

# ANEXO I

**Rev01**

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

VERSÃO EM PORTUGUÊS  
VERSIÓN EN PORTUGUÉS

## LOTE 1

## ALICATE AMPERÍMETRO DE PROCESSO

## Características técnicas:

- Display LCD duplo retroiluminado com indicação de valor em miliamperes e percentagem de miliamperes;
- Escala de medição de 4 a 20 miliamperes e de 99,9 miliamperes;
- Resolução e sensibilidade de 0,01mA;
- Deve medir sinais de 4 a 20 mA sem interromper o circuito;
- Precisão de 0,2%;
- Rampa linear de saída mA ou saída escalonada de 25%;
- Detecção da saída DC para testar dispositivos de entrada que aceitam sinais de 1 a 5 V ou 0 a 10V;
- Medição de tensão DC para verificar as fontes de alimentação de 24V ou os sinais de tensão de entrada/saída;
- Função hold para fixar leitura;
- Função de desligar automaticamente depois de 15 minutos;
- Função para ajuste automático do zero de escala;
- Tecla para ligar a luz de fundo do display;
- Led frontal para ajudar no posicionamento do alicate;
- Pinça removível do aparelho com cabo de extensão;
- Interferência magnética menor que 0,2 mA;
- Temperatura de funcionamento de -10 a 55° C;
- Umidade de funcionamento até 95 %;
- Altitude de funcionamento até 2000 m;
- Índice de proteção IP 40;
- Dimensões aprox. 59 x 38 x 212 mm;
- Peso aproximado de 260 g;
- Alimentação por duas pilhas AA, 1,5 V, fornecidas com o instrumento;
- Estojo para transporte;

Modelo de referência: marca Fluke, modelo 773.

VERSÃO EM CASTELHANO  
VERSIÓN EN CASTELLANO

## LOTE 1

## ALICATE AMPERÍMETRO DE PROCESO

## Características técnicas:

- Display LCD doble retroiluminado con indicación de valor en miliamperios y porcentaje de miliamperios;
- Escala de medición de 4 a 20 miliamperios y de 0 a 99,9 miliamperios;
- Resolución y sensibilidad de 0,01mA;
- Debe medir señales de 4 a 20 mA sin interrumpir el circuito;
- Precisión 0,2%;
- Rampa lineal de salida mA o salida escalón de 25%;
- Detección de salida DC para test de dispositivos de entrada que acepten señales de 1 a 5 V o 0 a 10V;
- Medición de tensión DC para verificar las fuentes de alimentación de 24V o las señales de tensión de entrada/salida;
- Función hold para fijar lectura;
- Función desconectar automáticamente después de 15 minutos;
- Función para ajuste automático de cero de escala;
- Tecla para encender luz de fondo de display;
- Led frontal para ayudar el posicionamiento del alicate;
- Pinza removible del aparato con cabo de extensión;
- Interferencia magnética menor a 0,2 mA;
- Temperatura de funcionamiento de -10 a 55° C;
- Humedad de funcionamiento hasta 95%;
- Altitud de funcionamiento hasta 2000 m;
- Índice de protección IP40;
- Dimensiones aprox. 59 x 38 x 212 mm;
- Peso aproximado 260 g;
- Alimentado por dos pilas AA, 1,5 V, abastecidas con el instrumento;
- Estuche para transporte;

Modelo de referencia: marca Fluke, modelo 773.

**LOTE 2****CÂMERA DE INSPEÇÃO PORTÁTIL****Características técnicas:**

- Câmera de inspeção portátil alimentada por baterias com cabo ótico de no mínimo 1,2 metros e uma câmera com diâmetro máximo de 9mm.
- Deve possuir sistema de conexão rápida entre a câmera e o cabo ótico.
- Possuir sistema de Zoom digital e iluminação através de LED

**Acessórios inclusos:**

- Gancho, espelho e ímã
- 1 Estojo rígido para armazenar e transportar.
- Peso máximo aprox. 950 gramas.

