



Experiência, competência e inovação sempre a seu lado

MANUAL DE INSTRUÇÕES



MEDIDOR DE STRESS TÉRMICO DIGITAL PORTÁTIL MODELO TGD-200

Apresentação

O medidor de stress térmico mod. TGD-200 marca INSTRUTHERM, é um equipamento compacto, preciso, e de fácil operação. Composto de Indicador e Módulo-Sensor com 3 Sondas, indica as medições de, Bulbo Seco, Bulbo Úmido, temperatura de globo e efetua o cálculo de IBUTG Interno e Externo. Tanto o indicador, quanto o conjunto Módulo/Indicador, podem ser adaptados à um tripé com altura regulável. O Módulo-Sensor pode ser operado à distância utilizando-se cabo de extensão.

1. Características

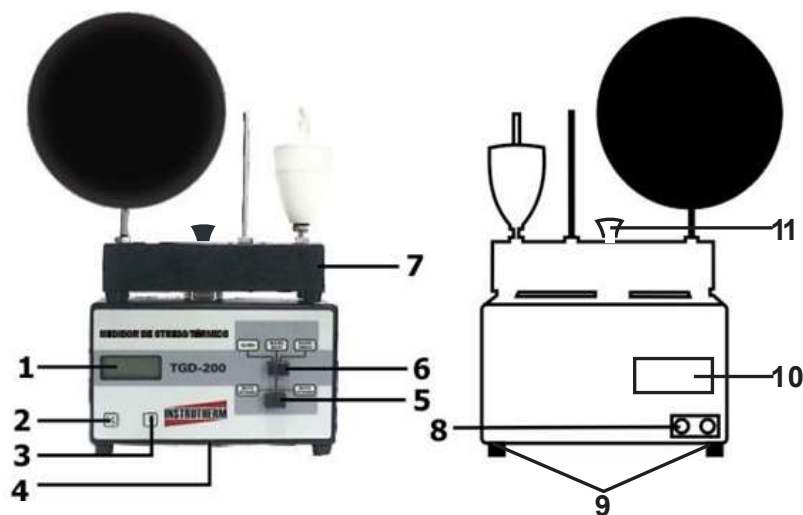
- **Display:** Cristal Líquido (LCD) de 3 1/2 dígitos
- **Escala:** -10 a 150°C
- **Resolução:** 0,1°C
- **Exatidão:** ± 0,5°C
- **Indicador e Módulo-Sensor:** (destacável) com 3 sondas
- **Cálculo de IBUTG:** Interno e Externo
- **Taxa de Amostragem:** 3 / seg.
- **Congelamento de leitura**
- **Temperatura de Operação:** -10 a 50°C
- **Alimentação:** 1 Bateria de NiCa recarregável com recarregador embutido ou rede 100 a 240VCA
- **Dimensões:** Peso: 193 x 112 x 52 mm / 500g.
- **Dimensões da Maleta:** 258 x 277 x 180 / 1,660Kg
- **Rosca para Tripé:** 3/8

MÓDULO DO SENSOR

- **Bulbo Úmido:** Haste c/ copo de 100ml e Cordão de pano
- **Bulbo Seco:** Haste para temperatura ambiente
- **Esfera Térmica:** De cobre com haste central
Obs.: As hastes são construídas em PT-100 Classe A,
Norma DIN 43760
- **Temperatura de Operação:** (0 à 100) °C
- **Dimensões / Peso:** 168 x 37 x 51 mm / 200g (sem esfera).

- Seleção dos índices de IBUTG: Chave com 2 posições (inferior)
- Consumo: 144mW (aproximadamente 9 horas de uso contínuo)
- Temperatura de Operação: -10 a 50°C
- Alimentação: Bateria de 9V interna recarregável (NI-MH 9V 200 mAh).
- Dimensões: 193 × 112 × 52 mm
- Peso: 500g.

2. Descrições do Painel Frontal



- 1- Display
- 2- Botão Liga / Desliga
- 3- Botão Hold
- 4- Rosca para tripé (parte inferior)
- 5- Chave para leitura de IBUTG
- 6- Chave para leitura do Stress Térmico, Seco, Úmido
- 7- Suporte removível (pode ser utilizado no tripé)
- 8- Entrada para Carregador de Bateria (Plugue)
- 9- Pés giratórios (quando abertos ajudam na estabilidade do medidor)
- 10- Compartimento de bateria
- 11- Fixador da base

3. Funcionamento do Instrumento

- Verificar se a mecha do Bulbo Úmido (recipiente) está com água destilada (nunca usar água comum, pois poderá ocasionar erro de leitura e oxidação do sistema).

