

Urządzenia pomiarowe RHEOTEST Medingen



Seria RHEOTEST® RN

Tradycja

Reometry o nazwie handlowej RHEOTEST® stosowane są od ponad 40 lat w wielu krajach i kontynuują tradycję Medinger w zakresie konstruowania, produkcji i dystrybucji reometrów rotacyjnych.



Nowości

1. Reometry z serii RHEOTEST®RN oferujemy w 2 wersjach podstawowych:

- **wsparte komputerowo**, uniwersalne oraz do specjalnych zadań reologicznych. Przy pomocy reometrów z łożyskami kulkowymi można również przeprowadzać testy oscylacji. Tym samym została stworzona korzystna cenowo alternatywa dla zadań, które dotychczas mogły być realizowane jedynie przy pomocy reometrów z łożyskami pneumatycznymi.
- **lepkościomierze z oddzielną jednostką obsługową** wraz z przejrzystym wyświetlaczem i interfejsem drukarki służące do przeprowadzania prób ze sterowaną szybkością ścinania i naprężeniem ścinającym. Urządzenia te są następcą bardzo popularnej serii RHEOTEST RV i są dostępne również w korzystnych cenowo pakietach. Temperatura mierzonego medium może wynosić od -60 aż do $+200^{\circ}\text{C}$. Tym samym zostały spełnione oczekiwania rosyjskiego przemysłu naftowego, który z powodzeniem stosuje lepkościomierze RHEOTEST® od dziesięcioleci.

2. Są również nowości w zakresie systemów pomiarowych. W ukierunkowanej na praktykę współpracy z instytucjami badawczymi z branży materiałów budowlanych skonstruowano systemy pomiarowe, które doskonale nadają się do powtarzalnej oceny właściwości przepływowych materiałów zawierających substancje stałe takich jak zaprawa tynkarska, klej do płytek, zaczyn cementowy oraz beton ciekły i są opłacalne również dla laboratoriów materiałów budowlanych.

Cechy szczególne

Reometry stanowią zarówno dla producenta w zakresie konstruowania, produkcji i dystrybucji jak również dla użytkownika szczególnie wymagającą technikę:

Konstruowanie reometrów wymaga specjalistycznej wiedzy praktycznej z zakresu reologii. Posiadanie tej wiedzy w dzisiejszych czasach jest rzadkością.

Produkcja zapewniająca odpowiednią jakość wymaga:

- dojrzałej technologii produkcji
- dobrze wykształconych i doświadczonych pracowników produkcyjnych
- wysokiej jakości techniki w zakresie montażu, wzorcowania, kalibrowania i kontroli końcowej
- udanej i opartej na zaufaniu współpracy z odpowiednimi partnerami

Poważna działalność dystrybucyjna musi być ukierunkowana na wykorzystywanie urządzeń i wymaga bardzo ścisłej współpracy pomiędzy działem sprzedaży producenta, ewentualnym pośrednikiem a przyszłym użytkownikiem.

Efektywne wykorzystywanie wymaga odpowiedniego przeszkolenia osób obsługujących urządzenia oraz zapewnienia ze strony producenta lub pośrednika After Sales Service.

Niewielu producentów i dostawców spełnia te wymagania.

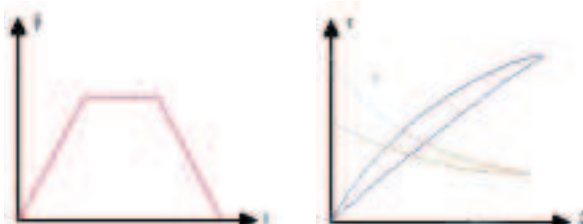
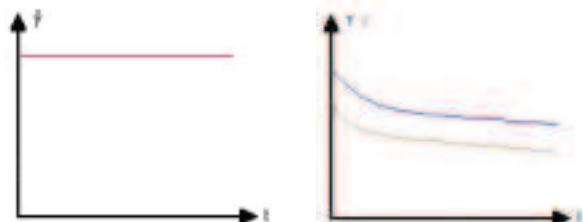
Stosunek ceny do jakości

Budowa modułowa umożliwia również długoterminową strategię inwestycyjną oraz skuteczne dostosowanie do zmienionych zadań w zakresie techniki pomiarowej w przyszłości.

