

Analizador de Gases

Manual de Instruções

Função

00.00

CO₂ % vol

F

Função



Impressão

Bomba

Analizador de Gases

TM 131

Índice

Instruções importantes	2
Resoluções	2
Cuidados gerais	3
Problemas / riscos a serem evitados	3
Cuidados	6
Apresentação	7
Instalação e medição	11
Impressão	15
Teste de eficiência do catalisador	16
Ajuste do relógio / calendário	17
Calibração do aparelho	18
Habilitação NO_x	20
Calibração do NO_x	21
Mensagens de erro durante leitura de gases	23
Troca do filtro	24
Substituição do sensor de O₂	25
Mensagens de erro	25
Especificações técnicas	26
Ligação no microcomputador	27
Interpretação dos resultados	29
Funções dos aparelhos	30
Análise de emissões	32
Recomendações finais	33

Instruções Importantes

Antes de utilizar os aparelhos de medição é imprescindível ler atentamente o manual de operações, principalmente os itens que se referem à segurança.

É importante sanar todas as dúvidas quanto ao uso do equipamento quer para aumentar a sua durabilidade quer para evitar danos à própria integridade física do usuário.

Resoluções

Ao utilizar este produto você declara estar de acordo com as resoluções abaixo discriminadas:

Responsabilidade

Este equipamento de teste pode ser operado somente com o software fornecido pela Tecnomotor. Caso seja operado com outros softwares, cessam todos os direitos e garantia estabelecidos em nossas condições de venda.

Direitos autorais (copyright)

Tanto os softwares como os dados pertencem a Tecnomotor Eletrônica do Brasil S.A.

É proibida a duplicação ou reprodução do todo ou de qualquer parte desses materiais, sob qualquer forma ou por quaisquer meios sem autorização expressa do detentor do copyright. Todos os DIREITOS RESERVADOS E PROTEGIDOS pela Lei nº 5988 de 14/12/1973 (Lei dos Direitos Autorais). O infrator estará sujeito a sanções legais e por isso a Tecnomotor reserva-se o direito de mover ação processual e indenizatória.

Cuidados gerais

Utilize somente os cabos que vêm junto dos aparelhos.

Saiba que os aparelhos de teste devem ser conectados unicamente a tomadas aterradas e protegidas.

Se for usar extensões, cuide para que tenham contatos de segurança.

Cabos com isolamento danificada devem ser substituídos.

Antes de conectar o analisador ao veículo, você deve primeiro conectá-lo à rede elétrica.

Sempre que possível, os testes e ajustes devem ser feitos com a ignição desligada e o motor parado.

Toda vez que fizer intervenções no sistema elétrico do veículo, faça-o com a ignição desligada. Por exemplo: conectar aparelhos de teste, substituir componentes do sistema de ignição, ligar elementos a uma bancada de teste, etc. Primeiro conecte o analisador à massa do motor ou de bateria. Somente depois ligue a ignição.

Se o teste ou o ajuste for feito com a ignição ligada ou com o motor funcionando, cuidado para não esbarrar em peças que conduzem tensão.

Utilize apenas elementos de ligação apropriados quando fizer as conexões de teste.

É preciso fazer um bom encaixe dos conectores de teste.

Você nunca deve abrir a carcaça dos aparelhos.

Problemas / riscos a serem evitados

Asfixia

É importante saber que emissões veiculares contêm monóxido de carbono (CO), um gás incolor e inodoro. A inalação desse gás provoca a falta de oxigênio no organismo. Quando se trabalha na valeta, o cuidado tem que ser redobrado. Os gases se acumulam no fundo da valeta exatamente onde se está trabalhando.

- Prevenção

- As valetas, por isso, devem ter sempre uma boa ventilação e exaustão.
- Se o trabalho é feito em local fechado, deve-se ligar a exaustão.

Inalação de Gases

As mangueiras coletoras de gás de escape, utilizadas na medição, quando aquecidas acima de 250°C ou em caso de incêndio, liberam um gás altamente tóxico (fluoreto de hidrogênio) que pode afetar as vias respiratórias. Caso ocorra inalação desse gás, procure imediatamente um médico.

- Prevenção

- Usar uma solução de hidróxido de cálcio para neutralizar resíduos de combustão. Os fluoretos de cálcio atóxicos que são formados podem ser lavados.
- Usar luvas de neopreno ou PVC na eliminação de resíduos de combustão.

Queimadura

Componentes como turbocompressor, sonda lambda, coletor de escape, entre outros podem alcançar temperaturas elevadíssimas quando o motor está ligado. Por isso, o contato com eles pode causar queimaduras.

- Prevenção

- Utilizar luvas.
- Não colocar cabos dos aparelhos de teste perto de componentes quentes.
- Deixar o motor em funcionamento apenas o necessário ao teste ou regulação.
- Deixar o motor esfriar.

Incêndio e Explosão

Há risco de incêndio e explosão, quando se trabalha com o sistema de injeção/preparo da mistura, por causa do combustível e dos vapores do combustível.

- Prevenção

- Sistema de ignição deve ser desligado.
- Motor deve esfriar.
- Nunca fumar ao trabalhar.
- Verificar se há vazamentos de combustível.
- Evitar qualquer fonte de faíscas
- Ambiente deve ter boa exaustão e ventilação.

Ferimentos

Quando se trabalha com veículos sem trava de deslocamento corre-se o risco de ser esmagado contra uma bancada.

Os motores têm peças rotativas e móveis que podem causar ferimentos nas mãos e nos braços.

Ventiladores elétricos de acionamento podem funcionar inesperadamente, mesmo com o motor ou a ignição desligados.

Para o sistema de teste há risco com os cabos de ligação e a rede elétrica. Materiais e objetos em lugares impróprios também podem pôr em risco a segurança do operador.

- Prevenção

- Durante o teste, travar o veículo para que ele não se desloque.
- Não tocar em peças com o motor funcionando.
- Quando você trabalha perto de ventiladores elétricos, deixar primeiro o motor esfriar, depois conectar o plug do ventilador.
- Não deixar cabos próximos ao motor em funcionamento.
- Travar as rodas do rack do sistema de teste para que o rack não saia do lugar.
- Instalar os cabos de maneira a evitar que eles fiquem na passagem. Qualquer pessoa pode acabar tropeçando.

Ruídos

Quando o motor está em alta rotação por causa dos testes, os níveis de ruído podem passar de 70 dB(A), provocando danos auditivos.

