



MOINHO MISTURADOR MM 500 NANO

Produção confortável de partículas na faixa nanométrica

MAIS QUE UMA ALTERNATIVA PARA UM MOINHO PLANETÁRIO DE BOLAS

O moinho misturador MM 500 nano é uma unidade de bancada compacta e versátil, desenvolvida especialmente para moagem a seco, úmida e criogênica de até 2 x 45 ml de amostras em segundos. Com uma frequência máxima de 35 Hz, gera energia suficiente para produzir partículas na faixa dos nanômetros. O acionamento robusto de alto desempenho torna o moinho adequado para processos de moagem de longo prazo até 99 horas e, portanto, muito interessante para pesquisa e mecanoquímica.

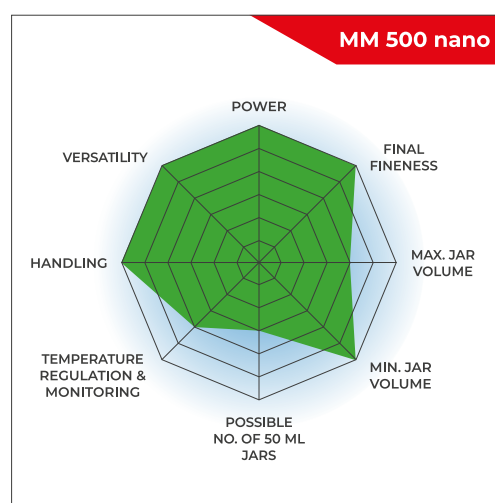
Portanto, o MM 500 nano é um moinho misturador exclusivo no mercado para fornecer uma alternativa real à moagem em um moinho de bolas planetário - com manuseio mais confortável e menos efeitos de aquecimento.



[Clique para ver o vídeo](#)

MOAGEM COM BOLAS DE ALTA VELOCIDADE COM FACILIDADE DE USO PARA MELHORES RESULTADOS

- | Velocidade max. 35 Hz
- | A oscilação horizontal causa fortes efeitos de impacto para o processamento eficaz da amostra
- | Alimentação de até 10 mm e finura final de 0,1 µm
- | 2 estações de moagem para jarros de min. 2 ml e máx. 125 ml, adaptador para frascos de uso único de 18 x 2 ml
- | Jarros de aço podem ser pré-resfriados manualmente em nitrogênio líquido
- | GrindControl para medir temperatura e pressão dentro do frasco.
- | Tampas de aeração para controlar a atmosfera dentro do jarro
- | Modelo de bancada, tela sensível ao toque, fixação fácil do jarro, jarros podem permanecer presos para subamostragem, métodos (SOPs) armazenáveis e programas de ciclo, 4 materiais diferentes para p jarro de moagem a seco e úmido



VANTAGENS ATRAVÉS DO DESIGN

- | Fixação e manuseio muito fáceis e confortáveis dos recipientes de moagem, que são estanques até 5 bar
- | Os frascos de moagem permanecem fixos enquanto uma sub-amostra ou uma visualização pode ser feita
- | Design ergonômico com tela sensível ao toque para fácil configuração de parâmetros
- | 12 métodos e 4 ciclos de programa com até 99 repetições para facilitar aplicações de rotina

FLEXIBILIDADE

- | Igualmente adequado para pulverização rápida <2 min e moagem a longo período, até 99 horas
- | Use uma grande bola de moagem no modo de alto impacto ou várias bolas menores no modo de alta fricção
- | Use o MM 500 nano para aplicações rotineiras de preparo de amostras, para nano moagem ou para aplicações de pesquisa como mecânicoquímica e ligas mecânicas

MECANOQUÍMICA NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE PRINCÍPIOS ATIVOS COM A MÁXIMA EFICIÊNCIA

Descubra como os métodos mecanoquímicos podem contribuir para a produção de princípios ativos farmacêuticos – com maior eficiência atômica, menos subprodutos e uma pegada ecológica significativamente reduzida.

