



MŁYNEK MIKSUJĄCY MM 500 NANO

Rozdrabnianie do poziomu nanometrów w wygodny i prosty sposób

ZNACZNIE WIĘCEJ NIŻ ALTERNATYWA DLA MŁYNÓW PLANETARNO-KULOWYCH

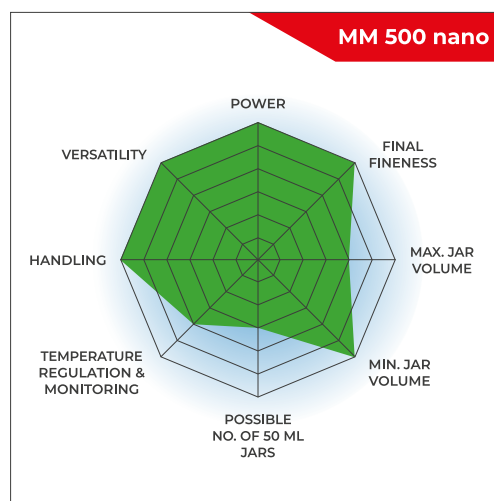
Młyn miksujący MM 500 nano to kompaktowy i wszechstronny młyn nablatowy, zaprojektowany z myślą o rozdrabnianiu na sucho, na mokro oraz o mieleniu kriogenicznym próbek o objętości do 2 x 45 ml w czasie nawet kilku sekund. Maksymalna częstotliwość pracy wynosząca 35 Hz powoduje, że do próbki dostarczana jest ilość energii pozwalająca na uzyskanie nawet cząstek nano. Solidny i mocny napęd pozwala na prowadzenie długich procesów mielenia trwających nawet do 99 godzin, co może być interesujące w nauce oraz mechanochemii. MM 500 to wyjątkowy młyn miksujący, który jest prawdziwą alternatywą dla planetarnych młynów kulowych - jest wygodniejszy w obsłudze i mniej nagrzewa próbkę.



[Kliknij by obejrzeć film](#)

SZYBKIE MIELENIE ZA POMOCĄ KUL Z ŁATWĄ OBSŁUGĄ DLA NAJLEPSZYCH REZULTATÓW

- | Maks. prędkość 35 Hz
- | Poziome oscylacje powodują silne efekty uderzeniowe dla efektywnego rozdrabniania próbek
- | Wielkość wejściowa do 10 mm i rozdrobnienie końcowe 0,1 µm
- | 2 stanowiska na naczynia min. 2 ml i maks. 125 ml, adapter 18 jednorazowych probówek 2 ml
- | Naczynia stalowe mogą być wstępnie schładzane poprzez zanurzenie w ciekłym azocie.
- | GrindControl do pomiaru temperatury i ciśnienia we wnętrzu naczynia mielącego.
- | Pokrywki z zaworami do kontrolowania atmosfery wewnątrz naczynia
- | Model stołowy, ekran dotykowy, łatwe mocowanie naczyń, naczynia pozostają zamocowane podczas pobierania podpróbki, pamięć programów i cykli, 4 różne materiały do mielenia na sucho i na mokro



ZALETY KONSTRUKCJI

- | Bardzo łatwe, wygodne mocowanie i obsługa naczyń mielących
- | Naczynia mogą pozostawać zamocowane w młynie podczas poboru pod-próbki czy też wizualnej oceny stopnia rozdrobnienia
- | Ergonomiczna konstrukcja z wyświetlaczem dotykowym pozwalającym na łatwe wprowadzanie ustawień
- | Pamięć 12 standardowych procedur oraz 4 programy pozwalające na tworzenie cykli z możliwością do 99 powtórzeń - wszystko to z myślą o codziennych, rutynowych procesach

ELASTYCZNOŚĆ

- | Odpowiedni zarówno do szybkiego rozdrabniania w czasie < 2 min, jak i długotrwałych procesów mielenia trwających nawet 99 godzin
- | Użyj jednej dużej kuli w trybie High Impact (rozbijanie) lub kilku mniejszych kul w trybie High Friction (rozcieranie)
- | Możesz używać młyna MM 500 do codziennych zadań związanych z przygotowaniem próbek, do rozdrabniania w skali nano lub do aplikacji takich jak mechanochemia czy stopowanie mechaniczne.

