

Kompaktowe Modułowe Reometry

**MCR 72
MCR 92**





MCR 72 i MCR 92

Dostrzeż zachodzące zmiany

Dzięki reometrom możesz obserwować zmiany lepkości próbki, od jednego punktu pomiarowego do następnego. Uzyskasz w ten sposób głębszy wgląd w charakterystykę odkształcenia, płynięcia oraz struktury próbki – możesz badać materiał według własnego uznania.

Jeżeli stawiasz pierwsze kroki w dziedzinie reometrii, najlepszym wyborem będą reometry firmy Anton Paar z serii MCR 72 oraz MCR 92. Usprawnią one codzienną pracę w laboratorium, są łatwe w użyciu, działają na zasadzie Plug and Play oraz dostępne są w atrakcyjnych cenach.

Seria MCR otwiera nowe drzwi i umożliwia pomiary, których nie wykona żaden inny reometr. W duchu tej tradycji nowe reometry MCR 72 oraz MCR 92 zapewniają bilet wstępu do świata reologii. Aby pomóc w szybkim zapoznaniu się z zagadnieniami i możliwościami reologii, reometry MCR 72 oraz MCR 92 oferują w zestawie wiedzę z zakresu zastosowań pomiarów reologicznych oraz liczne materiały wprowadzające dostępne tylko dla klientów Anton Paar.

*Welcome
to the world
of rheology.*

Co możesz zrobić mając w swoim ręku reometr?

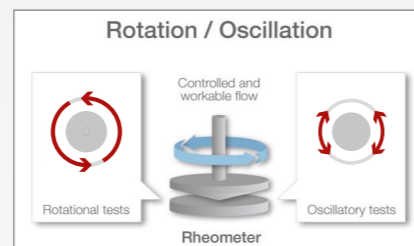
Na czym polega różnica między lepkościomierzem, a reometrem?

Lepkościomierze to proste urządzenia. Bazują na łożyskach kulkowych lub sprężynach skrętnych, które wywołują obroty układu pomiarowego w jednym kierunku. Są idealne do szybkich i prostych testów.

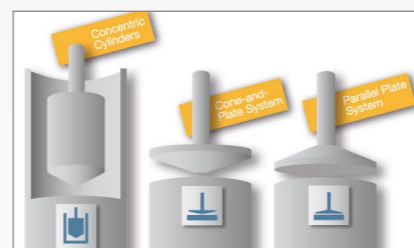
Reometry ukazują pełny zakres zmian wewnątrz próbki w zadanych warunkach.

Na przykład: Pomiar reologiczny daje wgląd w strukturę próbki poprzez pomiar jej właściwości lepkoelastycznych.

Reometry są bardziej precyzyjne niż lepkościomierze. Posiadają dwa tryby pomiaru: rotacyjny oraz oscylacyjny. Akcesoria takie jak płytki, cylindry, stożki, komory grzewcze oraz chłodzące umożliwiają badanie próbek w szerszym zakresie warunków pomiarowych. Reometry stanowią doskonałe narzędzie dla celów badawczych i rozwoju produktów oraz kontroli jakości.



Tryby reometru



Układy pomiarowe

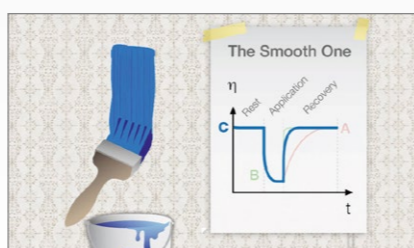
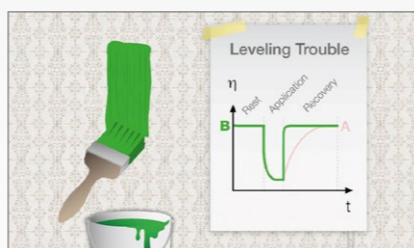
Metoda pomiarowa	Branża
Rotacyjna Oscylacyjna	Zastosowanie ogólne

Czy moja farba będzie zostawiała ładne błyszczące wykończenie czy może ślady pędzla oraz zacieków?

