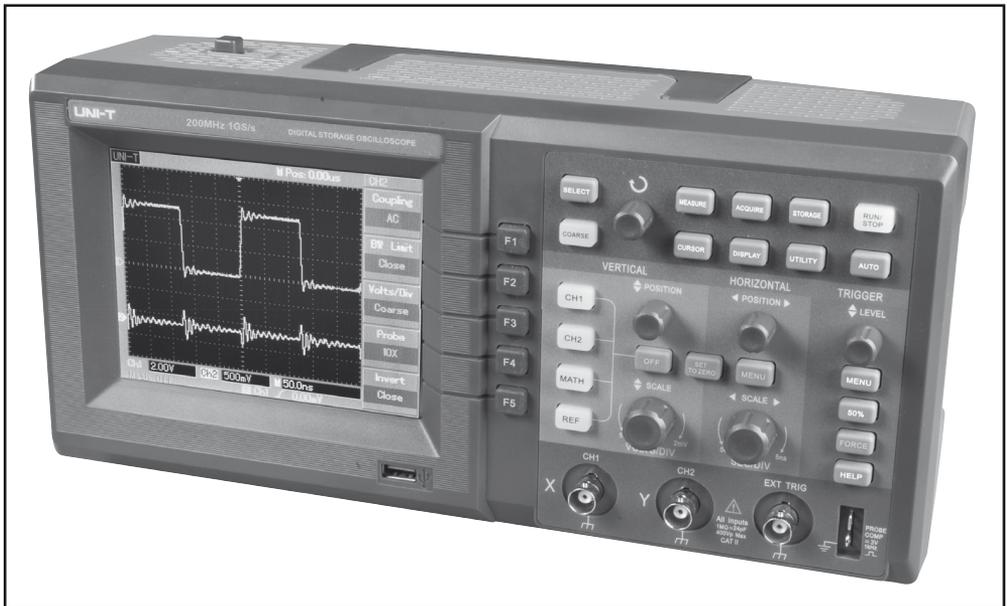


# 2-Kanal-Digital-Oszilloskop

## UT 2202CE USB/LAN

### - Bedienungsanleitung -



# Inhalt

1.	Beschreibung und Funktion.....	3
2.	Bestimmungsgemäßer Einsatz .....	3
3.	Sicherheits-, Service- und Betriebshinweise.....	3
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	Temporären Signalverlauf speichern.....	11
7.4	Zoomen, Hold-Off-Funktion im Horizontal-Menü .....	11
7.5	Triggersystem.....	12
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 .....	22



**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

© 8/2009 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:**

- Besonders einfache Inbetriebnahme durch Auto-Setup
- Großer, hoch auflösender 5,7"-LCD-Farbbildschirm
- PC-Anschluss über USB, LAN und Pass/Fail
- Pass-/Fail-Funktion, 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 10 Geräte-Setups intern speicherbar
- Bis zu 1000 Messpunkte intern speicherbar, bis zu 200 komplette Signalverläufe/Bildschirminhalte extern auf USB-Speicher speicherbar
- Umfangreiche Triggerungsmöglichkeiten: Flanke, Video, 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 die Standardschnittstellen USB und LAN 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 I (1000 V, Geräteebene ohne Netzverbindung), und CAT II (lokale Ebene) mit 600 V, Schutzklasse 2. Die maximale Eingangsspannung darf dabei 400 V nicht übersteigen. Der Betrieb darf nur an 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.

- 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 erhielten von ihr Anweisungen, wie das Gerät zu benutzen ist. Kinder sollten beaufsichtigt werden, um sicherzustellen, dass sie nicht mit dem Gerät spielen.
- Lassen Sie Verpackungsmaterialien nicht achtlos liegen, diese können für spielende Kinder zu einer Gefahr werden.
- 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 und 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 instandzusetzenden Teile - Stromschlaggefahr!
- Wenn die Netzanschlussleitung dieses Gerätes beschädigt wird, muss sie durch eine besondere Anschlussleitung ersetzt werden, die beim Hersteller oder im qualifizierten Fachhandel erhältlich ist.
- 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

