



PM 200 BOLYGÓMŰVES-GOLYÓS MALOM

A PM 200 bolygó golyósmalom egy nagy teljesítményű, 2 őrlőállomással rendelkező asztali modell 12 ml és 125 ml névleges térfogatú edények őrléséhez.

A bolygó golyósmalmok rendkívül nagy centrifugális ereje nagyon nagy porlasztási energiát és ezáltal rövid őrlési időt eredményez.

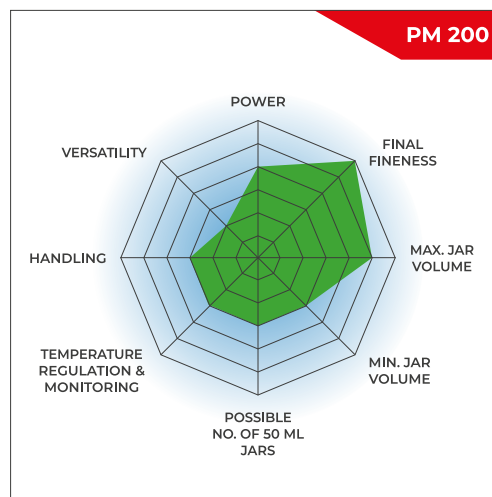
A PM 200 gyakorlatilag minden olyan iparágban megtalálható, ahol a minőségellenőrzési folyamat a legmagasabb követelményeket támasztja a tisztaság, a sebesség, a finomság és a reprodukálhatóság tekintetében.

A malom kiválóan alkalmas olyan kutatási feladatokra, mint a mechanokémia (mechanoszintézis, mechanikai ötvözés és mechanokatalízis), vagy ultrafinom kolloid őrlés nanométeres skálán, valamint olyan rutinfeladatokra, mint a lágy, kemény, rideg vagy szálas anyagok keverése és homogenizálása."



KÉT CSISZOLÓÁLLOMÁS A STANDARD ALKALMAZÁSOKHOZ

- | Maximális fordulatszám 650 fordulat/perc
- | Akár 10 mm-es adagolási méret és 0,1 µm-es végső finomságig
- | 2 őrlőállomás 12 ml-től 125 ml-ig terjedő tégelyekhez, 12 és 25 ml-es tégelyek egymásra helyezhetők (egyenként két tégely).
- | GrindControl a hőmérséklet és a nyomás mérésére az edényben.
- | Légtelenítő fedelek az üveg belsejében lévő légből szabályozására
- | Tárolható SOP-ok és ciklusprogramok, 5 különböző edényanyag száraz és nedves őrléshez



GYORS ÉS ERŐS

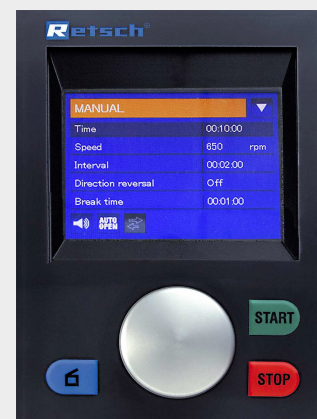
- | Veszteségmentes méretcsökkentés egészen a szubmikronos tartományba
- | A nedves őrléssel a nanométeres tartományba eső részecskeméret érhető el (<100 nm)
- | Változó fordulatszám 100 és 650 fordulat/perc között, fordulatszám arány 1:-2
- | Őrlés a gravitáció 33,3-szoros gyorsulásával
- | Tételes feldolgozás max. 2 x 50 ml minta
- | Anyagok széles választéka a szennyeződésmentes őrléshez.

PM 200

PM 200 BOLYGÓMŰVES-GOLYÓS MALOM

REPRODUKÁLHATÓSÁG, BIZTONSÁG ÉS KÖNNYŰ KEZELHETŐSÉG

- | Reprodukálható eredmények a sebességszabályozásnak köszönhetően
- | Az őrlőedények egyszerű és biztonságos rögzítése
- | A biztonsági csúszka megakadályozza a gép elindítását biztonságosan rögzített edények nélkül.
- | Tökéletes stabilitás a laboratóriumi padon a FFCS technológiának köszönhetően
- | Innovatív ellensúly- és kiegyensúlyozatlanság-érzékelő a felügyelet nélküli működéshez
- | Kényelmes paraméterbeállítás a kijelzőn keresztül és ergonomikus 1 gombos működtetés
- | Automatikus csiszolókamra-szellőztetés
- | 10 SOP tárolható, programozható indítási idő
- | Az áramkimaradás biztonsági mentés biztosítja a fennmaradó feldolgozási idő tárolását