Jednymi z ważniejszych czynników jakościowych farby jest poziomowanie tworzonych warstw oraz powstawanie wybrzuszeń po jej zastosowaniu, gdyż pożądana jest jej gładka, błyszcząca i jednolita powierzchnia bez zacieków. Siły międzycząsteczkowe farby nie powinny być ani za duże, ani za małe, tak by być pewnym, że po nałożeniu farby jej wewnętrzna struktura regeneruje się w odpowiednim czasie, dając dobre wykończenie. Te właściwości są często nazywane charakterystyką tiksotropową. Chcąc poprawić jakość farby, należy zbalansować właściwości materiału zależne od czasu.

Reometr jest w stanie symulować odpowiednie warunki w trybie rotacyjnym z użyciem testu regeneracji struktury („3 Interval Time Test/3 ITT”).

Zaprezentowane krzywe przedstawiają charakterystykę farby pozostawiającej zaciek (czerwona), farby tworzącej grudki (zielona) oraz farby pozostawiającej ładne wykończenie (niebieska).

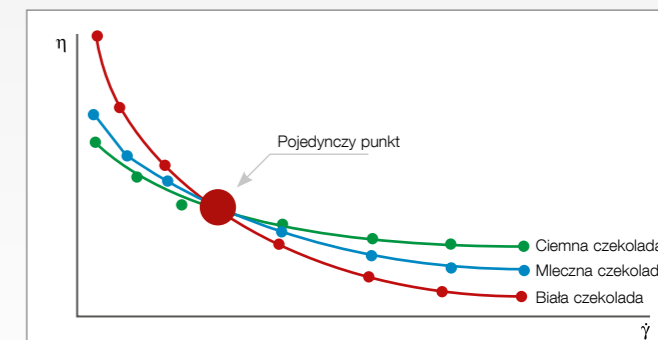


Metoda pomiarowa	Branża
Rotacyjna 3 ITT	Farby/Powłoki

Czy pomiar jednopunktowy wystarcza do prawidłowego określenia charakterystyki płynięcia próbki?

Do kontroli jakości pomiar jednopunktowy może nie być wystarczający. Pomiar jednopunktowy dostarcza bardzo mało informacji na temat charakterystyki płynięcia materiałów.

Aby określić pełne zachowanie próbki w przepływie niezbędny jest reometr. Jeden pomiar na reometrze pozwala stworzyć krzywą płynięcia w szerokim zakresie prędkości i momentu obrotowego. Dokonując zaledwie jednego pomiaru, reometr tworzy krzywą płynięcia, przedstawiającą charakterystykę próbki w zależności od różnych parametrów, takich jak różne prędkości ścinania oraz temperatury.

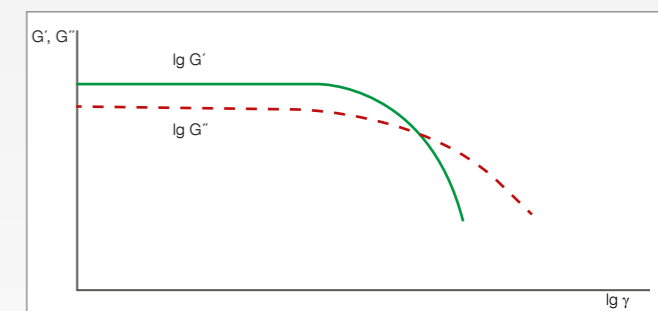


Krzywa lepkości różnych typów czekolady w porównaniu z pomiarami jednopunktowymi.

Metoda pomiarowa	Branża
Rotacyjna	Zastosowanie ogólne

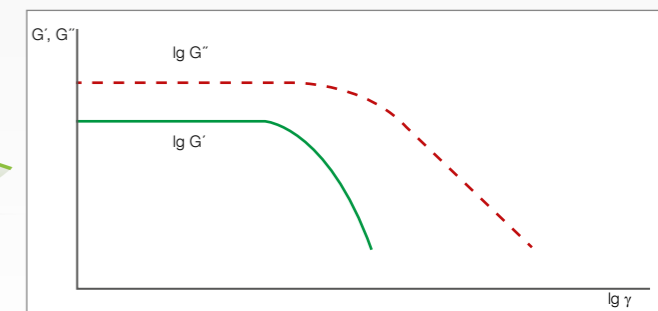
Jak określić długotrwałą stabilność oraz ogólne „odczucie” podczas stosowania kremu lub maści?