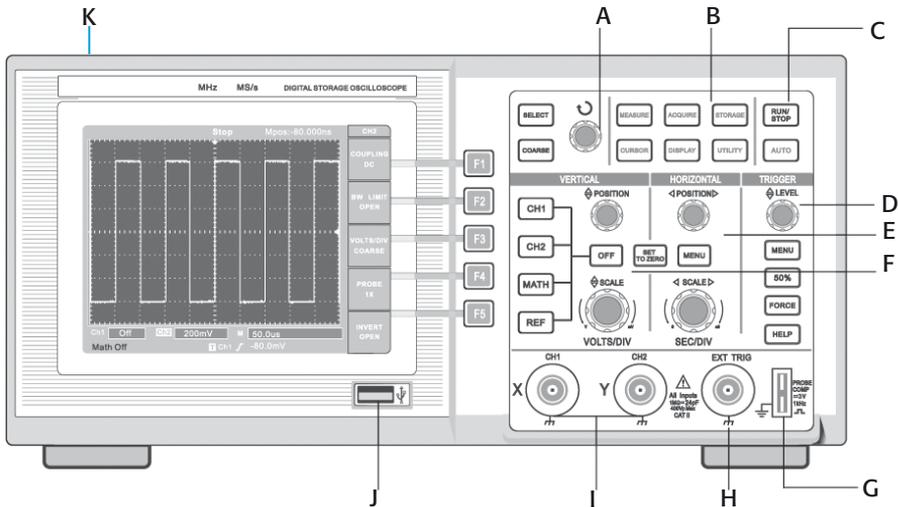


Gehäuse-/Chassis-Erde



Mess-Erde

## 4. Bedien-, Anschluss- und Anzeigeelemente

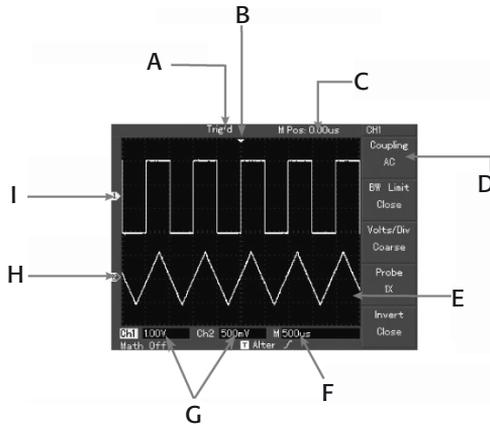


- A - Multifunktions-Einsteller
- B - Menüsteuerung
- C - Ablaufsteuerung
- D - Triggersteuerung
- E - Horizontalsteuerung (Zeitablenkung)
- F - Vertikalsteuerung (Spannung)
- G - Testsignal für Tastkopf-Kompensation
- H - Triggereingang, externes Triggersignal
- I - Messeingänge (analog)
- J - USB-Port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



- L - Netzanschluss
- M - USB-PC-Anschluss
- N - Pass-Fail-Anschluss (BNC)
- O - RJ45-Netzwerkanschluss (LAN)/optional

## 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.

### **Tastteiler 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 Tastteilers 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 Tastteilers 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.



überkompensiert



Richtig kompensiert



unterkompensiert

## **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 50 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 Signaldarstellung 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 und rechts 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“ gewählt. Die Skalierung wird numerisch unten in der Statuszeile angezeigt, z. B. 1,00 V für 1 V/DIV.
- Mit der Taste „OFF“ wird der Messkanal (zuerst der zuletzt gewählte, dann der zweite Kanal) abgeschaltet.
- Mit CH1 / CH2 kann die jeweilige Kanaldarstellung frei gewählt werden.

### **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 5 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 „50%“ 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:

<b>Taste/Funktion</b>	<b>Einstellung</b>	<b>Funktionen</b>
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.

<b>Taste/Funktion</b>	<b>Einstellung</b>	<b>Funktionen</b>
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**

<b>Methode</b>	<b>Eigenschaften</b>	<b>Einsatz</b>
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, Schmalbandrauschen
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 „OFF“.

### **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 gespeichert werden.

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

Für die Speicherung temporärer Signalverläufe steht zusätzlich ein interner, flüchtiger Speicher mit 1000 Speicherpunkten zur Verfügung. Dessen Daten werden jedoch bei Ausschalten des Oszilloskops gelöscht.

