

2-Kanal-Digital-Oszilloskop

UTD 2052 CEL

– Bedienungsanleitung –



DEUTSCH

Inhalt

1.	Beschreibung und Funktion.....	3
2.	Bestimmungsgemäßer Einsatz	3
3.	Sicherheits-, Service- und Betriebshinweise.....	4
4.	Bedien-, Anschluss- und Anzeigeelemente	5
5.	Inbetriebnahme, Kalibrierung, Tastkopfkompensierung.....	6
6.	Einführung in die Bedienung, Grundfunktionen.....	7
6.1	AUTOSET	7
6.2	Vertikalsystem	7
6.3	Horizontalsystem (Zeitbasis).....	7
6.4	Triggersystem.....	7
7.	Bedienung, Geräteeinstellungen.....	8
7.1	Vertikal-Ablenk-System.....	8
7.2	Rechenfunktionen	8
7.3	Referenzsignale, Signalverläufe und Geräteeinstellungen speichern und aufrufen	9
7.3.1	Speichern.....	10
7.3.2	Signalverlauf aufrufen (REF-Funktion).....	11
7.3.3	Definierten Signalverlauf speichern	11
7.3.4	PC-Bitmap direkt speichern	12
7.4	Zoomen, Hold-Off-Funktion im Horizontal-Menü	12
7.5	Triggersystem.....	13
7.6	Sampling-System.....	15
7.7	Display-System.....	15
7.8	Sonstige Einstellungen (Utility)	16
7.9	Messwert-Erfassung	16
7.10	Messwertabtastung per Cursorsteuerung	17
7.11	Messung starten/stoppen	17
8.	Wartung, Lagerung und Pflege.....	17
9.	Technische Daten.....	18
10.	Entsorgungshinweise.....	19

Anhang:

Software	20
1. Hardware-Voraussetzungen.....	20
2. Software-Installation	20
3. Software-Bedienung	21



Bitte lesen Sie diese Anleitung vor der Benutzung des Gerätes vollständig, bewahren Sie die Anleitung auf und geben Sie sie weiter, wenn Sie das Gerät an andere Personen übergeben.

Impressum

© 9/2010 reichelt elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1 · 26452 Sande
Vervielfältigung, Reproduktion, Kopie, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung von
reichelt elektronik. Alle Rechte vorbehalten.

Keine Haftung für technische und drucktechnische Fehler.

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts können ohne Ankündigung vorgenommen werden.

Alle verwendeten Firmenbezeichnungen und Warenzeichen werden anerkannt.



1. Beschreibung und Funktion

Das Zweikanal-Digital-Oszilloskop ist ein hochwertiges Messgerät mit hoher Bandbreite und Abtastrate, das aufgrund seiner geringen Abmessungen und Masse auch für portable Einsätze geeignet ist. Es verbindet die Bediengewohnheiten des klassischen Oszilloskops mit der Multifunktionalität eines mikroprozessorgesteuerten, vernetzbaren Universalmessgerätes mit PC-Konnektivität.

Die Funktionen und Eigenschaften:

- 2-Kanal-DSO mit 50 MHz Analogbandbreite, Sampling Rate 1 GS/s (Echtzeit)
- Besonders einfache Inbetriebnahme durch Auto-Setup
- Großer, hoch auflösender 178-mm-/7"-LCD-Farbbildschirm im praktischen Breitformat, 800 x 480 Pixel
- PC-Anschluss über USB
- Auswertung und Fernsteuerung per PC möglich
- Speichermöglichkeit für Bildschirminhalte, Konfigurationen und Signalverläufe
- Umfangreiche Anzeige-, Rechen- und Analyse-Funktionen zur Signalauswertung
- Automatische Erfassung von 19 Signalparametern, konfigurierbar
- Umfangreiche Cursor-Steuer- und Auswertefunktionen
- Interner Recorder für Signalverläufe mit Wiedergabefunktion
- FFT-Analysefunktion
- Bis zu 20 Geräte-Setups intern speicherbar
- Bis zu 20/200 komplette Signalverläufe intern/extern speicherbar, zusätzlich extern (USB-Speicher): bis zu 200 Screenshots und Bitmaps speicherbar
- Umfangreiche Triggerungsmöglichkeiten: Flanke, Pulsweite, extern
- Integriertes On-Screen-Hilfesystem

2. Bestimmungsgemäßer Einsatz

Das Oszilloskop ist für die Erfassung und Auswertung elektrischer Signale im in den Technischen Daten dieser Bedienungsanleitung angegebenen Wertebereich vorgesehen. Es kann über USB mit PC-Systemen verbunden und von dort aus ferngesteuert werden. Die Datenauswertung und Fernsteuerung darf nur mit der mitgelieferten Software oder über Original-Hersteller-Updates erfolgen.

Der Einsatz darf nur in trockener, staubfreier Umgebung erfolgen.

Der Einsatz darf nicht in explosionsgefährdeten Umgebungen erfolgen.

Für eine ausreichende Belüftung des Gerätes ist zu sorgen.

Das Gerät entspricht den Bestimmungen der EN 61010-1, die Überspannungskategorie ist CAT II (lokale Ebene) mit 600 V, Schutzklasse 2. Die maximale Eingangsspannung darf dabei 400 V nicht übersteigen. Der Betrieb darf nur einem Stromnetz mit Schutzerdung erfolgen.

Die Nichteinhaltung dieser Bestimmungen und die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu Unfällen und Schäden führen.

Ein anderer Einsatz als in dieser Bedienungsanleitung beschrieben ist nicht zulässig und führt zu Gewährleistungs- und Garantieverlust sowie zu Haftungsausschluss. Dies gilt auch für Veränderungen und Umbauten.

