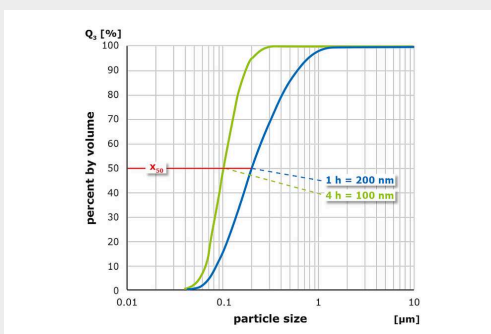
Para produzir partículas muito finas de 100 nm ou menos (moagem em nanoescala) por moagem úmida, é necessário atrito em vez de impacto. Isto é conseguido usando um grande número de pequenas esferas de moagem que têm uma grande superfície e muitos pontos de atrito. O nível de enchimento ideal do frasco deve consistir em 60% de pequenas bolas de moagem.

Para mais detalhes sobre enchimento de jarros, moagem úmida e recuperação de amostras, assista ao vídeo.



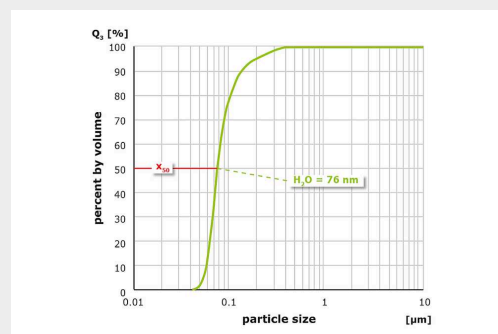
[Clique para ver o vídeo](#)

O gráfico mostra o resultado da moagem de alumina (Al₂O₃) a 650 rpm no PM 100. Após 1 h de redução de tamanho em água com esferas de moagem de 1 mm, o valor médio da distribuição granulométrica é de 200 nm; após 4 h é de 100 nm.



Moagem de alumina em água com esferas de moagem de 1 mm (esquerda) após 1 hora (azul) e após 4 horas (verde)

Em outro ensaio, o material foi primeiramente pulverizado por 1 hora com esferas de moagem de 1 mm e depois por 3 horas com esferas de moagem de 0,1 mm. Neste caso, um tamanho médio de 76 nm foi alcançado.



Moagem de alumina com esferas de moagem de 1 mm (1 hora) e depois com esferas de 0,1 mm (3 horas) em água

Os resultados mostram que os moinhos de bolas planetários podem produzir tamanhos de partículas na faixa de nanômetros. A escolha do tamanho certo da esfera, o tipo de líquido e a relação líquido/sólido (nível de viscosidade) desempenham um papel crucial neste processo.

MOINHO DE BOLAS PLANETÁRIO PM 100

FRASCOS DE MOAGEM DE FÁCIL ENCAIXE PARA EXCELENTES RESULTADOS

O desempenho e o resultado da preparação da amostra também são determinados pela escolha do recipiente de moagem e sua carga de esferas. A gama de jarros de Fácil Encaixe foi especialmente concebida para condições de trabalho extremas, como ensaios de longa duração, mesmo a uma velocidade máxima de 800 rpm, moagem húmida, cargas mecânicas elevadas e velocidades máximas, bem como para ligas mecânicas. Esta linha de frascos é adequada para todos os moinhos de bolas planetários RETSCH.

A nova série de jarros de moagem de Fácil Encaixe apresenta uma estrutura na parte inferior dos frascos de 50-500 ml chamada Avançada Antitorção (AAT). Isso garante que os frascos fiquem bem fixados sem risco de torção, mesmo em alta velocidade, e que o desgaste seja drasticamente reduzido. A fixação segura dos frascos é muito mais fácil: para encontrar a posição correta de fixação, é necessária uma torção máxima de 60°.

A geometria dos jarros de Fácil Encaixe nos tamanhos de 50 ml e 250 ml foi ampliada em diâmetro e reduzida em altura em comparação com os modelos "confort" anteriores. Isso oferece duas vantagens: melhores resultados de moagem e tampas intercambiáveis, pois existem apenas três dimensões de diâmetro para toda a gama de jarras de moagem.

categorias de diâmetro

- | Diâmetro 1: frascos de moagem de 12 ml e 25 ml
- | Diâmetro 2: frascos de moagem de 50 ml, 80 ml e 125 ml
- | Diâmetro 3: potes de moagem de 250 ml e 500 ml

