

DADOS TÉCNICOS

# Analizador de variadores de velocidade Fluke MDA-510 e MDA-550



## PRINCIPAIS MEDIÇÕES

Tensão de saída do inversor, tensão de flutuação e tensão no barramento DC, harmónicos, desequilíbrio

## TRÊS PODEROSAS FERRAMENTAS DE TESTE NUMA SÓ

Analizador de variadores de velocidade, analisador de forma de onda e registor da gravação de dados, tudo-em-um

## A MAIS ELEVADA CLASSIFICAÇÃO DE SEGURANÇA DA INDÚSTRIA

Classificação 600 V CAT IV/1000 V CAT III para utilização na entrada de serviço e a jusante

## Simplificar a complexa resolução de problemas da transmissão do motor com configurações de teste orientadas e medições automáticas da transmissão que fornecem resultados de teste fiáveis e repetíveis.

Os novos analisadores da transmissão do motor Fluke MDA 510 e MDA 550 poupam tempo, eliminam a inconveniência da configuração de medições complexas e, ao mesmo tempo, simplificam o processo de resolução de problemas. Basta selecionar um teste e as medições com orientação passo-a-passo mostram-lhe onde deve fazer as ligações de tensão e corrente, enquanto os perfis de medição predefinidos asseguram que recolhe toda a informação de que necessita sobre cada secção crítica da transmissão do motor – da entrada à saída, ao barramento DC e ao próprio motor. Desde medições básicas até às mais avançadas, a série MDA-500 trata de tudo e, com um gerador de relatórios integrado, pode gerar rápida e facilmente relatórios fiáveis com a informação "as-found/as-left".

O MDA-510 e o MDA-550 são ferramentas portáteis de teste de análise da transmissão do motor perfeitas que podem ajudar na localização e resolução em segurança de problemas típicos em sistemas de transmissão de motores com inversor.

- **Medir os parâmetros principais da transmissão do motor** que incluem a tensão, a corrente, o nível de tensão do barramento DC e a flutuação AC, a tensão e o desequilíbrio da corrente e os harmónicos (MDA-550), a modulação da tensão e as descargas de tensão do eixo do motor (MDA-550).
- **Efetuar medições alargadas de harmónicos** para identificar os efeitos dos harmónicos de ordem baixa e alta no sistema de alimentação elétrica.
- **Realizar medições orientadas** para as medições da entrada da transmissão do motor, do barramento DC, da saída da transmissão, da entrada do motor e do eixo (MDA-550) com diagramas gráficos de orientação passo-a-passo para as ligações de tensão e corrente.
- **Utilizar uma configuração de medição simplificada** com perfis de medição predefinidos para acionar automaticamente a recolha de dados com base no procedimento de teste escolhido.
- **Criar relatórios de forma rápida e fácil**, que são perfeitos para documentar processos de resolução de problemas e trabalhos de colaboração com outros.
- **Medir os parâmetros elétricos adicionais** com osciloscópio de 500 MHz, capacidade de leitura e gravação de uma gama completa de medições elétricas e eletrónicas em sistemas industriais.

## Os analisadores da transmissão do motor Fluke MDA-510 e MDA-550 utilizam medições de teste orientadas para tornar a análise mais fácil do que nunca

### Entrada da transmissão

Meça a tensão e corrente de entrada para verificar rapidamente se os valores estão dentro dos limites aceitáveis, comparando a tensão nominal estimada da transmissão com a tensão de alimentação real. Em seguida, verifique a corrente de entrada para determinar se a corrente se encontra dentro da especificação máxima e se os condutores estão devidamente dimensionados. Pode também verificar se a distorção harmónica se encontra num nível aceitável, verificando visualmente a forma de onda ou o ecrã de espectro de harmónicos (MDA-550) que mostra a distorção harmónica total e os harmónicos individuais.

### Desequilíbrio de tensão e corrente

Verifique o desequilíbrio da tensão em terminais de entrada para que possa garantir que o desequilíbrio de fase não apresenta valores demasiado elevados (> 6 - 8%), e que a rotação de fases é correta. Pode também verificar o desequilíbrio da corrente, visto que um desequilíbrio excessivo pode indicar um problema no retificador da transmissão.

