



MM 500 NANO RÁZÓ-GOLYÓS MALOM

Nanométeres tartományban lévő részecskék kényelmes előállítása

TÖBB, MINT CSUPÁN EGY ALTERNATÍVA A BOLYGÓMŰVES-GOLYÓS MALOM HELYETT

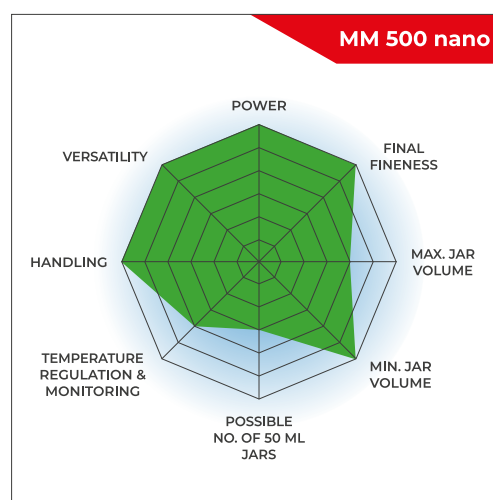
Az MM 500 nano rázó-golyós malom kompakt, sokoldalú asztali készülék, melyet speciálisan max. 2 x 45 ml minta másodpercek alatti száraz, nedves és kriogén őrlésére fejlesztettek ki. Az akár 35 Hz frekvenciájú rázás elegendő energiát biztosít nanométeres végfinomság eléréséhez. A robusztus, nagyteljesítményű meghajtás hosszú idejű, akár 99 órás őrlésekre is képessé teszi a malmot, ami nagyon érdekessé teszi kutatási és mechano-kémiai alkalmazásokra. Így tehát az MM 500 nano malom az egyedüli rázó-golyós malom a piacon, mely a bolygóműves-golyós malomban végzett őrlés valódi alternatíváját kínálja – kényelmesebb használattal és kevesebb túlmelegedései mellékhatással.



[Kattintson ide a videó letöltéséhez!](#)

NAGY SEBESSÉGŰ GOLYÓS MARÁS EGYSZERŰ MŰKÖDTETÉSEL A LEGJOBB EREDMÉNYEK ÉRDEKÉBEN

- | Max. sebesség 35 Hz
- | A vízszintes oszcilláció erős ütőhatást okoz a hatékony mintafeldolgozás érdekében
- | Akár 10 mm-es adagolási méret és 0,1 µm-es végső finomságig
- | 2 órálóállomás a min. 2 ml-es és max. 125 ml, adapter 18 x 2 ml-es egyszer használatos üvegcsékhez
- | Az acéltégelyek kézzel előhűthetők folyékony nitrogénben.
- | GrindControl a hőmérséklet és a nyomás mérésére az edényben.
- | Légtelenítő fedelek az üveg belsejében lévő légkör szabályozására
- | Asztali modell, érintőképernyő, egyszerű edényrögzítés, az edények rögzítve maradhatnak a további mintavételezéshez, tárolható SOP-ok és ciklusprogramok, 4 különböző edényanyag száraz és nedves őrléshez.



ÁTGONDOLT KIALAKÍTÁS ELŐNYEI

- | Nagyon egyszerű, kényelmes rögzítés és kezelés az őrlőedényekhez, amelyek 5 bar nyomásig nyomásállóak.
- | őrlőedények rögzítve maradnak mintavételkor vagy finomság vizuális ellenőrzésekor
- | kényelmes működtetés ergonomikus érintőképernyő révén
- | 12 db módszer (SOP) és 4 db max. 99 ismétlésből álló program eltárolható

FLEXIBILITÁS

- | rövid (<2 min) és hosszú (max. 99 h) őrlésre is alkalmas
- | egy nagy őrlőgolyó használata ütközéses ("High Impact") vagy több kicsi súrlódásos ("High Friction") üzemmódban
- | használható rutin mintaelőkészítéshez, de nanoőrléshez vagy kutatási alkalmazásokhoz, pl. mechano-kémiához vagy mechanikai ötvözéshez is