- | Tamanhos de frascos disponíveis: 12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml / 250 ml / 500 ml
- | A função inovadora Ajuste Antitorção (AAT) garante um ajuste seguro dos frascos de moagem
- | Alta flexibilidade graças à adequação de três tamanhos de tampa para todos os sete tamanhos de frasco



- | O anel de vedação estanque à pressão e à prova de poeira evita o derramamento de material
- | Jarros e esferas disponíveis em 5 materiais: aço inoxidável endurecido, carboneto de tungstênio, ágata, óxido de alumínio sinterizado, óxido de zircônio
- | Jaqueta protetora de aço inoxidável para jarros de moagem de ágata, óxido de alumínio sinterizado, óxido de zircônio e carboneto de tungstênio
- | Uma ranhura entre o corpo do frasco e a tampa permite uma abertura fácil da tampa, ex.: com a ajuda de uma espátula, se houver efeitos de pressão dentro do frasco

JARROS & TAMPAS PARA APLICAÇÕES ESPECIAIS

- | Para moagem coloidal ou úmida, recomenda-se o uso de um jarro de moagem com um dispositivo de fechamento especial
- | O dispositivo de fechamento especial é projetado para manuseio ergonômico
- | As tampas de aeração são projetadas para trabalhar sob atmosfera inerte, por exemplo, se o oxigênio puder influenciar o processo de moagem ou a mecanossíntese. As tampas permitem a introdução de gases como argônio ou nitrogênio no jarro de moagem.
- | Sistema opcional de medição de pressão e temperatura PM GrindControl

Tanto a tampa de aeração quanto o GrindControl agora podem ser equipados com embutidos de diferentes materiais. Assim, a tampa pode ser utilizada para, e. g. um frasco de aço e óxido de zircônio simplesmente trocando o embutidos.

ADAPTADOR PARA APLICAÇÕES ESPECIAIS

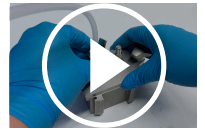
Com um adaptador especial, a triagem de co-cristais pode ser realizada em um moinho de bolas



GrindControl



Tampa de aeração



[Clique para ver o vídeo](#)

Vídeo: Tampa de aeração

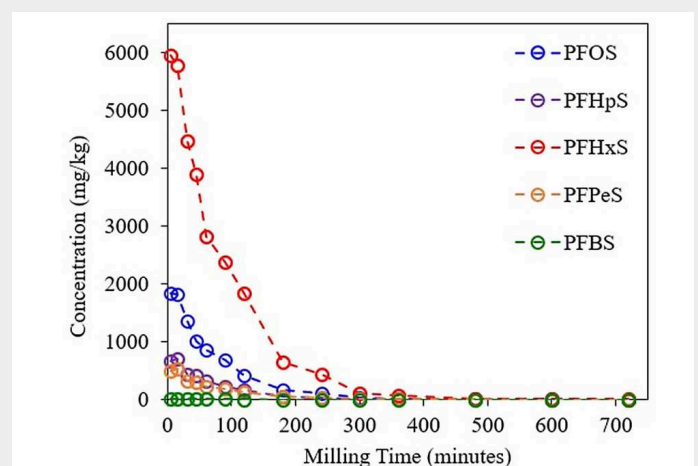
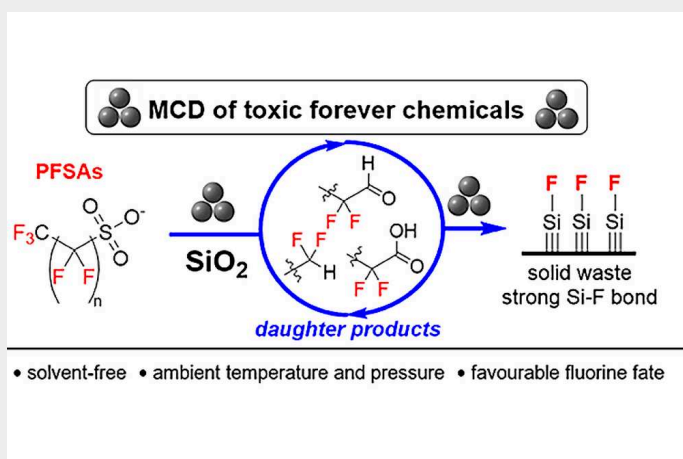
planetário, usando frascos descartáveis como frascos de vidro GC de 1,5 ml. O adaptador possui 24 posições organizadas em um anel externo com 16 posições e um anel interno com 8 posições. O anel externo aceita até 16 frascos, permitindo a triagem de até 64 amostras simultaneamente quando se usa o Moinho de Bolas Planetário PM 400. As 8 posições do anel interno são adequadas para realizar testes com diferentes entradas de energia, por exemplo, para pesquisa em mecanossíntese.



