



## 10 FILIALES ALREDEDOR DEL MUNDO

**ALEMANIA**  
**CHAUVIN ARNOUX GMBH**  
 Ohmstraße 1  
 77694 KEHL / RHEIN  
 Tél. : +49 7851 99 26-0  
 Fax : +49 7851 99 26-60  
 info@chauvin-arnoux.de  
 www.chauvin-arnoux.de

**AUSTRIA**  
**CHAUVIN ARNOUX GESMBH**  
 Gastgebgsasse 27  
 A-1230 WIEN  
 Tél. : +43 1 61 61 9 61  
 Fax : +43 1 61 61 9 61-61  
 vie-office@chauvin-arnoux.at  
 www.chauvin-arnoux.at

**CHINA**  
**SHANGHAI PU-JIANG ENERDIS**  
**INSTRUMENTS CO. LTD**  
 N° 381 Xiang De Road  
 3 Floor, Building 1  
 200081 SHANGHAI  
 Tél. : +86 21 65 21 51 96  
 Fax : +86 21 65 21 61 07  
 info@chauvin-arnoux.com.cn

**ESPAÑA Y PORTUGAL**  
**CHAUVIN ARNOUX IBÉRICA SA**  
 C/ Roger de Flor N°293  
 1a Planta  
 08025 BARCELONA  
 Tél. : +34 934 59 08 11  
 Fax : +34 934 59 14 43  
 info@chauvin-arnoux.es  
 www.chauvin-arnoux.es

**ITALIA**  
**AMRA SPA**  
 Via Sant' Ambrogio, 23  
 20846 MACHERIO (MB)  
 Tél. : +39 039 245 75 45  
 Fax : +39 039 481 561  
 info@amra-chauvin-arnoux.it  
 www.chauvin-arnoux.it

**MEDIO ORIENTE**  
**CHAUVIN ARNOUX MIDDLE EAST**  
 PO Box 60-154  
 1241 2020 JAL EL DIB  
 (Beyrouth) - LIBAN  
 Tél. : +961 1 890 425  
 Fax : +961 1 890 424  
 camie@chauvin-arnoux.com  
 www.chauvin-arnoux.com

**REINO UNIDO**  
**CHAUVIN ARNOUX LTD**  
 Unit 1 Nelson Ct, Flagship Sq  
 Shaw Cross Business Pk, Dewsbury  
 West Yorkshire - WF12 7TH  
 Tél. : +44 1924 460 494  
 Fax : +44 1924 455 328  
 info@chauvin-arnoux.co.uk  
 www.chauvin-arnoux.com

**ESCANDINAVIA**  
**CA MÄTSYSTEM AB**  
 Sjöflygvägen 35  
 SE-183 62 TABY  
 Tél. : +46 8 50 52 68 00  
 Fax : +46 8 50 52 68 10  
 info@camatsystem.com  
 www.camatsystem.com

**SUIZA**  
**CHAUVIN ARNOUX AG**  
 Moosacherstrasse 15  
 8804 AU / ZH  
 Tél. : +41 44 727 75 55  
 Fax : +41 44 727 75 56  
 info@chauvin-arnoux.ch  
 www.chauvin-arnoux.ch

**ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA**  
**CHAUVIN ARNOUX INC**  
 d.b.a AEMC Instruments  
 15 Faraday Drive  
 Dover - NH 03820  
 Tél. : +1 (800) 945-2362  
 Fax : +1 (603) 742-2346  
 sales@aemc.com  
 www.aemc.com

906135153 - Ed. 1 - 05/2022 - Documento no contractual. Características sujetas a cambios debido a la evolución de la tecnología.

## CATÁLOGO -TESTE E MEDIÇÃO 2022

CHAUVIN  
ARNOUX

CHAUVIN  
ARNOUX



TESTE E MEDIÇÃO 2022

**INTERNATIONAL**  
 CHAUVIN ARNOUX  
 12-16 Rue Sarah Bernhardt  
 92600 Asnières-Sur-Seine  
 Tél. : +33 1 44 85 44 85  
 Fax : +33 1 46 27 73 89  
 info@chauvin-arnoux.fr  
 www.chauvin-arnoux.fr

**ESPAÑA Y PORTUGAL**  
**CHAUVIN ARNOUX IBÉRICA SA**  
 C/ Roger de Flor N°293  
 1a Planta  
 08025 BARCELONA  
 Tél. : +34 934 59 08 11  
 Fax : +34 934 59 14 43  
 info@chauvin-arnoux.es  
 www.chauvin-arnoux.es

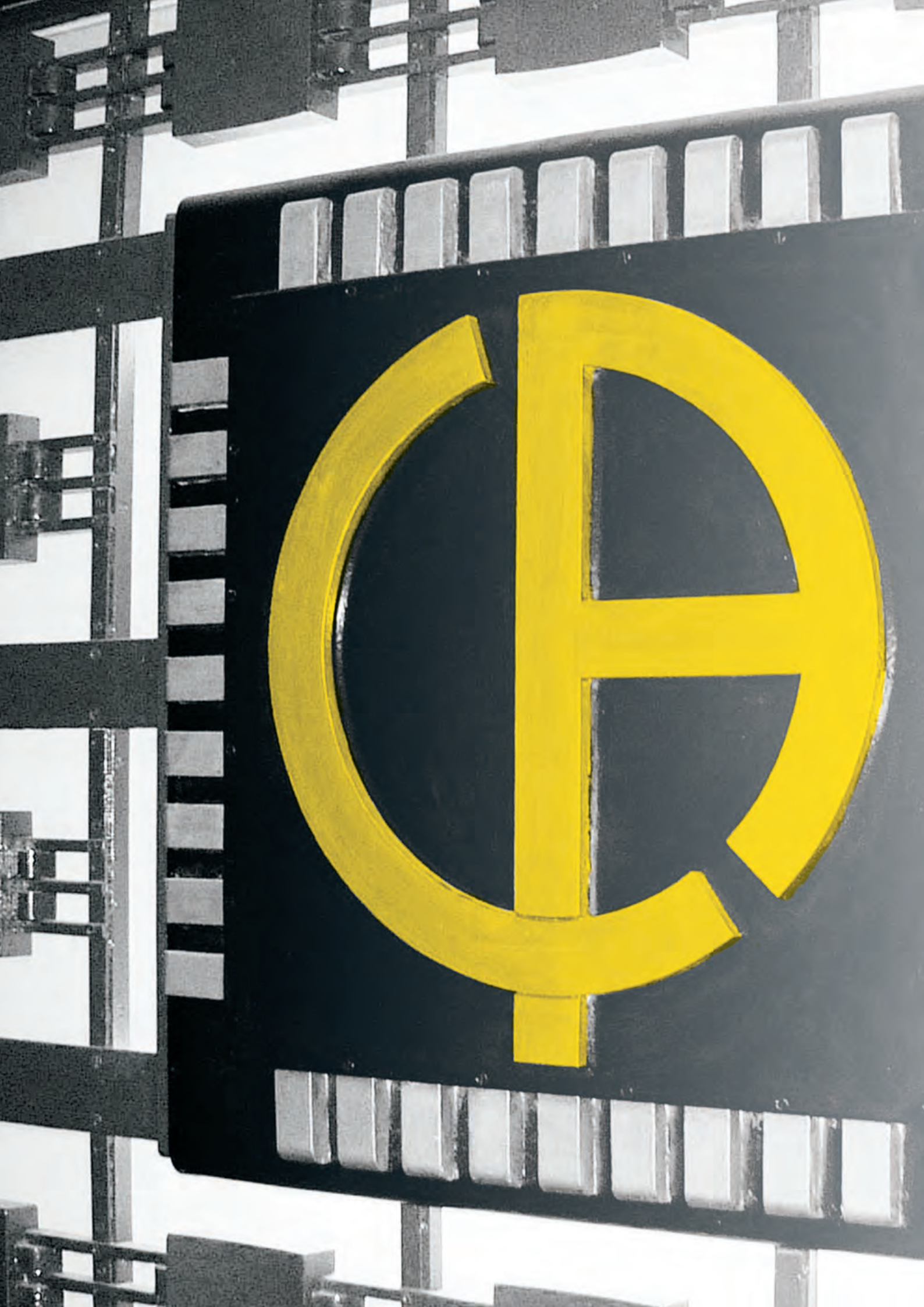
CHAUVIN  
ARNOUX  
GROUP



www.chauvin-arnoux.com

Measure up





## O GRUPO CHAUVIN ARNOUX

Sobre o grupo chauvin arnoux 4

### TESTE E CONTROLO UNIVERSAL 14

Testadores	16
Detetores de tensão	18
Multímetros analógicos	21
Multímetros digitais	23
Amperímetros digitais	28
Pinças digitais	29

### SEGURANÇA ELÉTRICA 34

Testadores de instalação	39
Testadores de isolamento	45
Pinças multimétricas de corrente de fuga	55
Medidores de terra e resistividade	56
Testadores de equipamentos elétricos	63
Outros testadores	68
Software de processamento de dados	74
Acessórios	76

### QUALIDADE DA ENERGIA E MONITORIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES 84

Pinças de energia e harmónicas	86
Analisadores de potência e qualidade de energia	88

### ANALISADORES FOTOVOLTAICOS 93

Gravadores	94
Software de processamento de dados	102

### MEDIDAS FÍSICAS E AMBIENTAIS 106

Calibradores	108
Câmaras térmicas	111
Termómetros	116
Medidores de PH	122
Medidor de condutividade	131
Outros dispositivos de medição física e ambiental	133

### MEDIÇÃO DE CORRENTE 138

Pinças amperimétricas AC	139
Pinças amperimétricas AC/DC	141
Sensores e sondas flexíveis	142

### INSTRUMENTAÇÃO DE LABORATÓRIO & ENSINO 144

Bancos didáticos	146
Maletas didáticas	147

### ACESSÓRIOS 150

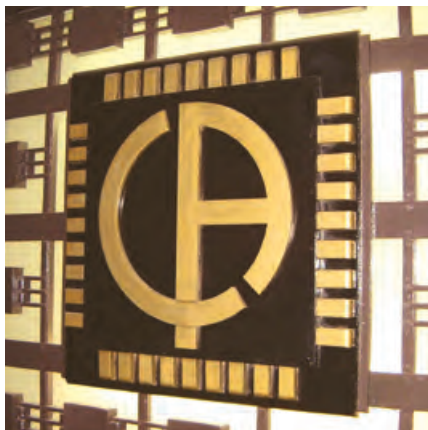
Conectores	150
Adaptadores e sondas	152
Outros acessórios	153
Proteção, armazenamento e transporte	154
Fusíveis	156

### METRIX 158

Testador ou multímetro analógico	160
Multímetros de campo	164
Multímetros digitais	170
Pinças multimétricas de bolso	174
Verificador de segurança elétrica de campo	178
Osciloscópios de bancada	181
Osciloscópios digitais portáteis	187
Analisador de espectro	198
Geradores	200
Alimentação de laboratório	206
Calibradores multifunções	208
Caixas didáticas e shunts	210
Acessórios para osciloscópios	211
Fusíveis	219



# 128 ANOS DE DESENVOLVIMENTO



Logótipo da antiga porta da frente da empresa

Cada história tem o seu começo. A história da empresa Chauvin Arnoux como inventor e fabricante de instrumentos de medição desde 1893 é rica em matéria de evolução e inovação. Hoje, os seus produtos refletem as evoluções sociológicas e tecnológicas, e as inovações industriais que marcaram o século passado. Uma história fascinante que explica o porquê e o como da imagem da Chauvin Arnoux e sua personalidade ... em dois tons.

Costumamos dizer que o verbo está na origem do conhecimento, ou que uma ideia está na origem de uma inovação ... e, no entanto, é o indivíduo, a pessoa que está na origem do conhecimento e das descobertas.

O mesmo se aplica para a eletricidade, não inventada no século 19, mas descoberta no século VI a.C. por um filósofo e cientista grego, Tales, o primeiro descobridor das propriedades eletrostáticas do âmbar.

Desde o início do século XIX, o amarelo do âmbar era uma cor, e nas fases de fabricação, o amarelo do latão e do cobre, materiais utilizados nos instrumentos de medição tanto nos invólucros de indicadores galvanométricos quanto nas conexões de instrumentos de medição da indústria elétrica. A cor bege também foi introduzida pela utilização da madeira envernizada nos invólucros, enquanto o preto foi reservado para as áreas de indicação dos instrumentos. Desde o início, em 1893, o contraste entre o preto e o amarelo da madeira envernizada dos materiais da época é essencial na fabricação dos instrumentos de medição da Chauvin Arnoux.

Rapidamente, entre 1900 e 1936, com a evolução da tecnologia e do processamento do material, o uso do latão amarelo foi combinado com o uso da baquelite preta, amplamente utilizada em quase todos os instrumentos.

A Chauvin Arnoux, já conhecida pelo seu design e pela combinação das suas cores originais, latão amarelo e preto, nos seus instrumentos de medição, introduziu estas cores no seu primeiro logótipo em 1927.

Na década de 1940, muitos instrumentos de medição utilizavam apenas metais ferrosos pretos ou pretos e cinzentos-prateados, por vezes pintados. A Chauvin Arnoux adapta a sua identidade visual original às tendências da moda da época, que correspondem também a critérios técnicos de segurança, longevidade ou peso ligados aos metais utilizados e ao processo de fabricação.

A década de 1950 viu o surgimento de materiais de borracha utilizados como base de apoio para instrumentos portáteis, e depois como bainha de neoprene preta à prova de choque, cujos primeiros

designers foram Metrix® e Chauvin Arnoux em 1958 (patente registada). Essas bainhas à prova de choque tornaram-se então cada vez mais populares no mercado de instrumentos portáteis.

Os primeiros passos no processamento de plásticos na década de 1970. A Chauvin Arnoux lançou o seu primeiro produto inovador em plástico amarelo e preto: o testador CdA 8 de 1979, a pinça multimétrica CdA 600 de 1982 e toda a gama.

Alguns dos medidores de terra Terca de 1985 e dos wattímetros Prowatt de 1989 utilizam também um invólucro amarelo.

A combinação da cor e do preto para equipamentos de construção é cada vez maior, em linha com a sua utilização na sinalização de segurança ou para identificação de áreas de risco nos estaleiros. Por esse motivo, a Chauvin Arnoux criou as séries IMEG 500 e ISOL1000 reconhecidas na Europa e depois no mercado americano, também com as duas cores da empresa.

A série MAN'X 500 lançada pela Chauvin Arnoux, que introduziu os multímetros num material flexível no mundo da medição, também confirmou a identidade visual da empresa.

Durante o mesmo período, a Metrix lançou vários produtos em invólucro amarelo e platina preta, entre outros, nos seus instrumentos das séries MX44 1988 e MX51.

Ao longo dos anos, a Chauvin Arnoux desenvolveu a sua identidade visual para todos os seus produtos: multímetros, wattímetros, megohmímetros e outros medidores de instalação também ostentam as cores da empresa como padrão.

Por último: enquanto o amarelo está sempre associado à cor do sol e a certos reis ou imperadores asiáticos, o preto é no campo da física um símbolo do «corpo negro», ou seja, um sistema que absorve todos os raios de luz que recebe. Preto e amarelo? Este é um verdadeiro par histórico para a Chauvin Arnoux, que foi a primeira a utilizá-lo como identidade visual no início do século XX, com a introdução do seu logótipo em 1927.

Axel Arnoux



Galvanómetro de reflexão de 1895



Este potenciômetro de calibração de 1900 foi usado com uma bateria padrão e um galvanómetro como o mostrado acima. Preço: 195 francos!



O Monoc L



Polypince CdA 600 (1982)



Seja no multímetro francês MICA de 1985 ou na sua versão ANAGRAF, vendida no mesmo ano no mercado americano, o amarelo, símbolo da Chauvin Arnoux, está muito presente.



MX 51



## ESPECIALISTA EM MEDIÇÃO

O Grupo Chauvin Arnoux, especialista francês em medição elétrica e grupo internacional, conta com a sua marca **Chauvin Arnoux®** para oferecer uma ampla gama de instrumentos de medição portáteis.

A oferta cobre os campos de:

- medição elétrica (testadores, multímetros e pinças de corrente)
- controlo de segurança elétrica (medidores de isolamento, ohmímetros, medidores de terra)
- registo e análise de potência (wattímetros e analisadores de qualidade de rede)
- medição de grandezas físicas (câmaras térmicas, luxímetros, sonómetros)

Os instrumentos de laboratório e de ensino (bancos e maletas didáticas) completam o âmbito desta perícia. .

### ALGUNS DADOS

- 128** anos de sustentabilidade
- 10** filiais em todo o mundo
- 100** milhões de euros em volume de negócios
- 1000** funcionários
- 6** escritórios de design em todo o mundo
- 11%** do volume de negócios investido em I&D
- 8** locais de produção
  - 3 na Normandia
  - 1 em Lyon
  - 1 em Montpellier
  - 1 em Milão (Itália)
  - 1 em Dover (EUA)
  - 1 em Xangai (China)



### KNOW-HOW RECONHECIDO EM TODOS OS CAMPOS DE ATIVIDADE



Produção, transporte, distribuição, instalação e manutenção elétrica



Manutenção terciária e industrial, diagnósticos e controlos



Melhoria da eficiência energética



Estudos e laboratório



Educação

### QUALIDADE, NORMAS E CIDADANIA



Rótulo de conceção ecológica para o desenvolvimento de produtos numa abordagem de eco-cidadania



Intertek

ISO9001 para os processos de desenho, fabricação e comercialização ISO14001, certificação que demonstra o desejo do grupo de conciliar a atividade económica com o respeito ao meio ambiente.

Nos nossos laboratórios, realizamos testes rigorosos e controlos de qualidade em todas as fases dos processos de conceção e produção: testes funcionais e metrológicos, testes mecânicos, testes climáticos, testes de compatibilidade eletromagnética, testes de segurança elétrica, envelhecimento...

- Testadores e multímetros portáteis
- Pinças de corrente e pinças multimétricas
- Medidores de isolamento, terra e continuidade
- Controladores para instalações e máquinas elétricas
- Wattímetro, medidores de energia e analisadores de interferências elétricas
- Câmaras térmicas, termómetros, taquímetros, medidores de campo, luxímetros...
- Gravadores
- Bancos didáticos

## EDIÇÃO E DIGITAL PARA UMA COMUNICAÇÃO COMPLEMENTAR E PARA MANTER O CONTACTO



Para Chauvin Arnoux, não há escolha entre comunicação tradicional e digital. Antes de mais, é preciso falar a mesma língua que você!

O Grupo Chauvin Arnoux está muito empenhado em comunicar com todos os seus parceiros e clientes/clientes potenciais, e utiliza uma variedade de meios de comunicação, tanto em papel como digitais, para promover a comunicação multicanal.

### UM SÍTIU WEB ESTRUTURADO

Smartphone, tablet, computador, seja qual for o meio utilizado, a Chauvin Arnoux oferece aos internautas um sítio Web, ajudando-os a navegar. Encontrar, partilhar e combinar informação torna-se mais fácil, e oferecer conteúdos cada vez mais

relevantes e personalizados sobre cada uma das empresas do grupo é um objetivo claro que o Grupo se esforça por alcançar diariamente.

Chauvin Arnoux, Chauvin Arnoux Energy, Pyrocontrole, Indatech e Manumasure, cada uma das entidades apresenta o âmbito da sua oferta através dos seus produtos, competências, aplicações ou publicações, com base numa identidade comum, refletindo a imagem estruturada do Grupo.

### VENDAS ONLINE

O grupo Chauvin Arnoux vende os seus principais produtos online. Em poucos cliques, pode encomendar os produtos e acessórios de que necessita. Os mesmos serão entregues diretamente na sua casa ou num ponto de entrega.



**METROLOGIA E CONTROLOS REGULAMENTARES AMBIENTAIS**

Elétrica, climática, dimensional, força, pesagem... Confie-nos a calibração dos seus instrumentos de medição!

- 12 agências em todo o país
- Intervenções no local e no laboratório
- Manutenção, gestão de frotas, reparações...



**CONTACTE-NOS** info@manumasure.fr Tel: 02 31 64 51 35 www.manumasure.fr

### PRESEÇA NAS REDES SOCIAIS

Acompanhe todas as notícias da Chauvin Arnoux nas três principais redes sociais e no canal do YouTube.

- Facebook**  
www.facebook.com/ChauvinArnouxFrance
- Twitter**  
twitter.com/ChauvinArnouxFr
- LinkedIn**  
www.linkedin.com/company/99353
- Youtube**  
www.youtube.com/c/chauvinarnouxgroup

## CHAUVIN ARNOUX, UM PARCEIRO DE ENSINO DE LONGA DATA

O Grupo Chauvin Arnoux, com as suas ligações estreitas e privilegiadas com o sistema educativo, apoia a comunidade educativa através da participação em numerosos eventos, através da publicação dos Cahiers de l'Instrumentation e oferecendo instrumentos de medição adaptados às necessidades educativas. Uma Certificação de Medição e um sítio Web dedicados a estudantes e professores também são oferecidos, de modo a responder às novas restrições e dar o melhor suporte aos profissionais de amanhã.

### O CLUBE DE MEDIÇÃO: UMA VERDADEIRA CONFLUÊNCIA DE COMPETÊNCIAS!

O Clube de medição é um verdadeiro sistema de reflexão «Escola/Empresa» para criar um fluxo permanente de informação sobre a evolução das normas, novas exigências do mercado, aplicações, nomeadamente em termos de novidades... Aberto a todos os membros do pessoal docente, este Clube permite um verdadeiro debate de ideias, mas também cria uma confluência



de competências entre duas comunidades que partilham objetivos comuns, e oferece todos os anos a revista do ensino da Chauvin Arnoux, Les Cahiers de l'Instrumentation.

### LES CAHIERS DE L'INSTRUMENTATION: A REVISTA DO ENSINO

A revista Les Cahiers de l'Instrumentation é uma coleção de Trabalhos Práticos publicados anualmente para os professores e alunos, que apresenta soluções ou a utilização de instrumentos de medição ou controlo de energia em casos concretos.

### UMA OFERTA DE PRODUTOS DESTINADA AO AMBIENTE EDUCATIVO

O Grupo Chauvin Arnoux tem uma oferta dedicada e adaptada ao mundo da educação, que pode encontrar todos os anos no catálogo «sélection enseignement» (seleção de ensino).

### PARCEIRO DE MUITOS EVENTOS EDUCACIONAIS

Todos os anos, o Grupo Chauvin Arnoux é parceiro e patrocinador de numerosos eventos relacionados com o ambiente educativo, destinados a promover o ensino técnico e científico através do empréstimo de

instrumentos de medição, a participação da direção da Chauvin Arnoux como júri ou a atribuição de prémios.

### UMA CERTIFICAÇÃO DE MEDIÇÃO DESTINADA AOS ESTUDANTES E PROFESSORES

Para responder às novas restrições e fornecer o melhor apoio possível aos profissionais de amanhã, a Chauvin Arnoux, em cooperação com a Educação Nacional Francesa, criou uma certificação de medição. O objetivo desta certificação é validar os conhecimentos dos alunos sobre a utilização de instrumentos de medição através de um questionário de escolha múltipla online.



Descubra a certificação de medição:  
certification-mesure.chauvin-arnoux.com



## CHAUVIN ARNOUX, ORGANISMO DE FORMAÇÃO DESDE 1993

O Grupo Chauvin Arnoux oferece seis módulos de formação de um dia. Quer esteja à procura de formação teórica ou muito prática sobre um produto, confie no líder de mercado para a sua formação e a dos seus colaboradores. Um curso de formação dedicado às auditorias energéticas foi especialmente criado para lhe permitir realizar as medições corretas.



### AUDITORIAS ENERGÉTICAS, OPTE PELAS MEDIÇÕES CORRETAS

- As vantagens de realizar uma auditoria energética
- Restrições económicas, ambientais e regulamentares
- Pessoas autorizadas a realizar uma auditoria energética
- Um processo de melhoria contínua: a norma ISO50001
- Escolher o instrumento de medição certo
- Definir as áreas de poupança de energia e as medições associadas
- Implementar as soluções adequadas



### COMPREENDER E SUPERAR AS HARMÔNICAS

- Adquirir os conhecimentos básicos dos fenómenos harmónicos.
- Identificar e caracterizar as fontes de perturbações.
- Medir e demonstrar experimentalmente os fenómenos utilizando um analisador de harmónicos.
- Conhecer as normas e rótulos em vigor.
- Compreender o efeito dos harmónicos nos componentes elétricos com base em casos reais.
- Resolver as perturbações harmónicas.



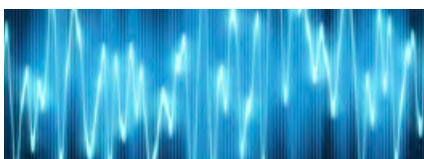
### TERMOGRAFIA

- Compreender os fenómenos de troca de calor
- Efetuar medições com uma câmara termográfica de infravermelhos
- Interpretar as medições
- Ter uma visão geral das aplicações de termografia e obrigações atuais



### SISTEMAS ELÉTRICOS E QUALIDADE ENERGÉTICA

- Consumo excessivo de energia reativa levando ao pagamento de penalidades
- Perda de continuidade do serviço na primeira falha em regime IT
- Disparos intempestivos de disjuntores para equipamentos elétricos industriais
- Disparos intempestivos dos disjuntores diferenciais
- Falha aleatória numa distribuição elétrica



### INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E NORMA NF C 15-100

- Propriedades e objetivos dos esquemas de ligação à terra (ELT)
- Comportamento de esquemas de ligação à terra no que diz respeito aos harmónicos
- Medição da resistência de isolamento
- Medições de continuidade elétrica de condutores de proteção
- Medições de resistência dos eletrodos de terra
- Teste de dispositivos diferenciais residuais



### ANALISADOR DE REDE CA 8336

- Configuração e ligações
- Apresentação das diferentes medições e funcionalidades: formas de onda, harmónicos, transitórios, alarmes...
- Gravação e campanhas de medição
- Análise dos resultados da medição
- Configuração do instrumento num modelo elétrico

Formações no local da nova sede do Grupo Chauvin Arnoux em Asnières, perto de Paris

- Instrutores especialistas reconhecidos nas suas áreas
- Materiais de demonstração inovadores para compreensão e manuseamento
- Um número limitado de participantes para intercâmbios de qualidade



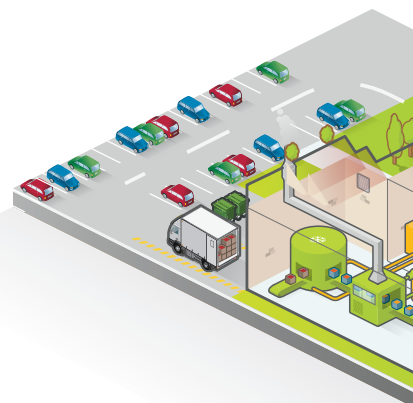
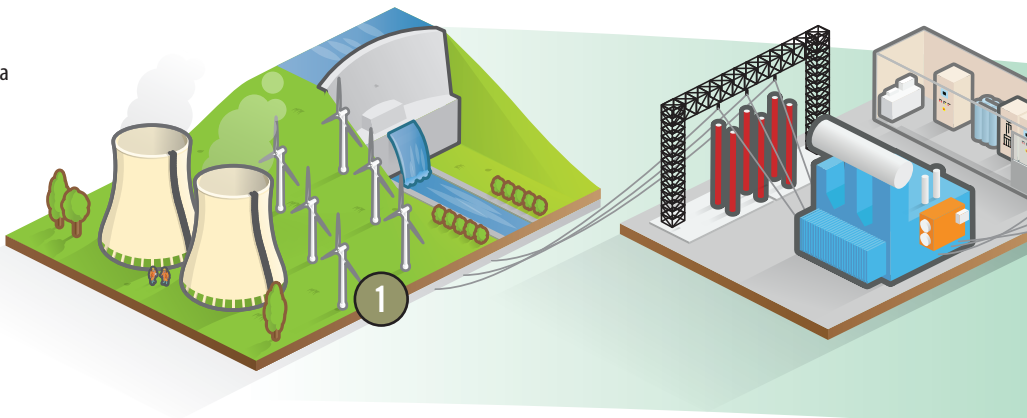
### A FORMAÇÃO É ESSENCIAL NA VIDA PROFISSIONAL DE TODOS.

- Promover o desenvolvimento de competências
- Aceder a diferentes níveis de qualificação
- Obter autorizações

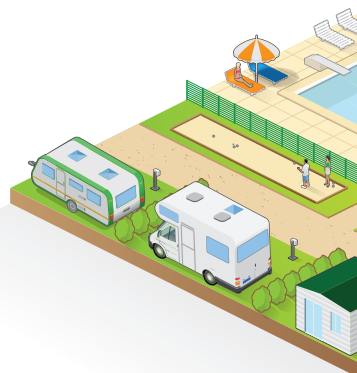
Programa detalhado da formação e formulário de inscrição em [www.chauvin-arnoux.fr](http://www.chauvin-arnoux.fr) e mediante simples pedido para: [formation@chauvin-arnoux.com](mailto:formation@chauvin-arnoux.com)

## APLICAÇÕES: PRODUÇÃO, TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO

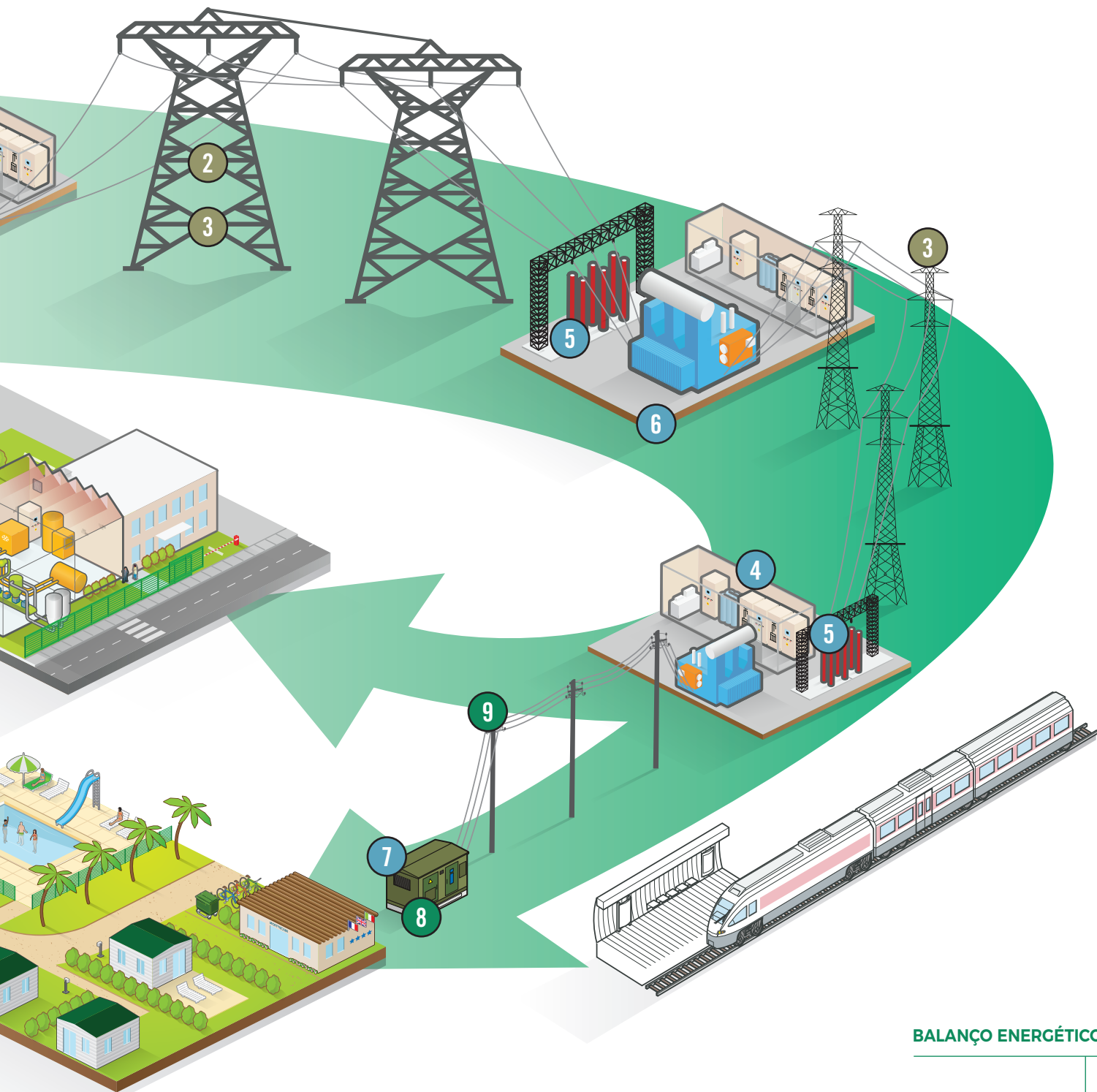
### CONTROLO DE LIGAÇÃO À TERRA



### MANUTENÇÃO E CONTROLO DAS INSTALAÇÕES







**BALANÇO ENERGÉTICO**

Controlo do consumo de energia

PEL106



8

Análise da qualidade da rede elétrica (tremulação, sobretensão e sub-intensidade/tensões/harmónicos)


CA 8336




9

## APLICAÇÕES: INDÚSTRIA

### INVESTIGAÇÃO DE INTERFERÊNCIAS ELÉTRICAS


1  Análise da qualidade da energia  
CA 8336


2  Gravação de quedas de tensão e sobretensões  
L261


### MANUTENÇÃO INDUSTRIAL


3  Controle do aquecimento elétrico mecânico  
CA 1954

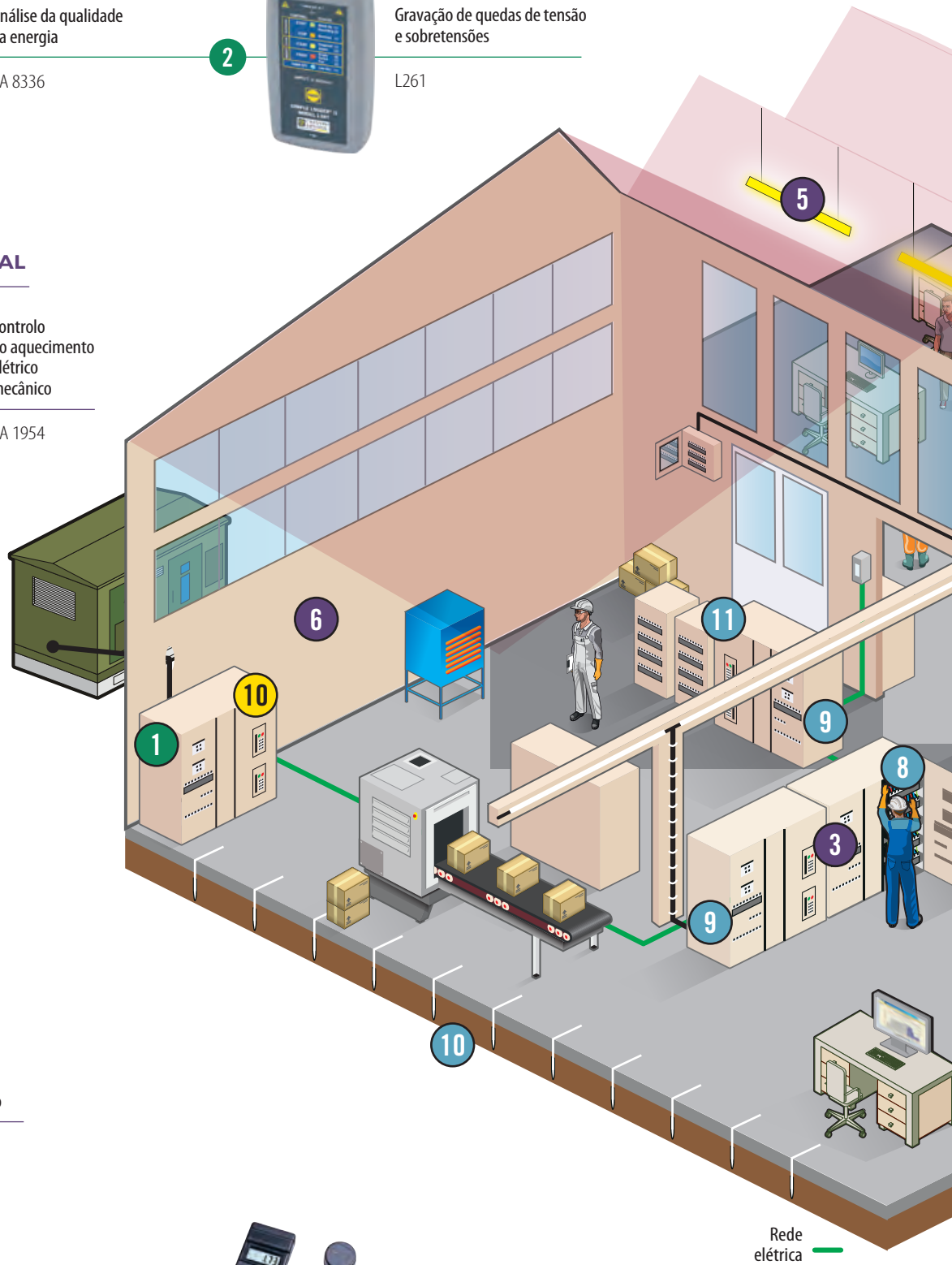
### CONTROLOS REGULAMENTARES DO AMBIENTE DE TRABALHO

4  Ruído  
CA 1310

5  Iluminação  
CA 1110

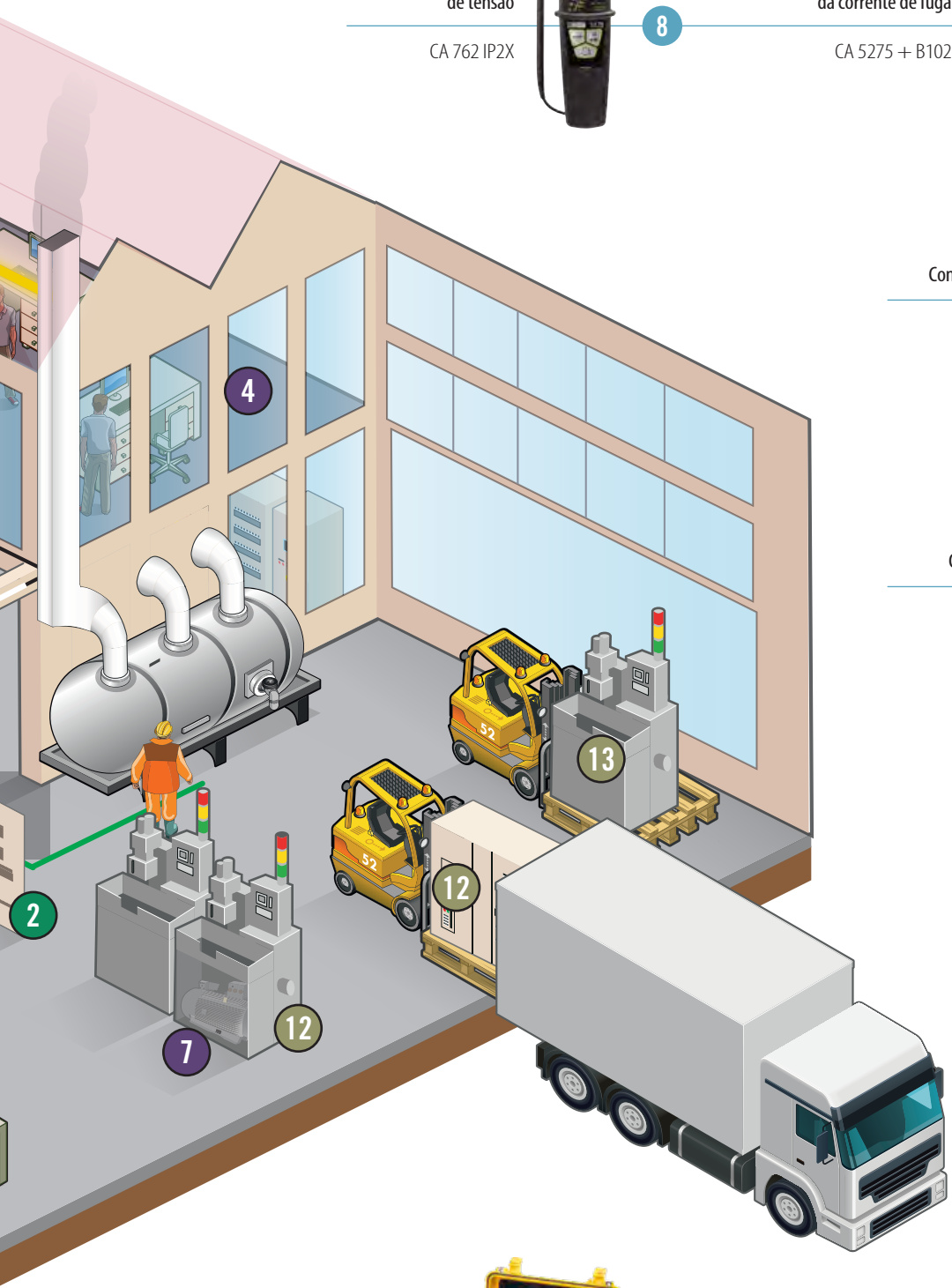
6  Humidade  
CA 1246

7  Campos elétricos  
CA 40



Rede elétrica





SEGURANÇA DAS PESSOAS

Verificação da ausência de tensão

CA 762 IP2X



8

Localização da corrente de fuga

CA 5275 + B102



9



Controlo da ligação à terra

CA 6417



10

Controlo de isolamento

CA 6524



11

Controlo de máquinas industriais

CA 6165



13

Controlo de armários elétricos

CA 6155



12

CONTROLO DE QUALIDADE DE FABRICAÇÃO

## APLICAÇÕES: HABITAÇÃO E TERCIÁRIO

### CONTROLO REGULAMENTAR DE ACORDO COM A NORMA NF C 15-100

- 1



Medição da terra/continuidade

CA 6462
- 2




Verificação completa da segurança elétrica das instalações

CA 6116N


### EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

- 3




Medições de isolamento, impermeabilização, pontes térmicas

CA 1954
- 4




Medição da temperatura, velocidade e fluxo do ar

CA 1227
- 5



Controlo de CO<sub>2</sub> temperatura e humidade

CA 1510
- 6



Registo e análise do consumo elétrico

PEL104







## RENOVAÇÃO ELÉTRICA GERAL

Controlo do fornecimento de energia e continuidade das ligações elétricas

CA 755



7

Procura e localização de cabos e condutores metálicos

CA 6681



8

Verificação de tensões, correntes e continuidade elétricas

F201



9

Medição da corrente de ionização em caldeiras a gás

CA 5277



10

**INFORMAÇÕES E CONSELHOS**  
**TESTADORES**  
**DETETORES DE TENSÃO**  
**MULTÍMETROS ANALÓGICOS**

**14**  
**16**  
**18**  
**21**

**MULTÍMETROS DIGITAIS**  
**AMPERÍMETROS DIGITAIS**  
**PINÇAS DIGITAIS**  
**ACESSÓRIOS**

**23**  
**32**  
**29**  
**32**

## NORMAS

### EN 60529

A norma EN 60529 define o nível de estanquidade de um aparelho contra a penetração de corpos sólidos ou a penetração de água. O índice IP corresponde ao grau de proteção do aparelho contra a penetração de corpos sólidos (1º número) e a penetração de água (2º número). A classificação é feita de forma a aumentar a eficiência. Um produto sem proteção tem uma classificação IP00 (classificação mínima), enquanto um produto totalmente protegido contra a penetração de corpos sólidos e líquidos tem uma classificação IP68 (classificação máxima).

### IEC 61010

Esta norma internacional define as regras de segurança para os aparelhos elétricos de medição, controlo e laboratório. Garante que a conceção e construção dos aparelhos protejam o utilizador e o seu ambiente contra: choques elétricos, queimaduras, riscos mecânicos, propagação do fogo a partir destes aparelhos, temperaturas excessivas...

Para alguns aparelhos, esta norma é completada por requisitos específicos.

A evolução dos equipamentos industriais e domésticos aumenta os riscos em instalações elétricas, nomeadamente sobretensões cada vez mais elevadas. Nas instalações de BT, onde as tensões são limitadas a 1.000V<sub>AC</sub> e 1.500V<sub>DC</sub>, os níveis de risco são diferenciados conforme o tipo de instalação e o nível de tensão.

As normas internacionais IEC 61010 dizem respeito às regras de segurança para os aparelhos elétricos de medição, controlo e laboratório, e as suas utilizações. Mais especificamente, a norma IEC 61010-031 e as suas alterações A1 definem as regras de segurança para os instrumentos de medição e acessórios associados. Na sua nova edição aplicável a partir de 1 de março de 2011, esta norma foi complementada pelo capítulo 13 sobre «prevenção contra os riscos de curto-circuito e arco elétrico».

Essa evolução requer, nos trabalhos em instalações de CAT III e IV:

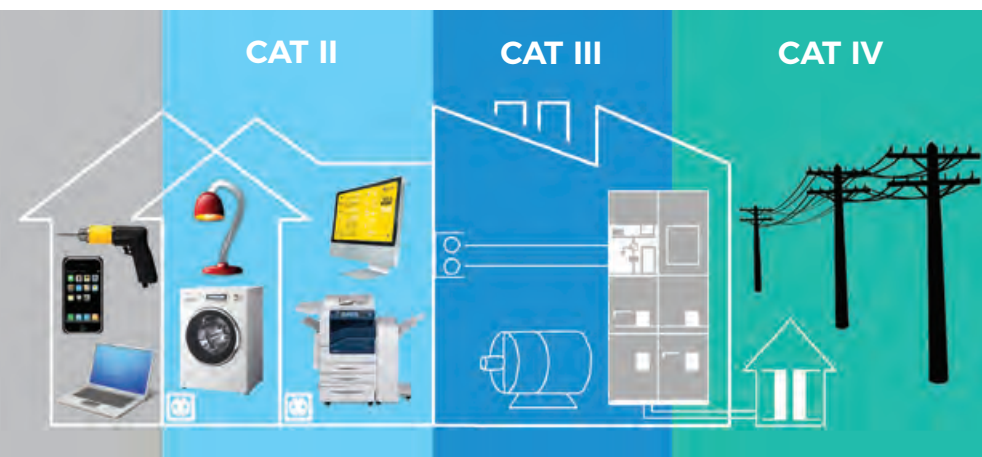
- Para pontas de prova, uma parte condutora do acessório não superior a 4 mm,
- Para pinças crocodilo, superfícies externas das mandíbulas não condutoras e partes condutoras não acessíveis quando a pinça está fechada.

A norma IEC 61010-2-033, cuja 1.ª edição foi publicada em 09/02/2013, traz alterações nos multímetros, pinças multimétricas, etc. Desde 9 de março de 2015, estes instrumentos devem pelo menos garantir um nível de segurança correspondente à CAT III 300V.

### REGRAS DE SEGURANÇA E BOAS PRÁTICA S

- Utilize instrumentos de medição e acessórios adequados para a aplicação e as condições de medição. Opte por instrumentos CAT IV:

- Proteção contra sobretensões de até 50% a mais do que um produto CAT III
- CAT IV 1.000V é uma proteção contra choques elétricos de 12.000V e 8.000V para instrumentos CAT IV 600V.
- A utilização de um instrumento de categoria inferior garante que a instalação está equipada com sistemas de proteção (seccionador, disjuntor, etc.) funcionais e em boas condições de funcionamento. Isto é frequentemente o caso... mas!
- Para instalações exteriores, temporárias ou a montante de sistemas de proteção, os instrumentos CAT IV são obrigatórios.
- É o elemento mais fraco que define o seu nível de proteção. A utilização de acessórios de categoria ou tensão inferior à do seu instrumento de medição reduz o nível geral de segurança oferecido pelo seu sistema de medição.
- Utilize acessórios em perfeitas condições. Qualquer acessório com um defeito, mesmo que seja muito pequeno, deve ser substituído imediatamente, pois já não garante a sua segurança.
- Os fusíveis são elementos de proteção. Substituí-los por modelos mais baratos ou, pior, por um elemento metálico (fio de cobre, folha de alumínio...) já não o protegeria de uma possível sobretensão na instalação.



**CAT II:** Medições realizadas em circuitos diretamente ligados à instalação de baixa tensão.

Exemplos: distribuição doméstica, aparelhos e equipamentos portáteis ou domésticos, tomadas elétricas.

**CAT III:** Medições realizadas na instalação do edifício.

Exemplos: instalações fixas relativas à distribuição industrial e circuitos na entrada da manutenção elétrica de um edifício (iluminação, elevador...).

**CAT IV:** Medições realizadas na fonte da instalação de baixa tensão.

Exemplos: distribuição direta, fontes primárias, catenária e sistemas de cabos, incluindo barramentos de distribuição e equipamentos de proteção contra as sobreintensidades associados.





# TESTE E CONTROLO UNIVERSAL

## LEMBRETES TÉCNICOS

### NÚMERO DE PONTOS (DE MEDIÇÃO)

Esta é uma das características fundamentais dos instrumentos de conversão analógico-digital. É geralmente utilizado para definir a **gama de medição** e a **resolução**, com base no valor escolhido para o calibre nominal.

### GAMA DE MEDIÇÃO

Representa os **limites** para os quais o aparelho digital mantém todas as suas características. As indicações obtidas não contêm erro maior do que o erro máximo admissível.

É definido por um valor mínimo e máximo mensurável.

### CA LIBRE NOMINAL

O calibre de um aparelho é o **valor da grandeza a ser medida** que corresponde ao limite superior da gama de medição. Por exemplo, para um amperímetro, se este limite superior for 5A, diz-se que o seu calibre é 5A.

### RESOLUÇÃO

Esta é a **menor diferença de valor mensurável**. É também o **valor de um ponto de medição** ou unidade de quantificação, geralmente denominado «unidade».

### VALOR MÍNIMO MENSURÁVEL (OU LIMIAR)

Este é o **menor valor mensurável**. Para um aparelho que garante uma boa linearidade de conversão, o valor pode ser igual à resolução.

Nem sempre é o caso e o fabricante deve especificá-lo claramente, porquer **este valor mínimo também depende da precisão** e, em particular, do erro constante. Quando o erro constante é demasiado elevado, torna-se impossível medir valores muito baixos de uma forma válida.

### RMS: VALOR EFICAZ

O termo RMS (Root Mean Square) significa valor eficaz em português. Por definição, o valor eficaz de qualquer corrente é o **valor da corrente contínua que produziria o mesmo aquecimento ao percorrer uma resistência**.

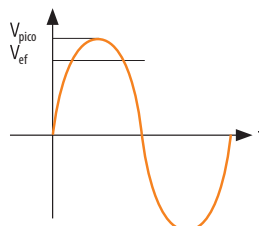
$$V_{ef} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T V(t)^2 dt}$$

No caso particular de uma grandeza sinusoidal, a aplicação da relação anterior dá:

$$V = V_{pico} \cos \omega t$$

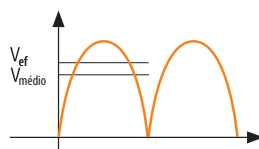
$$V_{ef} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T V_{pico}^2 \cos^2(\omega t) dt} = \frac{V_{pico}}{\sqrt{2}}$$

A amplitude ( $V_c$ ) de uma tensão ou corrente sinusoidal, é o dobro do seu valor eficaz ( $V_c = \sqrt{2} V_{ef}$ ). O conhecimento **deste valor eficaz é essencial no campo industrial**. Este valor é utilizado para definir uma corrente.



Assim, para a rede 230V/50Hz:

$$\begin{aligned} V_{ef} &= 230V \\ V_{pico} &= 325V \\ V_{médio} &= 207V \end{aligned}$$



Para uma tensão alternada sinusoidal:

$$\begin{aligned} V_{pico} &= V_{ef} \times \sqrt{2} \\ V_{médio} &= 0,9V \end{aligned}$$

Um instrumento de medição de «valor médio» mede o valor médio de uma corrente sinusoidal, após retificação e filtragem, e exibe o valor eficaz depois de aplicar um coeficiente de  $1/0,9 = 1,111$ .

Este método de medição indireta é simples e preciso, mas válido apenas para uma corrente sinusoidal não distorcida. Tolerância apenas uma pequena percentagem de distorção.

É por esta razão que **os instrumentos de medição «RMS» são cada vez mais utilizados**. Baseiam-se em princípios de medição direta: o método térmico (principalmente utilizado em metrologia) e os métodos de cálculo analógico ou digital que requerem componentes eletrónicos sofisticados.

### VALOR DE PICO - FATOR DE PICO

O fator de pico é expresso como:  $FC = \frac{V_{pico}}{V_{ef}}$ . É uma informação complementar ao valor eficaz que permite avaliar qualitativamente a distorção de um sinal.

Para um sinal sinusoidal  $FC = \sqrt{2} = 1,414$

### CONSELHO

Quando falamos de uma tensão de alimentação de 230V, trata-se de um valor «eficaz». Por muito tempo, as cargas lineares (lâmpadas incandescentes, aquecimento) ligadas à rede apresentavam poucas distorções. A generalização de cargas não lineares (fontes comutadas, reguladores de luz, variadores de velocidade ou lâmpadas fluorescentes compactas) põe em causa esta abordagem, dado que a onda sinusoidal «pura» da alimentação torna-se cada vez mais rara. Os instrumentos de medição convencionais (fornecendo o valor eficaz com base no valor médio) só são, em princípio, precisos com uma corrente sinusoidal. Caso contrário, o erro de medição pode ir até 50%!

É aconselhável escolher instrumentos de medição «RMS» capazes de fornecer medições corretas, independentemente da forma da intensidade ou tensão.

# ESCOLHA O SEU TESTADOR



	CA 732 página 16	CA 745N página 17	CA 755 página 17	CA 757 página 17
<b>Pontos fortes</b>	Lanterna integrada Corpo sobremoldado para uma aderência excepcional	Teste de fase com uma única ponta de prova Teste de continuidade e resistência	Bolsa compartimentada com alojamento para as pontas Medições até 1000V	Acessório de medição MiniFlex® fornecido Medições até 1000V
<b>Apresentação e visor</b>	LEDs	Gráfico de barras LCD	Digital retroiluminado	Digital retroiluminado
Deteção de fase unipolar		■		
Deteção de fase sem contacto	■		■	■
Tensão CA ou CC		■	■	■
Continuidade sonora		■	■	■
Resistência		■	■	■
Díodo			■	■
Capacidade			■	■
Intensidade				■
Ponta de prova amovível		■	■	■
600V CAT III		■	■	■
1000V CAT III	■			

## CA 732

REF.: P01191745Z

1000 V  
CAT III



### ★ PONTOS FORTES

- Deteção de fase sem contacto
- Lanterna integrada
- Corpo sobremoldado para uma aderência excepcional



### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 732
Limiar de deteção	195V <sub>ac</sub> ≤ U ≤ 265V <sub>ac</sub>
Bip sonoro	U > 230V
Frequência de utilização	50/60Hz
Normas	IEC 61010 1000V CAT III
Alimentação	2 pilhas 1,5V LR03
Dimensões/Peso	176x26mm/48g

### 📦 CONTEÚDO

CA 732 fornecido em blister com 2 pilhas 1,5V LR03

### ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Pilha 1,5V LR03

P01296032

## CA 745N

REF.: P01191743Z

600V  
CAT III

IP  
54



### PONTOS FORTES

- Não há risco de disjunção de diferenciais de alta sensibilidade durante um teste de fase/terra

### CARACTERÍSTICAS

	CA 745N
Teste de tensão	12V à 690V~ (7 segmentos)
Bip sonoro	U > 50V~
Impedância	400kΩ
Identificação fase/neutro	Díodo "Ph" intermitente e bip sonoro intermitente para U > 100V~
Frequência de utilização	CC e 50/60Hz
Teste de polaridade	Símbolos "+" e "-"
Proteção contra sobretensões	Até 1100V
Teste sonoro de continuidade	R < 2kΩ
Teste de resistência	2kΩ a 300kΩ (3 segmentos)
Normas	IEC 61010 600V CAT III
Alimentação	2 pilhas 1,5V LR03
Dimensões/Peso	180x52x45mm/200 g

### CONTEÚDO

CA 745N fornecido em blister com 2 pilhas 1,5V LR03, 2 pontas de prova amovíveis (vermelho/preto)

### ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Pilha 1,5V LR03	P01296032
1 conjunto de pontas de prova (vermelho/preto) CAT III/IV	P01102152Z
Conjunto de pontas de prova vermelha/preta Ø2mm, CAT II	P01102153Z
Conjunto de pontas de prova vermelha/preta Ø4mm, CAT II	P01102154Z
Adaptador de medição universal para tomada 2P+T modelo CA 753	P01191748Z
Correia de velcro x5	P01102113
Bolsa compatível com acessório MultiFix, 120x200x60mm	P01298074
Acessório de fixação MultiFix	P01102100Z

## CA 755 - CA 757

REF.: P01191755

REF.: P01191757

600V  
CAT III

IP  
54



### PONTOS FORTES

- Medições até 1000V
- Visor digital retroiluminado
- Bolsa compartimentada com alojamento para as pontas
- CA 757: o sensor flexível MiniFlex para medição de corrente é fornecido.

### CARACTERÍSTICAS

	CA 755	CA 757
Teste de intensidade		
Gama de medição através de sensor de corrente		de 500mA a 300A (2 calibres)
Resolução		de 0,01A a 0,1A
Tensão CC		
Gama de medição		3mV a 1000V - 4 calibres
Resolução		de 1mV a 1V
Tensão CA		
Gama de medição		100mV a 1000V - 4 calibres
Resolução		de 1mV a 1V
Frequência de utilização		CC e 50/60Hz
Impedância		10 MΩ
Deteção de tensão sem contacto		Abaixo de 230V 50/60Hz a uma distância de cerca de 5cm
Teste sonoro de continuidade		R ≤ 30Ω
Teste de resistência		
Gama de medição		de 0,3Ω a 30 MΩ - 6 calibres
Resolução		de 0,1Ω a 0,01MΩ
Teste de capacidade		
Gama de medição		de 400pF a 30mF
Resolução		de 0,001nF a 0,01mF
Normas		600V CAT III, IEC 61010-1, IEC 61010-031, IEC 61010-032, IEC 61010-033
Alimentação		2 pilhas 1,5V LR03
Autonomia		100 horas com pilhas alcalinas – Standby automático após 10 minutos
Dimensões/Peso		180x52x45mm/200 g

### CONTEÚDO

- CA 755 fornecido com 1 conjunto de pontas de prova finas CAT III/IV (vermelha/preta), 2 pilhas alcalinas 1,5V LR03
- CA 757 fornecido com 1 conjunto de pontas de prova finas CAT III/IV (vermelha/preta), 2 pilhas alcalinas 1,5V LR03, 1 sensor MiniFlex® (comprimento de loop 250mm) com 1 cabo de ligação de 1m e 1 conector específico para CA 757), 1 correia velcro

### ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

1 conjunto de pontas de prova (vermelho/preto) CAT III/IV	P01102152Z
Pilha 1,5V LR03	P01296032

Veja todos os acessórios na página 32



# ESCOLHA O SEU DETETOR DE TENSÃO DDT/VAT



	CA 742/IP2X página 19	CA 762/IP2X página 19	CA 771/IP2X página 20	CA 773/IP2X página 20
600V CAT IV	■	■		
1000V CAT IV			■	■
Versão IP2X	■	■	■	■
Deteção de fase unipolar	■	■	■	■
Teste de tensão CA ou CC	■	■	■	■
Deteção de tensão fantasma			■	■
Disparo de proteção diferencial			■	■
Continuidade sonora	■	■	■	■
Teste de continuidade estendido/Resistência		■	■	■
Rotação de fase "2 fios"		■	■	■
Ponta de prova amovível	■	■	■	■
Conforme IEC 61243-3	■	■	■	■
Autoteste integrado	■	■	■	■
Visualização por LEDs	■	■	■	■
Visor digital				■
Classe climática estendida			■	
IP65	■	■	■	■

# CA 742 - CA 742 IP2X | CA 762 - CA 762 IP2X

REF.: P01191742Z

REF.: P01191742D

REF.: P01191762Z

REF.: P01191762D

600 V  
CAT IV

IP  
65

IEC  
61243-3

NF C  
18-510



## ★ PONTOS FORTES

- Autoteste completo integrado
- Teste de tensão até 690V<sub>AC</sub> (16 2/3 - 800Hz)/750V<sub>DC</sub>
- Versões IP2X disponíveis, conforme NF C18-510
- Ponta de prova e cabo amovíveis
- Controle de ordem de fase até 400Hz

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 742	CA 762
<b>Deteção de tensão</b>		
Tensão	12V <sub>AC</sub> ≤ U ≤ 690V <sub>AC</sub> 12V <sub>DC</sub> ≤ U ≤ 750V <sub>DC</sub>	
Frequência	CC, 16 2/3 a 800Hz	
Impedância	> 300kΩ	> 400kΩ
Intensidade máxima	3,5mA RMS	
Indicação da polaridade	Sim	
Indicação de tensão perigosa	O LED ELV (Extra Low Voltage) indica uma tensão superior à MBT (muito baixa tensão de segurança) com uma velocidade de intermitência proporcional à tensão.	
<b>Identificação Fase/Neutro</b>	Acima de 120* V (45-65Hz) Acima de 400V (16 <sub>2/3</sub> -45Hz)	
<b>Continuidade com buzzer</b>		
Limiar de disparo	100Ω típica (150Ω máx.)	
Teste de continuidade estendido	-	2kΩ, 60kΩ, 300kΩ
Corrente de teste	≤ 1mA	
Tensão em circuito aberto	≤ 3,3V	
Proteção	Até 1000V	
<b>Rotação de fases</b>	Não	Método de 2 fios
Tensão Ph/Ph	-	50V ≤ U ≤ 690V <sub>AC</sub>
Frequência	-	De 45 a 400Hz
<b>Buzzer</b>	Bip intermitente para a deteção de tensão e Bip contínuo para a continuidade	
<b>Normas de segurança elétrica</b>	IEC 61010 600V CAT IV IEC 61243-3 Ed.2 sobre detetores de tensão IEC 61326-1, emissão e imunidade em ambientes industriais	
<b>Grau de proteção do envolvente</b>	Carcaça: IP65 Pontas de prova (opcional): IP2X	
<b>Condições climáticas</b>	Utilização de -15°C a +45°C/20 a 95% HR	
<b>Alimentação</b>	2 pilhas 1,5V (LR03)	
<b>Autonomia</b>	7500 medições de 10 s	7000 medições de 10 s
<b>Dimensões/Peso</b>	163x64x40mm/210 g	

\*Valor típico com equipamentos de proteção padrão (EPI)



## 📦 CONTEÚDO

- 1 detetor de tensão fornecido com:
- 1 cabo com ponta de prova preta Ø2mm com tampa de segurança de cristal
- 1 ponta de prova vermelha Ø2mm com tampa de segurança de cristal
- 1 alça de mão
- 2 pilhas 1,5V LR03

### A versão IP2X é fornecida com:

- 2 pontas de prova (vermelha/preta) IP2X Ø4mm
- 1 cabo preto, comprimento 1,10m, equipado com um sistema de suporte de pontas
- 1 alça de mão
- 2 pilhas 1,5V LR03

## ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Ponta de prova vermelha Ø2mm	P01102008Z
Tampa de segurança de cristal para ponta de prova Ø2mm (x10)	P01102033
Veja todos os acessórios na página 32	

## ➕ MAIS INFORMAÇÕES

- Considere o adaptador para tomadas 2P+T CA 751 .....P01101997Z

# CA 771 - CA 771 IP2X | CA 773 - CA 773 IP2X

REF.: P01191771

REF.: P01191771A

REF.: P01191773

REF.: P01191773A

1000V  
CAT IV

IP  
65

IEC  
61243-3

NF C  
18-510



## ★ PONTOS FORTES

- Autoteste completo com indicação da natureza do defeito
- Iluminação do ponto de medição
- Desligamento automático
- Classe climática estendida
- Versões IP2X disponíveis, conforme NF C18-510

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 771	CA 773
Visor	LEDs	LEDs+Visor digital retroiluminado
Deteção de tensão (DDT)		
Tensão	12V <sub>AC</sub> ≤ U ≤ 1000V <sub>AC</sub> 12V <sub>DC</sub> ≤ U ≤ 1400V <sub>DC</sub>	
Frequência	CC, 16 <sub>2/3</sub> a 800Hz	
Impedância	> 500kΩ	
Intensidade máxima	3,5mA RMS	
Indicação da polaridade	Sim	
Deteção de tensão fantasma	Sim (por comutação de cargas de baixa impedância)	
Disparo de proteção diferencial	Sim (por comutação de cargas de baixa impedância)	
Indicação redundante de tensão perigosa	O LED ELV (Extra Low Voltage) indica uma tensão superior à MBT (muito baixa tensão de segurança) com uma velocidade de intermitência proporcional à tensão	
Identificação Fase/Neutro	Acima de 50V (45-65 Hz) Acima de 150V (16 <sub>2/3</sub> -45Hz)	
Continuidade e Resistência		
Limiar de disparo do buzzer	100Ω típica (150Ω máx.)	100Ω típica (150Ω máx.)
Teste de continuidade estendido (Resistência)	2kΩ, 60kΩ, 300kΩ	0,5Ω a 2,999kΩ
Corrente de teste/ Tensão de circuito aberto	≤1mA/≤3,3V	
Rotação de fases	Método de 2 fios	
Tensão Ph/Ph	50V ≤ U ≤ 1000V <sub>AC</sub> (45-400Hz)	
Buzzer	Bip intermitente para a deteção de tensão/Bip contínuo para a continuidade	
Normas de segurança elétrica	IEC 61243-3:2009, EN 61243-3:2010 IEC 61010 1000V CAT IV	
Grau de proteção do envolvente	IP65	
Condições climáticas	-30°C a +60°C (classe S)	-15°C a +45°C (classe N)
Autonomia	> 5000 medições de 10s	> 2500 medições de 10s
Dimensões/Peso	228x60x39mm (sem ponta de medição)/aprox. 350 g	

## ⊕ MAIS INFORMAÇÕES

- Considere o adaptador universal de medição para tomadas 2P+T para testar as suas tomadas CA 753 ..... P01191748Z



## 📦 CONTEÚDO

- 1 detetor de tensão fornecido com:
- 1 conjunto de pontas de prova amovíveis vermelho/preto Ø2mm com tampa de segurança de cristal
- 1 protetor de ponta
- 1 correia velcro
- 2 pilhas 1,5V LR03

### A versão IP2X é fornecida com:

- 1 conjunto de pontas de prova amovíveis vermelho/preto IP2X Ø4mm
- 1 correia velcro
- 2 pilhas 1,5V LR03

## ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Adaptador de medição para tomada 2P+T modelo CA 753	P01191748Z
Bolsa	P01298076

Veja todos os acessórios na página 32



# ESCOLHA O SEU MULTÍMETRO ANALÓGICO



	CA 5001 página 22	CA 5003 página 22	CA 5005 página 22	CA 5011 página 22
Analogico	■	■	■	■
Digital				■
Espelho antiparalaxe	■	■	■	
Visor 4000 pontos				■
Retroiluminação				■
Método de medição TRMS AC+DC				■
Máx				■
Calibre de baixa impedância (LowZ)	■	■	■	
Intensidade CA e CC	■	■	■	■
Intensidade por pinça			■	
Calibre $\mu$ A	■	■	■	
Calibre 5A	■			
Calibre 10A			■	■
Calibre 15A		■		
Resistência	■	■	■	■
Continuidade sonora	■	■	■	■
Frequência				■
dB	■	■	■	■
Indicador luminoso para o controlo de fusíveis	■	■	■	■
Indicador de presença de tensão em ohmímetro				■

# CA 5001 - CA 5003 - CA 5005

REF.: P01196521E

REF.: P01196522E

REF.: P01196523E



600 V  
CAT III  
IP  
53



## PONTOS FORTES

- Indicador "Fus": verificação dos fusíveis HPC
- Indicador "Voltest™": presença de tensão em ohmímetro\*
- Calibração automática em ohmímetro\*
- Calibres  $\mu$ A
- Carcaça compacta, antichoque, com suporte articulado multifuncional "Multistand™"

\* para CA 5003 e CA 5005

## CARACTERÍSTICAS

	CA 5001	CA 5003 <sup>(1)</sup>	CA 5005 <sup>(1)</sup>
Tensão CC	8 calibres: 100mV/.../1000V <sup>(2)</sup>		
Tensão CA	5 calibres: 10V/.../1000V <sup>(2)</sup>		
Resistência interna	20k $\Omega$ /V		
Frequência de utilização	10Hz ... 100kHz em função do calibre		
Intensidade CC	5 cal.: 50 $\mu$ A/.../5A	7 cal.: 50 $\mu$ A/.../15A	6 cal.: 50 $\mu$ A/.../10A
Intensidade CA	4 cal.: 5mA/.../5A	5 cal.: 1,5mA/.../15A	5 cal.: 3A/.../300A <sup>(3)</sup>
Resistência	2 cal.: 10k $\Omega$ e 1 M $\Omega$		
Teste sonoro de continuidade	R < 50 $\Omega$		
Escala em dB para Vac	0 ... +22dB		
Precisões típicas <sup>(4)</sup>	1,5% em Vdc + 2,5% em Vac e Aac + 10% em $\Omega$		
Alimentação	1 pilha 1,5V LR06	1 pilha 9V 6LR61	
Autonomia	10.000 medições de 15s	10.000 medições de 10s	
Segurança elétrica <sup>(5)</sup>	IEC 61010-1 Edição 2 600V CAT III		
Proteção <sup>(6)</sup>	Fusíveis HPC 0,5A e 5A	Fusíveis HPC 1,6A e 16A	Fusíveis HPC 1A e 10A
Grau de estanquidade	IP40	IP53	
Condições climáticas	-10°C ... +55°C e HR < 90%		
Dimensões/Peso	160x105x56mm/500 g		

(1) Função adicional "Voltest™" para verificar a presença de tensão no teste de resistência e no teste sonoro de continuidade  
 (2) Utilização limitada a 600V máx. (3) Limitado a 240A no máximo pela mini pinça MN 89 (4) Em % do fim da escala (5) Grau de poluição 2 (6) Proteção eletrônica e fusíveis HPC para calibres de intensidades com indicador luminoso para o controlo de fusíveis.

## MAIS INFORMAÇÕES

- Também fornecido completo numa maleta: CA 5001 maleta.....P01196521F  
CA 5003 maleta.....P01196522F  
CA 5005 maleta.....P01196523F
- O CA 5005 é fornecido com uma pinça amperimétrica para medições de até 200 AAC

## CONTEÚDO

- CA 5001 fornecido com 1 conjunto de cabos de silicone, ficha banana reta/ficha banana angular, 1 conjunto de pontas de prova de segurança, 1 pilha 1,5V LR6
- CA 5003 fornecido com 1 conjunto de cabos de silicone, ficha banana reta/ficha banana angular, 1 conjunto de pontas de prova de segurança, 1 pilha 9V 6LR61
- CA 5005 fornecido com 1 pinça AC MN89, 1 conjunto de cabos de silicone ficha banana reta/ficha banana angular, 1 conjunto de pontas de prova de segurança, 1 pilha 9V 6LR6

## ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Kit de acessórios para eletricitistas	P01295459Z
Cabo de medição de corrente CMI214S	P03295509

Veja todos os acessórios na página 32

# CA 5011

REF.: P01196311E



600 V  
CAT IV  
IP  
53  
TRMS



## PONTOS FORTES

- Maior segurança com 2 indicadores luminosos: "Fus": verificação dos fusíveis HPC, "Voltest™": presença de tensão no ohmímetro
- Duas leituras adicionais:
- Leitura digital para precisão com retroiluminação e leitura analógica para leitura rápida
- Reconhecimento automático CA / CC
- Carcaça compacta, antichoque, com suporte articulado multifuncional Multistand™

## CARACTERÍSTICAS

	CA 5011
Tensão CC e CA	2x5 calibres 400mV/.../1000V <sup>(1)</sup>
Impedância	10 M $\Omega$
Frequência de utilização <sup>(2)</sup>	20Hz/.../10kHz
Intensidade CC e CA	2x6 calibres: 400 $\mu$ A/.../10A
Resistência <sup>(3)</sup>	6 calibres: 400 $\Omega$ /.../40 M $\Omega$
Teste sonoro de continuidade <sup>(3)</sup>	R < 400 $\Omega$
Frequência	3 calibres: 4kHz/.../400kHz
Escala em dB para Vac	-20dB ... +16dB
Valor máximo	Em 500ms
Precisões típicas <sup>(4)</sup>	1% em Vdc e $\Omega$ , 1,5% em Aac
Alimentação	1 pilha 9V 6LR61
Autonomia	300 horas
Segurança elétrica <sup>(5)</sup>	IEC 61010-1 Edição 2.600V CAT III
Proteção <sup>(6)</sup>	Fusíveis HPC 1A e 10A
Grau de estanquidade	IP53
Condições climáticas	-10°C ... +55°C e HR < 90%
Dimensões/Peso	160x105x56mm/500g

(1) Utilização limitada a 600V máx. (2) Fator de pico  $\leq 5$  (3) Função adicional Voltest™ para verificar a presença de tensão (4) Digital. Analógico: 2,5% (5) Grau de poluição 2 (6) Proteção eletrônica e fusíveis HPC para calibres de intensidades com indicador luminoso para o controlo de fusíveis.

## MAIS INFORMAÇÕES

- Também fornecido completo numa maleta: CA 5011 maleta.....P01196311F

## CONTEÚDO

- 1 multímetro CA 5011
- 1 conjunto de cabos de silicone com ficha banana reta/ficha banana angular
- 1 conjunto de pontas de prova de segurança
- 1 pilha 9V 6LR61

## ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Kit de acessórios para eletricitistas	P01295459Z
Cabo PVC com ponta de prova, ficha macho angular isolada $\varnothing$ 4mm (x2)	P01295456Z

Veja todos os acessórios na página 32

# ESCOLHA O SEU MULTÍMETRO DIGITAL



	CA 702 página 24	CA 703 página 24	CA 5231 página 24	CA 5233 página 24	CA 5273 página 25	CA 5275 página 25	CA 5277 página 25	CA 5292 página 26	CA 5293 página 26
Visor 2000 pontos	■	■							
Visor 6000 pontos			■	■	■	■	■		
Visor 100.000 pontos								■	■
Gráfico de barras			■	■	■	■	■	■	■
Gráfico de barras bimodal (escala completa -zero central)					■	■	■	■	■
Retroiluminação			■	■	■	■	■	■	■
Método de medição AVG	■	■							
Método de medição TRMS AC/DC			■	■	■	■	■	■	■
Método de medição TRMS AC+DC						■	■	■	■
Calibres automáticos	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mín				■	■	■	■	■	■
Máx				■	■	■	■	■	■
Pico							■	■	■
Tensão CA e CC até 600V	■	■							
Tensão CA e CC até 1000V			■	■	■	■	■	■	■
Deteção de tensão sem contacto	■	■	■	■					
Calibre de baixa impedância (LowZ)			■	■	■	■	■	■	■
Tensão LowZ com filtro passa-baixo					■	■	■	■	■
Intensidade CA e CC		■		■	■	■	■	■	■
Intensidade por pinça			■					■	■
Calibre µA		■				■	■	■	■
Calibre 10A				■	■	■	■	■	■
Resistência	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Continuidade sonora	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Teste de semicondutores	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Frequência				■	■	■	■	■	■
Capacidades				■	■	■	■	■	■
dB								■	■
Temperatura				■	■		■	■	■
Comunicação USB									
Memória								10.000 medições	30.000 medições
CAT III 1000V	■	■	■		■	■	■	■	■
CAT IV 600V	■	■	■	■	■	■	■	■	■

## CA 702 - CA 703

REF.: PO1191739Z

REF.: PO1191740Z



600 V  
CAT IV  
IEC  
61010-2-033



### PONTOS FORTES

- Tamanho de bolso
- Pontas de prova solidárias
- Práticos e seguros
- Lanterna integrada

### CARACTERÍSTICAS

	CA 702	CA 703
Visor	2000 pontos	
Seleção de calibres	Automática (AUTORANGE)	
V <sub>oc</sub> /precisão	200 mV/± 0,5% L+3 D 2.000V; 20,00V; 200,0V; 600V/± 1,2% L+3 D > 600 V/fora da especificação	
V <sub>ac</sub> /precisão (40-400 Hz)	2,000 V; 20,00 V/± 1,0% L+8 D 200,0 V; 600 V/± 2,3% L+10 D > 600 V/fora da especificação	
Deteção de tensão sem contacto	Sim	Sim
I <sub>oc</sub> /precisão	200,0 µA; 2000 µA ± 2,0% L+8 D	
Proteção	20,00 mA; 200,0 mA ± 2,0% L+8 D 200 mA/500 V fusível eletrónico	
I <sub>ac</sub> /precisão	200,0 µA; 2000 µA ± 2,5% L+10 D	
Proteção	20,00 mA; 200,0 mA ± 2,5% L+10 D Proteção 200mA/500V Fusível eletrónico	
Resistência • Precisão • Proteção	200,0 Ω/± 0,8% L+5 D • 2,000 kΩ, 20,00 kΩ, 200,0 kΩ/± 1,2% L+5 D 2,000 MΩ/± 5,0% L+5 D 20,00 MΩ/± 10,0% L+5 D • 600V <sub>RMS</sub>	
Teste de diodo • Sinal de teste • Proteção	1,999 V • V <sub>TESTE</sub> ≤ 1,5 V • I <sub>TESTE</sub> ≤ 1mA • 600 V <sub>RMS</sub>	
Continuidade sonora • Buzzer • Proteção	199,9 Ω • R < aprox. 60 Ω • 600 V <sub>RMS</sub>	
Lanterna	Sim	Sim
Normas	IEC 61010 1000V CAT III/600V CAT IV	
Alimentação	2 pilhas 1,5 V LR03	
Diversos	Cabos com pontas de prova solidárias do aparelho	
Dimensões/Peso	104 x 55 x 32,5 mm/145 g	

### CONTEÚDO

CA 702 e CA 703 fornecidos com: 2 pilhas 1,5V LR03

### ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Pilha 1,5V LR03	PO129603Z
Estojo 200x100x40mm	PO1298065Z

## CA 5231 - CA 5233

REF.: PO1196731

REF.: PO1196733



1000 V  
CAT III  
600 V  
CAT IV  
IEC  
61010-2-033  
IP  
54  
TRMS



### PONTOS FORTES

- Compactos e ergonómicos
- Tensão CA /CC até 1000V
- Intensidade CA /CC até 600A com pinça amperimétrica 1000/1 (opcional)

### CARACTERÍSTICAS

	CA 5231	CA 5233
Visor	Visor 6000 pontos + gráfico de barras 61 segmentos	
Retroiluminação	Sim	
Aquisição	True RMS AC	
Autorange/Manual range	Sim/Sim	
Melhor precisão	0,02%	
Tensão CA	6 calibres/1000V/ resolução: 0,01mV Largura de banda: 45Hz ... 1kHz	
Tensão CA LowZ	Sim	
Tensão CC	6 calibres/1000V/ resolução: 0,01mV	
Intensidade CA /CC	Com 1 pinça CA ou CC (1mV/A) opcional 1 calibre: 600A Resolução: 0,1A	2 calibres: 10A/6A Resolução 0,001A
Medição de resistência	6 calibres/60 MΩ/resolução: 0,1Ω	
Continuidade sonora	Sim	
Teste de diodo	Sim	
Frequência	3 calibres: até 3kHz	
Razão cíclica	Sim	
Capacidade	6 calibres/1000µF Resolução: 0,01nF 2 calibres -20°C a 760°C -4°F a 1400°F Resolução: 0,1°	
Temperatura		
Deteção de tensão sem contacto	Sim	Sim
Memorização do visor (Hold)	Sim	Sim
Modo relativo	Sim	
Min-Max	Sim	
Alimentação	1 pilha 9V 6LR61	
Grau de estanquidade	IP54	
Normas	IEC 61010-1, IEC 61010-2-033 CAT IV 600V/CAT III 1000V	IEC 61010-1, IEC 61010-2-033 CAT IV 600V/CAT III 600V
Dimensões/Peso	155x75x55mm/320 g	

### MAIS INFORMAÇÕES

- O CA 5231 também é fornecido completo com a sua pinça amperimétrica de 100 Aac, modelo MINI 03: CA 5231 kit completo ..... PO1196734

### CONTEÚDO

CA 5231 fornecido com:

- 1 conjunto de cabos de ponta de prova vermelho/preto
- 1 pilha 9V 6LR61

CA 5233 fornecido com:

- 1 conjunto de cabos de ponta de prova vermelho/preto
- 1 adaptador TC-K para DMM
- 1 fio termopar K
- 1 pilha 9V 6LR61

### ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Kit de acessórios para eletricitistas	PO1295459Z
Cabo PVC com ponta de prova, ficha macho angular isolada Ø4mm (x2)	PO1295456Z

Veja todos os acessórios na página 32



## CA 5273

REF.: P01196773



TRMS 1000 V CAT III 600 V CAT IV IEC 61010-2-033 IP 54



### PONTOS FORTES

- Grande visor 6000 pontos
- Duplo visor retroiluminado
- Medições de temperatura e capacidade
- Modo zero central do gráfico de barras
- Memorização Mín./Máx.

### CARACTERÍSTICAS

	CA 5273
Visor	2x6000 pontos, retroiluminado
Gráfico de barras (63 elementos)	Bimodal (escala completa/zero central)
Aquisição	TRMS CA /CC
Cadência de medição	5 medições/segundo
Calibres automáticos	Sim
Manuais	Sim
Tensão CA/DC	600,0 mV / 6,000 V / 60,00 V / 600,0 V / 1000 V
Precisão típica (V <sub>ac</sub> )	0,2%+2 pto
Largura de banda (V <sub>ac</sub> )	40Hz a 3kHz
Tensão CA LowZ	Posição de baixa impedância com filtro passa-baixo
Intensidade CA /CC	6,000 A / 10,00 A (20 A/30 s)
Medição de resistência	600,0 Ω / 6000 Ω / 60,00 kΩ / 600,0 kΩ 6,000 MΩ / 60,00 MΩ
Continuidade sonora/Teste de diodo	Sim/Sim
Frequência	600,0 Hz / 6,000 kHz / 50,00 kHz
Capacidade	8 cal.: 6,000 nF a 60,00 mF
Temperatura	-59,6°C a +1200°C -4°F a 2192°F
Hold	Sim
Mín/Máx (100ms)	Sim
Desligamento automático	Sim (desembraiável)
Segurança	IEC 61010-1, IEC 61010-2-033 CAT IV 600V/CAT III 1000V
Índice de proteção e estanquidade	IP54
Alimentação	1 pilha 9V 6LR61
Dimensões/Peso	90x190x45/400 g

### MAIS INFORMAÇÕES

- 5 medições/s
- Conversor de 12 bits
- Garantia de 3 anos

### CONTEÚDO

CA 5273 fornecido com:

- 1 conjunto de cabos banana
- 1 conjunto de pontas de prova
- 1 pilha 9V 6LR61
- 1 sensor de temperatura termopar K

### ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Kit de acessórios para eletricitistas	P01295459Z
Cabo PVC com ponta de prova, ficha macho angular Ø4mm isolada (x2)	P01295456Z

Veja todos os acessórios na página 32

## CA 5275 - CA 5277

REF.: P01196775

REF.: P01196777



TRMS AC+DC 1000 V CAT III 600 V CAT IV IEC 61010 IP 54



### PONTOS FORTES

- Resolução de 10 µV
- Medição de intensidade de µA
- Medição de correntes de ionização
- Aquisições Mín/Máx/Peak+/-Peak-
- Medições diferenciais (ΔX) e relativas (ΔX/X%)

### CARACTERÍSTICAS

	CA 5275	CA 5277
Visor	2x6000 pontos, retroiluminado	
Gráfico de barras	63 elementos bimodais (escala completa/zero central)	
Aquisição	TRMS AC/DC/AC+DC	
Cadência de medição	5 medições/segundo	
Calibres automáticos/manuais	Sim/Sim	
Tensão CA/DC/AC+DC	60,00 mV / 600,0 mV / 6 V / 60,00 V / 600,0 V / 1000 V	
Precisão típica (V <sub>ac</sub> )	0,09%+2 pto	
Largura de banda (V <sub>ac</sub> )	40 Hz a 10 kHz	
Tensão CA LowZ	Posição de baixa impedância com filtro passa-baixo	
Intensidade CA /CC/AC+DC	6000 µA / 60,00 mA / 600,0 mA / 6,000 A / 10,00 A (20A/30s)	
Corrente de ionização	0,2 µA a 20,0 µA <sub>DC</sub>	
Medição de resistência	600,0 Ω / 6000 Ω / 60,00 kΩ / 600,0 kΩ 6,000 MΩ / 60,00 MΩ	
Continuidade sonora/Teste de diodo	Sim/Sim	
Frequência	600,0 Hz / 6,000 kHz / 20,00 kHz	
Capacidade	6,000 nF / 60 nF / 600 nF / 6 µF / 60 µF / 600 µF / 6 mF / 60 mF	
Temperatura	Não	-59,6°C a +1200°C -4°F a 2192°F
Hold	Sim	
Mín/Máx (100ms)	Sim	
Peak+/-Peak- (1ms)	Não	Sim
Medição diferencial (ΔX)/relativa (ΔX/X%)	Não	Sim
Desligamento automático	Sim (desembraiável)	
Segurança	IEC 61010-1, IEC 61010-2-033 CAT IV 600V/CAT III 1000V	
Índice de proteção e estanquidade	IP54	
Alimentação	1 pilha 9V 6LR61	
Dimensões/Peso	90x190x45/400 g	

### MAIS INFORMAÇÕES

- 5 medições/s
- Conversor de 12 bits
- Garantia de 3 anos

### CONTEÚDO

- CA 5275 fornecido com um conjunto de cabos banana, um conjunto de pontas de prova, uma pilha 9 V, uma bolsa de transporte, um acessório de fixação MultiFix, um guia básico
- CA 5277 igual ao CA 5275 com, adicionalmente, um sensor de temperatura termopar K

### ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Kit de acessórios para eletricitistas	P01295459Z
Cabo PVC com ponta de prova, ficha macho angular isolada Ø4mm (x2)	P01295456Z

Veja todos os acessórios na página 32

# CA 5292 - CA 5293 | CA 5292BT - CA 5293BT

REF.: PO1196802

REF.: PO1196803

REF.: PO1196812

REF.: PO1196813



## PONTOS FORTES

- Ecrã matricial a cores de 320x240 píxeis com alta legibilidade e fundo preto
- Memória de 30.000 medições (CA 5293) e 10.000 medições (CA 5292)
- Visor retroiluminado ajustável
- Múltiplas ferramentas de análise: MIN/MAX/AVG, com marcação de data e hora e PEAK
- Largura de banda 200 kHz
- Precisão básica 0,02%
- Visor multi-parâmetros: 1 principal e 3 medições secundárias
- Visor 4x100.000 pontos e conversor TRMS AC+DC



## CONTEÚDO

CA 5292, CA 5292BT e CA 5293, CA 5293BT fornecidos com:

- 1 bolsa
- 4 baterias NI-MH 2400mAh 1,5V
- 1 carregador USB
- 1 conjunto de 2 cabos 1,5m reto/reto vermelho/preto
- 1 conjunto de pontas de prova CAT IV 1kV vermelho/preto
- 1 cabo ótico USB
- 1 software SX-DMM

## ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Software de calibração MTX329X	HX0059B
Kit de 4 baterias Ni-MH	HX0051B

## MAIS INFORMAÇÕES

- Autonomia de 100 horas com pilhas
- Software SX-DMM (fornecido) para processamento de dados em tempo real para PC
- Aplicação Android no GOOGLE PLAY
- Modo Waveform para visualizar uma forma de onda automática de 10Hz a 600Hz

## CARACTERÍSTICAS

- Largura de banda de 100kHz a 200kHz
- Medição da temperatura TK/TJ ou PT de -200°C a +1200°C
- Medição da corrente por pinça em leitura direta (integração da relação)
- Muitas funções de medição adicionais: filtro MLI passa-baixo (inversor), e baixa impedância VLowZ (500kΩ), medição dB/dBm, razão cíclica, impulsos, medições de díodos: zener ou led...
- Um multímetro «padrão» com os seus 100 Kptos e visualização das suas especificações associadas num modo relativo
- Configuração simplificada do número de medições, intervalo (de 0,2s a 24 horas), duração e capacidade de memória...
- Armazenamento interno de até 30 sequências de medição (CA 5293)
- Função Zoom em curva na memória
- Comunicação USB ou Bluetooth, em função do modelo

	CA 5292/ CA 5292BT	CA 5293/ CA 5293BT
Visor	4x100.000 pontos TRMS	
Cadência de medição	5 medições/segundo	
Gráfico de barras	40 elementos ou modo zero central	
<b>Tensões CC, CA e CA +CC</b>		
Gama de medição	de 10 μV a 600 VAC / 1000 V DC	
Gama	100 mV* / 1.000 mV / 10 V / 100 V / 1.000 V	
Resolução	1 μV / 10 μV / 0,1 mV / 1 mV / 10 mV	
Precisão CC	0,03%	0,02%
Largura de banda CA CA+CC	100 kHz	200 kHz
Precisão básica CA CA+CC	0,3%	0,3%
VLowZ AC	500 kΩ	
<b>Corrente CC, CA, CA+CC</b>		
Gama de medição	de 100 μA a 20 A (30s)	
Gama	11.000 μA / 10 mA / 100 mA / 1.000 mA / 10 A / 20 A (30s no máximo)	
Resolução	10 nA / 0,1 μA / 1 μA / 10 μA / 100 μA / 1.000 μA	
Precisão CC	0,08%	
Largura de banda CA CA+CC	50kHz	
Precisão CA CA+CC	0,3%	
<b>Frequência</b>		
Gama de medição	de 1Hz a 5MHz	
Gama de frequências	10 Hz / 100 Hz / 1 kHz / 10 kHz / 100 kHz / 1 MHz / 5 MHz	
Resolução	0,0001 Hz / 0,001 Hz / 0,01 Hz / 0,1 Hz / 1 Hz / 10 Hz / 100 Hz	
<b>Resistência e continuidade</b>		
Resolução	de 10mΩ a 100MΩ	
Gamas	100 Ω* / 1 kΩ / 100 kΩ / 1.000 kΩ / 10 MΩ / 100 MΩ	
Resolução	0,001 Ω / 10 mΩ / 100 kΩ / 10 Ω / 10 Ω / 1 kΩ	
Precisão básica	0,07%	
Deteção de continuidade sonora	<20 Ω	
<b>Teste de díodos</b>		
Medição de tensão	Díodos de circuito aberto <26 Vmax abaixo de 10mA	
<b>Capacidades</b>		
Gama de medição	de 1pF a 10mF	
Gamas	1nF/10nF/100nF/1000nF/10μF/100μF/1mF/10mF	
Resolução*	1 pF / 10 pF / 0,1 nF / 1 nF / 0,01 μF / 0,1 μF / 1 μF / 10 μ	
<b>Temperatura PT100/1000 e TK/TJ</b>		
Gama de funcionamento	-200°C a 800°C em PT e -40°C a +1200°C em TK	
Precisão	0,1%	
<b>Outras funções</b>		
MÁX/MÍN/MÉDIA-PEAK	Em todas as grandezas principais com marcação de data e hora - Medição secundária	
REL	Valor relativo REF-Medição principal	
Filtro MLI	Filtro passa-baixo 300Hz, 4.ª ordem para medição em inversor de frequência de motor assíncrono	
SPEC	Apresentação da tolerância de medição+Smin+Smax	
GRAPH	Tendência das medições principais com base no tempo variável de 1mn 28s a 1h 13mn 20s	
FORMA DE ONDA	Visualização gráfica de um sinal de até 600Hz em modo automático	
Medições secundárias	3 medições+medição principal	
Memória de medições	10.000	30.000
<b>Características gerais</b>		
Tipo de visor	Gráfico em cores (70x52) com retroiluminação, fundo preto em 4 visores de 100.000 pontos	
Interfaces PC*	Conetor USB ótico ou Bluetooth (opcional) – software SX-DMM	
Alimentação	Carregador ou 4 pilhas AA ou baterias Ni-MH	
Segurança/CEM	«Segurança conforme IEC 61010-1 – 1000V CAT III – CEM conforme EN 61326-1 IEC 61010-2-033-1000V CAT III-600V CAT IV»	
Ambiente	Armazenagem -20°C a +70°C – Utilização 0°C a +40°C	
Características mecânicas	Dimensões (LxPxA): 196x90x47,1mm/Peso: 570 g	
Grau de proteção	IP67	

\*Acesso manual

# CA 922 - CA 942

REF.: P0192200

REF.: P0194200

600V  
CAT III



TRMS

TRMS  
AC+DC

IEC  
61010



## PONTOS FORTES

- Osciloscópio 20 ou 40MHz com 2 canais
- Multímetro duplo de 8.000 pontos
- Analisador duplo de harmónicas
- Ecrã LCD a cores de 3,5" otimizado para visualização máxima
- Ajuda interativa multilingue
- Registo e recuperação de dados no PC
- Prático com a sua comunicação USB protocolo SCPI
- Alimentação autónoma de bateria Ni-MH com carregador USB

3 em 1



## MAIS INFORMAÇÕES

- 1 conector único para todos os modos: 2 entradas BNC para sonda ou adaptador BNC/banana fornecidas

## CONTEÚDO

CA 922 e CA 942 em função do modelo:

- Adaptadores BNC-Banana, 2 para CA 922, 1 para CA 942
- Conjuntos de cabos banana reto-angular PVC sobremoldados de 1,5m R/N, 2 para CA 922, 1 para CA 942
- Conjuntos de pinças de crocodilo R/N, 2 para CA 922, 1 para CA 942
- 1 sonda 1/10 600V para CA 942
- Conjuntos de pontas de prova CAT IV 1000V R/N, 2 para CA 922, 1 para CA 942
- Cabo Jack -USB +WALLPLUG USB
- Cabo ótico USB
- Bolsa

## ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Um kit MLI = um filtro MLI01 + uma pinça E27N	P01102188
Um software de calibração	HX0099
Kit de fonte de alimentação com cabo jack/USB e carregador USB	P01103080
Software SX METRO:	SX-METRO/P
Acessórios BNC ver página	153

## CARACTERÍSTICAS

### Osciloscópio completo

- 2 canais isolados 600V CAT III, visualização das medições automáticas e cursores
- Funções MATH simples (+, -, x, /inversão) com escala automática.
- Auto-ajuste rápido dos canais <5s, gama > 10Hz de 10mVpp a 400Vpp
- Desencadeamentos simples ou complexo em frente ou impulso, associado a filtros: HF ou LF.
- Aquisição com diferentes modos: peak detect, média ou envolvente, bem como zoom temporal.

### 2 multímetros digitais independentes TRMS 8000 pts

Medições de tensão e corrente CA, CC e CA +CC, resistência, continuidade, capacitância, frequência, potência (combinação de dois canais de medição), bem como temperatura (termopar K ou sonda infravermelha), velocidade do motor (taquímetro ótico) e teste de díodos e componentes e medição de potência em monofásico ou trifásico equilibrado.

### 2 canais de análise de harmónicas

2 canais até ao nível 31, com frequência fundamental entre 40 e 450Hz. Visualização do VRMS total, THD e nível selecionado (%fundamental, fase, frequência, VRMS).