- Prevenção

- Proteger contra ruídos o local onde se fazem os testes.
- É aconselhável o uso de protetores auriculares.

Corrosão

É importante ressaltar que ácidos e soluções alcalinas causam ferimentos graves na pele desprotegida. O fluoreto de hidrogênio com a umidade (água) forma o ácido fluorídrico.

Ao substituir o sensor de medição de O_2 e o sensor de medição de NO, ver se os sensores de medição contêm ácido.

Observar também que o condensado que se acumula na mangueira coletora e no reservatório de condensado contém ácido.

- Prevenção

- Lavar com água corrente as partes afetadas da pele e em seguida procurar um médico.
- Se um display for danificado pode haver vazamento de cristal líquido. Evitar a inalação ou ingestão desse líquido e o contato com a pele.
- Lavar, com bastante água e sabão, a pele e as roupas que entraram em contato com o cristal líquido.
- Em caso de inalação ou ingestão, procurar imediatamente um médico.
- Os sensores de medição de O_2 e NO são materiais diferenciados que precisam ser acondicionados em recipiente especial.

Cuidados

Este manual descreve como usar o TM 131 e como guardá-lo de maneira apropriada. A Tecnomotor não aceita qualquer responsabilidade por algum dano ou prejuízo pessoal a terceiros e por uso do instrumento para algo que não foi projetado.

Os métodos de medida e operação nestas instruções são apenas um guia geral. Sempre siga a legislação, se aplicável, ou as recomendações do fabricante do veículo particular ou sistema sob teste. Se os procedimentos corretos não forem seguidos pode haver danos.

Evite o risco de inalação de fumaça; fumaças de combustível e do exaustor são nocivas; sempre trabalhe numa área bem ventilada. Nunca ligue um motor numa garagem fechada.

Quando trabalhar com um veículo sempre se certifique de que o freio de mão esteja puxado e o carro esteja em ponto morto. Se o veículo estiver elevado, use equipamento adequado.

Apresentação

O TM 131 é um analisador de gases infravermelho para os gases CO, HC, CO₂, O₂ (Célula eletroquímica) e NO_x opcional (célula eletrônica).

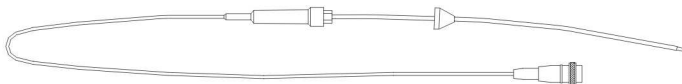
Está em conformidade com as normas internacionais OIML, R99, Classe 0(zero) e Bar 97 (CALIFORNIA - EUA) e foi homologado pelo INMETRO.

Este modelo (TM 131) possui display e impressora (opcional), podendo também trabalhar em conjunto com um microcomputador e o software adequado SOFTGAS, EGON (opcional) ou IGOR (opcional).

Accessórios



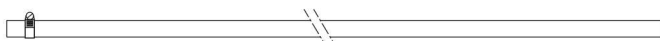
TM 109 Cabo de alimentação



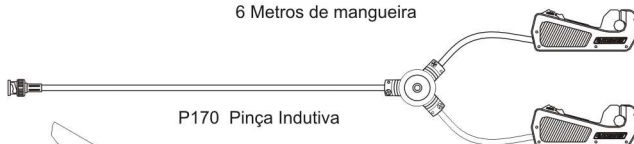
TM 102/1 Termômetro



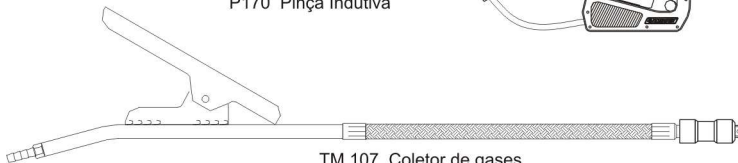
TM 106 Cabo Serial Longo



6 Metros de mangueira



P170 Pinça Indutiva



TM 107 Coletor de gases



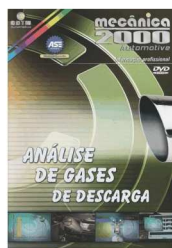
Impressora
(opcional)



Bobina
(opcional)



CD SoftGas



Vídeo
"Treinamento Análise de Gases"

O teclado

O teclado do TM 131 é composto de 3 teclas cada qual correspondendo a uma função específica.

Após o tempo de aquecimento e durante o funcionamento normal, as teclas do painel frontal têm o seguinte uso:

A tecla MEDIÇÃO

Faz com que o equipamento comece uma nova medida após uma fase de autozeragem. Conforme o aparelho inicia seu funcionamento, automaticamente aciona sua válvula interna para aspirar ar ambiente. Esta fase requer aproximadamente 1 minuto, durante a qual a mensagem "Cal" aparece no display e a medida de gás é inibida. No final da fase de autozeragem a mensagem "Cal" desaparece e o aparelho liga automaticamente para aspirar gases da mangueira de amostragem e iniciar as medidas.

Quando o equipamento não estiver em uso podemos, acionando a tecla MEDIÇÃO, colocá-lo no estado de "descanso" ou "stand-by" que proporciona um menor desgaste do equipamento. O display mostra (---) e a bomba desligará após cerca de 30 minutos.

O estado "stand-by" ocorrerá automaticamente após aproximadamente 30 minutos em que o aparelho estiver sem uso.

Para colocar o aparelho novamente em medição acione a tecla MEDIÇÃO.

A tecla FUNÇÃO

Permite a seleção de medidas que são mostradas no display FUNÇÃO.

Cada aperto da tecla FUNÇÃO faz com que o display mude de medida para medida. No display alfanumérico aparece indicada qual medida está sendo feita:

- Oxigênio
- RPM para ignição convencional
- RPM para ignição estática
- Temperatura
- CO corrigido
- Valor de lambda
- Diluição
- HC corrigido
- Fator de diluição

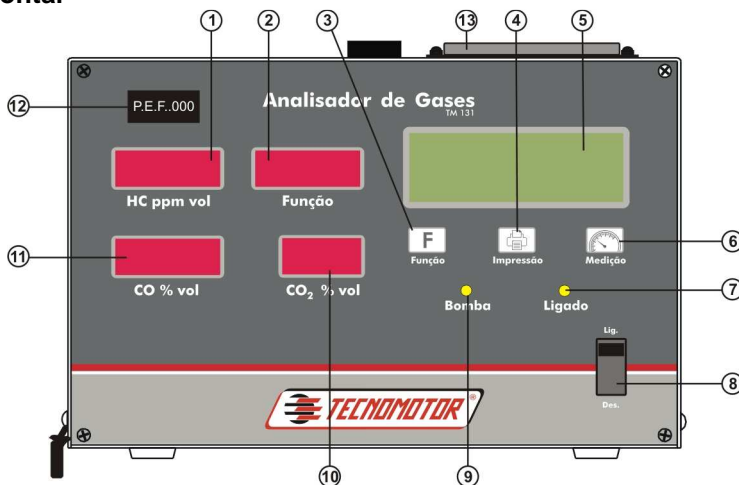
A tecla IMPRESSÃO

Quando pressionada, e quando a bomba de amostragem estiver ligada, faz com que a impressora imprima toda medida e/ou dado computado (se mostrado ou não).

