

DESCRIPTIVO TÉCNICO DETALHADO
EQUIPAMENTO: BANHO TERMOSTÁTICO DE VISCOSIDADE
CINEMÁTICA

Marca:	Digiqual Systems / Bio Technique India
Modelo / Referência:	BTI-V0 (Kinematic Viscosity Bath)
Aplicação / Finalidade:	Determinação metrológica de viscosidade cinemática em fluidos
Tensão / Alimentação:	230 V CA, Monofásico, 50 Hz
Normas de Referência:	ASTM D445, ISO 3104

1. OBJETIVO E APLICAÇÃO TÉCNICA

O presente documento estabelece a especificação técnica detalhada do Banho Termostático para Medição de Viscosidade Cinemática, modelo BTI-V0.

O equipamento destina-se rigorosamente à determinação experimental da viscosidade cinemática em amostras líquidas, tais como óleos lubrificantes, combustíveis derivados de petróleo (diesel, querosene, óleos combustíveis), óleos vegetais e fluidos hidráulicos. A medição da viscosidade cinemática expressa a razão entre a viscosidade dinâmica e a densidade do fluido em dada temperatura, constituindo parâmetro físico-químico fundamental para o controle de qualidade industrial, P&D e conformidade normativa segundo os padrões ISO 3104 e ASTM D445.

2. ESPECIFICAÇÕES CONSTRUTIVAS E ESTRUTURAIS

O equipamento é projetado com arquitetura de câmara retangular de alta rigidez mecânica, visando proporcionar estabilidade operacional, facilidade de higienização e elevada durabilidade sob trabalho contínuo em ambiente laboratorial. A estrutura física divide-se nos seguintes componentes fundamentais:

a) Câmara Interna (Cuba de Ensaio): Confeccionada integralmente em chapa de aço inoxidável AISI 304 com espessura nominal de 1,2 mm, oferecendo alta resistência à oxidação e ataques químicos de fluidos térmicos;

- b) Gabinete Externo: Estruturado em chapa de aço carbono (MS - Mild Steel) submetida a tratamento anticorrosivo e acabamento em pintura eletrostática a pó, assegurando proteção contra intempéries e agentes agressivos;
- c) Isolamento Térmico: Camada intermediária constituída por lã de vidro de alta densidade entre as paredes interna e externa, reduzindo a dispersão de calor e assegurando a eficiência energética e a segurança do operador;
- d) Sistema de Visualização (Visores): Equipado com janelas laterais duplas seladas em vidro temperado de alta transparência, permitindo a observação óptica sem paralaxe dos viscosímetros e meniscos de fluido, sem comprometer o equilíbrio térmico interno;
- e) Alojamento para Viscosímetros: Tampa superior adaptada com 04 (quatro) orifícios padronizados para sustentação simultânea de viscosímetros capilares de vidro, acompanhada de grampos de fixação de alta precisão;
- f) Iluminação da Câmara: Sistema de iluminação interna provido de lâmpada tubular protegida, otimizando a visualização dos ensaios em condições de baixa luminosidade ambiente.

Figura 1 – Vista frontal do banho termostático de viscosidade cinemática DIGIQUAL (Modelo BTI-V0)



3. SISTEMA DE TERMOCONTROLE E METROLOGIA

A precisão dos ensaios de viscosidade cinemática depende estritamente da estabilidade e homogeneidade da temperatura do banho. Para tanto, o equipamento incorpora um sistema de termostatização microprocessado de última geração:

- a) Faixa de Temperatura Operacional: Temperatura ambiente + 5 °C até 150 °C (com faixa estendida para ensaios sob altas temperaturas);
- b) Controlador Digital PID: Módulo microprocessado com malha de controle proporcional-integral-derivativo (PID) dotado de algoritmo de sintonia automática (auto-tune), garantindo rápida resposta a perturbações térmicas;
- c) Sensor de Temperatura: Termorresistência de platina de alta precisão tipo Pt100 (100 Ohms a 0 °C), permitindo resolução de leitura de 0,01 °C e exatidão de controle de $\pm 0,5$ °C;
- d) Display Indicador: Painel digital duplo em LED de alta visibilidade para exibição simultânea da temperatura programada (setpoint) e da temperatura real do processo (PV);
- e) Calibração e Certificação: Controlador de temperatura com calibração rastreável segundo padrões internacionais da NABL (National Accreditation Board for Testing and Calibration Laboratories);
- f) Elemento de Aquecimento: Resistência tubular blindada em aço inoxidável imersa diretamente no fluido térmico, garantindo dissipação homogênea e rápida taxa de aquecimento.

4. SISTEMA DE AGITAÇÃO MECÂNICA E UNIFORMIDADE TÉRMICA

A fim de eliminar gradientes de temperatura e assegurar isoterмия estrita em todo o volume da cuba de ensaio, o equipamento é munido de um sistema mecânico de circulação forçada do fluido térmico:

- a) Unidade Motora: Motor elétrico industrial acoplado de 1/20 HP com rotação nominal constante de 1.440 rpm;
- b) Conjunto Agitador: Eixo e hélice propulsora fabricados em aço inoxidável AISI 304, dimensionados para promover fluxo laminar e homogêneo do fluido sem indução de cavitação ou bolhas de ar;

c) Temporização: Temporizador eletrônico digital integrado com escala configurável de 0 a 999 minutos, permitindo a programação dos tempos de estabilização e condicionamento térmico pré-ensaio.

Figura 2 – Layout e detalhes estruturais do banho termostático com cuba e topo multifuros



5. TABELA DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS UNIFICADAS

A Tabela 1 sintetiza os parâmetros técnicos, eletromecânicos e operacionais do equipamento para fins de conferência documental e enquadramento tarifário/aduaneiro.

Tabela 1 – Ficha técnica e especificações operacionais do equipamento BTI-V0

Parâmetro / Característica	Especificação Técnica
Denominação Comercial	Banho de Viscosidade Cinemática (Kinematic Viscosity Bath)
Marca	Digiquel Systems / Bio Technique India

Modelo	BTI-V0
Design da Câmara	Retangular com janelas de visualização duplas
Dimensões Internas da Cuba	25 x 20 x 20 cm (Comprimento x Largura x Altura)
Capacidade de Ensaio	Até 04 (quatro) viscosímetros simultâneos
Material da Câmara Interna	Aço Inoxidável AISI 304 (Chapa 1,2 mm)
Material do Gabinete Externo	Aço Carbono com pintura eletrostática a pó
Isolamento Térmico	Lã de vidro de alta densidade
Faixa de Temperatura	Ambiente +5 °C até 150 °C
Sensor de Temperatura	Termorresistência de Platina Pt100 (RTD)
Controlador de Temperatura	Microprocessado PID digital com sintonia automática (Auto-tune)
Precisão / Resolução	Exatidão de $\pm 0,5$ °C / Resolução de 0,01 °C
Certificação Metrológica	Controlador certificado pelo padrão NABL
Sistema de Agitação	Motor 1/20 HP, 1.440 rpm com eixo e hélice em Aço Inox 304
Sistema de Aquecimento	Resistência tubular imersa em aço inoxidável
Visualização e Iluminação	Janela dupla em vidro temperado + Lâmpada tubular protegida
Temporizador Digital	Eletrônico, ajustável de 0 a 999 minutos
Alimentação Elétrica	230 V CA, Monofásico, 50 Hz
Recursos Opcionais / Conectividade	Data Logger monocal com interface PC/impressora e grampos adicionais

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

- a) O equipamento enquadra-se como instrumento de laboratório destinado à análise física e medição de viscosidade em fluidos;
- b) A unidade possui controle metrológico acreditado (certificação NABL do controlador de temperatura), garantindo a confiabilidade das medições efetuadas.