

Manual de Instruções Micro ohmímetro PCE-MO 3001



Índice

1. Informações de segurança	3
1.1. Conteúdo do kit	3
2. Segurança	3
2.1. Segurança	3
2.2. Advertências	4
3. Especificações.....	5
4. Descrição do aparelho	5
5. Instruções de uso.....	8
6. Manutenção e limpeza.....	10
6.1. Substituição da bateria	10
6.2. Troca do fusível	10
6.3. Limpeza	10
7. Reciclagem.....	10
8. Contato	11

1. Informações de segurança

O micro ohmímetro PCE-MO 3001 está desenhado para realizar medições de resistência em intervalos muito baixos. Graças ao seu sistema de medição de 4 fios evitarão os possíveis erros de medição através dos cabos de teste. Através de dois condutores este aparelho deixa fluir, com a ajuda de uma fonte de corrente constante, uma corrente estável através do objeto a ser analisado. Através de outros dois condutores medirão a queda de tensão. Por que este micro ohmímetro funciona com seis diferentes intervalos de medição com três diferentes correntes de medição, poderão obter resultados precisos num amplo intervalo de medição. As aplicações típicas são, por exemplo, a medição da resistência em bobinas e geradores, a resistência de contato em interruptores e relés e testes de continuidade em sistemas com rede em anel. Graças à corrente de medição de até 1 ampère poderão determinar resistências muito baixas. O micro ohmímetro é apto para a utilização móvel por que é fornecido numa maleta com um acumulador de energia interno. Os cabos de prova estão integrados na maleta, o que facilita o seu transporte. Outras vantagens deste medidor são o seu grande monitor LCD e suas grandes teclas, que permite uma utilização simples, rápida e, sobretudo com segurança. O circuito de proteção interno impede o sobreaquecimento do micro ohmímetro. O micro ohmímetro sempre é fornecido calibrado de fábrica. Como componente adicional poderá solicitar a calibração de laboratório de acordo com a norma ISO com seu certificado correspondente.

1.1. Conteúdo do kit

- 1 x Micro ohmímetro PCE-MO 3001
- 1 x Jogo de cabos de prova (que consiste em 4 cabos de medição)
- 1 x Adaptador de corrente
- 1 x Manual instrução.

2. Segurança

Por favor, leia com atenção o manual de instruções antes de ligar o aparelho. As danificações causadas por fazer caso omissa às advertências das instruções descritas neste manual nos excluem de qualquer responsabilidade.

2.1. Segurança

	Avisos gerais. Certifique-se de remover a documentação para sua avaliação
	Aviso de tensões elétricas perigosas
	Duplo isolamento contínuo ou isolamento reforçado
	Tomada terra (massa)
	CC (corrente contínua)
	Tensão de alimentação que cai por baixo do ponto de ajuste. Recarregar as baterias, senão possível falho de medição.

