

Oscilační mlýny MM 200 a MM 301

Mletí, míchání, příprava malých objemů materiálu



MM 200

Oscilační mlýny RETSCH MM 200 a MM 301 jsou mlýny pro univerzální laboratorní použití. Byly vyvinuty speciálně pro **suché, mokré a kryogenní mletí malých množství materiálu**. Lze v nich míchat a homogenizovat prášky a suspenze během několika vteřin. Jsou velmi vhodné pro **přípravu buněčného materiálu** a pro získání vzorků DNK/RNK.

Mlýny mohou mlít, míchat a homogenizovat současně dva vzorky o objemu 0,2 až 20 ml. Při přípravě buněčných materiálů je možné zpracovávat najednou až 20 vzorků. Oscilační mlýny MM 200 a MM 301 pracují tak efektivně, že mlecí doby jsou velmi krátké a mletý vzorek se téměř nezahřívá. **To znamená, že většinu materiálu lze mlít a míchat při pokojové teplotě bez předchozího chlazení.**

Přehled

- Rychlé, účinné mletí a homogenizace
- Velmi rychlé zpracování, krátké doby, dvě pracovní pozice
- Reprodukovatelné výsledky, digitální nastavení doby mletí a amplitudy vibrací
- Velký rozsah mlecích nádobek
- Bezpečné mletí za mokra se šroubovanými nádobami bez ztrát materiálu
- Snadná a komfortní obsluha
- Paměťová tlačítka pro uložení tří kombinací mlecích parametrů
- Nastavené parametry lze uzamknout proti nechtěné změně
- Dvouletá záruka, CE certifikát

MM 200 a MM 301 – mlýny s vysokým výkonem pro všechny typy materiálů

Mlýny RETSCH MM 200 a MM 301 se používají k redukci velikosti a mletí tvrdých, středně tvrdých a křehkých vzorků stejně jako měkkých, elastických a vláknitých. Lze mlít **tkáň, kosti, vlasy, chemikálie, drogy, povlakované a nepovlakované tablety, minerály, rudy, slitiny, sklo, keramiku, půdy, kaly, části rostlin, cereálie, zrní, olejnatá semena, plasty, vzorky odpady, vlnu a textil a mnoho dalších**.

Schopnost zpracovávat malá množství vzorku na analytickou jemnost rychlým a reprodukovatelným způsobem předurčuje oscilační

mlýny RETSCH jako ideální zařízení pro přípravu materiálu na lisování tablet pro následnou **rentgenovou spektrální analýzu**.

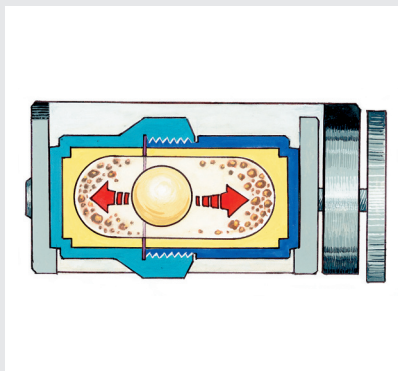
Oscilační mlýny se používají zvláště v následujících sektorech:

- Zemědělství
- Biologie a biotechnologie
- Keramika a sklo
- Chemikálie a plasty
- Životní prostředí
- Potravinářství
- Základní výzkum
- Lkářství a farmacie
- Metalurgie a metalurgické inženýrství
- Mineralogie
- Výzkum nových materiálů

Technologie MM 200 a MM 301

Mlecí nádoby vytvářejí radiální oscilace v horizontální poloze. Pohyb mlecích kuliček způsobí náraz s vysokou energií na vzorek materiálu v kulatých koncích mlecí nádoby a materiál se mele. Rovněž pohyb mlecích nádob a mlecích koulí způsobuje intenzivní míchání vzorku. Stupeň míchání může být dále zvýšen při použití několika menších kuliček. Pokud

se používá několik menších kuliček (např. skleněná frit), pak dochází k rozbití buněk. Střížný efekt a úder kuliček zajistí účinné rozbití buněk.



Maximální reprodukovatelnost



Jak mlýn MM 200, tak i MM 301 se velmi snadno ovládají. Intenzitu vibrační lze přesně nastavit mezi 3 a 30 Herty. Elektronické řízení otáček udržuje tuto hodnotu konstantní během celého procesu mletí. Dobu mletí a míchání lze digitálně nastavit v rozsahu 10 vteřin až do 99 minut. Všechny nastavené parametry se udržují v režimu stand - by pro následující proces. Paměťová funkce umožňuje uložení tří různých kombinací parametrů a usnadňuje se tak rutinní zpracování různých vzorků. Současně je zajištěn nejvyšší stupeň opakovatelnosti pro následující proces přípravy vzorku.

