

60MHz 2-Kanal OX 6062-M
60MHz 2-Kanal OX 6062-C
150MHz 2-Kanal OX 6152-C
200MHz 2-Kanal OX 6202-C

Tischoszilloskope

Bedienungsanleitung



metrix

Bereich Messen und Prüfen CHAUVIN-ARNOUX

Parc des Glaisins

6, avenue du Pré de Challes

F - 74940 ANNECY-LE-VIEUX

Tel. +33 (0)4.50.64.22.22 - Fax +33 (0)4.50.64.22.00

Inhalt

Allgemeine Anweisungen		Kapitel I
Einleitung		4
Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen		4
Verwendete Symbole		5
Garantie		5
Wartung, messtechnische Überprüfung		5
Auspacken - Einpacken		5
Pflege		5
Beschreibung des Geräts		Kapitel II
Vorstellung, Inbetriebnahme		6
Ansichten		7
Anschlussleiste, Stift		10
Vorderseite		11
Netzwerk		12
Micro SD Speicher Karte		Kapitel III
Einführung		14
Einbau		14
Betrieb		14
	<i>Speicherung einer Datei</i>	15
	<i>Formatierung der Karte</i>	15
Betrieb mit FTP-Server		18
Modus "Oszilloskop"		Kapitel IV
Die Tasten		19
Die Anzeige		24
Die Menüs		
	<i>Menü Vertikal "Vert"</i>	31
	<i>Menü Trigger "Trig"</i>	38
	<i>Menü Horizontal "Horiz"</i>	44
	<i>Menü "Anzeige"</i>	49
	<i>Menü "Messung"</i>	51
	<i>Menü "Speicher"</i>	56
	<i>Menü Werkzeuge "Tool"</i>	59
	<i>Menü Hilfe "?"</i>	64
Modus "Multimeter"		Kapitel V
Die Tasten		65
Die Anzeige		67
Die Menüs		70
	<i>Menü Vertikal "Vert"</i>	71
	<i>Menü Trigger "Trig"</i>	73
	<i>Menü Horizontal "Horiz"</i>	73
	<i>Menü "Anzeige"</i>	73
	<i>Menü "Messung"</i>	74
	<i>Menü "Speicher"</i>	75
	<i>Menü Werkzeuge "Tool"</i>	75
	<i>Menü Hilfe "?"</i>	75

.../...

Inhalt (Fortsetzung)

Anwendungen

Kapitel VI

Anzeige des Kalibriersignals	76
Automatische Messung	77
Messung über Cursor	78
Messung der Phasenverschiebung/Cursor	78
Automatische Phasenmessung	78
Manuelle Phasenmessung	78
Anzeige eines Videosignals	79
Untersuchung einer spezifischen TV-Zeile	81
Anzeige langsamer Ereignisse Modus „ROLL“	82
Min/Max Erfassung	83
Messung im Modus „Multimeter“	85
Anwendungsbeispiele für das ETHERNET-Netzwerk	87
WEB-Server	89

Technische Daten

Kapitel VII

Modus "Oszilloskop"	93
Modus "Multimeter"	100
Fehlermeldungen	101

Allgemeine Daten - Mechanische Daten

Kapitel VII

Seite 102

Lieferumfang

Kapitel VIII


Seite 103

Index

Seite 104



Zum Updaten der Geräte-Firmware, benutzen Sie bitte die auf CD-ROM gelieferte PC-Software und besuchen Sie unsere Website : www.chauvin-arnoux.com

- Das -Logo ist ein eingetragenes Warenzeichen.
- Windows und Internet Explorer sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.
- Andere in dieser Anleitung verwendete Firmen- oder Produktnamen können ebenfalls Warenzeichen anderer sein.

Allgemeine Anweisungen

Einleitung



Sie haben soeben ein digitales **Tischoszilloskop** erworben.

Wir gratulieren Ihnen zu Ihrer Wahl und danken Ihnen für das Vertrauen, das Sie unseren Produkten entgegenbringen. Dieses Oszilloskop gehört zu der folgenden Oszilloskop-Reihe :

OX 6062-M	Monochrom	2-Kanal	60 MHz	1 GHz Abtastung
OX 6062-C	Farbe	2-Kanal	60 MHz	1 GHz Abtastung
OX 6152-C	Farbe	2-Kanal	150 MHz	1 GHz Abtastung
OX 6202-C	Farbe	2-Kanal	200 MHz	1 GHz Abtastung



Die Modelle **OX 6062** und **OX 6152** verfügen über einen **Multimeter** Modus. **Achtung** : kalter Punkt der Messung mit der Erde verbunden.

Es entspricht der Sicherheitsnorm EN 61010-1 (2001), Klasse 1, für elektronische Messgeräte.

Damit die optimale Nutzung des Geräts gewährleistet ist, lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch und beachten Sie die Sicherheitshinweise.

Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen

- Das Gerät wurde für die Verwendung unter folgenden Bedingungen entwickelt:
 - in Innenräumen
 - in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2
 - in einer Höhe von weniger als 2000 m
 - bei einer Temperatur zwischen 0°C und 40°C
 - bei einer relativen Feuchte unter 80 % bis 31°C
- Die Sicherheit jedes Systems des Geräts hängt von der Verantwortung des Assemblers des Systems ab.
- Es kann für Messungen an Kreisen mit 300 V, KAT II (kalter Punkt der Messung mit der Erde verbunden) verwendet und mit einer Netzspannung von 90 bis 264 V betrieben werden.



Messungskategorien

KAT I : Bei den Kreisen nach KAT I handelt es sich um Kreise, die durch Vorrichtungen zur Begrenzung von vorübergehenden Überspannungen geringer Größe geschützt werden.
Beispiel : geschützte elektronische Kreise

KAT II : Bei den Kreisen nach KAT II handelt es sich um Versorgungskreise für Haushaltsgeräte oder ähnliche Geräte, bei denen vorübergehende Überspannungen mittlerer Größe auftreten können.
Beispiel : Stromversorgung von Haushaltsgeräten oder tragbaren Elektrowerkzeugen


KAT III : Bei den Kreisen nach KAT III handelt es sich um Versorgungskreise für Leistungsgeräte, bei denen vorübergehende große Überspannungen auftreten können.
Beispiel : Stromversorgung von Industriemaschinen oder -geräten

KAT IV : Bei den Kreisen nach KAT IV handelt es sich um Stromkreise, bei denen sehr große vorübergehende Überspannungen auftreten können.
Beispiel : Energiezuleitungen

Vor der Verwendung

- Beachten Sie bitte die Umgebungs- und Lagerbedingungen.
- Stromversorgung: Stellen Sie sicher, dass sich das mitgelieferte Netzkabel in einwandfreiem Zustand befindet. Es muss an eine Steckdose angeschlossen werden (Spannung von 90 bis 264 VAC).

Während des Betriebs

- Lesen Sie aufmerksam alle Hinweise mit dem Symbol .
- Die Stromversorgung des Geräts ist mit einer elektronischen Schutz-Vorrichtung ausgestattet, die nach Beseitigung des Fehlers automatisch wieder reaktiviert wird.
- Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen nur geeignete Leitungen und Zubehörteile, die mit dem Gerät geliefert oder vom Hersteller zugelassen wurden.

Allgemeine Anweisungen (Fortsetzung)

Auf dem Gerät verwendete Symbole



Achtung: Gefahr. Lesen Sie in der Bedienungsanleitung nach, um die Art der möglichen Gefahren kennen zu lernen und sich über Maßnahmen zur Vermeidung dieser Gefahren zu informieren.



Erde



Abfalltrennung für das Recycling von elektrischen und elektronischen Komponenten. Entsprechend der WEEE-Richtlinie 2002/96/EC: Darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.

Garantie



Für dieses Gerät wird entsprechend der allgemeinen Geschäftsbedingungen im Falle von Material- und Herstellungsschäden eine Garantie gewährt.

Während der Garantiezeit darf das Gerät ausschließlich vom Hersteller repariert werden. Dieser behält sich das Recht vor, das Gerät entweder zu reparieren oder es teilweise oder vollständig auszutauschen. Die Versandkosten für das Einsenden des Geräts an den Hersteller hat der Kunde zu tragen.

Die **Garantie** erlischt, wenn:

- das Gerät unsachgemäß oder zusammen mit nicht kompatiblen Ausrüstungen verwendet wurde.
- ohne ausdrückliche Zustimmung der technischen Abteilung des Herstellers Änderungen am Gerät durchgeführt wurden.
- von einer nicht vom Hersteller zugelassenen Person Eingriffe in das Gerät durchgeführt wurden.
- das Gerät an eine spezielle Anwendung angepasst wurde, die nicht der Bestimmung des Geräts entspricht und in der Bedienungsanleitung nicht vorgesehen ist.
- das Gerät einem Stoß, einem Fall oder der Einwirkung von Wasser ausgesetzt wurde.

Wartung, messtechnische Überprüfung



Vor jedem Öffnen des Geräts müssen Sie unbedingt die Netz-Stromversorgung und die Messkreise abklemmen. Stellen Sie sicher, dass keine elektrostatischen Ladungen vorliegen. Dadurch könnten interne Bauteile zerstört werden.

Einstellung, Wartung und Reparatur des *unter Spannung* stehenden Geräts dürfen nur von qualifiziertem Personal nach Kenntnisnahme der Anweisungen der vorliegenden Bedienungsanleitung durchgeführt werden.

