



Catálogo Geral 2008

www.minipa.com.br



Índice



Multímetros Digitais	5, 6, 7, 8, 9
Multímetros Analógicos, Multímetro Inteligente, Alicates Analógicos, Mini-Alicates	10
Alicates Digitais	11, 12, 13, 14
Alicates Wattímetros	15
Capacímetro, Seqüencímetro, Fasímetros, Megômetros, Terrômetro	16
Anemômetro, Tacômetros, Luxímetro, Decibelímetros, Calibrador de Nível Sonoro	17
Termo Higrômetros, Termômetros	18
Termômetros, Termômetros de Vareta	19
Termômetros Infravermelho	20
Medidor de Espessura, Medidor de Campo Magnético, Medidores de Distância Ultra-sônicos, Medidor de UV	21
Medidor de CO, Medidor de Salinidade, Medidor de Umidade de Papel, Medidor de Umidade de Madeira, Phmetros, Medidores de Condutividade e TDS	22
Osciloscópio Automotivo, Multímetro Automotivo	23
Osciloscópios Analógicos	24
Osciloscópios Digitais	25
Fontes de Alimentação	26
Freqüencímetros, Geradores de Função	27
Multímetros de Bancada, Décadas	28
Pontes LCR, Programadores e Gravadores, Apagador de Eprom	29
Medidor de Nível de CATV, Analisador de Espectro	30
Protoboards, Testadores Elétricos, Garras de Corrente	31
Acessórios	32, 33
Tabela de Seleção Rápida de Acessórios	34
Tabela de Seleção Rápida de Produtos	35

1980~2008



Simbologia da Empresa



SAC - O Serviço de Atendimento ao Consumidor é um canal de comunicação sempre aberto entre a Minipa e o cliente, com profissionais especializados visando atender plenamente as necessidades.



Fórum - Onde o cliente pode deixar suas sugestões e resolver dúvidas técnicas sobre nossos produtos e serviços no prazo máximo de 24 horas.



Fale Conosco - Maneira rápida para o cliente ter contato direto com algumas áreas específicas da empresa.



FAQ - Espaço reservado para respostas às dúvidas mais frequentes sobre nossos instrumentos e serviços.



Minipa Serviços - Manutenções preventivas e corretivas em toda linha de instrumentos com técnicos altamente qualificados. Contamos com um estoque de peças de reposição originais, visando sempre manter as especificações dos equipamentos.



Calibração - Laboratório de Metrologia Elétrica (pertencente à Rede Brasileira de Calibração - RBC) e Laboratório de Termometria com sistema de gestão da qualidade implantados de acordo com as exigências da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 e padrões com rastreabilidade assegurada aos padrões do INMETRO.



Rede de Assistências Técnicas Autorizadas - Nas principais capitais e cidades brasileiras, proporcionando cobertura em todo território nacional para maior facilidade e praticidade para quem compra e para quem vende nossos produtos.



Rede de Distribuidores - Mais de 400 distribuidores espalhados em todo o país, para oferecer aos clientes um atendimento personalizado com maior agilidade no prazo de entrega. Consulte nosso site e localize o distribuidor mais próximo.



Controle de Qualidade - Todos os nossos produtos após homologados, passam pelos mais rigorosos testes antes de serem embalados e comercializados, para garantir toda a qualidade dos produtos Minipa.



Treinamentos - Serviços de consultoria e treinamentos em instrumentação, manutenção, tecnologia, etc. Consulte-nos para mais detalhes.

Simbologia Técnica



CAT III 600V: Indica que o instrumento é adequado, em termos de segurança, para efetuar medidas em equipamentos e dispositivos industriais até 600V.



CAT III 1000V: Indica que o instrumento é adequado, em termos de segurança, para efetuar medidas em equipamentos e dispositivos industriais até 1000V.



CAT IV 600V: Indica que o instrumento é adequado, em termos de segurança, para efetuar medidas em equipamentos e quadros gerais industriais até 600V, sendo a categoria mais segura para sistemas de baixa tensão.



True-RMS: Indica que o instrumento apresenta resposta de medição True-RMS, utilizada para sinais senoidais e não senoidais.



Interface RS-232: Indica que o instrumento pode trocar dados com computadores, via interface serial (RS-232).



USB: Indica que o instrumento pode trocar dados com computadores, via interface serial de alta velocidade (USB).



GPIB: Indica que o instrumento pode trocar dados com outros equipamentos, via interface GPIB.



Hi-Lo Logging: Indica que o instrumento possui registrador interno para medidas máximas e mínimas ocorridas em cada período de 1 minuto.



Data-Logger: Indica que o instrumento possui registrador interno para armazenar medidas efetuadas a cada intervalo de tempo ajustado pelo usuário.



In-Rush: Indica que o instrumento realiza medidas de corrente de partida de motores.

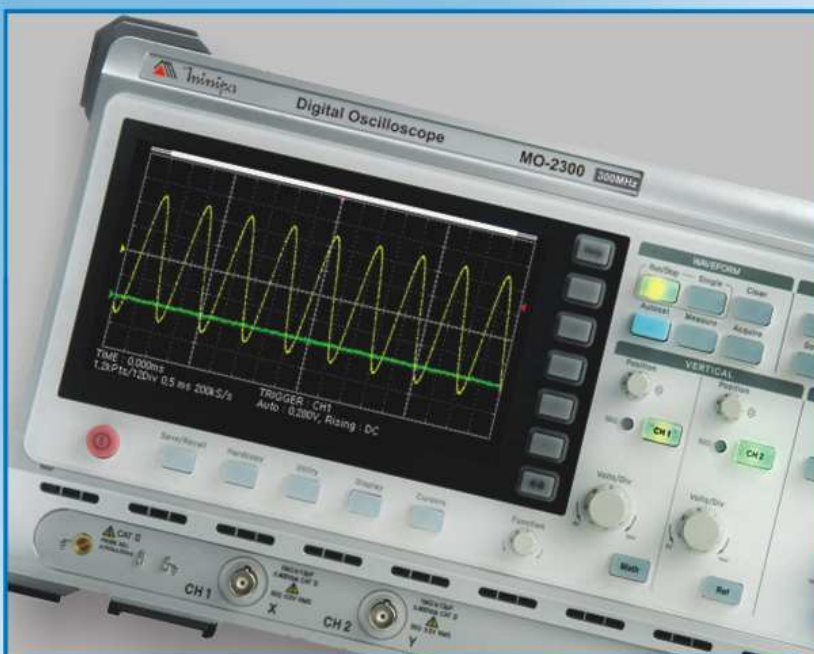


THD: Indica que o instrumento realiza medidas de taxa de distorção harmônica total, indicando a porcentagem de distorção total de tensão ou corrente AC.



PWM: Indica que o instrumento é adequado para realizar medidas em sinais modulados por PWM (modulação por largura de pulso), geralmente utilizado em inversores para controle de velocidade de motores.





Multímetros Digitais

Simplicidade com Diversos Recursos e Tamanho Compacto

Série de multímetros que aliam custo e dimensões reduzidas, leveza, medidas rápidas e diversos recursos encontrados apenas em modelos mais sofisticados. Direcionado para uso em instalações elétricas monofásicas, eletrônica, bancadas de manutenção, fins didáticos e no campo.



Descrição	ET-1002	ET-1100	ET-1110	ET-1400	ET-1700
Display LCD / Contagem	3 1/2 Dig. / 2000	3 1/2 Dig. / 2000	3 1/2 Dig. / 2000	3 1/2 Dig. / 2000	3 3/4 Dig. / 4000
Iluminação	-	-	-	✓	-
Tensão DC	200m/2000m/20/200/600V	200m/2/20/200/600V	200m/2/20/200/600V	200m/2000m/20/200/500V	400m/4/40/400V
Tensão AC	200/600V	200/600V	200/600V	200/500V	4/40/400V
Corrente DC	200μ/2000μ/20m/200m/10A	200μ/2m/20m/200m/10A	200μ/2m/20m/200m/10A	2000μ/20m/200m/10A	400μ/4000μ/40m/200mA
Corrente AC	-	-	-	-	400μ/4000μ/40m/200mA
Resistência	200/2000/20k/200k/2000kΩ	200/2k/20k/200k/20MΩ	200/2k/20k/200k/20MΩ	200/2000/20k/200k/20MΩ	400/4k/40k/400k/4M/20MΩ
Temperatura	-	-	-20~+750°C	-40~+1000°C / -40~+1832°F	-
Capacitância	-	-	-	-	51,2n/512n/5,12μ/51,2μ/100μF
Frequência	-	-	-	-	50/500/5k/50k/500k/5MHz
Teste Continuidade / Diodo	C / D	C / D	C / D	C / D	C / D
Teste hFE	✓	✓	-	-	-
Teste de Bateria	-	-	-	-	1,5V
Mudança de Faixa	Manual	Manual	Manual	Manual	Automática
Auto Desligamento	-	-	-	-	✓
Data Hold	-	✓	✓	✓	✓
Precisão Básica	0,8%	0,5%	0,5%	0,5%	1,5%
Categoria	CAT I 600V	CAT II 300V	CAT II 300V	CAT II 300V	CAT II 300V
Dimensões (mm) / Peso (g)	128x66x27 / 130	138x72x38 / 153	138x72x38 / 153	130x73,5x35 / 156	116x81x13 / 100

O modelo **ET-2101** apresenta como diferencial a capacidade de transformar-se em um termo-higrômetro, ou seja, além das medidas convencionais de um multímetro com mudança de faixa automática e display com iluminação, pode medir a temperatura e umidade relativa ambiente.