3. Sicherheits-, Service- und Betriebshinweise

- Beachten Sie die Nutzungsbedingungen im Kapitel 2. Die Missachtung dieser Nutzungsbedingungen kann zu Unfällen, Sach- und Personenschäden führen.
- Das Gerät ist kein Spielzeug, es gehört nicht in Kinderhände und darf nicht im Zugriffsbereich von Kindern aufgestellt, gelagert oder betrieben werden.
- Dieses Gerät ist nicht dafür bestimmt, durch Personen (einschließlich Kinder) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangels Erfahrung und/oder mangels Wissen benutzt zu werden, es sei denn, sie werden durch eine für ihre Sicherheit zuständige Person beaufsichtigt oder erhalten von ihr Anweisungen, wie das Gerät zu benutzen ist.
- Lassen Sie Verpackungsmaterialien nicht achtlos liegen, diese können für spielende Kinder zu einer Gefahr werden.
- Die Nutzung durch Jugendliche, Auszubildende usw. ist durch eine im Umgang mit dem Gerät vertraute Person zu überwachen.
- Bei Nutzung im gewerblichen Bereich sind die dort geltenden Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.
- Setzen Sie nur Messleitungen ein, die mindestens den in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Bestimmungen zur Isolation und Überspannung nach EN 61010-1 entsprechen. Die mitgelieferten Messleitungen entsprechen CAT II, bei Teilerfaktor 1: 150 V, bei Teilerfaktor 10: 300 V. Sie dürfen nicht an höheren Spannungen betrieben werden!
Prüfen Sie die Messleitungen, Tastköpfe, Messklemmen etc. vor jedem Einsatz auf Schäden. Ersetzen Sie beschädigte Messleitungen umgehend.
- Bei Arbeiten mit Spannungen von mehr als 42 VDC / 30 VAC vermeiden Sie jede Berührung spannungsführender Teile - Stromschlaggefahr!
- Beachten Sie die auf dem Messgerät angegebenen Höchstspannungen. Es dürfen keine höheren Spannungen an den Messeingängen oder zwischen Messeingängen und Erde anliegen!
- Setzen Sie das Gerät keinen ungünstigen Umgebungsbedingungen wie starker Wärme- oder Kälteeinwirkung, unmittelbarem Sonnenlicht, Vibrationen und anderen mechanischen Einwirkungen, elektromagnetischen und magnetischen Feldern, Feuchtigkeit oder Staubeinwirkung aus. Sorgen Sie für ausreichende Luftzirkulation um das Gerät herum, platzieren Sie es so, dass stets an allen Seiten ausreichend Platz für die Ventilation bleibt.
- Arbeiten Sie nicht in feuchten oder explosionsgefährdeten Umgebungen mit dem Gerät.
- Öffnen Sie das Gerät nicht, es enthält keine durch den Nutzer auszuwechselnden und in-standzusetzenden Teile - Stromschlaggefahr!
- Bei Defekten, Betriebsstörungen, mechanischen Beschädigungen sowie nicht durch diese Bedienungsanleitung klärbaren Funktionsproblemen nehmen Sie das Gerät sofort außer Betrieb und konsultieren Sie unseren Service zu einer Beratung bzw. eventuellen Reparatur.
Beachten Sie die in unseren AGB bzw. Publikationen angegebenen Service-Hinweise bezüglich einer Service-Abwicklung und technischer Beratung.
- Beachten Sie alle Warnhinweise am Gerät und in dieser Bedienungsanleitung. Die Symbole am Gerät haben folgende Bedeutung:



Vorsicht, Spannung! Stromschlaggefahr!



Achtung! Bedienungsanleitung beachten!



Schutzleiteranschluss

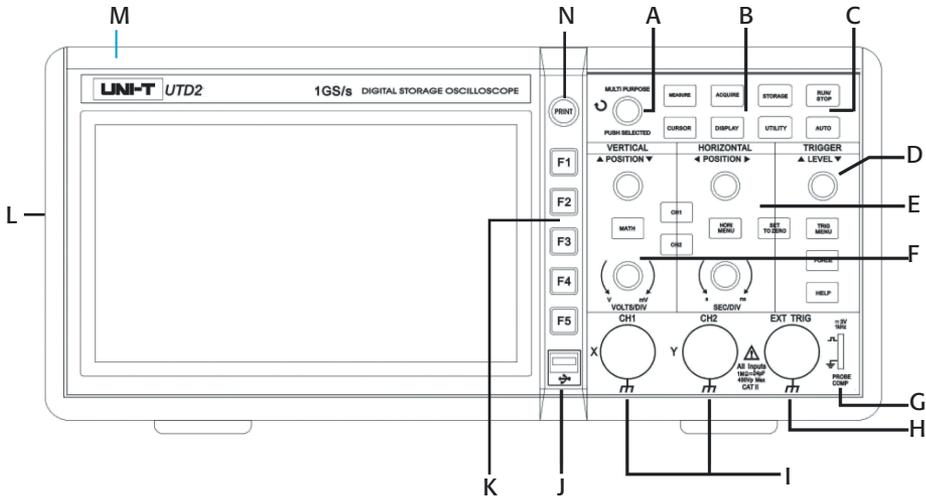


Gehäuse-/Chassis-Erde



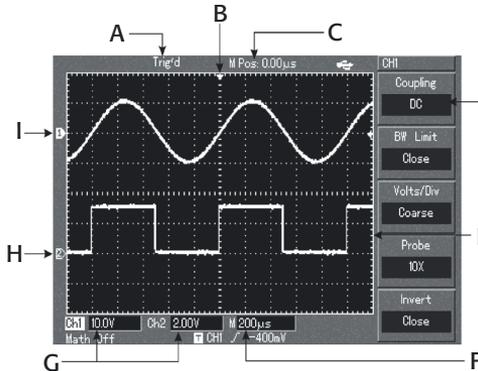
Mess-Erde

4. Bedien-, Anschluss- und Anzeigeelemente



- A - Multifunktions-Einsteller
- B - Menüsteuerung
- C - Ablaufsteuerung
- D - Triggersteuerung
- E - Horizontalsteuerung (Zeitablenkung)
- F - Vertikalsteuerung (Spannung)
- G - Testsignal für Tastkopf-Kompensation
- H - Triggereingang, externes Triggersignal
- I - Messeingänge (analog)
- J - USB-Port für Messwertspeicherung
- K - Soft-Keys
- L - Netzanschluss
- M - Netzschalter
- N - Screenshot-Taste

Display



- A - Triggerstatus
- B - Triggerposition
- C - Ablenkzeit (relativ zur Bildmitte)
- D - Menüleiste, Funktionen variabel
- E - Signalanzeige
- F - Einstellungen Zeitbasis
- G - Einstellungen Vertikalablenkung
- H - Markierung Kanal 2
- I - Markierung Kanal 1

5. Inbetriebnahme, Kalibrierung, Tastkopfkompensierung

An den Messeingängen darf zunächst kein Mess-Signal angeschlossen werden.