MECHANOCHEMICAL DESTRUCTION OF FOREVER CHEMICALS IN PM 100

In a detailed study, Gobindlal et al. (2022) [10] investigated the mechanochemical destruction (MCD) of perfluorosulfonic acids (PFSAs), a subclass of persistent per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs), using the PM 100.

- | Milling Setup: 0.05 g of PFAS standards were mixed with 5 g of quartz sand in a 50 ml stainless steel jar with ten 10 mm stainless steel balls.
- | Milling was performed at ambient temperature and pressure, without solvents or chemical additives. Samples were milled for up to 720 minutes, under relatively mild conditions, to assess degradation kinetics and establish the underlying degradation mechanisms.
- | The PM 100 achieved 99.99% degradation of total PFSA content after 720 minutes. Individual compounds like PFOS, PFHpS, PFHxS, PFPeS, and PFBS showed rapid degradation, with PFBS reaching complete destruction by 180 minutes.



Diminuição da concentração de diferentes ácidos perfluorsulfônicos (PFAs) durante a moagem no PM100 ao longo de um período de 700 minutos; resultados apresentados pelo grupo de Kapish Gobindlal. [1]

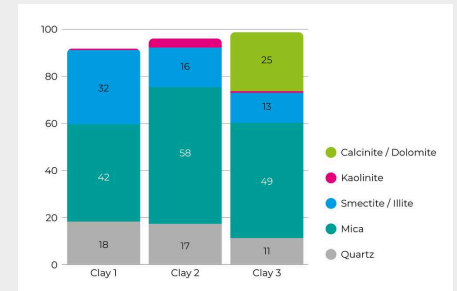
MECHANISM OF ACTION:

Quartz sand, when ground in the PM 100, generates reactive surface radicals that initiate PFAS breakdown. These radicals facilitate C-F bond cleavage, one of the strongest in organic chemistry, leading to the mineralization of fluorine into stable Si-F bonds. Another study by the same group highlights the scalability and effectiveness of MCD using the Retsch PM 100 planetary ball mill for the remediation of PFAS-contaminated land and the destruction of stockpiled AFFFs.

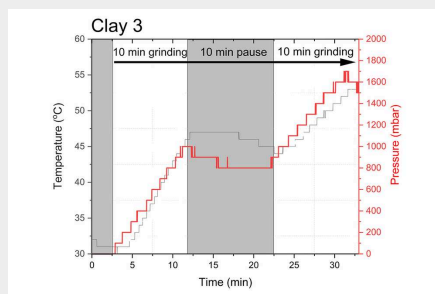
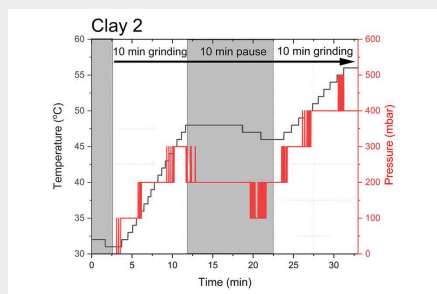
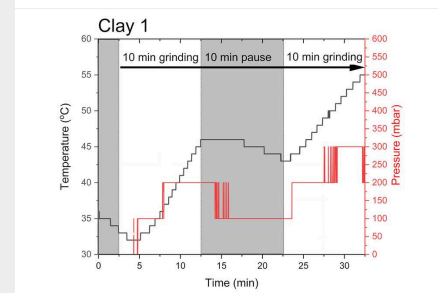
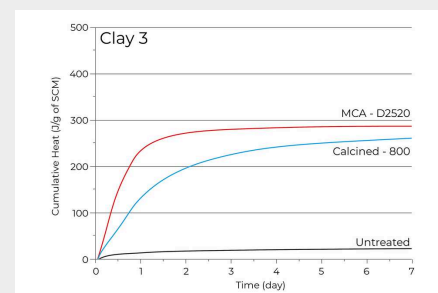
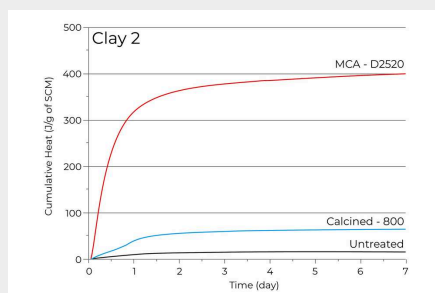
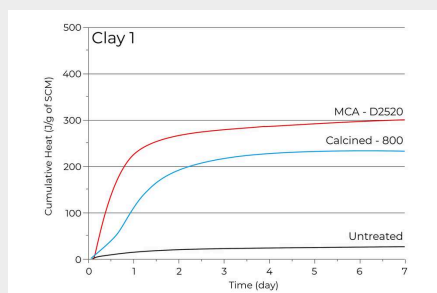
A MECANOQUÍMICA ENCONTRA O CIMENTO: ALTERNATIVAS À CALCINAÇÃO DE ARGILA E TECNOLOGIA DE ATIVAÇÃO PARA ARGILAS