Aviso: Nunca, sob quaisquer circunstâncias, puxe o papel enquanto a impressora estiver funcionando.

A impressora é um acessório opcional do TM 131.

Painel frontal



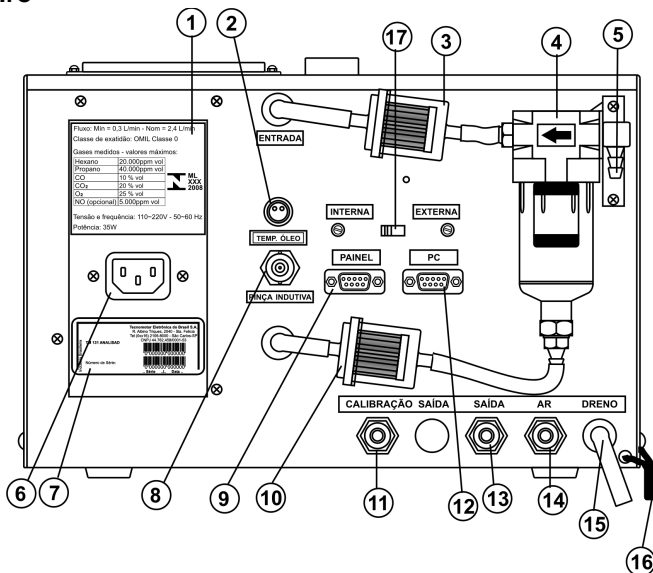
- 1 Display indicador de HC em ppm vol
- 2 Display da função escolhida:
 - Oxigênio
 - RPM para ignição convencional
 - RPM para ignição estática
- 3 Display de CO corrigido
- 4 Valor de lambda
- 5 Diluição
- 6 HC corrigido
- 7 Fator de diluição
- 8 Tecla “Função” (seleciona a leitura no display “Função”)
- 9 Tecla “Impressão” (normalmente usada para imprimir as leituras)
- 10 Display alfanumérico (mensagens e medidas)
- 11 Tecla “Medida” (normalmente inicia a medição)
- 12 LED indicador de aparelho ligado
- 13 Chave “Liga/Desliga”
- 14 LED indicador de bomba acionada
- 15 Display indicador de CO₂ em % VOL
- 16 Display indicador de CO em % VOL
- 17 Etiqueta “PEF” indica fator de equivalência de Propano
- 18 Impressora (opcional)

O display “CO% VOL”, mostra a concentração de monóxido de carbono (CO) em % de volume quando a bomba está operando; com a bomba desligada, pontilhados são mostrados.

O display “CO₂% VOL”, mostra a concentração de CO₂ (dióxido de carbono) em % de volume quando a bomba está operando; com a bomba desligada, pontilhados são mostrados.

O display "HC ppm vol", mostra a concentração de HC (hidrocarbonetos) em ppm vol (Partes Por Milhão de volume) em unidades N-hexano quando a bomba está operando; com a bomba desligada, uma linha pontilhada é mostrada. Durante a autozeragem os displays mostram a mensagem "Cal".

Painel traseiro



- 1 Etiqueta inscrição obrigatória
- 2 Entrada sonda temperatura do óleo
- 3 Filtro de entrada
- 4 Elemento coalescente
- 5 Entrada do gás de medição
- 6 Entrada da rede
- 7 Etiqueta data de fabricação e número de série
- 8 Entrada pinça indutiva
- 9 Porta de comunicação para configurar a identificação da oficina
- 10 Filtro dreno
- 11 Entrada do gás para calibração
- 12 Porta de comunicação do computador
- 13 Saída de gás
- 14 Entrada do ar usado na auto-calibração
- 15 Dreno saída de água condensada
- 16 Lacre do INMETRO
- 17 Chave seletora para comunicação serial

Obs.: O item 17 (Chave seletora - Painel/PC - computador) existe para funcionar por Painel ou PC (computador) através do EGON ou IGOR (não fornecidos) ou SoftGas (fornecido).

Instalação e medição

Procedimento de instalação

- Conecte a mangueira da sonda na entrada de gás, no filtro de entrada. Certifique-se de que a seta no filtro em linha esteja na direção do fluxo de gás.

Condições de operação

- Temperatura: 5°C a 48°C;
- Unidade relativa: até 90% não condensado;
- Pressão atmosférica: 750 mbar a 1100 mbar;
- Tensão de alimentação: 110 a 230 VAC, 50 a 60 Hz.

Atenção: A presença de álcool na gasolina ou os veículos a álcool apresentam grande condensação de água na mangueira, portanto: Não deixe a mangueira conectada ao escapamento desnecessariamente.

Aquecimento

Todos os aparelhos analisadores de gases necessitam de um tempo de aquecimento antes do início de funcionamento. No caso do TM 131 esse tempo é de aproximadamente 10 minutos.

Teste de vazamento

Após o aquecimento será necessário fazer um teste de vazamento.

Fechando a mangueira de entrada de forma que fique totalmente estanque. Mantenha-a fechada por 10 segundos, até que o programa coloque a mensagem de "NÃO HÁ VAZAMENTO" ou "HÁ VAZAMENTO".

Se houver vazamento será necessário examinar todas as conexões, mangueiras e filtros. Neste caso, para refazer o teste, basta clicar novamente no botão "MEDIDA".

Resíduo de HC

No Brasil o álcool está presente puro e na gasolina, o que possibilita encontrar veículos com emissão de HC mais alta que em outros países.

Depois de um certo tempo medindo, o HC fica impregnado nas mangueiras e nos filtros e, conseqüentemente, após uma calibração automática (toda vez que clicar no botão MEDIDA), a leitura de HC não indica zero e sim um valor qualquer.