A mecanoquímica abre novos caminhos para uma síntese química mais sustentável: através da utilização de energia mecânica, é possível realizar reações no estado sólido – frequentemente sem qualquer utilização de solventes ou com uma utilização mínima dos mesmos. Isto reduz o desperdício, diminui o consumo de energia e, ao mesmo tempo, melhora a eficiência dos processos.

Os moinhos vibratórios, como o MM 500 nano, permitem um controle preciso dos parâmetros de moagem e são particularmente adequados para sínteses rápidas e eficientes à escala laboratorial. Para aplicações mais exigentes com energias mais elevadas, o moinho planetário de esferas PM 100 oferece condições ideais para realizar reações mesmo complexas de forma direcionada.

Dê uma vista de olhos!



[Clique para ver o vídeo](#)

Cortesia de Clara B. Gomez, LAQV
REQUIMTE

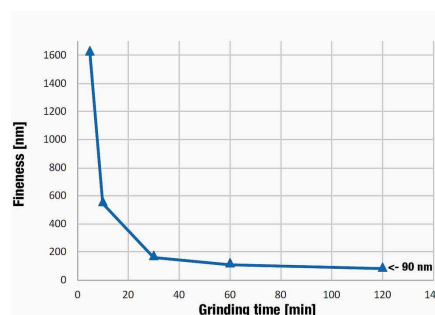
MOINHO MISTURADOR MM 500 NANO

TAMANHOS DE MOAGEM NA FAIXA DE NANÔMETRO

- | O novo design do jarro de moagem permite o uso otimizado do volume em moagem à úmido
- | Granulometria final < 100 nm possível graças à energia produzida em 35 Hz
- | Menos efeitos de aquecimento, assim a moagem geralmente pode ser feita sem paradas na moagem para resfriamento

Resultado: Você obtém amostra na faixa nano no menor tempo possível.

NANO-MOAGEM DE DIÓXIDO DE TITÂNIO SEM INTERVALOS DE RESFRIAMENTO



Nano-moagem de 25 g de dióxido de titânio em um frasco de moagem de 125 ml de óxido de zircônio com 275G de esferas de 0,1 mm, 30 ml de solução de NaPO₄ a 1%. Um tamanho de partícula de 90 nm foi alcançado após 120 minutos de moagem.

MOINHO MISTURADOR MM 500 NANO

ACESSÓRIOS PARA FLEXIBILIDADE MÁXIMA



JARROS DE MOAGEM EM 3 DIFERENTES MATERIAIS

Os tamanhos disponíveis dos frascos de moagem são de 50 ml, 80 ml e 125 ml; os materiais incluem aço inoxidável, carboneto de tungstênio e óxido de zircônio, garantindo o preparo da amostra sem contaminação.



[Clique para ver o vídeo](#)

TAMPA COM AERAÇÃO (VÍDEO)

RETSCH oferece uma tampa de aeração especial para jarros de moagem designados para aplicações onde uma atmosfera especial deve ser mantida no moinho de bolas.



GRINDCONTROL

O GrindControl mede a temperatura e a pressão dentro do frasco. O sistema inclui um sensor e uma unidade de transmissão, bem como um software de análise.

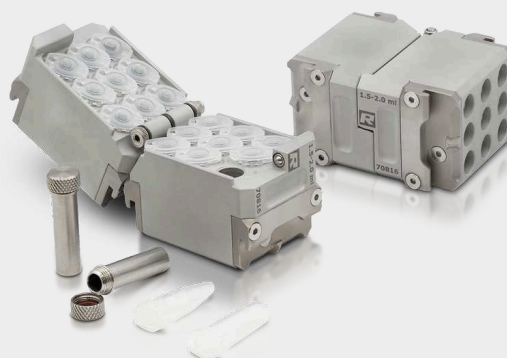
FRASCOS MULTI-CAVIDADE & ADAPTADOR

O processamento simultâneo de várias amostras pequenas é possível com os frascos de várias cavidades e um adaptador para frascos de reação. Este é um requisito típico, por exemplo, para aplicações farmacêuticas, químicas e bioquímicas. Os pequenos frascos de cavidade oferecem novas oportunidades para atividades de pesquisa mecanoquímica envolvendo pequenas quantidades de produtos químicos. As cavidades nos frascos têm uma forma oval que garante uma mistura eficaz. Os auxiliares de vazamento permitem o manuseio seguro da amostra.

