



Lepkościomierze kapilarne serii RHEOTEST® PK

Lepkościomierze kapilarne najlepiej sprawdzają się przy pomiarze lepkości produktów płynnych o właściwościach newtonowskich. Są to instrumenty o jednym punkcie pomiaru; prędkość ścinania jest niezmienna.

Wersja podstawowe:

Oferujemy 2 różne wersje lepkościomierzy kapilarnych:

- **Przemysłowy lepkościomierz kapilarny RHEOTEST® PK 1.1**
- **Przemysłowy lepkościomierz kapilarny RHEOTEST® PK 3.1**

RHEOTEST® PK 1.1

Według opatentowanej metody pomiaru badany produkt jest zasysany ze zbiornika przez kapilarę pomiarową i wypompowywany z powrotem do zbiornika. W tym samym czasie mierzona jest różnica ciśnień, a następnie przeliczana na lepkość dynamiczną. Dokładny wynik pomiaru oparty jest o równanie Hagen'a-Poiseulle'a opisujące przepływ laminarny strumienia w rurze. Cykl pomiarowy trwa 25 sekund.

Zastosowanie i niektóre parametry techniczne:

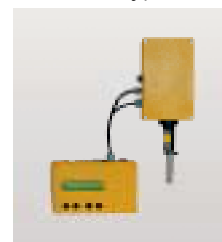
- | | |
|--|---|
| - Zakres pomiaru lepkości, ogólnie: | 0.5 ... 10 000 mPas |
| - Zakres temperatury badanej substancji: | - 10 ... + 80°C |
| - Ciśnienie pracy w miejscu pomiaru: | ciśnienie atmosferyczne |
| - Błąd względny pomiaru: | 2% górnej granicy zakresu |
| - Powtarzalność wyników pomiaru: | 1% |
| - Zasilanie: | 230 V AC $\pm$ 10%; 50 lub 60 Hz $\pm$ 1%
110 V AC $\pm$ 10%; 60 Hz $\pm$ 1% |
| - Sygnały wyjściowe: | 4 ... 20 mA lub 0 ... 20 mA
sygnał binarny, np. ostrzeżenie o przekroczeniu limitu |

Funkcjonalne stanowisko pomiaru lepkości składa się przynajmniej z:

- **Jednostki pomiarowej** z kapilarą pomiarową wykonaną z wysokiej jakości stali (przeznaczona do instalacji w naczyniu niebędącym pod ciśnieniem za pomocą kołnierza lub zawieszony)

oraz

- osobnej **jednostki elektronicznej** zawierającej sterowanie, wyświetlacz i interfejs (np. do instalacji na panelu sterującym)



Standardowe kapilary pomiarowe ze stali wysokiej jakości oferowane są w następujących zakresach:

- Kapilara 1: ok. 1 ... 20 mPas
- Kapilara 2: ok. 5 ... 100 mPas
- Kapilara 3: ok. 20 ... 400 mPas
- Kapilara 4: ok. 100 ... 2 000 mPa
- Kapilara 5: ok. 500 ... 10 000 mPas

Dodatkowo możemy wyprodukować i dostarczyć specjalne kapilary zaadaptowane do zakresu pomiarowego w miejscu zastosowania (np. 0,5 ... 3 lub 5 ... 35 mPas).

Dwupunktowa kalibracja jest stosowana ze specjalną kapilarą dla pomiarów w zakresie do 20 mPas. Dzięki temu dokładność pomiarów wzrasta o 1,5% górnej granicy zakresu. Przy kapilarach 2 do 5 standardowa dokładność wynosi 2% i osiągana jest przy pomocy kalibracji jednopunktowej.

Na specjalne życzenie oferujemy specjalny program stworzony na bazie odpowiednich wyników pomiaru; z jego pomocą lepkość może zostać przeliczona na wartość stężenia. Jest to przydatne przykładowo przy kontrolowaniu jakości polimerowych roztworów w procesie hartowania. Zazwyczaj do pomiaru stężeń stosuje się refraktometrię, jednak ta metoda oferuje dobrą powtarzalność tylko przy świeżych i niezanieczyszczonych roztworach. W praktyce jednak, podczas procesu hartowania, roztwór zostaje zanieczyszczony. Niewielkie cząstki substancji stałych zaburzają pomiar refraktometryczny, natomiast nie wpływają na pomiar z zastosowaniem naszych lepkościomierzy.

Dalsze zalety stosowania lepkościomierza RHEOTEST® PK 1.1:

Oprogramowanie instrumentu pozwala na ustawienie dowolnej ilości cykli pomiarowych oraz późniejsze ustalenie średniej. Dzięki temu następuje dalsza poprawa powtarzalności wyników (w praktyce dobrze zastosować 3 lub 5 cykli).

Możliwe jest także indywidualne ustawienie programu w czasie; pomiar lepkości przebiega wtedy według tego programu.

Temperatura badanej substancji mierzona jest przy pomocy czujnika oporowego Pt 100 w trakcie pomiaru. Wartość lepkości i temperatura są wyświetlane na wyświetlaczu. Dodatkowo zmierzona lepkość w temperaturze rzeczywistej jest przeliczana na lepkość w temperaturze standardowej ustawionej przez użytkownika z użyciem standardowego programu.

Jak zostało wspomniane wcześniej, w porównaniu z refraktometrem, lepkościomierz kapilarny RHEOTEST® PK 1.1 umożliwia przeprowadzanie dokładnych pomiarów w substancjach zanieczyszczonych materiałem stałym.

przykłady zastosowania:

- Kontrola lepkości emulsji w produkcji lamp kineskopowych
- Kontrola lepkości lub stężenia roztworów polimerowych.

