

## RETSCH Přehled výrobků

### ■ Mletí

Čelistové drtiče  
Rotorové mlýny  
Střížné mlýny  
Hmoždířové mlýny  
Diskové mlýny  
Kulové mlýny  
– MM 200  
– MM 301  
– S 100  
– PM 100  
– PM 200  
– PM 400

### ■ Sítování

### ■ Asistence

# Pulverizace a homogenizace s kulovými mlýny



## Neomezené aplikace

Kulové mlýny RETSCH jsou vhodné pro univerzální použití. V závislosti na modelu (planetový mlýn nebo oscilační mlýn) je lze použít pro suché, mokré nebo kryogenní mletí. Míchání, homogenizace, rozbíjení buněk, mechanické slévání a kolidní mletí jsou jedny z dalších možných aplikací. Díky univerzalitě je lze používat v laboratořích, které se zabývají zkoumáním mechanických vlastností pevných látek jak v průmyslu, tak i ve výzkumu.

**Retsch**<sup>®</sup>  
Solutions in Milling & Sieving

**Kulové mlýny RETSCH** se používají pro pulverizaci měkkých, vláknitých, tvrdých a křehkých materiálů. Lze dosáhnout velmi vysoké konečné jemnosti až do submikronové oblasti. Vstupní velikost je závislá na mlýnu a je maximálně 10 mm. Pokud je velikost částic větší musí být vzorek nejprve předupraven na tuto velikost částic.

#### Primární redukce částic



**Pro hrubou a primární redukci velikosti částic** tvrdých, křehkých ale i houževnatých materiálů se v praxi velmi osvědčily čelistové drtiče RETSCH. Materiály objemné, měkké, vláknité nebo elastické se připravují ve střížných mlýnech RETSCH.

#### Děliče vzorků



Pro následující mletí je potřebné nejprve získat **reprezentativní vzorek materiálu**, např. s děličem vzorků RETSCH PT 100.

#### Tabletovací lis



RETSCH nabízí ruční hydraulický tabletovací lis pro lisování tablet zkoumaného materiálu pro spektrální analýzu.

# Dokonalost v detailu – technologie RETSCH

RETSCH nabízí obsáhlou řadu kulových mlýnů pro přípravu měkkých až tvrdých materiálů. Různé modely se liší primárně podle principu činnosti.

- Oscilační mlýn MM 200, MM 301
- Kulový mlýn S 100
- Planetový kulový mlýn PM 100, PM 200, PM 400

**Kulové mlýny RETSCH jsou správnou volbou pro účinnou pulverizaci a homogenizaci měkkých až tvrdých materiálů. Unikátní vlastnosti a moderní řešení jsou toho důkazem.**

## Oscilační mlýn MM 301

### Upínání mlecích nádobek – jednoduché a bezpečné

Unikátní držák mlecích nádobek mlýnu MM 301 umožňuje rychlé, jednoduché a bezpečné upínání mlecích nádobek. Automatické vystředění a přesné umístění mlecích nádobek optimalizuje reprodukovatelnost mlecího procesu. **Samouzavírací zařízení** zabraňuje uvolnění mlecích nádobek během mletí.



### Kryogenní mletí – rychlé a účinné



*Před mletím se mlecí nádoby potopí do kapalného dusíku (-196 °C) v kryoboxu na dobu zhruba 2 - 3 minuty.*

Oscilační mlýn MM 301 je ideálně vhodný pro kryogenní mletí. Vzorek materiálu a mlecí koule se umístí do nerezové nádoby se šroubovacím uzávěrem a celé se potopí do tekutého dusíku. Potom se nádoba upevní do rychloupínacího zařízení mlýnu MM 301. Mlecí nádoby jsou upevněny bezpečně i při extrémně nízkých teplotách.

**Po době mletí pouze 2 - 3 minuty se získá kompletně homogenní vzorek.**

Tato procedura spoří čas je i zvláště hospodárná díky velmi malé spotřebě kapalného dusíku.

## Planetový kulový mlýn PM 100 / PM 200 / PM 400

### Bezpečný a spolehlivý



#### Mlecí nádoby "comfort"

Díky unikátním detailům přispívají mlecí nádoby "comfort" k celkové mimořádné bezpečnosti planetových kulových mlýnů RETSCH. Více informací o mlecích nádobách naleznete na straně 15.



#### Rychloupínací zařízení

Patentované rychloupínací zařízení se používá u všech planetových kulových mlýnů RETSCH. Zařízení umožňuje vkládat mlecí nádoby rychle a především bezpečně. Samoupínací zámek zajišťuje přesné a bezpečné usazení mlecí nádoby.

#### Optimální bezpečnost během mokrého mletí s rozpouštědly

Speciální konstrukční provedení u mlýnů PM 100 a PM 200 dokonce umožňuje používat přísady ke mletí jako například velmi hořlavá rozpouštědla. Nádoby mají nejvyšší možné zabezpečení při mletí s rozpouštědly, zvláště s mlecími nádobkami "comfort", jejichž těsnění o-kroužky je plynotěsné a bezprašné a může být doplněno o **bezpečnostní uzavírací zařízení**. Mlýny PM 100 a PM 200 mají **vestavěný odsávací ventilátor s kontrolou zastavení**, který přímo evakuuje prostor mlecí komory. Poměr výměny vzduchu je více než dvacetkrát větší než je objem mlecí komory.