Descrição	ET-2020A	ET-2030A	ET-2053	ET-2101
Display LCD / Contagem	3 1/2 Dig. / 2000	3 1/2 Dig. / 2000	3 3/4 Dig. / 4000	3 3/4 Dig. / 4000
Iluminação	-	-	-	✓
Tensão DC	200m/2/20/200/1000V	2/20/200/1000V	400m/4/40/400/600V	400m/4/40/400/600V
Tensão AC	200/750V	200/750V	4/40/400/600V	4/40/400/600V
Corrente DC	200μ/2m/20m/200m/10A	2m/20m/200m/20A	400μ/4000μ/40m/200m/10A	400μ/4000μ/4/10A
Corrente AC	-	-	400μ/4000μ/40m/200m/10A	400μ/4000μ/4/10A
Resistência	200/2k/20k/200k/2000k/20M/200MΩ	2k/20k/200k/2M/20MΩ	400/4k/40k/400k/4M/20MΩ	400/4k/40k/400k/4M/20MΩ
Temperatura	-	-	-20~+750°C / -4~+1400°F	-20~+750°C
Capacitância	-	-	4n/40n/400n/4μ/40μ/100μF	40n/400n/4μ/40μ/100μF
Frequência	-	-	10/100/1k/10k/100k/1M/5MHz	5/50/500/5k/50k/500k/5MHz
Teste Continuidade / Diodo	C / D	C / D	C / D	C / D
Teste hFE	✓	✓	-	-
Teste de Bateria	1,5V / 9V	-	-	1,5V
Mudança de Faixa	Manual	Manual	Automática	Automática
Auto Desligamento	-	-	✓	✓
Data Hold	-	-	✓	✓
Precisão Básica	0,5%	0,5%	0,8%	0,8%
Categoria	CAT II 300V	CAT II 300V	CAT II 600V	CAT II 600V
Dimensões (mm) / Peso (g)	136x75x32 / 195	136x75x32 / 193	138x72x38 / 205	170x80x40 / 260

Multímetros Digitais

Novo Design, Fácil Visualização com Termômetro Incorporado

Série que apresenta display grande de fácil visualização e iluminação de alta intensidade na maioria dos modelos. Destinados a uso geral e aplicações referentes a serviços de aquecimento, ventilação e ar condicionado (HVAC), instalações elétricas monofásicas, campo, bancadas de manutenção e fins didáticos.



Compacto e Fusível de Auto Restauração (mA)



Identificação de Linha Viva e Fusível de Auto Restauração (mA)



Faixa Automática



Medidas de Indutância, Fusível de Auto Restauração (mA) e Fusível de Ação Rápida na Escala de 20A



Display de 4 1/2 Dígitos / 20000 Contagens, Indicação de Continuidade Luminosa e Fusível de Ação Rápida na Escala de 20A

Descrição	ET-2033A	ET-2042C	ET-2075A	ET-2082B	ET-2651
Display LCD / Contagem	3 1/2 Dig. / 2000	3 1/2 Dig. / 2000	3 3/4 Dig. / 4000	3 1/2 Dig. / 2000	4 1/2 Dig. / 20000
Iluminação/Barra Gráfica	-	I	B	I	I
Tensão DC	200m/2/20/200/1000V	200m/2/20/200/1000V	400m/4/40/400/1000V	200m/2/20/200/1000V	200m/2/20/200/1000V
Tensão AC	20/200/750V	2/20/200/750V	400m/4/40/400/750V	200m/2/20/200/750V	2/20/200/750V
Corrente DC	2m/200m/20A	20m/200m/20A	400μ/4000μ/40m/400m/20A	2m/20m/200m/20A	200μ/2m/20m/200m/20A
Corrente AC	20m/200m/20A	20m/200m/20A	400μ/4000μ/40m/400m/20A	2m/20m/200m/20A	20m/200m/20A
Resistência	200/2k/20k/200k/2M/200MΩ	200/2k/20k/200k/2M/200MΩ	400/4k/40k/400k/4M/40MΩ	200/2k/20k/200k/2M/20M/2000MΩ	200/2k/20k/200k/2M/200MΩ
Temperatura	-	-40~+1000°C	-40~+1000°C / 0~+1832°F	-40~+1000°C	-40~+1000°C
Capacitância	20n/2μ/200μF	20n/2μ/200μF	40n/400n/4μ/40μ/400μF	20n/200n/2μ/20μ/200μF	20n/2μ/200μF
Indutância	-	-	-	2m/20m/200m/2/20H	-
Frequência	-	2k/200kHz	100/1000/10k/100k/1M/10M/30MHz	2k/20k/200k/2000k/10MHz	20k/200kHz
Duty Cycle	-	-	✓	-	-
Teste Continuidade / Diodo	C / D	C / D	C / D	C / D	C / D
Teste hFE	-	✓	-	✓	-
Teste Linha Viva	-	✓	-	-	-
Data / Peak Hold	D	D	D	P	D
Máx. / Mín. / Relativo	-	-	Máx. / Mín. / Rel.	-	-
Auto Desligamento	✓	✓	✓	✓	✓
Mudança de Faixa	Manual	Manual	Automática / Manual	Manual	Manual
Precisão Básica	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,1%
Categoria	CAT II 1000V	CAT II 1000V	CAT II 1000V	CAT II 1000V	CAT II 1000V
Dimensões (mm) / Peso (g)	167x88x40 / 350	189x97x35 / 375	189x97x35 / 400	189x97x35 / 400	189x97x35 / 400

Modelos com mudança de faixa automática que priorizam a simplicidade de operação e a segurança. Como diferencial os modelos ET-1600, ET-1650 e ET-1660 apresentam apenas duas entradas, o que evita erros de conexão e reduz gastos com manutenção.



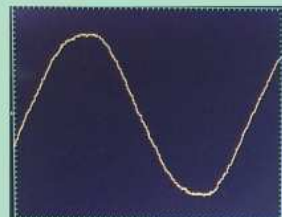
Descrição	ET-1600	ET-1609	ET-1650	ET-1660
Display LCD / Contagem	3 5/6 Dig. / 6000	3 5/6 Dig. / 6000	3 5/6 Dig. / 6000	3 5/6 Dig. / 6000
Tensão DC	600m/6/60/600/1000V	6/60/600/1000V	6/60/600/1000V	600m/6/60/600/1000V
Tensão AC	6/60/600/750V	6/60/600/750V	6/60/600/1000V	600m/6/60/600/1000V
Corrente DC	600μ/6000μA	600μ/6000μ/6/10A	-	-
Corrente AC	600μ/6000μA	600μ/6000μ/6/10A	-	-
Resistência	600/6k/60k/600k/6M/60MΩ	600/6k/60k/600k/6M/60MΩ	6k/60k/600k/6MΩ	6k/60k/600k/6MΩ
Temperatura	-	-20~+750°C / -4~+1382°F	-	-
Capacitância	60n/600n/6μ/60μ/300μF	60n/600n/6μ/60μ/300μF	-	100n/1000n/10μ/100μ/2000μF
Frequência	10/100/1k/10k/100k/1M/10MHz	10/100/1k/10k/100k/1M/10MHz	-	-
Teste Continuidade / Diodo	C / D	C / D	-	C / D
Mudança de Faixa	Automática	Automática	Automática	Automática / Manual
Auto Desligamento	✓	✓	✓	✓
Detector de Tensão	-	-	Sem Contato - EF	Sem Contato - EF
Alta Impedância Entrada (V)	Automática	Automática	-	Selecionável (DCV / ACV)
Seleção Função	Manual	Manual	Automática (DCV / ACV / Ω)	Automática (DCV / ACV / Ω)
Data Hold	✓	✓	✓	✓
Precisão Básica	0,8%	0,8%	1,3%	0,8%
Categoria	CAT III 600V	CAT III 600V	CAT IV 1000V	CAT IV 1000V
Dimensões (mm) / Peso (g)	150x76x38 / 220	150x76x38 / 220	173x83x48,5 / 300	173x83x48,5 / 300

Medidas True RMS

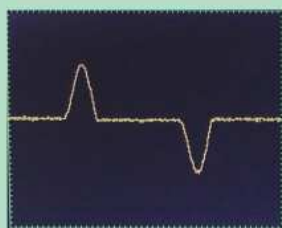
Com as recentes tecnologias empregadas em fontes, lâmpadas, estabilizadores e equipamentos em geral, tem-se a distorção da tensão e o consumo não linear de corrente fornecida pela rede elétrica, exigindo medidores mais eficazes para estas aplicações, os chamados **True RMS**.

Instrumentos não True RMS x True RMS

Comercialmente o termo "**True RMS**" é utilizado para diferenciar os sistemas de medida de instrumentos com tecnologias diferentes. Os modelos não **True RMS** referem-se ao sistema de medida por resposta média, basicamente calibrado para o valor **RMS** da onda senoidal, como o da rede elétrica sem distorção. Ou seja, se o sinal medido for significativamente diferente da onda senoidal, a leitura será incorreta. Já o termo "**True RMS**" é destinado aos instrumentos com sistema de medida por integração ou **RMS verdadeiro**, obtendo o **valor eficaz verdadeiro para qualquer tipo de sinal**, respeitando os limites de resposta em frequência e fator de crista do instrumento.



Forma de Onda Senoidal



Forma de Onda da corrente de uma carga não linear. Consideração importante na aquisição principalmente de alicate amperímetro digital.