Memorização - Comunicação e software PC SX-METRO

	CA 922	CA 942
<b>IHM</b>		
Tipo de visor	TFT de cores 3"5 - Resolução 320x240 - Retroiluminação LED	
Modo de visualização	2.500 pontos de aquisição reais no visor	
Visualização de curvas no visor	2 curvas + 2 referências + traço de memória ou cálculo matemático	
Comandos	Ajustes no painel frontal e menus no ecrã através do navegador (principal e secundário sem «menus ocultos»)	
Ajuda integrada interativa	14 idiomas: francês, inglês, alemão, espanhol, italiano, sueco, romeno, russo, finlandês...	
<b>MODO OSCILOSCÓPIO</b>		
<b>Desvio vertical</b>		
Largura de banda	20MHz	40MHz
Limitador de largura de banda	1,5MHz, 5kHz	
Número de canais	2 canais totalmente isolados	
Impedância de entrada	1 MΩ ±0,5%, cerca de 17 pF	
Tensão máxima de entrada	600V CAT III – Derating -20dB por década a partir de 100kHz	
Sensibilidade vertical	5mV a 200V/div	
<b>Desvio horizontal</b>		
Velocidade de varrimento	De 25ns/div a 200s/div – Modo Roll de 100ms a 200s/div	
Zoom horizontal	zoom: x1, x2, x5	
<b>Disparo</b>		
Modo	Automático, ativado, disparo único e Roll ativado	
Tipo	Frente, largura de impulso (20ns – 20s)	
Acoplamento	CA ou CC (dependendo do acoplamento do canal de disparo), rejeições HF, LF ou de ruído	
Sensibilidade	≤1,2 divisão c-c até 20MHz	≤1,2 divisão c-c até 40MHz
<b>Memória digital</b>		
Amostragem máxima	2 Gamostras/s em ETS – 50 Me/s em disparo único em cada canal	
Resolução vertical	9 bits	
Profundidade de memória	2500 pontos por canal	
Memória do utilizador	2 MB para armazenar ficheiros: trace (.trc), texto (.txt), configuração (.cfg), ficheiros de imagem (.bmp)	
Modo GLITCH	Duração ≥ 20ns – 1250 pares Mín./Máx.	
Modos de visualização	Envolvente, média (fatores 2 a 64) e XY (vetor)	
<b>Outras funções</b>		
Funções MATH	Inversão de canal, adição, subtração, multiplicação e divisão (escala ajustável)	
Cursores	2 cursores: V, T, dV, dt simultâneos - visualização da resolução de 4 dígitos	
Medições automáticas	18 medições de tempo ou nível e medição de fase	
<b>MODO MULTÍMETRO</b>		
<b>Características gerais</b>		
	2 canais, visualização de 8000 pontos + gráfico de barras mín./máx. Registo gráfico de 2700 medições (5 min a 1 mês)	
<b>Modos de funcionamento</b>		
	Visualização absoluta ou relativa (absoluta, desvio, ref, ref%) Monitorização (instantânea, mín., máx., média)	
<b>Tensões CA, CC, CA +CC</b>		
	600mV a 600 VRMS, 800mV a 800 VDC – precisão VDC 1%+20D – largura de banda a 50kHz	
<b>Resistência</b>		
	80Ω a 32 MΩ – precisão 2%L + 10D – Teste de continuidade rápido 10ms	
<b>Capacidades</b>		
	5nF a 5mF – precisão básica 2%L + 10D	
<b>Outras medições</b>		
	Frequência, velocidade de rotação, teste de díodos 3,3 V, medição de temperatura (por termopar K e sonda infravermelha)	
<b>POTÊNCIA</b>		
<b>Medições</b>		
	Potência ativa monofásica e trifásica equilibrada (com ou sem neutro), visualização simultânea da corrente-PF	
<b>MODO ANALISADOR DE HARMÓNICA S</b>		
<b>Análise multicanais</b>		
	2 canais, 31 níveis, frequência fundamental de 40 a 450Hz	
<b>Medições simultâneas</b>		
	VRMS total, THD e nível selecionado (%fundamental, fase, frequência, VRMS).	
<b>CARACTERÍSTICAS GERAIS</b>		
<b>Capturas de ecrã</b>		
	Até 100 ficheiros em formato padrão "bmp" podem ser visualizados no instrumento	
<b>Comunicação PC</b>		
	Interface USB ótica isolada – Software de aplicação para PC "SX-Metro" opcional	
<b>Alimentação</b>		
	6 pilhas LR6 ou 6 baterias AA tipo NiMH Autonomia até 8h30 Cabo JACK/USB com adaptador – Carga rápida em 3 horas	
<b>Segurança/CEM</b>		
	Segurança conforme IEC 61010-1 Ed3 – 600V CAT III – CEM conforme EN 61000-3, 2001 e EN 61326-1, 2006	
<b>Características mecânicas</b>		
	214x110x57mm – 1,2 kg com baterias – caixa sobremoldada de elastómero	

# MA400D-170 - MA400D-250 - MA4000D-350

REF.: PO1120575Z

REF.: PO1120576Z

REF.: PO1120577Z

600V  
CAT IV

TRMS



## ★ PONTOS FORTES

- Compacto, autónomo e fácil de utilizar
- Leitura direta da intensidade
- Medição de algumas dezenas de mA
- Memorização do valor máximo MAX HOLD

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	MA400D-170/250		
Gama de apresentação	4 A <sub>AC</sub>	40 A <sub>AC</sub>	400 A <sub>AC</sub>
Gama de medição	0,020A ... 3,999A	4,00A ... 39,99A	40,0A ... 399,9A
Resolução	1mA	10mA	100mA
Precisão	± (2% + 10 pontos)	± (1,5% + 2 pontos)	± (1,5% + 2 pontos)
Ø de envolvimento/ Comprimento do sensor	MA400D-170: Ø45mm/170mm MA400D-250: Ø70mm/250mm		
Largura de banda	10Hz ... 3kHz		
Alimentação	2 pilhas 1,5V AAA/LR		
Segurança	IEC 61010 CAT IV 600V		
Temperatura de utilização	0°C a +50°C		
Peso do instrumento	Cerca de 130 g		
Dimensão da carcaça	100x60x20mm		
Comprimento do cabo de ligação solidário	0,8m		

	MA4000D-350		
Gama de apresentação	40 A <sub>AC</sub>	400 A <sub>AC</sub>	4000 A <sub>AC</sub>
Gama de medição	0,2A ... 39,99A	40,0A... 399,9A	400A ... 3999A
Resolução	10mA	100mA	1A
Precisão	± (2% + 10 pontos)	± (1,5% + 2 pontos)	± (1,5% + 2 pontos)
Ø de envolvimento/ Comprimento do sensor	MA4000D-350: Ø100mm/350mm		
Largura de banda	10Hz ... 3kHz		
Alimentação	2 pilhas 1,5V LR06		
Segurança	IEC 61010 CAT IV 600V		
Temperatura de utilização	0°C a +50°C		
Peso do instrumento	Cerca de 130 g		
Dimensão da carcaça	100x60x20mm		
Comprimento do cabo de ligação solidário	0,8m		

## ⊕ MAIS INFORMAÇÕES

- MA400D: Medição a partir de 20mA AC



## 📦 CONTEÚDO

1 amperímetro fornecido com:

- 2 pilhas 1,5V LR06
- 1 correia de fixação velcro

## ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Bolsa 120x200x60	P01298074
Acessórios MULTIFIX	P01102100Z
Veja todos os acessórios na página 32	



# ESCOLHA O SEU PINÇAS MULTIMÉTRICAS



	<b>F201</b> página 30	<b>F203</b> página 30	<b>F205</b> página 30	<b>F401</b> página 31	<b>F403</b> página 31	<b>F405</b> página 31	<b>F407</b> página 87	<b>F603</b> página 31	<b>F605</b> página 31	<b>F607</b> página 87
Ø de envolvimento 34mm	■	■	■							
Ø de envolvimento 48mm				■	■	■	■			
Ø de envolvimento 60mm								■	■	■
Intensidade CA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Intensidade CC		■	■		■	■	■	■	■	■
Zero CC automático		■	■		■	■	■	■	■	■
Verdadeiro valor eficaz (TRMS)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Medição com componente contínua (CA +CC)			■			■	■		■	■
Medição em cargas não lineares	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Visor 6000 pontos	■	■	■							
Visor 10.000 pontos				■	■	■	■ x3	■	■	■ x3
Retroiluminação		■	■	■	■	■	■	■	■	■
Medição de tensão CA e CC	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Resistência	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Continuidade sonora	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Teste de semicondutores	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Frequência	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Temperatura	■	■		■	■			■		
Potência ativa (W)			■			■	■		■	■
Potência aparente, reativa (VA, var)			■			■	■		■	■
Fator de potência (PF/DPF)			■			■	■	■	■	■
Medição de potência CA /CC/CA +CC			■			■	■		■	■
Rotação de fase (2 fios)			■			■		■		
Distorção harmónica total (THDf%/THDr%)			■			■	■		■	■
Decomposição harmónica Harm0...Harm25							■			■
Fator de pico (CF)							■			■
CA /CC automática desembraiável	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Arranque do motor (InRush)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sobreintensidade na carga (TrueInrush)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mín.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Máx.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pico			■			■	■		■	■
Medição diferencial ΔX		■	■		■	■		■	■	
Medição relativa ΔX/X		■	■		■	■		■	■	
Entrada do adaptador (sonda externa)		■			■			■		
Registo de dados							■			■
Interface PC/interface Bluetooth							■			■
CAT IV 600V	■	■	■							
CAT IV 1000V				■	■	■	■	■	■	■

# F201 - F203 - F205

REF.: P01120921 REF.: P01120923 REF.: P01120925

600 AAC  
900 Adc

TRMS

1000 V  
CAT III

600 V  
CAT IV

True  
InRush

IEC  
61010-2-032



## PONTOS FORTES

- Ø de envolvimento 34mm
- Tamanho compacto
- TRMS CA +CC para a pinça F205

## CARACTERÍSTICAS

	F201	F203	F205
Envolvimento		Ø34mm	
Visor	LCD	LCD retroiluminado	
Resolução		6000 pontos	
Número de valores apresentados		1	
Tipo de aquisição	TRMS CA	TRMS CA /CC	TRMS CA , CC, CA +CC
Calibres automáticos (Autorange)		Sim	
Deteção automática CA /CC		Sim	
AAC		600A	
Adc		900A	
AAC+DC		600A (pico de 900A)	
Melhor precisão		1% L + 3 pontos	
VAC		1000V	
Vdc		1000V	
VAC+DC		1000V (pico de 1400V)	
Melhor precisão		1% L + 3 pontos	
Frequência em V/em I		Sim/Sim	
Resistência		60kΩ	
Continuidade sonora		Ajustável de 1Ω a 599Ω	
Teste de díodos (junção de semicondutores)		Sim	
Temperatura (tipo K)		°C: -60,0 a +1000°C °F: -76 a +1832°F	
Adaptador		Sim	
Potências monofásicas e totais trifásicas			CA , CC, CA +CC
Ativa (W)			Sim
Reativa (var)			Sim
Aparente (VA)			Sim
FP			Sim
Análises harmónicas THDf/THDr			Sim/Sim
Rotação de fases (método de 2 fios)			Sim
<b>Funções</b>			
Medição de sobreintensidades		Sim	
Arranque do motor (InRush)		Sim	
Evolução de carga (Truelnrush)		Sim	
Hold		Sim	
Mín./Máx.		Sim	
Peak+ /Peak-			Sim
RElativa ΔX		Sim	Sim
Diferencial ΔX/X		Sim	Sim
Auto Power Off		Sim	
Segurança elétrica conforme IEC 61010-1, IEC 61010-2-032		600V CAT IV-1000V CAT III	
Alimentação		1x9V 6LR61	
Dimensões/Peso		78x222x42mm/340 g	



## CONTEÚDO

F201 fornecida com:

- 1 conjunto de cabos PVC (preto/vermelho) com ponta de prova solidária/ficha banana macho Ø4mm isolada angular
- 1 pilha 9V 6LR61
- 1 bolsa MultiFix
- 1 mini CD contendo o manual de operação

F203 igual ao F201 com 1 fio termopar adicional com conectores banana Ø4mm isolados, entre-eixo 19 mm integrado

F205 fornecida com:

- 1 conjunto de cabos PVC (preto/vermelho) ficha banana macho Ø4mm isolada angular/ficha banana macho Ø4mm isolada reta
- 2 pontas de prova/ficha fêmea Ø4mm isolada (preta/vermelha)
- 1 pinça crocodilo de segurança (preta)
- 1 pilha 9V 6LR61
- 1 bolsa MultiFix
- 1 mini CD contendo o manual de operação

## ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Veja todos os acessórios na página 32

# F401 - F403 - F405 - F603 - F605

REF.: P01120941 REF.: P01120943 REF.: P01120945 REF.: P01120963 REF.: P01120965

1000 Aac  
1500 Adc

2000 Aac  
3000 Adc

TRMS

1000 V  
CAT IV

IP  
54

True  
InRush

IEC  
61010-2-032



## PONTOS FORTES

Série F40X

- Aplicações BT de baixa e média potência
- Ø de envolvimento 48mm

Série F60X

- Aplicações BT de grande potência
- Ø de envolvimento 60 mm

## CARACTERÍSTICAS

	F401	F403	F405	F603	F605
Envolvimento	Ø48mm			Ø60mm	
Visor	LCD retroiluminado				
Resolução	10.000 pontos				
Tipo de aquisição	TRMS CA	TRMS CA / CC	TRMS CA , CC, CA +CC	TRMS CA / CC	TRMS CA , CC, CA +CC
Calibres automáticos (Autorange)	Sim				
Deteção automática CA /CC	Sim				
AAC	1000A			2000A	
ADC	1500A			3000A	
AAC+DC	1000A (Pico de 1500A)			2000A (Pico de 3000A)	
Melhor precisão	1% L + 3 pontos				
VAC	1000V				
VDC	1000V				
VAC+DC	1000V (pico de 1400V)			1000V (pico de 1400V)	
Melhor precisão	1% L + 3 pontos				
Frequência em V/em I	Sim/Sim				
Resistência	100kΩ				
Continuidade sonora	Ajustável de 1Ω a 999Ω				
Teste de díodos (junção de semicondutores)	Sim				
Temperatura (tipo K)	°C: -60,0 a +1000°C °F: -76 a +1832°F		°C: -60,0 a +1000°C °F: -76 a +1832°F		
Adaptador	Sim			Sim	
Potências monofásicas e totais trifásicas	Sim			Sim	
Ativa (W)	Sim			Sim	
Reativa (VAR)	Sim			Sim	
Aparente (VA)	Sim			Sim	
FP/DPF	Sim/-			Sim/-	
Análises harmónicas THDf/THDr	Sim/Sim			Sim/Sim	
Rotação de fases (método de 2 fios)	Sim			Sim	
Funções					
Medição de sobreintensidades	Sim				
Arranque do motor (Inrush)	Sim				
Evolução de carga (TrueInrush)	Sim				
Hold	Sim				
Mín./Máx.	Sim				
Peak+/-Peak-	Sim			Sim	
RElativa ΔX	Sim			Sim	
Diferencial ΔX/X (%)	Sim			Sim	
Auto Power Off	Sim				
Segurança eléctrica conforme IEC 61010-1, IEC 61010-2-032	1000V CAT IV-1000V CAT III				
Alimentação	4x1,5V LR06				
Dimensões/Peso	92x272x41mm / 600 g			111x296x41mm / 640 g	



### MAIS INFORMAÇÕES

- Veja também F407 e F607 com medições harmónicas, registos e ligação sem fio.



### CONTEÚDO

F401/F403/F603 fornecidas com:

- 1 conjunto de cabos PVC (preto/vermelho) ficha banana macho Ø4mm isolada angular/ficha banana macho Ø4mm isolada reta
- 2 pontas de prova/ficha fêmea Ø4mm isolada (preta/vermelha)
- 1 fio termopar com conectores banana Ø4mm isolados, entre-eixo 19 mm integrado
- 4 pilhas 1,5V LR03
- 1 bolsa MultiFix
- 1 mini CD contendo o manual de operação

F405/F605:

- igual a F401/F403/F603 sem o fio do termopar e com 1 pinça crocodilo de segurança (preta)



### ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Veja todos os acessórios na página 32

## ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

### TESTADORES

- CA 732**
- Pilha 1,5V LR03 ..... P01296032
- CA 745N**
- Conjunto de pontas de prova vermelha/preta CAT III/IV ..... P01102152Z
  - Conjunto de pontas de prova vermelha/preta Ø2mm, CAT II ..... P01102153Z
  - Conjunto de pontas de prova vermelha/preta Ø4mm, CAT II ..... P01102154Z
  - Adaptador de medição universal para tomada 2P+T modelo CA 753 ..... P01191748Z
  - Correia velcro x5 ..... P01102113
  - Pilha 1,5V LR03 ..... P01296032
  - Bolsa compatível com acessório MultiFix, 120x200x60mm ..... P01298074
  - Acessório de fixação MultiFix ..... P01102100Z
- CA 755, CA 757**
- Conjunto de pontas de prova vermelha/preta CAT III/IV ..... P01102152Z
  - Conjunto de pontas de prova vermelha/preta Ø2mm, CAT II ..... P01102153Z
  - Conjunto de pontas de prova vermelha/preta Ø4mm, CAT II ..... P01102154Z
  - Sensor de corrente MA101-250, para CA 757 ..... P01120591
  - Adaptador de medição universal para tomada 2P+T modelo CA 753 ..... P01191748Z
  - Correia velcro (conjunto de 5) ..... P01102113
  - Pilha 1,5V LR03 ..... P01296032
  - Bolsa compatível com acessório MultiFix, 120x200x60mm ..... P01298074
  - Acessório de fixação MultiFix ..... P01102100Z

### DETETORES DE TENSÃO

- CA 742, CA 742 IP2X, CA 762 e CA 762 IP2X**
- Adaptador de medição para tomada 2P+T modelo CA 751 ..... P01101997Z
  - Adaptador de medição universal para tomada 2P+T modelo CA 753 ..... P01191748Z
  - Ponta de prova vermelha Ø2mm ..... P01102008Z
  - Cabo preto com ponta de prova de Ø2mm ..... P01102009Z
  - Adaptador para vareta de segurança (conjunto de 2) ..... P01102034
  - Tampa de segurança de cristal para ponta de prova Ø2mm (x10) ..... P01102033
  - Conjunto de 2 cabos de 0,25m e 0,85m com pontas de Ø4mm IP2X ..... P01295285Z
  - Conjunto de 2 cabos de 1,5m com pontas de Ø4mm IP2X ..... P01295462Z
  - Bolsa MultiFix 120x200x60mm ..... P01298074
  - Estojo 200x100x40mm com suporte para cinto ..... P01298065Z
  - Pontas IP2X CAT IV ..... P01102127Z
  - Pontas IP2X Ø4mm ..... P01102128Z
  - Bolsa n°1 ..... P01298012
  - Alça de mão ..... P03100824
  - 1 cabo para pontas de prova 1,10m + 2 pontas de prova (vermelha/preta) Ø4mm IP2X ..... P01102121Z
- CA 771, CA 771 IP2X, CA 773 e CA 773 IP2X**
- Pontas de prova CAT IV ..... P01102123Z
  - Pontas de prova Ø2mm ..... P01102124Z
  - Pontas de prova Ø4mm ..... P01102125Z
  - Protetor de pontas de prova ..... P01102126Z
  - Pontas IP2X CAT IV ..... P01102127Z
  - Pontas IP2X Ø4mm ..... P01102128Z
  - Adaptador de medição universal para tomada 2P+T modelo CA 753 ..... P01191748Z
  - Bolsa MultiFix 120x320x60mm ..... P01298076
  - Tampa de segurança de cristal para ponta de prova Ø2mm (x10) ..... P01102033

### MULTÍMETROS ANALÓGICOS

- CA 5001, CA 5003 e CA 5005**
- Kit de acessórios para eletricitas ..... P01295459Z
  - Cabo de medição de corrente CMI214S ..... P03295509
  - Bolsa de transporte ..... P01298033
  - Estojo de transporte n° 5 ..... P01298036
  - Maleta de transporte ..... P01298037
  - Bolsa n° 21 com alça (250x165x60mm) ..... P06239502
- CA 5001**
- Pilha 1,5V LR06 ..... P01296033
  - Fusível HPC 0,5A (x10) ..... P01297028
  - Fusível HPC 5A (x10) ..... P01297035
- CA 5003**
- Pilha 9V 6LR61 ..... P01100620
  - Pinça MN11 LCA 200/0,2 ..... P01120404
  - Fusível HPC 1,6A (x10) ..... P01297036
  - Fusível HPC 16A (x10) ..... P01297037
- CA 5005**
- Pilha 9V 6LR61 ..... P01100620
  - Pinça MINI 09 1A/100 MVDC ..... P01105109Z
  - Pinça MN11 LCA 200/0,2 ..... P01120404
  - Fusível HPC 10A (x10) ..... P01297038
  - Fusível HPC 1A (x10) ..... P01297039
- CA 5011**
- Pilha 9V 6LR61 ..... P01100620
  - Prendedor de fios crocodilo (x2) ..... P01102053Z
  - Prendedor de fios (x2) ..... P01102055Z
  - Cabo PVC sobremoldado, ficha macho reta/ficha macho angular isolada Ø4mm (x2) ..... P01295451Z
  - Cabo de silicone sobremoldado vermelho/preto, ficha macho reta/ficha macho angular isolada Ø4mm (x2) ..... P01295453Z
  - Ponta de prova de segurança (x2) ..... P01295454Z
  - Cabo PVC com ponta de prova, ficha macho angular Ø4mm isolada (x2) ..... P01295456Z
  - Pinça crocodilo (x2) ..... P01295457Z
  - Ponta de prova Ø4mm CAT II 300V (x2) ..... P01295458Z
  - Ponta de prova Ø2mm CAT II 300V (x2) ..... P01295460Z
  - Cabo com ponta de prova IP2X (x2) ..... P01295461Z
  - Kit de acessórios para eletricitas ..... P01295459Z
  - Cabo de medição de corrente CMI214S ..... P03295509

### MULTÍMETROS DIGITAIS

- CA 5231, CA 5233, CA 5273, CA 5275 e CA 5277**
- Pilha 9V 6LR61 ..... P01100620
  - Prendedor de fios crocodilo (x2) ..... P01102053Z
  - Prendedor de fios (x2) ..... P01102055Z
  - Sonda de alta tensão 40kVdc/28kVac ..... P01102097
  - Acessório de fixação multiposições MultiFix ..... P01102100Z
  - Cabo PVC sobremoldado, ficha macho reta/ficha macho angular isolada Ø4mm (x2) ..... P01295451Z
  - Cabo de silicone sobremoldado vermelho/preto, ficha macho reta/ficha macho angular isolada Ø4mm (x2) ..... P01295453Z
  - Ponta de prova de segurança (x2) ..... P01295454Z
  - Cabo PVC com ponta de prova, ficha macho angular Ø4mm isolada (x2) ..... P01295456Z
  - Pinça crocodilo (x2) ..... P01295457Z
  - Ponta de prova Ø4mm CAT II 300V (x2) ..... P01295458Z
  - Ponta de prova Ø2mm CAT II 300V (x2) ..... P01295460Z
  - Cabo com ponta de prova IP2X (x2) ..... P01295461Z
  - Kit de acessórios para eletricitas ..... P01295459Z
- CA 5231**
- Pinça amperimétrica 100 A<sub>AC</sub> MINI 03 ..... P01105103Z
  - Pinça amperimétrica 400 A<sub>AC</sub>/600 A<sub>DC</sub> PAC15 ..... P01120115
- CA 5233, CA 5273 e CA 5277**
- Adaptador para termopar de segurança (x2) ..... P01102106Z
  - Adaptador de segurança e sonda de temperatura do sensor com fio tipo K -50°C a +450°C ..... P01102107Z
  - Cabo de medição de corrente CMI214S ..... P03295509

- CA 5292 e CA 5293**
- Software de calibração ..... HX0059B
  - Adaptador PT100 ..... HX0091
  - Kit de 4 baterias Ni-MH ..... HX0051B
  - Carregador externo ..... HX0053B
  - Cabo ótico USB ..... HX0056Z
  - Adaptador de segurança e sonda de temperatura do sensor com fio tipo K -50°C a +450°C ..... P01102107Z
- CA 922 e CA 942**
- Kit MLI filtro+pinça E27 ..... P01102188
  - Kit de alimentação cabo USB/JACK e carregador US ..... P01103080
  - Software de calibração ..... HX0099
  - Software de aquisição para PC ..... SX-METRO /P

### PINÇAS MULTIMÉTRICAS

- SÉRIES F200, F400 e F600**
- Acessório de fixação multiposições MultiFix ..... P01102100Z
  - Cabo PVC sobremoldado, ficha macho reta/ficha macho angular isolada Ø4mm (x2) ..... P01295451Z
  - Cabo de silicone sobremoldado vermelho/preto, ficha macho reta/ficha macho angular isolada Ø4mm (x2) ..... P01295453Z
  - Ponta de prova de segurança (x2) ..... P01295454Z
  - Cabo PVC com ponta de prova, ficha macho reta Ø4mm isolada (x2) ..... P01295455Z
  - Cabo PVC com ponta de prova, ficha macho angular Ø4mm isolada (x2) ..... P01295456Z
  - Pinça crocodilo (x2) ..... P01295457Z
  - Ponta de prova Ø4mm CAT II 300V (x2) ..... P01295458Z
  - Cabo com ponta de prova IP2X (x2) ..... P01295461Z
  - Kit de acessórios para eletricitas ..... P01295459Z
  - Cabo de medição de corrente CMI214S ..... P03295509

- SÉRIES F400 e F600**
- Pilha 1,5V LR06 ..... P01296033
  - Bolsa MultiFix 120x320x60mm ..... P01298076
- F201 e F205**
- Pilha 9V 6LR61 ..... P01100620
  - Bolsa MultiFix 120x245x60mm ..... P01298075

- F203**
- Pilha 9V 6LR6 ..... P01100620
  - Adaptador para termopar de segurança (x2) ..... P01102106Z
  - Adaptador de segurança e sonda de temperatura do sensor com fio tipo K -50°C a +450°C ..... P01102107Z
  - Bolsa MultiFix 120x245x60mm ..... P01298075
  - Adaptador de temperatura 1 canal CA 801 ..... P01652401Z
  - Adaptador de temperatura de 2 canais CA 803 com medição diferencial ..... P01652411Z

- F403 et F603**
- Adaptador para termopar de segurança (x2) ..... P01102106Z
  - Adaptador de segurança e sonda de temperatura do sensor com fio tipo K -50°C a +450°C ..... P01102107Z
  - Adaptador de temperatura 1 canal CA 801 ..... P01652401Z
  - Adaptador de temperatura de 2 canais CA 803 com medição diferencial ..... P01652411Z

- MA400D e MA4000D**
- Bolsa 120x200x60mm ..... P01298074
  - Acessórios MultiFix ..... P01102100Z
  - Correia velcro (conjunto de 5) ..... P01102113

Encontre todos os nossos acessórios na página 150





INFORMAÇÕES E CONSELHOS	34
VERIFICADORES DE INSTALAÇÕES	39
VERIFICADORES DE ISOLAMENTO	45
PINÇAS MULTIMÉTRICAS DE CORRENTE DE FUGA	55

VERIFICADORES DE TERRA E RESISTIVIDADE	56
VERIFICADORES DA APARELHAGEM ELÉTRICA	63
OUTROS VERIFICADORES	68
SOFTWARE DE PROCESSAMENTO DE DADOS	74
ACESSÓRIOS	81

## CONTROLO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Os riscos associados a má utilização da eletricidade podem apresentar:

- perigos reais para a vida das pessoas,
- deterioração das instalações elétricas e bens,
- consequências prejudiciais para o funcionamento dos sistemas e a sua vida útil.

Assim, o principal objetivo da verificação de uma instalação elétrica é garantir a segurança de pessoas e bens e que, em caso de defeitos, estes estejam bem protegidos. Também permite garantir a manutenção preventiva das instalações e evitar avarias graves, que podem gerar um custo significativo (paralisação da produção, etc.).

Para garantir a segurança das pessoas, no que diz respeito a estas instalações e equipamentos elétricos ligados, surgiram normas atualizadas ao longo do tempo. Assim, a norma IEC 60364 e os seus diferentes equivalentes nacionais publicados em cada país europeu, tais como NF-C15-100 na França ou VDE 100 na Alemanha, especificam os requisitos aplicáveis às instalações elétricas em edifícios. O capítulo 6 desta norma descreve os requisitos para a verificação da conformidade de uma instalação.

A eficácia das medidas de segurança implementadas só poderá ser garantida se as verificações regulares confirmarem o seu correto funcionamento. Por isso, são necessárias não só verificações iniciais quando as instalações são colocadas em funcionamento, mas também verificações periódicas, cuja frequência depende do tipo de instalação e equipamento, da sua utilização e da legislação do país em questão. Além disso, as verificações devem ser realizadas com instrumentos de medição, em conformidade com a norma europeia IEC 61-557, garantindo a segurança dos utilizadores e a fiabilidade das medições.

O controlo elétrico consiste em 2 partes:

1. **Inspecção visual** para garantir que a instalação cumpra os requisitos de segurança (presença de uma tomada de terra, dispositivos de proteção, etc.) e não apresente danos visíveis.

2. **Medições**

As quatro principais medições a serem realizadas são as seguintes:

1. Terra
2. Continuidade
3. Isolamento
4. Teste de dispositivos de proteção

### 1. TERRA

Seja numa instalação doméstica ou industrial, a presença de uma tomada de terra é uma das regras básicas a serem respeitadas para garantir a segurança da instalação elétrica.

A ausência de uma tomada de terra pode levar a perigos reais para a vida de pessoas e colocar em perigo as instalações elétricas e bens.

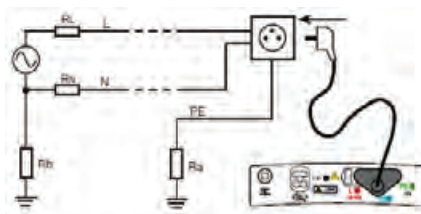
Quando há espaço suficiente para inserir estacas, a medição da terra deve ser efetuada utilizando o método tradicional dos 3 polos, também conhecido como método de 62%.

Contudo, outros métodos podem ser utilizados quando o método de 62% não é aplicável. Há muitas formas de realizar uma medição de terra (terra sob tensão 1P, impedância do loop PH-PE, terra seletiva com métodos com 1 pinça, etc.) e a escolha entre estes métodos pode ser mais ou menos criteriosa de acordo com o tipo de esquema de ligação a terra (SLT), o tipo de instalações (domésticas, industriais, urbanas, rurais, etc.), a possibilidade de desenergização, a superfície disponível para a inserção de estacas, etc.

### 2. CONTINUIDADE

O objetivo da medição de continuidade é verificar a continuidade dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais principais e adicionais. O teste é realizado com um instrumento de medição capaz de gerar uma tensão em vazio de 4 a 24 volts (CC ou CA) com intensidade mínima de 200mA.

A resistência medida deve ser inferior a um limite dado pela norma em vigor na instalação testada, que é na maioria das vezes 2Ω. Como o valor da resistência é baixo, é essencial compensar a resistência dos cabos de medição, especialmente se forem utilizados cabos longos.



Ex: Medição aproximada da resistência de terra pelo método de medição de loop Zs (Ph-PE) em SLT tipo TT

### 3. ISOLAMENTO

Um bom isolamento é um fator essencial na prevenção de choques elétricos. Esta medição, geralmente realizada entre os condutores ativos e a terra, consiste em aplicar uma tensão contínua, medir a corrente e assim determinar o valor da resistência de isolamento.

O teste deve ser realizado numa instalação desenergizada e desconectada para garantir que a tensão de ensaio não seja aplicada a outros equipamentos que seriam eletricamente ligados ao circuito a ser testado, em particular dispositivos sensíveis a sobretensão. De acordo com a norma IEC 60364, os valores de resistência de isolamento devem ser pelo menos os seguintes:

Tensão nominal do circuito V	Tensão de ensaio em corrente contínua V	Resistência de isolamento MΩ
TBTS ou TBTP	250	≥ 0,5
≤ a 500V incluindo PELV	500	≥ 1,0
> a 500V	1000	≥ 1,0

## 4. TESTE DE DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Fusíveis / disjuntores

Para verificar as características dos dispositivos de proteção, como fusíveis ou disjuntores, uma medição da impedância do loop de defeito é realizada para calcular a corrente de curto-circuito correspondente. Uma inspeção visual dos dispositivos permite verificar se o dimensionamento escolhido está correto.

Um quadro de fusíveis, diretamente integrado em alguns verificadores da instalação, permite a verificação automática da conformidade do dimensionamento dos fusíveis.

Dispositivos de corrente diferencial residual (RCD) do tipo AC, A e B

Os RCDs que detetam correntes de fuga a terra podem ser testados por dois métodos:

- o teste básico chamado teste em modo impulso que determina o tempo de disparo (em milissegundos)
- o teste em modo rampa que determina o tempo e a corrente de disparo. Assim, é possível detetar o envelhecimento de um RCD.

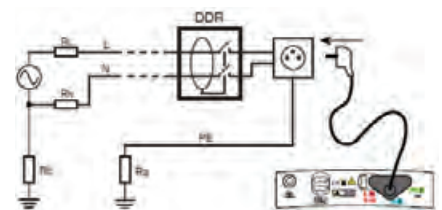
Os RCDs do tipo B são concebidos para ter uma resposta específica, para correntes de fuga puramente contínuas. É então necessário um teste específico para o teste deste tipo de RCD.

### 5. OUTRAS MEDIÇÕES RECOMENDADAS

Como parte do controlo de instalações de baixa tensão, outras medições são recomendadas (por vezes obrigatórias em alguns países), tais como:

- **Queda de tensão ΔV% nos cabos**, obtida por duas medições de impedância de linha, permitindo verificar a adequação das suas secções
- **A ordem correta das fases** em sistemas trifásicos, garantindo o sentido de rotação das máquinas rotativas
- **A tensão e frequência da instalação**, possibilitando a identificação de possíveis más ligações

A deteção do desequilíbrio da corrente de fase, através da medição da pinça, e uma avaliação de primeiro nível do conteúdo harmónico, permitem completar de forma útil a análise da instalação considerada.



Ex: Teste de RCD via ligação a tomada de parede, em SLT tipo TT.

## MEDIÇÃO DE ISOLAMENTO

Para garantir o bom funcionamento e a segurança dos aparelhos e instalações elétricas, todos os condutores são isolados: bainha de cabos, verniz para enrolamentos. Quando a qualidade desses isolamentos diminui, correntes de fuga podem fluir de um condutor para outro e, dependendo da importância dos defeitos de isolamento (sendo o pior defeito o curto-circuito), causar danos mais ou menos graves.

Equipamentos com defeito de isolamento podem falhar, queimar ou causar uma falha na própria instalação e, portanto, acionar dispositivos de proteção, ou seja, o desligamento de toda a instalação...

Além disso, algumas instalações particularmente sensíveis (salas de operações em hospitais, indústrias químicas, etc.) são realizadas de acordo com um SLT (esquemas de ligação a terra) do tipo IT (cf. IEC 60364-6), que tolera um primeiro defeito de isolamento de fase-terra e apenas desliga a instalação no segundo defeito.

**Para prevenir e proteger contra os riscos** associados ao isolamento insuficiente ou a deterioração do nível de isolamento, **devem ser efetuadas medições**. Dizem respeito tanto aos equipamentos elétricos como às instalações às quais estão ligados. **Essas medições são realizadas durante a colocação em funcionamento**, em elementos novos ou renovados, e **periodicamente** para avaliar a sua evolução ao longo do tempo.

### MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO E ENSAIO DIELÉTRICO

Muitas vezes confundidos, esses dois conceitos, que caracterizam a qualidade de um isolamento, devem ser explicados.

■ **O ensaio de resistência dielétrica**, mais conhecido como “teste de rigidez”, **expressa a capacidade de um isolamento suportar uma sobretensão de duração média sem a ocorrência de uma ignição (faísca)**. Na realidade, essa sobretensão pode ser devida a raios ou a indução gerada por um defeito numa linha de transmissão de energia, por exemplo. O principal objetivo do ensaio dielétrico é, portanto, garantir que as regras de construção relativas às linhas de fuga e distâncias de isolamento no ar, conforme especificado nas normas, sejam cumpridas. O teste é geralmente realizado com a aplicação de uma tensão alternada, mas também pode ser realizado com uma tensão contínua. Para essas medições, utiliza-se um medidor de rigidez dielétrica.

O resultado obtido é um valor de tensão, geralmente expresso em quilovolts (kV). O ensaio dielétrico é mais ou menos destrutivo em caso de defeito, dependendo da potência do aparelho de teste utilizado. Por esse motivo, é reservado para equipamentos novos ou renovados: apenas aqueles que passaram o teste serão postos em serviço.

■ **A medição da resistência de isolamento** não é destrutiva em condições normais de teste. Realizada através da aplicação de uma tensão contínua de amplitude inferior a do ensaio dielétrico, visa fornecer um **resultado em kohms, Mohms ou Gohms**. Esta resistência expressa a **qualidade do isolamento entre dois elementos condutores** e fornece boas informações sobre os riscos de

circulação de correntes de fuga. O seu caráter não destrutivo torna-o particularmente interessante para controlar o envelhecimento do isolamento durante o período de funcionamento de um equipamento ou instalação elétrica. Pode, portanto, servir **de base para manutenção preventiva**. Essa medição é realizada através de um verificador de isolamento, também denominado megohmímetro.

### COMO MEDIR OS NÍVEIS DE ISOLAMENTO?

Concretamente, o primeiro passo é verificar se a instalação ou equipamento está desenergizado. Em seguida, é aplicada uma tensão de teste contínua e é recolhido o valor da resistência de isolamento. **Ao medir o isolamento em relação a terra, é aconselhável colocar o polo positivo da tensão de teste na terra**, para evitar problemas de polarização da terra ao realizar vários ensaios.

Todas as normas relativas às instalações ou equipamentos elétricos especificam as condições de medição e os limiares mínimos a respeitar para as medições do isolamento.

### APLICAÇÕES DAS MEDIÇÕES DE ISOLAMENTO

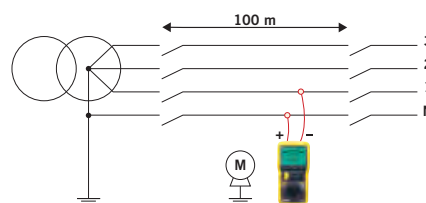
**Medição do isolamento em instalações elétricas**

**Verificação do isolamento antes de ligar**

Antes de uma nova instalação ser energizada, é obrigatório verificar o seu isolamento.

São necessários dois tipos de medições:

- **A verificação dos condutores.** Esta operação permite verificar se nenhum dos condutores, elementos de corte ou ligação sofreu danos que possam causar um defeito de isolamento. Esta operação é realizada uma vez antes de a instalação ser colocada em serviço, com todos os receptores desligados.
- **A verificação de toda a instalação** em relação a terra.



**Verificação do isolamento após a ligação**

Após a instalação ter sido ligada, o **isolamento deve ser verificado periodicamente** para garantir que os valores iniciais não sofram alterações substanciais.

O método utilizado é o mesmo da verificação antes de ligar, mas exige que as instalações sejam desligadas.

Em ambos os casos, o nível de isolamento será considerado correto se a resistência de isolamento medida for superior ao limite dado pela norma em vigor na instalação testada (NF C15-100 na França, VDE 100 na Alemanha, norma europeia IEC 60364, IEEE 43 -2000, etc.).

**Medição do isolamento em motores, transformadores, etc.**

Seja nas instalações elétricas ou máquinas, a **qualidade do isolamento deteriora-se ao longo dos anos** devido às restrições a que os equipamentos estão sujeitos. Esta alteração leva a uma redução da resistividade elétrica dos isoladores, gerando um aumento das correntes de fuga que conduzem a incidentes potencialmente graves em termos de segurança de pessoas e bens, mas também nos custos de paralisação da produção na indústria.

Assim, para além das medições realizadas durante a colocação em funcionamento de elementos novos e renovados, o **ensaio periódico de isolamento de instalações e equipamentos permite proteger contra tais incidentes, implementando manutenções preventivas** destinadas a detetar o envelhecimento e, portanto, a degradação prematura do isolamento, antes de atingir um nível suficiente para provocar os incidentes acima mencionados.

A degradação dos equipamentos pode ser natural, mas também costuma ser acelerada pelas degradações externas, tais como pó, óleo, etc. Portanto, é altamente recomendável monitorizar o seu isolamento ao longo do tempo.

Para realizar esta manutenção preventiva de forma eficaz, a  **gama de megohmímetros da Chauvin Arnoux** oferece as seguintes funções:

- Rácios de qualidade PI, DAR, DD para determinar rapidamente a qualidade do isolamento, sendo estes últimos pouco influenciados pela temperatura, tornando-os facilmente aplicáveis sem a necessidade de corrigir os resultados
- Cálculo automático da resistência de isolamento a uma temperatura de referência (CA 6549, CA 6550, CA 6555)
- Método baseado na influência da variação da tensão de ensaio (medição por nível)

### CRITÉRIOS PARA ESCOLHER UM VERIFICADOR DE ISOLAMENTO

Aqui estão algumas ideias para ajudá-lo a escolher um verificador de isolamento adequado às suas necessidades.

#### ■ Aplicação.

Tipo de equipamento: instalações elétricas, aparelhagem, telefonia, etc.  
Tensão nominal de funcionamento, especificações do fabricante, normas  
Tensão de ensaio: 50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000, 10000, 15000V<sub>DC</sub>  
Gama de medição: kΩ, MΩ, GΩ, TΩ

#### ■ Facilidade de utilização.

Modo de leitura: visor com ponteiro com escala logarítmica, LCD digital, gráfico de barras analógico, etc.  
Facilidade de utilização: limites de alarme programáveis, retroiluminação, sonda de controlo remoto

#### ■ Modo de utilização.

Gerador magnético, pilhas, bateria recarregável  
Outras medições a realizar: continuidade, corrente, tensão, etc.  
Aparelho monofuncional ou multifuncional dedicado ao controlo de instalações ou máquinas

# MEDIÇÃO DE TERRA

Seja numa instalação doméstica ou industrial, a presença de uma tomada de terra é uma das regras básicas a serem respeitadas para garantir a segurança da instalação elétrica.

A ausência de uma tomada de terra pode levar a perigos reais para a vida de pessoas e colocar em perigo as instalações elétricas e bens.

Porém, a presença de uma tomada de terra não é suficiente para garantir esta segurança e mesmo que esteja corretamente dimensionada para a instalação, apenas verificações regulares podem confirmar o seu correto funcionamento.

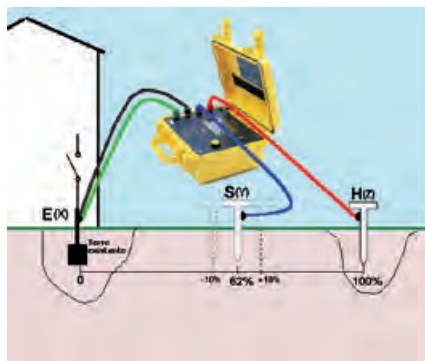
Normas de instalações elétricas, como IEC 60364, NF C15-100 e outras, especificam as condições gerais de instalação a serem respeitadas para garantir a segurança de pessoas, animais de estimação ou criação e bens contra perigos e danos que possam resultar da utilização de instalações elétricas.

Quando há espaço suficiente para inserir estacas, a medição da terra deve ser efetuada utilizando o método tradicional dos 3 polos, também conhecido como método de 62%.

No entanto, há muitas formas de realizar uma medição de terra e a escolha entre estes métodos pode ser mais ou menos criteriosa de acordo com o tipo de esquema de ligação a terra, o tipo de instalações (domésticas, industriais, urbanas, rurais, etc.), a possibilidade de desenergização, a superfície disponível para a inserção de estacas, etc.

## RESUMO DOS DIFERENTES MÉTODOS DE MEDIÇÃO DE TERRA

Aqui está uma visão geral das medições mais utilizadas: O método de medição em linha conhecido como "método de 62%"



(duas estacas)

	Prédio em zona rural com possibilidade de inserção de estacas	Prédio em área urbana sem possibilidade de inserção de estacas
<b>Tomada de terra simples</b>		
Método dos 3 polos conhecido como método de 62%	■	
Método do triângulo (duas estacas)	■	
Método de 4 polos	■	
Método alternativo de 62% (uma estaca)	■	
Medição de loop Fase-PE	■	Apenas no esquema TT
<b>Malha de terras múltiplas em paralelo</b>		
Método seletivo de 4 polos	■	
Pinça de terra	■	■
Medição de loop de terra com 2 pinças	■	■

Este método requer a utilização de dois elétrodos (ou "estacas") auxiliares para permitir a injeção de corrente e o potencial de referência de 0V.

A posição dos dois elétrodos auxiliares em relação a tomada de terra a ser medida E(X) é determinante. Para realizar uma boa medição, a "tomada auxiliar" de referência de potencial (S) não deve ser inserida nas zonas de influência das terras E e H, zonas de influência criadas pelo fluxo de corrente (i).

As estatísticas de campo mostraram que o método ideal para garantir a maior precisão de medição é colocar a estaca S a 62% de E na linha EH. Deve-se então assegurar que a medição varia pouco movendo a estaca S para ± 10% (S' e S'') em cada lado da sua posição inicial e sempre na linha EH.

Se a medição variar, significa que (S) está numa zona de influência: é, portanto, necessário aumentar as distâncias e repetir as medições.

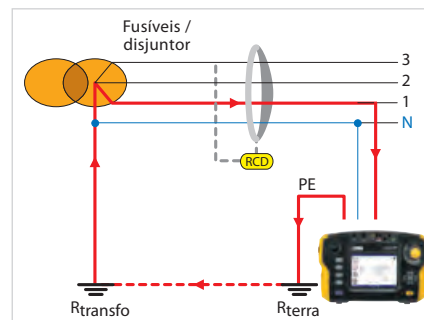
Para uma medição correta, a distância entre a estaca H e a terra a ser medida deve ser de pelo menos 25 metros. Para uma medição mais precisa, é possível utilizar um método de 4 polos (adição de uma ligação entre a terra a ser medida e o terminal ES dos instrumentos de medição) para eliminar a resistência dos cabos de medição e assim obter uma medição mais precisa. Este método é fortemente recomendado para valores baixos de resistência de terra medida, dado que a influência da resistência dos cabos não será negligenciável.

### Medição de loop Fase-PE (apenas no esquema TT)

A medição da resistência de terra nas cidades é muitas vezes difícil com o método das estacas auxiliares: impossibilidade de inserir estacas devido a falta de espaço, Terranos de betão, etc.

A medição do loop permite então uma medição de terra nas áreas urbanas sem inserir uma estaca, através da ligação a rede de alimentação (tomada elétrica). A resistência do loop medida inclui, além da terra a ser medida, a terra e a resistência interna do transformador, bem como a resistência dos cabos. Dado que todas essas resistências são muito baixas, o valor medido é um valor de resistência de terra em excesso.

O valor real da terra é, portanto, menor: R medido > R terra. O erro de medição (por excesso) introduzido por este método garante uma maior segurança. As normas para instalações elétricas consideram que o valor da resistência do loop (excesso de resistência de terra) pode ser considerado em vez da resistência de terra, de forma a cumprir as regras relativas a proteção contra o risco de contactos indiretos.



Nota: No esquema TN ou IT (impedância), a medição da impedância do loop de defeito permitirá calcular a corrente de curto-circuito e, portanto, dimensionar corretamente os dispositivos de proteção.

### Medições de terra seletiva

No caso de terras interligadas, é possível otimizar a segurança e velocidade dos controles através de medições de terra seletiva. Neste caso, não é necessário isolar a instalação (sem abertura do barramento de terra) e para medições de loop com 2 pinças ou com a pinça de terra, as estacas não são necessárias.

Para a pinça de terra e o método de 2 pinças, uma simples fixação do cabo ligado a terra permite conhecer o valor da terra, bem como o valor das correntes que nela fluem.

Uma pinça de terra consiste em dois enrolamentos, um enrolamento gerador e um enrolamento recetor:

- O enrolamento "gerador" da pinça desenvolve uma tensão alternada de nível constante E em torno do condutor; uma corrente  $I = E / R$  loop flui então através do loop resistivo.

- O enrolamento "recetor" mede esta corrente.

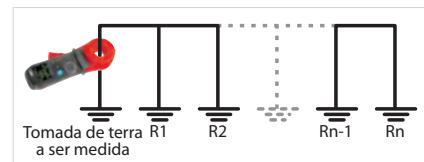
- Conhecendo E e I, deduzimos a resistência do loop. Trata-se de uma malha de terras em paralelo. Sabendo que "n" resistências em paralelo são equivalentes a uma resistência Raux de valor negligenciável, podemos medir o valor da terra local Rx:

$R_{loop} = R_x + R_{aux}$  (com  $R_{aux} =$  resistência equivalente a  $R_1 \dots R_n$  em paralelo)

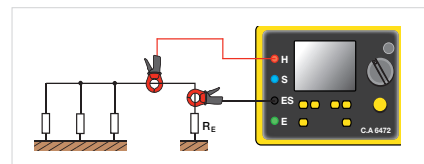
Como  $R_x \gg R_{aux}$ , obtemos  $R_{loop} \approx R_x$

O método de 2 pinças é equivalente: uma pinça tem o papel de gerador e a outra, de recetor. Este método pode ser mais prático para locais de difícil acesso ou que requeram um diâmetro de envolvimento maior.

### Diagrama esquemático da pinça de terra



### Diagrama esquemático Método de 2 pinças



Quanto ao método de 4 polos + pinça, requer a utilização de estacas auxiliares, mas permite uma medição exata da resistência de terra.



# SEGURANÇA DAS MÁQUINAS, QUADROS E APARELHOS ELÉTRICOS PORTÁTEIS

## SEGURANÇA DAS MÁQUINAS

A norma IEC 60204 / EN 60204 define o conceito de máquina como um conjunto de peças ou componentes interligados, dos quais pelo menos um é móvel. Os âmbitos de aplicação são muito diversos, tais como máquinas para metais, madeira, têxtil, impressão, compressores, couro, curtumes, máquinas agrícolas, esteiros e pedreiras, etc.

A parte 1 desta norma define os requisitos gerais de segurança elétrica das máquinas para garantir a proteção das pessoas que possam estar expostas a fenômenos perigosos devido a falhas do equipamento elétrico, circuitos de controlo, perturbações nas fontes de alimentação ou circuitos, perda de continuidade nos circuitos, perturbações eletromagnéticas, libertação de energia armazenada, ruído audível excessivo ou temperaturas de superfície excessivas.

Para garantir a segurança elétrica das máquinas, devem ser realizadas verificações e testes após a instalação, renovação ou modificação, bem como durante os testes periódicos:

■ **Controlo das proteções** por corte automático da alimentação com, em particular (diferentes tipos de teste e verificação de acordo com os SLTs):

- Verificação em cada circuito da máquina da continuidade do PE numa corrente de medição  $\geq 200\text{mA}$  até 10A,
  - Verificação da impedância do loop de acordo com a norma IEC 61557-3 e da coordenação correta do dispositivo de proteção contra sobretensões
  - Verificação visual da proteção contra sobretensões
  - Teste RCD de acordo com a norma IEC 61557-6, verificação do tempo de disparo (recomendado)
  - Verificação por cálculo ou medição da corrente no primeiro defeito de isolamento
- Nota: este teste pode ser simplificado de acordo com o estado da máquina estabelecido por um questionário incluído na norma

■ **Medição da resistência de isolamento** a 500V<sub>DC</sub>,  $R > 1\text{M}\Omega\text{m}$

■ **Teste de rigidez dielétrica** em tensão CA 50 ou 60Hz, a  $2 \times U_N$  ou 1000V, duração 1 seg. (sem descarga disruptiva)

■ **Teste de sobretensão residual** através da medição do tempo de descarga  $< 1$  seg. ou 5 seg.

■ **Teste funcional** da máquina e dos circuitos relacionados com a segurança elétrica.

Os testes são geralmente realizados por ordem decrescente de falhas, de forma a detetar problemas de segurança elétrica na máquina testada o mais rápido possível. Outros componentes da máquina podem ser verificados, tais como a conformidade da documentação, a temperatura alcançada, a ordem correta da sequência de fases, a queda de tensão entre o ponto de alimentação e a carga.

## SEGURANÇA DOS QUADROS

A norma IEC 61439 / EN 61439 define um conjunto de aparelhagem de baixa tensão como uma combinação de um ou mais aparelhos de conexão de baixa tensão. Uma evolução recente desta norma define com precisão os limites de responsabilidade entre o fabricante original, que deve realizar as verificações de conceção, e o fabricante do conjunto (fabricante de quadros), que deve realizar as verificações individuais. Essas verificações incluem a construção e o desempenho. O fabricante do quadro é considerado o fabricante original no caso de modificações feitas no quadro de baixa tensão. A declaração de conformidade obtida por uma simples comparação com uma tabela semelhante não é aceite, mas requer uma nova verificação. Este novo contexto leva ao aumento da necessidade de meios de teste para garantir o cumprimento dos requisitos desta norma.

Os requisitos de verificação para quadros elétricos de baixa tensão são os seguintes:

- **A medição física das distâncias de isolamento ou fuga**
- **Verificação da continuidade do PE** numa corrente de medição  $\geq 200\text{mA}$  até 10A ( $R \leq 0,1\Omega$ )
- **A proteção contra curtos-circuitos** através da criação de um curto-circuito aparafusado
- **O teste das propriedades dielétricas** por um teste a 50 / 60 Hz com aplicação de uma tensão crescente lenta e, em seguida, por 5 ou 1 segundo, entre os diferentes grupos de terminais

■ **Teste de isolamento** (variante)

Outras verificações podem ser realizadas, tais como tempo de descarga, grau de proteção IP, circuitos e ligações elétricas (por amostragem aleatória), identificação de terminais externos, funcionamento mecânico, resistência a tensões de choque, sobreaquecimento, etc.

## SEGURANÇA DOS APARELHOS ELÉTRICOS PORTÁTEIS

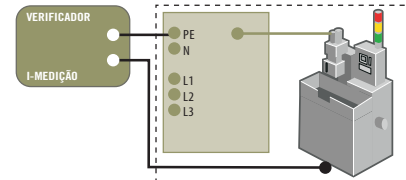
As normas VDE 701 e VDE 702 definem as atividades de inspeção após a reparação, modificação de aparelhos elétricos, inspeção periódica de aparelhos elétricos, bem como requisitos gerais de segurança elétrica. Esta norma descreve a sequência automática dos testes a serem realizados.

A maioria dos testes e ensaios a serem realizados são idênticos aos descritos nas secções Segurança das máquinas e Segurança dos quadros, com a adição de alguns testes "com sonda" quando os equipamentos não são fornecidos com isolamento duplo ou isolamento reforçado (classe I). Além disso, a medição das correntes de fuga deve incluir uma medição da fuga por diferentes métodos (método de substituição, fuga diferencial, fuga de contacto, etc.). O teste de conformidade da polaridade dos cabos de alimentação também é necessário.

## PRINCIPAIS TESTES E ENSAIOS

### TESTE DE CONTINUIDADE DO PE

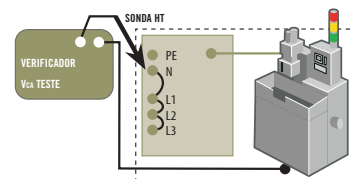
(IEC 61557-4)



Permite verificar se a resistência medida corresponde a secção e comprimento do PE.

### TESTE DIELÉTRICO HT

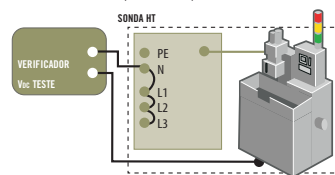
Rigidez dielétrica CA



O teste dielétrico CA confirma a capacidade do dispositivo de operar na sua tensão de funcionamento. Esses testes são realizados numa tensão mais alta do que a operação normal.

### MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO

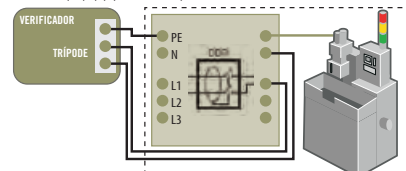
Medição de R isolamento MQ (IEC 61557-2)



A medição da resistência do isolamento permite detetar defeitos por deterioração, poluição e borlo.

### TESTE RCD (DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO DE CORRENTE RESIDUAL) E PRCD (DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO DE CORRENTE RESIDUAL PORTÁTIL)

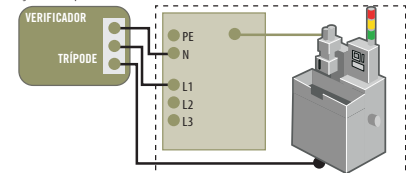
Teste de RCD (Uc, T, I) (IEC 61557-6)



O teste de RCD permite verificar o funcionamento dos RCDs.

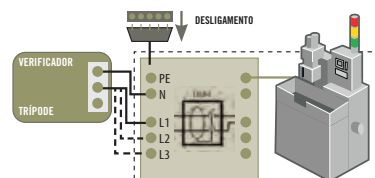
### MEDIÇÃO DA IMPEDÂNCIA DE LOOP

Medição de loop e PFC (IEC 61557-3)



A medição da impedância do loop e o cálculo da corrente de defeito (PFC) permitem verificar a adequação dos calibres dos disjuntores ou fusíveis.

### TEMPO DE DESCARGA



Ao desligar máquinas, os condensadores de alto valor podem fornecer uma tensão perigosa. Este teste mede se o tempo necessário para a tensão de descarga atingir um valor não perigoso está em conformidade com os requisitos ( $< 5s / < 1s$ ).

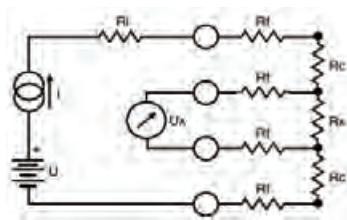
## LEMBRETES TÉCNICOS / OUTROS VERIFICADORES

### MEDIÇÃO DE BAIXAS RESISTÊNCIAS

A medição de baixa resistência é amplamente utilizada na manutenção preventiva para verificar a continuidade das massas, as condições das superfícies e da metalização, a qualidade dos contactos de comutação e relé, a resistência dos cabos e enrolamentos, bem como para avaliar o aumento da temperatura dos motores e transformadores e, de forma mais geral, para verificar as boas ligações mecânicas. Os campos em questão são muito variados, tais como indústria automotiva, telecomunicações, transportes, fabricantes de motores ou transformadores, etc. bem como em empresas de manutenção e reparação que trabalham nestes setores.

#### Princípio de medição

O princípio básico para medição de resistência é a aplicação da lei de ohm  $U = R \cdot I$ .



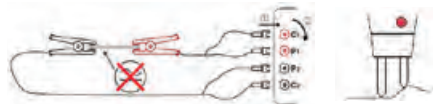
Onde: Ri = Resistência interna do aparelho.  
Rf = Resistência dos fios de medição. Rc = Resistência de contacto.  
Rx = Resistência a ser medida.

No caso de medições de resistência muito baixa, uma corrente de medição é injetada e a tensão resultante é medida nos terminais da resistência a ser medida. As ligações são feitas de acordo com o princípio de medição a 4 fios, frequentemente referido como método Kelvin, que limita a influência dos cabos de medição ao medir a resistência de baixo valor. O esquema de ligação é apresentado na figura adjacente:

A partir de uma fonte de tensão contínua U, um gerador fornece uma corrente de valor I.

Um voltímetro mede a queda de tensão  $U_x$  nos terminais de Rx a ser medida e mostra  $R_x = U_x / I$ . O resultado é independente das outras resistências encontradas no loop de corrente ( $R_i, R_f, R_c$ ), desde que a queda de tensão total causada com Rx permaneça inferior a tensão fornecida pela fonte de corrente.

Na prática, pontas de prova retráteis duplas, giratórias ou não, ou pinças Kelvin são utilizadas para um melhor contacto com o objeto a ser medido. Finalmente, no caso de medição num rebite, é importante que os dois contactos da mesma ponta de prova dupla possam retrair-se com um movimento diferente.

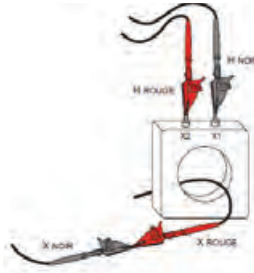


Os micro-ohmímetros devem ter resolução de  $1 \mu\Omega$  ou  $0,1 \mu\Omega$ , uma ampla gama de medição, bem como compensação dos efeitos de termopar por inversão da corrente de medição. Para a segurança do operador, o equipamento deve ser protegido contra sobretensões acidentais, proibir medição na presença de tensão perturbadora e operar, após a interrupção da medição, uma descarga automática no caso de medição em objetos indutivos. Por fim, sendo a resistência de um metal muito dependente da temperatura, é aconselhável que o resultado de uma medição corresponda a mesma

temperatura de referência. Os aparelhos mais eficientes realizam automaticamente este cálculo, dependendo do tipo de metal, do coeficiente de temperatura (cerca de  $0,4\% / ^\circ C$  para cobre ou alumínio), da temperatura ambiente e da temperatura de referência.

### MEDIÇÃO DO RÁCIO E DA CORRENTE DE EXCITAÇÃO DOS TRANSFORMADORES

A aderência estrita aos valores de rácio primário / secundário dos transformadores de tensão, potência e corrente é importante porque qualquer variação indica um problema no transformador, como danos internos, possível degradação dos isoladores por falha mecânica ou contaminação, ou curto-circuitos entre espiras. Além disso, a medição precisa da corrente de excitação permite identificar problemas no núcleo magnético do transformador como tipo e espessura do material, tensões mecânicas, variação do entreferro e montagem. A verificação da polaridade dos enrolamentos, da presença de circuitos abertos ou de grupos de terminais em curto-circuito, permite detetar erros de recabeamento após as operações de manutenção.



As medições do rácio de transformadores de acordo com o método descrito na norma IEC 60076-3-2006 garantem a produção de medições compatíveis e repetitivas. Dado que as medições são frequentemente feitas em ambientes muito ruidosos, é importante que o operador possa selecionar diferentes filtros para obter resultados mais fiáveis em tais ambientes.

A segurança do operador é garantida por uma técnica de excitação primária, garantindo que nenhum sinal perigoso possa aparecer nos terminais secundários do transformador testado.

A memorização de diferentes placas de identificação no aparelho e a exibição direta do valor do rácio e da sua percentagem de desvio do valor nominal, permite uma interpretação rápida das medições realizadas.

A longa duração da bateria e a capacidade de armazenamento dos resultados, tornam os medidores de relação de transformação digital muito produtivos na produção e análise das medições fornecidas.

### TESTE DE DIREÇÃO DO MOTOR E ROTAÇÃO DE FASES

A interligação de várias secções da rede elétrica ou de vários edifícios no mesmo local em três fases, exige que a ordem de rotação das fases respeite o sentido eletrotécnico direto. Este ponto é particularmente crítico para a alimentação de máquinas rotativas, pois é a ordem de rotação das fases ligadas que determina a direção do campo rotativo e, portanto, a direção de rotação do rotor.

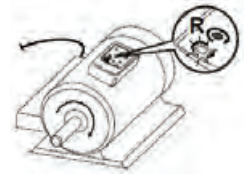
#### Sentido de rotação das fases

O sentido de rotação das fases é determinado ligando as três fases da rede elétrica a ser testada ao testador de acordo com as marcações. O testador indica o sentido de rotação das fases, no sentido horário ou anti-horário. Nesse caso, o testador é autoalimentado pelas entradas de medição.

Para cobrir várias aplicações, é útil que tais equipamentos possam operar de 15 a 400Hz.

#### Sentido do campo rotativo ou sentido de rotação sem ligação

Para alguns detetores de ordem de fase, a possibilidade de fazê-lo sem ligação, simplesmente posicionando o testador na tampa do motor, permite uma rápida indicação da direção do campo rotativo. Neste modo, o testador deve ser posicionado paralelamente ao rotor e na direção indicada. Este princípio não é válido quando o motor é controlado por um conversor de frequência.



#### Determinação da direção da ligação das fases em um motor

Ao ligar as fases de alimentação do motor ao testador e rodar o rotor manualmente meia volta para a direita, o testador indica se os fios das fases estão ou não ligados na ordem correta.

#### Indicação sem ligação da ativação de uma válvula solenoide

Nos testadores com a funcionalidade de detecção sem ligação, o posicionamento do testador perto de uma válvula solenoide permite detetar a sua ativação. O indicador no sentido horário ou anti-horário indica a direção do campo gerado.

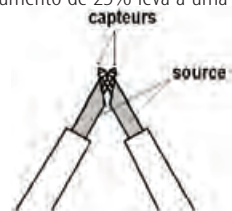
### MEDIÇÃO DA CAPACIDADE DA BATERIA

As pesquisas dos fabricantes de baterias mostraram que a impedância interna de uma bateria aumenta com a idade e o número de descargas. A análise da impedância interna, portanto, fornece indicações essenciais para determinar o estado dos elementos e a necessidade de substituição da bateria.

Em vez do valor absoluto da resistência interna da bateria, a informação importante é a variação do seu valor. De fato, um aumento de 25% leva a uma queda no desempenho de cerca de 80%.

Esses valores podem variar em função da tecnologia das baterias consideradas. Estes valores são comparados com as medições instantâneas efetuadas e armazenadas durante a instalação das baterias.

Um equipamento de manutenção preventiva deve simultaneamente medir e exibir a resistência interna por um método de medição a 4 fios em corrente alternada numa frequência próxima a 1 kHz, bem como a tensão de circuito aberto. Como os valores de resistência interna medidos podem ter valores baixos, é necessário compensar os cabos de medição constituídos por pontas de prova retráteis. Muitos comparadores de alarme são úteis para detetar rapidamente danos na bateria. Desta comparação deduz-se uma avaliação do resultado da medição que resulta na iluminação de um dos LEDs (PASS, WARNING, FAIL).



# ESCOLHA O SEU VERIFICADOR DE INSTALAÇÃO



	CA 6113 página 40	CA 6116N página 40	CA 6117 página 40	CA 6011 página 43	CA 6131 página 42	CA 6133 página 42
<b>Isolamento</b>						
Tensão de ensaio		50 / 100 / 250 / 1000V			250 / 500V	250 / 500 / 1000V
<b>Testes RCD</b>						
Teste de não desencadeamento	■	■	■		■	■
Tempo de disparo (pulse)	■	■	■		■	■
Corrente de disparo (rampa)	■	■	■		■	■
Gestão de RCDs standard ou seletivos CA ou A	■	■	■		■ (standard)	■ (standard)
Gestão de RCDs tipo B			■			
<b>Medição de terra</b>						
Terra 2P / 3P	■	■	■			■
Terra sob tensão (RA) 1P	■	■	■			
Terra seletiva 1 pinça (RA Sel)	■	■	■			
<b>Impedância e resistência de loop</b>						
Z-loop (L-PE)	■	■	■		■	■
Z-Linha (L-N ou LL)	■	■	■		■	■
Cálculo Ik (PFC)	■	■	■		■	■
Cálculo Icc (PSCC)	■	■	■		■	■
Quadro dos fusíveis integrado			■			
Queda de tensão			■			
<b>Resistência / Continuidade</b>						
Medição manual e automática	■	■	■	■	■	■
<b>Outras funções</b>						
Tensão / frequência	■	■	■		■ / -	■ / ■
Corrente / corrente de fuga na pinça	■	■	■		■	■
Ordem de fase	■	■	■		■	■
Potências		■	■			
Harmónicas		■	■			
Polaridade dos cabos: verificação + inversão	■	■	■			
Alarmes	■	■	■		■	■
<b>Memorização / Comunicação</b>						
Memorização		■	■			■
Memorização 3 níveis de árvores		■	■			
Interface USB		■	■			
Bluetooth						■
<b>Visor e alimentação</b>						
LCD preto e branco				■ (Retroiluminação bicolor)	■ (Custom)	■ (Custom)
LCD gráfico preto e branco	■					
LCD gráfico em cores		■	■			
Ajuda em linha	■	■	■			
Funcionamento com pilhas				■	■	
Funcionamento com bateria	■ Ni-Mh	■ Ião de lítio	■ Ião de lítio			■ Ni-Mh
<b>Software</b>						
ICT / DataView®		■	■			
Aplicação Android						■
<b>Segurança / Normas</b>						
IEC 61010-1 600V CAT III	■	■	■		■	■
IEC 61557	■	■	■	■	■	■

# CA 6113 - CA 6116N - CA 6117

REF: P01145445

REF: P01145455

REF: P01145460

600 V  
CAT III

IP  
53



## ★ PONTOS FORTES

- Teste em RCD AC, A, B
- Bateria com autonomia de até 30 horas
- Verificação de acordo com IEC 60364-6, NF-C15-100, VDE 100, FD C16-600...
- Medição automática da continuidade
- Ecrã a cores (exceto CA 6113)
- Medições: tensão, corrente por pinça, potência, formas de onda e harmónicas
- Medição de loop com resolução de 1mΩ

## ✳ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Cabo para tripode com fio separado 2,5 m	P01295398
Cabo para tripode, tomada de alimentação padrão europeu	P01295393
Veja todos os acessórios na página 81	

## 📦 CONTEÚDO

CA 6113 fornecido numa bolsa de transporte com:

- 1 fonte de alimentação PA 30W
- 1 cabo para tripode - 3 cabos de segurança (vermelho, azul, verde)
- 3 pontas de prova Ø4mm (vermelha, azul, verde)
- 3 pinças de crocodilo (vermelha, azul, verde)
- 2 cabos de segurança angulares-retos (vermelho e preto) com 3 m de comprimento
- 1 cabo para tripode, padrão Euro
- 1 sonda com controlo remoto
- 1 filme resistente a riscos montado no instrumento
- 1 alça de mão
- 1 alça 4 pontos mãos livres
- 1 CD-ROM contendo o manual de operação

CA 6116N e CA 6117 fornecidos numa bolsa de transporte com:

- 1 fonte de alimentação / carregador tipo 2
- 1 conjunto de baterias de íão lítio montado no instrumento
- 1 cabo USB A / B 1,80 m, com ferrite
- 1 cabo para tripode - 3 cabos de segurança (vermelho, azul e verde)
- 3 pontas de prova Ø4mm (vermelha, azul e verde)
- 3 pinças de crocodilo (vermelha, azul e verde)
- 2 cabos de segurança angulares-retos 3 m (vermelho e preto)
- 1 cabo para tripode, padrão EURO
- 1 cabo de alimentação 2P EURO
- 1 sonda com controlo remoto
- 1 filme resistente a riscos montado no instrumento
- 1 alça de mão
- 1 alça 4 pontos mãos livres
- 1 software para exportação de dados ICT em CD-ROM
- 1 CD-ROM contendo o manual de operação



## ⊕ MAIS INFORMAÇÕES

- Quadro dos fusíveis integrado para leitura rápida do resultado no instrumento
- Interface de fácil utilização
- Visor gráfico extra grande
- Ajuda contextual integrada para cada função
- Software de exportação de dados ICT
- Compatível com o software DataView®
- Entrega padrão de um cabo para tripode / cabo de alimentação padrão europeu

## AJUDA CONTEXTUAL EFICAZ E SEGURANÇA GARANTIDA

Os verificadores incluem uma ajuda contextual clara e detalhada. Eles são, portanto, adequados para utilizadores experientes e menos experientes.

Cada medição tem uma ajuda dedicada, incluindo um guia para as ligações a serem feitas e ajuda na interpretação dos resultados. Para maior segurança, em caso de má ligação ou presença de tensão perigosa, o aparelho exibe uma mensagem de erro para alertar o utilizador.





		CA 6113	CA 6116N	CA 6117
<b>Continuidade / Resistência</b>				
Corrente de medição		I > 200mA até 39,99Ω e aproximadamente 12mA até 400Ω		
Precisão		± (1,5% da medição + 2 pontos), com bipe sonoro		
Gama		4kΩ / 40kΩ-400kΩ		
<b>Isolamento</b>				
Tensão de ensaio		50 / 100 / 250 / 500 / 1000Vcc		
Gama / Precisão		0,01MΩ a 2GΩ / ± (5% da medição + 3 pontos)		
Corrente de curto-circuito		≤3mA		
<b>Terra</b>				
Terra 3P	Gama	0,50Ω a 15kΩ		
	Precisão	± (2% da medição + 2 pontos)		
	Outras	Medição da resistência de estacas auxiliares RH e RS (até 40kΩ)		
Terra 1P seletiva	Gama / Precisão	0,20Ω a 399,9Ω ± (10% da medição + 10 pto) (ISel por pinça)		
<b>Impedância de loops (Zs (L-PE) e Zi (L-N ou L-L)) - Terra sob tensão 1P</b>				
Terra sob tensão	Tensão da instalação / Frequência	90 a 500V / 15,8 a 17,5Hz-45 a 65Hz		
	Modo corrente forte-Zs (L-PE) (TRIP) e Zi (L-N ou L-L) Gama / Precisão	Corrente de teste máxima: 7,5A 0,100Ω a 399,99Ω / ± (5% da medição + 2 pontos)		
Modo sem disjunção (NO TRIP) (Zs (L-PE))		Corrente de teste: 6mA – 9mA – 12mA (a escolher) -0,20Ω a 3999Ω ± (5% da medição + 2 pto)		
Cálculo da corrente de curto-circuito Ik (PFC (Zs)), I Sc (PSCC (Zi))		Corrente de defeito e curto-circuito: 0,1A a 6kA		
Quadro dos fusíveis integrado		Sim		
Queda de pressão ΔU% (Zi)		-40% a +40%		
Outras		Medição das componentes resistiva e indutiva das impedâncias Zs e Zi		
<b>Diferenciais</b>				
Diferenciais tipo CA e A	Tensão da instalação / Frequência	90V a 500V / 15,8Hz a 17,5Hz e 45Hz a 65Hz		
	IΔn	10 / 30 / 100 / 300 / 500 / 650 / 1000mA (90V - 280V) ou variável – 10 / 30 / 100 / 300 / 500mA (280V - 550V) ou variável		
Teste de não desencadeamento		Teste em modos rampa e impulso		
Corrente de disparo		0,3xIΔn a 1,06xIΔn por passos de 3,3%xIΔn		
Modo rampa				
Medição do tempo de disparo		0,2 a 0,5xIΔn (Uf) / 0,5xIΔn / 2xIΔn (seletivo) / 5xIΔn. Impulso: 0 a 500ms, Modo rampa: 0 a 200ms		
Modo impulso				
Diferenciais tipo B	Tensão da instalação / Frequência	90V a 275V / 15,8Hz a 17,5Hz e 45Hz a 65Hz		
	IΔn: rampa / impulso 2xIΔn impulso 4xIΔn	10 / 30 / 100 / 300 / 500mA 10 / 30 / 100mA		
Teste em modo rampa		De 0,2xIΔn a 2,2xIΔn		
Teste de desencadeamento		1,1x2 ou 2,2x2 ou 2,2x4xIΔn		
<b>Outras medições</b>				
Corrente		(1mA*) 5,0mA a 19,99A (pinça MN77) / 5,0mA a 199,9A (pinça C177A)		
Tensão		0 a 550Vca / cc e 15,8 a 500Hz		
Frequência		10 a 500Hz		
Rotação de fases		20 a 500Vac		
Potência ativa		de 0 a 110 kW em monofásica - de 0 a 330 kW em trifásica		
Harmônicas		Visualização simultânea da forma de onda para tensão e corrente Tensão e corrente / até a ordem 50 / THD-F / THD-R		
<b>Características gerais</b>				
Grande visor LCD retroiluminado, 320x240 pontos		gráfico monocromático 5,7"		em cores, gráfico 5,7"
Memória / Comunicação		1000 testes / por USB para transferência de dados e geração de relatórios		
Alimentação: bateria recarregável		NiMH 9,6V nominal 4Ah.		lão-Lítio 10,8 V nominal 5,8Ah
Autonomia		até 24 horas		até 30 horas
Dimensões / Peso		280x190x128mm / 2,2kg		
Grau de proteção / CEM		IP53 / IK04 / IEC 61326-1		
Segurança elétrica / Normas		IEC 61010-1 – 600V CAT III – 300V CAT IV – IEC 61557		

\*se houver tensão conectada ao instrumento

# CA 6131 - CA 6133

REF: P01146011

REF: P01146013

600V  
CAT III

IP  
54



Auto  
Script



## PONTOS FORTES

- Medição de terra pelo método com estaca e loop
- Medição de continuidade em 0,2A
- Verificação do isolamento
- Teste de RCD: corrente e tempo de disparo
- Sequências de testes automáticas
- Memorização dos testes
- Alimentação por baterias recarregáveis em tomada elétrica, tomada USB ou acendedor de cigarros

## MAIS INFORMAÇÕES

- Aplicação Android IT-Report para transferir os resultados do teste do CA 6133 e gerar relatórios
- Encontre todas as nossas aplicações em <https://play.google.com> e escreva Chauvin Arnoux na barra de pesquisa

## CONTEÚDO

CA 6131 e CA 6133 fornecidos com 1 bolsa de transporte contendo:

- 1 corria de pescoço
- 1 cabo para tripóde, padrão EURO
- 3 cabos de segurança
- 3 pinças de crocodilo
- 1 ponta de prova
- 1 fonte de alimentação USB 2A +1 cabo USB (CA 6133)
- 6 pilhas 1,5V LR06 (CA 6131)
- 6 baterias NiMH (CA 6133)
- 1 relatório de teste com relatório de medição



## ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Sonda com controlo remoto	P01102157
Pinça de corrente MN73A (para CA 6133)	P01120439
Veja todos os acessórios na página 81	

## CARACTERÍSTICAS

	CA 6131	CA 6133
<b>Continuidade</b>		
Gama / Resolução / Precisão	0,00 a 9,99 Ω / Compensação dos cabos até 5 Ω; I > = 200 mA / 0,01 Ω / ±(2% L + 2 ptos)	
<b>Resistência</b>		
Gama / Resolução / Precisão	1 a 9.999 Ω — 10,00 a 99,99 kΩ / 1 Ω — 10 Ω / ±(1% L + 5 pontos)	
<b>Isolamento</b>		
Tensão de ensaio	250 V / 500 V	250 V / 500 V / 1 000 V
Gama / Resolução / Precisão	0,01 a .999,9 MΩ / 10 kΩ ou 100 kΩ / ±(3% L + 3 ptos)	
<b>Resistência de terra - método 3P</b>		
Gama	-	0,50- 100,0 a 1.000 a 99,99 Ω 999,9 Ω 2.000 Ω
Resolução	-	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω
Precisão	-	±(2% L ±(2% L ±(2% L + 10 pontos) + 5 pontos) + 5 pontos)
Frequência de medição	-	128 Hz
<b>Medição de loop de terra (Zs)</b>		
<b>Sem disjunção (12mA)</b>		
Gama / Resolução / Precisão	1 a 2.000 / 1 / ±(5% L + 2 pontos)	
Cálculo de Ik	1 a 999 A	
<b>Com disjunção (300mA)</b>		
Gama / Resolução / Precisão	0,1 a 399,9 Ω / 0,1 Ω / ±(5% L + 2 ptos)	
Cálculo de Ik	1 a 9.999 A	
<b>Medição do loop de defeito (Zi)</b>		
Tipo de ligação	Por cabos banana	
Gama / Resolução / Precisão	Corrente de medição 300mA; 0,1 a 399,9 Ω / 0,1 Ω / ±(5% L + 2 ptos)	
Cálculo de Ik	1 a 9.999 A	
<b>Teste de diferenciais</b>		
Tensão da instalação	90 a 450 V; 45 a 65 Hz	
Tipos e calibres	CA e A; 30 mA-100 mA-300 mA-500 mA-650 mA	
Tempo de disparo	0,5xIΔN; 1xIΔN; 5xIΔN / 5,0 a 300ms	
Corrente de disparo	30 mA:-0 .. +(7%L + 3,3% IΔN + 2 mA)	
Tensão de defeito: Gama / resolução / precisão	1,0 a 25,0 V — 25,0 a 70,0 V / 0,1 V / ±(15% L + 3 pontos) — ±(5% L + 2 ptos)	
Sequência de teste automática	Não	RCD, Loop-RCD-Isolamento
<b>Tensão &amp; Frequência</b>		
Tensão : Gama / Resolução / Precisão	2,0 a 550,0 V <sub>AC</sub> / 0,1 V / ±(1%L+2 ptos); 0,0 a 800,0 V <sub>DC</sub> / 0,1 V / ±(1%L+2 ptos)	
Frequência : Gama / Resolução / Precisão	- 30,0 a .999,9 Hz / 0,1 Hz / ±(0,1%L + 1 pto)-Tensão > 2 V	
Rotação de fase	45 a 550 V / 45 a 65 Hz	
<b>Corrente</b>		
	Por pinça com saída de tensão pela função do sensor de tensão (AUX)	Por pinça MN73A, Calibre 2 A: 10,0 mA a 2 400 mA, Calibre 200A: 1,00 a 200 A
<b>Função do sensor AUX (CA 6131)</b>		
Gama CA+CC: Gama / Resolução / Precisão	2,0 a 999,9 mV — 1,000 a 1,2000 V / 0,1 mV — 1 mV / ±(1% L + 2 ptos)	
Gama CC / Resolução / Precisão	±(0,0 a 999,9 mV) — ±(1,000 a 2,000 V) / 0,1 mV — 1mV / ±(1% L + 2 ptos)	
<b>Características gerais</b>		
Visor	LCD de 231 segmentos com retroiluminação azul	
Memorização	-	30 sítios x 99 testes
Comunicação	-	Bluetooth Classe 1; alcance > 10 m
Software	-	Aplicação Android IT-Report
Alimentação	6 pilhas LR 6 ou AA	6 acumuladores NiMH recarregáveis na tomada elétrica < 6h, USB ou acendedor de cigarros
Autonomia	> 1900 medições de continuidade a 1 Ω	> 1700 medições de continuidade a 1 Ω
Dimensões / Peso	223x126x70mm / 1,1 kg aprox.	
Ambiente	Utilização: 0 a 40°C / Armazenagem: -10 a 70°C (HR 80%)	
Proteção	IP54 (IEC 60 529); IK 04 (IEC 50102)	
Normas de segurança elétrica	CEM: IEC 61326-1; IEC 61010-1; IEC 61010-2-030; IEC 61010-2-034, 600V CAT III, 300V CAT II na entrada do carregador	
Conformidade com IEC 61557	Partes 1, 2, 3, 4, 6, 7 e 10	Partes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10

# CA 6011 - CA 6011 KIT

REF: PO1191611

REF: PO1299926

300 V  
CAT IV

IP  
40



IEC  
61557-4



## ★ PONTOS FORTES

- Dedicado ao controlo da continuidade dos condutores de proteção
- Configuração dupla: verificador de continuidade em enrolador e verificador de continuidade remoto no pulso
- Leve e compacto
- Ergonómico para facilitar o trabalho do operador

## + MAIS INFORMAÇÕES

- Indicações visuais triplas:
  - Retroiluminação (Azul / Vermelha)
  - Símbolos "Quadrado validado" / "Quadrado riscado X"
  - Valor da medição
- Buzzer
- Vibrador

## 📦 CONTEÚDO

CA 6011 KIT fornecido com:

- 1 correia elástica para fixar a carcaça de medição ao pulso
- 1 cinto ventral + 1 alça de ombro
- 1 enrolador "Cable Reeler N° 01" com 1 cabo de PVC verde 30 m
- 1 cabo espiral de PVC preto de 0,6 m (~3 m de extensão)
- 1 pinça de crocodilo verde com conector banana Ø4mm
- 1 ponta de prova preta sobremoldada
- 1 cabo de PVC verde 0,50 m
- 1 conjunto de 4 pilhas alcalinas 1,5V LR06

CA 6011 fornecido com:

- 1 correia elástica para fixar a carcaça de medição ao pulso
- 1 conjunto de 4 pilhas alcalinas 1,5V LR06

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 6011	CA 6011 KIT
Visor	2.000 pontos com retroiluminação bicolor	
Continuidade		
Gama de medição	0,00Ω a 2,00Ω	2,00Ω a 20,00Ω
Resolução	10mΩ	
Corrente de medição	200mA	20mA
Tensão em circuito aberto	com inversão automática de polaridade ±(4Vdc < U < 6Vdc)	
Resistência		
Gama de medição	1,0Ω a 200,0Ω	
Resolução	100mΩ	
Corrente de medição	10mA	
Tensão em circuito aberto	±(4Vdc < U < 6Vdc)	
Limiar de continuidade	Programável 1Ω ou 2Ω	
Compensação da resistência dos cabos	Sim	
Indicação de conformidade / não conformidade do teste	Visual, sonora e / ou vibratória	
Conformidade normativa	IEC 61557-1 e IEC 61557-4 IEC 61010-1, IEC 61010-2-030 300V CAT IV	
Standby automático	10 minutos / pode ser desativado	
Autonomia	30.000 medições em uso real 4.500 de acordo com o protocolo IEC 61557-4	
Alimentação	4 pilhas 1,5V AA / LR6	
Dimensão (instrumento + enrolador)	225x185x135mm	
Peso	CA 6011 apenas: 350 g Enrolador com cabo de 30 m: 1,2 kg	

## ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Cabo reeler n° 1 30 m	P01295492
Ponteira de continuidade	P01102084A
Veja todos os acessórios na página 81	

# CA 6651

REF: P01191306



ADAPTADOR PARA CARGA DE AC  
TESTE DE CARGA AC  
VEÍCULO ELÉCTRICO



## ★ PONTOS FORTES

- Adaptador para interface na tomada de carga CA alternada modo 3 equipada com um cabo tipo 2 para testar a segurança e operação do terminal com um verificador de instalação
- Simulação da presença de um veículo elétrico em diferentes condições (sinal CP): desconectado A / conectado B / em carga sem ventilação C / em carga com ventilação D / modo de erro E
- Pré-teste PE: função de segurança para verificar a presença de uma tensão perigosa em relação à terra PE
- Indicação da presença de fases L1 / L2 / L3 por 3 leds
- Verificação do estado do sinal piloto de proximidade (PP) para simular as diferentes capacidades de corrente de carga: 13A / 20A / 32A / 63A com seleção do comutador rotativo

## + MAIS INFORMAÇÕES

Apenas o adaptador

- Verificação dos sinais presentes na tomada tipo 2 e pré-teste? PE
- Simulação do estado do veículo (bateria pronta para carregar, com ou sem ar condicionado)
- Simulação da corrente PP para verificar o estado do terminal

Adaptador com CA 6117

- Testes de segurança elétrica
- Conexão em 5 conectores diâmetro 4 mm identificação L1 / L2 / L3 / N / PE para a ligação do verificador de teste de instalação equipado com fichas banana
- Tomada de alimentação com possibilidade de ligar a ficha 2P+T do testador de instalação: tomada Schuko com 2 pinos metálicos

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

### CA 6651

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pré-teste PE	Sim com elétrodo de toque
Simulação PP	Aberto NC, 13A, 20A, 32A, 63A
Estado CP	A, B, C, D
Erro CP / PE	3 botões no lado para simulação de erros: CP/PE curto-circuito ou díodo e abertura de PE
Erro PE defeito terra	Posição do interruptor PP em NC
Proteção / Sobrecarga admissível	600V <sub>Eff.</sub>
<b>Saídas</b>	
Terminais de medição L1 / L2 / L3 / N e PE	230V monofásico e 400V trifásico 50 Hz
Tomada elétrica	Máx. 250V CAT II 300V corrente admissível 10A (fusível)
Terminal de sinal CP	Protocolo de comunicação PWM + / - 12V
<b>Especificações</b>	
Tensão de entrada	230V / 400V <sub>ac</sub> 50 / 60Hz 10A
Conector de tomada terminal	Modo de carregamento 3 adequado para tomada IEC 62196-2 tipo 2 ou cabo fixo com conector para veículo tipo 2, trifásico
Proteção da tomada	Fusível T 10A / 250V interno
<b>Compatibilidade das medições com</b>	
Verificador de instalações CA 6117	Medição do loop de terra, teste de diferenciais tipo B 30mA (a partir de 6mA), verificação de isolamento em 500V e continuidade - relatório de teste
Osciloscópio HANDSCOPE	Visualização da forma de onda PWM entre CP e PE

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

LEDs	X3 cor azul
Normas VE	IEC 61851-1 / IEC 60364-7-722
Segurança	EN 61010-1, grau de poluição 2, CATII-300V
IP / IK	IP20 de acordo com IEC 60529
Tomada de ligação	Tipo 2 32A 3PH + N + PE tipo E2201 200 / 346V
Dimensões / Peso	Dimensões da caixa 174x43x43mm / Peso: 850g

## 📦 CONTEÚDO

CA 6651 fornecido com 1 bolsa de transporte contendo:

- 1 cabo com tomada tipo 2



## ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Bolsa de transporte	P01298078
---------------------	-----------



# ESCOLHA O SEU VERIFICADOR DE ISOLAMENTO PORTÁTIL



	CA 6501	CA 6503	CA 6511	CA 6513	CA 6528	CA 6522	CA 6524	CA 6526	CA 6532	CA 6534	CA 6536
	página 46	página 46	página 46	página 46	página 47	página 48	página 48	página 48	página 49	página 49	página 49
Tipo	<b>Magnético</b>		<b>Analógico</b>			<b>Digital portátil</b>					
Tensão de teste (em V <sub>dc</sub> )											
10										■	■ passos de 1V
25										■	■ passos de 1V
50							■	■	■		■ passos de 1V
100							■	■	■	■	■ passos de 1V
250		■			■	■	■	■		■	
500	■	■	■	■	■	■	■	■		■	
1000		■		■	■	■	■	■			
Valor máximo medido											
200MΩ	■										
1GΩ			■	■							
5GΩ		■									
11GΩ					■						
20GΩ									■		■
40GΩ						■					
50GΩ										■	
200GΩ							■	■			
Rápios de qualidade											
Continuidade	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■
Resistência	■			■	■		■	■	■	■	■
Capacidade								■	■		
Corrente de fuga							■	■	■	■	■
Cronómetro					■	■	■	■	■	■	■
Programação do tempo de teste					■	■	■	■	■	■	■
Rápios de qualidade											
PI							■	■	■		
DAR							■	■	■		
Gráficos											
Memorização							■	■	■	■	
Bluetooth								■	■	■	
Visor											
Analógico	■	■	■	■							
LCD					■						
LCD + gráfico de barras						■	■	■	■	■	■
Alimentação											
Magneto	■	■									
Pilhas			■	■	■	■	■	■	■	■	■

## CA 6501 - CA 6503

REF: P01132503

REF: P01132504

300V  
CAT III

IP  
54



### VERIFICADORES DE ISOLAMENTO A MAGNETO



#### ★ PONTOS FORTES

- Caixa de plástico robusta adequada para utilização no terreno
- Especialmente concebida para esteiros
- Não requer fonte de alimentação

#### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 6501	CA 6503
<b>Isolamento</b>		
Tensão de ensaio (CC)	500V	250V / 500V / 1000V
Gama	de 0,5 a 200MΩ	de 1 a 5000MΩ
Precisão	2,5% da escala total	2,5% da escala total
<b>Resistência</b>		
Gama	de 45 a 500kΩ	-
Precisão	2,5% da escala total	-
<b>Continuidade</b>		
Gama	de 0 a 100Ω	-
Precisão	2,5% da escala total	-
<b>Tensão</b>		
Gama	0...600V <sub>AC</sub>	
Frequência	45 a 450Hz	
Precisão	3% da escala total	
<b>Visor</b>	Analogico	
<b>Dimensões / Peso</b>	120x120x130mm / 1,06kg	
<b>Alimentação</b>	A magneto, permitindo uma tensão de teste estável	
<b>Grau de proteção</b>	IP54 com tampa / IP52 sem tampa	
<b>Segurança elétrica</b>	IEC 61010-600V CAT II / 300V CAT III	

## CA 6511 - CA 6513

REF: P01140201

REF: P01140301

600V  
CAT III

IP  
40



### VERIFICADORES DE ISOLAMENTO ANALÓGICOS



#### ★ PONTOS FORTES

- Fácil de utilizar
- Robustos: bainha antichoque

#### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 6511	CA 6513
<b>Isolamento</b>		
Tensão de ensaio (CC)	500V	500V / 1000V
Gama	de 0,1 a 1000MΩ	
Precisão	±5% da medição	
<b>Resistência</b>		
Gama	-	0 a 1000Ω
Precisão	-	±3% da escala total
<b>Continuidade</b>		
Gama	-10Ω a +10Ω	
Precisão	±3% da escala total	
Corrente de medição	≥200mA	
Inversão do sentido da corrente	Sim	
<b>Tensão</b>		
Gama	0...600V <sub>AC</sub>	
Frequência	45 a 400Hz	
Precisão	3% da escala total	
<b>Visor</b>	Analogico	
<b>Dimensões / Peso</b>	167x106x55mm / 500 g (sem bainha)	
<b>Alimentação</b>	4 pilhas 1,5V LR06	
<b>Segurança elétrica</b>	IEC 61010-600V CAT III	

#### + MAIS INFORMAÇÕES

- CA 6511: isolamento 500V, continuidade 200mA
- CA 6513: isolamento 1000V, continuidade 200mA e resistência

#### 📦 CONTEÚDO

- CA 6511 e CA 6513 fornecidos montados na sua bainha antichoque
- 2 cabos angulares / retos de 1,5 m PVC (preto / vermelho)
  - 1 ponta de prova preta
  - 1 pinça de crocodilo vermelha
  - 4 pilhas 1,5V LR06
  - 1 fusível de reserva

#### ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Bolsa n° 2	P01298006
Termo-higrómetro CA1246	P01654246

Veja todos os acessórios na página 81

#### ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Termómetro CA1821	P01654821
Termo-higrómetro CA1246	P01654246

Veja todos os acessórios na página 81

# CA 6528

REF: PO1140838

1000 V  
CAT III

600 V  
CAT IV

IP  
40



## ★ PONTOS FORTES

- Isolamento em 250 / 500 / 1.000V
- Resistência de isolamento até 11GΩ
- Modo manual, bloqueado, timer
- Medição de tensão CA e CA + CC até 700V
- Continuidade em 200mA
- Alarme visual, retroiluminação azul / vermelha

## 📦 CONTEÚDO

CA 6528 fornecido numa bolsa "mãos livres", incluindo:

- 2 cabos de segurança, 1 vermelha e 1 preto
- 1 pinça de crocodilo vermelha
- 1 ponta de prova preta
- 1 bainha de proteção montada no aparelho
- 6 pilhas LR6 ou AA
- 1 ficha de segurança
- 1 guia de início rápido
- 1 certificado de verificação



## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

CA 6528	
<b>Manutenção industrial</b>	
Tensão	
Gama de medição / resolução	±(1-700V) / 1V
Precisão / impedância de entrada	±1,2% L ±1 pto em CA+CC; ±1% L ±1 pto em CC / 25MΩ
Frequência de utilização	CC; 45-65Hz
Isolamento	
Tensão de teste	250-500-1000V
Gama na tensão máxima de teste	11GΩ
Gama de medição	250V 50kΩ-4,2GΩ 500V 100kΩ-4,2GΩ 1.000V 200kΩ-11GΩ
Gama de medição / Resolução	50kΩ-3,999MΩ / 1kΩ; (0,2) <sup>1</sup> 3,6-39,99MΩ / 10kΩ; 36-399,9MΩ / 100kΩ; 360-4200MΩ / 1MΩ; (1kV) 3,6-11GΩ / 10MΩ
Precisão	0,05-399,9MΩ: ±1,5% L ±10 pto 360-4000MΩ: ±4% L ±10 pto; ±4% L ±5 pto (1.000V) 3,6-11GΩ: ±10% L ±10 pto
Timer (mn:s)	10 s a 39mn 59 s
Alarmes	1 limiar / tensão de teste
Continuidade	
Gama de medição	0,02Ω-40Ω
Precisão / Tensão em circuito aberto	±1,2% L ±3 pto / 6Vdc < U < 9Vdc
Corrente de medição	≥200mA (até 2Ω)
Limiares de continuidade (bipe rápido)	2Ω / 1Ω
Compensação dos cabos	até 5Ω
Resistência	
Gama de medição / Resolução	1-399,9Ω / 0,1Ω 360-3,999Ω / 1Ω 3,60-39,99kΩ / 10Ω 36,0-399,9kΩ / 100Ω
Precisão	±1,2% L ±3 pto
<b>Características gerais</b>	
Visor	2x4000 pto
Alimentação / Desligamento automático	6 pilhas LR 6 ou AA / 10mn desativáveis
Autonomia	1.000 medições: a 1MΩ @ 1kV (5 s ON / 25 s OFF); > 3.000 medições de continuidade (5 s ON / 25 s OFF) a 1Ω
Dimensões / peso / grau de proteção IP	218x95x63mm / 760 g / IP40
CEM / Segurança elétrica	IEC 61326-1 / IEC 61010-1, IEC 61010-2-030 e IEC 61010-2-034 / 600V CAT IV
Conformidade com as normas	IEC 61557 partes 1, 2, 4 e 10

<sup>1</sup>1000V

## ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Conjunto de cabos de segurança vermelho e preto 1,5 m	P01295289Z
Pinças de crocodilo vermelha + preta	P01295457Z
Ponta de prova vermelha + preta	P01295454Z
Ponteira de continuidade	P01102084A
Veja todos os acessórios na página 81	

# CA 6522 - CA 6524 - CA 6526

REF: P01140822

REF: P01140824

REF: P01140826



## CARACTERÍSTICAS

	CA 6522	CA 6524	CA 6526
<b>Manutenção industrial</b>			
<b>Tensão</b>			
Gama de medição / Resolução	0,3 V-399,9 V / 0,1 V; 400 V-700 V / 1 V		
Precisão / Impedância de entrada	±(3% +2 ptos) / 400 kΩ		
Frequência de utilização	CC; 15,3-800 Hz		
<b>Frequência</b>			
Gama de medição / Resolução / Precisão	- 15,3 Hz-399,9 Hz / 0,1 Hz / ±(1% +2 ptos) 400-800 Hz / 1 Hz / ±(1% +1 pto)		
<b>Isolamento</b>			
Tensão de teste	250-500-1.000 V	50-100-250-500-1.000 V	
Gama na tensão máxima de teste	40 GΩ	200 GΩ	
Conformidade com a norma IEC 61557-2	2 GΩ		
Gama de medição: 50 V	-	10 kΩ-10 GΩ	
100 V	-	20 kΩ-20 GΩ	
250 V	50 kΩ-10 GΩ	50 kΩ-50 GΩ	
500 V	100 kΩ-20 GΩ	100 kΩ-100 GΩ	
1.000 V	200 kΩ-40 GΩ	200 kΩ-200 GΩ	
Gama de medição / Resolução	10 <sup>(1)</sup> -999 kΩ e 1,000-3,999 MΩ / 1 kΩ; 4,00-39,99 MΩ / 10 kΩ 40,0-399,9 MΩ / 100 kΩ; 400-3999 MΩ / 1MΩ 4,00-39,99 GΩ / 10 MΩ; 40,0-200 GΩ / 100 MΩ		
Precisão	±(3% +2 ptos) <sup>(2)</sup>		
Tensão de teste (I < 1mA)	-0% +20%		
Exibição da tensão de teste	±(3% +3 ptos)		
Corrente de teste / resolução	-	0,01 μA-39,99 μA / 10 nA; 40,0-399,9 μA / 100 nA; 0,400-2,000 mA / 1 μA	
Precisão na corrente de teste	-	±(10% +3 ptos)	
Rácio PI / DAR	-	10 min / 1 min - 1 min / 30 s	
Timer (mn:s)	0:00-39:59		
Tempo de descarga (a 25V)	< 2 s / μF		
Alarmes	-	2 limiares fixos + 1 limiar programável	
<b>Continuidade</b>			
Gama de medição de continuidade	0,00 Ω-10,00 Ω (200 mA)	0,00 Ω-10,00 Ω (200 mA) 0,0-100,0 Ω (20 mA)	
Precisão / Tensão de circuito aberto	±(2% +2 ptos) / >= 6 V		
Corrente de medição	200 mA: 200 mA (-0 mA +20 mA)-20 mA: 20 mA ±5 mA		
Limiares de continuidade (bipe rápido)	2 Ω fixo	2 Ω, 1 Ω, limiar programável	
Compensação dos cabos	até 9,99 Ω		
<b>Resistência</b>			
Gama de medição / Resolução	-	0-3999 Ω / 1 Ω 4,00 kΩ-39,99 kΩ / 10 Ω 40,0 kΩ-399,9 kΩ / 100 Ω 400 kΩ-1.000 kΩ / 1 kΩ	
Precisão	±(3% +2 ptos)		
<b>Capacidade</b>			
Gama de medição / Resolução	-	-	0,1nF-399,9nF / 0,1nF 400nF-3999nF / 1nF 4,00μF-10,0μF / 10nF
Precisão	-	-	±(3% +2 ptos)
<b>Características gerais</b>			
Visor	2x4.000 pontos + gráfico de barras logarítmico		
Memorização	-	300 medições	1.300 medições
Comunicação	-	-	Bluetooth® Classe II
Alimentação / Desligamento automático	6 pilhas LR6 / 5 min, desativáveis		
Autonomia	1.500 medições: UNx1 kΩ @ UN (5 s ON / 55 s OFF) 3.000 medições de continuidade (5 s ON / 55 s OFF)		
Dimensões / peso / grau de proteção IP	211x108x60mm / 850 g / IP54 / IK 04		
CEM / Segurança elétrica	IEC 61326-1 / IEC 61010-1 e IEC 61010-2-030, 600V CAT IV		
Conformidade com as normas	IEC 61557 partes 1, 2, 4 e 10		

## PONTOS FORTES

- Tensão de teste de 50 a 1000V
- Gama de medição de 10kΩ a 200GΩ
- Rácios PI, DAR para determinar a qualidade do isolamento
- Alarmes e indicadores luminosos Pass / Fail (CA 6526)
- Memorização de até 1300 medições

## CONTEÚDO

CA 6522, CA 6524 ou CA 6526

- 1 bolsa de transporte "mãos-livres"
  - 2 cabos de segurança angulares-retos (vermelho e preto) de 1,50 m
  - 1 pinça de crocodilo vermelha
  - 1 ponta de prova preta
  - 6 pilhas LR6
  - 1 CD-ROM contendo o manual de operação multilingue
  - 1 ficha de segurança em 20 idiomas
- Para o CA 6526, além de 1 CD-ROM contendo o software Megohmmeter Transfer

## ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Sonda com controlo remoto tipo 3	P01102092A
2 cabos de segurança angulares-retos (vermelho e preto) de 1,50 m	P01295453Z

Veja todos os acessórios na página 81

(1): 2kΩ para os modelos CA 6532-CA 6534-CA 6536.

(2): com, adicionalmente: 10V: 1% por 0,1 GΩ; 25V: 0,4% por 0,1GΩ, 50V: 2% por GΩ, 100V: 1% por GΩ; 250V: 0,4% por GΩ; 500V: 0,2% por GΩ; 1000V: 0,1% por GΩ.