Długotrwała stabilność oraz ogólne „odczucie” podczas nakładania kremu lub maści na skórę są ważnymi czynnikami określającymi jakość kosmetyków oraz produktów farmaceutycznych. Za pomocą reometru możesz ustalić wartość modułu sprężystości (G') oraz modułu lepkości (G'') próbki, dokonując pomiaru w oscylacji o zmiennej amplitudzie. Relacja pomiędzy tymi modułami określa siłę wewnętrznego usieciowania próbki, co ma znaczący wpływ na długofalową stabilność oraz uczucie na skórze po zaaplikowaniu.



Krem 1 posiada strukturę podobną do żelu ponieważ moduł zachowawczy G' jest większy niż moduł stratności G'' .

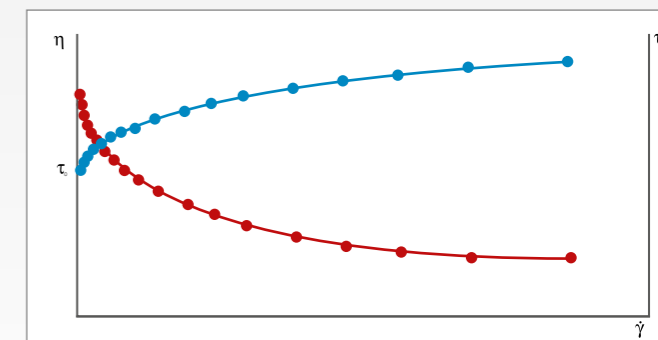
Metoda pomiarowa	Branża
Oscylacje przy zmiennej amplitudzie	Kosmetyczna



Krem 2 posiada charakterystykę zbliżoną do cieczy gdyż moduł stratności G'' przeważa tu nad modułem zachowawczym G' .

Czy zawiesina (np. szlam) nadaje się do przepompowywania?

Proces transportu oraz przetwarzania zawiesin jest silnie zależny od ich właściwości reologicznych. Za pomocą reometru możesz symulować opór przepływu w rurach oraz zobaczyć wyniki jako krzywe płynięcia i lepkości. Możesz również określić granicę plastyczności na krzywej płynięcia (tryb kontrolowanego naprężenia ścinającego), która pomoże rozwiązać problemy z zawiesinami stwarzającymi trudności podczas przepompowywania.



Metoda pomiarowa	Branża
Test kontrolowanego naprężenia ścinającego Rotacyjna	Materiały budowlane/ Górnictwo

Powyższe krzywe płynięcia oraz lepkości przedstawiają charakterystykę reologiczną zawiesiny. Granica plastyczności τ_0 może zostać obliczona na podstawie niebieskiej krzywej płynięcia. Krzywa lepkości (czerwona) dostarcza informacji na temat charakterystyki przepływu podczas przepompowywania przez rurociąg.

Witaj w świecie reologii

Pomiary reologiczne zapewniają wiele informacji o produkcie – lecz od czego zacząć oraz jak interpretować wyniki?

By pomóc naszym klientom zostać ekspertami w dziedzinie reologii, na stronie internetowej www.world-of-rheology.com zapewniamy dostęp do praktycznych informacji z tej dziedziny. Można znaleźć tam kursy eLearningowe, sprawozdania z testów zastosowań w konkretnych gałęziach przemysłu, można również zarejestrować się na webinaria lub odszukać sekcję „tips and tricks”, gdzie znajduje się wiele wartościowych i przyspieszających pracę rozwiązań.

Poznaj Joe Flow, wirtualnego eksperta w dziedzinie reologii

Joe Flow jest naszym wirtualnym przewodnikiem po świecie reologii. W pierwszej kolejności prowadzi on użytkownika przez kurs internetowy dotyczący podstaw wiskozymetrii zapewniający podstawową wiedzę na temat przepływu cieczy. Następnie zapoznaje z podstawami pomiarów reologicznych pomocnymi w codziennej pracy.