Folgende Speichermöglichkeiten stehen zur Verfügung:

Signalverläufe: 10 intern, bis zu 200 auf USB-Speicher

Geräteeinstellungen: 10 intern

Bitmap (Hardcopy): bis zu 200 auf USB-Speicher, auf PCs als .bmp anzeigbar

Temporäre Speicherung: intern, 1000 Messpunkte

### 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 „UT 2000“ eingerichtet.

#### Das Storage-Menü:

Taste/Funktion	Einstellung	Funktionen
F1/Type	Wave	Signalverlauf speichern
	Setup	Geräteeinstellung speichern
	Bitmap	Bildschirm-Hardcopy speichern

#### 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 (.bmp, auf PC aufrufbar)

### 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 Temporären 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/Record	CH1/2	Auswahl der Signalquelle für die Aufnahme
F2/Cancel	–	Record-Menü verlassen
F3/Stop	–	Stoppen einer Aufnahme/Wiedergabe
F4/Replay	–	Aufnahme wiedergeben, Wiederholung bis Stop/Cancel
F5/Record	–	Aufnahme bis 1000 Messpunkte, Auto-Stop bei 999

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

Im Rahmen der Zeitablenkung (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:

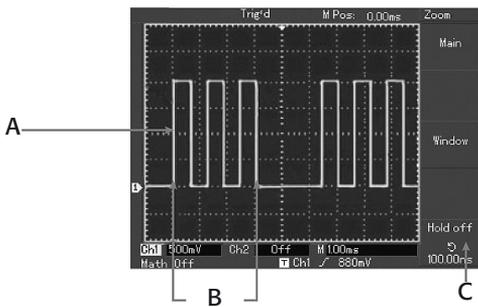
Taste/Funktion	Einstellung	Funktionen
F1/Main	–	Anwahl der Hauptanzeige
F3/Window	–	Anwahl der Zoomanzeige
F5/Holdoff	–	Holdoff-Zeit einstellen

### 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), Video, 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

<b>Taste/Funktion</b>	<b>Einstellung</b>	<b>Funktionen</b>
F1/Type	Edge, Pulse, Video	Auswahl des Triggermodes
F2/Source	CH1/CH2	Kanal 1/2 dient als Trigger-Signalquelle
	Ext	Externes Triggersignal dient als Trigger-Signalquelle
	Ext/5	Teilt das externe Triggersignal durch Fünf, so kann ein höhere Triggerpegel als Signalquelle dienen
	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
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

<b>Taste/Funktion</b>	<b>Einstellung</b>	<b>Funktionen</b>
F1/Type	Edge, Pulse, Video	Auswahl des Triggermodes
F2/Source	CH1/CH2	Kanal 1/2 dient als Trigger-Signalquelle
	Ext	Externes Triggersignal dient als Trigger-Signalquelle
	Ext/5	Teilt das externe Triggersignal durch Fünf, so kann ein höhere Triggerpegel als Signalquelle dienen
	AC Line	Die Netzfrequenz dient als Trigger-Signalquelle
	Alter	Wechselweises Triggern durch die Signale an CH1/CH2
F3/When	=	Triggerung, wenn Pulsweite gleich Einstellwert
	>	Triggerung, wenn Pulsweite größer als Einstellwert
	<	Triggerung, 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	Triggersignalpolarität 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	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
F5/Previous	2/2	Zurück zur ersten Menüseite

### Type Video:

Die Triggerung erfolgt durch ein NTSC- oder PAL-Videosignal. Die Ankopplungsart ist DC.