O adaptador acomoda até 18 frascos de reação descartáveis de 1,5 ou 2,0 ml (por exemplo, frascos Eppendorf) ou nove tubos de aço de 2,0 ml. Com suas duas estações de moagem, o moinho de mistura nano MM 500 agora pode processar até 36 amostras em uma corrida de trabalho. Tubos de aço de 2,0 ml devem ser usados, se as amostras precisarem ser congeladas ou aquecidas, pois os vasos de reação poliméricos não suportam carga mecânica em temperaturas extremas.



Frascos multicavidade de 4 x 10 ml e 2 x 25 ml, feitos de aço inoxidável, incl. Auxiliares de derramamento de PTFE.



Adaptador para frascos de reação safe-lock de 18 x 2 ml ou tubos de aço de 9 x 2 ml, feitos de alumínio

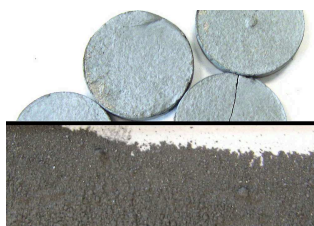
MOINHO MISTURADOR MM 500 NANO

MATERIAIS E AMOSTRAS TÍPICAS

Os moinhos misturadores RETSCH são polivalentes. Eles homogeneizam, por exemplo: ligas, ração animal, ossos, cerâmica, produtos químicos, carvão, coque, medicamentos, sucata eletrônica, vidro, grãos, cabelos, minerais, sementes oleaginosas, minérios, papel, materiais vegetais, plásticos, lodo de esgoto, solos, palha, pastilhas, têxteis, tecidos, tabaco, amostras de resíduos, madeira, lã, etc.



óxido de titânio
moagem úmida



ligas metálicas
moagem a seco



cabelo
moagem a seco

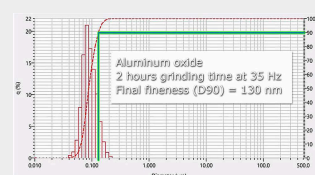


borracha de pneu
moagem criogênica

MOINHO MISTURADOR MM 500 VARIO

NANO MOAGEM DE ÓXIDO DE ALUMÍNIO NO MM 500 NANO

Distribuição de tamanho de partícula estreita de óxido de alumínio após a moagem (Nano moagem de 30 g de óxido de alumínio em um frasco de moagem de 125 ml de óxido de zircônio com 275 g de bolas de 0,1 mm, 33 ml de solução de NaPO₄ a 0,5%)



MOINHO MISTURADOR MM 500 NANO

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

Os frascos de moagem do moinho misturador MM 500 nano executam oscilações radiais na posição horizontal. A inércia das esferas de moagem faz com que elas impactem com alta energia no material da amostra nas extremidades arredondadas dos frascos de moagem e pulverizem. Além disso, o movimento dos frascos de moagem combinado com o movimento das esferas resulta na mistura intensiva da amostra. O grau de mistura pode ser aumentado ainda mais usando várias bolas menores.



[Clique para ver o vídeo](#)