Nesse caso deve-se aguardar a circulação dos gases através da mangueira por algum tempo até que a leitura diminua (até diminuir o HC impregnado nas mangueiras e filtro), no máximo 20ppm vol.

Se o nível de HC estiver muito alto pode-se injetar ar comprimido na mangueira no sentido contrário ao fluxo normal dos gases.

Atenção: Para colocar o ar comprimido na mangueira você deve retirar a mangueira do aparelho.

Medidas - uso do instrumento

Checar para que o cabo de alimentação esteja conectado adequadamente. Ligar a chave liga/desliga. O aparelho mostra a mensagem inicial.

- Ao ligar o aparelho

Analizador Gases
TM131 V 1.00

30/07/00 16:30
F-MENU M-MEDIDA

- Acionar a tecla “M” medição.

Proxima Calibra-
cao Em 30/07/00

- Data em que o aparelho deve sofrer aferição.

Testado
Condensacao

- Teste de umidade da câmara

Aquecendo...
Aguarde

- Fase de aquecimento

Teste Vazamento
Tampe Mangueira

- Verificar se existe algum vazamento em filtros ou mangueiras.
- Tampar a ponta da mangueira e aguardar 10 segundos.
- Se aparecer a mensagem de que existe vazamento, verificar filtros, conexões e mangueira.
- Se o teste for “OK”, o equipamento entra em autocalibração “CAL”.

Iniciando Auto Calibração

Ao final da autocalibração o equipamento está pronto para leitura dos gases.

FUNÇÃO

Medindo os Gases
←O2 % 0000 RPMC



Indica a leitura
que está no display



RPM para
ignição convencional

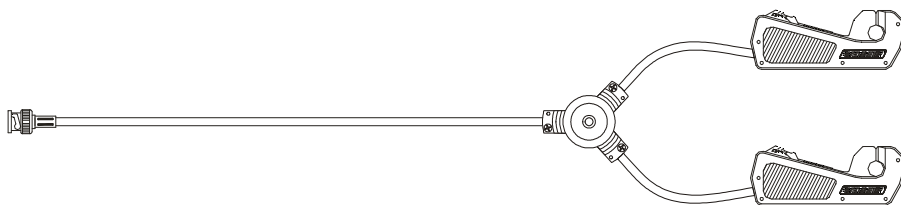
Para alterar a RPM para estática tecla “F” => RPM.

A leitura do display FUNÇÃO pode ser alterada teclando sucessivamente a tecla “F”:

- RPM para ignição convencional
- RPM para ignição estática
- Temperatura
- CO corrigido
- Valor de lambda
- Diluição
- HC corrigido
- Fator de diluição

Medida de RPM e temperatura

Ligação da pinça indutiva para RPM



Pinça Dupla

Ignição com distribuidor

Para ligar as pinças de rotação, em caso de ignição dinâmica (distribuidor) conectar apenas uma das pinças em um dos cabos de vela, observando o sentido da seta que deve ser do distribuidor para a vela (sentido da corrente) mantenha a outra pinça fechada. Acelerar o motor e observar se a rotação se estabiliza. Se não estabilizar, atuar na chave de sensibilidade.

Ignição estática

Em caso de ignição estática com duas bobinas, coloque as pinças na mesma bobina, uma em cada cabo de vela, acelerar o motor e observar se a rotação se estabiliza. Se não se estabilizar, atuar na chave de sensibilidade mantendo uma chave na posição + (positiva) e outra na posição - (negativa) ou ambas na posição + (positiva) ou - (negativa) até que a rotação se estabilize. Pode ser necessário inverter as pinças.

Este procedimento é válido para a ignição estática contendo apenas uma bobina e quatro cabos de vela, seguindo a ordem para ligar as pinças nos cilindros 1 e 4 / 2 e 3.

Temperatura

A sonda de temperatura deve ser instalada no painel traseiro.

Para medir a temperatura do óleo você deve retirar a vareta do óleo e medir seu comprimento. Depois colocar a sonda no lugar da vareta observando o comprimento da vareta.

Impressão

- Para imprimir os resultados acionar a tecla **(I)** “IMPRESSÃO”.

Imprime	Dados
I-SIM	M-NAO

- Teclar “**M**” para cancelar ou “**I**” para continuar.

Nro PLACA	0000
+	-

“**F**” aumenta e “**I**” diminui

“**C**” muda o dígito

- Após o último dígito teclar “**C**” para escolher a ignição (para RPM).

Tipo de RPM
I-ESTAT. M-CONV.

- Teclar “**I**” para estática ou “**M**” para convencional.

Imprimindo
Aguarde...

Obs.: A impressora é um acessório opcional do TM 131.

Teste de eficiência do catalisador

O teste de eficiência do catalisador (CET) permite checar a eficiência na redução de poluentes e dá informação para se proceder a uma checagem posterior ou trocar o catalisador.

Este teste verifica a porcentagem de redução de poluentes após o conversor catalítico.

Para executar o teste:

- No menu principal teclar “F” até aparecer “**eficiência**”.

Menu principal =>



30/07/00 16:30
F-MENU M-MEDIDA

Obs.: Se estiver na tela “Medição de gases” teclar “M” para voltar ao menu principal.



30/07/00 16:30
I-EFICIENCIA

- Teclar “I” para iniciar o teste. O Aparelho entra em autocalibração e inicia as medidas.
- Colocar a sonda antes do catalisador.



Medindo os Gases
<-O2 % 0000 PMC

- Quando estabilizar as leituras teclar “I” para gravar os valores.
- Colocar agora a sonda após o catalisador.
- Quando estabilizar as leituras teclar “I” para imprimir o resultado. A eficiência catalítica deve ser maior que 50%.

Ajuste do relógio / calendário

No menu inicial



30/07/00 16:30
F-MENU M-MEDIDA

- Teclar “F” até aparecer “I - ajuste relógio”.



30/07/00 16:30
I-AJUSTE RELOGIO

- Teclar “I”



30/07/00 16:30
+ - >

O dígito marcado pode ser alterado.

“F” => Aumenta

“I” => Diminui

“M” => Muda o dígito

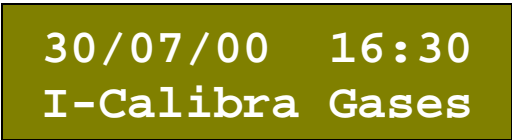
Teclando “M” no último dígito a alteração é gravada.