A tabela ao lado mostra uma comparação das leituras obtidas por diferentes tipos de instrumentos, não **True RMS** ou **True RMS** com acoplamento AC ou AC+DC (quando temos nível DC junto ao nível AC), para alguns exemplos de sinais. Note que apenas para a senóide pura (sinal de rede elétrica sem distorção), as leituras são coincidentes e reais. Nos demais casos, incluindo senóide distorcida, sempre nos depararemos com diferença nas leituras quando utilizamos um instrumento não **True RMS**.

Instrumentos True-RMS AC+DC x True-RMS AC x não True RMS

Sinal de Entrada	True RMS Medida por integração		Não True RMS Medida por resposta média
	Acoplamento AC+DC	Acoplamento AC	
Senóide Pura	VERDADEIRO	VERDADEIRO	VERDADEIRO
Retificação Onda Completa	VERDADEIRO	56,5% Abaixo	57,9% Abaixo
Retificação Meia Onda	VERDADEIRO	22,9% Abaixo	22,2% Abaixo
Quadrada (alguns No-breaks)	VERDADEIRO	VERDADEIRO	11,0% Acima
Triangular	VERDADEIRO	VERDADEIRO	4,0% Abaixo

Segurança e Maior Eficácia nas Medições

Toda a série apresenta leitura **True RMS** e variadas combinações de funções e medidas. Projetados para ambientes industriais, garante maior segurança e confiabilidade das medidas.



Descrição	ET-1605	ET-2095	ET-2402	ET-2507	ET-2702
Display LCD / Contagem	3 5/6 Dig. / 6000	3 5/6 Dig. / 6000	3 3/4 Dig. / 4000	3 3/4 Dig. / 4000	4 1/2 Dig. / 20000
Iluminação	-	-	✓	✓	-
True RMS	AC	AC	AC	AC	AC
Tensão DC	600m/6/60/600/1000V	600m/6/60/600/1000V	400m/4/40/400/1000V	400m/4/40/400/1000V	200m/2/20/200/1000V
Tensão AC	6/60/600/750V	600m/6/60/600/750V	400m/4/40/400/1000V	400m/4/40/400/1000V	200m/2/20/200/750V
Corrente DC	600μ/6000μA	600μ/6000μ/6/10A	400μ/4000μ/40m/400m/4/10A	400μ/4000μ/40m/400m/4/10A	200μ/2m/20m/200m/20A
Corrente AC	600μ/6000μA	6/10A	400μ/4000μ/40m/400m/4/10A	400μ/4000μ/40m/400m/4/10A	200μ/2m/20m/200m/20A
Resistência	600/6k/60k/600k/6M/60MΩ	600/6k/60k/600k/6M/60MΩ	400/4k/40k/400k/4M/40MΩ	400/4k/40k/400k/4M/40MΩ	200/2k/20k/200k/2M/20MΩ
Temperatura	-	-	-40~+1300°C / -40~+2372°F	-20~300°C / -4~+572°F	-
Capacitância	60n/600n/6μ/60μ/300μF	6n/60n/600n/6μ/60μ/600μ/6mF	40n/400n/4μ/40μ/100μF	50n/5μ/50μ/500μ/3000μF	-
Frequência	10/100/1k/10k/100k/1M/10MHz	6000/60k/600k/6M/60MHz	5/50/500/5k/50k/500k/5M/10MHz	50/500/5k/50k/500k/1MHz	2k/20k/200kHz
Duty Cycle	-	-	✓	-	✓
Teste Continuidade / Diodo	C / D	C / D	C / D	C / D	C / D
Teste Lógico	-	-	-	-	✓
Data Hold	✓	✓	✓	✓	✓
Máx. / Mín. / Relativo	-	Máx. / Mín.	Rel.	Máx. / Rel.	-
Auto Desligamento / Beep Guard	A	A	A	A / B	A / B
Mudança de Faixa	Automática	Automática / Manual	Automática / Manual	Automática / Manual	Manual
Precisão Básica	0,8%	0,5%	0,5%	0,5%	0,05%
Categoria	CAT III 600V	CAT IV 600V	CAT III 1000V	CAT III 600V	CAT III 1000V
Dimensões (mm) / Peso (g)	150x76x38 / 220	164x82x44 / 400	172x92x40,5 / 386	198x97x55 / 396	198x90x44 / 400

Interface (Inclusa)

Documentação e Impressão de Tabelas e Gráficos



Modelos que exploram o recurso de interface com PC, contando com software capaz de gravar e imprimir tabelas e gráficos contendo os dados coletados. Próprio para aplicações que necessitam da documentação e análise posterior das medidas, tais como nos laboratórios, controle de processo e preparação de laudos.

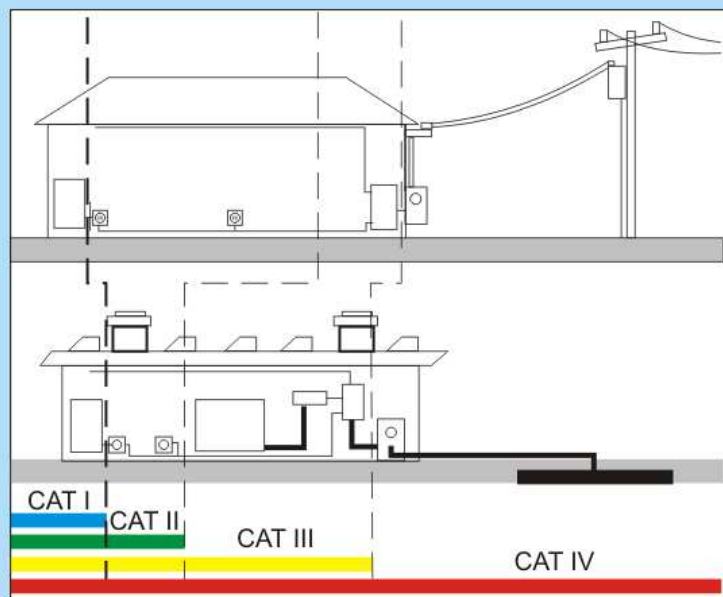
ET-2615

Registrador para 43000 dados e intervalo de amostragem ajustável, que possibilita o monitoramento por longo período sem necessidade de estar conectado ao PC.



ET-2517

Instrumento categoria IV 600V, que combina segurança com múltiplas funções avançadas como medida de pico, máximo, mínimo e modo relativo.



CAT I - Circuitos e equipamentos eletrônicos protegidos.

CAT II - Aparelhos domésticos, de escritório, laboratoriais e outras cargas similares. Tomadas ou pontos de tensão com circuitos de ramificação longos.

CAT III - Barramentos e linhas de alimentação de plantas industriais. Painéis de distribuição. Tomadas e conectores com conexões curtas à entrada da rede da companhia elétrica.

CAT IV - Medidores de eletricidade e equipamentos de proteção de sobrecorrente primário. Linhas de baixa tensão do poste à construção. Linhas aéreas para edifícios isolados, linhas subterrâneas para bombas.



Descrição	ET-2517	ET-2615	ET-2076	ET-2231	ET-2510
Display LCD / Contagem	3 4/5 Dig. / 5000	3 4/5 Dig. / 5000	3 3/4 Dig. / 4000	3 3/4 Dig. / 4000	3 5/6 Dig. / 6000
Barra Gráfica / Iluminação	B / I	B / I	-	-	✓
True RMS	AC	AC	-	AC	AC
Tensão DC	50m/500m/5/50/500/1000V	50m/500m/5/50/500/1000V	400m/4/40/400/1000V	400m/4/40/400/1000V	600m/6/60/600/1000V
Tensão AC	50m/500m/5/50/500/1000V	50m/500m/5/50/500/1000V	400m/4/40/400/750V	4/40/400/750V	600m/6/60/600/750V
Corrente DC	500μ/5000μ/50m/500m/5/10A	500μ/5000μ/50m/500m/5/10A	400μ/4000μ/40m/400m/4/10A	400μ/4000μ/40m/400m/4/10A	600μ/6000μ/6/10A
Corrente AC	500μ/5000μ/50m/500m/5/10A	500μ/5000μ/50m/500m/5/10A	400μ/4000μ/40m/400m/4/10A	400μ/4000μ/40m/400m/4/10A	600μ/6000μ/6/10A
Resistência	50/500/5k/50k/500k/5M/50MΩ	50/500/5k/50k/500k/5M/50MΩ	400/4k/40k/400k/4M/40MΩ	400/4k/40k/400k/4M/40MΩ	600/6k/60k/600k/6M/60MΩ
Temperatura	-50~+1000°C / -32~+1850°F	-50~+1000°C / -32~+1850°F	-40~+750°C	-40~+750°C	-
Capacitância	50n/500n/5μ/50μ/500μ/9999μF	50n/500n/5μ/50μ/500μ/9999μF	40n/400n/4μ/40μ/100μF	40n/400n/4μ/40μ/100μF	6n/60n/600n/6μ/60μ/600μ/6mF
Frequência	5~125kHz	5~125kHz	50/500/5k/50k/500k/5MHz	50/500/5k/50k/500k/5MHz	6000/60k/600k/6M/60MHz
Duty Cycle	-	-	✓	✓	-
Teste Continuidade / Diodo	C / D	C / D	C / D	C / D	C / D
Data / Auto / Peak Hold	D / P	D	D	D	D
Máx. / Min. / Méd. / Relativo	Máx. / Min. / Máx.-Min. / Rel.	-	Rel.	Rel.	Máx. / Min.
Auto Desligamento	✓	✓	✓	✓	✓
Mudança de Faixa	Automática / Manual	Automática / Manual	Automática / Manual	Automática / Manual	Automática / Manual
Data Logger	-	43000 Registros	-	-	-
Interface RS-232 e Software	✓	✓	✓	✓	✓
Precisão Básica	0,08%	0,08%	0,8%	0,8%	0,5%
Categoria	CAT IV 600V	CAT IV 600V	CAT III 600V	CAT III 600V	CAT IV 600V
Dimensões (mm) / Peso (g)	198x97x55 / 430	198x97x55 / 430	187x81x39 / 350	187x81x39 / 350	164x82x44 / 400

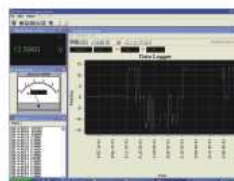
Robustez, Precisão e Funções Avançadas

Modelos que reúnem em um único instrumento os mais avançados recursos e medidas disponíveis, além de uma vasta linha de acessórios inclusos. Podem ser utilizados desde as aplicações mais simples até as mais complexas, e nos mais diversos ambientes, pois possuem proteção em todas as entradas segundo classificação IEC-1010-1 Categoria IV 600V (modelos ET-2907 e ET-2930) e Categoria III 600V (modelo ET-2800).