### Medições alargadas de harmónicos

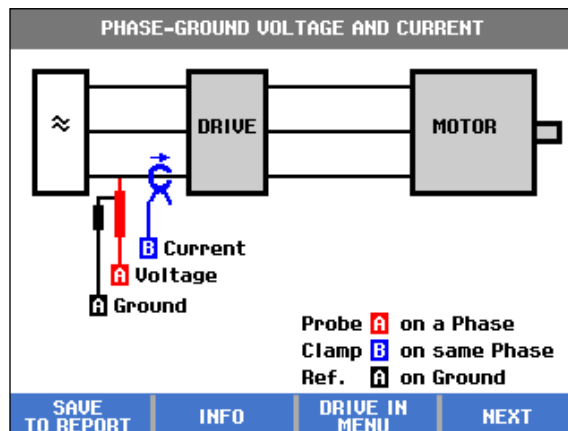
Harmónicos excessivos não são apenas uma ameaça para as máquinas rotativas, mas também para os outros equipamentos ligados ao sistema de alimentação elétrica. O MDA-550 tem a capacidade de descobrir os harmónicos da transmissão do motor, mas pode também descobrir os possíveis efeitos da comutação do sistema eletrónico com inversor. O MDA-550 dispõe de três intervalos de harmónicos, do 1.º ao 51.º harmónico, de 1 a 9 kHz e de 9 a 150 kHz, o que lhe confere a capacidade de detetar quaisquer problemas de poluição dos harmónicos.

### Barramento DC

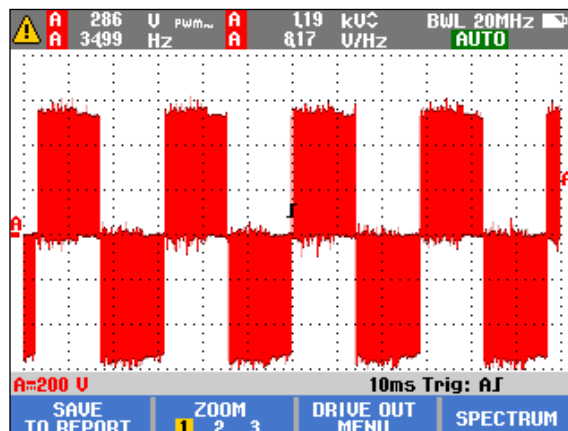
Na transmissão de um motor, a conversão de AC para DC dentro da unidade é crítica e é necessário dispor da tensão correta e da atenuação com baixa flutuação adequada para obter o melhor desempenho da transmissão. Uma tensão de flutuação elevada pode ser um indicador de avaria nos condensadores ou do dimensionamento incorreto do motor ligado. A função de gravação da série MDA-500 pode ser utilizada para verificar o desempenho do barramento DC dinamicamente em modo de funcionamento quando lhe é aplicada uma carga.

### Saída da transmissão

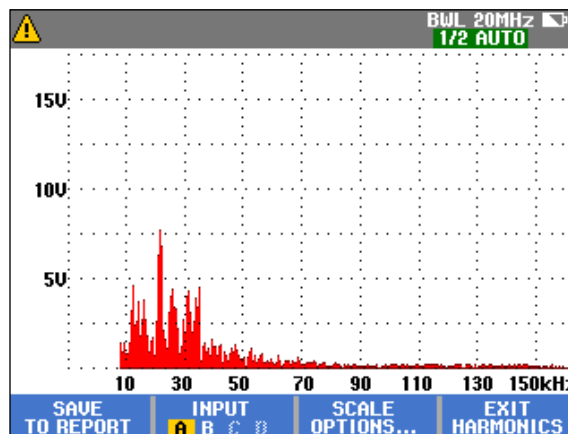
Verifique a saída da transmissão, focando-se tanto na relação tensão/frequência (V/F) como na modulação da tensão. Se forem obtidas medições da relação V/F elevadas, o motor pode sobreaquecer. Em relações V/F reduzidas, o motor ligado pode não ser capaz de fornecer o binário necessário à carga para desempenhar a função pretendida de forma adequada.