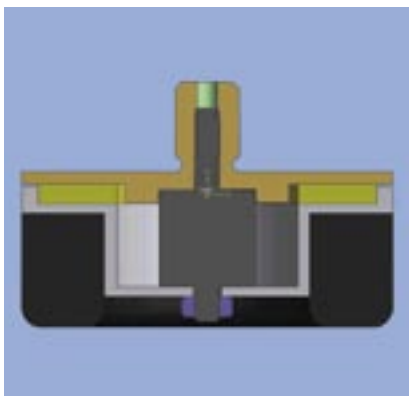


*Bezpečnostní uzavírací zařízení mlecích nádob "comfort" zaručuje těsnost i při přetlaku, který se může vyskytnout v mlecí nádobě při mokré mletí s alkoholy nebo uhlovodíky (benzín). Umožňuje rovněž plynotěsnou manipulaci v digestořích pod inertní atmosférou a zajišťuje bezpečné přenášení mlecích nádobek.*

### Kontrolované síly v jednopozicovém planetovém kulovém mlýnu

Planetové mlýny pouze s jednou mlecí pozicí vyžadují pro vyvážení protiváhu. V planetovém mlýnu PM 100 je použita protiváha, kterou lze posunovat po nakloněné lyžině. Při tomto způsobu vyvážení se různé výšky těžiště různých velikých nádob dobře vyváží a kompenzují se tak nežádoucí parazitní oscilace stroje.

Zbývající vibrace se kompenzují v nožkách stroje pomocí volného momentu, tak zvaného (**Free-Force Compensation Sockets**). Tato moderní **technologie FFCS** je založena d'Alembertovu principu a umožňuje malé kruhové cirkulace tělesa stroje, které ve výsledku znamenají automatické vyvážení hmoty. Laboratorní stůl je pak vystaven pouze působení malých střížných sil vytvářených nožkami stroje.



*Speciální provedení nožek účinně kompenzuje volné síly a zajišťuje provoz s nízkým stupněm vibrací.*



*Pro optimální vyvážení se protiváha PM 100 posunuje po nakloněné lyžině*

**Tímto způsobem zajišťuje PM 100 tichý a bezpečný provoz s maximální kompenzací vibrací i při nejvyšším působení sil v mlecích nádobkách a stroj může být tak ponechán na laboratorním stole zcela bez dozoru.**

# 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 **tkáně, 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**.

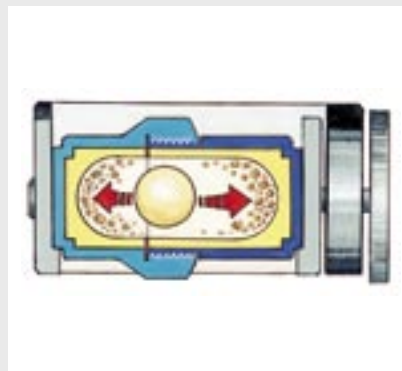
Oscilační mlýny se používají zvláště v následujících sektorech:

- Zemědělství
- Biologie a biotechnologie
- Keramika a sklo
- Chemikálie a plasty
- Životní prostředí
- Potravinářství
- Základní výzkum
- Lákařství 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 fritra), pak dochází k rozbití buněk. Střížný efekt a úder kuliček zajistí účinné rozbití buněk.





## Maximální reprodukovatelnost



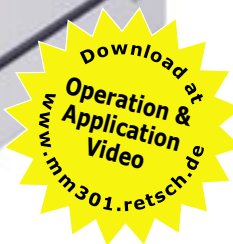
Jak mlýn MM 200, tak i MM 301 se velmi snadno ovládají. Intenzitu vibrační lze přesně nastavit mezi 3 a 30 Herty. Elektronické řízení otáček udržuje tuto hodnotu konstantní během celého procesu mletí. Dobu mletí a míchání lze digitálně nastavit v rozsahu 10 vteřin až do 99 minut. Všechny nastavené parametry 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 zámkem**, který maximálně bezpečně zajišťuje mlecí nádoby.

## 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
- bezetrátové **mletí za mokra** s nádobkami se šroubovaným víkem a dokonalým těsněním
- vhodný pro **kryogenní mletí** teplotně citlivých bez dlouhého vymražování 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. Nádoby vyrobené z achátu nebo keramiky však nelze chladit v tekutém dusíku, protože by se při mletí mohly poškodit. Nádoby 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,

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

Pro vymražování 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 <sup>-1</sup> )	3 - 30 Hz (180 - 1800 min <sup>-1</sup> )
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
<b>Hodnota hluku (měření hluku podle DIN 45635-31-01-KL3)</b>		
Emission hodnota vztážená k pracovišti*	L <sub>pAeq</sub> 61 dB(A)	L <sub>pAeq</sub> 61 dB(A)
Hladina hluku	L <sub>WA</sub> 71.4 dB(A)	L <sub>WA</sub> 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.



Nádoby se šroubovaným víkem



Mlecí nádoby s nasazovacím víkem pro MM 200

## 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 obruby na nádobě a na víku
- Nerezový ochranný plášť (nádobí 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 nádoby by mělo být z 1/3 vzorkem a z 1/3 naplní mlecích koulí. Zbývá 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 nádoba	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 <sub>2</sub> (99,91), Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (0,02), Na <sub>2</sub> O (0,02), Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (0,01), K <sub>2</sub> O (0,01), MnO (0,01), MgO (0,01), CaO (0,01)
Sintrovaný korund		■	-	1750 HV	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (99,7), CaO (0,07), MgO (0,075), SiO <sub>2</sub> (0,075), Na <sub>2</sub> O (0,01), Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (0,01)
Zirkonoxid*		■	■	1200 HV	ZrO <sub>2</sub> (94,5), Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (5,2)

Výše uvedené hodnoty jsou průměrné. Vyhrajujeme 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



# Odstředivý mlýn S 100



## Mletí a míchání

Odstředivý mlýn RETSCH S 100 se během let osvědčil pro zmenšování velikosti částic vzorku materiálu pro následnou analýzu. Odstředivý mlýn je výkonné, snadno ovladatelné a bezpečné zařízení, které se úspěšně používá nejen při experimentální, ale i při rutinní přípravě vzorků v různých oborech. Pro aplikace bez vysokých požadavků je mlýn S 100 levnější alternativou k vysoce výkonnému planetovému kulovému mlýnu. Může se rovněž používat pro míchání, homogenizaci a emulgaci.