- Schließen Sie das Gerät an eine Schutzkontakt-Steckdose an.
- Schalten Sie das Gerät ein, es erscheint ein Begrüßungsbild. Das Gerät führt einen Selbsttest aus und nimmt eine automatische Grundeinstellung vor.
- Zur internen Kalibrierung drücken Sie die Taste „UTILITY“ und danach die Taste „F1“ (Self Adj).
- Drücken Sie F1, es erscheint die Erinnerung, dass kein Mess-Signal an den Eingängen liegen darf. Drücken Sie dann nochmals F1 (Execute).
- Jetzt erfolgt die automatische Kalibrierung, deren Fortschritt angezeigt wird.
- Ist die Kalibrierung abgeschlossen, kehrt das Gerät zur Grundanzeige (Kanal 1) zurück.

Tasteiler einstellen

- Drücken Sie die Taste „CH1“, es erscheint dessen Einstellmenü.
- Schließen Sie eines der mitgelieferten Messkabel an die X-Buchse (CH1) an und stellen Sie den roten Schalter des Tasteilers am Tastkopf auf „X10“.
- Stellen Sie nun mit der Taste „F4“ ebenfalls den Teilerfaktor „10X“ ein.
- Schließen Sie den Tastkopf inkl. Masseanschluss an den Testsignalausgang an und drücken Sie die Taste „AUTO“.
- Auf dem Bildschirm erscheint nun ein 1-kHz-Rechtecksignal mit einer Amplitude (Spitze-Spitze) von 3 V.
- Erscheint das Signal, wiederholen Sie die Einstellung des Tasteilers mit dem zweiten Tastkopf für den Kanal 2 (CH2).

Tastkopf kompensieren

- Erscheint das Rechtecksignal nicht korrekt (siehe nachfolgende Skizze), so korrigieren Sie die Signalform mit einem kleinen (isolierten) Schraubendreher über den Trimmer im Tastkopf, bis das Signal als sauberes Rechtecksignal abgebildet wird.



6. Einführung in die Bedienung, Grundfunktionen

6.1 AUTOSET

Die Autoset-Funktion passt das Gerät automatisch an die Parameter des anliegenden Mess-Signals an.

Bitte beachten Sie, dass die Autoset-Funktion nur bei Signalen mit einer Frequenz von mehr als 20 Hz und einem Tastverhältnis $\geq 1\%$ nutzbar ist.

- Schließen Sie die Messleitung mit dem Tastkopf an das Mess-Signal an.



Erfassen Sie den Tastkopf stets hinter dem Kragen, berühren Sie niemals blanke Teile des Tastkopfes oder des Masseanschlusses!

- Drücken Sie die Taste „AUTO“. Jetzt stellt das Gerät automatisch eine optimale Signal-darstellung ein.
- Bei Bedarf können Sie nun manuelle Einstellungen vornehmen.

6.2 Vertikalsystem

- Die vertikale Position der Messkurve wird mit dem Einsteller „POSITION“ im Bedienfeld „VERTICAL“ eingestellt. Die Nulllinie des Signals wird dabei vom Cursor links markiert.
- Mit der Taste „SET TO ZERO“ wird das Signal automatisch wieder auf die Bildmitte (Fadenkreuz) gestellt.
- Mit „SCALE“ wird die Signalspannungs-Skalierung „V/DIV“ (10 mV/DIV - 200 V/DIV) gewählt. Die Skalierung wird nummerisch unten in der Statuszeile angezeigt, z. B. 1,00 V für 1 V/DIV.
- Mit der Taste „CH1“ oder „CH2“ wird der jeweilige Messkanal zu- und abgeschaltet.

6.3 Horizontalsystem (Zeitbasis)

- Die horizontale Position der Messkurve wird mit dem Einsteller „POSITION“ im Bedienfeld „HORIZONTAL“ gewählt. Die Nulllinie des Signals wird dabei mit dem Cursor oben markiert.
- Die gewählte Zeitbasis wird unten (M) angezeigt, z. B. 1.00 ms. Die Abweichung der Nulllinie der Messkurve von der Bildmitte wird oben (M POS) angezeigt.
- Mit der Taste „SET TO ZERO“ wird das Signal automatisch wieder auf die Bildmitte (Fadenkreuz) gestellt.
- Mit „SCALE“ wird die Zeitbasis-Skalierung „SEC/DIV“ gewählt (Einstellbereich 2 ns - 50 s, Raster 1-2-5).

6.4 Triggersystem

- Mit dem Einsteller „LEVEL“ wird der gewünschte Triggerpegel eingestellt. Der Triggerpegel wird mit dem Cursor rechts und mit der Triggeranzeige (T) unten angezeigt.
- Mit der Taste „SET TO ZERO“ wird der Triggerpegel wieder auf 0,00 mV zurückgesetzt.
- Mit der Taste „FORCE“ erfolgt eine Zwangstriggerung, falls ein Mess-Signal keine eindeutige Triggerung erlaubt.

- Die Taste „HELP“ öffnet zu jeder aktuellen Einstellung das passende Hilfemenü.
- Die Taste „MENU“ stellt das Triggermenü ein, das mit den Tasten F1 bis F5 bedient wird:

F1 - TYPE: Triggerart, Grundeinstellung „EDGE“ (Flankentriggerung)

F2 - SOURCE: Triggerquelle, Grundeinstellung „CH1“ (Kanal 1)

F3 - SLOPE: Triggerbedingung, Grundeinstellung „Rise“ (steigende Flanke), abhängig von der Triggerart

F4 - MODE: Triggermode (laufend/single), Grundeinstellung „AUTO“

F5 - COUPLING: Art der Triggerkopplung, Grundeinstellung „AC“, abh. von der Triggerart

7. Bedienung, Geräteeinstellungen

7.1 Vertikal-Ablenk-System

Für jeden Kanal steht ein eigenes Menüsystem zur Verfügung, das mit den Tasten F1 bis F5 bedient wird. Die Einstellungen für Kanal 1 erscheinen blau, die für Kanal 2 in Gelb:

Taste/Funktion	Einstellung	Funktionen
F1/Coupling	AC	AC-Kopplung, DC-Signalanteile getrennt
	DC	DC-Kopplung, AC- und DC-Signal gemeinsam
	Ground	Eingangssignal abgetrennt und auf Masse gelegt
F2/BW Limit	Close	Bandbreite begrenzt auf 20 MHz für störungsfreiere Anzeige
	Open	Volle Bandbreite
F3/Volts/Div	Coarse	Grob-Vertikalablenkung in Bereichs-Schritten: 1-2-5
	Fine	Stufenlose Vertikalablenkung im jeweiligen Bereich
F4/Probe	1-10-100-1000x	Teilerfaktor des Tastkopfes zur Anpassung des Signals
F5/Invert	Close	Original-Signaldarstellung
	Open	Invertierte Signaldarstellung, Kennzeichnung durch Abwärtspfeil im Fenster für die Vertikalskalierung

7.2 Rechenfunktionen

Über die Funktionstaste „MATH“ stehen diverse Rechenfunktionen für die Darstellung mathematischer Zusammenhänge zwischen den Signalkurven der beiden Messeingänge sowie eine FFT-Frequenzanalyse zur Verfügung.

Taste/Funktion	Einstellung	Funktionen
F1/Type	Math	Anwahl der Rechenfunktionen
	FFT	Anwahl der FFT-Analysefunktion
F2/Source1	CH1/CH2	Auswahl des ersten Operanden
F3/Operator	/, +, -, x	Auswahl der Operation (Math)

F3/Window (FFT)	Hanning, Hamming, Blackman, Rectangle	Auswahl der Analysemethode (Fenster-Bewertung), siehe separate Aufstellung
F4/Source2 (Math)	CH1/CH2	Auswahl des zweiten Operanden
F4/Vertical (FFT)	dBVrms/Vrms	Auswahl der Maßeinheit für die Anzeige

FFT-Analysemethoden

Methode	Eigenschaften	Einsatz
Rectangle	Hohe Frequenzauflösung Schlechte Amplitudenauflösung Basiseinstellung	Einzel- oder schnelle Impulse, Signalpegel konstant. Breitbandrauschen mit langsam veränderndem Signalspektrum
Hanning	Noch höhere Frequenzauflösung, noch geringere Amplitudenauflösung als Rectangle,	Sinus-, zyklische Signale, Schmalband-Rauschen
Hamming	Höhere Frequenzauflösung als Hanning	Einzel- oder schnelle Impulse, Größere Signalpegel-Variationen
Blackman	Höchste Amplitudenauflösung, schlechteste Frequenzauflösung	Signale mit konstanter Frequenz, für Oberwellenanalyse

- Die Darstellung der jeweiligen Rechen- bzw. Analyseergebnisse erfolgt im Display in roter Farbe. Das Ausschalten der Rechenfunktion erfolgt über die Taste „MTH“.

7.3 Referenzsignale, Signalverläufe und Geräteeinstellungen speichern und aufrufen

Das Gerät verfügt über mehrere Möglichkeiten, sowohl Signalverläufe als auch Geräteeinstellungen zu speichern und wieder zu laden. Darüber hinaus können Bildschirm-Hardcopies des Signalverlaufs sowie Bitmap-Bilder im Format .bmp gespeichert werden.

Zusätzlich steht eine Aufnahmefunktion für bis zu 1000 Messpunkte zur Verfügung.

Zur Speicherung steht ein nichtflüchtiger interner Speicher, ein flüchtiger Speicher für die Record-Funktion sowie eine USB-Schnittstelle (Front-Schnittstelle) für den Anschluss eines USB-Speichermediums zur Verfügung.

Folgende Speichermöglichkeiten stehen zur Verfügung:

Signalverläufe: 20 intern, bis zu 200 auf USB-Speicher

Geräteeinstellungen: 20 intern, , bis zu 200 auf USB-Speicher

Bitmap: bis zu 200 auf USB-Speicher

Print: bis zu 200 .bmp-Bilder auf USB-Speicher

Reord-Funktion: bis zu 1000 Messpunkte, intern/USB-Speicher.

7.3.1 Speichern

- Wählen Sie mit der Taste „STORAGE“ das Speichermenü an. Die weitere Bedienung erfolgt nun über die Tasten F1 bis F5 sowie den Multifunktions-Einsteller (A).
- Wollen Sie Daten auf einem USB-Medium speichern, so schließen Sie dieses an den frontseitigen USB-Port an. Nach kurzer Zeit erscheint „USB Device install successfully“. Dann kann das USB-Medium benutzt werden. Es ist kein Formatieren o.ä. nötig! Auf dem USB-Medium wird automatisch ein Ordner „DSO“ eingerichtet.

Das Storage-Menü:

Taste/Funktion	Einstellung	Funktionen
F1/Type	Wave	Signalverlauf speichern
	Setup	Geräteeinstellung speichern
	Bitmap	Bildschirm-Hardcopy speichern (nur mit USB verfügbar)

Signalverlauf (Wave):

Taste/Funktion	Einstellung	Funktionen
F2/Source	CH1/CH2	Auswahl der Signalquelle für die Aufnahme
F3/Dest	1-20/200	Speicherplatz mit Multifunktions-Einsteller wählen
F4/Save	Save	aktueller Signalverlauf (Bildschirminhalt) wird gespeichert
F5/Next/Previous	1/2	zweite/erste Menüseite aufrufen
F1 (zweite Seite)	DSO/USB	Auswahl des Speichers: intern (DSO) oder USB
F2 (zweite Seite)	Normal	Dateilänge 250 Messpunkte (über REF wieder ladbar)
	Long	Dateilänge 2500 Messpunkte (nur über PC ladbar)

Geräteeinstellung (Setup):

Taste/Funktion	Einstellung	Funktionen
F2/Setups	1-20	Speicherplatz für Save oder Load mit Multifunktions-Einsteller wählen
F3/Save	–	aktuelle Geräteeinstellung wird gespeichert
F4/Load	–	ausgewählte Geräteeinstellung laden

Bildschirm-Hardcopy (Bitmap):

F3/Dest	1-200	Speicherplatz mit Multifunktions-Einsteller wählen
F4/Save	–	Bitmap wird gespeichert (am PC als .bmp anzeigbar)

7.3.2 Signalverlauf aufrufen (REF-Funktion)

- Wählen Sie mit der Taste „REF“ das Referenz-Menü auf:

Taste/Funktion	Einstellung	Funktionen
F1/REFA	–	Menü für Referenzkurve A aufrufen
F2/REFB	–	Menü für Referenzkurve B aufrufen

Menü REFA/B:

Taste/Funktion	Einstellung	Funktionen
F1/Source	1-20/200	Auswahl des Speicherplatzes der gewünschten Aufnahme
F2/Disk	DSO/USB	Speichermedium wählen
F3/Off	–	Ausblenden eines geladenen Signalverlaufs
F4/Load	–	ausgewählten Signalverlauf laden
F5/Cancel	–	Zurück zum Auswahlmenü REFA/B

- Die geladene Referenzkurve erscheint weiß im Display. Sie kann, nach Anwahl der entsprechenden Kurve im Referenz-Menü (REFA/B) mit dem Regler für die Vertikalposition auf dem Bildschirm verschoben werden. Die Kurven sind links mit A und B gekennzeichnet. Das aktuelle Mess-Signal kann weiter eingestellt und angezeigt werden, lediglich die Vertikalposition kann nicht geändert werden.

7.3.3 Definierten Signalverlauf speichern

- Wählen Sie mit der Taste „UTILITY“ das Utility-Menü auf und wählen Sie dann mit der Taste „F3“ den Recorder an:

Taste/Funktion	Einstellung	Funktionen
F1/Source	CH1, CH2 CH1 + CH2	Auswahl der Signalquelle für die Aufnahme
F2/Operation		Zur zweiten Seite (Record-Menü)
F3/Save (nur USB-Speicher)	1-30	Auswahl des Speicherplatzes mit Multifunktionseinsteller und Start der Aufzeichnung. Während der Aufzeichnung ist die laufende Signalanzeige gestoppt.
F4/Load (nur USB-Speicher)	1-30	Auswahl des Speicherplatzes mit Multifunktionseinsteller und Laden der Aufzeichnung
F5/Return		Zurück zum Utility-Menü
Seite 2:		
F1/Record (interner Speicher)		Aufnahmestart, unten Anzeige der gespeicherten Messpunkte (bis 1000 Messpunkte, Auto-Stop bei 999, Interner Speicher, wird bei Ausschalten gelöscht!)
F2/Replay	–	Aufnahme wiedergeben, Wiederholung bis Stop/Cancel, mit Multifunktionseinsteller Direktanwahl von Messpunkten möglich
F3/Stop	–	Stoppen einer Aufnahme/Wiedergabe
F4/Return	–	zurück zur ersten Seite

7.3.4 PC-Bitmap direkt speichern

- Drücken Sie, bei angeschlossenem USB-Speicher, die Taste „PrtSc“. Jetzt wird ein kompletter Screenshot des Bildschirms inkl. aller Daten und Einstellungen auf dem USB-Speicher abgespeichert. Dort wird das Bild im .bmp-Format abgelegt, das auf dem PC lesbar ist.

7.4 Zoomen, Hold-Off-Funktion im Horizontal-Menü

Im Rahmen der Zeitablenkung (Taste „Hori Menu“, siehe 6.3) steht ein Menü für erweiterte Funktionen zur Verfügung. Hier kann ein Kurvenverlauf in horizontaler Richtung gezoomt und genauer untersucht werden und die Triggerung komplizierter Signale durch eine Hold-off-Funktion ausgelöst werden.

Menü:

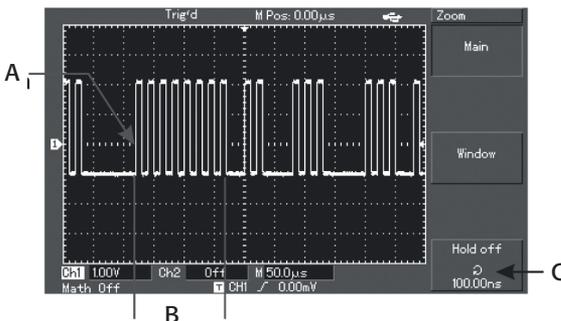
Taste/Funktion	Einstellung	Funktionen
F1/Main	–	Anwahl der Hauptanzeige
F3/Window	–	Anwahl der Zoomanzeige
F5/Holdoff	–	Holdoff-Zeit einstellen

Zoom-Funktion (Window):

- Im Zoom-Bildschirm erscheint oben die originale Signalkurve, darunter die gezoomte Kurve.
- Mit dem Horizontal-Einsteller „POSITION“ können Sie den zu zoomenden Kurventeil anfahren.
- Mit dem Horizontal-Einsteller „SCALE“ können Sie den Zoombereich einstellen.
- Die zuvor in der Hauptanzeige eingestellte Zeitablenkung wird im oberen Fenster weiß angezeigt.
- Der Zeitbereich für den eingestellten Zoom wird unten rechts in der Anzeige für die Zeitablenkung (Z) angezeigt.

Hold-Off-Funktion:

- Bei komplizierten Signalverläufen, z. B. einer Impulsfolge, ist es für die Automatik mitunter nicht einfach, den richtigen Triggerpunkt für die Detektierung zu finden. Hier kann die manuelle Hold-Off-Funktion eingesetzt werden und man kann die Zeitspanne zwischen der Detektierung der gewünschten Triggerflanken der Impulsfolge einstellen. So kann man gewünschte Impulsfolgen innerhalb eines Signalverlaufs triggern, siehe folgendes Beispiel:



- A - Trigger-Position
- B - Hold-Off-Bereich
- C - einzustellende Hold-Off-Zeit

7.5 Triggersystem

Das Triggersystem (grundsätzliche Bedienung siehe 6.4) verfügt über eine große Anzahl von Möglichkeiten zur Signaltriggerung. Innerhalb der folgend aufgeführten Triggermodes bieten die jeweiligen Menüs zahlreiche Einstellungen.