2.2. Advertências

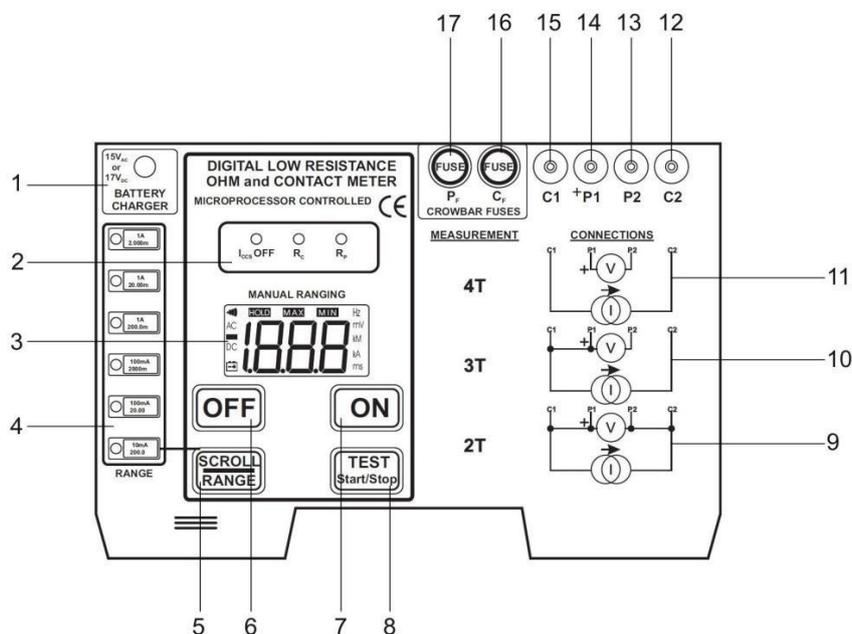
- Este instrumento de medição somente deverá ser utilizado de acordo com descrito nestas instruções de uso. Utilizando o medidor de forma distinta poderá supor um risco para o usuário, assim como poderá danificar o medidor.
- No exponha o aparelho a temperaturas extremas, radiação solar direta, umidade de ar extrema ou umidade em geral.
- A abertura da caixa do aparelho deverá ser feita unicamente pelo pessoal qualificado de PCE Ibérica S.L.
- O medidor não deve ser apoiado nunca sobre a sua superfície operativa (por exemplo, sobre uma mesa com o lado das teclas para baixo).
- Não utilize nunca o medidor com as mãos molhadas.
- No devem ser realizadas modificações técnicas no aparelho.
- O aparelho somente deverá ser limpo com um pano úmido. Não utilize produtos de limpeza de abrasivos ou dissolventes.
- O aparelho somente deve ser utilizado com os acessórios fornecidos por PCE Ibérica, ou equivalentes.
- Antes de cada utilização do medidor, por favor, comprove se existem danificações visíveis na caixa do aparelho. Em caso de aparecer um dano visível, o aparelho não deve ser utilizado.
- Além disso, o aparelho não deve ser utilizado se as condições ambientais (temperatura, umidade do ar, etc.) não estiverem dentro dos limites indicados nas especificações.
- O medidor não deve ser utilizado numa atmosfera potencialmente explosiva.
- Quando a bateria estiver vazia (será indicado, por exemplo, através da indicação da bateria), o medidor já não deve ser utilizado, porque com os resultados de medições falsas poderão provocar situações de perigo de morte. Após inserir as baterias recarregadas, poderão continuar com o processo de medição.
- Antes de cada utilização, por favor, controle o medidor, medindo uma magnitude conhecida. Os limites indicados na especificação não devem ser excedidos em hipótese alguma.
- Para garantir o funcionamento com segurança, certifique-se antes de cada medição, que está escolhida a faixa de medição correta, e que os cabos de prova para cada medição estão conectados nas tomadas adequadas.
- As medições nos intervalos de resistência, capacidade, nas provas de diodos e temperatura somente devem ser realizadas quando não houver tensão.
- As pontas de prova não devem ser tocadas nunca nos seus extremos desprotegidos, porque existe o risco de choque elétrico.
- Tenha especial cuidado nas medições de altas tensões.
- Por favor, remova todos os cabos de prova antes de abrir a caixa para trocar a bateria ou os fusíveis, porque existe o risco de choque elétrico.
- Se não for utilizar o medidor por um tempo prolongado, remova as baterias para evitar danificações causadas pelo vazamento das mesmas.
- Ao fazer caso omissos dos avisos de segurança poderá supor um risco para o usuário, assim como a ruptura do medidor.

Em caso de dúvidas, por favor, entre em contato com PCE Ibérica S. L.

3. Especificações

Intervalos de medição/ Resolução / Precisão	2,000 mΩ / 1 μΩ / ± (5 % + 5dgt.) 20,00 mΩ / 10 Ω / ± (4 % + 4dgt.) 200,0 mΩ / 100 Ω / ± (4 % + 4dgt.) 2000 mΩ / 1 mΩ / ± (3 % + 4dgt.) 20,00 Ω / 10 mΩ / ± (2 % + 4dgt.) 200,0 Ω / 100 mΩ / ± (2 % + 4dgt.)
Prova de corrente	10 mA (intervalo de 200 Ω) 100 mA (intervalos de 20 Ω / 2 Ω) 1 A (intervalos de 200 mΩ / 20 mΩ / 2 mΩ)
Prova de precisão	10 mA: ± 1,5 % 100 mA: ± 2,0 % 1 A: ± 3,0 %
Tensão de entrada máx.	10 V rms
Tempo de resposta	1 s
Caixa	Policarbonato / ABS
Tela	LCD de 3 1/2 dígitos
Alimentação	Acumulador interno, 12 V, 2,3 Ah
Indicação do estado da bateria	A voltagem é exibida desde 10 V nominal
Dimensões	330 x 260 x 160 mm
Peso	Aprox. 3.800 gr. (com a bateria incluída)
Condições ambientais em uso Armazenado	<80 % H.r. -15 °C ... +55°C - 20°C ... + 70 °C
Tipo de proteção / Normas	EM 61010-1

