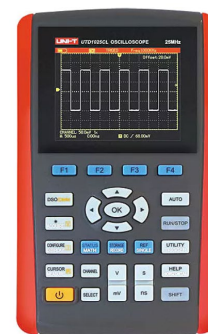


Mini-osciloscópio digital 25MHz - Uni-T UTD1025CL

Série UTD1000L

REF.
096-1632



Índice

1.	INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	3
1.1.	Termos e Símbolos de segurança (Safety Terms and Symbols)	3
1.2.	Visão geral de segurança (General Safety Overview)	3
2.	VISÃO GERAL DO OSCILOSCÓPIO DA SÉRIE UTD1000L	4
2.1.	Introdução ao osciloscópio da série UTD1000L	4
2.2.	Acessórios do osciloscópio da série UTD100L	4
2.3.	Principais características do osciloscópio da série UTD1000L	4
2.3.1.	Âmbito da Aplicação.....	4
2.3.2.	Multímetro	4
3.	LIGAÇÕES AO OSCILOSCÓPIO	4
3.1.	Controlo geral	4
3.1.1.	Inspeção de danos de transporte.....	5
3.1.2.	Verificação dos acessórios	5
3.1.3.	Verificação completa de todo o osciloscópio	5
3.2.	Ligações do osciloscópio	5
3.2.1.	Interfaces de ligação	5
3.2.2.	LIGAÇÃO DE SAÍDA DE COMPENSAÇÃO.....	5
3.3.	Painel frontal e teclas	6
4.	UTILIZAÇÃO DAS FUNÇÕES BÁSICAS DO OSCILOSCÓPIO.....	7
4.1.	Sobre o capítulo.....	7
4.2.	Ligar o osciloscópio	7
4.3.	Descrição do ecrã	7
4.4.	Redefinir Reiniciar o osciloscópio.....	8
4.5.	Utilização de menus funcionais	8
4.6.	Ocultar menus	8
4.7.	Efetuar Ligações para Compensação da Sonda.....	9
4.8.	Compensação da sonda	9
4.9.	Configuração manual dos sistemas vertical e horizontal e do nível de trigger	10
4.9.1.	Sistema vertical	10
4.9.2.	Sistema Horizontal	10
4.9.3.	Nível de trigger	11
4.10.	Definição automática para visualização da forma de onda	11
4.11.	Autoset Completo para Sinal de Entrada.....	11
4.12.	Iniciar/Interromper Aquisição de Dados.....	12
4.13.	Ajustar a intensidade do ecrã	12
4.14.	Guardar bitmap	12
4.15.	Utilizar a ajuda online.....	12
4.16.	Definição de trigger único.....	13
4.17.	Visualizar o estado do osciloscópio.....	13
4.18.	Verificação das informações do sistema do osciloscópio.....	14
4.19.	Efetuar medições automáticas	14
4.19.1.	Medição de todos os parâmetros	14
4.19.2.	Medir parâmetros Personalizados	14
4.20.	Usando o modo AVG para suavizar formas de onda	15
4.21.	Usar o modo Peak detect (deteção de picos) para visualização de picos de Pulso	15
4.22.	Observação de formas de onda com o uso de Persistência	16
4.23.	Seleção de acoplamento AC	16
4.24.	Inverter a visualização da forma de onda	16
4.25.	Autoset para Sinais com Offset DC.....	17
5.	UTILIZAÇÃO DO MULTÍMETRO	18
5.1.	Sobre o capítulo.....	18
5.2.	Ligações ao multímetro.....	18
5.3.	Indicadores do Ecrã	18
5.4.	Realizar medições com o Multímetro	18
5.4.1.	Medição da resistência	18
5.4.2.	Teste de Díodos	18
5.4.3.	Teste de continuidade	19
5.4.4.	Medição da capacitância.....	19

5.4.5.	Medição de Tensão DC.....	20
5.4.6.	Medição da tensão AC	20
5.4.7.	Medição de corrente DC com UTD1000CL	20
5.4.8.	Medição de corrente AC com UTD1000CL	21
5.4.9.	Medição de corrente DC com UTD1000DL	22
5.4.10.	Medição de corrente AC com UTD1000DL.....	24
5.5.	Retenção de dados (Data Hold).....	25
5.6.	Efetuar medições relativas	25
5.7.	Seleção de Intervalo manual/automático	26
6.	DETALHES DE UTILIZAÇÃO DO OSCILOSCÓPIO	26
6.1.	Sobre o Capítulo	26
6.2.	Definição do sistema vertical.....	26
6.2.1	Definição do canal UTD1000L.....	26
6.3.	Definição do sistema horizontal.....	27
6.3.1	Modificação da base de tempo	27
6.3.2	Mover formas de onda horizontalmente	27
6.3.3	Ampliar/Reduzir Formas de onda	28
6.3.4	Ajuste do Hold-Off de Trigger	28
6.4.	Definição do sistema de trigger.....	29
6.4.1	Configuração comum	29
6.4.2	Trigger de borda	30
6.4.3	Trigger de Largura de Pulso (Pulse Width Trigger)	30
6.4.4	Vídeo trigger (Acionador de vídeo)	31
6.4.5	Slope Trigger (Acionador de inclinação)	31
6.5.	Definição do modo de aquisição	32
6.6.	Definir o ecrã	33
6.7.	Configuração de medições automáticas.....	33
6.8.	Registo e armazenamento	36
6.8.1	Registo.....	36
6.8.2	Armazenamento	38
6.8.3	Recuperar.....	39
6.9.	Realizar Medições com Cursores (Making Cursor Measurements)	40
6.10.	Configuração da interface.....	41
6.11.	Configuração de utilitários (Utility Setup)	41
6.12.	Executar Funções Matemáticas (Executing Mathematic Functions):	42
6.13.	Autoset	44
7.	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	44
8.	SERVIÇO E SUPORTE	44
8.1.	Atualização do Programa	44
8.1.1.	Preparação antes da atualização.....	44
8.1.2.	Condições para Atualização.....	44
8.1.3.	Atualização do programa	45
9.	APÊNDICES.....	46
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:	46
	OSCILOSCÓPIO	46
	MULTÍMETRO	47

PREFÁCIO

Caros utilizadores.

Agradecemos por escolher um produto da Uni-T. Para garantir a operação adequada do osciloscópio, solicitamos a leitura atenta deste manual, com especial ênfase nas "informações de segurança", antes de utilizar o equipamento. Recomendamos também que, após a leitura, este manual seja guardado próximo ao dispositivo para referência futura.

1. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

A garantia deste equipamento está em conformidade com a legislação portuguesa. Esta garantia não se aplica à sonda, outros acessórios ou fusíveis. Defeitos, problemas ou danos causados por acidentes, desgaste normal, uso inadequado, manutenção incorreta ou falha fora dos regulamentos do produto estão excluídos da garantia. A UNI-T não se responsabiliza pelos seguintes serviços conforme os regulamentos da garantia:

- Manutenção de produtos danificados devido à instalação, reparação ou manutenção por representantes não autorizados pela UNI-T.
- Danos causados por uso inadequado ou conexão de equipamentos incompatíveis;
- Danos ou problemas causados pela utilização de fontes de tensão/energia não fornecidas pela UNI-T;
- Produtos que tenham sido alterados ou integrados a outros produtos; situações que aumentem a dificuldade ou a necessidade de manutenção.

Especificações e preços estão sujeitos a alterações sem aviso prévio.

A garantia é emitida em relação ao produto em questão e não a qualquer outra garantia expressa ou implícita. A UNI-T e o seu distribuidor não assumem qualquer garantia implícita de comercialização ou adequação para um propósito específico.

A UNI-T não será responsável por quaisquer danos acidentais, indiretos, especiais, incidentais ou inevitáveis, independentemente de a UNI-T e os seus distribuidores terem conhecimento prévio da possibilidade de tais danos.

1.1. Termos e Símbolos de segurança (Safety Terms and Symbols)

TERMOS UTILIZADOS NO MANUAL

Os seguintes termos podem aparecer neste manual:

- **AVISO:** Um aviso especifica condições e ações que podem representar riscos para o utilizador.
- **CUIDADO:** Um cuidado identifica condições e ações que podem causar danos no dispositivo ou a outras propriedades.




TERMOS UTILIZADOS NO EQUIPAMENTO

Os seguintes termos podem aparecer no equipamento:

- **PERIGO:** significa um dano potencial imediato ao ler a marcação.
- **AVISO:** significa danos potenciais não imediatos ao ler a marcação.
- **CUIDADO:** significa possíveis danos neste produto ou a outras propriedades.

SÍMBOLOS NO PRODUTO

Os seguintes símbolos podem aparecer no equipamento:

-  Alta Tensão
-  Referência ao Manual
-  Terminal de Medição de aterramento

1.2. Visão geral de segurança (General Safety Overview)

O osciloscópio é estritamente concebido e fabricado de acordo com as normas/requisitos de segurança: GB4793, requisitos de segurança para instrumentos de medição eletrónicos, IEC61010-1, Categoria de Sobre-tensão CAT III 600V e Grau de Poluição II.

Siga as seguintes precauções de segurança para evitar ferimentos, danos ao equipamento ou a quaisquer equipamentos aos quais o osciloscópio seja ligado.

Utilize o produto conforme especificado para evitar potenciais perigos.

Apenas técnicos e eletricitas certificados podem realizar procedimentos de manutenção no equipamento.

Avisos Importantes:

Para evitar choques elétricos ou incêndios, utilize apenas a fonte de alimentação especificada para o Osciloscópio e certificada para a rede elétrica do país onde o equipamento está a ser utilizado.

Se os terminais do osciloscópio estiverem conectados a tensões superiores a 42 V (30 Vrms), adote as seguintes precauções para evitar choques elétricos:

- Utilize apenas a sonda de tensão isolada, pontas de prova e a fonte de alimentação fornecidas ou especificadas pela UNI-T para esta série de osciloscópios.
- Inspeccione regularmente as pontas de prova, sondas e outros acessórios do osciloscópio quanto a danos mecânicos. Se forem detetados danos, será necessário providenciar a substituição por um técnico profissional certificado.
- Remova as pontas de prova, sondas e acessórios não utilizados.
- Conecte a fonte de alimentação à tomada AC antes de ligá-lo ao osciloscópio.
- Não aplique tensões superiores a 300 V nos terminais do osciloscópio em ambientes de medição CAT II; a tensão de trabalho aplicada nos terminais do multímetro não deve exceder 600 V em ambiente de medição CATIII.
- Não aplique tensões de trabalho superiores aos valores nominais do osciloscópio
- Utilize apenas os acessórios disponibilizados para o osciloscópio e não os utilize se estiverem danificados.
- Não ligue/introduza nenhum objeto metálico aos conectores.
- Utilize o osciloscópio conforme especificado.
- O valor da tensão nominal mencionado em "Aviso" é o limite da "tensão de funcionamento" para a fonte de alimentação. Representa Vrms (50-60Hz) ao aplicar uma onda sinusoidal AC.

A manutenção só pode ser realizada por profissionais qualificados.

- **Verifique todas as classificações dos terminais:** Para evitar incêndios ou riscos elétricos, observe todas as classificações e símbolos no osciloscópio. Leia o manual para mais detalhes antes de fazer conexões com o osciloscópio.

- **Não utilize o equipamento em caso de suspeita de avaria:** Se houver dúvidas sobre o funcionamento adequado do equipamento, este deverá ser verificado por técnicos profissionais certificados.
- **Não utilize em ambientes húmidos.**
- **Não utilize em ambientes explosivos.**
- **Manter o invólucro do equipamento limpo e seco.**

2. VISÃO GERAL DO OSCILOSCÓPIO DA SÉRIE UTD1000L

2.1. Introdução ao osciloscópio da série UTD1000L

O Osciloscópio Portátil Digital de Armazenamento UTD1000L (doravante designado por "O Osciloscópio") integra as funcionalidades de osciloscópio digital e de multimetro num só dispositivo. A facilidade de utilização, os excelentes indicadores técnicos e as múltiplas funções oferecidas pelo osciloscópio permitem uma execução de tarefas mais eficiente e rápida.

A série oferece quatro modelos à sua escolha:

Modelo	Largura de banda	Taxa de amostragem	Canais
UTD1025CL	25 MHz	200 MS/s	Canal único
UTD1050CL	50 MHz	200 MS/s	Canal único
UTD1025DL	25 MHz	250 MS/s	Duplo canal
UTD1050DL	50 MHz	250 MS/s	Duplo canal

Os osciloscópios da série UTD1000L apresentam um painel frontal simples e intuitivo que facilita a realização de operações principais. O design, ao qual os utilizadores se adaptam rapidamente, pode reduzir significativamente o tempo de aprendizagem sobre o osciloscópio.

Para agilizar calibrações e medições, pressionar **AUTO** pode fazer com que o osciloscópio exiba diretamente as formas de onda e definições adequadas.

Entretanto, o osciloscópio inclui o botão **SHIFT** que, em combinação com outros botões, torna a operação dos menus muito mais fácil. Além da facilidade de utilização, esta série destaca-se pelo desempenho excecional e funcionalidades avançadas, como uma notável capacidade de disparo (trigger) e análise, facilitando a captura e análise das formas de onda; ecrã de alta-definição e função matemática, garantindo uma visualização muito clara e rápida das formas de onda e a identificação de imprecisões ou irregularidades nos sinais elétricos.

2.2. Acessórios do osciloscópio da série UTD100L

Abra a embalagem e deverá encontrar os seguintes acessórios:

Nº	Descrição	Standard
1	Osciloscópio UNI-T	•
2	Fonte de Alimentação, 1 unidade	•
3	Sonda standard UTD1000CL, 1 unidade; Sonda standard UTD1000DL, 2 unidades	•
4	Pontas de prova para o multimetro, 2 unidades (uma vermelha, uma preta)	•
5	UTD1000DL standard UT-M04 (módulo divisor de corrente de 4A), 1 peça; UT-M10 (módulo de corrente em mA), 1 unidade. UTD1000CL standard UT-M07 (módulo divisor de corrente de 10A), 1 unidade	•
6	Ferramenta de ajuste da sonda do osciloscópio, 1 unidade	•
7	Cabo USB, 1 unidade	•
8	Manual de instruções, 1 unidade	•
9	CD (para software de comunicação entre o PC e o osciloscópio), 1 unidade	•
10	Bolsa de Transporte, 1 unidade	•

2.3. Principais características do osciloscópio da série UTD1000L

2.3.1. Âmbito da Aplicação

- **Escala totalmente automática:** a escala vertical e a base de tempo ajustam-se automaticamente com o sinal, sem qualquer interferência manual;
- **Configuração automática única e poderosa:** rápida e precisa para configurar sinais com qualquer componente DC;
- **Gama de medição de tensão ampliada:** acoplado a uma sonda 10x com atenuação até 200V/div;
- **USB isolado** para uma comunicação muito mais segura;
- **Ecrã colorido, branco e preto** para sua opção, perfeito para utilização no exterior com luz solar forte.
- **Atualização inteligente do software local ou em rede**
- **Funções exclusivas de registo, armazenamento e recuperação de formas de onda**
- **LCD a cores de alta resolução e elevado contraste**
- **8 horas de funcionamento contínuo da bateria para o UTD1000CL e 6 horas para o UTD1000DL**
- **UTD1000L: 22 tipos de medições automáticas**
- **Função Simples de captura de ecrã**
- **Informações de ajuda multilingue**

2.3.2. Multimetro

- **3999 contagem no ecrã**
- Medições de **tensão, corrente, resistência, díodos, capacitância e continuidade.**
- Medição de corrente até **6A máx. (UTD1000DL 4A máx.).**
- Resistência interna extremamente baixa concebida para medição de corrente, garantindo uma melhor precisão de medição.
- **Funções independentes de multimetro e osciloscópio num único equipamento.**

3. LIGAÇÕES AO OSCILOSCÓPIO

3.1. Controlo geral

Recomenda-se a realização das seguintes inspeções ao adquirir um novo osciloscópio da série UTD1000L.

3.1.1. Inspeção de danos de transporte

Em caso de danos significativos na embalagem, no invólucro exterior do dispositivo, ou se as proteções de plástico ou espuma estiverem severamente danificadas, entre de imediato em contacto com o vendedor.

3.1.2. Verificação dos acessórios

Os acessórios fornecidos com o Osciloscópio estão indicados na secção "Acessórios do Osciloscópio da Série UTD1000L" mencionada anteriormente. Verifique esta secção para confirmar se algum acessório está em falta. Inspeccione a embalagem para verificar se algum acessório se encontra danificado. Em caso afirmativo, entre em contacto com o vendedor.

3.1.3. Verificação completa de todo o osciloscópio

Se o osciloscópio apresentar danos externos, não funcionar corretamente ou falhar em testes de desempenho, entre em contacto com o vendedor. Se o osciloscópio estiver danificado devido ao transporte, guarde a embalagem, proteções de plástico/espumas.

3.2. Ligações do osciloscópio

3.2.1. Interfaces de ligação

Consulte a Figura 3-1 para visualizar as interfaces de ligação do osciloscópio



Figura 3-1 – Interfaces de ligação do osciloscópio

Descrição:

1. Terminais de entrada para canais do osciloscópio.
2. Porta de ligação USB
3. Porta para ligar a fonte de alimentação para alimentação AC e carregamento da bateria.
4. Terminal de saída para compensação da sonda
5. Terminais de entrada do multímetro UTD1000CL.
6. Terminais de entrada do multímetro UTD1000DL.

3.2.2. LIGAÇÃO DE SAÍDA DE COMPENSAÇÃO

Conecte a sonda do Osciloscópio ao terminal de saída (1 kHz/3V) conforme ilustrado abaixo para realizar a compensação da sonda.



Figura 3-2 Ligação da saída de compensação

3.3. Painel frontal e teclas

Consulte a Figura 3-3 para detalhes sobre o painel frontal e teclas do osciloscópio:

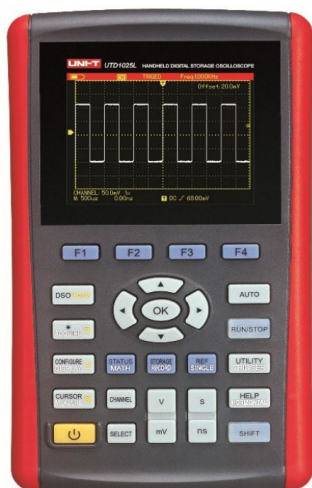


Figura 3-3 Painel frontal da série UTD1000L

	Para ligar/desligar o Osciloscópio F1~F4: Para configurar os submenus
	Para alternar entre os modos Osciloscópio (DSO) e Multímetro (DMM)
	Acede a ACQUIRE (menu de amostragem) no modo DSO; Primeiro pressione SHIFT e depois este botão para aceder à intensidade. Com a ajuda dos botões de seta pode alterar o brilho do ecrã. Se estiver no modo DMM, pressionar este botão permite aceder ao menu de medição de tensão.
	Pressione esta tecla para aceder a DISPLAY (Menu de visualização) no modo DSO; ou pressione primeiro SHIFT e depois este botão para aceder a CONFIGURE (menu de configuração da interface); premir este botão no modo DMM para aceder ao menu de medição atual.
	Pressione este botão no modo DSO para aceder a MEASURE (Menu de medição automática); ou prima primeiro o botão SHIFT e, em seguida, este botão para aceder a CURSOR (menu de medição com cursor). Se estiver no modo DMM, pressione este botão para aceder ao menu de medição da resistência e medir a resistência/diodo/continuidade/capacitância.
	No modo DSO, prima este botão para aceder ao menu CHANNEL para UTD1000CL; prima repetidamente para alternar entre os dois menus de canais para UTD1000DL.
	No modo DSO, pressione este botão para aceder ao menu FFT para UTD1000CL; ou prima este botão e, em seguida, o F1 para alternar entre os menus FFT e MATH para o UTD1000DL. Primeiro prima SHIFT e depois este botão para aceder ao ecrã STATUS.
	No modo DSO, pressione para aceder a RECORD (Menu de registo da forma de onda); ou pressione primeiro SHIFT e, em seguida, este botão para aceder ao menu STORAGE (armazenamento).
	No modo DSO, pressione para configurar a função de trigger único; prima primeiro SHIFT e, em seguida, este botão para aceder ao menu REF (recuperação de forma de onda).
	No modo DSO, pressione este botão para configurar automaticamente a forma de onda; prima primeiro SHIFT e, em seguida, este botão para ativar a função de configuração automática completa. O osciloscópio pode ajustar automaticamente os intervalos para obter a forma de onda ideal com base no sinal de entrada, sem qualquer interferência manual.
	No modo DSO, pressione este botão para Iniciar/Parar a aquisição de dados; No modo DMM, pressione este botão para fixar/manter as leituras de medição no ecrã.
	No modo DSO, pressione para aceder ao menu TRIGGER; ou prima primeiro SHIFT e depois esta tecla para aceder ao menu UTILITY;
	No modo DSO, pressione para aceder ao menu HORIZONTAL; ou prima primeiro SHIFT e depois este botão para abrir a informação HELP (Ajuda).
	Combine com outros botões para selecionar opções de função
	Base de tempo (Timebase): Para alterar a taxa de varrimento, variando entre 50s/div~10ns/div para modelos com largura de banda de 25MHz e 50s/div~5ns/div para os modelos com largura de banda 50MHz e com passos 1-2-5. Pressione “s” para aceder a uma velocidade de varrimento relativamente mais lenta ou “ns” para acelerar.

