



MŁYN PLANETARNO-KULOWY PM 200

Planetarny młyn kulowy PM 200 to mocny stołowy młyn dwustanowiskowy współpracujący z naczyniami mielący o pojemnościach nominalnych od 12 ml do 125 ml.

Niezwykle duże siły odśrodkowe występujące w planetarnych młynach kulowych powodują, że do próbki dostarczana jest ogromna energia gwarantująca głębokie rozdrobnienie w krótkim czasie.

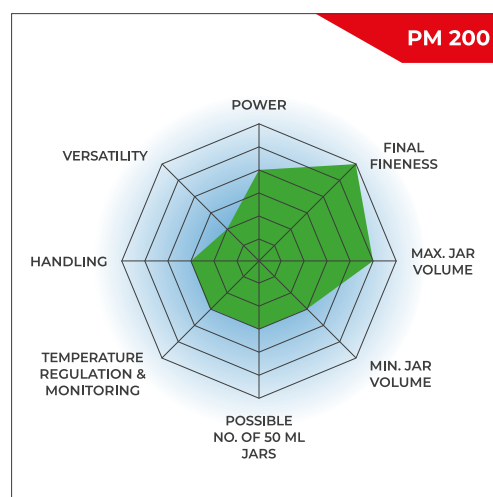
Młyn PM 200 można znaleźć praktycznie we wszystkich gałęziach przemysłu, w których kontrola jakości stawia wysokie wymagania dotyczące szybkości, czystości, stopnia rozdrobnienia oraz powtarzalności.

Młyn idealnie sprawdza się w zastosowaniach badawczych, takich jak mechanochemia (synteza mechaniczna, stopowanie mechaniczne czy mechanochemiczna aktywacja katalizatorów), a także ultra głębokiego rozdrabniania koloidów do skali nano czy też rutynowych zadań np. mieszania czy homogenizacji miękkich, twardych, kruchych oraz włóknistych produktów.



DWA STANOWISKA DO STANDARDOWYCH ZASTOSOWAŃ

- | Maks. prędkość 650 obr/min
- | Wielkość wejściowa do 10 mm i rozdrobnienie końcowe 0,1 µm
- | 2 stanowiska na naczynia od 12 ml do 125 ml, naczynia 12 i 25 ml mogą być piętrowane (dwa naczynia jednocześnie)
- | GrindControl do pomiaru temperatury i ciśnienia we wnętrzu naczynia mielącego.
- | Pokrywki z zaworami do kontrolowania atmosfery wewnątrz naczynia
- | Pamięć programów i cykli, 5 różnych materiałów naczyni do mielenia na sucho i na mokro



SZYBKI I MOCNY

- | Bezstratne rozdrabnianie do poziomu submikronowego
- | Mielenie na mokro pozwala uzyskać cząstki wielkości rzędu nanometrów (<100 nm)
- | Regulowana prędkość od 100 do 650 obr/min, stosunek prędkości 1:-2
- | Mielenie z przyspieszeniem do 33,3 x przyspieszenie ziemski
- | Mielenie porcjami maksymalnie 2 x 50 ml próbek
- | Szeroki wybór materiałów do mielenia bez kontaminacji

PM 200

MŁYN PLANETARNO-KULOWY PM 200

POWTARZALNOŚĆ, BEZPIECZEŃSTWO I ŁATWA OBSŁUGA

- | Powtarzalne rezultaty dzięki kontroli prędkości
- | Łatwe i szybkie mocowanie naczyń mielących
- | System Safety Slider zapobiega uruchomieniu urządzenia bez właściwie zamocowanych naczyń
- | Doskonała stabilność na stole dzięki technologii FFCS
- | Innowacyjna przeciwwaga i czujnik równowagi z myślą o pracy bez nadzoru
- | Wygodne wprowadzanie parametrów poprzez wyświetlacz oraz 1 klawisz sterujący
- | Automatyczna wentylacja komory mielenia
- | Pamięć 10 programów mielenia, programowany czas startu
- | Podtrzymanie na wypadek awarii zasilania pozwala na zachowanie pozostałego czasu procesu



USTAWIENIA I OPCJE

- | Możliwe mielenie na sucho i na mokro
- | Odpowiedni do długiego mielenia, maks. 99:59:59 h
- | Praca z interwałami pozwala na wprowadzenie przerw na chłodzenie
- | Zmiana kierunku obrotów pomaga zminimalizować efekt zbrylania się próbki

NAJLEPSZA
ALTERNATYWA DLA
PLANETARNEGO
MŁYNA KULOWEGO
RETSCH? MŁYN
MIKSUJĄCY RETSCH.