ET-2930

Modelo mais preciso de toda a linha (precisão básica de 0,02%), com funções não disponíveis em outros modelos, como display de 500.000 contagens para tensão DC e de 999.999 contagens para frequência, escala de medida de % 4 a 20mA, resposta em frequência até 100kHz para tensão AC e medida de temperatura em dois canais (T1 e T2).



Acessórios INCLUSOS (ET-2930):

- Conjunto de Pontas de Prova
- Manual de Instruções
- Holster Protetor
- Cabo de Interface RS-232
- CD com Software
- Termopar Tipo K
- Bateria



ET-2800

Display triplo para visualização simultânea de até três parâmetros da medida. Além de ser um dos modelos mais preciso e com maior número de funções avançadas, apresenta o alerta para conexão errada das pontas de prova, resposta em frequência até 100kHz e classificação IP64 de proteção contra água e sujeira.



Acessórios INCLUSOS (ET-2800):

- Conjunto de Pontas de Prova
- Garras Jacaré
- Manual de Instruções
- Holster Protetor
- Cabo de Interface RS-232
- CD com Software
- Termopar Tipo K
- Suporte Magnético



ET-2907

Design com holster protetor incorporado (overmolded), memória para 20 medidas, precisão básica de 0,05%, resposta em frequência até 50kHz e leitura True RMS AC e AC+DC. Possui proteção de sobrecarga em todas as medidas, além do alerta de conexão errada das pontas de prova.



Acessórios INCLUSOS (ET-2907):

- Conjunto de Pontas de Prova
- Garras Jacaré
- Manual de Instruções
- Holster Protetor
- Cabo de Interface RS-232
- CD com Software
- Termopar Tipo K



Descrição	ET-2800	ET-2907	ET-2930
Display LCD / Contagem	4 3/4 Dig. (Triplo) / 40000	4 4/5 Dig. (Duplo) / 50000	5 4/5 Dig. / 500000 (somente DCV e Hz)
Barra Gráfica / Iluminação	B / I	B / I	B / I
True RMS	AC / AC+DC	AC / AC+DC	AC / AC+DC
Tensão DC	40m/400m/4/40/400/1000V	50m/500m/5/50/500/1000V	500m/5/50/500/1000V
Tensão AC	400m/4/40/400/750V	500m/5/50/500/1000V	500m/5/50/500/1000V
Corrente DC	40m/400m/4/10A	500μ/5m/50m/500m/5/10A	500μ/5000μ/50m/500m/5/10A
Corrente AC	40m/400m/4/10A	500μ/5m/50m/500m/5/10A	500μ/5000μ/50m/500m/5/10A
Resistência	400/4k/40k/400k/4M/40MΩ	50/500/5k/50k/500k/5M/50MΩ	500/5k/50k/500k/5M/50MΩ
Condutância	-	50nS	-
Temperatura	-200~+1200°C / -328~+2192°F	-50~+1300°C/-58~+2372°F	-50~+1000°C / -58~+1832°F
Capacitância	4n/40n/400n/4μ/40μ/400μ/4m/10mF	5n/50n/500n/5μ/50μ/500μ/5000μF	50n/500n/5μ/50μ/500μ/9999μF
Frequência	400/4k/40k/400k/4MHz	50/500/5k/50k/500k/5MHz	100/1k/10k/100k/1M/2MHz
Duty Cycle / Largura de Pulso	D	D / L	D
Decibel	dBm / dB	dBm / dB	dBm
%mA	-	-	4~20mA
Teste Continuidade / Diodo	C / D	C / D	C / D
Data / Auto / Peak Hold	A / P	D / A / P	D / P
Limite Hi / Lo (Acima / Abaixo)	✓	-	-
Máx. / Mín. / Méd. / Relativo	Máx. / Mín. / Máx.-Mín. / Rel.	Máx. / Mín. / Máx.-Mín. / Rel.	Máx. / Mín. / Máx.-Mín. / Rel.
Auto Desligamento / Beep Guard	A / B	A / B	A / B
Mudança de Faixa	Automática / Manual	Automática / Manual	Automática / Manual
Resistência de Baixa Tensão (LVΩ)	✓	-	-
Memória	7 Registros	20 Registros	-
Interface RS-232 e Software	✓	✓	✓
Precisão Básica	0,06%	0,05%	0,02%
Categoria	CAT III 600V	CAT IV 600V	CAT IV 600V
Dimensões (mm) / Peso (g)	212x100x55 / 650	208x103x54 / 655	198x97x55 / 500

Multímetros Analógicos



ET-2022A



ET-3021

Boa opção para reparo de placas eletrônicas

Instrumentos voltados para aqueles que não abrem mão da velocidade de resposta dos analógicos, além da comodidade de não precisar se preocupar com baterias descarregadas quando as medidas forem apenas de tensão e corrente.

Descrição	ET-2022A	ET-3021
Tensão DC	0,1/0,5/2,5/10/50/250/1000V	0,1/0,5/2,5/10/50/250/1000V
Sensibilidade DC	20k Ω /V	20k Ω /V
Tensão AC	10/50/250/1000V	10/50/250/1000V
Sensibilidade AC	9k Ω /V	9k Ω /V
Corrente DC	50 μ /2,5m/25m/250mA	50 μ /2,5m/25m/250m/10A
Resistência	2k/20k/2M/20M Ω	2k/20k/200k/2M/200M Ω
Teste Fuga de Transistores	✓	-
Decibel	-10~+62dB	-10~+62dB
Teste de Continuidade	-	✓
Teste de Bateria	-	1,5V / 9V
Teste hFE	-	✓
Teste I _{ceo}	✓	✓
Precisão Básica	4%	3%
Alimentação	2x1,5V (AA) / 1x9V	2x1,5V (AA)
Dimensões (mm) / Peso (g)	148x100x35 / 280	150x100x38 / 300

Alicates Analógicos



ET-3001



ET-3006

Descrição	ET-3001	ET-3006
Corrente AC	6/15/60/150/300A	6/15/60/150/600A
Tensão DC	75V	75V
Tensão AC	150/300/750V	150/300/750V
Resistência	2k/200k Ω	2k/200k Ω
Temperatura (Ponta Opcional)	-20~+150°C (A-300)	-20~+150°C (A-300)
Ajuste de Zero	✓	✓
Travamento do Ponteiro	✓	✓
Abertura de Garra	38mm	34mm
Diâmetro do Condutor	34mm	34mm
Precisão Básica	3%	3%
Categoria	-	CAT II 600V
Dimensões (mm) / Peso (g)	197x80x36 / 350	214x85x43 / 400

Multímetro Inteligente

Modelo que apresenta no display informações sobre a conexão correta das pontas de prova e dicas de segurança que devem ser observadas, para cada seleção da chave rotativa.

MS-10



Mini-Alicates

Alicates para medidas de baixas correntes

Projetados exclusivamente para medida de baixa corrente (com resolução de 1mA para ET-3122 e 10mA para ET-3120/ET-3320) até 200A, é bastante fácil de ser transportado e prático para aqueles que não necessitam de um instrumento mais completo.