MECHANOCHEMISTRY IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY

SUSTAINABLE PRODUCTION OF ACTIVE PHARMACEUTICAL INGREDIENTS WITH MAXIMUM EFFICIENCY

Discover how mechanochemical methods can contribute to the production of active pharmaceutical ingredients—with higher atomic efficiency, fewer byproducts, and a significantly reduced environmental footprint.

Mechanochemistry opens up new avenues for more sustainable chemical synthesis: By utilizing mechanical energy, reactions can be carried out in the solid state—often with no solvents at all or only minimal use of solvents. This reduces waste, lowers energy consumption, and simultaneously improves process efficiency.

Vibrating mills such as the MM 500 nano enable precise control of grinding parameters and are particularly suitable for fast, efficient syntheses on a laboratory scale. For more demanding applications requiring higher energies, the planetary ball mill PM 100 offers optimal conditions for carrying out even complex reactions in a targeted manner.

Take a look!



[Kliknij by obejrzeć film](#)

Courtesy of Clara B. Gomez, LAQV
REQUIMTE

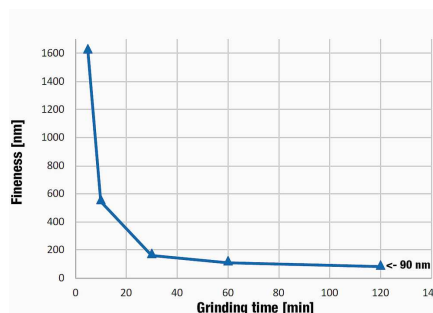
MŁYNEK MIKSUJĄCY MM 500 NANO

ROZDROBNIENIE W ZAKRESIE NANOMETRÓW

- | Nowy kształt naczyń pozwala na optymalne wykorzystanie ich objętości także podczas mielenia na mokro
- | Rozdrobnienie końcowe < 100 nm możliwe dzięki zwiększeniu energii mielenia przy prędkości 35 Hz
- | Zmniejszony efekt nagrzewania się próbki; dzięki temu może być zwykle prowadzone bez konieczności stosowania przerw mających na celu ochłodzenie próbki

Rezultat: Próbkę o wielkości nano uzyskano w krótszym czasie.

ROZDRABNIANIE DO NANO TLENKU TYTANU BEZ STOSOWANIA PRZERW NA CHŁODZENIE



Mielenie do poziomu nano 25 g dwutlenku tytanu w naczyniu 125 ml z tlenku cyrkonu wypełnionych 275 g kul o średnicy 0,1 mm, 30 ml 1% roztworu NaPO_4 . Po 120 minutach pracy osiągnięto rozdrobnienie 90 nm.

MŁYNEK MIKSUJĄCY MM 500 NANO

AKCESORIA DLA MAKSYMALNEJ ELASTYCZNOŚCI



NACZYNIE MIELĄCE W 3 WYKONANIACH MATERIAŁOWYCH

Dostępne objętości naczyń mielących to 50 ml, 80 ml oraz 125 ml; wykonania materiałowe to stal nierdzewna, węgiel wolframu i tlenek cyrkonu - możliwe jest więc prowadzenie procesu mielenia bez ryzyka kontaminacji.



[Kliknij by obejrzeć film](#)

POKRYWA Z ZAWORAMI (VIDEO)

RETSCH oferuje specjalną pokrywę z zaworami do naczyń mielących. Umożliwia ona pracę młyna kulowego w specjalnej zmodyfikowanej atmosferze.



GRINDCONTROL

GrindControl mierzy temperaturę i ciśnienie wewnątrz naczynia. System obejmuje czujniki i jednostkę transmisyjną, a także oprogramowanie analityczne.