## Přehled

- Vysoká konečná jemnost až do mikronové oblasti
- Bezeztrátové mletí za sucha i za mokra v krátké době
- Vysoký stupeň reprodukovatelnosti díky digitálnímu nastavení času a rychlosti
- Paměťová tlačítka pro ukládání tří kombinací parametrů mletí
- Uzamykání parametrů proti náhodné změně
- Automatická změna směru otáčení
- Stablní a hladký provoz s nastavitelnou protiváhou
- Dvouletá záruka, prohlášení CE

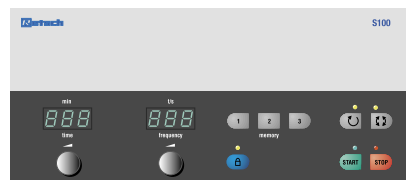
Odstředivé kulové mlýny RETSCH melou a míchají měkké, středně tvrdé, tvrdé a křehké materiály. Jsou vhodné i pro prášky a suspenze.

Mlýn S 100 se používá pro přípravu **chemikálií, minerálů, skla, keramiky, glazury, pigmentů, kalů, půdy, drog, tablet, částí rostlin, celulózy, kompostu, čistírenských kalů a mnoha dalších látek.**

Odstředivé mlýny se používají pro:

- **Zemědělství**
- **Biologii**
- **Keramiky a sklo**
- **Ochranu životního prostředí**
- **Geologii**
- **Mineralogii**
- **Výrobu pigmentů a barev**
- **Farmacii**

a v mnoha dalších oblastech.

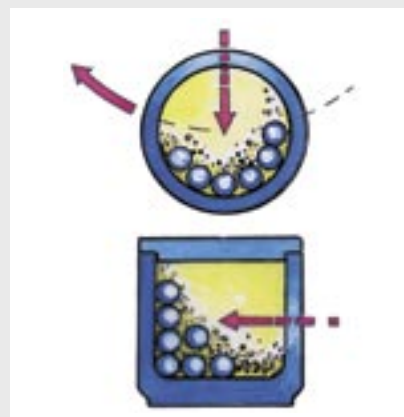


Odstředivý kulový mlýn S 100 se ovládá velmi snadno. Ergonometrická klávesnice obsahuje digitální řízení času, otáček a intervalového spínání. Když uběhne doba mletí, všechna nastavení zůstanou zachována pro následující proces a mohou být uzamčena proti náhodné nechtěné změně parametrů. Tři kombinace parametrů (doba mletí, otáčky, intervalové mletí) lze uložit do paměti a opět je vyvolat při opakovaném mlecím procesu.

## Technika odstředivého kulového mlýnu S 100

Mlecí nádoby v odstředivém kulovém mlýnu se pohybují po kruhové dráze v horizontální rovině. To koresponduje s pohybem v planetovém kulovém mlýnu a poměrem otáček 1:-1 (mlecí nádoby vůči talířové desce). Během mlecího procesu se rychlost otáčení kontinuálně porovnává s nastavenou hodnotou a elektronické řízení udržuje otáčky na konstantní úrovni.

Odstředivá síla, která je vyvolána rotací, přitlačí mletý vzorek na vnitřní stěnu mlecí nádoby, rozhodující vliv na redukci velikosti částic má tlak a střizná síla. Mlýn je vybaven automatickým systémem na změnu směru otáčení. Změna směru otáčení působí proti alomeraci mletého materiálu a způsobuje vyšší stupeň homogenizace.



# Odstředivý kulový mlýn S 100

Výkonová data		S 100	
Oblast aplikace	redukce velikosti, míchání, homogenizace		
Zpracovávaný materiál	měkký, středně tvrdý, tvrdý, křehký, suchý nebo mokrá		
Vstupní velikost*	<10 mm		
Konečná jemnost*	až do 1 µm		
Objem dávky/vzorku	max. 1 x 250 ml		
Vhodné pro mlecí nádoby	50 / 125 / 250 / 500 ml		
Počet mlecích pozic	1		
Poměr otáček	1 : -1		
Otáčky talířové desky	100 - 580 min <sup>-1</sup>		
Efektivní průměr talířové desky	76 mm		
Nastavení doby mletí	digitální, 1 - 300 min		
Změna směru otáčení	ano, intervalové časy: 35 s (standard) nastavitelné mezi 30 a 300 s		
Uzamčení parametrů mletí	ano		
Technická data			
Nominální příkon	100 W		
Š x V x H	350 x 420 x 510 mm		
Čistá hmotnost	zhruba 42 kg		
Hodnoty hluku (měření hluku podle DIN 45635-31-01-KL3)			
Emisní hodnota vztažená k pracovišti	L <sub>pAeq</sub> 68.5 dB(A)		
Hladina hluku	L <sub>WA</sub> 78 dB(A)		
Podmínky měření:			
Vstupní materiál	zlomky sádry < 2,0 mm		
Objem vzorku	18 ml		
Použitá mlecí nádoba	50 ml typ "S", achát		
Použité mlecí koule	3 koule, průměr 20 mm		
*v závislosti na vstupním materiálu			

## Kompaktní a bezpečný

Odstředivý kulový mlýn má kompaktní konstrukci s odklápěcím víkem z plexiskla. Robustní, téměř bezúdržbový pohon zaručuje bezproblémový provoz po dlouhou dobu.