<b>Taste/Funktion</b>	<b>Einstellung</b>	<b>Funktionen</b>
F1/Type	Edge, Pulse, Video, Alternate	Auswahl des Triggermodes
F2/Source	CH1/CH2	Kanal 1/2 dient als Trigger-Signalquelle
	Ext	Externes Triggersignal dient als Trigger-Signalquelle
	Ext/5	Teilt das externe Triggersignal durch Fünf, so kann ein höhere Triggerpegel als Signalquelle dienen
	AC Line	Die Netzfrequenz dient als Trigger-Signalquelle
	Alter	Wechselweises Triggern durch die Signale an CH1/CH2
F3/Standard	PAL	Triggerung mit PAL-Videosignal, geringer Schwarzpegel
	NTSC	Triggerung mit NTSC-Videosignal, hoher Schwarzpegel
F4/Synch	All Line	Synchronisierung mit Horizontal-Synchronimpuls
	Line Num	Synchronisation mit einem gewünschten Horizontal-Synchronimpuls, Auswahl mit Multifunktions-Einsteller
	Odd Field	Synchronisation mit geradzahligem Vertikal-Synchronimpuls
	Even Field	Synchronisation mit ungeradzahligem Vertikal-Synchronimpuls

### 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

### 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	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
F2/LAN*	F1: IP Addr.	Einstellung der IP-Adresse des Gerätes für Einsatz im Netzwerk: Einstellung nach Anwahl der Stelle über F1 bis F4 mit dem Multifunktions-Einsteller, Speicherung mit F5
	F2: NetMask	Einstellung der Netzmasken-Adresse für Einsatz im Netzwerk: Einstellung nach Anwahl der Stelle über F1 bis F4 mit dem Multifunktions-Einsteller, Speicherung mit F5
	F4: Gateway	Gateway-Adressen-Einstellung für Einsatz im Netzwerk: Einstellung nach Anwahl der Stelle über F1 bis F4 mit dem Multifunktions-Einsteller, Speicherung mit F5
	F5: Return	Rückkehr ins Utility-Menü, Seite 3
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 Anwahl 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 2 x 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 Anzeigeplatz 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. Mit der Taste „SELECT“ wird der Cursor hier fixiert und Sie können wiederum mit dem Multifunktions-Einsteller den zweiten Cursor bewegen.
- Mit der Taste „SELECT“ wird der jeweils aktive Cursor gewechselt (fest: punktiert, beweglich: durchgezogen). Nach Drücken der Taste „COARSE“ kann der Cursor schnell schrittweise bewegt werden.
- 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 der PC- und Netzwerkanschlüsse 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 50 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 (Device), 1 x LAN, 1 x USB (Host)
Display:	5,7", 145 mm, 320 x 240 Pixel, RGB
Abm. (B x H x T):	320 x 155 x 130 mm
Gewicht:	4,0 kg

### Oszilloskop-Funktionen

#### Horizontal

X-Ablenkung:	2 ns/DIV bis 50 s/DIV, Abstufung: 1-2-5
Abtastrate:	Real Time: 1 GS/s, Equivalent: 25 GS/s
Genauigkeit:	± 50 ppm (in jedem Zeitintervall ≥ 1 ms)
Speichertiefe:	1024k Abtastpunkte

#### Vertikal

Y-Ablenkung:	2 mV/DIV bis 5 V/DIV, Abstufung: 1-2-5
Analog-Bandbreite:	200 MHz
Auflösung:	8 Bit, 2 Kanäle simultan
Anstiegszeit:	≤ 1,8 ns @ 200 MHz
Kopplung:	AC, DC, GND
Eingangsimpedanz:	1 MΩ ± 2%    24 ± 3 pF
Genauigkeit:	bis 5 mV/DIV: 4%, ab 10 mV/DIV: 3%
Max. Eingangsspannung:	400 V DC/ACss

#### Trigger

Trigger-Typ:	Flanke, Puls, Video
Triggerquelle:	CH1/2, Extern, Ext/5, AC, Alternate
Kopplung:	AC/DC
Flanken-Triggerung:	fallend/steigend
Trigger-Empfindlichkeit:	± 1 DIV
Hold-Off-Bereich:	100 ns bis 1,5 s
Pulsweite:	20 ns bis 10 s
Video-Triggerung:	NTSC: 1 bis 625 Linien, PAL: 1 bis Linien

#### 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,  $\pm 3$  Grad

## **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, Datenaquisition und Fernsteuerung auf einem PC ermöglicht.

### **1. Hardware-Voraussetzungen**

Windows-PC mit MS Windows 2000/XP/Vista, 128 MB RAM, optisches Laufwerk, freie Schnittstellen (wahlweise): Pass/Fail, USB, LAN (RJ 45)

### **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 „Communication & Control Software for DSO Series Oszilloskopes“
- Folgen Sie den Installationshinweisen des Programms bis zu dessen Abschluss.
- Der Programmstart erfolgt über das Icon „DSO“ auf dem Desktop bzw. aus dem Programmmordner.