BEÁLLÍTÁSOK ÉS BEÁLLÍTÁSOK

- | Száraz és nedves őrlés lehetséges
- | Alkalmas hosszú távú kísérletekhez, max. 99 óra.
- | Az intervallumos működés lehetővé teszi a hűtési szüneteket
- | Az irányváltás segít minimalizálni az összecsapódási hatásokat

A LEGJOBB ALTERNATÍVA A RETSCH BOLYGÓ GOLYÓSMALOMHOZ? EGY RETSCH KEGOLYÓSMALOM.



Használja ki a különösen
ergonomikus kezelhetőség
előnyeit, miközben a
nanométeres tartományig
azonos finomságokat érhet el.

PM 200 BOLYGÓMŰVES-GOLYÓS MALOM

ELSŐ A BIZTONSÁG: BEFŐTTESÜVEG RÖGZÍTÉS

A RETSCH bolygókerékes golyósmalmok üzemeltetése különösen biztonságos. Robusztus biztonsági csúszka van rajtuk, amely biztosítja, hogy a malmot csak akkor lehet elindítani, ha az őrlőedényt egy szorítószerezettel biztonságosan rögzítették. Az önműködő zár biztosítja, hogy az őrlőedény helyesen és biztonságosan üljön. Ez a bevált, szilárd mechanikus rendszer kevésbé meghibásodásra hajlamos, mint az elektronikus megoldások - a felhasználó bármikor teljes mértékben hozzáférhet a mintához. Az elektronikus rendszer meghibásodása esetén például nem lehet feloldani a befőttesüvegeket.



[Kattintson ide a videó letöltéséhez!](#)

PM 200 BOLYGÓMŰVES-GOLYÓS MALOM

NEDVES ÉS NANOMÉRETŰ ŐRLÉS A PM 200-ZAL

A nedves őrlést 5 µm alatti szemcseméret elérésére használják, mivel a kis szemcsék hajlamosak feltöltődni a felületükön és agglomerálódni, ami megnehezíti a száraz üzemmódban történő további őrlést. Folyadék vagy diszpergálószer hozzáadásával a részecskék elkülönítve tarthatók.

Nedves őrléssel történő nagyon finom, 100 nm-es vagy annál kisebb részecskék (nanoméretű őrlés) előállításához inkább sűrűlődtetésre, mint ütésre van szükség. Ezt nagyszámú kis őrlőgolyó alkalmazásával érik el, amelyek nagy felülettel és sok sűrűlődtési ponttal rendelkeznek. A tégely ideális töltöttségi szintjének 60 %-ban kis őrlőgolyókból kell állnia.

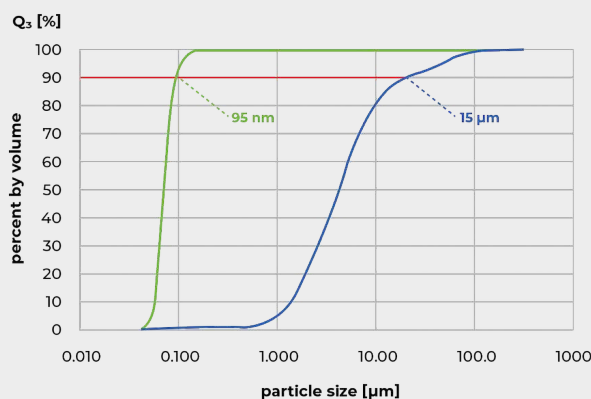
A tégelyek töltéséről, a nedves őrlésről és a minta visszanyeréséről további részletekért nézze meg a videót.



[Kattintson ide a videó letöltéséhez!](#)

A videó a PM 100 bolygómalomban történő nedves őrlést mutatja.

Az ábra a bárium-titanát 500 fordulat/perc fordulatszámon történő őrlésének eredményét mutatja a PM 200-ban. Heptán és olajsav keverékében, 0,5 mm-es őrlőgolyókkal végzett 5 órás porlasztás után az eredeti minta D90 értéke 15 µm-ről 95 nm-re csökkent.