Modelo de referência: marca Bosch, modelo GIC 120.

**LOTE 2****CAMARA DE INSPECCION PORTATIL****Características técnicas:**

- Cámara de inspección portátil alimentada por baterías con cabo óptico de no mínimo 1,2 metros y una cámara con diámetro máximo de 9mm.
- Debe poseer sistema de conexión rápida entre la cámara y el cabo óptico.
- Poseer sistema de Zoom digital e iluminación a través de LED

**Accesorios incluidos:**

- Gancho, espejo e imán
- 1 Estuche para almacenar y transportar.
- Peso máximo aprox. 950 gramos

Modelo de referencia: marca Bosch, modelo GIC 120.

**LOTE 3****MICROMETRO DIGITAL****Características técnicas:**

- Micrometro digital portátil controlado por microprocessador com correntes de prova desde 1 mA até 10 A.
- Utiliza o método dos 4 terminais (método de Kelvin), as leituras de resistência são exibidas em um display alfanumérico com resolução de 4 ½ dígitos.
- Medir resistências de até 200 ohm, e a menor indicação é de 1 µohm.
- A exatidão das medições é através de um sistema de amplificação de sinais livre de offset e de alta estabilidade a longo prazo.
- Possuir uma saída serial (RS232) na qual se pode conectar uma impressora, um computador de mão ou Laptop para registrar os valores medidos.
- Correntes de prova: 1 mA - 10 mA - 100 mA - 1 A - 10 A.
- Cada corrente pode ser ajustada entre 0 e 100% de seu valor nominal.
- Classe de medição de resistência  
0-2.000 µohm @ 10 A.  
0-20 mohm @ 10 A.  
0-200 mohm @ 1 A.  
0-2.000 mohm @ 100 mA.  
0-20 ohm @ 10 mA.  
0-200 ohm @ 1 mA.
- Resolução 1 µohm @ 10 A.
- Princípio de medição Método de Kelvin (quatro terminais).

**LOTE 3****MICROMETRO DIGITAL****Características técnicas:**

- Microhmímetro digital portátil controlado por microprocesador con corrientes de prueba desde 1 mA hasta 10 A.
- Utiliza el método de los 4 terminales (método de Kelvin), las lecturas de resistencia se visualizan en un display alfanumérico con una resolución de 4 ½ dígitos.
- Medir resistencias de hasta 200 ohm, y la menor indicación es de 1 µohm.
- La exactitud de las mediciones es a través de un sistema de amplificación de señales libre de offset y de alta estabilidad a largo plazo.
- Poseer una salida serial (RS232) en la que se puede conectar una impresora, una computadora de mano o Laptop para registrar los valores medidos
- Corriente de prueba: 1 mA - 10 mA - 100 mA - 1 A - 10 A.
- Cada corriente puede ajustarse entre 0 y 100% de su valor nominal.
- Láser de medición de resistencia  
0-2.000 µohm @ 10 A.  
0-20 mohm @ 10 A.  
0-200 mohm @ 1 A.  
0-2.000 mohm @ 100 mA.  
0-20 ohm @ 10 mA.  
0-200 ohm @ 1 mA.
- Resolución 1 µohm @ 10 A.
- Principio de medición Método de Kelvin (cuatro terminales).