#### **USB-Treiber installieren**

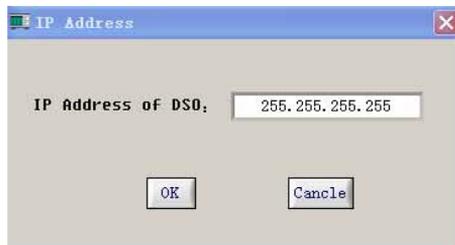
- Wollen Sie die USB-Verbindung nutzen, so schließen Sie jetzt das USB-Kabel an und schalten Sie das Oszilloskop ein.
- Das Oszilloskop meldet sich als „neues Gerät“ und es öffnet sich der Windows-Hardware-Assistent.
- Wählen Sie die automatische Installation und folgen Sie dem Assistenten bis zum Abschluss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

#### **LAN-Verbindung**

- Wollen Sie die Verbindung per LAN herstellen, so ermitteln Sie zunächst über die Eingabe von „ipconfig“ im MS-DOS-Fenster die Sub-Netzmasken- und Gateway-Adresse Ihres Netzwerkes sowie die IP-Adresse Ihres PCs.
- Schließen Sie das Oszilloskop an den Router oder Switch des Netzwerks an.
- Drücken Sie nun am Oszilloskop die Taste „UTILITY“ und wählen Sie dann mit der Taste F5 die dritte Menüseite an.
- Drücken Sie F2 (LAN). Jetzt erscheint die LAN-Adressaufstellung.
- Drücken Sie F1 und geben Sie eine IP-Adresse für das Oszilloskop ein. Achten Sie dabei darauf, dass die IP-Adresse in die Struktur Ihres Netzwerkes passt. Fragen Sie dazu Ihren Administrator oder kontrollieren Sie die bereits zugewiesenen IP-Adressen Ihrer Geräte am Router. Sie können sich bei der Adressvergabe auch an der IP-Adressstruktur Ihres PCs orientieren.

Vergeben Sie für das Oszilloskop eine Adresse, die noch nicht in Ihrem Netzwerk vergeben ist. Niemals eine Adresse im Netzwerk doppelt vergeben!

- Die Adresseingabe erfolgt nach Drücken der entsprechenden Taste F1 bis F4 mit dem Multifunktions-Einsteller.
- Speichern Sie die Adresse mit F5 (Save).
- Drücken Sie nun F2 und nehmen Sie die Eingabe der Sub-Netzmasken-Adresse wie eben für die IP-Adresse beschrieben vor. Geben Sie die zuvor am PC ermittelte Sub-Netzmasken-Adresse ein und speichern Sie diese mit F5.
- Drücken Sie dann F3 und nehmen Sie die Eingabe der Gateway-Adresse wie für die IP-Adresse beschrieben vor. Geben Sie die zuvor am PC ermittelte Gateway-Adresse ein und speichern Sie diese mit F5.
- Verlassen Sie das LAN-Menü mit F5 (Return) und schalten Sie das Oszilloskop aus und nach einigen Sekunden wieder ein.
- Starten Sie auf dem PC das Programm „DSO“ und wählen Sie unter „DEVICE“ die Option „LAN“ aus. Es erscheint das Eingabefenster für die IP-Adresse des Oszilloskopes:



- Geben Sie hier die IP-Adresse des Oszilloskops ein, z. B. 192.168.176.116 und bestätigen Sie die Eingabe mit OK.
- Starten Sie nun die Kommunikation mit dem Oszilloskop über den „On/Off“-Button im Kontrollfeld „RealTime Control“. Kann diese erfolgreich aufgenommen werden, quittiert dies das Programm durch Aufleuchten der grünen Indikatorfläche, ansonsten erscheint eine Fehlermeldung.