Mokrý mletí

Mlecí nádoby se šroubovaným uzávěrem jsou velmi vhodné pro mokré mletí v oscilačním mlýnu. Teflonové těsnění slouží jako prevence před únikem kapaliny i mletého materiálu i při nejvyšší oscilační frekvenci.



MM 301

MM 301 – oscilační mlýn s nepřekonaným výkonem, bezpečností a komfortem

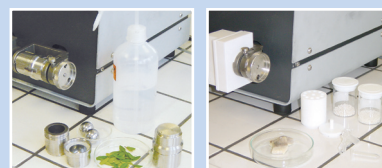
Oscilační rádius v mlýnu MM301 je větší a v důsledku toho je **působení energie přibližně o 30 % vyšší** než v mlýnu MM200. Výsledkem je vyšší jemnost za kratší dobu. Pro mlýn MM 301 jsou k dispozici mlecí nádoby větších objemů 35 ml a 50 ml. V těchto nádobkách lze mlít až 20 ml objemu materiálu se **vstupní velikostí až do 8 mm**. Upevňování a vyjímání mlecích nádobek je jednodušší a bezpečnější. Speciální **samostředící upevňovací systém mlecích nádobek** zajišťuje, že nádoby jsou vždy umístěny ve stejné pozici, to je důležité pro optimální reprodukovatelnost mlecího procesu. Upevňovací systém je vybaven **automatickým zámekem**, který maximálně bezpečně zajišťuje mlecí nádoby.

Download at
Operation &
Application
Video
www.mm301.retsch.de

Výhody MM 301

Oscilační mlýn MM 301 je skutečný univerzální mlýn s neomezeným množstvím aplikací

- reprodukovatelné **suché mletí**, např. pro přípravu vzorků pro spektrální analýzu
- bezetržové **mletí za mokra** s nádobkami se šroubovaným víkem a dokonalým těsněním
- vhodný pro **kryogenní mletí** teplotně citlivých bez dlouhého vymrazování a minimální spotřebou tekutého dusíku
- účinné **buněčné mletí** rostlinných a živočišných tkání nebo buněčných suspenzí v adaptérech pro 5 nebo 10 laboratorních zkumavek



Kryogenní mletí v oscilačním mlýnu MM 301

Teplotně citlivé a elastické materiály lze úspěšně zpracovávat při externím chlazení mlecích nádobek. Nádobky vyrobené z achátu nebo keramiky však nelze chladit v tekutém dusíku, protože by se při mletí mohly poškodit. Nádobky se šroubovaným víčkem jsou velmi vhodné pro kryogenní mletí, protože po dokončení mlecího procesu zůstávají perfektně hermeticky utěsněné až do té doby než opět získají pokojovou teplotu. Takto se zamezí kondenzaci vzdušné vlhkosti na chladném vzorku ve formě vody,

která může proniknout do vzorku a zkreslit vzorek a další analytické výsledky.

Pro vymrazování mlecích nádobek a materiálu v tekutém dusíku je k dispozici speciální kryo sada, která se skládá z:
2 izolované nádoby (1 a 4 litry),
2 kleště na mlecí nádoby
1 bezpečnostní ochranné brýle.



Pomůcka pro výběr oscilačního mlýnu

Mlýn **MM 200** se používá hlavně pro zmenšování velikosti částic malých objemů materiálu.

Mlýn **MM 301**, který má o 30% vyšší příkon energie, může mlít vzorky jemněji a rychleji s optimálním stupněm reprodukovatelnosti. Bezpečný upevňovací systém

umožňuje používat velké mlecí nádoby až do 50 ml objemu a předem vymražené nádoby z nerezové oceli.