Ligações de medição orientadas passo-a-passo da entrada da transmissão



Forma da onda de saída da transmissão com disparo automático



Espectro de harmónicos alargado de 9 kHz a 150 kHz

### Modulação da tensão

As medições do sinal modulado por largura de impulso são utilizadas para verificar a presença de picos elevados de tensão que podem danificar o isolamento dos enrolamentos do motor. O tempo de subida ou de declínio dos impulsos é indicado pela leitura de  $dV/dt$  (taxa de variação da tensão ao longo do tempo), este deve ser comparado com o especificado para o isolamento do motor. As medições podem também ser utilizadas para medir a frequência de comutação para identificar se existe um potencial problema com a comutação eletrônica ou com a ligação à terra, na qual o sinal flutua para cima e para baixo.

### Entrada do motor

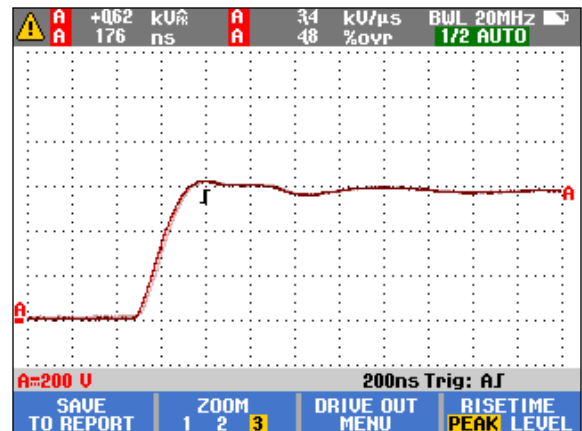
Garantir que a tensão está a ser fornecida aos terminais de entrada do motor é fundamental e a seleção de cablagem da transmissão para o motor é crítica. A seleção incorreta da cablagem pode resultar em danos ao motor e à transmissão devidos aos picos de tensão excessivos refletidos. Verificar que a corrente presente nos terminais se encontra dentro das especificações do motor é importante, pois a condição de sobrecorrente pode fazer com que o motor funcione a temperaturas demasiado elevadas, diminuindo a vida útil do isolamento do estator, o que pode resultar em avaria prematura do motor.

### Tensão do eixo do motor

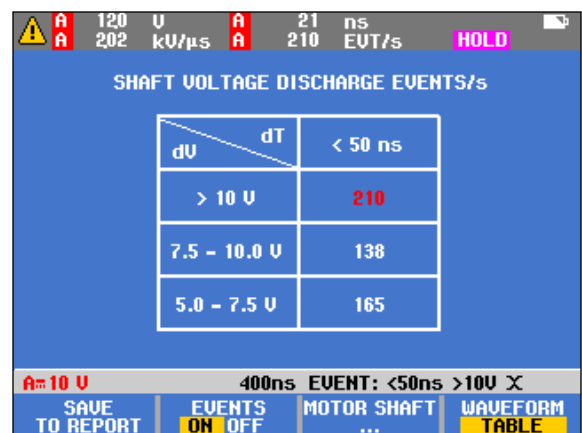
Os impulsos de tensão de um variador de velocidade podem passar do estator para o rotor do motor, provocando o aparecimento de tensão no eixo do motor. Quando esta tensão no eixo do rotor excede a capacidade de isolamento do lubrificante para rolamentos, podem ocorrer descargas de corrente (faíscas), provocando desgastes do anel de rolamentos, danos que podem provocar avarias prematuras no motor. Os analisadores da série MDA-550 são fornecidos com pontas da sonda da escova em fibra de carbono, que podem detetar facilmente a presença de descargas de corrente destrutivas, enquanto a amplitude de impulso e a contagem de eventos permite a resolução do problema antes que a avaria ocorra. A adição deste acessório e a capacidade do MDA-550 permitem que descubra potenciais danos sem a necessidade de investir em soluções dispendiosas de instalação permanente.