Calibração do aparelho

Atenção:

- A calibração somente deverá ser efetuada por técnicos autorizados pela Tecnomotor.
- A calibração/aferição deve ser feita a cada 6 meses.
- A calibração deve ser feita com gás-padrão certificado.
- O sensor de oxigênio tem vida útil de 12 meses.
- Os passos de calibração devem ser seguidos cuidadosamente.
- Não entre em calibração sem ter colocado o gás-padrão.

No menu principal



30/07/00 16:30
I-Calibra Gases

- Teclar “F” até aparecer



30/07/00 16:30
I-Calibra Gases

- Teclar “I” para iniciar a calibração.

Após a autocalibração, devem ser alterados os valores dos gases, de acordo com a especificação da garrafa de calibração.



O₂=00.0 CO=03.5
HC=2000 O₂=14.5

O dígito marcado pode ser alterado.

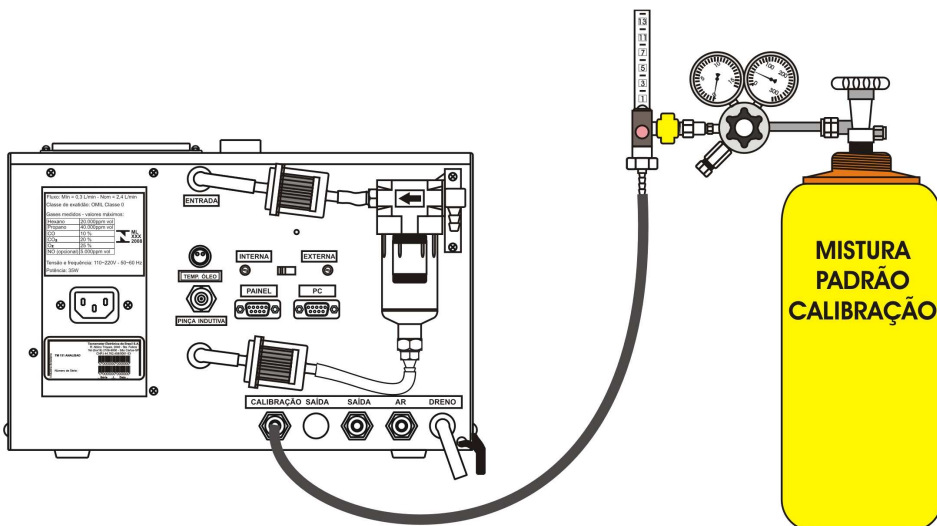
“F” => aumenta

“I” => diminui

“M” => muda o dígito

Teclando “M” no último dígito a alteração é gravada.

- Colocar o gás padrão na entrada específica no painel traseiro.



Importante:

Somente fazer o procedimento de calibração após o período de aquecimento.

Através do regulador de pressão/vazão regular a vazão em 6l/min.

Concentrações dos gases na garrafa				
Padrão Calibração	CO	CO ₂	Propano	Balanço
	3,5 % VOL	14 % VOL	2000ppm vol	Nitrogênio

Se o aparelho tiver seu sensor de NO_x, ajuste uma vazão de 6l/min do gás padrão.

Concentrações dos gases na garrafa		
Padrão Calibração	No	Balanço
	400ppm vol	Nitrogênio

- Aguardar a mensagem

**Quando leitura
Estavel Tecle I**

- Quando as leituras dos gases nos displays estiverem estáveis, teclar “I”

Cuidado: Para gravar a calibração pressionar simultaneamente as teclas “F” e “I”.

Para cancelar teclar “M”.

Habilitação NO_x

Como o NO_x é opcional, o aparelho está normalmente desabilitado. Por isso, quando da instalação deve-se proceder à habilitação:

- No menu principal:

**30/07/00 16:30
F-MENU M-MEDIDA**

- Teclar “F” até aparecer:

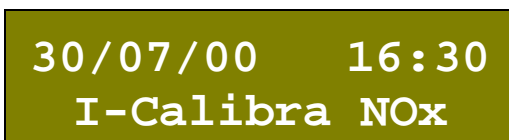
**30/07/00 16:30
I-HABILITA**

- Tecle “I” para habilitar.
O aparelho volta ao menu principal.
Use o mesmo procedimento para desabilitar.

Calibração do NO_x

A calibração somente deverá ser efetuada por técnicos autorizados pela Tecnomotor.

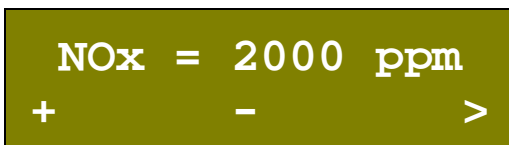
- No menu principal teclar “F” até aparecer a mensagem:



30/07/00 16:30
I-Calibra NO_x

- Teclar “I” para iniciar a calibração

Garrafa padrão



NO_x = 2000 ppm
+ - >

O dígito marcado pode ser alterado.

“F” => aumenta

“I” => diminui

“M” => muda o dígito

Teclando “M” no último dígito a alteração é gravada.

Coloque gás padrão

- Colocar o gás-padrão na entrada específica no painel traseiro

**Quando Leitura
Estavel Tecle I**

- Para gravar o valor de calibração pressionar as teclas “F” e “I” simultaneamente.

Calibração OK

Durante a autocalibração

**ERRO DE ZERO
I-AUTOCAL M-MEDE**

Equipamento não conseguiu fazer o autozero. Causas:

- Filtro sujo ou poluído;
- Sensor de O₂ danificado;
- Defeito interno.
- Tecle “I” para tentar novamente.

**ERRO SENSOR O₂
I-AUTOCAL M-MEDE**

- Sensor de O₂ não faz leitura.
- Circuito interno de O₂.
- Filtros contaminados.

Mensagens de erro durante leitura de gases

ERRO FLUXO BAIXO

- Filtros ou mangueiras obstruídas
- Bomba interna

ERRO DE LEITURA DADOS INVALIDOS

- Problemas internos, desligar o equipamento e tentar novamente.

ERRO DE ZERO

- Problemas com autocalibração.
- Filtros poluídos.