Bárium-titanát őrlése heptán és olajsav keverékében 0,5 mm-es őrlőgolyókkal.

Kék görbe: eredeti minta; zöld görbe: porított minta 5 óra után.

PM 200 BOLYGÓMŰVES-GOLYÓS MALOM

EASYFIT ŐRLŐEDÉNYEK A KIVÁLÓ EREDMÉNYEKÉRT

The performance and the result of sample preparation are also determined by the choice of the grinding jar and its ball charge. The EasyFit range of jars has been specially designed for extreme working conditions such as long-term trials, even at maximum speed of 800 rpm, wet grinding, high mechanical loads and maximum speeds as well as for mechanical alloying. This line of jars is suitable for all RETSCH planetary ball mills.

The new EasyFit grinding jar series features a structure on the bottom of the 50-500 ml jars called Advanced Anti-Twist (AAT). This ensures that the jars are tightly fixed without the risk of twisting, even at high speed, and that wear and tear is drastically reduced. Secure clamping of the jars is made much easier: to find the correct clamping position, a maximum twist of 60° is required.

The geometry of the EasyFit jars in the 50 ml and 250 ml sizes has been enlarged in diameter and reduced in height compared to the previous "comfort" models. This offers two advantages: better grinding results and interchangeable lids, as there are only three diameter dimensions for the entire grinding jar range.

Diameter categories

- | Diameter 1: 12 ml and 25 ml grinding jars
- | Diameter 2: 50 ml, 80 ml and 125 ml grinding jars

- | Available jar sizes: 12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml
- | Az innovatív Advanced Anti-Twist (AAT) funkció biztosítja az őrlőedények biztonságos illeszkedését.
- | Nagyfokú rugalmasság, mivel mind a hét befőttesüvegmérethez háromféle fedőméret áll rendelkezésre
- | Nyomás- és porálló O-gyűrűs tömítés megakadályozza az anyag kifolyását
- | A tégelyek és golyók 5 anyagból állnak rendelkezésre: edzett rozsdamentes acél, volfrámkarbid, achát, szinterezett alumínium-oxid, cirkónium-oxid.
- | Rozsdamentes acél védőköpeny achát, szinterezett alumínium-oxid, cirkónium-oxid és volfrámkarbid őrlőedényekhez
- | Az edényttest és a fedél közötti horony lehetővé teszi a fedél könnyű kinyitását, pl. egy spatula



BEFŐTTESÜVEGEK ÉS FEDELEK SPECIÁLIS ALKALMAZÁSOKHOZ

- | Kolloidos vagy nedves őrléshez speciális zárószerezettel ellátott őrlőedény használata ajánlott.
- | A speciális zárószerezetet ergonomikus kezelésre tervezték.
- | A levegőztetőfedelek inert atmoszféra alatti munkavégzésre szolgálnak, például ha az oxigén befolyásolhatja az őrlési folyamatot vagy a mechanoszintézist. A fedelek lehetővé teszik olyan gázok, mint az argon vagy a nitrogén bevezetését az őrlőedénybe.



Szellőzőfedél



[Kattintson ide a videó
letöltéséhez!](#)

Videó: Szellőzőfedél

PM 200 BOLYGÓMŰVES-GOLYÓS MALOM

AJÁNLOTT BEFŐTTESÜVEG TÖLTELÉKEK

Az optimális őrlési eredmények elérése érdekében az edény méretét a feldolgozandó minta mennyiségéhez kell igazítani. Az őrlőgolyók mérete ideális esetben 3-szor nagyobb, mint a legnagyobb mintadarab mérete. Ezt az ökölszabályt követve az alábbi táblázatban az egyes golyóméretekhez és edénytérfogatokhoz tartozó őrlőgolyók száma szerepel. Például egy 3 mm-es részecskékből álló minta 50 ml-es porításához 125 ml-es edény és legalább 10 mm-es vagy nagyobb méretű őrlőgolyók használata ajánlott. A táblázat szerint 30 őrlőgolyóra van szükség.

Csiszolóedény névleges térfogat	Minta mennyisége	Max. adagolási méret	Ajánlott golyótöltet (darab)					
			Ø 5 mm	Ø 7 mm	Ø 10 mm	Ø 15 mm	Ø 20 mm	Ø 30 mm
12 ml	max. ≤5 ml	<1 mm	50	15	5	-	-	-
25 ml	max. ≤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	-

A táblázat a különböző méretű őrlőgolyók ajánlott tölteteit (darabokban) mutatja az őrlőedény térfogatához, a minta mennyiségéhez és a maximális adagolási mérethez viszonyítva.