Características:

- Resolução 1mA (ET-3122)
- Resolução 10mA (ET-3120 / ET-3320)
- Compacto 155x50x25
- Leve 95g
- Corrente DC (ET-3320)

Descrição	ET-3120	ET-3122	ET-3320
Display LCD / Contagem	3 1/2 Dig. / 2000	3 1/2 Dig. / 2000	3 1/2 Dig. / 4000
Corrente DC	-	-	40/200A
Corrente AC	20/200A	2/20/200A	40/200A
Resolução	0,01/0,1A	0,001/0,01/0,1A	0,01/0,1A
Data Hold	✓	✓	✓
Função Máximo	✓	✓	-
Auto Desligamento	✓	✓	✓
Mudança de Faixa	Manual	Manual	Manual
Abertura de Garra	19mm	19mm	21mm
Diâmetro do Condutor	19mm	19mm	21mm
Precisão Básica	2,0%	2,0%	2,5%
Categoria	CAT II 300V	CAT II 300V	CAT II 300V
Dimensões (mm) / Peso (g)	155 x 50 x 25 / 95	155 x 50 x 25 / 95	155 x 50 x 25 / 95

Descrição	MS-10
Display LCD / Contagem	3 3/4 Dig. / 4000
Iluminação	✓
True RMS	AC
Tela Gráfica	Instruções de Conexão
Tensão DC	400m/4/40/400/1000V
Tensão AC	400m/4/40/400/700V
Corrente DC / AC	400 μ /4000 μ /40m/400m/20A
Resistência	400/4k/40k/400k/4M/40M Ω
Temperatura	-20~+1370°C
Capacitância	40n/400n/4 μ /40 μ /100 μ F
Frequência	500m/5/50/500/5k/50k/500k/5M/10MHz
Duty Cycle	0,1~99,9%
Teste Continuidade / Diodo	C / D
Data Hold / Relativo	D / Rel.
Auto Desligamento	✓
Mudança de Faixa	Automática / Manual
Interface RS-232 e Software	✓
Precisão Básica	0,3%
Categoria	CAT II 1000V
Dimensões (mm) / Peso (g)	178x88x33 / 315



ET-3120



ET-3122



ET-3320

Alicates Digitais

Série Garras de Dimensões Reduzidas



ET-3157 / ET-3357

- Data Hold
- Diâmetro Máximo Condutor 30mm
- Autorange
- Medida de Capacitância (ET-3357)
- Medida de Temperatura (ET-3357)
- Corrente DC (ET-3357)

Ideal para locais de difícil acesso, como por exemplo, na presença de muitos cabos e/ou com pouca distância entre eles. Além da principal diferença que é a capacidade de medida de corrente DC do modelo ET-3357, este modelo ainda possui como diferenciais as medidas de capacitância, temperatura e frequência.



ET-3170

- Diâmetro Máximo Condutor 26mm
- Medidas da Frequência da Rede Elétrica
- True RMS
- Autorange



Alicate amperímetro ideal para aplicações industriais onde o acesso é difícil, pois devido as garras de dimensões reduzidas, pode-se acessar condutores e barramentos impossíveis de alcançar com modelos de garras maiores. Além das características físicas, destacam-se a leitura True RMS, a possibilidade de medida da frequência da rede elétrica e a categoria de segurança III 600V.

Corrente de Fuga

ET-3140



- 4000 Contagens
- Diâmetro Máximo Condutor 30mm
- Seleção de Faixa de Frequência (Filtro)
- Data Hold
- Modo Relativo

Modelo especialmente projetado para medidas de corrente de fuga com resolução máxima de 0,01mA. Para melhorar ainda mais a precisão da medida de corrente, o instrumento incorpora uma função de filtro para operar na banda de 50Hz ~ 60Hz ou wide (40Hz ~ 1kHz).

Série Ultra-fino



ET-3187 / ET-3388

- Compacto 190x69x23mm
- Leve: 180g
- True RMS (ET-3388)
- Medida de Temperatura
- Medida de Corrente DC (ET-3388)
- Com Holster Protetor

Instrumentos que se destacam pela sua espessura ultra-fina de apenas 23mm, o que facilita no transporte e reduz o peso, tornando o uso mais cômodo. Diferenciando-se dos outros alicates, apresentam um holster protetor e uma abertura de garra de 40mm bastante grande para sua categoria. O modelo ET-3388 possui como características adicionais a leitura True RMS e a medida de corrente DC, comparativamente ao ET-3187.

Descrição	ET-3140	ET-3157	ET-3357	ET-3170	ET-3187	ET-3388
Display LCD / Contagem	3 3/4 Dig. / 4000	3 1/2 Dig. / 2000	3 3/4 Dig. / 4000	3 3/4 Dig. / 4000	3 3/4 Dig. / 4000	3 3/4 Dig. / 4000
True RMS	-	-	-	AC	-	AC
Corrente DC	-	-	40/400A	-	-	400/1000A
Corrente AC	40m/400m/4/40A	200/400A	40/400A	40/400/600A	400/1000A	400/1000A
Tensão DC	-	200m/2/20/200/500V	600V	400m/4/40/400/600V	400m/4/40/400V	400m/4/40/400V
Tensão AC	600V	2/20/200/500V	600V	4/40/400/600V	4/40/400V	4/40/400V
Resistência	400Ω	200/2k/20k/200k/2M/20MΩ	400/4k/40k/400k/4M/40MΩ	400/4k/40k/400k/4M/40MΩ	400/4k/40k/400k/4MΩ	400/4k/40k/400k/4MΩ
Temperatura	-	-	-20~+750°C	-	-20~+750°C	-20~+750°C
Capacitância	-	-	40n/400n/4μ/40μ/100μF	500n/5μ/50μ/500μ/3000μF	-	-
Frequência	-	-	10/100/1000/10k/100k/1000kHz	5Hz~5kHz	10/100/1k/10k/100k/1MHz	10/100/1k/10k/100k/1MHz
Teste Continuidade / Diodo	C	C / D	C / D	C / D	C / D	C / D
Data Hold	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Máx. / Min. / Relativo	Rel.	Máx.	-	Máx. / Rel.	Rel	-
Auto Desligamento	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mudança de Faixa	Manual	Automática	Automática	Automática	Automática	Automática
Abertura de Garra	30mm	30mm	30mm	26mm	40mm	40mm
Diâmetro do Condutor	30mm	30mm	30mm	26mm	40mm	40mm
Precisão Básica	1,0%	1,5%	2,0%	1,5%	2%	2%
Categoria	CAT II 600V	CAT II 600V	CAT II 600V	CAT III 600V	CAT II 600V	CAT II 600V
Dimensões (mm) / Peso (g)	212x62x40 / 175	190x64x30 / 175	190x64x30 / 175	190x63x32 / 139	190x69x23 / 180	190x69x23 / 180

Corrente de Fuga

Garras Reduzidas

Ultra-Fino



ET-3200A

- Resolução 0,01A
- Corrente Máxima de 1000A
- Função Peak Hold
- Testador de Isolação Opcional MI-261

Tradicional modelo com excelente custo-benefício, sendo um dos modelos mais vendidos e conhecidos de nossa linha. Em relação aos benefícios, destacam-se a ampla faixa de cobertura de corrente AC de 0,01A a 1000A, a função de captura de pico para medidas de corrente de partida de motores e testador de isolamento opcional MI-261.



• Para mais detalhes, consulte página 32



ET-3860 / ET-3960

- Corrente Máxima de 1000AAC/DC (ET-3860)
- Corrente Máxima de 2000A AC/DC (ET-3960)
- Abertura de Garra de 57mm



Instrumentos com a maior abertura de garra de 57mm, para condutores rígidos com até 55mm de diâmetro. Apresentam também leitura True RMS, muito importante nas medidas de corrente em ambientes industriais, onde normalmente os sinais são distorcidos devido as cargas não lineares. Enquadram-se na categoria de segurança III 600V e diferenciam-se pelo limite máximo de corrente, ET-3860 de 1000A AC/DC e ET-3960 de 2000A AC/DC.



ET-3166 / ET-3367

- 6000 Contagens
- CAT III 600V
- True RMS (ET-3367)
- Resolução 10mA (ET-3166)
- Medida de Temperatura
- Medida de Capacitância (ET-3367)
- Medida de Corrente DC (ET-3367)



Instrumentos categoria de segurança III 600V para uso industrial, com seleção automática de faixa, display de 3 5/6 dígitos e medida adicional de temperatura. O modelo ET-3367 diferencia-se do ET-3166 pela leitura True RMS e as medidas de corrente DC e capacitância. Já o modelo ET-3166 apresenta alta resolução de corrente AC e as funções máximo e mínimo.

Descrição	ET-3166	ET-3367	ET-3200A	ET-3860	ET-3960
Display LCD / Contagem	3 5/6 Dig. / 6000	3 5/6 Dig. / 6000	3 1/2 Dig. / 2000	3 3/4 Dig. / 4000	3 3/4 Dig. / 4000
True RMS	-	AC	-	AC	AC
Corrente DC	-	600A	-	400/1000A	400/2000A
Corrente AC	60/600A	600A	20/200/1000A	400/1000A	400/2000A
Tensão DC	600m/6/60/600V	600m/6/60/600V	200m/20/200/1000V	4/40/400/1000V	4/40/400/1000V
Tensão AC	6/60/600V	6/60/600V	200/750V	4/40/400/750V	4/40/400/750V
Resistência	600/6k/60k/600k/6MΩ	600/6k/60k/600k/6MΩ	200/2k/20k/200k/2MΩ	400/4k/40k/400k/4M/40MΩ	400/4k/40k/400k/4M/40MΩ
Temperatura	-20~+750°C	-20~+750°C	-	-	-
Capacitância	-	60n/600n/6μ/60μF	-	-	-
Frequência	10/100/1k/10k/100kHz	10/100/1k/10k/100kHz	-	100/1k/10k/100k/1MHz	100/1k/10k/100k/1MHz
Teste Continuidade / Diodo	C / D	C / D	C / D	C / D	C / D
Data / Peak Hold	D	D	P	D	D
Máx. / Min. / Relativo	Máx. / Min.	-	-	-	-
Auto Desligamento	✓	✓	-	✓	✓
Mudança de Faixa	Automática	Automática	Manual	Automática / Manual	Automática / Manual
Teste de Isolação (Opcional)	-	-	MI-261	-	-
Abertura de Garra	36mm	36mm	51mm	57mm	57mm
Diâmetro do Condutor	36mm	36mm	51mm	55mm	55mm
Precisão Básica	1,5%	1,5%	3%	2%	2%
Categoria	CAT III 600V	CAT III 600V	CAT II 1000V	CAT III 600V	CAT III 600V
Dimensões (mm) / Peso (g)	212x80x47 / 270	212x80x47 / 270	248x70x38,5 / 337	240x100x50 / 610	240x100x50 / 610

Alicates Digitais

ET-3610



- Hi/Lo Logging
- CAT III 600V
- Chave Deslizante
- Medida de Temperatura



Modelo mais indicado para monitoramento em campo de surtos (surge) e quedas (sags) mais importantes ocorridos em intervalos de 1 minuto, através da inovadora função de registro Hi/Lo Logging. Os pares de dados (surto / queda) registrados podem ser restaurados via display do instrumento ou através da interface RS-232, conectando-se a um PC.