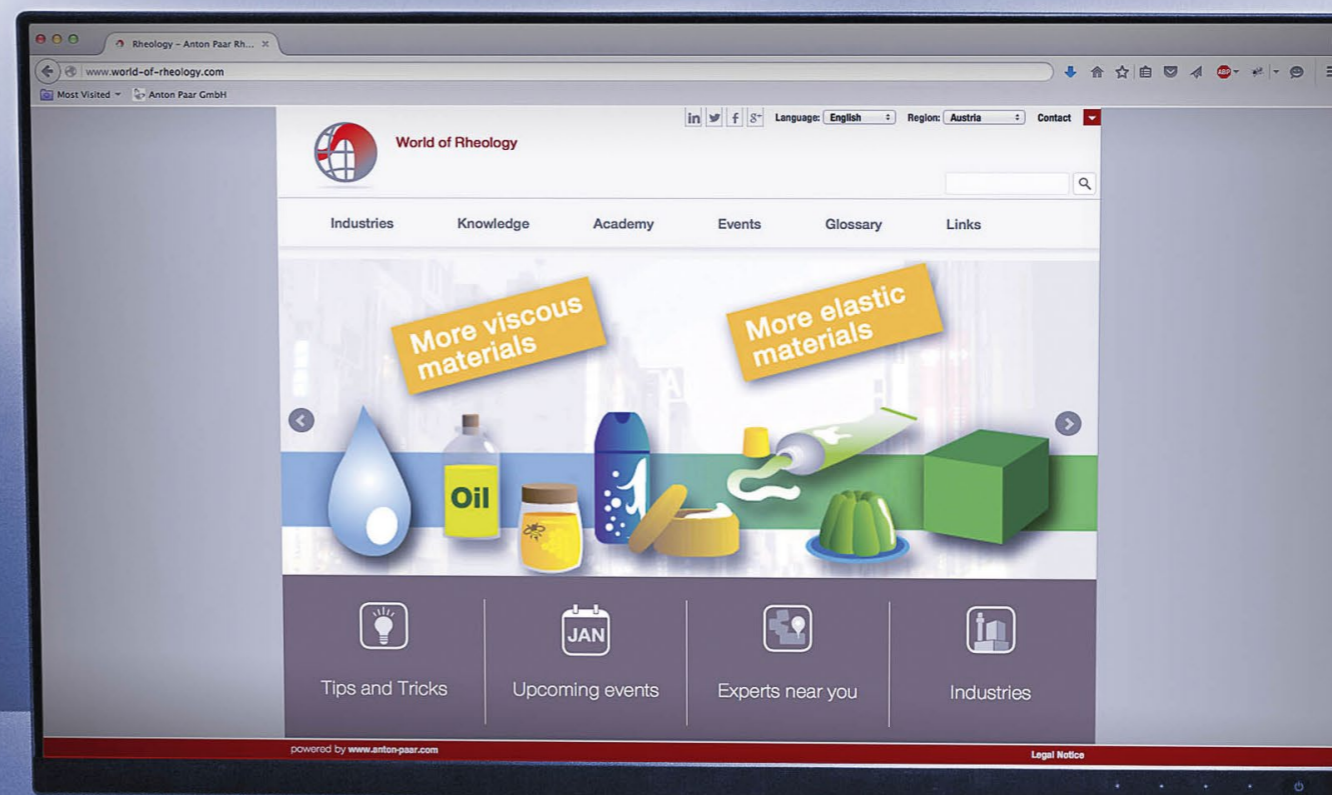
Książka Joe Flow „Applied Rheology – With Joe Flow on Rheology Road” wyjaśnia prawa lepkości i sprężystości oraz podpowiada jak uniknąć błędów pomiarowych. Jest to świetne źródło informacji dla początkujących reologów.

Dalszy trening

Firma Anton Paar oferuje webinaria, które pomagają w zdobyciu wiedzy umożliwiającej wykorzystanie całego potencjału reometru. Dzięki globalnej sieci oddziałów firmy Anton Paar oraz partnerów handlowych, większość kursów znajdziesz w lokalnym języku.

Baza wiedzy

Pomiary tuszów drukarskich zależne od czasu i częstotliwości czy charakterystyka reologiczna sera? Powyższe sprawozdania z testów zastosowań oraz setki innych są dostępne na stronie internetowej World of Rheology. Tworzą one ogromną bazę wiedzy reologicznej do Państwa dyspozycji.