Korzystaj z wyjątkowo
ergonomicznej obsługi, osiągając
to samo rozdrobnienie aż do
poziomu nanometrów.

MŁYN PLANETARNO-KULOWY PM 200

PRZED WSZYSTKIM BEZPIECZEŃSTWO: MOCOWANIE NACZYŃ

Obsługa planetarnych młynów kulowych RETSCH jest wyjątkowo bezpieczna. Wyposażone są one w system Safety Slider, który gwarantuje, że młyn można uruchomić dopiero po bezpiecznym zamocowaniu naczyń mielących. Samoczynnie działająca blokada zapewnia, że naczynie osadzone jest właściwie i bezpiecznie. Ten sprawdzony mechaniczny system bezpieczeństwa jest mniej awaryjny i bardziej niezawodny niż rozwiązania oparte o czujniki elektroniczne. Poza tym w razie awarii systemu użytkownik wciąż ma pełen dostęp do naczyń mielących, co jest niemożliwe w przypadku zabezpieczeń elektronicznych.



[Kliknij by obejrzeć film](#)

MŁYN PLANETARNO-KULOWY PM 200

MIELENIE NA MOKRO ORAZ DO POZIOMU NANO Z MŁYNEM PM 200

Mielenie na mokro pozwala na uzyskanie rozdrobnienia poniżej 5 μm . Małe cząstki mają tendencję do gromadzenia na powierzchni ładunków elektrycznych, co prowadzi do aglomeracji i uniemożliwia mielenie na sucho. Dodanie cieczy lub dyspergatora pozwala na utrzymanie cząstek odseparowanych od siebie.

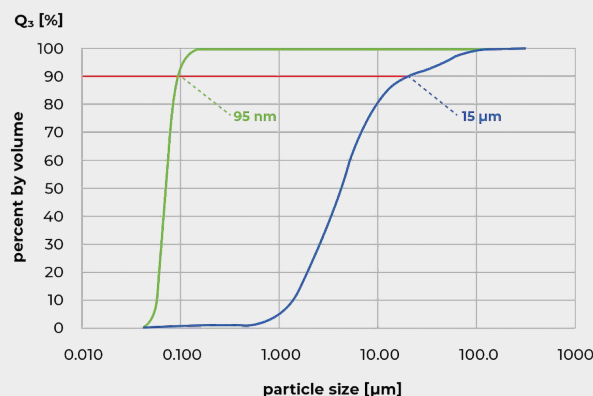
Uzyskanie bardzo drobnych cząstek na poziomie 100 nm lub nawet mniejszych (mielenie nano) metodą mielenia na mokro wymaga zastosowania zjawiska tarcia w stopniu większym niż zjawiska rozbijania. Osiąga się to poprzez użycie dużej ilości małych kul mielących, przez co powierzchnia trąca jest bardzo duża. Idealne wypełnienie naczynia drobnymi kulami wynosi w takim przypadku ok. 60%. Obejrzyj wideo, aby dowiedzieć się więcej na temat napełniania naczynia, mielenia na mokro oraz odzyskiwania próbki.



[Kliknij by obejrzeć film](#)

Wideo prezentuje mielenie na mokro w planetarnym młynie kulowym PM 100.

Wykres przedstawia efekty mielenie tytanianu baru przy prędkości 500 obr/min w młynie PM 200. Po 5 godzinach rozdrabniania w mieszaninie heptanu i kwasu oleinowego z użyciem kul mielących o średnicy 0,5 mm, wartość D90 oryginalnej próbki zmniejszyła się z 15 μm do 95 nm.