RHEOTEST® PK 3.1

Ten opatentowany lepkościomierz kapilarny został opracowany w celu rozwiązania problemów takich jak:

- Duże obciążenie mechaniczne lepkościomierza
- Konieczność osiągania powtarzalnych wyników pomiaru w krótkim czasie
- Łatwość i prostota czynności związanych z utrzymaniem lepkościomierza w czystości.

Jednym z głównych obszarów zastosowania są systemy robotów do malowania natryskowego. Można także stosować instrument w innych miejscach, gdzie badany produkt przepływa przez rury i węże, np. w różnych instalacjach wtryskowych, technologiach nanoszenia warstw lub w instalacjach do spalania cieczy.

Wymagania przy zastosowaniu w instalacjach robotów do malowania natryskowego:

- Prosta instalacja lepkościomierza w strumieniu produktu w bezpośredniej bliskości dyszy natryskowej
- Zakres pomiaru lepkości: ok. 10 ... 200 mPas
- Temperatura badanego produktu: ok. 10 ... 50°C
- Temperatura otoczenia: ok. 10 ... 50°C
- Klasa przeciwwybuchowa: EEx ib IIB T4
- Automatyczny i precyzyjny pomiar lepkości i temperatury
- Brak wpływu ruchów i przyspieszeń na wyniki pomiaru
- Niewielkie masa, aby ruchy robota nie były ograniczone.

Funkcyjny układ pomiarowy składa się z:

- **Jednostki kapilarnej** z czujnikiem ciśnienia różnicowego i temperatury
- **Przepływomierza**
- **Jednostki elektronicznej** do zbierania i przetwarzania wyników pomiarów.

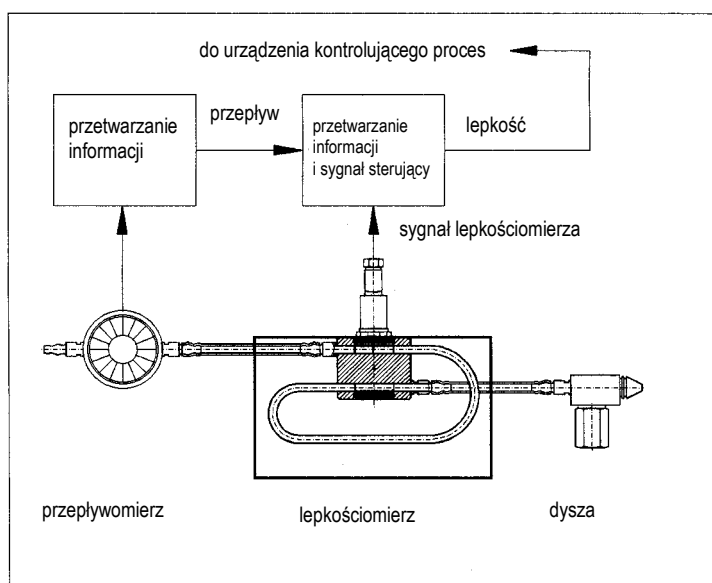


Jednostka elektroniczna



Przepływomierz

Jednostka kapilarna



Wskazówki ogólne na temat zastosowania lepkościomierzy kapilarnych

Generalnie lepkościomierze kapilarne są pozbawione elementów ulegających zużyciu.

Niemniej jednak zalecamy podpisanie umowy serwisowej. Zwykle przeprowadza się przegląd i kalibrację zgodnie z tą umową raz w roku. Jest to ważne przypadku RHEOTEST® PK 1.1, ponieważ uszczelnienie systemu pomiarowego może wymagać wymiany w zależności od właściwości ściernych badanych substancji.

Jak to ma miejsce w przypadku wszystkich systemów bezpośredniego działania, podstawowym warunkiem otrzymania powtarzalnych wyników jest system pomiarowy wolny od zanieczyszczeń pozostałościami substancji z poprzedniego pomiaru.

Jest to szczególnie ważne w przypadku lepkościomierzy kapilarnych, ponieważ nawet najmniejsze pozostałości na ściankach systemu pomiarowego powodują duże odchylenia w wynikach pomiaru w niskich zakresach lepkości.

Możliwe jest łatwe zapobieganie zjawisku przez wprowadzenie zasad użytkowania i czyszczenia, w szczególności następujących:

- System pomiarowy musi być ciągle napełniony badaną substancją. Dzięki temu substancja nie będzie miała kontaktu z powietrzem i nie zestali się.
- Jeśli badany produkt zmniejsza objętość lub twardnieje, np. w niskich temperaturach, pomiar można rozpocząć jedynie, gdy lepkość znów będzie się mieścić z zakresem pomiarowym. W praktyce oznacza to, że po wyłączeniu maszyn lepkość pozostałego produktu rośnie, więc powinien zostać ogrzany aż osiągnie "normalną lepkość".
- System pomiarowy należy wyczyścić wystarczającą ilością odpowiedniego rozpuszczalnika, jeśli nie jest on całkowicie napełniony badaną substancją, np. po opróżnieniu reaktora lub rurociągu.

Przy przekazywaniu klientowi lub użytkownikowi sprzętu przez nas lub naszych zagranicznych przedstawicieli, dostarczone zostają także wytyczne dostosowane do konkretnych warunków miejsca eksploatacji. Gwarantujemy długą eksploatację i dobrą powtarzalność wyników, jeśli wytyczne te zostaną spełnione.