	<div> <div>V</div> <div>mV</div> </div>	Escala Vertical: Para alterar a escala vertical, variando de 5mV/div ~ 20V/div e avançando em 1-2-5. Prima "V" para aumentar a escala vertical atual ou "mV" para diminuir o zoom.
<div>SELECT</div>		Para alternar entre a posição vertical e o nível de trigger. Se a posição vertical for escolhida, o cursor de referência vertical ficará destacado e o utilizador pode mover as formas de onda verticalmente utilizando os botões "Para cima" e "Para baixo". Prima SELECT novamente para destacar o cursor de nível de trigger e utilize os botões "Para cima" e "Para baixo" para ajustar a posição do ponto de trigger. No menu MEASURE (Medição), este botão é utilizado para confirmar os parâmetros selecionados ou para alternar entre o Cursor 1 & 2 na medição do cursor.
<div> <div>OK</div> </div>		Setas e botões OK: O botão OK é utilizado para ocultar/apresentar o menu atual; no modo DMM, é utilizado para confirmar se o divisor de corrente foi corretamente ligado ao efetuar uma medição de corrente A.

Shortcut Buttons | Descrição:

SHIFT + **OK** Para guardar a interface atual na memória interna, que pode ser exportada para um PC utilizando o software do osciloscópio.

SHIFT + **AUTO** Para abrir a função de configuração automática completa (autoset), na qual o osciloscópio ajusta automaticamente a escala vertical e a temporização horizontal com base no sinal de entrada, de modo a obter a forma de onda ideal sem necessidade de operação manual.

SHIFT + **F1/F2/F3/F4** Para abrir o menu principal trigger.

4. UTILIZAÇÃO DAS FUNÇÕES BÁSICAS DO OSCILOSCÓPIO

4.1. Sobre o capítulo

Este capítulo orienta os utilizadores sobre as funções básicas do osciloscópio, tais como a utilização dos menus e a execução de operações simples, sem apresentar uma introdução passo a passo sobre todas as funções.

4.2. Ligar o osciloscópio

A série UTD1000L pode ser alimentada pela bateria e pela fonte de alimentação. A tensão de alimentação da fonte de alimentação é 9V DC/1.5A. Para operar o osciloscópio corretamente, utilize a fonte de alimentação especificada. Pressione o botão de alimentação. A luz SHIFT acenderá por 3 segundos e o logótipo do Osciloscópio aparecerá, indicando que o Osciloscópio já foi ligado.

4.3. Descrição do ecrã

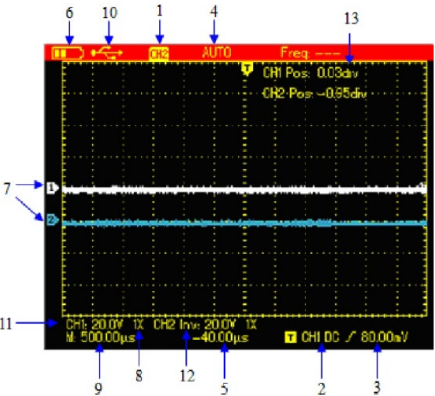




Figura 4-1 Interface do ecrã

Além da forma de onda, o ecrã exibe muitos detalhes sobre a forma de onda e as configurações de controlo do osciloscópio:

- Estado da fonte de trigger (Trigger source status):**
 - CH1/CH2: indica que pode ajustar a forma de onda deste canal.
 - REF: indica que pode ajustar a forma de onda recuperada.
 - FFT: indica que pode executar a operação FFT na forma de onda.
- Acoplamento de trigger (Trigger coupling):**
 - AC: Acoplamento AC.
 - DC: Acoplamento DC.
 - HF: Rejeição de alta frequência.
- Leitura do nível de trigger (Trigger level readout)**
- Estado do acionamento (Trigger Status):**
 - ARMED: O osciloscópio está a adquirir todos os dados pré-trigger e ignora todos os eventos trigger;

- READY: O Osciloscópio adquiriu todos os dados pré-trigger e está pronto para disparar (pós-trigger);
 - TRIG'ED: O Osciloscópio detetou um trigger e está a adquirir dados pós-trigger;
 - STOP: O osciloscópio parou de adquirir formas de onda
 - AUTO: O osciloscópio está no modo automático e adquire formas de onda sem trigger;
 - SCAN: O osciloscópio adquire e exibe continuamente formas de onda em modo de varrimento (scan mode).
5. A leitura do tempo que indica a distância do ponto de disparo em relação ao ponto central.
 6. O indicador da fonte de alimentação:

 O osciloscópio é alimentado pela bateria;
  O osciloscópio é alimentado por uma fonte de alimentação DC.
 7. O marcador para o ponto de referência da terra das formas de onda exibidas:
 8. Fator de Atenuação da Sonda:

1x: indica que o fator de atenuação da sonda para o canal é 1x;
 9. A leitura da configuração principal da base de tempo;
 10. Ícone "Ligado ao PC";
 11. Leitura do fator de escala vertical atual;
 12. Indicador de inversão de Forma de Onda que indica que a forma de onda está exibida de forma invertida;
 13. Leitura de posição desde o marcador de referência do canal até à linha horizontal no ecrã.

4.4. Redefinir | Reiniciar o osciloscópio

Para redefinir o Osciloscópio para as configurações de fábrica, proceda da seguinte forma:

1. Pressione o botão **SHIFT**, o ícone shift será exibido no canto superior direito do ecrã;
2. Pressione o botão **UTILITY** e quatro opções serão exibidas na zona inferior do ecrã;
3. Pressione o botão **F2** para selecionar a configuração standard. O Osciloscópio será então redefinido para as configurações standard.

Nota: Premir o botão de seta "Para cima" também pode definir o Osciloscópio para a predefinição ao ligar.

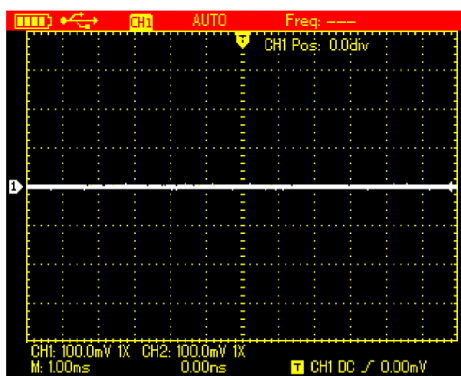


Figura 4-2 Configuração predefinida

A configuração por defeito é a seguinte:

Funções	Configuração por defeito
Modo de aquisição	Normal
SEC/DIV	1ms/div
VOLT/DIV	100mV/div
Trigger Coupling	DC
Status do canal	CH2 Desligado (séries 1000DL)
Modo de trigger	Automático
Formato do ecrã	Vetorial
Tempo de persistência	Automático
Estilo de exibição do ecrã	Clássico
Exibição manual	Manual

4.5. Utilização de menus funcionais

Os procedimentos abaixo mostram como selecionar funções utilizando os menus do osciloscópio:

1. Pressione qualquer botão funcional no teclado, e as opções correspondentes serão exibidas na zona inferior do ecrã. Pode selecionar uma dessas opções utilizando os botões de **F1** ~ **F4**. Depois disso, pressione o botão **OK** para ocultar os menus funcionais;
2. Para os botões com múltiplas funções impressas, se pretender escolher uma dessas funções, pressione primeiro o botão **SHIFT**, e o ícone shift aparecerá no canto superior direito do ecrã. Depois, pressione o botão correspondente para obter a função desejada.

4.6. Ocultar menus

Premir o botão **OK** para ocultar todos os ícones dos botões e menus. Para exibir os menus ou os ícones dos botões, prima novamente **OK**.

Nota: Para definir o tempo de ocultação automática dos menus, procure a opção correspondente no menu CONFIGURAR.

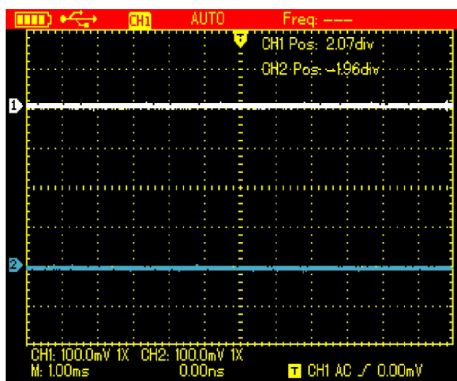


Figura 4-3 Ocultar menus

4.7. Efetuar Ligações para Compensação da Sonda

Conecte o sinal da seguinte forma:

1. Ligar o conector da sonda ao terminal de entrada do Osciloscópio e mude o fator da sonda para 10x;
2. Configure também o fator da sonda no Osciloscópio, esse fator altera a escala vertical e garante a precisão das medições. Para configurar o fator da sonda no Osciloscópio, pressione o botão **CHANNEL** e depois **F3** para ajustar o fator da sonda para 10x.

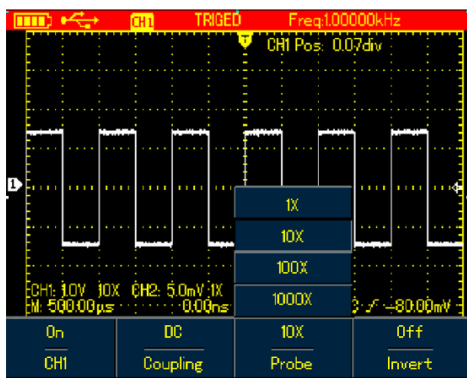


Figura 4-4 Ajustar o fator da sonda

3. Ligue a sonda ao terminal de saída para compensação da sonda no osciloscópio, premir o botão **AUTO** e, após alguns segundos, uma onda quadrada será exibida (1kHz, 3Vpp, valor pico a pico), ver Figura 4-5.

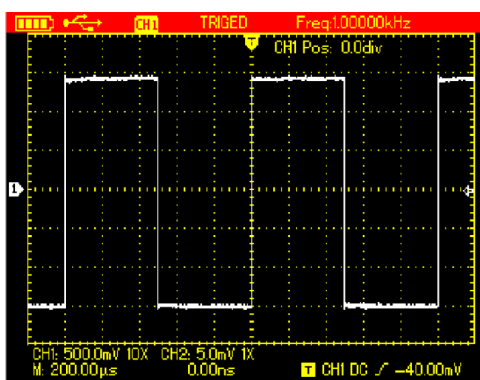


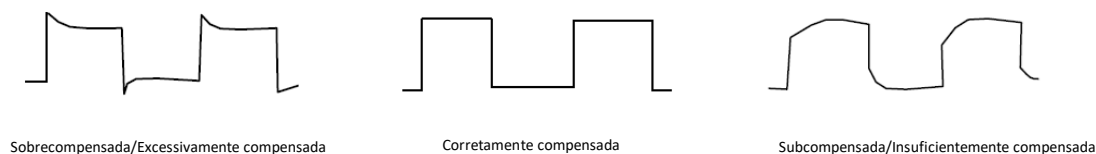
Figura 4-5 Sinal de onda quadrada do próprio osciloscópio

4.8. Compensação da sonda

É necessário compensar a sonda sempre que a ligar aos canais pela primeira vez, para que se ajuste corretamente ao canal de entrada. Uma sonda não compensada pode causar desvios ou erros na medição. Para compensar a sonda, proceda da seguinte forma:

1. Em primeiro lugar, defina o fator da sonda no osciloscópio para 10x, ajuste o interruptor para 10x na sonda, depois conecte o conector da sonda ao canal de entrada do osciloscópio e a ponta da sonda ao terminal de saída de compensação.
2. Em seguida, execute AUTO.

3. Observe a forma de onda exibida.



Se a forma de onda estiver subcompensada ou sobrecompensada, como indicado acima, use a ferramenta de ajuste com cabo não metálico para ajustar o condensador variável na sonda até que a forma de onda fique corretamente compensada.

AVISO: Para evitar qualquer choque elétrico ao medir alta tensão com a utilização da sonda, certifique-se de que a sonda está perfeitamente isolada e não toque em qualquer parte metálica da sonda enquanto a liga à fonte de alta tensão.

4.9. Configuração manual dos sistemas vertical e horizontal e do nível de trigger

4.9.1. Sistema vertical

Prima os botões para ajustar a escala vertical (VOLT/DIV) e exibir a forma de onda com o tamanho adequado no ecrã; Quando o cursor do canal mudar de um estilo intermitente para um estilo contínuo e estático, pressione os botões “Para cima” (**Up**) e “Para baixo” (**Down**) para ajustar o ponto de referência de aterramento, permitindo que a forma de onda seja apresentada na posição correta.

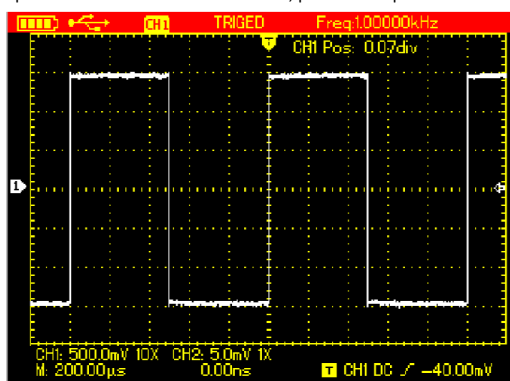


Figura 4-6 Deslocar as formas de onda verticalmente

Nota: Use o botão para alternar entre a posição vertical e o nível de trigger.

4.9.2. Sistema Horizontal

Pressione os botões **s** **ns** para alterar a base de tempo, e a leitura da base de tempo na barra de status irá variar em conformidade. A taxa de varrimento horizontal varia de 5ns ~ 50s/div (10ns ~ 50s/div para modelos com largura de banda de 25MHz) e passos em 1—2—5.

Pressione as setas **Right and Left** (Direita e Esquerda) para ajustar a posição horizontal do ponto de trigger, o que permite observar mais dados de pré-trigger (antes do trigger).

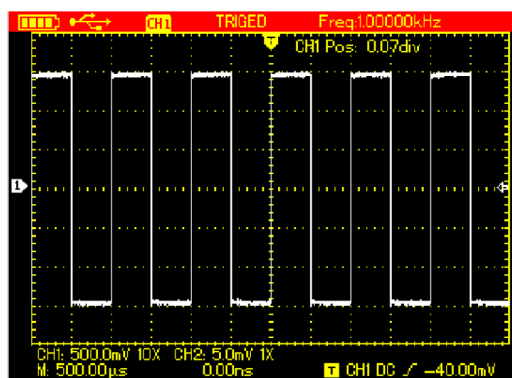


Figura 4-7 Ajustar a base de tempo horizontal

4.9.3. Nível de trigger

Quando o cursor do nível de trigger passar de um estilo intermitente para um estilo contínuo e estático, utilize os botões de seta “Para cima” e “Para baixo” para ajustar a posição do nível de trigger.

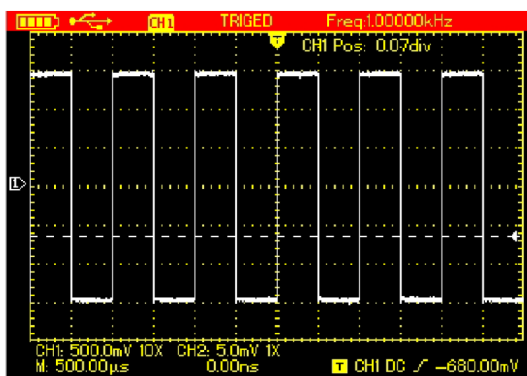


Figura 4-8 Ajustar o nível de trigger

Nota: Use o botão **SELECT** para alternar entre a posição vertical e o nível de trigger para o canal. O capítulo seguinte apresenta mais pormenores sobre a operação acima mencionada.

4.10. Definição automática para visualização da forma de onda

A série UTD1000L possui uma função de configuração automática que ajusta a escala vertical, a base de tempo de varrimento e o modo trigger com base no sinal de entrada, até que a forma de onda ideal seja exibida. Para aplicar a função de autoset (ajuste automático), o sinal testado deve ter uma frequência ≥ 20 Hz e um duty cycle (ciclo de trabalho) $\geq 1\%$.

No modo AUTOSET, o modo de acoplamento do canal é controlado pelo autoset DC. Quando o autoset DC está desligado, todos os sinais no canal são acoplados em AC. Se o autoset DC estiver ativado, o canal usará a configuração de acoplamento atualmente selecionada. Se a configuração atual for DC, o sinal será acoplado em DC; Caso contrário, será acoplado em AC.

Por exemplo:

1. Insira um sinal sinusoidal de 1kHz, 2Vpp em dois canais. Defina o modo de acoplamento para ambos os canais como DC. Pressione Shift+UTILITY e depois **F3** para desligar o autoset DC. Se o AUTOSET for aplicado, o modo de acoplamento será alterado para AC.
2. Insira um sinal sinusoidal de 1kHz, 2Vpp em dois canais. Defina o autoset AC para um canal e o autoset DC para outro. Quando AUTOSET é aplicado, os modos de acoplamento para ambos os canais permanecem inalterados.

4.11. Autoset Completo para Sinal de Entrada

A série UTD1000L oferece uma função criativa para capturar o sinal de entrada. Com essa função aplicada, o Osciloscópio ajusta automaticamente os intervalos de acordo com o sinal de entrada até que a exibição adequada da forma de onda seja obtida, sem qualquer interferência manual.

Para realizar a função de autoset, proceda da seguinte forma:

1. Pressione o botão **SHIFT**, o ícone shift aparecerá no canto superior direito do ecrã;
2. Pressione o botão **AUTO**, quando o ícone **A** aparecer no ecrã, a função autoset já estará ativada.

Nota: Quando o modelo é UTD1000DL e ambos os dois canais têm sinais, o sinal proveniente do canal de origem de trigger será automaticamente exibido e o outro canal será desligado no modo autoset; se houver apenas um canal com sinais de entrada, esse sinal do canal será automaticamente selecionado e exibido, independentemente de qual canal tenha sido escolhido como fonte de trigger.

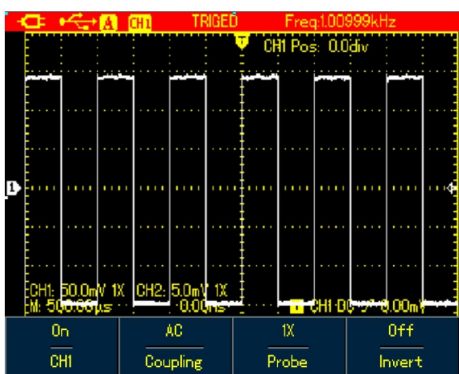


Figura 4-9 Definição automática completa

Nota:

1. No modo autoset, o modo trigger é definido como "Auto" e não pode ser alterado.
2. Uma vez no modo autoset, as seguintes configurações são forçadas a executar:
 1. O osciloscópio mudará para "main timebase status" (estado principal da base de tempo) se a exibição atual não estiver neste estado.

2. O modo de acoplamento será definido como AC e não permitirá alterações.
3. Qualquer ajuste na escala vertical ou na base de tempo horizontal do osciloscópio que altere a posição vertical ou horizontal da forma de onda fará com que o osciloscópio saia automaticamente do modo autotest.

4.12. Iniciar/Interromper Aquisição de Dados

Para interromper a aquisição de dados:

1. Pressione o botão **RUN/STOP**, o osciloscópio interromperá a aquisição de dados e exibirá o indicador **STOP** na parte superior do ecrã.
2. Pressione novamente **RUN/STOP**, para o osciloscópio reiniciar a aquisição de dados.

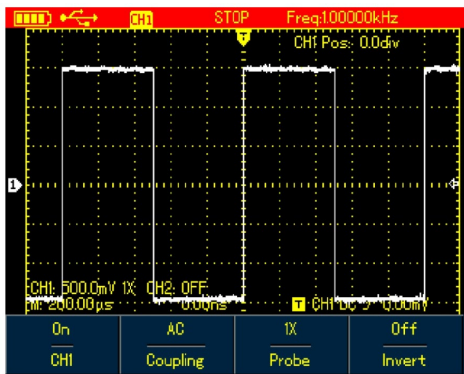


Figura 4-10 Parar a aquisição de dados

4.13. Ajustar a intensidade do ecrã

Para ajustar a intensidade do ecrã, proceda da seguinte forma:

1. Prima o botão **SHIFT** e o ícone Shift aparecerá no canto superior direito do ecrã;
2. Prima **ACQUIRE** e selecione o menu de retroiluminação;
3. Prima **F1** para ativar a barra de intensidade da retroiluminação;
4. Prima os botões de seta **Left and Right** para ajustar a intensidade para o valor correto;
5. Prima **F1** para desligar a barra de intensidade da retroiluminação.

Nota: Pressione **AUTO**, a barra de intensidade da retroiluminação será desligada automaticamente.