Rychlost otáčení se přesně nastavuje mezích 100 až 580 min<sup>-1</sup> a během mlecího procesu se aktuální rychlost kontinuálně porovnává s nastavenou rychlostí a udržuje se na konstantní hodnotě. Když se během mletí otevře plexisklový kryt prostoru mlýnu, zastaví brzda motoru okamžitě otáčení mlýnu (<1 s).



## Mlecí nádoby a mlecí koule

Pro odstředivý kulový mlýn S 100 jsou k dispozici různé mlecí nádoby. Mlecí nádoby typu "comfort" jsou k dispozici v 6 různých materiálových provedeních, pracuje se s nimi rychle, jednoduše a bezpečně.

Detailní popis mlecích nádob "comfort" a rovněž tak mlecích koulí naleznete na straně 15. Pro zvláštní aplikace s odstředivým mlýnem S 100 jsou k dispozici mlecí nádoby na zakázku ve třech

materiálových provedeních. Obsáhla řada příslušenství zajišťuje snadnou adaptaci na širokou řadu aplikací ve vývojových laboratořích, výzkumných procesech nebo při zajišťování kvality výroby.

## Objednací data pro odstředivý kulový mlýn S 100

Odstředivý kulový mlýn S 100	Obj. číslo			
Odstředivý kulový mlýn S 100 (prosím mlecí nádoby a mlecí koule objednejte zvlášť)				
S 100 pro 220–240 V, 50/60 Hz, s reverzním mechanismem	20.189.1001			
S 100 pro 100–120 V, 50/60 Hz, s reverzním mechanismem	20.189.1002			
Speciální mlecí nádoby pro S 100 (všechny mlecí nádoby a mlecí koule naleznete na straně 15-16)				
Wolframkarbid, 250 ml	02.462.0041			
Zirkonoxid, 500 ml	01.462.0189			
Tvrdý porcelán (souděčkový tvar) 250 ml	02.462.0020			
Mlecí koule	10 mm Ø	20 mm Ø	30 mm Ø	40 mm Ø
Wolframkarbid	05.368.0071	05.368.0070	05.368.0069	05.368.0068
Zirkonoxid	05.368.0094	05.368.0093	05.368.0092	05.368.0091
Tvrdý porcelán	05.368.0051	05.368.0050	05.368.0049	05.368.0048
Příslušenství pro S 100				
Vložka pro vystředění/redukci mlecích nádob "comfort", 50 ml	02.112.0059			
Madla pro přenášení, 1 pár	32.825.0001			

# Planetové kulové mlýny PM 100, PM 200 a PM 400



## Nejvyšší stupeň jemnosti v nejkratší možné době

Planetové kulové mlýny RETSCH se používají vždy, když je požadován nejvyšší stupeň jemnosti. Kromě základních procesů míchání a zmenšování velikosti částic splňují mlýny také všechny technické požadavky na koloidní mletí a jejich energetické působení na mletý materiál je dostatečné i pro mechanické slévání.

Extrémně vysoké odstředivé síly působící v planetových kulových mlýnech mají vliv na vysoký stupeň pulverizace a **krátkou dobu mletí**.

**Společně s mlecími nádobami typu "comfort" nabízí nové planetové kulové mlýny nejvyšší možný výkon, bezpečnost a spolehlivost.**

Planetové kulové mlýny RETSCH melou měkké, středně tvrdé až extrémně tvrdé, křehké a vláknité materiály. Materiály lze mlet za sucha i za mokra. **Minerály, rudy, slitiny, chemikálie, sklo, keramiku, části rostlin, půdy, kaly, domácí a průmyslový odpad a mnoho dalších materiálů** lze mlet snadno, rychle a beze ztrát. Planetové kulové mlýny se úspěšně používají **doslova ve všech průmyslových a výzkumných sektorech**, převážně tam, kde jsou vysoké nároky na čistotu, rychlost, jemnost

a reprodukovatelnost.

Hlavní oblasti aplikace planetových kulových mlýnů jsou:

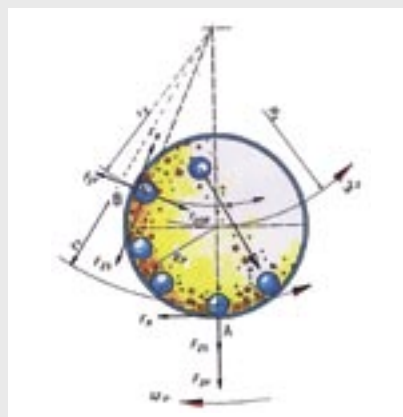
- Zemědělství
  - Biologie a biotechnologie
  - Keramika a sklo
  - Chemikálie
  - Stavební materiály
  - Výzkum životního prostředí
  - Lékařství
  - Mineralogie a metalurgie
  - Nové materiály a abraziva
- a mnoho dalších.

Planetové kulové mlýny jsou k dispozici ve verzích s jednou až 4 mlecími pozicemi. Univerzální nastavení stroje, obsáhlé příslušenství mlecích nádob vyrobených z nejjakostnějších materiálů a nejrůznější možné kombinace náplně mlecích koulí (počet a velikost koulí) umožňují **individuální přizpůsobení parametrů mletí všem požadavkům na mletí**.

## Technologie planetových kulových mlýnů

Mlecí nádoby rotují okolo vlastní osy a v opačném směru okolo společné osy talířového kola. Tento složený pohyb uvádí mlecí koule do pohybu s energeticky vysokým mlecím potenciálem. Odstředivé síly, které tlačí mlecí koule na stěnu mlecí nádoby, roztáčejí mlecí koule nejprve ve stejném směru jako je rotace mlecí nádoby. Rozdíly mezi rychlostí stěny mlecí nádoby a mlecími koulemi mají za výsledek silné smykové silové působení na

mletý materiál. Když se rotační moment zvýší, začne působit na mlecí koule **Corioliova síla**, která je odtáhne od stěny nádoby. Koule potom prolétají vnitřkem mlecí nádoby a narazí na mletý vzorek na druhé stěně mlecí nádoby. Tím se uvolní v nárazu velké množství kinetické energie. Kombinací energie při nárazu a smyku způsobí ve svém důsledku **vysoký stupeň pulverizace** planetových kulových mlýnů.