# CA 6532 - CA 6534 - CA 6536

REF: PO1140832

REF: PO1140834 REF: PO1140836

600 V  
CAT IV

IP  
54

IEC  
61557



TRMS



## PONTOS FORTES

- Tensão de teste de 50 a 500V
- Gama de medição de 2kΩ a 50GΩ
- Modo ΔRel e alarmes configuráveis
- Medição da capacitância por unidade de comprimento em nF / km (CA 6532)
- Continuidade 200mA / 20mA com proteção ativa sem fusível

## CONTEÚDO

CA 6532, CA 6534 ou CA 6536

- 1 bolsa de transporte "mãos-livres"
- 2 cabos de segurança angulares-retos (vermelho e preto) de 1,50 m
- 1 pinça de crocodilo vermelha
- 1 ponta de prova preta
- 2 prendedores de fios (vermelho / preto)
- 6 pilhas LR6
- 1 CD-ROM contendo o manual de operação multilíngue
- 1 ficha de segurança em 20 idiomas
- 1 CD-ROM contendo o software Megohmmeter Transfer (exceto CA 6536)

## ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Sonda com controle remoto tipo 3	PO1102092A
2 cabos de segurança angulares-retos (vermelho e preto) de 1,50 m	PO1295453Z

Veja todos os acessórios na página 81

## CARACTERÍSTICAS

	CA 6532	CA 6534	CA 6536
	Telecom.	Eletrônica	Aviônica, descarga eletrostática, espacial, defesa
Tensão			
Gama de medição / Resolução	0,3 V-399,9 V / 0,1 V; 400 V-700 V / 1 V		
Precisão / Impedância de entrada	±(3% + 2 ptos) / 400 kΩ		
Frequência de utilização	CC; 15,3-800 Hz		
Frequência			
Gama de medição / Resolução / Precisão	15,3 Hz-399,9 Hz / 0,1 Hz / ±(1% + 2 ptos)	-	-
400-800 Hz / 1 Hz / ±(1% + 1 pto)			
Isolamento			
Tensão de teste	50-100 V	10-25-100-250-500 V	10 a 100 V por passos de 1 V
Gama na tensão máxima de teste	20 GΩ	50 GΩ	20 GΩ
Conformidade com a norma IEC 61557-2	2GΩ		
Gama de medição: 10V		2 kΩ-1 GΩ	2 kΩ-2 GΩ
25 V		5 kΩ-2 GΩ	de (UN / 5) kΩ a
50V	10 kΩ-10 GΩ		(UN / 5) GΩ
100V	20 kΩ-20 GΩ	20 kΩ-10 GΩ	20 kΩ-20 GΩ
250V		50 kΩ-25 GΩ	
500V		100 kΩ-50 GΩ	
Tensão de teste variável	10 a 100 V		
Gama de medição / Resolução	10 <sup>0(1)</sup> -999 kΩ e 1,000-3,999 MΩ / 1 kΩ; 4,00-39,99 MΩ / 10 kΩ; 40,0-399,9 MΩ / 100 kΩ; 400-3999 MΩ / 1 MΩ; 4,00-39,99 GΩ / 10 MΩ; 40,0-200 GΩ / 100 MΩ		
Precisão	±(3% + 2 ptos) <sup>(2)</sup>		±(3% + 2 ptos) <sup>(3)</sup>
Tensão de teste (I < 1mA)	-0% +20%		±0,5 V
Exibição da tensão de teste	±(3% + 3 ptos)		
Corrente de teste / resolução	0,01 μA-39,99 μA / 10 nA; 40,0-399,9 μA / 100 nA; 0,400-2,000 mA / 1 μA		
Precisão na corrente de teste	±(10% + 3 ptos)		
Rácio PI / DAR	10 min / 1 min - 1 min / 30 s	-	-
Timer (mn:s)	0:00-39:59		
Tempo de descarga (a 25V)	<2s / μF		
Alarmes	2 limiares fixos + 1 limiar programável		
Continuidade			
Gama de medição de continuidade	0,00 Ω-10,00 Ω (200 mA); 0,0-100,0 Ω (20 mA)		
Precisão / Tensão de circuito aberto	±(2% + 2 ptos) / ≥ 6 V		
Corrente de medição	200 mA: 200 mA (-0 mA +20 mA)-20 mA: 20 mA ±5 mA		
Limiares de continuidade (bipe rápido)	2Ω, 1Ω, limiar programável		
Compensação dos cabos	até 9,99 Ω		
Resistência			
Gama de medição / Resolução	0-3999 Ω / 1 Ω; 4,00 kΩ-39,99 kΩ / 10 Ω / ±(3% + 2 ptos); 40,0 kΩ-399,9 kΩ / 100 Ω; 400-3999 kΩ-1.000 kΩ / 1 kΩ / ±(3% + 2 ptos)		
Capacidade			
Gama de medição / Resolução	0,1 nF-399,9 nF / 0,1 nF	-	-
400 nF-3999 nF / 1 nF			
4,00 μF-10,0 μF / 10 nF			
Precisão	±(3% + 2 ptos)		-
Comprimento da linha	0-100 km		-
Características gerais			
Visor	2x4.000 pontos + gráfico de barras logarítmico		
Memorização	1.300 medições		
Comunicação	Bluetooth® Classe II		
Alimentação / Desligamento automático	6 pilhas LR6 / 5 min, desativáveis		
Autonomia	1.500 medições: UNx1kΩ @ UN (5 s ON / 55 s OFF) 3.000 medições de continuidade (5 s ON / 55 s OFF)		
Dimensões / peso / grau de proteção IP	211x108x60mm / 850 g / IP54 / IK 04		
CEM / Segurança elétrica	IEC 61326-1 / IEC 61010-1 e IEC 61010-2-030, 600V CAT IV		
Conformidade com as normas	IEC 61557 partes 1, 2, 4 e 10		

(1): 2kΩ para os modelos CA 6532-CA 6534-CA 6536.

(2): com, adicionalmente: 10V: 1% por 0,1GΩ; 25V: 0,4% por 0,1GΩ, 50V: 2% por GΩ, 100V: 1% por GΩ; 250V: 0,4% por GΩ; 500V: 0,2% por GΩ; 1000V: 0,1% por GΩ.

(3): com, adicionalmente: 10% / UN por 100MΩ

# ESCOLHA O SEU VERIFICADOR DE ISOLAMENTO DE TERRENO



	CA 6541	CA 6543	CA 6505	CA 6545	CA 6547	CA 6549	CA 6550	CA 6555	F65
	página 51	página 51	página 52	página 52	página 53	página 53	página 54	página 54	página 55
Tipo	Digitais de terreno								Portáteis
Tensão de teste (em V <sub>DC</sub> )									
50	■	■	■	■	■	■	■	■	
100	■	■	■	■	■	■	■	■	
250	■	■	■	■	■	■	■	■	
500	■	■	■	■	■	■	■	■	
1000	■	■	■	■	■	■	■	■	
2500			■	■	■	■	■	■	
5000			■	■	■	■	■	■	
variável 50 a 5100			■	■	■	■	■	■	
10.000							■	■	
variável de 40 a 10.000							■	■	
15.000								■	
variável de 40 a 15.000								■	
Valor máximo medido									
4TΩ	■	■							
10TΩ			■	■	■	■			
25TΩ							■		
30TΩ								■	
Continuidade	■	■							
Resistência	■	■		■	■	■	■	■	■
Capacidade	■	■	■	■	■	■	■	■	
Corrente de fuga				■	■	■	■	■	■
Cronómetro	■	■		■	■	■	■	■	
Programação do tempo de teste	■	■	■	■	■	■	■	■	
Rádios de qualidade									
PI	■	■	■	■	■	■	■	■	
DAR	■	■	■	■	■	■	■	■	
DD				■	■	■	■	■	
Gráficos									
R (t)	■	■		■	■	■	■	■	
u (t) +i (t)							■	■	
i (u)							■	■	
Rampa							■	■	
Rampa por degrau de tensão						■	■	■	
Cálculo R. (Tref)						■	■	■	
I limite							■	■	
Early break / queima							■	■	
Memorização	■	■		■	■	■	■	■	
RS 232		■			■	■			
USB							■	■	
Visor									
LCD + gráfico de barras	■	■	■	■	■				
Gráfico						■	■	■	
Alimentação									
Pilhas	■								■
Bateria		■	■	■	■	■	■	■	

# CA 6541 - CA 6543

REF: PO1138901

REF: PO1138902

600 V  
CAT III

IP  
53



## ★ PONTOS FORTES

- Tensões de teste de 50 V a 1000 V
- Ampla gama de medições de 2kΩ a 4TΩ
- Cálculo automático dos rácios de qualidade DAR / PI
- Comunicação para CA 6543

## 📦 CONTEÚDO

CA 6541 fornecido com uma bolsa de acessórios incluindo:

- 1 conjunto de 2 cabos de 1,5 m (vermelho / azul)
- 1 cabo preto de 1,5 m
- 3 pinças de crocodilo (vermelha / azul / preta)
- 1 ponta de prova (preta)
- 8 pilhas LR14

CA 6543 fornecido com uma bolsa de acessórios incluindo

- 1 conjunto de 2 cabos de 1,5 m (vermelho / azul)
- 1 cabo preto de 1,5 m
- 3 pinças de crocodilo (vermelha / azul / preta)
- 1 ponta de prova (preta)
- 1 cabo de alimentação de 2 m
- 1 cabo de comunicação

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 6541	CA 6543
<b>Isolamento</b>		
Tensão de ensaio		
50 V	2 kΩ a 200 GΩ	
100 V	4 kΩ a 400 GΩ	
250 V	10 kΩ a 1 TΩ	
500 V	20 kΩ a 2 TΩ	
1000 V	40 kΩ a 4 TΩ	
<b>Precisão</b>		
2kΩ a 40GΩ	±5% do valor ±3 ptos	
40GΩ a 4TΩ	±15% do valor ±10 ptos	
Programação do tempo de teste	1 a 59 min.	
DAR (1 min. / 30 seg.)	0,000 a 9,999	
PI (10 min. / 1 min.)	0,000 a 9,999	
PI personalizável	Tempos personalizáveis de 30s a 59 min.	
Teste de tensão / Segurança	0 a 1000 V <sub>AC</sub> / DC	
Indicador de alerta de tensão	Sim > 25 V	
Inibição de teste	Sim > 25 V	
Função de suavização	Sim	
<b>Continuidade</b>		
Gama	0,01 a 39,99 Ω	
Corrente de medição	≥200 mA até 20 Ω	
<b>Resistência</b>		
Gama	0,01 a 400 kΩ	
<b>Capacidade</b>		
Gama	0,005 a 4,999 μF	
<b>Memória-Comunicação</b>		
Memorização de R(t)	Memória de 20 kbytes	Memória de 128 kbytes
Memorização das medições	20 resultados de medição	Até 1500 resultados de medição
Impressão direta de relatórios	-	Em impressora de formato fixo ligada localmente
Porta de comunicação	Não	RS232
Software para PC	Não	DataView® (opção)
Visor	LCD gigante + gráfico de barras	LCD gigante + gráfico de barras
Alimentação	8 pilhas LR14	Bateria recarregável NiMH
Dimensões / Peso	240x185x110mm / 3,4 kg	
Segurança elétrica	IEC 61010 600V CAT III - IEC 61557	

## + MAIS INFORMAÇÕES

- Uma caixa de terreno com uma tampa altamente resistente a impactos
- Fornecido com uma bolsa de acessórios que pode ser fixa na caixa de terreno

## ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Sonda de controlo remoto	P01101935
Termómetro CA1821	P01654821

Veja todos os acessórios na página 81

# CA 6505 - CA 6545

REF: P01139714

REF: P01139711

1000 V  
CAT III

600 V  
CAT IV

IP  
53



## ★ PONTOS FORTES

- Tensões de teste fixas e programáveis de 40V a 5100V
- Ampla gama de medições de 30kΩ a 10TΩ
- Função de filtragem das medições
- Cálculo automático dos rácios de qualidade DAR / PI / DD
- Medição de tensão, capacitância e corrente de fuga

## 📦 CONTEÚDO

CA 6505 - CA 6545 fornecido com uma bolsa contendo

- 2 cabos de segurança de 3 m com ficha HT e pinça de crocodilo HT (vermelha / azul)
- 1 cabo de segurança guardado de 3 m com ficha HT com conexão traseira e pinça de crocodilo HT (preta)
- 1 cabo com conexão traseira (azul) de 0,35 m
- 1 cabo de alimentação de 2 m

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 6505	CA 6545
Isolamento		
Tensão de ensaio		
500 V		10 kΩ a 2 TΩ
1000 V		100 kΩ a 4 TΩ
2500 V		100 kΩ a 10 TΩ
5000 V		300 kΩ a 10 TΩ
Programação de tensão	De 40 V a 1000 V: passos de 10 V De 1000 V a 5100 V: passos de 100 V	
Precisão		
1 kΩ a 400 GΩ	±5% do valor ±3 pto	
400 GΩ a 10 TΩ	±15% do valor ±10 pto	
Programação do tempo de teste	1 a 59 min.	
DAR (1 min. / 30 seg.)	0,02 a 50,00	
PI (10 min. / 1 min.)	0,02 a 50,00	
PI personalizável	Tempos personalizáveis de 30 s a 59 min.	
DD	-	0,02 a 50,00
Teste de tensão / Segurança	0 a 1000 V <sub>AC</sub> / DC	
Indicador de alerta de tensão	Sim > 25 V	
Inibição de teste	Sim > 25 V	Sim - Ajustável de acordo com a tensão de teste
Função de suavização	-	Configurável - Filtragem digital para estabilizar as medições
Capacidade	0,005 a 49,99 μF	
Medição da corrente de fuga	0,001 nA a 3 mA	
Memória - Comunicação		
Memorização de R(t)	-	Memória de 4 kbytes
Memorização das medições	-	20 resultados de medição
Visor	LCD gigante + gráfico de barras	
Alimentação	Bateria recarregável NiMH	
Dimensões / Peso	270x250x180 mm / 4,3 kg	
Segurança elétrica	IEC 61010 1000V CAT III-600V CAT IV IEC 61557	

## ⊕ MAIS INFORMAÇÕES

- Uma caixa de terreno com uma tampa altamente resistente a impactos
- Fornecido com uma bolsa de transporte

## ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Termo-higrómetro CA1246	P01654246
Termómetro CA1821	P01654821
Veja todos os acessórios na página 81	



# CA 6547 - CA 6549

REF: PO1139712

REF: PO1139713

1000 V  
CAT III

600 V  
CAT IV

IP  
53



## ★ PONTOS FORTES

- Tensões de teste fixas e programáveis de 40V a 5100V
- Ampla gama de medições de 30kΩ a 10TΩ
- Função de filtragem das medições
- Cálculo automático dos rácios de qualidade DAR / PI / DD
- Visualização gráfica das curvas R(t) (CA 6549)
- Cálculo da resistência a uma temperatura de referência (CA 6549)

## 📦 CONTEÚDO

CA 6547 - CA 6549 fornecido com uma bolsa contendo

- 2 cabos de segurança de 3 m com ficha HT e pinça de crocodilo HT (vermelha / azul)
- 1 cabo de segurança guardado de 3 m com ficha HT com conexão traseira e pinça de crocodilo HT (preta)
- 1 cabo com conexão traseira (azul) de 0,35 m
- 1 cabo de alimentação de 2 m
- 1 cabo de comunicação

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 6547	CA 6549
<b>Isolamento</b>		
<b>Tensão de ensaio</b>		
500 V	30 kΩ a 2 TΩ	
1000 V	100 kΩ a 4 TΩ	
2500 V	300 kΩ a 10 TΩ	
5000 V	300 kΩ a 10 TΩ	
<b>Programmation Tensão</b>	de 40V a 1000V: passos de 10 V de 1000V a 5100V: passos de 100 V	
<b>Teste de degrau de tensão</b>	-	Programável em valor e duração até 5 passos, três perfis memorizados
<b>Precisão</b>		
30 kΩ a 40 GΩ	±5% do valor ±3 pto	
40 GΩ a 10 TΩ	±15% do valor ±10 pto	
<b>Programação do tempo de teste</b>	1 a 59 min.	
DAR (1 min. / 30 seg.)	0,02 a 50,00	
PI (10 min. / 1 min.)	0,02 a 50,00	
<b>PI personalizável</b>	Tempos personalizáveis de 30 s a 59 min.	
DD	0,02 a 50,00	
<b>Teste de tensão / Segurança</b>	0 a 1000 V <sub>AC</sub> / DC	
<b>Indicador de alerta de tensão</b>	Sim > 25 V	
<b>Inibição de teste</b>	Sim - Ajustável de acordo com a tensão de teste	
<b>Função de suavização</b>	Configurável - Filtragem digital para estabilizar as medições	
<b>Capacidade</b>	0,005 a 49,99 μF	
<b>Medição da corrente de fuga</b>	0,001 nA a 3 mA	
<b>Memória - Comunicação</b>		
<b>Memorização de R(t)</b>	Memória de 128 kbytes	Visualização no visor + Memorização de amostras
<b>Memorização das medições</b>	Até 1500 resultados de medição	
<b>Impressão direta de relatórios</b>	Em impressora ligada localmente, formato fixo	Dump das medições para um PC
<b>Porta de comunicação</b>	USB	
<b>Software para PC</b>	DataView® (opção)	
<b>Visor</b>	LCD gigante + gráfico de barras	Visor gráfico de grandes dimensões
<b>Alimentação</b>	Bateria recarregável NiMH	
<b>Dimensões / Peso</b>	270x250x180 mm / 4,3 kg	
<b>Segurança elétrica</b>	IEC 61010 1000V CAT III-600V CAT IV - IEC 61557	

## ➕ MAIS INFORMAÇÕES

- Teste de degrau de tensão (CA 6549)
- Compatível com o software DataView®

## ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Termo-higrómetro CA1246	P01654246
Termómetro CA1821	P01654821
Veja todos os acessórios na página 81	

# CA 6550 - CA 6555

REF: P01139715

REF: P01139716

1000 V  
CAT IV

IP  
54



## ★ PONTOS FORTES

- Tensões de teste fixas e programáveis de 40V a 10 / 15kV
- Ampla gama de medições de 10kΩ a 30TΩ
- Corrente de carga de 5mA
- Visualização digital, gráfica e gráfico de barras das curvas R(t) +U(t), i(t) e i(u) em tempo real
- Testes por rampa e degrau de tensão

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 6550	CA 6555
Tensões de ensaio	10kV	15kV
Medição do isolamento		
Gamas	500 V : de 10 kΩ a 2 TΩ 1000 V : de 10 kΩ a 4 TΩ 2500 V : de 10 kΩ a 10 TΩ 5000 V : de 10 kΩ a 15 TΩ 10.000 V : de 10 kΩ a 25 TΩ 15.000 V : de 10 kΩ a 30 TΩ	
Tensões de ensaio fixas	500/1000/2500/5000/10.000 V	500/1000/2500/5000/10.000/15.000 V
Tensões de ensaio variáveis	40 V-10.000 V 3 Valores de tensões pré-configuráveis	40 V-15.000 V 3 Valores de tensões pré-configuráveis
Sem configuração de tensões variáveis	Variável: 40-10 kV Passo: 40 V-1 kV: 10 V 1 kV-10 kV: 100 V	Variável: 40-15 kV Passo: 40 V-1 kV: 10 V 1 kV-15 kV: 100 V
Modo rampa	3 rampas pré-configuráveis: tensão inicial/tensão final/duração	
Gama de configuração das rampas	40-1100 V/ 500-10.000 V	40-1100 V/ 500-15.000 V
Modo Step	Até 10 níveis (valores e duração configuráveis para cada nível)	
Medição da tensão antes e depois do ensaio	CA: 0-2500 V CC: 0-4000 V	
Medição da capacitância (> 500V)	0,001-9,999 μF/10,00-19,99 μF	
Medição da corrente de fuga	0-8 mA	
Descarga após o ensaio	Sim/automático	
Modos de paragem de teste adicionais		
I-limite	Programável 0,2-5 mA	
Early-break	di/dt	
Timer	Até 99:59 minutos	
Modo Burn-in		
Burning	Teste permanente	
Cálculo dos rácios	PI, DAR, DD, SV, DR (ppm/V)	
Cálculo de R a T° ref.	Sim	
Filtro das medições no visor	3 filtros com constante de tempo variável	
Gráficos no visor	R(t)+u(t); i(t); i(u)	
Memorização	256 registos, 80.000 pontos R, U, I e datação	
Comunicação	Porta opto-isolada para ligação USB e RS232	
Software para PC	DataView®	
Alimentação	Baterias recarregáveis NiMH, 8x1,2V/4000mAh Carregamento por tensão externa 90-260V 50/60Hz	
Segurança elétrica	1000V CAT-IV-IEC61010-1 e IEC61557	
Dimensões/Peso	406x330x174 mm, cerca de 6 kg	

## ⊕ MAIS INFORMAÇÕES

- Cálculo da resistência a uma temperatura de referência
- Capacidade de memória: 80.000 medições
- Comunicação USB opto-isolada
- 2 níveis de diagnóstico disponíveis:
  - Go / No go
  - Medição qualitativa para manutenção preventiva

## ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Conjunto de 3 cabos de segurança simplificados HT vermelho-azul-preto com conexão traseira	P01295465
3 pinças de crocodilo vermelha / azul / preta	P01103062
Veja todos os acessórios na página 81	

## 📦 CONTEÚDO

CA 6550 e CA 6555 fornecidos com uma bolsa contendo:

- 2 cabos de segurança de 3 m com ficha HT e 1 pinça de crocodilo HT (vermelha / azul)
- 1 cabo de segurança guardado de 3 m com ficha HT com conexão traseira e pinça de crocodilo HT (preta)
- 1 cabo azul de 0,5 m com conexão traseira
- 1 cabo de alimentação de 2 m
- 1 software DataView®
- 1 cabo de comunicação ótico / USB
- 1 CD-ROM contendo o manual de operação

# F65

REF: PO1120761

10  $\mu$ A

10 000 points

TRMS



## ★ PONTOS FORTES

- Verificação rápida das correntes de fuga
- Detecção de defeitos de isolamento em instalações sob tensão
- Filtro 50 / 60 Hz

## 📦 CONTEÚDO

F65 fornecida com 1 bolsa de transporte

- 1 conjunto de cabos banana reto / banana angular
- 1 conjunto de pontas de prova de segurança
- 2 pilhas 1,5V LR03

## ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Pinças de crocodilo vermelha + preta blister (conjunto de 2)	P01295457Z
Cabos angulares para pontas de prova, 1,5 m (1 vermelho / 1 preto)	P01295456Z

Veja todos os acessórios na página 81

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

				F65	
Visor				10.000 pontos-2 medições / s	
Aquisição				TRMS	
Função	Unidade	Calibre	Resolução	Precisão	
com filtro de 50-60 Hz					
Corrente	mA AC	60 mA	10 $\mu$ A	1,2% $\pm$ 5 pto	2,5% $\pm$ 5 pto (60-500 Hz)
		600 mA	100 $\mu$ A		3,5% $\pm$ 10 pto (500-3 kHz)
	A AC	10 A	1 mA	1,2% $\pm$ 5 pto	2,5% $\pm$ 5 pto (60-500 Hz)
		80 A	10 mA		3,5% $\pm$ 10 pto (500-3 kHz)
		100 A		5% $\pm$ 5 pto	5% $\pm$ 5 pto (50-60 Hz)
Tensão	V <sub>ac</sub>	600 V	0,1 V	1,0% $\pm$ 5 pto (50-60 Hz) 1,2% $\pm$ 5 pto (60-500 Hz) 2,5% $\pm$ 5 pto (500-3 kHz)	
	V <sub>dc</sub>	600 V	0,1 V	1% $\pm$ 2 pto	
Resistência	$\Omega$	1 k $\Omega$	0,1 $\Omega$	1% +3 pto	
Continuidade sonora	Buzzer < 35 $\Omega$			(V <sub>TEST</sub> $\leq$ 3,3 V <sub>dc</sub> )	
Frequência	A	100 Hz 1 kHz	0,1 Hz 1 Hz	0,5% $\pm$ 2 pto (I > 10 mA)	
	V	100 Hz 1 kHz	0,1 Hz 1 Hz	0,5% $\pm$ 2 pto (V > 5 V <sub>ac</sub> )	
Valor máximo				100 ms	
Retroiluminação				Sim	
Desligamento automático desembraiável				Sim	
$\emptyset$ de envolvimento				28 mm	
Dimensões / Peso				218x64x30 mm / 280 g (com pilhas)	
Normas				IEC 61010-1 / IEC 61010-2-032 / IEC 61010-2-033	
Categoria de instalação				300V CAT III	
Grau de proteção do envolvente				IP30 de acordo com EN 60529	



# ESCOLHA O SEU VERIFICADOR DE TERRA



CA 6422	CA 6424	CA 6460	CA 6462	CA 6470N TERCA 3	CA 6471	CA 6472	CA 6416	CA 6417	CA 6418
página 57	página 57	página 58	página 58	página 59	página 59	página 60	página 62	página 62	página 62

Tipo		Verificadores de terra			Verificadores de terra e resistividade			Verificadores de terra		
<b>Terra</b>										
Método 3P		■	■	■	■	■	■			
Método 4P				■	■	■	■			
Acoplamento automático					■	■	■			
<b>Terra seletiva</b>										
Pinça de terra							■	■	■	
Método 4P + pinça						■	■			
Método de 2 pinças						■	■			
Medição de terra em torres*							■			
<b>Resistividade</b>										
Manual				■	■					
Automática						■	■	■		
Medição de tensão de contacto								■	■	
Medição de potencial			■	■	■	■	■			
Continuidade						■	■	■		
Potencial de terra							■			
<b>Frequência de medição</b>										
Frequência única: 128 Hz	■	■	■	■						
Frequência única: 2083 Hz								■	■	■
de 41 a 512 Hz						■	■			
de 41 a 5078 Hz								■		
Medição de Rs, Rh						■	■	■		
Medição de Uparasita						■	■	■		
<b>Visor</b>										
Analógico										
LCD	■		■	■						
LCD 3 visores		■				■	■	■		
OLED								■	■	■
<b>Memorização / Comunicação</b>										
Memorização		■ (52% / 62% / 72%)				■	■	■	■	■
Comunicação						■	■	■	■	
Interface ótica USB						■	■	■		
Bluetooth®									■	
<b>Alimentação</b>										
Pilhas	■		■					■	■	■
Baterias		■		■	■	■	■			
<b>Software para PC / Tablet</b>										
GTT / DataView®					■	■	■			
GTC									■	
Aplicação para tablet									■	

\*Associado a CA 6474



# CA 6422 - CA 6424

REF: P01127012

REF: P01127014

600 V  
CAT IV

IP  
65

IEC  
61557



## PONTOS FORTES

- Medição de terra 2P / 3P até 50kΩ
- Estabilização automática da medição
- Cálculo da média de 52% / 62% / 72% e do desvio em %
- Medição da corrente de fuga a partir de 0,5mA
- Alimentação por baterias recarregáveis na tomada elétrica, USB ou acendedor de cigarros

## CONTEÚDO

- CA 6422 fornecido com 6 pilhas LR6 tipo AAA, 1 guia de início rápido, 1 ficha de segurança, 1 relatório de teste com registo de medição, manuais de operação disponíveis para download
- CA 6424 fornecido com 1 bolsa de transporte, 6 baterias NiMH, 1 fonte de alimentação USB 2A, 1 cabo de alimentação USB, 1 guia de início rápido multilingue, 1 ficha de segurança, 1 ficha de informações sobre a bateria, relatório de teste com registo de medição, manuais de operação disponíveis para download

## ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Bolsa de transporte	P01298006
Pinça amperimétrica G72	P01120872
Alça 4 pontos mãos livres	HX0302
Kit de terra 15 m	P01102017
Kit de terra para especialistas 50 m	P01102021

Veja todos os acessórios na página 81

## CARACTERÍSTICAS

	CA 6422	CA 6424
<b>Tensão (UHE)</b>		
Gama	-	0,1-600V
Resolução	-	0,1V
Precisão	-	±( 1%L +1 pto)
<b>Resistência 2P</b>		
Gama	0,05-99,99Ω / 80,0-999,9Ω / 0,800-9,999kΩ / 8,00-50,00kΩ	
Resolução	0,01Ω / 1Ω / 10Ω / 100Ω	
Precisão	±( 2%L +10 pto) / ±( 2%L +2 pto) / ±( 2%L +1 pto) / ±( 2%L +1 pto)	
Compensação dos cabos	-	até 5Ω
<b>Resistência de Terra 3P</b>		
Gama	0,5Ω-2,000kΩ	0,5Ω-50,00kΩ
Resolução	0,01Ω / 0,1Ω / 1Ω	0,01Ω / 0,1Ω / 1Ω / 10Ω
Precisão	±(1%L +10 pto) / ±(1%L +2 pto) / ±(1%L +1 pto)	
Frequência de medição	128Hz ou 256Hz	
Tensão em vazio	±10V de pico	
Modo de medição	Único ou permanente	
Memorização	Registos RE @ 62%; RE @ 52%; RE @ 72%	
Cálculo da média	-	cálculo da média e % de desvio da média
<b>Medição da resistência da estaca RH</b>		
Gama	-	0,05-9,999kΩ / 8,00-49,99kΩ
Resolução	-	1Ω / 10Ω
Precisão	-	±(10%L +1 pto)
<b>Medição de tensão U<sub>se</sub></b>		
Gama	-	0,10-99,99V <sub>AC</sub> / 80,0-600V <sub>AC</sub>
Resolução	-	0,01V / 0,1V
Precisão	-	±(2%L +2 pto)
<b>Medição de corrente (por pinça opcional G72)</b>		
Gama	-	0,5-999,9mA / 0,800-9,999A / 8,00-60,00A
Resolução	-	0,1 / 1 / 10mA
Precisão	-	±(1%L +4 pto) / ±(1%L +2 pto)
Visor	LCD Custom 206 segmentos retroiluminado	
Modo de medição	R 2P (Ω), R 3P (Ω)	V, I, R 2P (Ω), R 3P (Ω)
Alimentação	6 pilhas LR 6 ou AA	6 acumuladores NiMH, tempo de carga de aproximadamente 6 h
Carregador	-	Interno por adaptador de alimentação / USB fornecido
Desligamento automático	-	Desativável
Autonomia	> 2.000 medições de terra 3P a 100Ω	> 1.500 medições de terra 3P a 100Ω
Dimensões / Peso	223x126x70mm / 1kg	
Ambiente	Utilização: -10 a +50°C / Armazenagem: -40 a +70°C (sem pilhas ou acumuladores)	
Proteção	Até 600 V em qualquer um dos 3 terminais de entrada	
Grau de proteção IP / IK	IP65 de acordo com IEC 60529 / IK 04 de acordo com IEC 50102	
Ensaio de queda	1 metro de acordo com IEC 61010-1	
Normas de segurança elétrica	CEM: IEC 61326-1; IEC 61010-2-030 / 600V CAT IV	
Conformidade IEC 61557	IEC 61557-1 e IEC 61557-5	

# CA 6460 - CA 6462

IP  
53

REF: P01126501

REF: P01126502



## VERIFICADORES DE TERRA / RESISTIVIDADE / ACOPLAMENTO



### ★ PONTOS FORTES

- Verificadores 3 em 1: resistividade, terra, acoplamento
- Validação da medição por autodiagnóstico: presença de 3 indicadores luminosos
- indicando a presença de defeitos suscetíveis de invalidar o resultado da medição
- Caixa altamente resistente com tampa para utilização em terrenos difíceis
- Grande visor LCD com retroiluminação

### 📦 CONTEÚDO

CA 6460 fornecido com 8 pilhas 1,5V LR06  
CA 6462 fornecido com 1 cabo de alimentação para recarga

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 6460	CA 6462
Medição	Terra / resistividade / acoplamento	
Tipo	3P e 4P	
Gama de medição	0,01 a 2000 Ω (em 3 calibres automáticos)	
Resolução	10 mΩ / 100 mΩ / 1 Ω (dependendo do calibre)	
Precisão	±(2% +1 pto)	
Tensão em vazio	≤42 V em pico	
Frequência	128 Hz	
Alarmes	3 indicadores de defeitos	
Alimentação	8 pilhas 1,5 V LR06	Bateria recarregável NiMH
Visor	LCD digital de 2.000 pontos	
Segurança elétrica	IEC 61010 e IEC 61557	
Dimensões	273x247x127 mm (alça não desdobrada)	
Peso	2,8 kg	3,3 kg

### ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Cabo de alimentação 2P padrão europeu	P01295174
Fusível HPC 0,1A-250V (x10)	P01297012

Veja todos os acessórios na página 81

# CA 6470N TERCA 3 - CA 6471

REF: P01126506

REF: P01126505



**CA 6470N TERCA 3**  
VERIFICADOR DE TERRA /  
RESISTIVIDADE /  
ACOPLAMENTO /  
CONTINUIDADE



**CA 6471**  
VERIFICADOR DE TERRA /  
TERRA SELETIVA /  
RESISTIVIDADE /  
ACOPLAMENTO / CONTINUIDADE

## ★ PONTOS FORTES

**CA 6470N TERCA 3 :**

- Verificador 4 em 1, Terra / Resistividade / Acoplamento / Continuidade

**CA 6471**

- Verificador 5 em 1, Terra / Terra seletiva / Resistividade / Acoplamento / Continuidade
- Adequado para a indústria, habitação e companhias de eletricidade

## 📦 CONTEÚDO

**CA 6470N** fornecido com:

- 1 adaptador de alimentação
- 1 cabo de alimentação de 2 polos para recarregar a bateria na fonte de alimentação
- 1 software de exportação de dados
- 1 cabo de comunicação ótico / USB
- 1 CD-ROM contendo o manual de operação
- 5 rótulos de características

## 📦 CONTEÚDO

**CA 6471** fornecido com:

- 1 adaptador de alimentação
- 1 cabo de alimentação de 2 polos para recarregar a bateria na fonte de alimentação
- 1 software de exportação de dados
- 1 cabo de comunicação ótico / USB
- 2 pinças C182 com 2 cabos de segurança
- 1 bolsa de transporte
- 1 CD-ROM contendo o manual de operação
- 5 rótulos de características

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 6470N	CA 6471
<b>Método 3P</b>		
Gama (seleção automática)	0,01 Ω a 99,9 kΩ	
Resolução	0,01 a 100 Ω	
Tensão de ensaio	16 V ou 32 V selecionável	
Frequência de medição	De 41 a 513 Hz automático ou manual	
Corrente de teste	Até 250 mA	
Precisão	±2% do valor ±1 pto	
<b>Método 4P</b>		
Gama	0,001 Ω a 99,99 kΩ	
Resolução	0,001 a 10 Ω	
Tensão de ensaio	16 V ou 32 V	
Frequência de medição	De 41 a 513 Hz automático ou manual	
Corrente de teste	Até 250 mA	
Precisão de medição	±2% do valor ±1 pto	
<b>Método 4P + 1 pinça</b>		Igual ao método 4P
<b>Medição da resistividade do solo</b>		
Método de medição	Método Wenner ou Schlumberger com cálculo automático de resultados e visualização em Ω-metro	
Gama (seleção automática)	0,01 Ω a 99,99 kΩ (ρ máx. 999 kΩm)	
Resolução	0,01Ω a 100Ω	
Tensão de ensaio	16 ou 32 V, selecionável	
Frequência de medição	De 41 a 128 Hz selecionável	
<b>Medições com 2 pinças</b>		
Gama	0,1 a 500 Ω	
Resolução	0,01 a 1 Ω	
Frequência de medição	Auto: 1611 Hz Manual: 128 Hz – 1367 Hz–1611 Hz – 1758 Hz	
<b>Medição de tensão externa</b>		
Gama (seleção automática)	0,1 a 65,0 V <sub>AC</sub> / dc-DcE 15–440 Hz	
Precisão	±2% do valor ±1 pto	
<b>Medição de resistência / Continuidade (teste de ligação à terra)</b>		
Tipo de medição	Método 2P ou 4P, selecionável	
Gama (seleção automática)	2P: 0,01 Ω a 99,9 kΩ 4P: 0,001 Ω a 99,99 kΩ	
Precisão	±2% do valor ±2 pto	
Tensão de ensaio	16 V <sub>DC</sub> (polaridade +, – ou auto)	
Corrente de teste	> 200 mA para R < 20 Ω	
<b>Memorização</b>		
Capacidade de memória	512 resultados de teste	
Comunicação	USB com isolamento ótico	
Alimentação	Bateria recarregável	
Fonte de alimentação do carregador	Alimentação externa com saída de 18 V <sub>DC</sub> / 1,5 A ou alimentação do veículo de 12 V <sub>DC</sub>	
Dimensões / Peso	272x250x128 mm / 3,2 kg	
Segurança elétrica	50V CAT IV	

## ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Software de geração de relatórios DataView®	P01102095
Adaptador para carregamento da bateria na tomada do acendedor de cigarros	P01102036B
Veja todos os acessórios na página 81	

# CA 6472

REF: P01126504

 IP  
53

 50V  
CAT IV


Diagnóstico e controlo



Educação



Energias renováveis



Transportes



Terciário e residencial



Indústrias



Produção, transporte e distribuição



Laboratório e tecnologia

VERIFICADOR DE TERRA / TERRA SELETIVA / RESISTIVIDADE / ACOPLAMENTO / CONTINUIDADE / MEDIÇÃO DE TERRA EM TORRES



## ★ PONTOS FORTES

- Qualquer tipo de medição de resistência de terra e medição de terra em torres (associado com CA 6474)
- Resistividade (método Wenner + Schlumberger)
- Acoplamento de terra
- Medição do potencial do solo
- Continuidade / Resistência

## 📦 CONTEÚDO

CA 6472 fornecido com:

- 1 adaptador de alimentação
- 1 cabo de alimentação de 2 polos para recarregar a bateria na fonte de alimentação
- 1 software de exportação de dados
- 1 cabo de comunicação ótico / USB
- 2 pinças C182 com 2 cabos de segurança
- 1 bolsa de transporte
- 1 CD-ROM contendo o manual de operação
- 5 rótulos de características

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 6472
<b>Medições 3P</b>	
Gama (seleção automática)	0,01 Ω a 99,9 kΩ
Resolução	0,01 Ω a 100 Ω
Tensão de ensaio	10 V, 16 V, 32 V <sub>RMS</sub> ou 60 V selecionável
Frequência de medição	De 41 a 5078 Hz automático ou manual
Corrente de teste	Até 250 mA
Precisão	±2% L +1 pto a 128 Hz
<b>Medições com 2 pinças</b>	
Gama	0,01 a 500 Ω
Resolução	0,01 a 1 Ω
Frequência de medição	Auto: 1611 Hz- Manual: 128 Hz – 1367 Hz-1611 Hz – 1758 Hz
<b>Método 4P / Medição 4P + pinça</b>	
Gama	0,001 Ω a 99,99 kΩ
Resolução	0,001 a 10 Ω
Tensão de ensaio	10 V, 16 V, 32 V ou 60 V selecionável
Frequência de medição	De 41 a 5078 Hz automático ou manual
Corrente de teste	Até 250 mA
Precisão de medição	±2% do valor ±1 pto
<b>Medição da resistividade do solo - Método 4P</b>	
Método de medição	Método Wenner ou Schlumberger com cálculo automático de resultados e visualização em Ω-metro
Gama (seleção automática)	0,01 a 99,99 kΩ; ρ máx..999 kΩm
Resolução	0,01 Ω a 100 Ω
Tensão de ensaio	10 V, 16 V, 32 V ou 60 V selecionável
Frequência de medição	De 41 a 512 Hz selecionável
<b>Medição do potencial de terra</b>	
Gama de medição	0,00 a 65,00 V
Resolução	De 0,01 mV a 10 mV
Frequência de medição	De 41 a 5078 Hz
Precisão	±5% ±1 pto a 128 Hz
<b>Medição de tensão externa</b>	
Gama (seleção automática)	0,1 a 65,0 V <sub>AC</sub> / DC-DC e 15-450 Hz
Precisão	±2% do valor ±1 pto
<b>Medição de resistência / Continuidade</b>	
Tipo de medição	Método 2P ou 4P, selecionável
Gama (seleção automática)	2P: 0,01 Ω a 99,9 kΩ 4P: 0,001 Ω a 99,99 kΩ
Precisão	±2% do valor ±2 pto
Tensão de ensaio	16 V <sub>DC</sub> (polaridade +, - ou auto)
Corrente de teste	> 200 mA para R < 20 Ω
<b>Memorização</b>	
Capacidade de memória	512 resultados de teste
Comunicação	USB com isolamento ótico
<b>Alimentação</b>	
Bateria recarregável	
Fonte de alimentação do carregador	Alimentação externa com saída de 18 V <sub>DC</sub> / 1,9 A ou alimentação do veículo de 12 V <sub>DC</sub>
Dimensões / Peso	272x250x128 mm / 3,2 kg
Segurança elétrica	50V CAT IV

## ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Software de geração de relatórios DataView®	P01102095
Adaptador para carregamento da bateria na tomada do acendedor de cigarros	P01102036B
Veja todos os acessórios na página 81	



# CA 6474

REF: P01126510

IP  
53



## MEDIÇÕES EM TORRES



## CARACTERÍSTICAS

CA 6474 / PYLON BOX	
<b>Medições</b>	
Tipo de medição	Resistência de terra geral da torre Resistência de terra de cada pé da torre Impedância global da linha Qualidade da ligação do cabo de guarda Medição ativa (injeção por CA 6472) Medição passiva (utilização das correntes parasitas)
Gama	0,067 Ω a 99,99 kΩ
Precisão	±(5% +1 pto)
Frequência	De 41 a 5078 Hz
Varrimento em frequência	Sim
Dimensões	272x250x128 mm
Peso	2,3 kg
Alimentação / Memorização / Visualização	Realizados por CA 6472

## PONTOS FORTES

- Associado com CA 6472 para medições em torres
- Resistência de terra da torre
- Resistência de cada pé da torre
- Qualidade da ligação do cabo de guarda

## CONTEÚDO

CA 6474 fornecido com uma bolsa de transporte de acessórios contendo:

- 1 cabo de ligação
- 4 cabos BNC / BNC de 15 m de comprimento
- 4 sensores de corrente flexíveis AmpFlex® de 5 m de comprimento com 15 m de cabo BNC
- 1 conjunto de 12 anilhas de identificação para AmpFlex®
- 2 cabos (5 m verde, 5 m preto) com fichas de segurança no enrolador
- 5 adaptadores terminal garfo / ficha banana Ø4mm
- 3 prensas de grampos
- 1 loop de calibração
- 5 rótulos de características
- Disponível em AmpFlex® 8 m, peça a referência P01126511

## MAIS INFORMAÇÕES

Possibilidade de ligar vários AmpFlex® em série para um comprimento > 8 metros. O kit completo de terra em torres, na versão AmpFlex® de 5 m, está disponível para encomenda sob a referência P01299930. Inclui:

- CA 6472
- CA 6474
- AmpFlex® 5m
- Kit de terra 100m

Para o kit completo de terra em torres na versão AmpFlex® 8 m, encomende:

- CA 6472 número de referência P01126504
- CA 6474 número de referência P01126511
- Kit de terra 100 m número de referência P01102024

## ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Cabo de ligação entre CA 6472 e CA 6474	P01295271
Cabo BNC / BNC 15m	P01295272

Veja todos os acessórios na página 81

# CA 6416 - CA 6417

REF: P01122015

REF: P01122016

600V  
CAT IV

IP  
40



# CA 6418

REF: P01122018

100V  
CAT IV

150V  
CAT III

IP  
40



## ★ PONTOS FORTES

- Verificação rápida dos loops de terra
- Visor OLED e sistema de compensação de força
- Medição da resistência do loop de 0,01 a 1.500Ω (1.200Ω para CA 6418)
- Medição de corrente de 0,5mA a 20A
- Alarmes disponíveis em Ω e A, e em tensão para CA 6416 / CA 6417
- Armazenamento com marcação de data e hora de 300 medições, 2.000 para CA 6417
- Manutenção automática do visor quando a pinça é aberta

## + MAIS INFORMAÇÕES

- Calibração automática de entreferro na inicialização
- Cabeça oblonga para prender todos os tipos de barras de terra CA 6418
- Aplicação Android disponível para download no Google Play CA 6417

## 📦 CONTEÚDO

- 1 pinça fornecida numa maleta de transporte
- 4 pilhas 1,5V LR06
- 1 certificado de verificação
- 1 CD-ROM contendo o manual de operação
- CA 6417 é fornecido com o driver simplificado GTC

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 6416	CA 6417	CA 6418
	<b>Gamas de medição (Ω) / Resolução (Ω) / Precisão</b>		
Ohmímetro de loop	0,010 a 0,099 / 0,001 / ±1,5% ±0,01Ω		0,010 a 0,099 / 0,001 / ±1,5% L ±0,01Ω
	0,10 a 0,99 / 0,01 / ±1,5% ±2 r		0,10 a 0,99 / 0,01 / ±1,5% L ±2 r
	1,0 a 49,9 / 0,1 / ±1,5% ±r		1,0 a 49,9 / 0,1 / ±1,5% L ±2r
Visualização de 1500 pontos para CA 6416 / CA 6417	50,0 a 99,5 / 0,5 / ±2% ±r		50,0 a 149 / 1 / ±2,5% L ±2r
	100 a 199 / 1 / ±3% ±r		150 a 245 / 5 / ±5% L ±2r
Visualização de 1200 pontos para CA 6418	200 a 395 / 5 / ±5% ±r		250 a 440 / 10 / ±10% L ±2r
	400 a 590 / 10 / ±10% ±r		450 a 640 / 10 / ±15% L ±2r
	600 a 1150 / 50 / cerca de 20%		650 a 1200 / 50 / ±20% L ±2r
	1200 a 1500 / 50 / cerca de 25%		
Frequências	Frequência de medição 2083Hz		Frequência de medição
	Frequência de conversão 50, 60, 128 ou 2083Hz		≤4,5mV a 2083Hz
	<b>Gamas de medição (μH) / Resolução (μH) / Precisão</b>		
Medição da indutância de loop	10 a 100 / 1 / ±5% ±r		
	100 a 500 / 1 / ±3% ±r		
	<b>Gamas de medição (V) / Resolução (V) / Precisão</b>		
Tensão de contacto (cálculo)	0,1 a 4,9 / 0,1 / ±5% ±r		
	5,0 a 49,5 / 0,5 / ±5% ±r		
	50,0 a 75,0 / 1 / ±10% ±r		
	<b>Gamas de medição (A) / Resolução (A) / Precisão</b>		
Amperímetro Visualização de 4.000 pontos	0,200 a 0,999mA / 1μA / ±2% ±50μA		0,5 a 9,995mA / 50μA / ±2% L ±200μA
	1,000 a 2,990mA-3,00 a 9,99mA / 10μA / ±2% ±50μA		10,00 a 99,90mA / 100μA / ±2% L ±r
	10,00 a 29,90mA-30,0 a 99,9mA / 100μA / ±2% ±r		100,00 a 299,0mA / 1mA / ±2% L ±r
	100,0 a 299,0mA-0,300 a 0,990A / 1mA / ±2% ±r		0,300 a 2,990A / 10mA / ±2% L ±r
	1,000 a 2,990A-3,00 a 39,99A / 10mA / ±2% ±r		3,00 a 20,00A / 100mA / ±2% ±r
Setup	Standard ou avançado		Standard
Modos	Standard ou avançado		Standard
Alarmes	Configuráveis em Z, V e A		Configuráveis em Z, I
Buzzer	Ativo / Inativo		Ativo
HOLD	Manual ou PRE-HOLD automático		
Desligamento automático	Ativo / Inativo		
<b>Características gerais</b>			
Visor	OLED de 152 segmentos. Superfície ativa 48x39mm		
Envolvimento máx.	Ø35mm		Ø32mm-LxA: 30x40mm / 20x55mm
Memorização	300 medições com data e hora	2.000 medições com data e hora	300 medições com data e hora
Comunicação	Bluetooth classe 2		
Alimentação	4 pilhas alcalinas de 1,5V, LR06 ou 4 baterias Ni-MH		
Autonomia	1.440 medições de 30 segundos		2.440 medições de 30 segundos
Calibração	Automática na inicialização		
Segurança elétrica	IEC 61010 600V CAT IV		IEC 61010 100V CAT IV, 150V CAT III
Estanquidade	IP40		
Dimensões / Peso	55x95x262mm / Cerca de 935 g com pilhas		56x106x300mm / Cerca de 1,2 kg com pilhas

## ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Modem Bluetooth USB	P01102112
Loop de calibração CL1	P01122301
Veja todos os acessórios na página 81	

# ESCOLHA O SEU VERIFICADOR DE APARELHAGEM ELÉTRICA



	CA 6161 página 64	CA 6163 página 64	CA 6165 página 65
<b>Isolamento</b>			
50V <sub>DC</sub>			■
100V <sub>DC</sub> / 250V <sub>DC</sub> / 500V <sub>DC</sub> / 1000V <sub>DC</sub>	■ (1GΩ)	■ (50GΩ)	■ (200MΩ)
<b>Testes dielétricos</b>			
40 a 3000V <sub>AC</sub>	■	■	
40 a 5350V <sub>AC</sub>		■	
100 a 5000V <sub>AC</sub>			■ CA / CC
<b>Continuidade</b>			
I teste 0,1A	■	■	
I teste 0,2A; 10A	■	■	■
I teste 25A		■	■
I teste 4A			■
<b>Queda de tensão</b>			
I teste 10A	■	■	■
<b>Tempo de descarga 34V / 60V / 120V</b>			
Tempo de descarga	■	■	■
<b>Corrente de fuga</b>			
Método direto de fuga no PE	■	■	■
Método diferencial de fuga	■	■	■
Método direto e diferencial por pinça	■	■	
Método de substituição		■	■
Método de fuga por contacto		■	■
<b>Teste funcional</b>			
Potências ativas, reativas, aparentes, Tensão, Corrente	■ (exceto reativa)	■ (exceto reativa)	■
THD U, THD I	■	■	■
<b>Impedância e resistência de loop</b>			
Zs-loop (L-PE) (Trip) cálculo Ik (PFC)	■	■	
Zs-loop (L-PE) (No Trip) cálculo Ik (PFC)	■	■	
Zi-loop (L-N ou L-L) Cálculo Icc (PSCC)	■	■	
<b>TESTE RCD</b>			
PRCDx0,5 / x1 / x5xI <sub>Δn</sub>	■	■	
RCDx0,5 / x1 / x2 / x4 / x5 / x10xI <sub>Δn</sub> (AC, A, F, B, B+)	■	■	
<b>Outras funções</b>			
Alarmes	■	■	■
Ordem de fase	■	■	
<b>Memorização / Comunicação</b>			
Memorização	■ 50.000 testes	■ 100.000 testes	■ μSD
Comunicação	USB	USB	RS232 / USB
Envio do resultado para impressora	■	■	■
Interfaces para pedal START / STOP e lâmpadas	■	■	■
Interface para código de barras	■ USB	■ USB	■ RS232 / USB
Interface DOOR OPEN	■	■	■
<b>Software para PC</b>			
Sequência de teste automática	■ MTT	■ MTT	■ MTLink

# CA 6161 - CA 6163

REF: PO1145811

REF: PO1145831

300V  
CAT II

IP  
64



Auto  
Script



DISPONÍVEL  
EM BREVE



## ★ PONTOS FORTES

- Ecrã tátil a cores para utilização com luvas isolantes
- Scripts de teste automáticos
- Armazenamento de até 100.000 testes
- Interface multilingue
- Dielétrico até 3kV / 5kV, continuidade 25A, isolamento 1kV
- Corrente de fuga direta, diferencial, de substituição e de contacto



## + MAIS INFORMAÇÕES

- Testes funcionais
- Inspeções visuais personalizáveis
- Ligação direta para pedais, lâmpadas de sinalização, leitor de código de barras e RFID
- Impressão automática direta do adesivo Pass / Fail

## 📦 CONTEÚDO

### CA 6161 fornecido com:

- 1 bolsa de acessórios incluindo:
  - 1 cabo de alimentação C19 Euro (2,5 m)
  - 1 guia de início rápido
  - 1 ficha de segurança do produto
  - 1 relatório de teste com relatório de medição
- 2 pistolas de alta tensão com cabos (3 m)
- 2 cabos de isolamento de silicone, 1 vermelho, 1 preto (3 m)
- 1 ponta de prova preta
- 1 cabo para tripóde com fio separado (2,5 m)
- 1 cabo para tripóde com tomada, padrão europeu (2,5 m)
- 3 pinças de crocodilo azul, vermelha, verde
- 3 pontas de prova de crocodilo azul, vermelha, verde
- 1 saco com 3 conectores de extensão
- 1 cabo USB-A-USB-B

### CA 6161 acessórios de continuidade incluídos:

- 2 cabos duplos de continuidade 10A (2,5 m)
- 3 pinças de crocodilo, 1 vermelha, 2 pretas

### CA 6163 acessórios de continuidade incluídos:

- 1 pistola Kelvin 25A (3m)
- 1 pinça de crocodilo Kelvin 25A (2,5 m)

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 6161	CA 6163	Test socket
<b>Alta tensão</b>			
CA / CA Rampa	40-3.000V	40-5 350 V	
Resolução / precisão	10V / ±1 % L		
Corrente máxima	200 mA		
Medição de I	100 mA / 200 mA		
Gama / precisão	±2 % L		
<b>Isolamento</b>			
Tensão de teste	100V / 250 V / 500 V / 1.000 V		
Medição máxima / precisão	1.000 MΩ / ±10 % L	50 GΩ / ±10 % L	
<b>Continuidade</b>			
Corrente de medição	0,1 A; 0,2 A; 10 A (queda de tensão)		
	25 A		
Gama de medição	20 Ω / 120 Ω; 2 Ω / 20 Ω / 60 Ω; 0,5 Ω	20 Ω / 120 Ω; 2 Ω / 20 Ω / 60 Ω; 0,5 Ω; 0,4 Ω	
Precisão	±2 % L	±2 % L	
<b>Corrente de fuga</b>			
I-PE-direto & I-diferencial	Socket: 30 mA / ±2 % L		
Gama / precisão	Pinça: 40 A / ±2 % L		
I-substituição	-	Socket: 50 mA ±2 % L	
Fuga de contacto	-	Socket e Tripode: 30mA / ±2 % L rede de medição: não ponderada, ponderada	
<b>Loop / quadro de fusíveis</b>			
Zs sem disjunção (Zs e Rs)	2.000 Ω / ±5 % L / lk (gama de visualização) 20 kA		
Gama / Precisão			
ZS corrente elevada e Zi	400 Ω / ±5 % L lk (gama de visualização) 20 kA		
Gama / Precisão			
Indutância Gama / resolução / precisão	15 mH / ±10 % L		
Medição de UF	25,0 V / ±15 % L; 70,0 V / ±5 % L		
<b>RCD e PRCD Tipo AC, A, F, B, G, S</b>			
Tensão da rede e calibres	440 V <sub>AC</sub> máx; 10 / 30 / 100 / 300 / 500 / 1.000 mA / Var (6-1000 mA)		
Teste em modo impulso	x0,5; x1; x2, x4; x5; x10 I <sub>Δn</sub>		
Tempo de disjunção	300 ms / ±(0% L +20 ptos)		
Gama / precisão			
Teste em modo rampa	10 / 30 / 100 / 300 / 500 / 1.000mA; 0,3xI <sub>Δn</sub> a 1,06xI <sub>Δn</sub> em 22 passos		
Corrente de disjunção	0,1 mA; -0% +(+7%L +2 mA)		
resolução / precisão			
Medição de UF	25,0 V / ±(15% L +3 ptos); 70,0 V / ±(5% L +2 ptos)		
<b>Tempo de descarga 34V, 60V, 120V</b>			
Tempo / Tensão	0,1 s-9,9 s / 0,1 s / ±(1% L +1 pto); Socket e Tripode: 34 V; 60 V; 120 V;		
<b>Potências</b>			
Grandezas	Socket: U, I, P, S, F, PF, THD U, THD I		
Gama de medição	265 V <sub>AC</sub> ; 16 A; 4 kW; 7 kVA; 45-55 Hz; (-1,+1); 8,0%; 100%		
Grandezas	Tripode + pinça: U, I, P, S, F, cos φ, PF, THD U, THD I		
Gama de medição	440 V <sub>AC</sub> ; 16 A; 10,12 (1φ) / 30,36 (3 φ) kW; 10,12 (1φ) / 30,36 (3 φ) kVA; 45-55 Hz; (-1,+1); 100%; 100% / PF (-1,+1)		
<b>Rotação de fase</b>			
Tensão e frequência da instalação	190-440 V; 45-55 Hz		
<b>Pinça de corrente G72*</b>			
Gama de medição / precisão	40 A / ±(1% L +2 ptos)		
<b>Características gerais</b>			
Visor	Ecrã tátil a cores; TN 800x480 5"		
Memorização	50.000 testes	100.000 testes	
Timer máximo	40 min (dependendo do tipo de teste)		
Comunicação	1xUSB-B; 2xUSB-A; Wifi		
Interfaces	Pedais START / STOP, DOOR Open, Trigger pistola HT, 4 lâmpadas, Leitor de código de barras, leitor RFID, impressora de adesivos		
Alimentação	230 V <sub>AC</sub> ; -15% +10%		
Dimensões / Peso	340x405x194 mm; 9 kg (CA 6161) / 15 kg (CA 6163)		
Temperatura	Funcionamento: 0 a +45°C; Armazenagem: -40 a +60°C		
Proteção	IP40 aberto / IP64 fechado		
Segurança elétrica	IEC 61010-1; IEC 61010-2-030; IEC 61010-2-034; 300V CAT II; 300V CAT III; 600V CAT III; IEC 61010-2-032		
Normas	IEC 61557-1; -2; -3; -4; -6; -7; -10; -13; -14; -16 (parcial)		

\*opcional



# CA 6165

REF: POI145851

300V  
CAT II

IP  
50



## PONTOS FORTES

- Ecrã tátil a cores capacitivo
- Sequências de teste manuais ou automáticas
- Armazenamento de testes em cartão de memória até 32 Gb
- Dielétrico HV 5kV<sub>AC</sub> / 6kV<sub>DC</sub>, continuidade 25A, isolamento 1.000V
- Corrente de fuga de substituição direta, PE, Diferencial e Contacto

## MAIS INFORMAÇÕES

- Tempo de descarga externa e interna até 10 / 550V de pico
- Teste funcional P, Q, S, Pf, Cos φ, THDU, THDI, U e I
- Entradas e saídas para pedal, lâmpadas de sinalização, PC
- Compatível com as redes TT, TN, IT 230V / 115V

## CONTEÚDO

CA 6165 fornecido com:

- 1 bolsa de acessórios contendo
- 2 pistolas de alta tensão com cabos (2m)
- 2 pontas de prova (vermelha / preta)
- 3 pinças de crocodilo vermelhas, 2 pinças de crocodilo pretas
- 1 cabo RS232
- 1 cabo USB
- 1 cabo de alimentação, padrão europeu
- 2 cabos duplos de continuidade de 2,5m
- 1 conjunto de cabos de isolamento de 2,5m (vermelho / preto)
- 1 cabo de continuidade de 1,5m (vermelho)
- 1 software MTLINK para PC em CD-ROM
- 1 cabo de descarga, padrão europeu
- 1 ficha de segurança multilingue
- 1 relatório de medição

## CARACTERÍSTICAS

CA 6165				
<b>Alta tensão</b>				
CA / CA Programável	Gama	0V a 1.999V	2kV a 5kV	
	Resolução/Precisão	1V / ±3% L	10V / ±3% L	
CC / CC Programável	Gama	0V a 1.999V	2kV a 6kV	
	Resolução/Precisão	1V / ±3% L	10V / ±3% L	
Corrente	Gama	AC: I aparente e resistivo 0mA a 99,9mA I capacitivo: -99,9mA a +99,9mA CC: 0,01mA a 9,99mA		
	Resolução/Precisão	CA: I aparente: 0,1mA / ±3% L ±3 ptos, indicativo para I capacitivo e I resistivo CC: 0,01mA / ±(5% L +3 ptos)		
<b>Continuidade 0,2A; 4A; 10A; 25A, queda de tensão (10A)</b>				
	Gama	0 a 19,99Ω	20 a 99,9Ω	100 a 199,9Ω 200 a .999Ω
	Resolução	0,01Ω	0,1Ω	0,1Ω 1Ω
	Precisão	±(2% L +2 ptos)	±3% L	± 5 % L -
<b>Queda de tensão (10A)</b>		0,00V a 99,9V		
<b>Isolamento</b>				
	Tensão	50V / 100V		250V / 500V / 1000V
	Gama	0 a 19,99MΩ	20MΩ a 99,9MΩ	0 a 19,99MΩ 20MΩ a 199,9MΩ
	Resolução	0,01MΩ	0,1MΩ	0,01MΩ 0,1MΩ
	Precisão	±(5% L +2 ptos)	±20% L	±(3% L +2 ptos) ±10% L
<b>Corrente de fuga</b>				
	Método	De subs.	I PE	Dif. Contacto
	Gama	0,00 a 19,99mA	0,00 a 19,99mA	0,00 a 19,99mA 0,00 a 19,99mA
	Resolução	10μA	0,01mA	0,01mA 0,01mA
	Precisão	±(5% L +3 ptos)	±(3% L +3 ptos)	±(3% L +5 ptos) ±( 3% L +3 ptos)
<b>Tempo de descarga 34V, 60V, 120V</b>				
	Tempo	Gama: 0 a 9,9 s	Res.: 0,1 s	Precisão: ±(5% L + 2 ptos)
	Tensão	Gama: 0 a 550V	Res.: 1V	Precisão: ±(5% L + 3 ptos)
<b>Potências</b>				
	Gama / resolução	Ativa (P) 0 a 3,70kW / 0,01W a 10W	Ap. (S) 0 a 3,70kVA / 0,01VA a 10VA	Reativa (Q) 0 a 3,70kVAr / 0,01VAr a 10VAr
	Precisão	±(5% L +5 ptos)	±(5% L +10 ptos)	±(5% L +10 ptos)
	Outras	PF, Cos φ, THDi, THDu; (5% L +5 D)		
	Tensão	0,0V a 199V / 0,1V / ±(3% L + 10 ptos)	200 a 264V / 1V / ±3% L	
	Corrente	0 a .999mA / 1mA / ±(3% L + 5 ptos)	1,00 a 16,00A / 10mA / ±3% L	
<b>Características gerais</b>				
	Visor	Ecrã TFT a cores 480x272 píxeis		
	Memorização	Em cartão micro SD		
	Interfaces de comunicação	RS232, USB, Bluetooth, entradas / saídas (2xDB9)		
	Alimentação	110V / 230V-50Hz / 60Hz; Consumo máximo: 600W / 4,5 kW ao carregar na tomada de teste da rede		
	Dimensões / Peso	435x292x155mm / 17kg		
	Temperatura	Funcionamento: 0°C a +40°C; Armazenagem: -10°C a +60°C		
	Proteção	IP40 aberto / IP50 fechado		
	Segurança elétrica	300V CAT II / 600V CAT II (DISCH1 / DISCH2)		





# ESCOLHA O SEU VERIFICADOR

## MICRO-OHMÍMETROS



	<b>CA 6240</b> página 69	<b>CA 6255</b> página 69	<b>CA 6292</b> página 70
Método de medição a 4 fios (Kelvin)	■	■	■
Gama de medição	400Ω	2500Ω	1Ω
Resolução	1μΩ	0,1μΩ	0,1μΩ
Corrente de medição	10A / 1A / 100mA / 10mA	10A / 1A / 100mA / 10mA / 1mA	Automática 50 / 100 / 150 e 200A Manual de 20 a 200A
Modo Indutivo	Normal	Indutivo, não indutivo, não indutivo com ativação automática	Normal / BSG = 2 lados ligados à terra
Alarmes		■	
Compensação de temperatura		■	
Comunicação USB / RS232	■	■	■
Memória (número de medições)	100	1500	8000
Registo automático	■		■
Alimentação	Baterias NiMH	Baterias NiMH	Rede elétrica

## MEDIDORES DE RELAÇÕES



	<b>DTR 8510</b> página 71
Gama de relações TT / TP	0,8000 a 8000 / 1
Gama de relações TC	0,8000 a 1000 / 1
Autonomia	até 10 horas
Memória	10.000 testes
Comunicação	USB ótica

## TESTADORES DE ROTAÇÃO DE FASES E / OU MOTOR



	<b>CA 6608</b> página 72	<b>CA 6609</b> página 72
Modo de funcionamento	Com ligação	Com e sem ligação
Tensão de funcionamento com ligação	40 a 850VAC entre as fases	40 a 600VAC entre as fases
Tensão de funcionamento sem ligação		120 a 400VAC entre as fases
Alimentação	Pela medição	Pilha 9V

## LOCALIZADOR DE CABOS E CONDUTORES METÁLICOS



	<b>CA 6681 E/R</b> página 73
Funcionamento sob tensão / sem tensão	■
Localização de curto-circuito	■
Localização de cabos, condutores ou condutas metálicas	■

## TESTADORES DE CAPACIDADE DA BATERIA



	<b>CA 6630</b> página 72
Gama de medição mín. / máx.	40mΩ / 40Ω
Resolução mín. / máx.	10μΩ / 10mΩ
Frequência de medição	1kHz
Função de comparação	99 conjuntos de ajustes
Armazenamento manual (número de locais)	999
Armazenamento automático (número de locais)	9600



## CA 6240

REF: P01143200

50V  
CAT III

IP  
53



### ★ PONTOS FORTES

- Método de medição a 4 fios
- Inversão automática de corrente
- Corrente de teste até 10A
- Resolução 1μΩ
- Registo automático instantâneo ou manual

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

		CA 6240					
Método de medição		Método a 4 fios					
Gama		4000 μΩ	40 mΩ	400 mΩ	4000 mΩ	40 Ω	400 Ω
Precisão		0,25% ±2 ptos	0,25% ±2 ptos	0,25% ±2 ptos	0,25% ±2 ptos	0,25% ±2 ptos	0,25% ±2 ptos
Resolução		1 μΩ	10 μΩ	0,1 mΩ	1 mΩ	10 mΩ	100 mΩ
Corrente de medição		10 A	1 A	1 A	100 mA	10 mA	10 mA
Memória		100 medições					
Saída de comunicação		Ligação ótica / USB					
Alimentação		Bateria recarregável NiMH					
Dimensões / Peso		273x247x280 mm / 5 kg					
Segurança elétrica		IEC 61010-50V CAT III					

### + MAIS INFORMAÇÕES

- O CA 6240 é compatível com o software DataView®

### 📦 CONTEÚDO

CA 6240 fornecido com:

- 1 bolsa
- 1 conjunto de 2 pinças Kelvin 10A com cabo de 3m
- 1 cabo de alimentação 2P padrão europeu
- 1 software de exportação de dados
- 1 cabo de comunicação ótico / USB

### ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Pontas de prova duplas 1A (x2)	P01102056
Pinça Kelvin mini (conjunto de 2)	P01101783
Veja todos os acessórios na página 82	

## CA 6255

REF: P01143221

50V  
CAT III

IP  
53



### ★ PONTOS FORTES

- Medição otimizada em objeto indutivo
- Método de medição a 4 fios
- Compensação automática das correntes parasitas
- Corrente de teste até 10A
- Medições até 2500Ω, resolução 0,1μΩ
- Função integrada de "compensação de temperatura"

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

		CA 6255						
Método de medição		Método a 4 fios						
Gama		5,000 mΩ	25,000 mΩ	250,00 mΩ	2500,0 mΩ	25,000 Ω	250,00 Ω	2500,0 Ω
Precisão		0,05% +1 Ω	0,05% +3 μΩ	0,05% +30 μΩ	0,05% +0,3 mΩ	0,05% +3 mΩ	0,05% +30 mΩ	0,05% +300 mΩ
Resolução		0,1 Ω	1 Ω	10 μΩ	0,1 mΩ	1 mΩ	10 mΩ	100 mΩ
Corrente de medição		10 A	10 A	10 A	1 A	100 mA	10 mA	1 mA
Modo de medição		Indutivo, não indutivo, não indutivo com ativação automática						
Compensação de temperatura		Por sonda de temperatura ou manual						
Memória		1500 medições						
Saída de comunicação		Ligação RS232						
Alimentação		Bateria recarregável NiMH						
Dimensões		270x250x180 mm / 4 kg						
Segurança elétrica		IEC 61010-CAT III 50V						

### + MAIS INFORMAÇÕES

- O CA 6255 é compatível com o software DataView®
- Possibilidade de ligar a sonda Pt100 (opcional) diretamente ao instrumento

### 📦 CONTEÚDO

CA 6255 fornecido com uma bolsa contendo:

- 1 conjunto de cabos de 3m terminados por pinças Kelvin
- 1 cabo de alimentação padrão europeu de 2m
- 1 CD-ROM contendo o software de transferência de dados MOT (Micro-Ohmmeter Transfer)
- 1 cabo de comunicação RS 232
- 1 CD-ROM contendo o manual de operação em 9 línguas

### ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Pontas de prova duplas 1A (conjunto de 2)	P01102056
Pinça Kelvin mini 1A (conjunto de 2)	P01101783
Veja todos os acessórios na página 82	

# CA 6292

REF: P01143300

IP  
54



Diagnóstico e controlo



Educação



Serviços de emergência



Transportes



Serviços à residência



Indústrias



Produção, transporte e distribuição



Laboratório e tecnologia



## ★ PONTOS FORTES

- Teste permanente em 100 A e até 120 s em 200 A
- Corrente de teste até 200 A
- Resistências de 0,1  $\mu\Omega$  a 1  $\Omega$
- Medições seguras: método 2 lados ligados à terra (BSG)
- Armazenamento de até 8.000 resultados de medição

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 6292		
Corrente de teste	Programável de 20 a 200 A		
Resistência	0,1 $\mu\Omega$ a 2 m $\Omega$	2 a 200 m $\Omega$	200 m $\Omega$ a 1 $\Omega$
Resolução	0,1 $\mu\Omega$ (200 A máx.)	10 $\mu\Omega$ (25 A máx. a 200m $\Omega$ )	1 m $\Omega$ (5 A máx. a 1 $\Omega$ )
Precisão	$\pm 1\%$ de 50 $\mu\Omega$ a 1 $\Omega$		
Tensão de saída	110 V <sub>AC</sub> : 4,2 V @ 200 A 220 V <sub>AC</sub> : 8,6 V @ 200 A		
Resistência de carga máxima	110 V <sub>AC</sub> : 20 m $\Omega$ @ 200 A 220 V <sub>AC</sub> : 42 m $\Omega$ @ 200 A		
Método de medição	4 terminais de ligação, tipo Kelvin		
Modo de teste	Normal ou 2 lados ligados à terra (BSG)		
Duração do teste	Ajustável de 5 a 120 s @ 200 A ilimitada abaixo de 100 A		
Memorização	Até 8000 resultados de medição		
Interface	USB 2.0		
Software	DataView®		
Alimentação	100 a 240 V <sub>AC</sub> -50 / 60 Hz		
Dimensões	502x394x190 mm		
Peso	Cerca de 13 kg		
Temperatura de funcionamento	0°C a +55°C		
Temperatura de armazenamento	-10°C a +70°C		
Humidade	95% HR		
Proteção	Protegido contra sobretensões, curto-circuitos, sobreaquecimento, sobretensão nos terminais de saída		
Grau de proteção	IP54		
Segurança elétrica	IEC 61010-1		
Consumo	1500 VA máx.		
<b>Medição de corrente com pinça MR6292 opcional</b>			
Gama de medição	1,0-50,0 A <sub>ac</sub>		
Resolução	0,1 mA		
Incerteza intrínseca	$\pm(1,5\% + 2 \text{ pto})$		
Sinal de saída	10mV / A <sub>ac</sub>		
Impedância de carga	> 100 k $\Omega$ // 100 pF		
Influência da posição do condutor nas mandíbulas	0,50%		

## ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

1 conjunto de 2 cabos Kelvin de 6m (vermelho / preto) com conexões tipo grampos	P01295486
1 cabo de terra verde com pinça crocodilo	P01295488

Veja todos os acessórios na página 82

## ⊕ MAIS INFORMAÇÕES

- O seu visor LCD retroiluminado, 4 linhas de 20 caracteres, garante uma legibilidade perfeita em qualquer ambiente

## 📦 CONTEÚDO

CA 6292 fornecido com uma bolsa de transporte contendo:

- 1 conjunto de 2 pinças Kelvin 200A (vermelha / preta) com cabos de 6m
- 1 cabo de terra verde de 3m com pinça crocodilo
- 1 cabo USB 1,5m
- 1 fusível T1 5A 250V montado no instrumento
- 1 cabo de alimentação padrão europeu
- 1 CD-ROM contendo o software DataView®
- 1 CD-ROM contendo o manual de operação em 5 línguas

# DTR 8510

REF: P01157702

50V  
CAT IV

IP  
53



## MAIS INFORMAÇÕES

- Até 10 horas de autonomia em funcionamento contínuo através da alimentação por baterias NiMH

## CONTEÚDO

### DTR 8510

- 1 bolsa de transporte
- 1 conjunto de cabos de 4,6m com pinças crocodilo
- 1 carregador de bateria externo com cabo de alimentação
- 1 cabo USB
- 1 ficha de bateria NiMH
- 1 software DataView em CD-ROM

## ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Conjunto de 2 cabos, comprimento 4,6m	P01295143A
Cabo USB	P01295293

Veja todos os acessórios na página 82

## PONTOS FORTES

- Medição da relação de transformação dos transformadores de potência, potencial e corrente
- Armazenamento de até 10.000 resultados de medição
- Apresenta a relação de transformação, corrente de excitação, polaridade do enrolamento e desvio percentual dos valores nominais
- Leitura direta da relação de transformação de 0,8000:1 a 8000,0:1
- Testes realizados por excitação do primário com medição do secundário

## CARACTERÍSTICAS

	DTR 8510	
Gama de relações (TT / TP)	Automática: de 0,8000 a 8000:1	
Precisão (TT / TP)	Gama de relações	Precisão (% da leitura)
	0,8000 a 9,9999	±0,2%
	10,000 a 999,99	±0,1%
	1000,0 a 4999,9	±0,2%
	5000,0 a 8000,0	±0,25%
Gama de relações (TC)	Gama automática: de 0,8000 a 1000,0	
Precisão (TC)	±0,5% L	
Sinal de excitação	Modo TT / TP: 32V <sub>RMS</sub> máx Modo TC: Nível auto 0 a 1A, 0,1 a 4,5V <sub>RMS</sub>	
Apresentação da corrente de excitação	Gama: 0 a 1000mA; Precisão: ±(2% L + 2mA)	
Frequência de excitação	70Hz	
Visor	LCD alfanumérico, 2 linhas de 16 caracteres, com ajuste do contraste e da retroiluminação. Visibilidade de dia e à noite	
Idiomas disponíveis	Francês, inglês, espanhol, italiano, alemão, português	
Método de medição	Em conformidade com a norma IEE Std C57.12.90™	
Alimentação	Duas baterias recarregáveis 12V, NiMH, 1650mAh	
Autonomia	Até 10 h de operação contínua, alerta de bateria fraca	
Carregador de bateria	Entrada universal (90 a 264V <sub>RMS</sub> ), carregador inteligente	
Tempo de carga	< 4 horas para carga completa	
Memória	10.000 ensaios	
Data / hora	Alimentação por pilha dedicada, relógio em tempo real	
Comunicação	USB 2.0, isolamento ótica, 115,2 kB	
Software	Fornecido com o software de análise DataView®	
Dimensões / Peso	272x248x130mm / 3,7kg	
Ligação	Conectores XLR	
Cabos	Cabos H e X blindados, comprimento 4,6m (15 ft), munidos de pinças crocodilo com codificação por cor	
Carcaça	Carcaça robusta de polipropileno, UL 90 V0	
Vibrações	IEC 68-2-6 (1,5 mm a 55Hz)	
Choque	IEC 68-2-27 (30 G)	
Queda	IEC 68-2-32 (1m)	
Grau de proteção	IP40 tampa aberta conforme EN 60529 IP53 tampa fechada conforme EN 60529	
Segurança	EN 61010-1, 50V CAT IV; grau de poluição 2	

## CA 6608 - CA 6609

REF: PO1191304

REF: PO1191305

600V  
CAT III

IP  
40



TESTADORES  
DE ROTAÇÃO  
DE FASES  
E / OU MOTOR



### ★ PONTOS FORTES

- Indicação de presença ou ausência de fase
- Determinação do sentido de rotação de um motor com ou sem contacto (apenas CA 6609)
- Verificações automáticas assim que as ligações são feitas
- Terminais e cabos marcados com cores para simplificar as ligações

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 6608	CA 6609
Tensão operacional em função da rotação de fase	40 a 850 V <sub>AC</sub> entre fases	Com ligações: 40 a 600 V <sub>AC</sub> entre fases Sem ligação: 120 a 400 V <sub>AC</sub> entre fases
Gama de frequência	15 a 400 Hz	
Alimentação	Autoalimentado pelas entradas de medição	Pilha 9 V
Dimensões	130x69x32 mm	
Peso	130 g	170 g
Segurança elétrica	IEC 61010-1 600V CAT III IEC 61557-7	

### 📦 CONTEÚDO

CA 6608 Testador de rotação de fases fornecido numa bolsa de transporte com:

- 3 cabos de teste
- 3 pinças crocodilo

CA 6609 Testador de rotação de fases e motor fornecido numa bolsa de transporte com:

- 3 cabos de teste
- 3 pinças crocodilo

## CA 6630

REF: PO1191303



TESTADORES  
DE CAPACIDADE DA BATERIA



### ★ PONTOS FORTES

- Função de ajuste de zero para compensação do circuito de tensão exibido
- Ecrã LCD 2 visores
- 7 horas de uso contínuo com 6 pilhas de 1,5V (não incluídas)
- Teste de capacidade de 35Ah a 500Ah
- Baterias de Níquel-Cádmio, Lã-Lítio, Níquel-Metal-Hidreto, Chumbo-Ácido

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 6630			
<b>Medição de resistência</b>				
Gama	40 mΩ	400 mΩ	4 Ω	40 Ω
Resolução	10 μΩ	100 μΩ	1 mΩ	10 mΩ
Corrente de medição	37,5 mA	3,75 mA	375 A	37,5 A
Precisão	±(1% L + 8 dígitos) Coeficiente de temperatura: ±(0,1% L + 0,5 dígitos) / °C			
Tensão de medição	1,5 mV <sub>AC</sub>			
Frequência de medição	1 kHz ±10%			
<b>Medição de tensão</b>				
Gama	4 V		40 V	
Resolução	1 mV		10 mV	
Precisão	±(0,1% L + 6 dígitos)			
Consumo máximo de energia	1 VA			
<b>Mecânica</b>				
Dimensões	250 x 100 x 45 mm			
Peso	500 g incluindo pilhas			

### 📦 CONTEÚDO

1 maleta de transporte rígida contendo:

- CA 6630
- 1 conjunto de 2 cabos de medição de 1m terminados por pontas de prova retráteis
- 1 software de transferência para PC para visualização de dados em tempo real
- 1 cabo de ligação CA 6630 / PC

### ★ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Conjunto de 2 cabos com pontas de prova retráteis

PO1102103

Veja todos os acessórios na página 82



# CA 6681

REF: PO1141626



## ★ PONTOS FORTES

- Pode ser utilizado em instalações desenergizadas e energizadas
- Indicação digital, visual e sonora para um acompanhamento intuitivo do condutor
- Grande visor LCD com indicação da potência de transmissão do código de identificação digital e da tensão presente no circuito testado

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 6681 E
Frequência do sinal transmitido	125kHz
Medição de tensão externa	12~300V <sub>CC</sub> / CA(50~60Hz)
Dimensões	190 × 89 × 42,5mm
Peso	Aprox. 420g com pilha

	CA 6681 R
Profundidade de detecção	Aplicação unipolar: 0 a 2m aprox.
	Aplicação bipolar: 0 a 0,5m aprox.
	Linha de loopback simples: até 2,5m
Identificação da tensão de rede	0~0,4m aproximadamente
Dimensões	241,5x78x38,5mm
Peso	360g aproximadamente com pilha

## 📦 CONTEÚDO

- 1 maleta contendo
- 1 transmissor modelo CA 6681E
- 1 recetor modelo CA 6681R
- 1 conjunto de 2 cabos vermelho / preto banana isolados Ø4mm macho reto / banana isolados Ø4mm macho angular de 1,5m
- 1 conjunto de 2 pinças crocodilo vermelha / preta
- 1 estaca de ligação à terra
- 1 adaptador para tomada de alimentação
- 1 adaptador de ficha macho para casquilho tipo baioneta B22
- 1 adaptador de ficha macho para casquilho de rosca E27
- 1 pilha 9V 6LR61
- 6 pilhas 1,5V LR03

## ⊕ MAIS INFORMAÇÕES

- Ajuste automático ou manual da sensibilidade de recepção
- As caixas transmissora e recetora são equipadas com:
  - Indicador do estado das pilhas
  - Sistema de iluminação adicional (lanterna)

## ⚙️ ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

Bobina de 33m de fio verde, pinça bateria / banana macho de 4mm em enrolador com alça	P01295268
Veja todos os acessórios na página 82	

# DATAVIEW®

REF: P01102095

ICT

MEG

GTT

GTC

MOT

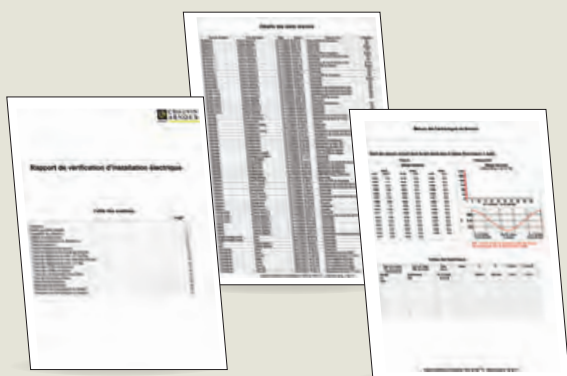
DTR

MTT



## RELATÓRIOS ICT DE ACORDO COM AS NORMAS EM VIGOR

O módulo ICT de DataView® permite **definir a estrutura** em árvore que será seguida durante a campanha de controlo real (sítios, peças, objetos), bem como os testes a realizar para cada um deles. Esta campanha definida pode então ser registada no instrumento através da ligação de comunicação. Isto poupa **tempo significativo no terreno**.



## FUNCIONALIDADES

- Configuração de todas as funções de aparelhos ligados a um PC ou por Bluetooth
- Recuperação dos dados de medição guardados
- Salvaguarda dos ficheiros de medição
- Abertura dos ficheiros guardados
- Processamento e geração de relatórios
- Exportação em folha de cálculo Excel
- Exportação em formato .pdf
- Gestão de base de dados
- Início de teste remoto com um único toque
- Captura e exibição de dados em tempo real
- Visualização dos rácios DAR, PI e DD
- Traçado gráfico dos testes de tempo programado e testes em modo rampa de tensão em tempo real
- Possibilidade de criar uma biblioteca de configurações adaptadas a aplicações específicas
- Impressão de relatórios de medição

## REQUISITOS DO SISTEMA

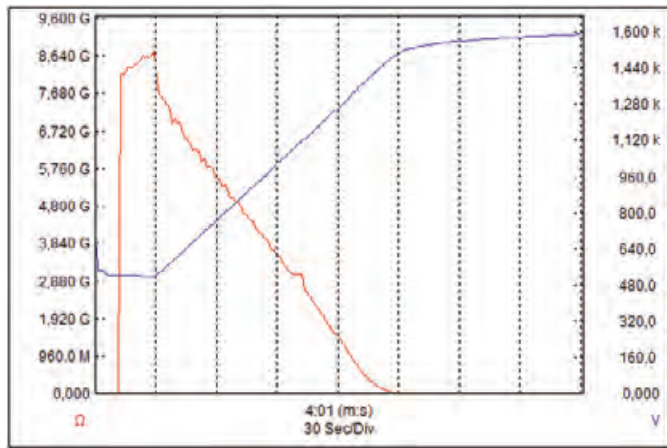
- Windows Vista e Windows 7 / 8 / 10 (32 / 64 bits)
- 1 GB de RAM para Windows Vista e Windows 7 / 8 (32 bits)
- 2 GB de RAM para Windows Vista e Windows 7 / 8 (64 bits)
- 80 MB de espaço disponível no disco rígido (200 MB recomendados)

## MAIS INFORMAÇÕES

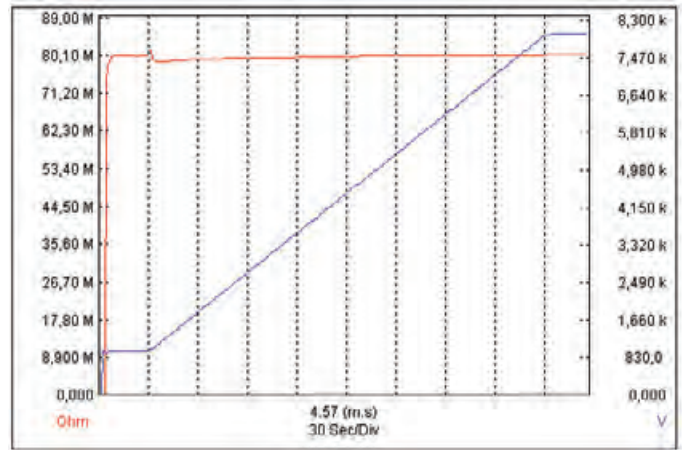
- O software DataView®:
- Reconhece automaticamente o instrumento conectado desde a sua ligação ao PC e abre o menu correspondente. Este último oferece ao utilizador acesso direto aos dados memorizados no instrumento e à sua configuração.
- Possui muitos modelos de relatórios predefinidos para edição rápida e em conformidade com as normas em vigor. Os utilizadores podem criar os seus próprios modelos de acordo com as suas necessidades e adicionar diretamente os seus próprios comentários.

Módulos DataView®	ICT	MEG	GTT	GTC	MOT	DTR	MTT *
Produtos relacionados	CA 6116N	CA 6543	CA 6470N	CA 6417	CA 6240	DTR 8510	CA 6161
	CA 6117	CA 6547	CA 6471		CA 6255		CA 6163
		CA 6549	CA 6472		CA 6292		
		CA 6550	CA 6474				
		CA 6555					
		CA 6526					
		CA 6532					
		CA 6534					

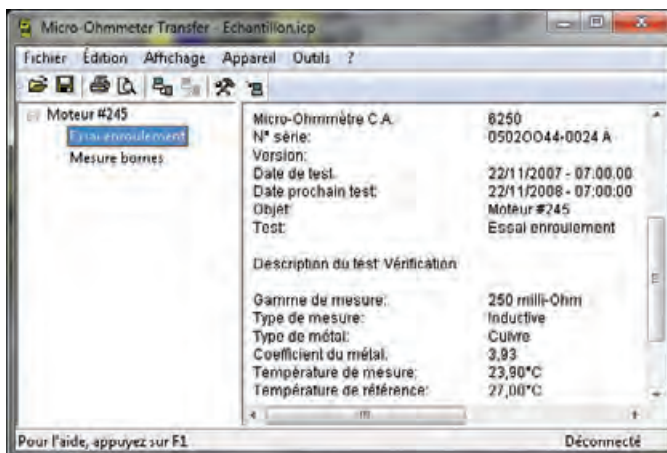
\*disponível em breve



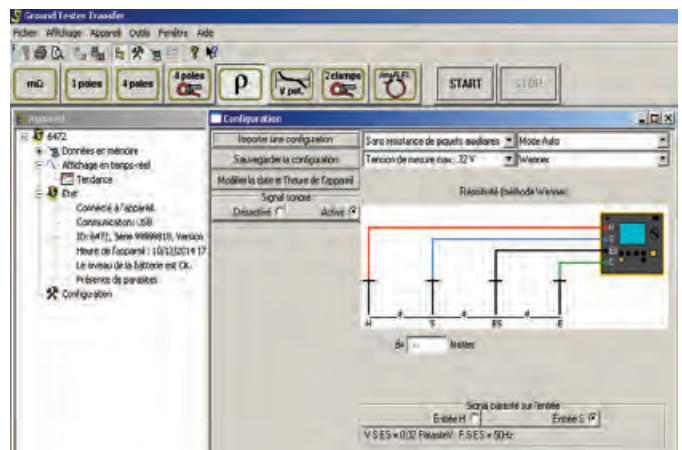
**MÓDULO MEG** Traçado gráfico dos testes de V(t), R(t) na resistência de isolamento não linear



**MÓDULO MEG** Traçado gráfico dos testes V(t), R(t) na resistência de isolamento fixa do protetor de sobretensões



**MÓDULO MOT** Resultados do teste de enrolamento do motor



**MÓDULO GTT** Exemplo de configuração

Date de test	Test	Type de test	Filtre	Rapport de tra	Caract	Courant	Primaire	Secondair
28/01/2011 - 14:37:35	Test 1	TC	Normal	1,0006:1	N/A	0 mA	19920 A	7200 A
28/01/2011 - 14:38:05	Test 2	TC	Normal	2,4998:1	N/A	0 mA	19920 A	7200 A
28/01/2011 - 14:38:32	Test 3	TC	Normal	24,998:1	N/A	0 mA	19920 A	7200 A
20/01/2011 - 14:39:14	Test 4	TC	Normal	90,900:1	N/A	0 mA	19920 A	7200 A
28/01/2011 - 14:39:44	Test 5	TC	Normal	908,99:1	N/A	0 mA	19920 A	7200 A
28/01/2011 - 14:40:56	Test 6	TT/TP	Normal	1,0007:1	N/A	125 mA	19920 V	7200 V
28/01/2011 - 14:41:38	Test 7	TT/TP	Normal	1,0007:1	N/A	0 mA	19920 V	7200 V
28/01/2011 - 14:42:06	Test 8	TT/TP	Normal	4,9988:1	N/A	0 mA	19920 V	7200 V
28/01/2011 - 14:42:30	Test 9	TT/TP	Normal	24,998:1	N/A	0 mA	19920 V	7200 V
20/01/2011 - 14:42:51	Test 10	TT/TP	Normal	90,900:1	N/A	0 mA	19920 V	7200 V
28/01/2011 - 14:43:13	Test 11	TT/TP	Normal	909,02:1	N/A	1 mA	19920 V	7200 V
28/01/2011 - 14:43:58	Test 12	TT/TP	Normal	2498,5:1	N/A	0 mA	19920 V	7200 V
28/01/2011 - 14:44:18	Test 13	TT/TP	Normal	5007,5:1	N/A	1 mA	19920 V	7200 V
28/01/2011 - 14:44:40	Test 14	TT/TP	Normal	8337,7:1	N/A	1 mA	19920 V	7200 V

**MÓDULO DTR** Recuperação dos dados de medição registados no medidor de relação



# ACESSÓRIOS PARA VERIFICADORES DE INSTALAÇÕES MULTIFUNCIONAIS

■ Acessórios ■ Incluídos na condição original de entrega

	Código do item	Descrição	CA 6113	CA 6116N	CA 6117	CA 6131	CA 6133
CABOS DE MEDIÇÃO E SENSORES	 P01295398	Cabo para trípode com fio separado 2,5m	■	■	■		
	 HX0300	Cabo para trípode, padrão europeu				■	■
	 P01295393	Cabo para trípode, tomada de alimentação padrão europeu	■	■	■		
	 P01295094	2 cabos de segurança angulares-retos (vermelho e preto) com 3m de comprimento	■	■	■		
	 P01101921	3 pontas de prova Ø4mm (vermelha, azul e verde)	■	■	■		
	 P01101922	3 pinças de crocodilo (vermelha, azul e verde)	■	■	■		
	 P01102092A	Sonda com controlo remoto CA 6116N	■	■	■		
	 P01102157	Sonda com controlo remoto CA 6131-CA 6133				■	■
	 P01101943	Ponta de prova preta sobressalente para sonda com controlo remoto	■	■	■		
	 P01120335	Pinça C177 (20A)	■				
	 P01120336	Pinça C177A (200A)	■	■	■		
	 P01120460	Pinça MN77 (20A)	■	■	■		
	 P01120439	Pinça MN73A					■
	 P01120421	Pinça MN73				■	
	ALIMENTAÇÃO / BATERIAS	 P01102057	Fonte de alimentação PA 30W	■			
 P01102129		Fonte de alimentação / carregador tipo 2 sem cabo de alimentação (requer P01295174)		■	■	■	■
 P01296024		Conjunto de baterias NiMH 4AH	■				
 P01296047		Conjunto de baterias de íon lítio		■	■	■	■
 P01102130		Suporte de carga de íões de lítio sem cabo de alimentação		■	■	■	■
 P01295174		Cabo de alimentação 2P padrão europeu	■	■	■	■	■
 HX0061		Carregador CC / CC acendedor de cigarros	■				
 P01102186	Carregador USB tipo R					■	
DIVERSOS	 P01102084A	Ponteira de continuidade	■	■	■	■	■
	 P01102017	Kit de terra de 15m (vermelho / azul / verde)	■	■	■	■	■
	 P01102018	Kit de terra 1P 30m preto	■	■	■		
	 P01102021	Kit de terra 3P (50m)	■	■	■		
	 P01102022	Kit de terra 3P (100m)	■	■	■		
	 P01298081	Alça 4 pontos mãos livres Modelo 2	■	■	■		
	 P01298057	Correia de mão	■	■	■		
	 P01102094	Filme de proteção de visor CA 6116	■	■	■		
	 P01298056	Bolsa de transporte n° 22	■	■	■		
	 P01295293	Cabo USB-A USB-B	■	■	■		
	 P01102095	Software DataView®		■	■		
	P01298082	Correia conforto	■	■	■		
HX0302	Alça 4 pontos				■	■	



## CABOS DE MEDIÇÃO PARA VERIFICADORES DE ISOLAMENTO

■ Acessórios ■ Incluídos na condição original de entrega

	Código do item	Descrição	Comprimento	CA 6505	CA 6545	CA 6547	CA 6549	CA 6550	CA 6555
GAMA 5KV		P01295231	Cabo de segurança simplificado HT vermelho / conexão traseira preta	3m	■	■	■	■	
		P01295232	Cabo de segurança simplificado HT Azul + pinça crocodilo azul	3m	■	■	■	■	
		P01295516	Cabo de segurança HT guardado azul com conexão traseira	0,35m	■	■	■	■	
		P01295510 + P01295506 + P01295513	Conjunto de 3 cabos de segurança com pinça crocodilo HT vermelho azul preto	3m	■	■	■	■	
		P01295507	Cabo de segurança com pinça crocodilo HT Azul	8m	■	■	■	■	
		P01295511	Cabo de segurança com pinça crocodilo HT vermelha	8m	■	■	■	■	
		P01295514	Cabo de segurança com conexão traseira e pinça crocodilo HT preta	8m	■	■	■	■	
		P01295508	Cabo de segurança com pinça crocodilo HT azul	15m	■	■	■	■	
		P01295512	Cabo de segurança com pinça crocodilo HT vermelha	15m	■	■	■	■	
		P01295515	Cabo de segurança com conexão traseira e pinça crocodilo HT preta	15m	■	■	■	■	
GAMA 10 / 15KV		P01295465	Conjunto de 3 cabos de segurança simplificados HT vermelho-azul-preto com conexão traseira	3m				■	■
		P01295517 + P01295520 + P01295523	Conjunto de 3 cabos de segurança com pinça crocodilo HT vermelho azul preto com conexão traseira	3m				■	■
		P01295526	Cabo de segurança HT guardado azul com conexão traseira	0,5m				■	■
		P01295521	Cabo de segurança com pinça crocodilo HT azul	8m				■	■
		P01295518	Cabo de segurança com pinça crocodilo HT vermelha	8m				■	■
		P01295524	Cabo de segurança com conexão traseira e pinça crocodilo HT preta	8m				■	■
		P01295522	Cabo de segurança com pinça crocodilo HT azul	15m				■	■
		P01295519	Cabo de segurança com pinça crocodilo HT vermelha	15m				■	■
		P01295525	Cabo de segurança com conexão traseira e pinça crocodilo HT preta	15m				■	■

## COMPOSIÇÃO DE KITS DE LIGAÇÃO À TERRA E DE RESISTIVIDADE

Para encomendar		Composição dos kits de ligação à terra e resistividade							Produtos relacionados recomendados								
Código do item	Descrição	Bobinas e enroladores				Outras Acessórios			Verificadores de instalações		3P	3/4P+p	Especialista			Torre	
		Verde	Vermelha	Azul	Preta	Estaca(s) / Macete	Adaptador Terminal garfo / ficha banana	Bolsa de transporte	CA 6113	CA 6116N CA 6117	CA 6422 CA 6424	CA 6460 CA 6462	CA 6470N	CA 6471	CA 6472	CA 6474	
Kit 1P	P01102018	Kit de terra 1P 30m preto				33m	1 / -			■	■						
	P01102020	Kit de loop 1P 33m <sup>3</sup>	33m				1 / -										
Kit 3P	P01102017	Kit de terra 3P 15m (vermelho, verde, azul)	5m	15m	10m		2 / -			■	■						
	P01102021	Kit de terra método 3P 50m	10m	50m	50m		2 / 1	5	Standard	■	■	■	■				
	P01102022	Kit de terra método 3P 100m	10m	100m	100m		2 / 1	5	Standard			■	■	■	■	■	
Kit 4P	P01102023	Kit de terra método 3P 166m	10m	166m	166m		2 / 1	5	"Prestige"			■	■	■	■		
	P01102040	Kit de terra e resistividade 4P 50m	33m	50m	50m	33m	4 / 1	5	Standard			■	■	■	■		
	P01102024	Kit de terra e resistividade 100m	100m 10m	100m	100m	33m	4 / 1	5	"Prestige"			■	■	■	■		
Comp.	P01102025	Kit de terra e resistividade 166m	100m 10m	166m	166m	33m	4 / 1	5	"Prestige"				■	■	■		
	P01102030	Resistividade adicional 100m	100m			33m	2 / -		Standard				■	■	■	■	

### OUTRAS ACESSÓRIOS

Código do item	Descrição	Bobinas e enroladores			
		Verde	Vermelha	Azul	Preta
P01102026	Enrolador H cabo verde <sup>1</sup>	10m			
P01102028	Conjunto de 5 adaptadores de terminal				
P01102029	Conjunto de 4 alças de bobina				
P01102031	Eléctrodo de terra T				
P01102046	Conjunto de 3 grampos				
P01102047	Enrolador de cabo preto H 10m <sup>1</sup>				10m
P01120310	Pinça C172				
P01295260	Bobina de cabo vermelho 166m <sup>1</sup>		166m		
P01295261	Bobina de cabo vermelho 100m <sup>1</sup>		100m		
P01295262	Bobina de cabo vermelho 50m <sup>1</sup>		50m		
P01295263	Bobina de cabo azul 166m <sup>1</sup>			166m	
P01295264	Bobina de cabo azul 100m <sup>1</sup>			100m	
P01295265	Bobina de cabo azul 50m <sup>1</sup>			50m	
P01295266	Bobina de cabo verde 100m <sup>1</sup>	100m			
P01295267	Bobina de cabo preto 33m <sup>1</sup>				33m
P01295268	Bobina de cabo verde 33m <sup>1</sup>	33m			
P01295270	Enrolador de cabo preto de 2m (cabo de 2m para pinças) <sup>1</sup>				2m*
P01295291	Enrolador de cabo verde H 5m <sup>2</sup>	5m			
P01295292	Enrolador de cabo preto H 5m <sup>2</sup>				5m

<sup>1</sup> conector: pinça com mola-banana

<sup>2</sup> conectores: banana-banana

<sup>3</sup> para CA 6030

\*para CA 6470N e CA 6471

Código do item	Descrição	CA 6113	CA 6116N CA 6117	CA 6422 CA 6424	CA 6460 CA 6462	CA 6470N	CA 6471	CA 6472	CA 6474
P01102037	Kit de continuidade CA 647x (4 pinças de crocodilo vermelha, preta, azul, amarela), (2 pontas em T vermelha, preta), (4 cabos de 1,5m vermelho, preto, azul, amarelo)					■	■	■	
P01120550	Sensores de corrente flexíveis AmpFlex™ de 5m								■
P01120551	Sensores de corrente flexíveis AmpFlex™ de 8m								■
P01102046	Conjunto de 3 grampos								■
P01120310	Pinça C172 <sup>3</sup>								
P01120335	Pinça C177	■							
P01120336	Pinça C177A		■						
P01120333	Pinça C182						■	■	
P01120872	Pinça G72			■ (CA 6424)					

### MAIS INFORMAÇÕES



























Possibilidade de encomenda da bolsa de transporte:

- Versão standard ..... P01298066
- Versão "prestige" ..... P01298067



## ACESSÓRIOS PARA VERIFICADORES DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

■ Acessórios ■ Incluídos na condição original de entrega

	Código do item	Descrição	Comprimento	CA 6161	CA 6163	CA 6121	CA 6155	CA 6160	CA 6165
<b>Cabo de medição e teste</b>									
	P01295097	Cabo banana 4mm - vermelho + preto	3m			■		■	■
	P01295137	Cabo duplo crocodilo-preto	2,5m			■			
	P01295140	Cabo duplo crocodilo-vermelho	2,5m			■			
	P01295141	Cabo de descarga (EURO)	2m			■		■	■
	P01295236	Cabos duplos de continuidade	2,5m					■	■
	P01295234	Cabo de alimentação (EURO)	2m					■	
	P01102139	Cabo de teste-vermelho	4m				■		
	P01102136	Cabo de teste	1,5m				■		
	P01102137	Cabo de teste com fios separados	3m				■		
	P01102138	Cabo de teste preto + vermelho	1,5m				■		
	P01102140	Cabo de teste verde	1,5m				■		
	P01102141	Ponta de prova preta para CA 6155					■		
	P01102142	Ponta de prova vermelha para CA 6155					■		
	P01102143	Ponta de prova verde para CA 6155					■		
	P01102144	Ponta de prova azul para CA 6155					■		
	P01102145	Conjunto de 3 pinças crocodilo-preta					■		
<b>Pistola e sonda HT</b>									
	P01101919	Pistola HT	2m			■		■	■
	P01102135	Sonda de teste HT para CA 6155, para P01146001					■		
	P01102193	Conjunto de 2 pistolas HT 3m		■	■				
	P01102195	Conjunto de 2 pistolas HT 15m		■	■				
	P01101918	Pistola HT	6m			■		■	■
	P01102182	Pistola HT (conjunto de 2)	2m						■
<b>Controlo remoto, sinalização e comunicação</b>									
	P01101916	Pedais de controlo remoto				■		■	
	P01101917	Lâmpadas de sinalização vermelha / verde				■		■	
	P01102191	Pedal de controlo remoto-3		■	■				
	P01102192	Torre 4 lâmpadas-2		■	■				
	P01101841	Adaptador DB9F-DB25M				■		■	
	P01295172	Cabo DB9F-25F x2				■		■	
	P01295173	Cabo DB9F-DB9M n° 1				■			
	P01102177	Pedal de comando							■
	P01102178	Lâmpada de sinalização de 2 cores							■
	P01102179	Lâmpada de sinalização de 4 cores							■
	P01102180	Adaptador de alimentação para lâmpadas							■
	P01101915	Software MachineLink com cabos de comunicação				■			
		Software CALink					■		
		Software MTLink							■
	P01101996	Software CELink com cabos de comunicação						■	
<b>Fusível</b>									
	P01297086	F 6x32T 16A 250V (conjunto de 10 fusíveis)					■	■	
	P01297102	F 6x32T 16A 500V (conjunto de 10 fusíveis)					■		■
	P01297103	F 5x20T 5A 250V (conjunto de 10 fusíveis)					■		■