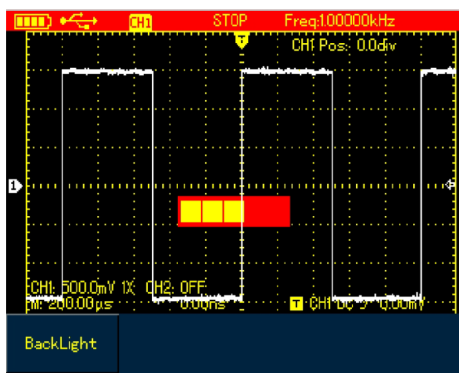


Figura 4-11 Ajustar a intensidade da retroiluminação.

4.14. Guardar bitmap

Para salvar um bitmap, proceda da seguinte forma:

1. Pressione **SHIFT**, o ícone de shift aparecerá no canto superior direito do ecrã;
2. Pressione **OK**, o bitmap será imediatamente guardado na memória interna.

Nota: Através do software de controlo instalado no PC, os bitmaps podem ser exportados para o PC em formato BMP e salvos até 10 conjuntos.

4.15. Utilizar a ajuda online

Para utilizar a função de ajuda integrada, proceda da seguinte forma:

1. Pressione o botão **SHIFT**, o ícone de shift aparecerá no canto superior direito do ecrã;
2. Pressione o botão **HELP**, o ícone **H** aparecerá no ecrã superior, indicando que a função Ajuda já foi ativada;
3. Em seguida, pode pressionar os botões do menu correspondentes para verificar as informações pormenorizadas;
4. Para desativar esta função, repita os passos 1 e 2.

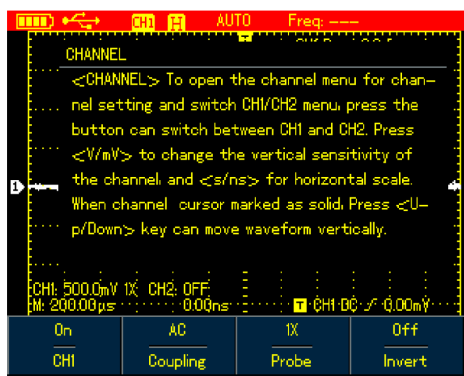


Figura 4-12 Sistema de ajuda

4.16. Definição de trigger único

Para definir diretamente o modo trigger como único, proceda da seguinte forma:

1. Premir **SINGLE**, o osciloscópio será imediatamente configurado em modo trigger único.

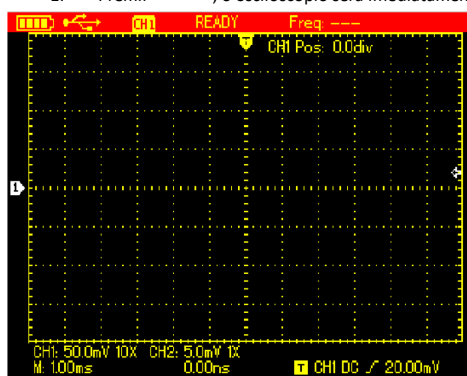


Figura 4-13 Trigger único

4.17. Visualizar o estado do osciloscópio

Para ver o status atual do osciloscópio, proceda da seguinte forma:

1. Prima **SHIFT** e o ícone shift aparece no canto superior direito do ecrã;
2. Premir **STATUS**. As definições actuais do Osciloscópio serão apresentadas no ecrã;
3. Para desativar a informação, repita os passos 1 e 2.

Nota: Premir **AUTO**. A informação de estado desliga-se automaticamente.



Figura 4-14 Informações de status do UTD1000L

4.18. Verificação das informações do sistema do osciloscópio

Para verificar a configuração do sistema do Osciloscópio, proceda da seguinte forma:

1. Pressione **SHIFT** e o ícone de shift aparecerá no canto superior direito do ecrã;
2. Pressione **CONFIGURE** para ativar o menu de configuração do ecrã;
3. Pressione **F4**, e detalhes como o modelo do osciloscópio e a versão aparecerão no ecrã;
4. Pressione **F1** para desligar a janela exibida.

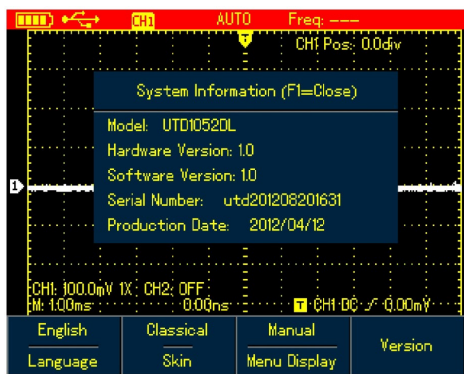


Figura 4-15 Informações do sistema

4.19. Efetuar medições automáticas

Existem dois tipos de medições automáticas disponíveis no Osciloscópio: Medir tudo ou parâmetros personalizados. Podem ser selecionados no máximo 4 parâmetros, se quiser personalizar as suas próprias medições.

4.19.1. Medição de todos os parâmetros

Para medir automaticamente todos os parâmetros, proceda da seguinte forma:

1. Pressione **MEASURE** para exibir o menu de medição;
2. Pressione **F2** e, em seguida, o ecrã apresentará os resultados da medição para todos os parâmetros.

Nota:

1. Alternar entre diferentes fontes de sinal no UTD1000DL irá alterar os parâmetros em conformidade para os canais;
2. Se o sinal for inserido em apenas um canal do UTD1000DL, os parâmetros de atraso de subida, atraso de descida e fase não serão medidos quando este canal for escolhido como a fonte de sinal; se a fonte for definida para o canal sem entrada de sinal, nenhuma medição de parâmetro será realizada.

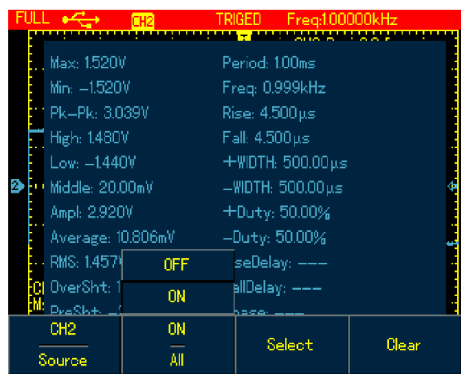


Figura 4-16 Medição de todos os parâmetros pelo UTD1000L

4.19.2. Medir parâmetros Personalizados

Para medir parâmetros personalizados, proceda da seguinte forma:

1. Pressione **MEASURE** para visualizar o menu de medição;
2. Pressione **F3** e o ecrã exibirá os parâmetros de medição disponíveis para seleção.
3. Pressione **Arrow Buttons** (botões de seta) para selecionar os parâmetros desejados, indicados em cores diferentes.
4. Pressione **SELECT** para confirmar. O parâmetro selecionado será exibido automaticamente no ecrã. Pode selecionar até 4 parâmetros.
5. Para desativar o menu, pressione **F3**.

Nota: Para o UTD1000DL, use **F1** para selecionar a fonte de sinal a ser medida.

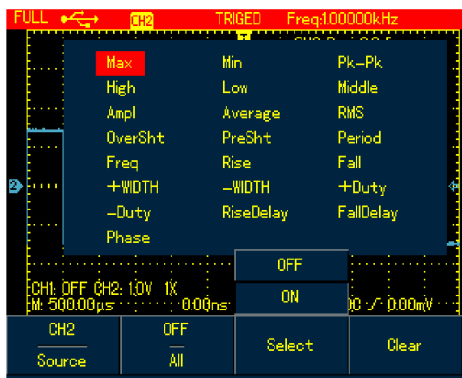


Figura 4-17 Medição personalizada UTD1000L

4.20. Usando o modo AVG para suavizar formas de onda

Para suavizar as formas de onda, proceda da seguinte forma:

1. Pressione **ACQUIR** para exibir o modo de amostragem;
2. Pressione **F1** para definir o modo de amostragem para AVG;
3. Pressione as setas **Right and Left** (Direita e Esquerda) para definir o número AVG para 16. Os resultados da medição serão exibidos após o osciloscópio ter calculado a média dos dados 16 vezes.

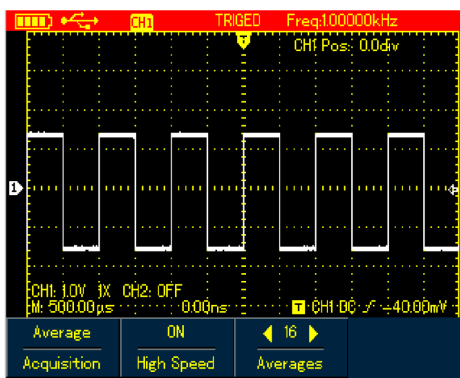


Figura 4-18 Suavização do Modo AVG de 16 vezes

4.21. Usar o modo Peak detect (detecção de picos) para visualização de picos de Pulso

Esta função pode ser utilizada para visualizar formas de onda de 50 ns ou mais (Pico de Pulso (Pulse Peak) ou outra forma de ondas assíncronas).

1. Pressione **ACQUIR** para exibir o menu de modo de amostragem;
2. Pressione **F1** para definir o modo de amostragem para Peak Detect.

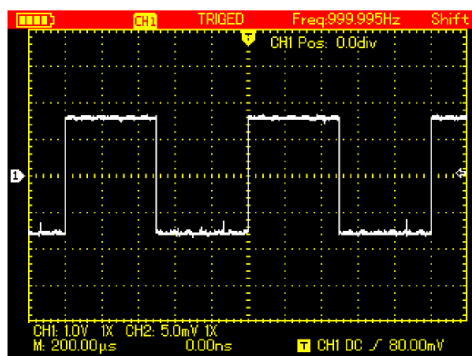


Figura 4-19 Amostragem com PEAK Detect Mode

4.22. Observação de formas de onda com o uso de Persistência

Selecione a função de Persistência se pretender observar continuamente os sinais dinâmicos.

1. Pressione **DISPLAY** para visualizar **Display Mode** Menu (Menu do Modo de Exibição);
2. Mantenha pressionado **F4** para selecionar entre as opções de 1 seg, 3 seg, 5 seg, infinito ou Auto. Se o modo de exibição estiver definido para Infinito, os sinais dinâmicos permanecerão no ecrã. Quando definido para **Auto**, a função de **Persistência** será ativada conforme necessário.



Figura 4-20 Exibição persistente durante 3 segundos

4.23. Seleção de acoplamento AC

O ecrã exibe tanto as tensões AC como DC se o osciloscópio estiver configurado em acoplamento DC. Se apenas pretende visualizar o sinal AC de baixa amplitude misturado no sinal DC, selecione o modo de acoplamento AC.

Para selecionar o acoplamento AC, proceda da seguinte forma:

1. Pressione **CHANNEL** para exibir o menu de Canal;
2. Pressione **F2** para definir o Acoplamento como AC.

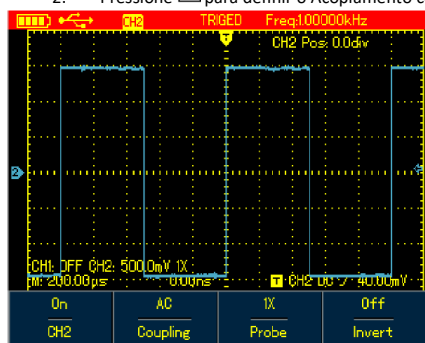


Figura 4-21 Acoplamento AC de UTD1000L

4.24. Inverter a visualização da forma de onda

Para inverter a forma de onda no ecrã, proceda da seguinte forma:

1. Pressione **CHANNEL** para exibir o menu **Channel**;
2. Pressione **F4** para definir **Inverter** como **On**; assim, a forma de onda no ecrã será exibida de forma invertida.

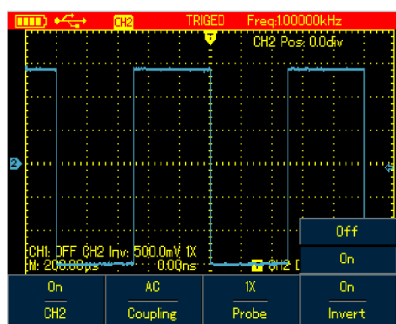


Figura 4-22 Forma de onda invertida UTD1000L

4.25. Autoset para Sinais com Offset DC

A Série UTD1000L foi concebida com uma poderosa função de autoset, que permite realizar medições rápidas e precisas no modo de acoplamento DC para sinais com qualquer componente DC.

O parâmetro **Position**, exibido na parte superior direita do ecrã), representa a leitura de posição para o marcador de referência do canal que se move a partir da linha central horizontal. Se este valor for positivo, indica que o marcador do canal está acima da linha central horizontal; se for negativo, indica que o marcador está abaixo da linha central horizontal.

Para obter o offset DC final, primeiro mova a forma da onda para o centro do ecrã e, em seguida, multiplique o valor de Position pela leitura atual da amplitude (escala vertical). Este é o resultado do offset DC que pretende.

Exemplo:

Conecte o canal UTD1000CL a um sinal sinusoidal de 70mVpp AC misturado com um offset de 1.1V DC. Configure o canal para acoplamento DC e, em seguida, execute a função AUTO. A forma de onda na Figura 4-24A será exibida no ecrã. No ecrã, a leitura de **Position** de -53.63div indica que o marcador de referência do canal se moveu 53.63 divisões para baixo em relação à linha central horizontal. O intervalo da amplitude atual é de 20mV/div, portanto, a leitura do offset DC será:

$20\text{mV/div} \times 53.63\text{div} = 1.0726\text{V}$.

- Leitura Vpp: 72mV significa Peak-to-peak value (valor Pico a Pico) do sinal AC.
- Pode também ler diretamente o nível DC através do valor AVG.
- Valor AVG: 1.0726V, que representa o nível DC do sinal.

Com todos os parâmetros mencionados acima, o sinal pode ser facilmente compreendido.

Nota: Para modelos UTD1000DL, os canais CH1 e CH2 devem ser configurados para acoplamento DC ao introduzir o sinal acima. Seguidamente, execute a função AUTO. Após isso, mova a forma de onda para o centro do ecrã (ver figura 4-24 B) e calcule o offset DC utilizando a leitura de Position e o intervalo de amplitude.

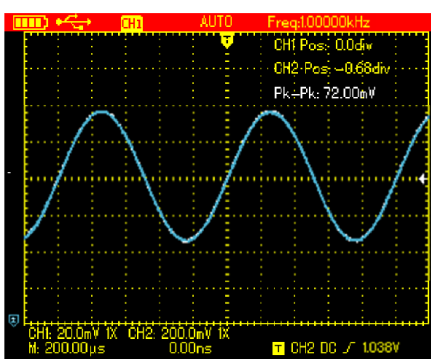


Figura 4-23 Configuração UTD1000L para Sinais com Offset DC

No caso de um osciloscópio tradicional, é necessário um grande esforço para completar a tarefa. Primeiro é preciso definir o acoplamento para o modo AC, para medir os parâmetros AC e, depois tem de se redefinir o acoplamento para o modo DC. É preciso ajustar manualmente a escala vertical e utilizar o cursor para determinar os parâmetros DC. Consulte as figuras a seguir:

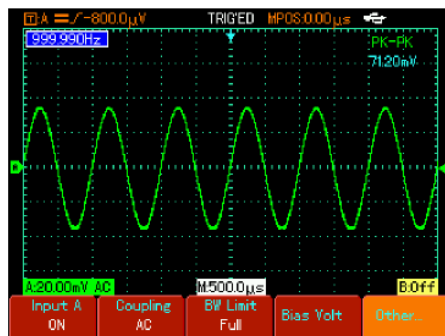


Figura 4-24 Medição dos Parâmetros AC

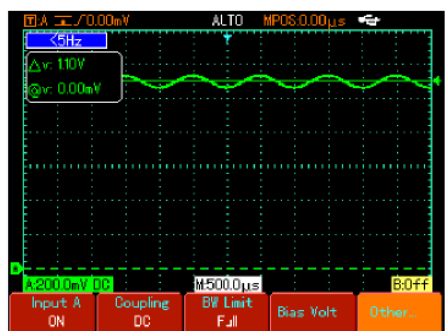


Figura 4-25 Medição dos Parâmetros DC

Com a comparação apresentada acima, fica muito claro que a série UTD1000L foi concebida com uma poderosa capacidade de medir sinais com muito mais rapidez e de forma mais visual.

5. UTILIZAÇÃO DO MULTÍMETRO

5.1. Sobre o capítulo

Este capítulo apresenta as funções do multímetro integradas no Osciloscópio. Também inclui exemplos para ilustrar como utilizar os menus e as medições básicas. Para alternar o modo Osciloscópio para o modo Multímetro, pressione **DMM/DSO** para aceder ao modo DMM. O ecrã mudará para a interface do multímetro em conformidade.


5.2. Ligações ao multímetro

O UTD1000L possui dois terminais de entrada para o multímetro: COM, V/ Ω , compatíveis com fichas banana de 4 mm das pontas de prova.

- UTD1000DL: possui o UT-M04 (divisor de corrente 4A) e o UT-M10 (módulo de corrente mA) fornecidos para utilização nas medições.
- UTD1000CL: possui o UT-M07 (divisor de corrente 6A) fornecido para utilização nas medições.

5.3. Indicadores do Ecrã

Descrição:

1.  Indicador de bateria
2. **AUTO** Indicador Autoset
3. Indicadores para tipos de medição:
 - Medição de tensão DC
 - Medição de tensão AC
 - Medição de corrente DC
 - Medição de corrente AC
 - Medição de resistência
 - Teste de diodo
 - Teste de continuidade
 - Medição de capacitância
4. Medição relativa
5. Indicador de status de funcionamento; **HOLD** : Manter/Fixar o ecrã
6. Ecrã principal para valores de medição
7. Indicador de alcance manual

5.4. Realizar medições com o Multímetro

Premir **DSO/ DMM** para aceder ao modo DMM, o ecrã mostrará a interface do multímetro. As funções do multímetro estão prontas para utilização de imediato.

5.4.1. Medição da resistência

Para medir a resistência, proceda da seguinte forma:

1. Prima **R** para baixo para definir o tipo de medição como **Resistência**.
2. Ligue as pontas de prova aos terminais de entrada do multímetro (preto para **COM** e vermelho para **V/ Ω**).
3. Conecte as pontas de prova à resistência em teste e efetue a leituras da resistência.



Figura 5-1 Medição da resistência

5.4.2. Teste de Díodos

Para testar o diodo, proceda da seguinte forma:

1. Prima **R** para definir o tipo de medição como **Resistência**.
2. Prima **F1** para selecionar a opção **Díodo**.
3. Ligue as pontas de prova aos terminais de entrada do multímetro (preto para **COM** e vermelho para **V/ Ω**).
4. Ligar as pontas de prova ao diodo em teste. Em seguida, é apresentada no ecrã a leitura de queda de tensão direta do diodo, acompanhada da unidade de medição **V**.

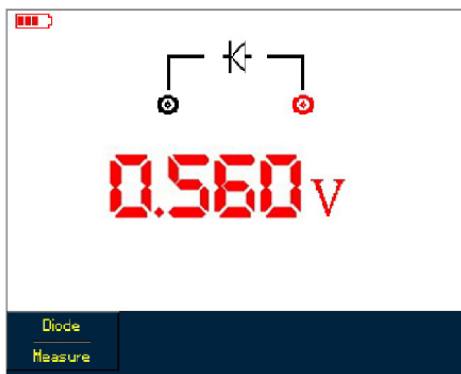


Figura 5-2 Teste de díodo

5.4.3. Teste de continuidade

Para verificar a continuidade, proceda da seguinte forma:

1. Prima **[R]** para definir o tipo de medição como **Resistência**.
2. Prima **[F1]** para seleccionar **Continuidade**.
3. Ligue as pontas de prova aos terminais de entrada do multímetro (preto para **COM** e vermelho para **V/Ω**).
4. Ligue as pontas de prova aos pontos a testar. O multímetro emitirá um sinal sonoro se a resistência testada, entre os pontos testados, for inferior a 70Ω.

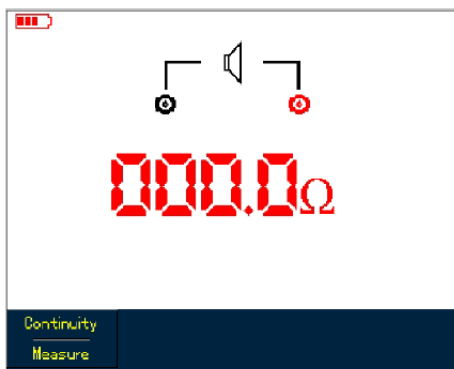


Figura 5-3 Teste de continuidade

5.4.4. Medição da capacitância

Para medir a capacitância, proceda da seguinte forma:

1. Prima **[R]** para definir o tipo de medição como **Resistência**.
2. Premir **[F1]** para mudar o tipo de medição para **Capacitância**.
3. Ligue as pontas de prova aos terminais de entrada do multímetro (preto para **COM** e vermelho para **V/Ω**).
4. Ligue as pontas de prova ao condensador em teste e efetue a medição.


Nota: Para garantir a precisão, utilize o modo relativo se a capacitância de teste for <5 nF.



Figura 5-4 Medição de capacitância

5.4.5. Medição de Tensão DC

Para medir a tensão DC, proceda da seguinte forma:

1. Pressione para baixo a tecla  para definir o tipo de medição como **Tensão DC**.
2. Ligue as pontas de prova aos terminais de entrada do multímetro (preto para **COM** e vermelho para **V/Ω**).
3. Conecte as pontas de prova respetivamente aos pontos de teste e, em seguida, faça a leitura da tensão DC.

