

Technologia opatentowana wyłącznie przez Anton Paar (patent AT 516420 B1)

Pulsed Excitation Method



DENSITY REDEFINED

Nowy wymiar cyfrowych pomiarów gęstości

Po 50 latach stopniowo wprowadzanych ulepszeń firma Anton Paar ponownie definiuje cyfrowe pomiary gęstości i nadaje nowy wymiar przyszłości tej techniki.

lata 60. XX w.

Cyfrowe pomiary gęstości opracowane przez prof. Otto Kratky

1967

Pierwszy cyfrowy gęstościomierz stworzony i zaprezentowany przez Anton Paar

1988

Kompensacja lepkości w wynikach gęstości

1997

Koncepcja „oscylatora odniesienia” wprowadzonego w DMA 4500 Classic

2008

Funkcja wykrywania błędów napełniania – FillingCheck™ – w serii DMA M

2015

„Gęstość zadaniowa”

W 2015 r. utworzono specjalną grupę badawczą zajmującą się zaawansowanymi technologiami w Centrum narzędzi analitycznych (CAI) Anton Paar w Grazu w Austrii. Ten multidyscyplinarny zespół składał się z wybitnych naukowców i badaczy z dziedzin takich jak fizyka, mikroelektronika i zaawansowane technologie symulacyjne, a także z doświadczonych ekspertów rynkowych Anton Paar.

W ciągu niespełna trzech lat firma Anton Paar ponownie zdefiniowała pomiary gęstości dzięki przełomowemu wynalazkowi opierającemu się na nowej zasadzie pomiaru: Pulsed Excitation Method (PEM).

2018

2 x lepsza korekcja lepkości

8 nowych patentów

16 nowych funkcji

Uwzględniony pomiar lepkości

Filling Check™



Nowe serce, nowy początek

Sercem współczesnego cyfrowego gęstościomierza jest czujnik pomiarowy, rurka w kształcie litery „U” wykonana ze szkła borokrzemianowego lub metalu. Jest ona pobudzana do oscylacji na swojej charakterystycznej częstotliwości, która jest bezpośrednio związana z gęstością próbki. Po nadaniu nowego wymiaru cyfrowym pomiarom gęstości przez Anton Paar na rynku panują obecnie dwie metody wzbudzania: konwencjonalna i nowa.



Największa precyzja
do 7 miejsca
po przecinku

2x lepsza
korekcja
lepkości

Na rynku od lat
60. XX wieku

Osiągnięcie
limitu

**Forced
Oscillation
Method**

Zastosowanie w konwencjonalnych gęstościomierzach

Debiut na rynku w
2018 roku

**Pulsed
Excitation
Method**

Technologia opatentowana wyłącznie przez Anton Paar (patent AT 516420 B1)

Od momentu zaprezentowania tej technologii przez Anton Paar w latach 60. XX wieku, stała oscylacja U-rurki stanowiła najnowocześniejszą metodę. Wymuszana była nieprzerwana oscylacja U-rurki zgodnie z jej charakterystyczną częstotliwością. Z biegiem lat wprowadzano coraz to nowe ulepszenia, takie jak korekcja lepkości mierzonych wyników oraz wykrywanie błędów napełniania. Technologia ta osiągnęła jednak swoje granice. Aby umożliwić krok naprzód, dedykowany zespół badawczy Anton Paar ponownie przemyślał tę technologię od zera.

Nowa opatentowana **Pulsed Excitation Method (PEM)** na nowo definiuje cyfrowe pomiary gęstości. Po ustabilizowaniu się drgania układ wzbudzania jest wyłączany i oscylacja swobodnie zanika. Ta sekwencja wzbudzania i zanikania powtarzana jest w sposób ciągły, tworząc pulsacyjny wzór oscylacji. Umożliwiając naturalną oscylację U-rurki, a następnie przeprowadzając ocenę wzoru oscylacji, przyrząd uzyskuje trzy razy więcej informacji niż w przypadku konwencjonalnej metody oscylacji wymuszonej.