## ACESSÓRIOS PARA OUTROS VERIFICADORES

■ Acessórios ■ Incluídos na condição original de entrega

	Código do item	Descrição	Conectores	CA 6161	CA 6163	CA 6240	CA 6255	CA 6292	DTR 8510	CA 6681	CA 6630
<b>Pontas de prova duplas e pinças Kelvin para micro-ohmímetros</b>											
	P01101794	Pinças Kelvin 10 A (conjunto de 2), L = 3 m	Garfo			■	■				
	P01101783	Pinças mini Kelvin 1 A (conjunto de 2)	Garfo			■	■				
	P01102056	Ponta de prova dupla 1 A (conjunto de 2) Comprimento = 2,85 m	Garfo e banana 4 mm			■	■				
	P01103065	Ponta de prova dupla pistola 10 A (conjunto de 2) Comprimento = 3,15 m	Garfo e banana 4 mm			■	■				
	P01103063	Ponta de prova dupla giratória 10 A (conjunto de 2) Comprimento = 3,15 m	Garfo e banana 4 mm			■	■				
	P01295486	Conjunto de 2 cabos Kelvin 6 m (vermelho / preto) com conexões tipo grampos						■			
	P01295487	Conjunto de 2 cabos Kelvin 15 m (vermelho / preto) com conexões tipo grampos						■			
	P01295494	Conjunto de 2 cabos de 6 m com pinças Kelvin 200 A						■			
	P01295495	Conjunto de 2 cabos de 15 m com pinças Kelvin 200 A						■			
	P01101784	Cabo crocodilo Kelvin 25 A x 1		■	■						
	P01102199	Ponta Kelvin 25 A 3 m x 1		■	■						
	P01102200	Ponta Kelvin 25 A 6 m x 1		■	■						
	P01295488	Cabo de terra verde com pinça crocodilo						■			
	P01120470	Pinça MR6292						■			
<b>Outras Acessórios</b>											
	P01102013	Sonda PT 100					■				
	P01102201	Conjunto de 3 conectores de entrada e saída		■	■						
	P01102202	Adaptador trifásico / Banana 16 A		■	■						
	P01120872	Pinça G72		■	■						
<b>Cabo de medição para medidor de relação</b>											
	P01295143A	Conjunto de 2 cabos sobressalentes, H primário, X secundário Comprimento = 4,6 m, compatível com DTR 8500 / DTR 8510	Banana 4 mm						■		
<b>Adaptadores para localizadores de cabos e condutas metálicas</b>											
	P01102114Z	Kit de 3 adaptadores de medição para uso doméstico (B22, E27, tomada)	B22 baioneta E27 casquilho roscado tomada de alimentação 2P							■	
<b>Cabo de medição para testador de capacidade da bateria</b>											
	P01102103	Conjunto de 2 cabos de medição de corrente / tensão de contacto duplo para o testador de baterias CA 6630. Comprimento = 1 m	Jack								■



## ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

### VERIFICADORES DE INSTALAÇÕES

#### CA 6011

- Cabo reel n° 1 de 30m..... P01295492
- 1 cinto ventral + 1 alça de ombro..... P01102171
- Cabo de 30m para enrolador..... P01295493
- 2 correias elásticas..... P01102172
- 1 conjunto de acessórios sobressalentes..... P01102173
- Ponteira de continuidade..... P01102084A

#### CA 6030

- Pinça de corrente C172..... P01120310
- Pinça C176..... P01120330
- Pinça de corrente MN20..... P01120440
- Impressora n° 5 série..... P01102903
- Kit de loop 1P..... P01102020
- 3 pinças crocodilo (vermelha / branca / amarela)..... P01101905
- 3 pontas de prova (vermelha / branca / amarela)..... P01101906A
- Cabo de ligação ótica / RS232..... P01295252
- Enrolador de cabo verde H de 10m..... P01102026
- Eléctrodo de terra T..... P01102031
- Bobina de cabo verde 100m..... P01295266
- Bobina de cabo verde 33m..... P01295268
- Bolsa de transporte standard n° 5..... P01298066

#### CA 6131, CA 6133

- Sonda com controlo remoto n° 4..... P01102157
- Cabo para tripode, padrão europeu..... HX0300
- Correia de pescoço..... HX0302
- Ponteira de continuidade..... P01102084A
- Pontas de prova (vermelha + preta)..... P01295454Z
- Pinças crocodilo (vermelha + preta)..... P01295457Z
- 2 cabos de 1,5m (vermelho / preto)..... P01295450Z
- Bolsa n° 2 amarela..... P01298006

#### CA 6131

- Pinça MN73..... P01120421
- Pilha alcalina 1,5V LR6..... P01296033

#### CA 6133

- Pinça MN73A..... P01120439
- Carregador USB tipo R..... P01102186
- 4 baterias 1,2V NiMh 2,4 AH AALSD..... HX0051B
- Kit básico de terra 15m (amarelo, verde, vermelho)..... P01102019
- Kit de terra de 50m..... P01102021

### VERIFICADORES DE ISOLAMENTO

#### CA 6501 e CA 6503

- Bolsa n° 2..... P01298006
- Termo-higrómetro CA1246..... P01654246
- Termómetro CA1821..... P01654821
- Fusível 0,2A / HPC para CA 6501..... P01297095
- 2 pinças de crocodilo (vermelha / preta)..... P01295457Z
- 2 pontas de prova (vermelha / preta)..... P01295458Z
- 2 cabos de 1,5m (vermelho / preto)..... P01295289Z
- 3 pinças de crocodilo (vermelha, preta, azul)..... P01103062
- 3 cabos de segurança de 1,5m (vermelho, azul, preto)..... P01295171

#### CA 6511 e CA 6513

- Termo-higrómetro CA1246..... P01654246
- Termómetro CA1821..... P01654821
- 2 pinças de crocodilo (vermelha / preta)..... P01295457Z
- 2 pontas de prova (vermelha / preta)..... P01295454Z
- 2 cabos de 1,5m (vermelho / preto)..... P01295289Z
- Pilha 1,5V LR6..... P01296033
- Fusível 1,6A..... P01297022
- Bainha antichoque n° 13..... P01298016

#### CA 6522, CA 6524, CA 6526, CA 6532, CA 6534 e CA 6536

- Sonda com controlo remoto..... P01102092
- Termo-higrómetro CA1246..... P01654246
- Termómetro CA1821..... P01654821
- Bolsa de transporte e utilização "mãos-livres"..... P01298049
- Pilha 1,5V LR6..... P01296033
- Pontas de prova (vermelha + preta)..... P01295454Z
- Pinças crocodilo (vermelha + preta)..... P01295457Z
- Cabos de segurança angulares-retos (vermelho + preto) de 1,50m..... P01295453Z
- Software DataView®..... P01102095

#### CA 6528

- Termo-higrómetro CA1246..... P01654246
- Termómetro CA1821..... P01654821
- Pilha 1,5V LR6..... P01296033
- Pontas de prova (vermelha + preta)..... P01295454Z
- Pinças crocodilo (vermelha + preta)..... P01295457Z
- Cabos de segurança angulares-retos (vermelho + preto) de 1,50m..... P01295289Z

#### CA 6541 e CA 6543

- Sonda com controlo remoto..... P01101935
- Termo-higrómetro CA1246..... P01654246
- Termómetro CA1821..... P01654821
- Caixa de neutro artificial AN1..... P01197201
- Bolsa n° 6 para acessórios..... P01298051
- Pilha 1,5V LR14..... P01296034
- Fusível F 2,5A-1200V-8x50mm-15kA (x5)..... P01297071
- Fusível F 0,1A-660V-6,3x32mm-20kA (x10)..... P01297072

#### CA 6543

- Impressora n° 5 série..... P01102903
- Adaptador serial-paralelo..... P01101941
- Software DataView®..... P01102095
- Cabos de segurança de 1,5m (vermelho, azul, preto)..... P01295171
- Cabo RS232 PC DB 9F-DB 25Fx2..... P01295172
- Cabo RS 232 para impressora DB 9F-DB 9M n° 01..... P01295173
- Cabo de alimentação 2P padrão europeu..... P01295174
- Cabo de alimentação GB..... P01295253
- Conjunto de baterias..... P01296021

#### CA 6505, CA 6545, CA 6547 e CA 6549

- Termo-higrómetro CA1246..... P01654246
- Termómetro CA1821..... P01654821
- Caixa de neutro artificial AN1..... P01197201
- Bolsa de transporte standard para acessórios..... P01298066
- Fusível FF 0,1A-380V-5x20mm-10kA (x10)..... P03297514
- Cabo de alimentação 2P padrão europeu..... P01295174

#### CA 6547 e CA 6549

- Impressora n° 5 série..... P01102903
- Adaptador serial-paralelo..... P01101941
- Software de edição de relatórios DataView®..... P01102095
- Cabo RS 232 PC DB 9F-DB 25Fx2..... P01295172
- Cabo RS 232 para impressora DB 9F-DB 9M n° 01..... P01295173

#### CA 6550 e CA 6555

- 2 pontas de prova vermelha / preta..... P01295454Z
- 3 pinças de crocodilo vermelha / azul / preta..... P01103062
- Cabo ótico USB..... HX0056-Z
- Bolsa de transporte..... P01298066
- Termo-higrómetro CA1246..... P01654246
- Termómetro CA1821..... P01654821
- Cabo de alimentação 2P padrão europeu..... P01295174

### PINÇAS MULTIMÉTRICAS DE CORRENTE DE FUGA

#### F65

- Pinças de crocodilo vermelha / preta (conjunto de 2)..... P01295457Z
- Cabos angulares para pontas de prova, 1,5m (1 vermelho / 1 preto)..... P01295456Z
- Estojo 200x100x40mm com suporte para cinto..... P01298065Z
- Cabo de medição de corrente CMI214S..... P03295509
- Bolsa n° 21 (250x165x60mm) com correia..... P06239502

### VERIFICADORES DE TERRA E RESISTIVIDADE

#### CA 6421 e CA 6423

- Correia de transporte..... P01298005
- Fusível HPC 0,1A-250V (x10)..... P01297012
- Pilha 1,5V LR06..... P01296033
- Bolsa n° 2..... P01298006

#### CA 6422 e CA 6424

- Kit de terra de 15m (azul, verde, vermelho)..... P01102017
- Kit de terra para especialistas 50m..... P01102021
- Bolsa de transporte..... P01298006
- Alça 4 pontos mãos livres..... HX0302

#### CA 6422

- Pilha 1,5V LR6..... P01296033

#### CA 6424

- 4 baterias 1,2V NiMh 2,4 AH AALSD..... HX0051B
- Carregador USB tipo R..... P01102186
- Pinça amperimétrica G72..... P01120872

#### CA 6416 e CA 6417

- Software DataView®..... P01102095
- Modem Bluetooth / USB..... P01102112
- Maleta de transporte..... P01298080
- Loop de calibração CL1..... P01122301

#### CA 6418

- Loop de calibração CL1..... P01122301
- Mala de transporte MLT110\*..... P01298080
- Pilha alcalina 1,5V LR6..... P01296033

\*Requer 2 espumas alveolares 691714A00

#### CA 6460 e CA 6462

- Cabo de alimentação 2P padrão europeu..... P01295174
- Fusível HPC 0,1A-250V (x10)..... P01297012
- Conjunto de baterias..... P01296021
- Pilha 1,5V LR06..... P01296033
- Bolsa de transporte standard..... P01298066

#### CA 6470N, CA 6471 e CA 6472

- Software de edição de relatórios DataView®..... P01102095
- Adaptador para carregamento da bateria na tomada do acendedor de cigarros..... P01102036B
- Cabo de comunicação ótico / RS..... P01295252
- Cabo de alimentação GB..... P01295253
- Conjunto de 10 fusíveis F 0,63A-250V-5x20mm 1,5kA..... AT0094
- Adaptador para carregamento da bateria na rede de alimentação..... P01102035
- Conjunto de baterias..... P01296021
- Cabo de comunicação ótico / RS..... HX0056-Z

#### CA 6471 e CA 6472

- Pinça MN82 (diâmetro 20mm) fornecida com cabo de 2m para ligação do terminal ES..... P01120452
- Pinça C182 (diâmetro 52mm) fornecida com cabo de 2m para ligação do terminal ES..... P01120333
- Bolsa de transporte standard..... P01298066

## ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES

### CA 6474

- Cabo de ligação ..... P01295271
- Cabo BNC / BNC 15m ..... P01295272
- Sensor de corrente flexível 5m AmpFlex® ..... P01120550
- Sensor de corrente flexível 8m AmpFlex® ..... P01120551
- Conjunto de 12 anilhas de identificação para AmpFlex® ..... P01102045
- Conjunto de 3 grampos ..... P01102046
- Cabo verde de 5m (ligação do terminal E) ..... P01295291
- Cabo preto de 5m (ligação do terminal ES) ..... P01295292
- Adaptadores de terminal garfo / fichas banana ..... P01102028
- Loop de calibração ..... P01295294
- Bolsa de transporte "prestige" ..... P01298067

### VERIFICADORES DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

#### CA 6121

- Software de exploração Machine Link Windows (fornecido com o cabo de comunicação) ..... P01101915
- Impressora n° 5 Série ..... P01102903
- Adaptador DB9F-DB25M ..... P01101841
- Pedal de controlo remoto ..... P01101916
- Lâmpadas de sinalização (verde / vermelha) ..... P01101917
- Rolo de papel para impressora serial (conjunto de 5) ..... P01101842
- 2 pinças de crocodilo (vermelha / preta) ..... P01295457Z
- 2 pontas de prova (vermelha / preta) ..... P01295458Z
- 2 pistolas de teste dielétrico com cabo de 6m ..... P01101918
- 2 pistolas de teste dielétrico com cabo de 2m ..... P01101919
- 2 cabos de segurança, 3m (vermelho / preto) ..... P01295097
- Cabo de teste de continuidade, 2,5m (preto) ..... P01295137
- Cabo de teste de continuidade, 2,5m (vermelho) ..... P01295140
- Cabo de tempo de descarga (padrão europeu) ..... P01295141

#### CA 6155

- Cabo de teste vermelho de 4m ..... P01102139
- Cabo de teste preto + vermelho de 1,5m ..... P01102138
- Cabo de teste verde de 1,5m ..... P01102140
- Cabo de teste de 1,5m ..... P01102136
- Cabo de teste com fios separados de 3m ..... P01102137
- Ponta de prova preta ..... P01101141
- Ponta de prova vermelha ..... P01102142
- Ponta de prova verde ..... P01102143
- Ponta de prova azul ..... P01102144
- Conjunto de 3 pinças crocodilo pretas ..... P01102145
- Conjunto de 10 fusíveis 16A-250V 6x32 T ..... P01297086
- Conjunto de 2 cabos HV ..... P01103071
- Pinça de crocodilo HT ..... P01103072
- Ponta de prova HT ..... P01103073

#### CA 6165

- 1 pedal de controlo remoto (tipo 2) ..... P01102177
- Torre de 2 lâmpadas (vermelha / verde) ..... P01102178
- Torre de 4 lâmpadas (vermelha / verde / azul / laranja) ..... P01102179
- Adaptador de alimentação para lâmpadas ..... P01102180
- 2 pistolas HT de 2m ..... P01102182
- 2 cabos de 3m (vermelho / preto) ..... P01295097
- Cabo de descarga EURO ..... P01295141
- 1 cabo duplo de continuidade ..... P01295236
- 2 pontas de prova CAT IV 1KV (vermelha / preta) ..... P01295454Z

- 2 pinças de crocodilo CATIV 1KV (vermelha / preta) ..... P01295457Z
- Fusível 6 X 32mm de ação retardada 16A 250V (x10) ..... P01297102
- Fusível 5 X 20mm 5A 250V (x10) ..... P01297103
- Bolsa de transporte standard ..... P01298066

### OUTROS VERIFICADORES

#### CA 6240 e CA 6255

- Pontas de prova duplas 1A (x2) ..... P01102056
- Pinça Kelvin mini (conjunto de 2) ..... P01101783
- Cabo de alimentação GB ..... P01295253
- Termo-higrómetro CA1246 ..... P01654246
- Cabo de alimentação 2P padrão europeu ..... P01295174
- Bolsa de transporte standard ..... P01298066
- Pinças 10A - P (conjunto de 2) ..... P01101794
- DataView® ..... P01102095
- Sonda reta com ponta de prova giratória dupla 10A retrátil (x2) ..... P01103063
- Pistola com ponta de prova retrátil dupla 10A (x2) ..... P01103065

#### CA 6240

- Conjunto de 10 fusíveis 6,3x32 / 12,5A / 500V ..... P01297091
- Cabo de comunicação ótico / RS ..... HX0056-Z

#### CA 6255

- Sonda de temperatura Pt 100 ..... P01102013
- Cabo de 2m para compensação Pt 100 ..... P01102014
- Cabo RS 232 PC DB 9F - DB 25Fx2 ..... P01295172
- Conjunto de 10 fusíveis 6,3x32 / 16A / 250V ..... P01297089
- Conjunto de 10 fusíveis 5,0x20 / 2A / 250V ..... P01297090

#### CA 6292

- 1 conjunto de 2 cabos Kelvin de 6m (vermelho / preto) com conexões tipo grampos ..... P01295486
- 1 conjunto de 2 cabos Kelvin de 15m (vermelho / preto) com conexões tipo grampos ..... P01295487
- 1 cabo de terra verde com pinça crocodilo ..... P01295488
- 1 conjunto de 5 fusíveis T1 5A 250V 5x20mm ..... P01297101
- 1 cabo USB-A USB-B L1,5m ..... P01295293
- 1 pinça MR6292 ..... P01120470
- Conjunto de 2 cabos com pinças Kelvin 200A de 6m ..... P01295494
- Conjunto de 2 cabos com pinças Kelvin 200A de 15m ..... P01295495
- Bolsa de transporte standard ..... P01298066

#### DTR 8510

- Conjunto de 2 cabos sobressalentes, comprimento 4,6m ..... P01295143A
- Conjunto de 2 cabos sobressalentes, comprimento 10m ..... P01295145
- Cabo USB ..... P01295293
- Bolsa de transporte ..... P01298066

#### CA 6681

- Bobina de 33m de fio verde, pinça bateria / banana macho de 4mm em enrolador com alça ..... P01295268
- Bobina de 10m de fio verde, pinça bateria / banana macho de 4mm no enrolador H ..... P01102026
- Kit de 3 adaptadores de medição para uso doméstico (B22, E27, tomada) ..... P01102114Z

#### CA 6630

- Conjunto de 2 cabos com pontas de prova retráteis ..... P01102103

**Encontre todos os nossos acessórios na página 150**



INFORMAÇÕES E CONSELHOS	84
PINÇAS DE POTÊNCIA E HARMÔNICAS	86
ANALISADORES DE POTÊNCIA E QUALIDADE DE ENERGIA	88

REGISTADORES DE MEDIÇÕES ELÉTRICAS	94
SOFTWARE DE EXPLORAÇÃO DE DADOS	102
ACESSÓRIOS	104

## POTÊNCIAS E PERTURBAÇÕES

A fase de análise é essencial para identificar com muita precisão o comportamento das instalações e determinar as soluções a implementar. As medições realizadas permitem verificar a relevância das soluções e perpetuar os ganhos adquiridos no âmbito da otimização energética. A medição é, portanto, a base para otimizar a eficiência energética das suas instalações, supervisionar as suas redes elétricas e distribuir os custos de forma justa.

### MEDIÇÕES DE POTÊNCIA

A medição de potência é um elemento chave na definição, sucesso e sustentabilidade de um processo de otimização energética. A redução do consumo de eletricidade é também uma forma simples de poupar dinheiro. A eletricidade é uma energia limpa e menos nociva para o meio ambiente, mas ainda assim tem influência sobre o mesmo. Os diferentes parâmetros da instalação são medidos regularmente. As diferentes potências que irão dimensionar a rede elétrica e as informações de desvio de fase irão complementar as medições de tensão, corrente e frequência.

Embora a potência reativa não seja medida nem faturada separadamente para pessoas singulares, mas incluída de forma fixa na tarifa de energia ativa, a situação é bastante diferente para a indústria. Os fornecedores de eletricidade penalizam os consumidores cujo fator de potência de deslocamento (cos  $\phi$  ou DPF) é inferior a 0,93 (na França), ou tan  $\phi$  superior a 0,4 (na França).

Todas essas medições permitirão ao responsável pela instalação dimensionar corretamente as baterias de condensadores úteis.

Atualmente, a norma IEEE 1459 define um método de medição para todas as potências. Assim, para compensar o desvio de fase, o parâmetro de potência reativa fundamental Q1 pode ser medido. Isso simplifica o dimensionamento da bateria de condensadores necessária.



### DETEÇÃO DE PERTURBAÇÕES

Com a generalização dos sistemas de comutação eletrônicos, a rede elétrica está cada vez mais poluída. Outra “complicação”, a liberalização do mercado da eletricidade pode levar a um aumento das falhas gerais da rede (“black-out”). Os requisitos de qualidade tornaram-se muito mais rigorosos e restritivos do que no passado. Todos os equipamentos em fábricas ou edifícios incorporam eletrônica digital, sendo considerada sensível a microcortes, picos e quedas de tensão, harmônicas e, mais geralmente, a perturbações.

#### IEC 61000-4-30

Hoje, o diagnóstico de perturbações requer uma homogeneização dos métodos de medição para comparar os nossos resultados.

A norma IEC 61000-4-30 define os métodos de medição dos instrumentos de medição da qualidade de energia, as agregações temporais e a precisão mínima a aplicar a cada parâmetro de qualidade de energia para obter resultados fiáveis e comparáveis. Esses métodos de medição são verificados através de testes descritos na norma IEC 62586.

Dependendo do método de medição utilizado (algumas escolhas são permitidas na norma) e da precisão alcançada pelo aparelho, este será dividido em diferentes categorias: Classe A, S ou B. Um aparelho da Classe A requer uma resincronização temporal regular e precisa.

#### Harmônicas e inter-harmônicas.

A complexidade dos equipamentos industriais torna-os sensíveis às perturbações de tensão que ocorrem na rede de alimentação elétrica. A chegada de novos componentes de comutação rápida gera um grande número de correntes harmônicas de baixa ordem (3, 5, 7, 9, 11, etc.).

A corrente consumida pelas cargas ligadas a rede de distribuição elétrica tem muitas vezes uma forma que já não é uma onda sinusoidal pura. Esta distorção da corrente implica uma distorção de tensão que também depende da impedância da fonte. As perturbações

harmônicas são causadas pela introdução de cargas não lineares na rede, como equipamentos que incorporam a eletrônica de potência. As consequências podem ser imediatas em alguns aparelhos eletrônicos: perturbações funcionais (sincronização, comutação), desligamentos intempestivos, erros de medição em contadores de energia, etc. O aquecimento adicional induzido pode, a médio prazo, reduzir a vida útil de máquinas rotativas, condensadores, transformadores de potência e condutores neutros.

Os instrumentos de medição atuais devem ser capazes de realizar esta análise harmônica por ordem e também a nível global (THD) para realizar um diagnóstico preciso da instalação.

#### Variações

Algumas falhas surgem com muita frequência. Em geral, somos principalmente perturbados por:

- **Variações de tensão baixas e transitórias.**

A amplitude da tensão é um fator crucial para a qualidade da eletricidade.

A amplitude da tensão sofre variações anormais e pode até cair para um nível próximo de zero. Isto deve-se principalmente a própria instalação.

A ligação de cargas elevadas pode causar variações de tensão se a potência do curto-circuito num ponto de entrega for subdimensionada. Vários tipos de falhas são então definidos: sobretensão, queda de tensão, corte, etc. A gama de variação nominal da tensão da rede é definida pela distribuidora de energia.

- **Flutuações rápidas de tensão ou cintilação.**

A ligação de cargas variáveis tais como fornos de arco, impressoras laser, micro-ondas ou sistemas de ar condicionado provoca variações rápidas na tensão elétrica. Este fenómeno é denominado cintilação e é quantificado pelo valor da cintilação. Este é, na realidade, um cálculo estatístico resultante da medição de variações rápidas de tensão. Um intervalo de 10 minutos foi considerado como um bom compromisso para a avaliação da cintilação de curta duração ou Pst.

No caso em que o efeito combinado de várias cargas perturbadoras operando aleatoriamente (por exemplo, máquinas de soldadura ou motores) deve ser considerado ou quando se trata de fontes de cintilação com ciclo de funcionamento longo ou variável (forno de arco elétrico), é necessário avaliar a perturbação criada durante um período mais longo. O tempo de medição definido é então de 2 horas, o que é considerado apropriado para o ciclo de carga ou o tempo durante o qual um observador pode ser sensível a cintilação de longa duração ou Plt.

Os analisadores de rede elétrica e registadores de perturbações para as indústrias e profissionais da eletricidade (produtores, transmissores, utilizadores de eletricidade) são ferramentas essenciais para a monitorização adequada e manutenção oportuna de uma instalação. Devem fornecer medições diretas, permitir a parametrização máxima possível dos registos, bem como uma análise a posteriori.



# QUALIDADE DA ENERGIA E MONITORIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

## REGISTO DE DADOS FACILITADO

### PARA EDIFÍCIOS ECONÓMICOS E SUSTENTÁVEIS, MELHORE A SUA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Como parte de um esforço global para proteger o ambiente, muitos países estabeleceram objetivos para reduzir o seu consumo de energia. **Atualmente, os setores industrial e da construção consomem mais de 50% da energia.** A otimização do consumo de energia é, portanto, necessária para cumprir os requisitos regulamentares. Os regulamentos impõem controlos e melhorias no consumo de energia.

Ao analisar o edifício (edifício, isolamento...), o utilizador tentará controlar a eficiência energética passiva.

Em seguida, utilizando aparelhos eficientes e sistemas inteligentes de medição, controlo e regulação (variadores de velocidade ou deslastradores), **será possível atuar na operação e, mais geralmente, na eficiência energética ativa.**



### A NORMA EN 16247

A norma EN 16247 define os requisitos gerais de método e qualidade para a preparação da auditoria energética, a sua realização e a sua recuperação. **Esses métodos são definidos de acordo com a atividade auditada:**

- para edifícios: EN 16247-2
- para processos industriais: EN 16247-3
- para transporte: EN 16247-4

Em todos os casos, são necessárias campanhas de medição para controlar a eficiência dos equipamentos, os seus períodos de utilização, e o estado real da envolvente dos edifícios.

A família de registadores de dados é **uma linha de produtos com uma vasta gama de aplicações.** São adequados para:

- instalações elétricas, sejam elas trifásicas ou mais leves,
- uma necessidade de medições multifuncionais, ou muito precisas para uma área específica

**As ferramentas completas de programação de alarme permitem definir pontos de ajuste de alarme em nível de limiar alto ou baixo, ou mesmo dentro ou fora de uma faixa predefinida.**

Quando ligadas a uma rede de comunicação, é possível ser imediatamente informado deste alarme por e-mail.

As tecnologias de baixo consumo ou soluções de alimentação através dos canais de medição

proporcionam a autonomia necessária para campanhas de medição eficientes.

Todas essas soluções de medição são compatíveis com ferramentas de software complementares. Também serão a interface para controlo remoto ou descarga de dados.

### APLICAÇÕES

- A monitorização da corrente de neutro permite detetar correntes de fuga indesejadas
- A monitorização de corrente harmónica em tempo real permite localizar a energia indesejada que pode causar falhas nos equipamentos
- A representação das cargas permite o dimensionamento adequado para otimizar a escolha de transformadores e contadores
- Monitorização de cargas bifásicas (split phase) para tensões e correntes em ambientes residenciais
- A monitorização das cargas das máquinas permite a deteção de sobrecargas que provocam falhas prematuras nos equipamentos devido ao sobreaquecimento
- A monitorização do loop de processo permite detetar sensores e controlos com defeitos
- Representação do perfil de temperatura e HVAC (sistema de arrefecimento e ar condicionado)

# ESCOLHA O SEU ANALISADOR/PINÇA DE POTÊNCIA



	<b>F407</b> página 87	<b>F607</b> página 87	<b>CA 8220</b> página 87	<b>CA 8331</b> página 88	<b>CA 8333</b> página 89	<b>CA 8336</b> página 90	<b>CA 8436</b> página 91	<b>CA 8345</b> página 92
<b>Visor</b>								
Analogico								
Digital	■	■	■	■	■	■	■	■
Gráfico				■	■	■	■	■
<b>Número de entradas</b>								
	1U/1I	1U/1I	1U/1I	3U/3I	3U/3I	4U/4I	4U/4I	4U/4I
<b>Corrente</b>								
CA	■	■	■	■	■	■	■	■
CC	■	■	■	■	■	■	■	■
Gama	1 000A	2 000A	Dependendo do sensor	Dependendo do sensor	Dependendo do sensor	Dependendo do sensor	Dependendo do sensor	Dependendo do sensor
<b>Tensão</b>								
AC	1000V	1000V	600V	1000V	1000V	1000V	1000V	1000V
DC	1000V	1000V	600V	1000V	1000V	1000V	1000V	1000V
<b>DPF PF</b>								
	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Harmônicas</b>								
THD/ordens	■ /25	■ /25	■ /50	■ /50	■ /50	■ /50	■ /50	■ /63
<b>Potência</b>								
	PQS	PQS	PQS	PNQ <sub>1</sub> DS	PNQ <sub>1</sub> DS	PNQ <sub>1</sub> DS	PNQ <sub>1</sub> DS	PNQ <sub>1</sub> DS
<b>Memória</b>								
Interna	■	■	■	■	■	■	■	■
Cartão SD				■	■	■	■	■
<b>Memorização</b>								
Tendência	■	■		■	■	■	■	■
Alarmes					■	■	■	∞
Transitórias					80 μs	80 μs	80 μs	2,5 μs
Imagens			99	12	12	50	50	∞
Inrush	■	■	■			■	■	∞
Surge								12kV
Monitoring								EN 50160
<b>Normas</b>								
IEC61010	1000V CAT IV	1000V CAT IV	600V CAT III	600V CAT IV – 1000V CAT III				1000V CAT IV
IEC61000-4-30						Classe B	Classe B	Classe A
IEC 60529	IP54	IP54	IP54	IP53	IP53	IP53	IP67	IP54
Temperatura			■					
Resistência			■					
Velocidade de rotação			■					
<b>Desequilíbrio</b>								
				■	■	■	■	■
<b>Cintilação</b>								
				PST	PST	PST/PLT	PST/PLT	PST/PLT
<b>Comunicação</b>								
USB			■	■	■	■	■	■
Wifi								■
Bluetooth	■	■						■
Ethernet/servidor IRD								■ / ■
<b>Alimentação</b>								
Pilhas	■	■	■					
Rede elétrica			■	■	■	■	■	■
Baterias			■	■	■	■	■	■
<b>Alimentação pela fase</b>								
				Opcional	Opcional	Opcional	Integrado	Opcional

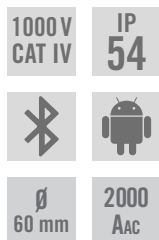
## F407 - F607

REF: P01120947 REF: P01120967



### PONTOS FORTES

- Mede até 2.000A<sub>CC</sub> ou 3.000A<sub>DC</sub> ou A<sub>AC</sub> + DC
- Ø de envolvimento 60mm
- Análise harmônica até a ordem 25
- Função TrueInrush
- Garantia de 3 anos



### CARACTERÍSTICAS

	F407	F607
Intensidade (RMS)		
CA	De 100mA a 1000A	De 100mA a 2000A
CC e CA+CC	De 100mA a 1500A	De 100mA a 3000A
Melhor precisão	1% L + 3 pontos	
Tensão (RMS)		
CA	De 100mV a 1000V	
CC e CA+CC	De 100mV a 1000V	
Melhor precisão	1% L + 3 pontos	
Auto AC/DC	Sim (V e A)	
Resistência	100kΩ	
Continuidade/buzzer	Sim (<40Ω)	
Potência W (P), VAR (Q1), VA (S)	Sim, monofásica e total trifásica	
Fator de pico (CF)	Sim	
PF e cos φ (DPF)	Sim/Sim	
Desligamento automático	Sim	
Função Hold	Sim	
Função de retroiluminação	Sim	
Botão Mín. Máx.	Sim	
Função Peak +/- 100ms	Sim/Sim	
Função True-Inrush	Sim	
Função harmônica THD-f/THD-r	Sim/Sim	
Decomposição em ordem harmônica	25ª	
Função de memorização REC	Sim	
Registos (com Mín, Máx)	Até 3000 medições	
Função de comunicação Bluetooth	Sim	
Frequência	De 15Hz a 20kHz	
Ø envolvimento	48mm	60mm
Proteção	IP 54	
Segurança elétrica	IEC 61010 1000V CAT IV	
Garantia	3 anos	
Dimensões/Peso	272x92x41mm-600g (com pilhas)	296x111x41mm-640g (com pilhas)

### CONTEÚDO

F407 e F607 fornecidas numa bolsa MultiFix pré-equipada

- 1 conjunto de cabos banana/banana (vermelho/preto)
- 1 conjunto de pontas de prova (vermelha/preta)
- 1 conjunto de 2 pinças crocodilo (vermelha/preta)
- 4 pilhas 1,5V LR6
- 1 ficha de segurança
- 1 CD-ROM contendo 1 manual de operação e o software para PC para recuperação de dados (Power Analyser Transfer)

### ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Conjunto de cabos banana/banana vermelho/preto	P0129541Z
Conjunto de pinças crocodilo vermelha/preta	P0129545Z
Veja todos os acessórios na página 150	

## CA 8220

REF: P01160620



### MANUTENÇÃO DO MOTOR



### PONTOS FORTES

- Acesso a todas as medições simultaneamente
- Medição de baixa resistência e corrente forte
- Medição da temperatura do motor
- Velocidade de rotação do motor



### CARACTERÍSTICAS

	CA 8220
Tensão (TRMS)	Fase/Fase: 660V <sub>AC</sub> +DC Fase/Neutro: 600V <sub>AC</sub> +DC
Corrente (TRMS)	
MN	MN93: 2 a 240A <sub>AC</sub> ; MN93A: 0,005 A <sub>AC</sub> a 5 A <sub>AC</sub> /0,1 A <sub>AC</sub> a 120A <sub>AC</sub>
C	3A a 1200A <sub>AC</sub>
AmpFlex® ou MiniFlex	30A a 6500A <sub>AC</sub>
PAC	10A a 1000A <sub>AC</sub> /10A a 1400A <sub>DC</sub>
E3N/E27	50mA a 10A <sub>AC</sub> +DC, 100mA a 100A <sub>AC</sub> +DC
Frequência	40Hz a 70Hz
Outras medições	W (P), VAR (Q1), PF, DPF, VA (S), temperatura, rotação de fases, RPM, resistência, continuidade, teste de díodos, Wh, VAh, VARh
Harmônicas	Ordem 1 a 50
Frequência de amostragem	256 amostras/período
Capacidade de registo	≥99 conjuntos completos de medição de tensão, corrente, potência e harmônicas
Alimentação	6 pilhas 1,5V LR06, fonte de alimentação opcional
Autonomia	≥8 horas com visor ativado
Comunicação	USB ótica
Visor	Ecrã retroiluminado 3 visores com símbolos
Dimensões/Peso	211x108x60mm/0,88kg
Segurança elétrica	IEC 61010 600V CAT III, IP54, grau de poluição 2

### CONTEÚDO

- CA 8220
- 2 cabos banana
- 2 pontas de prova 4mm
- 2 pinças crocodilo
- 6 pilhas 1,5V LR06
- 1 cabo ótico USB
- 1 software de exploração Power Analyser Transfer (download gratuito no nosso sítio)
- 1 CD-ROM contendo o manual de operação

### MAIS INFORMAÇÕES

- O analisador CA 8220 também está disponível com um sensor de corrente: CA 8220 MN93A .....P01160621

### ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Sonda taquimétrica CA 1711	P01102082
Adaptador Pt100, 2 fios	HX0091
Veja todos os acessórios na página 150	

# CA 8331

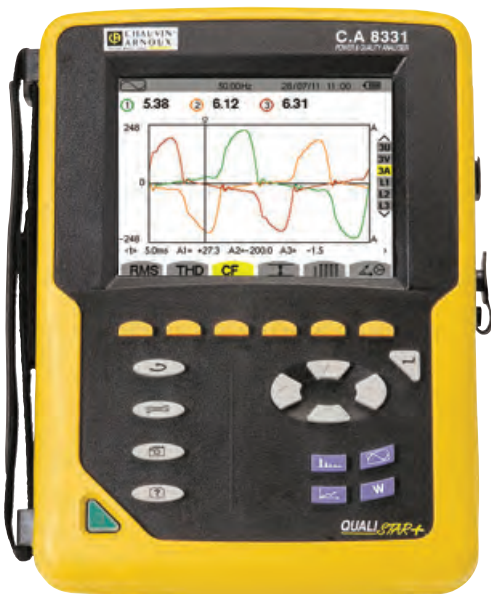
REF: POT160511

1000 V  
CAT III

600 V  
CAT IV

3U  
4I

IP  
53



## CARACTERÍSTICAS

		CA 8331
Número de canais		3U/4I
Número de entradas		4V/3I
Tensão (TRMS CA + CC)		2V a 1.000V
	Rácio de tensão	até 500kV
Corrente (TRMS CA+CC)	MN	MN93: 500 mA a 200 Aac; MN93A: 0,005 Aac a 100 Aac
	C193	1 A a 1.000 Aac
	AmpFLEX® ou MiniFlex	100 mA a 10.000 Aac
	PAC93	1 A a 1 300 Aac/dc
	E3N	50 mA a 100 Aac/dc
	J93	50 A a 3 500 Aac/50 A a 5.000 Adc
	Rácio de corrente	Até 60 kA
Frequência		40 Hz a 69 Hz
Potências		W (P), VA (S), VAR (Q1, N, D), PF, DPF, cos φ, tan φ
Energias		Wh, VARh (Q1h, Nh, Dh), VAh
Harmónicas		sim
	THD	Sim, da ordem 0 a 50, fase
Cintilação		Pst
Desequilíbrio		Sim
Registo	Mín./Máx.	Sim
	de uma seleção de parâmetros numa amostragem máxima	De algumas horas a vários dias
Peak		Sim
Representação vetorial		Automática
Visor		Ecrã TFT a cores ¼ VGA 320x240 diagonal 148 mm
Captura de ecrã e curvas		12
Segurança elétrica		IEC 61010 1.000V CAT III/600V CAT IV
Grau de proteção		IP53/IK08
Idiomas		Mais de 27
Interface de comunicação		USB
Autonomia		Até 10 horas
Alimentação		Bateria recarregável de 9,6 V NiMH ou fonte de alimentação
Dimensões/Peso		240 x 180 x 55 mm/1,9 kg

## PONTOS FORTES

- Tensão e corrente TRMS CA+CC, frequência
- Medições para um balanço de potências
- Medições para o dimensionamento de filtros anti-harmónicos
- Registo simultâneo de todos os parâmetros

## MAIS INFORMAÇÕES

- O software de recuperação de dados para PC, Power Analyser Transfer, é fornecido como padrão

## FUNCIONALIDADES

- Visualização em tempo real das formas de onda (4 entradas de tensão, 3 entradas de corrente)
- Medições de tensões e correntes eficazes em ½ período
- Utilização intuitiva
- Reconhecimento automático dos diferentes tipos de sensores de corrente
- Rácios de tensão e corrente
- Diversidade de sensores de corrente
- Medição, cálculo e visualização de harmónicas até a ordem 50, com as suas informações de fase
- Cálculo das taxas de distorção harmónica (THD)
- Visualização do diagrama de fases
- Medição das potências VA, W, VAD e VAR total e por fase
- Medição das energias VAh, Wh, VADh e VARh total e por fase
- Cálculo do fator K – FHL
- Cálculo do fator de potência de deslocamento cos φ (DPF) e fator de potência PF
- Cálculo da cintilação PST
- Cálculo do desequilíbrio (corrente e tensão)
- Gravação e registo de captura de ecrã (imagem e dados)
- Registo e exportação no PC
- Software para recuperação de dados e comunicação em tempo real com um PC

## CONTEÚDO

CA 8331 fornecido com:

- 1 bolsa Nº 22
- 1 cabo USB
- 1 adaptador de alimentação
- 4 cabos de tensão tipo banana 4mm de 3m
- 4 pinças crocodilo
- 1 ficha de segurança
- 1 conjunto de identificação de 12 cores para cabos e entradas
- 1 filme de proteção do visor resistente a riscos (montado)
- 1 CD-ROM contendo o software para PC para recuperação de dados Power Analyser Transfer



Lembre-se também de encomendar os seus sensores de corrente na página 104



# CA 8333

REF: P01160541

1000 V CAT III    600 V CAT IV    3U 4I    IP 53



## PONTOS FORTES

- Tensão e corrente TRMS CA+CC, frequência
- Medições para um balanço de potências
- Medições para o dimensionamento de filtros anti-harmónicos
- Registo simultâneo de todos os parâmetros
- Captura de todos os transitórios, alarmes e formas de onda

## MAIS INFORMAÇÕES

- Possibilidade de ligação à corrente tipo Essaielc

## FUNCIONALIDADES

- Visualização em tempo real das formas de onda (4 entradas de tensão e 4 entradas de corrente)
- Medições de tensões e correntes eficazes em 1/2 período
- Utilização intuitiva
- Reconhecimento automático dos diferentes tipos de sensores de corrente
- Consideração de todos os componentes contínuos
- Rácios de tensão e corrente
- Diversidade de sensores de corrente
- Medição, cálculo e visualização de harmónicas até a ordem 50, com as suas informações de fase
- Cálculo das taxas de distorção harmónica (THD)
- Captura de transitórios na amostra (1/256 de período)
- Visualização do diagrama de fases
- Medição das potências VA, W, VAD e VAR total e por fase
- Medição das energias VAh, Wh, VADh e VARh total e por fase
- Cálculo do fator K – FHL
- Cálculo do fator de potência de deslocamento  $\cos \varphi$  (DPF) e fator de potência PF
- Captura de até 50 transitórios
- Cálculo da cintilação PST
- Cálculo do desequilíbrio (corrente e tensão)
- Monitorização da rede elétrica com definições de alarme
- Gravação e registo de captura de ecrã (imagem e dados)
- Registo e exportação no PC
- Software para recuperação de dados e comunicação em tempo real com um PC

## CONTEÚDO

CA 8333 fornecido com:

- 1 bolsa N° 22
- 1 cabo USB
- 1 adaptador de alimentação
- 4 cabos de tensão tipo banana 4mm de 3m (5 cabos para CA 8336)
- 4 pinças crocodilo (5 pinças para CA 8336)
- 1 ficha de segurança
- 1 conjunto de identificação de 12 cores para cabos e entradas
- 1 filme de proteção do visor resistente a riscos (montado)
- 1 CD-ROM contendo o software para PC para recuperação de dados Power Analyser Transfer



## CARACTERÍSTICAS

		CA 8333
Número de canais		3U/4I
Número de entradas		4V/3I
IEC 61000-4-30		Relatórios EN 50160
Tensão (TRMS CA + CC)		2V a 1.000V
	Rácio de tensão	até 500kV
Corrente (TRMS CA+CC)	MN	MN93: 500 mA a 200 AAC; MN93A: 0,005 AAC a 100 AAC
	C193	1A a 1.000 AAC
	AmpFLEX® ou MiniFlex	100 mA a 10.000 AAC
	PAC93	1 A a 1 300 AAC/DC
	E3N	50 mA a 100 AAC/DC
	J93	50 A a 3 500 AAC/50 A a 5.000 ADC
	Rácio de corrente	Até 60 kA
Frequência		40 Hz a 69 Hz
Potências		W (P), VA (S), VAR (Q1, N, D), PF, DPF, $\cos \varphi$ , $\tan \varphi$
Energias		Wh, VARh (Q1h, Nh, Dh), VAh
Harmónicas		sim
	THD	Sim, da ordem 0 a 50, fase
	Modo Expert	sim
Transitórias		50
Cintilação		Pst
Desequilíbrio		Sim
Registo	Mín./Máx.	Sim
	de uma seleção de parâmetros numa amostragem máxima	Alguns dias a várias semanas
Alarmes		4.000 de 10 tipos diferentes
Peak		Sim
Representação vetorial		Automática
Visor		Ecrã TFT a cores 1/4 VGA 320x240 diagonal 148 mm
Captura de ecrã e curvas		12
Segurança elétrica		IEC 61010 1.000V CAT III/600V CAT IV
Grau de proteção		IP53/IK08
Idiomas		Mais de 27
Interface de comunicação		USB
Autonomia		Até 10 horas
Alimentação		Bateria recarregável de 9,6 V NiMH ou fonte de alimentação
Dimensões/Peso		240 x 180 x 55 mm/1,9 kg



Lembre-se também de encomendar os seus sensores de corrente na página 104

# CA 8336

REF: P01160591

1000 V CAT III	600 V CAT IV	4U 4I	IP 53	IEC 61000-4-30	EN 50160
-------------------	-----------------	----------	----------	-------------------	-------------



## CARACTERÍSTICAS

		CA 8336
Número de canais		4U/4I
Número de entradas		5V/4I
IEC 61000-4-30		Relatórios EN 50160
Tensão (TRMS CA + CC)		2 V a 1.000 V
	Rácio de tensão	até 500 kV
Corrente (TRMS CA+CC)	MN	MN93: 500 mA a 200 A <sub>AC</sub> ; MN93A: 0,005 A <sub>AC</sub> a 100 A <sub>AC</sub>
	C193	1 A a 1.000 A <sub>AC</sub>
	AmpFLEX® ou MiniFlex	100 mA a 10.000 A <sub>AC</sub>
	PAC93	1 A a 1 300 A <sub>AC/DC</sub>
	E3N	50 mA a 100 A <sub>AC/DC</sub>
	J93	50 A a 3 500 A <sub>AC</sub> /50 A a 5.000 A <sub>DC</sub>
	Rácio de corrente	Até 60 kA
Frequência		40 Hz a 69 Hz
Potências		W (P), VA (S), VAR (Q, N, D), PF, DPF, cos φ, tan φ
Energias		Wh, VARh (Q,h, Nh, Dh), VAh
Harmónicas		sim
	THD	Sim, da ordem 0 a 50, fase
	Modo Expert	sim
Transitórias		210
Cintilação		Pst e Plt
Modo Inrush		Sim > 10 minutos
Desequilíbrio		Sim
Registo	Mín./Máx.	Sim
	de uma seleção de parâmetros numa amostragem máxima	2 semanas a vários anos
Alarmes		10.000 de 40 tipos diferentes
Peak		Sim
Representação vetorial		Automática
Visor		Ecrã TFT a cores ¼ VGA 320x240 diagonal 148 mm
Captura de ecrã e curvas		50
Segurança elétrica		IEC 61010 1.000V CAT III/600V CAT IV
Grau de proteção		IP53/IK08
Idiomas		Mais de 27
Interface de comunicação		USB
Autonomia		Até 10 horas
Alimentação		Bateria recarregável de 9,6 V NiMH ou fonte de alimentação
Dimensões/Peso		240 x 180 x 55 mm/1,9 kg

## PONTOS FORTES

- Tensão e corrente TRMS CA+CC, frequência
- Medições para um balanço de potências
- Medições para o dimensionamento de filtros anti-harmónicos
- Modo Inrush (início de carga)
- Captura de todos os transitórios, alarmes e formas de onda

## MAIS INFORMAÇÕES

- Módulo de alimentação de fase (opcional) para registo ilimitado

## FUNCIONALIDADES

- Visualização em tempo real das formas de onda (5 entradas de tensão e 4 entradas de corrente)
- Medições de tensões e correntes eficazes em ½ período
- Utilização intuitiva
- Reconhecimento automático dos diferentes tipos de sensores de corrente
- Consideração de todos os componentes contínuos
- Rácios de tensão e corrente
- Diversidade de sensores de corrente
- Medição, cálculo e visualização de harmónicas até a ordem 50, com as suas informações de fase
- Cálculo das taxas de distorção harmónica (THD)
- Captura de transitórios na amostra (1/256 de período)
- Visualização do diagrama de fases
- Medição das potências VA, W, VAD e VAR total e por fase
- Medição das energias VAh, Wh, VADh e VARh total e por fase
- Cálculo do fator K – FHL
- Cálculo do fator de potência de deslocamento cos φ (DPF) e fator de potência PF
- Captura de até 210 transitórios
- Cálculo do Flicker PST e PLT
- Cálculo do desequilíbrio (corrente e tensão)
- Monitorização da rede elétrica com definições de alarme
- Gravação e registo de captura de ecrã (imagem e dados)
- Registo e exportação no PC
- Software para recuperação de dados e comunicação em tempo real com um PC
- Relatório EN 50160

## CONTEÚDO

CA 8336 fornecido com:

- 1 bolsa N° 22
- 1 cabo USB
- 1 adaptador de alimentação
- 5 cabos de tensão tipo banana 4mm de 3m
- 5 pinças crocodilo
- 1 ficha de segurança
- 1 conjunto de identificação de 12 cores para cabos e entradas
- 1 filme de proteção do visor resistente a riscos (montado)
- 1 CD-ROM contendo o software para PC para recuperação de dados Power Analyser Transfer



Lembre-se também de encomendar os seus sensores de corrente na página 104

# CA 8436

REF: P01160595

1000 V CAT III	600 V CAT IV	4U 4I	IP 67	IEC 61000-4-30	EN 50160
-------------------	-----------------	----------	----------	-------------------	-------------



## ★ PONTOS FORTES

- Alimentação pela fase
- Medições para um balanço de potências
- Medições para o dimensionamento de filtros anti-harmónicos
- Registo simultâneo de todos os parâmetros
- Captura de todos os transitórios, alarmes e formas de onda

## ⚙️ FUNCIONALIDADES

- Visualização em tempo real das formas de onda (5 entradas de tensão e 4 entradas de corrente)
- Medições de tensões e correntes eficazes em 1/2 período
- Utilização intuitiva
- Reconhecimento automático dos diferentes tipos de sensores de corrente
- Consideração de todos os componentes contínuos
- Rácios de tensão e corrente
- Diversidade de sensores de corrente
- Medição, cálculo e visualização de harmónicas até a ordem 50, com as suas informações de fase
- Cálculo das taxas de distorção harmónica (THD)
- Captura de transitórios na amostra (1/256 de período)
- Visualização do diagrama de fases
- Medição das potências VA, W, VAD e VAR total e por fase
- Medição das energias VAh, Wh, VADh e VARh total e por fase
- Cálculo do fator K – FHL
- Cálculo do fator de potência de deslocamento  $\cos \varphi$  (DPF) e fator de potência PF
- Captura de até 210 transitórios
- Cálculo do Flicker PST e PLT
- Cálculo do desequilíbrio (corrente e tensão)
- Monitorização da rede elétrica com definições de alarme
- Gravação e registo de captura de ecrã (imagem e dados)
- Registo e exportação no PC
- Software para recuperação de dados e comunicação em tempo real com um PC
- Relatório EN 50160



## ⊕ MAIS INFORMAÇÕES

- Sensores de corrente AmpFlex® e MiniFlex estanques IP67 específicos disponíveis

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

		CA 8436
Número de canais		4U/4I
Número de entradas		5V/4I
IEC 61000-4-30		-
Tensão (TRMS CA + CC)		2V a 1.000 V
	Rácio de tensão	até 500 kV
Corrente (TRMS CA+CC)	MN	MN93: 500 mA a 200 AAC; MN93A: 0,005 AAC a 100 AAC
	C193	1 A a 1.000 AAC
	AmpFLEX® ou MiniFlex	30 A a 6500 AAC
	PAC93	1 A a 1 300 AAC/DC
	E3N	50 mA a 100 AAC/DC
	J93	50 A a 3 500 AAC/50 A a 5.000 ADC
	Rácio de corrente	Até 60 kA
Frequência		40 Hz a 69 Hz
Potências		W (P), VA (S), VAR (Q <sub>r</sub> , N, D), PF, DPF, $\cos \varphi$ , $\tan \varphi$
Energias		Wh, VARh (Q <sub>r</sub> h, Nh, Dh), VAh
Harmónicas		sim
	THD	Sim, da ordem 0 a 50, fase
	Modo Expert	sim
Transitórias		210
Cintilação		Pst e Plt
Modo Inrush		Sim > 10 minutos
Desequilíbrio		Sim
Registo	Mín./Máx.	Sim
	de uma seleção de parâmetros numa amostragem máxima	2 semanas a vários anos
Alarmes		10.000 de 40 tipos diferentes
Peak		Sim
Representação vetorial		Automática
Visor		Ecrã TFT a cores 1/4 VGA 320x240 diagonal 148 mm
Captura de ecrã e curvas		12
Segurança elétrica		IEC 61010 1.000V CAT III/600V CAT IV
Grau de proteção		IP67
Idiomas		Mais de 27
Interface de comunicação		USB
Autonomia		Até 10 horas
Alimentação		Bateria recarregável de 9,6 V NiMH ou fonte de alimentação
Dimensões/Peso		270 x 250 x 180 mm/3,7 kg

## 📦 CONTEÚDO

CA 8436 fornecido com:

- 1 bolsa N° 22
- 1 cabo de alimentação estanque
- 1 cabo USB
- 1 adaptador de alimentação IP65
- 5 cabos de tensão banana 4mm de 3m com conector estanque
- 5 pinças crocodilo
- 1 conjunto de tampas estanques
- 1 conjunto de identificação de 12 cores para cabos e entradas
- 1 filme de proteção do visor resistente a riscos (montado)
- 1 ficha de segurança
- 1 CD-ROM contendo o software para PC para recuperação de dados Power Analyser Transfer



Lembre-se também de encomendar os seus sensores de corrente na página 104

# CA 8345

REF: P01160657



## PONTOS FORTES

- Conformidade total com a IEC 61000-4-30 na Classe A
- Aparelho muito comunicativo
- Gama Qualistar, produtos fáceis de utilizar

## MAIS INFORMAÇÕES

- Também disponível numa versão alimentada por canais de tensão de até 1000V CA e CC

## CONTEÚDO

CA 8345 fornecido com:

- Ficha de segurança
- Guia de início rápido multilingue
- Cabo USB + carregador Europa
- Certificado de verificação.
- Alça de mão amovível
- Conjunto de 5 cabos banana e pinças de crocodilo
- 5 reeling box
- Cabo USB A/B, comprimento 1,80m
- Conjunto de anilhas de identificação
- Gancho magnético
- Cartão de memória SD
- Unidade de alimentação PA40W-2 com o seu cabo de alimentação
- Bolsa de transporte

## CARACTERÍSTICAS

	CA 8345
Entradas	Tensão/corrente isolada
Tensão	Até 1000 VAC DC
IEC 61000-4-30 (Ed 3)	Classe A (Full)
Ecrã	LCD tátil a cores 7": 800 x 480 (WVGA)
Cartucho de bateria	lão de lítio
Modo tempo real	Sim
Amostragem	400 ksp/s em tensão e 200 ksp/s em corrente
Modo potência	Sim
Modo energia	Sim
Modo desequilíbrio	Composto
Modo analisador de harmónicas	de CC na ordem 63
Modo analisador de inter-harmónicas	da ordem 0 a 62
Registo de tendências	> 900 parâmetros
Registo de fase de harmónicas	Sim
Modo Alarme (tipo/número)	52/20.000
Modo de deteção de corrente portadora	Sim
Captura Inrush	100
Transitórios (número)	Sem máximo (cartão SD)
Ondas de choque	Até 12 kV num período de 500 ns @ 2 Msps
Modo monitoring EN 50160	Com software PAT3
Comunicação USB	Sim
Cartão SD	Acesso externo
Ethernet	Sim
Wi-Fi	Sim
Webserver	Sim
Porta pen USB (Tipo A)	Sim
Ampla gama de sensores de corrente	Veja a página 140
Segurança IEC 61010	CAT IV 1000V
Proteção	IP54
Temperatura	[+0°C; +40°C]
Condições ambientais	IEC 61557-12 e IEC 62586
Dimensões (AxLxE)	200 x 285 x 55 mm/1,9 kg
Garantia	3 anos

## ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Alimentação 1000V STD PA32ER	P01103076
Adaptador de alimentação PA40W-2	P01102155
Adaptador C8	P01103077
Bolsa	P01298083
Cartão SD	P01103078
Gancho magnético	P01103079
Alça de mão	HX0122
Suporte para recarga externa de bateria	P01102130
Conjunto de baterias de ião lítio	P01296047



Lembre-se também de encomendar os seus sensores de corrente na **página 104**



# FTV500

REF: P01129600



## CARACTERÍSTICAS

	FTV500
Número de canais	6 (3 canais de tensão e corrente CC, 3 canais de tensão e corrente CA)
Ligação	Fichas banana 4 mm
Gamas de medição	
V <sub>DC</sub>	De 3 a 999,9 V <sub>DC</sub>
V <sub>AC</sub> @ 50/60Hz	De 3 a 700,0 V <sub>AC</sub>
I <sub>DC</sub>	De 1 a 1.400 A <sub>DC</sub>
I <sub>AC</sub> @ 50/60Hz	De 1 a 3.000 A <sub>AC</sub>
Ambiente	
Irradiação	De 50 a 2000 W/m <sup>2</sup>
Temperatura de contacto	De -20°C a +150°C
Temperatura ambiente	De -20°C a +150°C
Curvas I-V	
Potência CC	De 5 a 9.999 W <sub>DC</sub>
Continuidade	
Gama de medição	De 0,01 a 99 Ω > 200 mA (IEC 61557-4)
Isolamento	
Tensão de teste	250-500-1000 V
Gama de medição (desligado)	De 0,25 a 1 MΩ
Gama de medição (ligado)	De 0,25 a 1 MΩ
Eficiência CC-CA	
Medições simultâneas	Irradiação, temperatura (ambiente/módulo), potências CA/CC (medida e teórica disponíveis), Fator de potência, tensão CA/CC, corrente CA/CC, relação de desempenho PRp e eficiência CA/CC, diagrama vetorial V-I
Memorização	
Medições simultâneas	Irradiação, temperatura (ambiente/módulo), potências CA/CC (medida e teórica disponíveis), Fator de potência, tensão CA/CC, corrente CA/CC, relação de desempenho PRp e eficiência CA/CC
Geral	
Visor	Ecrã TFT tátil a cores de 5" 16 M 800 x 480
Wifi	Transmissão Wi-Fi em tempo real, modo/sincronização em tempo real e registo de dados quando o sinal é perdido
Interface	
Instrumento	Controlo remoto VNC
Unidade remota	Transmissão Wi-Fi
Mémoire	
Curvas I-V	Base de dados interna programável: sítios/instalações/empresas/módulos/módulos/medições, com estrutura em árvore. Autonomia: mais de 10.000 módulos para todas as medições.
Registador	Registador: 600.000 medições para registo de dados
Alimentação/Autonomia	
Aparelho	Baterias recarregáveis de iões de lítio, e fonte de alimentação 100-240 V @ 50-60Hz/15 horas de autonomia
Unidade remota	Baterias recarregáveis de iões de lítio com cabo de carregamento USB/15 horas de autonomia
Características mecânicas	
Dimensões	340 x 300 x 200 mm
Peso	6 kg
Segurança elétrica	IEC 61010, 1000V CAT II, 600V CAT IV
Proteção (aparelho e Remote)	IP54 (IEC 60529)
Garantia	2 anos



DISPONÍVEL EM BREVE

### PONTOS FORTES

- Ecrã tátil
- 5 aparelhos em 1: eficiência do conversor, curvas I-V, teste de continuidade, teste de isolamento, registador
- Testes de isolamento sob tensão
- Normas EN 62446, EN 60891, EN 60904, IEC 82-25, EN 61557, IEC 64-8, EN 61010

### MAIS INFORMAÇÕES

- Testes de manutenção e instalação de instalações fotovoltaicas
- Verificação durante a instalação de instalações fotovoltaicas

### CONTEÚDO

FTV500 fornecido com:

- Bolsa de transporte
- Certificado de Conformidade
- 12 cabos banana 2 m vermelho/preto
- 12 pinças crocodilo
- 3 sensores CA MiniFlex MA500
- 3 sensores CC PAC500
- Cabo I-V para ligação CC
- Cabo USB
- Adaptador de alimentação FTV500
- Unidade remota FTV500
- Manual do utilizador (5 idiomas) em pen USB
- Software em pen USB
- Inclínometro



### ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

MiniFlex MA500	P01120080
Pinça CC PAC500	P01120600
Unidade remota FTV500	P01102184
Inclínometro	P01102115

# ESCOLHA O SEU REGISTRADOR DE MEDIÇÕES ELÉTRICAS



	PEL51 página 95	PEL52 página 95	PEL102 página 96	PEL103 página 96	PEL104 página 96	PEL106 página 97	L411 página 98	L412 página 99	L461 página 100	DL913 página 101	DL914 página 101	L452 página 101
<b>Visor</b>												
Não			■							■	■	
Sim	■	■		■	■	■	■	■	■			■
<b>Número de entradas</b>												
	1U/1I	2U/2I	3U/3I	3U/3I	3U/3I	4U/4I	1I	2I	1U	3I	4I	2I/U
<b>Corrente</b>												
CA	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	
CC			■	■	■	■						4-20mA
<b>Tensão</b>												
CA	690V	690V	1000V	1000V	1000V	1000V			1000V			
CC			1000V	1000V	1000V	1000V			1500V			0-10V
<b>Processo</b>												
4-20mA					■	■						■
0-10V					■	■						■
<b>Potências</b>												
	PNQ <sub>1</sub> DS	PNQ <sub>1</sub> DS	PQS	PQS	PNQ <sub>1</sub> DS	PNQ <sub>1</sub> DS						
<b>Memória</b>												
Interna												■
Cartão SD	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
<b>Comunicação</b>												
USB			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Wi-Fi	■	■			■	■	■	■	■	■	■	
Bluetooth			■	■	■	■						■
RJ45			■	■	■	■						
Webserver	■	■					■	■	■			
GPRS					■	■						
Servidor IRD	■	■			■	■	■	■	■	■	■	
<b>Alimentação</b>												
	Alimentação pela fase	Alimentação pela fase	Alimentação pela fase (opcional)	Alimentação pela fase (opcional)	Alimentação pela fase (opcional)	Alimentação pela fase	Pilhas	Pilhas	Pilhas	Pilhas	Pilhas	Pilhas
<b>Proteção</b>												
	IP54	IP54	IP54	IP54	IP54	IP67	IP54	IP54	IP54	IP65	IP65	IP54
<b>Segurança</b>												
IEC 6010	CAT III 600V	CAT III 600V	CAT III 1000V CAT IV 600V	CAT III 1000V CAT IV 600V	CAT III 1000V CAT IV 600V	CAT IV 1000V	CAT III 1000V		CAT III 1000V	CAT III 1000V	CAT III 1000V	CAT II 300V

# PEL51 - PEL52

REF: PO1157166

REF: PO1157167



## ★ PONTOS FORTES

- Mede até 690V
- Alimentação pela fase
- Função de alarme

## + MAIS INFORMAÇÕES

- Monitorização das variações de tensão,
- Resolução de problemas elétricos...

## 📦 CONTEÚDO

- PEL51 ou PEL52
- Ficha de verificação
- Ficha de segurança
- 2 cabos banana de 1,5m para PEL51, 3 cabos banana de 1,5m para PEL52
- 2 pinças de crocodilo para PEL51, 3 pinças de crocodilo para PEL52
- Adaptador banana C8
- Guia de início rápido, 15 idiomas
- Manual do utilizador disponível para download
- Software PEL Transfer disponível para download
- 1 cabo de alimentação

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

		PEL51	PEL52
Visor		LCD retroiluminado (azul) com duplo visor Medições em tempo real	
Tipo de instalação		Monofásica	Monofásica, bifásica
Número de canais		1V/1I	2V/2I
Tipo de entrada		2 terminais 4 mm + 1 entrada de corrente do tipo Qualistar	3 terminais 4 mm + 2 entradas de corrente do tipo Qualistar
<b>Medições</b>			
Frequências de redes		CC, 50 Hz, 60 Hz	
Tensão (gama de medição)		De 10 V <sub>AC</sub> a 690 V <sub>AC</sub>	
Precisão	V <sub>AC</sub> @ 50/60Hz	+/- (0,2% +0,2 V)	
Corrente	MN93	500 mA A 200 A <sub>AC</sub>	
	MN93A	5 mA A 100 A <sub>AC</sub>	
	C193	1 A A 1000 A <sub>AC</sub>	
	AmpFlex® A193 e MiniFlex MA194	500 mA A 2400 A <sub>AC</sub>	
<b>Medições calculadas</b>			
Rádios		Até 25.000 A	
Potência P, Q1, N, S, D		De 10 W a 10 MW/de 10 VAr a 10 MVAr/de 10 VA a 10 MVA	
Energia		Até 4 EWh / 4 EVAh / 4 EVArh (E = 10 <sup>-18</sup> )	
Fase		cos φ, tan Φ, PF	
Harmónicas		THD	
<b>Funções adicionais</b>			
Mín./Máx.		Sim	
Fixação		Írman	
Intervalo de armazenamento programável		de 1 s a 1 hora (Min/Avg/Max)	
Modos de registo		"Stop when full"	
Memória		Cartão SD de 8 GB (cartão SD-HC até 32 GB)	
Duração do registo		Função do cartão SD, programável com software	
Comunicação		USB, Wi-Fi e Bluetooth	
Alimentação		Por fase 90 V-690 V @ 50-60 Hz	
Segurança		IEC 61010 1000V CAT III	
<b>Especificações mecânicas</b>			
Dimensões		180 x 88 x 37 mm sem sensor	
Peso		400 g	
Carcaça		IP54 (IEC 60529)	
Garantia		2 anos	

## ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Bolsa de transporte	P01298071
Veja todos os acessórios na página 105	

**Lembre-se também de encomendar os seus sensores de corrente na página 104**

# PEL102 - PEL103 - PEL104

REF: P01157152

REF: P01157153

REF: P01157154



## PONTOS FORTES

- Adequados para todos os tipos de quadros e instalações elétricas de baixa tensão
- Implementação sem interrupção do fornecimento de energia
- Tempo de registo até vários meses ou anos
- Decomposição das perdas de energia
- Caracterização de motores elétricos

## CARACTERÍSTICAS

	PEL102	PEL103	PEL104
Visor	Não	Com visor digital quádruplo	
Tipos de instalações	Monofásica, bifásica, trifásica com ou sem neutro e muitas outras configurações específicas		
Número de canais	3 entradas de tensão, 3 entradas de corrente (corrente de neutro calculada)		
<b>Medições</b>			
Frequência de rede	CC, 50 Hz, 60 Hz e 400 Hz		
Tensão (gamas de medição/melhor precisão)	10,00 - 1000 V <sub>AC/DC</sub>		
Corrente (dependendo dos sensores) (gamas de medição/melhor precisão)	de 5 mA <sub>AC</sub> a 10 kA <sub>AC</sub> /50 mA <sub>DC</sub> a 1,4 kA <sub>DC</sub>		
<b>Medições calculadas</b>			
Rácio	Até 650.000 V/até 25.000 A		
Potência	De 10 W a 10 GW/de 10 VAR a 10 GVAR/de 10 VA a 10 GVA		
Energia	Até 4 EWh / 4 EVAh / 4 EVArh (E = 10 <sup>18</sup> )		
Fase	cos φ, tan φ, PF		
Harmónicas	THD		
<b>Funções adicionais</b>			
Ordem de fase	Sim		
Mín./Máx.	Sim		
Fixação	Íman		
<b>Memorização</b>			
Amostragem/Sem aquisição/Agregação	1 medição/s - de 1 mn a 60 mn	5 medições/s - de 1 mn a 60 mn	
Memória	Cartão SD de 8 GB (cartão SD-HC até 32 GB)		
Comunicação	Ethernet, Bluetooth e USB	Ethernet, Bluetooth, USB, Wi-Fi e GPRS	
Alimentação	110 V-250 V (+10%, -15%) @ 50-60 Hz & 400 Hz		
Segurança	IEC 61010 600V CAT IV e 1.000V CAT III		
<b>Especificações mecânicas</b>			
Dimensões	256 x 125 x 37 mm sem sensor		
Peso	900 g	950 g	900 g
Carcaça	IP54		

## ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Piça C193	P01120323B
Piça MN93	P01120425B
Piça MN93A	P01120434B
Piça E3N/E27	P01120043A
Adaptador E3N	P01102081
Piça PAC93	P01120079B
Piça J93	P01120110
Piça AmpFlex® A193-450mm	P01120556B
Piça AmpFlex® A193-800mm	P01120531B
Piça MiniFlex MA194-250mm	P01120593
Piça MiniFlex MA194-350mm	P01120592
Piça MiniFlex MA194-1000mm	P01120594
Cabo de alimentação	P01295174
Adaptador de alimentação PEL100	P01102174
Kit de cabos/piças (x4)	P01295476
Conjunto de pinos/anelhas	P01102080
Adaptador 5A	P01101959
Software DataView®	P01102095
Bolsa n° 23	P01298078

## CONTEÚDO

- PEL102 ou PEL103 fornecido com:
  - 1 bolsa de transporte, 4 cabos de medição (banana reta/banana reta 3m de comprimento preto), 4 pinças de crocodilo (pretas), 1 conjunto de pinos (para extremidades de cabos e sensores de corrente), 1 cabo de alimentação, 1 cartão SD de 8 GB, 1 cabo USB, 1 adaptador SD-USB, 1 software para PC (PEL Transfer), 1 manual de operação, 1 ficha de segurança, 1 guia de início rápido.
- PEL104 fornecido com:
  - 1 bolsa de transporte, 4 cabos de tensão, 4 pinças de crocodilo, 1 software para PC (PEL Transfer), 1 conjunto de pinos-anilhas, 1 adaptador de alimentação 600V, 1 cartão SD, 1 adaptador de cartão SD para USB, 1 cabo USB, 1 manual de operação multilingue, 1 guia de início rápido. Manual disponível para download no nosso sítio web.



# PEL106

REF: P01157165



## PONTOS FORTES

- Carcaça robusta IP67, resistente a choques, UV e temperaturas elevadas
- Comunicação Wi-Fi, UMTS/GPRS, LAN (rede Ethernet), Bluetooth e USB
- Autoalimentado pelas suas entradas de tensão até 1.000V
- Registo contínuo com passo de 200ms
- Medições conforme a norma IEEE1459
- 4 entradas de tensão e 4 entradas de corrente
- Adequado para instalação em postes de electricidade

## MAIS INFORMAÇÕES

- O PEL106 possui um visor digital quádruplo, ideal para a monitorização em tempo real da qualidade de energia.

## CONTEÚDO

PEL106 fornecido com:

- 1 bolsa para acessórios
- 5 cabos de tensão IP67
- 5 pinças crocodilo traváveis,
- 1 conjunto de pinos/anelhas
- 1 software para PC (PEL Transfer)
- 1 cartão SD
- 1 adaptador de cartão SD para USB
- 1 cabo USB
- 1 manual de operação em vários idiomas
- 1 guia de início rápido.

## CARACTERÍSTICAS

	PEL106
Visor	Com visor digital quádruplo
Tipos de instalações	Monofásica, bifásica, trifásica com ou sem neutro e muitas outras configurações específicas
Número de canais	4 entradas de tensão, 4 entradas de corrente
<b>Medições</b>	
Frequência de rede	CC, 50 Hz, 60 Hz e 400 Hz
Tensão (gamas de medição/melhor precisão)	10,00 - 1000 V <sub>AC/DC</sub>
Corrente (dependendo dos sensores) (gamas de medição/melhor precisão)	de 5 mA <sub>AC</sub> a 10 kA <sub>AC</sub> /50 mA <sub>DC</sub> a 1,4 kA <sub>DC</sub>
<b>Medições calculadas</b>	
Rácio	Até 650.000 V/até 25.000 A
Potência	De 10 W a 10 GW/de 10 VAR a 10 GVAR/de 10 VA a 10 GVA
Energia	Até 4 EWh / 4 EVAh / 4 EVArh (E = 10 <sup>18</sup> )
Fase	cos φ, tan φ, PF
Harmónicas	THD
<b>Funções adicionais</b>	
Ordem de fase	Sim
Mín./Máx.	Sim
Fixação	Gancho (opc.)
Medição analógica	até 8 canais
<b>Memorização</b>	
Amostragem/Sem aquisição/Agregação	5 medições/s - de 1 mn a 60 mn
Memória	Cartão SD de 8 GB (cartão SD-HC até 32 GB)
Comunicação	Ethernet, Bluetooth, USB, Wi-Fi e GPRS
Alimentação	Alimentação pela fase-1000 V <sub>AC/DC</sub>
Segurança	IEC 61010 1000V CAT IV
<b>Especificações mecânicas</b>	
Dimensões	245 x 270 x 180 mm
Peso	< 3400 g
Carcaça	IP67

## ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Pinça AmpFlex® A196-610mm	P01120552
Pinça MiniFlex MA196-350mm	P01120568
Kit de cabos (x5) BB196	P01295479

Veja todos os acessórios na página 105

# L411

REF: P01157180

1000V  
CAT III



DISPONÍVEL  
EM BREVE



## CARACTERÍSTICAS

	L411
Número de canais	1
Ligação	MiniFlex (cativo)
Gama de corrente	De 500 mAac a até 3.000 Aac; @ 50/60 Hz
Precisão (50/60Hz)	De 0,1 a 100 A: ± (1% L +2 D) De 90 a 400 A: ±(1% L +4 D)
Intervalo de armazenamento programável	de 1 s a 1 hora (Min/Avg/Max)
Modos de registo	“Stop when full”
Duração do registo	Função do cartão SD, programável com software
Visor	LCD retroiluminado (azul)
	Medições em tempo real
Suporte de memória	SD/SD-HC/SD-XC
Comunicação com fio	USB 2.0 com isolamento ótico
Comunicação sem fio	Wi-Fi (Direct e router mode)
Alimentação	3 pilhas AA (ou recarregáveis); ou USB (opc.)
Autonomia	14 dias de registo
<b>Características mecânicas</b>	
Dimensões/Peso	150 x 72 x 32 mm / 260 g com pilhas
Tamanho do sensor	Ø 70/250 mm (14”), com cabo de ligação de 1,20 m
Segurança elétrica	IEC 61010, 1000V CAT III
Carcaça	UL-V1
Proteção	IP54 (IEC 60529)
Garantia	2 anos

## PONTOS FORTES

- Autônomo, com sensor cativo
- Função de alarme
- Fácil de utilizar: magnetizado, ligação única sem interrupção da alimentação; uma vez definidas, as medições são realizadas e a extração para um PC é automática.

## ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

DataView	P01102095
Bainha antichoque + acessório MultiFix	P01654252
Bolsa S03	P01298076

## MAIS INFORMAÇÕES

- Monitorização de cargas de máquinas
- Resolução de problemas elétricos...

## CONTEÚDO

- L411
- Ficha de segurança
- Guia de início rápido multilingue disponível para download no nosso sítio
- Cabo USB
- Adaptador de alimentação USB
- Cartão SD

# L412

REF: PO1157181



## ★ PONTOS FORTES

- Medição bifásica
- Autónimo, com ligações seguras
- Função de alarme
- Ampla gama de sensores de corrente

## + MAIS INFORMAÇÕES

- Monitorização de cargas de máquinas
- Resolução de problemas elétricos...

## 📦 CONTEÚDO

- L412
- Ficha de segurança
- Guia de início rápido multilingue disponível para download no nosso sítio
- Cabo USB
- Adaptador de alimentação USB
- Cartão SD

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	L412
Número de canais	2
Ligação	Conectores Qualistar
Gama de corrente @ 50/60Hz	De 400 mA <sub>AC</sub> a 2 000 A <sub>AC</sub> ; @ 50/60 Hz
A194/MA194	De 100 mA <sub>AC</sub> a 1 200 A <sub>AC</sub>
C193	De 1 A <sub>AC</sub> a 1000 A <sub>AC</sub>
MN93A	De 5 mA <sub>AC</sub> a 100 A <sub>AC</sub>
MN93	De 100 mA a 200 A <sub>AC</sub>
Precisão (50/60Hz)	Dependendo do sensor
Intervalo de armazenamento programável	de 1 s a 1 hora (Min/Avg/Max)
Modos de registo	“Stop when full”
Duração do registo	Função do cartão SD, programável com software
Visor	LCD retroiluminado (azul)
	Medições em tempo real
Suporte de memória	SD/SD-HC/SD-XC
Comunicação com fio	USB 2.0 com isolamento ótico
Comunicação sem fio	Wi-Fi (Direct e router mode)
Alimentação	3 pilhas AA (ou recarregáveis); ou USB (opc.)
Autonomia	14 dias de registo
<b>Características mecânicas</b>	
Dimensões/Peso	150 x 72 x 32 mm / 260 g com pilhas
Tamanho do sensor	Ø 350 mm (14”), com cabo de ligação de 1,20 m
Carcaça	UL-V1
Proteção	IP54 (IEC 60529)
Garantia	2 anos

## ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Sensor de corrente flexível MA194-250	P01120593
Sensor de corrente MN93A	P01120434B
Software DataView	P01102095
Bainha antichoque + acessório MultiFix	P01654252
Bolsa S03	P01298076

# L461

REF: P01157182

1000 V  
CAT III



TRMS



DISPONÍVEL  
EM BREVE



## ● CARACTERÍSTICAS

	L461
Número de canais	1 (2 terminais)
Ligação	Fichas banana 4 mm
Gama de tensão	
V <sub>AC</sub> @ 50/60Hz	De 100 mV <sub>AC</sub> a 999,9 V <sub>AC</sub> ;
V <sub>DC</sub>	De 100 mV <sub>DC</sub> a 1 499 V <sub>DC</sub> ;
Precisão	
V <sub>AC</sub> @ 50/60Hz	De 0,1 a 999,9 V: ± (1% L +5 D) De 900 a 1200 V: ±(1% L +1 D)
V <sub>DC</sub>	De 0,1 a 999,9 V: ± (1% L +5 D) De 900 a 1 500 V: ±(1% L +1 D)
Intervalo de armazenamento programável	de 1 s a 1 hora (Min/Avg/Max)
Modos de registo	“Stop when full”
Duração do registo	Função do cartão SD, programável com software
Visor	LCD retroiluminado (azul) Medições em tempo real
Suporte de memória	SD
Comunicação com fio	USB 2.0 com isolamento ótico
Comunicação sem fio	Wi-Fi (Direct e router mode)
Alimentação	3 pilhas AA (ou recarregáveis); ou USB (opc.)
Autonomia	14 dias de registo
Características mecânicas	
Dimensões	235 x 102 x 41 mm
Peso (com pilhas)	260 g
Segurança elétrica	IEC 61010, 1000 V <sub>AC</sub> CAT III IEC 61010, 1500 V <sub>DC</sub> CAT III
Carcaça	UL-V1
Proteção	IP54 (IEC 60529)
Garantia	2 anos

## ★ PONTOS FORTES

- Mede até 1000V<sub>AC</sub>/1500V<sub>DC</sub>
- Alimentação pela fase
- Função de alarme
- Alimentação por sensor de corrente

## ⊕ MAIS INFORMAÇÕES

- Monitorização de cargas de máquinas
- Resolução de problemas elétricos...

## 📦 CONTEÚDO

- L461
- Ficha de segurança
- Guia de início rápido multilingue
- Adaptador C8
- 2 cabos banana 4mm de tensão de silicone
- 2 pinças crocodilo
- Cabo USB
- Cartão SD

## 🔧 ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Bolsa de transporte	P01298071
Bainha antichoque + acessório MultiFix	P01654252



## DL913 - DL914

REF: P01157170

REF: P01157171

DISPONÍVEL  
EM BREVE



### PONTOS FORTES

- Instrumento de medição estanque IP65
- Ligação ao servidor IRD



### CARACTERÍSTICAS

	DL913	DL914
Número de canais	3	4
Ligação	MiniFlex (cativo) 24"	
Gama de corrente	De 100 mA <sub>AC</sub> a 10.000 A <sub>AC</sub> ; @ 50/60 Hz	
Precisão (50/60Hz)	± (1% L + 4 D)	
Intervalo de armazenamento programável	de 1 s a 1 hora (Min/Avg/Max)	
Modos de registo	"Stop when full"	
Duração do registo	Função do cartão SD, programável com software	
Visor	LCD retroiluminado (azul)	
	Medições em tempo real	
Suporte de memória	SD	
Comunicação com fio	USB 2.0 com isolamento ótico	
Comunicação sem fio	Wi-Fi (Direct e router mode)	
Alimentação	Baterias recarregáveis Ni-MH	
Autonomia	14 dias de registo	
Características mecânicas		
Dimensões/Peso	150 x 72 x 32 mm / 260 g com pilhas	
Tamanho do sensor	Ø 100/350 mm (14") de comprimento, com 1,20 m de cabo de ligação	
Segurança elétrica	IEC 61010, 1000V CAT III	
Carcaça	UL-V1	
Proteção	IP65 (IEC 60529)	

### MAIS INFORMAÇÕES

- Monitorização de cargas de máquinas
- Resolução de problemas elétricos...

### CONTEÚDO

- DL913 ou DL914
- Ficha de segurança
- Guia de início rápido multilingue disponível para download no sítio web
- Cabo USB + carregador Europa
- Certificado de verificação.

### ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

DataView	P01102095
Bolsa adicional N°23	P01298078

## L452

REF: P01157201



### PONTOS FORTES

- Registador de dados com visor
- 2 canais de medição
- Contador de eventos
- Fechamento de contacto seco
- Detecção de níveis lógicos



### CARACTERÍSTICAS

	L452			
	Gama de medição	Resolução	Precisão (% leitura)	Amostragem
Corrente CC	4 a 20 mA	0,01 mA	0,05 mA (0,25%)	5 amostras/s
	± 100 mV	± 0,1 mV	± 0,1 mV (0,5%)	
Tensão CC	± 1 V	± 1 mV	± 1 mV (0,5%)	± 5 amostras/s
	± 10 V	± 10 mV	± 10 mV (0,5%)	
Impulso	-	1 ms	-	-
Digital	-	1 ms	1 s (para um registo de até 1 mês)	-
Tensão de impulso	3,3 V (com 1.000.000 Ωpull-up)			
Autonomia em baterias	Aquisição 200 ms, visor ligado: 18 dias Aquisição 200 ms, visor desligado: 36 dias Aquisição 1 min, visor desligado: 270 dias			
Alimentação	110 a 240 V (50/60 Hz) - Externa: via conector USB Interna: baterias recarregáveis NiMH 2,4V (2 x 1,2 V)			
Modos de registo	Start/Stop (parar quando a memória estiver cheia ou quando a data de término da campanha for atingida)			
Controlo	Modo local (teclado multidirecional da face frontal) Modo remote (controlo via PC)			
Duração do registo	De 10 minutos a 1 ano, configurável			
Exemplos	2 canais @ 200 ms: 19 dias 2 canais @ 1 min: > 1 ano (teórico)			
Sem aquisição	De 200 ms a 1 hora			
Comunicação	Bluetooth 2.1, classe 1, USB 2.0			
Dimensões	32,4 x 65,5 x 125 mm (137,5 mm com conector de parafuso)			
Peso	206 g			
Visor	LCD de 128 x 64 pixels			
Bloco terminal para medição	6 terminais de parafuso			
Temperatura de funcionamento	de 0 a 50°C			
Proteção	IP42 (bloco terminal IP20)			
Proteção elétrica	IEC 61010-1 Ed. 3 e IEC 61010-2-030 Ed. 1			

### MAIS INFORMAÇÕES

- Para facilidade de utilização, o L452 tem uma face traseira magnética. Também pode utilizar o sistema MultiFix ou um suporte mural

### CONTEÚDO

- 1 registador L452
- 1 adaptador e 1 cabo de alimentação µUSB
- 1 CD-ROM contendo o software Data Logger Transfer

### ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Cabo de alimentação µUSB	P01102148
Kit de conectores de parafuso (x5)	P01295489
Veja todos os acessórios na página 105	

# DATAVIEW®

REF: POT102095

- PAT
- PAT 2
- PAT 3
- PEL  
TRANSFER
- DATA  
LOGGER



## FUNCIONALIDADES

- Configuração de todas as funções de aparelhos ligados a um PC ou por Bluetooth
- Recuperação dos dados de medição guardados
- Salvaguarda dos ficheiros de medição
- Abertura dos ficheiros guardados
- Processamento e geração de relatórios (EN 50160)
- Exportação em folha de cálculo Excel
- Exportação em formato .pdf
- Gestão de base de dados

## REQUISITOS DO SISTEMA

- Windows Vista e Windows 7/8/10 (32/64 bit)
- 1 GB de RAM para Windows Vista e Windows 7/8 (32 bits)
- 2 GB de RAM para Windows Vista e Windows 7/8 (64 bits)
- 80 MB de espaço disponível no disco rígido (200 MB recomendados)

## MAIS INFORMAÇÕES

- O software DataView®.
- Reconhece automaticamente o instrumento conectado desde a sua ligação ao PC e abre o menu correspondente. Este último oferece ao utilizador acesso direto aos dados memorizados no instrumento e à sua configuração.
- Possui muitos modelos de relatórios predefinidos para edição rápida e em conformidade com as normas em vigor. Os utilizadores podem criar os seus próprios modelos de acordo com as suas necessidades e adicionar diretamente os seus próprios comentários.

### PEL TRANSFER PARA PEL100

Funções adicionais:

- Decomposição de energias para busca de perdas
- Representação de curvas de tendência
- Inversão dos sensores de corrente em caso de erro de instalação
- Configuração para comunicação GPRS

### POWER ANALYZER TRANSFER 3 PARA CA 8345

Funções adicionais:

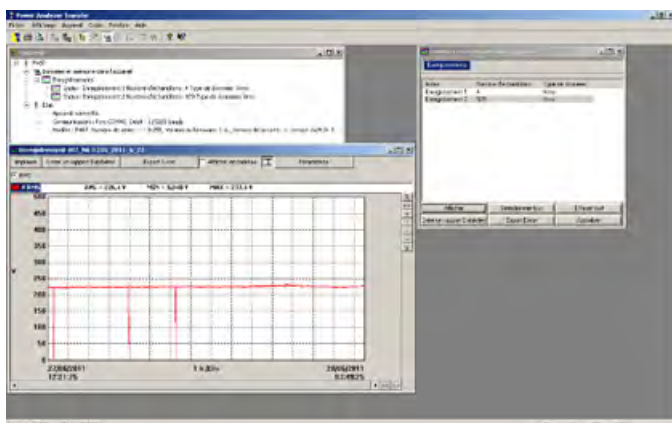
- Representação de eventos (transitórios, Inrush, Surge...)
- Configuração do modo monitoring (EN 50160)
- Configuração para comunicação com servidor IRD

### POWER ANALYZER TRANSFER 2 PARA CA 8331/CA 8336 E CA 8333

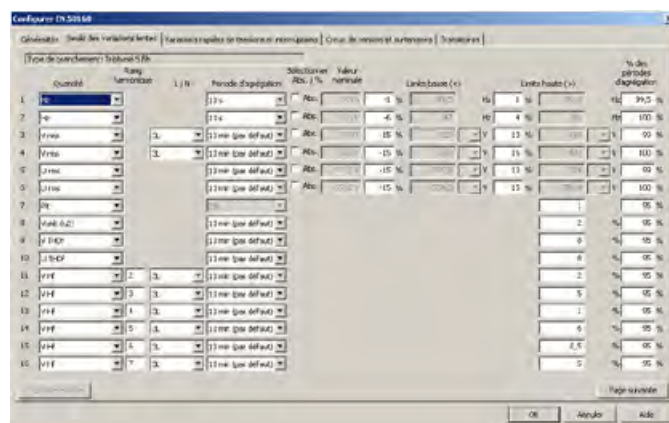
O módulo PAT 2 de DataView® oferece funções adicionais:

- Configuração de alarme
- Configuração de transitórios
- Configuração de curvas de tendência
- Visualização em tempo real
- Recuperação, salvaguarda e exportação de dados
- Lançamento da campanha de medição após a configuração automática do instrumento associado.

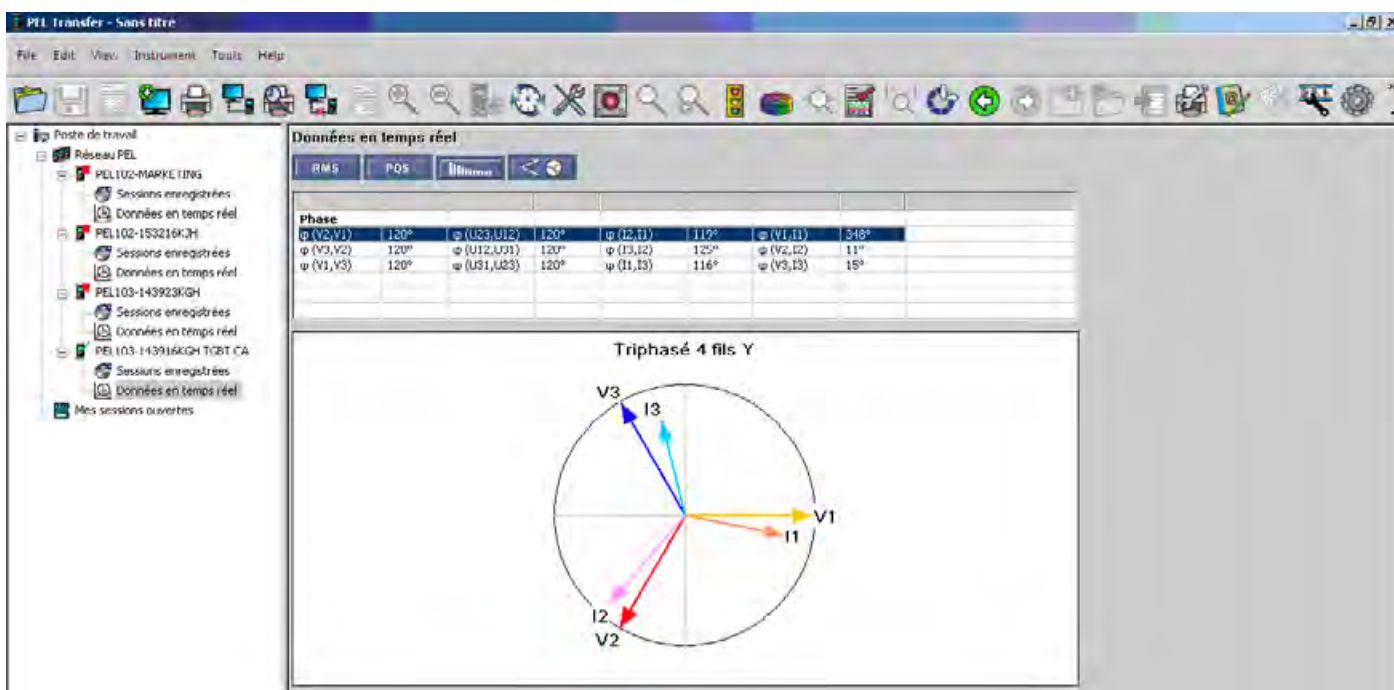
Módulos DataView®	PAT	PAT 2	PAT 3	PEL TRANSFER	DATALOGGER
Produtos relacionados	F407	CA 8331	CA 8345	PEL102	DL913
	F607	CA 8333		PEL103	DL914
	CA 8220	CA 8336		PEL104	L411
		CA 8436		PEL106	L412
				PEL51	L461
				PEL52	L452



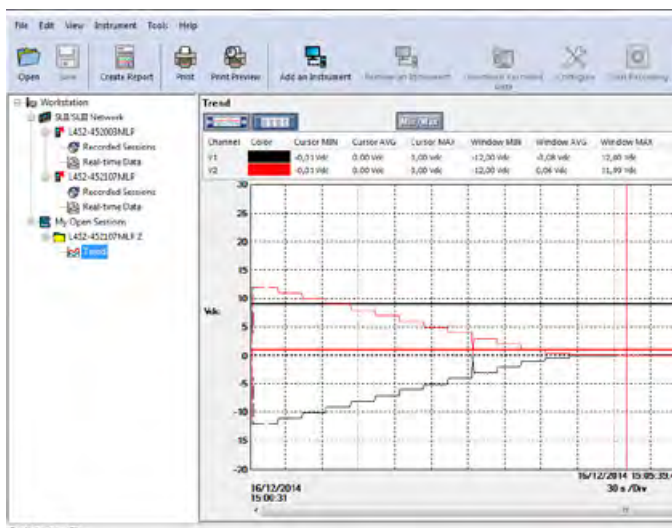
**MÓDULO PAT** Visualização dos dados armazenados por uma pinça F407



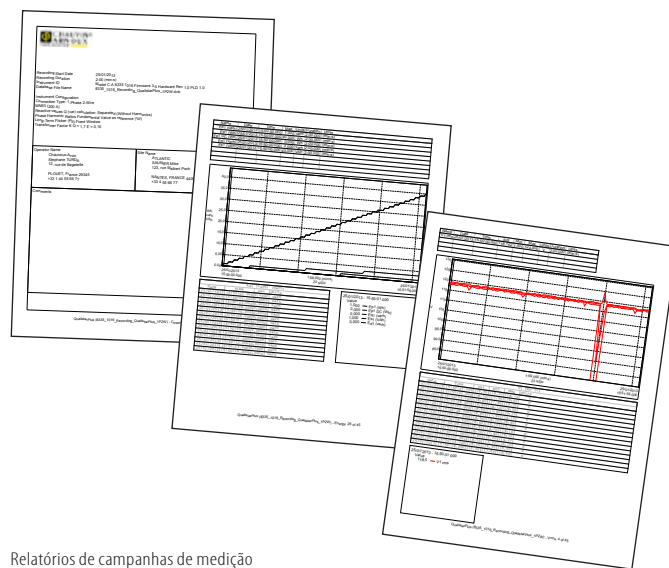
**MÓDULO PAT 2** Configuração dos parâmetros EN 50160



**MÓDULO PEL TRANSFER** Visualização remota de uma representação vetorial







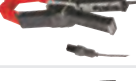




**MÓDULO DATA LOGGER** Registo 0 -10V - 2 canais












Relatórios de campanhas de medição

## ANALISADORES E REGISTADORES DE POTÊNCIA E QUALIDADE DE ENERGIA

CA 8220, CA 8331, CA 8333, CA 8336, CA 8436, PEL102, PEL103, PEL106 E PEL51, PEL52, L412  
 Verificar a compatibilidade das gamas de medição

	Modelo	Gama de medição	Ø Envolvimento/Comprimento	IEC 61010	Referência
SENSORES DE CORRENTE	 MN93	500mA a 200A <sub>AC</sub>	Ø 20mm	600V CAT III / 300V CAT IV	P01120425B
	 MN 93A	5mA a 100A <sub>AC</sub>	Ø 20mm	600V CAT III / 300V CAT IV	P01120434B
	 MA194-250 MA194-350 MA194-1000 MA196-350	100mA a 10kA <sub>AC</sub>	Ø 70/250mm Ø 100/350mm Ø 300/1.000mm Ø 100mm/350mm	1000V CAT III / 600V CAT IV	P01120593 P01120592 P01120594 P01120568
	 PAC93	1A a 1000A <sub>AC</sub> /1A a 1300A <sub>DC</sub>	1xØ 39mm ou 2xØ 25mm	600V CAT III / 300V CAT IV	P01120079B
	 J93	50A a 3500A <sub>AC</sub> /50A a 5000A <sub>DC</sub>	Ø 72mm	600V CAT III / 300V CAT IV	P01120110
	 A193-450 A196A-610	100mA a 10kA <sub>AC</sub>	Ø 140mm/450mm Ø 190mm/610mm	1000V CAT III / 600V CAT IV 1000V CAT IV	P01120526B P01120554
	 A193-800	100mA a 10kA <sub>AC</sub>	Ø 250mm/800mm	1000V CAT III / 600V CAT IV	P01120531B
	 C193	1A a 1000A <sub>AC</sub>	Ø 52mm	600V CAT IV	P01120323B
	 E3N / E27	50mA a 10A <sub>AC/DC</sub> 100mA a 100A <sub>AC/DC</sub>	Ø 11,8mm	600V CAT III / 300V CAT IV	P01120027

	Descrição	Referência
OUTROS ACESSÓRIOS	 Kit de 5 cabos banana + 5 pinças crocodilo + 1 conjunto de anilhas coloridas	P01295483
	 Kit de 4 cabos banana + 4 pinças crocodilo + 1 conjunto de anilhas coloridas	P01295476
	 1 conjunto de pinos e anilhas coloridas	P01102080
	 Caixa de adaptador 5A	P01101959
	 Reeling box - Enrolador magnético MultiFix	P01102149
	 Cabo USB-A USB-B	P01295293
	 Bolsa de transporte nº 22	P01298056
	 Software DataView®	P01102095
	 Caixa ESSAILEC	P01102131



## ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

### ANALISADOR DE POTÊNCIA E QUALIDADE DE ENERGIA

#### CA 8220

- Sonda taquimétrica CA 1711.....P01102082
- Adaptador Pt100, 2 fios.....HX0091
- Adaptador de pinça E27.....P01102081
- Pinça E27.....P01120027
- Adaptador de 230V cabo µUSB-B para E27.....P01651023
- Bolsa de transporte nº 5.....P01298049
- Pinças crocodilo (1 vermelha/1 preta).....P01102057Z
- Cabos banana/banana (1 vermelha/1 preta).....P01295288Z
- Pontas de prova (1 vermelha/1 preta).....P01295454Z
- Pacote de 6 baterias NiMH.....P01296037
- Fonte de alimentação EUR CA 82X0.....P01160640
- Cabo ótico/USB.....HX0056Z
- Cabo de medição de intensidade.....P03295509
- Adaptador de alimentação PAC93.....P01101967
- Software DataView®.....P01102095
- Conjunto de 2 pontas de medição magnéticas (1 vermelha/1 preta).....P01103058Z
- Adaptador RS232/USB.....HX0055B

### ANALISADOR TRIFÁSICO DE POTÊNCIA E QUALIDADE DE ENERGIA

#### CA 8331 / CA 8333 / CA 8336 / CA 8436

- Bolsa ventral nº 21.....P01298055
- Bolsa nº22.....P01298067
- Filme de proteção de visor.....P01102059
- Carregador de carro.....HX0061
- Adaptador E3N.....P01102081
- Módulo de alimentação E3N.....P01120047
- Conjunto de baterias.....P01296024
- Módulo de alimentação PA30W.....P01102057
- Adaptador de alimentação PA31ER.....P01102150
- Adaptador de alimentação PAC93.....P01101967
- Software DataView®.....P01102095
- Caixa ESSAILEC.....P01102131
- Enrolador Reeling Box.....P01102149
- Conjunto de pinos-anilhas.....P01102080
- Cabo de alimentação IP67 (CA 8436).....P01295477
- Conjunto de tampas (CA 8436).....P01102117
- Conjunto de 5 cabos banana 3m IP67.....P01295479
- Cabo de alimentação banana (CA 8436).....P01295496
- Cabo USB-A/USB-B.....P01295293
- Caixa 5A.....P01101959
- Conjunto de 5 pinças crocodilo traváveis.....P01102099
- Kit de 5 cabos banana, 5 pinças crocodilo e 1 conjunto de anilhas coloridas.....P01295483
- Kit de 4 cabos banana, 4 pinças crocodilo e 1 conjunto de anilhas coloridas.....P01295476

#### CA 8345

- Módulo de alimentação PA32ER 1000V.....P01103076
- Módulo de alimentação PA40W-2 ião de lítio.....P01102155
- Adaptador C8.....P01103077
- Bolsa Q2.....P01298083
- Cartão SD.....P01103078
- Gancho magnético.....P01103079
- Adaptador E3N.....P01102081
- Módulo de alimentação E3N.....P01120047
- Adaptador de alimentação PAC93.....P01101967
- Software DataView®.....P01102095
- Caixa ESSAILEC.....P01102131
- Enrolador Reeling Box.....P01102149

- Conjunto de pinos-anilhas.....P01102080
- Cabo USB-A/USB-B.....P01295293
- Caixa 5A.....P01101959
- Kit de 5 cabos banana, 5 pinças crocodilo e 1 conjunto de anilhas coloridas.....P01295483

### PINÇA MULTIMÉTRICA DE POTÊNCIA E HARMÓNICAS

#### F407, F607

- Conjunto de cabos banana/banana vermelho/preto.....P01295451Z
- Conjunto de pinças crocodilo vermelha/preta.....P01295457Z
- Kit magnético MultiFix.....P01102100Z
- Kit Bluetooth.....P01637301
- Bolsa nº S03.....P01298076
- Software DataView®.....P01102095

### REGISTADORES DE POTÊNCIA E ENERGIA

#### PEL51 e PEL52

- Bolsa nº S03.....P01298076
- Cabos de PVC padrão com fichas macho retas 4mm.....P01295288Z
- Pinças crocodilo 32A.....P01102052Z
- Software DataView®.....P01102095

#### PEL102, PEL103 e PEL104

- Bolsa nº 20.....P01298078
- Adaptador E3N.....P01102081
- Cabo de alimentação.....P01295174
- Adaptador de alimentação (autoalimentação).....P01102174
- Adaptador de alimentação PAC93.....P01101967
- Software DataView®.....P01102095
- Kit de 4 cabos banana, 4 pinças crocodilo e 1 conjunto de anilhas coloridas.....P01295476

#### PEL106

- Conjunto de tampas de borracha (5 pequenas + 4 grandes).....P01102147
- Kit de fixação em poste.....P01102146
- Kit de pinças crocodilo (x5) traváveis.....P01102099
- Adaptador E3N.....P01102081
- Conjunto de cabos banana 3m IP67 (x5) BB196.....P01295479
- Software DataView®.....P01102095
- Bolsa nº S21.....P01298066
- Módulo de alimentação PA30W.....P01102057

### REGISTADORES DE CORRENTE

#### L411 e L412

- Software DataView®.....P01102095
- Cabo de alimentação µUSB.....P01102148
- Bolsa nº S03.....P01298076

#### DL913 e DL914

- Software DataView®.....P01102095
- Bolsa nº 20.....P01298078

### REGISTADORES DE TENSÃO

#### L461

- Cabos banana 4mm.....P01295288Z
- Pinças crocodilo 32A.....P01102052Z
- Bolsa nº S03.....P01298076

- Cabo USB 2m tipo A para mini-B.....Consulte-nos
- Adaptador ficha banana/BNC fêmea.....P01101846
- Software DataView®.....P01102095
- Cabo de alimentação µUSB.....P01102148

### REGISTADOR DE DADOS

#### L452

- Software DataView®.....P01102095
- Cabo de alimentação µUSB.....P01102148
- Suporte mural.....P01651024
- Adaptador de fixação MultiFix.....P01102100Z
- Kit de conectores de parafuso (x 5).....P01295489

### ANALISADOR FOTOVOLTAICO

#### FTV500

- Caixa remota FTV500.....P01102184
- Inclinómetro.....P01102115
- Pontas flexíveis.....P01102189
- Bateria FTV500.....P01296052
- Adaptador de alimentação FTV500.....P01295505
- Conjunto de cabos mc4.....P01295504

**INFORMAÇÕES E ACONSELHAMENTO**

**CALIBRADORES**

**CÂMARAS TÉRMICAS**

**TERMÓMETROS**

**106**

**108**

**111**

**116**

**MEDIDOR DE PH**

**APARELHO DE MEDIÇÃO DA CONDUTIBILIDADE**

**OUTROS INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO FÍSICA E AMBIENTAL**

**ACESSÓRIOS**

**132**

**133**

**123**

**135**

## MEDIÇÃO DA TEMPERATURA

O termómetro sempre foi um instrumento essencial utilizado por todos os fabricantes para:

- Medição da temperatura ambiente.
- Controlo da temperatura de uma câmara frigorífica ou climática.
- Medição da temperatura de uma parede.
- Verificação dos pontos quentes num quadro elétrico.
- Verificação da frescura de um alimento por meio da imersão de uma sonda de núcleo

A Chauvin Arnoux possui termómetros eletrónicos fáceis de usar, robustos e precisos:

- Termómetros termopares.
- Termómetros para sondas resistivas.
- Termómetros sem contacto.
- Câmaras térmicas.