DADOS TÉCNICOS

Aplicação	mecanoquímica, ligas mecânicas, redução de tamanho, mistura, homogeneização, moagem criogênica
Campo de aplicação	agricultura, alimentos, biologia, engenharia / eletrônica, geologia / metalurgia, materiais de construção, medicina / produtos farmacêuticos, meio ambiente / reciclagem, química / plásticos, vidro / cerâmica
Material a processar	duro, semiduro, mole, frágil, elástico, fibroso
Princípio de fragmentação	impacto, fricção
Granulometria inicial*	≤ 10 mm
Granulometria final*	~ 0.1 µm
Tamanho do lote / quantidade a processar*	max. 2 x 45 ml
Número de postos de moagem	2
Frequência vibracional	3 - 35 Hz (180 - 2100 min ⁻¹)
Duração típica da moagem	30 s - 2 min
Moagem a seco	Sim
Trituração a úmido	Sim
Moagem criogênica	Sim
Fracionamento de células com frascos de reação	-
Tipo de vaso de moagem	screw-lock jar with integrated safety closure devices, multi cavity jar, adapter for safe-lock reaction vials
Material das ferramentas de moagem	aço endurecido, aço inoxidável, carboneto de tungstênio, óxido de zircônio
Volumes de vasos de moagem	10 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml
Programação do tempo de moagem	digital, 10 s - 8 h
Tempo total de moagem	99 h
Programas armazenáveis	12
Número de programas de ciclos armazenáveis	4 (com 99 repetições)
Dados de conexão elétrica	100-120 V, 50/60 Hz; 200-230 V, 50/60Hz
Conexão elétrica	1 - Fase
Código de proteção	IP 30
Consumo de energia	750 W

C x A x P fechado	690 x 375 x 585 mm
Peso líquido	~ 60 kg
Normas e padrões	CE

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

www.retsch.com/mm500-nano

DADOS PARA PEDIDO

MOINHO MISTURADOR MM 500 NANO

**Moinho misturador MM 500 nano com braçadeira de liberação rápida
(solicite jarros de moagem e esferas separadamente)**

20.765.0003



MM 500 nano 200–230 V, 50/60 Hz

20.765.0004



MM 500 nano 100–120 V, 50/60 Hz

FRACOS DE MOAGEM COM TRAVA DE PARAFUSO PARA MM 500 CONTROL / NANO

AÇO TEMPERADO

01.462.0463



50 ml

01.462.0468



80 ml

01.462.0470



125 ml

AÇO INOXIDÁVEL

01.462.0447



50 ml

01.462.0467



80 ml

01.462.0420



125 ml

CARBETO DE TUNGSTÊNIO

01.462.0466



50 ml

01.462.0479



80 ml

ÓXIDO DE ZIRCÔNIO

01.462.0464



50 ml

01.462.0417



80 ml

01.462.0471



125 ml

JARROS DE DESCAROÇAMENTO MULTICAVIDADE MM 500 CONTROL/NANO

01.462.0537



4 x 10 ml, aço inoxidável 1.4112, incl. 3 auxiliares de vazamento

22.462.0014



Auxiliar de vazamento para frasco multicavidades de 10 ml

01.462.0536



2 x 25 ml, aço inoxidável 1.4112, incl. 1 ajudante para derramar

22.462.0015



Auxiliar de vazamento para frasco multicavidade de 25 ml

ACESSÓRIOS PARA MOAGEM EM FRASCOS DE 1,5 OU 2 ML

22.008.0012



Adapter made of aluminum for 18 x 2.0 ml / 1.5 ml Safe-lock reaction vials or 9 x 2.0 ml reaction vials made of stainless steel 316L

22.749.0001



tubos de reação com trava de segurança de 2,0 ml, 1.000 unidades

22.749.0002



tubos de reação trava de segurança de 1,5 ml, 1.000 unidades

22.749.0008



Frascos de reação feitos de aço inoxidável 316L, 2,0 ml, 10 unid.

ACESSÓRIOS PARA MOAGEM SOB ATMOSFERA INERTE

TAMPA DE AERAÇÃO PARA JARROS DE MOAGEM COM TRAVA DE PARAFUSO

incl. anéis o-ring e filtro sinterizado (por favor, peça o inserto da tampa e o vaso de moagem separadamente)

22.107.0638	Tampa de aeração para vasos de moagem com trava de rosca 50 ml
22.107.0639	Tampa de aeração para vasos de moagem com trava de rosca 80 ml
22.107.0640	Tampa de aeração para vasos de moagem com trava de rosca 125 ml