Mielenie tytanianu baru w mieszaninie heptanu i kwasu oleinowego za pomocą kul o średnicy 0,5 mm.

Niebieska krzywa: oryginalna próbka; krzywa zielona : próbka po 5 godzinach rozdrabniania.

MŁYN PLANETARNO-KULOWY PM 200

NACZYNIA MIELĄCE EASYFIT ZAPEWNIAJĄCE DOSKONAŁE REZULTATY MIELENIA

Wydajność i wynik przygotowania próbki zależą również od wyboru naczynia mielącego oraz kul. Seria naczyń EasyFit została specjalnie zaprojektowana do ekstremalnych warunków pracy, takich jak długotrwałe mielenie, nawet przy maksymalnej prędkości 800 obr/min, mielenie na mokro, wysokie obciążenia mechaniczne i maksymalne prędkości, a także do mechanicznego stopowania. Ta linia naczyń pasuje do wszystkich planetarnych młynów kulowych RETSCH.

Nowa seria naczyń mielących EasyFit posiada od spodu naczyń o pojemności 50-500 ml mechanizm o nazwie Advanced Anti-Twist (AAT). Gwarantuje to, że naczynia są dobrze zamocowane bez ryzyka obracania się wokół własnej osi, nawet przy dużej prędkości, co znacznie zmniejsza zużywanie się tych naczyń. Bezpieczne mocowanie naczyń jest teraz znacznie łatwiejsze: aby znaleźć prawidłową pozycję, wymagany jest obrót o maksymalnie 60°.

Wymiary naczyń EasyFit o pojemnościach 50 ml i 250 ml w zestawieniu z poprzednimi naczyniami "comfort" zostały zwiększone w zakresie średnicy i zmniejszone jeśli chodzi o wysokość. Zapewnia to dwie korzyści: lepsze wyniki mielenia oraz wymienne pokrywki - teraz wystarczą tylko rodzaje pokrywek do pełnego zakresu obejmującego na ten moment siedem wielkości naczyń

Kategorie średnic:

- | Średnica 1: naczynia mielące 12 ml i 25 ml
- | Średnica 2: naczynia mielące 50 ml, 80 ml i 125 ml

- | Dostępne wielkości naczyń: 12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml
- | Innowacyjna funkcja Advanced Anti-Twist (AAT) zapewnia bezpieczne dopasowanie naczyń mielących.
- | Wysoka elastyczność dzięki możliwości dopasowania trzech rozmiarów pokrywek do wszystkich siedmiu wielkości naczyń mielących
- | Uszczelnienie typu o-ring zapobiega wydostawaniu się materiału z naczynia mielącego
- | Naczynia i kule dostępne w 5 wersjach materiałowych: hartowana stal nierdzewna, węgiel wolframu, agat, korund, tlenek cyrkonu.
- | Korpus ochronny ze stali nierdzewnej do naczyń mielących z agatu, korundu, tlenku cyrkonu i węgla wolframu
- | Rowek pomiędzy naczyniem a pokrywką pozwala



NACZYNIA I POKRYWY DO APLIKACJI SPECJALNYCH

- | W przypadku mielenia koloidalnego lub na mokro zaleca się stosowanie naczyń ze specjalnym systemem zamykania
- | Specjalny system zamykania zaprojektowano z myślą o ergonomicznej obsłudze
- | Pokrywy z zaworami przeznaczone są do mielenia w atmosferze obojętnej, np. gdy tlen może wpływać na proces mielenia lub syntezy mechanicznej. Pokrywy umożliwiają wprowadzenie do naczyń gazów takich jak argon czy azot.