Eine **qualifizierte Person** ist eine Person, die mit der Installation, deren Aufbau und Betrieb und den vorhandenen Gefahren vertraut ist. Sie ist dazu berechtigt, die Installation und die Anlagen entsprechend den Sicherheitsbestimmungen in und außer Betrieb zu nehmen.

Wie bei allen Messgeräten ist eine jährliche messtechnische Überprüfung erforderlich. Diese Prüfung kann auch Gegenstand einer präventiven Wartung sein.

Informationen und Anschriften: Wenden Sie sich bitte dafür an die Niederlassung Ihres Landes oder bei Ihrem Händler.

Auspacken, Einpacken



Das gesamte Material wurde vor dem Versand mechanisch und elektrisch überprüft. Bei der Annahme ist eine rasche Prüfung auf eine mögliche Beschädigung des Geräts beim Transport durchzuführen. Wenden Sie sich gegebenenfalls sofort an unseren Vertriebsservice und machen Sie alle Schäden beim Spediteur geltend.

Verwenden Sie bei einer Rücksendung vorzugsweise die Originalverpackung. Geben Sie die Gründe für die Rücksendung des Materials so genau wie möglich in einem Schreiben an, das Sie der Sendung beilegen.

Pflege



- Schalten Sie das Gerät aus.
- Reinigen Sie es mit einem feuchten Lappen und Seife.
- Verwenden Sie niemals Scheuermittel oder Lösungsmittel.
- Lassen Sie es vor jeder erneuten Benutzung trocknen.

Beschreibung des Geräts

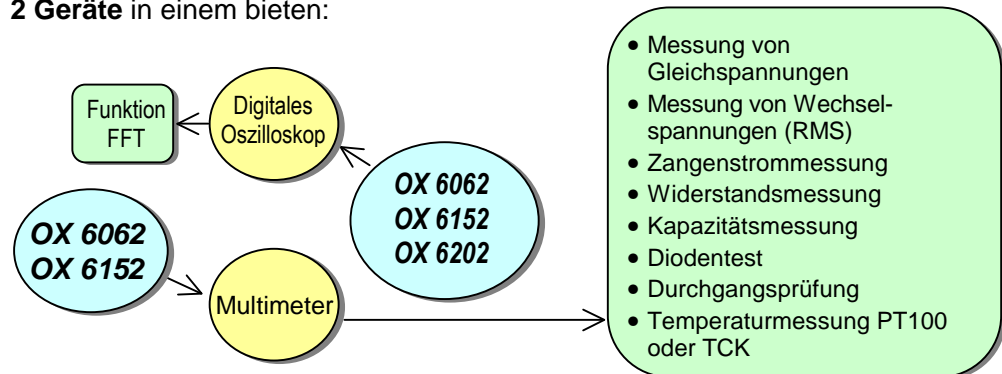


Die vorliegende Bedienungsanleitung beschreibt die Funktion eines **OX 6152**.

Die Einstellung der 2 Kanäle erfolgt über die *nebenstehenden* Tasten.

Vorstellung

Die **OX 6062** und **OX 6152** Oszilloskope haben die Besonderheit, dass sie **2 Geräte** in einem bieten:



- ein digitales Labor-**Oszilloskop** zur Analyse von Signalen aus den Bereichen Elektronik
 - ein **Multimeter** mit 4.000 Digits
- Achtung** : kalter Punkt der Messung mit der Erde verbunden.



Das Gerät arbeitet mit einer konstanten Erfassungstiefe von 2500 Punkten.

Die Verwaltung des Speichers erfolgt über ein Dateisystem im Stil "Windows®".

Ein großes **LCD-Display** dient zur Anzeige der angelegten Signale zusammen mit sämtlichen Einstellparametern.

Die Hauptbedienfunktionen sind direkt über die Tasten auf der Vorderseite aufrufbar und können über ein **Berührungsfeld** mithilfe des beigefügten **Stifts** geändert werden.

Eine grafische Schnittstelle, ähnlich wie bei einem PC, bietet :

- die Auswahl der erweiterten Funktionen über Abrollmenüs mithilfe des Berührungsfelds
- das direkte Einwirken auf die auf dem Display angezeigten Elemente (Kurven, Cursor...)

Das Oszilloskop besitzt einen Steckplatz für eine Speicherkarte des Typs Micro SD für die Speicherung und den Transfer von Daten (Konfigurationen, Bildschirmkopien, Kurven usw.). Siehe Kapitel III, S. 14.

Es bestehen daher mehrere Möglichkeiten zur Änderung der Einstellparameter.

Das Gerät verfügt außerdem über Kommunikationsschnittstellen des Typs **RS232**, **ETHERNET** und **CENTRONICS** (als Option).

Inbetriebnahme bei Netzbetrieb

Die Oszilloskope dieser Reihe wurden für den Betrieb an einer Spannungsquelle mit 90 bis 264 V (ACeff) und 50 bis 60 Hz entwickelt.

- Nehmen Sie den Netzkabel aus dem Koffer heraus (S. 9). Die Stromversorgung kann im Koffer bleiben.
- Verbinden Sie den Kabel an das Netz.
- Drücken Sie die Taste (sie leuchtet) zum Einschalten des Geräts: während des Startvorgangs wird eine Uhr auf dem Display angezeigt.
- Anschließend erscheint die Meldung "Starten des Geräts".
- Das Oszilloskop ist jetzt funktionsbereit.



Standardmäßig ist der "Experten"-Modus nicht aktiviert (siehe Seite 63).

Beschreibung des Geräts (Fortsetzung)

OX 6062
OX 6152
OX 6202

Vorderseite



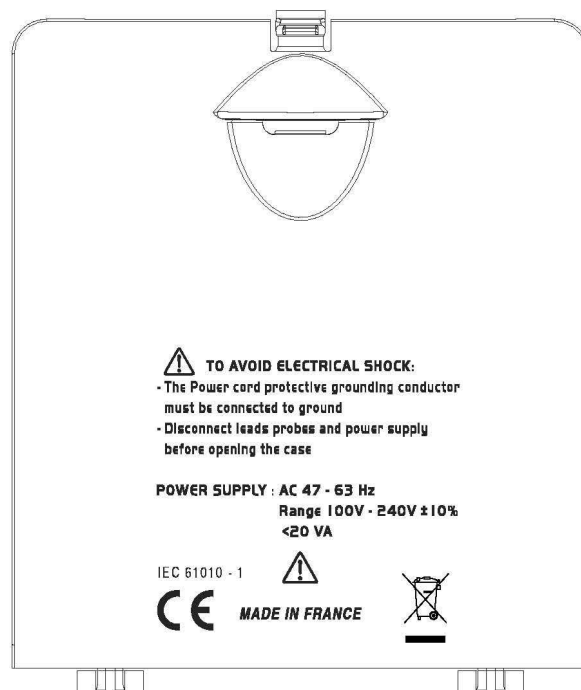
Beschreibung des Geräts (Fortsetzung)

OX 6062
OX 6152
OX 6202

Rückseite

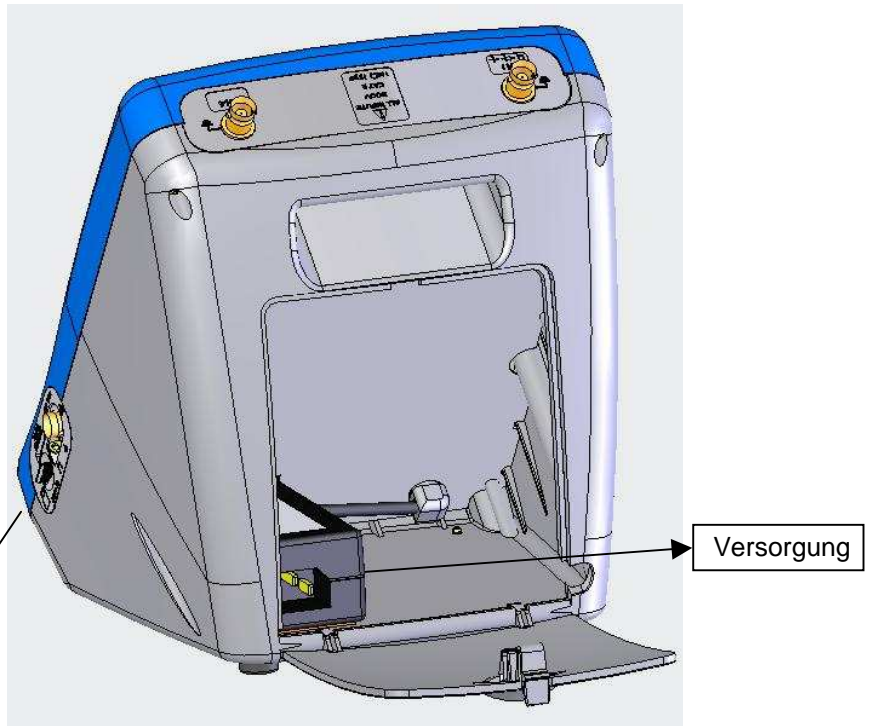


Kennzeichnungen

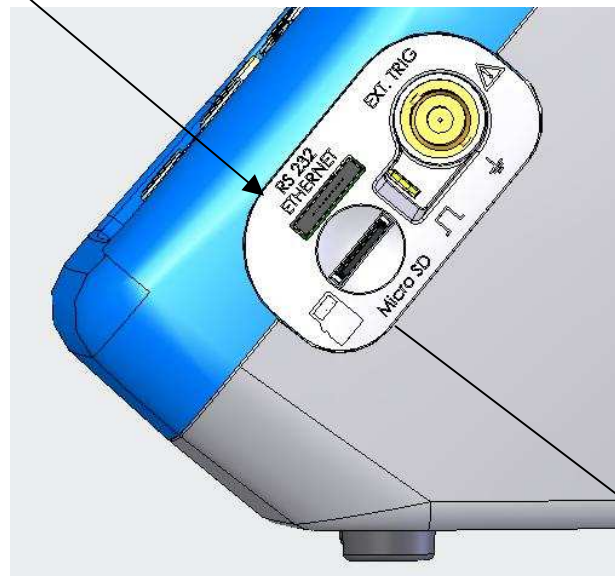


Beschreibung des Geräts (Fortsetzung)