# Planetové kulové mlýny PM 100 a PM 200



## Nejvyšší stupeň účinnosti díky optimálnímu působení energie

Planetový kulový mlýn PM 100 s jednou mlecí pozicí a PM 200 s dvěma mlecími pozicemi se užívají vždy, když je nutné dosáhnout vysokého stupně jemnosti až k submikronové oblasti ve velmi krátké době. Extrémně vysoké odstředivé síly v mlýnu znamenají, že **energetické působení je o 50 % vyšší** než v konvenčních planetových kulových mlýnech.

### Přehled

- Extrémní rychlosti pro zvláště vysoké jemnosti
- Až o 50% vyšší energetické působení
- Objem mlecích nádob od 12 ml do 500 ml
- Vhodné pro dlouhodobé i kontinuální použití
- Bezpečný a stabilní provoz
- Reprodukovatelné výsledky díky řízení energie a otáček
- Možnost ukládání 10 kombinací mlecích parametrů
- Grafický displej a ergonomické ovládání jedním ovládacím knoflíkem
- Ventilace mlecí komory pro mletí s rozpouštědly
- dvouletá záruka, CE prohlášení

### Moderní technologie s vynikajícím výkonem

**Nový typ provozního konceptu** a především optimalizované bezpečnostní aspekty nastavují nové standardy v tomto výrobním segmentu a umožňují uživateli uskutečnit úkoly spojené se zmenšováním velikosti částic optimálně a bezpečně. Výkonný a bezúdržbový pohon mlýnu zaručuje konstantní řízení otáček i **pro kontinuální provoz** v dlouhodobých testech s maximálním zatížením. **Nízká hladina vibrací** stolních modelů umožňuje provoz i bez dohledu. S vestavěným ventilátorem s hlídáním zastavení a při použití mlecích nádob "comfort" je možné používat mlýny PM 100 a PM 200 s vysokým stupněm bezpečnosti i pro **mokrém mletí s rozpouštědly**.

Oba mlýny jsou charakterizovány moderním řešením a nejvyšší možnou mírou bezpečnosti. Například, energii, která působí během mlecího procesu v mlecí nádobě lze měřit v kJ. To znamená, že v první řadě je možné porovnat účinnost různých mlecích parametrů přímo s jiným parametrem, s cílem optimalizovat je v dříve neznámém rozsahu. Při různých mlecích parametrech (doba mletí, objem mlecí nádoby, počet mlecích koulí, atd.) lze porovnávat působení energie ve výsledku podle distribuce velikosti částic. Optimální kombinace parametrů se pak získá při požadovaném stupni jemnosti.

### Nová technologie s maximálním provozním komfortem

Planetové kulové mlýny PM 100 a PM 200 se vyznačují novým a snadným ovládáním. Všechna významná data lze ukládat nebo vyvolávat pomocí displeje a jediného ovládacího knoflíku:

- otáčky
- doba mletí
- příkon energie
- změna otáčení s nastavením doby mletí a doby pauzy
- doba startu

- zbývající dobu mletí
- zobrazení faktoru zatížení
- celková doba používání
- jasné textové chybové hlášení
- servisní intervaly

Možnost ukládání a opětovného vyvolávání 10 kombinací otáček, doby mletí a nastavení intervalového mletí.

**Vícejazyčné grafické menu.**





# Planetový kulový mlýn PM 400



## Výkonný a bezpečný

Planetový kulový mlýn PM 400 je robustní, kompaktní stroj umístěný na pojezdových kolech. Jeho silný pohon zaručuje klidný provoz i při maximálních otáčkách. Mlýn má čtyři mlecí pozice pro 2, 4 nebo dokonce 8 mlecích nádob. Tímto způsobem se dosahuje u mlýnu PM 400 zvláště **vysoká kapacita zpracování vzorků**. Alternativně lze mlýn PM 400 dodat se dvěma mlecími pozicemi.

Mlýn se snadno ovládá. Všechny provozní parametry se zadávají pomocí ergonomické dotykové klávesnice. Rychlost otáček a doba mletí se zadává digitálně. To zajišťuje reprodukovatelné mlecí podmínky. Během mlecího procesu se digitálně zobrazuje aktuální hodnota. Pro lepší efekt míchání a mletí vzorku je možno zapnout intervalovou změnu směru otáčení. Dobu mletí a pouzry lze naprogramovat.

Vysoká rychlost otáčení od 30 do 400 min<sup>-1</sup> v kombinaci s velkým talířovým kolem o průměru 300 mm zaručuje **extremně vysokou jemnost za velmi krátkou dobu**.

Jednoduše přístupná mlecí komora mlýnu PM 400 je zvukově izolovaná a je větraná dvojicí ventilátorů. S výkonným bezúdržbovým motorem je mlýn PM 400 velmi vhodný pro dlouhodobé pokusy nebo ve speciální verzi PM 400 MA i pro mechanické slévání.