MECHANOCHEMISTRY IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY

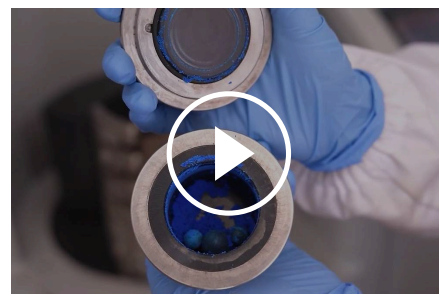
SUSTAINABLE PRODUCTION OF ACTIVE PHARMACEUTICAL INGREDIENTS WITH MAXIMUM EFFICIENCY

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!



[Kattintson ide a videó
letöltéséhez!](#)

Courtesy of Clara B. Gomez, LAQV
REQUIMTE

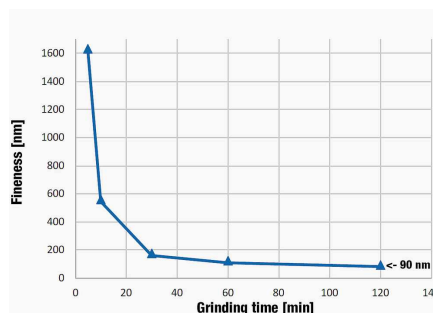
MM 500 NANO RÁZÓ-GOLYÓS MALOM

VÉGFINOMSÁGOK A NANOMÉTERES TARTOMÁNYBAN

- | őrlőedény új kialakítása a teljes térfogat kihasználását lehetővé teszi
- | < 100 nm végfinomság is elérhető 35 Hz-es rázás nagy energiabevitele révén
- | kisebb a túlmelegedés, így az őrlés egyhuzamban, lehűlési megszakítások nélkül végezhető

Összesítve: nanoőrlés a legrovidebb idő alatt.

TITÁN-DIOXID NANOŐRLÉSE (TÚLMELEGEDÉST ELKERÜLENDŐ) ŐRLÉSI SZÜNETEK NÉLKÜL



25 g titán-dioxid nanoőrlése 125 ml-es cirkónium-oxid őrlőedényben 275 g 0.1 mm-es őrlőgolyókkal, 30 ml 1% NaPO₄ oldatban.
Eredmény: 90 nm szemcseméret 120 perc őrlés után.

MM 500 NANO RÁZÓ-GOLYÓS MALOM

TARTOZÉKOK A SOKOLDALÚ ALKALMAZÁSHOZ



3 KÜLÖNBÖZŐ ANYAGÚ ŐRLŐEDÉNY

50 ml, 80 ml és 125 ml
őrlőedények szerezhetők be.
Anyaguk rozsdamentes acél,
wolfram-karbid és cirkónium-
oxid lehet a szennyezésmentes
mintaelőkészítés biztosításához.



[Kattintson ide a videó
letöltéséhez!](#)

GÁZBEVEZETŐ FEDÉL (VIDEÓ)

A RETSCH cég gázbevezető fedélt
kínál az őrlőedényekhez, amikor
speciális atmoszférát kell
fenntartani az őrlőedényben.



GRINDCONTROL

A GrindControl méri a
hőmérsékletet és a nyomást az
edényben. A rendszer egy
érzékelőt és egy átviteli egységet,
valamint egy elemzőszoftvert
tartalmaz.

TÖBB ÜREGŰ TÉGELYEK ÉS ADAPTEREK

Több kis minta egyidejű feldolgozása lehetséges a több üregű edényekkel és a reakciófiolákhoz való adapterrel. Ez tipikus követelmény például gyógyszeripari, kémiai és biokémiai alkalmazásoknál. A kis üregű téglék új lehetőségeket kínálnak a kis mennyiségű vegyszerrel végzett mechanokémiai kutatási tevékenységekhez. A téglék üregei ovális alakúak, ami biztosítja a hatékony keverést. A kiöntést segítő eszközök biztonságos mintakezelést tesznek lehetővé.