Výkonová data	MM 200	MM 301
Oblast aplikace	zmenšování velikosti, míchání, homogenizace, rozbíjení buněk	
Vstupní materiál	tvrdý, středně tvrdý, měkký, křehký, elastický, vláknitý	
Vstupní velikost*	až do 6 mm	až do 8 mm
Konečná jemnost*	zhruba 10 µm	zhruba 5 µm
Objem dávky/vzorku	max. 2 x 10 ml	max. 2 x 20 ml
Typická střední doba mletí	2 minuty	2 minuty
Možné aplikace		
Suché mletí	ano	ano
Mokrý mletí	ano**	ano
Kryogenní mletí	ne	ano
Mletí buněk v reakčních nádobkách	max. 10 x 2.0 ml	max. 20 x 2.0 ml
Vhodné mlecí nádoby		
Mlecí nádoby s nasazovacím víčkem	1,5 - 25 ml	ne
Mlecí nádoby se šroubovaným víčkem	1,5 - 25 ml	1,5 - 50 ml
Samostředící upevňovací zařízení	ne	ano
Počet mlecích pozic	2	2
Digitální přednastavení vibrační frekvence	3 - 30 Hz (180 - 1800 min ⁻¹)	3 - 30 Hz (180 - 1800 min ⁻¹)
Digitální přednastavení doby mletí	10 s - 99 min	10 s - 99 min
Počet paměťových míst pro kombinace mlecích parametrů	3	3
Zámek nastavení parametrů mletí	ano	ano
Technická data		
Jmenovitý výkon	76 W při 50 Hz / 64 W při 60 Hz	76 W při 50 Hz / 64 W při 60 Hz
Š x V x H	300 x 182 x 465 mm	300 x 225 x 470 mm
Čistá hmotnost	zhruba 20 kg	zhruba 20 kg
Hodnota hluku (měření hluku podle DIN 45635-31-01-KL3)		
Emisní hodnota vztahená k pracovišti*	L _{pAeq} 61 dB(A)	L _{pAeq} 61 dB(A)
Hladina hluku	L _{WA} 71.4 dB(A)	L _{WA} 71.4 dB(A)
Podmínky měření:		
Vstupní materiál	8 ml zlomků křemenných kamínků, zhruba 4,0 - 6,0 mm	
Použité mlecí nádoby	2 x 25 ml ocel	
Použité mlecí kuličky	1 ocelová koule 20 mm průměr	

*v závislosti na vstupním materiálu, mlecích nádobkách a frekvenci vibrací, **při použití nádobek se šroubovanými víčky

Mletí buněčného materiálu s mlýny RETSCH

Malé množství vzorku materiálu, které se normálně používá pro izolaci DNK a RNK, lze připravit v běžných reagenčních zkumavkách (např. Eppendorf). Pro umístění 5 nebo 10 zkumavek se používá adaptérový držák. V oscilačních mlýnech se účinně rozbije buněčný materiál tak rychle, že není nutné ho předem ochlazovat.

Na přípravu mikroorganického a bakteriálního materiálu jsou vhodné nerezové nádoby 12,5 ml, tyto nádoby jsou vybaveny zvláštním otvorem pro nástřik buněčného materiálu.

Mlecí nádoby 12,5 ml se speciálním uzávěrem (1)
Adaptérový držák pro:
5 reagenčních zkumavek 1,5 a 2,0 ml (2)
10 reagenčních zkumavek 1,5 a 2,0 ml (3)
10 reagenčních zkumavek 0,2 ml (4)



Mlecí nádoby a mlecí koule pro bezpečný provoz

Výsledky mletí jsou do značné míry ovlivněny volbou mlecích nástrojů. Objem nádoby, počet mlecích koulí a volba materiálu závisí na druhu a množství mletého vzorku. Protože při mletí by se neměl kontaminovat mletý vzorek materiálem nádoby, musí se volit neutrální materiál vzhledem k následné analýze.



Energie mletí je určena hustotou a hmotností mlecích koulí. Čím je hustota a hmotnost mlecích koulí vyšší, tím je větší mlecí energie. Nádoby a koule se mají používat ve stejném materiálovém provedení. Tabulka dole má za cíl pomoci při výběru vhodných mlecích nástrojů. Jako doplněk ke standardním mlecím nádobám s nasazovacím víkem pro MM 200 se používají mlecí nádoby se šroubovaným víkem.

Výhody mlecích nádob se šroubovaným víkem

- **Mimořádně jednoduchá a bezpečná manipulace**
- Prachotěsné a vzduchotěsné provedení (bez ztrát materiálu, bez úniku např. inertní atmosféry)
- Vhodné pro mokré a kryogenní mletí
- Vysoká reprodukovatelnost díky automatickému vystředění mlecích nádobek se standardizovaným vnějším

- pláštěm (MM 301)
 - Ergonomické úchopové obruče na nádobě a na víku
 - Nerezový ochranný plášť (nádoby achát, zirkonoxid a wolframkarbid)
- Nádoby se šroubovaným víkem byly speciálně vyvinuty pro oscilační mlýn MM 301. Mlecí nádoby až do 10 ml ze všech materiálů a 25 ml nádobu z nerez oceli lze použít rovněž v mlýnu MM 200.