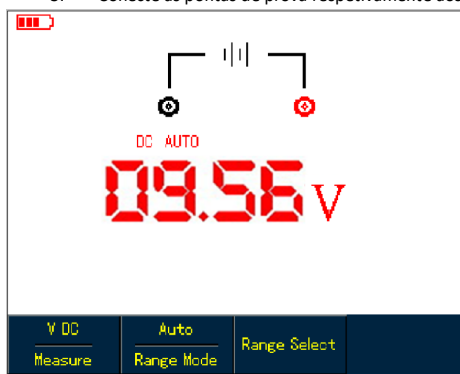


Figura 5-5 Medição da tensão DC

5.4.6. Medição da tensão AC

Para medir a tensão AC, proceda da seguinte forma:



1. Pressione  para definir o tipo de medição para **Tensão DC**.
2. Pressione  para definir a opção **Tensão AC**.
3. Ligue as pontas de prova aos terminais de entrada do multímetro (preto para **COM** e vermelho para **V/Ω**).
4. Conecte as pontas de prova respetivamente aos pontos de teste e, em seguida, faça a leitura da tensão AC.



Figura 5-6 Medição da tensão AC

5.4.7. Medição de corrente DC com UTD1000CL

Para medir uma corrente DC igual ou inferior a 4mA, proceda da seguinte forma:



1. Pressione  para definir o tipo de medição para **Corrente DC**. A unidade de medição é **μA**, pode usar  para alternar entre os intervalos **μA**, **mA** e **A**, sendo **mA** o valor predefinido.
2. Ligue as pontas de prova aos terminais de entrada (preto no **COM** e vermelho a **μA/mA**)
3. De seguida, ligue as pontas de prova aos pontos de teste e efetue a leitura da corrente DC.



Figura 5-7 Medição de corrente DC inferior a 4 mA

Para medir a corrente DC inferior a 400mA, proceda da seguinte forma:

1. Pressione **I** para definir o tipo de medição para **Corrente DC**.
2. Prima **F3** para seleccionar **mA**, e a unidade de medição será **mA**.
3. Ligue as pontas de prova aos terminais de entrada (preto a **COM** e vermelho a **$\mu A/mA$**)
4. Em seguida, ligue as pontas de prova aos pontos de teste e efectue a leitura da corrente DC.

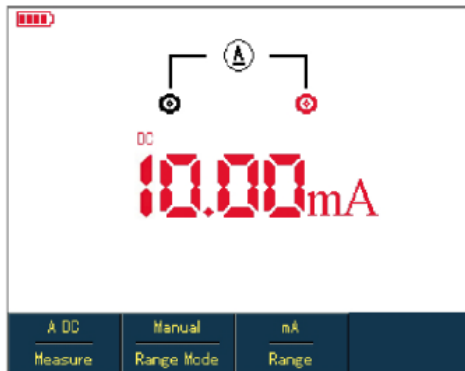


Figura 5-8 Medição de corrente DC inferior a 400 mA

Para medir a corrente DC igual ou superior a 400 mA, proceda da seguinte forma:

1. Pressione **I** para definir o tipo de medição para **Corrente DC**.
2. Pressione **F3** para seleccionar o intervalo **A**, e a unidade de medida será **A**.
3. Ligar o módulo divisor de corrente de 10A (UT-M07) aos terminais de entrada COM e $\mu A/mA$, depois conecte as pontas de prova preta e vermelha, respetivamente ao módulo (UT-M07)
4. Em seguida, ligue as pontas de prova aos pontos de teste e efetue a leitura da corrente DC.

Aviso: Se as pontas de prova forem ligadas ao COM e $\mu A/mA$ sem a utilização do módulo divisor de corrente de 10A (UT-M07) ao medir corrente superior a 400mA, o fusível do produto queimar-se-á. Se isso ocorrer, o fusível deve ser substituído por técnicos de manutenção ou eletricitistas certificados.

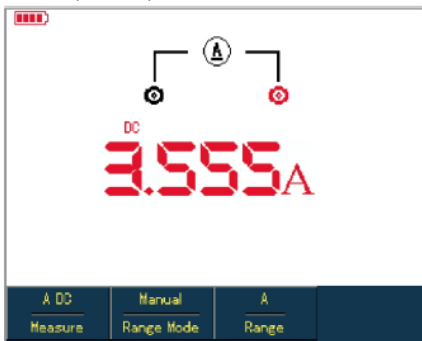


Figura 5-9 Medição de Corrente DC superior a 400mA

5.4.8. Medição de corrente AC com UTD1000CL

Para medir uma corrente AC igual ou inferior a 4 mA, proceda da seguinte forma:

1. Pressione **I** para definir o tipo de medição para **Corrente AC**. A unidade de medida é **μA** , pode usar **F3** para alternar entre os intervalos **μA** , **mA** e **A**, sendo **mA** o valor predefinido.
2. Ligue as pontas de prova aos terminais de entrada (preto para **COM** e vermelho para **$\mu A/mA$**)
3. Em seguida, ligue as pontas de prova aos pontos de teste e efetue a leitura da corrente AC.

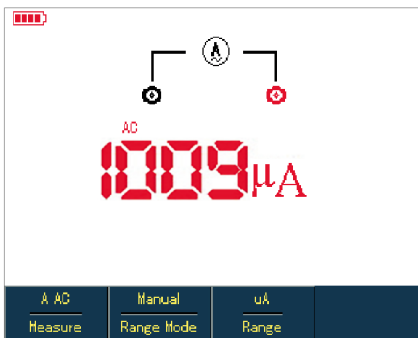


Figura 5-10 Medição de corrente AC inferior a 4Ma

Para medir a corrente AC inferior a 400 mA, proceda da seguinte forma:

1. Pressione **I** para definir o tipo de medição para **Corrente AC**.
2. Prima **F3** para seleccionar o intervalo **mA**, e a unidade de medição será **mA**.
3. Ligue as pontas de prova aos terminais de entrada (preto para **COM** e vermelho para **$\mu A/mA$**)
4. Em seguida, ligue as pontas de prova aos pontos de teste e efetue a medição da corrente AC.

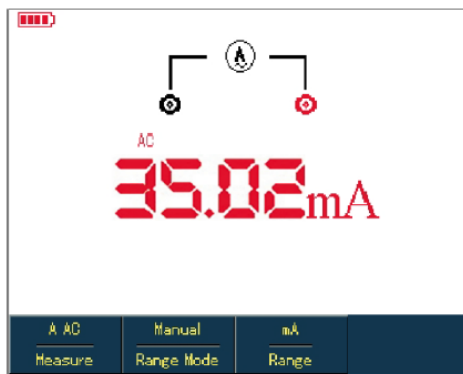


Figura 5-11 Medição de corrente AC inferior a 400mA

Para medir a corrente AC igual ou superior a 400 mA, proceda da seguinte forma:

1. Premir **I** para definir o tipo de medição para **Corrente AC**.
2. Prima **F3** para seleccionar a gama **A** e a unidade de medida será **A**.
3. Ligue o módulo divisor de corrente de 10A (UT-M07) aos terminais de entrada COM e $\mu A/mA$. Depois ligue as pontas de prova preta e vermelha respetivamente ao módulo (UT-M07)
4. Em seguida, ligue as pontas de prova aos pontos de teste e efetue a leitura da corrente AC.

Aviso: Se as pontas de prova forem ligadas a COM e $\mu A/mA$ sem a utilização do módulo divisor de corrente de 10 A (UT-M07) ao medir uma corrente superior a 400 mA, o fusível do equipamento queimar-se-á. Se o incidente ocorrer, o fusível deve ser substituído por técnicos de manutenção ou electricistas certificados.

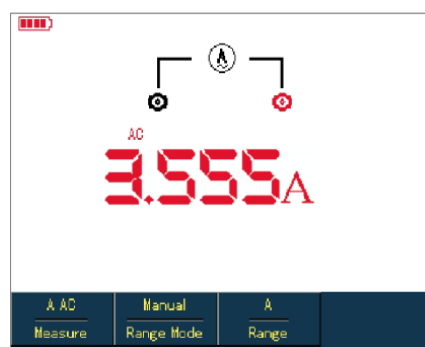


Figura 5-12 Medição de corrente AC superior a 400mA

5.4.9. Medição de corrente DC com UTD1000DL

Para medir corrente DC igual ou inferior a 1mA, proceda da seguinte forma:

1. Premir **I** para definir o tipo de medição para **Corrente DC**, a unidade de medição é **μA** , pode utilizar o botão **F3** para alternar entre os intervalos **μA** , **mA** e **A**. A unidade predefinida é **mA**.
2. Ligue o módulo de corrente **mA** (UT-M10) aos terminais de entrada COM e V/ Ω e, em seguida, rode o interruptor do módulo para a gama μA .
3. Insira as pontas de prova preta e vermelha, respetivamente nos terminais preto e vermelho do módulo.
4. Conecte as pontas de prova aos pontos de teste e de seguida efetue a medição da corrente DC.

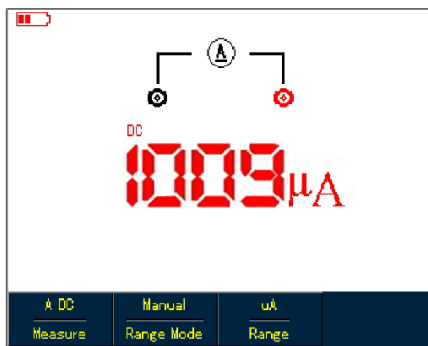


Figura 5-13 Medição de corrente DC igual ou inferior a 1mA

Para medir a corrente DC entre 1mA-40mA, proceda da seguinte forma:

1. Prima **I** para definir o tipo de medição para **Corrente DC**.
2. Pressione **F3** para seleccionar **mA**, a unidade de medição mudará para **mA** em conformidade.
3. **Ligue o módulo de corrente mA** (UT-M10) aos terminais de entrada COM e V/ Ω e, em seguida, rode o interruptor do módulo para a gama de 40mA.
4. Insira as pontas de prova preta e vermelha, respetivamente, nos terminais preto e vermelho do módulo.
5. Em seguida, ligue as pontas de prova aos pontos de teste e efetue a leitura da corrente DC.

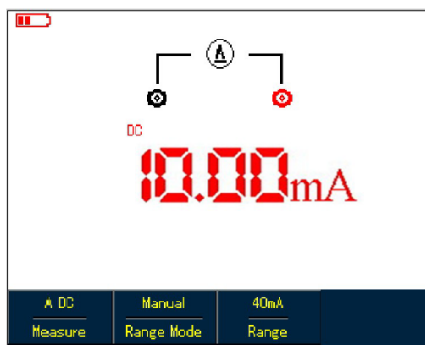


Figura 5-14 Medição de corrente DC inferior a 40mA

Para medir a corrente DC entre 40mA-400mA, proceda da seguinte forma:

1. Prima **I** para definir o tipo de medição para **Corrente DC**.
2. Prima **F3** para seleccionar a gama **mA**, e a unidade de medida será exibida como **mA** em conformidade.
3. **Ligue o módulo de corrente mA** (UT-M10) aos terminais de entrada COM e V/ Ω e, em seguida, rode o interruptor do módulo para a gama de 400 mA.
4. Insira as pontas de prova preta e vermelha, respetivamente nos terminais preto e vermelho do módulo.
5. Em seguida, ligue as pontas de prova aos pontos de teste e efetue a leitura da corrente DC.

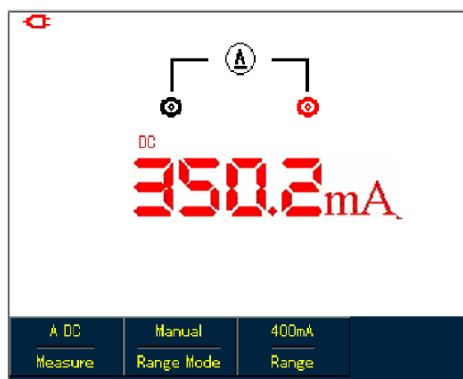


Figura 5-15 Medição de corrente DC entre 40mA-400mA

Para medir a corrente DC superior a 400mA, proceda da seguinte forma:

1. Prima **I** para definir o tipo de medição para **Corrente DC**.
2. Prima **F3** para seleccionar a unidade **A**, e será apresentado **A** em conformidade.
3. **Ligue o módulo de corrente 4A** (UT-M04) aos terminais de entrada COM e V/ Ω . De seguida, insira corretamente as pontas de prova no módulo.
4. Ligue as pontas de prova aos pontos de teste e efetue a leitura da corrente DC.

Aviso: Se as pontas de prova forem ligadas diretamente aos terminais V/ Ω e **COM** sem a utilização do módulo de corrente 4A (UT-M04) ao medir uma corrente superior a 400mA, o fusível do produto queimar-se-á. Se o incidente ocorrer, o fusível deve ser substituído por técnicos profissionais ou electricistas certificados.

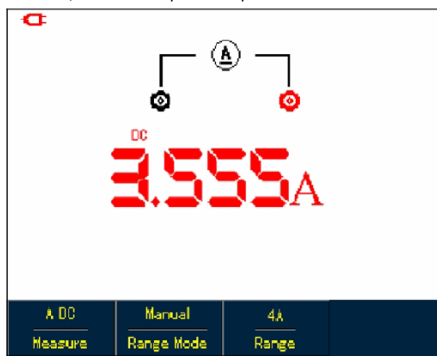


Figura 5-16 Medição de Corrente DC superior a 400mA

5.4.10. Medição de corrente AC com UTD1000DL

Para medir uma corrente AC igual ou inferior a 1mA, proceda da seguinte forma:

1. Premir **I** para definir o tipo de medição para **Corrente AC**, a unidade de medição é **μA** . Use **F3** para alternar entre os intervalos **μA** , **mA** e **A**, sendo que a predefinição é **μA** .
2. Ligue corretamente o módulo de corrente mA (UT-M10) aos terminais de entrada COM e V/ Ω e, em seguida, coloque o interruptor do módulo na gama **μA** .
3. Insira as pontas de prova preta e vermelha, respetivamente nos terminais preto e vermelho do módulo.
4. Ligue as pontas de prova aos pontos de teste e, em seguida, efetue a leitura da corrente AC.

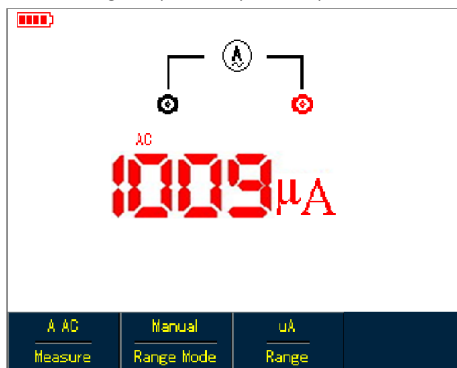


Figura 5-17 Medição de corrente AC igual ou inferior a 1mA

Para medir corrente AC entre 1mA-40mA, proceda da seguinte forma:

1. Prima **I** para definir o tipo de medição para **Corrente AC**.
2. Pressione **F3** para selecionar **mA**, a unidade de medição mudará para **mA** em conformidade.
3. Ligue corretamente o módulo de corrente mA (UT-M10) aos terminais de entrada COM e V/ Ω e, em seguida, rode o interruptor do módulo para 40 mA. Insira as pontas de prova preta e vermelha respetivamente nos terminais preto e vermelho no módulo.
4. Ligue as pontas de prova aos pontos de teste e, em seguida, efectue a leitura da corrente AC.



Figura 5-18 Medição de corrente AC inferior a 40mA

Para medir a corrente AC entre 40mA-400mA, proceda da seguinte forma:

1. Prima **I** para definir o tipo de medição para **Corrente AC**.
2. Pressione **F3** para selecionar **mA**, a unidade de medição mudará para **mA** em conformidade.
3. Ligue corretamente o módulo de corrente mA (UT-M10) aos terminais de entrada COM e V/ Ω . De seguida, rode o interruptor do módulo para 400 mA.
4. Insira as pontas de prova preta e vermelha, de forma correspondente, nos terminais preto e vermelho no módulo.
5. Ligue as pontas de prova aos pontos de teste e, em seguida, efetue a leitura da corrente AC.

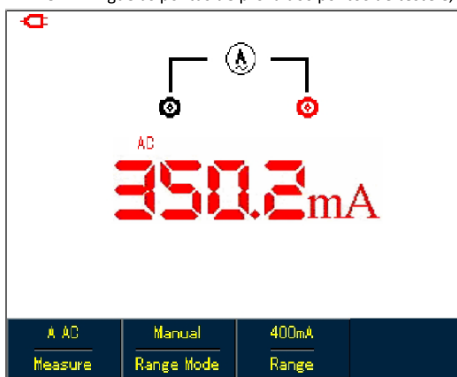


Figura 5-19 Medição de corrente AC entre 40mA-400mA

Para medir a corrente AC superior a 400mA, proceda da seguinte forma:

1. Prima **[I]** para definir o tipo de medição para **Corrente AC**.
2. Pressione **[F3]** para selecionar **A**, a unidade de medida mudará para **A** em conformidade.
3. Ligue corretamente o módulo divisor de corrente de 4A (**UT-M04**) aos terminais de entrada COM e V/Ω. De seguida, insira as pontas de prova preta e vermelha correspondentes no módulo.
4. Ligue as pontas de prova aos pontos de teste e, em seguida, efetue a leitura da corrente AC.

Aviso: Se as pontas de prova forem conectadas diretamente aos terminais **V/Ω** e **COM** sem a utilização do módulo de corrente 4A (UT-M04) ao medir uma corrente superior a 400mA, o fusível do produto queimar-se-á. Se o incidente ocorrer, o fusível deve ser substituído por técnicos profissionais ou eletricitistas certificados.

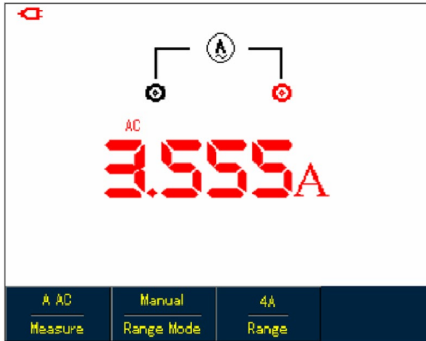


Figura 5-20 Medição de corrente AC superior a 400mA

5.5. Retenção de dados (Data Hold)

Pode reter as leituras exibidas sempre que desejar.

1. Prima **[RUN/STOP]** para reter os valores de medição e o ícone **HOLD** ficará intermitente no ecrã.
2. Repita a pressão em **[RUN/STOP]** para restaurar a medição



Figura 5-21 Retenção de valores de medição

5.6. Efetuar medições relativas

A medição relativa exibe um resultado de medição atual relativo a um valor de referência específico.

Consulte a medição da capacitância em modo relativo. Primeiro, é necessário obter um valor de referência:

1. Prima **[R]** para definir o tipo de medição como **Resistência**.
2. Pressione **[F1]** para selecionar a opção **Capacitância**.
3. Ligue as pontas de prova aos terminais de entrada (preto no **COM** e vermelho no **V/Ω**)
4. Aguarde até que a leitura estabilize e, depois pressione **[F2]** para aceder ao modo relativo. O ícone **Δ** aparece na zona superior do ecrã, e o valor de referência é exibido logo abaixo do ícone **Δ**.
5. Ligue as pontas de prova ao condensador em teste e, em seguida, efetue a leitura de capacitância no ecrã.



Figura 5-22 Medição da Capacitância em Modo Relativo

5.7. Seleção de Intervalo manual/automático

O multímetro tem como predefinição o modo automático. Para ativar o modo manual, proceda da seguinte forma:

1. Prima **M** ou **R** para selecionar o modo de medição, e a opção do modo será AUTO.
2. Pressione **F2** para selecionar o modo de medição manual. Em seguida, o modo de intervalo será alterado para o estado Manual.
3. No modo de seleção manual, mantenha premido **F3** para atingir o intervalo mais elevado. Após isso, o intervalo selecionado mover-se-á diretamente para o valor mais baixo e reiniciará com base no valor inferior. O intervalo selecionado é exibido imediatamente acima das leituras de medição.
4. Prima **F2**, o ícone AUTO é exibido na zona superior esquerdo do ecrã, indicando que o multímetro retornou ao modo de configuração automático completo.

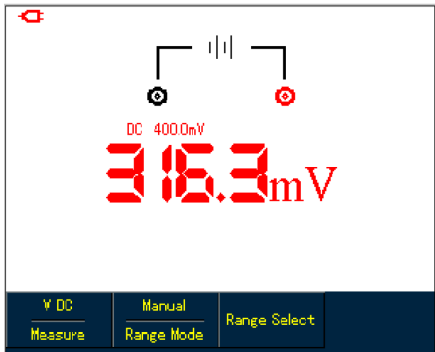


Figura 5-23 Escala manual

6. DETALHES DE UTILIZAÇÃO DO OSCILOSCÓPIO

6.1. Sobre o Capítulo

Este capítulo oferece uma introdução passo-a-passo sobre as funções da série UTD1000L. Inclui informações detalhadas sobre os botões funcionais no painel frontal e exemplos de operação. Recomenda-se a leitura deste capítulo para obter um conhecimento mais abrangente e sistemático do osciloscópio.