NACZYNIA WIELODOŁKOWE I ADAPTER

Jednoczesne przetwarzanie kilku małych próbek jest możliwe dzięki naczyniom z wieloma dołkami i adapterowi do probówek reakcyjnych. Jest to typowe wymaganie, na przykład w zastosowaniach farmaceutycznych, chemicznych i biochemicznych. Naczynia z małymi dołkami dają nowe możliwości w badaniach mechanochemicznych, gdzie używa się niewielkich ilości substancji chemicznych. Dołki w naczyniach mają owalny kształt, który zapewnia skuteczne mieszanie. Pomoce do nalewania umożliwiają bezpieczne przenoszenie próbek. Adapter mieści do 18 jednorazowych probówek reakcyjnych o pojemności 1,5 lub 2,0 ml (np. Eppendorf) lub dziewięć stalowych naczyń o pojemności 2,0 ml. Dzięki dwóm stanowiskom, młynek MM 500 może teraz przetwarzać do 36 próbek w jednym cyklu. Probówki stalowe o pojemności 2,0 ml powinny być używane, jeśli próbki muszą być zamrożone lub podgrzane, ponieważ polimerowe naczynia reakcyjne nie są w stanie wytrzymać obciążenia mechanicznego w ekstremalnych temperaturach.



Naczynia wielodołkowe 4 x 10 ml i 2 x 25 ml, wykonanie stal nierdzewna, zawiera pomoc do napełniania z PTFE.



Adapter na 18 zamykanych probówek 2 ml lub 9 stalowych naczyń 2 ml, wykonany z aluminium

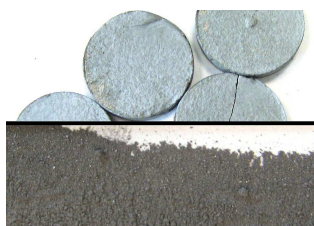
MŁYNEK MIKSUJĄCY MM 500 NANO

TYPOWE MATERIAŁY PRÓBEK

Młyny miksujące RETSCH są naprawdę wszechstronne. Homogenizują takie materiały jak: pasze, kości, ceramikę, produkty chemiczne, węgiel, koks, środki farmaceutyczne, złom elektroniczny, szkło, ziarna zbóż, włosy, minerały, nasiona oleiste, rudy, papier, materiały pochodzenia roślinnego, tworzywa sztuczne, osady ściekowe, gleby, słomę, tabletki, tekstylia, tkanki, tytoń, próbki odpadów, drewno, wełnę itp.



tlenek tytanu
mielenie na mokro



stopy metali
mielenie na sucho



włosy
mielenie na sucho

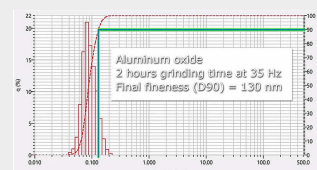


guma z opon
Rozdrabnianie
kriogeniczne

MŁYNEK MIKSUJĄCY MM 500 VARIO

NANO MIELENIE TLENKU GLINU W MŁYNIU MM 500 NANO

Wąski rozkład cząstek tlenku glinu po mieleniu (nano mielenie 30 g tlenku glinu w naczyniu 125 ml tlenku cyrkonu za pomocą 275 g kul o średnicy 0,1 mm, 33 ml 0,5% roztworu NaPO_4)



MŁYNEK MIKSUJĄCY MM 500 NANO

ZASADA DZIAŁANIA

Naczynia mielące w młynie miksującym MM 500 wykonują oscylacyjny ruch w płaszczyźnie poziomej. Bezwładność kul powoduje, że uderzają one z dużą siłą i powodują rozbijanie próbki na zaokrąglonych krawędziach wewnętrznych naczyń. Ruch kul połączony z ruchem naczyń powoduje również intensywne mieszanie próbki. Skuteczność mieszania można jeszcze poprawić poprzez zastosowanie kilku mniejszych kul.



[Kliknij by obejrzeć film](#)

