

Mlýn kulový oscilační Retsch MM 500 nano

Výrobci a značky: Retsch

Rychlé i dlouhodobé mletí v rozsahu nanometrů Skvělá alternativa planetových kulových mlýnů

Všestranný kulový oscilační mlýn MM 500 nano byl speciálně vyvinut jako stolní alternativa planetových kulových mlýnů. Zvládá rychlé a velmi jemné mletí v řádu nanometrů, a to jak suché, tak mokré i kryogenní mletí středně tvrdých, tvrdých, měkkých, křehkých, vláknitých i elastických vzorků. Díky frekvenci 35 Hz a dvěma mlecím stanicím zpracuje až 2x 50 ml vzorku během několika sekund na konečnou jemnost <0,1 µm.



Základní charakteristika kulového oscilačního mlýnu MM 500 nano:

- intuitivní ovládání pomocí 4,3" dotykového displeje a otočného knoflíku, snadná obsluha
- nastavitelná **rychlost otáček** v rozsahu 180 až 2100 ot/min
- vstupní **velikost vzorku až 10 mm, konečná jemnost <0,1 µm** (v závislosti na vlastnostech vzorků)
- časovač, **3 režimy mletí** (suché, mokré, kryogenní)
- vytvoření a uložení až 12 programů (frekvence/čas) a 4 programových cyklů
- **2 mlecí stanice** (umožňují zpracování až 2 vzorků naráz) a možnost rozšíření kapacity pomocí **adaptéru pro zpracování až 36 malých vzorků současně** (v jednorázových mikrozkušnicích)
- nový design nádob s plochým víkem pro optimální využití objemu vzorku
- různé velikostní a materiálové provedení mlecích nádob a koulí
- odběr dílčího vzorku nebo vizuální kontrola vzorku bez nutnosti vyjmutí nádoby z mlecí stanice
- typické vzorky: dřevo, uhlí, koks, papír, rostlinný materiál, minerály, půda, olejnatá semena, vlasy, kosti, tkáň, krmivo pro zvířata, léky, tabák, vzorky odpadu apod.
- široká nabídka volitelného příslušenství (objednává se samostatně): opakovaně použitelné mlecí nádoby o objemu 50, 80 a 125 ml, jednorázové mlecí nádoby (mikrozkušnice Eppendorf), hliníkový adaptér pro jednorázové mlecí nádoby, mlecí koule, aerační víka s ventily pro mletí v inertní atmosféře, kryogenní sada pro předchlazení mlecích nádob se vzorkem v lázni s LN₂, náhradní těsnění pro mlecí nádoby, GrindControl pro kontinuální měření tlaku a teploty uvnitř mlecí nádoby, IQ/OQ dokumentace
- **informace k dodávce:** mlecí nádoba ani mlecí koule **nejsou** součástí dodávky (objednávají se samostatně)

i Princip funkce: MM 500 nano umožňuje současně zpracovávat až 2 vzorky v opakovaně použitelných nádobách s plochým víkem, nebo pomocí adaptéru až 36 vzorků v jednorázových mlecích nádobách (mikrozkušnicích). Vzorek materiálu a mlecí koule se vloží do mlecích nádob, víka mlecích nádob se zašroubují pomocí klíče a následně se mlecí nádoby upnou do mlýnu. Horizontální pohyb mlýnu v kombinaci s tvarem mlecí nádoby vede k rozmělnění vzorku silným nárazem a intenzivním třením mlecích koulí. Pohybem nádoby a koulí je vzorek zároveň důkladně promícháván. Tímto způsobem mletí je zajištěna vysoká konečná jemnost. Do mlecích nádob se vkládají mlecí koule. Jejich počet a velikost závisí na velikosti vzorků a objemu mlecí nádoby (koule by měly zabírat zhruba 1/3 mlecí nádoby).

Mlecí nádoby, mlecí koule a adaptér se objednávají samostatně.