## Přehled

- Extrémně vysoký stupeň jemnosti až do submikronové oblasti
- Mlecí nádoby o objemu 12 ml až 500 ml
- Simultánní zpracování 2, 4 nebo 8 vzorků
- Reprodukovatelné výsledky s digitálním nastavením a řízením otáček
- 2 ventilátory mlecí komory
- Univerzální použití se širokým příslušenstvím: mlecí nádoby v 7 velikostech a 6 materiálech
- Jednoduchý a bezpečný provoz
- Stabilní, robustní, bezhlučné provedení, vhodné pro kontinuální použití
- Krátké doby mletí a velká rychlost zpracování
- Dvouletá záruka, CE prohlášení

## Poměr otáček

Pracovní princip planetových kulových mlýnů je založen na vztahu mezi točivým momentem mlecí nádoby a talířového kola. Nejen průměr talířového kola a rychlost otáček, ale i poměr otáček je určující pro působení energie na vzorek a tím pro proces mletí. **Čím větší je tento poměr, tím více energie se generuje.**

Existují planetové kulové mlýny s různým poměrem nastavení otáček mlecí nádoby a talířového kola. Například poměr 1:-1 znamená, že při

každé otáčky talířového kola se otočí mlecí nádoby také přesně jednou v opačném směru (to je indikováno znaménkem minus). S poměrem rychlostí 1:-2 se mlecí nádoby otáčejí dvakrát rychleji než se otáčí talířové kolo. Pro sledování momentu otáčení mlecích nádob je třeba si představit, že stojíte ve středu talířového kola. Během jedné otočky talířového kola uvidíte červený referenční bod právě dvakrát, to znamená, že mlecí nádoby se otočí dvakrát (viz ilustrace).

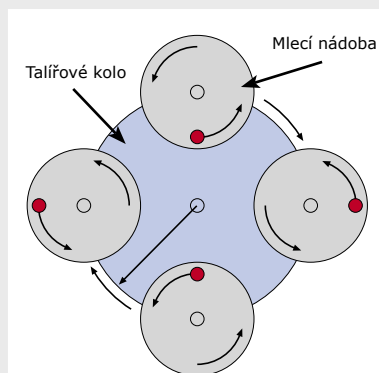


Diagram: poměr otáček 1:-2

# Optimální planetový kulový mlýn pro vaše požadavky

## Planetové mlýny RETSCH jsou k dispozici ve třech různých verzích

Mlýn **PM 100** – základní stolní model s jednou mlecí pozicí pro mlecí nádoby o jmenovitém objemu 12 až 500 ml.

Stolní model **PM 200** se dvěma mlecími pozicemi pro mlecí nádoby o jmenovitém objemu 12 až 125-ml. Větší průměr talířového kola způsobuje vyšší energetické působení ve srovnání s mlýnem PM 100.

Robustní model **PM 400** se 4 mlecími pozicemi pro mlecí nádoby o jmenovitém objemu 12 až 500 ml má velkou kapacitu zpracování. Mlýn PM 400 je také k dispozici se dvěma mlecími pozicemi a také ve speciální verzi pro mechanické slévání.

Výkonová data	PM 100	PM 200	PM 400	PM 400 typ MA
Oblast aplikace	mletí, míchání, homogenizace, koloidní mletí, mechanické slévání			
Vstupní materiál	měkký, tvrdý, křehký, vláknitý, suchý i mokrý			
Vstupní velikost*	<10 mm	<4 mm	<10 mm	<10 mm
Konečná jemnost*	<1 µm	<1 µm	<1 µm	<1 µm
pro koloidní mletí	<0,1 µm	<0,1 µm	<0,1 µm	<0,1 µm
Objem dávky/vzorku	max. 1 x 300 ml	max. 2 x 70 ml	max. 4 x 300 ml	max. 4 x 300 ml
se dvěma nádobami na sobě	max. 2 x 20 ml	–	max. 8 x 20 ml	max. 8 x 20 ml
Vhodné mlecí nádoby	„comfort“ 12 / 25 / 50 / 80 / 125 / 250 / 500 ml	„comfort“ 12 / 25 / 50 / 80 / 125 ml	„comfort“ 12 / 25 / 50 / 80 / 125 / 250 / 500 ml	„comfort“ 12 / 25 / 50 / 80 / 125 / 250 / 500 ml
Počet mlecích pozic	1	2	4 or 2	4 or 2
Poměr otáček	1 : -2	1 : -2	1 : -2	1 : -2,5 / 1 : -3
Otáčky talířového kola	100 - 650 min <sup>-1</sup>	100 - 650 min <sup>-1</sup>	30 - 400 min <sup>-1</sup>	30 - 400 min <sup>-1</sup>
Efektivní průměr talířového kola	141 mm	157 mm	300 mm	300 mm
Digitální nastavení doby mletí (hodiny:minuty:vteřiny)	00:00:01 až 99:59:59	00:00:01 až 99:59:59	00:01:-- až 99:59:--	00:01:-- až 99:59:--
Změna směru otáčení	ano	ano	ano	ano
Intervalová doba (minuty:vteřiny)	00:01 až 99:59	00:01 až 99:59	00:01 až 99:59	00:01 až 99:59
Doba pauzy (minuty:vteřiny)	00:01 až 99:59	00:01 až 99:59	00:30 až 99:59	00:30 až 99:59
Sériové rozhraní	ano	ano	ne	ne
Technická data				
Příkon energie	zhruba 1250 W (VA)	zhruba 1250 W (VA)	zhruba 2100 W (VA)	zhruba 2100 W (VA)
Nominální výkon	750 W	750 W	1500 W	1500 W
Š x V x H	630 x 468 x 415 mm	630 x 468 x 415 mm	820 x 1070 x 685 mm	820 x 1070 x 685 mm
Čistá hmotnost	zhruba 80 kg	zhruba 72 kg	zhruba 285 kg	zhruba 285 kg
Hodnoty hluku (hlukové měření podle DIN 45635-31-01-KL3)				
Emission hodnota vztažená k pracovišti	L <sub>pAeq</sub> up to 85 dB(A)	L <sub>pAeq</sub> up to 80 dB(A)	L <sub>pAeq</sub> up to 85 dB(A)	L <sub>pAeq</sub> up to 85 dB(A)

\*v závislosti na mletém materiálu

## Mechanické slévání s planetovými kulovými mlýny RETSCH

Mechanické slévání materiálů v mlecím procesu pro vytváření nových materiálů se zcela novými vlastnostmi není problém ani pro planetové kulové mlýny RETSCH. Pro kujné materiály je poměr 1:-2 mezi mlecí nádobou a talířovým kolem dostatečný pro většinu případů, protože síla, kterou působí mlecí koule na materiál je dostatečná pro mechanické slévání materiálu.