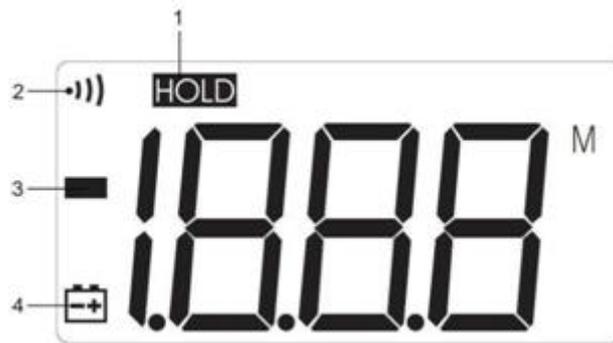
4. Descrição do aparelho



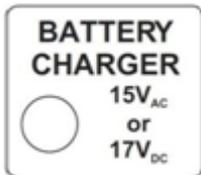
Aparelho

- | | |
|---------------------------------------|--|
| (1) Terminal do carregador da bateria | (10) Esquema para a medição de três fios |
| (2) Indicação do estado | (11) Esquema para a medição de quatro fios |
| (3) Tela | (12) Conexão C2 |
| (4) Indicação do intervalo de medição | (13) Conexão P2 |
| (5) Tecla "SCROLL/RANGE" | (14) Conexão P1 |
| (6) Tecla para desligar | (15) Conexão C1 |
| (7) Tecla para ligar | (16) Segurança C (corrente) |
| (8) Tecla de "TEST Start/Stop" | (17) Segurança P (tensão) |

(9) Esquema para a medição de dois fios



- (1) O símbolo **HOLD** aparece quando a tela esta “congelada”. A tela fica “congelada” imediatamente depois que o dispositivo estiver ligado e quando for interrompida uma medição em execução através da tecla “SCROLL/RANGE”.
- (2) O ícone do **transdutor acústico** aparecerá sempre que soar o alarme.
- (3) O ícone da **bateria** aparecerá quando a bateria tiver que ser recarregada.



A conexão do carregador da bateria pode ser realizada na corrente alterna ou na corrente contínua até um valor máximo de 22 V CC. Na medição se integram tanto um retificador de ponte como um carregador regulado. A bateria é recarregada com uma tensão de até 13,8 volts. Aconselhamos utilizar somente o adaptador de CA fornecido. A luz de indicação do adaptador CA acenderá quando o carregador da bateria estiver ativo.



Ao pressionar a tecla de ligação (ON) ligarão o dispositivo e soará um bip. O aparelho irá escolher a última configuração utilizada.



Ao pressionar a tecla de desligar (OFF), o dispositivo será desligado. Este processo é controlado através do software. Ao desligar, soará um bip para confirmar que o processo está sendo realizado pelo processador. No seguinte passo, o dispositivo será completamente desligado.



Ao pressionar a tecla SCROLL/RANGE será interrompida a medição em processo e o intervalo de medição passa para o seguinte nível (isto é, na parte inferior da tela do dispositivo). Ao pressionar novamente a tecla modificará o intervalo de medição ao nível superior, etc. O intervalo de medição escolhido será indicado através da luz de controle correspondente.



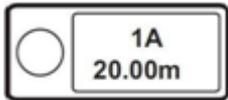
Quando o micro ohmímetro estiver ligado, iniciará com a tecla "TEST Start / Stop", a medição escolhida, ou será detida a medição em andamento. Este medidor possui com um modo para economizar de energia. Se mantivermos pressionada a tecla de início de medição durante mais de três segundos, a medição será realizada durante um minuto (medição larga). Se mantivermos pressionada a tecla de início de medição durante menos de três segundos, será ativado¹² o modo de economizar energia do dispositivo e a medição somente será realizada durante aproximadamente 10 segundos. Em ambos os casos, a medição será detida após transcorrer o tempo correspondente, em todo caso, poderão deter manualmente a medição em qualquer momento pressionando a tecla "TEST Start/Stop".