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Exatidão básica: <math>\pm 0,2\%</math> do valor medido <math>\pm 2</math> dígitos.</li><li>• Grau de Proteção mínimo: IP54 (com a tampa fechada).</li><li>• Cumprir os requerimentos da norma IEC 61010-1.</li><li>• Alimentação a bateria interna recarregável de 12 V - 7 Ah ou rede de 100-240V a 220Vca 50/60Hz</li><li>• Temperatura de operação entre <math>-6^{\circ}\text{C}</math> a <math>+55^{\circ}\text{C}</math>.</li><li>• Temperatura de armazenagem entre <math>26^{\circ}\text{C}</math> a <math>+62^{\circ}\text{C}</math>.</li><li>• Umidade máxima de 92% UR (sem condensação).</li><li>• Peso máximo aprox. de 9 kg (incluindo acessórios).</li><li>• Acessórios inclusos: 2 Pontas de prova combinada (corrente e potencial); 1 Cabo de alimentação; 1 Cabo para conexão RS232; 1 Manual de operação; 1 Bolsa para transporte.</li><li>• Dimensões máximas aprox.: 380 x 310 x 177mm.</li></ul> <p>Modelos de referência: marca Megabras, modelos MPK253 e MPK 256.</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Exactitud básica: <math>\pm 0,2\%</math> del valor medido <math>\pm 2</math> dígitos.</li><li>• Grado de protección mínima: IP54 (con la tapa cerrada).</li><li>• Cumplir los requerimientos de la norma IEC 61010-1.</li><li>• Alimentación de la batería interna recargable de 12 V - 7 Ah o red de 100-240Vac</li><li>• Cargador de batería incorporado 220Vca 50 / 60Hz</li><li>• Temperatura de funcionamiento entre <math>-6^{\circ}\text{C}</math> a <math>+55^{\circ}\text{C}</math>.</li><li>• Temperatura de almacenamiento entre <math>26^{\circ}\text{C}</math> y <math>+62^{\circ}\text{C}</math>.</li><li>• Humedad máxima del 92% HR (sin condensación).</li><li>• Peso máximo aprox. 9 kg (incluidos los accesorios).</li><li>• Accesorios incluidos: 2 (dos) puntas de prueba combinada (corriente y potencial), 1(uno) cabo de alimentación, 1 (uno) cabo para conexión RS232, 1 manual de operación y 1 estuche para transporte</li><li>• Dimensiones máximas aprox.: 380 x 310 x 177mm.</li></ul> <p>Modelos de referencia: marca Megabras, modelos MPK253 y MPK 256.</p> |
|---|---|

**LOTE 4****MEDIDOR PORTATIL DE RESISTÊNCIA****Características técnicas:**

- Medidor portátil de resistência de isolamento alimentado por bateria com display de arco digital e analógico, projetado para testes de resistência de isolamento de alta tensão.
- Os testes de isolamento DC são realizados em 250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V e 5000 V.
- O intervalo de medição da resistência de isolamento é de 100 K  $\Omega$  a 1000 G  $\Omega$ .
- Descarga automática para circuitos capacitivos sob teste é fornecida e tensão decaída exibida.
- Fornecer três modos de teste de resistência de isolamento (InS, PI e t).
- Para objetos de teste capacitivos, o instrumento deverá descarregar automaticamente através de um resistor interno e indicará tensão nos terminais na faixa de 25 V a 600 V com tensões mais altas indicadas por '> 600 V'.

**Especificações Gerais**

- Faixa de isolamento 100 k  $\Omega$  a 1 T  $\Omega$
- Tensões nominais de teste 250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V, 5000 V;
- Precisão mínima da tensão do terminal:  $<1000\text{ V} + 10\%$  da tensão de teste nominal  $\geq 1000\text{ V} + 5\%$  da tensão de teste nominal;
- Precisão de isolamento mínimas:

**LOTE 4****MEDIDOR PORTATIL DE RESISTENCIA****Características técnicas:**

- Medidor portátil de resistencia de aislamiento alimentado por batería con display de arco digital y analógico, diseñado para pruebas de resistencia de aislamiento de alta tensión.
- Las pruebas de aislamiento DC se realizan en 250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V y 5000 V.
- El intervalo de medición de la resistencia de aislamiento es de 100 k $\Omega$  a 1000 G $\Omega$ .
- La descarga automática para circuitos capacitivos bajo prueba es suministrada y tensión decaída mostrada.
- Proporcionar tres modos de prueba de resistencia de aislamiento (InS, PI y t).
- Para objetos de prueba capacitivos, el instrumento deberá descargar automáticamente a través de un resistor interno e indicará tensión en los terminales en el rango de 25 V a 600 V con tensiones más altas indicadas por '> 600 V'.