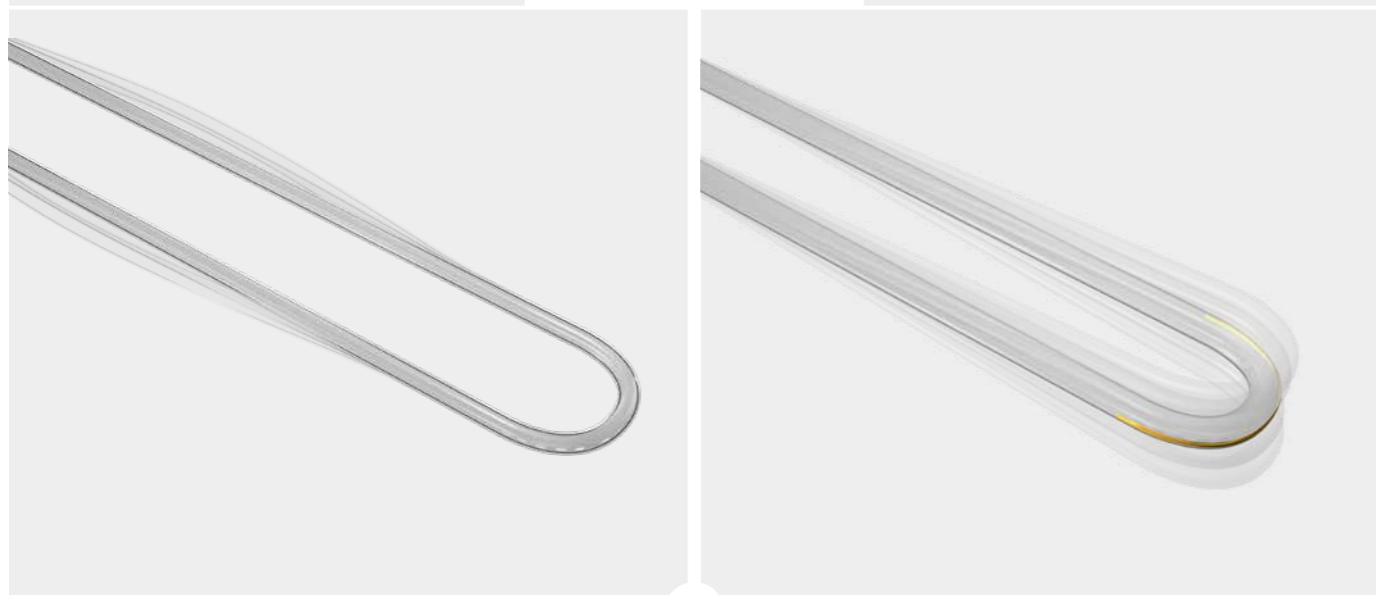
W rezultacie wynaleziono gęstościomierz o następującej charakterystyce:

Najwyższa precyzja: korekcja lepkości wyników PEM w przypadku próbek o wysokiej lepkości jest teraz dwa razy dokładniejsza i w związku z tym zapewnia niezrównaną powtarzalność i odtwarzalność. Dane w zakresie lepkości: w przypadku płynów newtonowskich PEM podaje wartość lepkości razem z wartością gęstości. Dokładność: 5 % w zakresie od 10 mPa·s do 3,000 mPa·s. Większa niezawodność: PEM zapewnia bardziej niezawodne wykrywanie pęcherzyków i cząsteczek w wypełnionej próbce oraz monitoruje stan komórki pomiarowej. FillingCheck™ dla oscylatorów metalowych: Dzięki zastosowaniu metody PEM w przypadku instrumentów wyposażonych w oscylatory metalowe dostępne jest obecnie wykrywanie błędów napełniania dla pomiarów w temperaturach do 150°C.

Nowa lepsza metoda

Gęstościomierze stacjonarne wykorzystują technologię U-rurki z dwoma różnymi kierunkami oscylacji, nazwanymi X oraz Y zgodnie z ich fizycznym ruchem. Z biegiem czasu wykazano, że oscylatory X wiążą się z pewnymi technologicznymi ograniczeniami.