Verfügbare Triggermodes:

Edge (Flanke), Pulse (Pulsweite), Alternate

- Die Anwahl der Triggereinstellungen erfolgt mit der Taste „MENU“ im Trigger-Bedienblock.
- Mit der Taste „F1“ erfolgt die Auswahl des Triggermodes:

Type Edge:

Erreicht die Signalflanke den gewählten Triggerpegel, erfolgt das Triggern

Taste/Funktion	Einstellung	Funktionen
F1/Type	Edge, Pulse	Auswahl des Triggermodes
F2/Source	CH1/CH2	Kanal 1/2 dient als Trigger-Signalquelle
	Ext	Externes Triggersignal dient als Trigger-Signalquelle
	AC Line	Die Netzfrequenz dient als Trigger-Signalquelle
	Alter	Wechselweises Triggern durch die Signale an CH1/CH2
F3/Slope	Rise/Fall	auslösende Triggerflanke: Rise - steigend, Fall - fallend, Rise,Fall: beide
F4/Mode	Auto	Automatisches Triggern ohne Triggerbedingung
	Normal	Triggern nur nach Eintreffen einer Triggerbedingung
	Single	Einmaliges Triggern nach Auslösen der Taste „RUN/STOP“, nach Auslösen wird die Triggerung sofort gestoppt (Taste „Run/Stop“ rot)
F5/Coupling	AC	Triggersignalankopplung mit abgetrennten DC-Anteilen
	DC	Triggersignalankopplung mit AC- und DC-Anteilen
	HF Reject	HF-Triggersignalankopplung, Hochpass ab 80 kHz
	LF Reject	NF-Triggersignalankopplung, Tiefpass unter 80 kHz

Type Pulse:

Entspricht die Pulsweite des Triggersignals den gewählten Bedingungen, erfolgt das Triggern

Taste/Funktion	Einstellung	Funktionen
F1/Type	Edge, Pulse	Auswahl des Triggermodes
F2/Source	CH1/CH2	Kanal 1/2 dient als Trigger-Signalquelle
	Ext	Externes Triggersignal dient als Trigger-Signalquelle
	AC Line	Die Netzfrequenz dient als Trigger-Signalquelle
	Alter	Wechselweises Triggern durch die Signale an CH1/CH2
F3/When	=	Triggern, wenn Pulsweite gleich Einstellwert
	>	Triggern, wenn Pulsweite größer als Einstellwert
	<	Triggern, wenn Pulsweite kleiner als Einstellwert
F4/Setting	20 ns - 10 s	Einstellwert für die Triggerbedingung mit Multifunktions-Einsteller
F5/Next	1/2	Zur zweiten Menüseite
2. Seite F1/Type	Edge, Pulse, Video	Auswahl des Triggermodes
F2/Polarity	Negative/Positive	Triggersignalarität Negativ/Positiv
F3/Mode	Auto	Automatisches Triggern
	Normal	Triggern erfolgt nur bei Auftreten der Triggerbedingung
	Single	Einmaliges Triggern nach Auftreten der Triggerbedingung
F4/Coupling	AC	Triggersignalarität mit abgetrennten DC-Anteilen
	DC	Triggersignalarität mit AC- und DC-Anteilen
	HF Reject	HF-Triggersignalarität, Hochpass ab 80 kHz
	LF Reject	NF-Triggersignalarität, Tiefpass unter 80 kHz
F5/Previous	2/2	Zurück zur ersten Menüseite

Arbeit mit der Triggerquelle „Alternate“:

Diese Triggerquelle wird eingesetzt, wenn es gilt, zwei Mess-Signale mit unterschiedlichen Frequenzen zu triggern.

Setup für Alternate-Betrieb:

Taste/Funktion	Einstellung	Funktionen
F1/Type	Edge	Flankensteuerung
F2/Source	Alter	Wechselweises Triggern durch die Signale an CH1/CH2
F3/Slope	Rise	auslösende Triggerflanke: Rise - steigend
F4/Mode	Auto	Automatisches Triggern ohne Triggerbedingung
F5/Coupling	AC	Triggersignalankopplung mit abgetrennten DC-Anteilen

7.6 Sampling-System

· Die Auswahl der Abtastart (Sampling) erfolgt nach Aufruf durch die Taste „ACQUIRE“:

Taste/Funktion	Einstellung	Funktionen
F1/Mode	Sample	laufende Echtzeiterfassung, Auswahl siehe F3
	Peak	Erfassung über die Detektierung von Spitzenwerten
	Average	Erfassung eines Mittelwertes, der aus einer über den Multifunktions-Einsteller wählbaren Anzahl von Messungen gebildet wird (siehe F2)
F2/Averages	2 – 256 (dual)	Anzahl der Messungen zur Bildung des Mittelwertes
F3/Sampling	Realtime	Echtzeiterfassung
	Equ-Time	Erfassung repetitiver (sich wiederholender) Signale
F4/FastAcq	ON/OFF	Schnelle Abtastung ein/aus

7.7 Display-System

· Die Auswahl verschiedener Anzeigemöglichkeiten erfolgt über die Taste „DISPLAY“:

Taste/Funktion	Einstellung	Funktionen
F1/Type	Vector	Darstellung der Messwerte als zusammenhängende Linie
	Dot	Darstellung der Messwerte als einzelne Punkte
F2/Format	YT	Normale Zeit-Ablenkung über die Zeitbasis
	XY	X-Y-Ablenkung (Signal an CH1 = X, Signal an CH2 = Y), für die Phasendifferenzdarstellung zwischen zwei Signalen mittels Lissajous-Figuren

F3/Persist	Close	Volle Auffrisch-Rate der Darstellung
	1, 2, 5 s, Infinite	Während die erste Signaldarstellung auf dem Bildschirm stehen bleibt, werden in den eingestellten Raten kontinuierlich neue Signaldarstellungen hinzugefügt.

7.8 Sonstige Einstellungen

- Die Auswahl weiterer Einstellungen erfolgt über die Taste „UTILITY“:

Taste/Funktion	Einstellung	Funktionen
F1/SelfAdj	siehe Kap. 5	Automatische Kalibrierung, siehe Kapitel 5
F3/Recorder	siehe Kap. 7.3.3	Recorder für temporäre Speicherung, siehe 7.3.3
F4/Language	Engl./Chinese/ Französisch/ Spanisch/ Portugiesisch	Spracheinstellung
F5/Next	1/3	zur nächsten Menüseite
2. Seite: F1/Reset	Execute Close	Execute: zurückstellen auf Werkseinstellung Close: zurück ohne Zurückstellen
F3/Skin	1-2-3-4	Oberflächendesign einstellen
F5/Next	2/3	zur nächsten Menüseite
3. Seite: F1/Version	–	Systeminformation über Typ, Hard- und Softwarestand
F4/Cymometer	ON/OFF	Aktivierung/Deaktivierung Frequenzzähler
F5/First	3/3	Rückkehr auf Seite 1

7.9 Messwert-Erfassung

Das Gerät kann neben der Signaldarstellung bis zu 19 Messwerte erfassen und anzeigen. Davon sind 5 auswählbare Messwerte ständig rechts im Display anzeigbar. Alle 19 erfassten Messwerte sind temporär im Display anzeigbar.