### As medições orientadas passo-a-passo garantem que tem os dados de que necessita, quando necessita

A série MDA-500 foi projetada para o ajudar a testar e solucionar rápida e facilmente problemas típicos de sistemas de transmissão de motores com inversores trifásicos ou monofásicos. A informação no ecrã e a orientação passo-a-passo da configuração fazem com que seja fácil configurar o analisador e obter as medições de que necessita para que possa tomar melhores decisões de manutenção e de forma mais rápida. A partir da alimentação ao motor instalado, o MDA-500 fornece a capacidade de medição para a resolução mais rápida de problemas da transmissão do motor.



Modulação de tensão com zoom

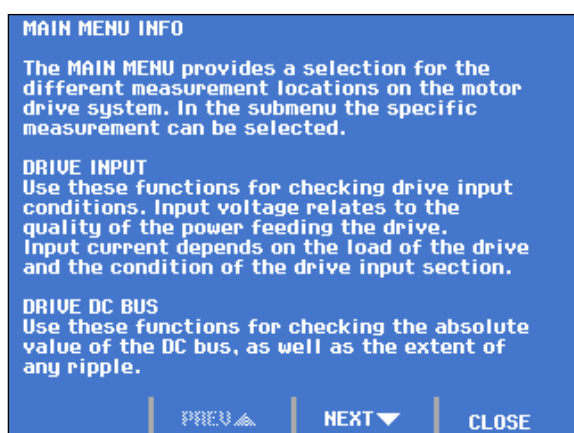


Contagem de eventos de descarga de tensão do eixo do motor

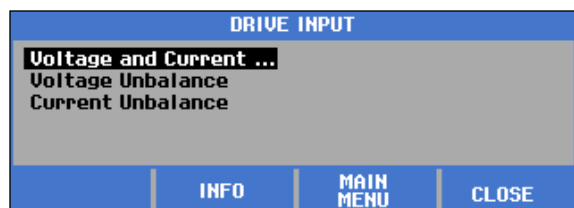
## Configuração da medição rápida e simples



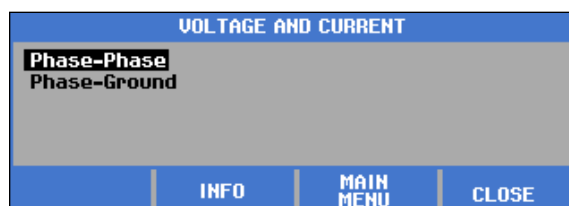
- 1) Pressione o botão "Motor Drive Analyzer" (Analisador de variadores de velocidade) e selecione "Drive Measurement Location" (Localização da medição da transmissão).



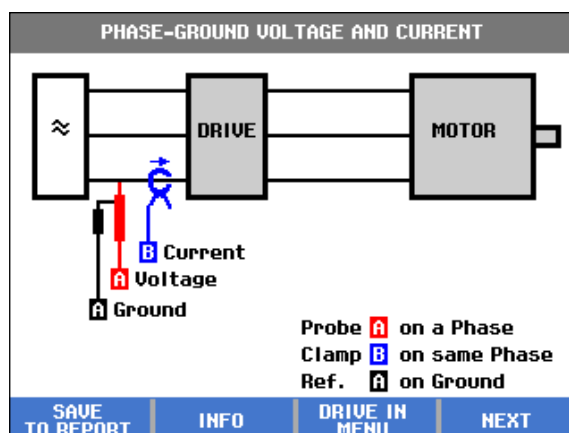
- 2) Utilize as informações de contexto no ecrã para se orientar para uma configuração e medição bem-sucedidas.



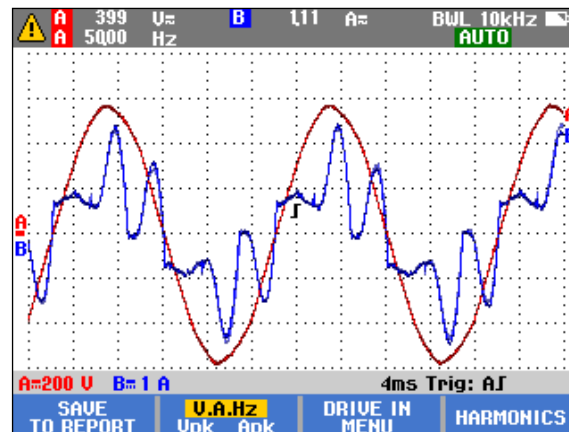
- 3) Escolha a medição.