As argilas ativadas estão entre os materiais cimentícios suplementares (SCMs) mais promissores, pois estão disponíveis globalmente, podem ser obtidas localmente e permitem uma redução significativa de clínquer. Tradicionalmente, argilas reativas são produzidas via calcinação, mas a ativação mecanoquímica é uma tecnologia emergente que pode oferecer uma alternativa atraente em certas aplicações. A ativação mecanoquímica da argila — particularmente utilizando moinhos de bolas como o PM 100 ou PM 300 — utiliza energia mecânica para alterar a estrutura cristalina, permitir a amorfização e aumentar a reatividade, tornando uma ampla gama de tipos de argila locais utilizáveis como materiais de substituição de cimento. O PM 100 e o PM 300 são perfeitamente adequados para esse processo em escala laboratorial e piloto. Estudos mostram que as argilas ativadas mecanicamente são mais finas, estruturalmente modificadas e mais reativas quimicamente do que as argilas calcinadas, especialmente aquelas com alto teor de mica.

Um elemento-chave do controle de processo na tecnologia de ativação é o sistema GrindControl, que mede continuamente a temperatura e a pressão dentro do vaso de moagem, ajuda a evitar o superaquecimento e fornece informações importantes sobre as reações mecanoquímicas. Os sensores são compatíveis com vários tamanhos de vasos. Durante a ativação da argila, a temperatura e a pressão aumentam significativamente, indicando a liberação de gases e a transformação mineral; esse monitoramento é essencial para controlar a reatividade e garantir uma qualidade consistente do produto SCM. Os dados também podem apoiar conclusões sobre a composição da argila — por exemplo, materiais com maior teor de dolomita geram pressões mais altas devido à liberação de CO₂ [1].



REATIVIDADE DE DIFERENTES ARGILAS APÓS ATIVAÇÃO TÉRMICA E MECÂNICA; O AUMENTO DA PRESSÃO NO GRINDCONTROL REFLETE O TEOR DE DOLOMITA



MOINHO DE BOLAS PLANETÁRIO PM 100

ENCHIMENTO DE JARRO RECOMENDADO

Para produzir ótimos resultados de moagem, o tamanho do jarro deve ser adaptado à quantidade de amostra a ser processada. As esferas de moagem são dimensionadas idealmente 3 vezes maiores do que a maior peça de amostra. Seguindo esta regra prática, o número de bolas de moagem para cada tamanho de bola e volume de jarro é indicado na tabela abaixo. Para pulverizar, por exemplo, 200 ml de uma amostra composta por partículas de 7 mm, recomenda-se uma jarra de 500 ml e esferas de moagem de pelo menos 20 mm ou maiores. De acordo com a tabela, são necessárias 25 esferas de moagem.

Jarro de moagem	Quantidade da amostra	Tamanho max. da alimentação	Carga de bola recomendada (peças)
-----------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------------------

volume nominal			Ø 5 mm	Ø 7 mm	Ø 10 mm	Ø 15 mm	Ø 20 mm	Ø 30 mm
12 ml	até ≤5 ml	<1 mm	50	15	5	-	-	-
25 ml	até ≤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

A tabela mostra as cargas recomendadas (em pedaços) de esferas de moagem de diferentes tamanhos em relação ao volume do jarro de moagem, quantidade de amostra e tamanho máximo de alimentação.

MOINHO DE BOLAS PLANETÁRIO PM 100

AMOSTRAS TÍPICAS

Os moinhos de bolas planetários RETSCH são perfeitamente adequados para redução de tamanho de, por exemplo, ligas, bentonita, ossos, fibras de carbono, catalisadores, celulose, clínquer de cimento, cerâmica, carvão, produtos químicos, minerais argilosos, carvão, coque, composto, concreto, eletrônicos sucatear, Fibras, vidro, gesso, cabelo, Hidroxiapatita, minério de ferro, caulim, calcário, Óxidos metálicos, minerais, Minérios, Tintas e lacas, papel, Pigmentos, Materiais vegetais, Polímeros, quartzo, Sementes, Pedras semipreciosas, Lodo de esgoto, escórias, solos, tecidos, tabaco, amostras de resíduos, madeira, etc.