Aeriation lid



[Kliknij by obejrzeć film](#)

Video: Aeriation lid

MŁYN PLANETARNO-KULOWY PM 200

REKOMENDOWANE WYPEŁNIENIE NACZYŃ

Aby uzyskać optymalne wyniki mielenia, wielkość naczynia powinna być dostosowana do ilości mielonej próbki. Najlepiej, gdy kule mielące są 3 razy większe niż największe ziarno w próbce. Pamiętając o tej zasadzie, należy dobrać ilość kul do objętości naczynia posługując się poniższą tabelą. Dla przykładu, aby rozdrobnić 50 ml próbki składającej się z cząstek o wielkości 3 mm, zaleca się użycie naczynia o pojemności 125 ml oraz kul mielących o średnicy co najmniej 10 mm lub większych. Zgodnie z tabelą potrzebne będzie 30 kul.

Nominalna objętość naczynia mielącego	Ilość próbki	Maks. wielkość wejściowa	Rekomendowana ilość kul (szt.)					
			Ø 5 mm	Ø 7 mm	Ø 10 mm	Ø 15 mm	Ø 20 mm	Ø 30 mm
12 ml	do ≤5 ml	<1 mm	50	15	5	-	-	-
25 ml	do ≤10 ml	<1 mm	95 – 100	25 – 30	10	-	-	-
50 ml	5 – 20 ml	<3 mm	200	50 – 70	20	7	3 – 4	-
80 ml	10 – 35 ml	<4 mm	250 – 330	70 – 120	30 – 40	12	5	-
125 ml	15 – 50 ml	<4 mm	500	110 – 180	50 – 60	18	7	-

Tabela pokazuje rekomendowane ilości różnej wielkości kul (w sztukach) w odniesieniu do objętości naczynia, ilości próbki oraz maksymalnej wielkości ziarna.

MŁYN PLANETARNO-KULOWY PM 200

TYPOWE MATERIAŁY PRÓBEK

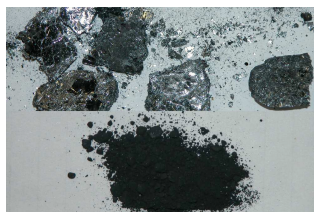
Planetarne młyny kulowe RETSCH doskonale nadają się do rozdrabniania m.in. stopów, bentonitu, kości, włókien węglowych, katalizatorów, celulozy, klinkieru cementowego, ceramiki, węgla drzewnego, produktów chemicznych, minerałów ilastych, węgla, koksu, kompostu, betonu, złomu elektronicznego, włókna, szkła, gipsu, włosów, hydroksyapatytu, rud żelaza, kaolinu, wapieni, tlenków metali, minerałów, rud, farb i lakierów, papieru, pigmentów, materiałów roślinnych, polimerów, kwarcu, nasion, kamieni półszlachetnych, osadów ściekowych, żużlu, gleby, tkanek, tytoniu, próbek odpadów, drewna itp.

Średnio twarde: biomasa



35 g próbki
naczynia 125 ml ze stali
nierdzewnej
7 szt. kul 20 mm ze stali
nierdzewnej
15 min przy 500 obr/
min

Krucze: siarczek cyny



52 g próbki
naczynia 125 ml z agatu
50 szt. kul 10 mm z
agatu
60 min przy 550 obr/
min
interwały 10 min ze
zmianą kierunku
obrotów

Włókniste: słoma



7 g próbki
naczynia 125 ml z tlenku
cyrkonu
50 szt. kul 10 mm z
tlenku cyrkonu
40 min przy 300 obr/
min
interwały 10 min ze
zmianą kierunku
obrotów

Twarde: naturalne skały



60 g próbki
naczynia 125 ml ze stali
nierdzewnej
7 szt. kul 20 mm ze stali
nierdzewnej
10 min przy 420 obr/min

MŁYN PLANETARNO-KULOWY PM 200

ZASADA DZIAŁANIA

Naczynia mielące ustawione są mimośrodowo na kole słonecznym planetarnego młyna kulowego. Kierunek ruchu koła słonecznego jest przeciwny do kierunku obrotu naczyń mielących w stosunku 1:-2. Kule mielące umieszczone w naczyniach poruszają się na skutek połączenia ruchu obrotowego oraz tzw. sił Coriolisa. Różnica prędkości pomiędzy kulami a naczyniami powoduje współdziałanie sił tarcia i uderzenia, co wyzwala duże energie dynamiczne. Współdziałanie tych sił sprawia, że w planetarnym młynie kulowym następuje bardzo efektywne i głębokie rozdrabnianie.