**Especificaciones Generales**

- Rango de aislamiento 100 k $\Omega$  a 1 T $\Omega$ ;
- Tensiones nominales de prueba 250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V, 5000 V;
- Precisión mínima de la tensión del terminal:  $<1000\text{ V} + 10\%$  de la tensión de prueba nominal  $\geq 1000\text{ V} + 5\%$  de la tensión de prueba nominal;
- Precisión de aislamiento mínimo:

Até 1 G  $\Omega$ : Todas as faixas  $\pm 5\% \pm 2$  dígitos  
Mais de 1 G $\Omega$

5000 V  $\pm 5\% \pm 0,04\%$  por G $\Omega$

2500 V  $\pm 5\% \pm 0,08\%$  por G $\Omega$

1000 V  $\pm 5\% \pm 0,2\%$  por G $\Omega$

500 V  $\pm 5\% \pm 0,4\%$  por G $\Omega$

250 V  $\pm 5\% \pm 0,8\%$  por G $\Omega$

- Corrente de curto-circuito máximas de 1,5 mA  $\pm$  0,5 mA;
- Capacitância de carga máxima 5.5  $\mu$ F;
- Precisão mínima do voltímetro 3%  $\pm$  3 V;
- Medição de frequência 46 Hz a 66 Hz;
- Precisão mínima de frequência:  $\pm$  2 Hz;
- Alcance de voltagem até 600 V CA ou CC;
- Autonomia das baterias de no mínimo, 5 horas a 5 kV em 100 M $\Omega$ ;
- Faixa de temperatura operacional -20 °C a +55 °C;
- Proteção de isolamento mínimo IP40;
- Proteção De Segurança Isolamento Cat III 600 V;
- Fabricado em conformidade com a norma IEC 61326;
- Peso máximo 1,5kg;
- Bolsa de transporte/Armazenagem;

Modelo de referência: marca Megger, modelo BM5200.

Hasta 1 G $\Omega$ : Todas las bandas  $\pm 5\% \pm 2$  dígitos  
Más de 1 G $\Omega$

5000 V  $\pm 5\% \pm 0,04\%$  por G $\Omega$

2500 V  $\pm 5\% \pm 0,08\%$  por G $\Omega$

1000 V  $\pm 5\% \pm 0,2\%$  por G $\Omega$

500 V  $\pm 5\% \pm 0,4\%$  por G $\Omega$

250 V  $\pm 5\% \pm 0,8\%$  por G $\Omega$

- Corriente de cortocircuito máximas de 1,5 mA  $\pm$  0,5 mA;
- Capacitancia de carga máxima 5.5  $\mu$ F;
- Precisión mínima del voltímetro 3%  $\pm$  3 V;
- Medición de frecuencia 46 Hz a 66 Hz;
- Precisión mínima de frecuencia  $\pm$  2 Hz;
- Alcance de voltaje hasta 600 V CA o CC;
- Autonomía de las baterías de al menos 4,5 horas a 5 kV en 100 M $\Omega$ ;
- Rango de temperatura operacional -20 °C a +55 °C;
- Protección de aislamiento mínimo IP40;
- Protección De Seguridad Aislamiento Cat III 600 V;
- Fabricado de acuerdo con la norma IEC 61326;
- Peso máximo 1,5kg;
- Bolsa de transporte / Almacenamiento;

Modelo de referencia: marca Megger, modelo BM5200.