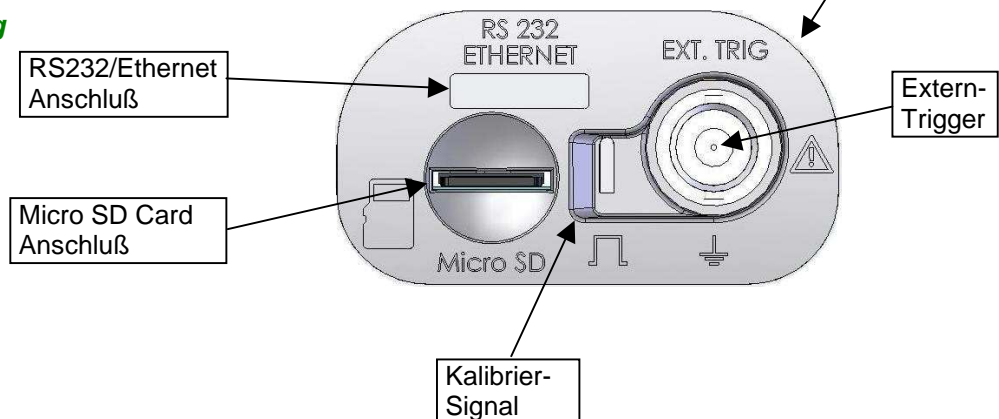
OX 6062
OX 6152
OX 6202



Interface

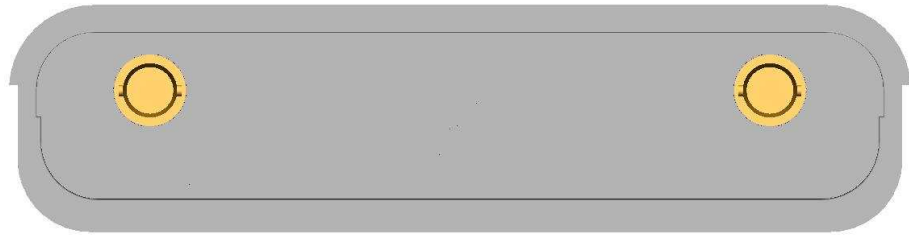


Kennzeichnung

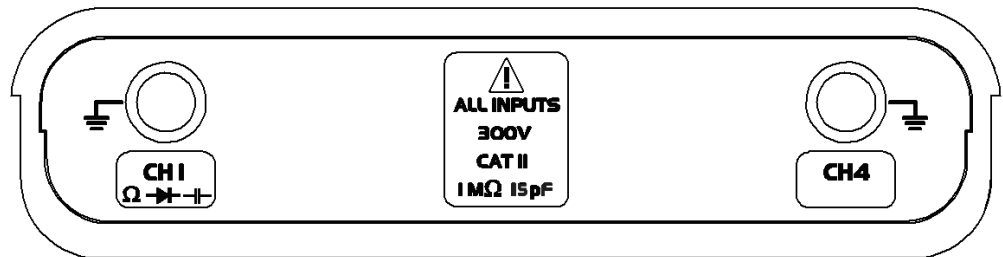


Beschreibung des Geräts (Fortsetzung)

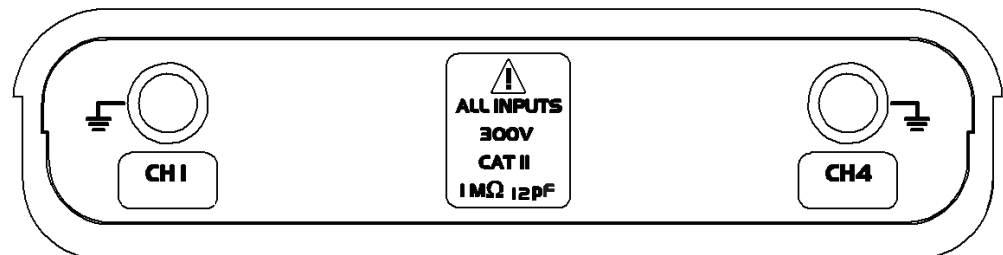
Mess- Anschlussleiste



Kennzeichnung
OX 6062
OX 6152

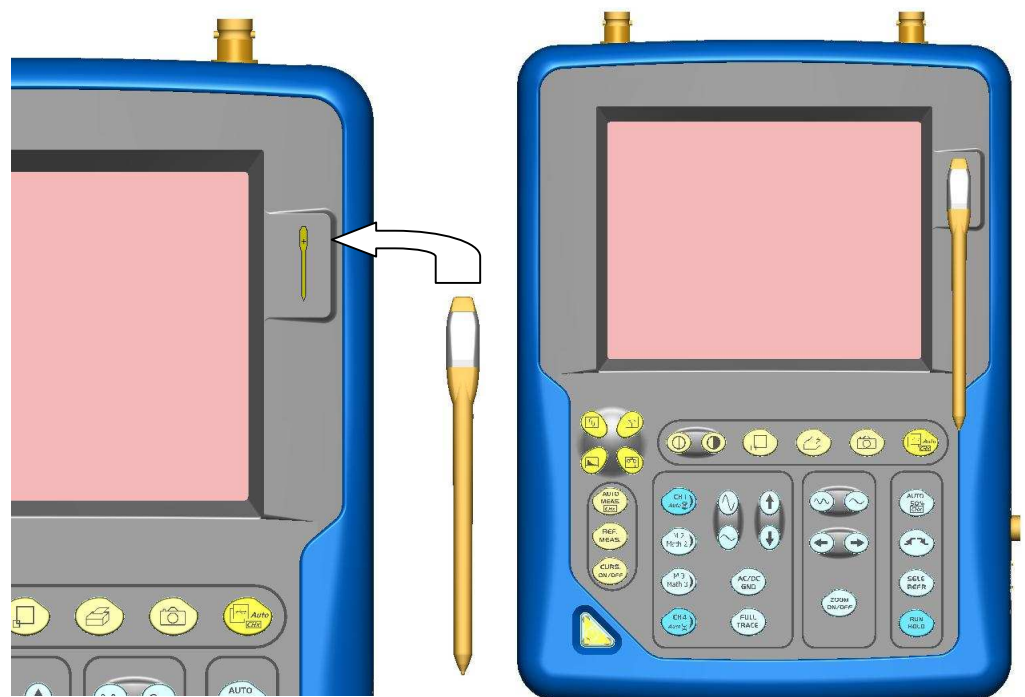


OX 6202



Stift

**magnetisierter
Sockel**



Beschreibung des Geräts (Fortsetzung)

Vorderseite (Beschreibung)

Die Hauptfunktionen des Geräts sind direkt über die Vorderseite aufrufbar und können über das Berührungsfeld (und Stift) oder die Menüleiste geändert werden.

1 Taste Ein/Standby/Aus



- Das Einschalten erfolgt durch kurzes Drücken.
- Das Schalten in den Standby-Betrieb (gelbe LED in der Taste blinkt) erfolgt durch kurzes Drücken. Ein zweites Drücken der Taste schaltet das Gerät wieder ein.
- Das Ausschalten erfolgt durch langes Drücken (> 3 Sek): die Speicherung der Dateien und der Konfiguration dauert < 15 Sek.



Sie dürfen während der Anzeige der Meldung "Gerät schaltet sich aus :vor dem Lösen der Leitung warten" auf keinen Fall den Netzstecker ziehen, da ansonsten die aktuelle Datei und alle vorher gespeicherten Dateien verloren gehen.

sensitiver Bildschirm mit zugehörigem Stift

ermöglicht: die Auswahl der Menüs
die Bestätigung der Funktionen
das Bewegen der Symbole auf dem LCD-Display

- Die **Menüs** oben auf dem LCD-Display und die über den Zeiger ausgewählten Untermenüs werden mithilfe des Stifts geöffnet und aktiviert.
- Die **Menüs** im Anzeigebereich der Kurven
im Bedienungsbereich
im Statusbereich
werden mithilfe des Stifts geöffnet.
- Der **Stift** verschiebt die Symbole:
 1. im Hauptanzeigebereich:
Position des Triggers
Position der Cursors
Referenz der angezeigten Kurven
 2. im Bargraph:
Position des Triggers
Position der Cursors
Position des gezoomten Bereichs im Erfassungsspeicher

Setzen Sie den Zeiger auf das zu verschiebende Symbol, halten Sie den Stift gedrückt und verschieben Sie das Symbol auf die gewünschte Position.
- Im Anzeigebereich kann mit dem Stift ein **Zoom** realisiert werden: ziehen Sie den Stift, um ein Rechteck zu zeichnen.

4 Tasten "Betriebsmodus"



Durch Drücken einer dieser 4 Tasten wählen Sie den Betriebsmodus des Geräts:

"Oszilloskop"

"Multimeter" : nur **OX 6062** und **OX 6152**. Vorsicht, kalter punkt der Messung mit der Erde verbunden !