6.2. Definição do sistema vertical

6.2.1 Definição do canal UTD1000L

Os canais possuem os seus próprios menus de configuração. Pressione repetidamente **CHANNEL** para alternar entre os menus CH1 e CH2 e exibir as opções de menu correspondentes, como se mostra a seguir:

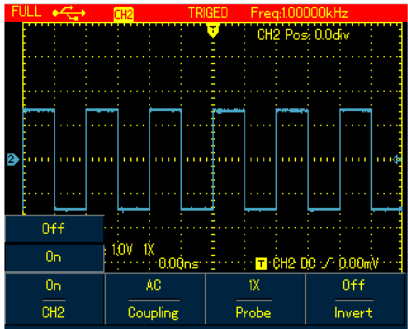


Figura 6-1 Configuração do menu do canal

Consulte o menu de canais na tabela seguinte:

TABELA 6-1B

Canal	Off On	Desativa a forma da onda do CH1 ou CH2 Ativa a forma de onda do CH1 ou CH2
Acoplamento	AC DC GND	Componentes AC e DC passam. Componente DC é bloqueado. Exibe o nível DC quando o terminal de entrada do canal está aterrado/é equivalentemente ligado à terra.
Fator de sonda	1x 10x 100x 1000x	Selecione uma das opções para garantir uma leitura precisa. Estão disponíveis quatro possibilidades: 1x, 10x, 100x, 1000x
Inverter	Off On	Para visualizar a forma de onda normalmente Para inverter a exibição da forma de onda

1. Mover a forma de onda verticalmente

Utilize os botões “Para cima” e “Para baixo” para mover a forma de onda atual verticalmente quando o marcador de canal passar de um estilo intermitente para um estilo contínuo e estático. Se quiser mover a forma de onda de outro canal, prima novamente **CHANNEL** antes de mover a forma de onda.

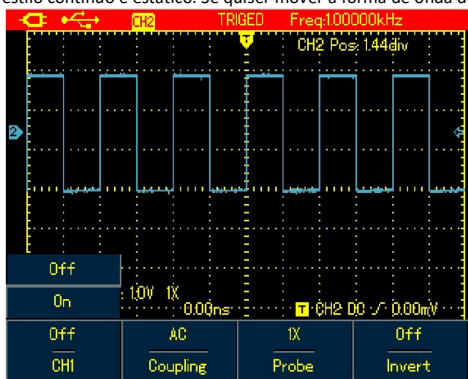


Figura 6-2 Deslocar a forma da onda verticalmente

2. Definição do ecrã da forma de onda

Prima **CHANNEL** para alternar entre os diferentes canais. No menu de canais, prima o botão do submenu **F1** para ligar/desligar a forma de onda do canal atual. Para ativar/desativar a forma de onda de outro canal, é necessário premir **CHANNEL** novamente antes de pressionar **F1**.

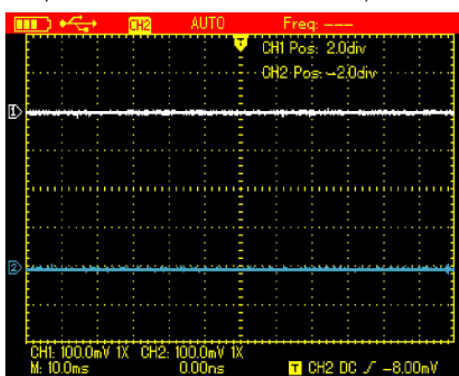


Figura 6-3B Ativar a exibição de forma de onda para canais duplos

3. Definição do fator de sonda

Para corresponder ao fator de sonda na sonda, é necessário definir o fator correspondente no menu do canal. Por exemplo, o fator da sonda é 10:1, defina a opção sonda no menu para 10x. Efetue a mesma definição para outro fator de sonda selecionado, de modo a garantir uma leitura precisa da tensão.

No menu de canais, prima **F3** para configurar o fator de sonda. Para definir o fator de sonda para outro canal, prima novamente **CHANNEL** e, em seguida **F3**. Opção de menu VS do fator de atenuação da sonda, ver tabela seguinte:

TABELA 6-2B

Fator de atenuação da sonda	Opção de menu
1:01	1x
10:1	10x
100:1	100x
1000:1	1000x

6.3. Definição do sistema horizontal

6.3.1 Modificação da base de tempo

Prima o botão **S/ns** para abrandar ou acelerar a velocidade de varrimento de 10ns ou 5ns/div~50s/div.

Notas: Para modelos com largura de banda de 25MHz: 10ns/div ~50s/div; Modelos com largura de banda de 50MHz: 5ns/div~50s/div.

6.3.2 Mover formas de onda horizontalmente

Prima os botões **Right and Left** (Direita e Esquerda) para ajustar a profundidade do pré-trigger. A posição de trigger é geralmente definida no centro horizontal do ecrã. Com o ajuste, pode observar 6 div de pré-trigger e dados de atraso. Ao mover a forma de onda horizontalmente, podem ser visualizadas mais informações sobre o trigger, permitindo aos utilizadores entender melhor a situação de pré-trigger. Por exemplo, ao observar e analisar os dados de pré-trigger de falhas que ocorrem no arranque do circuito, é possível identificar a causa dessas falhas.

Premir o botão **HORIZONTAL** para ativar o menu horizontal. Consulte a figura abaixo:

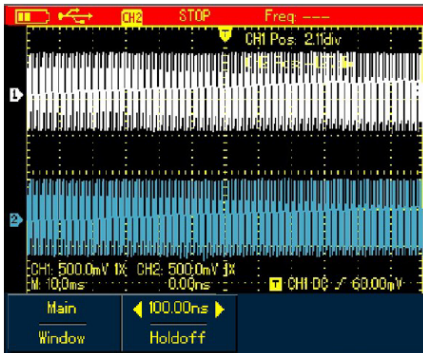


Figura 6-4 Setup do Menu Horizontal

Existem duas opções no menu horizontal: Janela (Window) e Hold-off.

6.3.3 Ampliar/Reduzir Formas de onda

Ative o menu horizontal e pressione **F1** para ampliar um segmento da forma de onda. A base de tempo da janela expandida não deve ser inferior à da janela principal.
Nota: Bases de tempo mais rápidas que 100ns não podem ser usadas na janela expandida.

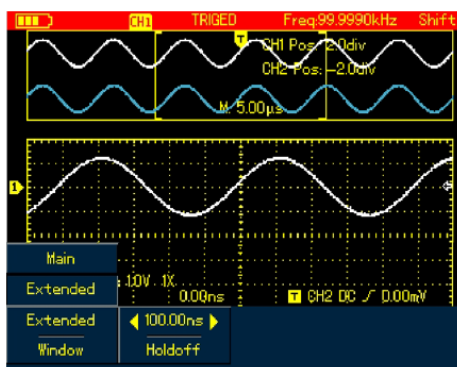


Figura 6-5 Exibição do ecrã no modo zoom de janela

No modo de zoom de janela, existem duas zonas de exibição separadas, conforme indicado na figura acima. A parte superior é para a forma de onda original. Pressione **OK** e, em seguida, utilize os botões **Right and Left** para selecionar a forma de onda a ser ampliada para a esquerda ou direita. Para ampliar ou reduzir a zona selecionada use o botão **s/ns**.
A exibição inferior é destinada à forma de onda ampliada correspondente à zona original selecionada. É importante mencionar que, em comparação com a base de tempo principal, a base de tempo da janela expandida melhora a resolução da exibição da forma de onda (ver Figura 6-5). Como a forma de onda exibida corresponde à zona selecionada na parte superior, use **s/ns** para reduzir a zona selecionada. Isso resulta num maior fator de amplificação da forma de onda na direção horizontal.

6.3.4 Ajuste do Hold-Off de Trigger

Ative o menu horizontal e utilize os botões **Right and Left** para ajustar o tempo de hold-off dentro do intervalo de 100ns a 1,5 s. Este ajuste é útil para analisar formas de onda complexas (por exemplo: burst).

O tempo de hold-off define um período de espera após o trigger inicial, durante o qual o osciloscópio ignora novos triggers. Isso garante que o osciloscópio permaneça sincronizado com o sinal principal, evitando triggers desnecessários em pulsos intermediários. Por exemplo, ao aplicar sinais combinados na entrada de CH1, pressione **HORIZONTAL** para ativar o menu horizontal. Em seguida, utilize os botões **Right and Left** para ajustar o tempo hold-off até que a forma de onda exibida no ecrã fique estável. Consulte a Figura 6-6 para mais detalhes.

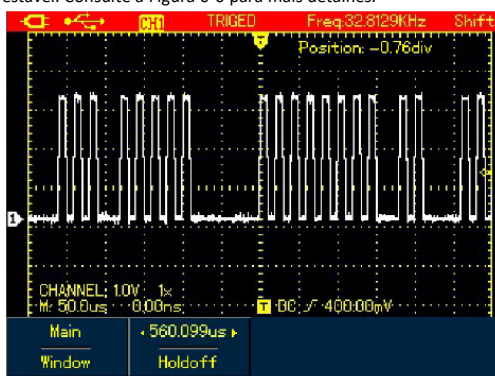


Figura 6-6 Trigger hold-off

Nota:

1. O tempo hold-off do trigger pode ser ajustado apenas quando o menu horizontal estiver ativo.
2. Geralmente, o tempo de hold-off é ligeiramente inferior ao “Big Period” (Período Maior). Por exemplo, para formas de onda de sinais de comunicação RS232, o tempo hold-off deve ser ligeiramente superior ao tempo de início de cada frame para facilitar a observação da forma de onda.

6.4. Definição do sistema de trigger

O sistema de trigger determina quando o osciloscópio começa a captar dados e a exibir formas de onda. Quando o trigger está devidamente configurado, o osciloscópio pode transformar um sinal instável numa forma de onda significativa. Quando a aquisição de dados começa, o osciloscópio adquire continuamente dados suficientes para preencher a porção de pré-trigger, que é exibida à esquerda do ponto trigger. Então, quando o trigger ocorre, o osciloscópio continuará a adquirir dados suficientes para preencher a porção pós-disparo da forma de onda, exibida à direita do ponto de trigger. O botão TRIGGER é utilizado para configurar as funções de trigger do osciloscópio.

TRIGGER: Botão de menu de ativação.

Nível de trigger: Para configurar a tensão do sinal que corresponde ao ponto de trigger.

Pressione **TRIGGER** para ativar o trigger, como indicado na figura abaixo. Pressione **F1** para alternar entre diferentes tipos de trigger. Prima **F2** para seleccionar a fonte de trigger.

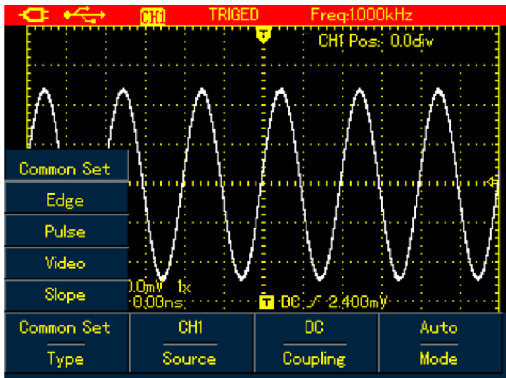


Figura 6-7 Menu de Trigger

Controlos de trigger

Existem quatro tipos de trigger disponíveis: edge (borda), video (vídeo), pulse width (largura de pulso) e slope (inclinação/declive). Cada um está associado a um menu funcional específico. Existe também uma configuração comum para definir a fonte de trigger, o acoplamento de trigger e os modos de trigger.

- **Edge Trigger (Trigger de borda):** Acionamento na borda ascendente ou descendente. Ajuste o nível de trigger para alterar a posição vertical no ponto de borda onde o trigger ocorre. Este é o ponto em que a linha de nível de trigger intercepta a borda do sinal no ecrã.
- **Pulse Width Trigger (Trigger de largura de pulso):** Acionamento quando a largura de pulso do sinal atinge as condições trigger predefinidas.
- **Video Trigger (Trigger de Vídeo):** Acionamento em campos ou linhas de sinal de vídeo standard.
- **Slope Trigger (Trigger de declive):** Utiliza a taxa de velocidade de subida ou descida do sinal como condição de trigger. Consulte os detalhes dos diferentes tipos de menus de trigger.

6.4.1 Configuração comum

A Configuração comum é usada para definir itens comuns de trigger. Consulte a tabela abaixo para obter mais detalhes:

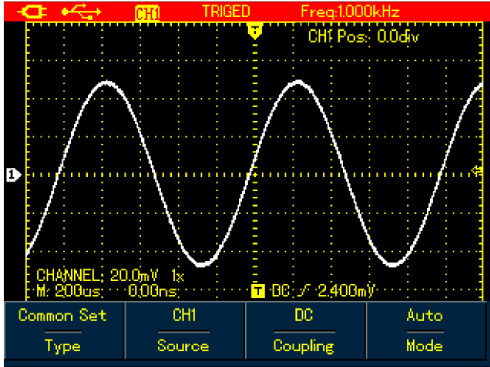


Figura 6-8 Trigger Comum

TABELA 6-3

Menu	Definições	Descrição
Tipo	Comum	Para definir itens de acionamento comuns
Fonte	CH1 CH2	Definir CH1 como fonte de trigger Definir CH2 como fonte de trigger
Acoplamento	AC DC HF Reject	O componente DC está bloqueado Os componentes DC & AC passam Rejeitar componente de alta frequência > 80kHz
Modo	Auto Normal	O osciloscópio adquire automaticamente dados quando não é detectado qualquer sinal de trigger. Adquirir a forma de onda apenas quando a condição de trigger é conhecida.

Nota:
Para configurar a definição comum, também estão disponíveis atalhos para executar a operação:

1. Pressione **SHIFT**, shift aparece no canto superior direito do ecrã;
2. Pressione **F1/F2/F3/F4** para visualizar o menu de definições comuns.

6.4.2 Trigger de borda

O Trigger de Borda é utilizado para acionar o trigger com base no valor de limiar (threshold) da borda do sinal. Consulte a tabela abaixo para o menu de trigger de borda.

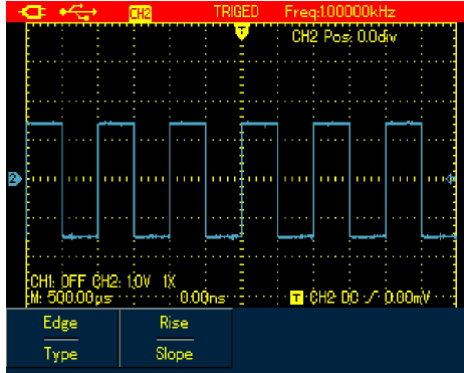


Figura 6-9 Tipo de Trigger: Edge

TABELA 6-4

Menu	Definições	Descrição
Tipo	Borda	Define o tipo de trigger como Borda.
Declive	Ascendente	Configura o trigger para a borda ascendente do sinal.
	Descendente	Configura o trigger para disparar na borda descendente do sinal.

6.4.3 Trigger de Largura de Pulso (Pulse Width Trigger)

Determina o momento de trigger com base na largura do pulso, permitindo captar pulsos irregulares ao configurar condições específicas de largura de pulso.

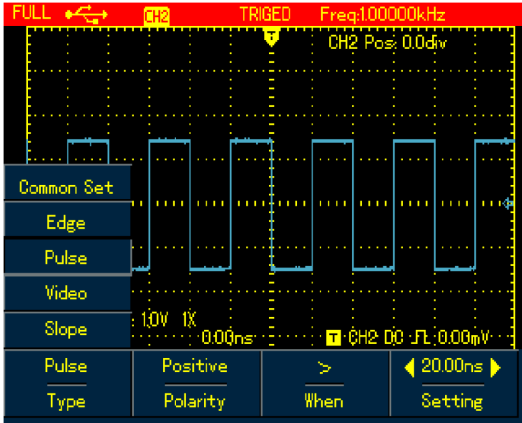


Figura 6-10 Tipo de Trigger: Pulse Width

Tabela 6-5

Menu	Definições	Descrição
Tipo	Pulse Width	Definir o tipo de trigger para Largura de pulso
Polaridade	Positivo	Definir a largura de pulso positiva como sinal de trigger.
	Negativo	Definir a largura de pulso negativa como sinal de trigger.
Qualificador	=	Trigger quando a largura de pulso de entrada é igual ao valor definido.
	<	Trigger quando a largura de pulso de entrada é inferior ao valor definido.
	>	Trigger quando a largura de pulso de entrada é superior ao valor definido.
Tempo	—	Para definir o valor do tempo de largura de pulso, utilize os botões de seta para a esquerda e para a direita para definir o valor quando o menu é apresentado.

6.4.4 Vídeo trigger (Acionador de vídeo)

Aciona o trigger em campos ou linhas de sinais standard NTSC ou PAL quando o trigger de vídeo é selecionado.

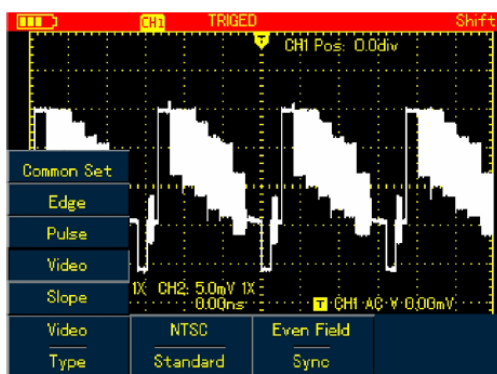


Figura 6-11 Tipo de Trigger: Vídeo

Tabela 6-6

Menu	Definições	Descrição
Tipo	Vídeo	Definir o tipo de acionamento como Vídeo.
Formato	PAL NTSC	Acionamento do sinal de vídeo de formato PAL. Acionamento do sinal de vídeo de formato NTSC.
Sínteses	Todas as linhas Campo ímpar Campo uniforme	Acionar sincronicamente em todas as linhas. Acionamento em campos ímpares. Acionamento em campos pares.

6.4.5 Slope Trigger (Acionador de inclinação)

O trigger ocorre apenas quando a taxa de velocidade de subida ou descida atinge o valor definido.

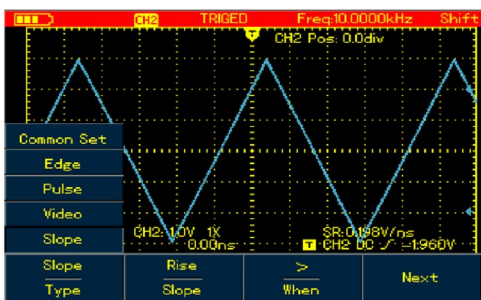


Figura 6-12 Tipo de Trigger: Declive (Página 1)

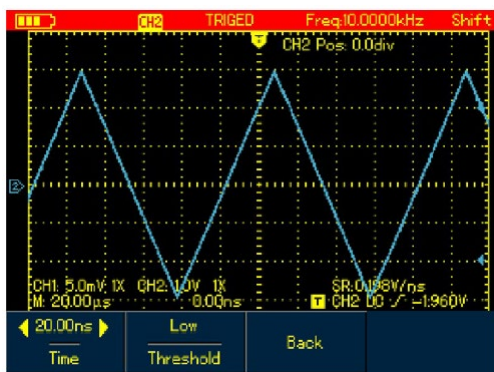


Figura 6-13 Tipo de Trigger: Declive (Página 2)

TABELA 6-7

Menu	Definições	Descrição
Tipo	Slope (Declive)	Definir o tipo de acionamento como Slope
Slope Type (Tipo de declive)	Rise (Subida) Fall (Descida)	Acionamento no bordo ascendente que atravessa entre limiares. Acionamento no bordo descendente entre limiares.

Qualifier (Qualificador)	> < =	Trigger quando o declive é superior ao valor definido da taxa de variação. Trigger quando o declive é inferior ao valor definido da taxa de variação. Trigger quando o declive é igual ao valor definido da taxa de variação.
Next (Seguinte)	—	Página 2 do menu Inclinação
Slew Rate (Taxa de variação)	—	Para configurar o valor da taxa de variação, use os botões de seta para a esquerda e para a direita para definir o tempo da largura do pulso quando o menu for exibido.
Threshold (Limiar)	Baixo Alto Baixo & Alto	Use os botões para cima e para baixo para mover o limite de nível baixo Use os botões para cima e para baixo para ajustar o limiar de nível alto Use os botões Cima e baixo para ajustar os limiares de níveis baixo e alto
Back (Voltar)	—	Retornar à página 1 do menu de Inclinação (Slope Menu).

Explicação dos Termos:

1. Fonte de trigger:

O canal de entrada é utilizado como fonte de trigger.

- Canal de entrada (Input Channel): O canal de entrada (CH1) é a fonte de trigger mais utilizada. Para o canal selecionado como fonte de trigger, este deve ser ativado antes de funcionar normalmente.

2. Trigger Mode (Modo de trigger):

Define o que o osciloscópio fará quando não ocorrer um evento de trigger. Três modos de trigger estão disponíveis: Auto, Normal e Single (Único).