Visualização dos intervalos de medição através do LED



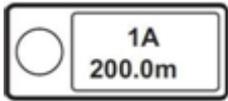
Prova 1 A resistência
0 – 2 mΩ

Quando o LED brilha, o aparelho pode medir até 1,999 mΩ e apresenta o resultado em miliohmios na tela.



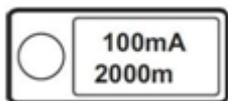
Prova 1 A resistência
0– 20 mΩ

Quando o LED brilha, o aparelho pode medir até 19,99 mΩ e apresenta o resultado em miliohmios na tela.



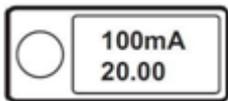
Prova 1A resistência
0 –200 mΩ

Quando o LED brilha, o aparelho pode medir até 199,9 mΩ e apresenta o resultado em miliohmios na tela.



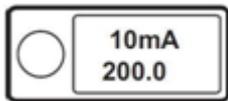
Prova 100 mA resistência
0 – 2000 mΩ

Quando o LED brilha, o aparelho pode medir até 1999 mΩ e apresenta o resultado em miliohmios na tela.



Prova 100 mA
resistência 0 – 20 mΩ

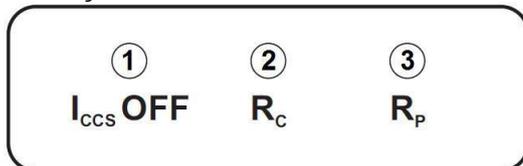
Quando o LED brilha, o aparelho pode medir até 19,99 Ω e apresenta o resultado em miliohmios na tela.



Prova 100 mA
resistência 0 – 200 mΩ

Quando o LED brilha, o aparelho pode medir até 199,9 Ω e apresenta o resultado em miliohmios na tela.

Indicação do estado



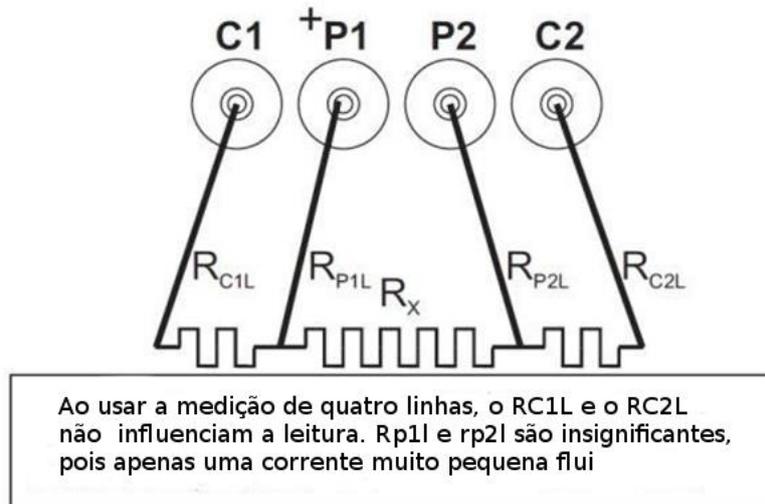
- (1) Indicação da fonte de alimentação constante (I_{CCS} OFF).

Quando o LED brilha, a fonte de alimentação constante está desligada. A fonte de alimentação está desligada quando não estiver realizando nenhuma medição. Durante a medição não brilha o LED. O LED brilha quando aparelho é desligado, ao finalizar uma medição ou quando for sobreaquecido um dos medidores.

- (2) Este LED (R_C) brilha quando a resistência entre os terminais de corrente é tão alta que a fonte de corrente constante da corrente de prova não pode ser mantida. Este LED somente é significativo se for ativado durante a medição. Se este LED brilha durante a medição, será preciso reduzir a corrente de prova.

- (3) O LED (R_P) brilha quando a tensão entre os terminais de tensão for muito alta. Então, nesse caso, a resistência é muito alta. Este LED somente é significativo se for ativado durante a medição. Se este LED brilha durante a medição, será preciso reduzir a corrente de prova.