INSERTO DA TAMPA PARA VASOS DE MOAGEM COM TRAVA DE ROSCA

03.474.0258	Inserto da tampa de aeração para vasos de moagem com trava de rosca 50 ml, aço inoxidável
03.107.0570	Inserto da tampa de aeração para vasos de moagem com trava de rosca 50 ml, óxido de zircônio
03.474.0131	Inserto da tampa de aeração para vasos de moagem com trava de rosca 50 ml, carboneto de tungstênio
03.474.0259	Inserto da tampa de aeração para vasos de moagem com trava de rosca 80 ml, aço inoxidável
03.474.0166	Inserto da tampa de aeração para vasos de moagem com trava de rosca 80 ml, óxido de zircônio
03.474.0167	Inserto da tampa de aeração para vasos de moagem com trava de rosca 80 ml, carboneto de tungstênio
03.474.0260	Inserto da tampa de aeração para vasos de moagem com trava de rosca 125 ml, aço inoxidável
03.107.0565	Inserto da tampa de aeração para vasos de moagem com trava de rosca 125 ml, óxido de zircônio

ACESSÓRIOS PARA TAMPAS DE AERAÇÃO PARA VASOS DE MOAGEM COM TRAVA DE ROSCA

05.114.0057		Anel o-ring para vasos de moagem com trava de rosca 50 ml, 1 unidade
05.114.0158		Anel o-ring para vasos de moagem com trava de rosca 80 ml, 1 unidade
05.114.0122		Anel o-ring para vasos de moagem com trava de rosca 125 ml, 1 unidade

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



ACESSÓRIOS PARA JARRAS DE MOAGEM MM 500 CONTROL/NANO

22.486.0006	Placa de estabilização de jarra de moagem
02.486.0050	Chave de frascos para jarros de moagem
05.114.0057	Selo de vedação para jarros de 50 ml, 1 peça
05.114.0158	Selo de vedação para jarros de 80 ml, 1 piece
05.114.0122	Selo de vedação para jarros de 125 ml, 1 piece



ACESSÓRIOS PARA MOAGEM A FRIO MM 500 CONTROL/NANO

22.354.0003	Conjunto de criogenia para resfriar os frascos de moagem com nitrogênio líquido (incl. Recipiente isolado de 4 litros, 2 porta-recipientes de moagem, 1 par de óculos de segurança)
-------------	---

ACESSÓRIOS MM 500 CONTROL/NANO

05.114.0197	O-ring PTFE para frascos de moagem 50 ml, 1 peça, para moagem criogênica
05.114.0196	O-ring PTFE para jarros de moagem 80 ml, 1 peça, para moagem criogênica
05.114.0195	O-ring PTFE para frascos de moagem 125 ml, 1 peça, para moagem criogênica
05.114.0207	O-ring para jarros de múltiplas cavidades, 4 x 10 ml, 1 peça
05.114.0208	O-ring para jarros de múltiplas cavidades, 2 x 25 ml, 1 peça
05.114.0212	O-ring para jarros de múltiplas cavidades, 4 x 10 ml, 1 peça, para moagem criogênica
05.114.0213	O-ring para jarros de múltiplas cavidades, 2 x 25 ml, 1 peça, para moagem criogênica
99.200.0034	Documentação IQ/OQ para MM 500 nano

SISTEMA DE MEDIÇÃO DE PRESSÃO E TEMPERATURA

GRINDCONTROL PARA MOINHOS MISTURADORES

incl. sensores e unidade transmissora, maleta, auxiliar de abertura e acessórios de limpeza para MM 500 control / nano / Emax

(por favor, peça o inserto da tampa e o vaso de moagem separadamente)

22.782.0032	GrindControl para moinhos MM 500 control/nano/Emax, vaso de moagem 125 ml
03.474.0242	Inserto da tampa GrindControl para moinhos MM 500 control/nano e Emax , vaso de moagem 125 ml, aço inoxidável
03.474.0245	Inserto da tampa GrindControl para moinhos MM 500 control/nano e Emax , vaso de moagem 125 ml, óxido de zircônio

ACESSÓRIOS PARA MM 500 CONTROL/NANO GRINDCONTROL

05.114.0122		O-ring para jarros de moagem de 125 ml (MM 500 control/nano e Emax)
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

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

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)
22.455.0003		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

CARBETO DE TUNGSTÊNIO

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

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