Verbindung OK



Verbindung unterbrochen

## USB-Verbindung

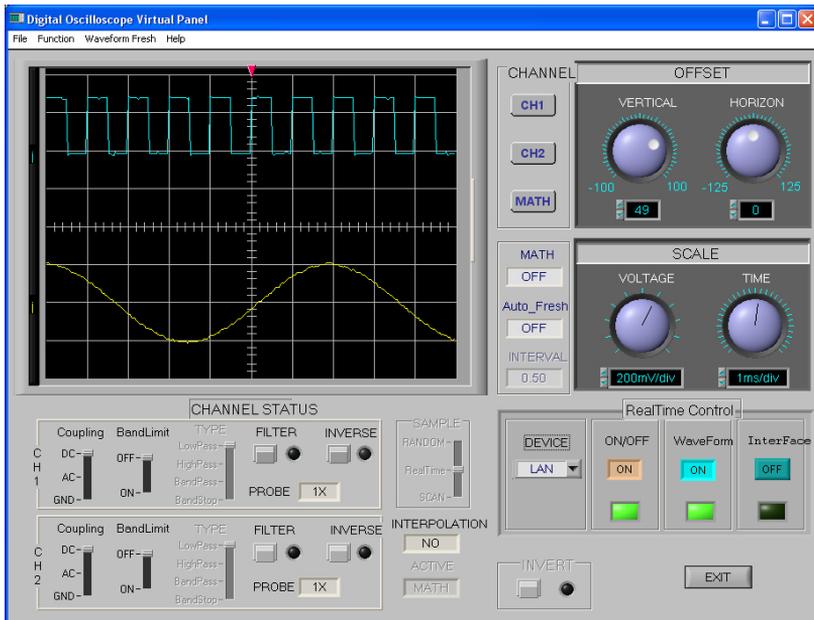
- Für eine USB-Verbindung muss das Oszilloskop über USB angeschlossen und der USB-Treiber installiert sein.
- Starten Sie auf dem PC das Programm „DSO“ und wählen Sie unter „DEVICE“ die Option „USB“ aus.
- Starten Sie nun die Kommunikation mit dem Oszilloskop über den „On/Off“-Button im Kontrollfeld „RealTime Control“. Kann diese erfolgreich aufgenommen werden, quittiert dies das Programm durch Aufleuchten der grünen Indikatorfläche, ansonsten erscheint eine Fehlermeldung.

## 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 die Anzeigefläche des Programms (hier bereits mit aktivierter LAN-Verbindung und Signal):



- Nach aktivierter Verbindung starten Sie die Datenaquisition über den Button „Waveform“.
- Die Datenerfassung kann laufend in einem einstellbaren Intervall oder einmalig (Single) erfolgen. Diese Option finden Sie im Menü unter „Waveform Fresh“:



## Dateioperationen (File Menu)

- Sie können die angezeigten Signale auf dem PC aufzeichnen über die Record-Funktion im File-Menü. Die Aufzeichnungssteuerung erfolgt dabei über ein kleines Menü, das unterhalb der Anzeigefläche erscheint. Die Aufzeichnung kann angehalten und ab dem Punkt des Anhaltens später fortgesetzt werden.  
Wird die Aufzeichnung beendet (Close) oder ist die maximale Anzahl von Aufzeichnungen (2000) erreicht, so erscheint eine Abfrage, ob die Daten abgespeichert werden sollen. Über „YES“ werden die Daten im .dat-Format abgespeichert.
- Ein direktes Abspeichern einer gerade angezeigten Messkurve kann über die Option „Save“ im File-Menü erfolgen (Format .dat). Sie können auch die Datenaquisition an der gewünschten Stelle abbrechen (Button „Waveform“) und das letzte angezeigte Bild abspeichern.
- Über das File-Menü können nach Stoppen der Datenaquisition auch abgespeicherte Daten wieder aufgerufen und abgespielt werden, entweder als statische Anzeige oder fortlaufendes Abspiel mit Auswahl der anzuzeigenden Einzelaufzeichnungen über ein kleines Auswahlmenü, das wiederum unterhalb der Anzeigefläche erscheint.