Technické údaje kulového mlýnu MM 500 nano	
Aplikace	redukce velikosti, míchání, homogenizace, mechanické legování, kryogenní mletí, mechanochemie

Vstupní materiál		středně tvrdý, tvrdý, měkký, křehký, vláknitý, elastický (suchý i mokrý)
Princip redukce velikosti zrna		náraz, tření
Počet mlecích stanic		2
Typ mlecí nádoby		s plochým víkem se 2 bezpečnostními šroubovacími uzávěry, tlakově těsná až do 5 bar
Objem mlecí nádoby	Opakovaně použitelné:	50 ml, 80 ml, 125 ml (objednávají se samostatně)
	Jednorázové zkumavky:	1,5 ml, 2 ml (objednávají se samostatně, používají se v kombinaci s adaptérem)
Velikost vstupní dávky	Opakovaně použitelné mlecí nádoby:	2x 5 – 20 ml pro mlecí nádobu o objemu 50 ml 2x 10 – 32 ml pro mlecí nádobu o objemu 80 ml 2x 15 – 50 ml pro mlecí nádobu o objemu 125 ml
	Jednorázové zkumavky (používají se v kombinaci s adaptérem):	36x 0,2 – 0,5 ml pro zkumavky o objemu 1,5 a 2 ml
Vstupní velikost materiálu		< 8 mm pro mlecí nádobu o objemu 50 ml < 10 mm pro mlecí nádobu o objemu 80 a 125 ml
Konečná jemnost		<0,1 µm
Materiál opakovaně použitelných mlecích nádob a koulí		kalená ocel, nerezová ocel, karbid wolframu, oxid zirkoničitý
Rozsah otáček		180 – 2100 ot/min
Rozsah frekvence		3 – 35 Hz
Nastavení doby mletí		30 s – 8 h, max. doba mletí 99 h
Uložitelné programy		až 12 (frekvence/čas) a 4 programové cykly
Rozhraní		USB, RS232 pro GrindControl
Rozměry (š x h x v)		690 x 585 x 375 mm (výška se zavřeným víkem)
Hmotnost		cca 60 kg
Příkon		0,750 kW
Napájení		200 – 230 V, 50/60 Hz
Krytí		IP20

Doporučený počet a velikost mlecích koulí pro opakovaně použitelné mlecí nádoby

Mlecí nádoba by měla být při mletí suchých vzorků zaplněna zhruba do 1/3. Druhou třetinu objemu nádoby zaplní mlecí koule. Zbývající třetina pak tvoří volný prostor, který je nutný pro pohyb koulí. Při mletí objemných vzorků (např. listí, vlna) se podíl vzorku zvyšuje až na 80 %. Při mletí mokrých vzorků mlecími kuličkami <3 mm by kuličky měly zabírat asi 60 % objemu mlecí nádoby. Při mokré mletí by směs mlecích kuliček, vzorku a kapaliny měla být přiměřeně viskózní. Pokud je směs příliš viskózní, mlecí kuličky se dostatečně nepohybují. Pokud je málo viskózní, budou výsledky mletí horší a dojde ke zvýšenému opotřebení mlecích koulí a mlecích nádob.

Objem mlecí nádoby	Množství vzorku	Vstupní velikost vzorku	Doporučený počet mlecích koulí						
			Ø 5 mm	Ø 7 mm	Ø 10 mm	Ø 12 mm	Ø 15 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm
50 ml	5 - 20 ml	max. 8 mm	160	45	16	8-12	-	1	1
80 ml	10 - 32 ml	max. 10 mm	260	70-75	32	23	12	3	1
125 ml	15 - 50 ml	max. 10 mm	400	110	50	35	15-18	8	-

Kulový oscilační mlýn MM 500 nano

Obj. číslo	Typ	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 457 650 003	MM 500 nano	Bez mlecích nádob a mlecích koulí	4-6 týdnů	409 185 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Opakovaně použitelné mlecí nádoby

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
Mlecí nádoby z kalené oceli:			
414 454 620 463	Mlecí nádoba z kalené oceli, objem 50 ml	4-6 týdnů	53 550 Kč
414 454 620 468	Mlecí nádoba z kalené oceli, objem 80 ml	4-6 týdnů	58 905 Kč
414 454 620 470	Mlecí nádoba z kalené oceli, objem 125 ml	4-6 týdnů	73 395 Kč
Mlecí nádoby z nerezové oceli:			
414 454 620 447	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 50 ml	4-6 týdnů	53 550 Kč
414 454 620 467	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 80 ml	4-6 týdnů	59 535 Kč
414 454 620 420	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 125 ml	4-6 týdnů	73 395 Kč
Mlecí nádoby z karbidu wolframu:			
414 454 620 466	Mlecí nádoba z karbidu wolframu, objem 50 ml	4-6 týdnů	163 170 Kč
414 454 620 479	Mlecí nádoba z karbidu wolframu, objem 80 ml	4-6 týdnů	173 565 Kč
Mlecí nádoby z oxidu zirkoničitého:			
414 454 620 464	Mlecí nádoba z oxidu zirkoničitého, objem 50 ml	4-6 týdnů	138 600 Kč
414 454 620 417	Mlecí nádoba z oxidu zirkoničitého, objem 80 ml	4-6 týdnů	146 790 Kč
414 454 620 471	Mlecí nádoba z oxidu zirkoničitého, objem 125 ml	4-6 týdnů	177 975 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Jednorázové mlecí nádoby (mikrozkumavky Eppendorf) a hliníkový adaptér