DANE TECHNICZNE

Aplikacje	mechanochemia, stopowanie mechaniczne, rozdrabnianie, mieszanie, homogenizacja, mielenie kriogeniczne
Pola zastosowań	biologia, chemia/ tworzywa sztuczne, geologia/ metalurgia, inżynieria/ elektronika, jedzenie, materiały budowlane, medycyna/ farmacja, rolnictwo, szkło/ ceramika, środowisko/ recykling
Materiał wejściowy	twarde, średnio twarde, miękkie, kruche, elastyczne, włókniste
Zasada działania	nacisk, tarcie
Wielkość wejściowa*	≤ 10 mm
Rozdrobnienie końcowe*	~ 0,1 µm
wielkość wej. / ilość materiału*	max. 2 x 45 ml
Liczba stanowisk	2
Częstotliwość wibracji	3 - 35 Hz (180 - 2100 obr/min)
Typowy czas mielenia	30 s - 2 min
Mielenie suche	Tak
Mielenie mokre	Tak
Mielenie kriogeniczne	Tak
Rozbijanie komórek w próbkach	-
Rodzaje naczyń mielących	screw-lock jar with integrated safety closure devices, multi cavity jar, adapter for safe-lock reaction vials
Wykonanie materiałowe elementów rozdrabniających	stal utwardzana, stal nierdzewna, węgiel wolframu, tlenek cyrkonu
Wielkości naczyń mielących	10 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml
Ustawienie czasu mielenia	cyfrowo, 10 s - 8 h
Całkowity czas mielenia	99 h
Unikalne cechy	12
Liczba cykli programów możliwych do zapisania	4 (z 99 powtórzeniami)
Dane elektryczne	100-120 V, 50/60 Hz; 200-230 V, 50/60Hz
Podłączenie do sieci	1-fazowa
Stopień ochronny	IP 30
Pobór mocy	750 W
W x H x D w pozycji zamkniętej	690 x 375 x 585 mm
Waga netto	~ 60 kg

Normy / Standardy

CE

*w zależności od materiału wejściowego oraz konfiguracji/ustawień urządzenia

www.retsch.com/mm500-nano

ZAMÓWIENIA

MŁYN MIKSUJĄCY MM 500 NANO

**Młyn miksujący MM 500 nano uchwytami do szybkiego montażu
(prosimy o zamówienie naczyń mielących i kul osobno)**

20.765.0003  MM 500 nano 200–230 V, 50/60 Hz

20.765.0004  MM 500 nano 100–120 V, 50/60 Hz

NACZYNIA ZAKRĘCANE MM 500 CONTROL/NANO

UTWARDZANA STAL

01.462.0463  50 ml

01.462.0468  80 ml

01.462.0470  125 ml

STAL NIERDZEWNA

01.462.0447  50 ml

01.462.0467  80 ml

01.462.0420  125 ml

WĘGLIK WOLFRAMU

01.462.0466  50 ml

01.462.0479



80 ml

TLENEK CYRKONU

01.462.0464



50 ml

01.462.0417



80 ml

01.462.0471



125 ml

MULTI CAVITY GRINDING JARS MM 500 CONTROL/NANO

01.462.0537



4 x 10 ml, 1.4112 stainless steel, incl. 3 pouring aids

22.462.0014



Pouring aid for 10 ml Multi cavity jar

01.462.0536



2 x 25 ml, 1.4112 stainless steel, incl. 1 pouring aid

22.462.0015



Pouring aid for 25 ml Multi cavity jar

ACCESSORIES FOR GRINDING IN 1.5 OR 2 ML VIALS

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



Szczelnie zamykane próbówki 2,0 ml, 1000 szt.

22.749.0002



Szczelnie zamykane próbówki 1,5 ml, 1000 szt.

22.749.0008



Reaction vials made of stainless steel 316L, 2.0 ml, 10 pcs.

AKCESORIA DO MIELENIA W ZMIENIONEJ ATMOSFERZE

AERATION LID FOR SCREW-LOCK GRINDING JARS

incl. o-rings and sintered filter (please order lid insert and grinding jar separately)

22.107.0638	Aeration lid for screw-lock grinding jars 50ml
22.107.0639	Aeration lid for screw-lock grinding jars 80ml
22.107.0640	Aeration lid for screw-lock grinding jars 125ml

LID INSERT FOR SCREW-LOCK GRINDING JARS

03.474.0258	Aeration lid insert for screw-lock grinding jars 50ml, stainless steel
03.107.0570	Aeration lid insert for screw-lock grinding jars 50ml, zirconium oxide
03.474.0131	Aeration lid insert for screw-lock grinding jars 50ml, tungsten carbide
03.474.0259	Aeration lid insert for screw-lock grinding jars 80ml, stainless steel
03.474.0166	Aeration lid insert for screw-lock grinding jars 80ml, zirconium oxide
03.474.0167	Aeration lid insert for screw-lock grinding jars 80ml, tungsten carbide
03.474.0260	Aeration lid insert for screw-lock grinding jars 125ml, stainless steel
03.107.0565	Aeration lid insert for screw-lock grinding jars 125ml, zirconium oxide

