



MODO DE OPERAÇÃO DO REÔMETRO CFT-100EX

O reômetro capilar modelo CFT-100EX da Shimadzu é um dispositivo para medir uma taxa de fluxo de vários materiais fluidos em relação à temperatura e pressão para determinar a viscosidade, notável por sua capacidade de permitir que o usuário realize uma configuração fácil de condições e medições, análise e processamento de dados sofisticados, bem como controle imediato de dados através do uso de software para Windows®

Possui dois métodos de teste: um é o modo de temperatura constante no qual um teste é realizado sob uma temperatura fixa, e o outro é o modo de taxa de aquecimento constante no qual a fluidez de uma amostra é medida continuamente como a temperatura aumenta com o passar do tempo de teste.

Em particular, o modo de taxa de aquecimento constante permite que a propriedade reológica de uma amostra seja medida em uma tentativa em uma ampla faixa de temperaturas desde as regiões de solidez, elasticidade da borracha até fluidez da amostra. Este modo é amplamente utilizado devido à sua capacidade de medir com facilidade e precisão as temperaturas de amolecimento e início do fluxo, o que confere a propriedade de fluxo em várias temperaturas em um curto período de tempo em uma tentativa de medição. Além disso, este modo de teste também pode ser usado na seleção de uma temperatura apropriada ao testar uma amostra desconhecida no modo de temperatura constante.

Além disso, possui uma ampla faixa de pressão e temperatura de trabalho, capaz de lidar com a pesquisa e desenvolvimento, bem como o controle de qualidade de materiais fluidos que vão desde resinas sintéticas até cerâmicas e alimentos. Particularmente notável é que permite ao usuário realizar testes em resinas sintéticas a pressões aproximadas quando os produtos são realmente formados, fornecendo dados de alto valor prático. Os resultados obtidos no teste fornecem materiais de referência apropriados para as condições de produção de temperatura, pressão e vazão em relação à fabricação, moldagem por injeção e fiação por fusão.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Escola de Engenharia de Lorena - EEL



A amostra é colocada no cilindro na unidade de aquecimento na seção de medição e submetida à temperatura de teste de fusão desejada. Uma determinada pressão é exercida de cima. A amostra fundida é extrudada através de um pequeno orifício na matriz. A fluidez ou viscosidade de fusão da amostra é determinada a partir da vazão (cm^3/s). Este princípio é o mesmo para o aparelho de medição de índice de fusão que é usado em todo o mundo, mas é notável por permitir que o medidor de vazão tenha uma ampla seleção da faixa de pressão, permitindo que uma medição seja realizada sob as condições reais ou de operação ou próximo a essas condições, o que dá um dado altamente praticável. O CFT-100EX pode medir com precisão uma amostra de alta viscosidade que não pode ser medida com um viscosímetro rotativo.

SOFTWARE

O software, que é configurado para corresponder ao fluxo de operação, oferece uma progressão suave através da definição de condições, início e parada do teste, aquisição de dados, armazenamento de dados e reanálise de dados armazenados.

Todas as operações associadas à seleção do método de teste (temperatura constante ou método de taxa de aquecimento constante), configuração das condições de teste e saída do início do teste até os resultados do teste podem ser realizadas sem esforço e de modo simples



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Escola de Engenharia de Lorena - EEL

em uma única janela. Os dados são salvos automaticamente e podem ser reanalisados a qualquer momento após o teste usando software off-line.



Measurement method selection button

Buttons for saving/retrieving condition settings

Button for saving data

Graph printout button

Status display area

Test start button

Test conditions setting area

Graph/measurement data display area

The screenshot shows a software window titled "SHEAR32 - FCT-D System (ON-LINE)". The interface includes a menu bar (File, Test, Initial Setting, About), a toolbar with icons for Constant, Heating, Save, Open, Save, ASCII file, With Curve, Only value, Select, and Expansion. The main display area is divided into several sections: "Sample Information" (Name: Icon, Number: 1), "Flow Rate Parameter" (Calc. Mth: Limiting, Start: 3.0, End: 7.0, Stop Cond.: Complete, Dens: 1.000, Number of test: 2), "Tester Conditions" (Temp: 190.0, Force: 20.0, Preheating: 0, Dia: 1.0, Length: 1.0), and "Full-scale" (Stroke: 20.0, Time: 150, Nbr:). The "Test Conditions" section shows Name: Resin, Number: 1, Dens: 1.000, Temp: 190.0, Press: 1.901E+6, Preheating: 0, Dia: 1.0, Length: 1.0, and S: Stress: 4.803E+6. A "Curve" graph plots Stress (0.0 to 20.0) against Time (0 to 150s), showing a linear increase. The "Test Results" table is as follows:

No.	Time	FlowRate(cm ³ /s)	ShearRate (s ⁻¹)	Viscosity(Pa.s)	Position(mm)	MFR(g/10min)
1	1.0	1.00E-2	1.22E+2	3.99E+1	3.0E+00	1.225
2						

APLICAÇÕES:

- Medição de fluidez de resinas termoplásticas

- Seleção de condições de moldagem
- Avaliação da variabilidade da viscosidade das matérias-primas e variação com o tempo



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Escola de Engenharia de Lorena - EEL

- Medição das temperaturas de amolecimento e início do fluxo
 - **Estimativa da velocidade de cura de resinas e adesivos termofixos**

- A ser estimado a partir da curva de fluxo de tempo
 - **Medição de fluidez de tintas**
 - **Medição da temperatura de fusão e fluidez dos toners da copiadora**
 - **Medição de fluidez de materiais cerâmicos**

- Estimativa de trabalhabilidade e teor de água de cerâmicas pastosas antes de serem sinterizadas
 - **Seleção de condições para a produção de produtos de fiação por fusão**
 - **Medição de fluidez de produtos alimentícios**
 - Seleção de proporção de componentes
 - **Medição de fluidez de cosméticos e produtos químicos**
 - Controle da facilidade de aplicação

RECURSOS DO EQUIPAMENTO

- Ampla faixa de pressão, modelo 100EX: 0,098 ~ 9,807 MPa

Permite a medição das propriedades de fluxo sob condições que se aproximam da condição real de moldagem.

- Modo de taxa de aquecimento constante

Além do modo de temperatura constante no qual as amostras são testadas sob uma temperatura constante, o CFT-100EX possui o modo de taxa de aquecimento constante no qual as amostras são testadas sob uma temperatura que é aumentada em uma determinada taxa, permitindo ao usuário realizar uma medição fácil das temperaturas de amolecimento e fluxo inicial. A taxa de cisalhamento e a viscosidade para cada temperatura também podem ser obtidas. Este modo é exclusivo dos Reômetros Capilares da Shimadzu.

- Dados precisos e confiáveis



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Escola de Engenharia de Lorena - EEL

O CFT-100EX emprega um sistema de força constante com pesos garantindo a precisão do carregamento. Uma medição precisa e um controle estabilizado da temperatura, que são mais exigidos do reômetro capilar, são obtidos através do sistema de controle de temperatura desenvolvido especialmente para o teste de vazão.

- Ampla faixa de temperatura de teste

A faixa de temperatura de (ambiente) +20°C a 400°C. permite a avaliação de uma ampla variedade de amostras.

- Fácil operação e processamento de dados de alta velocidade pelo computador

O uso de software fornece uma configuração fácil e rápida de condições e medições. Além disso, também permite que um processamento de dados sofisticado seja facilmente executado por meio de muitas funções, como desenhar vários gráficos, exibir, substituir, etc.

- Controle e reprocessamento de dados pelo computador pessoal

Os dados de medição podem ser armazenados em um disco e recuperados posteriormente para reprocessamento com os parâmetros de cálculo alterados. O controle e transmissão de dados também podem ser realizados facilmente.

- Substituição rápida e fácil da matriz e limpeza do cilindro

A câmara de amostra, que é giratória em 90° em ambas as direções, permite a substituição rápida e fácil das matrizes capilares e fácil limpeza da câmara de amostra.

Prof. Valdeir Arantes
Laboratório de Nanobiotecnologia e Bioprodutos
Departamento de Biotecnologia – EEL/USP
Email: valdeir.arantes@usp.br