- Die Auswahl des Messwert-Menüs erfolgt über die Taste „MEASURE“.
- Jetzt erscheinen rechts im Display die bisher eingestellten Messwerte.
- Wählen Sie mit F1 bis F5 aus, welchen Anzeigepplatz Sie ändern wollen.
- Danach erscheint jeweils das Einstellmenü für diesen Anzeigepplatz. Hier können Sie zunächst auswählen, auf welchen Kanal sich die gewünschte Anzeige beziehen soll (F2), sowie, ob die Anzeige zu den spannungsbezogenen (F3, Volt) oder zeitbezogenen (F4) gehören soll.
- Über F5/Parameters sind alle 19 Parameter gleichzeitig anzeigbar. Die Rückkehr in die Signalanzeige erfolgt durch Drücken von F5.
- Nach der Auswahl (F3 oder F4) erscheint nun ein insgesamt vierseitiges Menü, aus dem Sie durch Druck der entsprechenden Taste auswählen können, welcher Wert auf dem zuvor gewählten ständigen Anzeigepplatz erscheinen soll.
- Das Blättern durch das Menü erfolgt mit F1 oder F5.

7.10 Messwertabtastung per Cursorsteuerung

Das Gerät ermöglicht, über eine Cursorsteuerung die Abtastung der Signalkurve und die Anzeige zeit- und spannungsbezogener Daten. Über einen zweiten Cursor sind auch direkte Verhältnismessungen zwischen zwei Punkten innerhalb des Signalverlaufs möglich.

- Die Anwahl der Cursorfunktion erfolgt über die Taste „CURSOR“.
- Wählen Sie mit F1 die gewünschte Messart aus. Bei den Messarten „VOLT“ und „TIME“ erfolgt eine statische Messung, während bei der Messart „TRACK“ die Messung dynamisch erfolgt, auch wenn sich das Signal ändert.
- Mit dem Multifunktions-Einsteller bewegen Sie den Cursor an den gewünschten ersten Messpunkt. Durch Drücken des Multifunktionseinstellers wird der Cursor hier fixiert und Sie können wiederum mit dem Multifunktions-Einsteller den zweiten Cursor bewegen.
- Durch Drücken des Multifunktionseinstellers wird der jeweils aktive Cursor gewechselt (fest: punktiert, beweglich: durchgezogen).
- Im Messfenster werden die Differenzwerte zwischen den beiden cursoren und die zwischen Signal und Cursor A und B angezeigt.
- Bei „TRACK“ werden gleichzeitig zeit- und spannungsbezogene Daten angezeigt.

7.11 Messung starten/stoppen

- Mit der Taste „RUN/STOP“ kann die Messung manuell gestartet und gestoppt werden:
Aktive Messung: grün; Messung gestoppt: rot
- Über die beiden Tastenfarben werden auch z. B. Single-Shot-Messungen angezeigt.
- Zusätzlich erfolgt die Aktivitätsanzeige oben im Display, z. B. „Stop“ oder „Trig`d“.

Hinweise zur Nutzung des USB-Ports finden Sie in der Softwarebeschreibung!

8. Wartung, Lagerung und Pflege

- Trennen Sie das Gerät nach dem Einsatz vom Stromnetz.
- Kontrollieren Sie Gehäuse, Bedienelemente, Anschlüsse, Messleitungen und Tastköpfe auf Beschädigungen.
- Lagern Sie das Gerät sauber, kühl und trocken.
- Reinigen Sie das Gerät nur mit einem trockenen Leinentuch. Nicht auf das Display drücken!
Bei stärkeren Verschmutzungen kann das Reinigungstuch leicht mit Wasser angefeuchtet sein. Keine Reinigungsmittel und Chemikalien einsetzen!
Nach Einsatz eines feuchten Tuchs mit dem Wiederanschluss an das Stromnetz warten, bis das Gerät völlig abgetrocknet ist!

9. Technische Daten

Allgemeine Daten

Spannungsversorgung:	100-240 V AC, 45-440 Hz
Leistungsaufnahme:	ca. bis 30 VA
Schutzklasse:	IP2x, Betrieb in trockenen Innenräumen
Netzsicherung:	F 1,6 A/250 V
Betriebstemperatur:	0 bis +40°C
Lagerungstemperatur:	-20 bis +60°C
Luftfeuchte:	+10 bis +30°C: max. 95±5% rH +30 bis +40°C: max. 75±5% rH
Kühlung:	aktiv, Lüfter
Kalibrierungsintervall:	Empfehlung: 1 Jahr
Schnittstellen:	1 x USB
Display:	7", 178 mm, 800 x 480 Pixel, RGB
Abm. (B x H x T):	306 x 147 x 122 mm
Gewicht:	2,2 kg

Oszilloskop-Funktionen

Horizontal

X-Ablenkung:	5 ns/DIV bis 50 s/DIV, Abstufung: 1-2-5
Abtastrate:	Real Time: 1 GS/s, Equivalent: 50 GS/s
Genauigkeit:	±50 ppm (in jedem Zeitintervall ≥1 ms)
Speichertiefe:	2 x 600k Abtastpunkte

Vertikal

Y-Ablenkung:	1 mV/DIV bis 20 V/DIV, Abstufung: 1-2-5
Analog-Bandbreite:	50 MHz
Auflösung:	8 Bit, 2 Kanäle simultan
Anstiegszeit:	≥7 ns @ 50 MHz
Kopplung:	AC, DC, GND
Eingangsimpedanz:	1 MΩ ±2% 20 ±3 pF
Genauigkeit:	bis 2 mV/DIV: 5%, 2-5 mV/DIV: 4%, ab 10 mV/DIV: 3%
Max. Eingangsspannung:	400 V DC/ACss