PM 200 BOLYGÓMŰVES-GOLYÓS MALOM

TIPIKUS MINTAANYAGOK

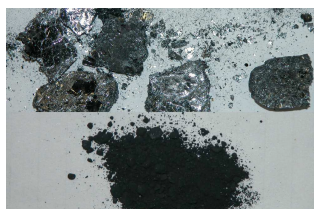
A RETSCH bolygó golyós malmok tökéletesen alkalmasak például ötvözetek, bentonit, csontok, szénszálak, katalizátorok, cellulóz, cementklinker, kerámia, faszén, vegyi termékek, agyagásványok, szén, koks, komposzt, beton, elektronikai hulladékok aprítására, szálak, üveg, gipsz, haj, hidroxipatit, vasérc, kaolin, mészkő, fémoxidok, ásványok, ércek, festékek és lakkok, papír, pigmentek, növényi anyagok, polimerek, kvarc, magvak, féldrágakövek, szennyvíziszap, salak, talajok, szövetek, dohány, hulladékminták, fa stb.

**Közepesen kemény:
biomassza**



35 g minta
125 ml-es rozsdamentes
acél őrlőedények
7 x 20 mm-es
rozsdamentes acél
őrlőgolyók
15 perc 500 rpm

Törékeny: tin sulfide



52 g minta
125 ml-es achát
őrlőedények
50 x 10 mm-es achát
őrlőgolyók
60 perc 550 fordulat/
percnél
10 perces szünetek és
irányváltás

Rostos: szalma



7 g minta
125 ml cirkónium-oxid
őrlőedények
50 x 10 mm-es
cirkónium-oxid
őrlőgolyók
40 perc 300 rpm-nél
10 perces szünetekkel
és irányváltással.

**Kemény: természetes
kőzetek**



60 g minta
125 ml-es rozsdamentes
acél őrlőedények
7 x 20 mm-es
rozsdamentes acél
őrlőgolyók
10 perc 420 fordulat/
perc fordulatszámon.

PM 200 BOLYGÓMŰVES-GOLYÓS MALOM

MŰKÖDÉSI ELV

Az őrlőedény excentrikus módon van felhelyezve a bolygóműves-golyós malom "Nap-tárcsájára". A "Nap-tárcsa" és a ("bolygó") őrlőedény ellentétes irányú forgása fordulatszámának aránya 1:-2. Az őrlőedényben lévő őrlőgolyókat az ún. Coriolis-erők bonyolult rotációs mozgásra kényszerítik.

A golyók és az edény eltérő sebessége a súrlódási és az ütközési hatások olyan kölcsönhatását hozza létre, mely nagy mozgási energiákat szabadít fel. Ezen erők összjátéka eredményezi a bolygóműves-golyós malmok nagy és rendkívül hatékony mértetcsökkentő képességét.



[Kattintson ide a videó letöltéséhez!](#)

PM 200 BOLYGÓMŰVES-GOLYÓS MALOM

MŰSZAKI ADATOK

Feladat	pulverizing, mixing, homogenizing, colloidal milling, mechanical alloying, mechanosynthesis, nano grinding
Alkalmazási terület	biológia, geológia / fémkohászat, gyógyászat / gyógyszergyártás, gépgyártás / elektronika, kémia, környezetvédelem / újrahasznosítás, mezőgazdaság, építőanyagok, üveg / kerámia
Minta jellege	kemény, rideg, lágy, rostos - száraz vagy nedves
Aprítási technika	ütközés, súrlódás
Betölthető max. méret*	< 4 mm
Végfinomság*	< 1 µm, koloidórlésnél < 0,1 µm
Sarzs/betölthető mennyiség*	max. 2 x 50 ml
Örlőhelyek száma	2
Fordulatszámarány	1 : -2
Nap-tárcsa fordulatszáma	100 - 650 min ⁻¹
Nap-tárcsa effektív átmérője	157 mm
Gyorsulás	37.1 g
Örlőedény típusa	EasyFit, optional areation covers, safety closure devices
Örlőszerszámok anyaga	achát, cirkónium-oxid, keménycél, rozsdamentes acél, szilícium-nitrid, szinterelt korund, wolfram-karbid
Örlőedények térfogatai	12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml
Stackable grinding jars	12 ml / 25 ml
Örlési idő	digitális, 00:00:01 - 99:59:59 között
Szakaszos működés	igen, forgásirány megfordításával
Örlési időszakasz	00:00:01 - 99:59:59 között
Megszakítási időszakasz beállítható	00:00:01 - 99:59:59 között
Eltávolítható módszerek (SOP) száma:	10
Bevitt energia mérése lehetséges	igen
Digitális csatlakozási helyek	RS 232 / RS 485
Meghajtás	3-fázisú aszinkron-motor frekvenciaváltóval
Teljesítményfelvétel	750 W
Elektromos hálózat feszültsége	különböző feszültségértékek
Hálózati csatlakozás	1-fázis