Nicméně ještě větší energie je potřebná na přípravu tvrdých a křehkých polovodičových materiálů s kovalentními vazbami. Planetový kulový mlýn PM 400 typ MA s poměrem zvýšeným na 1:-2,5 nebo 1:-3,0 má dostatek energie i pro tyto aplikace. Optimální počet otáček mlecí nádoby a ostatních parametrů je nutno pro každý specifický materiál určit experimentálně.



# Mlecí nádoby "comfort" pro PM 100, PM 200, PM 400 a S 100

## Mlecí nádoby pro perfektní výsledky mletí

Výkon a výsledek přípravy vzorků jsou také určeny volbou mlecích nádob a náplní mlecích koulí. Tato volba závisí na objemu vzorku a konečné jemnosti a na čistotě pomletého vzorku, která je potřebná pro následnou analýzu.

Do mlýny PM 100 a PM 400 lze vložit do každé mlecí pozice až dvě na sobě položené mlecí nádoby typu "comfort" o objemu 12 - 50 ml (stohovatelné provedení). Pro mlecí nádoby o objemu 50 ml je nutný přídatelný adaptér, menší nádoby lze stohovat přímo.

Pro zvláštní aplikace je k dispozici speciální příslušenství. Například, při mletí v inertní atmosféře uvnitř mlecí nádoby se používá **ventilační víko. Bezpečnostní uzavírací zařízení** umožňuje vhodné plnění a vyprázdňování mlecí nádoby a další manipulaci například v laminárních boxech a dále lze toto provedení použít pro mletí s rozpouštědly.



## Unikátní výhody mlecích nádob "comfort"

- **neobvykle snadná a bezpečná manipulace**
  - bezpečné, neprokluzující usazení nádoby se zajištěním proti protáčení a kónickým centrováním
  - **plynotěsné a prachotěsné provedení s těsněním o-kroužkem**
  - snadné přenášení nádob za úchopy nádoby a víka
  - mezera mezi nádobou a víkem pro snadné otevírání
  - nerezové ochranné opláštění (pro achát, sintrovaný korund, zirkonoxid a wolframkarbid)
  - identifikace mlecí nádoby (číslo zboží, materiál a objem)
  - plocha pro nálepku (např. pro informaci o vzorku)
- Řada mlecích nádob "comfort" byla speciálně navržena pro extrémní pracovní podmínky jako jsou dlouhodobé pokusy, mokré mletí, vysoké mechanické zatížení a maximální otáčky a také pro mechanické slévání.

## Úroveň plnění mlecích nádob – orientační hodnoty pro objem vzorku a počet koulí

Mlecí nádoby nominální objem	Užitečný objem (vzorek a koule)	Max. vstupní velikost	Materiál				Doporučený počet koulí			
			S 100	PM 100	PM 200	PM 400	Ø 10 mm	Ø 20 mm	Ø 30 mm	Ø 40 mm
12 ml	až do 5 ml	<1 mm	-	■	■	■	5 ks	-	-	-
25 ml	až do 10 ml	<1 mm	-	■	■	■	8 ks	-	-	-
50 ml	5 - 20 ml	<3 mm	■	■	■	■	10 ks	3 ks	-	-
80 ml	10 - 50 ml	<4 mm	■	■	■	■	20 ks	5 ks	-	-
125 ml	15 - 70 ml	<4 mm	■	■	■	■	25 ks	6 ks	-	-
250 ml	25 - 150 ml	<6 mm	■ <sup>1)</sup>	■	-	■	50 ks	12 ks	5 ks	-
500 ml	75 - 300 ml	<10 mm	■ <sup>2)</sup>	■	-	■	100 ks	20 ks	8 ks	4 ks

<sup>1)</sup>neplatí pro wolframkarbid, <sup>2)</sup>neplatí pro zirkonoxid

## Materiálové složení

Mlecí nádoby	Číslo materiálu	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), Mn (1), Si (1), C (0,5), P (0,045), S (0,03)
Wolframkarbid		1180-1280 HV 30	WC (94), Co (6)
Achát		6,5-7 podle Mohse	SiO <sub>2</sub> (99,91), Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (0,02), Na <sub>2</sub> O (0,02), Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (0,01), K <sub>2</sub> O (0,01), MnO (0,01), MgO (0,01), CaO (0,01)
Sintrovaný korund		1750 HV	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (99,7), MgO (0,075), SiO <sub>2</sub> (0,075), CaO (0,07), Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (0,01), Na <sub>2</sub> O (0,01)
Zirkonoxid*		1200 HV	ZrO <sub>2</sub> (94,5), Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (5,2), Si <sub>2</sub> / MgO/ CaO/ Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Na <sub>2</sub> O/ K <sub>2</sub> O (< 0,3)

Uvedené hodnoty představují střední hodnoty. Vyhrajujeme si právo na odchylky.