## LOTE 5

### CALIBRADOR DE PROCESSO DE PRECISÃO

Características técnicas:

- Precisão de 0,01%
- Dois canais separados, podendo medir, detectar e apresentar sinais de processo simultaneamente;
- Medição de tensão corrente (mA), RTDs, termopares, frequência e resistência para testar sensores e transmissores;
- Simular tensão, mA, termopares, RTDs, frequência e pressão para calibrar transmissores;
- Medir ou detectar pressão utilizando módulos de pressão;
- Função integrada de teste de interruptor de pressão que permite captar valores de arranque, reinicialização e zona morta de um interruptor;
- Memória com capacidade para armazenar até 8 resultados de calibração e permitir aceder a dados de calibração armazenados em campo, para análise posterior;
- Cálculo da percentagem de erro de transmissores, interpretando os resultados de calibração sem necessidade de uma calculadora;
- Realizar testes de linearidade rápidos com as funções de auto-escalamento e rampa automática;

## LOTE 5

### CALIBRADOR DE PROCESSO DE PRECISÃO

Características técnicas:

- Precisión de 0,01%.
- Dos canales separados, pudiendo medir, detectar y presentar señales de proceso simultáneamente;
- Medición de tensión, corriente (mA), RTDs, termopares, frecuencia y resistencia, además capacidad para ensayos de sensores y transmisores.
- Simular tensión, mA, termopares, RTDs, frecuencia y presión para calibrar transmisores;
- Medir o detectar presión utilizando módulos de presión;
- Función integrada para test de interruptor de presión que permite captar valores de arranque, reinicialización y zona muerta de un interruptor
- Memoria con capacidad para almacenar hasta 8 resultados de calibración y permitir acceder a datos de calibración almacenados en campo, para análisis posterior;
- Cálculo del porcentaje de error en transmisores, interpretando los resultados de calibración sin necesidad de una calculadora;
- Realizar tests de linealidad rápidos con las funciones de auto-escalamiento y rampa automática;

- Transmissores de potência que, durante o teste, usam alimentação de loop de 24 V e medição simultânea de mA;
  - Guardar definições de teste frequentes para utilização posterior;
  - Totalizador de frequência e modo de detecção de série de impulsos de frequência;
  - O modo HART insere uma resistência de 250 ohm na medição de mA e detecta a compatibilidade com instrumentos HART;
  - As curvas RTD personalizadas adicionam constantes de calibração para sondas RTD certificadas, para uma melhor medição de temperatura.
  - Acessórios:
  - Carregador de baterias 220 Vca, 50/60Hz, bateria recarregável Ni-Cd;
  - estojo de transporte;
  - conjunto completo de cabos e adaptadores para aplicação de sinal, para calibração de RTD e termopares, para suprimento de 24Vdc.
- Transmisores de potencia que durante el test, usan alimentación de lazo de 24 V y medición simultánea de mA;
  - Guardar definiciones de test frequentes para utilización posterior
  - Totalizador de frecuencia y modo de detección de serie de impulsos de frecuencia;
  - El modo HART inserta una resistencia de 250 ohm en la medición de mA y detecta la compatibilidad con instrumentos HART;
  - Las curvas RTD personalizadas adicionan constantes de calibración para sondas RTD certificadas, para una mejor medición de temperatura.
  - Accesorios:
  - Cargador de baterías 220 Vca, 50/60 hz, batería recargable Ni-Cd;
  - estuche de transporte;
  - conjunto completo de cabos y adaptadores para aplicación de señal, para calibración de RTDs y termopares, para suministro de 24 Vcc;

Modelo de referência: marca Fluke, modelo 726.

Modelo de referencia: marca Fluke, modelo 726.