Az adapterbe akár 18 db 1,5 vagy 2,0 ml-es eldobható reakcióüveg (pl. Eppendorf üvegcsék) vagy kilenc db 2,0 ml-es acélcső is befér. A két őrlőállomással az MM 500 nano mixer malom mostantól akár 36 minta feldolgozására is képes egy munkafolyamatban. 2,0 ml-es acélcsöveket kell használni, ha a mintákat le kell fagyasztani vagy fel kell melegíteni, mivel a polimer reakcióedények nem bírják a mechanikai terhelést szélsőséges hőmérsékleten.



4 x 10 ml-es és 2 x 25 ml-es, rozsdamentes acélból készült, több üregű téglék, PTFE kiöntéssegítővel együtt.



Adapter 18 x 2 ml-es safe-lock reakciófiolákhoz vagy 9 x 2 ml-es acélcsövekhez, alumíniumból készült adapter

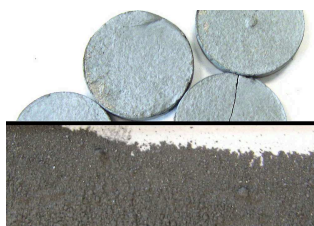
MM 500 NANO RÁZÓ-GOLYÓS MALOM

TIPIKUS MINTAANYAGOK

A RETSCH rázó-golyós malmok valódi "mindenevők". Képesek homogenizálni pl. állateledelt, ásványokat, csontokat, dohányt, elektronikus hulladékot, érceket, fát, gabonát, gyapjút, hulladékot, kerámiát, kokszot, gyógyszereket, műanyagokat, növényi részeket, olajos magvakat, ötvözeteket, papírt, szalmát, szenet, szennyvíziszapot, szöveteket, szőrt, üveget, tablettákat, talajokat, textilneműt, vegyi termékeket, stb.



titán-oxid
nedves őrlés



fémötvözet
száraz őrlés



haj
száraz őrlés

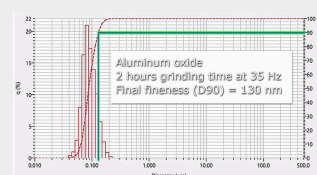


gumiabroncs
kriogén őrlés

MM 500 VARIO RÁZÓ-GOLYÓS MALOM

ALUMÍNIUM-OXID NANOŐRLÉSE MM 500 NANO MALOMBAN

Alumínium-oxid őrlés utáni szűk szemcseméreteloszlása (30 g alumínium-oxid nanoőrlése 125 ml-es cirkónium-oxid őrlőedényben 275 g 0.1 mm-es őrlőgolyókkal, 33 ml 0.5% NaPO₄ oldatban)



MM 500 NANO RÁZÓ-GOLYÓS MALOM

MŰKÖDÉSI ELV

Az MM 500 nano malom vízszintes helyzetű őrlőedényei körív mentén végeznek vibrációs mozgást. Az őrlőgolyók tehetetlenségük miatt az őrlőedények lekerekített végeiben nagy energiával nekiütődnek a minta anyagának és szétaprítják azt. Az őrlőedények és az őrlőgolyók együttes mozgása nagyon intenzíven össze is keveri a mintát. A keverés mértéke több kisebb golyó alkalmazásával még tovább is növelhető.



[Kattintson ide a videó letöltéséhez!](#)