- 4) Selecione o método/opção de medição.



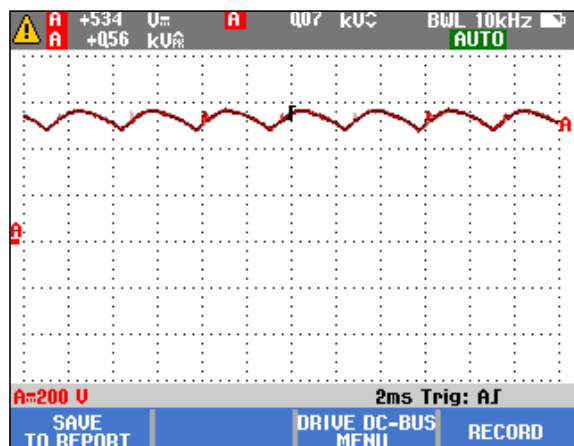
- 5) Ligue as sondas de teste de acordo com o diagrama. Quando completo, pressione "Next" (Seguinte).



- 6) O analisador dispara automaticamente, e configura a leitura para as medições ideais.

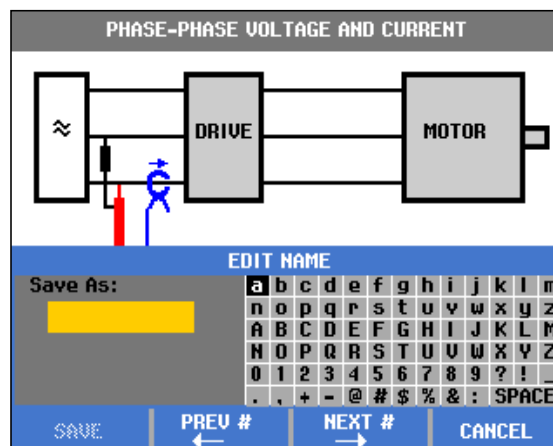
## Criação e análise de relatórios

A série MDA-500 simplifica o processo de recolha de dados e de criação de relatórios de teste com um gerador de relatórios integrado.



Em cada ponto de teste ou medição, está disponível a opção de criar, atualizar ou modificar um relatório. Basta pressionar o botão "SAVE TO REPORT" (GUARDAR PARA RELATÓRIO) e selecionar os ecrãs adequados para guardar num ficheiro de relatório em texto.

Executando as medições orientadas passo-a-passo, é possível criar um relatório abrangente diretamente a partir do instrumento para documentar todo o processo de resolução de problemas.



Insira o nome do relatório. O relatório único abrange todas as medições registadas e pode ser facilmente partilhado com outros utilizadores e utilizado para testes de referência em transmissões de motores e para comparação dos dados agora e no futuro.