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 452 749 001 2	Mikrozkumavky Eppendorf s uzávěrem safe-lock, objem 2 ml, balení 1000 ks (používají se v kombinaci s adaptérem)	4-6 týdnů	7 623 Kč
414 457 490 002 1	Mikrozkumavky Eppendorf s uzávěrem safe-lock, objem 1,5 ml, balení 1000 ks (používají se v kombinaci s adaptérem)	4-6 týdnů	5 588 Kč
414 450 080 012	Adaptér z hliníku pro 18 ks mikrozkumavek Eppendorf o objemu 1,5 a 2,0 ml	4-6 týdnů	29 610 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Mlecí koule

Obj. číslo	Popis	Průměr [mm]	Balení	Dostupnost	Cena / bal.
Mlecí koule z kalené oceli:					
414 453 680 029 2	Mlecí koule z kalené oceli	5	1 ks	4-6 týdnů	47 Kč
414 453 680 030 2	Mlecí koule z kalené oceli	7	1 ks	4-6 týdnů	50 Kč
414 453 680 059 2	Mlecí koule z kalené oceli	10	1 ks	4-6 týdnů	69 Kč
414 453 680 032 2	Mlecí koule z kalené oceli	12	1 ks	4-6 týdnů	80 Kč
414 453 680 108 2	Mlecí koule z kalené oceli	15	1 ks	4-6 týdnů	118 Kč
414 453 680 033	Mlecí koule z kalené oceli	20	1 ks	4-6 týdnů	167 Kč
Mlecí koule z nerezové oceli:					
414 454 550 010 2	Mlecí koule z nerezové oceli	2	500 g (cca 110 ml)	4-6 týdnů	13 671 Kč
414 454 550 011 2	Mlecí koule z nerezové oceli	3	500 g (cca 120 ml)	4-6 týdnů	13 671 Kč
414 454 550 002 2	Mlecí koule z nerezové oceli	3	200 ks (cca 6 ml)	4-6 týdnů	2 933 Kč
414 454 550 003 2	Mlecí koule z nerezové oceli	5	200 ks (cca 25 ml)	4-6 týdnů	4 137 Kč
414 453 680 034 3	Mlecí koule z nerezové oceli	5	1 ks	4-6 týdnů	50 Kč
414 453 680 035 3	Mlecí koule z nerezové oceli	7	1 ks	4-6 týdnů	54 Kč
414 453 680 063 3	Mlecí koule z nerezové oceli	10	1 ks	4-6 týdnů	93 Kč
414 453 680 037 3	Mlecí koule z nerezové oceli	12	1 ks	4-6 týdnů	118 Kč
414 453 680 109 3	Mlecí koule z nerezové oceli	15	1 ks	4-6 týdnů	129 Kč
414 453 680 062 2	Mlecí koule z nerezové oceli	20	1 ks	4-6 týdnů	410 Kč
414 453 680 105 2	Mlecí koule z nerezové oceli	25	1 ks	4-6 týdnů	756 Kč
Mlecí koule z karbidu wolframu:					
414 453 680 038 2	Mlecí koule z karbidu wolframu	5	1 ks	4-6 týdnů	536 Kč
414 453 680 039 2	Mlecí koule z karbidu wolframu	7	1 ks	4-6 týdnů	803 Kč
414 453 680 071 2	Mlecí koule z karbidu wolframu	10	1 ks	4-6 týdnů	1 328 Kč
414 453 680 041 2	Mlecí koule z karbidu wolframu	12	1 ks	4-6 týdnů	1 796 Kč
414 453 680 110 1	Mlecí koule z karbidu wolframu	15	1 ks	4-6 týdnů	3 434 Kč
414 453 680 070	Mlecí koule z karbidu wolframu	20	1 ks	4-6 týdnů	4 662 Kč
Mlecí koule z oxidu zirkoničitého:					
414 453 680 005 1	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	0,1	500 g (cca 135 ml)	4-6 týdnů	56 801 Kč