**RESISTENTE-FIBROSO:
MADEIRA**



40g de amostra
Jarro de moagem de
aço inoxidável de 500
ml
8 bolas de moagem de
aço inoxidável de 30
mm
5 minutos a 380 rpm

**DURO-QUEBRADIÇO:
MAGNETITA**



315 g de amostra
Jarro de moagem de
carboneto de
tungstênio de 250 ml
15 x 20 mm bolas de
moagem de carboneto
de tungstênio
5 minutos a 500 rpm

MÉDIO-DURO: SOLO



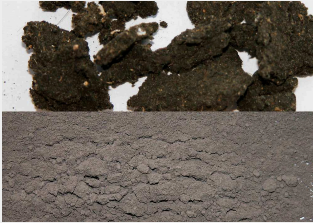
Amostra de 45 ml
Jarro de moagem de
aço inoxidável de 125 ml
7 bolas de moagem de
aço inoxidável de 20
mm
2 minutos a 400 rpm

**FIBROSA: GRAMA
SECA**



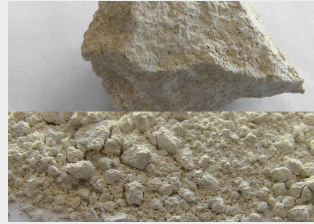
amostra de 200ml
Frasco de moagem de
óxido de zircônio de 250
ml
15 bolas de moagem de
óxido de zircônio de 20
mm
30 minutos a 480 rpm

**MÉDIO-DURO/
FIBROSO : LODO DE
EFLUENTES**



20g de amostra
Jarro de moagem de
óxido de zircônio de 125
ml
50 x 10 mm esferas de
moagem de óxido de
zircônio
30 min a 380 rpm com
inversão de direção

**MÉDIO-DURO:
CALCÁRIO**



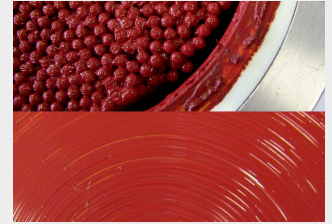
Amostra de 170 ml
Jarro de moagem de
óxido de zircônio de
500 ml
8 bolas de moagem de
óxido de zircônio de 30
mm
3 minutos a 450 rpm

**DURO-QUEBRADIÇO:
LÁPIS LAZÚLI**



4 peças de amostra
Frasco de moagem de
óxido de zircônio de 50
ml
3 bolas de moagem de
óxido de zircônio de 20
mm
2 minutos a 420 rpm

**SUAVE - MOAGEM
ÚMIDA: CAROTENO**



50 g de amostra + 70 g
de óleo
Frasco de moagem de
óxido de zircônio de 50
ml
1100 g bolas de
moagem de óxido de
zircônio de 3 mm
2 h a 480 rpm
(operação de intervalo
com 10 min de
moagem / 10 min de
pausa = tempo líquido
de moagem 1 h)

Para encontrar a melhor solução para sua tarefa de preparação de amostra, visite nosso banco de dados de aplicativos

MOINHO DE BOLAS PLANETÁRIO PM 100

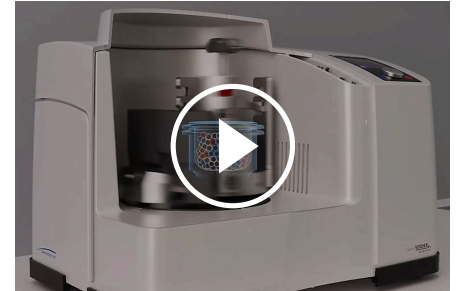
PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O jarro de moagem é disposta excentricamente na roda solar do moinho de bolas planetário. A direção do movimento da roda solar é oposta à dos potes de moagem na proporção 1:-2. As bolas de moagem nos jarros são submetidas a movimentos rotacionais sobrepostos, as chamadas forças de Coriolis. A diferença de velocidade entre as bolas e os potes produz uma interação entre as forças de atrito e de impacto, o que libera altas energias dinâmicas. A interação entre essas forças produz o alto e muito efetivo grau de redução de tamanho do moinho de bolas planetário, tanto nas interações bola-bola quanto bola-parede.

Os moinhos planetários com uma única estação de moagem requerem um contrapeso para fins de balanceamento. No moinho de bolas PM 100 este contrapeso pode ser ajustado em um trilho guia inclinado. Desta forma, as diferentes alturas dos centros de gravidade de frascos de tamanhos diferentes podem ser compensadas para evitar oscilações perturbadoras da máquina.