[Kliknij by obejrzeć film](#)

MŁYN PLANETARNO-KULOWY PM 200

DANE TECHNICZNE

Aplikacje	pulweryzacja, mieszanie, homogenizacja, mielenie koloidalne, stopowanie mechaniczne, synteza mechaniczna, nanomielenie
Pola zastosowań	biologia, chemia, geologia / metalurgia, inżynieria / elektronika, materiały budowlane, medycyna / farmacja, ochrona środowiska / recycling, rolnictwo, szkło / ceramika
Materiał wejściowy	miękkie, twarde, kruche, włókniste - na mokro lub sucho
Zasada działania	nacisk, tarcie
Wielkość wejściowa*	< 4 mm
Rozdrobnienie końcowe*	< 1 µm, dla mielenia koloidalnego < 0.1 µm
wielkość wej. / ilość materiału*	max. 2 x 50 ml
Liczba stanowisk	2
Stosunek prędkości	1 : -2
Prędkość obrotowa koła słonecznego	100 - 650 obr/min
Efektywna średnica koła słonecznego	157 mm
Przyspieszenie	37.1 g
Rodzaje naczyń mielących	EasyFit, optional areation covers, safety closure devices
Wykonanie materiałowe elementów rozdrabniających	utwardzana stal, stal nierdzewna, węgiel wolframu, agat, spiekany korund, azotek krzemu, tlenek cyrkonu
Wielkości naczyń mielących	12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml
Stackable grinding jars	12 ml / 25 ml
Ustawienie czasu mielenia	cyfrowo, 00:00:01 do 99:59:59
Praca z interwałem	tak, ze zmianą kierunku obrotów
Czas interwału	00:00:01 do 99:59:59
Czas przerwy	00:00:01 do 99:59:59
Unikalne cechy	10
System pomiaru energii dostarczonej	Tak
Interfejs	RS 232 / RS 485
Napęd	silnik asynchroniczny 3 fazowy z falownikiem
Moc napędu	750 W
Dane elektryczne	różne napięcia zasilania
Podłączenie do sieci	1-fazowa

Stopień ochronny	IP 30
Pobór mocy	~ 1250 W (VA)
W x H x D w pozycji zamkniętej	640 x 480 (780) x 420 mm
Waga netto	~ 76 kg
Normy / Standardy	CE
Patent / Wzór użytkowy	SafetySlider (DE 202008008473)

*w zależności od materiału wejściowego oraz konfiguracji/ustawień urządzenia

www.retsch.com/pm200

ZAMÓWIENIA

MŁYN PLANETARNO KULOWY PM 200

(prosimy osobno zamówić naczynia oraz kule mielące)

20.640.0001



PM 200 z 2 stanowiskami do
mielenia, stosunek
prędkości 1 : -2

inne wersje elektryczne dostępne w tej samej cenie

ACCESSORIES PLANETARY BALL MILLS

22.661.0003



Clamping unit for PM 200

03.025.0178

Adapter do piętrowania naczyń mielących 50 ml - 80 ml

02.728.0048



Counter aid for sun wheel PM 100, PM 200 and PM 400

03.486.0062

Opening aid for clamping unit of planetary ball mills

99.200.0008



IQ/OQ Documentation for PM 200

NACZYNIA MIELĄCE EASYFIT

(grinding jars EasyFit are suitable for all planetary ball mills)