MŰSZAKI ADATOK

Feladat	mechano-kémia, mechanikai ötvözés, aprítás, keverés, homogenizálás, kriogén őrlés
Alkalmazási terület	biológia, geológia / kohászat, gyógyászat / gyógyszergyártás, gépgyártás / elektronika, környezetvédelem / újrahasznosítás, mezőgazdaság, vegyipar / műanyagipar, élelmiszeripar, építőanyagipar, üveg- / kerámiagyártás
Minta jellege	kemény, félkemény, rideg, lágy, rugalmas, rostos
Aprítási technika	ütközés, súrlódás
Betölthető max. méret*	<= 10 mm
Végfinomság*	~ 0,1 µm
Sarzs/betölthető mennyiség*	max. 2 x 45 ml
Őrlőhelyek száma	2
Vibrational frequency	3 - 35 Hz (180 - 2100 min-1)
Tipikus átlagos őrlési idő	30 s - 2 min
Száraz őrlés	igen
Nedves őrlés	igen
Kriogén őrlés	igen
Sejtfeltárás Eppendorf-csövekben	-
Őrlőedény típusa	screw-lock jar with integrated safety closure devices, multi cavity jar, adapter for safe-lock reaction vials
Őrlőszerszámok anyaga	keményacél, rozsdamentes acél, wolfram-karbid, cirkónium-oxid
Őrlőedények térfogatai	10 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml
Őrlési idő	digitális, 10 s - 8 h
Teljes őrlési idő	99 h
Eltárolható módszerek (SOP) száma:	12
Eltárolható programok száma	4 (99 ismétléssel)
Elektromos hálózat feszültsége	100-120 V, 50/60 Hz; 200-230 V, 50/60Hz
Hálózati csatlakozás	1-fázis
Védelem módja	IP 30
Teljesítményfelvétel	750 W
Méretek (zárva): szél x mag x mély	690 x 375 x 585 mm
Súly, netto	~ 60 kg

Szabványok

CE

*A minta anyagától és a készülék kialakításától/beállításától függ.

www.retsch.com/mm500-nano

RENDELÉSI ADATOK

RÁZÓ-GOLYÓS MALOM MM 500 NANO

Rázó-golyós malom MM 500 nano gyorsleszorítóval
(örlőedények és örlőgolyók külön rendelendők)

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

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

CSAVAROS FEDELŰ ("SCREW-LOCK") ÖRLŐEDÉNYEK MM 500 CONTROL/NANO-HOZ

EDZETT ACÉL

01.462.0463  50 ml

01.462.0468  80 ml

01.462.0470  125 ml

ROZSDAMENTES ACÉL

01.462.0447  50 ml

01.462.0467  80 ml

01.462.0420  125 ml

VOLFRÁMKARBID

01.462.0466  50 ml

01.462.0479



80 ml

CIRKÓNIUM-OXID

01.462.0464



50 ml

01.462.0417



80 ml

01.462.0471



125 ml

MULTI CAVITY GINDING 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



Safe-lock reakciócső, 2,0 ml, 1000 db

22.749.0002



Safe-lock reakciócső, 1,5 ml, 1000 db

22.749.0008



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

TARTOZÉKOK INERT ATMOSZFÉRÁJÚ ŐRLÉSHEZ

GÁZBEVEZETŐ FEDÉL SCREW-LOCK ŐRLŐEDÉNYEKHEZ

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	Rögzítőlemez (örlőedény nyitásához)
02.486.0050	Csavartárcsa (örlőedény nyitásához)

05.114.0057



O-gyűrű őrlőedényhez, 50 ml, 1 db

05.114.0158

O-gyűrű őrlőedényhez, 80 ml, 1 db

05.114.0122



O-gyűrű őrlőedényhez, 125 ml, 1 db

ACCESSORIES FOR COLD GRINDING MM 500 CONTROL/NANO

22.354.0003 Kriokészlet őrlőedények LN2-vel való hűtéséhez (4 literes szigetelt tartály, 2 db őrlőedényfogó, 1 pár védőszemüveg)

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 Dokumentáció MM 500 nano-hoz

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

ÖRLŐGOLYÓK

EDZETT ACÉL

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

ROZSDAMENTES ACÉL

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

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

22.455.0002  3 mm Ø, 200 db (kb. 6 ml)

22.455.0003  5 mm Ø, 200 db (kb. 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

VOLFRÁMKARBID

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

CIRKÓNIUM-OXID

32.368.0005



0,1 mm Ø, 0,5 kg (kb. 135 ml)

32.368.0003		0,5 mm Ø, 0,5 kg (kb. 135 ml)
32.368.0004		1 mm Ø, 0,5 kg (kb. 135 ml)
05.368.0089		2 mm Ø, 0,5 kg (kb. 135 ml)
05.368.0090		3 mm Ø, 0,5 kg (kb. 140 ml)
22.455.0007		3 mm Ø, 200 db (kb. 6 ml)
22.455.0009		5 mm Ø, 200 db (kb. 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