Obj. číslo	Popis	Průměr [mm]	Balení	Dostupnost	Cena / bal.
414 453 680 003 1	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	0,5	500 g (cca 135 ml)	4-6 týdnů	23 090 Kč
414 453 680 004 1	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	1	500 g (cca 135 ml)	4-6 týdnů	23 090 Kč
414 453 680 089 2	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	2	500 g (cca 135 ml)	4-6 týdnů	23 373 Kč
414 453 680 090 2	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	3	500 g (cca 135 ml)	4-6 týdnů	23 373 Kč
414 454 550 007 1	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	3	200 ks (cca 6 ml)	4-6 týdnů	4 914 Kč
414 454 550 009 1	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	5	200 ks (cca 25 ml)	4-6 týdnů	6 867 Kč
414 453 680 094 3	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	10	1 ks	4-6 týdnů	1 328 Kč
414 453 680 096 3	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	12	1 ks	4-6 týdnů	1 512 Kč
414 453 680 113 3	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	15	1 ks	4-6 týdnů	2 686 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Kryogenní sada

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 453 540 003	Kryogenní sada pro chlazení mlecích nádob kapalným dusíkem (izolovaná nádoba o objemu 4 l, 2x kleště, ochranné brýle)	4-6 týdnů	14 868 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Aerační víka pro mletí v inertní atmosféře

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
Aerační víka z nerezové oceli:			
414 451 070 568 1	Aerační víko z nerezové oceli pro mlecí nádobu o objemu 50 ml	4-6 týdnů	24 255 Kč
414 451 070 688	Aerační víko z nerezové oceli pro mlecí nádobu o objemu 80 ml	4-6 týdnů	31 248 Kč
414 451 070 567 1	Aerační víko z nerezové oceli pro mlecí nádobu o objemu 125 ml	4-6 týdnů	36 225 Kč
Aerační víka z karbidu wolframu:			
414 451 070 636 1	Aerační víko z karbidu wolframu pro mlecí nádobu o objemu 50 ml	4-6 týdnů	122 535 Kč
414 451 070 693	Aerační víko z karbidu wolframu pro mlecí nádobu o objemu 80 ml	4-6 týdnů	130 410 Kč
Aerační víka z oxidu zirkoničitého:			
414 451 070 569 1	Aerační víko z oxidu zirkoničitého pro mlecí nádobu o objemu 50 ml	4-6 týdnů	104 580 Kč
414 451 070 689	Aerační víko z oxidu zirkoničitého pro mlecí nádobu o objemu 80 ml	4-6 týdnů	112 770 Kč
414 451 070 564 1	Aerační víko z oxidu zirkoničitého pro mlecí nádobu o objemu 125 ml	4-6 týdnů	121 275 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Příslušenství k mlecím nádobám

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 454 860 006	Stabilizační vložka mlecí nádoby	4-6 týdnů	6 804 Kč
414 454 860 050	Utahovací klíč pro mlecí nádoby	4-6 týdnů	1 953 Kč
414 451 140 057 1	Těsnění pro mlecí nádobu o objemu 50 ml	4-6 týdnů	315 Kč
414 451 140 158	Těsnění pro mlecí nádobu o objemu 80 ml	4-6 týdnů	347 Kč
414 451 140 122 1	Těsnění pro mlecí nádobu o objemu 125 ml	4-6 týdnů	410 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

GrindControl (měřicí systém tlaku a teploty)

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 457 820 013	GrindControl s mlecí nádobou z oxidu zirkoničitého o objemu 125 ml	4-6 týdnů	420 840 Kč
414 457 820 012	GrindControl s mlecí nádobou z nerezové oceli o objemu 125 ml	4-6 týdnů	394 695 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

IQ/OQ dokumentace

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 452 000 034	IQ/OQ dokumentace pro MM 500 nano	4-6 týdnů	12 348 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Video k produktu

-  Kulový oscilační mlýn MM 500 nano
-  Kulový oscilační mlýn MM 500 nano, ukázka vytvoření a uložení programů (frekvence/čas) a programových cyklů
-  Kulový oscilační mlýn MM 500 nano, princip funkce