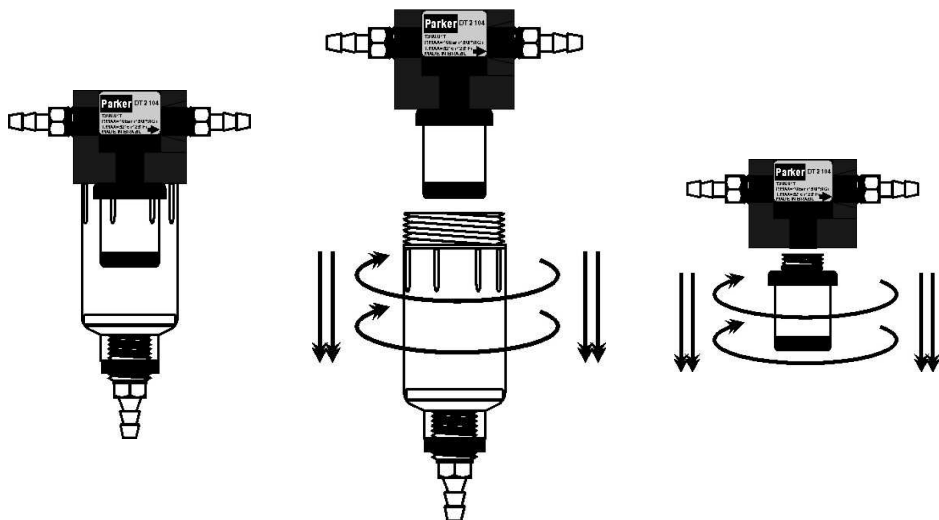
ERRO DE OVERFLOW

- Gás medido com valor acima do máximo atingido pelo aparelho.

Troca do filtro

Obs.: Os filtros externos devem ser examinados periodicamente. Quando for constatado que os elementos filtrantes já estão saturados deve-se proceder à substituição.

Filtro Coalescente: Elemento filtrante Grau 8
Fabricante: PARKER - Tipo P3A - KA00EO



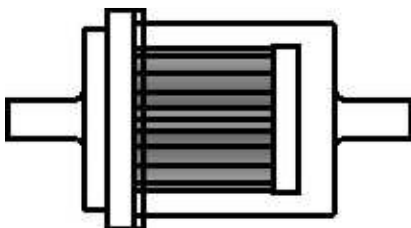
Filtro

**Girar o copo do filtro,
como na figura acima.**

**Girar no mesmo
sentido o refil do filtro,
acompanhando a
figura acima.**

Após seguir estes 3 passos, trocar o refil e montar novamente.

Filtro de Linha e Filtro Secundário:



Filtro de Linha (descartável) tipo minifiltro de combustível para motos.

Substituição do sensor de O₂

Obs.: O tempo de vida útil do sensor de oxigênio é de no mínimo 1 ano. A troca do sensor de O₂ somente deverá ser efetuada por técnicos autorizados pela Tecnomotor e INMETRO.

Mensagens de erro

Fluxo baixo

A mensagem de fluxo baixo aparecerá quando houver alguma obstrução no sistema pneumático, não permitindo o fluxo normal dos gases.

Verificar mangueiras, filtros e conexões.

Condensação

A mensagem de condensação não é propriamente uma mensagem de erro, apenas indica que o nível de umidade no interior das câmaras de medidas está acima do permitido. Normalmente esperando algum tempo com a circulação de gases, durante a autocalibração, a umidade volta ao normal.

Zerar sensores

Quando a mensagem “precisa zerar sensores” aparecer, será necessário pressionar o botão “MEDIDA” e logo em seguida clicar novamente para que o aparelho entre em autocalibração, e o ajuste de zero será feito.

Valores fora da faixa

Significa que as concentrações dos gases nas câmaras de medições estão acima dos valores máximos.

Neste caso deve-se tirar a sonda do escapamento e esperar que as leituras diminuam.

Sensor de O₂ com defeito

Quando esta mensagem aparecer será necessária a substituição do sensor de O₂. **A substituição do sensor de O₂ somente deverá ser efetuada por técnicos autorizados pela Tecnomotor.**

Resultados sem exatidão

Esta mensagem ocorre quando o sistema (bloco óptico) encontra uma situação onde o cálculo das concentrações dos gases não tem precisão e pode mostrar valores incorretos.

Nesta situação deve-se retirar a sonda do escapamento, clicar em “MEDIDA” e pressionar duas vezes para auto-cal.

Especificações técnicas

Tensão de entrada nominal	100 a 230 VAC
Frequência de entrada	50 a 60 Hz
Potência	35 W
Temperatura de armazenagem	0 a 50 °C

Faixa de Medição			
	Mínima	Máxima	
HC	0	20.000ppm vol	Hexano
	0	40.000ppm vol	Propano
CO	0	10 % VOL	
CO ₂	0	20 % VOL	
O ₂	0	25 % VOL	
NO _x	0	5.000ppm vol	NO
Rotação	200	10.000 RPM	
Temperatura	-10 °C	140 °C	

Exatidão		
HC	4ppm vol HC	-
CO	0,02 % VOL CO	-
CO ₂	0,3 % VOL CO ₂	-
O ₂	0,1 % VOL O ₂	-
NO _x	25ppm vol ou 0,4% VOL	0 - 4000
	8% VOL	4001 - 5000

Resolução	
HC	1ppm vol
CO	0,01 % VOL
CO ₂	0,1 % VOL
O ₂	0,01 % VOL
NO _x	1ppm vol
Rotação	1 RPM
Temperatura	1°C

Drift: Zero e Span $\leq 0,6$ % do fundo de escala na primeira hora de medição.
Após 1 hora: 0,4 % do fundo de escala.