Como Funciona o

Hi-Lo Logging

O instrumento usa sua taxa de atualização mais rápida para comparar e capturar as maiores (Hi) e menores (Lo) leituras em cada intervalo de 1 minuto. Pode-se registrar até 5400 pares de leituras Hi/Lo e assim totalizando um período de 5400 minutos, ou seja o equivalente a quase 4 dias de monitoramento. Depois de finalizado o período de monitoramento, estes pares de leituras podem ser acessados via teclado e display do próprio instrumento, ou então podem ser transferidos para um PC via interface RS-232 e software fornecidos com o instrumento.



ET-3710

- CAT IV 600V
- True RMS
- Barra Gráfica
- Peak Hold
- Função Máx/Min
- Design Robusto



Um dos alicates amperímetros mais indicado quando o requisito segurança está em jogo. Seu projeto ergonômico oferece além da maior praticidade na operação, maior segurança e aproveitamento da garra, com possibilidade de envolver condutores rígidos com até 51 mm de diâmetro. Destaca-se ainda pelas diversas funções avançadas como leitura True RMS, captura de pico, medidas de máximo e mínimo, e display com barra gráfica e iluminação de fundo.

ET-3602

- Alta Robustez
- Corrente Máxima 1000AAC
- Resolução 0,01A
- Abertura de Garra de 57mm
- Função Máx.

Modelo voltado para aplicações industriais que necessitem da medida de correntes altas e baixas com alta resolução, em um mesmo instrumento.



ET-3810 / ET-3910

- Alta Robustez
- Corrente Máxima de 1000AAC/DC (ET-3810)
- Corrente Máxima de 1500AAC/2000ADC (ET-3910)
- Abertura da Garra de 57mm
- True RMS (ET-3910)
- Peak Hold (ET-3910)



Modelos tradicionais e robustos, que destacam-se pela categoria de segurança III 1000V, abertura de garra de 57mm, precisão e confiabilidade para ambientes industriais. O ET-3810 é indicado para aplicações de correntes máximas até 1000A AC/DC sem distorções.

Já o modelo ET-3910 é mais completo com leitura True RMS, limite de corrente até 1500AAC e 2000A DC, e funções avançadas como captura de pico, medidas de máximo / mínimo e modo relativo.



True RMS

Descrição	ET-3602	ET-3610	ET-3710	ET-3810	ET-3910
Display LCD / Contagem	3 1/2 Dig. / 2000	3 3/4 Dig. / 4000	3 3/4 Dig. / 4000	3 1/2 Dig. / 2000	3 3/4 Dig. / 4000
Barra Gráfica / Iluminação	-	I	B / I	-	B
True RMS	-	AC	AC	-	AC
Corrente DC	-	-	-	200/1000A	400/2000A
Corrente AC	20/200/1000A	40/400/1000A	400/1000A	200/1000A	400/1500A
Tensão DC	200m/20/1000V	600V	400/1000V	1000V	400m/4/40/400/1000V
Tensão AC	200/750V	600V	400/750V	200/750V	400m/4/40/400/750V
Resistência	200/2k/20k/200k/2M/20MΩ	999,9Ω	400Ω	200/200kΩ	400/4k/40k/400k/4000k/40MΩ
Temperatura	-	-50~+300°C/-58~+572°F	-	-	-
Capacitância	200μF	-	-	-	4n/40n/400n/4μ/40μF
Frequência	2k/20k/40kHz	5~500Hz	20~400Hz	2k/20k/40kHz	100/1k/10k/100k/400kHz
Teste Continuidade / Diodo	C / D	C	C	C / D	C / D
Data / Auto / Peak Hold	D	D / A	D / P	D / P	D / P
Máx. / Min. / Relativo	Máx.	-	Máx. / Min.	Máx.	Máx. / Min. / Rel.
Auto Desligamento	-	✓	✓	-	✓
Mudança de Faixa	Manual	Automática	Automática	Manual	Automática / Manual
Data Logger	-	5400 Pares Hi/Lo	-	-	-
Interface RS-232 e Software	-	✓	-	-	-
Abertura de Garra	57mm	45mm	53mm	57mm	57mm
Diâmetro do Condutor	57mm	45mm	51mm	57mm	57mm
Precisão Básica	1,5%	1%	1,9%	1,5%	1,5%
Categoria	CAT III 1000V	CAT III 600V	CAT IV 600V	CAT III 1000V	CAT III 1000V
Dimensões (mm) / Peso (g)	277x102x49 / 540	224x78x40 / 224	275x90x51 / 420	277x102x49 / 540	277x102x49 / 540

Alicates Digitais



ET-3870

- Tensão, Corrente ou Resistência Auto Seleccionável
- Iluminação do Display com Auto Acendimento
- Auto Hold
- Corrente Máxima 600A AC/DC



Modelo **totalmente automático**, bastando ligar o instrumento e fazer a medida, o que evita qualquer problema de erro no procedimento de medida. Até mesmo o acionamento da iluminação de fundo do display é automático, ou seja, acende de acordo com o nível de iluminação do local da medida.



ET-3880

- Medida de Tensão e Corrente em PWM
- CAT III 1000V
- Função Inrush
- Display 10000 Contagens
- Corrente Máxima 1000A AC/DC
- Medidas de Temperatura
- Medidas de Capacitância
- Barra Gráfica e Iluminação
- Função Mínimo, Máximo e Peak Hold
- Design Arrojado

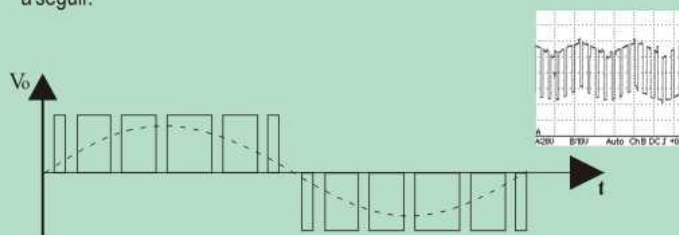


Único modelo capaz de aliar as medidas em sistemas controlados por **PWM** (por exemplo inversores) e as medidas de corrente de partida (**INRUSH**). Mas as características especiais não param apenas nestas, seu display é de 10000 contagens (4 dígitos), com barra gráfica e iluminação de fundo, e possui ainda as funções avançadas de captura de pico, leitura True RMS e medidas de máximo, mínimo e relativa.



Medidas em Sistemas Controlados por PWM

O controle **PWM** (Pulse Width Modulation ou Modulação de Largura de Pulso) tem crescido significativamente nas últimas décadas, considerando que grande parte dos motores elétricos já são alimentados e controlados por este método, frequentemente encontrado em inversores de frequência. Uma forma de onda típica encontrada na saída de inversores de frequência pode ser vista a seguir.



Quando o motor é alimentado pela tensão comercial da rede (50Hz ou 60Hz), os instrumentos de medida utilizados são geralmente voltímetros, amperímetros ou wattímetros **RMS** ou **True RMS**. Porém, quando estamos falando em motores alimentados por inversores de frequência, a instrumentação utilizada deve ser especial, devido as componentes harmônicas produzidas pelo sistema de controle (geralmente PWM). Normalmente os instrumentos comuns não conseguem medir tais sistemas, apenas os modelos especiais com filtros de entrada para interpretação correta da medida.

Descrição	ET-3870	ET-3880
Display LCD / Contagem	4 Dig. / 10000	4 Dig. / 10000
Barra Gráfica / Iluminação	I	B / I
True RMS	AC	AC
Corrente DC	600A	1000A
Corrente AC	600A	1000A
Tensão DC	1000V	600V
Tensão AC	750V	600V
Resistência	1k/10kΩ	1000/10000Ω
Temperatura	-	-40~+1200°C/-40~+2200°F
Capacitância	-	1000μF
Frequência	-	20~400Hz
Teste Continuidade / Diodo	C / D	C / D
Data / Auto / Peak Hold	D / A	D / P
Máx. / Mín. / Relativo	-	Máx. / Mín. / Rel.
INRUSH	-	✓
Auto Desligamento	✓	✓
Mudança de Faixa	Automática	Automática
Abertura de Garra	35mm	50mm
Diâmetro do Condutor	35mm	35mm
Precisão Básica	0,9%	2%
Categoria	CAT IV 600V	CAT III 1000V
Dimensões (mm) / Peso (g)	215x84x50 / 367	246x80x43 / 360

Corrente In-Rush

Nesta função **INRUSH**, o instrumento efetua um número grande de amostras precisamente no início da corrente de partida por um período de 100ms e então digitalmente filtra e processa as amostras para calcular a corrente de partida real. Esta função está disponível nas medidas de corrente AC / DC.