Wykonalne typy badań (w zależności od wybranej podstawowej wersji urządzenia)

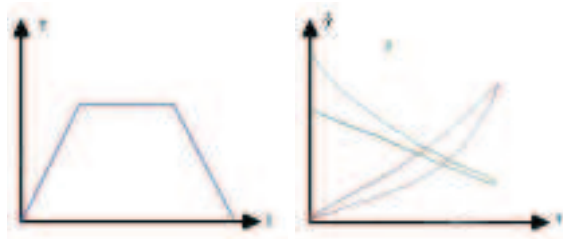
Testy CR:

1. ustawienie: stała szybkość ścinania i pomiar naprężenia ścinającego
wynik: lepkość
2. ustawienie: rampy czasowe szybkości ścinania i pomiar naprężenia ścinającego
wyniki: krzywa płynięcia oraz krzywa lepkości
3. ustawienie: zmiany skokowe szybkości ścinania (próba naprężenia / relaksacji) i pomiar naprężenia ścinającego
wyniki: krzywa powstawania i zanikania, moduł sprężystości poprzecznej, lepkość, czas naprężenia / relaksacji

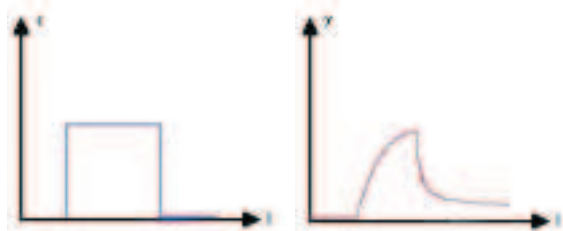


Testy CS:

1. ustawienie: rampy czasowe szybkości ścinania i pomiar szybkości ścinania
wyniki: krzywa płynięcia, krzywa lepkości, granica płynięcia



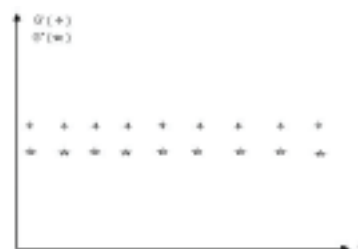
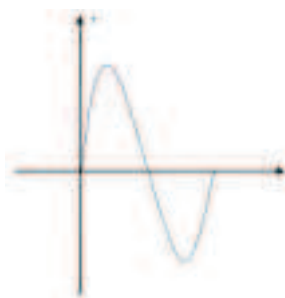
2. ustawienie: zmiany skokowe naprężenia ścinającego (próba na pełzanie / retardację) i pomiar odkształcenia
wyniki: wykres pełzania, Compliance



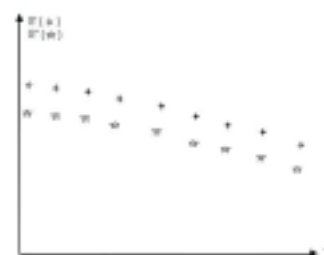
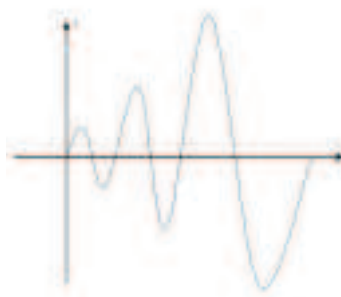
Testy ocylacji

Ustawienie harmoniczných drgáń podczas naprężenia ścinającego oraz pomiar odkształcenia:

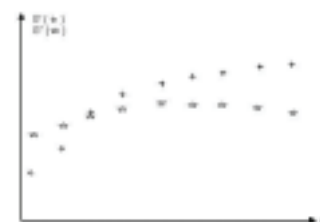
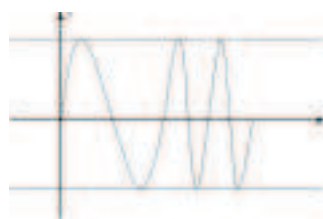
1. ustawienie: amplituda stała, częstotliwość stała
wyniki: moduł sprężystości G' , moduł stratności G'' , moduł zespolony G^* , współczynnik strat $\tan \delta$ jako funkcja czasu



2. ustawienie: badanie amplitud amplituda rosnąca, częstotliwość stała
wyniki: moduł sprężystości G' , moduł stratności G'' , moduł zespolony G^* , współczynnik strat $\tan \delta$ jako funkcja odkształcenia



3. ustawienie: badanie częstotliwości amplituda stała, częstotliwość rosnąca
wyniki: moduł sprężystości G' , moduł stratności G'' , moduł zespolony G^* , współczynnik strat $\tan \delta$ jako funkcja częstotliwości



Dostępne systemy pomiarowe

- systemy pomiarowe cylindryczne oraz systemy pomiarowe stożek-płyta zgodne z normą DIN
- specjalne systemy pomiarowe (czujnik koronowy i komórka pomiarowa do betonu ciekłego) do materiałów budowlanych oraz materiałów podobnych pod względem struktury i właściwości przepływowych
- różne łopatkowe systemy pomiarowe, przede wszystkim do jogurtów, dressingów i mas ciekłych



Wybrane przykłady zastosowań (szczegółowe informacje znajdują Państwo na naszej stronie internetowej)

- opracowywanie i produkcja farb, lakierów i innych substancji powłokowych oraz kontrola procesów związanych z nakładaniem powłok
- opracowywanie i produkcja środków farmaceutycznych i kosmetyków
- opracowywanie i produkcja artykułów spożywczych, w szczególności czekolady i polew czekoladowych oraz dressingów i produktów mlecznych
- opracowywanie i produkcja środków smarowych
- opracowywanie i produkcja tworzyw ceramicznych oraz kontrola procesów związanych z nakładaniem powłok z tych materiałów
- opracowywanie i produkcja tworzyw sztucznych, w tym produktów wstępnych i półproduktów

Wybrane dane techniczne

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| • zakres pomiaru lepkości: | ok. 1 ... 3 x 10 ⁹ mPas |
| • zakres prędkości obrotowej: | ok. 0 ... 1 000 obr. / min |
| • dokładność prędkości obrotowej: | ok. 0,015 obr. / min |
| • zakres momentu obrotowego: | ok. 0,1 ... 150 mNm |
| • rozdzielczość momentu obrotowego: | ok. 0,002 mNm |
| • zakres kąta obrotu: | ok. -50 ... 300° |
| • rozdzielczość kąta obrotu: | ok. 0,001° |
| • zakres częstotliwości: | ok. 0,001 ... 10 Hz |
| • zakres temperatury: | ok. -60 ... 200°C |

Uwagi odnośnie zakresów pomiaru lepkości:

Zakresy pomiaru lepkości podane przez producentów lepkościomierzy i reometrów dotyczące lepkościomierzy rotacyjnych niemal zawsze są teoretycznymi zakresami pomiarowymi. Określa się je w sposób matematyczny na podstawie minimalnego momentu obrotowego i maksymalnej prędkości obrotowej lepkościomierza oraz danych geometrycznych systemu pomiarowego. Oznacza to, że dolne zakresy pomiarowe są osiągalne tylko w przypadku maksymalnej prędkości obrotowej i mierzonego medium o newtonowskich właściwościach przepływowych. W górnych zakresach pomiarowych wystarczająco dokładne wartości pomiarowe są osiągalne między innymi tylko wtedy, gdy temperatura mierzonego medium została odpowiednio wyrównana i można dokonać pomiaru tego medium, którego skład jest jednorodny i który nie zawiera pęcherzyków powietrza. W przypadku medium o konsystencji pasty często bardzo trudno jest napełnić cylindryczne systemy pomiarowe nie powodując przy tym pęcherzyków powietrza. W związku z tym w „zalecanym zakresie pomiarowym“ dla cylindrycznych systemów pomiarowych podaliśmy wartość końcową 10⁵. W przypadku bardziej lepkiego medium zalecamy zastosowanie systemów pomiarowych stożek-płyta.