Możliwości MCR 72 i MCR 92

Projekty uwzględniające wiele zastosowań

Reometr MCR 72 wyposażony w silnik z łożyskiem kulkowym umożliwia pomiary w trybie rotacyjnym oraz oscylacyjnym. Reometr MCR 92 również umożliwia pomiary w trybie rotacyjnym i oscylacyjnym oraz posiada silnik z technologią łożyska powietrznego. Istnieje szeroki wybór akcesoriów dostępnych dla obu modeli, tak by można było tworzyć konfiguracje najlepiej dopasowane do aktualnych potrzeb.

Nieźródnana odtwarzalność

Możliwość łatwego odtworzenia konfiguracji pomiarowej jest kluczowa dla wiarygodnych i odtwarzalnych wyników. Reometry MCR 72 i MCR 92 wyposażono w mechanizm podnoszenia z napędem silnikowym oraz technologię SafeGap (Patent AT 517074), która zapewnia identyczne ustawienie szczeliny pomiarowej za każdym razem i jej dokładną odtwarzalność. Dodatkowo, ustawienie wolniejszego i precyzyjnego pomiaru minimalizuje wpływ różnych czynników na strukturę próbek.

Łatwa wymiana układu pomiarowego

Dzięki technologii QuickConnect wymiana układu pomiarowego jest szybka i przyjemna. Złącze umożliwia podłączenie układu pomiarowego za pomocą jednej ręki oraz zapewnia szybkość i wygodę tej operacji, ponieważ nie wymaga użycia śrubokręta.

Najdokładniejsza regulacja temperatury

Temperatura ma największy wpływ na pomiary reologiczne. Aby uniknąć błędów wynikających z tego faktu, reometry MCR 72 i MCR 92 wyposażono w układy Peltiera do kontroli temperatury. Jednostki CoolPeltier z wbudowanym radiatorem do chłodzenia są dokładną, szybką i energooszczędną alternatywą dla cieczowych łaźni cyrkulacyjnych.



25 lat doświadczenia w jednym silniku

Synchroniczny silnik EC reometru MCR 92 oparty o łożyska powietrzne umożliwia wolny od tarcia i synchroniczny ruch wirnika, umożliwiając wysoce precyzyjny ruch głowicy. Podczas badań ciał stałych lub płynów o niskiej lepkości, wyniki są dokładne w szerokim zakresie lepkości i nie zakłócone tarciami.

Doskonały widok próbki

Opatentowana technologia TruRay (EP3220127B1) jest unikalną metodą oświetlenia, dzięki której widok próbki i powierzchni pomiarowej będzie zawsze wyraźny. Jest to szczególnie ważne podczas wypełniania szczeliny pomiarowej.




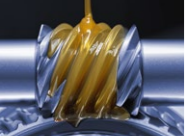



Automatyczny system rozpoznawania i konfiguracji narzędzi

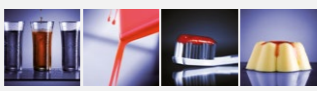

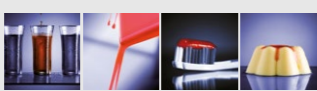

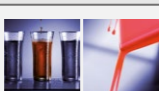

Toolmaster jest automatycznym systemem rozpoznającym akcesoria i konfiguracje układów pomiarowych reometrów. Rozpoznaje on układy pomiarowe oraz układy kontroli temperatury zaraz po ich podłączeniu do reometru tak by nie trzeba było ręcznie wprowadzać informacji o akcesoriach.

Oprogramowanie krok po kroku

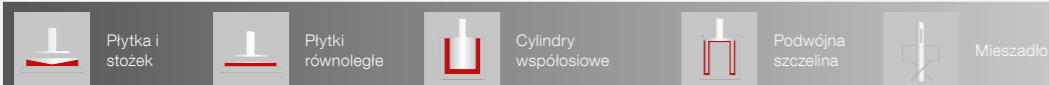
Intuicyjne oprogramowanie RheoCompass pomaga odnajdywać szablony odpowiadające specyficznym wymaganiom pomiarowym, dostosowuje do nich procedurę, eksportuje dane i wiele więcej. Zawiera przewodnik pomagający przejść przez pierwsze pomiary reologiczne, korzystając z wstępnie zaprojektowanych, lecz modyfikowalnych szablonów zawierających filmy pomocnicze.