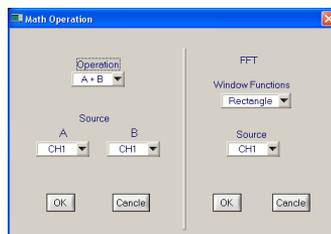
## Bitte beachten!

Wollen Sie eine per USB-Speicher am Oszilloskop aufgenommene Datei abspielen, kann das nur erfolgen, wenn am Oszilloskop für die USB-Aufzeichnung (Storage) die Version „long“ (siehe Kapitel 7.3.1) eingestellt war.

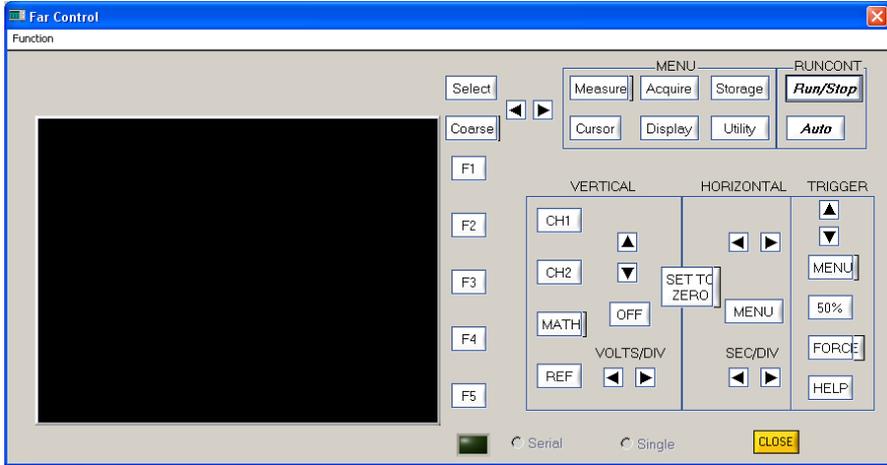
- Aktuell angezeigte Signalbilder können inklusive aufgenommener Datentabelle nach Abschluss der Datenaquisition über die Print-Funktion des File-Menüs gedruckt werden. Dabei ist eine komfortable Vorschau-Funktion (Print-Preview) verfügbar, um den Ausdruck vorab kontrollieren und die Auswahl über die auszudruckenden Daten (Kanal 1 oder/und 2) treffen zu können.  
Alternativ ist auch der Bitmap-Druck der letzten Anzeige im Anzeigefenster der Fernbedien-Oberfläche „Interface“ möglich.
- Die nach Abschluss des Ladens eines Signalverlaufs oder Beenden der Datenaquisition angezeigten Signalverläufe können per Maus mit den virtuellen Bedienelementen des Programms verändert werden. Hier stehen auch zusätzliche Filter-Simulationsfunktionen zur Verfügung.

## Zusatzfunktionen (Menu Function)

- Die Funktionen im Menü „Function“ sind nur nutzbar, wenn die Datenaquisition abgeschlossen ist (Button „Waveform“ Off).
- Die Option „Math Operation“ ermöglicht die Berechnung der Signalverläufe wie bei der Arbeit am Oszilloskop, inkl. FFT-Funktion und die Darstellung in einer zusätzlichen Kurve im Anzeigefeld.



- Die Funktion „Far Control“ stellt eine komplette Fernbedien-Oberfläche für die Fernsteuerung des Oszilloskops für alle Verbindungsarten zur Verfügung:



- Die Anordnung der Bedienelemente entspricht denen des Oszilloskops. Wenn diese Funktion aktiviert ist, ist keine Signaldarstellung und Datenaquisition möglich. Eine Bedienung am Oszilloskop selbst ist weiterhin möglich.
- Die Funktion „Data Table“ realisiert eine übersichtliche Darstellung der bis zu 250 Messpunkte der zurückliegenden Messung bzw. des geladenen Signalverlaufs. Unabhängig von der aktivierten Datenaquisition erfolgt dabei eine weitere Datenerfassung, bis der Messpunktspeicher gefüllt ist. Von hier aus ist ein Datenexport im MS Excel-Format (.xls) möglich, so dass die Daten in Tabellenkalkulationsprogrammen weiterverarbeitbar sind. Darstellung und Speicherung erfolgen je nach dargestelltem Signal für einen Kanal oder beide Kanäle.