- O medidor de stress térmico mod. TGD-200 é alimentado por uma bateria de 9VCC recarregável. Se aparecer no Display a indicação “▲”, é necessário recarregar a bateria. Desligue o aparelho e deixe-o conectado à rede elétrica por um período de 14 a 16 horas para o processo de recarga da bateria.

Obs.: Se o aparelho estiver ligado, não recarregará a bateria.

- Nunca exceda as 16 horas de recarga, pois poderá danificar a bateria.

- Danos a bateria não procede garantia.

- Este aparelho é projetado para funcionar somente através da bateria, usando-se a rede elétrica apenas para recarga.

- As leituras somente deverão ser iniciadas após 25 minutos, este tempo é necessário para a estabilização térmica das sondas.

Esta operação (período de estabilização) é realizada com o equipamento desligado para evitar o desgaste desnecessário da bateria.

- Para realizar as leituras, ligue o aparelho.

- O equipamento deverá ser sempre posicionado no local da medição.

- Quando houver uma fonte principal de calor, o aparelho (ou módulo-sensor) deve ser posicionado de tal modo, que os sensores do Módulo estejam verticalmente na direção da fonte principal de calor. Caso não haja uma fonte principal de calor, esse cuidado torna-se desnecessário.

- A altura de montagem do equipamento deve coincidir com a região mais afetada (atingida) do corpo. Quando esta região não for definida, o aparelho (ou Módulo-Sensor) deve ser montado na altura do tórax do trabalhador.

Nota: Estes são trechos de norma para o IBUTG. Para maiores informações, consultar as normas a serem utilizadas na medição.

4. Medições

- Faça quantas leituras forem necessárias até que se observe uma oscilação não superior a $0,1^{\circ}\text{C}$ entre as 3 últimas leituras, sendo considerada leitura final a média destas leituras.
- Quando não houver carga solar não será necessária a medição de temperatura do Bulbo Seco.
- As leituras são temporariamente congeladas no mostrador através da tecla H (Hold) durante o período que estiver selecionado.

5. Cálculos

A avaliação de exposição ao calor é feita através da análise da exposição de cada trabalhador, cobrindo-se todo seu ciclo de trabalho. Portanto, devem ser feitas medições em cada situação térmica a que fica submetido o trabalhador. O número de situações térmicas poderá ser superior ao número de pontos de trabalho, já que no mesmo ponto poderão ocorrer duas ou mais situações térmicas distintas. As leituras das temperaturas devem ser iniciadas após 25 minutos de estabilização do conjunto, na situação térmica que está sendo avaliada, e repetida a cada minuto. Deverão ser feitos no mínimo 3 leituras, ou tantas quanto forem necessárias, para se observar uma oscilação não superior a $0,1^{\circ}\text{C}$ entre as três últimas leituras, sendo considerada leitura final a média destas. Quando a situação térmica não envolver carga solar, a medição de temperatura de Bulbo seco não será necessária. Outro parâmetro a ser medido é o tempo de permanência do trabalhador na situação térmica analisada em cada ciclo de trabalho. Este parâmetro é determinado através da média aritmética de, no mínimo, três cronometragens, feitas durante a observação do trabalhador na execução do seu trabalho.

Para calcular o índice IBUTG usam-se as seguintes fórmulas:

- Para ambientes externos ou internos sem carga solar:

$$IBUTG = 0,7MBN + 0,3MST$$

- Para ambientes externos com carga solar:

$$IBUTG = 0,7TMBN + 0,2TG + 0,1MBS$$

Onde:

MBN = MEDIDOR DE BULBO ÚMIDO NATURAL

MBS = MEDIDOR DE BULBO SECO

MST = MEDIDOR DE STRESS TÉRMICO

Os dados a serem utilizados nestes cálculos são as leituras médias, obtidas segundo os critérios estabelecidos pela norma utilizada.

Calculados os “IBUTG” de todas as situações térmicas que envolvem o trabalhador analisado e conhecidos os valores de “M” (calor produzido pelo metabolismo) de todas as atividades físicas executadas pelo trabalhador em seu ciclo de trabalho, deveram determinar um “ \overline{IBUTG} ” e um “ \overline{M} ” representativos da exposição ao calor do referido trabalhador. Estes parâmetros devem ser estabelecidos no período de 60 minutos corridos, mais desfavoráveis da jornada de trabalho.

O \overline{IBUTG} é a média ponderada dos valores de “IBUTG” das situações térmicas identificadas no ciclo de trabalho.

O \overline{M} é a média ponderada dos valores de “M” das atividades físicas exercidas pelo trabalhador no seu ciclo de trabalho.