"Oberschwingungsanalysator" (nicht installiert)

"Langzeit Aufzeichnung" (nicht installiert)

28 Drucktasten

Schnellzugriff auf die wichtigsten Funktionen: siehe Kapitel "Die Tasten" der Modi "Oszilloskop" S. 19, "Multimeter" S. 65.

Beschreibung des Geräts (Fortsetzung)

Netzwerk

Konfiguration der Schnittstelle "Netzwerk" (ETHERNET).

Diese Schnittstelle verwendet den Anschluss (RS232/ETHERNET) auf der rechten Seite des Geräts und erfordert die Verwendung des Spezialkabels ETHERNET / RJ 45.

Allgemeine Prinzipien des ETHERNET- Netzwerks Adressierung

ETHERNET und TCP/IP (Transmission Protocol/Internet Protocol) werden für die Kommunikation über das Netz eines Unternehmens verwendet.

Jedes Gerät unter TCP/IP besitzt eine physische Adresse (ETHERNET) und eine Internet-Adresse (IP).

Physische ETHERNET-Adressen

Eine physische Adresse (ETHERNET), die in einem ROM oder PAL gespeichert ist, dient zur eindeutigen Kennzeichnung eines Geräts innerhalb des Netzwerks. Die physische Adresse ermöglicht dem Gerät, die Ausgabequelle von "Datenpaketen" zu bestimmen.

Die physische Adresse besteht aus einer über 6 Byte kodierte Zahl in hexadezimaler Form. Die Hardwarehersteller verschaffen sich physische Adressen und ordnen sie bei der Herstellung ihrer Produkte in aufsteigender Reihenfolge zu. Die physischen Adressen können nicht geändert werden.

IP-Adressen

Eine IP-Adresse ist über 4 Byte kodiert und wird in dezimaler Form angezeigt.

(🔗 *Beispiel:* 132.147.250.10). Jedes Feld kann einen Wert zwischen 0 und 255 enthalten und ist über einen Dezimalpunkt getrennt.

Im Gegensatz zur physischen Adresse kann die IP-Adresse vom Benutzer geändert werden.

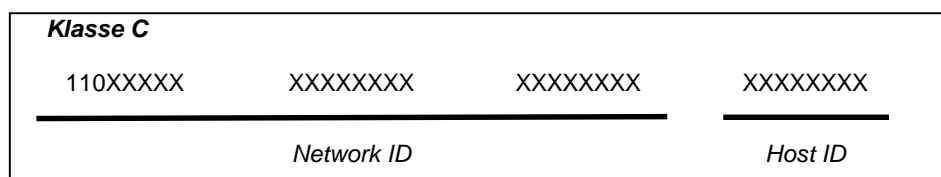
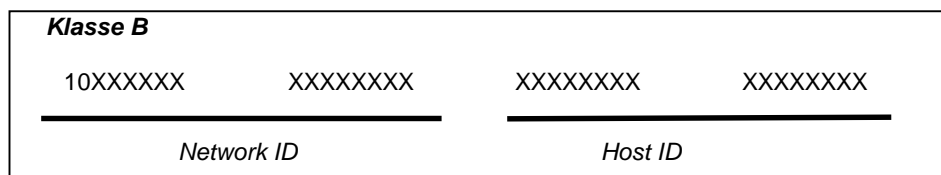
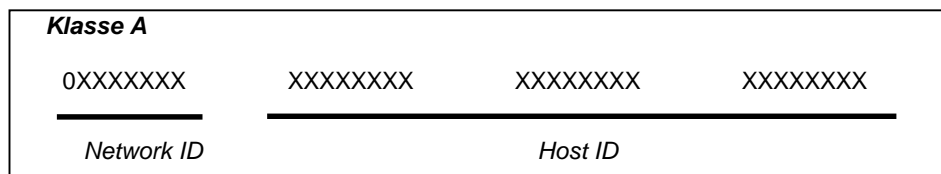


Sie müssen sicherstellen, dass jede IP-Adresse in Ihrem Netzwerk nur einmal vorkommt; existiert eine Adresse mehrmals, hängt der Betrieb des Netzwerks vom Zufall ab.

Die IP-Adresse besteht aus zwei Teilen:

- der Netzwerk-Identifikation (Network ID), die ein bestimmtes physisches Netzwerk identifiziert
- der Host-Identifikation (Host ID), die ein bestimmtes Gerät in diesem Netzwerk identifiziert

Es gibt 5 Adressierungsklassen. Zur Identifizierung der Geräte werden nur die Klassen A, B und C verwendet. Siehe unten:



Beschreibung des Geräts (Fortsetzung)

SUBNET MASK und GATEWAY

Wenn das Ergebnis der Operation ' ET LOGIQUE ' zwischen der IP-Adresse des Empfängers der Mitteilung und dem Wert der Nebennetzmaske (SUBNET MASK), von der Adresse des Empfängers der Mitteilung verschieden ist, wird diese Mitteilung an den Steg (GATEWAY) gesendet, der es übernehmen wird. Die Programmierung der Maske und der Adresse des Steges ist möglich auf dem Instrument im Experten Modus.

DHCP-Protokoll

Dieses Protokoll ordnet einem Gerät automatisch eine IP-Adresse zu, sobald es sich mit dem Netzwerk verbindet.

Dazu muss im Netzwerk ein **DHCP**-Server (Dynamic Host Configuration Protocol) verfügbar sein (wenden Sie sich an Ihren Netzwerkadministrator, um die Verfügbarkeit eines solchen Servers sicherzustellen).

FTP-Protokoll

Das **FTP**-Protokoll (File Transfer Protocol) wird vom Oszilloskop für schnellen Dateitransfer zu einem oder von einem PC verwendet.

Um dieses Protokoll verwenden zu können, starten Sie Ihren Browser auf dem PC und geben Sie im Feld **URL** die IP-Adresse des Geräts ein, der "**ftp:**" vorangestellt wird.

 *Beispiel: ftp://192.168.3.1*

Das Oszilloskop ist ein **FTP**-Server.

Siehe §. Anwendungen Seite 87 und 91.

HTTP-Protokoll

Mithilfe dieses Protokolls kann sich das Gerät wie ein **WEB**-Server verhalten und Sie können mithilfe eines Browsers (EXPLORER, NETSCAPE, ...) über Ihren PC auf die wichtigsten Einstellungen und Kurvendarstellungen zugreifen.

Um dieses Protokoll verwenden zu können, starten Sie Ihren Browser auf dem PC und geben Sie im Feld **URL** die IP-Adresse des Geräts ein, der "**http:**" vorangestellt wird.


 *Beispiel: http://192.168.3.1*

Siehe §. Anwendungen Seite 89.



Um die Kurven anzeigen zu können, müssen Sie auf Ihrem PC Java Virtual Machine JVM SUN 1.4.2 (oder später) installieren (Sie können diese JVM über folgende Site downloaden: <http://java.sun.com>).

LPD-Protokoll

Dieses Protokoll (Line Printer Daemon) wird von den meisten Druckern verwendet, die an ein **ETHERNET**-Netzwerk angeschlossen sind oder an einen Druck-Server, der eine Umwandlung von **ETHERNET** zu **CENTRONICS** ( *Beispiel: Jet Admin*) und Workstations unter **UNIX** und **LINUX** durchführt.

Ein **LPD**-Server kann auch auf einem PC installiert werden (optional mit **WINDOWS 2000** oder **XP**).

In jedem Fall ist das Gerät ein **LPD**-Client, der konfiguriert werden muss, um ihm die IP-Adresse des **LPD**-Servers (der **PC**-Workstation oder des Druckers direkt) und den logischen Namen des vom Server verwalteten Druckers mitzuteilen.

Siehe §. Anwendungen Seite 88.

Micro SD Speicherkarte

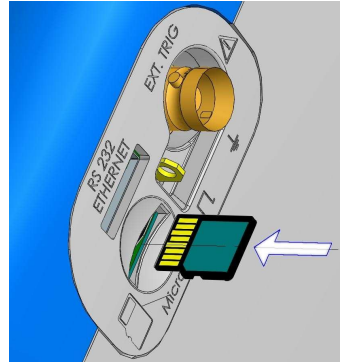
Einleitung

Der interne Speicher des Oszilloskops (2 MB) kann mit Hilfe einer SD Karte (128 MB - 2 GB) erweitert werden. Das Oszilloskop akzeptiert das Format MicroSD (nicht Micro-SDHC). Die unterstützten Dateisysteme sind FAT12 und FAT16.



Das Format FAT32 ist nicht kompatibel zum Oszilloskop.

Einbau



Lage

Der Steckplatz für die SD Karte befindet sich an der rechten Seite des Oszilloskops neben dem Anschluss der Kommunikationsschnittstelle.

Einsetzen/

Herausnehmen

- Führen Sie die SD Karte mit den Kontaktflächen zu Ihnen und den Kerben nach unten zeigend in den Steckplatz ein. Die bedruckte Seite ist nicht sichtbar.
- Schieben Sie die Karte ein, bis sie einrastet. → Die Karte ist nun eingesetzt.
- Drücken Sie zum Herausnehmen einmal leicht auf die Karte und ziehen Sie sie dann heraus.

Betrieb

- Sobald eine Karte eingesetzt ist, werden alle Speicherzugriffe wie das Erstellen, Lesen oder Löschen von Dateien, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben werden, auf der SD Karte durchgeführt → erhöhte Speicherkapazität.
- Ist keine Karte eingesetzt, erfolgen diese Zugriffe auf den internen Speicher des Oszilloskops.