Nejen nastavení mlecích parametrů, ale i úroveň naplnění mlecích nádob má zásadní vliv na úspěšný proces mletí v oscilačních mlýnech. Plnění nádob by mělo být z 1/3 vzorkem a z 1/3 náplní mlecích koulí. Zbýlá jedna třetina objemu mlecí nádoby je určena pro volný pohyb materiálu a mlecích koulí. Následující tabulka poskytuje doporučené hodnoty.

Plnění mlecích nádob – doporučené hodnoty pro objem vzorku a počet koulí

Mlecí nádoba		Max. vstupní velikost	Doporučené mlecí koule						
jmenovitý objem	Objem vzorku		Ø 5 mm	Ø 7 mm	Ø 9/10 mm	Ø 12 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm	Ø 30 mm
1,5 ml	0,2 – 0,5 ml	1 mm	1 až 2 ks	–	–	–	–	–	–
5,0 ml	0,5 – 2,0 ml	2 mm	–	1 až 2 ks	–	–	–	–	–
10,0 ml	2,0 – 4,0 ml	4 mm	–	–	1 až 2 ks	1 až 2 ks	–	–	–
25,0 ml	4,0 – 10,0 ml	6 mm	–	–	–	2 ks	1 ks	–	–
35,0 ml	6,0 – 15,0 ml	6 mm	–	–	–	–	1 ks	1 ks	–
50,0 ml	8,0 – 20,0 ml	8 mm	–	–	–	–	–	1 ks	1 ks

Materiálové složení

Mlecí nádoby	Č. materiálu	MM 200 MM 301		zhruba tvrdost	Materiálová analýza (v %)
		■	■		
Chromová ocel	1.2080	■	■	62-63 HRC	Fe (84,89), Cr (12), C (2,2), Mn (0,45), Si (0,4), P (0,03), S (0,03)
Nerez ocel	1.4034	■	–	48-52 HRC	Fe (82,925), Cr (14,5), C (0,5), Mn (1), Si (1), C (0,5), P (0,045), S (0,03)
	1.4112	–	■	55-57 HRC	Fe (76,5), Cr (19), Mo (1,3), Mn (1), Si (1), C (0,95), V (0,12), P (0,04), S (0,03)
Wolframkarbid		■	■	1180-1280 HV 30	WC (94), Co (6)
Achát		■	■	6,5-7 Mohs	SiO ₂ (99,91), Al ₂ O ₃ (0,02), Na ₂ O (0,02), Fe ₂ O ₃ (0,01), K ₂ O (0,01), MnO (0,01), MgO (0,01), CaO (0,01)
Sintrovaný korund		■	–	1750 HV	Al ₂ O ₃ (99,7), CaO (0,07), MgO (0,075), SiO ₂ (0,075), Na ₂ O (0,01), Fe ₂ O ₃ (0,01)
Zirkonoxid*		■	■	1200 HV	ZrO ₂ (94,5), Y ₂ O ₃ (5,2)

Výše uvedené hodnoty jsou průměrné. Vyhražujeme si právo na odchylku od těchto hodnot.

*stabilizovaný yttriem

Objednací data oscilačního mlýnu

Oscilační mlýn MM 200					Obj. číslo
MM 200 (mlecí nádoby a mlecí koule objednejte prosím zvlášť)					
MM 200	pro 220-240 V, 50/60 Hz				20.738.0001
MM 200	pro 110 V, 50/60 Hz				20.738.0004
Mlecí nádoby s víkem pro MM 200	1,5 ml	5 ml	10 ml	25 ml	
Chromová ocel	02.462.0056	02.462.0058	02.462.0060	02.462.0052	
Nerezová ocel	02.462.0057	02.462.0059	02.462.0061	02.462.0119	
Wolframkarbid	01.462.0114	01.462.0115	01.462.0009	–	
Achát	01.462.0112	01.462.0113	01.462.0008	–	
Sintrovaný korund	01.462.0110	01.462.0111	01.462.0007	–	
Zirkonoxid	–	–	01.462.0194	01.462.0195	
Teflon	–	02.462.0183	02.462.0184	02.462.0051	
Míchací nádoby, polystyren, 28 ml, 100 kusů					22.041.0003
Následující mlecí nádoby se šroubovaným víkem pro MM 301 lze rovněž použít v mlýnu MM 200:					
1,5 ml, 5 ml, 10 ml: všechny materiálové provedení; 25 ml: nerezová a chromová ocel					