5. Instruções de uso

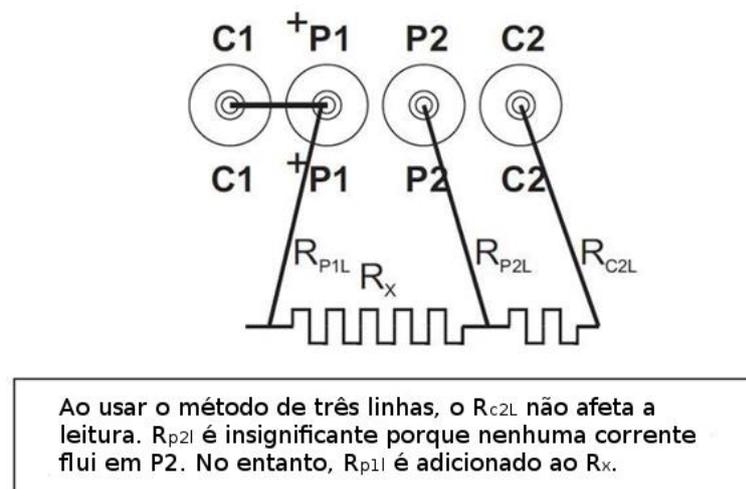


Medições de 4 fios

Com o propósito de medir resistências muito baixas (por exemplo, as resistências de passagem ou de transição) a medição de quatro fios é um método muito útil, pelo qual os condutores de prova não possuem influência (ou possuem uma influência muito baixa) sobre o resultado da medição.

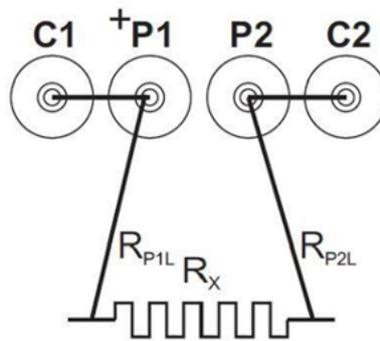
Através dos terminais C1 e C2 o medidor permite que flua uma corrente de prova constante através do objeto de prova. Com a ajuda dos terminais P1 e P2 será medida a queda de tensão no objeto de prova. Como o voltímetro possui uma alta impedância de entrada, a corrente através da linha é muito baixa, e portanto a queda de tensão é inapreciável.

Medições de 3 fios



Com o propósito de medir resistências baixas, este método pode ser utilizado em curto-circuito entre C1 e P1. Neste caso o R_{P1L} já não é insignificante, porque que a corrente desta linha da fonte de corrente constante está fluindo. O R_{P1L} representa, portanto, aqui um erro de medição e é adicionado ao R_X . Se a resistência a ser medida for muito maior que a resistência dos cabos de prova, poderão escolher este método simplificado.

Medição de dois fios



Ao usar a medição de duas linhas, a resistência dos condutores de medição é adicionada ao resultado da medição. Este procedimento não pode ser recomendado para medições de baixa resistência e cabos de medição longos.

Com o propósito de medir resistências baixas, este método pode ser utilizado em curto-circuito entre C1 e P1, assim como entre P2 e C2.

Neste caso o R_{P1L} e R_{P2L} já não são insignificantes, porque que a corrente desta linha da fonte de corrente constante está fluindo. $R_{P1L} + R_{P2L}$ representam, portanto aqui um erro de medição e será adicionado ao R_X . Se a resistência a ser medida for muito maior que a resistência dos cabos de prova, poderão escolher este método simplificado.

Nota: Este método não é preciso e não é recomendado quando a resistência medida não exceder aos 10 Ω .

Aplicações típicas

Medição da resistência de contato de interruptores

A medição da resistência de contato de interruptores é muito importante. Se a resistência de contato de um interruptor for muito elevada, o fluxo de corrente pode gerar altas temperaturas e, finalmente, incendiar-se. Além disso, pode ser produzido um aumento da resistência no interruptor devido ao subministro insuficiente e ou à má utilização por parte do consumidor.

A medição da condutividade de pontos de soldagem

As soldas sem defeitos e em boas conexões são a base para uma boa tomada de terra e na continuidade dos sistemas elétricos¹³. Isto é especialmente certo para o condutor de proteção. Por exemplo, os pára-raios necessitam de resistências muito baixas para derivar um raio a terra. Esta resistência pode ser medida graças a este aparelho.

Medição da resistência de contato com conexões de rosca

Semelhante à conexão por solda, os descarregadores são montados muitas vezes através dos parafusos ou rebites. Esta resistência também pode ser medida graças a este aparelho.