- Auto:** O sistema adquire automaticamente dados mesmo que não haja entrada de sinal e, portanto, exibe uma linha de referência de varrimento no ecrã; quando ocorre o trigger, muda para o modo de varrimento (scan) de trigger e sincroniza automaticamente com o sinal.
Nota: O osciloscópio entrará no modo SCAN se a taxa de varrimento da forma de onda for configurada em 50ms/div ou numa base de tempo inferior.
- Normal:** Neste modo, o osciloscópio adquire a forma de onda apenas quando as condições de trigger são atendidas. Interrompe a aquisição e permanece em espera se não houver entrada de sinal. Assim que ocorre o trigger, verifica-se o início do varrimento.
- Único:** É necessário apenas pressionar o botão RUN. O osciloscópio aguarda pelo trigger e, após detectá-lo, adquire e apresenta todas as formas de onda captadas. Após isso, fica parado.

3. Acoplamento de trigger (Trigger Coupling):

Define quais componentes devem passar pelos circuitos trigger. Os tipos incluem: DC, AC e Rejeição de Hf (HF Reject).

- DC: passa por todos os componentes do sinal
- AC: bloqueia o componente DC e atenua os sinais se a frequência for $<10\text{Hz}$
- HF Reject: atenua o componente de alta frequência se frequência for $>80\text{kHz}$

4. Pré-acionamento/acionamento com atraso:

Aquisição de dados antes ou depois do evento de trigger. O trigger está normalmente localizado no ponto central horizontal do ecrã. Por exemplo, pode observar informações de pré-trigger e atraso em 6 divisões (6div). Ajustar horizontalmente a forma de onda permite visualizar mais informações de pré-trigger. O pré-trigger pode indicar como é a forma de onda antes do evento de trigger.

Esta função facilita, por exemplo, a identificação da causa de falhas momentâneas (glitches) no início do funcionamento de circuitos, observando e analisando os dados de pré-trigger.

6.5. Definição do modo de aquisição

Prima **ACQUIRE** para aceder ao modo de aquisição, consulte a tabela seguinte:

TABELA 6-8

Menu	Definições	Descrição
Modo	Normal Deteção de Pico AVG	Definir para amostragem normal. Definir para o modo de deteção de picos. Definir para o modo de amostragem AVG.
Número AVG (apenas apresentado no modo AGV)	2~256	Para definir os tempos AVG usando uma sequência específica de múltiplos de dois (2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 até 512), utilize os botões de seta Esquerda e Direita para alterar os tempos médios no menu exibido.

Nota:

- Utilize o modo Normal quando observar um sinal de trigger de captura única (single-shot).
- Selecione o modo Peak se pretender observar a *signal envelope* e também para evitar qualquer mistura de sinais.
- Use o modo AVG se for necessário reduzir o ruído aleatório no sinal. O Osciloscópio avança em múltiplos de dois, selecione entre 2~512 no modo AVG.
- O modelo UTD1000DL oferece a função de aquisição rápida (Fast Acquisition).

Explicação dos Termos

- Modo Normal:** O osciloscópio apresenta sinais em intervalos de tempo constantes para gerar a forma de onda no ecrã.
- Deteção de Pico:** Neste modo, o Osciloscópio utiliza os valores Máx. e Mín. detetados em cada intervalo de amostragem para compor a forma de onda no ecrã. Este modo é adequado para captar e exibir pulsos estreitos que podem ser negligenciados ao usar o modo Normal. Contudo, o ruído é mais elevado no modo de Deteção de Pico.
- Modo AVG:** O Osciloscópio capta múltiplas formas de onda e calcula os seus valores médios para gerar a forma de onda no ecrã, reduzindo assim o ruído aleatório.
- Aquisição rápida:** Adquire apenas os pontos necessários para a profundidade mínima de memória exigida para o ecrã. Isto significa que reduz significativamente o tempo de espera entre cada aquisição e proporciona uma taxa de captura superior. Isso aumenta consideravelmente a possibilidade de identificar eventos raramente observados.

6.6. Definir o ecrã

Pressione **DISPLAY** para aceder ao menu de exibição, por favor consulte a tabela a seguir:

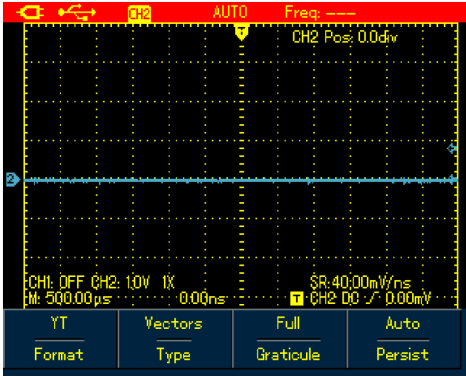


Figura 6-14 Configuração de exibição de forma de onda

TABELA 6-9

Menu	Definições	Descrição
Tipo	YT XY	Exibe a relação entre tensão (vertical) e o tempo (horizontal). Exibição X-Y usando o sinal CH1 para o eixo X e o sinal CH2 para o eixo Y (aplicável apenas ao modelo de canal duplo).
Formato	Vetor Pontos	Conecta os pontos de amostra e exibe. Exibe diretamente os pontos de amostra.
Graticule	Full (Completa) Grid (Grade) Cross Hair (Mira)	Para definir "the graticule" da zona de visualização da forma de onda para o modo Full, Grid e Cross Hair.
Persist	Off 1s 3s 5s Infinito	Atualizar as formas de onda ao ritmo normal. Atualização após os dados da forma de onda serem mantidos durante 1 segundo. Atualização após os dados da forma de onda serem mantidos durante 3 segundos. Atualização após os dados da forma de onda serem mantidos durante 5 segundos. Os dados da forma de onda são mantidos no ecrã, podendo ser adicionados continuamente novos dados, se existirem.

Explicação dos Termos

Formato de Exibição (Display Format):

- VECTOR:** O ecrã preenche todos os espaços em branco entre pontos vizinhos.
- DOT:** O ecrã mostra apenas os pontos de amostragem.

Taxa de atualização (Update Rate): A frequência com que o osciloscópio atualiza as formas de onda por segundo, reflete a rapidez com que o osciloscópio permite observar alterações dinâmicas no sinal.

Modo Y-T (Y-T Mode): Neste modo, o eixo Y representa a tensão e o eixo X o tempo.

Modo de Varrimento Lento (Slow Scan Mode): Quando a base de tempo é definida para 50ms/div ou inferior, o osciloscópio entra no modo de varrimento lento. Este modo é aplicado para observar sinais de baixa frequência. Recomenda-se que o acoplamento de canal seja definido como **DC**.

6.7. Configuração de medições automáticas

A secção seguinte introduz em detalhe a poderosa função de medição automática do osciloscópio. Prima **MEASURE** para abrir o menu de medições automáticas. Consulte a tabela abaixo:

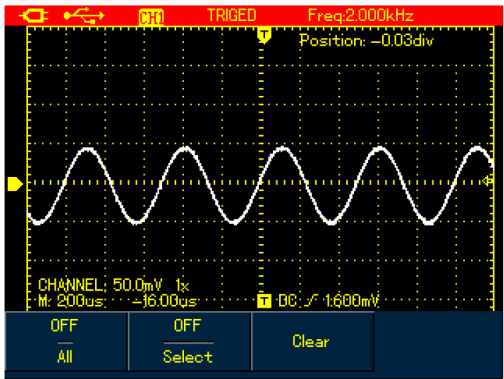


Figura 6-15 A - Menu de medição automática UTD1000CL

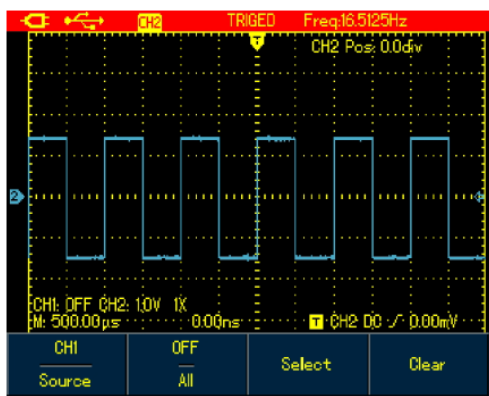


Figura 6-15 B - Menu de medição automática UTD1000DL

TABELA 6-10

Menu	Definições	Descrição
Source (Fonte)	CH1 CH2	Selecionar CH1 como fonte de sinal. Selecionar CH2 como fonte de sinal.
All (Todos)	ON OFF	Para medir todos os parâmetros. Ativar a função de medição automática.
Select (Selecionar)	ON OFF	Para selecionar os parâmetros a serem medidos utilizando o botão SELECT. O parâmetro selecionado será apresentado no ecrã. Podem ser selecionados, no máximo, 4 itens de cada vez. Desativar a caixa de seleção de parâmetros personalizados.
Clear (Limpar)	—	Para limpar o parâmetro personalizado apresentado.

Caso 1: Para visualizar todos os parâmetros de medição do canal apresentado, proceda da seguinte forma:

1. Premir **MEASURE** para abrir o menu de medição de parâmetros;
2. Prima **F1** do UTD1000CL (**F2** do UTD1000DL) para definir a opção **All** para **On**;

Em seguida, todos os parâmetros de medição são apresentados no ecrã. Ver as figuras abaixo:



Figura 6-16 A - UTD1000CL medição de todos os parâmetros

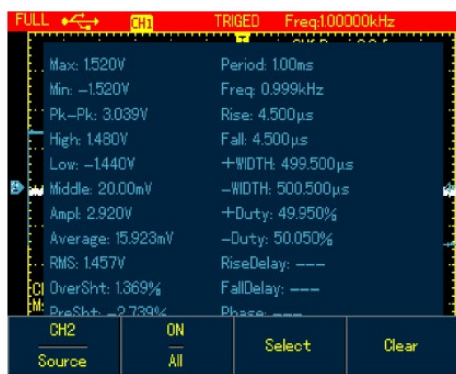


Figura 6-16 B - UTD1000CL medição de todos os parâmetros

Caso 2: Para medir os parâmetros Vpp e Amplitude, proceda da seguinte forma:

1. Pressione **MEASURE** para abrir o menu de medição de parâmetros;
 2. Pressione **F2** do UTD1000CL (**F2** do UTD1000DL) para abrir a caixa de seleção de parâmetros.
 3. Pressionar **Arrow Buttons** para selecionar o parâmetro Vpp;
 4. Com o parâmetro Vpp escolhido, prima **SELECT** para confirmar; e aparecerá um marcador à frente do parâmetro Vpp para indicar que foi selecionado com sucesso, o parâmetro será apresentado no visor em conformidade.
 5. Faça o mesmo para selecionar o parâmetro **Amplitude**;
 6. Pressione **SELECT** para confirmar, um marcador também aparece na frente do parâmetro Amplitude, e o parâmetro é apresentado no ecrã.
 7. Prima **F2** do UTD1000CL (**F3** do UTD1000DL) para desligar o menu de seleção de parâmetros.
- Ver as seguintes figuras para os parâmetros Vpp e Amplitude apresentados na zona superior direita do ecrã:

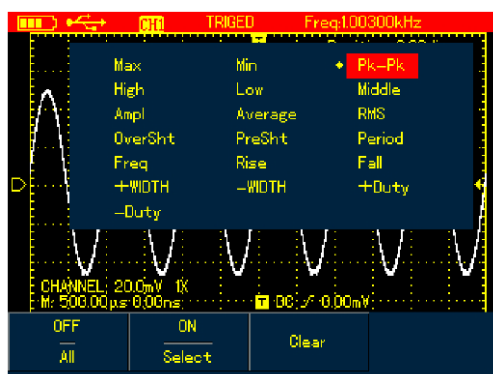


Figura 6-17 – Selecionar o parâmetro Vpp

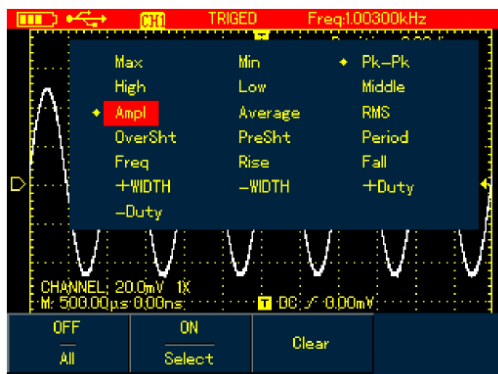


Figura 6-18 – Selecionar a amplitude do parâmetro

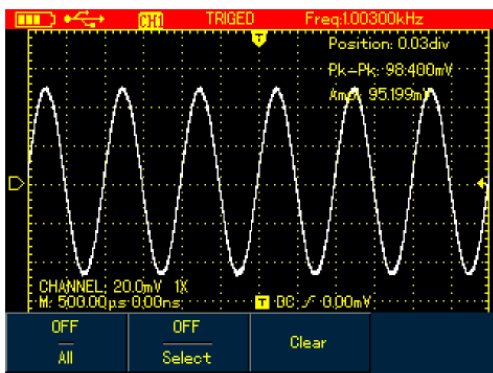


Figura 6-19 – Exibir parâmetros selecionados

Nota: A seleção de parâmetros permite medir o parâmetro imediatamente. Existem 19 tipos de medições de parâmetros disponíveis para o UTD1000CL e 22 tipos disponíveis para o modelo no UTD1000DL. Em circunstâncias gerais, nem todos os parâmetros precisam ser medidos, apenas alguns deles. Portanto, os utilizadores podem personalizar as suas medições conforme desejado. O software pode selecionar até 4 parâmetros para serem exibidos no ecrã.

Medições automáticas de parâmetros:

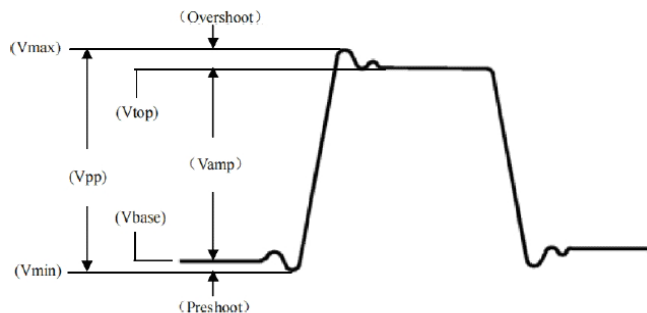


Figura 6-20 – Medição da Tensão

Os parâmetros de tensão que o osciloscópio pode medir automaticamente incluem:

- Valor máximo (Vmax): Representa a tensão medida a partir do ponto mais alto da forma de onda até o zero (terra). É o ponto mais alto visível na forma de onda.
- Valor mínimo (Vmin): Representa a tensão medida do ponto mais baixo da forma de onda em relação ao zero (terra). É o ponto mais baixo visível na forma de onda.
- Valor superior (Vtop): Representa a tensão medida da parte plana superior da forma de onda até ao zero (terra). Indica o valor médio estável no topo.
- Valor de base (Vbase): Representa a tensão medida da parte plana inferior da forma de onda até ao zero (terra). Indica o valor médio estável na base.
- Valor médio (Vmid): Representa metade do valor de amplitude
- Valor de pico a pico (Vpp): Representa a tensão medida do ponto mais alto para o ponto mais baixo da forma de onda (base).
- Amplitude (Vamp): Representa a tensão medida do topo à base da forma de onda
- Overshoot: (Maxi-Top)/Amplitude x 100%
- Preshoot: (Min-Low)/Amplitude x 100%
- Valor médio: Representa a média aritmética ao longo de um ciclo da forma de onda
- Valor RMS (Vrms): Valor eficaz, a raiz quadrada da média dos quadrados da tensão ao longo de um ciclo de um sinal AC, que corresponde à tensão DC com energia gerada equivalente calculada neste ciclo.

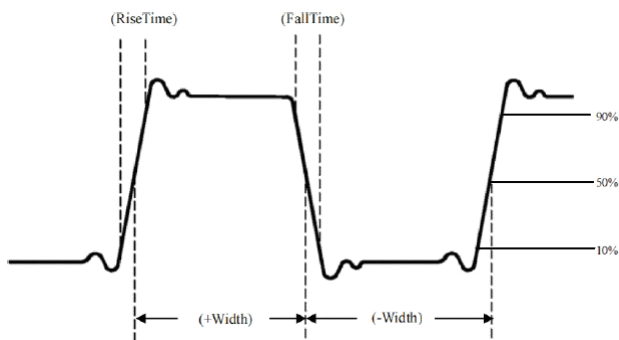


Figura 6-21 – Medição do Tempo

Os parâmetros de tempo que o Osciloscópio pode medir automaticamente contêm:

- RiseTime (Tempo de subida): O tempo necessário para a forma de onda subir de 10% para 90% da sua amplitude.
- FallTime (Tempo de descida): O tempo necessário para a forma de onda descer de 90% para 10% da sua amplitude.
- Largura do Pulso Positivo (+Width) | Largura de Pulso Positivo: A distância entre os pontos de amplitude média (50%) de um pulso positivo.
- Largura do Pulso Negativo (-Width) | Largura de Pulso Negativo: A distância entre os pontos de amplitude média (50%) de um pulso negativo.
- Atraso de Subida (Rising Delay): O tempo de atraso entre as bordas ascendentes de A para B.
- Atraso de Descida (Falling Delay): O tempo de atraso entre as bordas descendentes de A para B.
- Ciclo de Trabalho Positivo (+Duty): A proporção entre a largura do pulso positivo e o período.
- Ciclo de Trabalho Negativo (-Duty): A proporção entre a largura do pulso negativo e o período.

6.8. Registo e armazenamento

6.8.1 Registo

Pressione **RECORD** para abrir o menu de registo da forma de onda. Existem dois menus independentes, apresentados abaixo:

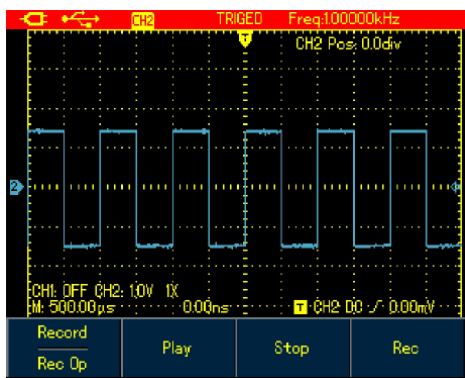


Figura 6-22 – Menu de registo de forma de onda

Defina de acordo com a seguinte tabela:

TABELA 6-11: MENU REGISTRAR

Menu	Configurações	Descrição
Registo de Ondas	Record	Ligar/desligar a função de registo da forma de onda.
Reproduzir	----	Reproduzir a forma de onda gravada.
Parar	----	Interromper o registo/gravação ou reprodução de formas de onda.
Registo	----	Iniciar o registo.

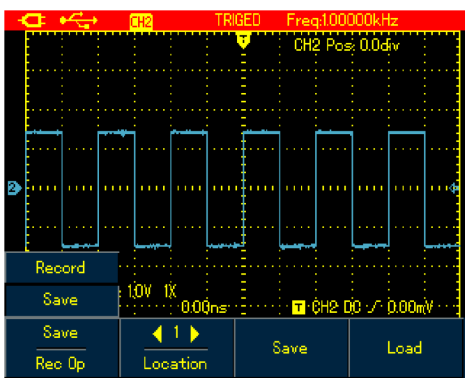


Figura 6-23 – Menu Guardar para formas de onda gravadas

TABELA 6-12 MENU DE GRAVAÇÃO PARA FORMAS DE ONDA GRAVADAS

Menu	Definições	Descrição
Registo de ondas	Guardar	Ligue on/off para ativar/desativar a função de armazenamento da forma de onda.
Localização	—	Existem 1 a 5 opções de localização disponíveis. Use os botões de seta para selecionar no menu.
Guardar	—	Para guardar a forma de onda registada na memória interna.
Recall (Recuperar)	—	Para recuperar o registo da forma de onda que está armazenado na memória interna.

Nota: Também pode guardar a forma de onda gravada no PC utilizando o software de controlo e reproduzi-la no PC.

Caso 1: Para registar formas de onda dos canais e salvar na memória interna, proceda da seguinte forma:

1. Pressionar **RECORD** para aceder ao menu de gravação;
2. Pressione **F1** para definir a opção de Gravação;
3. Prima **F4** para iniciar a gravação. Para interromper a gravação, prima **F3**.
4. Prima **F1** para definir a opção Salvar.
5. Utilize **Arrow Buttons** para definir a posição como 1.
6. Prima **F3** para guardar a forma de onda gravada. A mensagem "Saving..." será exibida no ecrã. Quando o ícone "Saving ..." desaparecer, isso significa que as formas de onda já foram guardadas na memória interna.

Nota: O modelo UTD1000CL consegue armazenar até 300 imagens de formas de onda, enquanto o modelo UTD1000DL armazena até 150. Se as seguintes operações forem realizadas durante a gravação, esta será interrompida:

- Pressionar o botão RUNSTOP/SINGLE;
- Pressionar o botão AUTO ou SHIFT+AUTO;
- Rodar o alcance da base de tempo (Timebase) para aceder ao modo SCAN.