### TERMOPARES

O princípio de funcionamento do termopar baseia-se **na força eletromotriz naturalmente criada entre dois fios condutores de natureza diferente e unidos nas suas extremidades** (efeito SEEBECK). Essa força eletromotriz depende da temperatura à qual uma das duas junções está exposta; é medida como uma voltagem de alguns milivolts. Um termopar consiste em duas junções (ou soldaduras) que ligam dois metais ou ligas diferentes. Uma das junções, colocada no ponto de medição, é a soldadura quente, e a outra, chamada soldadura fria, cuja temperatura é conhecida, serve

de referência. Para dois determinados materiais ou ligas, existe uma relação entre a força eletromotriz e as temperaturas de referência e de medição. Esta relação é geralmente **expressa** por uma curva de **sensibilidade em mV/°C**.

### SONDAS RESISTIVAS

Alguns metais puros têm um coeficiente de resistividade que varia de forma reprodutível com a temperatura. Os metais geralmente utilizados são a platina e o cobre. Atualmente, o elemento de platina com resistência de 100 Ω a 0 °C é o mais amplamente utilizado.

### MEDIÇÕES ÓTICAS OU SEM CONTACTO

Qualquer corpo emite radiação eletromagnética cujo espectro tem uma distribuição de energia de acordo com a temperatura.

Este sistema de medição permite **verificações rápidas de temperatura em partes sob tensão, em movimento ou de difícil acesso**. Também pode ser utilizado para medições de temperaturas muito elevadas ou em maus condutores de calor, tais como cerâmicas ou materiais sintéticos.

### MEDIÇÃO DA TEMPERATURA, QUE SISTEMA ESCOLHER?

São encontrados três tipos de medição para medir a temperatura dos corpos:

- Medição da penetração (semisólidos, amostras pastosas, etc.) e imersão (líquidos).
- Medição do ambiente (ar, gás).
- Medição da superfície (corpos sólidos).

Para este último, o utilizador pode escolher um sistema com ou sem contacto de acordo com a sua aplicação.

O tipo de aplicação determinará a escolha do instrumento e a sua sonda.

Em geral, os termopares têm tempos de resposta rápidos e uma grande gama de medição. Os sensores resistivos são geralmente mais lentos e mais precisos.

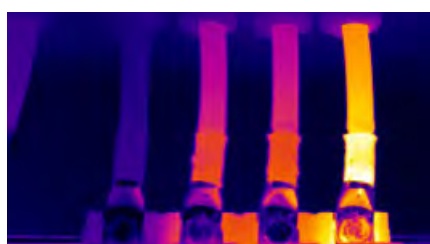
Os critérios de seleção do sensor dependerão de:

Les critères de sélection du capteur vont dépendre :

- o ambiente de utilização.
- a gama de temperatura.
- a precisão desejada.
- o tempo de resposta.



## TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA



A tecnologia de deteção por termografia infravermelha tornou-se um meio insubstituível de garantir a segurança das condições de produção industrial. A imagem térmica infravermelha fornece um método de inspeção em tempo real sem contacto para equipamentos de produção sob alta tensão, fortes correntes elétricas ou altas velocidades de operação.

Este método de deteção não requer corte de energia, paragem das máquinas ou interrupção da produção. Permite diagnosticar previamente os defeitos latentes e evitar avarias e incidentes de produção. A imagem térmica é uma técnica de avaliação inovadora, segura, fiável e rápida.

Uma câmara térmica não mede temperaturas, mas fluxos de radiação. Após o ajuste de alguns parâmetros pelo operador de termografia, a câmara calcula as temperaturas do alvo. Em seguida, ela fornece ao utilizador um mapa de temperatura, denominado termograma: cada temperatura está associada a uma cor.

### MANUTENÇÃO ELÉTRICA

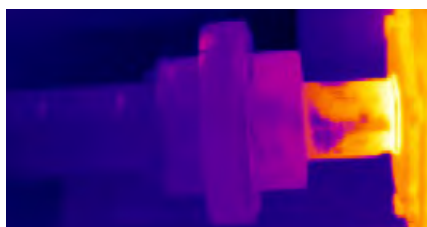
Esse controlo tem por objetivo destacar, nas infraestruturas elétricas sob carga, sobreaquecimentos que podem ter várias origens: más ligações, sobrecargas, desequilíbrio de fases, contactos avariados, etc. Isso é para prevenir e evitar danos a equipamentos dispendiosos, paragens de produção, perdas operacionais, incêndios, etc.

O objetivo é fornecer elementos de tomada de decisão que permitam realizar intervenções corretivas, antecipar os trabalhos a realizar e facilitar a manutenção das instalações elétricas (economia de tempo e segurança).

### MANUTENÇÃO MECÂNICA

As peças mecânicas móveis normalmente aquecem devido ao atrito. A termografia infravermelha pode destacar o aquecimento anormal devido ao desgaste, mau alinhamento, problema de lubrificação...

É utilizado para além de uma análise vibratória, que é muito mais difícil de realizar. Numa única imagem



temos o estado de saúde do motor elétrico, a sua alimentação (cabos), os rolamentos e possivelmente o alinhamento.

### TERMOGRAFIA EM EDIFÍCIOS

Essas aplicações de termografia infravermelha dizem respeito a arquitetos, instaladores de aquecimento e sanitários, operadores de aquecimento, electricistas, empresas imobiliárias, peritos imobiliários, proprietários, seguradoras.

Através de infravermelhos, é fácil visualizar a distribuição de calor na fachada de um edifício e é possível localizar com precisão as perdas de calor devido a um defeito de isolamento. Assim, é possível fazer um balanço térmico do edifício.

# MEDIÇÕES FÍSICAS E AMBIENTAIS

## QUALIDADE DO AR INTERIOR

Quer seja em locais abertos ao público (transportes, administrações, escolas, hospitais), edifícios profissionais ou espaços privados, os nossos estilos de vida significam que passamos a maior parte do tempo dentro de edifícios. A presença de atividades humanas, produtos de construção, decoração e mobiliário (tintas, revestimentos para pavimentos e paredes, vernizes, etc.) são fontes potenciais de contaminação e emissão de substâncias para a atmosfera. O tema da qualidade do ar interior é recente e representa um grande desafio porque toda a população está preocupada.

### DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>)

Gás inodoro, incolor e tóxico, o dióxido de carbono é produzido pela combustão de materiais à base de carbono, tais como madeira, petróleo, carvão e os seus derivados. Também é produzido pela respiração de humanos e animais. Por outro lado, as plantas extraem CO<sub>2</sub> do ar durante o processo de fotossíntese e, assim, contribuem para o equilíbrio natural.

No entanto, gradativamente, o nível de CO<sub>2</sub> contido no ar externo tende a aumentar. Esse aumento gradual começou com a industrialização e o aumento da atividade humana (queima de combustíveis fósseis).

### POR QUE MEDIR?

No ambiente interno, o CO<sub>2</sub> é representativo do nível de confinamento, sinal de acumulação de poluentes nas instalações e renovação insuficiente do ar. Foram demonstradas ligações entre ventilação insuficiente, levando a níveis elevados de CO<sub>2</sub>, e a diminuição das habilidades académicas de crianças avaliadas através de exercícios de lógica, leitura e aritmética.

Uma concentração superior a 1.000ppm de CO<sub>2</sub> no ar já causa sonolência, dificuldade de concentração e, por vezes, dores de cabeça nos ocupantes.

### LIMIARES

A proporção em volume de CO<sub>2</sub> no ar é de 0,0375% ou 375 ppmv (partes por milhão em volume). Num ambiente urbano, esse nível pode atingir 500ppm.

- 500 a 1.000ppm – Qualidade do ar interior: Boa
- 1.000ppm – De acordo com alguns estudos, aumento dos sintomas relacionados com a asma em crianças, em média, durante um dia na escola
- 1.500 a 2.500ppm – Qualidade do ar interior: Má (limite regulamentar de 1.500 ppm geralmente identificado em particular para edifícios escolares no Reino Unido, Alemanha, Áustria)
- 2.500 a 5.000ppm – sintomas, dores de cabeça, fadiga e perda de concentração
- 5.000ppm – Concentração média em 8 horas Valor do limite de exposição ocupacional (LEO em Portugal e no estrangeiro)



### PRINCÍPIO DE MEDIÇÃO

O método utilizado para a medição do CO<sub>2</sub> do CA 1510 é NDIR (infravermelho não dispersivo).

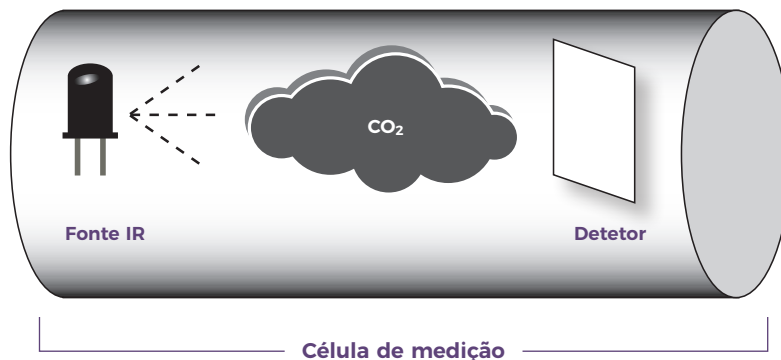
O CO<sub>2</sub> e outros gases absorvem “especificamente” a radiação IV.

- Uma fonte emite um sinal IR numa cavidade definida
- O CO<sub>2</sub> absorve parte da luz no infravermelho próximo, causando uma perda de intensidade do sinal

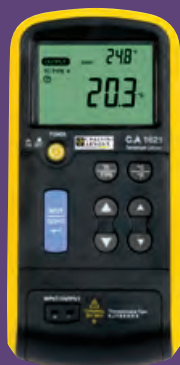
### POSICIONAMENTO DO SENSOR E RECOMENDAÇÕES

O instrumento de medição é preferencialmente posicionado a uma distância de 50 cm a 2 m do solo. Na prática, o instrumento de medição é colocado num local seguro e acessível a partir de uma tomada elétrica, se necessário.

Este deve ser afastado de fontes de calor intenso (emissores de aquecimento) de pelo menos 50 cm e da radiação solar direta. O instrumento não deve ser posicionado no fluxo direto de ar proveniente de fora (janelas), nem posicionado perto da porta de acesso. O nível de CO<sub>2</sub> oscila durante o dia, dependendo da taxa de ocupação, das atividades realizadas e da eficiência da renovação do ar; por essas razões, as funções de registo e indicações de ultrapassagem dos limiares são essenciais.



# ESCOLHA O SEU CALIBRADOR



	CA 1621 página 109	CA 1623 página 109	CA 1631 página 110
<b>Medição/Simulação</b>			
Termopares J, K, T, E, R, S, B, N	■		
Sondas resistivas Pt10, Pt50, Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000		■	
4-20 mA			■
0-10 V			■
<b>Tensão</b>			
Até 100 mV	■		■
Até 20 V			■
<b>Corrente</b>			
Até 24 mA			■
<b>Resistência</b>			
De 0,00 a 3200,0 Ω		■	



# CA 1621 - CA 1623

REF.: PO1654621

REF.: PO1654623



## ★ PONTOS FORTES

- Ecrã grande para melhorar a legibilidade
- Calibração dos instrumentos sem desmontar os sensores
- Fácil de manusear graças às suas dimensões (205 x 97 x 45 mm) e peso (472 g)

CA 1621 : calibrador de temperatura de sonda termopar capaz de medir e simular:

- até 8 tipos de termopar: J, K, T, E, R, S, B e N
- uma tensão em mV

CA 1623 : calibrador de temperatura de sonda resistiva capaz de medir e simular:

- até 7 tipos de sondas resistivas: Pt 10, Pt 50, Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000, Pt 100(JIS)
- uma resistência

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

CA 1621				
Gama de entrada/saída		Resolução		Precisão
-10 mV ... 100 mV		0,01 mV		±0,025% +2 pontos
Função	Gama	Resolução	Precisão	Erro de junção de referência
Tipo J	-200...+1200°C	0,1°C	±(0,3°C + 10 µV)	±0,3°C
Tipo K	-200...+1370°C	0,1°C	±(0,3°C + 10 µV)	±0,3°C
Tipo T	-200...+400°C	0,1°C	±(0,3°C + 10 µV)	±0,3°C
Tipo E	-200...+950°C	0,1°C	±(0,3°C + 10 µV)	±0,3°C
Tipo R	-20...+1750°C	1°C	±(1°C + 10 µV)	±0,3°C
Tipo S	-20...+1750°C	1°C	±(1°C + 10 µV)	±0,3°C
Tipo B	+600...+1800°C	1°C	±(1°C + 10 µV)	±0,3°C
Tipo N	-250...+1300°C	0,1°C	±(0,3°C + 10 µV)	±0,3°C

CA 1623			
Gama	Precisão de medição de 4 fios ±Ω	Precisão da simulação ±Ω	Excitação admissível mA
0,00 Ω ... 400,0 Ω	0,1	0,15	0,1...0,5
400,0 Ω ... 1500,0 Ω		0,5	0,5
1500,0 Ω ... 3200,0 Ω	1	1	0,05...0,4
	2		

Modo	Gama	Precisão em °C			Excitação admissível mA
		Entrada de 4 fios	Entrada 2 fios/3 fios	Saída	
Pt10 385	-200...+800°C				0,1...3,0
Pt50 385	-200...+800°C	0,7	1,0	0,7	0,1...3,0
Pt100 385	-200...+800°C	0,33	0,5	0,33	0,1...3,0
Pt200 385	-200...+250°C	0,2	0,3	0,2	0,1...3,0
	+250...+630°C	0,8	1,6	0,8	
Pt500 385	-200...+500°C	0,3	0,6	0,3	0,05...3,0
	+500...+630°C	0,4	0,9	0,4	
Pt1000 385	-200...+100°C	0,2	0,4	0,2	0,1...3,0
	+100...+630°C	0,2	0,5	0,2	
Pt100 JIS	+200...+630°C	0,2	0,5	0,3	0,1...3,0

## + MAIS INFORMAÇÕES

- Fonte de alimentação opcional por cabo de alimentação:
- Entrada: 100 V/240 V - 50 / 60 Hz - 1,8 A
- Saída: 12 Vdc, 2A máx.
- Alimentado por pilhas (6 x 1,5V fornecidas) ou por cabo de alimentação (opcional)

## 📦 CONTEÚDO

- 1 calibrador
- 1 estojo
- 6 pilhas 1,5 V LR06
- CA 1621 fornecido com 2 adaptadores de termopar
- CA 1623 fornecido com 2 cabos de teste e 2 garras tipo jacaré

## 🔧 ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Fonte de alimentação	P01103057
Bolsa MultiFix 120 x 245 x 60 equipada	P01298075
Veja todos os acessórios na página 136	

# CA 1631

REF.: PO1654402



## PONTOS FORTES

Calibrador de sinal de processo de tensão/corrente utilizado para medir ou emitir:

- um loop de corrente contínua entre 0 e 24mA
- uma tensão contínua entre 0 e 20V

## CARACTERÍSTICAS

CA 1631		
Calibre	Resolução	Precisão ± (% de leitura + pontos)
100 mV	0,01 mV	0,02% +3
20 V	0,001 V	0,02% +3
Impedância de entrada: 2 MΩ (valor nominal), <100 pF Proteção contra sobretensões: 30 V - Corrente fornecida a 20 V: 1 mA		
Calibre	Resolução	Precisão ± (% de leitura + pontos)
24 mA	0,001 mA	0,015% +3
Proteção contra sobrecargas: fusível de fusão rápida 125 mA 250 V Visualização de percentagem: 0% = 4 mA 100% = 20 mA Modo de fonte: carga de 1.000Ω a 20mA para uma tensão das pilhas ≥ 6,8 V, (700 Ω a 20 mA para uma tensão das pilhas entre 5,8 e 6,8 V Modo de simulação: condição de tensão de loop externo: 24 V (valor nominal), máximo de 30 V, mínimo de 12 V.		
Alimentação de tensão em malha: 24 V ±10%		

## MAIS INFORMAÇÕES

- Fonte de alimentação opcional por cabo de alimentação:
- Entrada: 100V/240 V - 50/60 Hz - 1,8 A
- Saída: 12 Vdc, 2 A máx.
- Alimentado por pilhas (6 x 1,5 V fornecidas) ou por cabo de alimentação (opcional)

## CONTEÚDO

- 1 calibrador
- 1 estojo
- 6 pilhas 1,5 V LR06
- 2 cabos de teste
- 2 garras tipo jacaré
- 2 pontas de prova

## ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Fonte de alimentação	P01103057
Bolsa MultiFix 120 x 245 x 60 mm	P01298075
Veja todos os acessórios na página 136	

# CA 1900

REF.: PO1651902



## ★ PONTOS FORTES

- **PRECISÃO:** menos de 0,5°C
- **RAPIDEZ:** deteção instantânea da temperatura
- **SEM CONTACTO:** mede até 1,5 metros
- **ALARMES AUDÍVEIS E VISUAIS:** para qualquer aumento anormal de temperatura
- **ALARMES:** limiar fixo ou com base na média das pessoas controladas
- **PRÁTICA:** inserção do tripé debaixo da câmara

## 📦 CONTEÚDO

A câmara térmica CA 1900 é fornecida em maleta robusta com:

- 4 baterias NiMH e carregador de baterias
- 1 cartão micro SD HD
- 1 cabo USB
- 1 auricular Bluetooth
- 1 relatório de teste
- 1 guia básico



## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

CA 1900	
Detetor	160 x 120
Tipo	Microbolómetro UFFA, 8~14 µm
Frequência	9 Hz
Sensibilidade (N.E.T.D)	60 mK @ 30°C (0,06°C @ 30°C)
Flutuação da medição	<0,02°C (em alarme adaptativo)
<b>Medição de temperatura</b>	
Gama de temperatura	+30°C a +45°C
Precisão	±0,5°C @ 37°C
<b>Desempenho de imagem térmica</b>	
Campo de visão	38°x28°
IFOV (resolução espacial)	4,1mrad
Focagem	Fixa
Distância mínima de focagem	30 cm
Imagem real	Sim (320 x 240 píxeis)
Modo de visualização	Imagem térmica, imagem real
<b>Funções de análise</b>	
Ferramentas de medição	1 cursor manual + 1 deteção automática de pontos quentes + isotérmica
Alarmes	- Alarme adaptativo baseado no desvio da temperatura em relação à média das temperaturas medidas (até 6 pessoas) - Alarme em caso de ultrapassagem de um limiar de temperatura definido pelo operador - Indicações visuais e sonoras em caso de ultrapassagem (através do auricular Bluetooth fornecido) - Compatibilidade com kits mãos-livres ou altifalantes Bluetooth (perfis suportados: HSP, HFP)
Memória	No cartão micro SD de 2 GB (cerca de 4.000 imagens) amovível até 32 GB
Formato de imagem	.png (imagens térmicas e reais gravadas simultaneamente)
<b>Apresentação da imagem</b>	
Ajuste	Ajuste automático ou manual do mín. máx. da paleta
Congelamento de imagem	Imagem em movimento ou congelada
Visualização de imagens	Paletas múltiplas, incluindo arco-íris de alto contraste ou preto e branco
Ecrã	2,8 polegadas
<b>Alimentação</b>	
Tipo	Baterias recarregáveis NiMH com baixa autodescarga
Modo de recarga	Externo (carregador fornecido)
Autonomia	9h (em condições normais de utilização)
<b>Especificações ambientais</b>	
Temperatura de funcionamento	-15°C a +50°C (-4°F a +122°F)
Gama de temperatura de armazenamento	-40°C a +70°C (-40°F a +158°F)
Humidade	10% a 95%
Conformidade	EN61326-1:2006/EN61010-1 Ed.2
Resistência a quedas	2 metros em todos os lados
Resistência ao choque	25G
Resistência à vibração	2G
<b>Características físicas</b>	
Peso/Dimensões	700 g com acumuladores / 225 x 125 x 83 mm
Interfaces	- Ligação USB e função Mass Storage, o produto é então reconhecido como pen USB para fácil transferência de imagem - Auricular Bluetooth
Montagem no tripé	Sim, inserir ¼" na câmara
<b>Generalidades</b>	
Garantia	2 anos

# CA 1950

REF.: PO1651901

IP 54

80 x 80



BMP



## CARACTERÍSTICAS

	CA 1950
Detetor	80 x 80
Tipo	Microbolómetro UFPA, 8 ~ 14 µm
Frequência	9 Hz
Sensibilidade (N.E.T.D)	80 mK @ 30°C (0,08°C @ 30°C)
<b>Medição de temperatura</b>	
Gama de temperatura	-20°C a +250°C
Precisão	±2°C ou ±2% da leitura
<b>Desempenho de imagem (imagem térmica)</b>	
Campo de visão	20°x20°
IFOV (resolução espacial)	4,4 mrad
Focagem	Fixa
Distância mínima de focagem	40 cm
Imagem real	Sim (320 x 240 píxeis)
Modo de visualização	Imagem térmica, imagem real com compensação automática de paralaxe. Fusão de imagens disponível através do software para PC
<b>Funções de análise</b>	
Ferramentas de medição	1 cursor manual + 1 deteção automática + Mín. Máx. na área ajustável + Perfil de temperatura + Isotérmica
Configurações dos parâmetros	Emissividade, temperatura ambiente, distância, humidade relativa
Comentários de voz	Sim por Bluetooth (auricular fornecido)
Conetividade	Pinças F407, F607, MTX3292, MTX3293
Memória	No cartão micro SD de 2 GB (cerca de 4.000 imagens) amovível até 32 GB
Formato de imagem	.bmp (imagens térmicas e reais gravadas simultaneamente)
<b>Apresentação da imagem</b>	
Ajuste	Ajuste automático ou manual do mín. máx. da paleta
Congelamento de imagem	Imagem em movimento ou congelada
Visualização de imagens	Multi-paletes
Ecrã	2,8 polegadas
<b>Alimentação</b>	
Tipo	Baterias recarregáveis NiMH com baixa autodescarga
Modo de recarga	Externo (carregador fornecido)
Autonomia	13:30 (típico)/Brilho 50% Bluetooth desativado
<b>Especificações ambientais</b>	
Temperatura de funcionamento	-15°C a +50°C (-4°F a +122°F)
Gama de temperatura de armazenamento	-40°C a +70°C (-40°F a +158°F)
Humidade	10% a 95%
Conformidade	EN61326-1:2006/EN61010-1 Ed.2
Resistência a quedas	2 metros em todos os lados
Resistência ao choque	25G
Resistência à vibração	2G
<b>Características físicas</b>	
Peso/Dimensões	700 g com acumuladores / 225 x 125 x 83
Grau de proteção	IP54
Interfaces	- ligação USB e função Mass Storage, o produto é então reconhecido como pen USB para fácil transferência de imagem - Auricular Bluetooth (comentários de voz) e instrumentos de medição Chauvin Arnoux® Metrix® (F407, F607, MTX3292, MTX3293)
Montagem no tripé	Sim, inserir ¼" na câmara
<b>Generalidades</b>	
Software de relatórios	Fornecido como padrão com geração automática de relatórios nos formatos .pdf ou .docx (Word)/ Compatibilidade W7, W8, 32 e 64 Bits
Garantia	2 anos

## PONTOS FORTES

- Até 13 horas de autonomia e apenas 3 segundos para iniciar
- Resistência a quedas de até 2m sem perda operacional
- Focus free com campo de visão de 20°x20°
- Anotações de voz para registar os comentários diretamente na imagem (auricular fornecido)
- Conectividade com pinças de corrente e multímetros

## MAIS INFORMAÇÕES

- Gravação simultânea de imagens térmicas e reais. Fusão de imagens disponíveis através do software CAmReport fornecido
- Muitas ferramentas de medição: cursor manual, deteção automática, perfil de temperatura, etc.
- Sensor de luz integrado

## CONTEÚDO

CA 1950 fornecida em maleta robusta com:

- 4 baterias NiMH
- 1 carregador de bateria
- 1 cartão micro SD 2GB HD
- 1 cabo USB
- 1 auricular Bluetooth
- 1 CD-ROM contendo o software CAmReport
- 1 relatório de medição





# CA 1954

REF.: P01651904



## ★ PONTOS FORTES

- **Inédito!** Até 9 horas de autonomia
- Resistência a quedas de até 2m sem perda operacional
- Focus free com campo de visão de 38°x28°
- Recuperação de dados de outros instrumentos de medição (corrente, humidade, ponto de orvalho, etc.)
- Praticidade: gravação de voz, tabela de emissividade enriquecível, organização dos ficheiros por sítio

## + MAIS INFORMAÇÕES

- Gravação simultânea de imagens térmicas e reais. Fusão de imagens disponíveis através do software CAmReport fornecido
- Muitas ferramentas de medição: cursor manual, detecção automática, perfil de temperatura, etc.
- Sensor de luz integrado

## 📦 CONTEÚDO

CA 1954 fornecida em maleta robusta com:

- 4 baterias NiMH
- 1 carregador de bateria
- 1 cartão micro SD 2GB HD
- 1 cabo USB
- 1 auricular Bluetooth
- 1 CD-ROM contendo o software CAmReport
- 1 relatório de medição



## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 1954
Detetor	160 x 120
Tipo	Microbolómetro UFPA, 8 ~14 µm
Frequência	9 Hz
Sensibilidade (N.E.T.D)	80 mK @ 30°C (0,08°C @ 30°C)
<b>Medição de temperatura</b>	
Gama de temperatura	-20°C a +250°C
Precisão	±2°C ou ±2% da leitura
<b>Desempenho de imagem (imagem térmica)</b>	
Campo de visão	38°x28°
IFOV (resolução espacial)	4,1 mrad
Focagem	Fixa
Distância mínima de focagem	30 cm
Imagem real	Sim (320 x 240 píxeis)
Modo de visualização	Imagem térmica, imagem real com compensação automática de paralaxe. Fusão de imagens disponível através do software para PC
<b>Funções de análise</b>	
Ferramentas de medição	1 cursor manual + 1 detecção automática + Mín. Máx. Média na área ajustável + Perfil de temperatura + Isotérmica
Configurações dos parâmetros	Emissividade, temperatura ambiente, distância, humidade relativa
Comentários de voz	Sim por Bluetooth (auricular fornecido)
Conetividade	CA 1821/22/23, CA 1246, CA 1227, F407, F607, MTX3292, MTX3293
Memória	No cartão micro SD de 2 GB (cerca de 4.000 imagens) amovível até 32 GB
Formato de imagem	.png (imagens térmicas e reais gravadas simultaneamente)
Apontador laser	Sim
<b>Apresentação da imagem</b>	
Ajuste	Ajuste automático ou manual do mín. máx. da paleta
Congelamento de imagem	Imagem em movimento ou congelada
Visualização de imagens	Multi-paletes
Ecrã	2,8 polegadas
<b>Alimentação</b>	
Tipo	Baterias recarregáveis NiMH com baixa autodescarga
Modo de recarga	Externo (carregador fornecido)
Autonomia	9h (Típico)/Brilho 50% Bluetooth desativado
<b>Especificações ambientais</b>	
Temperatura de funcionamento	-15°C a +50°C (-4°F a +122°F)
Gama de temperatura de armazenamento	-40°C a +70°C (-40°F a +158°F)
Humidade	10% a 95%
Conformidade	EN61326-1:2006/EN61010-1 Ed.2
Resistência a quedas	2 metros em todos os lados
Resistência ao choque	25G
Resistência à vibração	2G
<b>Características físicas</b>	
Peso	700 g com acumuladores
Dimensões	225 x 125 x 83 mm
Grau de proteção	IP54
Interfaces	- ligação USB e função Mass Storage - Auricular Bluetooth (CA 1821/22/23, CA 1246, CA 1227, F407, F607, MTX3292, MTX3293)
Montagem no tripé	Sim, inserir ¼" na câmara
<b>Generalidades</b>	
Software de relatórios	Fornecido como padrão com geração automática de relatório (.pdf/.docx) Compatibilidade W7, W8, W10, 32 e 64 Bits
Garantia	2 anos

# CamReport



## ★ PONTOS FORTES

- Destinados aos modelos CA 1950 e CA 1954
- Fornecido como padrão sem custos adicionais
- Completo, oferece todas as funcionalidades necessárias para uma análise fiável dos resultados de medição
- Geração automática de relatórios de análise exportáveis em formato Word ou PDF

## 🔧 FERRAMENTAS DE ANÁLISE PRECISAS

- Cursores (visualização automática da temperatura no ponto escolhido)
- Perfil térmico (visualização automática das temperaturas Mín./Máx./Média da linha)
- Um quadrado ou um círculo para uma análise por zona
- Polígonos e polilinhas para analisar mais precisamente certas zonas do termograma
- As tabelas de resultados exibem automaticamente e rapidamente todas as informações
- Recuperação de comentários de voz ou medições ligadas
- Fusão automática das imagens térmicas e reais gravadas simultaneamente
- Geração automática de relatórios para exportação em formato .pdf ou .docx

## 🌐 IDIOMAS DISPONÍVEIS

Francês, inglês, alemão, espanhol, italiano, holandês, polaco, romeno, checo, chinês simplificado, português, sueco, finlandês

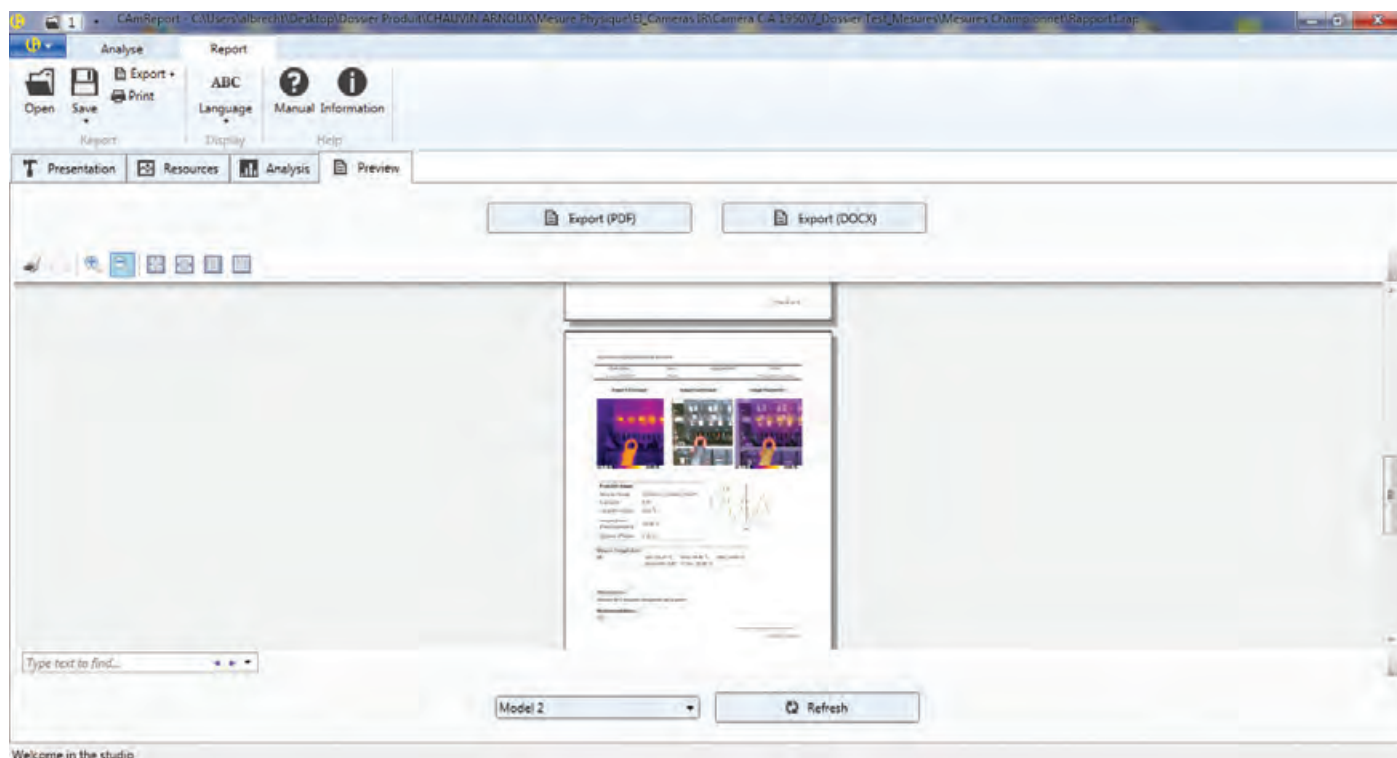
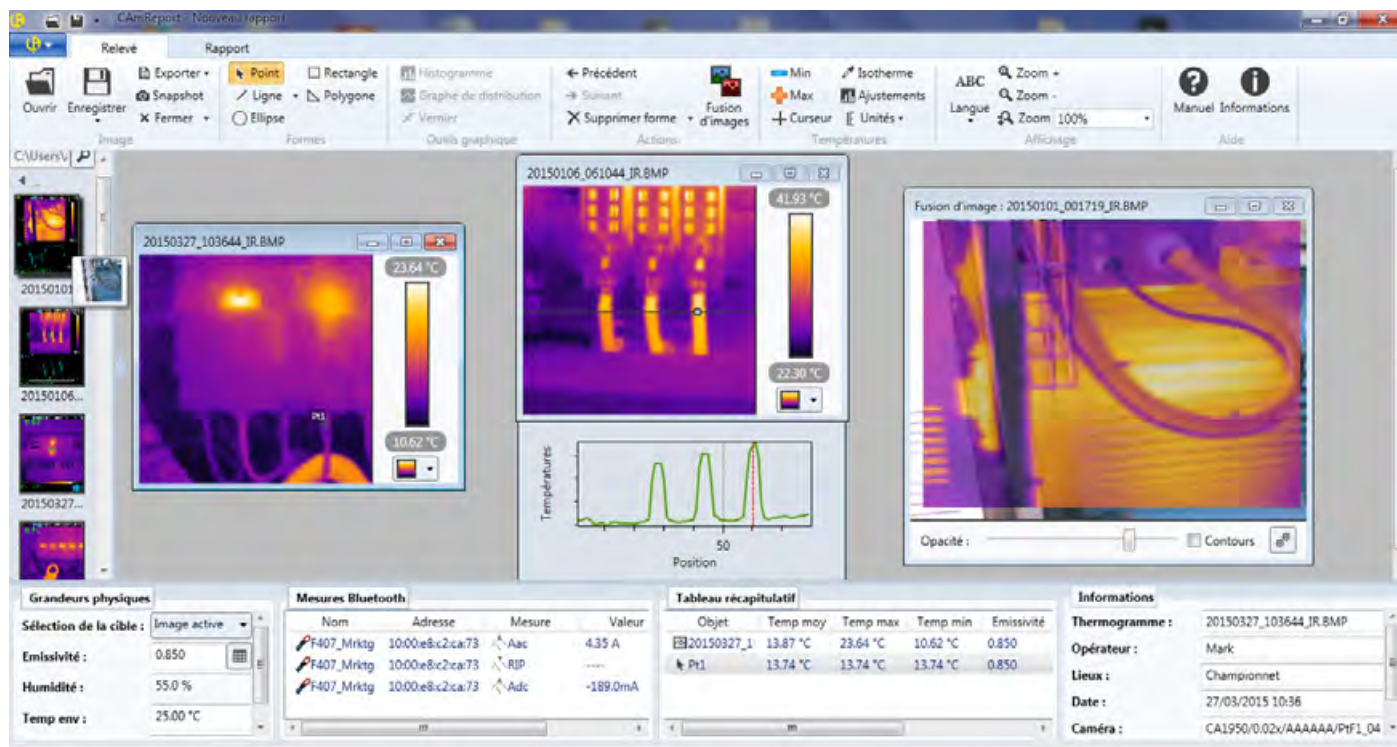
## 💻 REQUISITOS DO SISTEMA

### WINDOWS XP:

- SP3 mínimo
- 850 MB de memória para 32 bits
- 2G para 64 bits
- NET Framework 4.0 mínimo
- Resolução do monitor: super VGA (800x600) ou superior

### WINDOWS VISTA/7/8/10:

- SP1 mínimo
- 850 MB de memória para 32 bits
- 2G para 64 bits
- NET Framework 4.0 mínimo



- A criação de relatórios é automática, em função dos diferentes modelos disponíveis.
- Podem ser exportados em formato Word ou pdf. A edição e o arquivamento são simplificados.

# ESCOLHA O SEU TERMÓMETRO



	CA 1871	CA 1860	CA 1862	CA 1864	CA 1866	CA 876	CA 1821	CA 1822	CA 1823	TK 2000	TK 2002
	página 118	página 117	página 117	página 117	página 117	página 118	página 120	página 120	página 121	página 119	página 119

Medição por infravermelhos											
	■	■	■	■	■	■					
Campo de visão											
8/1	■										
10/1		■				■					
12/1			■								
30/1				■							
50/1					■						
Emissividade											
Fixa: 0,95	■	■									
Variável: 0,1 a 1			■	■	■	■					
Mira laser	■	■	■ Dupla	■	■	■					
Medição de contacto											
Sonda termopar 1 entrada						■	J, K, T, N, E, R, S	J, K, T, N, E, R, S		K	K
Sonda termopar 2 entradas								J, K, T, N, E, R, S			K
Sonda resistiva 1 entrada									Pt100 Pt1000		
Características gerais											
HOLD	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Máx		■	■	■	■	■	■	■	■		
Mín		■	■	■	■	■	■	■	■		
Méd		■	■	■	■		via Data Logger Transfer	via Data Logger Transfer	via Data Logger Transfer		
Alarme		■	■	■	■	■	■	■	■		
Escolha das unidades	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Retroluminação	■	■	■	■	■	■	■	■	■		



## CA 1860 - CA 1862

REF.: P01651815

REF.: P01651816



IP  
65

3 m

°C

°F

IR



### ★ PONTOS FORTES

- Compactos e robustos com 3 metros de resistência à queda e estanquidade IP65
- Excelente desempenho metrológico
- Ampla dinâmica de medição: de -35°C a +650°C
- Mira LASER dupla (CA 1862) para apontar com precisão a área de teste
- Alarmes configuráveis, altos e baixos

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 1860	CA 1862
Gama de medição	-35°C a +450°C (-31°F ~ +842°F)	-35°C a +650°C (-31°F a +1202°F)
Precisão de medição	≥0°C: ±1,8°C ou ±1,8% da leitura (considerar o valor mais alto) <0°C: ±(1,8°C +0,1°C/°C)	
Resolução	0,1°C (0,1°F)	
Campo de visão	10: 1	12: 1
Emissividade	0,95	ajustável de 0,1 a 1,0
Tempo de resposta	250 ms (95% da leitura)	
Resposta espectral	8 μm ~ 14 μm	
Número de laser	Laser único	Laser duplo
Funções de medição	Modo instantâneo, MÁX, MÍN, valor médio (AVG), diferencial (DIF), medição contínua por trava de disparo de medição, alarmes	
Tipo de bateria	Pilha 9V (6F22)	
Proteção	IP65	
Resistência	Queda até 3 metros	
Inserção de tripé	Sim	
Peso/Dimensões	292 g / 189 mm x 118 mm x 55 mm	

### 📦 CONTEÚDO

- CA 1860 e CA 1862 fornecidos com:
- 1 bolsa de transporte
  - 1 pilha 9V LR14

## CA 1864 - CA 1866

REF.: P01651813

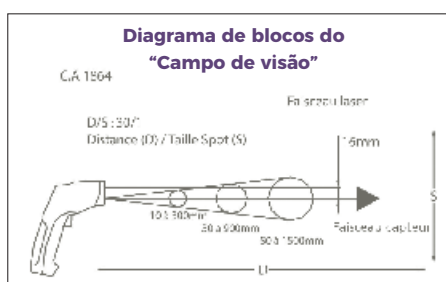
REF.: P01651814



°C

°F

IR



### ★ PONTOS FORTES

- Ampla gama de temperatura: medir até 1000°C
- A emissividade variável permite realizar inspeções de acordo com a realidade
- Alto campo de visão para melhor precisão em grandes distâncias
- Defina os limiares de alarme para ser avisado de qualquer temperatura anormal!

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 1864	CA 1866
Campo de visão	30/1	50/1
Emissividade	0,1 a 1	
Gama de medição	-50°C a + 1000°C	
Resolução	0,1°C	
Precisão	-50°C a -20°C: ±5°C -20°C a +200°C: ±1,5% L +2°C +200°C a +538°C: ±2,0% L +2°C +538°C a +1000°C: ±3,5% L ±5°C	
Funções	Máx., Mín., Média, DIF, HOLD	
Alarmes	Alto e baixo	
Unidade de medida	°C, °F	
Mira laser	Sim, laser classe II	
Visor	20.000 pontos, retroiluminado	
Dimensões/Peso	230 x 100 x 56 mm / 290 g	

### 📦 ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Pilha 9V LR14	P01100620
Estojo de transporte	P01298033

### 📦 CONTEÚDO

- CA 1864 e CA 1866 fornecidos com:
- 1 bolsa de transporte
  - 1 pilha 9V LR14

## CA 1871

REF.: PO1651610Z



### ★ PONTOS FORTES

- Sonda infravermelha que se adapta a todos os multímetros
- Aponte a sonda na superfície do corpo, o sensor fornece uma tensão proporcional à temperatura medida (1mV/°C)

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 1871
Campo de visão	8/1
Emissividade	Fixa 0,95
Gama de medição	-30°C a +550°C
Precisão	±2% L
Dimensões/Peso	164 x 50 x 40 mm / 182 g

### 📦 CONTEÚDO

- CA 1871 fornecido com:
- 1 pilha 9 V LR14

## CA 876

REF.: PO1651403Z



### ★ PONTOS FORTES

- Robusto graças a uma bainha antichoque
- Controlo térmico até 1350°C
- Precisão da medição
- Estabilidade do sensor ao longo do tempo
- Medição por infravermelhos

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 876	
	Medição IR	Medição por contacto
Campo de visão	10/1	-
Emissividade	0,1 a 1	-
Gama de medição	-20°C a +550°C	-40°C a +1350°C
Precisão	±2% L ou ±3°C	±0,1% L + 1°C
Funções	Máx., Mín., Média, HOLD, Alarmes	
Dimensões/Peso	173 x 60,5 x 38 mm / 255g	

### 📦 CONTEÚDO

- 1 bainha antichoque
- 1 sensor termopar flexível K

### ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Conjunto do termopar K	página 134
Extensores CK	página 135

# TK 2000 - TK 2002

REF.: P01653100

REF.: P01653110

IP 65 °C



Diagnóstico e controlo



Educação



Eficiência energética



Transportes



Terciário e residencial



Indústrias



Produção, transporte e distribuição



Laboratório e metrologia



## ★ PONTOS FORTES

- Compactos, precisos e fáceis de usar: ligue a sonda e meça!
- Utilização em qualquer tipo de ambiente graças à sua proteção IP65
- Mede a diferença de temperatura graças às 2 entradas de termopar do TK2002

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	TK 2000	TK 2002
Número de entradas	1	2
Gama	-50°C a + 1000°C	
Precisão	±1,5% +0,5°C	
Funções	HOLD, °C	
Dimensões	163 x 63 x 37,5 mm	
Peso	200 g	

## 📦 CONTEÚDO

- 1 pilha
- TK 2000 fornecido com:
- 1 sensor termopar flexível K
  - 1 pilha 9 V 6LR61
- TK 2002 fornecido com:
- 2 sensores de termopar flexíveis K
  - 1 pilha 9 V 6LR61

## ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Conjunto do termopar K	página 134
Extensores CK	página 135

# CA 1821 - CA 1822

REF.: PO1654821

REF.: PO1654822



## PONTOS FORTES

- Termopar J, K, T, N, E, R, S
- Guarda até 1 milhão de pontos
- Produto magnético compatível com MultiFix
- Comunicação USB e Bluetooth
- Visor digital retroiluminado

## CARACTERÍSTICAS

	CA 1821	CA 1822
Sensor	Termopar J, K, T, N, E, R, S	
Número de entradas	1	2
Gama	J: -210 a +1200°C/-346 a +2192°F K: -200 a +1372°C/-328 a +2501°F T: -250 a +400°C/-418 a +752°F N: -200 a +1300°C/-328 a +2372°F E: -150 a +950°C/-238 a +1742°F R: 0 a +1767°C/32 a +3212°F S: 0 a +1767°C/32 a +3212°F	
Resolução	Visualização em °C: $\theta < 1000^\circ\text{C}$ : 0,1°C e $\theta \geq 1000^\circ\text{C}$ : 1°C Visualização em °F: $\theta < 1000^\circ\text{F}$ : 0,1°F e $\theta \geq 1000^\circ\text{F}$ : 1°F	
Precisão	(J, K, T, N, E) $\theta \leq -100^\circ\text{C} \pm (0,2\% \text{ L} + 0,6^\circ\text{C})$ $-100^\circ\text{C} < \theta \leq +100^\circ\text{C} \pm (0,15\% \text{ L} + 0,6^\circ\text{C})$ $+100^\circ\text{C} < \theta \pm (0,1\% \text{ L} + 0,6^\circ\text{C})$ (R, S) $\theta \leq +100^\circ\text{C} \pm (0,15\% \text{ L} + 1,0^\circ\text{C})$ $+100^\circ\text{C} < \theta \pm (0,1\% \text{ L} + 1,0^\circ\text{C})$	
Funções	Mín., Máx., HOLD, Alarmes, Diferencial de temperatura (CA 1822)	
Memorização	Acionamento e paragem manual do produto Memorização programada	
Alarmes	Alerta visual em caso de ultrapassagem do limiar configurável através de Data Logger Transfer Possibilidade de memorização desencadeada por limiar de alarme	
Memória	Superior a 1 milhão de pontos	
Alimentação	- Pilhas alcalinas: 3 x 1,5 V LR6 ou bateria recarregável Ni-MH - Ligação à tomada por adaptador de alimentação/micro USB (opcional)	
Autonomia	1.000 h (modo portátil)/3 anos em memória (base de medição de 15 minutos)	
Dimensões/Peso	150 x 72 x 32 mm / 260 g com pilhas	
Grau de proteção	Carcaça IP54	
Temperatura/Humidade de funcionamento	-10 a +60°C -10 a 90% HR	
Normas	IEC61010-1 - IEC61326-1	

## MAIS INFORMAÇÕES

- BAINHA ANTICHOQUE disponível como um acessório
- Compatível com o módulo Data Logger Transfer do software DataView® para:
  - a visualização de dados
  - a programação de memorizações
  - a exportação automática de relatórios

## CONTEÚDO

CA 1821 e CA 1822 fornecidos com:

- 1 bolsa de transporte
- 3 pilhas 1,5 V LR6
- 1 cabo USB
- 1 relatório de medição



## ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Conjunto de termopar	página 134
Bainha antichoque + acessório MultiFix	P01654252
Extensores CK	página 135

Veja todos os acessórios na página 136



# CA 1823

REF.: P01654823



## ★ PONTOS FORTES

- Sondas resistivas Pt100, Pt1000
- Guarda até 1 milhão de pontos
- Produto magnético compatível com MultiFix
- Comunicação USB e Bluetooth
- Visor digital retroiluminado

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 1823
Sensor	Sonda Pt100, Pt 1000
Número de entradas	1
Gama	-100 a +400°C -148 a +752°F
Resolução	Visualização em °C: 0,1°C Visualização em °F: 0,1°F
Precisão	±(0,4% L +0,3°C)
Funções	Mín., Máx., HOLD, Alarmes
Memorização	Acionamento e paragem manual do produto Memorização programada
Alarmes	Alerta visual em caso de ultrapassagem do limiar configurável através de Data Logger Transfer Possibilidade de memorização desencadeada por limiar de alarme
Memória	Superior a 1 milhão de pontos
Alimentação	- Pilhas alcalinas: 3 x 1,5 V LR6 ou bateria recarregável Ni-MH - Ligação à tomada por adaptador de alimentação/micro USB (opcional)
Autonomia	800 h (modo portátil)/3 anos em memória (base de medição de 15 minutos)
Dimensões/Peso	150 x 72 x 32 mm / 260 g com pilhas
Grau de proteção	Carcaça IP54
Temperatura/Humidade de funcionamento	-10 a +60°C -10 a 90% HR
Normas	IEC61010-1 para tensões de 50 V na categoria II - IEC61326-1

## + MAIS INFORMAÇÕES

- Bainha antichoque disponível como acessório
- Compatível com o módulo Data Logger Transfer do software DataView® para:
  - a visualização de dados
  - a programação de memorizações
  - a exportação automática de relatórios

## 📦 CONTEÚDO

CA 1823 fornecido com:

- 1 bolsa de transporte
- 3 pilhas 1,5 V LR6
- 1 cabo USB
- 1 relatório de medição



## 🔧 ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Conjunto de termopar	página 134
Bainha antichoque + acessório MultiFix	P01654252
Extensores CK	página 135

Veja todos os acessórios na página 136

## CA 1246

REF.: PO1654246



### ★ PONTOS FORTES

- Higrometria, temperatura e ponto de orvalho
- Guarda até 1 milhão de pontos
- Alerta visual em caso de ultrapassagem do limiar
- Produto magnético compatível com MultiFix
- Memorização acionada por limiar de alarme



### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 1246
Gama HR	3 a 98% HR
Precisão HR	de 10 a 90% HR: $\pm(2\% \text{ HR} \pm 1 \text{ pto})$ fora desta gama: $\pm(4\% \text{ HR} \pm 1 \text{ pto})$
Gama T °C/°F	-10 a +60°C +14 a +140°F
Precisão T °C/°F	de 10 a 40°C: $\pm(0,5^\circ\text{C} \pm 1 \text{ pto})$ fora desta gama: $\pm(0,032 \times (T-25) \pm 1 \text{ pto})$
Gama de ponto de orvalho	-10 a +60°Ctd -4 a +140°Ftd
Precisão do ponto de orvalho	1,5°C de 20% HR a 30% HR 1°C acima de 30% HR
Funções	Mín., Máx., HOLD, Alarmes
Memorização	Acionamento e paragem manual do produto Memorização programada
Alarmes	Alerta visual em caso de ultrapassagem do limiar configurável através de Data Logger Transfer Possibilidade de memorização acionada por limiar de alarme
Memória	Superior a 1 milhão de pontos
Alimentação	- Pilhas alcalinas: 3 x 1,5 V LR6 ou bateria recarregável Ni-MH - Ligação à tomada por adaptador de alimentação/micro USB (opcional)
Autonomia	1.000 h (modo portátil)/3 anos em memória (base de medição de 15 minutos)
Dimensões/Peso	187 x 72 x 32 mm / 260 g com pilhas
Grau de proteção	Carcaça IP54
Temperatura/Humidade de funcionamento	-10 a +60°C -10 a 90% HR
Normas	IEC61010-1 - IEC61326-1

### + MAIS INFORMAÇÕES

- Compatível com o módulo Data Logger Transfer do software DataView® para:
  - a visualização de dados
  - a programação de memorizações
  - a exportação automática de relatórios

### 📦 CONTEÚDO

- CA 1246 fornecido com:
- 1 bolsa de transporte
  - 3 pilhas 1,5 V LR6
  - 1 cabo USB
  - 1 relatório de medição



### ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Cartucho de sal 75%	P01156401
Cartucho de sal 33%	P01156402

Veja todos os acessórios na página 136

## CA 847

REF.: PO1156302Z



### ★ PONTOS FORTES

- Meça a humidade da madeira com facilidade: insira a sonda e leia o valor correspondente ao LED aceso



### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 847
Gama HR	6 a 100% HR
Precisão HR	$\pm 1 \text{ led}$
Dimensões	173 x 60,5 x 38 mm
Peso	160 g

### 📦 CONTEÚDO

CA 847 é fornecido com 1 pilha 9V 6LR61

## CA 1227

REF.: P01654227



### PONTOS FORTES

- Temperatura, velocidade e fluxo de ar
- Mapeamento das velocidades do ar medidas (modo MAP)
- Funções Mín., Máx., Média, HOLD
- Guarda até 1 milhão de pontos



### CARACTERÍSTICAS

CA 1227	
Sensor de velocidade/fluxo de ar	Hélice de deteção ótica
Gama de velocidade do ar	de 0,25 m/s a 35,0 m/s (49,0 a 6890,0 fpm)
Precisão da velocidade do ar	±3% L ±4 ptos
Gama de fluxo de ar	0 a 2 999 m³/h
Precisão do fluxo de ar	±8% L
Gama T°C/°F	-20 a +50°C/-4 a +122°F
Precisão T°C	de 0 a 50°C: ±0,8°C de -20 a 0°C: ±1,6°C
Funções	Mín., Máx., HOLD, Média
Memorização	Acionamento e paragem manual do produto Memorização programada
Memória	Superior a 1 milhão de pontos
Alimentação	- Pilhas alcalinas: 3x1,5V LR6 ou bateria recarregável Ni-MH - Ligação à tomada por adaptador de alimentação/micro USB (opcional)
Autonomia	200h (modo portátil)/8 dias em memória (base de medição de 15 minutos)
Dimensões	Carcaça: 150 x 72 x 32 mm Sensor: 160 x 80 x 38 mm Cabo espiral: 24 a 120 cm
Peso	cerca de 400 g
Grau de proteção	Carcaça IP40
Temperatura/Humidade de funcionamento	-10 a +60°C -10 a 90% HR
Normas	IEC61010-1 - IEC61326-1

### MAIS INFORMAÇÕES

- Compatível com o módulo Data Logger Transfer do software DataView® para:
  - visualização de dados
  - programação das memorizações
  - exportação automática de relatórios

### CONTEÚDO

CA 1227 fornecido com:

- 1 bolsa de transporte
- 3 pilhas 1,5V LR6
- 1 cabo USB
- 1 relatório de medição



### ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Kit de cones para medição de fluxo helicoidal (secção circular Ø 210 mm e retangular 346 x 346 mm)	P01654250
Sensor hélice Ø 80 mm	P01654251

Veja todos os acessórios na página 136

## CA 850 - CA 1550

REF.: P01184101

REF.: P01184102



### PONTOS FORTES

- Preciso e fácil de usar
- Monitorização com carimbo de data/hora
- Medições diferenciais

### CARACTERÍSTICAS

	CA 850	CA 1550
Gama de medição	-6,89 a +6,89 bar	- 2 450 a + 2 450 Pa
Precisão	± 0,5 % escala completa ± 1 pt	
	psi, bar, mbar, mmH <sub>2</sub> O, inH <sub>2</sub> O	
Unidade	kbar, cmH <sub>2</sub> O, FtH <sub>2</sub> O, mmHg, OZin <sup>2</sup> , kg/cm <sup>2</sup>	Pa, PSI, DaPa, hPa, mbar, mmHg, inHg, mmH <sub>2</sub> O, inH <sub>2</sub> O m/s et km/h, fpm et mph m <sup>3</sup> /s, m <sup>3</sup> /h, l/s ou cfm
Funções	Medições diferenciais, Mín., Máx., HOLD	
Dimensões/Peso	182 x 72 x 30 mm	150 x 72 x 32 mm
Peso	220 g	260 g

### CONTEÚDO

CA 850 fornecido com:

- 1 maleta de transporte
- 2 tubos de ligação
- 1 pilha 9V 6LR61

CA 1550 fornecido com:

- 1 mala de transporte
- 3 x pilhas alcalinas AA de 1,5V
- 2 ligação transparente para ligação
- 1 cabo usb
- 1 relatório de medição e guia de início rápido
- guia de início rápido

### ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Tubo Pitot (comprimento 324 mm, conexão Ø 6 mm, cabeça do tubo Ø 8 mm)	P01654560
Tubo transparente (interno Ø 5 mm, comprimento 2 metros)	P01654561

## CA 832

REF.: PO1185501Z

dBa dBc



### ★ PONTOS FORTES

- Controlo dos níveis sonoros
- Fácil de usar

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 832
Gama de medição	37,0 a 130,0 dB
Gama de frequências	31,5 Hz a 8 kHz
Precisão (sob condição de referência a 94 dB, 1 kHz)	±2 dB
Ponderação de frequência	A/C
Ponderação temporal	FAST (Rápido): 125 ms/SLOW (Lento): 1 segundo
Função	



Modos de medição	MaxL (nível sonoro máximo)
Tempo de integração do nível contínuo equivalente (Leq)	-
Memorização	-
Visor	Digital
<b>Características físicas</b>	
Inserção de tripé	Sim
Dimensões/Peso	237 x 60,5 x 38 mm (230 g)
<b>Generalidades</b>	
Conformidade	IEC651 tipo 2
Garantia	2 anos
Software	Não

### 📦 CONTEÚDO

CA 832 fornecido com:

- 1 bainha antichoque
- 1 tomada de saída analógica
- 1 adaptador universal para montagem no tripé
- 1 pilha 9V 6LR61

## CA 1310

REF.: PO1651030

dBa dBc



### ★ PONTOS FORTES

- Medição do nível sonoro contínuo equivalente Leq
- Gravação de até 64.000 pontos de medição e software de processamento de dados fornecido como padrão
- Grande visor retroiluminado com apresentação digital e gráfico de barras
- Microfone que pode ser remoto (cabo de extensão como acessório)

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA1310
Gama de medição	30,0 a 130,0 dB
Gama de frequências	20 Hz a 8 kHz
Precisão (sob condição de referência a 94 dB, 1 kHz)	±1 dB
Ponderação de frequência	A/C
Ponderação temporal	FAST (Rápido): 125ms/SLOW (Lento): 1 segundo
Função	



Modos de medição	SPL (nível de pressão sonora) Leq (nível sonoro contínuo equivalente) MaxL (nível sonoro máximo) MinL (nível sonoro mínimo)
Tempo de integração do nível contínuo equivalente (Leq)	Escolha entre os valores: 10 seg, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 1 hr, 8 hrs, 24 hrs
Memorização	64.000 pontos
Visor	Digital e gráfico de barras Data-hora
<b>Características físicas</b>	
Inserção de tripé	Sim
Dimensões/Peso	262 x 75 x 39 mm / 390 g
<b>Generalidades</b>	
Conformidade	IEC61672-1 Classe 2
Garantia	2 anos
Software	Software SL-Software: - Representação gráfica ou tabela de valores - Exportação de dados - Modo tempo real

### 📦 CONTEÚDO

CA 1310 fornecido numa maleta com:

- pilhas
- bola anti-vento
- software em CD-Rom
- 1 ficha macho
- manual de operação
- certificado de verificação



# CA 1110

REF.: P01654110



## ★ PONTOS FORTES

- Medição da luminância em plena conformidade e em todas as direções
- Mede até 200.000 lux
- Cartografia da luminância sobre uma superfície ou num local (modo MAP)
- Compensação metroológica em LED fluorescente.
- Funções Mín., Máx., Média, HOLD
- Guarda até 1 milhão de pontos

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 1110
Gama de medição	0,1 a 200.000 lx 0,01 a 18.580 fc
Precisão no modo padrão	
Lâmpada incandescente	±3% da leitura
LED	±6% da leitura (3000K e 6000K)
Lâmpadas fluorescentes	±9% da leitura
Precisão em modo compensação	
Modo LED	±4% da leitura (a 4000K)
Modo fluorescente	±4% da leitura (tipo F11, 4000K)
Funções	Mín., Máx., HOLD, Média
Memorização	Acionamento e paragem manual do produto Memorização programada
Modo MAP	A função MAP permite estabelecer uma cartografia da luminância sobre uma superfície ou num local. As medições de luminância são então guardadas num mesmo ficheiro.
Memória	Superior a 1 milhão de pontos
Alimentação	- Pilhas alcalinas: 3x1,5V LR6 ou bateria recarregável Ni-MH - Ligação à tomada por adaptador de alimentação/micro USB (opcional)
Autonomia	500h (modo portátil)/3 anos em memória (base de medição de 15 minutos)
Dimensões	Carcaça: 150x72x32mm Sensor: 67x64x35mm (com a tampa de proteção) Cabo espiral: 24 a 120cm
Peso	345 g com as pilhas
Grau de proteção	Carcaça IP50
Temperatura/Humidade de funcionamento	-10 a +60°C -10 a 90% HR
Normas	Classe C conforme à norma NF-C42-710

## ⊕ MAIS INFORMAÇÕES

- Compatível com o módulo Data Logger Transfer do software DataView® para:
  - a visualização de dados
  - a programação de memorizações
  - a exportação automática de relatórios

## ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Bainha antichoque + acessório MultiFix	P01654252
Adaptador de alimentação	P01651023

Veja todos os acessórios na página 136

## 📦 CONTEÚDO

- CA 1110 fornecido com:
- 1 bolsa de transporte
  - 3 pilhas 1,5V LR6
  - 1 cabo USB
  - 1 relatório de medição



# CA 1725 - CA 1727

REF.: P01174810

REF.: P01174830



## ★ PONTOS FORTES

- Mede até 100.000tr/min
- Medição com e sem contacto
- Muitas funções disponíveis: velocidade de rotação, linear, contagem, frequência, período
- Possibilidade de programação e capacidade de memória CA 1727
- Ligação USB para uso de gravações em PC para CA 1727

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 1725	CA 1727
Função tr/min		
Gama	60 a 100.000tr/min.	
Precisão	10 <sup>-4</sup> L ±6 pto	
Função m/min		
Gama	60 a 10.000m/min.	
Precisão	10 <sup>-4</sup> L ±1 passo	
Função Hz		
Gama	1 a 10.000Hz	
Precisão	4x10 <sup>-5</sup> L ±4 pto	
Função ms		
Gama	0,1 a 1000ms	
Precisão	10 <sup>-4</sup> L ±5 pto	
Função de relatório		
Gama	0,1 a 100%	
Precisão	0,1% a 1%	
Função de contagem		
Gama	-	0 a 100.000 eventos
Precisão	-	±1 evento
Funções	Mín., Máx., HOLD, regulação	
	-	Alarme alto e baixo
Memória	-	4000 pontos
Dimensões	21 x 72 x 47 mm	
Peso	250 g	

## ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Kit de acessórios mecânicos	P01174902
Pontas (lote de 3)	P01174903

Veja todos os acessórios na página 136

## 📦 CONTEÚDO

CA 1725 fornecido com:

- 1 maleta
- 1 conector FRB F
- 1 pilha 9V LR14
- 1 conjunto de 15 filmes retrorrefletores (comprimento 0,1m)
- 1 CD-ROM contendo o manual de operação

CA 1727 fornecido com:

- 1 maleta
- 1 conector FRB F
- 1 pilha 9V LR14
- 1 conjunto de 15 filmes retrorrefletores (comprimento 0,1m)
- 1 CD-ROM contendo o software TACHOGRAPH



## CDA 9452

REF.: P03197704

Eclairs  
/mn



### ★ PONTOS FORTES

- Medição de frequência ou velocidade sem contacto com peças rotativas
- Visor digital da frequência
- Base de tempo de quartzo
- Lâmpada de flash, branca, 40 joules

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CDA 9452
Visor LED	10.000 pontos
Gama de medição	100...1000 flashes/min 1000...10000 flashes/min
Resolução	1 flash/min
Precisão	0,05%
Alimentação	220V – 50/60 Hz
Condições climáticas	0...+50°C/HR <80%
Dimensões	210 x 120 x 120 mm
Peso	1 kg

### + MAIS INFORMAÇÕES

- Quando os flashes do estroboscópio, direcionados a um objeto em movimento periódico, têm a mesma frequência do fenómeno observado, o objeto parece estar estacionário. Basta ler a frequência em flashes/minuto no CDA 9452. Para obter a frequência, expressa em Hz, basta dividir a leitura por 60.

### 📦 CONTEÚDO

CDA 9452 fornecido com um cabo de alimentação

## CA 895

REF.: P01651001Z

ppm  
CO



### ★ PONTOS FORTES

- Mede o nível de monóxido de carbono presente numa sala
- Verifica o funcionamento correto dos aparelhos de combustão
- Sinal sonoro indicando o risco

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 895
Gama de medição	0 a 1000 ppm
Precisão	±5% +5 ppm
Modo de medição	Normal ou Média
Funções	Alarme, Máx., HOLD
Dimensões	237 x 60,5 x 38 mm
Peso	190 g

### 📦 CONTEÚDO

- CA 895 fornecido com:
- 1 bacia antichoque
  - 1 pilha 9 V LR14

### ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Kit de aspiração com bomba e fio de extensão

P01651101

# CA 1510

REF.: PO1651011



## PONTOS FORTES

- Registrador de CO<sub>2</sub>, temperatura e humidade (até 1 milhão de pontos)
- Compacto: para utilização fixa ou portátil
- Fácil de usar: graças aos indicadores de nível de conforto com base na taxa de CO<sub>2</sub> e critérios higrotérmicos
- Preciso: Em conformidade com o decreto nº 2012-14 sobre a monitorização da qualidade do ar
- Baixo consumo de gás necessário graças ao seu kit de calibração in situ

## MAIS INFORMAÇÕES

- CA 1510 também está disponível em preto.....PO1651010
- Fornecido numa maleta metálica

## CONTEÚDO

Fornecido numa caixa de cartão com:

- 2 pilhas 1,5 V LR06
- 1 adaptador de alimentação USB
- 1 cabo USB micro USB
- 1 suporte de mesa
- 1 software
- 1 manual de operação (5 idiomas) em CD-ROM
- 1 certificado de verificação



## CARACTERÍSTICAS

CA 1510	
<b>Características CO<sub>2</sub></b>	
Gama de medição	0 a 5.000 ppm
Precisão	±50 ppm ±3% do valor medido
Resolução	1 ppm
<b>Medição de temperatura</b>	
Gama de medição	-10°C a +60°C
Precisão	±0,5°C
Resolução	0,1°C
<b>Medição da humidade</b>	
Gama de medição	5 a 95% HR
Precisão	±2% HR
Resolução	0,1% HR
<b>Características do produto</b>	
Instrumento de medição portátil	Medição rápida e visualização dos valores de CO <sub>2</sub> , temperatura e humidade relativa
Indicador	Modo 1D: indicação de contenção de CO <sub>2</sub> Indicação visual (retroiluminação bicolor e pictogramas) e/ou indicação sonora de alta contenção a partir de uma concentração intermediária de CO <sub>2</sub> de 1000 ppm e um limiar elevado de 1700 ppm. Modo 3D: Indicação da zona de conforto ideal baseada nos critérios higrotérmicos e na concentração de CO <sub>2</sub>
Economia de energia (ECO)	Para uma utilização permanente com pilha, o produto realiza medições a cada 10 minutos num período de tempo programável, permitindo uma autonomia de um ano.
Registrador	Disparo da memorização programada (P_REC) A data de disparo, a cadência de registo e a data final são personalizáveis utilizando o software para PC ou a aplicação Android. Bloqueio de visualização possível neste modo (nenhum valor apresentado) Acionamento manual (M_REC) Acionamento e paragem manual do produto A memorização é feita ao ritmo do modo atual
<b>Características</b>	
Cadências de registo	Personalizável de 1 minuto a 2 horas
Memória	Superior a 1 milhão de pontos
Alarme e unidades	Sim/°C ou °F
Retroiluminação/Hold/Min. Máx.	Sim
Dimensões/Peso	125 x 65,5 x 32 mm / 190 g com pilhas
Alimentação	Pilhas: 2 x 1,5 V LR6 ou bateria recarregável Ligação à tomada possível com o adaptador de alimentação/micro USB fornecido como padrão
Interfaces	Dois modos de comunicação possíveis: ligação sem fio Bluetooth e ligação USB, o produto é então reconhecido como pen USB para transferir os ficheiros facilmente
Fixações	Carcaça do CA 1510 contendo: 1 íman, 1 sistema de fixação mural, 1 fenda para suspensão. Um suporte mural com proteção antifurto (cadeado não fornecido) disponível como acessório, 1 suporte de mesa (fornecido com o CA 1510W)
Software de processamento de dados fornecido como padrão	Representação gráfica ou tabela de valores/Exportação de dados - Modo tempo real/Geração de relatórios

## ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Kit de calibração in situ	P01651022
Maleta metálica	P01298071
Veja todos os acessórios na página 136	



## CA 40

REF.: P01167501



MEDIDOR DE CAMPO MAGNÉTICO DE BAIXA FREQUÊNCIA

### ★ PONTOS FORTES

- Medição do campo magnético de baixa frequência
- Avaliação rápida da radiação de aparelhos e instalações
- Sonda unidirecional prática

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 40		
Medição do campo magnético	20 $\mu$ T	200 $\mu$ T	2000 $\mu$ T
Precisão	$\pm(4\%+3$ ptos)	$\pm(5\%+3$ ptos)	$\pm(10\%+5$ ptos)
Gama de frequências	30 a 300 Hz		
Densidade de potência	-		
Saída	-		
Sonda	Unidirecional		
Alarme	-		
Memória	-		
Dimensões	163 x 68 x 24 mm		
Peso	285 g		

### ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Estojo de transporte	P01298036
----------------------	-----------

### 📦 CONTEÚDO

- 1 sonda
- 1 pilha 9 V 6LR61

## CA 7028

RJ 45

REF.: P01129501



CONTROLADOR DE REDE LAN

### ★ PONTOS FORTES

- Ecrã gráfico
- Deteta, identifica e localiza falhas de até 150 metros
- Concebido para utilização em cabos do tipo UTP, STP, FTP e SSTP equipados com conectores RJ45 e cabos de acordo com as especificações TIA 568A/B, USOC ou RNIS/ISDN

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 7028
Conector	RJ45
Tipos de cabos	UTP, STP, FTP e SSTP
Defeitos indicados	Par em curto-circuito, Fio de circuito aberto Curto-circuito entre pares Pares cruzados Pares invertidos Continuidade da blindagem
Módulos remotos	Identificadores n°1 a 9
Dimensões	165 x 90 x 37 mm
Peso	350 g

### ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Lote de 4 identificadores n°2 a 5	P01101994
Lote de 4 identificadores n°6 a 9	P01101995

Veja todos os acessórios na página 150

### 📦 CONTEÚDO

- CA 7028 fornecido com:
- 2 cabos RJ45
  - 1 identificador n° 1
  - 1 estojo de transporte
  - 4 pilhas 1,5 V LR06

# DATAVIEW®

Data Logger  
Transfer

REF.: PO1102095



**MAIS INFORMAÇÕES**

- Alarmes e acionamento da memorização totalmente configuráveis
- O software DataView® reconhece automaticamente o instrumento conectado aquando da sua ligação ao PC e abre o menu correspondente. O utilizador tem então acesso direto à sua configuração e aos dados guardados.

## FUNCIONALIDADES

- Configuração de todas as funções de aparelhos ligados a um PC ou por Bluetooth
- Visualização dos dados em tabelas e gráficos
- Exportação para uma folha de cálculo Excel ou uma imagem jpeg
- Programação de registos (data e cadência)
- Exportação automática de relatórios em formato Word

## REQUISITOS DO SISTEMA

- Windows Vista & Windows 7/8/10 (32/64 bit)
- 1 GB de RAM para Windows Vista e Windows 7/8 (32 bits)
- 2 GB de RAM para Windows Vista e Windows 7/8 (64 bits)
- 80 MB de espaço disponível no disco rígido (200 MB recomendados)

Módulos DataView®	Data Logger Transfer
Produtos associados	CA 1821
	CA 1822
	CA 1823
	CA 1246
	CA 1227
	CA 1110
	CA 1510
	CA 10001
	CA 10101
	CA 10141



Date:	Time:	Temperature	Relative Humidity	Due point
14/11/2016	17:44:06	23,32 °C	36,90 %	7,77 °C
14/11/2016	17:44:07	23,32 °C	36,90 %	7,77 °C
14/11/2016	17:44:08	23,32 °C	36,90 %	7,75 °C
14/11/2016	17:44:09	23,31 °C	36,88 %	7,75 °C
14/11/2016	17:44:10	23,31 °C	36,88 %	7,75 °C
14/11/2016	17:44:11	23,32 °C	36,88 %	7,76 °C
14/11/2016	17:44:12	23,31 °C	36,90 %	7,76 °C
14/11/2016	17:44:13	23,31 °C	36,90 %	7,76 °C
14/11/2016	17:44:14	23,31 °C	36,88 %	7,75 °C
14/11/2016	17:44:15	23,32 °C	36,90 %	7,77 °C
14/11/2016	17:44:16	23,31 °C	36,88 %	7,75 °C
14/11/2016	17:44:17	23,31 °C	36,90 %	7,76 °C
14/11/2016	17:44:18	23,31 °C	36,88 %	7,75 °C
14/11/2016	17:44:19	23,31 °C	36,88 %	7,75 °C
14/11/2016	17:44:20	23,31 °C	36,88 %	7,75 °C
14/11/2016	17:44:21	23,31 °C	36,88 %	7,75 °C
14/11/2016	17:44:22	23,31 °C	36,88 %	7,75 °C
14/11/2016	17:44:23	23,31 °C	36,88 %	7,75 °C
14/11/2016	17:44:24	23,31 °C	36,88 %	7,75 °C
14/11/2016	17:44:25	23,31 °C	36,88 %	7,75 °C
14/11/2016	17:44:26	23,31 °C	36,88 %	7,75 °C
14/11/2016	17:44:27	23,31 °C	36,88 %	7,75 °C
14/11/2016	17:44:28	23,31 °C	36,91 %	7,77 °C
14/11/2016	17:44:29	23,31 °C	36,91 %	7,77 °C
14/11/2016	17:44:30	23,31 °C	36,88 %	7,75 °C
14/11/2016	17:44:31	23,31 °C	36,91 %	7,77 °C
14/11/2016	17:44:32	23,31 °C	36,91 %	7,77 °C
14/11/2016	17:44:33	23,30 °C	36,91 %	7,76 °C

**General Recording Thermo-hygrometer Alarms**

Session name: \_\_\_\_\_

Session type

- Record now
- Schedule recording
- Alarm triggered recording

Start date: 16/11/2016 Start time: 11:22:00

End date: 16/11/2016 End time: 11:37:00

Storage duration: 000 : 00 : 15 : 00 (D : H : M : S)

Sampling period

Demand period: 1 s

Estimated battery autonomy

Not recording: Not  
When recording: Not

The battery autonomy is only indicative. It takes into account the voltage level of batteries, which is dependent of temperature and battery quality. This indication assumes that your batteries were fully charged when replaced.

Disk space

10,23% of the memory has been used.  
7,15 Mbytes of available memory, 7,96 Mbytes total memory capacity.

0,08% of the memory is needed by the current recording settings.  
You should modify the settings of your recording or make space in the memory.

Keyboard locked during recording

Select this option to disable any keyboard action during recording. Once the recording starts with this option, keyboard is locked until the end of recording (end of session reached or with the "Stop recording" command of PhysICA Control Panel)



# ELETROQUÍMICA

## INFORMAÇÕES E ACONSELHAMENTO

### pH

#### O termo pH

O conceito de pH foi introduzido em 1909 por S.P.L. Sørensen, que o descreveu como a medida do grau de acidez ou alcalinidade (basicidade) de uma solução aquosa. O pH é definido como o inverso do logaritmo decimal da concentração de íons de hidrogénio.

$$pH = -\log[H^+]$$

Uma alta concentração de protões H<sup>+</sup> indica, portanto, um pH muito ácido, e uma baixa concentração de protões determina um pH básico. A gama de pH convencional é de 0 a 14.

#### A medição potenciométrica do pH

A medição do pH envolve dois eléctrodos: o eléctrodo indicador, sensível ao pH, e o eléctrodo de referência. Para medir o pH de uma solução, é necessário determinar a diferença de potencial entre esses dois eléctrodos. Geralmente, estes são agrupados no mesmo corpo para obter um único eléctrodo, denominado eléctrodo combinado.

A resposta do eléctrodo indicador depende da concentração de íons H<sup>+</sup> e emite um sinal proporcional ao grau de acidez/basicidade da solução. O eléctrodo de referência não é sensível à concentração de íons H<sup>+</sup> e fornece um potencial constante que serve de referência para medir o potencial do eléctrodo de pH.

A diferença de potencial gerada é, portanto, proporcional ao pH do meio a ser medido (equação de Nernst).

### CONDUTIVIDADE

#### O conceito de condutividade

A condutividade eléctrica é a capacidade de uma solução, metal ou gás para transportar a corrente eléctrica. O transporte de electricidade através da matéria requer partículas carregadas. Numa solução, são os aniões e cations que transportam a corrente, enquanto num metal, são os electrões. O grau de condutividade de uma solução depende de 4 fatores: concentração iónica, mobilidade iónica, valência iónica e temperatura.

#### Princípio de medição de um medidor de condutividade

O sistema de medição é composto por uma célula de condutividade, uma sonda de temperatura e um medidor de condutividade. O princípio básico da medição é o seguinte: a célula de condutividade é composta por um par de eléctrodos, chamados polos, aos quais o instrumento aplica uma tensão. O medidor de condutividade medirá o fluxo de corrente e calculará o valor da condutividade do meio.

#### Medição de TDS (Total Dissolved Solids) e salinidade

Alguns medidores de condutividade permitem a medição de outros parâmetros, tais como TDS (Total Dissolved Solids) e salinidade.

TDS (Total Dissolved Solids) permite estimar a taxa de sólidos dissolvidos numa solução. Corresponde à massa de todos os cations, aniões e todas as outras espécies não dissociadas presentes na solução aquosa. É expresso em mg/l ou ppm.

A medição da salinidade é utilizada para avaliar o nível de sal. É expressa em PSU (Practical Salinity Unit).

O medidor de pH e o medidor de condutividade destinam-se a uma ampla gama de utilizações: indústria agroalimentar, análise e tratamento de água, processo industrial, análise ambiental, ensino, pesquisa, etc.



## CA 10001 - CA 10002

REF.: PO1710015

REF.: PO1710016



IP 65 pH °C °F



### PONTOS FORTES

- Estanquidade
- Fácil de medir
- Eléctrodo de pH longo
- Calibração automática em 1, 2 ou 3 pontos
- Compensação automática da temperatura (ATC)

### MAIS INFORMAÇÕES

- CA 10001: utilização geral, controlo rápido e medição pontual do pH
- CA 10002: especial para a indústria agroalimentar, eléctrodo de pH com ponta de vidro para medição em meio semissólido rico em proteínas: queijo, leite, etc.

	CA 10001	CA 10002
Gama de medições	pH 0,00 a 14,00 pH Temperatura 0,0 a 60,0°C/32,0 a 140,0°F	2,00 a 12,00 pH 0,0 a 80,0°C/32,0 a 176,0°F
Resolução	pH 0,01pH Temperatura 0,1°C/0,1°F	0,01pH 0,5°C/0,5°F
Erro	pH ±0,1 pH Temperatura ±1°C/±2°F	
Calibração	Automática; 1, 2 ou 3 pontos; buffers memorizados	
Eléctrodo intercambiável	Não	
Alimentação/Vida útil	2 pilhas CR2032 3V / > 100 horas	
Desligamento automático	Após 20 min de inatividade	
Dimensões/Peso	226 x 36 x 20 mm / 65 g	228 x 36 x 20 mm / 65 g
Ambiente	0 a 50°C (32 a 122°F); RH máx 80%	0 a 80°C (32 a 176°F); RH máx 80%
Garantia	1 ano	

### CONTEÚDO

Instrumento fornecido numa caixa de cartão com:

- 2 pilhas CR2032 3V,
- 1 frasco de armazenagem para o eléctrodo
- 1 manual de operação multilingue,
- 1 certificado de verificação.

### ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Solução tampão de pH 4,01 (DIN-NIST)*, 125 mL	PO1700106
Solução tampão de pH 7,00 (DIN-NIST)*, 125 mL	PO1700107
Solução tampão de pH 10,01 (DIN-NIST)*, 125 mL	PO1700109
Lote de 3 copos de plástico	PO1710056

\*Solução fornecida com um certificado de qualidade que garante a conformidade com as normas NIST (National Institute of Standards and Technology) e DIN19266

# CA 10101

REF.: P01710010

IP 67 pH Redox °C °F



## PONTOS FORTES

- Ergonômico, robusto e 100% à prova de água
- Ecrã LCD extralargo multivisão
- Calibração de pH guiada e ultrassimplificada (até 3 soluções tampão)
- Registos imediatos ou programáveis de mais de 100.000 medições com carimbo de data/hora
- Indicador de estabilidade do sinal

## MAIS INFORMAÇÕES

- Bainha antichoque fornecida como padrão
- Porta µUSB para transferência de dados para PC
- Compatível com o módulo Data Logger Transfer do software DataView® para:
  - a configuração do aparelho
  - a visualização de dados
  - a recuperação das medições registadas (amostras e calibrações)
  - a programação de memorizações
  - a exportação automática de relatórios

## ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Eléctrodo combinado de pH com sensor de temperatura integrado XRGST1	P01710051
Eléctrodo ORP combinado com sensor de temperatura integrado XRPTST1	P01710052

Veja todos os acessórios na página 136

## CARACTERÍSTICAS

Parâmetros de medição	CA 10101	
pH	-2,00 a 16,00 pH	
Gama de medições (apenas instrumento)	Redox	±199,9 mV -1999 a -200 e +200 a +1999 mV
	Temperatura	-10,0 a +120,0°C/14,0 a 248,0°F
Resolução (R)	pH	0,01 pH
	Redox	0,1 mV 1 mV
	Temperatura	0,1°C/0,1°F
Incerteza intrínseca do aparelho (sem eléctrodo)	pH	±0,01 pH ±R
	Redox	±0,1 mV ±R ±1 mV ±R
	Temperatura	<0,4°C/0,7°F
Calibração	pH	Automática, até 3 pontos, 3 grupos de soluções-padrão predefinidas (modificáveis)
	Redox	Automática, 1 ponto, dois valores de soluções-padrão predefinidas (modificáveis)
Compensação de temperatura	Automática (ATC) ou manual (MTC), -10°C a +120°C (14°F a 248°F)	
Eléctrodo	pH	XRGST1 (fornecido), eléctrodo combinado de pH com sensor de temperatura integrado (PT1000), conector DIN 8 pinos e cabo de 1m
	Redox	XRPTST1 (opcional), eléctrodo ORP combinado com sensor de temperatura integrado (PT1000), conector DIN 8 pinos e cabo de 1m
Armazenamento de dados	Data e hora	Sim
	Memória	> 100.000 medições
Conectores	Entrada de sensor	DIN 8 pontos (adaptadores para BNC, S7 e Jack opcionais)
	Interface de comunicação	µ USB de tipo B (dispositivo USB)
Pilhas	Número - Tipo	4 pilhas 1,5 V alcalinas AA ou LR06
	Vida útil	Cerca de 300 horas de utilização contínua
	Desligamento automático	Desligamento automático após 3, 10 ou 15 min de inatividade (ajustável)
Grau de proteção IP	IP67	
Condições ambientais	Gama de armazenagem (excluindo pilhas, eléctrodos, soluções tampão)	-20 a +70°C
	Valores-limite de utilização	-10 a +55°C
Dimensões (com a bainha)	211 x 127 x 54 mm	
Peso (sem eléctrodo)	600 g	
Garantia (aparelho unicamente)	2 anos	

## CONTEÚDO

CA 10101 livré en mallette durcie avec :

- 1 eléctrodo de pH com sensor de temperatura integrado XRGST1
- 4 pilhas 1,5 V LR06
- 1 bainha de proteção montada no aparelho
- 2 soluções tampão (conformidade com NIST/DIN) prontas para uso de pH 4,01 e 7,00
- 2 copos de plástico
- 1 cabo USB/µUSB
- 1 alça de mão





# CA 10141

REF.: P01710020

IP 67
Conductivité
TDS
Résistivité
Salinité
°C
°F

Diagnóstico e controlo
Educação
Eficiência energética
Transportes
Tercário e residencial
Indústrias
Produção, distribuição e distribuição
Laboratório e metrologia



## ★ PONTOS FORTES

- Parâmetros medidos: condutividade, TDS (Total Dissolved Solids), resistividade, salinidade, temperatura (°C ou °F)
- Ergonómico, robusto e estanque
- Ecrã LCD extralargo multivisão
- 100.000 medições com carimbo de data/hora memorizadas
- Indicador de estabilidade do sinal
- Calibração: 1 ponto, 6 padrões de condutividade predefinidos (modificáveis pelo utilizador)

## + MAIS INFORMAÇÕES

Visualização simultânea da condutividade específica à temperatura de referência selecionada (20 ou 25°C) e da temperatura real da amostra

- Interface USB para fácil exportação de dados para PC
- Compatível com o módulo Data Logger Transfer do software DataView
- Temperatura de referência, coeficiente de correção de temperatura e fator TDS ajustáveis

## ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Solução padrão de condutividade 147µS/cm	P01700117
Solução padrão de condutividade 1408µS/cm	P01700118

Veja todos os acessórios na página 136

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	CA 10141
<b>Condutividade</b>	
Gama de medição (apenas instrumento)	0,050 S/cm a 500,0 mS/cm
Resolução (R)	0,001 a 0,1 (dependendo da gama)
Incerteza intrínseca (apenas instrumento)	±0,5% ±R
<b>TDS</b>	
Gama de medição (apenas instrumento)	0,001 mg/l a 499,9 g/l
Resolução (R)	0,001 a 0,1 (dependendo da gama)
Incerteza intrínseca (apenas instrumento)	±0,5% ±R
<b>Resistividade</b>	
Gama de medição (apenas instrumento)	2,000 Ω.cm a 19,99 MΩ.cm
Resolução (R)	0,001 a 0,01 (dependendo da gama)
Incerteza intrínseca (apenas instrumento)	±0,5% ±R
<b>Salinidade</b>	
Gama de medição (apenas instrumento)	2,0 a 42,0 psu
Resolução (R)	0,1
Incerteza intrínseca (apenas instrumento)	±0,5% ±R
<b>Temperatura</b>	
Gama de medição (apenas instrumento)	- 10 a +120°C (14 a 248°F)
Resolução (R)	0,1°C (0,1°F)
Incerteza intrínseca (apenas instrumento)	<0,4°C (0,7°F)
Temperatura de referência disponível	20/25°C (68/77°F)
Calibração	1 ponto, 6 padrões de condutividade predefinidos (modificáveis pelo utilizador); Possibilidade de voltar à calibração padrão
<b>Compensação de temperatura</b>	
Modo de compensação de temperatura	Automático (ATC) ou manual (MTC) linear, não linear
<b>Sensor de condutividade</b>	
Tipo	XCP4ST1 (fornecido), sensor de condutividade de 4 polos com sonda de temperatura integrada (Pt 1000)
Conector	DIN 8 pinos, cabo de 1 m
<b>Armazenamento de dados</b>	
Data e hora	Sim
Memória	> 100.000 medições
Entrada de sensor	DIN de 8 pinos (adaptadores para BNC, S7 e Jack opcionais)
Interface de comunicação	Micro USB tipo B (dispositivo USB) 12 Mbit/s
<b>Pilhas</b>	
Número - Tipo	4 pilhas 1,5 V alcalinas AA ou LR06
Vida útil	Cerca de 300 horas de utilização contínua
Desligamento automático	Após 3, 10 ou 15 min de inatividade (ajustável)
<b>Condições ambientais</b>	
Gama de armazenagem (sem pilhas)	-20 a 70°C
Valores-limite de utilização	-10 a +55°C
Grau de proteção	IP67
Dimensões (com a bainha)	211 x 127 x 54 mm
Peso (sem sensor)	600 g
Garantia (aparelho unicamente)	2 anos

## 📦 CONTEÚDO

CA 10141 fornecido em maleta robusta com:

- 1 célula de condutividade de 4 polos com sonda de temperatura integrada XCP4ST1
- 4 pilhas 1,5V LR06
- 1 bainha de proteção montada no aparelho
- 1 solução padrão de condutividade 1408µS/cm
- 1 copo de plástico
- 1 cabo USB - micro USB
- 1 alça de mão





# TERMÓMETROS

## SENSORES DE TEMPERATURA TERMO PAR TIPO K

Modelo	Modelo	Descrição	Tipo/ Aplicação	Gama de medição	Classe de tolerância	63% de tempo de resposta	Diâmetro Imersão	Comprimento Imersão	Ref.	Modelo
	 SK20	Sensor revestido de acordo com a norma NF-EN61615. Soldadura quente isolada do solo. Bainha de proteção em inco nel 600	Sensor flexível para uso geral	-40°C a 450°C	Cl.1	1s	1,5mm	1m	P01655010	SK20
	 SK6	Sensor "universal" recomendado para pontos de medição de difícil acesso. Não utilize em líquidos (extremidade não estanque)	Sensor flexível	-50°C a 285°C	Cl.2	1s por contacto	1mm	1m	P03652906	SK6
	 SK2	Sensor com bainha de aço inoxidável deformável de acordo com a utilização Raio de curvatura > 4 mm	Sensor deformável de uso geral	-50°C a 1000°C	Cl.2	3s no ambiente	2mm	1m	P03652902	SK2
	 SK3	Sensor com bainha de aço inoxidável ligeiramente deformável	Sensor semirrígido de uso geral	-50°C a 1000°C	Cl.2	2s	4mm	50cm	P03652903	SK3
	 SK13	Sensor com bainha de aço inoxidável	Sensor de uso geral	-50°C a 1100°C	Cl.2	6s	3mm	30cm	P03652918	SK13
	 SK7	Num ambiente "silencioso" sem movimento de ar, agitar o sensor para promover a troca de calor	Sensor de ar para medição do ambiente	-50°C a 250°C	Cl.2	12s	5mm	15cm	P03652907	SK7
	 SK17	Num ambiente «silencioso» sem movimento de ar. Agitar o sensor para promover a troca de calor	Sensor de ar para medição do ambiente	-50°C a 600°C	Cl.2	5s	6mm	13cm	P03652921	SK17
	 SK1	Sensor com bainha de aço inoxidável para penetração (20 mm mín.) em meio pastoso, viscoso ou líquido	Sensor de agulha para penetração	-50°C a 800°C	Cl.2	1s	3mm	15cm	P03652901	SK1
	 SK11	Sensor com bainha de aço inoxidável para penetração (20 mm mínimo) em meio pastoso, viscoso ou líquido	Sensor de agulha para penetração	50°C a 600°C	Cl.2	12s	3mm	13cm	P03652917	SK11
	 SK4	Sensor revestido com elemento sensível de aço inoxidável e base de teflon. Para pequenas superfícies planas. A utilização de lubrificante à base de silicone melhora a qualidade do contacto	Sensor para superfície	0°C a 250°C	Cl.2	1s	5mm	15cm	P03652904	SK4
	 SK14	Para temperatura de superfície de difícil acesso	Sensor de superfície angular	-50°C a 450°C	Cl.2	8s	6mm	13cm	P03652919	SK14
	 SK5	Para superfícies planas. A mola garante um contacto ideal, mesmo se o sensor não for colocado perpendicularmente. A utilização de lubrificante à base de silicone melhora a qualidade do contacto	Sensor de superfície com mola	-50°C a 500°C	Cl.2	1s	5mm Ø em contacto 8,5mm	15cm	P03652905	SK5
	 SK15	Para superfícies planas. A mola garante um contacto ideal, mesmo se o sensor não for colocado perpendicularmente. A utilização de lubrificante à base de silicone melhora a qualidade do contacto.	Sensor de superfície com mola	-50°C a 900°C	Cl.2	2s	8mm	13cm	P03652920	SK15
	 SK8	Para medições em tubos. A folha de cobre é aplicada ao tubo limpo e seco, a fita de velcro dupla face garantindo o contacto por enrolamento	Sensor de tubo	-50°C a 140°C	Cl.2	10 segundos em tubo de aço inoxidável de 12 mm de diâmetro	Ø 10-90mm	32cm	P03652908	SK8
	 SK19	Sensor com íman para superfícies metálicas planas	Sensor magnético	-50°C a 200°C	Cl.2	7s	4mm	1 m	P03652922	SK19

Classe de precisão I/-40°C a +375°C: ±1,5°C/+375°C a +1000°C: ±0,004xT°C.  
Classe de precisão II/-40°C a +333°C: ±2,5°C/+333°C a +1200°C: ±0,0075xT°C.