Wave Data of CH1				
	Voltage	V_unit	Time	T_unit
1	-1.52	V	20.00	us
2	-1.52	V	40.00	us
3	-1.56	V	60.00	us
4	-1.56	V	80.00	us
5	-1.56	V	100.00	us
6	-1.56	V	120.00	us
7	-1.52	V	140.00	us
8	-1.56	V	160.00	us
9	-1.56	V	180.00	us
10	-1.56	V	200.00	us
11	-1.56	V	220.00	us

Wave Data of CH2				
	Voltage	V_unit	Time	T_unit
1	540.00	mV	20.00	us
2	540.00	mV	40.00	us
3	520.00	mV	60.00	us
4	540.00	mV	80.00	us
5	520.00	mV	100.00	us
6	520.00	mV	120.00	us
7	540.00	mV	140.00	us
8	520.00	mV	160.00	us
9	540.00	mV	180.00	us
10	520.00	mV	200.00	us
11	520.00	mV	220.00	us

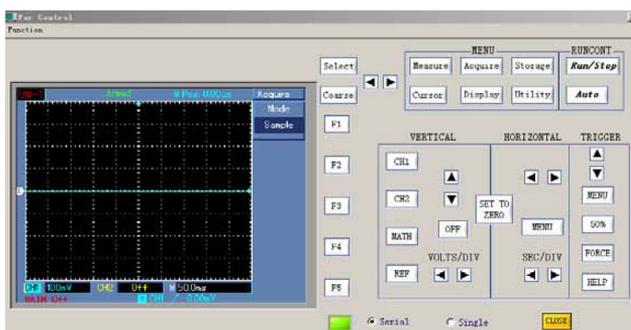
- Die Funktion „Parameter Measurement“ stellt alle 19 Mess-Parameter des Oszilloskops, wählbar zwischen Kanal 1 und 2, dar. Dabei werden die aktuell am Oszilloskop angezeigten Daten nach Aktivierung des Start-Stop-Schalters oberhalb der Tabelle laufend erfasst. Auch hier ist nach Beenden der Datenaufnahme ein Datenexport im Excel-Format möglich. Zusätzlich ist hier die Option „Pass Check“ verfügbar. Hier können Sie Kriterien festlegen,

nach denen die Parameter erfasst werden sollen, z.B., nur, wenn eine bestimmte Signalspannung überschritten wird, o.ä.  
 Entsprechen die Werte bei der späteren Datenerfassung den Kriterien, erscheint in der Status-Spalte jeweils die Meldung „Pass“, ansonsten die Meldung „Fail“.

Parameter	Value	Unit	Status
Freq: uency	1.01	kHz	
Period	995.00	us	
Rise Time	20.00	us	
Fall Time	20.00	us	
+Pulse Width	500.00	us	
-Pulse Width	500.00	us	
Vover	8.11	%	
Vpre	2.70	%	
+Duty	50.00	%	
-Duty	50.00	%	

## Fernbedienung und Anzeige via LAN und USB

- Bei den Verbindungsarten LAN und USB steht über den Button „Interface“ im Hauptfenster alternativ zur Datenaquisition eine weitere komplette Fernbedien-Oberfläche zur Verfügung. Gegenüber der Far-Control-Fernsteuerung steht hier zusätzlich eine aktuelle Anzeige des Oszilloskop-Displays zur Verfügung.
- Über die Option „Serial“ ist eine laufende Datenaquisition in Realzeit parallel zur Bedienung möglich. Hier erfolgt die Reaktion des Oszilloskops auf Bedienung am PC träger.
- Über die Option „Single“ wird nur ein Einzelbild zum Zeitpunkt der Anwahl der Option dargestellt. Hier erfolgt die Reaktion des Oszilloskops auf Bedienung am PC schneller.
- Hat man „Single“ eingestellt, so kann man das entstehende Standbild über „Function“ -> „Save“ als .bmp-Bild speichern.



### Bitte beachten!

Ist die Fernbedienung aktiviert, kann gleichzeitig keine Aquisition über das Hauptfenster erfolgen!