\*stabilizovaný ytrem

## Objednací data pro planetový kulový mlýn

Planetový kulový mlýn PM 100, PM 200, PM 400				Obj. číslo
PM 100 (mlecí nádoby a mlecí koule objednejte zvlášť)				
PM 100	pro 230 V, 50/60 Hz	s 1 mlecí pozicí, poměr mlecích rychlostí 1 : -2		20.540.0001
PM 100	pro 110 V, 50/60 Hz	s 1 mlecí pozicí, poměr mlecích rychlostí 1 : -2		20.540.0002
PM 200 (mlecí nádoby a mlecí koule objednejte zvlášť)				
PM 200	pro 230 V, 50/60 Hz	s 2 mlecími pozicemi, poměr mlecích rychlostí 1 : -2		20.640.0001
PM 200	pro 110 V, 50/60 Hz	s 2 mlecími pozicemi, poměr mlecích rychlostí 1 : -2		20.640.0002
PM 400 montáž na pojezdech (2 x s brzdou) (mlecí nádoby a mlecí koule objednejte zvlášť)				
PM 400	pro 1 x 220-230 V, 50-60 Hz	s 4 mlecími pozicemi, poměr mlecích rychlostí 1 : -2		20.532.0001
PM 400	pro 1 x 240 V, 50-60 Hz	s 4 mlecími pozicemi, poměr mlecích rychlostí 1 : -2		20.532.0002
PM 400/2	pro 1 x 220-230 V, 50-60 Hz	s 2 mlecími pozicemi, poměr mlecích rychlostí 1 : -2		20.532.0005
PM 400/2	for 1 x 240 V, 50-60 Hz	s 2 mlecími pozicemi, poměr mlecích rychlostí 1 : -2		20.532.0006
PM 400 typ MA, speciální verze pro mechanické slévání (mlecí nádoby a mlecí koule objednejte zvlášť)				
PM 400 typ MA	pro 220-230 V, 50/60 Hz	s 4 mlecími pozicemi, poměr mlecích rychlostí 1 : -2.5		20.532.0007
PM 400 typ MA	pro 220-230 V, 50/60 Hz	s 4 mlecími pozicemi, poměr mlecích rychlostí 1 : -3		20.532.0008

Mlecí nádoby "comfort" pro PM 100, PM 200, PM 400 a S 100								Obj. číslo
Mlecí nádoby "comfort"	12 ml**	25 ml**	50 ml	80 ml	125 ml	250 ml*	500 ml*	
Chromová ocel	-	-	01.462.0145	-	01.462.0144	01.462.0224	01.462.0229	
Nerez ocel	01.462.0239	01.462.0240	01.462.0149	-	01.462.0148	01.462.0223	01.462.0228	
Wolframkarbid	-	-	01.462.0156	-	01.462.0155	01.462.0222**	-	
Achát	-	-	01.462.0139	01.462.0197	01.462.0136	01.462.0220	01.462.0225	
Sintrovaný korund	-	-	01.462.0153	-	01.462.0152	01.462.0221	01.462.0226	
Zirkonoxid	-	-	01.462.0188	-	01.462.0187	01.462.0219	01.462.0227**	

\*nevhodný pro PM 200, \*\*nevhodný pro S 100

Příslušenství pro mlecí nádoby "comfort"		Obj. číslo
Adaptér pro stohování mlecích nádob 50 ml "comfort" v PM 100 nebo PM 400		
pro mlecí nádoby 50 ml "comfort" vyrobené z nerez oceli a chromové oceli		03.025.0002
pro mlecí nádoby 50 ml "comfort" vyrobené z achátu, sintrovaného korundu zirkonoxidu nebo wolframkarbidu		03.025.0003
Ventilační víko		
pro mlecí nádoby 250 ml "comfort" vyrobené z nerez oceli		22.107.0005
pro mlecí nádoby 250 ml "comfort" vyrobené z wolframkarbidu		22.107.0006
pro mlecí nádoby 500 ml "comfort" vyrobené z nerez oceli		22.107.0007
Bezpečnostní uzavírací zařízení		
pro mlecí nádoby 50 ml "comfort"		22.867.0002
pro mlecí nádoby 125 ml "comfort"		22.867.0003
pro mlecí nádoby 250 ml "comfort"		22.867.0004
pro mlecí nádoby 500 ml "comfort"		22.867.0005
Ostatní příslušenství		
Adaptér pro používání mlecích nádob "comfort", 250 - 500 ml, verze před červnem 2003 pro PM 100		22.001.0004

Mlecí koule		Obj. číslo			
Mlecí koule		10 mm Ø	20 mm Ø	30 mm Ø	40 mm Ø
Chromová ocel		05.368.0059	05.368.0033	05.368.0057	05.368.0056
Nerez ocel		05.368.0063	05.368.0062	05.368.0061	05.368.0060
Wolframkarbid		05.368.0071	05.368.0070	05.368.0069	05.368.0068
Achát, leštěný		05.368.0067	05.368.0028	05.368.0065	05.368.0064
Sintrovaný korund		05.368.0021	05.368.0054	05.368.0053	05.368.0052
Zirkonoxid		05.368.0094	05.368.0093	05.368.0092	05.368.0091
Mlecí koule pro koloidní mletí				2 mm Ø	3 mm Ø
Nerez ocel, láhev = 500 g				22.455.0010	22.455.0011
Zirkonoxid, stabilizovaný yttriem, láhev = 500 g				05.368.0089	05.368.0090

# Retsch®

Váš odborný prodejce:

Telefax: 00420-241 930 253  
 GSM: 00420-602 304 734  
 E-mail: info@unimed.cz  
 Internet: www.unimed.cz

a VERDER company

RETSCH – Váš specialista na přípravu vzorků materiálu Vám nabízí obsáhlý program přístrojů.

Rádi Vás budeme informovat o našich drtičích, mlýnech, sítovacích strojích, děličích materiálu, vibračních podavačích, sušičkách a ultrazvukových lázních.