Conector padrão do tipo miniatura macho de 2 polos, compensado.  
Cabo espiral 45cm a 1m

## ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

### CABOS DE EXTENSÃO PARA TERMOPARES

	CK 1	CK 2	CK 3	CK 4
Modelos	Descrição			Comprimento
CK 1	Terminado com ficha macho/fêmea			1m
CK 2	Terminado com ficha macho/2 fios nus			1m
CK 3	Terminado com ficha DIN de 5 pinos/ficha fêmea			1m
CK 4	Terminado com 2 fichas banana/ficha fêmea			1m
Resistência à temperatura dos cabos de extensão: -40°C a +100°C				



CK 3 CK 2 CK 1 CK 4

### REFERÊNCIAS PARA ENCOMENDAS

- CK 1 ..... P03652909
- CK 2 ..... P03652910
- CK 3 ..... P03652913
- CK 4 ..... P03652914

### ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

- PP1 Cabo para extensões CK ..... P03652912
- Conector macho miniatura de 2 polos, compensado ..... P03652925



### SENSORES DE TEMPERATURA PT 100Ω

- Sensores de temperatura Pt 100Ω

Modelo	Modelo	Tipo/ Aplicação	Descrição	Gama de medição	Classe de tolerância	63% de tempo de resposta	Diâmetro Imersão	Comprimento Imersão	Ref.
	SP 10	Sensor de superfície com mola	Para superfícies planas. A mola garante um contacto ideal, mesmo se o sensor não for colocado perpendicularmente. A utilização de lubrificante à base de silicone melhora a qualidade do contacto	-50°C a 200°C	Cl.B	6s	5mm	13cm	P03652712
	SP 11	Sensor de agulha para penetração	Sensor para penetração (mínimo de 20 mm) em meio pastoso, viscoso ou líquido	-100°C a 600°C	Cl.B	7s	3mm	13cm	P03652713
	SP 12	Sensor de ar	Num ambiente "silencioso" sem movimento de ar, agitar o sensor para promover a troca de calor	-100°C a 600°C	Cl.B	5s	5mm	13cm	P03652714
	SP 13	Sensor de imersão	Sensor com bainha de aço inoxidável especialmente concebido para líquidos	-100°C a 600°C	Cl.B	7s	3mm	13cm	P03652715
	SP 14	Sensor de uso geral	Sensor de aço inoxidável 316 L para uso geral	-100°C a 450°C	Cl.A	7s	3mm	20cm	P01655020

Classe de precisão A/0,15°C +0,002xT°C

Classe de precisão B/0,3°C +0,005xT°C

Conector com pinos planos em miniatura, 3 polos

Cabo espiral de 45cm a 1m

## ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

### CALIBRADORES

#### CA 1621, CA 1623 e CA 1631

- Fonte de alimentação .....P01103057
- Bolsa-MF 120x245x60mm .....P01298075
- Conjunto de 2 garras tipo jacaré vermelha/preta .....P01295457Z
- Conjunto de 2 cabos de PVC sobremoldados vermelho/preto .....P01295451Z
- Conjunto de 2 pontas de prova sobremoldadas de Ø4mm .....P01295458Z

### MEDIDOR DE PH

#### CA 10101

- Solução tampão de pH 1,68 NIST\*, 125ml .....P01700105
- Solução tampão de pH 4,01 NIST\*, 125ml .....P01700106
- Solução tampão de pH 7,00 NIST\*, 125ml .....P01700107
- Solução tampão de pH 9,18 NIST\*, 125ml .....P01700108
- Solução tampão de pH 10,01 NIST\*, 125ml .....P01700109
- Solução tampão de ORP 220mV, 125ml .....P01700114
- Solução tampão de ORP 468mV, 125ml .....P01700115
- Elédrodo ORP combinado com sensor de temperatura integrado XRPTST1 .....P01710052
- Elédrodo combinado de pH com sensor de temperatura integrado XRGST1 .....P01710051
- Lote de 3 copos de plástico .....P01710056
- Bainha antichoque .....P01710050
- Adaptador DIN 8 pinos para BNC e Jack\*\*\* .....P01295501
- Adaptador DIN 8 pinos para S7 e Jack\*\* .....P01295502

\*Solução fornecida com um certificado de qualidade que garante a conformidade com as normas NIST (National Institute of Standards and Technology) e DIN19266  
 \*\* Adaptadores de conexão para sondas pH/redox e de temperatura Chauvin Arnoux

### APARELHO DE MEDIÇÃO DA CONDUTIBILIDADE

#### CA 10141

- Célula de condutividade XCP4ST1 com sonda de temperatura integrada .....P01710053
- Solução padrão de condutividade 147µS/cm .....P01700117
- Solução padrão de condutividade 1408µS/cm .....P01700118
- Solução padrão de condutividade padrão 12,85 mS/cm .....P01700119
- Solução padrão concentrada KCl 1mol/l .....P01700116
- Lote de 3 copos de plástico .....P01710056
- Adaptador DIN de 8 pinos para BNC e Jack Condutividade .....P01710054
- Adaptador DIN de 8 pinos para S7 e Jack Condutividade .....P01710055
- Bainha antichoque .....P01710050

### TERMÔMETROS

#### CA 1821, CA 1822 e CA 1823

- Bainha antichoque + MultiFix .....P01654252
- MultiFix .....P01102100Z
- Adaptador de alimentação .....P01651023
- Bolsa de transporte .....P01298075
- Maleta metálica .....P01298071
- Software DataView® .....P01102095
- Modem Bluetooth BLE/USB para PC .....P01654253
- Conjunto de 4 pilhas 1,5V AA/LR6 + carregador .....HX0053

### TERMO-HIGRÔMETRO

#### CA 1246

- Cartucho de sal 75% HR .....P01156401
- Cartucho de sal 33% HR .....P01156402
- Bainha antichoque + MultiFix .....P01654252
- MultiFix .....P01102100Z
- Adaptador de alimentação .....P01651023

- Bolsa de transporte .....P01298075
- Maleta metálica .....P01298071
- Software DataView® .....P01102095
- Modem Bluetooth BLE/USB para PC .....P01654253
- Conjunto de 4 pilhas 1,5V AA/LR6 + carregador .....HX0053

### TERMO-ANEMÔMETRO

#### CA 1227

- Kit de cones para medição de fluxo helicoidal (secção circular Ø210mm e retangular 346x346mm) .....P01654250
- Sensor tipo hélice Ø80mm .....P01654251
- Bainha antichoque + MultiFix .....P01654252
- MultiFix .....P01102100Z
- Adaptador de alimentação .....P01651023
- Bolsa de transporte .....P01298075
- Maleta metálica .....P01298071
- Software DataView® .....P01102095
- Modem Bluetooth BLE/USB para PC .....P01654253
- Conjunto de 4 pilhas 1,5V AA/LR6 + carregador .....HX0053

### LUXÍMETRO

#### CA 1110

- Bainha antichoque + MultiFix .....P01654252
- MultiFix .....P01102100Z
- Adaptador de alimentação .....P01651023
- Bolsa de transporte .....P01298075
- Maleta metálica .....P01298071
- Software DataView® .....P01102095
- Modem Bluetooth BLE/USB para PC .....P01654253
- Conjunto de 4 pilhas de 1,5V AA/LR6 + carregador .....HX0053

### SONOMÈTRES

#### CA 832 e CA 834

- Calibrador de sonómetro a 94 dB ou 114 dB, CA 833 .....P01185301
- Extensão de microfone para CA 834 (5 metros) .....P01102085
- Bola tipo antivento .....P01102083
- Cabo Jack/USB para CA 834 .....P01295478

### TAQUÍMETROS

#### CA 1725 e CA 1727

- Kit de acessórios mecânicos .....P01174902
- Pontas (lote de 3) .....P01174903
- Filme retrorrefletor (15 tiras de 0,1m) .....P01101797
- Tomada FRB F .....P01101785
- Software TACHOGRAPH em CD-ROM .....P01174835
- Cabo USB-A para USB-B .....P01295293

### REGISTADOR CO2 - TEMPERATURA - HUMIDADE

#### CA 1510

- Kit de calibração in situ .....P01651022
- Maleta .....P01298071
- Suporte de mesa .....P01651021
- Suporte mural .....P01651020
- Adaptador de alimentação USB .....P01651023
- Adaptador USB-Bluetooth .....P01102112
- Conjunto de 4 pilhas 1,5V AA/LR6 + carregador .....HX0053

### DETETOR DE CO

#### CA 895

- Kit de aspiração com bomba e extensão .....P01651101

Veja todos os nossos acessórios na página 150



Para CA 1246

- Cartucho de sal 75% HR .....P01156401



Para CA 1227-

CA 1110-CA 1821/22/23-CA 1246

- Bainha antichoque + MultiFix .....P01654252



Para CA 1227-CA 1110-CA 1821/22/23-CA 1246-CA 1510

- Adaptador de alimentação .....P01651023



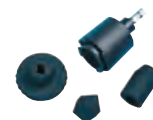
Para CA 1227

- Kit de cones para medição de fluxo helicoidal .....P01654250



Para CA 832-CA 1310

- Calibrador de sonómetro .....P01185301



Para CA 1725-CA 1727

- Kit de acessórios mecânicos .....P01174902



Para CA 1510

- Kit de calibração in situ .....P01651022



Para CA 1510

- Suporte de mesa .....P01651021



Para CA 1510

- Suporte de parede .....P01651020





# MEDIÇÃO DE CORRENTE

PINÇAS AMPERIMÉTRICA S CA	139
PINÇAS AMPERIMÉTRICA S CA / CC	141
SONDAS DE CORRENTE FLEXÍVEIS	142
ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES	143

## ESCOLHA A SUA PINÇA AMPERIMÉTRICA

Existem muitos critérios para escolher uma pinça amperimétrica. A abordagem abaixo permite especificar as necessidades do utilizador e orientá-lo naturalmente para o modelo mais adequado... sua aplicação.

Para escolher a sua pinça, aconselho-lo a seguir esta lógica:

- Medição de correntes contínuas ou alternadas? > quadro de pinças CA / CC, ou quadro de pinças CA.
- Correntes fracas ou fortes? > veja a coluna "Entrada" para definir as famílias de pinças adequadas.
- Em fios pequenos ou cabos grandes? > localize a capacidade de envolvimento (diâmetro Ø) de cada família em cada ilustração para selecionar as mais adequadas... sua aplicação.

- A qual dispositivo estarei conectado? > veja a coluna "Saída / Conetividade" para selecionar um modelo cujo sinal de saída e conexões serão compatíveis com o seu instrumento de medição.
- Quais são os meus outros critérios? > veja a coluna "Especificidades" para verificar se a pinça escolhida corresponde perfeitamente às suas necessidades.

## A MAIOR GAMA DE PINÇAS IEC 61010-2-032

A inovação, o domínio tecnológico e a vontade de fabricar produtos de qualidade em conformidade com as normas fazem de Chauvin Arnoux o especialista mundial em pinças amperimétricas.

Nas páginas seguintes, encontrará uma tabela apresentando as pinças para medição de corrente CA, seguida de uma vista lateral de cada pinça, e outra tabela agrupando os modelos para corrente CA / CC.

Algumas pinças, pelas suas características, são especializadas para aplicações particulares:

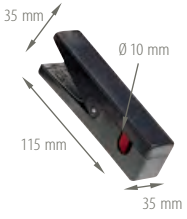


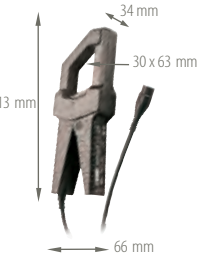
- Pinças de osciloscópio (saída BNC): E27, PAC17, PAC27, MN60, Y7N, C160, D38N e MA200
- Pinças de corrente de fuga: MN73, C173 e B102
- Pinças de corrente de processo: K1 e K2
- Pinça para medição secundária de TI: MN71



	MINI 0x	MINI10x*	MN	YN	C1xx	DN	Bxx	MiniFlex® Série MA110	MiniFlex® Série MA130	MiniFlex® Série MA200	AmpFlex® Série A110	AmpFlex® Série A130	K	E2X	MH60	PAC 1x	PAC 2x	
	Página 139	Página 139	Página 139	Página 139	Página 140	Página 140	Página 140	Página 142	Página 142	Página 142	Página 142	Página 142	Página 141	Página 141	Página 141	Página 141	Página 141	
<b>Para intensidades</b>																		
Ø de envolvimento (mm)	10	16	20	30	52	64	115	45 70 100	70	45 70 100	140 250 380	250	3,9	8	26	30	39	
CA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CC																		
Min	5 mA	5 mA	10 mA	1 A	1 mA	100 mA	500 µA	80 mA	500 mA	500 mA	80 mA	500 mA	100 µA	5 mA	1 mA	500 mA	500 mA	
MÁX	150 A	200 A	240 A	600 A	1200 A	3600 A	400 A	3 000 A	3 000 A	3 000 A	30 000 A	3 000 A	4,5 A	150 A	140 A	600 A	1400 A	
<b>Saída</b>																		
Em mA <sub>AC</sub>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Em mV <sub>AC</sub>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Em mV <sub>DC</sub>	■		■	■														
Em mV <sub>AC+DC</sub>													■	■	■	■	■	■
<b>Conetividade</b>																		
Soquetes isolados de Ø 4 mm			■		■	■												
Cabo com fichas macho angulares isoladas de Ø 4 mm	■	■	■	■	■	■	■	■			■			■		■	■	■
Caixa com fichas macho isoladas de Ø 4 mm entre-eixo padrão de 19 mm													■					
Cabo coaxial com BNC macho isolado			■	■	■	■			■	■		■		■	■	■	■	■
<b>Monocalibre / Multicalibre</b>																		
Monocalibre	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Multicalibre	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Para multímetro / Para osciloscópio</b>																		
Para multímetro	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Para osciloscópio			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Para a deteção de fugas e falhas de isolamento			■		■		■											
Para a medição de potência, harmónicas...	■	■	■		■	■		■	■		■	■		■		■	■	■
Para o processo e o loop de medição 4-20 / 0-20 mA													■					
<b>Alimentação</b>																		
Autónoma	■	■	■	■	■	■	■											
Pilha(s)								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Adaptador de alimentação								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

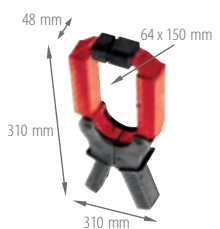
\* para multímetros

# MEDIÇÃO DE CORRENTE CA

Série	Modelo	Entrada					Saída / ligações			Especificidades					Referência		
		Gama de medição <sup>(1)</sup>					Corrente	Tensão	Cabo + fichas de segurança Ø4mm	Casquilhos fêmea Ø4mm	Conector BNC (coaxial)	Relação de transformação (entrada / saída)	Saída protegida contra sobretensões	Zero CC automático		Medição de potência (baixa discrepância)	Largura de banda (frequência em Hz)
Corrente muito baixa	Corrente baixa	Corrente média	Corrente elevada	Alternada	Contínua												
	MINI 01		2 a 150 A				0,15 A <sub>AC</sub>				1000 / 1				48 Hz...500 Hz	≤ 2,5%	P01105101Z
	MINI 02	50 mA a 100 A					0,15 A <sub>AC</sub>				1000 / 1				48 Hz...10 kHz	≤ 1%	P01105102Z
	MINI 03		1 a 100 A					0,1 V <sub>AC</sub>			1A / 1mV					≤ 2%	P01105103Z
	MINI 05	5 mA a 10 A 1 a 100 A						10 V <sub>AC</sub> 0,1 V <sub>AC</sub>			1mA / 1mV 1A / 1mV				48 Hz...500 Hz	≤ 3% ≤ 2%	P01105105Z
	MINI 09		1 a 150 A					15 V <sub>dc</sub> <sup>(2)</sup>			1A / 100mV					≤ 4%	P01105109Z
	MINI 102		0,05 A-200 A				0,2 A <sub>AC</sub>				1000 / 1				48 Hz...10 kHz	≤ 1%	P01106102
	MINI 103		0,1 A-200 A					0,2 V <sub>AC</sub>			1A / 1mV				48 Hz...10 kHz	≤ 1,5%	P01106103
	MN08		0,5 a 240 A				0,2 A <sub>AC</sub>				1000 / 1				40 Hz...10 kHz	≤ 1%	P01120401
	MN09		0,5 a 240 A				0,2 A <sub>AC</sub>				1000 / 1					≤ 1%	P01120402
	MN10		0,5 a 240 A				0,2 A <sub>AC</sub>				1000 / 1					≤ 2%	P01120403
	MN11		0,5 a 240 A				0,2 A <sub>AC</sub>				1000 / 1					≤ 2%	P01120404
	MN12		0,5 a 240 A					2 V <sub>AC</sub>			1A / 10mV					≤ 1%	P01120405
	MN13		0,5 a 240 A					2 V <sub>AC</sub>			1A / 10mV					≤ 1%	P01120406
	MN14		0,5 a 240 A					0,2 V <sub>AC</sub>			1A / 1mV					≤ 1%	P01120416
	MN15		0,5 a 240 A					0,2 V <sub>AC</sub>			1A / 1mV					≤ 1%	P01120417
	MN21		0,1 a 240 A				0,2 A <sub>AC</sub>				1000 / 1					≤ 2%	P01120418
	MN23		0,1 a 240 A					2 V <sub>AC</sub>			1A / 10mV					≤ 1,5%	P01120419
	MN38		0,1 a 24 A 0,5 a 240 A					2 V <sub>AC</sub> 2 V <sub>AC</sub>			1A / 100mV 1A / 10mV					≤ 1%	P01120407
	MN39		0,1 a 24 A 0,5 a 240 A					2 V <sub>AC</sub> 2 V <sub>AC</sub>			1A / 100mV 1A / 10mV					≤ 1%	P01120408
	MN60		0,1 A a 60 A EM PKCO 0,5 A a 600 A EM PKCO					6 V EM PKCO 6 V EM PKCO			1A / 100mV 1A / 10mV				40 Hz...40 kHz	≤ 2% ≤ 1,5%	P01120409
	MN71		10 mA a 12 A					1 V <sub>AC</sub>			1A / 100mV					≤ 1%	P01120420
	MN73		10 mA a 2,4 A 100 mA a 240 A					2 V <sub>AC</sub> 2 V <sub>AC</sub>			1mA / 1mV 1A / 10mV				40 Hz...10 kHz	≤ 1% ≤ 2%	P01120421
MN88		0,5 a 240A					20 V <sub>dc</sub> <sup>(2)</sup>			1A / 100mV					≤ 2%	P01120410	
MN89		0,5 a 240A					20 V <sub>dc</sub> <sup>(2)</sup>			1A / 100mV					≤ 2%	P01120415	
	Y1N		4 A a 500 A				0,5 A <sub>AC</sub>				1 000 / 1					≤ 3%	P01120001A
	Y2N		4 A a 500 A				0,5 A <sub>AC</sub>				1 000 / 1					≤ 1%	P01120028A
	Y3N		4 A a 500 A				5 A <sub>AC</sub>				100 / 1				48 Hz...1 kHz	≤ 3%	P01120029A
	Y4N		4 A a 500 A					0,5 V <sub>dc</sub> <sup>(2)</sup>			500 A / 0,5 V					≤ 1%	P01120005A
	Y7N		1 A a 1200 A em pico					1,2 V em pico			1 A / 1 mV				5 Hz...10 kHz	≤ 2%	P01120075

(1) O valor superior corresponde a 120% do valor nominal máximo. (2) Sinal CA formatado por díodos

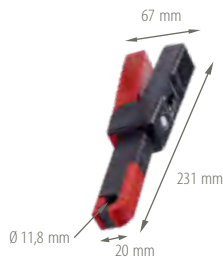
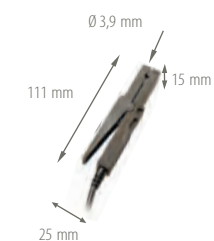
# MEDIÇÃO DE CORRENTE CA



Série	Modelo	Entrada					Saída / ligações					Especificações					Referência		
		Gama de medição (1)					Corrente	Tensão	Cabo + fitas de segurança Ø4mm	Casquilhos fêmea Ø4mm	Conector BNC (coaxial)	Relação de transformação (entrada / saída)	Saída protegida contra sobretensões	Zero CC automático	Medição de potência (baixa discrepância)	Largura de banda (frequência em Hz)		Precisão típica	
Corrente muito baixa	Corrente baixa	Corrente média	Corrente elevada	Alternada	Contínua														
	C100	0,1 A a 1200 A					1 AAC					1000 / 1					30 Hz... 10 kHz	≤ 0,5%	P01120301
	C102	0,1 A a 1200 A					1 AAC					1000 / 1						≤ 0,5%	P01120302
	C103	0,1 A a 1200 A					1 AAC					1000 / 1						≤ 0,5%	P01120303
	C106	0,1 A a 1200 A						1 VAC				1A / 1 mV						≤ 0,5%	P01120304
	C107	0,1 A a 1200 A						1 VAC				1A / 1 mV						≤ 0,5%	P01120305
	C112	1 mA a 1200 A					1 AAC					1000 / 1						≤ 0,3%	P01120314
	C113	1 mA a 1200 A					1 AAC					1000 / 1						≤ 0,3%	P01120315
	C116	1 mA a 1200 A						1 VAC				1A / 1 mV						≤ 0,3%	P01120316
	C117	1 mA a 1200 A						1 VAC				1A / 1 mV						≤ 0,3%	P01120317
	C122	1 A a 1200 A					5AAC					1000 / 5						≤ 1%	P01120306
	C148	1 A a 300 A 1 A a 600 A 1 A a 1200 A					5AAC					250 / 5 500 / 5 1000 / 5					48 Hz... 1 kHz	≤ 2% ≤ 1% ≤ 1%	P01120307
	C160	0,1 A a 30 A EM PICO 0,1 A a 300 A EM PICO 1 A a 2000 A EM PICO						3 V EM PICO 3 V EM PICO 2 V EM PICO				10A / 1V 100A / 1V 1000A / 1V					10 Hz... 100 kHz	≤ 3% ≤ 2% ≤ 1%	P01120308
	C173	1 mA a 1,2 A 0,01 A a 12 A 0,1 A a 120 A 1 A a 1200 A						1 VAC				1A / 1V 10A / 1V 100A / 1V 1000A / 1V					10 Hz... 3 kHz	≤ 0,7% ≤ 0,5% ≤ 0,3% ≤ 0,2%	P01120309
	B102	500 µA a 4 A 0,5 A a 400 A						4 VAC 0,4 VAC				1 mA / 1 mV 1 A / 1 mV					10 Hz... 1 kHz	≤ 0,5% ≤ 0,35%	P01120083
	D30N			1 A a 3600 A			1 AAC					3000 / 1					30 Hz... 5 kHz	≤ 0,5%	P01120049A
	D30CN			1 A a 3600 A			1 AAC					3000 / 1						≤ 0,5%	P01120064
	D31N			1 A a 600 A 1 A a 1200 A 1 A a 1800 A			1 AAC					500 / 1 1000 / 1 1500 / 1					30 Hz... 1,5 kHz	≤ 3% ≤ 1% ≤ 0,5%	P01120050A
	D32N			1 A a 1200 A 1 A a 2400 A 1 A a 3600 A			1 AAC					1000 / 1 2000 / 1 3000 / 1					30 Hz... 1 kHz	≤ 1% ≤ 0,5% ≤ 0,5%	P01120051A
	D33N			1 A a 3600 A			5 AAC					3000 / 5					30 Hz... 5 kHz	≤ 1%	P01120052A
	D34N			1 A a 600 A 1 A a 1200 A 1 A a 1800 A			5 AAC					500 / 5 1000 / 5 1500 / 5					30 Hz... 1,5 kHz	≤ 3% ≤ 1% ≤ 0,5%	P01120053A
	D35N			1 A a 1200 A 1 A a 2400 A 1 A a 3600 A			5 AAC					1000 / 5 2000 / 5 3000 / 5					30 Hz... 1,5 kHz	≤ 1% ≤ 0,5% ≤ 0,5%	P01120054A
	D36N			1 A a 3600 A			3 AAC					3000 / 3						≤ 0,5%	P01120055A
	D37N			0,1 A a 36 A 1 A a 360 A 1 A a 3600 A				3 VAC				30 A / 3 V 300 A / 3 V 3000 A / 3 V					30 Hz... 5 kHz	≤ 2%	P01120056A
	D38N			1 A a 90 A EM PICO 1 A a 900 A EM PICO 1 A a 9000 A EM PICO				0,9 V EM PICO				1 A / 10 mV 1 A / 1 mV 1 A / 0,1 mV					30 Hz... 50 kHz	≤ 2%	P01120057A

(1) O valor superior corresponde a 120% do valor nominal máximo. (2) Sinal CA formatado por diodos

# MEDIÇÃO DE CORRENTE CA / CC



Série	Modelo	Entrada					Saída / ligações			Especificações					Referência			
		Gama de medição					Corrente	Tensão	Cabo + fichas de segurança Ø4mm	Casquilhos fêmea Ø4mm	Conector BNC (coaxial)	Relação de transformação (entrada / saída)	Saída protegida contra sobretensões	Zero CC automático		Medição de potência (baixa discrepância)	Largura de banda (frequência em Hz)	Precisão típica
Corrente muito baixa	Corrente baixa	Corrente média	Corrente elevada	Alternada	Contínua													
K	K1	1 mA a 4,5 A <sub>CC</sub>	1 mA a 3 A <sub>RMS</sub>	1 mA a 4,5 A <sub>EM PICO</sub>				4,5 V <sub>AC</sub>	3 V <sub>RMS</sub> 4,5 V <sub>EM PICO</sub>			1 mA / 1 mV			DC a 2 kHz	≤ 1%	P01120067A	
	K2	100 µA a 450 mA <sub>DC</sub>	100 µA a 300 mA <sub>RMS</sub>	100 µA a 450 mA <sub>EM PICO</sub>				4,5 V <sub>AC</sub>	3 V <sub>RMS</sub> 4,5 V <sub>EM PICO</sub>			1 mA / 10 mV			DC a 1,5 kHz	≤ 1%	P01120074A	
E	E25		5 mA a 2 A <sub>DC</sub>	5 mA a 1,5 A <sub>AC</sub>	50 mA a 80 A <sub>DC</sub>	50 mA a 60 A <sub>AC</sub>		2 V <sub>DC</sub>	1,5 V <sub>AC</sub>			1 A / 1 V			DC a 20 kHz	≤ 2%	P01120025	
	E27		100 mA a 10 A <sub>EM PICO</sub>	500 mA a 100 A <sub>EM PICO</sub>				1 V <sub>EM PICO</sub>	1 V <sub>EM PICO</sub>			1 A / 100 mV			DC a 100 kHz	≤ 3%	P01120027	
MH	MH60		0,01 A a 140 A <sub>EM PICO</sub>					1,4 V <sub>EM PICO</sub>				10 mV/A			DC a 1 MHz	≤ 1,5%	P01120612	
PAC	PAC15		0,5 A a 400 A <sub>AC</sub>	0,5 A a 600 A <sub>DC</sub>				600 mV <sub>AC/DC</sub>				1 A / 1 mV			DC a 30 kHz	≤ 2%	P01120115	
	PAC16		0,5 A a 40 A <sub>AC</sub>	0,5 A a 60 A <sub>DC</sub>				600 mV <sub>AC/DC</sub>	600 mV <sub>AC/DC</sub>			1 A / 10 mV			DC a 30 kHz	≤ 1,5%	P01120116	
	PAC17		0,5 A a 400 A <sub>AC</sub>	0,5 A a 600 A <sub>DC</sub>				600 mV <sub>EM PICO</sub>	600 mV <sub>EM PICO</sub>			1 A / 10 mV			DC a 30 kHz	≤ 1,5%	P01120117	
PAC	PAC25		0,5 A a 1000 A <sub>AC</sub>	0,5 A a 1400 A <sub>DC</sub>				1,4 V <sub>AC/DC</sub>				1 A / 1 mV			DC a 30 kHz	≤ 4%	P01120125	
	PAC26		0,5 A a 100 A <sub>AC</sub>	0,5 A a 150 A <sub>DC</sub>				1,5 V <sub>AC/DC</sub>	1,4 V <sub>AC/DC</sub>			1 A / 10 mV			DC a 30 kHz	≤ 1,5%	P01120126	
	PAC27		0,5 A a 1000 A <sub>AC</sub>	0,5 A a 1400 A <sub>DC</sub>					1,5 V <sub>EM PICO</sub>	1,4 V <sub>EM PICO</sub>			1 A / 10 mV			DC a 30 kHz	≤ 1,5%	P01120127
				0,5 A a 150 A <sub>EM PICO</sub>	0,5 A a 150 A <sub>DC</sub>				1,5 V <sub>EM PICO</sub>	1,4 V <sub>EM PICO</sub>			1 A / 1 mV			DC a 30 kHz	≤ 4%	P01120127

(2) Cabo + carcaça eletrônica com fichas de segurança de Ø4mm, entre-eixo de 19mm, para série K

## MA110 - MA130

REF.: P01120660 P01120663  
REF.: P01120661  
REF.: P01120662

600 V CAT IV 1000 V CAT III 80 mA 3 kAac 4 calibres IP 67

## MA200

REF.: P01120570  
REF.: P01120571  
REF.: P01120572

600 V CAT IV 1000 V CAT III 1 MHz

## A110 - A130

REF.: P01120630 P01120633  
REF.: P01120631  
REF.: P01120632

1000 V CAT IV 80 mA 30 kAac 4 calibres IP 67



### ★ PONTOS FORTES

- Para multímetros, registadores, osciloscópios, ...
- Sem restrição de saturação magnética: excelente linearidade, baixa discrepância, ampla dinâmica de medição
- Sensores flexíveis para fácil fixação dos condutores a medir
- Compactos, eles são facilmente instalados em quadros elétricos domésticos ou industriais
- Dispositivo para abrir e fechar o núcleo de encaixe para manuseamento com luvas de proteção

### + MAIS INFORMAÇÕES

#### Modelo MA110 e modelo A110

- Medição a partir de 80mA
- Conecta-se . . . entrada de tensão alternada (mVAC / VAC) de qualquer multímetro ou instrumento de medição dotado de fichas banana fêmea de Ø4mm
- Pode ser alimentado por pilhas ou através de uma fonte de alimentação externa padrão
- Possui sistema de desligamento automático que pode ser desativado para realizar campanhas de medição de longo prazo
- Possui 3 leds (verde, amarelo e vermelho) indicando respetivamente o estado da alimentação, o estado da função de desligamento automático e o excesso da capacidade de medição

#### Modelo trifásico MA130 e modelo trifásico A130

- Conecta-se às entradas de tensão alternada (mVAC / VAC) de qualquer analisador de potência, registador ou instrumento de medição dotado de fichas BNC

#### Modelo MA200

- Possui uma saída BNC e pode ser conectado a qualquer tipo de osciloscópio
- Oferece alta largura de banda
- Particularmente adequado para a visualização de sinais transitórios, sinais de controlo, corrente de disparo do tiristor ou visualização do sinal de saída de uma fonte de alimentação eletrónica

### 📦 CONTEÚDO

- MA110 ou A110 fornecido com 2 pilhas alcalinas LR6 de 1,5 V, 1 ficha de segurança, 1 certificado de verificação
- MA130 ou A130 fornecido com 2 pilhas alcalinas 1,5 V LR6, 1 ficha de segurança, 1 certificado de verificação, 1 conjunto de anilhas coloridas para identificação de cabos, 3 adaptadores BNC fêmea / fichas macho de Ø 4 mm
- MA200 fornecido com 1 pilha de 9 V, 1 certificado de verificação



Série	Modelo	Entrada					Saída / ligações					Especificidades					Referência	
		Corrente muito baixa	Corrente baixa	Corrente média	Corrente elevada	Alternada	Contínua	Corrente	Tensão	Cabo + fichas de segurança Ø4mm	Casquilhos fêmea Ø4mm	Conector BNC (coaxial)	Relação de transformação (entrada / saída)	Saída protegida contra sobretensões	Zero CC automático	Medição de potência (baixa discrepância)		Largura de banda (frequência em Hz)
	MA110 3-30-300-3000/3 (17 cm / Ø 4,5 cm)	0,08 A...3 A	0,5 A...30 A	0,5 A...300 A	0,5 A...3000 A			3 V <sub>AC</sub>				1 V/A 100 mV/A 10 mV/A 1 mV/A				10 Hz...10 kHz 10 Hz...20 kHz 10 Hz...20 kHz 10 Hz...20 kHz	≤ 1%	P01120660
	MA110 3-30-300-3000/3 (25 cm / Ø 7 cm)	0,08 A...3 A	0,5 A...30 A	0,5 A...300 A	0,5 A...3000 A			3 V <sub>AC</sub>				1 V/A 100 mV/A 10 mV/A 1 mV/A				10 Hz...10 kHz 10 Hz...20 kHz 10 Hz...20 kHz 10 Hz...20 kHz	≤ 1%	P01120661
	MA110 3-30-300-3000/3 (35 cm / Ø 10 cm)	0,08 A...3 A	0,5 A...30 A	0,5 A...300 A	0,5 A...3000 A			3 V <sub>AC</sub>				1 V/A 100 mV/A 10 mV/A 1 mV/A				10 Hz...10 kHz 10 Hz...20 kHz 10 Hz...20 kHz 10 Hz...20 kHz	≤ 1%	P01120662
	MA130 30-300-3000/3 (25 cm / Ø 7 cm)		0,5 A...30 A	0,5 A...300 A	0,5 A...3000 A			3 V <sub>AC</sub>				100 mV/A 10 mV/A 1 mV/A				10 Hz...20 kHz 10 Hz...20 kHz 10 Hz...20 kHz	≤ 1%	P01120663
	MA200 30-300/3 (17 cm / Ø 4,5 cm)		0,5 A...45 A <sub>EM PICO</sub>	0,5 A...450 A <sub>EM PICO</sub>				4,5 V <sub>EM PICO</sub>				100 mV/A 10 mV/A					≤ 1% + 0,3 A	P01120570
	MA200 30-300/3 (25 cm / Ø 7 cm)		0,5 A...45 A <sub>EM PICO</sub>	0,5 A...450 A <sub>EM PICO</sub>				4,5 V <sub>EM PICO</sub>				100 mV/A 10 mV/A			5 Hz...1 MHz		≤ 1% + 0,3 A	P01120571
	MA200 3000 / 3 (35 cm / Ø 10 cm)		0,5 A...4500 A <sub>EM PICO</sub>					4,5 V <sub>EM PICO</sub>				1 mV/A					≤ 1% + 0,3 A	P01120572
	A110 3-30-300-3000/3 (45 cm / Ø 14 cm)		0,08 A...3 A	0,5 A...30 A	0,5 A...300 A	0,5 A...3000 A			3 V <sub>AC</sub>			1 V/A 100 mV/A 10 mV/A 1 mV/A				10 Hz...10 kHz 10 Hz...20 kHz 10 Hz...20 kHz 10 Hz...20 kHz	≤ 1%	P01120630
	A110 3-30-300-3000/3 (80 cm / Ø 25 cm)		0,08 A...3 A	0,5 A...30 A	0,5 A...300 A	0,5 A...3000 A			3 V <sub>AC</sub>			1 V/A 100 mV/A 10 mV/A 1 mV/A				10 Hz...10 kHz 10 Hz...20 kHz 10 Hz...20 kHz 10 Hz...20 kHz	≤ 1%	P01120631
	A110 30-300-3000-30000/3 (120 cm / Ø 38 cm)		0,5 A...30 A	0,5 A...300 A	0,5 A...3000 A	0,5 A...30000 A			3 V <sub>AC</sub>			100 mV/A 10 mV/A 1 mV/A 0,1 mV/A				10 Hz...5 kHz 10 Hz...20 kHz 10 Hz...20 kHz 10 Hz...20 kHz	≤ 1%	P01120632
	A130 30-300-3000/3 (80 cm / Ø 25 cm)		0,5 A...30 A	0,5 A...300 A	0,5 A...3000 A			3 V <sub>AC</sub>				100 mV/A 10 mV/A 1 mV/A				10 Hz...20 kHz 10 Hz...20 kHz 10 Hz...20 kHz	≤ 1%	P01120633

**ACESSÓRIOS / PEÇAS SOBRESSELENTES PARA SENSORES DE CORRENTE**

MiniFlex® MA110 / MA130  
AmpFlex® A110 / A130

E25 / E27

MH60

PAC15 / 16 / 17 & PAC25 / 26 / 27

- Adaptador / Cabo µUSB-B ..... P01651023
- Fonte de alimentação 110V-240V 50 / 60Hz USB tipo A fêmea 5V 1A
- Cabo de alimentação e ligação USB tipo A macho-USB tipo Micro-B macho de 1,80 m

MH60

- Acumulador de reserva ..... P01296049Z

MN73 / C173 / B102

- Caixa de neutro artificial AN1..... P01197201

E1N / E3N / E6N

- Adaptador de alimentação ..... P01101965

SÉRIE K

- Adaptador de alimentação ..... P01101966

PAC10/11/12/20/21/22

- Adaptador de alimentação ..... P01101967

AmpFlex® A100

- Adaptador de alimentação ..... P01101968

MiniFlex MA100

- Adaptador de alimentação ..... P01102086

MiniFlex MA200

- Adaptador de alimentação ..... P01102087

Encontre todos os nossos acessórios na página 150

INFORMAÇÕES E ACONSELHAMENTO

BANCOS DIDÁTICOS

MALETA DIDÁTICA

144

146

147

# INSTRUMENTAÇÃO DE LABORATÓRIO E ENSINO

Eletricidade, eletrônica, física, manutenção industrial e ambiente, tantas disciplinas onde a **medição é essencial para apreender e compreender**, através da prática, fenômenos teóricos. Desde o estudo dos sinais elétricos até à manutenção dos sistemas elétricos, são oferecidos **equipamentos simples e didáticos para acompanhar os estudantes na sua aprendizagem**

## O ESTUDO DE FENÔMENOS ELÉTRICOS SIMPLES

No campo da eletrônica, os estudantes descobrem as técnicas que utilizam sinais elétricos para capturar, transmitir, processar, armazenar e visualizar informações. Para ajudá-los, **as grandezas elétricas podem ser geradas por caixas de décadas ou maletas de simulação**. Essas grandezas são medidas pelos aparelhos de medição convencionais, tais como voltímetro, amperímetro, wattímetro, multímetro. Essas caixas de décadas de resistências, condensadores ou indutância são elementos passivos destinados a serem inseridos em circuitos de teste ou desenvolvimento para obter, por combinação,

os valores desejados de resistência, capacitância ou indutância.

## CONFORMES À LA NORME IEC 61010-1

Essas **caixas de décadas** estão em conformidade com a **norma de segurança IEC 61010-1**, que estabelece regras de segurança para os instrumentos elétricos de medição, controlo e uso laboratorial.

Esta norma define as condições ambientais normais de utilização:

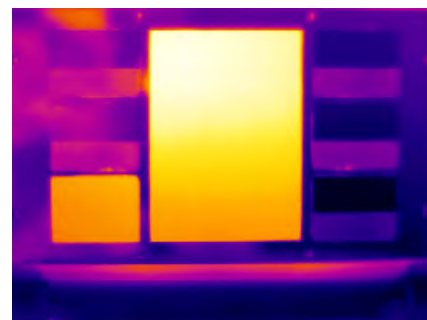
- Utilização em espaços interiores
- Altitude de até 2.000m
- Temperatura de 5°C a 40°C
- Humidade relativa máxima de 80% para temperaturas de até 31°C, com diminuição linear de até 50% de humidade relativa a 40°C
- Flutuações na tensão da rede de alimentação não superiores a  $\pm 10\%$  da tensão nominal
- Presença normal de sobretensões transitórias na rede de alimentação



## APLICAÇÕES PRÁTICAS PARA O SUCESSO DA APRENDIZAGEM

A Chauvin Arnoux fornece aos estudantes unidades de aprendizagem **prontas a usar** e perfeitamente adequadas **para realizar muitas experimentações**, incluindo maletas didáticas de instalações elétricas, de potência e harmônicas, bancos de ensaio de micro-ondas e **bancos de termografia infravermelha**.

A sua conceção global visa facilitar a utilização e medição. **Fornecidas com um guia prático** e a teoria correspondente, essas maletas didáticas permitem aos estudantes aprofundar os seus conhecimentos com competências práticas que serão úteis na sua vida profissional.



Grandeza	Unidade
Resistência R	$\Omega$ (ohm)
Corrente I	A (ampère)
Tensão V	V (volt)
Potência P	W (watt)
Capacitância C	F (farad)
Indutância L	H (henry)



Caixa de resistência

## CAIXAS DE RESISTÊNCIA



### ★ PONTOS FORTES

- Comutador seletor rotativo
- Batente evitando alterações acidentais de 10 para 1
- Terminal de terra polarizado macho



### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	Referências
1 década	
0,1 a 1 Ω	P03197521A
1 a 10 Ω	P03197522A
10 a 100 Ω	P03197523A
100 a 1000 Ω	P03197524A
1 a 10 kΩ	P03197525A
10 a 100 kΩ	P03197526A
100 a 1000 kΩ	P03197527A
1 a 10 MΩ	P03197528A
BR 04 : 4 décadas 1 Ω a 10 kΩ	P01197401
BR 05 : 5 décadas 1 Ω a 100 kΩ	P01197402
BR 06 : 6 décadas 1 Ω a 1 MΩ	P01197403
BR 07 : 7 décadas 1 Ω a 10 MΩ	P01197404

### 📦 CONTEÚDO

- Caixa 1 década fornecida com 1 cabo de segurança preto com comprimento de 25 cm Ø 4 mm macho com conector traseiro
- As caixas BR 04/05/06/07 são fornecidas com manual de operação.

### ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

1 cabo de segurança preto com comprimento de 25 cm Ø 4 mm macho com conector traseiro	P01295056
Jumper Ø4mm macho preto (x10)	P01101892A

IEC/EN 6110-1 / 150V CAT II / POL 2 / 50V CAT III

## CAIXAS DE INDUTÂNCIA



### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	Referências
BL 07 : 7 décadas de 1 µH a 10 H	P01197451

### 📦 CONTEÚDO

Caixa BL07 fornecida com o manual de operação

## CAIXAS DE CAPACITÂNCIA



### ★ PONTOS FORTES

Elementos para montagens mecânicas e elétricas

- Comutador seletor rotativo
- Precisão típica: 2%

Caixas de 1 década

- 3 caixas com interruptor 11 posições (incluindo a posição 0)
- 2 terminais de segurança de Ø 4 mm e um terminal de terra
- Dimensões: 72 x 72 x 90 mm



### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	Referências
1 década	
0,01 a 0,1 µF	P03199613A
0,1 a 1 µF	P03199612A
1 a 10 µF	P03199611A

### 📦 CONTEÚDO

Caixa de 1 década fornecida com:

- 1 cabo de segurança preto com comprimento de 25 cm Ø 4 mm macho com conector traseiro

### ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

1 cabo de segurança preto com comprimento de 25 cm Ø 4 mm macho com conector traseiro	P01295056
Jumper Ø 4 mm macho preto (x10)	P01101892A

IEC/EN 6110-1 / 150V CA T II / POL 2 / 50V CA T III

## SHUNTS 100 MV DE SEGURANÇA EM CAIXA COM DUPLO ISOLAMENTO



### ★ PONTOS FORTES

- Medição de 4 fios
- Terminais «intensidade» vermelhos
- Terminais «tensão» pretos



### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	Referências
1 A	P01165221
5 A	P01165222
10 A	P01165223
20 A	P01165224
30 A	P01165225

### 📦 CONTEÚDO

Shunt fornecido com o manual de operação

IEC/EN 6110-1 / 150V CAT II / POL 2 / 50V CAT III

# CA 1875

TP  
GUIDE

REF. : PO1651620



## ★ PONTOS FORTES

- Destaque para os diferentes erros possíveis na termografia: problemas de emissividade, resolução espacial, ângulo de medição, transmissão, reflexão
- Simplicidade de utilização e realização das medições
- Fornecimento de um guia de TP com a teoria correspondente

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

Emissividade dos materiais	Utilizando placas de diferentes materiais, destacando a influência da emissividade na medição da temperatura
Posicionamento	Visualização da influência do posicionamento da câmara em relação ao alvo para a determinação da temperatura
Reflexão e transmissão	Visualização dos fenómenos e da influência da reflexão e transmissão
Resolução espacial	Deteção de superfícies mínimas de medição da temperatura em função da distância do alvo
Alimentação	230V–50/60Hz

## 📦 CONTEÚDO

CA 1875 fornecido numa bolsa com:

- 1 cabo de alimentação
- Placas de teste
- 1 livro teórico e de trabalhos dirigidos e práticos

# CA 6710

INSTALAÇÃO  
ELÉTRICA

REF. : PO1145901



## ★ PONTOS FORTES

- Ideal para a aprendizagem de medições para testar a segurança elétrica
- Simulação de medições em instalações elétricas
- Válvula de despressurização para transporte aéreo

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

Normas ilustradas	NF-C15 100, VDE 0 100, IEE 16th, IEC64-8, ÖVE EN-1, RBT MIE, NIN/NIV...
ELT (Esquema de Ligação à Terra) simuláveis	TT, TN e IT
Medições simuláveis	Terra, resistividade, loops (terras e internos), isolamento, testes diferenciais (30 mA / 300 mA), corrente/corrente de fuga
Falhas simuláveis	Perda de fase/neutro ou terra, inversão de neutro/terra, corrente de fuga
Segurança elétrica	CA T II 230V
Dimensões	490 x 395 x 195 mm
Peso	10 kg

## 📦 CONTEÚDO

CA 6710 fornecida com:

- 1 cabo de alimentação 2P+T tipo schuko FRA/ALL
- 6 cabos de segurança pretos de 25 cm com conector traseiro
- 1 adaptador universal para tomada
- 1 adaptador FRA/ALL para tomada

## ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Conjunto de 6 cabos de segurança pretos com comprimento de 25 cm Ø 4 macho com conector traseiro	P01295212
1 adaptador FRA/ALL para tomada	P01101981



# POTÊNCIAS-HARMÔNICAS

REF. : PO1NC5003



POTÊNCIAS E HARMÔNICOS



## ★ PONTOS FORTES

- Simulação de uma rede e carga trifásica sem risco
- Correntes, tensões, desvio de fase e taxas de distorção harmônica variáveis

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

Redes simuláveis	MONOFÁSICA ou TRIFÁSICA (fonte de alimentação de 230 V)
Medições simuláveis	U, I, W, W/h, var, j, THD . . .
Tensão	Rede ±15%
Corrente	1, 2, 5, 10, 20 A ±10%
Varição de tensão*	+8%; -10%
Desfasamento da corrente*	30°, 45°, 60° ±5° indutivo ou capacitivo
Taxa de distorção harmônica da corrente e da tensão*	Taxa da rede, 15%, 25% e variável
Perda de fase	Sim
Alimentação	Rede elétrica de 230V - Tomada 2 P+T
Segurança elétrica	IEC 61010 300V CA T II grau de poluição 2
Dimensões	490 x 395 x 195 mm
Peso	10 kg

\* na fase 1

## ⊕ MAIS INFORMAÇÕES

- Os sensores de corrente não são fornecidos com a maleta.

## 📦 CONTEÚDO

Maleta fornecida com:

- 1 cabo de alimentação

## ⚙️ ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES

Cabos de medição

page 150

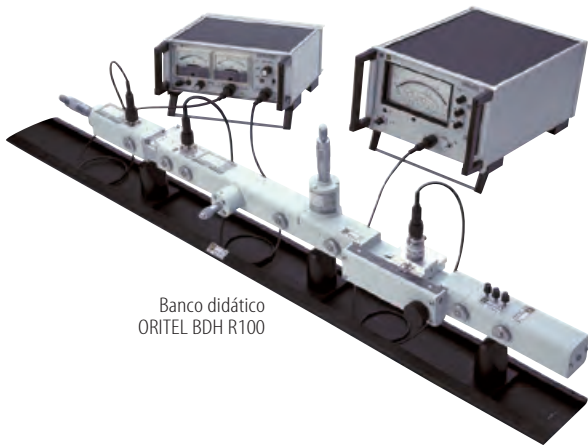


# BDH R100

REF. : PO1275101



Alimentação  
GUNN ORITEL CF204



Banco didático  
ORITEL BDH R100

## ELEMENTOS PARA PROPAGAÇÃO EM ESPAÇO LIVRE

		Referências
1	Antena corneta 20dB ANC 100/20	P01275326
2	Antena corneta 15dB ANC 100/15 dB	P01275304
3	Antena corneta 10dB ANC 100/10	P01275325
4	Respondedor de radar passivo – RRL100	P01275333
5	Disco refletor – DR100	P01275334
6	Antena dielétrica – AND100	P01275329
7	Antena plana – ASP100	P01275328
8	Antena de ranhuras ajustáveis – ANF100	P01275332
	Antena de ranhuras fixas – ANF100F	P01275331
	Íris para antena de ranhura ajustável – IANF100	P01275330
	Refletor parabólico ajustável – ANP100	P01275327
9	Refletor parabólico fixo – ANP100F	P01275335

### ★ PONTOS FORTES

- Destinado ao ensino de frequências de micro-ondas de 8,5 a 9,6 GHz com propagação guiada
- Guia de ondas WR90/R100 com sistema de fixação rápida
- Materiais didáticos e de trabalhos práticos detalhados fornecidos
- Diversos acessórios para criar numerosas experimentações

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

Principais experimentações viáveis	
Estudo	Oscilador GUNN
	Impedância
Medições	Comprimento de onda
	Frequência
	Relação de ondas estacionárias
Registro	Lei quadrática de um detetor

### 📦 CONTEÚDO

BDH R100 fornecido numa maleta de transporte com:

- 1 oscilador de diodo GUNN ORITEL OSO 100
- 1 isolador de ferrite ORITEL ISO 100
- 1 modulador de díodos PIN ORITEL MOD 100
- 1 atenuador variável ORITEL ATM 100
- 1 ondímetro de curvas ORITEL OND 100
- 1 linha de medição ORITEL LAF 100
- 1 adaptador de impedância ORITEL ADZ 100/3
- 1 transição guia-coaxial ORITEL TGN 100
- 1 detetor coaxial ORITEL DEN 100
- 1 carga adaptada ORITEL CHG 100
- 1 placa de curto-circuito ORITEL CC 100
- 3 suportes de guia ORITEL SUP 100



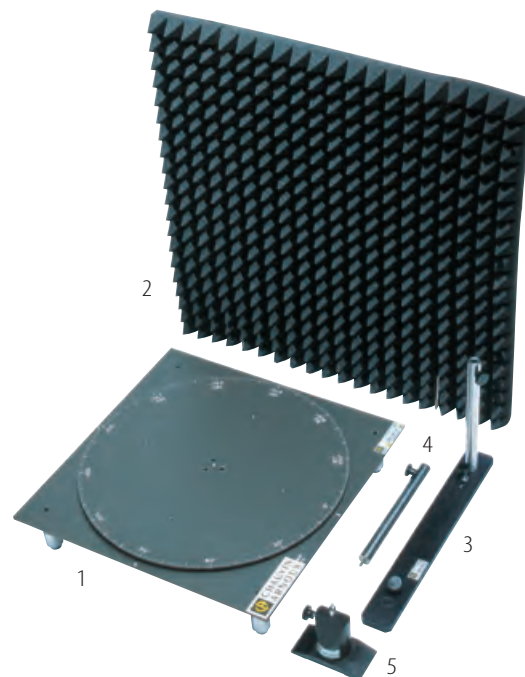
**COMPONENTES ADICIONAIS**

		Referência
1	ORITEL RD 100 Recópia de deslocamento (para linha de medição ORITEL LAF 100)	P01275302
2	Desfasador de micrómetro – DPH100	P01275340
3	Junta rotativa – JTG100	P01275338
4	Circulador de ferrite – CIR100	P01275344
5	Detetor paralelo no guia – DEG100	P01275345
6	Posicionador E – PEH100	P01275358
7	Guia reto 180mm – GD100/180	P01275350
8	Binário plano E alto – COE100/H	P01275346
	Binário plano E baixo – COE100/B	P01275347
	Binário plano H – COH100	P01275348
9	Micrómetro de curto-circuito – CCM100	P01275351
10	Atenuador calibrado	P01275339
11	Adaptador de impedância de carro – LAZ100	P01275352
12	Kit de dielétricos – KED100	P01275353
13	Acoplador direcional com orifícios – CDT100	P01275341
	Íris 30dB para acoplador com orifícios – ICDT100/30	P01275343
14	Cabo coaxial 1m – CAB100	P01275357



**ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES**

		Referência
ORITEL OSG 100 Oscilador de diodo GUNN	Tensão: 10 VDC – Potência: +17dBm	P01275307
ORITEL MOD 100 Modulador de díodos PIN	Profundidade de modulação > 50% para I = +10mA	P01275309
ORITEL OND 100 Ondímetro de curvas	Precisão de leitura: 5MHz	P01275311
ORITEL LAF 100 Linha de medição	ROE residual: <1,05	P01275312
ORITEL DEN 100 Detetor coaxial	ROE: <1,3 – Potência máxima: +19dBm	P01275315
ORITEL ISO 100 Isolador de ferrite	Isolamento: > 20dB	P01275308
ORITEL ATM 100 Atenuador de micrómetro	Atenuação: > 20dB – Potência máxima: 1W em média	P01275310
ORITEL ADZ 100/3 Adaptador de impedância	Número de êmbolos: 3	P01275313
ORTIEL TGN 100 Transição guia-coaxial	ROE: <1,25	P01275314
ORITEL CHG 100 Carga adaptada	ROE: <1,05	P01275316
ORITEL CGX 100/20 dB Acoplador cruzado	Acoplamento: 20dB – Diretividade: 15dB típico.	P01275305
para IRIS 100 Íris de acoplamento (para CGX 100)	Acoplamento 20 e 30dB	P01275306
ORITEL ANC 100/15 dB Antena corneta	Ganho: 15dB Flange: UBR 100/UG 39	P01275304
ORITEL AFR 100	Compatível com os flanges UBR 100/UG 39	P01275301
ORITEL RD 100 Recópia de deslocamento	Para linha de medição ORITEL LAF 100	P01275302



**ACESSÓRIOS/PEÇAS SOBRESSELENTES**

		Referência
1	Plataforma giratória manual – PTM 100	P01275359
2	Lote de 2 placas absorvasoras – ABS 100	P01275362
3	Suporte de antena – SAN 100	P01275360
4	Haste de suporte para antena	P01275349
5	Suporte guia – SUP 100	P01275318
	Dispositivo de ensaio	P01275361

\*A utilização da fonte de alimentação GUNN CF204 é recomendada para alimentar osciladores de díodos GUNN com segurança

**CONECTORES** 150  
**ACESSÓRIOS ESPECÍFICOS DE PRODUTOS** 152




**ADAPTADORES E SONDAS** 153  
**PROTEÇÃO, ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE** 154  
**FUSÍVEIS** 156

## CONECTORES BANANA Ø4MM

### CABOS DE MEDIÇÃO

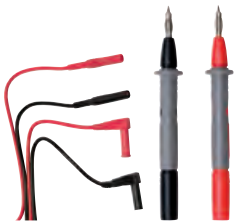
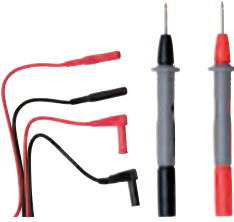
Modelo	Descrição	
<b>SOBREMOLDADOS</b>		
	<p>Conjunto de 2 cabos de PVC sobremoldados vermelho/preto</p> <p>Ficha macho reta Ø 4 mm isolada                      Ficha macho reta Ø 4 mm isolada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 A</li> <li>• 1.5 m</li> <li>• 1000V CAT IV</li> </ul>	P01295450Z
	<p>Conjunto de 2 cabos de silicone sobremoldados vermelho/preto</p> <p>Ficha macho reta Ø 4 mm isolada                      Ficha macho reta Ø 4 mm isolada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 A</li> <li>• 1.5 m</li> <li>• 1000V CAT IV</li> </ul>	P01295452Z
	<p>Conjunto de 2 cabos de PVC sobremoldados vermelho/preto</p> <p>Ficha macho reta Ø 4 mm isolada                      Ficha macho angular Ø 4 mm isolada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 A</li> <li>• 1.5 m</li> <li>• 1000V CAT IV</li> </ul>	P01295451Z
	<p>Conjunto de 2 cabos de silicone sobremoldados vermelho/preto</p> <p>Ficha macho reta Ø 4 mm isolada                      Ficha macho angular Ø 4 mm isolada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 A</li> <li>• 1.5 m</li> <li>• 1000V CAT IV</li> </ul>	P01295453Z
<b>PADRÃO</b>		
	<p>Conjunto de 2 cabos de PVC vermelho/preto</p> <p>Ficha macho reta Ø 4 mm isolada                      Ficha macho reta Ø 4 mm isolada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 A</li> <li>• 1.5 m</li> <li>• 600V CAT IV/1000V CAT III</li> </ul>	P01295288Z
	<p>Conjunto de 2 cabos de PVC vermelho/preto</p> <p>Ficha macho reta Ø 4 mm isolada                      Ficha macho angular Ø 4 mm isolada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 A</li> <li>• 1.5 m</li> <li>• 600V CAT IV/1000V CAT III</li> </ul>	P01295289Z
	<p>Conjunto de 2 cabos de PVC vermelho/preto</p> <p>Ficha macho reta Ø 4 mm isolada com conexão traseira                      Ficha macho reta Ø 4 mm isolada com conexão traseira</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 A</li> <li>• 2 m</li> <li>• 600V CAT III</li> </ul>	P01295290Z

### CABOS COM PONTAS DE MEDIÇÃO

modelo	Descrição	
<b>PARA INSTALAÇÕES CAT IV E CAT III</b>		
	<p>Conjunto de 2 cabos de PVC com ponta de prova vermelha/preta</p> <p>Ficha macho reta Ø 4 mm isolada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 A</li> <li>• 1.5 m</li> <li>• 600V CAT IV/1000V CAT III</li> </ul>	P01295455Z
	<p>Conjunto de 2 cabos de PVC com ponta de prova vermelha/preta</p> <p>Ficha macho angular Ø 4 mm isolada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 A</li> <li>• 1.5 m</li> <li>• 600V CAT IV/1000V CAT III</li> </ul>	P01295456Z
	<p>Conjunto de 2 cabos PVC IP2X para multímetro</p> <p>Conforme NF C 18-510 e IEC61010-031+A1:2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponta de prova IP2X</li> <li>• Ficha macho angular Ø 4 mm isolada</li> <li>• 15 A</li> <li>• 1,5 m</li> <li>• 600V CAT IV/1000V CAT III</li> </ul>	P01295461Z

## CONECTORES BANANA Ø4MM

### CABOS COM PONTAS DE MEDIÇÃO

modelo	Descrição
<b>PARA INSTALAÇÕES CAT II E INFERIORES</b>	
	<p><b>Kit de cabos de medição + pontas de prova</b> P01295475Z</p> <p>composto por:</p> <p><b>Conjunto de 2 cabos de PVC vermelho/preto</b>                      Ficha macho reta Ø 4 mm isolada -                      Ficha macho angular Ø 4 mm isolada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 A</li> <li>• 1,5 m</li> <li>• 600V CAT IV/1000V CAT III</li> </ul> <p>+ <b>Conjunto de 2 pontas de prova Ø4mm sobremoldadas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha fêmea Ø4mm</li> <li>• CAT II 300V</li> </ul>
	<p><b>Kit de cabos de medição + pontas de prova</b> P01295474Z</p> <p>composto por:</p> <p><b>Conjunto de 2 cabos de PVC vermelho/preto</b>                      Ficha macho reta Ø 4 mm isolada -                      Ficha macho angular Ø 4 mm isolada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 A</li> <li>• 1,5 m</li> <li>• 600V CAT IV/1000V CAT III</li> </ul> <p>+ <b>Conjunto de 2 pontas de prova Ø 2 mm sobremoldadas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha fêmea Ø 4 mm</li> <li>• CAT II 300V</li> </ul>

### PONTAS DE MEDIÇÃO AMOVÍVEIS

modelo	Descrição
<b>PARA INSTALAÇÕES CAT IV E CAT III</b>	
	<p><b>Conjunto de 2 pontas de prova sobremoldadas vermelha/preta</b> P01295454Z</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha fêmea Ø 4 mm</li> <li>• 15 A</li> <li>• CAT IV/CAT III 1000V</li> </ul>
	<p><b>Conjunto de 2 pontas de prova Ø 2 mm sobremoldadas vermelha/preta</b> P01295491Z</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adequadas para medir sistemas modulares em calha DIN</li> <li>• Ficha fêmea Ø 4 mm</li> <li>• 10 A</li> <li>• CAT IV 1000V</li> </ul>
<b>PARA INSTALAÇÕES CAT II E INFERIORES</b>	
	<p><b>Conjunto de 2 pontas de prova Ø 4 mm sobremoldadas</b> P01295458Z</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha fêmea Ø 4 mm</li> <li>• 15 A</li> <li>• CAT II 300V</li> </ul>
	<p><b>Conjunto de 2 pontas de prova Ø 2 mm sobremoldadas</b> P01295460Z</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha fêmea Ø 4 mm</li> <li>• 15 A</li> <li>• CAT II 300V</li> </ul>

## ACESSÓRIOS ESPECÍFICOS DE PRODUTOS

modelo	Descrição
<b>PARA MULTÍMETRO OU TESTADOR COM TERMINAL + NO TOPO</b>	

Ponta de prova vermelha Ø 4 mm



**P01103060Z**  
amovível para testador ou DMM  
Utilização como ponta de prova «mãos livres»

- Ficha macho Ø 4 mm
- 600V CAT IV

<b>PARA TESTADOR CA 745 OU SONDA COM CONTROLO REMOTO</b>	
--	--

Ponta de prova vermelha Ø 4 mm



**P01103061Z**  
amovível com pino de bloqueio  
Para testador ou sonda com controlo remoto

- Ficha macho Ø 4 mm
- 600V CAT IV

<b>PARA CA 745N, CA 755 E CA 757</b>	
--------------------------------------	--

Conjunto de pontas de prova vermelha/preta



**P01102152Z**  
• CAT III/IV

Conjunto de pontas de prova vermelha/preta



**P01102153Z**  
• Ø 2 mm  
• CAT II

Conjunto de pontas de prova vermelha/preta



**P01102154Z**  
• Ø 4 mm  
• CAT II

<b>PARA DDT/VAT CA 704, CA 740 E CA 760</b>	
---	--



**Ponta de prova amovível vermelha**  
**P01103059Z**  
• Ficha fêmea Ø 4 mm  
• 600V CAT IV

**Cabo com ponta de prova preta**  
**P01295464Z**  
Ficha fêmea angular Ø 4 mm isolada  
Comprimento 0,85 m  
• 600V CAT IV

modelo	Descrição
<b>PARA TODOS OS DDT/VAT SÉRIES CA 74X/XN/SÉRIES CA 76X/XN</b>	

Conjunto de 2 cabos PVC IP2X



**P01295463Z**  
para DDT/VAT CA 760 e CA 704  
Conforme NF-C18-510 e IEC61010-031+A1:2008

- Ponta de prova IP2X Ø 2 mm
- Ficha fêmea angular Ø 4 mm
- 15 A
- 1,5 m
- 600V CAT IV



**Ponta de prova amovível vermelha**  
**P01102008Z**  
• Ficha fêmea Ø 4 mm  
• IEC61243-3

**Cabo com ponta de prova preta**  
**P01102009Z**  
Ficha fêmea angular Ø 4 mm isolada  
• Comprimento 0,85 m  
• IEC61243-3

Conjunto de 2 cabos IP2X para DDT/VAT CA 740N e CA 760N



**P01295462Z**  
• Ponta de prova IP2X Ø 4 mm  
• Ficha fêmea angular Ø 4 mm  
• 15 A  
• NF C 18-510/IEC61243-3 1000V  
• 1,5 m

**Também disponível:**  
**P01295285Z**  
- cabo de 0,25 m (vermelho)  
- cabo de 0,85 m (preto)

Kit de acessórios IP2X para DDT/VAT



**P01102121Z**  
• 2 pontas de prova IP2X Ø 4 mm  
• 1 cabo ponta-ponta L = 1,10 m

Adaptador de medição modelo CA 751



**P01101997Z**  
• Para tomada 2P+T

modelo	Descrição
<b>PARA DDT/VAT CA 771 E CA 773</b>	

Conjunto de 2 pontas de prova vermelha/preta Ø 4 mm IP2X



**P01102128Z**  
Ficha fêmea Ø 4 mm  
IEC61423-3 1000V

Conjunto de 2 pontas de prova vermelha/preta IP2X



**P01102127Z**  
Ficha fêmea Ø 4 mm  
1000V CAT IV

Conjunto de 2 pontas de prova vermelha/preta



**P01102123Z**  
Ficha fêmea Ø 4 mm  
1000V CAT IV

Conjunto de 2 pontas de prova vermelha/preta Ø 2 mm com tampa de cristal



**P01102124Z**  
Ficha fêmea Ø 4 mm  
IEC61423-3 1000V

Conjunto de 2 pontas de prova Ø 4 mm vermelha/preta



**P01102125Z**  
Ficha fêmea Ø 4 mm  
IEC61423-3 1000V

Protetor de pontas de prova



**P01102126Z**



## OUTROS ACESSÓRIOS

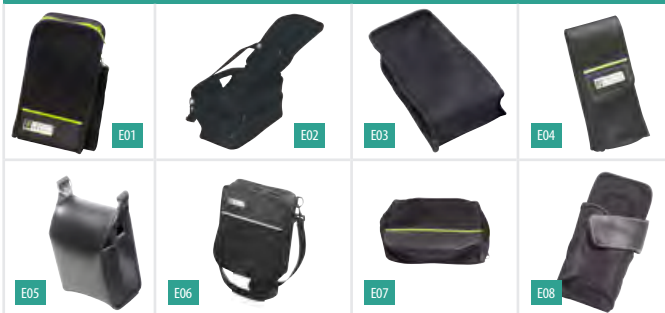
modelo	Descrição
<b>PARA INSTALAÇÕES CAT IV E CAT III</b>	
Conjunto de 2 pinças crocodilo vermelha/preta	
	<b>P01295457Z</b> • 15 A • 1000 V CAT IV
Conjunto de cabos e acessórios de medição para eletricitistas	
	<b>P01295459Z</b> • 2 pontas de prova sobremoldadas 1000V CAT IV • 2 cabos de PVC sobremoldados vermelho/preto ficha macho reto - ficha macho angular 1,5 m 1000V CAT IV • 2 pinças crocodilo vermelha/preta 1000V CAT IV • 2 pontas de prova sobremoldadas Ø 4 mm 300V CAT II
Conjunto de 2 pontas de medição magnéticas vermelha/preta	
	<b>P01103058Z</b> Apenas para medição de tensão Ø ponta de medição: 6,6 mm - Ficha fêmea angular Ø 4 mm • 1000V CAT III/600V CAT IV
Conjunto de 2 prendedores de fios crocodilo vermelho/preto	
	<b>P01102053Z</b> • 20 A • 1000V CAT III
Conjunto de 2 adaptadores	
	<b>P01102101Z</b> Ficha BNC fêmea isolada - Fichas macho isoladas vermelha/preta Ø 4 mm entre-eixo 19 mm • 600V CAT III
Conjunto de 2 adaptadores	
	<b>HX0107</b> Ficha BNC macho isolada Fichas fêmea vermelha/preta isoladas Ø 4 mm entre-eixo 19 mm • 600V CAT III
Cabo de ligação coaxial BNC	
	<b>HX0106</b> Ficha BNC macho isolada Ficha BNC macho isolada Impedância 50 Ω 1 m • 600V CAT III
Cabo de PVC	
	<b>AG1066-Z</b> Ficha BNC macho isolada - Fichas banana macho retas isoladas Ø 4 mm (vermelha/preta) com conexão traseira • 1 m • 500V CAT III

modelo	Descrição
<b>PARA INSTALAÇÕES CAT II E INFERIORES</b>	
Conjunto de 3 adaptadores de medição para uso doméstico	
	<b>P01102114Z</b> 2 fichas macho retas vermelha/preta Ø 4 mm isoladas • Casquilho roscado E27 • Casquilho tipo baioneta B22 • Tomada de alimentação de 2 polos (P/N) • CAT II 250V
CA 753: Adaptador de medição universal para tomada 2P+T	
	<b>P01191748Z</b> • Adequado para tomadas europeias e Schuko • Permite que as medições sejam feitas nos condutores P (Fase), N (Neutro) e PE (Terra) com total segurança • Garante o contacto mecânico e elétrico com todas as pontas de prova (Ø2, Ø4, IP2x...) • Visualiza a presença da tensão PN (> 200 V) e indica a posição da fase • IEC 61010 230V CAT II
Cabo de alimentação equipado com tomada de alimentação 2P+T francesa	
	<b>P03295509</b> • Para intercalar um amperímetro em série e com total segurança • Para medir a corrente com uma pinça amperimétrica sem desnudar a bainha externa do cabo de alimentação
Cabo de medição para tomadas de alimentação 2P+T francesas e alemãs	
	<b>P06239307</b> Para medição direta a partir de uma tomada de alimentação Rápido de instalar e ligações fráveis
Conjunto de 2 prendedores de fios vermelho/preto	
	<b>P01102055Z</b> • 30 VAC, 60 VDC
Pinça CMS	
	<b>HX0064</b> Contactos cobre-berílio dourado Saída de fichas macho Ø 4 mm • 1,2 m • TBTS
Conjunto de 2 adaptadores	
	<b>P01101846</b> BNC macho - Casquilhos fêmea vermelha/preta Ø 4 mm isolados, entre-eixo 19 mm • 500V CAT I, 150V CAT III
Conjunto de 2 adaptadores	
	<b>P01101847</b> BNC macho - Casquilhos macho vermelha/preta Ø 4 mm isolados, entre-eixo 19 mm • 500V CAT I, 150V CAT III
Sonda de alta tensão SHT40KV para multímetro	
	<b>P01102097</b> Tensão nominal máxima: 40 kVDC, 28 kVEFF ou 40 kVPICO (50/60 Hz) Razão de divisão: 1 kV/1 V Para multímetro de impedância de entrada de 10 MΩ • CAT I

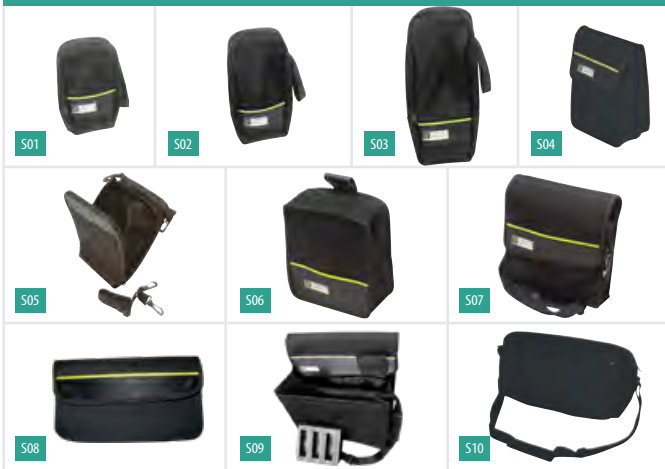
modelo	Descrição
<b>ALIMENTAÇÃO EXTERNA E BLOCO DE ALIMENTAÇÃO</b>	
Conjunto de 4 baterias 1,5 V LR06 de baixa autodescarga com carregador incluído	
	<b>HX0053</b>
Conjunto de 4 baterias 1,5V LR06 de baixa autodescarga	
	<b>HX0051B</b>
Adaptador de alimentação 230 V/µUSB-B	
	<b>P01651023</b> • 110 – 240 V 50/60 Hz • USB tipo A fêmea 5 V 1 A Cabo de carregamento e ligação • USB tipo A macho - • USB tipo µ-B macho • 1,8 m
<b>ADAPTADORES PARA SONDAS DE MEDIÇÃO DE TEMPERATURA</b>	
Conjunto de 2 adaptadores de segurança de termpoar para multímetro	
	<b>P01102106Z</b> Ficha fêmea do termpoar - Fichas macho isoladas vermelhas/pretas Ø 4 mm, entre-eixo 19 mm
Adaptador de segurança e sonda de temperatura com sensor K	
	<b>P01102107Z</b> Para multímetros e pinças multimétricas equipados com um medidor de temperatura com entradas banana, entre-eixo 19 mm - Gama de medição de -50°C a +350°C - Comprimento do sensor: cerca de 100 cm
Adaptador de sonda Pt100/Pt1000 para multímetro	
	<b>HX0091</b> Ficha fêmea Pt100/Pt1000 - Fichas macho vermelhas/pretas isoladas Ø 4 mm

## PROTEÇÃO, ARMAZENAMENTO + TRANSPORTE

### ESTOJO



### BOLSAS



### SACOS



### MALETAS



### SUPORTE PARA FIXAÇÃO



### CAIXAS ESTANQUES



### ACESSÓRIO DE ARMAZENAMENTO

#### ACESSÓRIO DE ARMAZENAMENTO REELING BOX ..... REF.: P01102149

Para cabos que nunca se emaranham. Armazena até 3m de cabo (1 x 3 m / 2 x 1,5 m). Ímã integrado para fixação fácil a qualquer superfície metálica.



Foto	CxAxP	Referência	Informações adicionais
<b>ESTOJO</b>			
E01	110x220x45 mm	P01298065Z	
E02	125x210x120 mm	P01298049	Específico para um instrumento ou gama de produtos. Veja a página 155
E03	125x265x60 mm	P01298043Z	
E04	180x75x45 mm	P01298012	
E06	190x250x60 mm	P01298055	
E07	250x190x80 mm	P01298051	
E08	70x185x30 mm	P01298007	
<b>BOLSA</b>			
S01	120x200x60 mm	P01298074	Compatível com o sistema MultiFix
S02	120x245x60 mm	P01298075	Compatível com o sistema MultiFix
S03	120x320x60 mm	P01298076	Compatível com o sistema MultiFix
S04	150x230x(40+40) mm	P01298032	
S05	165x250x60 mm	P06239502	
S06	180x220x75 mm	P01298036	
S07	225x270x70 mm	P01298033	
S08	240x140x130 mm	P01298006	
S09	355x255x235 mm	P01298056	
S10	360x200x140 +360x160x35 mm	P01298061A	
<b>SACO</b>			
S20	330x240x240 mm	P01298078	
S21	380x280x200 mm	P01298066	Fundo estanque. 2 compartimentos e armazenamento de documentos. Fornecido com alça de ombro.
S22	575x320x200 mm	P01298067	
S23	475x180x250 mm	P01298031	
<b>MALETA</b>			
M01	270x195x65 mm	P01298071	Equipada com um conjunto de espumas. Fornecida com alça e chaves
M02	285x210x80 mm	P01298037	Específica para um instrumento ou gama de produtos. Veja a página 155
M03	285x210x80 mm	P01298037A	Específica para um instrumento ou gama de produtos. Veja a página 155
M04	320x255x75 mm	P01298004	Equipada com um conjunto de espumas. Fornecida com alça e chaves
M05	320x255x75 mm	P01298011	Específica para um instrumento ou gama de produtos. Veja a página 155
M07	440x310x135 mm	P01298072	Equipada com um conjunto de espumas. Fornecida com alça e chaves
<b>CAIXA ESTANQUE</b>			
B01	272x248x130 mm	P01298068	Equipada com um conjunto de espumas
B02	272x248x182 mm	P01298069	Equipada com um conjunto de espumas

#### ACESSÓRIO DE FIXAÇÃO MULTIFIX ..... REF.: P01102100Z

Associado a estojos e bolsas compatíveis, permite o transporte e fixação de instrumentos de medição para maior conforto dos utilizadores.





## FUSÍVEIS

Produto	Dimensões padrão (mm)	Amperagem	Referência
CA 10	6 x 32	8 A	P01297013
CA 1621	5 x 20	0,125 A	P01297099
CA 1631	5 x 20	0,125 A	P01297099
CA 4010	6 x 32	0,315 A	P03297509
CA 4010	6 x 32	16 A	P03297505
CA 4020	6 x 32	0,315 A	P03297509
CA 4020	6 x 32	16 A	P03297505
CA 403	6 x 32	0,315 A	P03297509
CA 404	6 x 32	1,25 A	P01297015
CA 405	6 x 32	6,3 A	P01297016
CA 5001	6 x 32	5 A	P01297035
CA 5001	6 x 32	0,5 A	P01297028
CA 5003	10 x 38	16 A	P01297037
CA 5003	6 x 32	1,6 A	P01297036
CA 5005	6 x 32	1 A	P01297039
CA 5005	6 x 32	10 A	P01297038
CA 5011	6 x 32	1 A	P01297039
CA 5011	6 x 32	10 A	P01297038
CA 5210	10 x 38	12 A	P01297021
CA 5210	6 x 32	0,4 A	P01297020
CA 5210G	10 x 38	12 A	P01297021
CA 5210G	6 x 32	0,4 A	P01297020
CA 5220	10 x 38	12 A	P01297021
CA 5220	6 x 32	0,4 A	P01297020
CA 5220G	10 x 38	12 A	P01297021
CA 5220G	6 x 32	0,4 A	P01297020
CA 5230G	10 x 38	12 A	P01297021
CA 5230G	6 x 32	0,5 A	P01297028
CA 5233	6 x 32	10 A	AT0070
CA 5240G	10 x 38	12 A	P01297021
CA 5240G	6 x 32	0,5 A	P01297028
CA 5260G	6 x 32	0,1 A	P01297012
CA 5271	10 x 38	10 A	P01297096
CA 5273	10 x 38	10 A	P01297096
CA 5275	10 x 38	10 A	P01297096
CA 5275	6 x 32	0,63 A	P01297098
CA 5277	10 x 38	10 A	P01297096
CA 5277	6 x 32	0,63 A	P01297098
CA 5287	10 x 38	11 A	P01297092
CA 5287	10 x 38	0,44 A	P01297094
CA 5289	10 x 38	11 A	P01297092
CA 5289	10 x 38	0,44 A	P01297094
CA 5292	10X38	11 A	P01297092
CA 6114/15N	6 x 32	3,15 A	P01297080
CA 6115N	5 x 20	2 A	P01297026
CA 6115N	6 x 32	3,15 A	P01297080
CA 6121	5 x 20	1 A	P01297031
CA 6121	5 x 20	4 A	P01297032
CA 6121	6 x 32	0,2 A	P01297033
CA 6240	6 x 32	12,5 A	P01297091
CA 6250	5 x 20	2 A	P01297090

Produto	Dimensões padrão (mm)	Amperagem	Referência
CA 6250	6 x 32	16 A	P01297089
CA 6421	6 x 32	0,1 A	P01297012
CA 6423	6 x 32	0,1 A	P01297012
CA 6425	6 x 32	0,1 A	P01297012
CA 6460	6 x 32	0,1 A	P01297012
CA 6462	6 x 32	0,1 A	P01297012
CA 6470	5 x 20	0,63 A	AT0094
CA 6471	5 x 20	0,63 A	AT0094
CA 6472	5 x 20	0,63 A	AT0094
CA 6501	6 x 32	0,2 A	P01297095
CA 6503	6 x 32	0,2 A	P01297095
CA 6511	6 x 32	1,6 A	P01297022
CA 65113	6 x 32	1,6 A	P01297022
CA 6521	6 x 32	0,63 A	P01297078
CA 6522	6 x 32	0,63 A	P01297078
CA 6523	6 x 32	0,63 A	P01297078
CA 6524	6 x 32	0,63 A	P01297078
CA 6525	6 x 32	0,63 A	P01297078
CA 6526	6 x 32	0,63 A	P01297078
CA 6528	6 x 32	0,200 A	P01297104
CA 6531	6 x 32	0,63 A	P01297078
CA 6532	6 x 32	0,63 A	P01297078
CA 6534	6 x 32	0,63 A	P01297078
CA 6536	6 x 32	0,63 A	P01297078
CA 6541	6 x 32	0,1 A	P01297072
CA 6541	8 x 50	2,5 A	P01297071
CA 6543	6 x 32	0,1 A	P01297072
CA 6543	8 x 50	2,5 A	P01297071
CA 6545	5 x 20	0,1 A	P03297514
CA 6547	5 x 20	0,1 A	P03297514
CA 6549	5 x 20	0,1 A	P03297514
CA5293	10X38	11 A	P01297092
CdA 778N	6 x 32	2 A	P03297513
CdA 778N	6 x 32	10 A	P03297502
CdA100-A	6 x 32	0,4 A	P01297020
DETEC 220	5 x 20	0,315 A	P01297014
IMEG 500	5 x 20	0,2 A	P02297302
IMEG 500N	5 x 20	0,2 A	P02297302
LOCAT 110	5 x 20	0,1 A	P03297514
LOCAT 220	5 x 20	0,1 A	P03297514
MANIP W1	6 x 32	1,25 A	P01297015
MAN'X 500	6 x 32	2 A	P03297513
MAN'X 500	6 x 32	16 A	P03297505
MAN'X 520A	6 x 32	0,315 A	P03297509
MAN'X 520A	6 x 32	16 A	P03297505
MAN'X TOP	6 x 32	0,315 A	P03297509
MAN'X TOP	6 x 32	16 A	P03297505
MAN'X TOP PLUS	6 x 32	0,315 A	P03297509
MAN'X TOP PLUS	6 x 32	16 A	P03297505
Tellurohm CA 2	6 x 32	0,1 A	P01297012





TESTADOR OU MULTÍMETRO ANALÓGICO	160
MULTÍMETROS DE CAMPO	164
MULTÍMETROS DIGITAIS	170
PINÇAS MULTIMÉTRICAS DE BOLSO	174
VERIFICADOR DE SEGURANÇA ELÉTRICA DE CAMPO	178
OSCIOSCÓPIOS DE BANCADA	181

OSCIOSCÓPIOS DIGITAIS PORTÁTEIS	187
ANALISADOR DE ESPETRO	198
GERADORES	200
ALIMENTAÇÃO DE LABORATÓRIO	206
CALBRADORES MULTIFUNÇÕES	208
CAIXAS DIDÁTICAS E SHUNTS	210
ACESSÓRIOS PARA OSCIOSCÓPIOS	211

## AVANÇOS TECNOLÓGICOS E DESCOBERTAS PATENTEADAS

Atualmente, Metrix, uma marca reconhecida por gerações de eletricitistas e técnicos em eletrônica, é a marca preferida do Grupo Chauvin Arnoux no campo da eletrônica para as gamas de multímetros, osciloscópios, fontes de alimentação e geradores.

O gabinete de estudos e as equipas de Investigação e Desenvolvimento estão sediados nas instalações de Ancey-le-Vieux, beneficiando das ferramentas de industrialização de alto desempenho dos locais de produção do grupo na Normandia.

Um pouco de história...

### PRODUTOS

#### METRIX: DO APARELHO PARA VERIFICAÇÃO DE VÁLVULAS ELETRÔNICAS, ELETROPINÇA, OSCIOSCÓPIO AO...MULTÍMETRO

Em 1936, foi criada uma empresa de artesanato chamada CARTEX. Desenvolveu-se consideravelmente com o boom económico do período de pós-guerra.

A sua primeira atividade consistiu no fabrico de aparelhos portáteis para verificação de válvulas eletrônicas destinados a verificar o correto funcionamento das lâmpadas utilizadas no setor da radioeletricidade. Este era um setor em plena expansão na época.

Com o surgimento da procura de instrumentos de medição elétrica e eletrônica, a CARTEX estabeleceu-se neste setor com produtos como os aparelhos para verificação de válvulas eletrônicas, controladores e geradores de frequências. Em 1946, mudou de nome e tornou-se Compagnie Générale de Métrologie, passando

a comercializar os seus produtos sob a denominação comercial de Metrix.

O surgimento da eletropinça, que permite a medição de tensão sem desconexão ou corrente elevada com uma mão, e o fabrico de osciloscópios desde 1948 ampliaram rapidamente a gama da empresa. Contudo, foi certamente o MX 460 que surgiu em 1950 e especialmente o multímetro MX 462 que impulsionaram a notoriedade da marca Metrix.



1950, surgimento do MX460...



...e da eletropinça MX400



Multímetro gráfico colorido 100 kpts ASYC IV

## UMA BOA EMULAÇÃO

### EMPRESAS

Com sede em Ancey, a empresa, enquanto se desenvolvia, contribuiu para o desenvolvimento económico local, mas o sucesso da Metrix e a sua experiência no campo da medição despertaram o interesse dos industriais e, em 1964, a ITT International (International Telegraph and Telephone) adquiriu a empresa e a incluiu na sua divisão de instrumentação para desenvolver multímetros analógicos e digitais.

Com a evolução do mercado de instrumentação, a expansão da TI que oferece novas potencialidades, a concorrência agora sem fronteiras e a mudança de requisitos tecnológicos e normativos, a Metrix juntou-se ao grupo Chauvin Arnoux em 1997.

Seguiram-se anos de emulação entre as equipas de Chauvin Arnoux e o departamento de pesquisa de Ancey. Neste catálogo encontrará todos os produtos Metrix do grupo Chauvin Arnoux.



# CHAUVIN ARNOUX É UM GRUPO INDUSTRIAL QUE TEM UMA GAMA COMPLETA DE PRODUTOS NO CAMPO DA MEDIÇÃO

Três áreas de especialização no campo da instrumentação portátil, do processo térmico e dos equipamentos elétricos e soluções de eficiência energética são realizadas respetivamente pelas três empresas francesas **Chauvin Arnoux**, **Pyrocontrole** e **CA Energy**.

90% dos produtos são integralmente concebidos e fabricados num dos seis centros de Investigação e Desenvolvimento do grupo. Os locais de produção do grupo Chauvin Arnoux estão localizados principalmente na Normandia, França. Uma gama de mais de 5.000 referências de produtos é oferecida a cada ano para atender às necessidades dos artesãos, administrações ou principais clientes do setor.

## SERVIÇO INTEGRADO!

Além desta gama completa e ampla, uma rede de 12 agências da Manumasure fornece serviços de metrologia e controlo de qualidade regulamentar a nível nacional (reparo, verificação metrológica, calibração, medição de poluição, etc.). Estes conhecimentos específicos também são desenvolvidos internacionalmente através de dez filiais locais.



## CONCEÇÃO E PRODUÇÃO INTERNAS

Todos os anos, o grupo investe cerca de 10% do seu volume de negócios em Investigação e Desenvolvimento, de modo a manter o seu avanço tecnológico e a sua reputação como designer e inovador permanente. Concebidos nos centros de I&D em França, Áustria e EUA, os instrumentos de medição do grupo são fabricados nas instalações de produção de Chauvin Arnoux. As peças mecânicas de plástico ou metal são fabricadas em Vire, enquanto os circuitos impressos são gravados em Villedieu. As instalações de montagem, embalagem, armazenamento e a plataforma de expedição estão localizadas em Reux (Pont-l'Évêque), Normandia.

## UMA PRESEÇA INTERNACIONAL

Uma rede de 10 filiais na Europa, Estados Unidos, China e Médio Oriente, apoiada por equipas de vendas, apoia o desenvolvimento internacional do Grupo Chauvin Arnoux. Desta forma, as suas marcas Chauvin Arnoux, Metrix, Multimatrix, Enerdis, Pyrocontrole, AEMC e AMRA estão presentes nos cinco continentes.

## CONCEÇÃO ECOLÓGICA

Há alguns anos, o grupo adotou uma abordagem socialmente responsável para conciliar o respeito ambiental com os imperativos económicos. O rótulo de conceção ecológica do Grupo Chauvin Arnoux recompensa o empenho da empresa na reciclagem e recuperação dos produtos desde a fase de conceção.



## EDUCAÇÃO

### DO ENSINO BÁSICO... AO ENSINO SUPERIOR

No estudo da Ciência e Tecnologia, a medição desempenha um papel essencial na compreensão, através da prática, dos fenómenos teóricos. O registo, através dos nossos instrumentos de medição, das características de um componente ou sistema e do seu comportamento no seu ambiente, da sua evolução, constitui um aspeto importante no ensino superior, bem como no ensino básico.

Desde os instrumentos mais simples de utilizar para um primeiro nível de aprendizagem, até aos mais complexos encontrados pelos estudantes na vida profissional.

➔ **Veja exemplos na revista "les cahiers de l'instrumentation" que trata da medição em todas as suas formas: notícias, trabalhos práticos realizados no ensino secundário, fichas didáticas, reportagens, etc**



### FORMAÇÃO INICIAL E ELETRÓNICA

Uma das primeiras abordagens das grandezas elétricas, desde o ensino básico, consiste em medi-las e, em seguida, visualizar a forma de um sinal.

A utilização de multímetros ou osciloscópios com função de multímetro permite esta primeira abordagem e a identificação das características fundamentais: amplitude, frequência, etc

➔ **Notas de aplicação estão disponíveis no nosso sítio Web: <http://www.chauvin-arnoux.com/fr/notes-dapplication>**



### SECÇÃO DE ELETROTÉCNICA

Estas secções abrangem conversores, motores, geradores e transformadores. Esta disciplina envolve muitas operações de medição caracterizadas pela presença de tensões e correntes significativamente mais elevadas. A compreensão e o domínio da segurança elétrica são os principais desafios.

Desde a Verificação da Ausência de Tensão graças ao Detetor de Tensão, aos multímetros e pinças multimétricas que garantem medições verdadeiras TRMS (CA/CC/CA+CC), os instrumentos de medição utilizados em operações recorrentes estão equipados com funções simples (resistência, continuidade, capacitância...) e mais complexas (medições diferenciais e relativas...).

➔ **Formações profissionais** Organismo de formação desde 1993, CHAUVIN ARNOUX oferece-lhe cursos de formação específicos. <http://www.group.chauvin-arnoux.com/fr/formations>



O grupo Chauvin Arnoux possui certificação ISO 9001 e ISO 14001 em todas as suas unidades.

**VISITE O NOSSO SÍTIO WEB**  
**WWW.CHAUVIN-ARNOUX.COM**

## ESCOLHA O SEU TESTADOR OU MULTÍMETRO ANALÓGICO



TIPOS	TESTADOR DE COMPONENTES	TESTADOR DE TENSÃO	MULTÍMETRO ANALÓGICO	TESTADORES DE CAMPO	
SELEÇÃO RÁPIDA	TCX 01	TX 01	MX 1	VX 0003	VX 0100
Características					
Medição de tensão		CA e CC	CA e CC		
Medição de resistência	•	•	•		
Medição da capacitância	•				
Teste de diodo	•		•		
Teste de continuidade	•	•	•		
Identificação de fase		•			
Medição de intensidade			CA e CC		
Medição de intensidade com pinça					
Medição da intensidade do campo elétrico BFV/m				10 Hz - 3 kHz	10 Hz - 100 kHz
Visor LED analógico		•	•	•	
Visor digital	•				•
Alimentação por pilha/Tipo	2 x 1,5 V / LR44	1 x 9 V / 6F22	1 x 1,5 V / LR6	1 x 9 V / 6F22	
Páginas	162	161	161	162	



# TX 01



**Ferramenta essencial para testes e diagnósticos elétricos.**

## ★ PONTOS FORTES

- Controlo de tensões alternadas e contínuas
- Verificação da continuidade elétrica com indicação sonora e visual
- Identificação de fases
- Função "Autotest" para verificar o estado do instrumento e da pilha
- LEDs de alta intensidade
- Ponta de prova amovível com conector banana padrão de Ø 4 mm
- Sistema de armazenamento de cabo integrado



## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	<b>TX 01</b>
Teste de tensão	12 V a 690 V (7 díodos)
Alarme sonoro	U > 50 V
Identificação de fases	Díodo "Ph" intermitente para U > 100 V
Frequência de utilização	CC ... 400 Hz
Teste de polaridade de díodos	"+" e "-"
Continuidade sonora	Sim
Resistência	2 kΩ a 300 kΩ (3 díodos)
Alimentação	1 x 9 V 6F22
Segurança elétrica	600V CAT III
Dimensões/Peso	193 x 47 x 36 mm / 170 g
Outro	Cabo de 1,2 m com ponta de prova Ø 2 mm + ponta de prova Ø 2 mm amovível

## 📦 CONTEÚDO

TX0001-Z : fornecido com uma ponta de prova amovível, uma pilha de 9 V e um manual de operação

# MX1



**Através do seu visor com ponteiro, o multímetro MX1 oferece boa legibilidade e visualização rápida dos resultados da medição.**



## ★ PONTOS FORTES

- Carcaça antichoque e estanque IP65
- Continuidade sonora
- Proteção da função do ohmímetro por alarme sonoro
- Espelho anti-paralaxe para medições precisas
- Indicador de fusível com defeito

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	<b>MX1</b>
Visor	Analogico com espelho anti-paralaxe/Escala de 80 mm de comprimento
Tensão CC	10 mV a 600 V
Calibres	150 mV/0,5 V/1,5 V/5 V/15 V/50 V/150 V/500 V/1,5 kV(1)
Classe de precisão	2
Tensão CA	10 mV a 600 V
Calibres	5 V/15 V/50 V/150 V/500 V/1,5 kV(1)
Classe de precisão	2,5
Intensidade CC	2 µA a 10 A
Calibres	50 µA/500 µA/5 mA/150 mA/500 mA/1,5 A/10 A
Classe de precisão	2
Intensidade CA	20 µA a 10 A
Calibres	50 µA/500 µA/5 mA/150 mA/500 mA/1,5 A/10 A
Classe de precisão	2,5
Resistência	Alarme de presença de tensão
Calibres	x 1/x 10/x 100
Ponto médio	200 Ω/2 kΩ/20 kΩ
Classe de precisão	2,5
Continuidade sonora	< 150 Ω
<b>Outras medições</b>	
Teste de díodo	Sim
dB	Sim
Estanquidade	IP65
Alimentação	1x1,5 V AA/LR6
Segurança elétrica	600V CAT III de acordo com IEC /EN 61010-1 Edição 2
Dimensões/Peso	40 x 98 x 150 mm / 420 g

(1) Utilização limitada a 600Vmax



	<b>MINI 01</b>	<b>MN 09</b>
Ø de envolvimento	10 mm	20mm
Gama de medição	2A a 150 A <sub>AC</sub>	0,5 A a 200 A <sub>AC</sub>
Relação de transformação	1.000/1	1.000/1

## 📦 CONTEÚDO

MX1 com 1 conjunto de cabos de medição com ponta de prova, 1 pilha de 1,5 V e manual de operação em 5 idiomas

## 🛒 PARA ENCOMENDAR

1 MX 1	<b>MX1</b>
1 MX 1 fornecido com 1 testador de tensão TX1 e maleta de transporte	<b>MX0001-T</b>
1 pinça amperimétrica MINI01	<b>P01105101Z</b>
1 pinça amperimétrica MN09	<b>P01120402</b>

## ⚙️ ACESSÓRIOS

Veja as páginas 211

# TCX 01



Ergonómico, simples e rápido para identificação instantânea do componente montado na superfície (CMS).

## ★ PONTOS FORTES

- Reconhecimento automático de componentes
- Alta dinâmica de medição (6.000 pontos para o controlo preciso dos menores e maiores valores)
- Implementação imediata
- Pontas de prova protegidas por uma tampa rígida

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

TX 01			
Visor	6.000 pontos		
Seleção de gama	Automática ou Manual		
	Gama	Resolução	Precisão
Resistência	600 Ω	0,1 Ω	±(1,2% da leitura + 2 dígitos)
	6 kΩ	1 Ω	
	60 kΩ	10 Ω	
	600 kΩ	100 Ω	
	6 MΩ	1 kΩ	
	60 MΩ	10 kΩ	
Capacitância	6 nF	1 pF	±(5,0% da leitura + 5 dígitos)
	60 nF	10 pF	±(3,0% da leitura + 3 dígitos)
	600 nF	100 pF	
	6 μF	1 nF	±(5,0% da leitura + 5 dígitos)
	60 μF	10 nF	
	600 μF	100 nF	
6 mF	1 μF		
60 mF	10 μF	-	
Teste de díodos e junção de semicondutores	2 V	I <sub>TEST</sub> : ~1 mA / V <sub>TEST</sub> : ~2,8 V	
Teste de continuidade	R < 30 Ω		
Desligamento automático	10 min		
Alimentação	2 x 1,5 V AG13 / LR44 / 357A		
Dimensões/Peso	181 x 35 x 20 mm / 65 g		

## 📦 CONTEÚDO

TCX001-Z: 1 TCX01 fornecido com estojo, 2 pilhas tipo botão de 1,5 V e manual de operação

## ⚙️ ACESSÓRIOS

Conjunto de 2 pilhas de 1,5 V LR44

P01296036

# VX 0003 E VX 0100



Os testadores/medidores de campo VX0003 e VX0100 BioTest indicam instantaneamente o nível do campo elétrico de baixa frequência. Adaptados aos setores habitacional e terciário, podem ser utilizados tanto por profissionais como por particulares.

Na sua casa ou escritório, controle a sua exposição à poluição eletromagnética. Os VX0003 e VX0100 são testadores fáceis de utilizar, económicos e fiáveis! São utilizados principalmente no campo dos testes de instalações elétricas (novas e renovadas) e no campo do ensino técnico e profissional.

## ★ PONTOS FORTES

- Teste da poluição gerada pela distribuição de energia elétrica (0-3 kHz) (VX0003/ VX0100)
- Teste da poluição gerada por equipamentos ligados (3-100 kHz) (VX0100)
- 2 métodos de medição complementares para maior eficiência:
  - Método representativo: campos que consideram o indivíduo
  - Método tradicional: campos referenciados à terra
- Antena externa para medição de campo e deteção de cabos (VX0100)
- Alarme sonoro para identificação imediata dos níveis de campo
- Controlo de acordo com as normas e diretivas atuais e futuras



## 📦 CONTEÚDO

VX0003 fornecido em blister com uma bolsa, um cabo de terra, um testador de tomadas, uma pilha de 9V  
 VX0100 fornecido numa maleta com um cabo de terra, um testador de tomadas, uma pilha de 9V



## ⚙️ ACESSÓRIOS

Bolsa para testadores VX HX0104 | Haste de continuidade P01102084A





## CARACTERÍSTICAS

	VX 0003	VX 0100
<b>Visor e buzzer</b>		
Visor em 2 escalas de 7 LEDs	.	
Visor LCD retroiluminado de 2.000 pontos		.
Visualização direta em Volt/m (em conformidade com as normas)	.	.
Buzzer proporcional ao nível do campo E	.	.
Indicação da gama de frequência de medição		.
Indicadores "bateria fraca" e "Hold"	.	.
<b>Comandos</b>		
Ligar/Desligar (com 30 min de desligamento automático)	.	.
Manutenção da medição (Hold)	.	.
Sinal sonoro Ligado/Desligado	.	.
Seleção da gama de medição	Manual	Automática
Seleção do filtro de 3 kHz (<, >, banda completa)		.
<b>Antena e Referência</b>		
Antena de "campo" integrada na caixa	.	
Antena de "campo" amovível de 62 mm de diâmetro + função de "detecção de cabos"		.
Referência de Medição do Campo "Indivíduo" + Haste	.	.
		Accessório opcional
Referência para a medição do campo "Terra"	.	.
<b>Medições</b>		
Intensidade do campo elétrico "RMS" em V/m	.	.
<b>Sensibilidade e Precisão</b>		
2 gamas de sensibilidade (em conformidade com as normas)	5 a 100 V/m-100 a 2.000 V/m	1,0 a 200,0 V/m-200 a 2.000 V/m
Precisão da medição (em condições de "laboratório")	±10% nos limiares de LEDs	±3% ±20D @ 50/60Hz
<b>Gama de frequência</b>		
Análise da distribuição elétrica	.	.
Análise de equipamentos ligados à fonte de alimentação	10Hz a 3kHz	10Hz a 3kHz (filtro passa-baixo de 3kHz) 3kHz a 100kHz (filtro passa-alto de 3kHz) 10Hz a 100kHz (sem filtro de 3kHz)
<b>Características gerais</b>		
Alimentação	1 pilha de 9V (fornecida) – Autonomia 60 a 80 horas – Dispositivo de desligamento automático (30 min)	
Características mecânicas	Caixa estanque IP65 – Dimensões 63,6x163x40mm – Peso aproximadamente 200 g com pilha	
Garantia	2 anos	

## ACESSÓRIOS

Para VX 0100	
Ponteira	P01102084A
Adaptador de ponteira	P01102034
Bolsa	HX0104
Para VX0003	
Mala	HX0009

## NORMAS

- Recomendações da OMS/ICNIRP (Organização Mundial da Saúde/ Comissão Internacional de Proteção contra as Radiações Não Ionizantes)
- IEEE C95.6-2002 (norma internacional - público, gama 0-3 kHz)
- Diretiva Europeia 1999/519/CE (Público, gama 0-100 kHz e superior)
- Diretiva Europeia 2013/35/UE e Decreto 216-107 (Trabalhadores, gama 0-100 kHz e superior)
- Norma 2015, EN IEC 62493 (sistemas de iluminação)
- Norma EN 50366 e IEC 62233 em 2012 (aparelhos eletrodomésticos)



**Digital  
"Ambientes  
severos"**

**Indústria**



**Seleção rápida**

**MTX 3290  
MTX 3291**

Tecnologia	Digital
Resolução do visor (pontos)	6.000 ou 60.000*
Medições TRMS/MÉDIA	TRMS CA e CA + CC
Visualização(ões) simultânea(s)	2
Gráfico de barras rápido	•
Gráfico de medições ao longo do tempo	
Retroiluminação/Desligamento automático	•/•
Precisão básica CC	0,08 %*
Largura de banda	20 kHz // 100 kHz*
Gamas Automáticas/Manuais	-/•
AutoPeak para fator de pico	•
Estanquidade	IP67
Medições disponíveis	
Tensão CA/CC	1.000 V* ou 600 V
Corrente CA/CC	20 A (30 s)
Terminal A único/U e I simultâneos	-/•
Resistência/Continuidade sonora/Teste de díodos	60 MΩ /-/-
Frequência/Período/Razão cíclica	600 kHz /-/-
Largura do impulso/Contagem	-/•
Capacidade	60 mF
Temperatura Pt100-Pt1000/TC J-K	-/-
dBm/Potência resistiva	-/•
U e I pico/Fator de pico	250 μs /•
Filtro de variadores de velocidade digitais	300 Hz
Medições diretas com pinça	Rácio V/A
Medições de tensão CA de baixa impedância	300 kΩ
Processamento de medições	
Funções de visualização Hold/Auto-Hold	-/•
Monitorização Mínima/Máxima/Média	-/•/*
Medições relativas/relação dB/%	-/•/•
Memória + gráfico de medições	-
Carimbo temporal (MON E MEM)	Monitorização em modo relativo
Interface RS232/USB/Bluetooth	/•/*
Segurança e fiabilidade	
EN 61010 CAT IV/III	600 / 1000 *
Comutador eletrônico	•
Acesso protegido a pilhas/fusíveis	-/•
Calibração soft "caixa fechada"	
Página de catálogo	168-169



Digital "Utilização geral"			Digital "de mesa"
Elétrica			Laboratório
MTX 202	MTX 203	MTX 204	MX 5006 MX 5060
	Digital		Digital
4000		6000	6.000 ou 60.000
	TRMS CA	TRMS CA+CC	TRMS CA e CA + CC
	1		2
	-		•
	-		-/-
	0,5 % ou 0,2 %		0,05 %
	1 kHz		20 kHz a 100 kHz
	-/-		-/-
			•
	IP54		
	750 V / 1 000 V		1 000 V ou 600 V
	10 A		20 A (30 s)
	-		-/-
40 MΩ /-/-		60 MΩ /-/-	60 MΩ /-/-
		1 kHz /-/-	600 kHz /-/-
Não			
	100 mF		60 mF
-/-	-/-	-/-	-/-
	-/-		-/-
	-/-		250 μs /-/-
	-		300 Hz
	-		
	500 kΩ		300 kΩ
	-/-		-/-
		-/-/-	-/-/-
		-/-/-	-/-/-
	-		-
	-		Monit. relativo
	-		/-/-
	- / 600		600 / 1000
	-		
	-		•
	-		-/-
	166-167		170

\* MTX 3291

# MTX 202, MTX 203 E MTX 204



Uma gama de 2 multímetros TRMS CA e 1 multímetro TRMS CA+CC simples e básicos com visor digital para medição em redes elétricas, instalações até 600V CAT III. Esses multímetros são instrumentos de medição profissionais de uso geral ou “para todos os fins”. São os melhores para uso diário que requerem medição TRMS, precisão de medição, robustez e fiabilidade de um instrumento de campo.