Para o cálculo destes parâmetros são usadas as seguintes fórmulas:

$$\overline{IBUTG} = \frac{IBUTG1.t1 + IBUTG2.t2 + + IBUTGi.ti + + IBUTGm.tm}{60}$$

Onde:

IBUTGi - Valor do IBUTG da situação térmica “i” Ti - tempo de ocorrência da situação térmica “i” no período de 60 minutos ocorridos, mais desfavoráveis

t1 + t2 ++ ti ++ tm = 60 minutos.

$$\overline{M} = \frac{M1.t1 + M2.t2 + + Mi.ti + + Mn.tn}{60}$$

Onde:

M_i = Valor de M da atividade física "i".

t_i = Tempo de ocorrência da atividade física "i" no período de 60 minutos corridos, mais desfavorável.

$t_1 + t_2 + \dots + t_i + \dots + t_n = 60$ minutos

6. Interpretação dos Resultados

Uma vez determinados o \bar{M} e o \overline{IBUTG} , o limite de tolerância para exposição ao calor será considerado ultrapassado, quando o \overline{IBUTG} exceder o valor máximo, correspondente ao \bar{M} obtido.

Para os valores encontrados de taxa de metabolismo ponderada \bar{M} intermediários, será considerado o MÁXIMO \overline{IBUTG} relativo á taxa de metabolismo ponderada \bar{M} imediatamente mais elevada.

7. Cuidados e manutenção

Caso o instrumento fique sem uso por um longo período de tempo, tempo este superior a 15 dias, em ambiente seco e arejado, recomendamos que o instrumento seja ligado por um período de 25 minutos realizando uma medição, para assim aquecer o seu circuito interno, eliminando qualquer umidade interna, causada pela condensação do ar, e seja realizado uma recarga de sua bateria, a fim de preservar o seu funcionamento e capacidade de armazenamento.

8. Lista de Acessórios**Acessórios fornecidos**

- Cabo para recarregar a bateria
- Frasco com água destilada
- Cabo de extensão com 10 metros de comprimento
- Tripé com regulagem de altura mod. TRP-100
- Mala especial para transporte do aparelho mod. ES-04
- Capa de courvin para tripé e cabo de extensão
- Cordão de pano para bulbo úmido mod. CP-150
- Manual de instruções

Acessórios opcionais (vendidos separadamente)

- Certificado de calibração

Termos de Garantia

O instrumento assim como todos os acessórios que o acompanham, foram cuidadosamente ajustados e inspecionados individualmente pelo nosso controle de qualidade, para maior segurança e garantia do seu perfeito funcionamento.

Este aparelho é garantido contra possíveis defeitos de fabricação ou danos, que se verificar por uso correto do equipamento, no período de 12 meses a partir da data da compra.

A garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios como pontas de prova, bolsa de transporte, sensores, etc.

Excluem-se de garantia os seguintes casos:

- a) Uso incorreto, contrariando as instruções;
- b) Violação do aparelho por técnicos não autorizados;
- c) Queda e exposição a ambientes inadequados.

Observações:

- Ao enviar o equipamento para assistência técnica e o mesmo possuir certificado de calibração, deve ser encaminhada uma carta junto com o equipamento, autorizando a abertura do mesmo pela assistência técnica da Instrutherm.
- Caso a empresa possua Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma nota fiscal de simples remessa do equipamento para fins de trânsito.
- No caso de pessoa física ou jurídica possuindo isenção de Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma carta *discriminando sua isenção e informando que os equipamentos foram encaminhados a fins exclusivos de manutenção ou emissão de certificado de calibração.*
- *Recomendamos que as pilhas sejam retiradas do instrumento após o uso. Não utilize pilhas novas juntamente com pilhas usadas. Não utilize pilhas recarregáveis.*
- *Ao solicitar qualquer informação técnica sobre este equipamento, tenha sempre em mãos o n.º da nota fiscal de venda da Instrutherm, código de barras e n.º de série do equipamento.*
- **Todas as despesas de frete (dentro ou fora do período de garantia) e riscos correm por conta do comprador.**

O manual pode sofrer alterações sem prévio aviso



Experiência, competência e inovação sempre a seu lado.

VENDAS, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E SUPORTE TÉCNICO

Instrutherm Instrumento de Medição Ltda.

Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ó

São Paulo - SP - CEP: 02911-030

Vendas: (11) 2144-2800 – Ass. Técnica: (11) 2144-2820

Suporte Técnico: (11) 2144-2802 - Fax: (11) 2144-2801

E - mail: instrutherm@instrutherm.com.br

Site: www.instrutherm.com.br

SAC: sac@instrutherm.com.br

02/12/2020