UTWARDZANA STAL NIERDZEWNA

01.462.0239



12 ml

01.462.0240



25 ml

01.462.0516

50 ml

01.462.0517

80 ml

01.462.0518

125 ml

WĘGLIK WOLFRAMU

01.462.0494	50 ml
01.462.0495	80 ml
01.462.0527	125 ml

AGAT

01.462.0509	50 ml
01.462.0511	80 ml
01.462.0515	125 ml

KORUND

01.462.0507	50 ml
01.462.0512	125 ml

TLENEK CYRKONU

01.462.0508	50 ml
01.462.0510	80 ml
01.462.0513	125 ml

AKCESORIA DO NACZYŃ MIELĄCYCH EASYFIT DO MIELENIA NA MOKRO, W ATMOSFERZE OBOJĘTNEJ ORAZ STOPOWANIA MECHANICZNEGO (MA)

POKRYWY Z ZAWORAMI (ZAWIERAJĄ WKŁADKĘ)

22.107.0613	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, hardened stainless steel
22.107.0616	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, tungsten carbide
22.107.0617	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, agate
22.107.0615	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, zirconium oxide
22.864.0001	Zapasyowy zestaw zaworów M8x1 do pokrywy z zaworami



INLAY FOR AERATION LID

03.474.0225	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, hardened stainless steel
-------------	--

03.474.0207	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, tungsten carbide
03.474.0208	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, agate
03.474.0206	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, zirconium oxide

AERATION LIDS FOR GRINDING JARS EASYFIT

INCL. O-RINGS AND SINTERED FILTER (PLEASE ORDER LID INSERT AND GRINDING JAR SEPARATELY)

22.107.0636	Aeration lid for grinding jar EasyFit 50 ml - 125 ml
22.107.0637	Aeration lid for grinding jar EasyFit 250 ml - 500 ml

INSERT FOR GRINDING JAR EASYFIT

03.474.0261	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, stainless steel
03.474.0262	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, zirconium oxide
03.474.0263	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, tungsten carbide
03.474.0268	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, agate
22.186.0007	Sintered filter with O-ring, set of 10 pieces
22.864.0001	Valve set M8x1 for GrindControl and aeration lids



SYSTEMY BEZPIECZNEGO ZAMYKANIA

22.867.0011	do naczyń mielących EasyFit 50 ml - 125 ml
02.486.0055	Pomoc do otwierania systemu bezpiecznego zamykania naczyń

USZCZELKI DO NACZYŃ MIELĄCYCH EASYFIT

O-RINGI

05.114.0086	O-ring for 12 ml grinding jar EasyFit
05.114.0085	O-ring for 25 ml grinding jar EasyFit
05.114.0056	O-ringi do naczyń mielących EasyFit 50 ml - 125 ml
03.111.0438	Flat gasket for 50 ml, 80 ml or 125 ml



KULE MIELĄCE

UTWARDZANA STAL

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

STAL NIERDZEWNA

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

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

22.455.0002  3 mm Ø, 200 pieces (approx. 6 ml)

22.455.0001  4 mm Ø, 200 pieces (approx. 14 ml)

22.455.0003  5 mm Ø, 200 pieces (approx. 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

WĘGLIK WOLFRAMU

22.455.0006		3 mm Ø, 200 pieces (approx. 6 ml)
22.455.0005		4 mm Ø, 200 pieces (approx. 14 ml)
22.455.0004		5 mm Ø, 200 pieces (approx. 25 ml)
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

AGAT

05.368.0024		5 mm Ø
-------------	---	--------

05.368.0025		7 mm Ø
05.368.0067		10 mm Ø
05.368.0027		12 mm Ø
05.368.0111		15 mm Ø
05.368.0028		20 mm Ø

KORUND

05.368.0021		10 mm Ø
05.368.0112		15 mm Ø
05.368.0054		20 mm Ø

TLENEK CYRKONU

32.368.0005		0,1 mm Ø, 0,5 kg (ok. 135 ml)
32.368.0003		0.5 mm Ø, 0,5 kg (ok. 135 ml)
32.368.0004		1 mm Ø, 0,5 kg (ok. 135 ml)
05.368.0089		2 mm Ø, 0,5 kg (ok. 135 ml)
05.368.0090		3 mm Ø, 0,5 kg (ok. 140 ml)
22.455.0007		3 mm Ø, 200 pieces (approx. 6 ml)

22.455.0009 5 mm Ø, 200 pieces (approx. 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