Oscylator X		Oscylator Y
Proste części zbliżają się do siebie	Kierunek oscylacji	Zagięcie U-rurki poruszającej się w górę i w dół
Ograniczona dokładność w przypadku lepkich próbek	Wpływ lepkości	Brak ograniczeń w pełnym zakresie
Wysoki wskaźnik błędów w niehomogenicznych próbkach lub w przypadku wystąpienia cząstek i pęcherzyków	Stan próbki	Cząsteczki i pęcherzyki są niezawodnie wykrywane
Dokładność ograniczona do 0,001 g/cm ³	Wydajność pomiaru	Dokładność do 0,000007 g/cm ³



Jako lider technologiczny zawsze stawiamy na lepszą opcję. Nasza decyzja nie jest więc zaskoczeniem: aby uzyskać najwyższą dokładność, w stacjonarnych gęstościomierzach Anton Paar wykorzystywane są wyłącznie oscylatory Y.

Najlepsze wyniki w każdej sytuacji

Metoda impulsowego wzbudzenia zapewnia niezrównaną czułość w odniesieniu do pęcherzyków, cząsteczek oraz jednorodności próbki. Cała konstrukcja celi pomiarowej gwarantuje stabilne wyniki bez wpływu czynników zewnętrznych, takich jak często zmieniający się użytkownicy o różnych stylach napełniania.

Przyrząd monitoruje stan samej celi pomiarowej i ostrzega w przypadku potencjalnych błędów pomiarowych. Najnowsza generacja ostrzega nawet użytkowników, gdy warunki otoczenia, takie jak wilgotność i temperatura, nie są optymalne. Urządzenie dzieli się wtedy zaleceniami, jak zapewnić maksymalną żywotność urządzenia.

Wiarygodne specyfikacje są dla nas niezwykle istotne

Terminologię i definicje odpowiednich specyfikacji metrologicznych czerpiemy z normy ISO 5725. Nie jest to powszechna praktyka w branży gęstościomierzy — Anton Paar to jedyny dostawca gęstościomierzy, którego specyfikacje nie pozostawiają miejsca na wątpliwości. Dokładność specyfikacji naszych przyrządów jest weryfikowana zgodnie z krajowymi standardami, dającymi się ustalić w ramach pomiarów o równowadze hydrostatycznej.

Inteligentna kompensacja dryftu szkła

Pragnienie włączenia do oferty 4-cyfrowego gęstościomierza w bezkonkurencyjnej cenie spowodowało, że zaczęliśmy szukać kompensacji dryftu bez kosztownego oscylatora odniesienia. Wynik: jednopunktowy regulator wodny, unikalna cecha na rynku gęstościomierzy. Zmierzony okres oscylacji wody porównywany jest z okresem ostatniej regulacji. Potencjalny dryft korygowany jest automatycznie z wykorzystaniem tych danych. Przeprowadzanie pomiarów trwa teraz o połowę krócej w porównaniu do innych dostępnych gęstościomierzy stacjonarnych.

Pełen zakres ustawień fabrycznych — teraz także w przypadku oscylatorów metalowych

Gęstościomierze z oscylatorem metalowym, opierające się na Pulsed Excitation Method, przed wysyłką regulowane są pod kątem szerokiego zakresu gęstości. Ta regulacja Temperfect™ jest przechowywana na stałe w urządzeniu wraz ze współczynnikami temperatury gęstości, a więc można po prostu wybrać temperaturę pomiarową z zakresu od 0 °C do 150 °C. Nie ma potrzeby ręcznego wprowadzania żadnych innych ustawień, a więc można od razu przystąpić do pomiaru gęstości.