Nasze „zalecane zakresy pomiarowe“ to zakresy pomiarowe, w których przy stosunkowo dużym zakresie prędkości obrotowej możliwe jest osiągnięcie wystarczająco dokładnych wartości lepkości oraz przeprowadzenie bardziej szczegółowych badań reologicznych.

Roztwory wyrównujące temperaturę

- wyrównywanie temperatury cieczy do cylindrycznych systemów pomiarowych
- wyrównywanie temperatury cieczy do systemów pomiarowych stożek- płyta

Zamówienie

nr zamówienia	nazwa						
<u>urządzenie podstawowe, sterowane komputerowo</u>							
3022.1.00001	urządzenie podstawowe RHEOTEST® RN 4.1 ze statywem i oprogramowaniem do przeprowadzania testów CR						
3022.1.00003	urządzenie podstawowe RHEOTEST® RN 4.1 ze statywem i oprogramowaniem do przeprowadzania testów CR i CS						
3022.1.00005	urządzenie podstawowe RHEOTEST® RN 4.1 ze statywem i oprogramowaniem do przeprowadzania testów CR, CS i testów oscylacji						
<u>urządzenie podstawowe z oddzielną jednostką obsługową</u>							
3022.1.00006	urządzenie podstawowe RHEOTEST® RN 4.1-SE ze statywem i jednostką obsługową do przeprowadzania testów CR i CS						
Szczególnie korzystne pod względem cenowym oferty pakietów wraz z wybranymi systemami pomiarowymi:							
<u>Wersja pakietu dla produktów naftowych zgodnie z GOST 1929:</u>							
3022.0.00001	urządzenie podstawowe RHEOTEST® RN 4.1-SE ze statywem, jednostką obsługową oraz wybranymi cylindrycznymi systemami pomiarowymi (wirniki H1+H2, kubek pomiarowy G1, zbiornik termostatyczny G z Pt 100)						
3022.0.00002	urządzenie podstawowe RHEOTEST® RN 4.1-SE ze statywem, jednostką obsługową oraz wybranymi systemami pomiarowymi cylindrycznymi i systemami pomiarowymi stożek-płyta (wirnik H1, kubek pomiarowy G1, zbiornik termostatyczny G z Pt 100, płyta pomiarowa, kompletna i stożek K3)						
<u>wersja pakietu dla środków smarowych i smarów stałych:</u>							
3022.0.00003	urządzenie podstawowe RHEOTEST® RN 4.1-SE ze statywem, jednostką obsługową i wybranym systemem pomiarowym stożek-płyta (płyta pomiarowa kompletna i stożek K3)						
<u>wersja pakietu dla czekolad i polew czekoladowych zgodnie ze standardem OICCC:</u>							
3022.0.00004	urządzenie podstawowe RHEOTEST® RN 4.1-SE ze statywem, jednostką obsługową i cylindrycznym systemem pomiarowym zgodnym z normą DIN (wirnik S1, kubek pomiarowy G1, zbiornik termostatyczny G z Pt 100)						
<u>Cylindryczne systemy pomiarowe (zakresy pomiaru lepkości są wartościami zalecanymi)</u>							
	lepkość	szybkość ścinania					
3021.2.33100	wirnik S 1	20	...	10 ⁵ mPas	0,13	...	1300 s ⁻¹
3021.2.31100	wirnik H 1	10	...	10 ⁵ mPas	0,20	...	2000 s ⁻¹
3021.2.31200	wirnik H 2	100	...	10 ⁵ mPas	0,04	...	400 s ⁻¹
3021.2.31300	wirnik HS	3	...	10 ⁴ mPas	0,67	...	6700 s ⁻¹
3021.2.35100	wirnik S 2	100	...	10 ⁵ mPas	0,13	...	1300 s ⁻¹
3021.2.31400	wirnik H 3	100	...	10 ⁵ mPas	0,10	...	1000 s ⁻¹
3021.2.31500	wirnik H 4	200	...	10 ⁵ mPas	0,04	...	400 s ⁻¹