Oscilační mlýn MM 301							Obj. číslo
MM 301 s rychloupínacím zařízením (mlecí nádoby a mlecí koule objednejte prosím zvlášť)							
MM 301	pro 220-240 V, 50/60 Hz						20.741.0001
MM 301	pro 110 V, 50/60 Hz						20.741.0003
Mlecí nádoba se šroubovaným víkem	1,5 ml	5 ml	10 ml	25 ml	35 ml	50 ml	
Chromová ocel	–	–	–	01.462.0237	–	–	
Nerezová ocel	01.462.0230	01.462.0231	01.462.0236	02.462.0213	01.462.0214	01.462.0216	
Wolframkarbid	–	–	01.462.0235	01.462.0217	–	–	
Achát	–	01.462.0232	01.462.0233	–	–	–	
Zirkonoxid	–	–	01.462.0234	01.462.0201	01.462.0215	–	
Teflon	–	–	–	01.462.0238	–	–	
Příslušenství							
Klíč na šroubované nádoby, 25 ml wolframkarbid, 35 ml nerez ocel nebo zirkonoxid, 50 ml nerez ocel							02.486.0001
Kryo sada pro vymrazování mlecích nádob tekutým dusíkem							22.354.0001

Mlecí koule pro MM 200 a MM 301								Obj. číslo
Mlecí koule	5 mm Ø	7 mm Ø	9/10 mm Ø	12 mm Ø	20 mm Ø	25 mm Ø	30 mm Ø	
Chromová ocel	05.368.0029	05.368.0030	05.368.0031	05.368.0032	05.368.0033	–	–	
Nerezová ocel	05.368.0034	05.368.0035	05.368.0036	05.368.0037	05.368.0062	05.368.0105	05.368.0061	
Wolframkarbid	05.368.0038	05.368.0039	05.368.0040	05.368.0041	05.368.0070	–	–	
Achát	05.368.0024	05.368.0025	05.368.0026	05.368.0027	–	–	–	
Sintrovaný korund	05.368.0019*	05.368.0020*	05.368.0021	05.368.0022	–	–	–	
Zirkonoxid	–	–	–	05.368.0096	05.368.0093	05.368.0106	–	
Teflon s ocelovým jádrem	–	–	05.368.0045	05.368.0046	05.368.0047	–	–	
Polyamid pro míchací nádobu	05.368.0042	05.368.0043	05.368.0044	05.368.0003	–	–	–	
*Tvrdý porcelán								

Příslušenství pro přípravu tkáňových a buněčných materiálů s MM 200 a MM 301						Obj. číslo
Adaptérový držák, PTFE, pro reagenční zkumavky pro MM 200 a MM 301						
Adaptérový držák pro 10 reagenčních zkumavek, 1,5 a 2,0 ml (jen pro MM 301)						22.008.0008
Adaptérový držák pro 5 reagenčních zkumavek, 1,5 a 2,0 ml						22.008.0005
Adaptérový držák pro 10 reagenčních zkumavek, 0,2 ml						22.008.0006
Uzavírací reagenční zkumavky	0,2 ml		1,5 ml		2,0 ml	
Uzavírací reagenční zkumavky, 1000 kusů	22.749.0004		22.749.0002		22.749.0001	
Mlecí koule pro reagenční zkumavky	Ø 3 mm		Ø 4 mm		Ø 5 mm	
Nerez ocel, zhruba 200 kusů	22.455.0002		22.455.0001		22.455.0003	
Wolframkarbid, zhruba 200 kusů	22.455.0006		22.455.0005		22.455.0004	
Zirkonoxid, zhruba 200 kusů	22.455.0007		–		22.455.0009	
Skleněné kuličky pro reagenční zkumavky Ø	0,10-0,25 mm	0,25-0,50 mm	0,50-0,75 mm	0,75-1,00 mm	1,00-1,50 mm	
500 g	22.222.0001	22.222.0002	22.222.0003	22.222.0004	22.222.0005	
Mlecí nádoby se speciálním uzávěrem pro meltí mikroorganismů a bakterií pro MM 200						
Mlecí nádoby se speciálním uzávěrem, 12,5 ml vyrobené z nerez oceli						01.462.0117