Caso 2: Para recuperar da memória interna a forma de onda registada no Caso 1 e reproduzi-la, proceda da seguinte forma:

1. Pressione **RECORD** para aceder ao menu de registo;
2. Prima **F1** para definir a opção de Salvar.
3. Pressione **Arrow Buttons** para definir a posição como 1.
4. Pressione **F4** para começar a recuperação. O texto "Loading..." será exibido no ecrã e, após o carregamento, aparecerá "Load Success" ("Carregado com sucesso").
5. Prima **F1** para definir a opção Guardar.
6. Prima **F2** para começar a reproduzir automaticamente as formas de onda recuperadas. Para interromper a reprodução, prima **F3** ou utilize os **Arrow Buttons** para seleccionar a forma de onda a ser reproduzida.

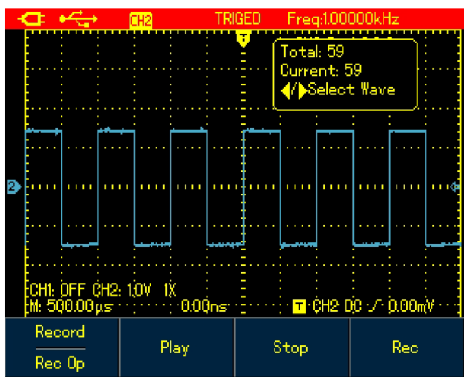


Figura 6-24 – Reproduzir registo de forma de onda

6.8.2 Armazenamento

Para armazenar as formas de onda, proceda da seguinte forma:

1. Prima **SHIFT** e o ícone de mudança aparece na zona superior direita do ecrã;
2. Prima **STORAGE** (Armazenamento) para aceder ao menu de armazenamento;

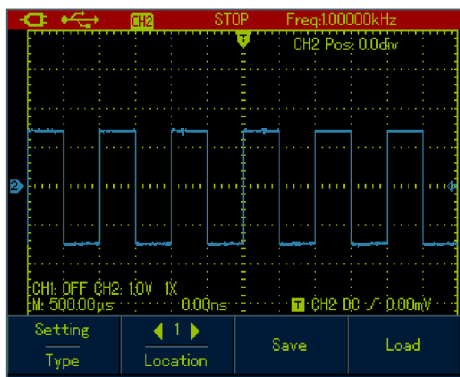


Figura 6-25 – Menu de configuração de armazenamento de forma de onda

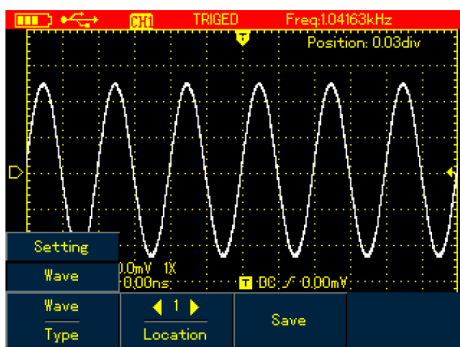


Figura 6-26A – Menu de armazenamento de forma de onda UTD1000CL

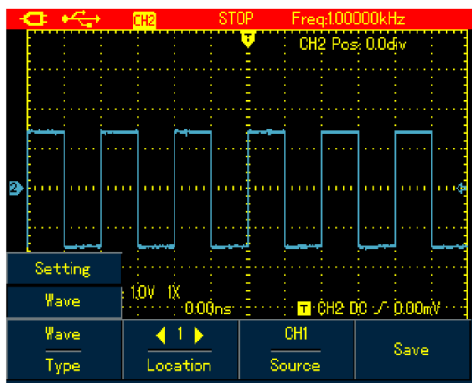


Figura 6-26B – Menu de armazenamento de forma de onda UTD1000DL

Consulte a configuração do menu na tabela abaixo:

TABELA 6-13

Menu	Definições	Descrição
Tipo	Configuração	Para guardar as configurações atuais dos menus.
	Formas de onda	Para guardar as formas de onda dos canais.
Localização	1-20	Utilize os botões de seta para selecionar o armazenamento localização.
Fonte	CH1 CH2	Para selecionar o canal do ficheiro guardado com a forma de onda.
Guardar	----	Para guardar os itens selecionados.
Recuperar (Consulte a seção seguinte para a configuração da recuperação)	----	Para recuperar os parâmetros guardados.
	----	O menu está ativado.

6.8.3 Recuperar

Para recuperar as formas de onda, prima **SHIFT** e o ícone de mudança aparece na parte superior direita do ecrã. Em seguida pressione **REF** para aceder ao menu de recuperação de formas de onda.

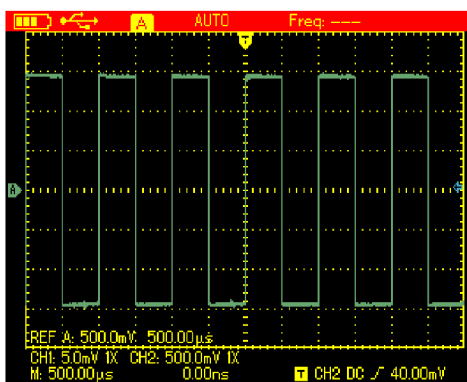


Figura 6-27 – Recuperar formas de onda de referência

Consulte a configuração do menu na tabela abaixo:

TABELA 6-14

Menu	Definições	Descrição
Onda de Ref.	REF A REF B	O UTD1000L pode recuperar REFA ou REFB individualmente ou ambas ao mesmo tempo.
Localização	1-20	Utilize os botões Direita e Esquerda para selecionar a localização a ser recuperada.
Recall (Recuperar)	—	Para iniciar a recuperação.
Limpar	—	No modelo UTD1000L, é utilizado para desligar a forma de onda atual (REFA ou REFB).

Caso 1: Para guardar e recuperar formas de onda de canais na memória interna:

Guardar formas de onda (Saving Waveforms)

1. Pressionar **SHIFT**, e o ícone Shift aparece na parte superior direita do ecrã;
2. Pressione **STORAGE** para aceder ao menu de armazenamento.
3. Prima **F1** para definir o **Tipo** como **Forma de onda (Waveform)**.

- Utilize os botões **Right and Left** para definir a **Posição** para 1; prima **F3** para selecionar a fonte de destino (apenas disponível no UTD1000DL).
- Pressione **F3** no UTD1000CL para salvar, ou também o botão **F3** no UTD1000DL. Em seguida, será exibida a mensagem "storage success" (armazenamento bem sucedido) no ecrã, indicando que a forma de onda foi guardada com sucesso no Osciloscópio.

Recuperação da forma de onda

- Pressione **SHIFT**, o ícone shift é apresentado na parte superior do ecrã.
- Pressione **REF** para aceder ao menu de recuperação da forma de onda;
- Prima **F1** do UTD1000L para selecionar entre REFA ou REFB;
- Pressione **Right and Left** para definir a Posição para 1;
- Prima **F3** para recuperar a forma de onda. Será exibida a mensagem "Load Success" (Carregamento bem sucedido), indicando que a forma de onda também foi exibida com sucesso no ecrã;
- Prima **F4** para desativar a forma de onda de referência atual.

6.9. Realizar Medições com Cursores (Making Cursor Measurements)

Para realizar medições com cursores, proceda da seguinte forma:

- Pressione **SHIFT**, e o ícone shift será exibido na parte superior direita do ecrã.
- Pressione **CURSOR** para aceder ao menu de cursores;
- Pressione **F2** do UTD1000DL para selecionar o canal para medição com cursores (não há seleção disponível no UTD1000CL, que utiliza o canal CH1 por predefinição);
- Pressione **F1** para configurar o tipo de medição.

Existem duas opções disponíveis para selecionar o tipo de medição no menu de cursores: Tensão e Tempo.

Ao medir a tensão, utilize **SELECT** e as setas para ajustar as localizações dos dois cursores, a fim de medir o parâmetro ΔV . O mesmo procedimento aplica-se para medir o parâmetro Δt .

Recomendações para Medições de Tensão/Tempo:

O Cursor 1 e o Cursor 2 são exibidos simultaneamente no ecrã. Use os botões de seta para mover os cursores e pressione **SELECT** para escolher e ajustar o cursor pretendido.

A leitura exibida corresponde à tensão ou ao tempo entre dois cursores.

Quando a função de cursor é activada, os valores medidos podem ser exibidos automaticamente no canto superior esquerdo do ecrã.

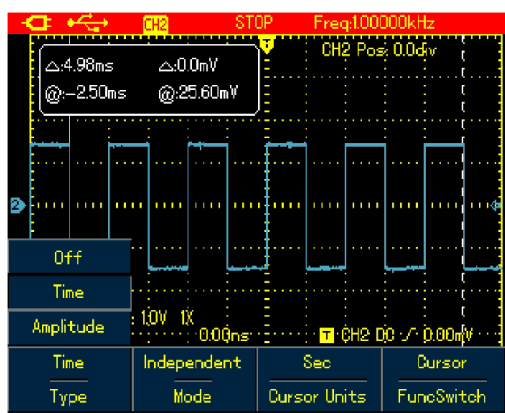


Figura 6-28 – Medição de Tempo com Cursores

TABELA 6-15

Menu	Definições	Descrição
Tipo	Tempo	Utilizar o cursor para medir o tempo.
Modo	Independent Tracking (rastreamento)	Mover cada cursor de forma independente. Mover dois cursores em simultâneo e manter Δt inalterado.
Unidade vertical	Sec (segundos) Hz	O parâmetro de medição é o tempo. O parâmetro de medição é a frequência.
Func Switch	Canal Trigger Cursor	Utilize os botões de seta para definir o alvo para a forma de onda ou nível de trigger. Utilize os botões de seta para definir o alvo para os cursores; Prima SELECT para selecionar entre Cursor 1 e Cursor 2.

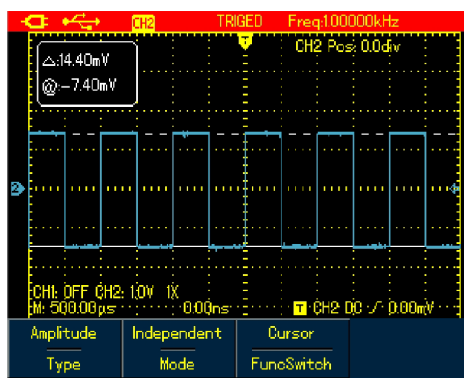


Figura 6-29 – Medição de Tensão com Cursores

TABELA 6-16

Menu	Definições	Descrição
Tipo	Tensão	Utilizar o cursor para medir a tensão.
Modo	Independent Tracking	Mover cada cursor de forma independente. Mover dois cursores em simultâneo e manter ΔV inalterado.
Func Switch	Channel Trigger Cursor	Utilize os botões de seta para definir o alvo para a forma de onda do canal. Utilize os botões de seta para definir o alvo para o nível de trigger; Utilize os botões de seta para definir o alvo para os cursores. Prima SELECT para selecionar entre Cursor 1 e Cursor 2.

6.10. Configuração da interface

Para configurar a interface de visualização do osciloscópio, proceder da seguinte forma:

1. Premir **SHIFT**, o ícone de shift aparece no canto superior direito do ecrã.
2. Prima **CONFIGURE** para aceder ao menu de configuração do ecrã;

Tabela 6-17

Menu	Definições	Descrição
Idioma	Multilíngue	Para selecionar o idioma pretendido.
Estilo	Clássico Tradicional Moderno Preto e Branco	Para selecionar o estilo de visualização.
Ecrã de menu	—	Para definir o tempo de espera antes do menu se desligar: 5s, 10s, 20s, Manual; Manual - o menu não se desliga automaticamente, utilize OK para ligar/desligar.
Informações do sistema	—	Para visualizar o modelo do osciloscópio, a versão do hardware, a versão do software, etc.

6.11. Configuração de utilitários (Utility Setup)

Para configurar a interface de visualização do osciloscópio, proceda da seguinte forma:

1. Premir **SHIFT**, e o ícone shift aparece no canto superior direito do ecrã;
2. Prima **UTILITY** para aceder ao menu Utility (Utilitário).

A configuração do menu é apresentada na tabela seguinte:

TABELA 6-18

MODELO UTD1000CL		
Menu funcional	Definições	Descrição
Auto-calibração	—	O osciloscópio calibrará automaticamente o sistema.
Predefinição	—	O osciloscópio retornará às configurações predefinidas de fábrica.
Contador de frequências	On Off	Ativar/desativar o contador de frequências de trigger.
Apagar	—	Apagar as formas de onda guardadas ou configurações no osciloscópio, entre outras.

Modelo UTD1000DL		
Menu funcional	Definições	Descrição
Auto-calibração	—	O osciloscópio calibrará automaticamente o sistema.
Predefinição	—	O osciloscópio retornará às configurações predefinidas de fábrica.
Auto-configuração DC	On Off	Ligar/desligar a função de autoidentificação do sinal DC.
Apagar	—	Apagar formas de onda guardadas ou configurações no osciloscópio, etc.

Pontos-chave:

Auto-calibração (Self-Calibration): Deixe executar esta operação para evitar erros de medição decorrentes de alterações ambientais. Para garantir uma calibração precisa, ligue o osciloscópio e deixe-o aquecer durante 20 minutos.

Auto Configuração Total (Full Autoset): O osciloscópio ajusta automaticamente os seus intervalos com base no sinal de entrada, apresentando a forma de onda ideal sem necessidade de intervenção manual.

6.12. Executar Funções Matemáticas (Executing Mathematic Functions):

1. Para o Modelo UTD1000CL, apenas a operação FFT está disponível. Consulte o menu exibido abaixo:

Para executar a operação FFT, proceda da seguinte forma:

- 1. Pressionar **MATH** para abrir o menu de funções matemáticas.
- 2. Pressionar **F1** para voltar à operação FFT.

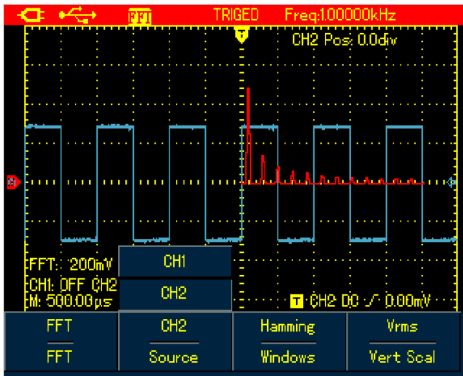


Figura 6-30 – Operação FFT UTD1000CL

Consulte a configuração do menu na tabela abaixo:

TABELA 6-19		
Menu funcional	Definições	Descrição
FFT	On	Ativar a função FFT
	Off	Desativar a função FFT.
Fonte	CH1	CH1 é o canal predefinido para o funcionamento da operação FFT.
Janela	Hanning	Definir para a janela de Hanning.
	Hamming	Selecionar para a janela de Hamming.
	Blackman	Definir para a janela Blackman.
	Retangle	Definir para a janela Retângulo.
Unidade vertical	Linear dBV	Para definir a unidade vertical como linear ou dBV.

2. Para o modelo UTD1000DL, tanto as funções FFT como MATH estão disponíveis.

Operação matemática (Math Operation):

Permite executar operações matemáticas simples (+,-,x,÷) nas formas de onda dos canais CH1 e CH2.

Para realizar operações matemáticas ou FFT, proceda da seguinte forma:

- 1. Pressionar **MATH** para ativar o menu matemático.
- 2. Pressionar **F1** para definir o tipo como Math.
- 3. Pressionar **F1** novamente para alternar para o tipo FFT.

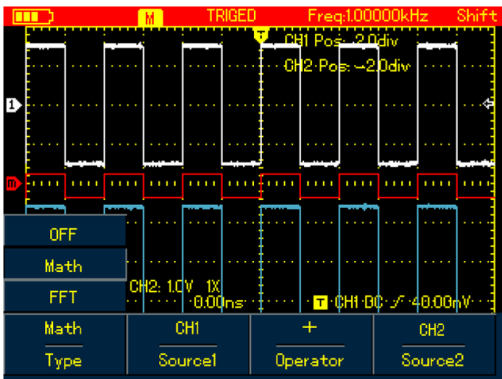


Figura 6-31 – Operação MATH de UTD1000DL

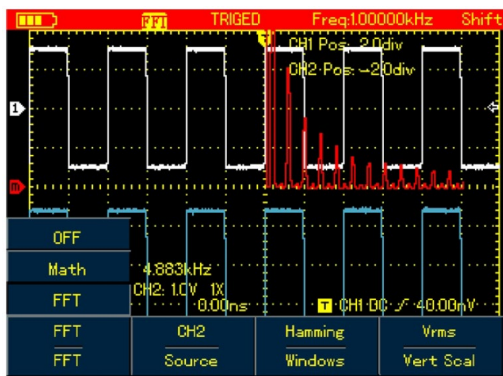


Figura 6-32 – Operação FFT de UTD1000DL

Configure os menus Math e FFT da seguinte forma:

TABELA 6-20

Tipo	Definições		Descrição
OFF	—		Desativar a função MATH
Matemática	Fonte 1	CH1	Definir CH1 como Fonte 1 da operação matemática
		CH2	Definir CH2 como Fonte 1 da operação matemática
	Operador	+	Fonte 1 + Fonte 2
		-	Fonte 1 - Fonte 2
		x	Fonte 1 x Fonte 2
		÷	Fonte 1 ÷ Fonte 2
	Fonte 2	CH1	Definir CH1 como Fonte 2 da operação matemática
		CH2	Definir CH2 como Fonte 2 da operação matemática
FFT	Fonte	CH1	Definir a fonte para CH1
		CH2	Definir a fonte para CH2
	Janela	Hanning	Definir para janela de Hanning
		Hamming	Definir para a janela de Hamming
		Blackman	Definir para a janela Blackman
		Rectangle	Definir para a janela Retângulo
	Unidade vertical	Linear	
		dBV	Para definir a unidade vertical como linear ou dBV

Análise de espectro FFT (FFT Spectrum Analysis)

O modo FFT (algoritmo de transformação rápida de Fourier) pode converter sinais no domínio do tempo (YT) para o domínio da frequência, permitindo a análise gráfica de sinais das seguintes naturezas:

- Componentes harmônicos e distorções no sistema de medição.
- Caracterização de ruídos em fontes DC
- Análise de vibrações

Recomendações de funcionamento da FFT (FFT Operation Tips)

- Os sinais com componentes DC ou polarização podem causar erros ou desvios nos componentes FFT da forma de onda.
- Para reduzir o componente DC, defina o acoplamento para o modo AC.
- Além disso, pode configurar o tipo ACQUIRE como AVG para reduzir o ruído aleatório ou componentes de frequência sobrepostas em eventos de pulso repetitivos ou únicos.

Selecionar a janela FFT (Select FFT Window)

- Suponha que as formas de onda YT se repetem constantemente e que o osciloscópio realiza a FFT num registo de comprimento limitado.

Se o período for um número inteiro:

Quando os períodos são números inteiros, as formas de onda YT nos pontos inicial e final têm os mesmos valores de amplitude e não causam interrupções na forma de onda.

Se o período não for um número inteiro:

Os valores de amplitude inicial e final são diferentes, causando interrupções transitórias de alta frequência nos pontos de junção. Esta interrupção é conhecida como vazamento no domínio da frequência (leakage).

Para evitar esse efeito, o modo FFT multiplica a forma de onda original por uma função de janela, forçando os valores inicial e final a zero.

Consulte as tabelas seguintes para mais pormenores:

Tabela 6-21: Janelas FFT

Janela FFT	Características	Melhores Aplicações
Hanning	Comparada com o tipo retangular, apresenta melhor precisão de amplitude e menor resolução em frequência.	Usada para medir sinais sinusoidais, periódicos e ruídos aleatórios de banda estreita.
Hamming	A resolução em frequência da janela Hamming é ligeiramente melhor que a da janela Hanning.	Utilizada para medir pulsos transitórios ou curtos; e para sinais cujos níveis antes e após o evento diferem significativamente.
Blackman	Oferece melhor precisão de amplitude, mas pior resolução em frequência.	Principalmente utilizada para medir sinais de frequência única e identificar harmônicos de ordem superior.
Retangular	Apresenta a melhor resolução em frequência, mas a pior precisão de amplitude. Não há grande mudança antes e depois de adicionar a função janela.	Aplicável para medir pulsos transitórios ou curtos, quando os níveis do sinal antes e depois do evento são aproximadamente iguais. E também para medir onda sinusoidal de amplitude igual com frequências muito próximas, ruído aleatório de banda larga com espectro de mudança relativamente lento.

Explicação dos Termos

Resolução FFT: definida como o quociente entre a taxa de amostragem e os pontos de operação. Quando os pontos de operação são fixos, quanto mais baixa for a taxa de amostragem, melhor será a resolução da FFT.

Frequência NYQUIST: Para formas de onda com a frequência mais elevada f , é necessário aplicar pelo menos $2f$ de taxa de amostragem para recriar a forma de onda original. É o chamado princípio NYQUIST, f é a frequência NYQUIST e $2f$ é a taxa de amostragem NYQUIST.

6.13. Autoset

O Autoset é utilizado para simplificar as operações. Pressione **AUTO** e o osciloscópio ajustará automaticamente o fator vertical e o intervalo de base de tempo. Esse ajuste é realizado com base na amplitude e na frequência do sinal, até que o sinal seja exibido de forma estável no ecrã. As configurações do sistema para a função Autoset são apresentadas na tabela a seguir:

TABELA 6-22

Funções	Definições
Modo de aquisição	Amostra normal (Normal Sample)
Tipo de ecrã/Exibição	YT
SEC/DIV	Ajustado com base na frequência do sinal
VOLT/DIV	Ajustado com base na amplitude do sinal
Tipo de trigger	Borda (Edge)
Nível de trigger	Ponto central do sinal
Acoplamento Trigger	DC
Inclinação de Trigger	Subida (Rise)
Modo de trigger	Automático (Auto)

7. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

7.1 O osciloscópio não liga:

A bateria pode estar descarregada. Tentar ligar novamente o osciloscópio com a ajuda do adaptador de corrente. Caso o problema persista, entre em contacto com o suporte técnico.