## LOTE 6

### TESTADOR PORTÁTIL DE RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO (TTR)

#### Características técnicas:

- Alimentação: 6 Pilhas Alcalinas (""AA"" IEC LR-6)
- Vida útil da bateria: Aproximadamente 12 horas de operação de campo.
- Tensão de Excitação: 8V RMS para transformadores de distribuição, transformadores de potência e TP's; 0,5, 1,5 ou 8 V AC RMS para TCs de teste.
- A tensão de excitação é desligada automaticamente se a corrente de excitação excede um valor pré-definido.
- Frequência de Teste: 55 Hz gerada internamente;
- Faixa de Corrente de Excitação: 0-100 mA com resolução de 4 dígitos;
- Faixa de Relação de transformação: 0,8 a 10.000 com resolução de 5 dígitos;
- Polaridade Transformador: Normal ou invertida;
- Precisão da medição de corrente(rms): 2% da leitura + 1 dígito;
- Precisão Relação de transformação:  
0,1% (0,8 a 2000),  
0,15% (2001 a 4000),

## LOTE 6

### PROBADOR PORTÁTIL DE RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN (TTR)

#### Características técnicas:

- Alimentación: 6 pilas alcalinas AA (IEC LR-6)
- Vida útil de la batería: Aproximadamente 12 horas de funcionamiento de campo.
- Tensión de Excitación: 8V rms para transformadores de distribución, transformadores de potencia y TP's; 0,5, 1,5 o 8 V AC RMS para TC de prueba.
- La tensión de excitación se apaga automáticamente si la corriente de excitación excede un valor predefinido.
- Frecuencia de prueba: 55Hz generada internamente;
- Rango de Corriente de Excitación: 0-100 mA con resolución de 4 dígitos;
- Rango de Relación de transformación: 0,8 a 10.000 con resolución de 5 dígitos;
- Polaridad Transformador: Normal o invertida;
- Precisión de la medición de corriente (rms): 2% de la lectura + 1 dígito;
- Precisión Relación de transformación:  
0,1% (0,8 a 2000),  
0,15% (2001 a 4000),

## 0,25% (4001 a 10.000)

- Display gráfico: Módulo LCD, iluminação de fundo ajustável, ampla faixa de temperatura, 128 x 64 pontos (21 caracteres por 8 linhas);
- Faixa de temperatura de Operação:  
-20 °C a 55 °C (-5 °C a 130 °F);
- Faixa de temperatura de armazenamento:  
-50 °C a 60 °C (-55 °F a 140 °F);
- Umidade relativa do ar: Operação:  
0 a 90% sem condensação;
- Armazenamento: 0 a 95% sem condensação;
- Dispositivos de Proteção: relé de curto-circuito do lado de alta tensão, supressores de transientes de tensão e protetores de picos de tensão;
- Tempo de medição: Menos de 5 segundos;
- Dimensões aprox: 240 x 115 x 50 milímetros;
- Peso: Aproximadamente 1,3 kg, incluindo ligações;
- Estojo de transporte e armazenamento;
- Cabos de teste combinado 1,80 metros.

Modelo de referência: marca Megger, modelo TTR20.

## 0,25% (4001 a 10.000)

- Pantalla gráfica: Módulo LCD, iluminación de fondo ajustable, amplio rango de temperatura, 128 x 64 puntos (21 caracteres por 8 líneas);
- Rango de temperatura de funcionamiento:  
-20 °C a 55 °C (-5 °C a 130 °F);
- Rango de temperatura de almacenamiento:  
-50 °C a 60 °C (-55 °F a 140 °F);
- Humedad relativa del aire: Operación:  
0 a 90% sin condensación;
- Almacenamiento: 0 a 95% sin condensación;
- Dispositivos de protección: relé de cortocircuito del lado de alta tensión, supresores de transitorios de tensión y protectores de picos de tensión;
- Tiempo de medición: Menos de 5 segundos;
- Dimensiones aprox.: 240 x 115 x 50 milímetros;;
- Peso: Aproximadamente 1,3 kg, incluyendo conexiones
- Estuche de transporte y almacenamiento
- Cables de prueba combinados de 1,80 metros.

Modelo de referencia: marca Megger, modelo TTR20.