Quaisquer vibrações restantes são compensadas pelos pés com algum movimento livre (Soquetes de compensação de força livre). Esta tecnologia inovadora é baseada no princípio d'Alembert e permite movimentos circulares muito pequenos da carcaça da máquina que resultam em uma compensação de massa automática. A bancada do laboratório está sujeita apenas a forças de atrito mínimas geradas nos pés.

Desta forma, o moinho de bolas planetário PM 100 garante uma operação silenciosa e segura com compensação máxima de vibrações mesmo com as maiores forças de pulverização dentro dos frascos de moagem e, portanto, pode ser deixado na bancada sem supervisão.



[Clique para ver o vídeo](#)

MOINHO DE BOLAS PLANETÁRIO PM 100

DADOS TÉCNICOS

Aplicação	pulverizing, mixing, homogenizing, colloidal milling, mechanical alloying, mechanosynthesis, nano grinding, co-crystal screening
Campo de aplicação	agricultura, biologia, engenharia / eletrônica, geologia / metalurgia, materiais de construção, medicina / produtos farmacêuticos, meio ambiente / reciclagem, química, vidro / cerâmica
Material a processar	macio, duro, quebradiço, fibroso - seco ou úmido
Princípio de fragmentação	impacto, fricção
Granulometria inicial*	< 10 mm
Granulometria final*	< 1 µm e para moagem coloidal < 0,1 µm
Tamanho do lote / quantidade a processar*	máx. 1 x 220 ml, máx. 2 x 20 ml com vasos de moagem empilhados
Número de postos de moagem	1
Relação de velocidade	1 : -2
Velocidade da engrenagem central	100 - 650 min ⁻¹
Diâmetro efetivo da engrenagem central	141 mm
Exibição da largura da lacuna	33.3 g
Tipo de vaso de moagem	EasyFit, optional areation covers, safety closure devices
Material das ferramentas de moagem	aço endurecido, aço inoxidável, carboneto de tungstênio, ágata, óxido de alumínio sinterizado, nitreto de silício, óxido de zircônio
Volumes de vasos de moagem	12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml / 250 ml / 500 ml
Jarros de moagem empilháveis	12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml
Adapter for single-use glas vials	24 x 1.5 ml / 7 x 20 ml
Programação do tempo de moagem	digital, 00:00:01 para 99:59:59
Intervalo de operação	sim, com reversão de sentido
Intervalo	00:00:01 a 99:59:59
Tempo de pausa	00:00:01 a 99:59:59
Programas armazenáveis	10
Interface	RS 232 / RS 485
Acionamento	motor trifásico assincronizado com conversor de frequência

Potência de acionamento	750 W
Dados de conexão elétrica	diferentes opções
Conexão elétrica	1 - Fase
Código de proteção	IP 30
Consumo de energia	~ 1250W (VA)
C x A x P fechado	640 x 480 (780) x 420 mm
Peso líquido	~ 86 kg
Normas e padrões	CE
Patente	Contrapeso (DE 20307741), FFCS (DE 20310654), Controle deslizante de segurança (DE 202008008473)

*dependendo do material a processar e da configuração/ajuste do equipamento

REFERÊNCIAS


[1] Kapish Gobindlal, Zoran Zujovic, Jacob Jaine, Cameron C. Weber, Jonathan Sperry; Solvent-free ambient temperature and pressure destruction-of PFSA's under MCD presents a detailed study on the mechanochemical destruction (MCD) of perfluorosulfonic acids (PFSA's), Environmental Science & Technology 2023, DOI: 10.1021/acs.est.2c06673.

www.retsch.pt/pm100

DADOS PARA PEDIDO

MOINHO PLANETÁRIO DE ESFERAS PM 100

(por favor, solicite jarros de moagem e esferas separadamente)

20.540.0001  PM 100 com 1 estação de moagem, proporção de rotação de 1: -2

versões em outras voltagens disponíveis sob consulta pelo mesmo preço

ACESSÓRIOS MOINHOS DE BOLAS PLANETÁRIOS


22.661.0002  Unidade de fixação para PM 100 / PM 400

03.025.0178 Adaptador para empilhar frascos de moagem 50 ml - 80 ml

22.221.0002  Peso adicional para PM 100

02.728.0048  Contra-ajuda para roda solar PM 100, PM 200 e PM 400

03.486.0062 Auxílio de abertura para unidade de fixação de moinhos de bolas planetários

99.200.0006  Documentação IQ/OQ para PM 100

PRESSURE AND TEMPERATURE MEASURING SYSTEM GRINDCONTROL FOR PLANETARY BALL MILLS

Inclui sensores e unidade transmissora, inserção de tampa, software, estojo, auxílio de abertura e acessórios de limpeza para PM (por favor, peça os jarros de moagem separadamente)