Aufzeichnen einer Datei

Für eine Aufzeichnung auf der SD Karte ist die Länge des Dateinamens auf 8 Zeichen beschränkt, während für den internen Speicher des Oszilloskops eine maximale Länge von 15 Zeichen zulässig ist.



Wird die zulässige Länge für den Dateinamen überschritten, ist eine Aufzeichnung zwar möglich, der Name wird jedoch:

- gekürzt
- mit einer Tilde versehen
- mit einem Index abgeschlossen

☞ *Beispiel für eine auf der SD Karte aufgezeichnete Datei (max. 8 Zeichen)*

- Vor der Aufzeichnung gibt der Benutzer folgenden Dateinamen ein:
ZulangerDateiname.trc: Dieser Dateiname besteht aus 17 Zeichen - ohne die Erweiterung zu zählen. → Er ist zu lang für den Speicher der SD Karte!
- Nach der Aufzeichnung wird der Dateiname zu:
Zulan~00.trc: Der Dateiname wurde gekürzt. Die ersten 5 Zeichen bleiben erhalten, dann folgen eine Tilde und ein Index.
☞ *Der ursprünglich eingegebene Name kann nicht wiederhergestellt werden. → Der angezeigte Name ist der endgültige Name.*

Micro SD Speicherkarte (Fortsetzung)

🔗 *Beispiel für eine im internen Speicher aufgezeichnete Datei (max. 15 Zeichen)*

- Vor der Aufzeichnung gibt der Benutzer folgenden Dateinamen ein:
ZulangerDateiname.trc (17 Zeichen ohne Erweiterung)
- Nach der Aufzeichnung wird der Dateiname zu:
ZulangerDate~00.trc → Die ersten 12 Zeichen bleiben erhalten, dann folgen eine Tilde und ein Index.

Spezieller Ordner

Zur Speicherung der Dateien wird vom Oszilloskop auf der SD Karte ein spezieller Ordner mit dem Namen "metrix" verwendet.

Über das Oszilloskop kann der Benutzer nur mit diesem Ordner arbeiten und die folgenden Aktionen durchführen:

- Erstellen,
- Aufzeichnen,
- Löschen von Dateien.

Das Oszilloskop sieht nur die Dateien, die sich in diesem Ordner befinden.

Ist der Ordner "metrix" beim Erstellen einer Datei noch nicht vorhanden, wird er automatisch angelegt.

Diese Funktion ist ähnlich wie bei Digitalkameras und ermöglicht eine gute Lesbarkeit.

Wechseln während des Betriebs "Hot Plug"

Eine SD Karte kann während des Betriebs des Oszilloskops eingesetzt oder herausgenommen werden.

Ist während des Herausnehmens oder Einsetzens ein Fenster geöffnet, das den Speicherinhalt anzeigt, wird empfohlen, dieses zu schließen und dann wieder zu öffnen, um die Anzeige zu aktualisieren.

Formatierung der SD Karte

Die Formatierung der SD Karte erfolgt über einen PC. Die Karte kann nicht über das Oszilloskop formatiert werden.

Es gibt zwei Möglichkeiten:

- direkt mit Windows
- unter Verwendung einer speziellen Software

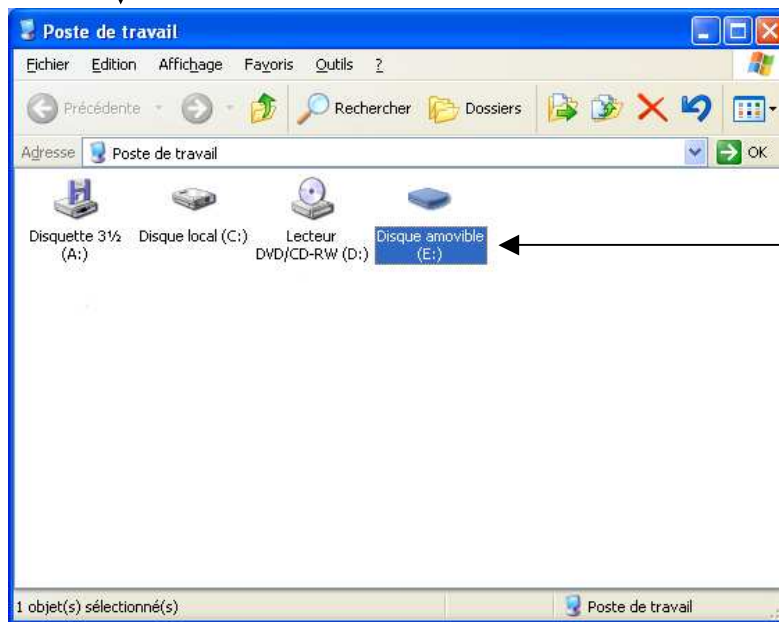
Siehe nächste Seite.

Micro SD Speicherkarte (Fortsetzung)

Formatierung mit Windows

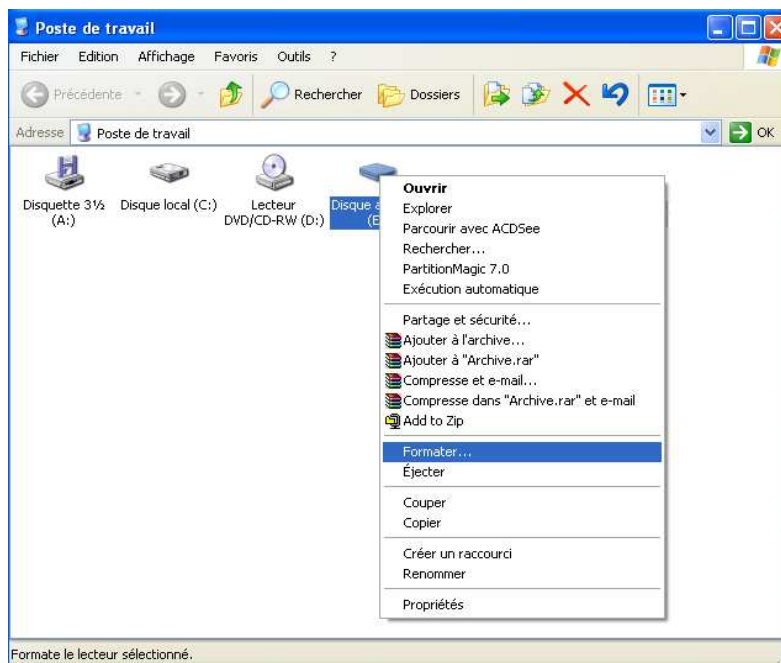
(hier ein Beispiel mit einem französischem Windows XP)

1. Führen Sie die SD Karte in Ihren PC ein oder verwenden Sie einen entsprechenden Kartenleser-Adapter.
2. Rufen Sie das Fenster Arbeitsplatz auf, indem Sie auf das folgende Symbol klicken:



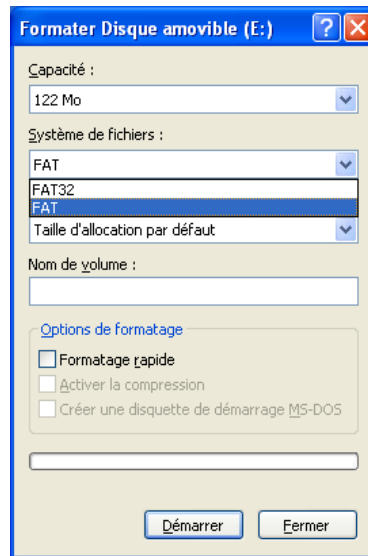
Die SD
Card ist das
Laufwerk
"E:"

3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Laufwerk, das die SD Karte darstellt, und wählen Sie die Option "Formatieren...".



Micro SD Speicherkarte (Fortsetzung)

Das Fenster "Formatieren von..." wird angezeigt:



4. Wählen Sie im Feld "Dateisystem" die Option FAT und nicht FAT32, da letztere nicht kompatibel zum Oszilloskop ist. Klicken Sie auf: "Starten".
5. Es erscheint eine Meldung die darauf hinweist, dass bei einer Formatierung sämtliche auf der SD Karte gespeicherten Daten verloren gehen. Wenn Sie den Vorgang wirklich fortsetzen möchten, klicken Sie auf "OK". Die Formatierung wird durchgeführt.

Formatierung mit einer speziellen Software

Von der Website www.sdcard.org kann eine Software mit dem Namen "SDFormatter" kostenlos heruntergeladen werden.

Diese Software wurde speziell für die Formatierung von Speicherkarten des Typs SD Karte entwickelt.

Sie ist sehr einfach anzuwenden. Das zum Oszilloskop kompatible Format FAT16 ist standardmäßig vorgegeben.

Micro SD Speicherkarte (Fortsetzung)

Betrieb mit FTP-Server

Der in Kapitel II auf Seite 13 beschriebene FTP-Server reagiert wie das Oszilloskop.

Wenn eine SD Karte eingesetzt ist, arbeitet der FTP-Server mit der SD Karte, ansonsten mit dem internen Speicher des Oszilloskops.

☞ *Wenn eine SD Karte eingesetzt ist, ist der gesamte Speicher der SD Karte auf dem FTP-Server sichtbar und nicht nur der spezielle Ordner "metrix".*

Wechseln während des Betriebs "Hot Plug"

Ein Einsetzen oder Herausnehmen der Karte während des Betriebs ist möglich.

Ist während des Herausnehmens oder Einsetzens der Karte ein Fenster des FTP-Servers geöffnet, muss dieses Fenster geschlossen und dann erneut geöffnet werden, um die Anzeige zu aktualisieren. Es ist möglich, dass dieses zweimal durchgeführt werden muss, bevor das „Hot Plug“ registriert wird.