ACCESSORIES FOR AERATION LIDS FOR SCREW-LOCK GRINDING JARS

05.114.0057		O-ring for screw-lock grinding jars 50 ml, 1 piece
05.114.0158		O-ring for screw-lock grinding jars 80 ml, 1 piece
05.114.0122		O-ring for screw-lock grinding jars 125 ml, 1 piece
22.186.0007		Sintered filter with O-ring, set of 10 pieces
22.864.0001		Valve set M8x1 for GrindControl and aeration lids

ACCESSORIES FOR GRINDING JARS MM 500 CONTROL/NANO

22.486.0006	Podkładka stabilizacyjna do naczynia
02.486.0050	Klucz do naczyń mielących

05.114.0057



O-ring do naczyń 50 ml, 1 szt.

05.114.0158

O-ring do naczyń 80 ml, 1 szt.

05.114.0122



O-ring do naczyń 125 ml, 1 szt.

ACCESSORIES FOR COLD GRINDING MM 500 CONTROL/NANO

22.354.0003 Cryo kit do chłodzenia naczyń mielących w ciekłym azocie (zawiera dwa izolowane pojemniki 4-litrowe, dwa uchwyty do naczyń, okulary ochronne)

ACCESSORIES MM 500 CONTROL/NANO

05.114.0197 O-ring PTFE for grinding jars 50 ml, 1 piece, for cryogenic grinding

05.114.0196 O-ring PTFE for grinding jars 80 ml, 1 piece, for cryogenic grinding

05.114.0195 O-ring PTFE for grinding jars 125 ml, 1 piece, for cryogenic grinding

05.114.0207 O-ring for multi cavity jars, 4 x 10 ml, 1 piece

05.114.0208 O-ring for multi cavity jars, 2 x 25 ml, 1 piece

05.114.0212 O-ring for multi cavity jars, 4 x 10 ml, 1 piece, for cryogenic grinding

05.114.0213 O-ring for multi cavity jars, 2 x 25 ml, 1 piece, for cryogenic grinding

99.200.0034 IQ/OQ Documentation for MM 500 nano

PRESSURE AND TEMPERATURE MEASURING SYSTEM GRINDCONTROL FOR MIXER MILLS

incl. sensors and transmitter unit, case, opening aid and cleaning accessories for MM 500 control / nano / Emax (please order lid insert and grinding jar separately)

22.782.0032 GrindControl for MM 500 control/nano/Emax grinding jar 125 ml

03.474.0242 GrindControl lid insert for MM 500 control/nano and Emax grinding jar 125 ml, stainless steel

03.474.0245 GrindControl lid insert for MM 500 control/nano and Emax grinding jar 125 ml, zirconium oxide

ACCESSORIES FOR MM 500 CONTROL/NANO GRINDCONTROL

05.114.0122  O-ring for 125 ml grinding jars (MM 500 control/nano and Emax)

22.186.0007 Sintered filter with O-ring, set of 10 pieces

22.864.0001  Valve set M8x1 for GrindControl and aeration lids

KULE MIELĄCE

UTWARDZANA STAL

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

STAL NIERDZEWNA

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

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

22.455.0002  3 mm Ø, 200 pieces (approx. 6 ml)

22.455.0003  5 mm Ø, 200 pieces (approx. 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

WĘGLIK WOLFRAMU

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

TLENEK CYRKONU

32.368.0005



0,1 mm Ø, 0,5 kg (ok. 135 ml)

32.368.0003		0.5 mm Ø, 0,5 kg (ok. 135 ml)
32.368.0004		1 mm Ø, 0,5 kg (ok. 135 ml)
05.368.0089		2 mm Ø, 0,5 kg (ok. 135 ml)
05.368.0090		3 mm Ø, 0,5 kg (ok. 140 ml)
22.455.0007		3 mm Ø, 200 pieces (approx. 6 ml)
22.455.0009		5 mm Ø, 200 pieces (approx. 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