Twoje pomiary - Rozwiązania Anton Paar

Zastosowanie	Typowe próbki	Procedura pomiarowa	Typy pomiarów
 Farby i powłoki	Farby architektoniczne Farby ścienne Farby samochodowe Tusze drukarskie oraz pasty	Lepkość Punkt płynięcia/Granica płynięcia Efekt tiksotropowy Zniszczenie oraz regeneracja struktury Sedymentacja/stabilność	Krzywa lepkości (ROT), Oscylacje przy zmiennej amplitudzie (OSC), Test 3 interwałów czasowych (ROT/OSC), Oscylacje przy zmiennej częstotliwości (OSC)
 Żywność	Czekolada Ketchup Majonez Nabiał Sosy	Lepkość Punkt płynięcia/Granica płynięcia Efekt tiksotropowy Strukturalna dekompozycja oraz regeneracja Sedymentacja/stabilność	Krzywa lepkości (ROT), Oscylacje przy zmiennej amplitudzie (OSC), Test 3 interwałów czasowych (ROT/OSC), Oscylacje przy zmiennej częstotliwości (OSC)
 Polimery	Roztwory polimerów Stopione polimery	Lepkość Charakterystyka temperaturowa	Krzywa lepkości (ROT), Oscylacje przy zmiennej amplitudzie (OSC), Oscylacje przy zmiennej częstotliwości (OSC), Test temperatury (ROT/OSC)
 Petrochemia	Płuczka wiertnicza Szlamy i błota Ropa naftowa Lubrykanty i smary	Lepkość Punkt płynięcia/Granica płynięcia Efekt tiksotropowy Zniszczenie oraz regeneracja struktury Charakterystyka temperaturowa Sedymentacja/stabilność	Krzywa lepkości (ROT), Oscylacje przy zmiennej amplitudzie (OSC), Test 3 interwałów czasowych (ROT/OSC), Test temperatury (ROT/OSC), Oscylacje przy zmiennej częstotliwości (OSC)
 Żywyce	Żywyce Spoiwa Kleje	Lepkość Charakterystyka temperaturowa	Krzywa lepkości (ROT) Test temperatury (ROT/OSC)
 Preparaty farmaceutyczne	Balsamy i maści Pasty i kremy Emulsje, zawiesiny	Lepkość Punkt płynięcia/Granica płynięcia Efekt tiksotropowy Zniszczenie oraz regeneracja struktury Sedymentacja Długofalowa stabilność Charakterystyka temperaturowa	Krzywa lepkości (ROT), Oscylacje przy zmiennej amplitudzie (OSC), Test 3 interwałów czasowych (ROT/OSC), Oscylacje przy zmiennej częstotliwości (OSC), Test pętli termicznej (OSC), Test temperatury (ROT/OSC)
 Kosmetyki przyjazne dla środowiska	Szampony Żele pod prysznic Mlecza i kremy Żele do włosów Pasty do zębów Lakiery do paznokci Kosmetyki do makijażu	Lepkość Punkt płynięcia/Granica płynięcia Efekt tiksotropowy Zniszczenie oraz regeneracja struktury Sedymentacja Charakterystyka temperaturowa Długofalowa stabilność	Krzywa lepkości (ROT), Oscylacje przy zmiennej amplitudzie (OSC), Test 3 interwałów czasowych (ROT/OSC), Oscylacje przy zmiennej częstotliwości (OSC), Test temperatury (ROT/OSC), Test pętli termicznej (OSC)

Urządzenie termostatujące	Zakres temperatury	Materiały	Układy pomiarowe	Szybkość nagrzewania	Prędkość chłodzenia
P-PTD 220/AIR	Od -10°C do 220°C			Do 40°C/min	Do 40°C/min
H-PTD 200/AIR/18P	Od -5 °C do 200°C			Do 40°C/min	Do 40°C/min
C-PTD 150/XL/AIR/18P	Od 5°C do 150°C			Do 7°C/min	Do 7°C/min