Trigger

Trigger-Typ:	Flanke, Puls
Triggerquelle:	CH1/2, Extern, AC, Alternate
Kopplung:	AC/DC/LF-/HF-Reject
Flanken-Triggerung:	fallend/steigend, fallend und steigend
Trigger-Empfindlichkeit:	±1 DIV, extern: 0,2 V
Hold-Off-Bereich:	100 ns bis 1,5 s
Pulsweite:	20 ns bis 10 s

Mess-Funktionen

Cursormessungen:	ΔV, ΔT, 1/ΔT (Hz), Tracking, Automatisch
Math. Funktionen:	±, -, x, ÷, Inversion
Interner Speicher:	20 Signale, 20 Setups

Automatische Messung: Spitze-Spitze, Amplitude, Max./Min., High/Low, Durchschnitt, RMS, Overshoot, Preshoot, Frequenz, Periode, Anstiegs- und Abstiegszeit, Puls positiv/negativ, Tastverhältnis negativ/positiv, Verzögerung steigend/fallend

FFT-Bewertungsfunktion: Hanning, Hamming, Blackman, Rectangle

FFT-Funktion: 1024 Sampling Points

Lissajous-Anzeige: Phasendifferenz, ± 3 Grad

Frequenzzähler: 6-stellig, Empfindlichkeit: 30 Vrms

10. Entsorgungshinweise

Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!

Dieses Gerät entspricht der EU-Richtlinie über Elektronik- und Elektro-Altgeräte (Altgeräteverordnung) und darf daher nicht im Hausmüll entsorgt werden. Entsorgen Sie das Gerät über Ihre kommunale Sammelstelle für Elektronik-Altgeräte!



Anhang: Software

Im Lieferumfang des Oszilloskops befindet sich eine Kommunikations- und Fernsteuersoftware, die die Datenanzeige und Fernsteuerung auf einem PC ermöglicht.

1. Hardware-Voraussetzungen

Windows-PC mit MS Windows 2000/XP/Vista/7, 128 MB RAM, optisches Laufwerk, freier USB-Port

2. Software-Installation

Bitte beachten!

Wenn Sie Windows XP einsetzen, bitte zuvor auf mindestens SP2 updaten!
Für MS Vista wird nur das USB 2.0-Protokoll unterstützt

- Wenn Sie die USB-Verbindung nutzen wollen, das Oszilloskop noch nicht mit dem PC verbinden!
- Legen Sie die mitgelieferte CD-ROM in Ihr optisches Laufwerk und starten Sie auf der CD das Programm „DSO_Monitor_Controller_V1.0“
- Folgen Sie den Installationshinweisen des Programms bis zu dessen Abschluss.
- Der Programmstart erfolgt über das Icon „DSO Monitor & Controller“ auf dem Desktop bzw. aus dem Programmordner.

USB-Treiber installieren

- Wollen Sie die USB-Verbindung nutzen, so schließen Sie jetzt das USB-Kabel an und schalten Sie das Oszilloskop ein.
- Das Oszilloskop meldet sich als „neues Gerät“ und es öffnet sich der Windows-Hardware-Assistent.
- Wählen Sie die automatische Installation und folgen Sie dem Assistenten bis zum Abschluss der Installation. Übergehen Sie dabei den Windows-Inkompatibilitätshinweis. Das Oszilloskop ist im Gerätemanager als USB-Gerät „Digital Storage Oscilloscope“ installiert.

Alternativ können Sie den Treiber auch manuell installieren. Schließen Sie hier noch nicht das Oszilloskop an den PC an und starten Sie die Treiberinstallation mit dem Treiber „DSO_USB_Driver (CH37X)“. Folgen Sie dem Setup-Programm bis zum Abschluss der Installation und verbinden Sie das Oszilloskop und PC.

3. Software-Bedienung

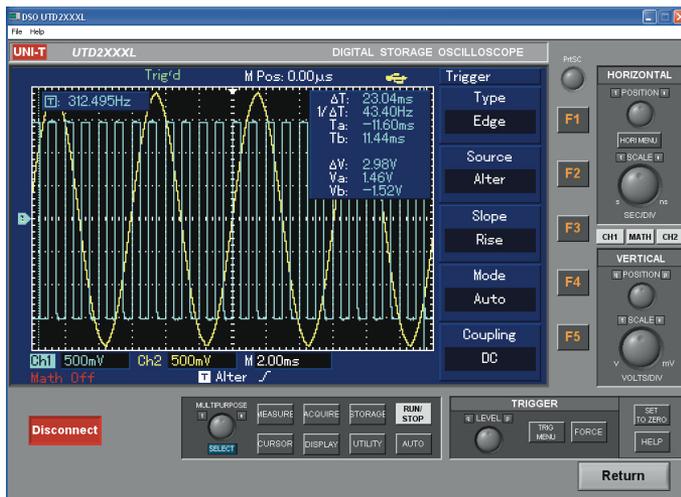
Bitte beachten!

Da die Software für eine komplette Gerätereihe geschrieben ist, sind je nach Modell nicht alle Optionen der Software verfügbar!

- Nach dem Programmstart des Programms „DSO“ erscheint eine Startbox, in der Sie als DSO-Type die Version „UTD2xxxxL“ auswählen:



- Über den Button „Enter“ starten Sie das Programm
- Es erscheint die Programmoberfläche, und nach Aktivieren der Verbindung über den Button „Connect“ erscheint auch das Display-Abbild des Oszilloskops. Nach erfolgter Verbindung ist dessen Bedienfeld am Gerät abgeschaltet!



- Die Bedienelemente entsprechen denen des Oszilloskops. Die Drehsteller sind entweder über die Buttons oberhalb des Stellknopfs oder direkt per Maus (anklicken, festhalten und in die gewünschte Richtung drehen) bedienbar.
- Die Storage-Funktion „Save“ bewirkt hier ein Einfrieren des Display-Abbildes, das Speicherabbild wird gleichzeitig im Oszilloskop gespeichert (und ist dort via Load wieder abrufbar), und es wird die Verbindung zum Oszilloskop getrennt. Erst nach erneutem Verbinden mit dem Oszilloskop via „Connect“ wird wieder das Live-Bild angezeigt.
- Über „RETURN“ gelangt man bei bedarf zum Neustart des Programms.

Dateioperationen (File Menu)

- Ein direktes Abspeichern einer gerade angezeigten Messkurve kann über die Option „Save“ im File-Menü erfolgen (Format .sav).