Medição da resistência da bobina em transformadores

Princípio do funcionamento do ohmímetro

Este aparelho possui uma fonte de corrente constante que permite que a corrente contínua (através dos terminais C1 e C2) flua através do objeto de prova. O medidor de voltagem de CC integrado realiza a medição através das portas P2 e P2 através da queda de tensão que passa pelo objeto de prova. A tela exibe a relação entre o fluxo atual e a voltagem medida ($R = U / I$). Ao ser modificado o intervalo de medição, será modificada a corrente de prova, por exemplo, de 10 mA a 1 A. A intensidade da corrente escolhida será exibida na parte esquerda da interface do LED. Quando for escolhida uma intensidade de corrente, o processador será decantado automaticamente por um intervalo de medição. A escolha de uma intensidade de corrente e um intervalo de

medição são, portanto, as mesmas funções e utilizam a mesma tecla (SCROLL/RANGE). O aparelho está protegido contra sobretensão e sobreaquecimento

6. Manutenção e limpeza

6.1. Substituição da bateria

Este aparelho funciona através de um acumulador interno. Por favor, utilize somente o carregador integrado. Por motivos de segurança, o aparelho não pode ser utilizado durante o carregamento do mesmo e tampouco estar conectado a um objeto de prova. Durante a carga não deverá estar conectado nenhum cabo de prova ao aparelho. A bateria tem uma vida útil de um a dois anos, dependendo de seu cuidado. Troque a bateria somente por outra do mesmo modelo.

6.2. Troca do fusível

Troca do fusível de tensão

O fusível de tensão está designado por P_F . Desta forma está assegurado o circuito de medição de tensão deste aparelho. Troque o fusível somente por outro do mesmo modelo. Este fusível é um fusível do tipo 500 mA, 250V, de queimado rápido.

Aviso: Durante a troca não poderá haver nenhum cabo de prova conectado ao aparelho.

Troca do fusível de corrente

O fusível de corrente está designado por C_F . Desta forma está assegurado o circuito de medição de corrente deste aparelho. Troque o fusível somente por outro do mesmo modelo. Este fusível é um fusível do tipo 2A, 250V, de queimado rápido.

Aviso: Durante a troca não poderá haver nenhum cabo de prova conectado ao aparelho.

6.3. Limpeza

Limpe o aparelho com um produto antiestático e delicado e seque-o com um pano seco. Não utilize em nenhum caso produtos de limpeza abrasivos ou dissolventes.

7. Reciclagem

Informação sobre a regulamentação de baterias usadas

As baterias não devem ser depositadas junto com os resíduos orgânicos ou domésticos: O consumidor final está obrigado por lei a depositar as mesmas nos pontos de recolha de pilhas usadas. As baterias usadas podem ser depositadas em qualquer ponto de recolha estabelecido ou na PCE Ibérica.

Poderão enviar para:

PCE Ibérica SL
C/ Mayor 53, Bajo
02500 Tobarra (Albacete)
Espanha

Para cumprir com a norma (recolha e eliminação de resíduos de aparelhos elétricos e eletrônicos) recuperamos todos nossos dispositivos. Os mesmos serão reciclados por nós ou serão eliminados de acordo com a lei por uma empresa de reciclagem.

EEE: PT100115
P&A: PT10036

8. Contato

Caso necessite mais informação acerca de nosso catálogo de produtos ou sobre nossos produtos de medição, não hesite em contactar com PCE Instruments.

Para qualquer pergunta sobre nossos produtos, entre em contacto com PCE Ibérica S.L.

Correio Postal:

PCE Ibérica S.L.
C/ Mayor 53, bajo
02500 Tobarra (Albacete)
Espanha

Por telefone:

Espanha: 902 044 604
Internacional: +34 967 543 695

ATENÇÃO: “Este equipamento não dispõe de proteção ATEX, por isso ele não deve ser usado em atmosferas potencialmente explosivas (pó, gases inflamáveis).”

As especificações podem estar sujeitas a modificações sem aviso prévio.

Nos seguintes links encontrarão uma lista de:

Técnicas de medição	http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/instrumentos-medida.htm
Medidores	http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/medidores.htm
Sistemas de regulação e controle	http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/sistemas-regulacion.htm
Balanças	http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/balanzas-vision-general.htm
Instrumentos de laboratório	http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/equipos-laboratorio.htm