7.2 O osciloscópio desliga-se poucos segundos após ser ligado:

A bateria pode estar com carga insuficiente. Verifique se o indicador de bateria fraca aparece no ecrã. Se aparecer, recarregue a bateria.

7.3 A medição da amplitude da tensão é 10 vezes superior ou inferior do que o valor exato/real:

Certifique-se de que o fator de atenuação do canal é consistente com o fator da sonda utilizada.

7.4 Nenhuma forma de onda é exibida após adquirir sinais:

1. Certifique-se de que a sonda está corretamente ligada ao cabo de ligação.
2. Verifique se o cabo está corretamente ligado ao conector BNC (conector do canal).
3. Confirme que a sonda está devidamente ligada ao objeto em teste.
4. Certifique-se de que existem sinais gerados pelo objeto testado (conecte o sinal que pode produzir sinais ao canal suspeito para verificar a causa).
5. Reinicie o processo de aquisição.

7.5 A forma de onda não é exibida de forma estável:

1. Verifique se a fonte de trigger configurada no menu trigger corresponde ao canal de entrada atual.
2. Verifique o tipo de trigger:
 - O tipo Edge é geralmente usado para sinais comuns.
 - O tipo Video deve ser utilizado para sinais de vídeo. Apenas com o tipo correto de trigger configurado é que a forma de onda será exibida de forma estável.
3. Tente alterar o acoplamento para HF Reject para filtrar o ruído de interferência de alta frequência presente no sinal.

7.6. Nenhum sinal é exibido após pressionar o botão RUN/STOP:

1. Certifique-se de que o trigger está definido como normal ou único, e se o nível de trigger ultrapassou os limites do sinal. Caso isso ocorra, ajuste o nível de disparo para o meio da faixa ou altere o modo trigger para AUTO.

2. Como alternativa, pode pressionar o botão AUTO para realizar automaticamente os ajustes mencionados.

7.7 A exibição fica mais lenta após utilizar o modo AVG por algum tempo:

1. Se o número AVG for superior a 32, é normal que os osciloscópios apresentem a exibição a uma taxa de atualização mais lenta.

2. Reduza o número AVG (de médias) para melhorar a velocidade do ecrã.

7.8 O sinal exibido apresenta um formato em escada:

1. Trata-se de uma situação normal, que pode ser causada por uma base de tempo horizontal reduzida.

Aumentar a base de tempo pode melhorar a resolução horizontal e a exibição.

2. Se o tipo de exibição for VECTOR, as ligações entre os pontos de amostragem podem causar o formato em escada. Alterar o tipo de exibição para Dots pode resolver o problema.

8. SERVIÇO E SUPORTE

8.1. Atualização do Programa

Contacte a UNI-T ou acesse o website para obter a atualização mais recente do software e do firmware.

8.1.1. Preparação antes da atualização

1. Ligue o osciloscópio, premir o botão CONFIGURAR e selecione a opção de informações do sistema para obter detalhes sobre o modelo do osciloscópio, versão do hardware, a versão do software, entre outras.
2. Certifique-se de que as atualizações obtidas no site da UNI-T tem o mesmo número de modelo e a mesma versão de hardware que o osciloscópio a ser atualizado. A versão do firmware deve ser superior à versão atual.

8.1.2. Condições para Atualização

1. O programa de atualização deve corresponder ao mesmo modelo de produto do osciloscópio.
2. O programa de atualização deve ser compatível com a versão de hardware do seu osciloscópio
3. A versão do programa de atualização deve ser superior ou igual à do seu osciloscópio.

8.1.3. Atualização do programa

1. Instale o software do osciloscópio no seu computador seguindo as instruções do manual do utilizador para o software de comunicação.
2. Copie a atualização mais recente (extensão .upp) para o PC. Pode fazer o download no site da UNI-T ou contactar diretamente o vendedor.
3. Conecte o Osciloscópio ao PC com um cabo USB. Em seguida, execute o software, escolha o modelo correspondente do osciloscópio e clique **【ENTER】** na interface exibida. O software exibirá a interface de comunicação. Clique em **【Connect】** para iniciar a comunicação entre o PC e o osciloscópio. Após a conexão bem-sucedida, aparecerá uma indicação de que o USB foi conectado com sucesso.
4. No menu do software, escolha **【Action】** → **【Program Update】**, selecione o conjunto de programas copiado na caixa de diálogo e confirme OK. O osciloscópio iniciará o processo de atualização e exibirá a mensagem: "O osciloscópio está a preparar a atualização, por favor, aguarde".

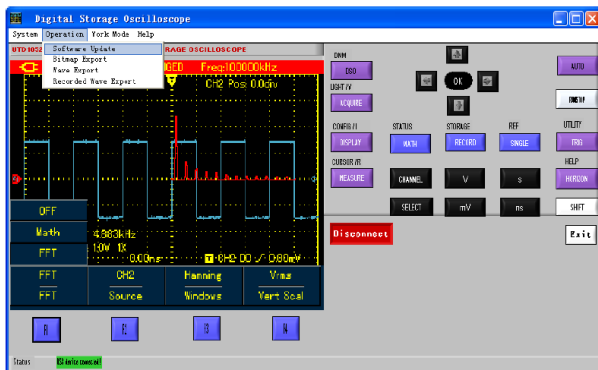


Figura 8-2 Atualização do programa

5. O osciloscópio exibirá "Atualização concluída com sucesso!" no ecrã após a conclusão da atualização. Não realize nenhuma operação no osciloscópio nesse momento. Desligue e volte a ligar o osciloscópio para completar o processo de atualização.

Notas:

1. Quando o ficheiro de instalação for incompatível com o Osciloscópio, o PC exibirá a mensagem: "O ficheiro de atualização está incorreto, por favor verifique!" O Osciloscópio interromperá a atualização e manterá a versão anterior do programa inalterada.
2. Se o osciloscópio for desconectado do PC, desligado ou se o PC for encerrado durante a atualização, o processo será interrompido e a versão anterior do programa permanecerá inalterada.

9. APÊNDICES

APÊNDICE A | ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Salvo indicação em contrário, as especificações técnicas aplicam-se a sondas de 10x e aos osciloscópios UTD1025L. Primeiramente, o Osciloscópio deve satisfazer as seguintes condições para cumprir essas especificações:

- O Osciloscópio deve funcionar continuamente por mais de 30 minutos em condições de temperatura reguladas.
- Os utilizadores devem executar o procedimento de "autocalibração" no menu UTILITY se a temperatura de operação exceder o intervalo especificado em 5°C ou mais.

Todas as especificações são garantidas, exceto os itens marcados com "Típicos".

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

OSCILOSCÓPIO

Modo de Aquisição	
Modo de Aquisição	Aquisição em tempo real
Taxa de Aquisição	UTD1025CL, UTD1050CL: 200MS/s UTD1025DL, UTD1050DL: 250MS/s
Aquisição	Aquisição, Detecção de Picos (Peak Detect), AVG
Valor Médio (AVG)	Todos os canais podem adquirir simultaneamente até N vezes, N pode ser: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 e 256.

Input	
Acoplamento de Entrada	DC, AC, GND
Impedância de Entrada	1 ± 2% MΩ e 21 ± 3 PF em paralelo
Fator de atenuação da sonda	1X, 10X, 100X, 1000X
Tensão máxima de Entrada	300V (DC + Pico AC, 1 MΩ de Impedância de Entrada)
Atraso Entre Canais (típico)	50 ps

Horizontal

Interpolação de Forma de Onda	sin(x)/x
Comprimento de Registo	3M
Profundidade de Memória	12K
Velocidade de Varrimento (Scan Speed) (S/div)	UTD1025CL UTD1025DL: 10ns/div-50s/div UTD1050CL UTD1050DL: 5ns/div-50s/div (Incrementos 1-2-5)
Precisão da Taxa de Amostragem e Atraso	±50ppm (qualquer intervalo de tempo ≥1ms)
Medição de Tempo (ΔT) Precisão de medição (Full BW)	SINGLE: ± (1 intervalo de amostragem + 50ppm × leituras + 0.6ns) > 16 AVGs: ±(1 intervalo de amostragem + 100ppm × leituras + 0.4ns)

Vertical

Conversor A/D	Resolução de 8 bits
Escala Vertical (V/div)	5mV/div~20V/div (no BNC)
Intervalo de Deslocamento (Offset)	5mV/div~100mV/div: ±1,2V; 200mV/div~1V/div: ±24V; 2V/div~20V/div: ±240V;
Largura de Banda Analógica	UTD1025CL, UTD1025DL: 25MHz UTD1050CL, UTD1050DL 50MHz
Resposta LF (AC-Acoplado, -3dB)	≤10Hz (no BNC)
Tempo de Subida (Rise Time)	UTD1025CL, UTD1025DL: ≤14ns UTD1050CL, UTD1050DL: ≤7ns
Precisão do Ganho DC	Para Sensibilidade Vertical 5mV/div: ±4% (Normal ou AVG) Sensibilidade Vertical de 10mV/div~20V/div: ±3% (Normal ou AVG)
Precisão da Medição DC (Modo AVG)	Quando o deslocamento vertical é zero e N ≥ 16: ±(4%×Leituras+0,1div+1mV) e selecionar 5mV/div; ±(3%×Leituras+0,1div+1mV) e selecionar entre 10mV/div~20V/div; ±(3%×Leituras+0,1div+1mV) e selecionar entre 10mV/div~20V/div. Quando o deslocamento vertical não é zero e N ≥ 16: ±[3%(Leituras+Valor do Deslocamento Vertical)+(1%×Valor do Deslocamento Vertical)]+0,2div Adicionar 2mV se a configuração estiver entre 5mV/div e 200mV/div; Adicionar 50mV se a configuração estiver entre 200mV/div e 20V/div.
Precisão da Medição de Diferença de Tensão (ΔV) (Modo AVG)	Sob as mesmas condições de configuração e ambiente, calcular a diferença de tensão (ΔV) entre dois pontos logo após capturar ≥16 formas de onda e calcular os valores médios. Equação: ±(3%×leituras+0,05div)

TRIGGER

Trigger

Parâmetro	Especificação
Sensibilidade do Trigger	≤1div
Intervalo do Nível de Trigger	±10div a partir do ponto central do ecrã
Pré-Trigger	Modo Normal/Varredura, Pré-trigger/Trigger com Atraso, Profundidade do Pré-trigger Ajustável
Intervalo de Hold-Off	100ns - 1,5s

Trigger de Borda (Edge Trigger)

Parâmetro	Especificação
Tipo de Borda (Edge Type)	Subida, Descida

Trigger de Largura de Pulso (Pulse Width Trigger)

Parâmetro	Especificação
Modo de Trigger	(>, <, =) Largura de Pulso Positiva, (>, <, =) Largura de Pulso Negativa
Intervalo de Pulso	20ns - 10s

Trigger de Vídeo (Video Trigger)

Parâmetro	Especificação
Sensibilidade do Trigger (Vídeo, Típica)	2div Valor de Pico a Pico (Peak-to-Peak Value)
Formato de Vídeo e Frequência de Linha/Campo	Suporte standard para NTSC e PAL, linhas de 1~525 (NTSC) e 1~625 (PAL)

Trigger de Inclinação (Slope Trigger)

Parâmetro	Especificação
Condições de Trigger	<, >, =
Taxa de Variação	40μV/μs ~ 1,6kV/μs

Medições		
Cursor	Modo Manual	Diferença de Tensão do Cursor (ΔV), Diferença de Tempo do Cursor (ΔT)
		ΔT Recíproco (Hz) (1/ΔT))
	Modo Automático	O cursor pode ser exibido no modo automático
Medições Automáticas		Pico a Pico (Peak-to-Peak), Amplitude, Máx, Mín, Ponto Superior, Ponto Inferior, Meio, Média (AVG), RMS, Overshoot, Preshoot, Frequência, Período, Tempo de Subida, Tempo de Descida, Largura de Pulso Positiva & Negativa, Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) Positivo & Negativo, Atraso de Subida, Atraso de Descida, Fase, (22 tipos no total).
Medição de Parâmetros Personalizados		Até 4 tipos por vez
Matemática		UTD1000CL: FFT UTD1000DL: Matemática e FFT
Armazenamento		Ecrãs: 10 conjuntos; Formas de onda: 20 conjuntos; Configurações: 20 tipos.
Gravação de Forma de Onda		Armazena 5 conjuntos de registos de formas de onda. UTD1000L: registo de 150 screens.
FFT	Janela	Hanning, Hamming, Blackman, Retangular
	Pontos de Amostra	1024 pontos
Padrão NYQUIST	Diferença de fase	±3 graus

MULTÍMETRO

A precisão especificada é válida para a faixa de temperatura entre 18 °C e 28 °C.

Adicione 10% da precisão especificada para cada grau Celsius abaixo de 18 °C ou acima de 28 °C.

Tensão DC:

Impedância de Entrada: 10MΩ

Tensão Máxima de Entrada: DC 400V

Intervalo	Resolução	Precisão
400.0mV	0.1mV	±(1% + 5 dígitos)
4.000V	1mV	
40.00V	10mV	
400.0V	100mV	

Tensão AC

Impedância de Entrada: 10MΩ

Tensão Máxima de Entrada: 400V AC RMS

Faixa de Frequência: 40Hz ~ 400Hz

Exibição: RMS da forma de onda sinusoidal

Intervalo	Resolução	Precisão
400.0mV	0.1mV	±(1.2% + 5 dígitos)
4.000V	1mV	
40.00V	10mV	
400.0V	100mV	

Corrente DC (UTD1000DL)

Corrente Máxima de Entrada DC: 4A DC

Intervalo	Resolução	Precisão
999.9 μA	0.1 μA	±(1.2% + 5 dígitos)
Medição com UT-M10 (módulo de corrente em mA)		
40.00 mA	10 μA	±(1% + 5 dígitos)
Medição com UT-M10 (módulo de corrente em mA)		
400.0 mA	0.1 mA	
Medição com UT-M10 (módulo de corrente em mA)		
4.00 A	10 mA	±(1.5% + 5 dígitos)
Medição com UT-M10 (módulo de corrente em mA)		

Corrente DC (UTD1000CL)

Corrente Máxima de Entrada DC: 6A DC

Intervalo	Resolução	Precisão
350.0 μ A	0.1 μ A	$\pm(1.2\% + 5 \text{ dígitos})$
40.00 mA	10 μ A	$\pm(1\% + 5 \text{ dígitos})$
400.0 mA	0.1 mA	
6.00 A	10 mA	$\pm(1.5\% + 5 \text{ dígitos})$
Medição com UT-M07 (módulo divisor de corrente de 10A)		

UTD1000DL Corrente AC

Corrente AC Máxima de Entrada: 4A RMS AC

Intervalo de Frequência: 40Hz ~ 400Hz

Intervalo	Resolução	Precisão
999.9 µA Medição com UT-M10 (Módulo de corrente mA)	0.1 µA	±(2% + 5 dígitos)
40.00 mA Medição com UT-M10 (Módulo de corrente mA)	10 µA	±(1.5% + 5 dígitos)
400.0 mA Medição com UT-M10 (Módulo de corrente mA)	0.1 mA	
4.00 A Medição com UT-M04 (Módulo divisor de corrente de 4A)	10 mA	±(2.5% + 5 dígitos)

UTD1000CL Corrente DC

Corrente DC Máxima de Entrada: 6A DC

Intervalo	Resolução	Precisão
350.0 μ A	0.1 μ A	$\pm(2\% + 5 \text{ dígitos})$
40.00 mA	10 μ A	$\pm(1.5\% + 5 \text{ dígitos})$
400.0 mA	0.1 mA	
6.00 A	10 mA	$\pm(2.5\% + 5 \text{ dígitos})$
Medição com UT-M07 (Módulo divisor de corrente de 10A)		

Resistência:

Intervalo	Resolução	Precisão
400.0 Ω	0.1 Ω	$\pm (1.2\% + 5 \text{ dígitos})$
4.000 k Ω	1 Ω	
40.00 k Ω	10 Ω	
400.0 k Ω	100 Ω	
4.000 M Ω	1 k Ω	
40.00 M Ω	10 k Ω	$\pm (1.5\% + 5 \text{ dígitos})$

Capacitância:

Intervalo	Resolução	Precisão
51.20 nF	10 pF	$\pm (3\% + 5 \text{ dígitos})$
512.0 nF	10 pF	
5.120 μ F	1 nF	
51.20 μ F	10 nF	
100 μ F	1 μ F	

Díodo:

Leitura de tensão: 0V~1,5V

Teste de continuidade:Valor de resistência para descontinuidade: $> 75\Omega$, alarme sonoro desativado;Valor de resistência para good circuit continuity: $\leq 70\Omega$, alarme sonoro ativado;

Ecrã	
Tipo de Ecrã	LCD TFT de 3,5 polegadas
Resolução do Ecrã	320 Horizontal x RGB x 240 pixéis verticais
Cor do Ecrã	Cor/Preto & Branco
Zona de Exibição de Formas de Onda	Horizontal: 12 divisões, 25 pontos/divisão; Vertical: 8 divisões, 25 pontos/divisão
Brilho da retroiluminação	Ajustável
Intensidade da Retroiluminação	300 nit
Idioma	Multilíngue

Interface	
Standard	Cabo USB, 1 unidade UTD1000DL: UT-M04 (módulo divisor de corrente 4A), 1 unidade UT-M10 (módulo de corrente mA), 1 unidade UTD1000CL: UT-M07(módulo divisor de corrente 10A), 1 unidade
Opcional	*****

Fonte de alimentação

Tensão da Rede	100~ 220 V AC rms, 45440Hz
Tensão de Saída	9V DC
Corrente de Saída	4A

Bateria: 7,4 V, 3600mA bateria de lítio recarregável;

UTD1000CL: 8 horas de autonomia de bateria

UTD1000DL: 6 horas de autonomia de bateria.

Ambiente

Temperatura	Operacional: 0°C ~ +40°C
	Não operacional: -20°C ~ +60°C
Método de arrefecimento	Arrefecido naturalmente
Humidade	+10°C ~ +30°C: ≤90% ±5%RH
	+30°C ~ +40°C: ≤60% ±5%RH
Altitude	Operacional: 3.000m
	Arrefecido naturalmente até 5.000m

Especificações mecânicas		
Dimensões (Dados de referência)	199 mm x 118 mm x 49 mm	
Peso (Peso líquido)	Embalagem não incluída	0.9 Kg
	Embalagem incluída	2.3 Kg

Grau de IP	IP2X
------------	------

Período de calibração	Uma vez por ano
-----------------------	-----------------

APÊNDICE B | MANUTENÇÃO

1. Serviço Geral

Não armazene ou coloque o Osciloscópio em locais onde o LCD possa ser exposto à luz solar direta por longos períodos. Evite que agentes spray, líquidos ou solventes entrem em contacto com o Osciloscópio ou a sonda para prevenir danos.

Limpeza

Verifique o Osciloscópio e a sua sonda de acordo com as necessidades reais de funcionamento. Limpe a superfície do Osciloscópio da seguinte forma:

1. Limpe o pó o Osciloscópio e na superfície da sonda com um pano macio. Evite arranhar a camada protetora transparente do LCD.
2. Utilize um pano macio humedecido com água ou um agente suave, sem permitir que gotas de água permaneçam. Não use corrosivos ou abrasivos. Desligue a fonte de alimentação antes de realizar a limpeza.



AVISO: Para evitar qualquer curto-circuito ou até mesmo lesões pessoais resultantes de água residual, certifique-se de que o Osciloscópio esteja completamente seco antes de ligá-lo.

2. Armazenamento do Osciloscópio

Para guardar o osciloscópio durante um longo período, é necessário carregar as pilhas antes de o guardar.

3. Carregamento de baterias

A bateria pode não estar completamente carregada durante a entrega, sendo necessário quatro horas para carregar totalmente a bateria. A bateria pode funcionar durante 8 horas após o carregamento completo.

Quando alimentado pela bateria, o Osciloscópio indica o estado de funcionamento da bateria na zona superior do ecrã: . E o ícone  significa que restam apenas cinco minutos para o Osciloscópio se desligar. Se pretender carregar a bateria e utilizar o Osciloscópio ao mesmo tempo, ligue a fonte de alimentação ao osciloscópio.

Cuidado:

Para evitar sobreaquecimento ao carregar a bateria, a temperatura ambiente não deve exceder o valor nominal permitido (0°C ~ +40°C).

Substituição da bateria de Lítio

A bateria não necessita de ser substituída em circunstâncias gerais. Se necessário, a bateria deve ser substituída por técnicos profissionais ou eletricitas certificados. Deve ser utilizada uma bateria nova com as mesmas especificações.

Este manual pode ser revisto e alterado sem que se tenha de disponibilizar informações previamente.