Ligação no microcomputador

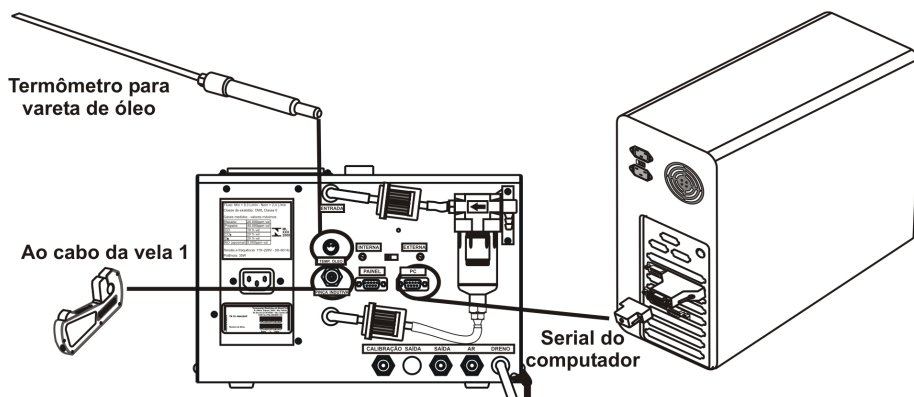
Montagem no rack TM 612 (opcional)



Ligações elétricas

Ligação sem distribuidor serial

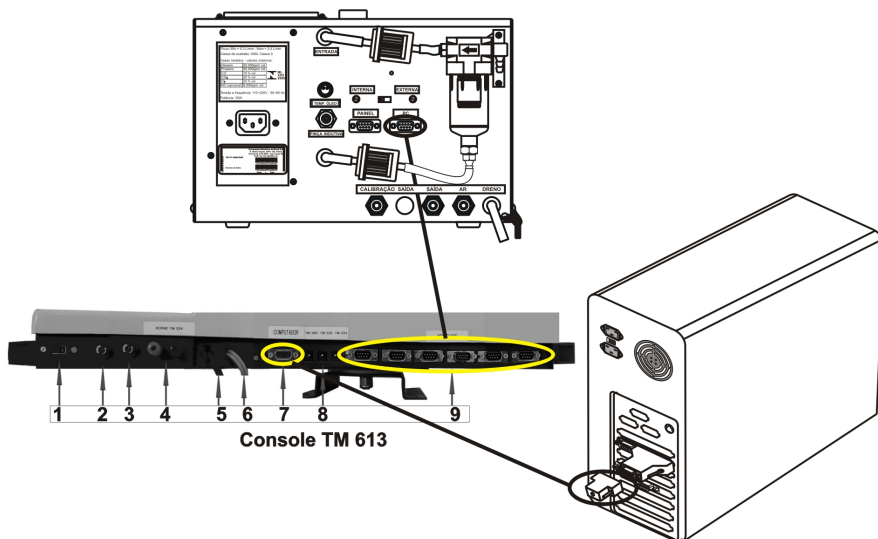
Diretamente no micro, quando usar somente o TM 131.



Ligação com console

Quando usar outros aparelhos no micro.

Obs.: O antigo distribuidor serial foi substituído pelo console eletrônico do TM 613.



- 1 Seletor de voltagem de alimentação
- 2 Fusível de proteção do terra (1A)
- 3 Fusível de proteção de alimentação (0.5A)
- 4 Entrada do Multer
- 5 Plug de alimentação de rede elétrica
- 6 Alimentação 12 Volts (Bateria do veículo)
- 7 Saída serial para o micro computador
- 8 Saídas de alimentação 12 Volts
- 9 Entradas seriais para ligação dos aparelhos (TM 131)

Operação / software

Ver manual de instalação dos softwares (SoftGas, EGON ou IGOR)

Interpretação dos resultados

Uso do analisador de gases infravermelho com 4 gases

O que é?

λ - (Lambda) - Valor calculado através dos gases de escapamento. Quando $\lambda = 1$ dizemos que a mistura está estequiometricamente correta.

O₂ - Oxigênio na forma de gás, formado por dois átomos de oxigênio (O).

CO₂ - Gás formado por dois átomos de oxigênio e um de carbono (C), pouco tóxico em baixas concentrações. Resultante da combustão.

CO - Gás resultante de uma combustão incompleta: é um gás instável e muito tóxico.

N₂ - Nitrogênio em forma de gás em grande quantidade na atmosfera, normalmente participa muito pouco da combustão.

NO_x - Óxido de nitrogênio formado pela mistura de oxigênio e nitrogênio. Pode aparecer durante a combustão em condições especiais. É um gás muito tóxico.

HC - Hidrocarbonetos: são resíduos derivados do combustível não queimado. É um gás muito tóxico.

H₂O - Água, dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio. É resultante da combustão e sai no escapamento, a maior parte em forma de vapor.

Conceitos básicos

Os analisadores modernos de gases medem basicamente 4 gases importantes que são : CO, CO₂, O₂ e HC podendo opcionalmente medir NO_x.

Medir estes 4 gases é importante porque através deles é que se pode ter uma idéia precisa sobre a combustão.

Conceitos básicos sobre combustão

Queima ideal



Numa queima ideal só saem pelo escapamento CO₂ e água, porém a queima num motor de automóvel (ciclo otto) nunca é ideal, e neste caso saem pelo escapamento outros componentes que são provenientes de uma queima incompleta.

Os principais componentes da combustão são:

O₂ - Se a queima for ideal todo O₂ que entra no motor deve ser usado na queima.

Quanto “menor” for a concentração deste gás no escapamento → mais próxima do ideal será a combustão.

CO₂ - Quanto “maior” for a concentração deste gás no escapamento → melhor a combustão.

CO - Este é o gás mais importante em termos de poluição.

O CO deveria ser um CO₂, porém, na falta de O₂ (mistura rica) o Carbono (C) na queima combina apenas com um oxigênio (O), quando o ideal seria combinar com dois. Por isso o CO é muito tóxico e muito reativo.

Quanto menor a porcentagem de CO → melhor a queima.

HC - Também é proveniente de uma queima não ideal. É resultante das partes fracionadas das cadeias longas do combustível que não se oxidaram.

Quando menor for a concentração do HC → melhor a combustão.

Funções dos aparelhos

Baseado nestes 4 gases o analisador calcula o valor de λ (lambda), CO corrigido, HC corrigido, fator de diluição e eficiência catalítica.

Lambda (λ)

λ maior que 1 => mistura pobre

λ igual a 1 => mistura estequiometricamente correta

λ menor que 1 => mistura rica

CO corrigido: esta variável tem o objetivo de indicar possíveis problemas no sistema, como escapamento furado, entradas “falsas” de ar, etc.

O equipamento calcula este valor através da fórmula:

$$\text{CO corr} = (\% \text{ CO}) \times (\text{Fator de diluição})$$

para Fator maior ou igual a 1, se menor considerar:

$$\text{CO corr} = \% \text{ CO}$$

Na prática o valor de CO corr. deve ser no máximo o dobro do valor de CO.

Eficiência catalítica

Esta função verifica a eficiência do catalisador, calcula a concentração de CO e HC medidos antes e depois do catalisador.

Na prática a queda deve ser maior que 50%.

