

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 mlecími stanicemi 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 mokřím 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	417 375 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	54 495 Kč
414 454 620 468	Mlecí nádoba z kalené oceli, objem 80 ml	4-6 týdnů	60 165 Kč
414 454 620 470	Mlecí nádoba z kalené oceli, objem 125 ml	4-6 týdnů	74 970 Kč
Mlecí nádoby z nerezové oceli:			
414 454 620 447	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 50 ml	4-6 týdnů	54 495 Kč
414 454 620 467	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 80 ml	4-6 týdnů	60 795 Kč
414 454 620 420	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 125 ml	4-6 týdnů	74 970 Kč
Mlecí nádoby z karbidu wolframu:			
414 454 620 466	Mlecí nádoba z karbidu wolframu, objem 50 ml	4-6 týdnů	166 320 Kč
414 454 620 479	Mlecí nádoba z karbidu wolframu, objem 80 ml	4-6 týdnů	177 030 Kč
Mlecí nádoby z oxidu zirkoničitého:			
414 454 620 464	Mlecí nádoba z oxidu zirkoničitého, objem 50 ml	4-6 týdnů	141 435 Kč

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 454 620 417	Mlecí nádoba z oxidu zirkoničitého, objem 80 ml	4-6 týdnů	149 625 Kč
414 454 620 471	Mlecí nádoba z oxidu zirkoničitého, objem 125 ml	4-6 týdnů	181 440 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	7 779 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	5 711 Kč
414 450 080 012	Adaptér z hliníku pro 18 ks mikrozkumavek Eppendorf o objemu 1,5 a 2,0 ml	4-6 týdnů	30 209 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	46 Kč
414 453 680 030 2	Mlecí koule z kalené oceli	7	1 ks	4-6 týdnů	49 Kč
414 453 680 059 2	Mlecí koule z kalené oceli	10	1 ks	4-6 týdnů	68 Kč
414 453 680 032 2	Mlecí koule z kalené oceli	12	1 ks	4-6 týdnů	83 Kč
414 453 680 108 2	Mlecí koule z kalené oceli	15	1 ks	4-6 týdnů	121 Kč
414 453 680 033	Mlecí koule z kalené oceli	20	1 ks	4-6 týdnů	170 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	13 953 Kč
414 454 550 011 2	Mlecí koule z nerezové oceli	3	500 g (cca 120 ml)	4-6 týdnů	13 953 Kč
414 454 550 002 2	Mlecí koule z nerezové oceli	3	200 ks (cca 6 ml)	4-6 týdnů	2 995 Kč
414 454 550 003 2	Mlecí koule z nerezové oceli	5	200 ks (cca 25 ml)	4-6 týdnů	4 230 Kč
414 453 680 034 3	Mlecí koule z nerezové oceli	5	1 ks	4-6 týdnů	49 Kč
414 453 680 035 3	Mlecí koule z nerezové oceli	7	1 ks	4-6 týdnů	53 Kč
414 453 680 063 3	Mlecí koule z nerezové oceli	10	1 ks	4-6 týdnů	96 Kč
414 453 680 037 3	Mlecí koule z nerezové oceli	12	1 ks	4-6 týdnů	121 Kč
414 453 680 109 3	Mlecí koule z nerezové oceli	15	1 ks	4-6 týdnů	132 Kč
414 453 680 062 2	Mlecí koule z nerezové oceli	20	1 ks	4-6 týdnů	402 Kč
414 453 680 105 2	Mlecí koule z nerezové oceli	25	1 ks	4-6 týdnů	741 Kč
Mlecí koule z karbidu wolframu:					

Obj. číslo	Popis	Průměr [mm]	Balení	Dostupnost	Cena / bal.
414 453 680 038 2	Mlecí koule z karbidu wolframu	5	1 ks	4-6 týdnů	525 Kč
414 453 680 039 2	Mlecí koule z karbidu wolframu	7	1 ks	4-6 týdnů	834 Kč
414 453 680 071 2	Mlecí koule z karbidu wolframu	10	1 ks	4-6 týdnů	1 358 Kč
414 453 680 041 2	Mlecí koule z karbidu wolframu	12	1 ks	4-6 týdnů	1 822 Kč
414 453 680 110 1	Mlecí koule z karbidu wolframu	15	1 ks	4-6 týdnů	3 489 Kč
414 453 680 070	Mlecí koule z karbidu wolframu	20	1 ks	4-6 týdnů	4 754 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	58 036 Kč
414 453 680 003 1	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	0,5	500 g (cca 135 ml)	4-6 týdnů	23 554 Kč
414 453 680 004 1	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	1	500 g (cca 135 ml)	4-6 týdnů	23 554 Kč
414 453 680 089 2	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	2	500 g (cca 135 ml)	4-6 týdnů	23 832 Kč
414 453 680 090 2	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	3	500 g (cca 135 ml)	4-6 týdnů	23 832 Kč
414 454 550 007 1	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	3	200 ks (cca 6 ml)	4-6 týdnů	5 001 Kč
414 454 550 009 1	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	5	200 ks (cca 25 ml)	4-6 týdnů	6 977 Kč
414 453 680 094 3	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	10	1 ks	4-6 týdnů	1 358 Kč
414 453 680 096 3	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	12	1 ks	4-6 týdnů	1 544 Kč
414 453 680 113 3	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	15	1 ks	4-6 týdnů	2 748 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	15 152 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	24 728 Kč
414 451 070 688	Aerační víko z nerezové oceli pro mlecí nádobu o objemu 80 ml	4-6 týdnů	31 815 Kč
414 451 070 567 1	Aerační víko z nerezové oceli pro mlecí nádobu o objemu 125 ml	4-6 týdnů	36 855 Kč
Aerační víka z karbidu wolframu:			

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 451 070 636 1	Aerační víko z karbidu wolframu pro mlecí nádobu o objemu 50 ml	4-6 týdnů	125 055 Kč
414 451 070 693	Aerační víko z karbidu wolframu pro mlecí nádobu o objemu 80 ml	4-6 týdnů	132 930 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	106 785 Kč
414 451 070 689	Aerační víko z oxidu zirkoničitého pro mlecí nádobu o objemu 80 ml	4-6 týdnů	114 975 Kč
414 451 070 564 1	Aerační víko z oxidu zirkoničitého pro mlecí nádobu o objemu 125 ml	4-6 týdnů	123 795 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	6 930 Kč
414 454 860 050	Utahovací klíč pro mlecí nádoby	4-6 týdnů	1 985 Kč
414 451 140 057 1	Těsnění pro mlecí nádobu o objemu 50 ml	4-6 týdnů	309 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 pro mlecí nádobu o objemu 125 ml (bez mlecí nádoby)	4-6 týdnů	125 456 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	12 600 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