Modus Oszilloskop

Die Tasten



Durch Drücken dieser Taste wählen Sie den Modus "**Oszilloskop**".

5 Tasten oder Tastenblöcke "UTILITY"



Direkter Zugriff auf die Einstellung des **Kontrasts** des LCD-Displays.



Beim Drücken dieser Taste wird der Anzeigemodus von normal auf "**Vollbild**" (und umgekehrt) umgeschaltet.

Das Display wird so aufgeteilt, dass die Kurvenverläufe optimal angezeigt werden können. Nicht angezeigt werden: die Menüleiste, die Kurvenparameter der Zeitbasis, der Bargraph.

Nur die Standardeinstellungen und die Messungen verbleiben auf dem Display.




Die Bedienelemente der Vorderseite bleiben aktiviert.



Start einer **Bildschirmkopie** gemäß der in den Menüs "Tools" und "Bildschirmkopie" durchgeführten Konfiguration.

Durch ein zweites Drücken vor Abschluss des Prozesses wird der laufende Druck unterbrochen.

Ist das Ausdrucken nicht möglich, wird eine Meldung "Fehler Druckvorgang" ausgegeben.

Das Symbol "" wird bei laufendem Druck vor dem Anzeigebereich der Einstellungen angezeigt.



Beim ersten Drücken dieser Taste werden die auf dem Display angezeigten Kurven **gehalten**. Sie werden klar und als Referenz angezeigt, um sie mit einer neuen Erfassung vergleichen zu können.

Beim zweiten Drücken werden die Kurven **gelöscht**: Sie sind dann endgültig verloren.



- Die Kurven können nur über das Menü "Speicher → Kurve → Speichern gespeichert werden.
- Die als Referenz gespeicherten Kurven werden zusammen mit ihrer Referenznummer angezeigt.

1 Taste "AUTOSET"

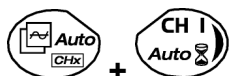


Für alle Kanäle, an denen ein Signal anliegt, wird automatisch die optimale Einstellung **Autoset** gewählt.

Die Einstellungen beziehen sich auf: die Kopplung, die vertikale Empfindlichkeit, die Zeitbasis, die Flanke, die Ausrichtung und die Triggerung. Das Signal mit der niedrigsten Frequenz wird als Triggerquelle verwendet.

Wird an keinem der Eingänge eine Kurve erkannt, wird Autoset abgebrochen.

Selektives "AUTOSET"



Bei gleichzeitigem Drücken einer **CHx**-Taste (CH1, CH4) wird der entsprechende Kanal als Triggerquelle gewählt. Es wird ein Autoset gestartet, bei dem diese Einstellung verwendet wird. Der Kanal CHx wird über folgende Tasten für die Einstellungen aktiviert:





Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

4 Tasten "TRIGGER"



Einstellung des **Pegels** der Triggerung auf den Mittelwert des Signals (50 %) ohne Änderung der Triggerkopplung.
Bei gleichzeitigem Drücken einer **CHx**-Taste wird die gleiche Funktion gestartet, der entsprechende Kanal wird jedoch vorher als Triggerquelle gewählt.



Auswahl der **Flanke** der Triggerung (positiv  oder negativ ) durch mehrmaliges Drücken.
Die Flanke wird im Statusbereich angezeigt.



Auswahl eines der folgenden **Erfassungsmodi** durch mehrmaliges Drücken:

Single
Trigger
Auto. (Refresh)

- "**SINGLE**" Modus:

Nur eine einzige, durch den Trigger über die Taste RUN HOLD ausgelöste Erfassung ist zugelassen.
Für eine weitere Erfassung muss der Triggerkreis durch Drücken der Taste RUN HOLD reaktiviert werden.

- "**TRIGGER**" Modus:

Der Inhalt des Displays wird nur bei einem mit den an den Eingängen des Oszilloskops vorhandenen Signalen verknüpften Triggerereignis aktualisiert (CH1, CH4, EXT).

Liegt kein mit den an den Eingängen des Oszilloskops vorhandenen Signalen verknüpftes Triggerereignis vor (oder liegen keine Signale an den Eingängen vor), wird die Kurve nicht aufgefrischt.

- "**AUTO.**" Modus:

Der Inhalt des Displays wird aktualisiert, auch wenn der Triggerpegel bei den an den Eingängen vorhandenen Signalen nicht erkannt wird.

Bei Vorhandensein eines Triggerereignisses wird die Auffrischung des Displays wie im Modus "Trigger" gesteuert.



- Genehmigung oder Sperrung der **Erfassungen** im Modus "TRIGGER" und "AUTO."

- Reaktivierung des Triggerkreises im Modus "SINGLE".

Die Erfassung wird gemäß den im Erfassungsmodus definierten Bedingungen gestartet (Taste **SGL REFR**).

Der Status einer Erfassung wird im Statusbereich angezeigt:

RUN = gestartet
STOP = angehalten
PRETRIG = Erfassung

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

3 Tasten "MEASURE"



Aktiviert oder deaktiviert die Anzeige des Fensters der 19 **automatischen** Messungen der Referenzkurve.

Bei gleichzeitigem Drücken einer **CHx**-Taste werden die Messwerte des entsprechenden Kanals angezeigt.



Auswahl (durch mehrmaliges Drücken) der **Referenzkurve** für automatische oder manuelle Messungen aus den angezeigten Kurven.

Sie wird über das Menü "Messung" → Referenz angezeigt.



Aktiviert oder deaktiviert die Anzeige der **Cursors** für manuelle Messungen.

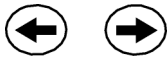
Die Cursors können mithilfe des Stifts direkt auf dem Berührungsfeld versetzt werden.

- Die Messungen vom Typ "**dt**" (zeitlicher Abstand zwischen zwei Cursors) und "**dv**" (Spannungsabstand zwischen zwei Cursors) werden in den Statusbereich übertragen.
- Der Absolutwert des gewählten Cursors wird in den Anzeigebereich der aktuellen Einstellung übertragen.

3 Tasten oder Tastenblöcke "HORIZONTAL"



Einstellung des Koeffizienten der **Zeitbasis** (T/DIV).



Nach einem Zoom ändert die Einstellung "Z-Pos." die **Position** des Displays im Erfassungsspeicher.



Aktiviert oder deaktiviert die horizontale **Zoom**-Funktion.

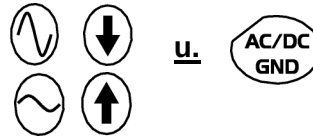
Das Zoom wird um die Stichproben verwirklicht, die sich im Zentrum des Bildschirms befinden.

Ein Bereich kann gezoomt werden, indem auf der Berührungsfläche mithilfe des Stifts ein Rechteck um den zu vergrößernden Bereich gezogen wird. Die Werte für die Empfindlichkeit, die Zeitbasis und die horizontale und vertikale Ausrichtung werden automatisch neu berechnet.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Definition der verwendeten Ausdrücke

- Bestätigter Kanal:** Genehmigung der Anzeige, Kurve wird nach RUN angezeigt
- Angezeigter Kanal:** Kanal wurde bestätigt, die Kurve wird auf dem Display angezeigt.
- Ausgewählter Kanal:** Genehmigte Parametrierung dieses Kanals über die Tasten:



5 Tasten oder Tastenblöcke "VERTICAL"

OX 6062
OX 6152
OX 6202

Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3
Vor dem Drücken einer der folgenden Tasten:	Drücken auf:	Nach dem Drücken einer der vorherigen Tasten:
Das betroffene Signal wird nicht angezeigt.		Das Signal wird angezeigt und ausgewählt. Bei CH1 und CH4 werden die vertikale Empfindlichkeit und die vertikale Position dem gewählten Kanal zugeordnet.
Das betreffende Signal wird angezeigt aber nicht ausgewählt.		Das Signal wird ausgewählt.
Das betreffende Signal wird angezeigt und ausgewählt.		Das Signal wird nach zweimal Drücken radiert.



Durch langes Drücken einer der Tasten **CHx** wird ein **vertikales Autoset** durchgeführt:

- Es ändert die Empfindlichkeit und die vertikale Positionierung des betreffenden Kanals.
- Es optimiert die Anzeige durch Aktivierung und Auswahl des Kanals.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

5 Tasten oder Tastenblöcke "VERTIKAL" (Fortsetzung)



Aktiviert oder deaktiviert die **horizontale Teilung durch 2** des Anzeigebereichs.

Die aktivierte Funktion "Full Trace" wird angezeigt durch:

- das Vorhandensein einer durchgezogenen horizontalen Linie in der Mitte des Anzeigebereichs
- die horizontale Teilung des Gitters durch 2.

Nach Aktivierung der Funktion

- werden die Kurven 1 und 3 dem oberen Bereich der Anzeige zugeordnet,
- werden die Kurven 2 und 4 dem unteren Bereich der Anzeige so zugeordnet, dass ihre Überlagerung aufgehoben wird.

Die Kurven können dann in den beiden Bereichen vertikal versetzt werden.



Diese Funktion ist auch im Modus "Vollbild" verfügbar.



Durch mehrmaliges Drücken Auswahl der **Eingangskopplung** "AC", "DC" oder "GND" des letzten gewählten Kanals.