Obs.: Diluição – Apresenta a porcentagem de volume de CO e CO₂).

$$\text{DILUIÇÃO} = \% \text{ CO} + \% \text{ CO}_2$$

Tem o objetivo também de mostrar quando há entradas de ar no sistema de escapamento.

HC corrigido: Este valor mostra a medida de HC corrigida devido à mistura com o ar.

O equipamento calcula este valor através da fórmula:

$$\text{HC corr} = (\% \text{ HC}) \times (\text{Fator de diluição})$$

para Fator maior ou igual a 1, se menor considerar:

$$\text{HC corr} = \% \text{ HC}$$

Na prática o valor de HC corr. deve ser no máximo o dobro do valor de HC.

Fator de diluição: Apresenta o valor que deve ser multiplicado pelo valor medido de CO e de HC para ter os valores corrigidos.

O equipamento calcula este valor através da fórmula:

$$\text{Fator de diluição} = (15) \div (\text{DILUIÇÃO})$$

Dicas práticas

Na prática é necessária a avaliação dos valores dos 4 gases (CO, HC, CO₂ e O₂) e não somente de CO e HC.

Análise de emissões

Os motores com ignição à centelha (ciclo otto: gasolina, álcool ou gás) apresentam como resultado da combustão uma série de gases que, analisados, permitem uma verificação importante do funcionamento do motor. Alguns desses gases são poluentes e por isso são controlados pela legislação sobre emissões através do **Programa Nacional de Controle de Emissões Veiculares - PROCONVE**.

Os gases mais importantes para análise da combustão são:

HC - hidrocarbonetos

São gases resultantes da combustão incompleta, ou seja, combustível não queimado.

O HC é medido em partes por milhão de volume (ppm vol) . Por exemplo: uma leitura de 100ppm vol indica que existem 100 partes de HC em um milhão de partes de gás de exaustão.

O aumento do nível de HC pode ser causado por:

- Mistura muito rica
- Mistura muito pobre
- Temperatura baixa do motor
- Compressão baixa
- Ângulo de cruzamento de válvulas muito alto
- Falhas na ignição
- Consumo excessivo de óleo do cárter
- Ignição avançada

Nos veículos com catalisador em bom estado, o nível de HC é muito baixo. Para uma boa análise a leitura deve ser feita antes do catalisador.

Um índice de HC elevado após o catalisador pode ser problema do motor ou do próprio catalisador.

CO - monóxido de carbono

Gás resultante da combustão na qual a quantidade de ar é insuficiente para uma queima completa do combustível.

A medida de CO é feita em porcentagem de volume (%). Os veículos em boas condições, equipados com catalisador devem produzir um teor muito baixo de CO.

Para cada tipo de motor existe uma especificação de emissão de CO determinada pelo fabricante do veículo. Um índice muito baixo de CO (mistura pobre) pode causar superaquecimento, pré-ignição e outras conseqüências que prejudicam o bom funcionamento do motor. Por outro lado, um índice alto (mistura rica) pode causar carbonização em várias partes do motor, problemas na sonda lambda e catalisador, além de excesso de consumo.

O aumento do nível de CO pode ser causado por:

- Ajuste de mistura incorreto
- Ponto inicial de ignição muito avançado
- Carburador com componentes (bóia, giclês, afogador) descalibrados
- Filtro de ar entupido
- Sonda lambda
- Sensores com defeito
- Óleo contaminado (respiro do cárter)
- Compressão dos cilindros
- Pressão de bomba de combustível alta
- Válvulas injetoras
- Catalisador
- Motor frio

CO₂ - dióxido de carbono

Conhecido como gás carbônico, é resultante direto da combustão, podendo ser usado como indicador da eficiência da combustão principalmente em veículos com catalisador, já que qualquer interferência na combustão afeta o índice de dióxido de carbono.

A razão ar/combustível afeta diretamente o índice de CO₂. Para um veículo em condições normais o índice de CO₂ pode variar de 10 à 18% dependendo do tipo de motor, carburação, injeção eletrônica, catalisador e principalmente do combustível utilizado.

O₂ - oxigênio

O oxigênio é o gás responsável pela combustão (queima). A quantidade existente no escapamento indica se a mistura está pobre ou rica, principalmente em veículos com catalisador.

Os valores de oxigênio podem variar de 0 a 4% dependendo do tipo de motor, carburação, sistema de injeção, e catalisador.

Índices elevados de O₂ indicam mistura pobre, enquanto que valores muito baixos indicam mistura rica.

Recomendações finais

Nos veículos carburados e com injeção sem sonda λ , deve-se usar a tabela do fabricante do veículo para regular o nível de CO.

Para os demais veículos devemos ter como meta atingir os níveis indicados pela tabela 1 (CO₂, O₂ e HC).

Tabela 1: valores de referência para veículos novos

Ano fabric.	HC	CO ₂	CO	O ₂
Após 06/88	Menor que 600ppm vol	maior que 8% 12 a 16% (10 a 12% gnv)*	menor que 3.0%	menor que 7% menor que 5%*
A partir de 01/92	Menor que 400ppm vol	maior que 8% 12 a 16% (10 a 12% gnv)*	menor que 2.5%	menor que 7% menor que 3%*
A partir de 01/97	Menor que 100ppm vol	maior que 8% 12 a 16% (10 a 12% gnv)*	menor que 0.5%	menor que 7% menor que 3%*

(*) Valores Práticos**Legislação**

Consultar “Resoluções” no site linkado abaixo:

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3>

Anotações

This image shows a single page of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no vertical margin lines or other markings present. The paper appears to be a standard sheet of notebook paper.

Anotações

This image shows a single page of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no vertical margin lines or other markings present. The paper appears to be a standard sheet of notebook paper.

Os dados apresentados neste manual têm como base às informações mais recentes disponíveis até a data de sua elaboração. A TECNOMOTOR não se responsabiliza, portanto, por eventuais incorreções existentes. Em caso de dúvida, consulte o nosso departamento técnico.



REPRODUÇÃO PROIBIDA

É proibida a duplicação ou reprodução do todo ou de qualquer parte desta obra, sob qualquer forma ou por qualquer meio (eletrônico, mecânico, fotográfico, gravação, outros) sem autorização expressa do detentor do copyright.

Todos os DIREITOS RESERVADOS E PROTEGIDOS pela Lei no 5988 de 14/12/1973 (Lei dos Direitos Autorais)

Reservamo-nos o direito de fazer alterações nesta obra sem prévio aviso.