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 para jarras de moagem de 250 ml - 500 ml 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		Filtro sinterizado com anel o-ring, conjunto de 10 unidades
22.864.0001		Jogo de válvulas M8x1 para GrindControl e tampas de aeração

FRASCOS DE MOAGEM FÁCIL ENCAIXE

(os potes de moagem EasyFit são adequados para todos os moinhos de bolas planetários)

AÇO INOXIDÁVEL ENDURECIDO

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

CARBETO DE TUNGSTÊNIO

01.462.0494		50 ml
01.462.0495		80 ml

01.462.0527 125 ml

01.462.0497 250 ml

ÁGATA

01.462.0509 50 ml

01.462.0511 80 ml

01.462.0515 125 ml

01.462.0502 250 ml

01.462.0506 500 ml

ÓXIDO DE ALUMÍNIO SINTERIZADO

01.462.0507 50 ml

01.462.0512 125 ml

01.462.0499 250 ml

01.462.0503 500 ml

ÓXIDO DE ZIRCÔNIO

01.462.0508 50 ml

01.462.0510 80 ml

01.462.0513 125 ml

01.462.0500 250 ml

01.462.0504 500 ml

ADAPTADOR PARA FRASCOS DE VIDRO

01.462.0540  Adaptador para 24 frascos de vidro de 1,5 ml, aço inoxidável, aço endurecido

22.749.0009  Frasco de vidro de 1,5 ml com tampa de septo, 100 unidades

05.181.0112 Mola de pressão de reposição para adaptador de 24 frascos de vidro de 1,5 ml, 1 peça

01.462.0541 Adaptador para 7 frascos de vidro de 20 ml, aço inoxidável, aço endurecido

22.749.0010 Frasco de vidro de 20 ml com tampa de septo, 100 unidades

05.181.0044

Mola de pressão de reposição para adaptador de 7 frascos de vidro de 20 ml, 1 peça

ACESSÓRIOS PARA FRASCOS DE MOAGEM DE FÁCIL ENCAIXE PARA MOAGEM ÚMIDA, MOAGEM COM ATMOSFERA INERTE E LIGA MECÂNICA (MA)

TAMPAS DE AERAÇÃO (INCL. EMBUTIDO)

22.107.0613	jarros de moagem EasyFit 50 ml - 125 ml, aço inoxidável temperado
22.107.0616	jarros de moagem EasyFit 50 ml - 125 ml, carboneto de tungstênio
22.107.0617	jarros de moagem EasyFit 50 ml - 125 ml, carboneto de ágata
22.107.0615	jarros de moagem EasyFit 50 ml - 125 ml, carboneto de óxido de zircônia
22.107.0618	para jarros de moagem EasyFit 250 ml - 500 ml, aço inoxidável temperado
22.107.0621	para jarros de moagem EasyFit 250 ml - 500 ml, carbeto de tungstênio
22.107.0622	para jarros de moagem EasyFit 250 ml - 500 ml, ágata
22.107.0620	para jarros de moagem EasyFit 250 ml - 500 ml, óxido de zircônia
22.107.0619	para jarros de moagem EasyFit 250 ml - 500 ml, óxido de alumínio
22.864.0001	Conjunto de válvulas de reposição para tampas de aeração M8x1



EMBUTIMENTO PARA TAMPA DE AERAÇÃO

03.474.0225	jarros de moagem EasyFit 50 ml - 125 ml, aço inoxidável temperado
03.474.0207	jarros de moagem EasyFit 50 ml - 125 ml, carboneto de tungstênio
03.474.0208	jarros de moagem EasyFit 50 ml - 125 ml, carboneto de ágata
03.474.0206	jarros de moagem EasyFit 50 ml - 125 ml, carboneto de óxido de zircônia
03.474.0226	para jarros de moagem EasyFit 250 ml - 500 ml, aço inoxidável temperado
03.474.0210	para jarros de moagem EasyFit 250 ml - 500 ml, carbeto de tungstênio
03.474.0211	para jarros de moagem EasyFit 250 ml - 500 ml, ágata
03.474.0209	para jarros de moagem EasyFit 250 ml - 500 ml, óxido de zircônia
03.474.0215	para jarros de moagem EasyFit 250 ml - 500 ml, óxido de alumínio