Série completa de medidores de potência, com características comuns como leitura True RMS e, características particulares em cada modelo, tais como medida de consumo (kWh), destinados a sistema balanceado ou desbalanceado, medida de distorção harmônica total ou das harmônicas, interface de comunicação, entre outros.

ET-4020

Modelo capaz de executar medidas de potência em sistemas de corrente contínua e alternada (kW DC+AC), com possibilidade também de medida de tensão e corrente DC e AC. Apesar das dimensões reduzidas de 205x62x40mm, sua garra pode envolver condutor com até 31mm de diâmetro.



ET-4050

Único com capacidade de medida de consumo / energia (kWh, kVAh ou kVarh) e fornecido com adaptador trifásico para facilitar a medida de sistema trifásico balanceado e possibilitar a medida de potência de sistema trifásico desbalanceado. Diferencia-se ainda por não possuir chave seletora e somente teclas digitais.



ET-4080

Modelo capaz de medir automaticamente potência em sistemas trifásicos a 3 ou 4 fios, balanceados ou desbalanceados, sem a necessidade de adaptador trifásico. Destaca-se ainda pelas medidas de harmônica da 1ª a 25ª ordem e também da distorção harmônica total (%THD-F/R), da corrente de partida (INRUSH) e pela captura de pico e leituras de máximo, mínimo e média.



ET-4090

Instrumento que combina a medida de distorção harmônica total (%THD-F) com a função de interface de comunicação RS-232 para transferência das medidas para o PC. Encontramos ainda características únicas dentro da série, como iluminação de fundo do display e medida de temperatura.



Através dos testes corretos, é possível determinar problemas de harmônicas, consumo, demanda, coseno ϕ , entre outros que poderão auxiliar no dimensionamento de soluções, como banco de capacitores e filtros. Melhorando a eficácia do sistema, reduzindo problemas de consumo e evitando multas.



Medida de Distorção Harmônica Total

Indica a porcentagem de distorção harmônica total em relação ao valor RMS total (%THD R) ou em relação ao valor RMS da fundamental (%THD F) para medidas de tensão ou corrente AC. Esta medida é importante para avaliar a qualidade do sinal e o quanto esta distorção poderá afetar o funcionamento de equipamentos ligados a rede.

Descrição	ET-4020	ET-4050	ET-4080	ET-4090
Display LCD / Contagem	3 3/4 Dig. / 4000	4 Dig. / 10000	4 Dig. / 10000	3 3/4 Dig. / 4000
Iluminação	-	-	-	I
True RMS	AC	AC	AC	AC
Potência Ativa	40k/240kW (AC+DC)	400k/750kW (AC)	60k/600kW (AC)	1k/10k/100k/600kW (AC)
Potência Aparente	-	400k/750kVA (AC)	60k/600kVA (AC)	1k/10k/100k/600kVA (AC)
Potência Reativa	-	400k/750kVar (AC)	60k/600kVar (AC)	1k/10k/100k/600kVar (AC)
Energia Ativa	-	40000k/75000kWh (AC)	-	-
Energia Aparente	-	40000k/75000kVAh (AC)	-	-
Energia Reativa	-	40000k/75000kVarh (AC)	-	-
Fator de Potência (cos ϕ)	-	0,300~1,000	0~1,000	0,10~0,99
Distorção Harmônica Total	-	-	0~100% THD-F/R	0~100% THD-F
Harmônica	-	-	1ª ~ 25ª h	-
Corrente DC	400A	-	-	-
Corrente AC	400A	400/700A	600/1000A	40/400/1000A
Tensão DC	600V	-	-	600V
Tensão AC	600V	400/600V	600V	600V
Resistência	-	-	-	999,9 Ω
Temperatura	-	-	-	-50~+300°C/-58~+572°F
Frequência	10/100/1k/10k/100k/1MHz	-	20~400Hz	5~500Hz
Teste Continuidade	-	-	-	C
Data / Peak Hold	D	D	D / P	D / P (RMS)
Máx. / Min. / Méd.	-	Máx. / Min.	Máx. / Min. / Méd.	-
INRUSH	-	-	✓	-
Auto Desligamento	✓	✓	✓	✓
Mudança de Faixa	Manual	Automática / Manual	Automática	Automática
Interface RS-232 e Software	-	-	-	✓
Adaptador Trifásico	-	✓	Sem Necessidade	-
Abertura de Garra	31mm	52mm	50mm	45mm
Diâmetro do Condutor	31mm	51mm	46,5mm	45mm
Precisão Básica	2,0%	1,5%	1,5%	1%
Categoria	CAT II 600V	CAT III 600V	CAT III 600V	CAT III 600V
Dimensões (mm) / Peso (g)	205x62x40 / 150	245x98x44 / 545	250x100x46 / 375	224x78x40 / 224

Capacímetro



A avaliação, teste e controle de qualidade de componentes capacitivos torna-se simples com um instrumento adequado.

MC-153

Descrição	MC-153
Display LCD/ Contagem	3 1/2 Dig. / 2000
Faixas de Medida	200p/2n/20n/200n/2μ/20μ/200μ/2000μ/20000μF
Ajuste de Zero	±20pF
Entrada Protegida	Fusível
Precisão Básica	0,5%
Dimensões (mm) / Peso (g)	170x78x42 / 240

Seqüencímetro

Além da função de um fasímetro, este modelo oferece a facilidade de se identificar a seqüência de fase também no lado do motor, desde que seja possível colocá-lo em movimento para o teste.



MFA-860



Descrição	MFA-860
Indicador	LEDs
Seqüência de Fase	✓
Indicação de Fase Aberta	✓
Direção Rotação do Motor	✓
Tensão de Entrada	100~600V
Resposta em Frequência	45~70Hz
Categoria	CAT III 600V
Dimensões (mm) / Peso (g)	153x72x35 / 182

Fasímetros

Em algumas aplicações a identificação da seqüência correta de fase trifásica é essencial pois o técnico não tem a opção de errar e depois corrigir.

Descrição	MFA-840	MFA-841	MFA-850
Indicador	LEDs	LEDs	Rotação Disco
Seqüência de Fase	✓	✓	✓
Indicação de Fase Aberta	✓	✓	✓
Tensão de Entrada	200~480V	200~600V	90~600V
Resposta em Frequência	20~400Hz	20~400Hz	50~60Hz
Categoria	CAT II 300V	CAT III 600V	CAT II 600V
Dimensões (mm) / Peso (g)	80x59x23 / 200	99x59x23 / 166	134x85x45 / 540



MFA-840



MFA-841



MFA-850

Megômetros

A segurança é um dos itens mais importantes na escolha de qualquer produto, faça os testes de isolamento sempre que necessário.



MI-60



MI-2551



MI-2700

Descrição	MI-60	MI-2551	MI-2700
Display LCD	3 1/2 Dig. /2000 Contagens	3 1/2 Dig. /2000 Contagens	LCD 2 Linhas x 16 Caracteres
Barra Gráfica	-	-	✓ (Monitorar Descarga)
Faixas de Medida MΩ	100M/2000MΩ	20M/200M/2000MΩ	8k~8000MΩ (1000V)
Tensão de Teste DC	250/500/1000V	250/500/1000V	250/500/1000V
Voltímetro AC	-	750V	700V
Voltímetro DC	-	-	950V
Medida de Resistência	-	20/200/2kΩ	2000Ω
Teste de Continuidade	-	✓	✓
Auto Desligamento	✓	✓	✓
Índice de Polarização	-	-	✓
Taxa de Absorção Dielétrica	-	-	✓
Teste MOV (VDR)	-	-	✓
Precisão Básica	4%	2,5%	3%
Categoria	-	CAT II 600V	CAT III 600V
Dimensões (mm) / Peso (g)	185x80x45 / 360	163x100x50 / 800	175x85x75 / 655

Terrômetro

Não basta instalar um sistema de aterramento, é essencial que o técnico saiba exatamente o grau de proteção oferecido ao sistema, assim como se está dentro dos padrões exigidos.



MTR-1520D

Descrição	MTR-1520D
Display LCD / Contagem	3 1/2 Dig. / 2000
Resistência de Aterramento	20/200/2000Ω
Tensão de Terra	200V AC
Auto Desligamento	✓
Precisão Básica	1%
Categoria	CAT III 600V
Dimensões (mm) / Peso (g)	163x100x50 / 800

Anemômetro

Maneira prática de se medir a velocidade de deslocamento e temperatura do ar nas mais variadas aplicações, como em sistemas de ventilação, ar condicionado, testes da condição ambiental, entre outras.



Descrição	MDA-11
Display LCD / Contagem	4 Dig. / 10000 (Duplo)
Faixa de Medida (m/s)	0,3-30m/s
Faixa de Medida (ft/min)	60-5900ft/min
Faixa de Medida (knots)	0,6-58knots
Faixa de Medida (km/h)	1,1-108km/h
Faixa de Medida (mph)	0,7-67mph
Faixa de Medida (°C ou °F)	-20~+60°C/-4~+140°F
Data Hold / Auto Desligamento	✓
Máx / Min / Máx - Min	✓
Ponto de Apoio	Pedra de Safira
Precisão Básica	3% fs
Dimensões da Hélice	370x75x45
Dimensões (mm) / Peso (g)	160x65,5x35 / 390

Tacômetros

Várias opções para escolha, modelos para se medir a velocidade de rotação, por contato mecânico, sem contato pelo método ótico (foto) ou ainda a combinação das duas formas.