## ★ PONTOS FORTES

- Medições automáticas TRMS CA/CA+CC em todos os calibres para a maioria dos sinais elétricos comuns:
- Tensão CA/CC;
- Tensão de baixa impedância VlowZ;
- Temperatura por termopar K em °C e °F (para MTX202 e MTX203);
- Resistência e continuidade sonora, teste de tensão de limiar dos díodos;
- Medição de capacitância e medição de corrente CA/CC de  $\mu\text{A}$  a 10 A (dependendo do modelo) e calibração manual por RANGE
- Uma indicação prática de tensão sem contacto NCV para localizar um cabo alimentado a 230 V
- Uma caixa compacta com uma bainha multiuso que cabe na mão: armazenamento dos cabos, magnética para fixação num armário metálico e proteção contra choques com o sistema MULTIFIX
- Uma retroiluminação azul com lanterna para visualização otimizada em ambientes escuros
- Um desligamento automático após 30 minutos de inatividade que pode ser inibido (modo permanente) para otimizar a autonomia de 500 horas e a vida útil das pilhas
- Acesso às pilhas 2x1,5 V e fusíveis clássicos, desparafusando 2 parafusos da tampa traseira
- Estão em conformidade com as mais recentes normas de segurança IEC 61010-2-033 - 600V CAT III
- O MTX204, TRMS CA/CA+CC, mede sinais distorcidos com estabilidade e precisão, identifica defeitos. A frequência é medida, assim como o ciclo de trabalho. Este modelo também possui as funções Min/Max e  $\Delta\text{Rel}$ .



## 📦 CONTEÚDO

1 multímetro com pilha(s) e fusíveis instalados, 1 bainha de elastómero com suporte (apenas MTX204), 1 conjunto de 2 cabos de segurança, 1 termopar K com fio (apenas MTX202 e 203), manual de operação

## 🛒 PARA ENCOMENDAR

MTX202 fornecido em blister	MTX202-Z
MTX203 fornecido em blister	MTX203-Z
MTX204 fornecido em blister	MTX204-Z

## ⚙️ ACESSÓRIOS

Veja as páginas 211



**CARACTERÍSTICAS**

	MTX 202	MTX 203	MTX 204
<b>Seleção rápida</b>			
Resolução	4000 pontos		6000 pontos
Desligamento automático		30 min/Modo permanente	
Precisão básica (Vdc)		0,2%	
Largura de banda		1 kHz	
<b>Medições disponíveis</b>			
Gama de medição	de 10 mV a 750 V <sub>AC</sub> /1000 V <sub>DC</sub>		
Tensão CA/CC (gamas)	400 mV a 600 V/600 V		600 mV a 750 V/1.000 V
Corrente CA/CC (gamas)	20 mA a 10 A		10 µA a 10 A
Resistência (gamas)	1 Ω a 40MΩ		1 Ω a 60 MΩ
Continuidade sonora		Sim	
Frequência e razão cíclica			2 Hz a 1 kHz
Teste de diodo		Sim	
Capacidade (gamas)		1 nF a 100 mF	
NCV		230 V / 50 Hz	
Temperatura	-55°C a 1.200°C		Não
<b>Processamento de medições</b>			
Outras medições	Modo HOLD		HOLD, Min/MAX, ΔREL
<b>Características gerais</b>			
Alimentação/Autonomia	2 pilhas 1,5 V / 500 h		
Dimensões/Peso	170 x 80 x 50 mm / 320 g		
<b>Segurança e fiabilidade</b>			
Segurança elétrica	EN 61010-02-33-600V CAT III		
Carcaça de alta resistência	IP54		
Garantia	2 anos		



Bolsa : HX0052B



Sonda SHT 40kV : P01102097



Termopar K: P01102107Z



## MTX 3290 E MTX 3291



**O multímetro concebido para o campo, um único instrumento de diagnóstico eficiente e completo, mas, acima de tudo, o mais fácil de utilizar!**

### ★ PONTOS FORTES

- Um design inovador e ergonômico para o campo: seleção de funções no teclado digital com o dedo e fácil manuseamento do multímetro, um grande visor LCD retroiluminado (3 posições) para visualização de 2 medições simultâneas (altura do segmento 14 mm)
- Facilidade de utilização incomparável:
  - Comutador "virtual" 1 botão/1 função
  - Seleção automática V/A pela posição dos cabos e 8 teclas de função retroiluminadas
- Até 2 visores digitais de 60.000 pontos + gráfico de barras com zero Vdc e Idc central
- 3 terminais de ligação, portanto, apenas 1 fusível de  $\mu A$  a 10A
- Lembrete didático das ligações de medição em cada função
- Grande versatilidade: V, A, Ohms, Hz, diodo, capa, dB, °C... Medição de baixa impedância, monitorização MIN, MAX, AVG com carimbo de tempo...
- Função PINÇA para medição de corrente contínua com relação de transformação 1/1, 1/10, 1/100 e 1/1.000 mV/A
- Medições secundárias para eletrônica: DBm, potência resistiva, contagem, largura de impulso, medição de ganho, potência resistiva
- Comunicação para MTX3291: USB isolado; transferência de dados em "tempo real" para o PC, drivers e comandos SCPI

### MULTÍMETROS QUE PODEM SER CONTROLADOS PELOS DEDOS E OLHOS

Único no mercado, o comutador eletrônico elimina o componente mecânico tradicional, a primeira causa de falha nos multímetros portáteis, garantindo o desempenho e a segurança. O acesso direto por meio do teclado evita as posições intermédias específicas para o funcionamento de um comutador mecânico.

Cada medição principal é instantaneamente acessível por uma das 6 teclas dedicadas, não sendo necessário, por exemplo, escolher entre as 4 ou 5 posições de um comutador mecânico para uma simples medição de tensão ou corrente.

### ★ ACESSÓRIOS

Cabo ótico/USB MTX328X e MTX329X	HX0056-Z
Carregador de bateria externa NI-MH MTX328X e MTX329X	HX0053
Kit de transporte MTX329X 60.000 pontos	HX0052B

### 🛒 PARA ENCOMENDAR

DMM 6 Kpts TRMS 20 kHz	MTX3290
DMM 60 Kpts TRMS 100 kHz USB	MTX3291

### 📦 CONTEÚDO

Multímetro fornecido com 4 pilhas alcalinas de 1,5 V, cabo vermelho reto/reto de 1,5 m, cabo preto reto/reto de 1,5 m, ponta de prova vermelha CAT IV 1kV, ponta de prova preta CAT IV 1kV, manual de operação no CD e guia de inicialização impresso, cabo USB e manual de programação remota para a versão de comunicação (MTX3291 + software SX-DMM)



 **CARACTERÍSTICAS**

	MTX 3291*				MTX 3290		
Visor	Duplo 60.000 pontos				Duplo 6.000 pontos TRMS		
Gráfico de barras	com zero central VDC e IDC						
Cadência de medição	5 medições por segundo						
Gama	60 mV*	600 mV	6 V	60 V	600 V	1 000 V*	
Resolução*	0,001 mV	0,01 mV	0,0001 V	0,001 V	0,01 V	0,1 V	
Precisão CC	0,05 %				0,3 %		
Largura de banda CA CA+CC	100 kHz				20 kHz		
Precisão básica CA CA+CC	0,5 %				0,8 %		
VLowZ AC	300 kΩ						
<b>Corrente CC, CA, CA+CC</b>							
Gama	600 μA	6 mA	60 mA	600 mA	6 A	10 A / 20 A (30s no máximo)	
Resolução*	0,01 μA	0,1 μA	0,001 mA	0,01 mA	0,1 mA	0,1 mA	
Precisão CC	0,08 %				1,2 %		
Largura de banda CA CA+CC	20 kHz				20 kHz		
Precisão CA CA+CC	1 %				1,5 %		
<b>Frequência</b>							
Gama de frequências	60 Hz		600 Hz	6 kHz	60 kHz	600 kHz	
Resolução*	0,01 Hz		0,1 Hz	1 Hz	10 Hz	100 Hz	
<b>Resistência e continuidade</b>							
Gamas	600 Ω	6 kΩ	60 kΩ	600 kΩ	6 MΩ	60 MΩ	
Resolução*	0,01 Ω	0,1 Ω	1 Ω	10 Ω	100 Ω	1 kΩ	
Precisão básica	0,2 %				0,5 %		
Proteção	Proteção eletrônica						
Deteção de continuidade sonora	600 Ω SINAL <30 Ω +/-5 Ω <5 V						
<b>Teste de diodo</b>							
Medição de tensão	3 V resolução 1 mV						
<b>Capacidades</b>							
Gamas	6 nF	60 nF	600 nF	6 μF	60 μF	600 μF	
Resolução*	0,001 nF	0,01 nF	0,1 nF	0,001 μF	0,01 μF	0,1 μF	
<b>Temperatura PT100/1000</b>							
Gama de funcionamento	-200°C a +800°C						
Precisão	0,1 %						
<b>Outras funções</b>							
MAX/MIN/AVG ou PEAK +/-	Em todas as principais posições medidas						
ΔREL*	Valor relativo REL + visualização secundária do valor de referência medido						
Filtro MLI*	Filtro passa-baixo 300Hz, 4.ª ordem para medição em inversor de frequência de motor assíncrono						
Função pinça saída V leitura direta	Integração da relação 1/1, 1/10, 1/100, 1/1.000mV/A						
Funções secundárias*	DBm e potência resistiva VA, ciclo de trabalho +/- e largura de impulso						
Zero central	Selecionável ou automático em Vdc e Idc						
Comunicação USB	Com SX-DMM-comandos SCPI				-		

**CARACTERÍSTICAS GERAIS**

Tipo de visor	Tipo de LCD transfletivo com retroiluminação* e dígitos de 14 mm de altura
Interfaces PC*	Tomada ótica USB - software SX-DMM
Alimentação	4 pilhas AA (ou baterias Ni-MH)
Segurança/CEM	Segurança de acordo com IEC 61010-2-033 - 1.000 V CAT III*/600V CAT IV - CEM de acordo com EN 61326-1
Ambiente	Armazenagem -20°C a +70°C - Utilização -10°C a +50°C
Características mecânicas	Dimensões (LxPxA): 196 x 90 x 47,1 mm/Peso: 570 g
Garantia	3 anos

(\*) Apenas MTX3291

# MX 5006 & MX 5060



Uma caixa que já demonstrou a sua eficácia. Simples e eficientes.

## ★ PONTOS FORTES

- Caixa compacta e leve
- Visor altamente legível com amplo ângulo de visão, dígitos com altura de 16 mm
- Medição de corrente num terminal único de até 10 A
- MX5060: comunicação USB e programação do protocolo SCPI

## LEVE E COMPACTO

Alça ajustável para posicionamento personalizado. Caixa empilhável sobre uma bancada de manuseamento para otimizar o espaço. O cabo de alimentação envolve os pés para facilitar o armazenamento.

## UM VISO R (890X450 MM)

Otimizado na altura da caixa para oferecer conforto de leitura em 16 mm no visor principal e um segundo visor simultâneo.

Visibilidade em qualquer ambiente com um visor LCD transfletivo com retroiluminação: amplo ângulo de visão.

Um visor duplo de 60.000 pontos associado a um visor analógico através de um gráfico de barras (61 segmentos).

## UM DESEMPENHO QUE CORRESPONDE ÀS EXPECTATIVAS

Precisão de 0,05% e medição do valor eficaz verdadeiro CA, CC ou CA+CC selecionável, gamas AUTO ou manual para aperfeiçoar as suas medições.

## FUNÇÕES AMPLIADAS

Equipados com funções clássicas (tensão, corrente, resistência, continuidade, teste de díodos), esses multímetros também permitem funções ampliadas: uma medição da capacitância, frequência, período e valor relativo  $\Delta REL$  expresso em valor e %.

Medições com total segurança no campo eletrotécnico com 1.000V CAT III: um calibre de baixa impedância de entradas VLowZ para permitir uma medição estável e eliminar as tensões "fantasmas" e um filtro MLI selecionável para as suas medições no variador de velocidade (motor assíncrono).

Monitorização das suas medições com registos MIN/MAX (100ms)/PEAK (1ms), para detetar todos os defeitos.

Os 3 terminais limitam os erros de manuseamento com um autoranging completo da corrente de 50 $\mu$  a 20A. O MX5060 tem uma interface USB para programação remota e processamento de dados pelo nosso software SX-DMM.

Um comutador mecânico simples e preciso para selecionar a grandeza principal e uma tecla de função secundária com marcação colorida.

## CONTEÚDO

1 MX : 1 cabo de alimentação, 1 conjunto de 2 cabos de medição, 1 manual de operação + cabo USB e software SX-DMM para MX5060

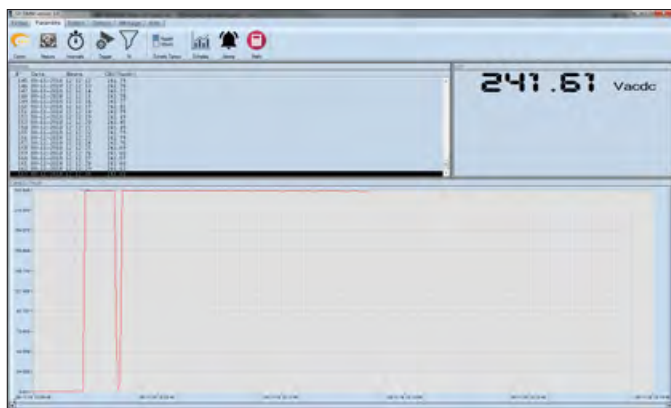
## PARA ENCOMENDAR

Multímetro de bancada TRMS de 6.000 pontos	MX5006
Multímetro de bancada TRMS USB de 60.000 pontos	MX5060

## CARACTERÍSTICAS

	MX 5006	MX 5060
Resolução	6.000 pontos	60.000 pontos
Visor	LCD transfletivo Retroiluminação Amplo ângulo de visão	
Tensão CC, CA e CA+CC TRMS		
Gamas	600 mV a 1.000V	60 mV a 1.000V
Precisão básica CC	0,09%	0,05%
Largura de banda útil	100 kHz	
Corrente CC, CA e CA+CC		
Gamas	6.000 $\mu$ A a 10A (20A 30s)	
Precisão básica CA e CA+CC	1%	
Precisão básica CC	0,80%	
Medições de frequência		
Gamas	60 Hz a 60 kHz	
Outras medições	Período Filtro MLI	
Resistência e continuidade		
Gamas	600 $\Omega$ a 60 M $\Omega$	
Precisão básica	0,40 %	0,20 %
Teste de continuidade sonora	Gama 600 $\Omega$ -limiar <30 $\Omega$	
Teste de diodo	De 0 a 3 V	
Capacidade	6 nF a 60 mF	
Temperatura TC K	-200 a +1.200°C	
Comunicação	USB	
Outras medições	MONIT. (MIN/MAX) e Peak +/- $\Delta REL$	
Funções adicionais	HOLD e AUTO Filtro 300Hz	
Segurança IEC 61010-1	1.000V CAT III	
Dimensões (AxLxP)/Peso	295 x 270 x 95 mm/1,85 kg	
Garantia	3 anos	

# SX-DMM



Este software de aquisição de dados permite a associação de até 4 multímetros controláveis, quer sejam multímetros de campo ou de bancada.

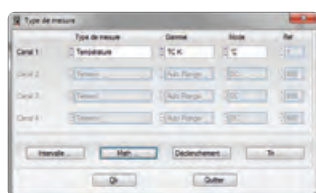
## ★ PONTOS FORTES

- Lista de multímetros controláveis
- MX26, MX53, MX54, MX56, MX57, MX58, MX59
  - MX554, MX556, MX5060
  - MTX3250
  - MTX3281, MTX3282, MTX3283
  - MTX3291, MTX3292B, MTX3293B

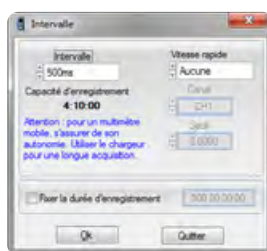
Este software permite a comunicação via RS232, USB ou BLUETOOTH com os nossos multímetros, de acordo com os modelos:



Escolha do tipo de DMM



Tipo de medição



Aquisição, passo mínimo 0,2 s em MTX3292B/MTX3293B



## APLICAÇÃO ADICIONAL DO ANDROID PARA MULTÍMETROS ASVC IV

- Todas as medições em tempo real no seu telemóvel ou tablet Android



## PARA ENCOMENDAR

Software para multímetros

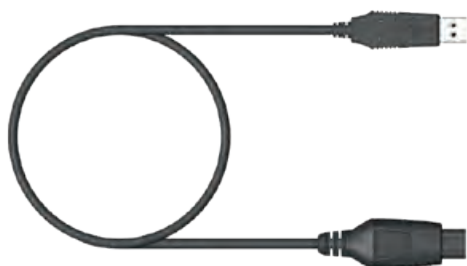
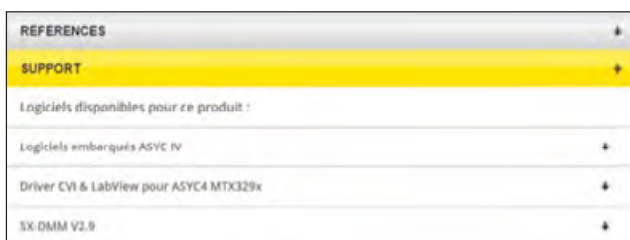
SX-DMM2

## APRESENTAÇÃO DE DADOS

- Traçado gráfico  
A cada canal deve ser atribuído um número de porta serial COM ou USB para ligar. É possível abrir várias sessões SX-DMM num PC. Modo de disparo e intervalos de aquisição configuráveis a partir de 100ms e gestão automática do relógio, dependendo do modelo.
- Processamento pós-aquisição: ordenação, função matemática simples ou complexa no canal, zoom, adição de cursores, funções XY, adição, subtração, multiplicação e divisão
- Transforma o(s) seu(s) multímetro(s) num medidor com até 4 canais para os seus ensaios ou testes pontuais
- As funções matemáticas XY, derivada, integral, suavização de curvas
- Exportação de dados para EXCEL para utilização em folhas de cálculo
- Capturas de ecrã



## ACESSÓRIOS DE COMUNICAÇÃO



HX0056-Z, cabo USB para multímetros das séries MTX328X e MTX329X

MULTÍMETROS	Designação	Referências para encomenda
MTX 3281, MTX 3282, MTX 3283, MTX 329X	Software de calibração MTX328X Cabo ótico/USB Modem Bluetooth USB	HX0059 HX0056-Z P01102112
MX 5060	Cabo USB A-USB B	P01295293
MTX 3292B, MTX 3293B	Software de calibração ASVC4 100K	HX0059B
MTX 3291, MX 5060	Kit de calibração - caixa aberta	P01196770
Todos os modelos	Adaptador USB/RS232 para PC	HX0055B

## ★ PONTOS FORTES

- O software comum a todos os nossos multímetros Metrix: SX-DMM2
- Os drivers de instrumentos dos multímetros para LabView e LabWindows CVI estão disponíveis na área "Suporte" do nosso sítio Web, bem como os drivers USB para os nossos acessórios: HX0055 e HX0056

## + MAIS INFORMAÇÕES

Os manuais de programação remota que descrevem os comandos SCPI são fornecidos com os multímetros e estão disponíveis na área de documentação dos produtos do nosso sítio Web.



# SOFTWARE DE CALIBRAÇÃO



O software permite realizar verificações e/ou ajustes periódicos de instrumentos em “caixa fechada” através da comunicação serial RS ou USB (dependendo do modelo), de forma simples e eficiente.

Sem entrar num longo processo de conhecimento técnico aprofundado do instrumento, o utilizador poderá realizar os procedimentos de “fabricante” ou elaborar os seus próprios procedimentos, em conformidade com as normas de controlo de qualidade, garantindo a rastreabilidade inversa dos seus processos, guardar os seus dados, imprimir registos.

## LISTA DE MULTÍMETROS SUPORTADOS E SOFTWARE ASSOCIADO

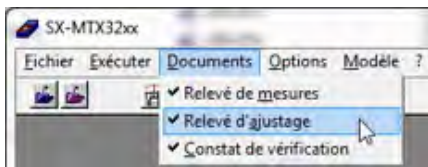
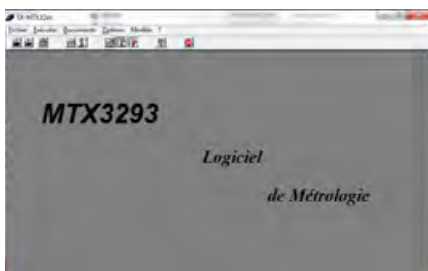
- MTX3292B e MTX3293B HX0059B

## KIT DE CALIBRAÇÃO

- MTX3291, MX5060 P01196770  
oferece um kit de calibração

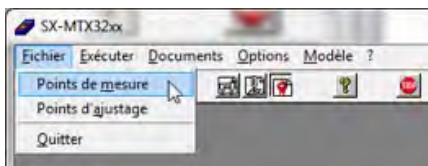
O software permite a geração de ficheiros de ajuste e verificação, bem como de um relatório de verificação

Registo de pontos de ajuste com possibilidade de memorização, com informações de rastreabilidade do produto



São fornecidas instruções passo a passo para ligações e ajustes

O programa é útil para verificar medições básicas. Os resultados da verificação estão disponíveis num ficheiro.



Exemplo: extrato do ficheiro de teste.txt



Gammas	Valor de ajuste	Desvio máximo	Desvio medido	Tolerância (%)
Offset V...	0.0000	não ajustado		
100... mVdc+	90.000	não ajustado		
100... mVdc-	-90.000	não ajustado		
1000...mVdc+	900.00	0.7202	-0.0300	4.16
1000...mVdc-	-900.00	0.7202	0.0000	0.00

Erro (tolerância (%)) indica o erro na tolerância geral do MTX. Aqui, o erro de ajuste é de 4,16% da tolerância máxima.



# PINÇAS PARA MULTÍMETROS DIGITAIS

Para medir uma corrente > 10A, é aconselhável usar uma pinça. Encontrará abaixo uma lista de pinças com a sua gama de medição.

Para evitar a interrupção de um circuito, recomenda-se medir a corrente com uma pinça amperimétrica, saída A ou V. A função de medição direta é implementada nos multímetros ASYC (função Ax).

A função de pinça integra um rácio, relação de transformação na saída de corrente de xxxx. A, ou na saída de tensão de xxxx. V. É possível ligar uma ampla gama de pinças amperimétricas que encontrará no catálogo CHAUVIN ARNOUX; no entanto, é necessário verificar se a gama de entrada/saída da pinça está em conformidade com os calibres propostos pelo multímetro. A precisão dessa função de "pinça" depende da precisão da pinça e do calibre ou gama utilizados no multímetro.



CORRENTE CA	UTILIZAÇÃO GERAL						
	MINIO2	MINIO3	MINIO5	MINIO9	MN08/09	MN89	C106/C107
Referências	P01105102Z	P01105103Z	P01105105Z	P01105109Z	P01120401/02	P01120415	P01120304/05
Gama de medição útil, dependendo do multímetro (para utilização de 5% a 100% das gamas do multímetro)							
MTX 202	1 A a 100 A	1 A a 100 A	500 mA a 100 A	1 A a 150 A	10 A a 240 A	0,5 A a 240 A	0,5 A a 1200 A
MTX 203	200 mA a 100 A	1 A a 100 A	500 mA a 100 A	1 A a 150 A	1 A a 240 A	0,5 A a 240 A	0,5 A a 1200 A
MTX 204	50 mA a 100 A	1 A a 100 A	5 mA a 100 A	1 A a 150 A	0,5 a 240 A	0,5 A a 240 A	0,5 A a 1200 A
MTX 3290	200 mA a 100 A	1 A a 100 A	5 mA a 100 A	1 A a 150 A	0,5 a 240 A	0,5 A a 240 A	0,5 A a 1200 A
MTX 3291	200 mA a 100 A	1 A a 100 A	5 mA a 100 A	1 A a 150 A	0,5 a 240 A	0,5 A a 240 A	0,5 A a 1200 A
Desempenho da pinça							
Largura de banda	10 kHz	500 Hz	500 Hz	500 Hz	10 kHz	10 kHz	10 kHz
Precisão típica	1%	2%	3% - 2%	4%	1%	2%	0,50%
Diâmetro de envolvimento	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	20 mm	20 mm	52 mm
Saída							
Ligação	Cabo	Cabo	Cabo	Cabo	Casquilhos/Cabo	Cabo	Casquilhos/Cabo

CORRENTE CA	UTILIZAÇÃO GERAL		
	MINIFLEX MA110	MINIFLEX MA110	AMPFLEX A110
Referências	P01120660	P01120661	P01120630
Gama de medição útil, dependendo do multímetro (para utilização de 5% a 100% das gamas do multímetro)			
MTX 202	1 A a 3000 A	1 A a 3000 A	1 A a 3000 A
MTX 203	1 A a 3000 A	1 A a 3000 A	1 A a 3000 A
MTX 204	1 A a 3000 A	1 A a 3000 A	1 A a 3000 A
MTX 3290	0,08 a 3000 A	0,08 a 3000 A	0,08 a 3000 A
MTX 3291	0,08 a 3000 A	0,08 a 3000 A	0,08 a 3000 A
Desempenho da pinça			
Largura de banda	20 kHz	20 kHz	20 kHz
Precisão típica	1%	1%	1%
Diâmetro de envolvimento	45 mm	70 mm	140 mm
Saída			
Ligação	Cabo	Cabo	Cabo



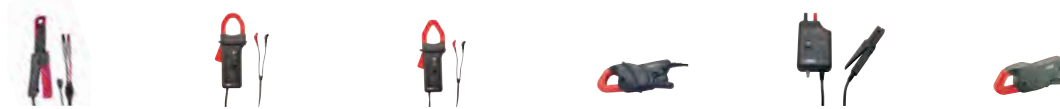
A110 (AmpFlex®)

MA110 (MiniFlex®)

Para os MULTÍMETROS ASYC IV, a função PINÇA integra a relação de transformação em mV ou mA/A, dependendo do acoplamento selecionado e da gama de medição do multímetro, a gama de medição da pinça será adaptada. MTX3290 e MTX3291 rácios fixos; 1/1-1/10-1/100-1/1.000mV/A

As pinças também são compatíveis com outros modelos de multímetro.

Por exemplo: - pinças para MTX3290 compatíveis com MX5006, - pinças para MTX3291 compatíveis com MX5060



CORRENTE CA/CC	UTILIZAÇÃO GERAL			CORRENTE DE FUGA	PROCESSO	TRANSFORMADOR DE INTENSIDADE
	E25	PAC16	PAC25			
Referências	P01120025	P01120116	P01120125	P01120421	P01120074A	P01120420
Gama de medição útil, dependendo do multímetro (para utilização de 5% a 100% das gamas do multímetro)						
MTX 202	100 mA a 80 A	1 A a 600 Adc 1 A a 400 Aac	1 A a 1400 Adc 1 A a 1000 Aac	50 mA a 240 A	10 mA a 450 mAdc 10 mA a 3,3 mAac	100 mA a 12 A
MTX 203	100 mA a 80 A	1 A a 600 Adc 1 A a 400 Aac	1 A a 1400 Adc 1 A a 1000 Aac	50 mA a 240 A	10 mA a 450 mAdc 10 mA a 3,3 mAac	100 mA a 12 A
MTX 204	100 mA a 80 A	1 A a 600 Adc 1 A a 400 Aac	1 A a 1400 Adc 1 A a 1000 Aac	50 mA a 240 A	10 mA a 450 mAdc 10 mA a 3,3 mAac	100 mA a 12 A
MTX 3290	5 mA a 80 A	500 mA a 600 Adc 500 mA a 400 Aac	500 mA a 1400 Adc 500 mA a 1000 Aac	50 mA a 240 A	5 mA a 450 mAdc 5 mA a 3,3 mAac	60 mA a 12 A
MTX 3291	5 mA a 80 A	500 mA a 600 Adc 500 mA a 400 Aac	500 mA a 1400 Adc 500 mA a 1000 Aac	50 mA a 240 A	5 mA a 450 mAdc 5 mA a 3,3 mAac	60 mA a 12 A
Desempenho da pinça						
Largura de banda	20 kHz	30 kHz	30 kHz	10 kHz	1,5 kHz	10 kHz
Precisão típica	4 %	1,5% - 3 %	1,5% - 5 %	1 % - 2 %	1 %	1 %
Diâmetro de envolvimento	11,8 mm	30 mm	39 mm	20 mm	3,9 mm	20 mm
Saída						
Ligação	Cabo	Cabo	Cabo	Cabo	Carcaça, entre-eixo 19 mm	Cabo



	MX 350	MX 355	MX 650	MX 655	MX 670	MX 675
Intensidade CA	•	•	•	•	•	•
Intensidade CC		•		•		•
Medição do valor eficaz verdadeiro (RMS/TRMS)	•	•		•	•	•
Ø de envolvimento 26 mm	•					
Ø de envolvimento 30 mm		•				
Ø de envolvimento 36 mm			•			
Ø de envolvimento 40 mm				•		•
Ø de envolvimento 42 mm					•	
Visualização de 4.000 pontos			•	•		
Visualização de 6.000 pontos	•	•				
Visualização de 10.000 pontos					2	2
Retroiluminação					•	•
Gráfico de barras			•	•		
Intensidade CA	400 A	400 A	1000 A	1000 A	1000 A	1000 A
Intensidade CC		400 A		1000 A		1400 A
Tensão CA	600 V	600 V	750 V	750 V	1000 V	1000 V
Tensão CC	600 V	600 V	1000 V	1000 V	1400 V	1400 V
Resistência	•	•	•	•	•	•
Continuidade sonora	•	•	•	•	•	•
Teste de díodos, semicondutores			•	•		
Frequência	•		•	•	•	•
Temperatura					•	•
Hold	•	•	•	•	•	•
ΔZéro ou ΔREL		•	•	•		•
Min / Max / Peak		- / - / •	• / • / •	• / • / •	• / • / •	• / • / •
Gama			•			
Desligamento automático	•	•	•	•	•	•
600 V CAT III	•	•	•	•		
1000 V CAT III					•	•
600 V CAT IV					•	•
Páginas	175	175	176	176	177	177

# MX 350 E MX 355



Completas, todas as funções do electricista em mão.

## PONTOS FORTES

- Pinças multimétricas compactas e ergonómicas
- Medição de corrente até 400 Aac (MX350) e 400 Aac/Adc (MX355)
- Medição de tensão CA e CC até 600V
- Medições de resistência e continuidade
- Medição de frequência (MX350)
- Zero CC automático (MX355)
- Medições TRMS
- Função Peak (1 ms) (MX355)

## CARACTERÍSTICAS

	MX 350	MX 355
Designação	Pinça multimétrica 400 aac trms	Pinça multimétrica 400 AAC/DC TRMS
Visor	6.000 pontos	
Gráfico de barras	-	
Ø de envolvimento	26 mm	30 mm
Tipo de aquisição	TRMS	
Seleção de gama	Automática	
Intensidade CA	0,05 A a 400,0 A	
Precisão básica	1,9%L + 5D	
Largura de banda	48 a 400 Hz	
Intensidade CC	-	0,1 A a 400,0 A
Precisão básica	-	2,5%L + 10D
Tensão CA	0,05 V a 600,0 V	
Precisão básica	1,9%L + 5D	
Largura de banda	48 a 400 Hz	
Tensão CC	0,03V a 600,0 V	
Precisão básica	1%L + 3D	
Resistência	0,2 Ω a 600,0 Ω	
Precisão básica	1%L + 2D	
Continuidade sonora	≤40 Ω	
Frequência	Em I: 20 Hz a 10,00 kHz Em V: 10 Hz a 100,0 kHz	-
Funções	Hold	Hold ΔZero Peak (1 ms)
Desligamento automático	20 minutos, desmontável	
Alimentação	2 x 1,5 AAA / LR03	
Segurança elétrica	IEC 61010-1, IEC 61010-2-032 / 600V CAT III	
Dimensões/Peso	199 x 75 x 36 mm / 243 g (com pilhas)	

## PARA ENCOMENDAR

1 pinça MX350	MX0350Z
1 pinça MX355	MX0355Z

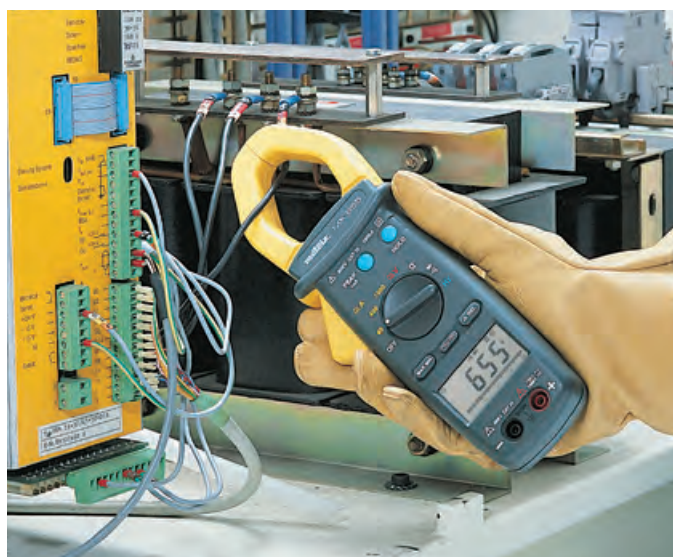
## ACESSÓRIOS

Ver páginas 211

## CONTEÚDO

1 pinça multimétrica MX35x fornecida com 1 conjunto de cabos de medição com pontas de prova, 1 bolsa de transporte flexível, 2 pilhas alcalinas 1,5V AAA e 1 manual de operação em 5 idiomas

# MX 650 E MX 655



**Adequadas para manutenção de máquinas elétricas ou eletrotécnicas.**

## ★ PONTOS FORTES

- Pinças para medir correntes e tensões elevadas
- Medição de corrente até 1000 Aac (MX 650) e 1000 Aac e 1000 Aac&dc (MX 655)
- Medição de tensão CA e CC até 1000V
- Medições de resistência, continuidade e frequência
- Medições RMS (MX 655)
- Funções de análise Min-Max e Peak 1ms
- Medição diferencial em corrente, tensão e resistência

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	MX 650	MX 655
Visor	4000 pontos	
Gráfico de barras	42 segmentos	
Ø de envolvimento	36 mm	40 mm
Tipo de aquisição	AVG	RMS
Seleção de gama	Automática ou Manual	Automática
Intensidade CA	0,05 A a 1000 A	
Precisão básica	1,9%L +5D	
Largura de banda	50 Hz a 1 kHz	
Intensidade CC	-	0,10 A a 1000 A
Precisão básica	-	2,5%L +10D
Tensão CA	0,5 V a 750 V	
Precisão básica	2,5%L +10D	
Largura de banda	50 Hz a 1 kHz	
Tensão CC	0,2 V a 1000 V	
Precisão básica	0,75 %L + 2 D	1%L +2D
Resistência	0,2 a 4000 Ω	
Precisão básica	1 %L + 2 D	
Continuidade sonora	≤ 100 Ω	
Teste de díodos e junção de semicondutores	$I_{test} \leq 0,6 \text{ mA} / V_{test} \leq 3,3 \text{ Vdc}$	$I_{test} \leq 1,7 \text{ mA} / V_{test} \leq 6 \text{ Vdc}$
Frequência	Intensidade: 20 Hz a 10 kHz Tensão: 10 Hz a 10 kHz	
Precisão básica	0,1 %L + 1 D	
Funções	Hold, Peak (1 ms), Max-Min, ΔREL, Range	Hold, Peak (1 ms), Max-Min, ΔREL
Desligamento automático	30 minutos (desembraiável)	
Alimentação	1 x 9V 6LF22	
Segurança elétrica	IEC 61010-1, IEC 61010-2-032, IEC 61010-2-033 - 600V CAT III	
Dimensões/Peso	246 x 93 x 43mm / 400 g	

## 🛒 PARA ENCOMENDAR

1 MX 650	MX0650-Z
1 MX 655	MX0655-Z

## ⚙️ ACESSÓRIOS

Veja as páginas 211

## 📁 CONTEÚDO

1 pinça multimétrica MX65x fornecida com 1 conjunto de cabos de medição com pontas de prova, 1 bolsa de transporte flexível, 1 pilha alcalina 9 V e 1 manual de operação em 5 idiomas



# MX 670 E MX 675



**Proteção reforçada para a indústria e distribuição de energia elétrica.**

## ★ PONTOS FORTES

- 2 canais de medição TRMS simultâneos
- Visor retroiluminado duplo de 10.000 pontos
- 600 V CAT IV
- Tensão até 1.400 V
- Medição de temperatura

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	MX 670	MX 675
Ø de envolvimento	42 mm	40 mm
Visor	2 x 10.000 pontos/retroiluminado	
Tipo de aquisição	TRMS CA/CC	
Seleção de gama	Automática	
Intensidade CA	0,05 A a 1.000 A	
Precisão básica	1,5%L + 5D	
Largura de banda	50 Hz a 3 kHz	
Intensidade CC	0,10 A a 1.400 A	
Precisão básica	1,2%L + 5D	
Tensão CA	0,5 V a 1.000 V	
Precisão básica	1%L + 5D	
Largura de banda	50 Hz a 3 kHz	
Tensão CC	0,2 V a 1.400 V	
Precisão básica	1%L + 2D	
Resistência	0,2 a 9999Ω	
Precisão básica	1%L + 2D	
Continuidade sonora	≤35 Ω	
Temperatura	-40,0°C a +1.200°C / -40°F a +2192°F	
Precisão básica	1%L + 2°C / 1%L + 4°F	
Frequência	Intensidade: 0,2 Hz a 9999 Hz Tensão: 10 Hz a 9999 Hz	
Precisão básica	1%L + 2 pto	
Funções	Hold Peak (1 ms) Min (500 ms) Max (500 ms)	Hold Peak (1 ms) Min (500 ms) Max (500 ms) ΔZero
Desligamento automático	10 min, desembraiável	
Alimentação	1 x 9 V 6LF22	
Segurança elétrica	IEC 61010-1, IEC 61010-2-032, IEC 61010-2-033 600V CAT IV/1.000V CAT III	
Dimensões/Peso	272 x 80 x 43 mm / 480 g	257 x 80 x 43 mm / 440 g

## 📦 CONTEÚDO

1 pinça multimétrica MX67x, fornecida com 1 pilha alcalina de 9 V, 1 manual de operação em 5 idiomas, 1 bolsa de transporte flexível, 1 conjunto de cabos com pontas de prova e sensor termopar tipo K

## 🛒 PARA ENCOMENDAR

1 MX 670	MX0670-Z
1 MX 675	MX0675-Z

## ⚙️ ACESSÓRIOS

Veja as páginas 211



# MX 531



Cabeça rotativa



## Instrumento de medição para regime de neutro TT prático e simples.

### MX5 "3 em 1":

- 1- mede a tensão e mostra a ligação
- 2- medição automática da terra
- 3- disjunção 30mA por botão TESTE

### ★ PONTOS FORTES

- um verificador de terra fiável, simples e preciso com resolução até 0.1Ω.
- um verificador de disjuntor RCD de 30mA
- Autonomia total (sem pilha) e visualização imediata sem ajuste ou seleção de posição
- Testador que se adapta a qualquer configuração de tomada com a sua cabeça giratória e dimensões reduzidas
- Utilização em tomada 2P+T com verificação da ligação dos condutores, fase neutro e terra.
- Visualização instantânea no visor LCD bicolor da tensão, facilitando a interpretação das medições de acordo com a conformidade da instalação com um pictograma de validação para cada teste
- Mede a resistência de terra sem disparar os disjuntores: I de teste < 12mA.
- Um botão de teste para iniciar a disjunção do diferencial de 30mA com visualização por 7 s.

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	MX531
Visor	2000 pontos
Aquisição	RMS CA+CC
Calibre automático	sim
Erro RE defeito terra	Visor vermelho se RE > 100 Ω ou OL > 2000 Ω
Terra RE Gama	0 a 1999Ω
Calibres automáticos	0 a 199,9 Ω e 180 Ω a 1999 Ω
Resolução	0,1, 1 Ω
Precisão	±(3%L+5D)
Proteção/Sobrecarga admissível	300V CAT III
Tensão RMS (CA+CC)	90 a 400 V
Tensão fase-neutro	195 V a 253 V 50/60 Hz indicação de inversão L/N e se < 195 V e > 253 V defeito
Resolução	1 V
Precisão	±(2%+1D)
Indicação de posição	Fase - neutro e terra
RCD 30mA tipo CA	Se RE correto
Valor nominal	230 V entre fase e neutro da corrente 30 mA -0%+6%
Condições	Tempo 200 ms ±4 ms
<b>Características gerais</b>	
Visor	LCD 46 x 50 mm bicolor azul e vermelho retroiluminado
Tipo de tomada	2P+T 10/16A -Tipo EF
Segurança	EN 61010-2-030, grau de poluição 2, CAT III-300V
Temperatura de funcionamento	-10 a +45°C
Normas	Teste de acordo com a norma IEC /EN 61557-1 -3 e -6 - CEM de acordo com IEC 61236-1 IEC 61010-1 CAT III 300 V
Dimensões/Peso/IP/IK	Dimensões 185 x 65 x 53 mm Peso: 230 g ±50 g/IP40/IK07

## 🛒 PARA ENCOMENDAR

TERRA RCD30MA

MX0531

## 📦 CONTEÚDO

MX0531 TERRA RCD 30 mA  
Equipado com alça de mão, bolsa e manual de operação impresso

## MX 406B



### Verificador de isolamento analógico

#### PONTOS FORTES

- Medição do isolamento a 50, 250 e 500 Vdc
- Medição de tensão até 440 Vac/dc
- Continuidade 200 mA
- Leitura rápida e fácil no mostrador com escala de cores
- Utilização “mãos livres” com sonda de controlo remoto



#### CARACTERÍSTICAS

	MX 406B
Isolamento	10 kΩ a 200 MΩ a 50/250 e 500 Vdc (3 gamas)
Continuidade + bipe sonoro	0 a 10 Ω (i > 200 mAdc)
Tensão	0 a 440 Vac/dc
Segurança elétrica	IEC 61010 – 300V CAT III
Alimentação	3 pilhas de 1,5 V para uma autonomia de 1.000 medições de 5 s
Dimensão/Peso	155 x 98 x 40 mm / 410 g

#### CONTEÚDO

MX406B : 1 verificador MX406B fornecido com 1 sonda de controlo remoto, 1 cabo de segurança preto, 1 pinça de crocodilo preta, 3 pilhas de 1,5 V e 1 manual de operação

#### PARA ENCOMENDAR

1 verificador MX 406B

MX0406B

## MX 604



### Testador de para-raios.

#### PONTOS FORTES

- Módulo de suporte de para-raios para medições de para-raios desmontados
- Sonda com botão de controlo remoto para medições in situ
- Mede resistências de isolamento a 50, 100 e 500 Vdc
- Leitura rápida e fácil no mostrador com escala de cores



#### CARACTERÍSTICAS

	MX 604
Teste de para-raios	0 a 600 Vdc
Isolamento	100 kΩ a 2.000 MΩ a 50/100 e 500 Vdc (3 gamas)
Teste de pilhas	Sim
Segurança elétrica	IEC 61010 – 300V CAT III
Alimentação	3 pilhas de 1,5 V para uma autonomia de 1.500 medições de 5 s
Dimensão/Peso	155 x 98 x 40 mm / 350 g

#### CONTEÚDO

1 MX604 fornecido numa maleta de transporte com 1 módulo de suporte de para-raios amovível, 1 sonda de controlo remoto, 1 ponta de prova vermelha, 1 cabo preto de 1,5 m reto-reto com ponta de prova integrada, 1 pinça de crocodilo preta, 1 pinça de suporte de para-raios, 1 alça montada no instrumento, 3 pilhas, 1 manual de operação em 5 idiomas



#### PARA ENCOMENDAR

1 controlador MX 604

MX0604

#### ACESSÓRIOS

Ver páginas 211



# ESCOLHA O SEU OSCILOSCÓPIO



FAMÍLIAS DE SELEÇÃO	LABORATÓRIO "AVANÇADO"	
	CLÁSSICA	ESPECIALISTA EM ELETRÔNICA
	DOX2025B DOX2070B DOX2100B	DOX3104 DOX3304
Largura de banda	De 25 a 100 MHz	De 100 a 300 MHz
Canais (números/tipo)	2/Classe 1	4/Classe 1
Segurança IEC 61010	CAT II 300V	CAT I 300V
Amostragem digital one-shot	500 Mamostras/s a 1 Gamostra/s	1 Gs/s
Modo repetitivo ETS	5 Gs/s	-
Resolução vertical	8 bits	8 bits
Modos integrados	OX	OX+GX+DECODE
<b>Características do "osciloscópio"</b>		
Sensibilidade máxima de entrada	2 mV/div	2 mV/div
Amplitude máxima de entrada	10 V/div	10 V/div
Filtros analógicos	Filtros digitais	-
Base de tempo (por divisão)	2,5 ns-50 s	1 ns - 50 s/div
Profundidade de memória	32 k/canal	-
Memória de aquisição	Até 2 MB	28 MB
Nº de curvas de referência ou matemática no visor	2	4
Modos Curva de envolvente/Valor médio	-/-	•/-
SPO (Smart Persistence Oscilloscope)	-	•
Medições automáticas/Cursors	32/-	32
Disparo de impulso largura/quantidade	•/-	•/-
Disparo de vídeo (contador de linhas)	•	•
Hold-Off/Atraso ajustável	•/-	•/-
Funções de cálculo + -/x/-/avançadas		•/-/•/FFT-
<b>Outras funções</b>		
Análise espectral FFT Lin & Log	8 bits	8 bits
<b>Características gerais</b>		
Ecrã a cores LCD/B&W/Tubo	7"/•/-	8"
Comunicação		USB e Ethernet
Software PC/aplicação ANDROID		Easywave para PC
Páginas	182	184



# FAMÍLIA DOX2000B



## ★ PONTOS FORTES

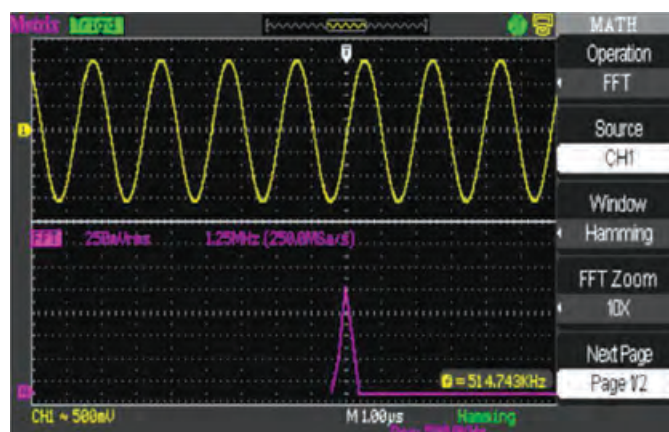
- Ecrã LCD panorâmico a cores de 7", resolução de 800 x 480 pixels
- Múltiplas interfaces de comunicação
- Alto desempenho e numerosas funções de aquisição e análise

## UMA EXCELENTE ERGONOMIA: ECRÃ TFT A CORES DE 7" MUITO BRILHANTE, RESOLUÇÃO DE 800X480 PÍXEIS

- Personalização do visor de acordo com as suas necessidades: visor normal ou persistente, formato YT ou XY, tipos de ecrãs a cores ajustáveis, retícula, luminosidade, contraste...
- Simplicidade do painel frontal: comandos tradicionais do painel frontal (botões rotativos e teclas)
- 5 opções de idioma seleccionáveis por menu (francês, inglês, espanhol, italiano, alemão)
- Ligação e desligamento rápido em menos de 10s
- Fácil de transportar: devido à sua forma, alça integrada e baixa profundidade 9 polegadas

## ALTO DESEMPENHO E MÚLTIPLAS FUNÇÕES DE AQUISIÇÃO E ANÁLISE

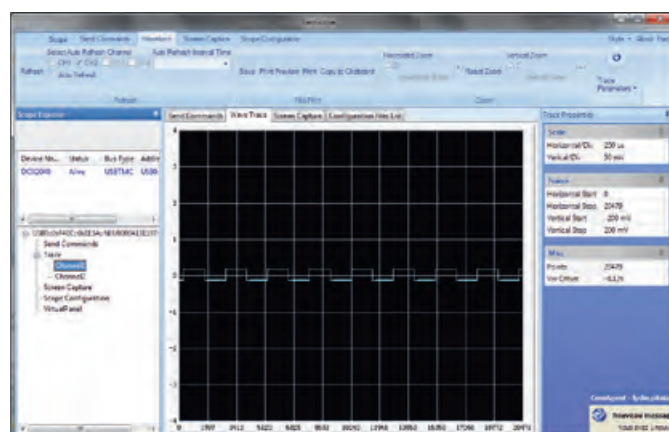
- Taxa máxima de amostragem até 1 Gamostras/s em disparo único e até 50 Gamostras/s para sinais periódicos
- Profundidade da memória de aquisição de 32 k pontos a 2 M pontos, dependendo do modelo para otimizar as suas análises
- 5 tipos de gatilhos completos: Margem, impulso, vídeo, inclinação e alternado
- 32 medições automáticas simultâneas no ecrã e medições por cursores manuais
- Recorder, registando até 7 M pontos em aquisição lenta



Funções MATH simples +/-/\* e função FFT "tempo real" com visualização simultânea de traços

## INTERFACES E IMPRESSÃO PRÁTICAS

- Comunicação usual: host USB e dispositivo (PC, pen USB) e Ethernet
- Armazenamento múltiplo: 20 configurações e 5 tipos de registos: parâmetros, curvas, imagens, .csv e fábrica interna ou em pen USB, etc.
- Software EASYSCOPE completo para todas as suas análises



SOFTWARE Easyscope para: processamento de dados (csv), envio de comandos SCPI, captura de ecrã (bmp), configuração, painel virtual



**CARACTERÍSTICAS**

	DOX 2025B	DOX 2070B / DOX 2100B
<b>Interface homem-máquina</b>		
Tipo de visor	Ecrã LCD TFT a cores de 7" (resolução de 800 x 480 px)/Ajustes de luminosidade e contraste	
Visualização de curvas no visor	Área de traçado 8 x 16 divisões/2 curvas + referência + função Matemática-Retícula completa ou bordas Visualização modo Amostras ou Vetores com interpolação ou modo Persistência	
Comandos	Comandos diretos usuais através de botões no painel frontal/sistema de menus no lado direito do ecrã e seleção através de 5 botões no lado oposto - Comando "Menus On/Off" e print	
Escolha da língua	Por menu, 5 línguas (FR/EN/DE/IT/ES), ajuda online em francês e inglês	
<b>Desvio vertical</b>		
Largura de banda	25 MHz	70 MHz / 100 MHz Limitador de largura de banda 20 MHz
Número de canais	2 canais, massas comuns	
Impedância	1 MΩ/18 pF e canal Trig externo	
Visualização de traçados	Número do canal, indicador de referência de massa e traço na cor do canal	
Tensão máxima de entrada	±300 Vc-c (sem sonda)	
Sensibilidade vertical	12 calibres de 2 mV - 10V/div-Precisão básica ±3%	
Tempo de subida	< 7 ns	< 5 ns (DOX 2070B) < 3,5 ns (DOX 2100B)
Fatores de sonda compensados	x 0,1 / 0,2 / 1 / 5 / 10 / 50 / 100 / 500 / 1 000 / 2000 / 5000 / 10000	
<b>Desvio horizontal</b>		
Velocidade de varrimento	De 5 ns/div. a 50s/div. (modo Osciloscópio)	De 2,5 ns/div. a 50 s/div. (modo Osciloscópio)
Scan ou modo ROLL	De 100 ms/div. a 50 s/div. (modo Registador-Scan)	
Zoom horizontal	Sim	
<b>Disparo</b>		
Fontes/Modos	CH1, CH2, Ext, Ext/5, rede/Automático, acionado, disparo único-XY	
Modo Roll	De 100 ms/div. a 50 s/div.	
Tipo	Margem, largura de impulso (20 ns-10 s), vídeo (Pal, Secam, NTSC), inclinação, alternado, HOLD OFF de 10 ns a 1,5 s	
Acoplamento	CA, CC, HFR (rejeição de AF), LFR (rejeição de BF)	
<b>Memória digital</b>		
Amostragem máxima	Disparo único = 250 Mamostras/s (2 canais), 500 Mamostras/s (um canal) Repetitivo = 50 Gamostras/s	Disparo único = 500 Mamostras/s (2 canais), 1 Gamostras/s (um canal) Repetitivo = 50 Gamostras/s
Resolução vertical	8 bits (resolução vertical de 0,4%)	
Profundidade de memória	Profundidade máxima = 32 k pontos Capacidade de armazenamento "ilimitada" (pen USB)	Profundidade máxima = 2 M pontos (MEM longa) Capacidade de armazenamento "ilimitada" (pen USB)
Gestão de ficheiros	Ficheiros traçado (formato proprietário e formato ".CSV" compatível com folhas de cálculo) para sinais/Ficheiros de configuração completa de instrumentos/ Ficheiros Captura de ecrã (formato ".bmp" compatível com Windows)	
Modo PEAK DETECT (captura de transitórios)	Duração mínima dos eventos = 10 ns	
Modos de visualização	Pontos ou vetores Modos Persistência (1s, 2s, 5s, 10s, 20 s ou infinita) ou Média (fator 4 a 256)	
Modo XY	Sim	
<b>Outras funções</b>		
AUTOSET	Ajuste AUTOMÁTICO de amplitude, base de tempo e posição de disparo	
Funções MATH nos canais	Traço calculado em "tempo real": CH1 e CH2: adição, subtração, multiplicação, divisão	
Analizador FFT	FFT calculado em 1024 pontos/Visualização simultânea de traços + FFT/ 4 janelas (retângulo, Hamming, Hanning, Blackmann)	
Cursors de medição manual	Modos manual, tracking e automático	
PASS/FAIL	Teste de aprovação/reprovação a partir de um limite de envolvente ou um modelo	
Recorder	Modo de registo lento de sinais > 100 ms (ROLL 6 Mpontos)	
Medições automáticas	32 medições de tempo ou nível	
Sinal de calibração das sondas	Sim	
Garantia	2 anos	

**CONTEÚDO**

1 DOX Osciloscópio digital-Analisador, cabo de alimentação padrão europeu, 2 sondas de tensão comutáveis 1/1 e 1/10, cabo USB A/B, CD-ROM com software para PC e manual de operação

Versão DOX 2070B :  
Fornecida com placa de demonstração  
TP : HX0074

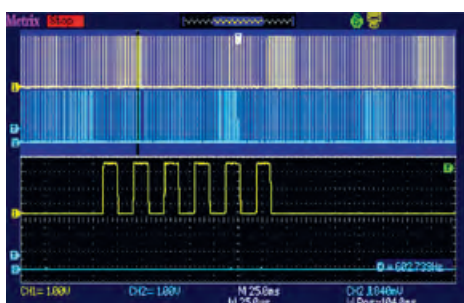
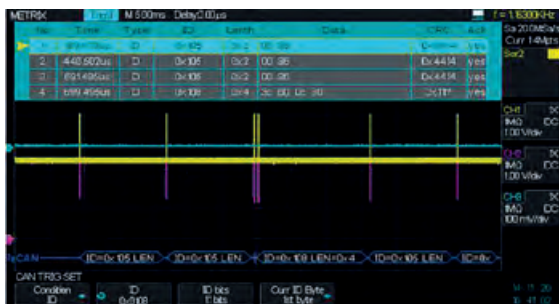
**PARA ENCOMENDAR**

Osciloscópio digital 2x25 MHz	DOX2025B
Osciloscópio digital 2x70 MHz	DOX2070B
Osciloscópio digital 2x100 MHz	DOX2100B

**ACESSÓRIOS**

Veja as páginas 212

# FAMÍLIA DOX3000



## COMPLETOS E DE ALTO DESEMPENHO

### Largura de banda de 100 e 300 MHz com gerador de 25 MHz e decodificação de barramento série integrados

Osciloscópios de 4 canais em ecrã TFT a cores de 8 polegadas com 256 níveis de intensidade de cor.

Visualização na tecnologia SPO (Sensitive Phosphore Oscilloscope) para captura otimizada de forma de onda: 110.000 wf/s/s, funções excecionais de aquisição e visualização para reconstruir com precisão um sinal.

Profundidade máxima da memória de aquisição **28 Mpontos**.

IHM intuitiva e prática com comandos tradicionais no painel frontal (botões rotativos iluminados), 5 idiomas selecionáveis no menu (francês, inglês, espanhol, italiano, alemão) e ajuda em francês e inglês.

Ox de alto desempenho com taxa de amostragem máxima de até 2 Gamostras/s em tempo real, sensibilidade vertical de 2mV/div. a 10V/div. e de 1ns a 50s/div com triggers complexos e completos (Pattern, Windows, interval, Dropout, runt).

Um gerador de sinal arbitrário de 25MHz integrado com software de programação incluído.

Função de decodificação de barramento série com disparos integrados: I2C, SPI, UART, CAN, LIN e analisador lógico MSO digital de 8 canais para a sua análise de transmissão digital (opção DOX-MSO3LA).



Análise fácil com 32 medições automáticas e tabela estatística, medições por cursores manuais, funções matemáticas avançadas: Visualização simultânea do traçado + FFT de 4 canais.

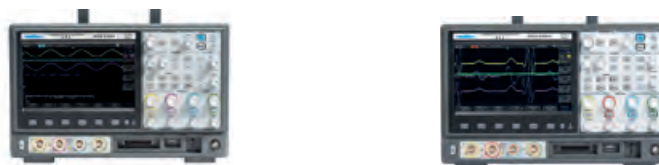
Comunicação: host USB, pen USB e dispositivo (PC, impressoras Pictbridge) e Ethernet.

## CONTEÚDO

1 osciloscópio digital DOX, cabo de alimentação padrão europeu, 4 sondas de tensão 1/10, 1 cabo USB, pen USB com software, manual de operação e exercícios práticos

Placa de demonstração TP disponível: HX0074





**CARACTERÍSTICAS**

	DOX 3104	DOX 3304
<b>Interface</b>		
Ecrã	LCD a cores 8" TFT 800 x 480 píxeis 24 bits	
Visualização no ecrã	Em 8 x 14 div com 4 canais + referência + funções matemáticas e tabela estatística - ecrã inteiro - modos de vetores ou pontos com interpolação, modo SPO permanente: normal ou colorido	
Língua	Francês, inglês, italiano, espanhol e alemão	
<b>Desvio vertical</b>		
Largura de banda	100 MHz-Limitador de largura de banda a 20 MHz	300 MHz-Limitador de largura de banda a 20 MHz
Número de canais	4 canais + 1 canal externo	
Tensão máxima de entrada	300 V (CC+CA Pk)	
Sensibilidade vertical	12 calibres de 2mV a 10V/div - Precisão ±3% - 8 bits de resolução	
Tempo de subida	< 3,5 ns	< 1,2 ns
Fatores de compensação da sonda	x 0,1 / 0,2 / 0,5 / 1 / 2 / 5 / 10 / 20 / 50 / 100 / 200 / 500 / 1 000 / 2 000 / 5 000 / 10 000	
<b>Desvio horizontal</b>		
Velocidade de base de tempo	1 ns/div a 50 s/div (osciloscópio)	
Número máximo de traços capturados por segundo	110.000 traços/s	
Zoom horizontal	Compressão, expansão	
Modo ROLL auto	De 100 ms/div a 50 s/div (1-2-5 passos)	
<b>Sistema de disparo</b>		
Fontes/Modo	CH1, CH2 ou CH3, CH4 Ext, Ext/5, AC line/Auto, Normal triggered, disparo único	
Tipo	Margens, Impulso (20ns a 10s), Slope (rising, falling), Video (NTSC, PAL, SECAM) Windows, interval, Dropout, Runt, Pattern	
Desencadeamento no barramento série e descodificação	I2C, SPI, UART/RS232, CAN, LIN	
Entrada do analisador lógico Mso	Opção: 8 canais + sinais de relógio TTL/CMOS/LVCOM/CUSTOM	
<b>Aquisição</b>		
Taxa de amostragem em tempo real	2 Gamostras/s	
Resolução vertical	8 bits (resolução vertical de 0,4%)	
Profundidade de aquisição	Até 28 M: 14 Mptos por canal, ajustável: 7 k/14 k/70 k/140 k/700 k/1,4 M/7 Mptos	
Gestor de ficheiros	Ficheiros de traçado (formato proprietário DAV e formato ".csv" compatível com Excel) Ficheiros de configuração ".set" - Ficheiro de captura de ecrã ".bmp"	
Aquisição	Normal, Peak detect, Average, High res	
Deteção de picos	Duração mínima do evento = 10 ns	
Modo "Estatística"	Medição de eventos	
<b>Outras funções</b>		
AUTOSET	Ajuste AUTO: amplitude, base de tempo e disparo	
Função MATEMÁTICA	Traço calculado em tempo real: CH1, CH2, CH3 CH4 +, -, x, /, (d/dt), integral (∫dt) e raiz quadrada (√)	
Analisador FFT	FFT calculado em 1024 pontos simultaneamente com a forma de onda para os 4 canais Janelas ajustáveis: Retangular, hamming, hanning, blackmann	
Cursors	Manual, modo Track e Auto	
PASS/FAIL	Modo Pass/Fail com terminal específico para ajuste de envolvente	
Medições automáticas	32 medições e tabela estatística	
Gerador de funções de 25 MHz integrado	25MHz-125 Mamostras/s-14 bits arbitrário com EasyWave	
<b>Características gerais</b>		
Registo	Memória interna ou flash USB no painel frontal	
Impressão	Via host USB (PictBridge)	
Comunicação com PC	Via dispositivo USB ou ligação Ethernet para software EASYSCOPE (OX) e EASYWAVE (GX)	
Alimentação	Universal 100-240 V/45-440 Hz/50 VAmáx com cabo removível	
Segurança/CEM/Bloqueio	Em conformidade com IEC 6101-1, 300V CAT I - CEM de acordo com EN 61326-1 - Fecho Kensington	
Temperatura	Funcionamento: 0°C a +40°C - Armazenagem: -20°C a +60°C	
Características mecânicas	352 x 111 x 224 mm - 3,6 kg (4 canais) - IP20 Garantia de 3 anos	

**PARA ENCOMENDAR**

Osciloscópio (300 MHz, 4 canais) + gerador arbitrário + descodificação de barramento série	DOX3304
Osciloscópio (100 MHz, 4 canais) + gerador arbitrário + descodificação de barramento série	DOX3104
Sonda lógica de 8 canais MSO	DOX-MS03LA

**ACESSÓRIOS**

Veja as páginas 212

## SOFTWARE PARA OSCILOSCÓPIOS DE BANCADA DA FAMÍLIA DOX

O software EASYSCOPEX é o software de PC para processamento de dados dos osciloscópios da família DOX. Oferece uma extensão das funcionalidades do osciloscópio por USB (sem driver) ou Ethernet (DOX3000) de acordo com os modelos:

- Recuperação de ficheiros de traçados .csv
- Envio de comandos de programação (formato SCPI)
- Teste de comandos remotos por PAINEL VIRTUAL
- Recuperação de capturas de ecrã em formato .bmp

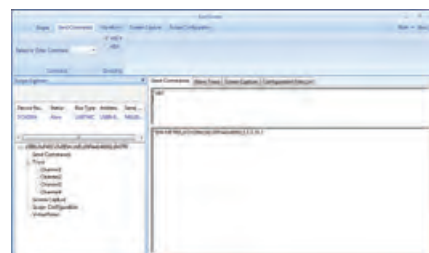
Disponíveis na parte traseira do instrumento:

- Canal de entrada localizado na parte traseira do instrumento para teste Aprovação/Falha, ideal para identificação rápida de problemas de sinal
- Canal de entrada para disparo externo
- Interfaces de comunicação com PC/dispositivo: USB ou Ethernet
- Ranhura de bloqueio KENSINGTON para maior segurança

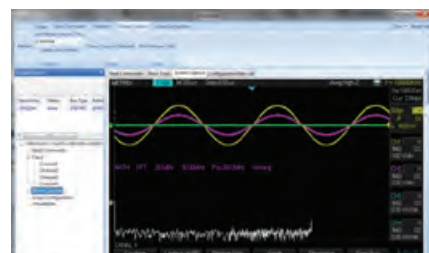
O software EASYWAVE para DOX3000 é o software para PC que permite:

- Recuperar curvas do modo osciloscópio e modificar as formas de onda com ferramentas de desenho
- Transferir ou importar para a função ARBitraire (4 posições de memória)
- Consultar a biblioteca de ficheiros (seno, quadrado, rampa, impulso, ruído, cardíaco, exponencial, etc.) na memória do modo gerador do osciloscópio

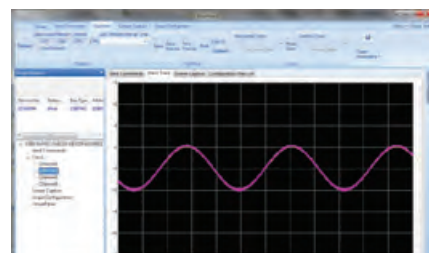
**Esses softwares estão disponíveis na área de suporte DOX no nosso sítio web.**



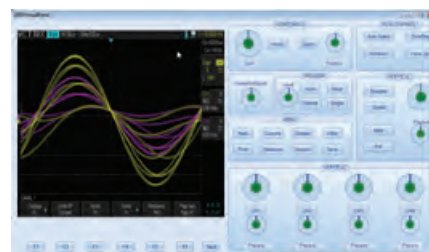
Envio de comandos SCPI



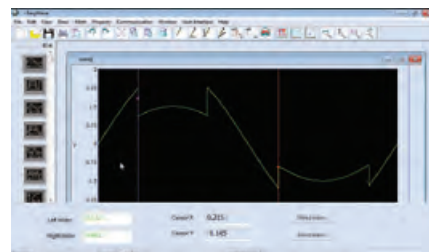
Capturas de ecrã



Recuperação de traçados



Painel virtual



Criação de forma de onda



MULTIFUNÇÕES "AUTÓNOMAS"				
SCOPIX IV				
	BUS DE CAMPO	ELETRÓNICA	ELÉTRICA	INDUSTRIAL
FAMÍLIAS DE SELEÇÃO	OX9302 BUS	OX9304	OX9104 OX9102	OX9062
Largura de banda	300 MHz	300 MHz	100 MHz	60 MHz
Canais (número/tipo)	2 isolados	4 isolados	2 ou 4 / isolados	2 isolados
Segurança IEC 61010	CATII 1000V/CATIII 600V			
Amostragem digital one-shot	2,5 Gamostras/s	2,5 Gamostras/s	2,5 Gamostras/s	2,5 Gamostras/s
Modo repetitivo de escala máxima	100 Gamostras/s	100 Gamostras/s	100 Gamostras/s	100 Gamostras/s
Resolução vertical	12 bits	12 bits	12 bits	12 bits
Conversão de escala/unidade física	-/-	-/-	-/-	-/-
Comunicação PC Ethernet/Wi-Fi	-/-	-/-	-/-	-/-
Servidor web ScopeNet PC	•	•	•	•
Bateria Ni-MH/lão Lítio	-/-	-/-	-/-	-/-
Características do "osciloscópio"				
Sensibilidade de entrada mínima	156µV/div no modo zoom-2,5mV/div			
Amplitude máxima de entrada	200 V/div			
Filtros analógicos	15 MHz, 1,5 MHz, 5 kHz	15 MHz, 1,5 MHz, 5 kHz	15 MHz, 1,5 MHz, 5 kHz	15 MHz, 1,5 MHz, 5 kHz
Base de tempo (por divisão)	1 ns-200 s	1 ns-200 s	1 ns-200 s	1 ns-200 s
Modo Roll/Modo XY	-/-	-/-	-/-	-/-
Profundidade de memória de aquisição	100 k/canal > 2 GB no cartão SD em todos os formatos	100 k/canal > 2 GB no cartão SD em todos os formatos	100 k/canal > 2 GB no cartão SD em todos os formatos	100 k/canal > 2 GB no cartão SD em todos os formatos
Nº de curvas de referência ou matemática no visor	4	4	4	2
Medições automáticas/Cursos	20/-			
Disparo de impulso largura/quantidade	-/-	-/-	-/-	-/-
Hold-Off/Atraso ajustável	-/-	-/-	-/-	-/-
Funções de cálculo + -/x/:/avançadas	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-	-/-/-/-
Autoset com seleção de canais	•	•	•	•
Outras funções				
Análise espectral FFT Lin & Log	12 bits/72dB+ forma de onda	12 bits/72dB+ forma de onda	12 bits/72dB+ forma de onda	12 bits/72dB+ forma de onda
Multímetros TRMS	200 kHz	200 kHz	200 kHz	200 kHz
Logger	Registro no modo MULTÍMETRO ficheiro de 100 Kpts			
Análise harmónica	63 ordens	63 ordens	63 ordens	63 ordens
Registadores de limiar (número de canais)	2	4	2 ou 4	2
Medição de potência/ Harmónicas de potência	-/-	-/-	-/-	-/-
Características gerais				
Ecrã a cores LCD 7/3,5"	7"	7"	7"	7"
Calibração soft 100% "caixa fechada"	•	•	•	•



# SCOPIX IV, UMA GAMA DE 5 REFERÊNCIAS

600V  
CAT III

IP54



Wi-Fi

MICRO  
SDDiagnóstico  
e controle

Educação

Eficiência  
energética

Transportes

Tercário  
e residencial

Indústrias

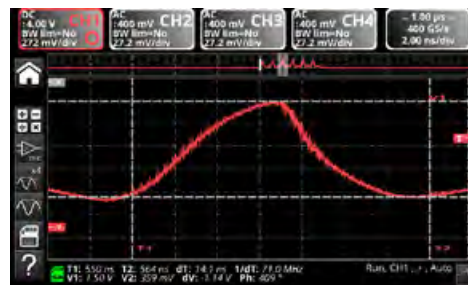
Produção,  
transporte e  
distribuiçãoLaboratório  
e metrologia

## Geração IV de SCOPIX: uma gama de 4 referências para uso geral e um BUS de referência de produto especializado

Do laboratório ao campo, montado, pendurado ou transportado, o mesmo instrumento de diagnóstico multifuncional com canais isolados: simples, robusto e completo, a combinação de tecnologia e experiência de campo num osciloscópio

## OSCIOSCÓPIOS COM CANAIS ISO LADOS DE ALTO DESEMPENHO PARA MEDIÇÃO DE GRANDEZAS ELÉTRICAS

- Prática e fácil de utilizar, esta geração de osciloscópio de campo com software organizado em ícones tablet/smartphone de um sistema operativo LINUX
- Visualização otimizada com ecrã tátil a cores WVGA de 7 polegadas com retroiluminação, organização por zonas: zona de visualização superior para zoom, FFT e zona inferior para parâmetros de medição



- Novas tecnologias mecânicas com teclado de silicone com 30 teclas de comando direto, carcaça otimizada, fácil manuseamento para ambientes industriais: IP54, resistente à poeira, humidade e gota de água, assim como variações de temperatura e sem ruído (sem ventilador), suporte e correia de transporte
- Simplificação dos terminais de entrada com sensores inteligentes Probix “plug & play” associados: segurança, alimentação por Scopix, reconhecimento automático, escalonamento automático
- Todos os tipos de interfaces de comunicação disponíveis: USB e Ethernet Wi-Fi e com fio +  $\mu$ SD + sinal de calibração agrupadas à direita do produto
- Grande capacidade de armazenamento  $\mu$ SD acima de 32 GB: cartões SD, SDHC, SDXC e memória interna de 1 GB
- Ferramentas de processamento de dados: software ScopeNet para controlar “100% das funções”, recuperar dados, para fácil troca de ficheiros, no PC ou software SX-METRO para análise de dados no PC, além da captura de ecrã .png na impressora de rede
- Autonomia de campo de um dia de trabalho na bateria de ião lítio > 8h (indicador de autonomia) ou na rede elétrica: bateria amovível sem tampa para abrir, carga rápida no instrumento

## ALTO DESEMPENHO: 5 FERRAMENTAS COMPLEMENTARES NUM ÚNICO INSTRUMENTO SEM ALTERAÇÃO DAS LIGAÇÕES

- Osciloscópio + multímetro + analisador FFT + analisador de harmónicas; e logger modo de operação simplificado
- OX Largura de banda até 300 MHz, em 2 ou 4 canais isolados 600V CAT III - 1000V com sonda de tensão
- Velocidade de amostragem de 2,5 Gamostras/s em disparo único e máximo de 100 Gamostras/s em ETS zoom
- Profundidade de memória de 100 K por canal (osciloscópio e registor) Análise FFT “em tempo real” padrão e funções de cálculo em canais simples e complexos
- 2 ou 4 multímetros + registadores digitais TRMS independentes, com largura de banda de 200 kHz
- Potente com microprocessador de última geração com resolução de 12 bits

## MEDE TODOS OS SINAIS

- Isolamento digital dos canais, entre canais, em relação à terra 600V CAT III



# OS MODOS INTEGRADOS DE FERRAMENTAS DE ANÁLISE SEM ALTERAÇÃO DA ENTRADA DE MEDIÇÃO

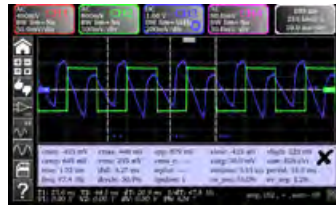
## MODO OSCILOSCÓPIO: 2 OU 4 CANAIS 60 A 300MHZ

Para uma análise precisa, as medições automáticas completas mostram, num único gesto, os 20 parâmetros de um sinal ou para cada um dos 4 canais, bem como os 2 marcadores que permitem visualizar a porção do sinal onde foi realizada a primeira medição automática. Uma área de medição específica pode então ser selecionada, enquadrando-a com cursores manuais, para um resultado fiável e mais preciso.

A comparação direta entre dois traçados é realizada através da verificação do "desvio da memória de referência", de modo a exibir esses 20 parâmetros do sinal como desvios.

As funções MATH (1, 2, 3 e 4) permitem definir, para cada um dos traçados, uma função matemática e um escalonamento vertical com a definição da unidade física real. A capacidade de visualização em tempo real do editor de matemática é de 4 traçados. Continuam disponíveis as medições de cursor ou automáticas. Portanto, é possível examinar as formas de onda, como potência (Uxl) e realizar todas as medições associadas. Muitos operadores são acessíveis como +, -, x, /, além dos mais complexos como seno, cosseno, exponencial, logaritmo, raiz quadrada, derivada e integral etc., abrindo o caminho para aplicações especiais.

A transformada rápida de Fourier (FFT) em tempo real para uma decomposição de sinais em frequências.



A FFT é utilizada para calcular, a partir de 2.500 pontos, a representação discreta de um sinal no domínio da frequência com a sua representação simultânea no domínio do tempo. É frequentemente útil para um diagnóstico eficiente durante a análise qualitativa dos sinais: a medição de diferentes harmônicas.

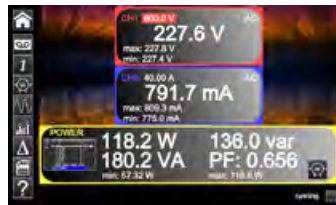
Estão disponíveis várias janelas de ponderação, bem como 2 modos de representação, linear ou logarítmica (escala em dB). A utilização dos 2 cursores permite realizar medições precisas das linhas de frequência, níveis, atenuações, aproveitando uma gama dinâmica de 80dB autorizada pela conversão 12 bits/2,5 Gamostras/s.

O autotest facilita a obtenção de uma representação espectral ótima onde um zoom gráfico pode ser aplicado para analisar todos os detalhes do espectro.

## MODO MULTÍMETRO

Uma simples seleção do pictograma dedicado dá acesso ao multímetro sem alterar o canal de entrada:

- amplitude (tensão e corrente contínua ou alternada, potência, temperatura, etc.)



- resistências, continuidade, capacitância
- teste de componentes, etc.

A medição da temperatura é realizada através de sensores PROBIT Pt 100, ou termopares tipo K em medição direta de °C.

O modo Logger está associado ao modo multímetro para visualizar a tendência.

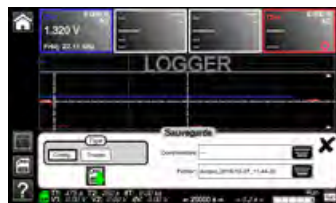
### POTÊNCIA

As medições de potência são propostas com uma escolha de cada uma das montagens:

- potência monofásica
- potência trifásica em rede equilibrada sem neutro
- potência trifásica em rede equilibrada com neutro

## MODO LOGGER COM REGISTO AUTOMÁTICO

Desde a versão do firmware 1.05, a análise de eventos no Viewer do modo Logger é possível através de critérios de pesquisa e uma duração; a possível seleção de um evento faz com que os cursores apareçam.



Modo Logger: registo de tendências do modo multímetro, fácil comutação entre os modos.

Para a monitorização de fenómenos físicos ou mecânicos, um registor gráfico digital rápido é integrado no instrumento para substituir os registadores de papel. Os registos têm uma duração fixa de 20.000s num intervalo de 0,2 segundos em N ficheiro de 100 Kpts, automaticamente.

## MODO ANALISADOR DE HARMÓNICAS

A análise harmônica é realizada até a ordem 63 para cumprir os requisitos da norma EN 50160 (THD em 50 ordens no mínimo), com uma frequência fundamental entre 40 e 450Hz. É possível pré-selecionar a frequência fundamental para os padrões (50Hz, 60Hz e 400Hz). Esta função permite melhorar a análise, e especialmente a medição quando o nível de uma ordem harmônica é superior ao fundamental. É possível visualizar simultaneamente as análises harmônicas de dois ou quatro canais.

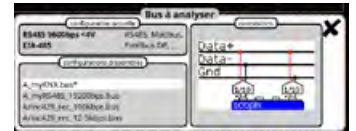
## MODO "ANÁLISE DE BARRAMENTO" PRESSIONAR UMA IMAGEM SELECIONA O MODO "ANÁLISE DE BARRAMENTO". TODOS OS TESTES SÃO AUTOMÁTICOS APÓS A ESCOLHA DO BARRAMENTO.

1 - Escolha do barramento, entre ASI-DALI-CAN-KNX-ETHERNET-MIL STD1553-ARINC159-USBFLEXRAY-LIN-PROFIBUS-RS232/RS485 numa lista com diferentes velocidades,

2 - limites ou tolerâncias de medição do barramento selecionado,

3 - diagnóstico,

4 - lembrete de diagnóstico com elementos a verificar.



- Escolha do barramento a partir do ícone BUS: configuração

Visualização de todos os ficheiros de definição de teste de barramento em diferentes velocidades.

- Seleção de um dos ficheiros antes de iniciar a análise; para cada barramento: lembrete da configuração: norma e velocidade, limites e tipo de protocolo.

À direita, uma área de "ligação" lembra a ligação das sondas para cada canal.

- Início de uma análise analógica do barramento pré-selecionado.

Visualização durante o diagnóstico automático

Visualização das tolerâncias de medição

### • TOLERÂNCIAS

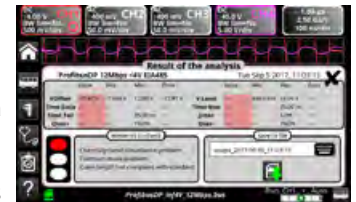
A visualização das tolerâncias atribuídas a cada medição é necessária para analisar o barramento de corrente.

Essas tolerâncias podem ser modificadas pelo utilizador e o barramento aparecerá com o nome do ficheiro e um \*.



### • RESULTADOS

Visualização dos resultados da última análise disponível.



Esses resultados podem ser guardados num ficheiro ".htm" na memória interna, no cartão SD, e recuperados num editor de texto.

CAN 1A 1250kps (S0-11896.F)			
Resumo de dados			
Nome	Valor	Unidade	Limite
Volt	0.00	V	0.00
Corrente	0.00	A	0.00
Potência	0.00	W	0.00
Temperatura	0.00	°C	0.00
Resistência	0.00	Ω	0.00
Capacitância	0.00	F	0.00
Indutância	0.00	H	0.00

# OX 9302-BUS

600V  
CAT III

IP54



Wi-Fi

MICRO  
SD



Diagnóstico e controle



Educação



Eficiência energética



Transportes



Tercário residencial



Indústrias



Produção, transporte e distribuição



Laboratório e metrologia



Um verdadeiro SCOPIX IV, com todos os seus modos e funcionalidades, mais a função BUS!

## PONTOS FORTES

- 1 botão para ativar uma análise
- 4 etapas para qualificar um barramento de dados
- Interface Homem-Máquina intuitiva e escalável
- Comunicação multi-interface
- Personalização do seu barramento de campo através do software SX-BUS fornecido
- Verificação da qualidade de transmissão de sinal dos protocolos de barramento de campo: KNX, DALI, CAN, LIN, FlexRay™, AS-i, Profibus®, RS-485, RS-232, Ethernet. . .

## CARACTERÍSTICAS

### OX9302-BUS

Tipo de visor	LCD 7" WVGA TFT tátil a cores de 800x480 pixels Retroluminação LED (standby ajustável)
Largura de banda	300 MHz
Número de canais	2 canais isolados



A função **BUS** do **SCOPIX IV** permite realizar medições elétricas para avaliar a integridade dos barramentos de campo, ou seja, o funcionamento da camada física (especificações elétricas, sincronização, etc.), de acordo com as normas em vigor.

Uma vez iniciado o diagnóstico do barramento, este ocorre passo a passo e permite visualizar o cálculo dos diversos parâmetros impostos pela norma.

**Eficiência:** se o diagnóstico para antes do final das medições, significa que os critérios mínimos de nível e amplitude não são cumpridos e não permitem o cálculo dos outros parâmetros.

- 1- Escolha do barramento a ser analisado a partir de uma lista.
- 2- Visualização das tolerâncias de medição.
- 3- Análise do barramento de acordo com a norma associada.
- 4- Resultado da análise com ajuda para interpretação.

**SCOPIX BUS** oferece assistência de ligação, dependendo do barramento a ser verificado com o diagrama de fiação correspondente.

As 5 placas **HX0190** e **HX0191** fornecidas oferecem suporte de ligação: essas placas são equipadas com conectores SUBD9 ou RJ45 ou M12 ou um conector de parafuso de 8 fios que são os principais modos de ligação aos barramentos de campo.



## PARA ENCOMENDAR

1 osciloscópio 2 x 300 MHz BUS

OX9302-BUS



As funcionalidades e o desempenho do SCOPIX IV melhoraram. Assim, o SCOPIX viu um aumento na sua largura de banda, nas possibilidades de registo e na capacidade de armazenamento, etc. Eles não pretendem parar por aí para facilitar as suas medições.

Famílias de seleção	Scopix IV		
	Eletrónica	Elétrica	Industrial
	<b>OX9304</b>	<b>OX9104 OX9102</b>	<b>OX9062</b>
Largura de banda	300 MHz	100 MHz	60 MHz
Canais (número/tipo)	4 isolados	2 ou 4 / isolados	2 / isolados
Filtros analógicos	15 MHz, 1,5 MHz, 5 kHz		
Amostragem digital one-shot	2,5 Gamostras/s		
Modo repetitivo de escala máxima	100 Gamostras/s		
Resolução vertical	12 bits		
Segurança de acordo com IEC 61010	600 V cat III		
Modo de visualização	Vetor, envolvente, aquisição completa		
Tipo de sinal	ROLL automático ( > 100 ms), repetitivo, mín/máx		
Valor médio	2/6/16/64		
<b>Características do "osciloscópio"</b>			
Sensibilidade de entrada mínima	156 µV/div (zoom)-2,5 mV		
Amplitude máxima de entrada	200 V/div		
Base de tempo (por divisão)	1 ns-200 s		
Modo FFT + sinal	2500 ptos, escala logarítmica e linear, janela de ponderação		
Modo XY	De acordo com a base de tempo X (T) + forma de onda		
Profundidade de memória	100 kptos/canal		
Memória de aquisição	> 2 GB no cartão SD em todos os formatos de cartão µSDHC/XC		
Medições automáticas/Cursosos	20 medições automáticas + cursores		
Desencadeamento frontal	Para cima ou para baixo em 2 ou 4 canais		
Desencadeamento de impulsos	<T1; > T2; ou entre T com T1 e T2: [16ns, 20s]		
Atraso no desencadeamento	De 48 ns a 20 s e desencadeamento de 2 ou 4 canais		
Desencadeamento da contagem	De 3 a 16.384 eventos de fontes e desencadeamento de 2 ou 4 canais		
Hold-Off/Atraso ajustável	Ajustável de 64 ns a 15 s		
Funções de cálculo	Simples + -x/! e avançadas: funções complexas, integral, derivada		
Autoset	Com seleção de canais		
<b>Outras funções</b>			
Multímetros TRMS	200 kHz	200 kHz	200 kHz
Logger	REC em modo Multímetro/Ficheiro 100 Kptos/período 0,2s		
Análise harmónica	63 ordens, Vrms, THD global e por ordem		
Visualizador do número de canais	4	4 ou 2	2
Medição de potência	Monofásica, trifásica, visualização-potência ativa, reativa e aparente e PF + t MIN/MAX		
<b>Características gerais</b>			
Ecrã a cores	7" de largura - resolução de 800x480 píxeis		
Bateria de ião lítio	8h de autonomia		
Requisitos para o registo	1 GB de memória interna, cartão de memória µSD de 2 GB a 2 TB		
Comunicação - RJ45/Wi-Fi	ScopeNet IV para PC e software SX-METRO/P (opção)		

## CONTEÚDO

1 osciloscópio SCOPIX IV fornecido com uma bolsa de transporte, 1 fonte de alimentação/carregador PA40W-2 e 1 cabo de alimentação 2P padrão europeu, 1 conjunto de baterias de ião lítio, 1 estilete, 1 cabo Ethernet, 1 cabo USB, 2 cabos de segurança (vermelho, preto), 2 pontas de prova Ø 4 mm (vermelha, preta), 2 ou 4 sondas de tensão dependendo do modelo, 1 cartão µSD (8 GB), 1 adaptador USB/µSD, 1 alça de mão, 1 PROBIX BANANA, 1 procedimento de instalação USB para utilização do software para exportação de dados ScopeNet em CD-ROM, 1 manual de operação .pdf em CD ( > 5 idiomas), 1 guia de início rápido impresso e 1 ficha de segurança em 20 idiomas.

## ACESSÓRIOS

SX-METRO/P	p195
Veja os acessórios PROBIX	p192

## PARA ENCOMENDAR

1 osciloscópio 2 x 60 MHz	OX9062
1 osciloscópio 2 x 100 MHz	OX9102
1 osciloscópio 4 x 100 MHz	OX9104
1 osciloscópio 4 x 300 MHz	OX9304

## AS VANTAGENS DO SISTEMA PROBIX PATENTEADO

# ProbiX

Os osciloscópios portáteis Scopix estão equipados com acessórios inteligentes ProbiX, que oferecem aos utilizadores uma gama completa de funcionalidades inovadoras que garantem simplicidade, eficiência, versatilidade e segurança.

O sistema ProbiX, com as suas sondas, acessórios e adaptadores inteligentes, garante uma implementação rápida do instrumento e sem risco de erros.

As sondas e os adaptadores são imediatamente reconhecidos quando ligados, sendo estes um tipo de "plug and play" da medição. O instrumento não só os identifica, mas também fornece informações sobre as suas características.

A segurança ativa está integrada, em particular, na forma de informações e recomendações de segurança para o utilizador, considerando a sua configuração precisa.

Os coeficientes, escalas e unidades dos sensores, bem como a configuração dos canais são geridos automaticamente.

Este sistema também permite que os acessórios sejam alimentados diretamente pelo osciloscópio, sem pilha ou adaptador de alimentação adicional.

Alguns acessórios ProbiX têm três botões de comando diretamente acessíveis na sonda. Por exemplo, os dois primeiros botões de comando das sondas são utilizados para modificar diretamente os parâmetros de ajuste do canal ao qual estão ligadas.

## O PROBIX

### ACESSÓRIOS DE MEDIÇÃO (CORRENTE, TENSÃO, TEMPERATURA)

	Imagem	Conectores									Gama de medição	Tipo de medição
		Rácio	Sonda	BNC	Banana	Pinça	AmpFLEX	Mini AmpFLEX SK1-20	Sensores SK1-19	Sensores SP10-13		
HX0130		1/10	•								300 V CAT II 500 MHz	Tensão Resistência Capacitância Testador
HX0030C		1/10	•								600 V CAT III 250 MHz	Tensão Resistência Capacitância Testador
HX0031				•							600 V CAT III 250 MHz	Tensão Resistência Capacitância Testador
HX0032				•							30 V CAT I 250 MHz	Tensão Resistência Capacitância Testador
HX0033					•						600V CAT III	Tensão Resistência Capacitância Testador
HX0093					•						600 V CAT III Filtro 300 Hz	Tensão Resistência Capacitância Testador
HX0034B						•					0,2 - 60 Arms 1 MHz	Corrente
HX0072		Ø 26 mm					•				5 - 300 Arms 200 kHz	Corrente
HX0073								•			1 - 300 Arms 3 MHz	Corrente
HX0094					•						4 - 20 mA	Corrente
HX0035B									•		De -10°C à +1250°C	Temperatura Termopar K
HX0036										•	De -100°C à +500°C	Temperatura Sonda Pt100

### ACESSÓRIOS PROBIX

	Especificações	Probix	Outros acessórios
Cabo banana CMS		HX0064	HX0033
Kit de acessórios industriais		HX0071	HX0030C
µSD-SD		0X 9XXX	HX0179
USB-SD		0X 9XXX	HX0080
Circuito de teste de demonstração		0X 9XXX	HX0074
BNC/BNC		HX0106	HX0031
	45 A <sub>AC</sub>	MA200	HX0031
Pinças 100 m	60 A <sub>AC</sub>	MN60	HX0031
	200 A <sub>AC</sub>	C160	HX0031
	45 A <sub>AC</sub> /DC	HX0102	HX0031

ENCONTRE TODOS OS ACESSÓRIOS, SENSORES E PINÇAS DISPONÍVEIS NO CAPÍTULO DE ACESSÓRIOS.



## FERRAMENTAS DE COMUNICAÇÃO NO SCOPIX IV

As interfaces de comunicação são agrupadas num espaço dedicado no lado direito do produto e protegidas por uma tampa protetora: USB host, Ethernet com fio ou Wi-Fi para comunicação com um PC ou impressão para uma impressora de rede e a  $\mu$ SD para armazenamento de dados sem problemas de transferência.

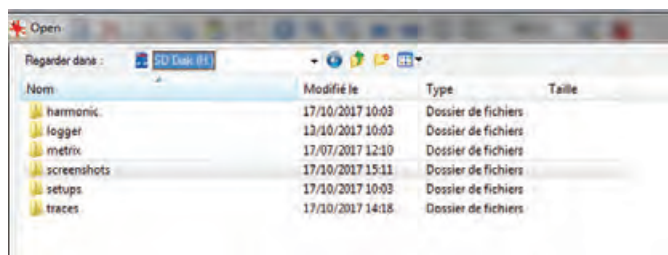


Pode escolher o tipo de comunicação de acordo com as suas necessidades:

- Rede LAN Ethernet com fio RJ45 com servidor DHCP integrado para facilitar as ligações à sua rede e possibilidade de ativar a ligação rádio Wi-Fi para comunicar com um PC.
- USB tipo A para estabelecer uma interface com um PC para guardar, recuperar ou carregar configurações.
- $\mu$ SD para armazenar dados, atualizar o software interno se necessário, uma interface direta que não requer uma ligação;

### GESTÃO DE FICHEIROS

Os traços do modo osciloscópio: as salvaguardas são possíveis em dois formatos: .trc para recuperação no ecrã ou .txt, para exportação direta em outra aplicação padrão "Windows", como uma folha de cálculo.



Além disso, a partir do osciloscópio do painel frontal, é muito fácil fazer capturas de ecrã .png no diretório de capturas de ecrã, imprimir numa impressora de rede, transferir ou apagar ficheiros no gestor de ficheiros.



Em cada modo, a configuração pode ser memorizada para fácil ajuste.

### PROCESSAMENTO DE DADOS



- No osciloscópio: memorização das curvas .trc, capturas de ecrã através de um visualizador png.
- No PC através de uma aplicação ScopeNet no seu navegador Web via USB ou Ethernet: controlo remoto, programação através de comandos SCPI ou do software SX-METRO.
- As ferramentas de comunicação com SCOPIX IV permitem visualizar curvas em tempo real num PC, realizar medições adicionais e análises remotas, fazer capturas de ecrã e controlar o seu osciloscópio. SCOPIX IV oferece-lhe uma experiência completa pós-aquisição.

## APLICAÇÃO PARA SCOPIX IV

# ScopeNet IV

- ScopeNet IV é uma aplicação para PC que utiliza comunicação Ethernet (RJ45 com fio e Wi-Fi)

A aplicação ScopeNet IV PC para SCOPIX IV permite:

- o controlo e configuração remotos do osciloscópio
- a visualização das aquisições sob a forma de curvas em todos os modos
- a recuperação ou salvaguarda das configurações dos instrumentos,
- a recuperação e captura de ecrã como ficheiro .png.

Também permite:

- a recuperação remota de ficheiros SCOPIX IV,
- a captura de ecrã para a área de transferência.

Não há exportação de dados para o Excel porque um editor .txt está disponível no instrumento; este converte os ficheiros .rec e .trc em ficheiros .txt para utilizar os pontos de uma folha de cálculo do tipo Excel. Após a conversão, o ficheiro aparece na estrutura em árvore, é renomeado e guardado com o mesmo nome do ficheiro original:

O cartão aparece na estrutura em árvore em "sdcard-p1".

### Gestor de ficheiros



### Multímetro



### Registador



### Osciloscópio



### Harmónicas



### Prática

Não há necessidade de instalar o Scopenet no PC. A aplicação abre-se diretamente a partir de todos os navegadores web.

## Aplicação Android ScopeNet para SCOPIX III

(disponível na Google Store)

ScopeNet para diálogo e configuração remota através de um tablet ou smartphone. Permite visualizar curvas em tempo real, realizar medições e análises, fazer capturas de ecrã e controlar osciloscópios METRIX a partir do seu tablet ou smartphone.



# SX METRO

## Ligação USB-RS232 ou Ethernet

O software de processamento de dados para todos os osciloscópios METRIX permite:

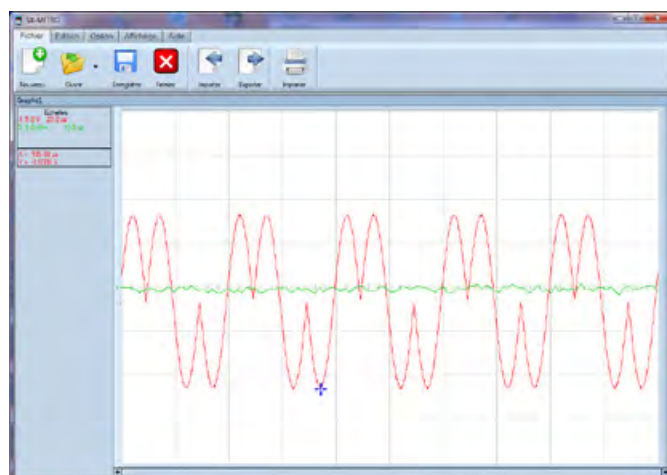
- Visualizar as curvas: até 5 por ecrã
- Exibir as curvas no PC em tempo real com os osciloscópios
- Controlar remotamente o osciloscópio através do PC
- Carregar uma configuração para o osciloscópio
- Importar curvas armazenadas na memória do osciloscópio, ficheiros de imagem do seguinte tipo:
- Armazenar curvas no PC em formato de texto
- Executar processamentos matemáticos, como FFT do sinal visualizado
- Transferir dados (curvas ou FFT) para o Excel

Um ficheiro	Contém
*.trc	uma curva exibida no gráfico ativo.
*.rec	um registo apresentado num novo gráfico.
*.cfg	configuração.
*.bmp	uma captura de ecrã SCOPIX III.
*.grf	um gráfico com curvas e comentários.
*.per	uma curva em modo de persistência.
*.png	uma captura de ecrã SCOPIX IV.
*.BUS	um ficheiro de análise do barramento.

Lembrete da **comunicação na parte inferior do ecrã** SX METRO; de fato, a barra de estado resume o tipo de ligação ao osciloscópio e as opções de controlo em tempo real.

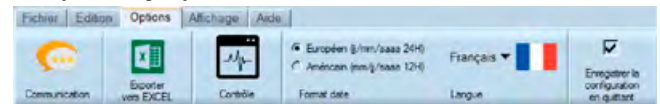
- 1- **Controlo** : para iniciar diretamente o controlo remoto do osciloscópio.
- 2- **ScopeNet IV** : para iniciar a aplicação JAVA para SCOPIX IV.

SX METRO oferece um ficheiro de ajuda que se refere a um ficheiro .pdf do manual do utilizador SX METRO, a versão do software SX METRO muda regularmente e aconselhamo-lo a verificar a sua versão com a que se encontra no nosso sítio web <https://www.chauvin-arnoux.com/fr/support/telechargement/results/nid/19946>, bem como o software interno de SCOPIX IV firmware. <https://www.chauvin-arnoux.com/sites/default/files/download/x04726k00.zip>

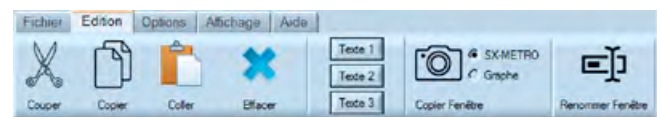


## Os 5 separadores acessíveis em SX METRO

1- "Ficheiro" inclui a criação do ficheiro, o registo de dados ou fechamento da janela, a importação do ficheiro da memória do osciloscópio ou exportação para a memória do traço ou configuração.

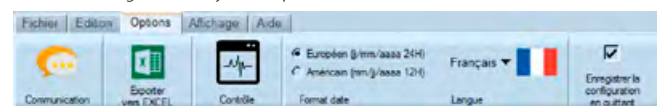


2- "Edição" propõe o tratamento da janela, adição de texto ou captura de ecrã.

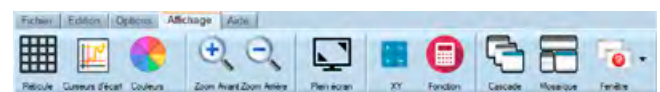


3- "Opções" gere o tipo de comunicação de acordo com a porta de saída ou cabo utilizado, o ajuste dos parâmetros de comunicação; uma exportação para Excel do ficheiro de traço, bem como a escolha nos 5 idiomas oferecidos.

Opções/controlo permite uma visualização em tempo real do painel frontal do instrumento ligado com ajuste de parâmetros.



4- "Visualização" do retículo, cursores de desvio, diferentes tamanhos de ecrã para otimizar a visualização.



Com a função de cores, pode modificar as cores dos objetos da janela SX-METRO e imprimir as suas curvas no formato que desejar, de forma a otimizar a impressão de acordo com a sua impressora.

5- "Ajuda" utiliza um ficheiro .pdf do manual do utilizador do SX METRO, adicionando um link para o nosso sítio de apoio a um ficheiro de atualizações e recordando a versão atual do SX METRO.



### ACESSÓRIO

Adaptador USB/micro SD: HX0080

### PARA ENCOMENDAR

Software para OX7000, OX9000, OX6XXX e OX5XXX

SX-METRO/P



# MEDIÇÕES EM LABORATÓRIO, INSTRUMENTOS SIMPLES E EFICAZES

A conceção de novos instrumentos e dispositivos em laboratórios de investigação e desenvolvimento requer numerosos instrumentos de medição. Os engenheiros e técnicos encarregados da conceção de sistemas eletrónicos, informáticos e de controlo de processos utilizam uma vasta gama de instrumentos de medição desde a fase de conceção até à fase de teste e qualificação. Dos mais simples aos mais complexos, da função única à multi-aplicação, os instrumentos de laboratório Metrix oferecem aos utilizadores uma ampla gama, onde a eficiência e a precisão são fundamentais.



## INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

Durante esta fase, as necessidades essenciais dos instrumentos de laboratório são as seguintes:

- Fontes de alimentação
- Geração de sinais
- Medições gerais
- Análises de tempo e frequência de sinais

Para satisfazer estas necessidades, oferecemos um conjunto de soluções simples e eficientes de fontes de alimentação multicanais standard ou programáveis, geradores de funções simples e aleatórias. Estes, em combinação com o software SX-GENE, permitem a simulação de sinais complexos. Além disso, os multímetros de bancada da série MX5000 e ASYC IVs permitem, graças às suas funções avançadas e à sua

precisão, registar os valores elétricos de um circuito. A oferta de osciloscópios digitais, a análise temporal e de frequência dos sinais é garantida em larguras de banda de até algumas centenas de megahertz.