nr zamówienia	nazwa			
3021.2.36600	wirnik łopatkowy F1	20 ... 10 ⁵ mPas do substancji osadzających się i czułych na ścinanie (średnica łopatek 34 mm)		
3021.2.36700	wirnik łopatkowy F2	100 ... 10 ⁵ mPas do substancji osadzających się i czułych na ścinanie (średnica łopatek 14 mm)		
3021.2.33300	kubek pomiarowy G1 (do wirników S 1, H 1, H 2, HS, F1 i F2)			
3021.2.33400	kubek pomiarowy M1 (do wirników S 2, H 3, H 4 i F2)			
3021.2.33600	zamknięcie HS kubka pomiarowego G 1 (do wirnika HS)			
3021.2.03000	zbiornik termostatyczny G z Pt 100 (do kubka pomiarowego G1)			
3021.2.05000	zbiornik termostatyczny M z Pt 100 (do kubka pomiarowego M1)			
<u>systemy pomiarowe stożek-płyta (zakresy pomiaru lepkości są wartościami zalecanymi)</u>				
3021.2.50000	płyta pomiarowa kompletna (z Pt 100, uchwyt i adapter)			
		lepkość	szybkość ścinania	
3021.2.53200	płyta P 1	Ø 36	100 ... 10 ⁸ mPas	—
3021.2.53300	stożek K 1	Ø 36/0,3°	10 ... 10 ⁶ mPas	2 ... 20000 s ⁻¹
3021.2.53400	stożek K 3	Ø 36/ 1°	50 ... 10 ⁷ mPas	0,6 ... 6000 s ⁻¹
3021.2.53500	stożek K 5	Ø 36/ 5°	100 ... 10 ⁸ mPas	0,12 ... 1200 s ⁻¹
3012.2.55200	płyta P 2	Ø 12	1000 ... 10 ⁹ mPas	—
3021.2.55300	stożek K 2	Ø 12/0,3°	500 ... 10 ⁸ mPas	2 ... 20000 s ⁻¹
3021.2.55400	stożek K 4	Ø 12/ 1°	1000 ... 10 ⁸ mPas	0,6 ... 6000 s ⁻¹
3021.2.55500	stożek K 6	Ø 12/ 5°	1000 ... 10 ⁹ mPas	0,12 ... 1200 s ⁻¹
<u>systemy pomiarowe do materiałów budowlanych</u>				
3022.2.60000	komórka pomiarowa do betonu świeżego, zaczynu cementowego i innych silnie osadzających się produktów, składająca się z: specjalnego garnka z uchwytem i mieszadłem			
3022.2.70000	czujnik koronowy do zaprawy tynkarskiej, kleju do płytek oraz innych produktów niejednorodnych (z dużym udziałem substancji stałych, gazów i cieczy)			
<u>Wyposażenie specjalne</u>				
3022.2.22000	oprogramowanie do przeprowadzania testów CR i CS sterowanych komputerowo jako opcja dla wersji urządzenia podstawowego z jednostką obsługową			
3033.2.24000	oprogramowanie do sterowania wybranymi typami termostatów – dotyczy wyłącznie wersji reometrów sterowanych komputerowo			
bez	różne termostaty cieczowe			
bez	PC			
bez	drukarka			