AERATION LIDS FOR GRINDING JARS EASYFIT

INCL. ANÉIS O-RING E FILTRO SINTERIZADO (POR FAVOR, PEÇA O INSERTO DA TAMPA E O VASO DE

MOAGEM SEPARADAMENTE)

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	Filtro sinterizado com anel o-ring, conjunto de 10 unidades
22.864.0001	Jogo de válvulas M8x1 para GrindControl e tampas de aeração



DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA PARA FECHAMENTO


22.867.0011	para jarros de moagem de fácil encaixe 50 ml - 125 ml
22.867.0012	para jarros de moagem de Fácil Encaixe 250 ml - 500 ml
02.486.0055	Auxiliar de abertura para dispositivo de fechamento de segurança

JUNTAS PARA JARROS DE MOAGEM DE FÁCIL ENCAIXE

SELO DE VEDAÇÃO

05.114.0086	Anel de vedação (O-ring) para jarra de moagem de 12 ml EasyFit.
05.114.0085	O-ring para jarro de moagem de 25 ml EasyFit
05.114.0054	O-ring para jarros de moagem de 250 ml - 500 ml de Fácil encaixe
05.114.0056	O-ring para jarros de moagem de 50 ml - 125 ml de Fácil Encaixe



05.114.0063  O-ring para jarros de moagem de 250 ml - 500 ml de Fácil Encaixe, ágata

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

03.111.0439 Flat gasket for 250 ml - 500 ml

ESFERAS DE MOAGEM

AÇO TEMPERADO

05.368.0029  5 mm Ø

05.368.0030  7 mm Ø

05.368.0059  10 mm Ø


05.368.0032  12 mm Ø


05.368.0108  15 mm Ø

05.368.0033  20 mm Ø


05.368.0057  30 mm Ø

AÇO INOXIDÁVEL

22.455.0010  2 mm Ø, 500 g (aprox. 110 ml)

22.455.0011  3 mm Ø, 500 g (aprox. 120 ml)

22.455.0002  3 mm Ø, 200 peças (aprox. 6 ml)

22.455.0001  4 mm Ø, 200 peças (aprox. 14 ml)


22.455.0003  5 mm Ø, 200 peças (aprox. 25 ml)

05.368.0034  5 mm Ø


05.368.0035  7 mm Ø


05.368.0063  10 mm Ø

05.368.0037  12 mm Ø

05.368.0109  15 mm Ø


05.368.0062  20 mm Ø

05.368.0105  25 mm Ø

05.368.0061  30 mm Ø

CARBETO DE TUNGSTÊNIO

22.455.0006  3 mm Ø, 200 peças (aprox. 6 ml)

22.455.0005  4 mm Ø, 200 peças (aprox. 14 ml)

22.455.0004  5 mm Ø, 200 peças (aprox. 25 ml)

05.368.0038  5 mm Ø

05.368.0039  7 mm Ø

05.368.0071  10 mm Ø

05.368.0041 12 mm Ø



05.368.0110 15 mm Ø



05.368.0070 20 mm Ø



05.368.0069 30 mm Ø



ÁGATA

05.368.0024 5 mm Ø



05.368.0025 7 mm Ø



05.368.0067 10 mm Ø



05.368.0027 12 mm Ø



05.368.0111 15 mm Ø



05.368.0028 20 mm Ø



05.368.0065 30 mm Ø



ÓXIDO DE ALUMÍNIO SINTERIZADO

05.368.0021 10 mm Ø


















05.368.0112 15 mm Ø



05.368.0054 20 mm Ø



05.368.0053		30 mm Ø
05.368.0052		40 mm Ø
ÓXIDO DE ZIRCÔNIO		
32.368.0005		0,1 mm Ø, 0,5 kg (aprox. 135 ml)
32.368.0003		0,5 mm Ø, 0,5 kg (aprox. 135 ml)
32.368.0004		1 mm Ø, 0,5 kg (aprox. 135 ml)
05.368.0089		2 mm Ø, 0,5 kg (aprox. 135 ml)
05.368.0090		3 mm Ø, 0,5 kg (aprox. 140 ml)
22.455.0007		3 mm Ø, 200 peças (aprox. 6 ml)
22.455.0009		5 mm Ø, 200 peças (aprox. 25 ml)
05.368.0146		7 mm Ø
05.368.0094		10 mm Ø
05.368.0096		12 mm Ø
05.368.0113		15 mm Ø
05.368.0093		20 mm Ø
05.368.0106		25 mm Ø
05.368.0092		30 mm Ø