## TESTES E QUALIFICAÇÃO

Hoje em dia, os testes são reconhecidos como uma atividade específica e essencial para o sucesso dos projetos. Permitem-nos trabalhar tanto em questões técnicas como funcionais. Omnipresente ao longo do ciclo de desenvolvimento, o teste é uma atividade que mobiliza muitos conhecimentos e know-how com a utilização de produtos fiáveis e precisos.

Durante esta fase, são realizados testes para verificar não só o desempenho do sistema, mas também a sua capacidade de operar no seu ambiente. Para isso e além dos instrumentos anteriores, Chauvin Arnoux tem soluções de medição adequadas.

Os osciloscópios portáteis de canal isolado Handscope e Scopix permitem a realização de medições em plataformas de integração graças às suas numerosas funções a bordo. Os osciloscópios multicanais, multímetros, analisadores de sinais, incluindo sinais de barramento digitais (conformidade de nível e tempo) e registadores, permitem verificar e registar os pontos a serem testados. Com as suas interfaces de comunicação e software associado, as medições são recolhidas e disponibilizadas para a elaboração de relatórios de medição.

As sondas de campo próximo associadas ao analisador de espectro MTX1050 permitem realizar um diagnóstico inicial da perturbação eletromagnética de uma placa eletrónica.

## EDUCAÇÃO, DO ENSINO BÁSICO...AO ENSINO SUPERIOR

No estudo da Ciência e Tecnologia, a medição desempenha um papel essencial na compreensão, através da prática, dos fenómenos teóricos. O registo, através dos nossos instrumentos de medição, das características de um componente ou sistema e do seu comportamento no seu ambiente, da sua evolução, constitui um aspeto importante no ensino superior, bem como no ensino básico.

Desde os instrumentos mais simples de utilizar para um primeiro nível de aprendizagem, até aos mais complexos encontrados pelo estudante na vida profissional.



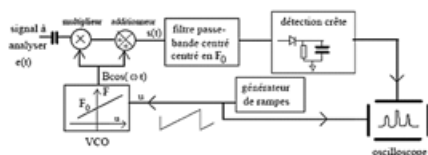
# ANÁLISE ESPETRAL

Quer se trate da medição da banda, do discernimento de linhas espúrias, da quantificação do ruído de fase por leitura direta, da verificação dos passos, da determinação da função, da procura de linhas de comparação residuais..., a análise espectral permite obter essas informações!

## ANALISADOR DE ESPETRO HETERÓDINO

Uma análise espectral consiste em mover um filtro de largura de banda estreita em frente do sinal a ser analisado. No entanto, dada a dificuldade de realizar um filtro passa-banda estreito com uma frequência central ajustável, contornamos o problema utilizando a "heterodinagem".

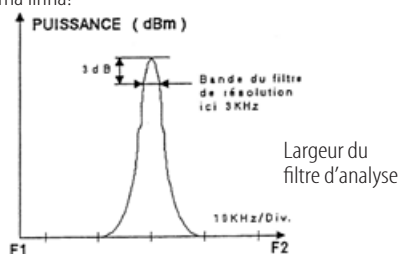
Nesta técnica, o filtro passa-banda tem uma frequência central fixa de F0 e o sinal a ser analisado é modificado por modulação para fazer chegar sucessivamente os diferentes componentes de frequência a frequência F0. Para este fim, utilizamos um multiplicador, em cuja saída se encontra a soma e a diferença das frequências aplicadas às duas entradas, isto resulta da relação trigonométrica:  $\cos(a)\cos(b) = (1/2)[\cos(a+b) + \cos(a-b)]$ .



Esquema sinóptico de um analisador de espectro heteródino

## O FILTRO DE ANÁLISE

O filtro de análise também é chamado filtro de resolução. Quanto mais estreito o filtro, mais exaustiva é a análise e mais encontramos a forma da linha analisada (já que o filtro se parece com uma linha). Podemos raciocinar de outra forma, observando que um sinal que passa por um filtro extremamente estreito só pode surgir sob a forma de uma onda sinusoidal pura, representada por uma linha!



## POTÊNCIA DE RUÍDO, POTÊNCIA DE LINHA

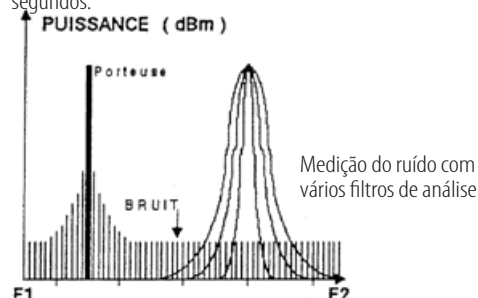
O filtro de análise fornece a potência da linha F0 quando está centrado nela (com perdas próximas ao filtro, que podem ser compensadas). Independentemente da largura do filtro, a altura máxima da curva no ecrã corresponderá à potência da linha.

## A MEDIÇÃO DE RUÍDO DEPENDE DA LARGURA DO FILTRO DE ANÁLISE

É possível, portanto, realizar medições de ruído de fase com o analisador de espectro, em dBc/Hz, sendo a diferença em dB entre as medições da potência da linha F0 em dBm e da potência de ruído em dBm/Hz a uma determinada distância da portadora.

## FILTRO DE VÍDEO

É utilizado para ajustar a curva no ecrã, especialmente em termos de ruído. Não tem efeito na medição, apenas processa a representação da curva. Contudo, pode ter um efeito no tempo de varrimento: um filtro de vídeo de 10Hz não fornecerá mais de 10 informações por segundo. Além disso, se forem necessários 1.000 pontos para traçar a curva, não será possível em menos de 100 segundos.





GUIA PARA ESCOLHA DE INSTRUMENTOS DE LABORATÓRIO 197  
 ANALISADOR DE ESPETRO 198  
 GERADORES PARA INSTRUMENTAÇÃO DE LABORATÓRIO 200

FONTES DE ALIMENTAÇÃO DE LABORATÓRIO 206  
 FONTE DE ALIMENTAÇÃO PROGRAMÁVEL 207  
 CALIBRADORES MULTIFUNÇÕES 208  
 CAIXAS DIDÁTICAS E SHUNTS 210

## GUIA DE SELEÇÃO

### OFERECEMOS UMA GAMA DE PRODUTOS DE LABORATÓRIO PARA PERMITIR AS SUAS MANIPULAÇÕES E TPS

Tradicionalmente, as salas de trabalhos práticos estão equipadas com fontes de alimentação estabilizadas ou ajustáveis protegidas de curto-circuitos e geradores de funções, desde os mais simples (geração de seno, quadrado, triângulo) até aos mais complexos (sinais arbitrários) para complementar os multímetros e os osciloscópios.

• **Analisador**

O **MTX 1050** é um instrumento "cego", muito compacto e económico. Leve, portátil e adequado para aplicações gerais, o MTX1050 é particularmente adaptado às necessidades das pequenas e médias empresas e escolas técnicas (institutos superiores de engenharia, IUT, BTS...).

Analisador de espectro de laboratório com software para PC



• **Geradores**

Os **GX 3xx** são geradores de função DDS de 5 MHz a 20 MHz que fornecem muito mais precisão e estabilidade de frequência do que um gerador convencional. Geram sinais precisos e variados: formas de onda, seno, triângulo, quadrado & LOGIC, saída TTL. A retroiluminação é ajustável e o contraste pode ser acentuado se necessário. 15 configurações completas são armazenadas no GX320, versão -E: programável através de ligação ETHERNET com protocolo SCPI.

Os **GX10xx** são geradores de sinais arbitrários de 25 MHz ou 50 MHz. São precisos, estáveis e puros com baixa distorção de acordo com amostragem a 125 Mamostras/s em 14 bits de resolução. SX-GENE v2.0 aciona um gerador arbitrário GX10xx, guarda e restaura configurações, gera sinais arbitrários.

Geradores de funções DDS de sinais simples e complexos

- Frequência 5, 10 ou 20 MHz
- Geradores arbitrários de 25 ou 50 MHz com software para PC SX GENE



• **Fontes de alimentação**

O **AX50X** é uma fonte de alimentação variável de laboratório de 1, 2 ou 3 canais 30V/2,5A. Essas fontes de alimentação combinam leveza e economia com robustez, enquanto geram uma radiação muito baixa.

O AX1360-P é uma fonte de alimentação tripla programável com 2 saídas reguláveis (0-30V) e 1 saída fixa selecionável (2,5V/3,3V/5V). Fácil de utilizar, o AX1360-P permite passar de uma montagem em série para uma montagem em paralelo sem cablagem, através de uma seleção simples, e a comutação entre os 2 modos é automática.

Fontes de alimentação estabilizadas de laboratório para alimentar os seus circuitos



### Guia de seleção da fonte de alimentação

	AX501	AX502	AX503	AX1360-P
1 canal	•	•	•	•
2 canais		•	•	•
2 canais + 1 fixo			•	•
Modo tracking		•	•	•
Programável				•

• **Calibradores**

Calibradores multifuncionais adequados para calibrar todos os tipos de instrumentos de medição, o CX165x possui um multímetro integrado.

Calibradores de laboratório



• **Caixas de décadas e shunt**

Caixa de décadas simples ou várias décadas de laboratório para manipulações de resistência, capacitância e indutância

Shunts de laboratório

Além disso, convidamo-lo a consultar a gama de produtos de laboratório CHAUVIN ARNOUX, que inclui: Bancadas didáticas termográficas, micro-ondas, potências e harmónicas e simulação de uma instalação elétrica.

# MTX 1050

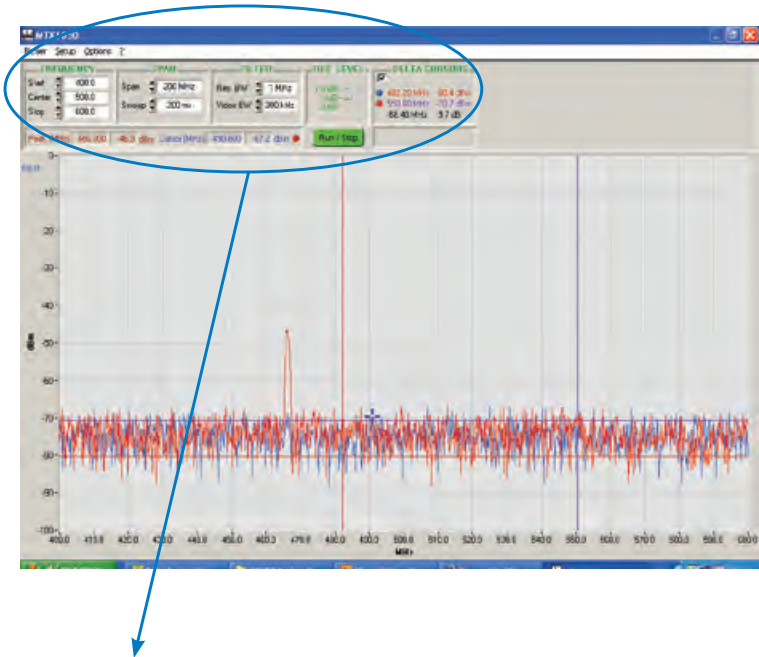


**MAIS INFORMAÇÕES**

- Associado às sondas de campo H, o analisador MTX1050-PC permite realizar testes de pré-qualificação CEM.

**PONTOS FORTES**

- Um instrumento "cego" muito compacto e económico
- Interface de utilizador via PC: ligação USB "Plug & Play", ecrã a cores de grande dimensão e alta resolução
- 4 medições simultâneas (pico automático, marcador, 2 cursores de desvio)
- Gama de frequência de 400 kHz a 1 GHz
- Alta estabilidade com desvio de frequência de  $\pm 5$  ppm/ano
- Gama dinâmica elevada de -90 dBm a +20 dBm
- 6 velocidades de varrimento, 3 filtros de análise e 3 filtros de vídeo, desmodulação FM integrada
- Aptidão para testes CEM



Cursor PEAK

Peak (MHz) 466.000 -46.9 dBm

Cursor livre

Cursor (MHz) 490.800 -67.2 dBm

Cursors DELTA

**DELTA CURSORS**

- 482.20 MHz -80.4 dBm
- 550.60 MHz -70.7 dBm
- 68.40 MHz 9.7 dB

## CARACTERÍSTICAS

<b>MTX 1050</b>	
Frequência	15 MHz, 1,5 MHz, 5 kHz
Visor	Ecrã a cores, de grandes dimensões e de alta resolução no ecrã do PC Até 5.000 pontos de varrimento em resolução horizontal (dependendo da velocidade)
Largura de banda	400 kHz a 1 GHz
Resolução/Freq. central	4 1/2 dígitos/10 kHz máx.
Frequência interna	Precisão $\pm 0,625$ 10-6
Estabilidade de frequência	$\pm 5$ ppm/1 ano
Desvio de frequência	Zero Span, 1 MHz a 100 MHz/div-sequência 1-2-5
Resolução	
Filtros	12 kHz, 120 kHz e 1 MHz
Filtros de vídeo	1 kHz, 10 kHz e 300 kHz
Nível	
Dinâmica de entrada	3 gamas de -90 dBm a +20 dBm
Dinâmica de apresentação	50 dB e 100 dB
Entrada	
Potência máxima admissível	Potência máxima admissível + 25 dBm permanente, $\pm 30$ Vdc
Impedância	50 $\Omega$ nominal
Atenuação de entrada	Um atenuador nominal de 20dB, um amplificador nominal de 20 dB
Conector	Tipo "BNC"
Marcadores/Modos	4 cursores simultâneos/1 marcador automático de detecção de "peak", 1 cursor "magnetizado" de traços e 2 cursores de desvio
Funções	
Memória	No PC, ilimitado, com nomes em texto claro Memorização e comparação de "spans" de referência 100 a 5.000 pontos por varrimento (dependendo da velocidade de varrimento)
Comunicação PC	USB "Plug & Play" como padrão
Fonte de alimentação	230 Vac, $\pm 10\%$ , 50/60 Hz, aprox. 4 W
Segurança/Normas	IEC 61010-1-CAT II/NF EN 61326-1:98
Dimensões/Peso	270 (C) x 63 (A) x 215 (P) mm / 1,7 kg



## ACESSÓRIOS ESPECÍFICOS

Kit de sondas de campo H, 3 GHz	HX0082
Amplificador de 20dB para sondas HX0082	HX0083

## CONTEÚDO

1 MTX, 1 cabo de alimentação, 1 CD-ROM contendo o software de aplicação para PC, 1 antena FM com ligação BNC, 1 manual de operação

## PARA ENCOMENDAR

1 analisador de espectro MTX1050PC	MTX1050-PC
------------------------------------	------------

# INTRODUÇÃO SOBRE OS GERADORES

O gerador de funções é um dos instrumentos mais comuns na instrumentação de teste e medição. Pode gerar várias formas de onda características para testar o funcionamento de sistemas eletrônicos, desde frequências muito baixas de alguns MHz até algumas dezenas de MHz.

Permite ajustar a amplitude desses sinais até algumas dezenas de volts, com a possível presença de uma componente contínua.

Além disso, podem ser utilizadas modulações ou funções específicas.

## O GERADOR DE FUNÇÕES DE SÍNTESE DIGITAL DIRETA (DDS)

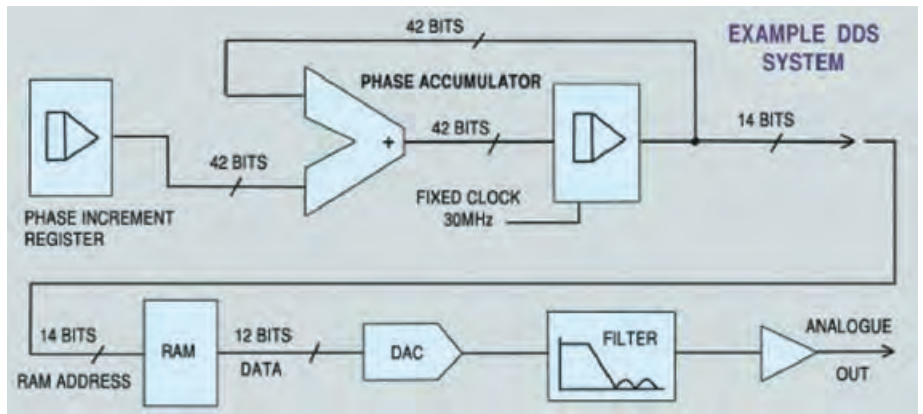
### Princípio básico:

Os geradores de funções DDS geram sinais periódicos em frequências precisas, escolhendo amostras da memória, em vez de gerar todas as amostras de um sinal. Esta técnica oferece precisão e estabilidade excepcionais, alta pureza espectral, baixo ruído e excelente agilidade de frequência. É possível alterar a frequência sem descontinuidade de fase.

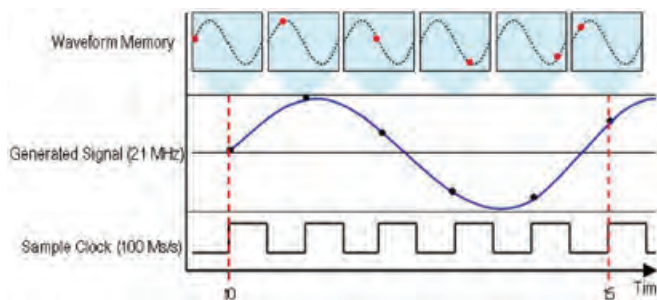
É importante salientar que a geração de sinais utilizando o método DDS é significativamente diferente da utilizada por um gerador de sinal arbitrário.

Com a geração de sinais arbitrários, cada amostra do período de sinal construído é armazenada na memória e gerada sequencialmente.

Para sinais gerados utilizando a tecnologia DDS, um único período de sinal é armazenado na memória, mas apenas algumas amostras são geradas para criar a forma de onda e a frequência desejada, como mostra a figura seguinte:



O gerador de funções de síntese digital direta (DDS)



Geração de um sinal de 21 MHz através da síntese digital direta (DDS)

## ALGUMAS DEFINIÇÕES

### Forma dos sinais

Normalmente, o gerador pode gerar Seno, triângulo, quadrado e os seus derivados usuais.

### A gama de frequência (expressa em Hertz "Hz")

é a diferença entre a frequência mínima e máxima do gerador. Esta gama de frequência é definida para a forma de onda sinusoidal. Note-se que para formas de ondas triangulares ou quadradas, uma gama de frequência menor é geralmente especificada. A frequência mínima, que pode ser de alguns mHz, é utilizada para simular fenómenos lentos (mecânicos, físicos) ou acionar sistemas de comando (por exemplo, um perfil de rampa triangular).

### Resolução

Esta é a menor diferença de valor mensurável. É expressa em dígitos e o seu valor absoluto depende da gama de frequência utilizada. Por exemplo, para o GX320: 5 dígitos de resolução a 20 MHz correspondem a um incremento de 1 kHz.

### Precisão de frequência

Corresponde à diferença entre o valor real da frequência do sinal e o exibido. Depende principalmente da qualidade do oscilador utilizado, para o qual definimos estabilidade de curto e longo prazo expressa em ppm (partes por milhão). Por exemplo, para o GX320: +/-20ppm para F > 10kHz.

### Função SWEEP

A função "SWEEP" permite a geração de um varrimento de frequência em modo crescente ou decrescente. Este varrimento pode ser controlado pelo gerador seguindo um princípio linear ou logarítmico, ou a partir de um sinal externo em dente de serra ou triângulo aplicado a um BNC dedicado.

### As diferentes modulações

Modulação AM: modulação de amplitude

Modulação FM: modulação de frequência

Função FSK: A "FSK" é uma comutação de frequências, controlada interna ou externamente.

Função PSK: A "PSK" é um salto de fase de valor acionado por um sinal de comando que pode ser interno ou externo.

### Função BURST

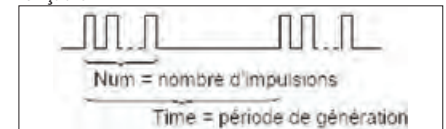
Arrière-plan	Description	
AM	Modulation de l'amplitude de 20 %	
FM	Modulation de l'amplitude de 50 %	
PSK	Modulation de fréquence	

A função "BURST" ou "salve" permite a geração de trens de impulsos.

O utilizador define o período de geração do trem, bem como o número de impulsos que o compõe.

É também um meio para gerar um sinal com um ciclo de funcionamento muito elevado (1 impulso curto com um longo período de repetição).

### Função GATE



Sobrepe à função atual um comando de ligar/desligar para a componente alternada do sinal MAIN OUT.

Esta função pode ser controlada internamente ou por um sinal TTL introduzido num BNC dedicado.

### Função MASTER/SLAVE



É utilizada para sincronizar vários GX320 montados "em cascata". O gerador utilizado como "Mestre" fornece aos demais instrumentos "Escravos" o relógio (Clk), bem como um sinal de sincronização (Ctrl). Isso permite que todos os geradores iniciem simultaneamente e controlem o seu desvio de fase.



## GUIA DE SELEÇÃO

### GERADORES DE FUNÇÕES



#### CARACTERÍSTICAS

	GX305	GX310	GX320
Número de canais	1	1	1
Frequência máxima (MHz)	5	10	20
Visor	LCD (125 x 45 mm) – 5 dígitos		
Formas de sinal	Seno, triângulo, quadrado e lógico + TTL		
Sweep	•	•	•
Modulação AM/FM			•
Função FSK/ASK			•
Função BURST			•
Função GATE			•
Função MASTER/SLAVE			•
Frequencímetro		100 MHz	
Páginas		202-203	

### GERADORES DE FUNÇÕES ARBITRÁRIAS



#### CARACTERÍSTICAS

	GX1025	GX1050	DOX3104 - DOX3304
Número de canais	2	2	1
Frequência máxima (MHz)	25	50	25
Visor	a cores TFT de 3,5"		
Formas de sinal	Seno, triângulo, quadrado, rampa, impulso, ruído branco, Arb		
Sweep	•	•	
Modulação AM/FM	•	•	
Função FSK/ASK	•	•	
Função BURST	•	•	
Função GATE	•	•	
Função MASTER/SLAVE			
Frequencímetro		200 MHz	
Função arbitrária	•	•	•
Software SX-GENE	•	•	
Software EasyWave			•
Páginas		204-205	184-185

# GX305, GX310 E GX320



**Geradores-medidores de laboratório, ferramentas multifuncionais, autônomas e inovadoras!**

**Ergonomia: legibilidade única!**

Os geradores GX têm um grande ecrã LCD (125x45mm) que oferece uma legibilidade excepcional graças ao visor principal com 5 dígitos de 20 mm de altura. Além disso, os geradores GX podem exibir simultaneamente todos os parâmetros de ajuste (Vdc, Vrms ou VPP, forma de onda, etc.).



**PONTOS FORTES**

- Uma gama de frequência de 0,001 Hz a 5 MHz (GX305) 10 MHz (GX310) ou 20 MHz (GX320)
- Tecnologia DDS, com uma precisão de frequência de +/- 20 ppm
- Ajuste de frequência estável para o dígito mais próximo
- Função de "sinal lógico" para ajuste direto dos níveis altos e baixos (TTL, CMOS, etc.)
- Freqüencímetro 100 MHz, 300 V CAT I
- Versões programáveis via ligação USB ou Ethernet com protocolo SCPI padrão
- Modulações AM/FM (GX320)
- Funções GATE, BURST, FSK e PSK (GX320)
- 15 configurações completas do instrumento podem ser armazenadas (GX320)

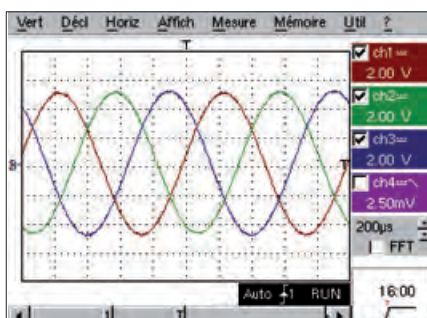
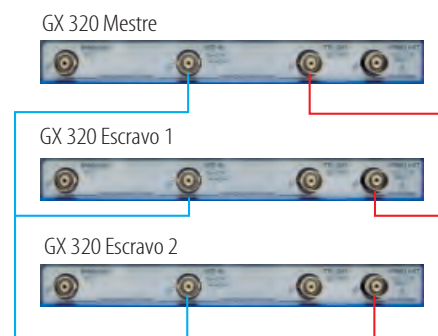
**Funcionalidade específica inovadora:**

Sincronização de fase ajustável de vários geradores em cascata (GX 320).



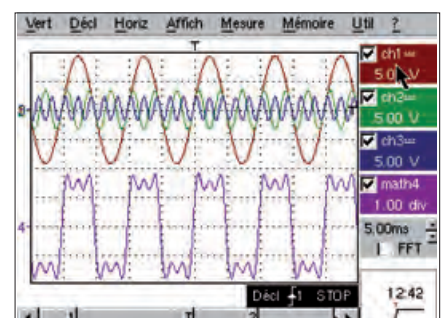
**Sincronização de vários geradores em cascata**

A função "SYNC" do GX320 permite que vários geradores sejam montados em cascata, de forma a realizar um gerador de sinais múltiplos com fase variável. Um primeiro GX320, utilizado como "Mestre", fornece o relógio utilizado para a geração de sinais aos outros instrumentos "Escravos". Também fornece o sinal de sincronização para o arranque simultâneo de todos os instrumentos. Portanto, o desvio de fase de cada sinal é controlado.



Exemplo 1, simulação de um sinal trifásico

- Canal 1: mestre (0°)
- Canal 2: escravo1 (120°)
- Canal 3: escravo2 (-120°)



Exemplo 2, síntese de Fourier

A sincronização dos geradores (3 neste caso) permite a síntese de um sinal quadrado a partir das suas primeiras harmônicas.

## CARACTERÍSTICAS

	GX 305 / GX 310	GX 320
Interface homem-máquina		
Visor	LCD (125 x 45 mm) - Intensidade luminosa ajustável - Apresentação da frequência em 5 dígitos de 20 mm	
Ajuste dos parâmetros de sinal	Continuamente pelo codificador, gamas automáticas em Frequência e Nível, seleção do dígito de incremento (F, P, N...)	
Terminais de saída BNC no painel frontal	Saídas TTL e Sweep Out	Saídas TTL, Sweep, Clock e Synchro
Terminais de entrada BNC no painel frontal	Entrada VCF In	Entradas VCG, Gate, Clock e Synchro
Geração contínua de sinais		
Frequência	0,001 Hz a 5,000 MHz (9 gamas) (GX305) 0,001 Hz a 10,000 MHz (10 gamas) (GX310)	0,001 Hz a 20,000 MHz (11 gamas)
Resolução/Precisão	Visor de 5 dígitos - resolução de 1 MHz a 1 kHz, dependendo da gama /±20 ppm para F > 10 kHz, ±30 ppm para F < 10 kHz	
Amplitude	Circuito aberto de 1 mV a 20,0 Vcc em 3 gamas automáticas - Visualização de 3 dígitos Vpp ou Vrms - Resolução máxima de 1 mV	
Precisão de nível (Flatness)	<5% para 1 mHz < F < 10 MHz, e ±0,5 dB típ. até 20 MHz (GX320) (especificações para um nível de 0,1 Vcc a 20 Vcc)	
Forma do sinal	Seno/Triângulo (frequência máxima de 2 MHz)/Quadrado e "LOGIC"/Saída TTL	
Varrimento de frequência		
Modos	LIN (linear) ou LOG (logarítmico)	
Varrimento interno "INT"	Modo "Dentes de serra" ou "Triângulo" - excursão ilimitada entre "F Start" e "F Stop" Tempo de varrimento ajustável de 10 ms a 100 s	
Varrimento externo "EXT"	Varrimento por um sinal < 15 kHz, amplitude ± 10 V	
Modulações		
Modulação AM interna	Modulação por um sinal sinusoidal de frequência de 1 kHz Taxa de modulação 20% ou 80%	
Modulação AM externa	Modulação por um sinal < 5 kHz, amplitude ± 10 V para modulação de 0 a 100% (entrada VCG IN)	
Modulação FM interna	Modulação por um sinal sinusoidal de frequência de 1 kHz Excursão ilimitada entre "F Start" e "F Stop"	
Modulação FM Externa	Modulação por um sinal de frequência < 15 kHz Amplitude ± 10 V (entrada VCG IN)	
Função SHIFT K	Salto de frequência, salto de fase interno ou externo	
Função Salve		
BURST interno	De 1 a 65.535 impulsos Período de trem de impulso de 10 ms a 100 s	
BURST Externo	De 1 a 65.535 impulsos - Sincronização/Período por um sinal TTL de frequência < 1 MHz (entrada VCG IN)	
Função Porta	Validação da componente alternada de "Main Out" por um sinal TTL de frequência < 2 MHz (Entrada GATE IN)	
Função de sincronização		
Cascata de vários GX320s	Frequência máxima de sinais gerados 100 kHz Ajuste do desvio de fase ± 180° (resolução 1°)	
Frequencímetro externo		
Gama de medição/Precisão	5 Hz a 100 MHz/±0,05% + 1 dígito	
Segurança/Tensão máx. permitida	300V CAT I/300 Vrms	
Especificações gerais		
Memórias de configuração	Memorização/Recuperação de 15 configurações completas do instrumento	
Interface de comunicação	Ligação "USB A/B" para versões P programáveis e Ethernet para GX320-E	
Fonte de alimentação	230 V ± 10% (ou 115 V ± 10%) - 50/60 Hz - 20 VA máx. - Cabo amovível	
Segurança/CEM	Segurança de acordo com IEC 61010-1 (2001) - CEM de acordo com EN 61326-1 (2004)	
Características mecânicas	227 (C) x 116 (A) x 180 (P) mm/Peso 2,8 kg	
Garantia/Origem	3 anos	

## CONTEÚDO

### Versões standard

- 1 gerador de funções, 1 cabo de alimentação, 1 CD-ROM contendo:  
1 manual de operação em 5 idiomas, 1 manual de programação FR + GB,  
drivers LabWindows CVI/LabView

### Versões programáveis

- 1 gerador de funções, 1 cabo de alimentação, 1 CD-ROM contendo 1 manual  
de operação em 5 idiomas, 1 manual de programação FR + GB, drivers  
LabWindows CVI/LabView, 1 cabo USB A/B, versão Ethernet
- Idem + 1 cabo Ethernet

## ACESSÓRIOS

Conjunto de 2 cabos BNC-BNC 1 m HX0106

Conjunto de 2 adaptadores BNC-banana HX0107

Veja a página 217

## PARA ENCOMENDAR

Gerador de funções 5 MHz GX305

Gerador de funções 10 MHz GX310

Gerador de funções programável 10 MHz GX310-P

Gerador de funções 20 MHz GX320

Gerador de funções programável 20 MHz GX320-E

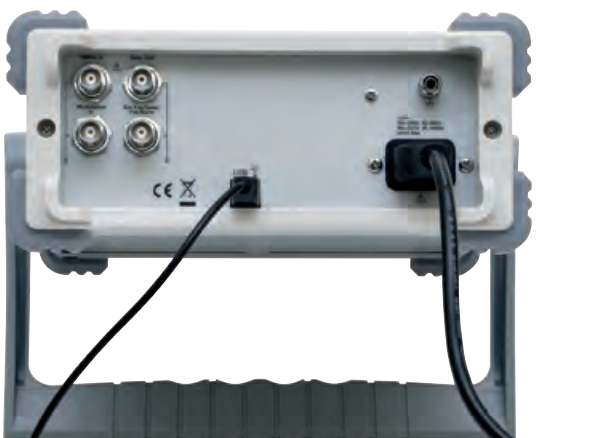
## GX1025 & GX1050



GX 1025, 25 MHz



GX 1050, 50 MHz



GX 1050 (vista traseira)



**Multifuncionais e comunicantes, os geradores de laboratório com frequencímetro integrado são adequados para todas as aplicações em I&D, laboratórios de teste e produção, bem como para as necessidades do Ensino Técnico e Profissional e do Ensino Superior.**

### ★ PONTOS FORTES

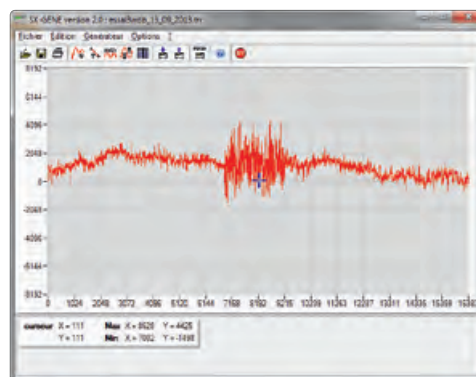
- Grande visor LCD a cores de 320x240 píxeis TFT de alto contraste para boa visibilidade, painel frontal intuitivo e fácil de utilizar
- Tecnologia DDS em 2 saídas para acoplamento ou duplicação
- Geração de sinais padrão do tipo seno, quadrado, triângulo e sinais típicos mais complexos: impulso, rampa ou ruído branco
- Geração de sinais arbitrários precisos, estáveis e puros com baixa distorção de acordo com uma amostragem a 125 Mamostras/s e resolução de 14 bits
- Vobulação SWEEP interna, externa ou manual linear ou logarítmica
- As funções de modulação AM, FM, PM, ASK e FSK integradas facilitam a geração de sinais modulados sem fontes de modulação independentes
- Até 16k pontos de amostragem de profundidade de sinal interno, permitindo a reconstrução ou simulação de qualquer forma de sinal complexa
- Interface do utilizador e ajuda integrada do gerador em inglês
- Interface USB no painel frontal para armazenamento de dados
- Interface USB no painel traseiro para programação e controlo do instrumento através do software SX-GENE

**SX-GENE v2.0 controla um gerador arbitrário GX1025 e GX1050, guarda e restaura configurações e gera sinais arbitrários.**

### ★ PONTOS FORTES

Permite:

- Transferência de dados em ficheiro .arb (do gerador para o PC)
- Recuperação de um sinal de uma curva de osciloscópio Metrix (ficheiro .trc para o gerador)
- Configuração do gerador (.cfg)
- Recuperação de um sinal arbitrário armazenado numa das 10 memórias do gerador



### CONTEÚDO

1 GX é fornecido com 1 cabo de alimentação, 1 cabo USB, 1 NF, 1 manual de programação em CD-ROM e software SX-GENE v2.0



**CARACTERÍSTICAS**

	<b>GX 1025</b>	<b>GX 1050</b>
Interface homem-máquina		
Visor	Grande ecrã a cores TFT de 3,5" de alto contraste/resolução de 320 x 240 píxeis	
Comandos do painel frontal	18 botões de acesso direto, 1 botão rotativo	
Ajuste dos parâmetros de sinal	Contínuo através de codificador e/ou teclado digital	
Terminais de saída BNC no painel frontal	Saídas do gerador 1 e 2 - Configurações independentes (forma de onda, f, fase, amplitude,...), acopladas ou duplicadas	
Terminais de E/S BNC no painel traseiro	Entrada e saída de desencadeamento e sincronização compatíveis com TTL	
Geração contínua de sinais		
Tipo de sinais	Seno, quadrado, triângulo, rampa, impulso, ruído branco, sinal arbitrário (48 formas de onda pré-instaladas)	
Geração de sinais arbitrários		
Resolução/Amostragem	14 bits/125 Mamostras/s	
Memória	Profundidade de memória 16 k (512 k no CH1 apenas) - Armazenamento na pen USB de sinais predefinidos ou específicos	
Edição de sinais com Sx-Gen	Aquisição, transferência e modificação de um sinal adquirido a partir de um osciloscópio (OX6000, OX7000, Scopein@Box) Edição gráfica ou matemática a partir do software Sx-Gen	
Frequência do sinal		
Gama de frequência	Seno de 0,001 MHz a 25,000 MHz Triângulo 300 kHz, ruído e quadrado 25 MHz, impulso 10 MHz Sinal arbitrário 5 MHz	Seno de 0,001 MHz a 50,000 MHz Triângulo 300 kHz, ruído e quadrado 50 MHz, impulso 20 MHz Sinal arbitrário 5 MHz
Resolução/Precisão	Visor de 7 dígitos - resolução de 1 MHz a 1 kHz, dependendo da gama de frequência ±20 ppm para F > 10 kHz, ±30 ppm para F < 10 kHz	
Deriva a longo prazo	±100 ppm/ano	
Coefficiente de temperatura	<5ppm/°C	
Amplitude		
Níveis de tensão	Saída 1 = 2 mVpp ~ 10 Vpp 50 Ω 2 mVpp ~ 20 Vpp circuito aberto Saída 2 = 2 mVpp ~ 3 Vpp 50 Ω 2 mVpp ~ 6 Vpp circuito aberto	
Precisão de nível (Flatness)	<0,1dB para f < 100kHz	
Offset Vd	Saída 1 = ±10 Vdc em circuito aberto, Saída 2 = ±3 Vdc em circuito aberto - precisão ±1% ±1 mV	
Impedância/Proteção	50 Ω/proteção contra curto-circuito	
Características dos sinais		
Seno	Distorção <0,2% típica para f < 20 kHz, e harmónicas <-50 dBc para CC < f < 25 MHz (nível < 1 Vpp)	
Triângulo (frequência máxima de 2 MHz)	Erro de linearidade < 1% máx.	
Quadrado e impulso	Tempo de subida < 12 ns (típico) - Ciclo de trabalho 20-80% (CC < f < 20 MHz) - Impulso de 20 ns a 2.000 s	
Modulações (fonte interna ou externa)		
Modulação AM	Portadora: Seno, Quadrado, Triângulo, Arbitrário (exceto CC) Sinais modulados: Seno, Quadrado, Rampa, Ruído, Arbitrário (2 mHz-20 kHz) Taxa de modulação de 0% a 120%	
Modulação FM	Portadora: Seno, Quadrado, Triângulo, Arbitrário (exceto CC) Sinais modulados: Seno, Quadrado, Rampa, Triângulo, Ruído, Arbitrário (2mHz-20kHz) Taxa de modulação de 0% a 120%	
	Desvio de frequência de 0 a 12,5 MHz	Desvio de frequência de 0 a 25 MHz
Modulação FSK	Portadora: Seno, Quadrado, Triângulo, Arbitrário (exceto CC) Sinais modulados: ciclo de trabalho de 50% (de 2 mHz a 50 kHz)	
Modulação ASK	Portadora: Seno, Quadrado, Triângulo, Arbitrário (exceto CC) Sinais modulados: ciclo de trabalho de 50% (de 2 mHz a 50 kHz)	
Modulação PM	Portadora: Seno, Quadrado, Triângulo, Arbitrário (exceto CC) Sinais modulados: Seno, Quadrado, Rampa, Triângulo, Ruído, Arbitrário (2 mHz-20 kHz) Desvio de fase de 0 a 360°	
Outras funções		
Sweep	Portadora: Seno, Quadrado, Rampa, Triângulo, Arbitrário (exceto CC) - Tipo: linear/logarítmico Sentido: crescente ou decrescente - Tempo de varrimento de 1ms a 500s - Disparo: Manual, Externo, Interno	
Burst	Sinais: Seno, Quadrado, Rampa, Arbitrário (exceto CC) - Tipo: Curto (1-50.000 ciclos), Infinito, Porta Início/paragem de fase de -180° a +180° - período interno de 1 µs a 500 s ±1%	
Frequencímetro externo		
Gama de medição/Resolução	De 100 mHz a 200 MHz	
Sensibilidade/impedância de entrada	20 mVrms para 100 mHz < f < 100 MHz, 40 mVrms acima de 1 MΩ	
Especificações gerais		
Armazenamento/Memória	Armazenamento de sinais predefinidos ou específicos, configurações completas do instrumento numa pen USB	
Interface de comunicação	Dispositivo USB, host USB	
Software	O software SX-GENE está disponível para download gratuito no nosso sítio Web de apoio com os drivers LV e LW	
Fonte de alimentação	100~240 VACRMS 45~440 Hz CAT II-<30 W	
Características mecânicas	229 x 105 x 281 mm - 2,8 kg	
Garantia	2 anos	

**ACESSÓRIOS**

Veja a página 217

**PARA ENCOMENDAR**

Gerador de funções arbitrárias 25 MHz	GX1025
Gerador de funções arbitrárias 50 MHz	GX1050

# AX501, AX502, AX503 E AX503F



**Acrescentam leveza, economia e modernidade à sua reputação de robustez!**  
**As fontes de alimentação de laboratório com 1, 2 ou 3 saídas AX501, AX502, AX503 oferecem limitação de corrente eletrônica em caso de curto-circuito e controle de temperatura em caso de sobrecarga ou sobreaquecimento. A sua tecnologia linear baseia-se num transformador toroidal que permite dividir o seu peso por um fator de 2 e melhorar a sua eficiência.**



## ★ PONTOS FORTES

- Tecnologia linear: estabilidade, baixo ruído, boa resposta à irrupção da corrente
- Proteção ativa contra curtos-circuitos, sobrecargas e sobreaquecimento
- Saídas duplamente isoladas da rede
- Acoplamento das saídas em série ou em paralelo para gerar até 60V/2,5A ou 30V/5A
- Comando das 2 saídas de 30 V no modo "tracking" para ajustá-las simultaneamente (master/slave)
- Limitação de corrente ajustável nas saídas de 30 V
- Uma 3.ª saída ajustável 2,7V-5,5V/5A no AX503 permite alimentar os circuitos lógicos (TTL/CMOS)
- Tamanho e peso reduzidos
- Terminais de segurança de poços duplos
- Um terminal de terra com polaridade invertida para evitar erros de ligação

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	AX501	AX502	AX503	AX503F
Tecnologia	Linear			
Visor	LED-verdes e vermelhos-3 dígitos			
Saídas	1 x (30 V/2,5 A)	2 x (30 V/2,5 A)	2 x (30 V/2,5 A) 1 x (2,7 à 5,5 V/5 A)	2 x (30 Vdc/ 2,5 A fixo) 3,3 Vdc fixo/5 A fixo
Acoplamento de saídas	Série ou paralelo			
Controlo de saídas	Sim (modo "track")			
Características	Proteção eletrónica contra curto-circuito, sobrecarga e sobreaquecimento Saída duplamente isolada da rede Transformadores toroidais (sem ventilação forçada e baixa radiação) Terminais de segurança de poços duplos			
Alimentação	115 V* / 230 V			
Dimensões (AxCxP)	120 x 225 x 270 mm			
Peso	4 kg	4,5 kg		6 kg
Garantia	3 anos			

## ⚙️ ACESSÓRIOS ESPECÍFICOS

Cabo de ligação à terra com polaridade invertida (verde/amarelo) P01295073A

## ⚙️ ACESSÓRIOS

Veja as páginas 211

## 🛒 PARA ENCOMENDAR

AX 501	AX0501A
AX 502	AX0502A
AX 503	AX0503A
AX 503F	AX0503F

## 📦 CONTEÚDO "STANDARD"

1 AX, 1 cabo de alimentação, 1 manual de operação

# AX1360-P



## Desempenho e simplicidade ao melhor preço!

### ★ PONTOS FORTES

- 2 saídas ajustáveis (0-30 V) e 1 saída fixa selecionável (2,5 V/3,3 V/5 V)
- Visualização simultânea de cores de correntes e tensões em 3 dígitos
- Utilização simplificada através da montagem em série ou paralelo sem cabos
- Mais velocidade com 4 configurações de recuperação de memória no painel frontal
- Alta estabilidade, baixo desvio ao longo do tempo, seja qual for o modo
- Proteção contra sobretensão, sobreaquecimento e curto-circuito
- Controle do ventilador de acordo com a potência de saída
- Comunicação USB

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

		AX 1360-P	
Frequência			
Visor	LED digital - Tensão, corrente e cor simultâneas		
Número de saídas	3		
Regulação de tensão			
Saída 1	0 – 30 V		
Saída 2	0 – 30 V		
Saída 3	2,5 V / 3,3 V / 5 V		
Regulação da corrente	Independente	Em paralelo	
Saída 1	3 A	6 A	
Saída 2	3 A	6 A	
Saída 3	3 A	-	
Precisão			
Tensão	±(0,5% leitura + 2 dígitos)		
Corrente	±(0,5% leitura + 5 dígitos)		
Resolução			
Tensão	10 mV (0 a 9,99 V) – 100 mV (10 a 30 V)		
Corrente	10 mA		
Ondulação e ruído			
Tensão	< 1 mVrms		
Coefficiente de temperatura			
Tensão	< 300 ppm / °C		
Em carga	Independente e em paralelo		
Regulação de tensão	< 0,1% +5 mV		
Regulação da corrente	< 0,2% +3 mA		
Proteções			
Curto-circuito	Limitação de corrente e indicação visual por LED vermelho		
Sobrecorrente	Fusível		
Função "SAVE/RECALL"			
Número de memórias	4		
Características técnicas			
Ajustes de corrente e tensão	Saída 1 e 2 através de potenciômetros e 3 através de comutadores		
Interface/Software	USB/Drivers LV e LW		
Fonte de alimentação	220 V/50 Hz – 60 Hz		
Segurança/Proteção	IEC 61010-1/Fusível		
Características mecânicas	Dimensões: 310 x 250 x 150 mm/Peso: 7,5 kg		
Garantia	2 anos		

## 📦 CONTEÚDO "STANDARD"

AX1360-P : 1 fonte de alimentação programável, 1 cabo de alimentação, 1 cabo USB, CD-ROM com manual de operação e drivers LabView

## ⚙️ ACESSÓRIOS

Veja as páginas 217

## 🛒 PARA ENCOMENDAR

Fonte de alimentação programável AX1360P

AX1360-P

# CX 1651 & CX 1652



**Concebidos para calibração de instrumentos de medição, os calibradores Metrix têm alta precisão e estabilidade.**

## ★ PONTOS FORTES

Com base num novo conceito, geram:

- Parâmetros elétricos padrão para aplicações de temperatura ou energia
- Sinais não harmônicos para testar equipamentos cujos sinais de entrada têm distorção diferente de zero

Permitem a calibração de vários instrumentos:

- Multímetros
- Instrumentos analógicos
- Aparelhos de quadros elétricos
- Pinças amperimétricas
- Calibradores portáteis
- Wattímetros
- Eletrômetros
- Osciloscópios
- Termômetros
- Registadores...



CX 1652, para simples verificação de uma pinça amperimétrica.



Calibre os seus sensores de corrente, sondas de temperatura...





## CARACTERÍSTICAS

			CX1651	CX1652
<b>Meilleure précision*</b>				
Tensão	CC	6 gamas de 0 a 1.000 V	0,003%L + 16 µV	0,0015 %L + 8 µV
	CA		0,025%L + 100 µV	0,018 %L + 100 µV
Corrente	CC	6 gamas de 0 a 20 A (CX1651)	0,01 %L + 60 µA	0,01 %L + 0,6 µA
		6 gamas de 0 a 30 A (CX1652)		
	CA	6 gamas de 0 a 20 A (CX1651)	0,05 %L + 100 µA	0,05 %L + 1 µA
		6 gamas de 0 a 30 A (CX1652)		
Resistência	Ligação a 4 fios	10 gamas de 0 Ω a 50 MΩ (CX1651)	0,015 %L	0,01 %L
		16 gamas de 0 Ω a 1 GΩ (CX1652)		
Capacidade		9 gamas de 0,9 nF a 50 µF (CX1651)	0,5 %L	0,5 %L
		10 gamas de 0,7 nF a 100 µF (CX1652)		
Frequência	Onda quadrada, ciclo de trabalho e amplitude calibrados	De 0,1 Hz a 20 MHz	0,005 %L	0,005 %L
Potência		0,0004 a 2,4 kVA (CX1651)	Depende dos valores de tensão, corrente e tempo.	
Energia		0,0004 a 4,8 kVA (CX1652)	A melhor incerteza é de 0,016% em CC e cerca de 0,07% em CA	
Temperatura	Termopar	K, N, R, S, B, J, T, E de -250 a +1820°C	0,4 °C	0,4 °C
	Sonda resistiva	Tipos Pt100, Pt200, Pt1000, Ni100 de -200°C a 850°C	0,1 °C	0,1 °C

\* Dependendo da gama de medição. Para obter mais informações, consulte o manual de operação.

## MULTÍMETRO

Função	CX1651		CX1652	
	Gama	Precisão	Gama	Precisão
Vdc (tensão CC)	0-±12 V	0,01% + 300 µV	0 a ±20 V	0,01% + 500 µV
mVdc (tensão CC)	0-±2.000 mV	0,2% + 7 µV	0 a ±2 V	0,02% + 7 µV
mAdc (corrente CC)	0-±25 mA	0,02% + 1 µA	0 a ±25 mA	0,015% + 300 nA
FREQ (frequência)	1Hz – 15 kHz	0,005%	1 Hz a 15 kHz	0,005%
R4W (resistência)	0-2 kΩ	0,02% + 100 mΩ	0 a 2,5 kΩ	0,02% + 10 mΩ
TRTD (sensores RTD)	-150°C – +600°C	0,1°C	-200 a +850°C*	0,1°C
TTC (Sensores TC)	-250°C – +1820°C	0,4 a 2,5°C	-250 a +1820°C	0,4 a 2,5°C
SGS (Deformação)	Dependendo dos sensores	0,01% + 10µV + precisão do sensor		

\* Corrente de medição de 1mA.

### CONTEÚDO "STANDARD"

**CX1651** : 1 calibrador multifuncional fornecido com cabos de teste de 1.000V/20A (x 2), 1 adaptador de cabo Opção 40 (adaptador de cabo Canon 25/2xbanana, 1m), 1 adaptador de cabo Opção 60 (adaptador de cabo Canon 25/4xBanana, 1m), 1 adaptador de cabo Opção 70 (adaptador para resistência em quatro terminais),

1 cabo RS 232, 1 cabo de alimentação, 2 fusíveis sobressalentes, 1 relatório de teste e 1 manual do utilizador.

**CX1652** : 1 calibrador multifuncional fornecido com 1 cabo de alimentação, 1 manual do utilizador (CD), 2 cabos de teste 1.000V-20A, preto/vermelho 1m, 1 cabo adaptador SUB-D25/2xbanana 1m (tensão/corrente CC), 1 cabo adaptador SUB-D25/4xbanana 1m (resistência de 4 fios), 1 cabo adaptador SUB-D25/4xbanana 1m (simulação de resistência de 4 fios), cabo adaptador SUB-D25/2xbanana 1m (mVDC e TC), fusível(s) sobressalente(s), 1 cabo RS232 1m, 1 relatório de teste.



### ACESSÓRIOS

Veja a página 217

### PARA ENCOMENDAR

1 calibrador multifuncional CX1651	CX1651
1 calibrador multifuncional CX1652	CX1652

# CAIXAS DIDÁTICAS E SHUNTS



## ★ PONTOS FORTES

- IEC 61010-1, 150V CAT II, 50V CAT III
- Comutador seletor rotativo



### Caixas de resistência simples

P03197521A	0,1 a 1 $\Omega$
P03197522A	1 a 10 $\Omega$
P03197523A	10 a 100 $\Omega$
P03197524A	100 a 1000 $\Omega$
P03197525A	1 a 10 k $\Omega$
P03197526A	10 a 100 k $\Omega$
P03197527A	100 a 1 000 k $\Omega$
P03197528A	1 a 10 M $\Omega$

### Caixas de resistência de 4, 5 e 7 décadas

P01197401	BR 04 : 4 décadas 1 $\Omega$ a 10 k $\Omega$
P01197402	BR 05 : 5 décadas 1 $\Omega$ a 10 k $\Omega$
P01197404	BR 07 : 7 décadas 1 $\Omega$ a 10 k $\Omega$

### Jumpers de acoplamento

P01101892A	Passo de 19 mm - $\varnothing$ 4 mm-36 A
------------	--



### Caixa de indutância

P01197451	BL 07 : 7 décadas 1 $\mu$ H a 10 H
-----------	------------------------------------

### Shunts de medição

	Corrente máxima.	Queda de tensão
HA030-1 (classe 0,5 em conformidade com a norma IEC 61010-1 600V CAT III) 30A 300mV	30 A	300 mV

## ESCOLHA DA Sonda DE TENSÃO



**Existem muitos critérios para escolher uma sonda. A abordagem abaixo permite especificar as suas necessidades e orientá-lo para o modelo mais adequado à sua aplicação.**

Para escolher a sonda que melhor se adapta ao seu osciloscópio, aconselhamos-lhe que siga esta lógica

**Entrada de medição**

- Medição de tensão CA máxima e escolha da categoria de instalação CAT II ou III? Sonda atenuadora ou sonda diferencial
- Escolha da atenuação 1/10, 1/100 ou 1/1.000 ou 1/20, 1/200 e largura de banda, dependendo do osciloscópio
- Impedância de entrada de medição

**Saída - Ligações**

- Em BNC ou PROBIX?

**Especificidades**

- Quais são os meus outros critérios? Capacidade, tempo de subida, segurança, alimentação...



### CARACTERÍSTICAS

#### Sondas de tensão

Sondas de tensão CAT II	.				
Sonda de alta tensão		.			
Sondas de tensão CAT II 300V			.		
Sondas PROBIX para SCOPIX				.	
Sondas diferenciais					.
Páginas	212	213	213	192	214

## ESCOLHA DA Sonda DE CORRENTE ISO LADA

#### Sondas de corrente

Medição por pinça CA/CC	.		
Medição por pinça CA		.	
Medição por pinça flexível CA			.
Páginas	216	215	215

#### Acessórios de ligação e proteção

BNC	.		
Proteção e transporte		.	
Fusíveis			.
Páginas	217	218	219



# HX0003, HX0004, HX0005, HX0006 E HX0108



## ★ PONTOS FORTES

- Uma família de 5 produtos para atender a diferentes necessidades
- Atenuação de proporção 10 ou 100 (dependendo do modelo)
- Largura de banda de 150 MHz a 300 MHz
- Segurança EN61010 de 400V CAT II a 600V CAT III (dependendo do modelo)
- Gama de compensação de 12 a 22pF ou 12 a 25pF (dependendo do modelo)
- Estão disponíveis acessórios de ligação para as sondas:
  - HX0007 : ponta do prendedor de fios tipo gancho
  - HX0008 : ponta do prendedor de fios tipo crocodilo
- Acessórios fornecidos com o kit HANDSCOPE HX0108
- Sonda ISO PROBE III respeitando a categoria 600V CAT III com atenuação de 1/10 na largura de banda de 500 MHz + adaptador BNC/BAN HX0107



## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	HX0003	HX0004	HX0005	HX0006	HX0108
Atenuação	1:10	1:10	1:10	1:100	1:10
Largura de banda	150	250	450	300	500
Impedância de entrada (MΩ)	10 ±1 %	10 ±1 %	10 ±1 %	100 ±1 %	10 ±1 %
Capacitância (pF)	14	14	< 14	≤ 6	12
Tempo de subida (ns)	1,2	≤ 1,2	≤ 1	< 1	0,9
Segurança EN61010-2-031	400 V CAT II	1 000 V CAT II	1 000 V CAT II	1 000 V CAT II	600 V CAT III
Gama de compensação (pF)	12 a 25	12 a 25	12 a 25	12 a 22	12 a 22
Manga de segurança retrátil	Cinzentos	Azul	Violeta	Vermelho	Cinzentos



## ⚙️ ACESSÓRIOS (PARA HX000X)

Ponta de prendedor de fios tipo gancho	HX0007
Ponta de prendedor de fios tipo crocodilo	HX0008

## 🛒 PARA ENCOMENDAR

Sonda compacta 10:1, 150 MHz	HX0003
Sonda compacta 10:1, 250 MHz	HX0004
Sonda compacta 10:1, 450 MHz	HX0005
Sonda compacta 100:1, 300 MHz	HX0006
Kit de medição incluindo 1 sonda compacta 10:1-500MHz 600V CAT III e um adaptador BNC/Banana ø 4 mm (HX0107)	HX0108

## 📦 CONTEÚDO "STANDARD"

HXxxxx : 1 sonda, 1 cabo de referência, 1 manual de operação



## HX0027



### ★ PONTOS FORTES

- Desenho num suporte cerâmico patenteado, os elementos são ajustados a laser
- Ponta com mola intercambiável
- Sonda de proporção 1/1.000 com largura de banda de 30 MHz
- Esta sonda de alta tensão de 14 kV é adequada para utilização em diferentes campos da categoria II

## HX0206, HX0210 E HX0220



### ★ PONTOS FORTES

- Uma família de 3 produtos para atender a diferentes necessidades
- Atenuação comutável 1:1 ou 10:1
- Largura de banda de 60 MHz, 100 MHz ou 200 MHz dependendo do modelo

### ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	HX0027	HX0206	HX0210	HX0220
Atenuação	1:1000	1:1	1:10	1:1
Largura de banda	30	15	60	15
Impedância de entrada (MΩ)	100±1%	1	10	1
Capacitância (pF)	< 2,5	45	15	46
Tempo de subida (ns)	< 12	23	6	23
Segurança EN61010-2-031	14 kV max 40 kV peak	300 V CAT II	300 V CAT II	300 V CAT II
Gama de compensação (pF)	10 a 50	-	10 a 50	-

### 📦 CONTEÚDO "STANDARD"

HX0027 : 1 sonda, 1 ponta de medição "gancho", 1 pinça de crocodilo, 1 chave de fenda ajustável, 1 manual de operação, 1 maleta  
 HX0206-HX0210-HX0220 : 1 sonda, 1 ponta de medição "gancho", 1 massa de medição "crocodilo", 1 chave de fenda ajustável, 1 manual de operação

# MX 9030, MTX 1032-B E MTX 1032-C



**Complemento essencial para osciloscópios analógicos ou digitais para a visualização de sinais não referenciados à terra, os MTX1032-B e MTX1032-C estão equipados com 2 canais diferenciais. São alimentados pela rede e podem ser utilizados independentemente ou combinados mecanicamente com os osciloscópios MTX Compact. A sonda MX9030 é uma unidade portátil autônoma e alimentada por bateria.**

## ★ PONTOS FORTES

- Uma família de 3 produtos para atender a diferentes necessidades
- 1 ou 2 canais de entrada, largura de banda de 30 MHz ou 50 MHz
- Cabos de medição longos banana ou coaxiais/banana
- Disponível em caixa de laboratório ou sonda portátil com alça de mão

## ⚙️ CARACTERÍSTICAS

	MX 9030-Z	MX 1032-B	HX0210
Tensão diferencial de entrada	±60 V ou ±600 V		±40 V ou ±400 V
Tensão máxima de modo comum		±600 V	
Atenuação/Precisão	1/20 e 1/200/±3%		1/10 e 1/100/±3%
Largura de banda	30 MHz	30 MHz	50 MHz
Tempo de subida	11,7 ns	11,7 ns	7 ns
Impedância de saída		50 Ω	
Tensão de saída coaxial (máx.)	±3V carregado a 1 MΩ		±4V carregado a 1 MΩ
Nível de ruído		< 10 mVcc	
<b>Características gerais</b>			
Alimentação	1 pilha de 9 V		Rede: 230 Vac ±10% 50/60 Hz
Segurança	IEC 61010-1 600V CAT IV	IEC 61010-1 600V CAT III	IEC 61010-1 600V CAT II
Dimensões/Peso	163 x 62 x 40 mm / 195 g (com pilha)		270 x 250 x 63 mm / 1,2 kg

## 📦 CONTEÚDO "STANDARD"

**MX9030-Z**: 1 sonda de canal único com saída em cabo BNC, 1 pilha padrão montada, 1 conjunto de cabos banana de PVC de 1,10 m, 1 conjunto de 2 pinças de crocodilo, industriais, 1 manual de operação

**MTX1032-B**: 1 sonda de 2 canais na caixa "MTX Pack", 2 cabos BNC curtos de 20 cm, 2 conjuntos de cabos banana de PVC de 1,10 m, 1 cabo de alimentação padrão europeu, 1 conjunto de acessórios para fixar a sonda ao osciloscópio, 1 manual de operação

**MTX1032-C**: 1 sonda de 2 canais na caixa "MTX Pack", 2 cabos BNC curtos de 20 cm, 1 conjunto de 2 cabos BNC-banana de 2 m, 2 prendedores de fios tipo crocodilo para sonda, 1 cabo de alimentação padrão europeu, 1 conjunto de acessórios para fixar a sonda ao osciloscópio, 1 manual de operação

## ⚙️ ACESSÓRIOS

Veja as páginas 217

## 🛒 PARA ENCOMENDAR

Sonda diferencial autônoma de 1x30 MHz	MX9030-Z
Sonda diferencial 2x30 MHz entradas banana	MTX1032-B
Sonda diferencial 2x50 MHz entradas coaxiais	MTX1032-C



## SONDAS DE CORRENTE CA/CC



### CARACTERÍSTICAS

	HX0102	E27	PAC17	PAC27
Gama de medição	3 mA a 20 A <sub>AC/DC</sub>	100 mA a 100 A <sub>AC/DC</sub>	500 mA a 40 A <sub>AC</sub> / 60 A <sub>DC</sub> 500 mA a 400 A <sub>AC</sub> / 600 A <sub>DC</sub>	500 mA a 100 A <sub>AC</sub> /140 A <sub>DC</sub> 500 mA a 1.000 A <sub>AC</sub> /1.400 A <sub>DC</sub>
Relação de transformação	100 mV/A	100 mV/A-10 mV/A	1A/10 mV-1 A/1 mV	1 A/10 mV-1 A/1 mV
Largura de banda	CC a 60 kHz	CC a 100 kHz	CC a 30 kHz	CC a 30 kHz
Precisão	<1,5%	≤3%-≤4%	≤1,5%-≤2%	≤1,5%-≤4%
Saída analógica RMS	30mA a 20 A <sub>ac/dc</sub> 100mV <sub>dc</sub> /A	-	-	-
Diâmetro de envolvimento	11,8 mm	11,8 mm	1 cabo Ø 30 mm 2 cabos Ø 24 mm	1 cabo Ø 39 mm 2 cabos Ø 25 mm 2 barras 50 x 5 mm
Conector de saída	BNC	BNC	BNC	BNC
Comprimento do cabo	2 m	2 m	2 m	2 m
Dimensões	231x67x36mm	231x67x36mm	224x97x44mm	236,5x97x44mm
Peso	330g	330g	440g	520g
Alimentação	1x9V	1x9V	1x9V	1x9V
Segurança		IEC 61010-2-032-300V CAT IV/600V CAT III		
Acessórios fornecidos		1 pilha de 9 V e 1 manual de operação		
Para encomendar	HX0102 HX0102-K*	P01120027	P01120117	P01120127



### CARACTERÍSTICAS

	MH60
Gama de medição*	10 mA a 100 Arms ou CC (140 A pico)
Relação de transformação	10 mV/A
Largura de banda	1 MHz
Filtros passa-baixo comutáveis	Sem/30 kHz/3 kHz
Tempo de subida de 10 a 90%	350 ns
Diâmetro de envolvimento	1 cabo Ø 26 mm
Conector de saída	BNC
Comprimento do cabo	2 m
Dimensões	138 x 49 x 28 mm
Peso	200 g aprox. (com cabo e bateria)
Alimentação	Acumulador NiMh interno (aprox. 8 h de autonomia) ou externo 5 Vdc via ligação µUSB tipo B fêmea
Segurança	IEC 61010-1, IEC 61010-2-032, 300V CAT III/600V CAT II
Para encomendar	P01120612

\* Redução de potência de frequência de 60 kHz

### CONTEÚDO "STANDARD"

Sonda isolada de corrente CA e CC para osciloscópio modelo MH60 fornecida com 1 adaptador de alimentação 100V-240V 50/60Hz, 1 cabo de alimentação USB/µUSB, 1 manual de operação em 5 idiomas

### ACESSÓRIOS

Adaptador de alimentação para E27, MH60, PAC17, PAC27	P01651023
1 fonte de alimentação 110/240V 50/60Hz USB tipo A fêmea 5V 1A + 1 cabo de carregamento e de ligação 1,80 m USB tipo A macho/USB tipo Micro-B macho	
Acumulador NiMh para MH60	P01296049Z



## ACESSÓRIOS COAXIAIS



Cabos de segurança com impedância de 50 Ω, comprimento 1 m  
IEC 61010-2-031-600V CAT III, preto

> HX0106 (2 p)



Cabos de segurança compridos de "terra" de 2 m, bananas Ø 4 mm  
- IEC 61010-2-031-1.000V CAT III:  
Ficha banana fêmea/fêmea amarela/verde (terra)

> P01295073A (5 p)



Conjunto de 2 adaptadores  
Ficha BNC macho isolada - Fichas fêmeas (R/N) isoladas Ø 4 mm entre-eixo 19 mm  
600V CAT III

> HX0107



Conjunto de 2 adaptadores  
BNC fêmea isolada-Fichas (R/N) isoladas Ø 4 mm entre-eixo 19 mm-600V CAT II

> P01102101Z



Conjunto de 2 adaptadores  
BNC macho-casquilhos fêmea (R/N) Ø 4 mm isolados entre-eixo 19 mm  
500V CAT I, 150V CAT III

> P01101846



Conjunto de 2 adaptadores  
BNC macho - casquilhos macho (R/N) Ø 4 mm isolados entre-eixo 19 mm  
500V CAT I, 150V CAT III

> P01101847



Adaptador de carga  
Carga 50 Ω BNC

> PA4119-50 (1 p)



Jumper de acoplamento de segurança com passo de 19 mm-Ø 4 mm-36 A  
- IEC 61010-2-031:  
Conjunto de 10 jumpers de acoplamento pretos  
> P01101892A

Placa de demonstração para TP, válido para todos os nossos osciloscópios

> HX0074

## ACESSÓRIOS DE PROTEÇÃO E TRANSPORTE, ADAPTAÇÕES MECÂNICAS



Bolsa da família MTX para os modelos MTX3240, MTX3250, MTX3252, MTX3352, MTX3354. Acomoda o rato no bolso lateral.

HX0024



Mala de transporte para Scopix equipada com espuma e compartimentos para guardar documentos e acessórios (fonte de alimentação, acessórios Probix, cabos de comunicação, etc.).

HX0038



Estojo protetor e utilização "mãos livres" para osciloscópio portátil HANDSCOPE (OX5022B e OX5042B)

HX0105



Bateria para SCOPIX IV: conjunto de baterias 5,8AH IÃO LÍTIO

P01296047

Suporte de carregamento externo para bateria ião lítio

P01102130

A bolsa SCOPIX IV HX0120 consiste numa bolsa inferior estanque para todos os terrenos com alça de ombro (380x280x200mm) e uma bolsa interna tipo cacifo para guardar SCOPIX e os acessórios

HX0120



CAIXA DO CARREGADOR NA TOMADA DE ACENDEADOR DE CIGARROS 12 VDC

HX0061

## TABELA DE SELEÇÃO DE FUSÍVEIS

Produto em questão	Dimensões padrão	Amperagem	Referência comercial
MX0044HD	5 x 20	0,630 A	AT0096
MX0044HDL	5 x 20	0,630 A	AT0096
MX0056C	5 x 20	0,630 A	AT0096
MX0058HD	5 x 20	0,630 A	AT0096
MX0059HD	5 x 20	0,630 A	AT0096
MX0059HDL	5 x 20	0,630 A	AT0096
AX 501	5 x 20	6,3 A	AT0087
AX 502	5 x 20	6,3 A	AT0087
AX 503	5 x 20	6,3 A	AT0087
MTX 3250	6 x 32	10 A	AT0095
MTX 3281	10 x 38	11 A	P01297092
MTX 3282	10 x 38	11 A	P01297092
MTX 3283	10 x 38	11 A	P01297092
MTX203-Z	10X38	11A	P01297096
MTX203-Z	6,3x32	0,63A	P01297098
MTX204-Z	10X38	10A	P01297096
MTX204-Z	6,3x32	0,63A	P01297098
MTX3290	6,3X32	10A	P01297038
MTX3291	10x38	11A	P01297092
MTX3292B	10X38	11A	P01297092
MTX3293B	10X38	11A	P01297092
MX 1	6 x 32	10 A	AT0070
MX 1	6 x 32	1,6 A	AT0071
MX 20	5 x 20	0,63 A	AT0094
MX 20	8 x 32	10 A	AT0055
MX 20HD	5 x 20	0,63 A	AT0094
MX 20HD	6 x 32	10 A	AT0095
MX 22	6 x 32	10 A	AT0095
MX 22	6 x 32	0,63 A	AT0519
MX 23	6 x 32	10 A	AT0095
MX 24B	6 x 32	10 A	AT0095
MX 24B	6 x 32	0,63 A	AT0519
MX 26	6 x 32	10 A	AT0095
MX 26	6 x 32	0,63 A	AT0519
MX 409	6 x 32	0,200 A	P01297104
MX 44	5 x 20	0,63 A	AT0518
MX 44	6 x 32	10 A	AT0095
MX 44HD	5 x 20	0,63 A	AT0518
MX 44HD	6 x 32	10 A	AT0095
MX 51	5 x 20	0,63 A	AT0094
MX 51	8 x 32	10 A	AT0055
MX 52	5 x 20	0,63 A	AT0094
MX 52	8 x 32	10 A	AT0055
MX 53	5 x 20	0,63 A	AT0518
MX 53	6 x 32	10 A	AT0095
MX 54C	5 x 20	0,63 A	AT0518
MX 54C	6 x 32	10 A	AT0095
MX 553	6 x 32	10 A	AT0095
MX 556	6 x 32	10 A	AT0095
MX 55C	5 x 20	0,63 A	AT0518
MX 55C	6 x 32	10 A	AT0095
MX 56C	5 x 20	0,63 A	AT0518
MX 56C	6 x 32	10 A	AT0095
MX 57Ex	5 x 20	0,5 A	AT0057
MX 57Ex	6 x 32	1 A	AT0064
MX 58HD	10 x 38	11 A	P01297092
MX 58HD	5 x 20	0,63 A	AT0518
MX 59HD	10 x 38	11 A	P01297092
MX 59HD	5 x 20	0,63 A	AT0518
MX407	6 x 32	0,5 A	P01297097
MX5006	6X32	10A	AT0095
MX5060	6X32	10A	AT0095

# POR FUNÇÃO

<b>A</b>	
Accessórios de controlo e segurança elétrica.....	76 à 82
Accessórios de medição ambiental.....	136
Accessórios de potência e energia.....	103 à 105
Accessórios para osciloscópio.....	192
Adaptador de medição para tomada 2P+T.....	19
Adaptador de teste.....	44
Amperímetro com sensor flexível.....	28
Analizador de barramento.....	190
Analizador de energia fotovoltaica.....	93
Analizador de espectro ligado a um PC.....	198
Analizador de estação de carregamento de veículos elétricos.....	44
Analizador de potência.....	87
Analizador de qualidade de tensão.....	92
Analizador de redes e energias trifásicas.....	88 - 91
Ar ambiente.....	128
<b>B</b>	
Bancos didáticos de micro-ondas.....	148
Bancos didáticos para termografia.....	146
Bolsa.....	154 - 218
<b>C</b>	
Cabo.....	150
Caixas de capacitância.....	145
Caixas de indutância.....	145
Caixas de resistência.....	145
Calibrador de sinais de processo.....	110
Calibrador de temperatura.....	109
Calibrador multi-funções.....	208
Câmara térmica.....	111
Capacitância.....	17
CO <sub>2</sub> .....	127 - 128
Continuidade dos condutores de terra.....	43
Continuidade sonora.....	17 à 22
Controlador de aparelhagem elétrica.....	64 - 65
Controlador de continuidade.....	43
Controlador de instalações.....	40 à 42
Controlador de isolamento a magneto.....	46
Controlador de isolamento analógico.....	46
Controlador de isolamento de campo.....	51 à 54
Controlador de isolamento digital.....	51 à 54
Controlador de segurança elétrica de campo.....	178 - 179
Controlador de terra.....	57 à 62
Controlo de instalações elétricas.....	34 - 40 à 43
Corrente de fuga.....	48 - 49 - 52 à 55
<b>D</b>	
Db.....	22
DDR(testes).....	40 - 42
DDT/VAT.....	19 - 20
Decibel.....	124
Deteção de cabos.....	73
Deteção de fases.....	16-17
Deteção de tensão fantasma.....	20
Deteção de tensão sem contacto.....	24
Detetor de CO.....	127
Detetor de tensão (DDT).....	18 à 20
Díodo.....	17
<b>E</b>	
Energia.....	88 à 97
Estojo.....	154
Estroboscópio.....	127
<b>F</b>	
Flicker.....	88 à 92
Fluxo de ar.....	123
Fonte de alimentação de laboratório.....	206
Fonte de alimentação programável.....	207
Fotovoltaico.....	93
Frequência.....	22
Fusível.....	156 - 219
<b>G</b>	
Gerador de funções DDS.....	202 à 204
<b>H</b>	
Harmónicas.....	27 - 30 - 31 - 40 - 84 à 97 - 147 - 187
<b>I</b>	
Impedância de loop.....	40 - 42
Intensidade.....	17
Intensidade de iluminação.....	125
Isolamento.....	35 - 46 à 49
<b>L</b>	
Ligação à terra.....	59 - 60
Localizador de cabos e condutores metálicos.....	73
Luxímetro.....	125
<b>M</b>	
Maleta didática.....	146
Maleta didática potências/harmónicas.....	147
Manómetro.....	123
Medição de terra.....	36
Medições de radiofrequência e micro-ondas.....	129
Medidor de campo magnético.....	129
Medidor de condutividade.....	133
Medidor de pH.....	132
Micro-ohmímetro.....	69 - 70
Micro-ondas.....	148
Mira laser.....	117 - 118
Multímetro analógico.....	22
Multímetro de bancada digital.....	170
Multímetro de campo analógico.....	161
Multímetro digital.....	24 à 26 - 164 à 169
Multímetro digital gráfico.....	26
<b>O</b>	
Osciloscópio de bancada digital.....	182 - 184
Osciloscópio portátil.....	27 - 180 - 187 à 191
<b>P</b>	
Pinça amperimétrica CA.....	139 - 140
Pinça amperimétrica CA/CC.....	141
Pinça de corrente de fuga.....	55
Pinça de potência e harmónicas.....	87
Pinça multimétrica.....	30 - 31
Pinça multimétrica de bolso.....	175 à 177
Ponta de prova.....	151
Ponto de orvalho.....	113 - 122
Potência.....	27 - 30 - 31 - 40 - 64 - 86 à 92 - 95 à 97 - 147
Proteção.....	154 - 218
Pt100.....	135

<b>R</b>	
Ratiómetro.....	71
Registador de corrente TRMS.....	98 - 99 - 101
Registador de dados de CO <sub>2</sub> - temperatura - humidade.....	128
Registador de dados do processo.....	101
Registador de medições elétricas.....	95 - 97
Registador de tensão TRMS.....	100
Resistência.....	17 à 26
Resistência de loop.....	40 - 42
Resistividade.....	58 à 62
Rotação de fases.....	19 à 20
<b>S</b>	
Segurança das máquinas.....	37
Segurança dos aparelhos elétricos portáteis.....	37
Segurança dos quadros de distribuição.....	37
Shunts 100mV.....	145
Software de exploração de dados.....	74 - 102 - 130
Software para multimetro.....	171
Software para osciloscópio.....	194 - 195
Sonda de alta tensão/alta frequência.....	213
Sonda de corrente flexível.....	215
Sonda de tensão diferencial.....	214
Sonda de tensão eletrónica.....	212
Sonda para uso geral.....	213
Sonda resistiva.....	109 - 135
Sondas de corrente CA/CC.....	215
Sondas flexíveis para corrente CA AmpFlex®.....	142
Sondas isoladas de corrente CA.....	215
Sonómetro.....	124
<b>T</b>	
Taquímetro.....	126
TDS.....	133
Temperatura.....	109 à 123
Temperatura corporal.....	111
Termo-higrómetro.....	122
Termoanemómetro.....	123
Termografia.....	146
Termómetro de contacto.....	119 à 121
Termómetro sem contacto.....	117 - 118
Termopar.....	109 - 119 - 134
Terra 2P/3P.....	40 - 42 - 57 à 60
Terra 4P.....	58 à 60
Testador.....	15 - 17
Testador de campo.....	162
Testador de capacidade da bateria.....	72
Testador de componentes.....	162
Testador de pH/T°.....	131
Testador de rotação de fases e/ou de motores.....	72
Testador de tensão LED.....	161
Torre.....	60
Transiente.....	88 à 92
Transporte de osciloscópio.....	218
Truelnrush.....	87
<b>V</b>	
Velocidade de rotação do motor.....	87 - 124 - 126
Velocidade do ar.....	123 - 126 - 127
Verificador de ausência de tensão (VAT).....	18 à 20



## POR PRODUTO

<b>A</b>					
A110	142	CA 6163	64	D30CN	140
A130	142	CA 6165	65	D30N	140
AX1360-P	207	CA 6240	69	D31N	140
AX501	206	CA 6255	69	D32N	140
AX502	206	CA 6292	70	D33N	140
AX503	206	CA 6416	62	D34N	140
AX503-F	206	CA 6417	62	D35N	140
		CA 6418	62	D36N	140
		CA 6422	57	D37N	140
		CA 6424	57	D38N	140
		CA 6460	58	DATAVIEW <sup>®</sup>	74, 102, 130
		CA 6462	58	DL913	101
		CA 6470N	59	DL914	101
		CA 6471	59	DOX 2025B	182
		CA 6472	60	DOX 2070B	182
		CA 6474	61	DOX 2100B	182
		CA 6501	46	DOX 3104	184
		CA 6503	46	DOX 3304	184
		CA 6505	52	DTR 8510	71
		CA 6511	46		
		CA 6513	46	<b>E</b>	
		CA 6522	48	E25	141
		CA 6524	48	E27	141
		CA 6526	48		
		CA 6528	47	<b>F</b>	
		CA 6532	49	F201	30
		CA 6534	49	F203	30
		CA 6536	49	F205	30
		CA 6541	51	F401	31
		CA 6543	51	F403	31
		CA 6545	52	F405	31
		CA 6547	53	F407	87
		CA 6549	53	F603	31
		CA 6550	54	F605	31
		CA 6555	54	F607	87
		CA 6608	72	F65	55
		CA 6609	72	FTV500	93
		CA 6630	72		
		CA 6651	44	<b>G</b>	
		CA 6681	73	GX 1025	204
		CA 6710	146	GX 1050	204
		CA 702	24	GX 305	202
		CA 7028	129	GX 310	202
		CA 703	24	GX 320	202
		CA 732	16		
		CA 742	19	<b>H</b>	
		CA 742 IP2X	19	HX0003	212
		CA 745N	17	HX0004	212
		CA 751	152	HX0005	212
		CA 753	153	HX0006	212
		CA 755	17	HX0027	213
		CA 757	17	HX0108	212
		CA 762	19	HX0206	213
		CA 762 IP2X	19	HX0210	213
		CA 771	20	HX0220	213
		CA 771 IP2X	20		
		CA 773	20	<b>K</b>	
		CA 773 IP2X	20	K1	141
		CA 8220	87	K2	141
		CA 832	124		
		CA 8331	88	<b>L</b>	
		CA 8333	89	L411	98
		CA 8336	90	L412	99
		CA 8345	92	L452	101
		CA 8436	91	L461	100
		CA 847	122		
		CA 850	123	<b>M</b>	
		CA 876	118	MA110	142
		CA 895	127	MA130	142
		CA 922	27	MA200	142
		CA 942	27	MA4000-350	28
		CDA 9452	127	MA4000-170	28
		CX 1651	208	MA4000-250	28
		CX 1652	208	MH60	141
				MINI 01	139
				MINI 02	139
				MINI 03	139
				MINI 05	139
				MINI 09	139
				MINI102	139
				MINI103	139
				MN08	139
				MN09	139
				MN10	139
				MN11	139
				MN12	139
				MN13	139
				MN14	139
				MN15	139
				MN21	139
				MN23	139
				MN38	139
				MN39	139
				MN60	139
				MN71	139
				MN73	139
				MN88	139
				MN89	139
				MTX 1032-B	214
				MTX 1032-C	214
				MTX 1050	198
				MTX 3290	168
				MTX 3291	168
				MTX202	166
				MTX203	166
				MTX204	166
				MX 350	175
				MX 355	175
				MX 406B	179
				MX 5006	170
				MX 5060	170
				MX 531	178
				MX 604	179
				MX 650	176
				MX 655	176
				MX 670	177
				MX 675	177
				MX 9030	214
				MX1	161
				<b>O</b>	
				OX 9302-BUS	190
				OX 9062	188
				OX 9102	188
				OX 9104	188
				OX 9304	188
				<b>P</b>	
				PAC15	141
				PAC16	141
				PAC17	141
				PAC25	141
				PAC26	141
				PAC27	141
				PEL 106	97
				PEL102	96
				PEL103	96
				PEL104	96
				PEL51	95
				PEL52	95
				PROBIX	192
				PUISS-HARM	147
				<b>S</b>	
				ScopeNet IV	194
				SX METRO	195
				SX-DMM	171
				<b>T</b>	
				TCX 01	162
				TK 2000	119
				TK 2002	119
				TX01	161
				<b>V</b>	
				VX0003	162
				VX0100	162
				<b>Y</b>	
				Y1N	139
				Y2N	139
				Y3N	139
				Y4N	139
				Y7N	139

# POR REFERÊNCIA

AG1066-Z	155	P01101842	82	P01102099	107	P01103071	82	P01120425B	98
AT0094	81	P01101846	155	P01102100Z	17	P01103072	82	P01120425B	106
AX1360-P	207	P01101847	155	P01102100Z	138	P01103073	82	P01120434B	98
CX1651	209	P01101892A	147	P01102100Z	156	P01103076	94	P01120434B	106
CX1652	209	P01101892A	210	P01102100Z	157	P01103076	107	P01120439	42
DOX-MS03LA	185	P01101905	81	P01102101Z	155	P01103077	94	P01120439	76
DOX2025B	183	P01101906A	81	P01102103	80	P01103077	107	P01120439	81
DOX2070B	183	P01101915	79	P01102103	82	P01103078	94	P01120440	81
DOX2100B	183	P01101915	82	P01102106Z	155	P01103078	107	P01120452	81
DOX3104	185	P01101916	79	P01102107Z	155	P01103079	94	P01120460	76
DOX3304	185	P01101917	82	P01102112	81	P01103079	107	P01120470	80
GX1025	205	P01101917	79	P01102112	138	P01103080	27	P01120470	82
GX1050	205	P01101917	82	P01102113	17	P01105101Z	141	P01120526B	106
GX305	203	P01101918	82	P01102114Z	80	P01105102Z	141	P01120531B	98
GX310	203	P01102182	79	P01102114Z	82	P01105102Z	173	P01120531B	106
GX310-P	203	P01101919	79	P01102114Z	155	P01105103Z	141	P01120550	78
GX320	203	P01101919	82	P01102115	95	P01105103Z	173	P01120550	82
GX320-E	203	P01101921	76	P01102117	107	P01105105Z	141	P01120551	78
HA030-1	210	P01101922	76	P01102121Z	154	P01105105Z	173	P01120551	82
HX0003	212	P01101935	51	P01102123Z	154	P01105109Z	141	P01120552	98
HX0004	212	P01101935	81	P01102124Z	154	P01105109Z	173	P01120552	99
HX0005	212	P01101941	81	P01102125Z	154	P01106102	141	P01120554	106
HX0006	212	P01101943	76	P01102126Z	154	P01106103	141	P01120556B	98
HX0027	213	P01101959	98	P01102127Z	154	P01120001A	141	P01120568	98
HX0030C	192	P01101959	107	P01102128Z	154	P01120005A	141	P01120568	99
HX0031	192	P01101959	107	P01102129	76	P01120025	143	P01120568	106
HX0032	192	P01101959	107	P01102130	76	P01120025	173	P01120570	144
HX0033	192	P01101967	107	P01102130	94	P01120027	106	P01120571	144
HX0034B	192	P01101967	107	P01102131	106	P01120027	107	P01120572	144
HX0035B	192	P01101981	148	P01102131	107	P01120027	143	P01120575Z	28
HX0036	192	P01101994	131	P01102135	79	P01120028A	141	P01120576Z	28
HX0051B	26	P01101995	131	P01102136	79	P01120029A	141	P01120577Z	28
HX0051B	81	P01101996	79	P01102136	82	P01120043A	98	P01120592	98
HX0051B	155	P01101997Z	19	P01102137	79	P01120049A	142	P01120592	106
HX0053	138	P01101997Z	154	P01102137	82	P01120050A	142	P01120593	98
HX0053	155	P01102008Z	154	P01102138	79	P01120051A	142	P01120593	106
HX0055B	107	P01102009Z	154	P01102138	82	P01120052A	142	P01120594	98
HX0056-Z	81	P01102013	80	P01102139	79	P01120053A	142	P01120594	106
HX0056-Z	82	P01102013	82	P01102139	82	P01120054A	142	P01120600	95
HX0056Z	107	P01102014	82	P01102140	79	P01120055A	142	P01120612	143
HX0059B	26-172	P01102017	76	P01102140	82	P01120056A	142	P01120630	144
HX0061	76	P01102017	76	P01102141	79	P01120057A	142	P01120630	173
HX0061	107	P01102017	81	P01102142	79	P01120064	142	P01120631	144
HX0064	155	P01102018	76	P01102142	82	P01120074A	173	P01120632	144
HX0072	192	P01102018	78	P01102143	79	P01120075	141	P01120633	144
HX0073	192	P01102019	81	P01102143	82	P01120079B	98	P01120660	144
HX0074	192	P01102020	78	P01102144	79	P01120079B	106	P01120660	173
HX0080	192	P01102020	81	P01102144	82	P01120080	95	P01120661	144
HX0082	199	P01102021	76	P01102145	79	P01120083	142	P01120661	173
HX0083	199	P01102021	78	P01102145	82	P01120110	98	P01120662	144
HX0091	83	P01102021	81	P01102146	107	P01120110	106	P01120663	144
HX0091	107	P01102022	76	P01102147	107	P01120115	143	P01120761	55
HX0091	155	P01102022	78	P01102148	103	P01120116	143	P01120872	80
HX0093	192	P01102023	78	P01102148	107	P01120116	173	P01120872	81
HX0094	192	P01102024	78	P01102149	106	P01120117	143	P01120921	30
HX0099	27	P01102025	78	P01102149	107	P01120125	143	P01120923	30
HX0106	155	P01102026	78	P01102149	156	P01120125	173	P01120925	30
HX0106	203	P01102026	81	P01102150	107	P01120126	143	P01120941	31
HX0107	155	P01102026	82	P01102152Z	17	P01120127	143	P01120943	31
HX0107	203	P01102028	78	P01102152Z	17	P01120301	142	P01120945	31
HX0108	212	P01102028	82	P01102152Z	154	P01120302	142	P01120947	89
HX0122	94	P01102029	78	P01102153Z	17	P01120303	142	P01120963	31
HX0130	192	P01102030	78	P01102153Z	154	P01120304	142	P01120965	31
HX0179	192	P01102031	78	P01102154Z	154	P01120304	173	P01120967	89
HX0206	213	P01102031	81	P01102154Z	154	P01120305	142	P01122015	62
HX0210	213	P01102035	81	P01102155	94	P01120305	173	P01122016	62
HX0220	213	P01102036B	81	P01102155	107	P01120306	142	P01122018	62
HX0300	76	P01102037	78	P01102157	42	P01120307	142	P01122301	81
HX0300	81	P01102040	78	P01102157	76	P01120308	142	P01126501	58
HX0302	76	P01102045	82	P01102157	81	P01120309	142	P01126502	58
HX0302	81	P01102046	78	P01102171	81	P01120310	78	P01126504	60
HX0302	157	P01102046	78	P01102172	81	P01120310	78	P01126505	59
MTX 1032-B	214	P01102046	82	P01102173	81	P01120310	81	P01126506	59
MTX 1032-C	214	P01102047	78	P01102174	98	P01120314	142	P01126510	61
MTX1050-PC	199	P01102052Z	78	P01102174	107	P01120315	142	P01127012	57
MTX202-Z	166	P01102053Z	155	P01102177	79	P01120316	142	P01127014	57
MTX203-Z	166	P01102053Z	155	P01102177	82	P01120317	142	P01129501	131
MTX204-Z	166	P01102056	80	P01102178	79	P01120323B	98	P01129600	95
MTX3290	168	P01102056	82	P01102178	82	P01120323B	106	P01132503	46
MTX3291	168	P01102057	76	P01102179	79	P01120330	106	P01132504	46
MX 9030	214	P01102057	107	P01102179	79	P01120333	78	P01138901	51
MX0001-T	161	P01102057Z	107	P01102180	79	P01120333	78	P01138902	51
MX0350Z	175	P01102059	107	P01102180	82	P01120335	76	P01139711	52
MX0355Z	175	P01102080	98	P01102182	82	P01120335	78	P01139712	53
MX0406B	179	P01102080	106	P01102184	95	P01120336	76	P01139713	53
MX0531	178	P01102080	107	P01102186	76	P01120336	78	P01139714	52
MX0604	179	P01102081	98	P01102186	81	P01120401	173	P01139715	54
MX0650-Z	176	P01102081	107	P01102188	27	P01120401	141	P01139716	54
MX0655-Z	176	P01102082	83	P01102190	138	P01120402	173	P01140201	46
MX0670-Z	177	P01102082	107	P01102191	79	P01120402	141	P01140301	46
MX0675-Z	177	P01102083	138	P01102192	79	P01120403	141	P01140822	48
MX1	161	P01102084A	43	P01102193	79	P01120404	141	P01140824	48
OX9062	191	P01102084A	76	P01102195	79	P01120405	141	P01140826	48
OX9102	191	P01102084A	81	P01102199	80	P01120406	141	P01140832	49
OX9104	191	P01102086	143	P01102200	80	P01120407	141	P01140834	49
OX9302-BUS	190	P01102087	143	P01102201	80	P01120408	141	P01140836	49
OX9304	191	P01102092	81	P01102202	80	P01120409	141	P01140838	47
P011001965	143	P01102092A	76	P01102203	81	P01120410	141	P01141626	73
P011001966	143	P01102094	76	P01102203	82	P01120415	141	P01143200	69
P011001967	143	P01102095	74	P01102203	138	P01120415	173	P01143221	69
P011001968	143	P01102095	76	P01103058Z	107	P01120416	141	P01143300	70
P01101141	82	P01102095	81	P01103058Z	155	P01120417	141	P01145445	40
P01101783	80	P01102095	104	P01103059Z	154	P01120418	141	P01145455	40
P01101783	82	P01102095	106	P01103060Z	154	P01120419	141	P01145460	40
P01101784	80	P01102095	107	P01103061Z	154	P01120420	141	P01145811	64
P01101785	138	P01102095	107	P01103062	81	P01120420	173	P01145831	64
P01101794	82	P01102095	111	P01103063	80	P01120421	76	P01145851	65
P01101797	138	P01102095	132	P01103063	82	P01120421	81	P01145901	148
P01101841	79	P01102095	138	P01103065	107	P01120421	141	P01146011	42
P01101841	82	P01102097	155	P01103065	82	P01120421	173	P01146013	42

# POR REFERÊNCIA

P01156302Z	124	P01275318	151	P01295454Z	153	P01298015	157	P01654252	101
P01156401	138	P01275325	150	P01295455Z	152	P01298016	81	P01654252	138
P01156401	138	P01275326	150	P01295456Z	81	P01298016	157	P01654253	138
P01156402	138	P01275327	150	P01295456Z	152	P01298031	156	P01654402	112
P01157152	98	P01275328	150	P01295457Z	81	P01298031	157	P01654621	111
P01157153	98	P01275329	150	P01295457Z	82	P01298032	156	P01654623	111
P01157154	98	P01275330	150	P01295457Z	138	P01298032	157	P01654821	122
P01157165	99	P01275331	150	P01295457Z	155	P01298033	156	P01654822	122
P01157166	97	P01275332	150	P01295458Z	81	P01298033	157	P01654823	123
P01157167	97	P01275333	150	P01295458Z	82	P01298036	156	P01655010	136
P01157170	103	P01275334	150	P01295458Z	138	P01298036	157	P01655020	137
P01157171	103	P01275335	150	P01295458Z	153	P01298037	156	P01700105	138
P01157180	100	P01275339	151	P01295459Z	22	P01298037	157	P01700106	133
P01157181	101	P01275340	151	P01295459Z	155	P01298037A	156	P01700106	138
P01157182	102	P01275341	151	P01295460Z	153	P01298037A	157	P01700107	133
P01157201	103	P01275343	151	P01295461Z	152	P01298040	157	P01700107	138
P01157702	71	P01275344	151	P01295462Z	154	P01298043Z	156	P01700108	138
P01160511	90	P01275345	151	P01295463Z	154	P01298043Z	157	P01700109	133
P01160541	91	P01275346	151	P01295464Z	154	P01298046	157	P01700109	138
P01160591	92	P01275347	151	P01295465	77	P01298049	81	P01700114	138
P01160595	93	P01275348	151	P01295474Z	153	P01298049	107	P01700115	138
P01160620	89	P01275349	151	P01295475Z	153	P01298049	156	P01700116	138
P01160640	107	P01275350	151	P01295476	98	P01298049	157	P01700117	135
P01160657	94	P01275351	151	P01295476	106	P01298051	81	P01700117	138
P01165221	147	P01275352	151	P01295476	107	P01298051	156	P01700118	135
P01165222	147	P01275353	151	P01295477	107	P01298051	157	P01700118	138
P01165223	147	P01275357	151	P01295479	98	P01298055	107	P01700119	138
P01165224	147	P01275358	151	P01295479	99	P01298055	156	P01700119	138
P01165225	147	P01275359	151	P01295479	107	P01298055	157	P01710010	134
P01167501	131	P01275360	151	P01295483	106	P01298056	76	P01710010	133
P01174810	128	P01275361	151	P01295483	107	P01298056	106	P01710020	135
P01174830	128	P01275362	151	P01295486	80	P01298056	156	P01710050	138
P01174835	138	P01291743Z	17	P01295486	80	P01298056	157	P01710051	134
P01174902	128	P01295056	147	P01295487	80	P01298057	76	P01710051	138
P01174902	138	P01295056	147	P01295487	82	P01298057	157	P01710052	134
P01174903	128	P01295094	76	P01295488	80	P01298061A	156	P01710052	138
P01174903	138	P01295097	79	P01295488	82	P01298065Z	24	P01710053	138
P01184101	125	P01295097	82	P01295489	103	P01298065Z	81	P01710054	138
P01184102	125	P01295137	79	P01295491Z	153	P01298065Z	156	P01710055	138
P01185301	138	P01295137	82	P01295492	153	P01298065Z	157	P01710056	133
P01185501Z	126	P01295140	79	P01295492	81	P01298066	81	P01710056	138
P01191303	72	P01295140	82	P01295493	81	P01298066	82	P01NC5003	149
P01191304	72	P01295141	79	P01295494	80	P01298066	82	P03197521A	147
P01191305	72	P01295141	79	P01295494	82	P01298066	107	P03197521A	210
P01191306	44	P01295143A	80	P01295495	80	P01298066	156	P03197522A	147
P01191611	43	P01295143A	80	P01295495	82	P01298066	157	P03197522A	210
P01191739Z	24	P01295145	82	P01295496	107	P01298067	82	P03197523A	147
P01191740Z	24	P01295171	138	P01295501	138	P01298067	107	P03197523A	210
P01191742D	19	P01295172	79	P01295502	138	P01298067	156	P03197524A	147
P01191742Z	19	P01295172	81	P01295506	138	P01298067	157	P03197524A	210
P01191745Z	16	P01295172	82	P01295507	77	P01298068	156	P03197525A	147
P01191748Z	17	P01295173	79	P01295508	77	P01298069	156	P03197525A	210
P01191748Z	20	P01295173	81	P01295510	77	P01298071	97	P03197526A	147
P01191748Z	155	P01295174	76 - 81 - 98	P01295511	77	P01298071	138	P03197526A	210
P01191755	17	P01295174	107	P01295512	77	P01298071	156	P03197527A	147
P01191757	17	P01295212	148	P01295512	77	P01298071	156	P03197527A	210
P01191762D	19	P01295231	77	P01295513	77	P01298072	156	P03197528A	147
P01191762Z	19	P01295232	77	P01295514	77	P01298072	157	P03197528A	210
P01191771	20	P01295232	77	P01295515	77	P01298074	17	P03197528A	210
P01191771A	20	P01295234	79	P01295516	77	P01298074	156	P03197704	129
P01191773	20	P01295236	79	P01295517	77	P01298074	157	P03199611A	147
P01191773A	20	P01295236	79	P01295518	77	P01298075	138	P03199612A	147
P01192200	27	P01295252	81	P01295519	77	P01298075	156	P03199613A	147
P01192400	27	P01295252	81	P01295520	77	P01298075	157	P03295509	22
P01196311E	22	P01295253	81	P01295521	77	P01298076	101	P03295509	81
P01196311F	22	P01295253	82	P01295522	77	P01298076	107	P03295509	107
P01196521E	22	P01295260	78	P01295523	77	P01298076	156	P03295509	155
P01196521F	22	P01295261	78	P01295524	77	P01298076	157	P03297514	81
P01196522E	22	P01295262	78	P01295525	77	P01298078	98	P03298504	157
P01196522F	22	P01295262	78	P01295526	77	P01298078	107	P03652712	137
P01196522F	22	P01295264	78	P01296021	81	P01298078	156	P03652713	137
P01196523E	22	P01295265	78	P01296024	76	P01298078	157	P03652714	137
P01196523F	22	P01295266	78	P01296024	107	P01298080	81	P03652715	137
P01196731	24	P01295266	81	P01296032	16	P01298080	157	P03652901	136
P01196733	24	P01295267	78	P01296032	17	P01298081	76	P03652902	136
P01196734	24	P01295268	78	P01296032	17	P01298082	76	P03652903	136
P01196773	25	P01295268	81	P01296033	81	P01298083	94	P03652904	136
P01196775	25	P01295268	82	P01296034	81	P01298083	107	P03652905	136
P01196777	25	P01295270	78	P01296037	107	P01299926	43	P03652906	136
P01196802	26	P01295271	61	P01296047	76	P01637301	107	P03652907	136
P01196803	26	P01295271	82	P01296047	94	P01651001Z	129	P03652908	136
P01196812	26	P01295272	62	P01296049Z	143	P01651011	130	P03652909	137
P01196813	26	P01295285Z	154	P01297012	81	P01651020	138	P03652910	137
P01197201	81	P01295288Z	152	P01297022	81	P01651021	138	P03652912	137
P01197201	143	P01295288Z	157	P01297071	81	P01651022	138	P03652913	137
P01197401	147	P01295289Z	81	P01297072	81	P01651023	107	P03652914	137
P01197401	210	P01295289Z	152	P01297086	79	P01651023	143	P03652917	136
P01197402	147	P01295290Z	152	P01297086	82	P01651023	138	P03652918	136
P01197402	210	P01295291	78	P01297089	82	P01651023	155	P03652919	136
P01197403	147	P01295291	82	P01297090	82	P01651030	126	P03652920	136
P01197404	147	P01295292	82	P01297095	81	P01651101	129	P03652921	136
P01197404	210	P01295292	82	P01297101	82	P01651101	138	P03652922	136
P01197451	147	P01295293	76	P01297102	79	P01651403Z	120	P03652925	137
P01197451	210	P01295293	82	P01297102	82	P01651610Z	120	P06239307	155
P01275101	150	P01295293	106	P01297103	79	P01651620	148	P06239502	81
P01275301	151	P01295293	107	P01297103	82	P01651813	119	P06239502	156
P01275302	151	P01295293	138	P01298004	156	P01651814	119	P06239502	157
P01275304	150	P01295294	82	P01298004	157	P01651815	119	SX-METRO/P	27
P01275304	151	P01295393	40	P01298005	81	P01651816	119	SX-METRO/P	195
P01275305	151	P01295393	76	P01298005	157	P01651901	114	TX001-Z	162
P01275306	151	P01295398	40	P01298006	81	P01651902	113	TX001-Z	161
P01275307	151	P01295398	76	P01298006	156	P01651904	115	VX0003	162
P01275308	151	P01295450Z	81	P01298006	157	P01653100	121	VX0100	162
P01275309	151	P01295450Z	152	P01298007	156	P01653110	121		
P01275310	151	P01295451Z	138	P01298007	157	P01654110	127		
P01275311	151	P01295451Z	152	P01298009B	157	P01654227	125		
P01275312	151	P01295452Z	152	P01298011	156	P01654246	81		
P01275313	151	P01295453Z	81	P01298011	157	P01654246	82		
P01275314	151	P01295453Z	152	P01298012	156	P01654246	124		
P01275315	151	P01295454Z	81	P01298012	157	P01654250	138		
P01275316	151	P01295454Z	107	P01298012Z	157	P01654251	138		