## Medições incluídas

Combinções de medição e análise					
Ponto de teste	Subgrupo	Leitura 1	Leitura 2	Leitura 3	Leitura 4
<b>Entrada da transmissão do motor</b>					
Tensão e corrente					
Fase-fase	V-A-Hz	V ac+dc	A ac+dc	Hz	
	V peak	V peak max	V peak min	V pk-to-pk	Fator de crista
	A peak	A peak max	A peak min	A pk-to-pk	Fator de crista
Phase-ground	V-A-Hz	V ac+dc	A ac+dc	Hz	
	V peak	V peak max	V peak min	V pk-to-pk	Fator de crista
	A peak	A peak max	A peak min	A pk-to-pk	Fator de crista
Desequilíbrio de tensão	Desequilíbrio	V ac+dc	V ac+dc	V ac+dc	Desequilíbrio
	Pico	V pk-to-pk	V pk-to-pk	V pk-to-pk	
Desequilíbrio de corrente	Desequilíbrio	A ac+dc	A ac+dc	A ac+dc	Desequilíbrio
	Pico	A pk-to-pk	A pk-to-pk	A pk-to-pk	
<b>Barramento DC da transmissão do motor</b>					
DC		V DC	V pk-to-pk	V peak max	
Flutuação		V ac	V pk-to-pk	Hz	
<b>Saída da transmissão do motor</b>					
Tensão e corrente (filtrada)	V-A-Hz	V PWM	A ac+dc	Hz	V/Hz
	V peak	V peak max	V peak min	V pk-to-pk	Fator de crista
	A peak	A peak max	A peak min	A pk-to-pk	Fator de crista
Desequilíbrio de tensão	Desequilíbrio	V PWM	V PWM	V PWM	Desequilíbrio
	Pico	V pk-to-pk	V pk-to-pk	V pk-to-pk	
Desequilíbrio de corrente	Desequilíbrio	A ac+dc	A ac+dc	A ac+dc	Desequilíbrio
	Pico	A pk-to-pk	A pk-to-pk	A pk-to-pk	
Modulação da tensão					
Fase-fase	Zoom 1	V PWM	V pk-to-pk	Hz	V/Hz
	Zoom 2	V peak max	V peak min	Delta V	
	Pico zoom 3	V peak max	Delta V/s	Pico do tempo de subida	Ultrapassagem
	Nível zoom 3	Delta V	Delta V/s	Nível de tempo de subida	Ultrapassagem
Phase-ground	Zoom 1	V PWM	V pk-to-pk	V peak max	V peak min
	Zoom 2	V Peak max	V peak min	Delta V	Hz
	Pico zoom 3	V Peak max	Delta V/s	Pico do tempo de subida	Ultrapassagem
	Nível zoom 3	Delta V	Delta V/s	Nível de tempo de subida	Ultrapassagem
Fase DC +	Zoom 1	V PWM	V pk-to-pk	V Peak max	V peak min
	Zoom 2	V peak max	V peak min	Delta V	Hz
	Pico zoom 3	V peak max	Delta V/s	Pico do tempo de subida	Ultrapassagem
	Nível zoom 3	Delta V	Delta V/s	Nível de tempo de subida	Ultrapassagem

Fase DC -	Zoom 1	V PWM	V pk-to-pk	V peak max	V peak min
	Zoom 2	V peak max	V peak min	Delta V	Hz
	Pico zoom 3	V peak max	Delta V/s	Pico do tempo de subida	Ultrapassagem
	Nível zoom 3	Delta V	Delta V/s	Nível de tempo de subida	Ultrapassagem
<b>Entrada do motor</b>					
Tensão e corrente (filtrada)	V-A-Hz	V PWM	A ac+dc	Hz	V/Hz
	V peak	V peak max	V peak min	V pk-to-pk	Fator de crista
	A peak	A peak max	A peak min	A pk-to-pk	Fator de crista
Desequilíbrio de tensão	Desequilíbrio	V PWM	V PWM	V PWM	Desequilíbrio
	Pico	V pk-to-pk	V pk-to-pk	V pk-to-pk	
Desequilíbrio de corrente	Desequilíbrio	A ac+dc	A ac+dc	A ac+dc	Desequilíbrio
	Pico	A pk-to-pk	A pk-to-pk	A pk-to-pk	
Modulação da tensão					
Fase-fase	Zoom 1	V PWM	V pk-to-pk	Hz	V/Hz
	Zoom 2	V peak max	V peak min	Delta V	
	Pico zoom 3	V peak max	Delta V/s	Pico do tempo de subida	Ultrapassagem
	Nível zoom 3	Delta V	Delta V/s	Nível de tempo de subida	Ultrapassagem
Phase-ground	Zoom 1	V PWM	V pk-to-pk	V peak max	V peak min
	Zoom 2	V peak max	V peak min	Delta V	Hz
	Pico zoom 3	V peak max	Delta V/s	Pico do tempo de subida	Ultrapassagem
	Nível zoom 3	Delta V	Delta V/s	Nível de tempo de subida	Ultrapassagem
<b>Apenas no MDA 550</b>					
Eixo do motor					
Tensão do eixo	Eventos desativados	V pk-to-pk			
	Eventos ativados	Delta V	Tempo de subida/descida	Delta V/s	Eventos/s
Entrada e saída da transmissão do motor e entrada do motor					
Harmônicos	Tensão	V ac	V fundamental	Hz fundamental	% de THD
	Corrente	A AC	A fundamental	Hz fundamental	% de THD/TDD