Układy pomiarowe



Dane techniczne	Jednostki	MCR 72	MCR 92
Łożysko	-	Kulowe	Powietrzne
Silnik komutowany elektronicznie (bezszcotkowy, prądu stałego) z koderem optycznym o wysokiej rozdzielczości	-	✓	✓
Tryb rotacyjny	-	✓	✓
Tryb oscylacyjny	-	✓ ⁽¹⁾	✓
Bezpośrednia regulacja odkształcenia	-	✓	✓
Bezpośrednia regulacja naprężenia	-	✓	✓
Maksymalny moment obrotowy	mNm	125	125
Minimalny moment obrotowy (rotacja)	µNm	200	1
Minimalny moment obrotowy (oscylacja)	µNm	200	1
Rozdzielczość momentu obrotowego	nNm	100	100
Odchylenie kątowe (nastawa)	µrad	Od 1 do ∞	Od 1 do ∞
Rozdzielczość odchylenia kąowego	nrad	614	614
Stała czasowa stopniowania szybkości	ms	100	100
Stała czasowa stopniowania odkształcenia	ms	100	100
Minimalna prędkość kątowa ⁽²⁾	rad/s	10 ⁻⁴	10 ⁻⁴
Maksymalna prędkość kątowa	rad/s	157	157
Minimalna częstotliwość kątowa ⁽³⁾	rad/s	10 ⁻³	10 ⁻⁴
Maksymalna częstotliwość kątowa	rad/s	628	628
Minimalna prędkość (CSS/CSR)	rpm	10 ⁻³	10 ⁻³
Maksymalna prędkość	rpm	1500	1500
Najszerszy zakres temperatury	°C	Od -50 do 400	Od -50 do 400
SafeGap (Patent AT 517074), ogranicznik siły normalnej podczas ustawiania szczeliny	-	✓	✓
TruRay (patent EP3220127B1), przyciemnianie oświetlenia obszaru próbki	-	✓	✓
Złącza		USB, Ethernet, RS232, porty analogowe, port Pt100	
Wymiary	mm	380 × 660 × 530	380 × 660 × 530
Masa:	kg	33	33
QuickConnect – bezśrubowe złącze układu pomiarowego	-	✓	✓
Toolmaster, układ pomiarowy	-	✓	✓
Toolmaster, cela pomiarowa	-	✓	✓
CoolPeltier, Płytkowy układ termostatujący Peltiera z wbudowanym chłodzeniem nie wymagający dodatkowego wyposażenia dla chłodzenia przeciwprądowego	°C	25 stopni poniżej temperatury otoczenia, ale nie mniej niż od -10 do 220 ⁽⁴⁾	
Plaszcz z aktywną kontrolą układem Peltiera nie wymagający dodatkowego wyposażenia dla chłodzenia przeciwprądowego	°C	Od -5 do 200 ⁽⁴⁾	
CoolPeltier, Cylindryczny układ termostatujący Peltiera z wbudowanym chłodzeniem nie wymagający dodatkowego wyposażenia dla chłodzenia przeciwprądowego	°C	15 stopni poniżej temperatury otoczenia, ale nie mniej niż od 5 do 150 ⁽⁴⁾	
Regulacja temperatury właściwie wolna od gradientów (poziomych i pionowych)	-	✓	✓
Elektroniczna blokada geometrii pomiarowej do trzymowania próbki	-	✓	✓
Automatyczna regulacja (AGC) lub ustawienie szczeliny (AGS)	-	✓	✓
Oprogramowanie reometryczne:			
Projektowanie testów	-	✓	✓
Projektowanie raportów	-	✓	✓
Zarządzanie użytkownikami	-	✓	✓



Dostępne także w **wersji EDU** (wyłącznie dla placówek edukacyjnych):

- MCR 72 lub MCR 92 plus akcesoria ze specjalnym rabatem akademickim
- Darmowe pakiety EDU dla wykładowców i studentów, zawierające wyposażenie laboratoryjne, materiały edukacyjne oraz przybory biurowe i zawartość dodatkową.

Uwaga:

- W zależności od właściwości próbki.
- W zależności od czasu trwania pomiaru i próbkowania mogą być osiągnięte praktycznie dowolne wartości
- Nastawy częstotliwości poniżej 10⁻⁴ rad/s są praktycznie nieistotne przy czasie trwania pomiaru w danym punkcie przekraczającym 1 dzień.
- Temperatura układu i temperatura próbki mogą się różnić. Dla pomiarów w bardzo wysokiej lub niskiej temperaturze rekomendowana jest kalibracja. RheoCompass (9177015), Toolmaster (3623873) i CoolPeltier (9177056) są zarejestrowane jak znaki handlowe firmy Anton Paar.

Legenda: ✓ Zawiera