Descrição	MDT-2238A	MDT-2244B	MDT-2245A
Tipo	Contato / Foto	Foto	Contato
Display LCD / Contagem	5 Dig. / 100000	5 Dig. / 100000	5 Dig. / 100000
Foto Tacômetro	2,5-99999RPM	2,5-99999RPM	-
Tacômetro Contato	0,5-19999RPM	-	0,5-19999RPM
Tacômetro Superfície (m/min)	0,05-1999,9m/min	-	0,05-1999,9m/min
Tacômetro Superfície (ft/min)	-	-	0,2-6560ft/min
Memória Máx/Min/Última	✓	✓	✓
Microprocessado	✓	✓	✓
Seleção de Faixa	Automática	Automática	Automática
Distância Detecção (Foto)	50-500mm	50-250mm	-
Incluso (Adaptadores/Fita)	Adaptadores/Fita	Fita	Adaptadores
Precisão Básica	0,05%	0,05%	0,05%
Dimensões (mm) / Peso (g)	160x72x37 / 300	184x76x30 / 180	160x72x37 / 300

Luxímetro

A iluminação ambiente adequada é importante em vários aspectos, desde aqueles relacionados ao conforto humano até aos princípios legais, principalmente trabalhistas.



Descrição	MLM-1011
Display LCD / Contagem	3 1/2 Dig. / 2000
Faixa de Medida (lux)	2000/20000/100000lux
Resposta Espectral	Fotópica CIE
Valor Corrigido	Regra do Coseno
Data Hold	✓
Sensor	Foto Diodo de Silício
Precisão Básica	4%
Dimensões (mm) / Peso (g)	130x72x30 / 190

Calibrador de Nível Sonoro

Descrição	MSL-1326
Nível de Saída	94dB e 114dB
Frequência de Saída	1kHz ± 2%
Precisão	±0,5dB
Dimensão (mm) / Peso (g)	113x63x44 / 170



Decibelímetros

Os ruídos sonoros além de incomodarem nossos ouvidos, podem trazer problemas com a fiscalização. Esteja de acordo com a legislação pertinente, fazendo as medidas com um decibelímetro, e caso necessário opte pelo modelo MSL-1352C com registrador para 32000 medidas e interface RS-232 para transferência dos dados para o PC, onde pode-se elaborar os laudos necessários.



Descrição	MSL-1325	MSL-1351C	MSL-1352C
Display LCD/ Contagem	4 Dig. / 10000	4 Dig. / 10000	4 Dig. / 10000
Barra Gráfica	-	-	✓
Faixa de Medida (Lo)	32-80dB	30-80dB	30-80dB
Faixa de Medida (Med)	50-100dB	50-100dB	50-100dB
Faixa de Medida (Hi)	80-130dB	80-130dB	80-130dB
Faixa de Medida (Auto)	-	-	30-130dB
Resolução	0,1dB	0,1dB	0,1dB
Resposta em Frequência	31,5-8kHz	31,5-8kHz	31,5-8kHz
Ponderação em Frequência	A & C	A & C	A & C
Tempo de Resposta	Rápida / Lenta	Rápida / Lenta	Rápida / Lenta
Faixa Dinâmica	50dB	50dB	100dB
Função Máximo / Mínimo	Máx. / Mín.	Máx. / Mín.	Máx. / Mín.
Sinal de Saída	AC	DC & AC	DC & AC
Data Logger	-	-	32000 Registros
Interface RS-232 e Software	-	-	✓
Microfone	Eletreto 1/2"	Eletreto 1/2"	Eletreto 1/2"
Calibrador Opcional	MSL-1326	MSL-1326	MSL-1326
Precisão (94dB / 1 kHz)	±1,5dB	±1,5dB	±1,5dB
Classificação IEC651	Tipo II	Tipo II	Tipo II
Dimensões (mm) / Peso (g)	231x53x33 / 175	275x64x30 / 275	275x64x30 / 285

RS-232
Data Logger

Termo Higrômetros

Instrumentos destinados para medida de temperatura e umidade ambiental. A série abaixo é indicada para aplicações em estufas, salas climatizadas, ambientes residenciais e de escritório.

Descrição	MT-230A	MT-240	MT-241	MT-242
Display	Tripla	Tripla	Tripla	Tripla
Canais	1	2	2	1
Temperatura (T1)	0~+50°C / +32~+122°F	0~+60°C / +32~+140°F	0~+50°C / +32~+122°F	0~+50°C / +32~+122°F
Temperatura (T2)	-	-50~+70°C / -58~+158°F	-50~+70°C / -58~+158°F	-
Umidade Relativa	20~95%	20~90%	20~90%	20~90%
Resolução (T1/T2)	0,1°C / 0,1°F	0,1°C / 0,1°F	0,1°C / 0,1°F	0,1°C / 0,1°F
Resolução (RH)	1%	1%	1%	1%
Visualização	T1 / T2	T1 / T2	T1 / T2 / T1-T2	T1 / T2
Função Máx. / Min.	✓	✓	✓	✓
Relógio Integrado	✓	✓	✓	✓
Precisão Básica (T1/T2)	±1°C / ±1,8°F	±2°C	±2°C	±2°C
Precisão Básica (RH)	±8%	±5%	±5%	±5%
Dimensões (mm) / Peso (g)	119x100x21 / 130	136x72x20 / 110	108x58x15 / 100	108x58x15 / 100



MT-230A

MT-240



MT-241

MT-242

Modelos destinados ao uso em laboratórios, salas climatizadas e ambientes controlados, onde é necessária maior precisão de medida, com opção ainda de modelos com interface de comunicação para transmissão das medidas para um PC.

Descrição	MTH-1362	MTH-1362W	MTH-1380
Display	LCD Duplo 5 Dig. / 99999	LCD Duplo 4 Dig. / 9999	LCD Duplo 4 Dig. / 9999
Iluminação do Display	✓	✓	✓
Canais	2	2	2
Temperatura (T1)	0~+60°C / +32~+140°F	-20~+60°C / -4~+140°F	-200~+1370°C / -328~+2498°F
Temperatura (T2)	-50~+1000°C / -50~+1832°F	-200~+1370°C / -328~+2498°F	-200~+1370°C / -328~+2498°F
Umidade Relativa	0~100%	0~100%	0~100%
Resolução (T1/T2)	0,1°C / 0,2°F	0,1°C / 0,1°F	0,1°C / 0,1°F
Resolução (RH)	0,1%	0,1%	0,1%
Tipo de Sensor (T2)	Tipo K - MTK-01	Tipo K - MTK-01	Tipo K - MTK-01
Auto Desligamento	✓	✓	✓
Data Hold	✓	✓	✓
Função Máx. / Min. / Rel.	✓	✓	✓
Função T1-T2	-	✓	✓
Bulbo Úmido / Ponto Orvalho	✓	✓	✓
Memória	256 Dados	-	-
Relógio Integrado	-	✓	✓
Interface e Software	-	✓	Opcional
Tempo de Resposta	Umidade: 60s / Temp: 20s	Umidade: 75s / Temp: 40s	Umidade: 75s / Temp: 40s
Precisão Básica (T1/T2)	±(0,1%+1°C) / ±(0,1%+2°F)	±0,7°C / ±1,4°F	±0,7°C / ±1,4°F
Precisão Básica (RH)	±2,5%	±2,5%	±2,5%
Dimensões (mm) / Peso (g)	160x83x38 / 230	186x64x30 / 320	186x64x30 / 320

O modelo MTH-1362W é fornecido com interface Wireless, bastando apenas um PC com porta USB para que possa transferir os dados medidos.



MTH-1362

MTH-1362W



MTH-1380 RS-232 (opcional)

Termômetros

A série abaixo apresenta recursos avançados de comunicação com PC, registrador (MT-600), suporte aos termopares tipo K, J, T e E (MT-600) e grande precisão, ideal para os mais rigorosos tipos de processos e controles.



MT-525
RS-232

MT-600
RS-232
Data Logger



Acessórios Opcionais:

- MTK-13 - Termopar Tipo K de Imersão Flexível
 - MTK-14 - Termopar Tipo K de Contato
 - MTK-15 - Termopar Tipo K de Perfuração
 - MTK-16 - Termopar Tipo K de Haste para 1300°C
- Para mais detalhes, consulte página 32

Descrição	MT-525	MT-600
Termopares Suportados	Tipo K	Tipo K, J, T, E
Display	LCD 4 Dig.	LCD 4 Dig.
Iluminação de Fundo	-	✓
Faixa de Medição - Tipo K	-100~+1300°C / -148~+2372°F	-100~+1300°C / -148~+2372°F / 174~1573K
Faixa de Medição - Tipo J	-	-100~+1000°C / -148~+1832°F / 174~1273K
Faixa de Medição - Tipo T	-	-100~+400°C / -148~+752°F / 174~673K
Faixa de Medição - Tipo E	-	-50~+800°C / -58~+1472°F / 223~1073K
Resolução °C / °F / K	0,1-1,0°C / 1°F	0,1-1,0°C / 1°F / 1K
Mudança de Faixa	Automática	Automática
Função Relativo	✓	✓
Função Hi / Lo	✓	✓
Função T1-T2	✓	✓
Calendário	-	Perpétuo
Número de Canais	2	2
Função Máx. / Min. / Méd.	Máx. / Min.	Máx. / Min. / Méd.
Data Hold	✓	✓
Auto Desligamento	Configurável	Configurável
Data Logger	-	10000 dados
RS-232C	✓	✓
Precisão Básica	±0,1%	±0,1%
Conformidade	ITS-90	ITS-90
Dimensões (mm) / Peso (g)	125x80x40 / 290	164x80x40 / 415