## Especificações

Função de medição	Especificação
<b>Tensão DC (V DC)</b>	
Tensão máxima com sonda 10:1 ou 100:1	1000 V
Resolução máxima com sonda 10:1 ou 100:1	1 mV
Leitura de escala completa	999 contagens
Precisão em 4 s a 10 $\mu$ s/div	$\pm$ (3% + 6 contagens)
<b>Tensão AC (V AC)</b>	
Tensão máxima com sonda 10:1 ou 100:1	1000 V
Resolução máxima com sonda 10:1 ou 100:1	1 mV
Leitura de escala completa	999 contagens
50 Hz	$\pm$ (3% + 10 contagens) - 0,6%
60 Hz	$\pm$ (3% + 10 contagens) - 0,4 %
60 Hz a 20 kHz	$\pm$ (4 % + 15 contagens)
20 kHz a 1 MHz	$\pm$ (6 % + 20 contagens)
1 MHz a 25 MHz	$\pm$ (10 % + 20 contagens)
<b>Tensão TRUE-RMS (V AC + DC)</b>	
Tensão máxima com sonda 10:1 ou 100:1	1000 V
Resolução máxima com sonda 10:1 ou 100:1	1 mV
Leitura de escala completa	1100 contagens
DC a 60 Hz	$\pm$ (3% + 10 contagens)
60 Hz a 20 kHz	$\pm$ (4% + 15 contagens)
20 kHz a 1 MHz	$\pm$ (6 % + 20 contagens)
1 MHz a 25 MHz	$\pm$ (10 % + 20 contagens)
<b>Tensão PWM (V PWM)</b>	
Objetivo	Medir sinais modulados de largura de impulso, como saídas do inversor de unidades de motor
Princípio	As leituras mostram a tensão efetiva com base no valor médio das amostras ao longo de um número inteiro de períodos da frequência fundamental
Precisão	Em V AC+DC para sinais sinusoidais
<b>Tensão de pico (V peak)</b>	
Modos	Pico máximo, pico mínimo ou pico a pico
Tensão máxima com sonda 10:1 ou 100:1	1000 V
Resolução máxima com sonda 10:1 ou 100:1	10 mV
Precisão	
Pico máximo ou pico mínimo	$\pm$ 0,2 divisões
Pico a pico	$\pm$ 0,4 divisões
Leitura de escala completa	800 contagens