Védelem módja	IP 30
Teljesítményfelvétel	~ 1250 W (VA)
Méretek (zárva): szél x mag x mély	640 x 480 (780) x 420 mm
Súly, netto	~ 76 kg
Szabványok	CE
Szabadalom	SafetySlider (DE 202008008473)

*A minta anyagától és a készülék kialakításától/beállításától függ.

www.retsch.com/pm200

RENDELÉSI ADATOK

BOLYGÓMŰVES-GOLYÓS MALOM PM 200

(őrlőedények és őrlőgolyók külön rendelendők)

20.640.0001		PM 200 2 őrlőhely, fordulatszámarány 1 : -2
-------------	---	---

kérésre más hálózati feszültséghez azonos áron

ACCESSORIES PLANETARY BALL MILLS

22.661.0003		Clamping unit for PM 200
03.025.0178		Adapter for stacking grinding jars 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 Dokumentáció PM 200-hoz

GRINDING JARS EASYFIT

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

HARDENED STAINLESS STEEL

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

VOLFRÁMKARBID

01.462.0494	50 ml
01.462.0495	80 ml
01.462.0527	125 ml

ACHÁT

01.462.0509	50 ml
01.462.0511	80 ml
01.462.0515	125 ml

SZINTERELT ALUMÍNUM-OXID

01.462.0507	50 ml
01.462.0512	125 ml

CIRKÓNIUM-OXID

01.462.0508	50 ml
01.462.0510	80 ml
01.462.0513	125 ml

ACCESSORIES FOR GRINDING JARS EASYFIT FOR WET GRINDING, GRINDING WITH INERT ATMOSPHERE AND MECHANICAL ALLOYING (MA)

AERATION LIDS (INCL. INLAY)

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	Spare valve set for aeration lids M8x1



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



BIZTONSÁGI ZÁRSZERKEZETEK

22.867.0011	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml
02.486.0055	Opening aid for safety closure device

GASKETS FOR GRINDING JARS EASYFIT

O-GYŰRŰK

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-ring for 50 ml - 125 ml grinding jars EasyFit
03.111.0438	Flat gasket for 50 ml, 80 ml or 125 ml



ÖRLŐGOLYÓK

EDZETT ACÉL

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

ROZSDAMENTES ACÉL

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

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

22.455.0002  3 mm Ø, 200 db (kb. 6 ml)

22.455.0001  4 mm Ø, 200 db (kb. 14 ml)

22.455.0003  5 mm Ø, 200 db (kb. 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



VOLFRÁMKARBID

22.455.0006 3 mm Ø, 200 db (kb. 6 ml)



22.455.0005 4 mm Ø, 200 db (kb. 14 ml)



22.455.0004 5 mm Ø, 200 db (kb. 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



ACHÁT

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

SZINTERELT ALUMÍNUM-OXID

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

CIRKÓNIUM-OXID

32.368.0005		0,1 mm Ø, 0,5 kg (kb. 135 ml)
32.368.0003		0,5 mm Ø, 0,5 kg (kb. 135 ml)
32.368.0004		1 mm Ø, 0,5 kg (kb. 135 ml)
05.368.0089		2 mm Ø, 0,5 kg (kb. 135 ml)
05.368.0090		3 mm Ø, 0,5 kg (kb. 140 ml)
22.455.0007		3 mm Ø, 200 db (kb. 6 ml)

22.455.0009



5 mm Ø, 200 db (kb. 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