1-punktowa regulacja wody

Gotowość do pomiarów od 0 °C do 150 °C

Autodiagnoza narzędzia

ISO 5725



Ponad 50 lat doświadczenia w Twoich rękach

10x
szybszy

Gotowy
w sekundę

Maksymalna
żywołność

Ex
Jedynie
samoistnie
bezpieczne
urządzenie

3x
większy
zakres
wysokiej
lepkości

Najwyższa wytrzymałość i dokładność

Poprawienie wytrzymałości oscylatora szklanego przy jednoczesnym zwiększeniu dokładności wyników to arcydzieło naszych prac rozwojowych. Zaledwie jeden μm za dużo w grubości ścianki może doprowadzić do niedopuszczalnej utraty czułości. Nowa komórka pomiarowa naszej serii gęstościomierzy jest bardziej solidna i zapewnia dokładniejsze wyniki. W jaki sposób? Wpływ lepkości na wynik pomiaru gęstości kompensowany jest poprzez inteligentne przejście fazowe podczas wzbudzenia oscylatora. Umożliwia to dokładne pomiary w zakresie lepkości próbki trzy razy szerszym niż dotychczas — aż do 300 mPa·s.

Obsługa ruchem narzędzia

Dzięki zintegrowanemu czujnikowi ruchu przenośny gęstościomierz jest w stanie określić swoją własną pozycję w przestrzeni. W zaledwie sekundę, prostym ruchem instrumentu można automatycznie zidentyfikować nazwę próbki. Jest to możliwe dzięki interfejsowi RFID (Radio Frequency Identification). Następnie można w razie potrzeby rozpocząć pomiar lub odrzucić go. Druga ręka pozostaje wolna, co ułatwia utrzymanie równowagi podczas pomiaru trudno dostępnych próbek.

Bezpieczeństwo samoistne

Do udowodnienia tego wystarczy kawałek papieru — konieczne jest jednak zachowanie integralności inteligentnej konstrukcji i produkcji narzędzia. To gwarancja bezpieczeństwa podczas pomiarów gęstości w atmosferach wybuchowych. Nasze samoistnie bezpieczne ręczne gęstościomierze przeznaczone do stosowania w przemyśle chemicznym i naftowym to jedyna odznaczona certyfikatem opcja do stosowania w atmosferach niebezpiecznych.

Wymienna cela pomiarowa

W środowiskach terenowych bywa, że sama wytrzymałość nie wystarczy. Do wypadku może dojść w dowolnym momencie. Aby temu zaradzić, zastosowaliśmy opatentowaną przez nas konstrukcję, która umożliwia wymianę celi pomiarowej w naszych przenośnych urządzeniach. Każda cela pomiarowa zachowuje swoje indywidualne dane nastawcze na małej płytce elektronicznej, czekając na połączenie z panelem obsługi. Oferując naprawy DIY naszym klientom, możemy zapewnić, że gęstościomierz jest gotowy do użycia 24/7.



W dzisiejszym świecie konieczne jest zastosowanie połączonych rozwiązań i standardów między działami, zakładami i filiami. Firma Anton Paar jest w stanie sprostać temu wyzwaniu dzięki najbardziej rozbudowanej gamie gęstościomierzy: począwszy od jedyne takiego na rynku, bezpiecznego, ręcznego gęstościomierza, aż po najbardziej dokładne gęstościomierze stacjonarne.

W naszym portfolio znajduje się jednak o wiele więcej: liczne podajniki próbek umożliwiają całkowicie automatyczne przetworzenie nawet 96 próbek z rzędu. Dostępny jest nawet podajnik podgrzanych próbek do dokonywania pomiarów w maks. 90 °C.

Aby zapewnić najlepsze połączenie między laboratorium i zakładem produkcyjnym, wbudowane czujniki Anton Paar mierzą gęstość, Brix, stężenie, gęstość API i inne parametry oraz komunikują się ze stacjonarnymi gęstościomierzami DMA dzięki naszym funkcjom łączenia. Połączenie to gwarantuje przez cały czas prawidłowe wyniki pomiarów gęstości w laboratorium i na linii produkcyjnej.

Gęstościomierze Anton Paar są gotowe do działania wszędzie tam, gdzie potrzebne są zaawansowane pomiary gęstości i stężenia — we wszystkich branżach i zastosowaniach.

Najbardziej rozbudowane portfolio dla laboratoriów i zakładów produkcyjnych