<b>Corrente (AMP) com pinça de corrente</b>	
Escalas	A mesma que em V AC, V AC+DC ou V peak
Fatores de escala	0.1 mV/A, 1 mV/A, 10 mV/A, 20 mV/A, 50mV/A, 100 mV/A, 200 mV/A, 400 mV/A
Precisão	A mesma que em V AC, V AC+DC ou V peak (adicionar precisão da pinça de corrente)
<b>Frequência (Hz)</b>	
Gama	1,000 Hz a 500 MHz
Leitura de escala completa	999 contagens
Precisão	± (0,5 % + 2 contagens)
<b>Relação tensão/frequência (V/Hz)</b>	
Objetivo	Mostrar o valor de V PWM medido (ver V PWM) dividido pela frequência fundamental em motores de velocidade variável AC
Precisão	% Vrms + % Hz
<b>Desequilíbrio de tensão da entrada da transmissão</b>	
Objetivo	Mostrar a maior diferença de percentagem de uma das fases relativamente à média das 3 tensões TRUE-RMS
Precisão	Percentagem indicativa com base em valores de V AC+DC
<b>Desequilíbrio de tensão da saída da transmissão e de saída do motor</b>	
Objetivo	Mostrar a maior diferença de percentagem de uma das fases relativamente à média das 3 tensões PWM
Precisão	Percentagem indicativa com base em valores de V PWM
<b>Desequilíbrio de corrente da entrada da transmissão</b>	
Objetivo	Mostrar a maior diferença de percentagem de uma das fases relativamente à média dos 3 valores de corrente AC
Precisão	Percentagem indicativa com base em valores de A AC+DC
<b>Desequilíbrio de corrente da saída da transmissão e de saída do motor</b>	
Objetivo	Mostrar a maior diferença de percentagem de uma das fases relativamente à média dos 3 valores de corrente AC
Precisão	Percentagem indicativa com base em valores de A AC
<b>Tempo de subida e descida</b>	
Leituras	Diferença de tensão (dV), diferença de tempo (dt), diferença de tensão ao longo do tempo (dV/dt), ultrapassagem
Precisão	Como precisão do osciloscópio
<b>Harmônicos e espectro</b>	
Harmônicos	DC até 51.º
Gama espectral	1...9 kHz, 9-150 kHz (20 MHz filtro ativado), até 500 MHz (modulação da tensão)
<b>Tensão do eixo</b>	
Eventos/segundo	Percentagem indicativa com base nas medições do tempo de subida e descida (descargas de impulso)
<b>Recolha de dados para relatório</b>	
Número de ecrãs	Podem ser guardados 50 ecrãs típicos em relatórios (depende da taxa de compressão)
Transferência para PC	Utilizando uma pen USB de 2 GB ou um adaptador mini-USB para USB e o FlukeView™ 2 para a ferramenta de teste ScopeMeter™
<b>Definições da sonda</b>	
Sonda de tensão	1:1, 10:1, 100:1, 1000:1, 20:1, 200:1
Pinça de corrente	0.1 mV/A, 1 mV/A, 10 mV/A, 20 mV/A, 50 mV/A, 100 mV/A, 200 mV/A, 400 mV/A
Sonda de tensão do veio	1:1, 10:1, 100:1

## Informação para encomendas

### **MDA-510**

Analisador de variadores de velocidade, 4 canais, 500 MHz

### **MDA-550**

Analisador de variadores de velocidade, 4 canais, 500 MHz com eixo do motor e harmónicos

### **Inclui**

1 bateria de iões de lítio BP 291, 1 carregador/adaptador de corrente BC190, 3 sondas de alta tensão com pinças de crocodilo VPS 100:1, 1 sonda de tensão VPS410-II-R 10:1 de 500 MHz, 1 pinça de corrente AC i400s, 1 mala de transporte C1740, 1 pen USB de 2 GB com manuais e o software FlukeView™ 2

**MDA-550 inclui também** 1 conjunto de tensão do eixo SVS-500 (3 escovas, suporte da sonda, haste extensiva de duas peças e base magnética), 2 pinças de corrente AC i400s adicionais

### **Acessórios adicionais**

**SVS-500** conjunto de 3 escovas, suporte da sonda, haste extensiva de duas peças e base magnética

**SB-500** conjunto de 3 escovas de substituição

\*Além disso, os acessórios da ferramenta de teste ScopeMeter™ Fluke 190 da série II são também compatíveis com a série MDA-500

**Fluke.** *Keeping your world up and running.*®

### **Fluke Corporation**

PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

### **Fluke Europe B.V.**

PO Box 1186, 5602 BD Eindhoven, Holanda

### **Para mais informações, contacte:**

Representante Fluke em Portugal.

Tel.: +351 228 329 400

Fax: +351 228 329 399

Na Europa/Méd. Oriente/África

+31 (0) 40 2675 200 ou

Fax +31 (0) 40 2675 222

No Canadá (800)-36-FLUKE ou

Fax (905) 890-6866

A partir de outros países +1 (425) 446-5500 ou

Fax +1 (425) 446-5116

Acesso web: <http://www.fluke.com>

©2018 Fluke Corporation.

Especificações sujeitas a alteração sem aviso prévio.  
Impresso nos EUA 6/2018 6011207b-pt

**A modificação deste documento não é permitida sem a autorização escrita da Fluke Corporation.**