Die Kopplung wird im Parameterbereich des Kanals angegeben:

AC: 

DC: 

Masse: 



Einstellung der vertikalen **Empfindlichkeit** des letzten gewählten Kanals:



erhöht die vertikale Empfindlichkeit



verringert die vertikale Empfindlichkeit



Einstellung der vertikalen **Position** des letzten gewählten Kanals:



Verschieben nach oben

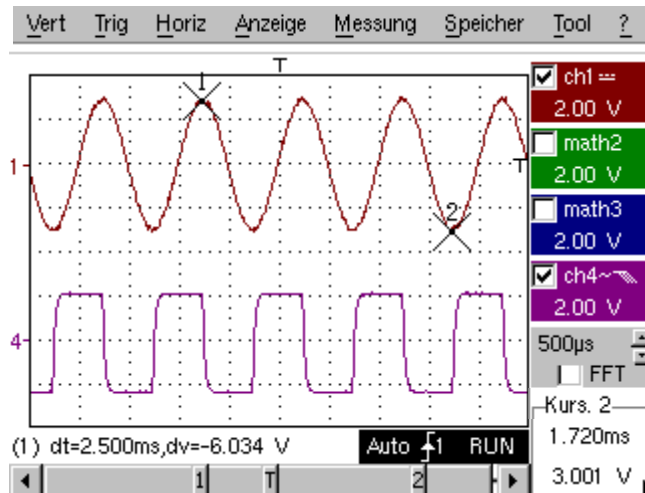


Verschieben nach unten

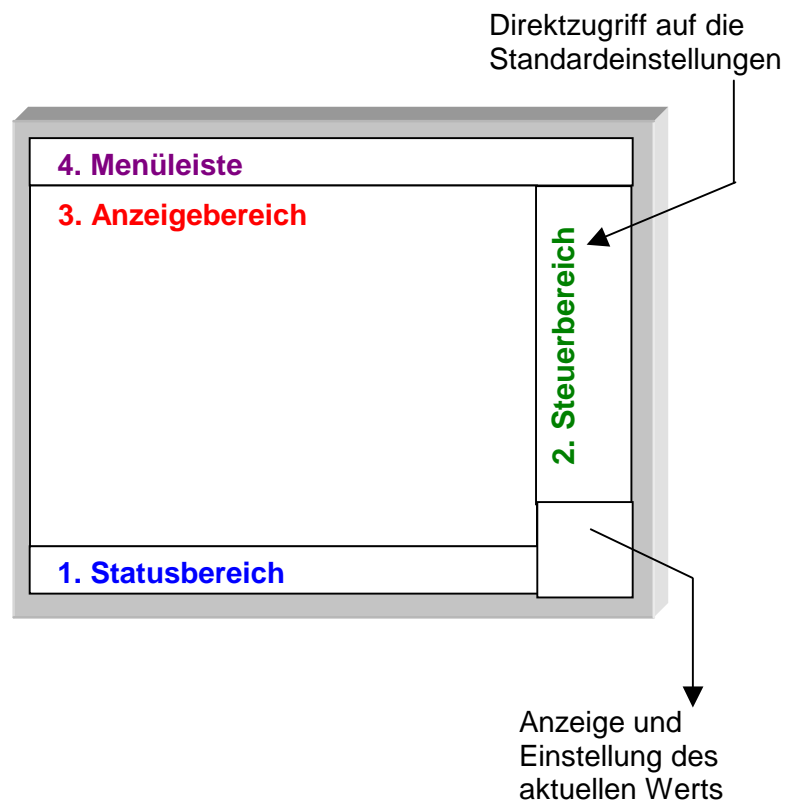
Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Die Anzeige

Darstellung auf dem Display



Aufbau Die Anzeige des Oszilloskops ist in 4 Funktionsbereiche unterteilt.

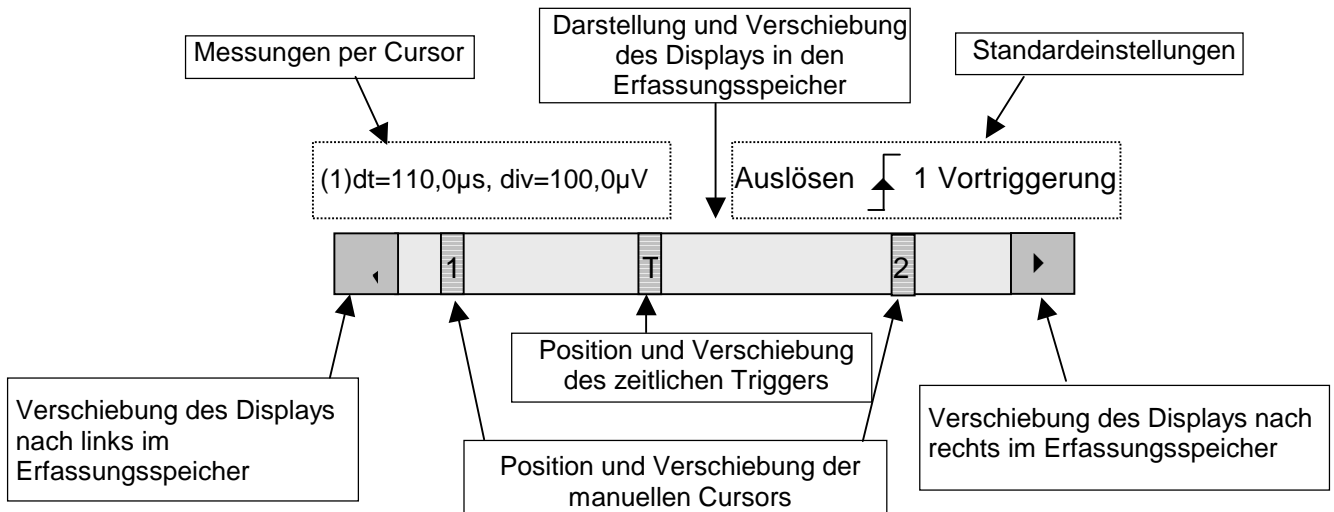


Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

1. **Statusbereich** Drei Arten allgemeiner Informationen werden in diesem Bereich angezeigt:

- der **Bargraph**, der die Position des Displays, des Triggers und der Cursors im Erfassungsspeicher darstellt
- die **Standardeinstellungen** des Geräts
- die **Messungen**, wenn die Cursors auf dem Display angezeigt werden

Bargraph



Jedes Element des Bargraphs kann mithilfe des Stifts versetzt werden.

Standard-einstellungen

Dieser Bereich bezieht sich auf den Status des Triggervorgangs (den Modus, die Flanke, die Quelle, den aktuellen Status).

Beispiel: AUTO  1 STOP



Wird der Stift auf diese Informationen platziert, lässt sich durch doppeltes Drücken das Menü "Triggerparameter" öffnen.

Messung über Cursor

Dieser Bereich bezieht sich entweder auf:

- den horizontalen (dt) und vertikalen Abstand zwischen den 2 Cursors bei manuellen Messungen

Beispiel: (1) $dt = 110,0 \mu s, div = 100,0 \mu V$

- die Phasenmessung bei manueller Phasenmessung (Ph).

Beispiel: (1) $Ph = 200,0^\circ$

- die automatischen Messungen, die in den Menüs "automatische Messungen" oder "Phasenmessung" gewählt werden.

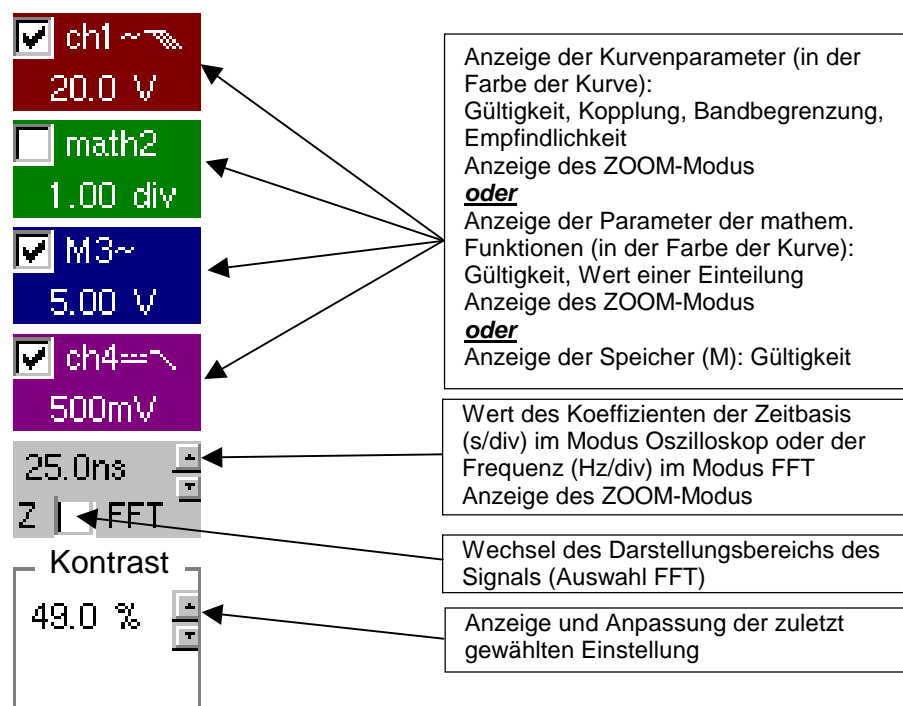
Beispiel: (2) $F = 1.0000 \text{ kHz}, V_{pp} = 7,500 \text{ V}$

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

2. Steuerbereich

In diesem Bereich werden folgende Parameter angezeigt:

- die Parameter für jeden Kanal und jede Kurve: Anzeige, Empfindlichkeit, Kopplung, Bandbegrenzung, vertikale Skala, Funktion, Zoom
- der Wert der Zeitbasis, das Vorhandensein eines Zooms und der Wechsel des Darstellungsbereichs des Signals (FFT)
- die aktive Einstellung des zuletzt gewählten Elements:
 - der Triggerpegel
 - die zeitliche Position des Triggers
 - der Wert für den Offset eines Kanals
 - die Position X & Y eines Cursors
- die Anzeige der Uhrzeit, wenn keine Einstellung geändert wurde



- Die Bestätigung der Kanäle und Funktionen erfolgt mithilfe des Stifts oder der Tasten.
- Das Symbol "✓" zeigt an, ob ein Kanal, eine Funktion oder der Modus FFT gewählt wurde.
- Die Einstellungen der Zeitbasis (oder der Frequenz) und des Werts des aktiven Parameters können über eine Taste UP/DOWN neben der Anzeige des aktuellen Werts durchgeführt werden.
- Nach einer Änderung der Zeitbasis wird die entsprechende Abtastfrequenz in den Einstellbereich übertragen.
- Wird der Stift auf die Parameter eines Kanals oder den Wert der Zeitbasis 2-Mal gesetzt, können direkt die zugehörigen Menüs geöffnet werden:
 - Empfindlichkeit/Kopplung und vertikale Skala für die Kanäle
 - Vertikale Skala für die Funktionen
 - Quelle, Triggermodus und RUN/STOP für die Zeitbasis

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)



Die Menüs "Quelle" und "Triggermodus" können durch ein doppeltes Drücken mit dem Stift auf den Bereich der Zeitbasis gleichzeitig geöffnet werden.



RUN/STOP startet und stoppt die Erfassung ausgehend von diesem Menü. Der Status einer Erfassung wird im Statusbereich des Displays angezeigt.



Das Symbol "✓" zeigt die gewählte Quelle und den gewählten Triggermodus an.

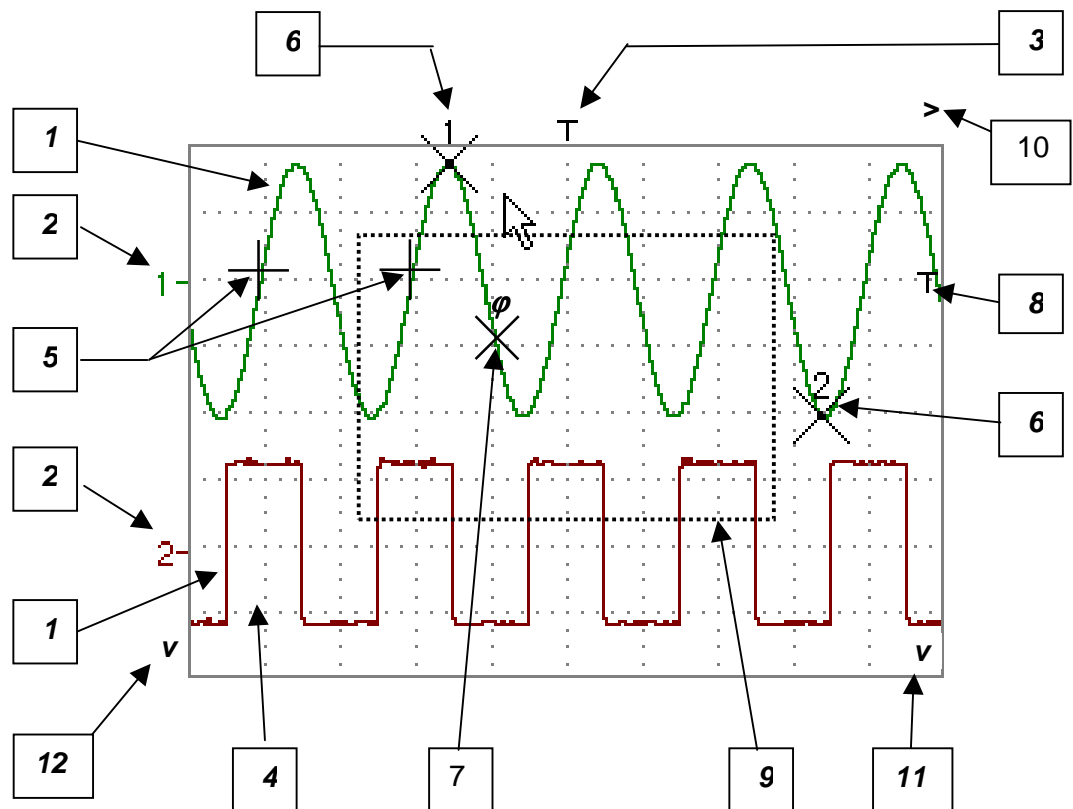
3. Anzeigebereich

Die den Kurven zugeordneten grafischen Elemente in diesem Bereich sind:

- eine Angabe der zeitlichen Position des Triggers
- eine Angabe des Triggerpegels
- eine Identifikation der Kurvennummer
- eine Angabe der vertikalen Position des Referenzpegels jeder Kurve
- die Angaben der Position der mit der Kurve verbundenen Cursors für die automatischen Messungen
- die Angaben der Position der mit der Kurve verbundenen oder nicht verbundenen Cursors für die manuellen Messungen
- die Auswahl eines Zoom-Bereichs

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Elemente der Anzeige



Definitionen der Elemente

Kennzeichen	Über das Berührungsfeld wählbare Elemente
1	Angezeigte Kurve
2	Anzeige der vertikalen Position des Referenzpegels der angezeigten Kurve und Identifikation der Kurvennummer
3	Angabe der zeitlichen Position des Triggers
4	Teilung des Gitters
5	Angabe der Position der Cursors der ersten automatischen Messung
6	Angabe der Position der Cursors der manuellen Messungen
7	Angabe der Position des Cursors der Phasenmessung
8	Angabe der Position des Triggerpegels
9	Auswahl eines Zoom-Bereichs
10	Angabe des Ausgangs der zeitlichen Position des Triggers außerhalb des angezeigten Fensters
11	Angabe des Ausgangs der Position des Triggerpegels außerhalb des angezeigten Fensters
12	Angabe des Ausgangs des Pegels des Kanals außerhalb des angezeigten Fensters

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Vom Anzeigebereich aus aufrufbares Menü

Durch doppeltes Drücken mit dem Stift im Anzeigebereich wird direkt ein mit der Anzeige verbundenes Menü geöffnet.



Die Optionen "Vollbild" und "Lupe inaktiv" können direkt aufgerufen werden (siehe §. Menü Anzeige S. 49). Dasselbe gilt für die Auswahl des Referenzsignals der automatischen und manuellen Messungen (siehe §. Menü Messung S.51).

Im Anzeigebereich kann durch Ziehen eines Rechtecks mit dem Stift ein Zoom realisiert werden.

Nachdem ein Bereich des Displays gezoomt wurde, werden die Empfindlichkeiten der Kurven und die Zeitbasis neu berechnet.

- Das Symbol "Z" wird bei der Anzeige der Signalparameter und der Zeitbasis angezeigt.
- Der gezoomte Bereich wird im Bargraph dargestellt.
- Das Menü "Lupe inaktiv" (siehe §. Menü Anzeige S. 49) ermöglicht die Rückkehr zur ursprünglichen Anzeige und die Taste Zoom deaktiviert den horizontalen Zoom.
- Der Wert des horizontalen Zooms wird eingestellt, um dem horizontalen Messbereich einen kalibrierten Wert zuzuordnen (Zoomfaktor: x 5 max.)
- Wenn die vertikale Auswahl des Zooms über mehr als 6 Einteilungen verfügt, wird kein vertikaler Zoom durchgeführt (Zoomfaktor: x 16 max.)

Alle im Anzeigebereich befindlichen Symbole:

- Angaben des Triggers
- Angabe der Position einer Kurve
- Angabe der Position der manuellen Cursors
- usw.

können mithilfe des Stifts versetzt werden.



Der neue Wert des geänderten Symbols wird in den Anzeigebereich der aktuellen Einstellung übertragen.

Kalibrierung des Touch Screen

Um die Auswahl der einzelnen Elemente, die sich im Anzeigebereich befinden, über den Stift zu optimieren, kann eine Kalibrierung des Touch Screen erforderlich sein.

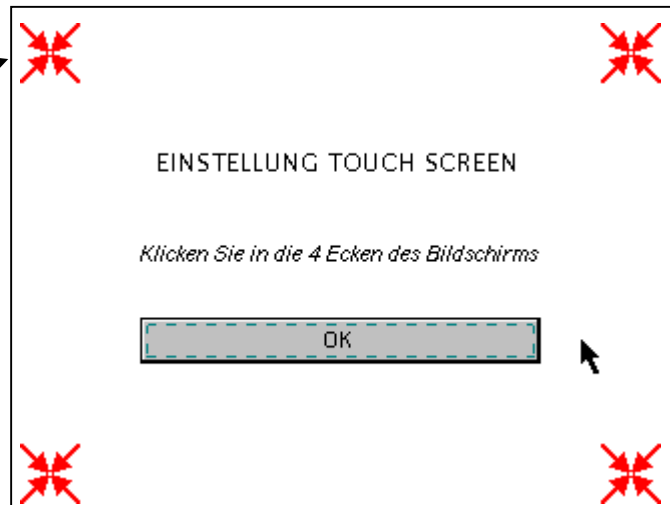
Wählen Sie dazu die Option "Kalibrierung Touch Screen" im Menü des Anzeigebereichs oder im Menü "Tools" S. 63.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Kalibrierung des Touch Screen (Forts.)

Folgen Sie den Anweisungen auf dem Display.

Ecke des Touch Screen



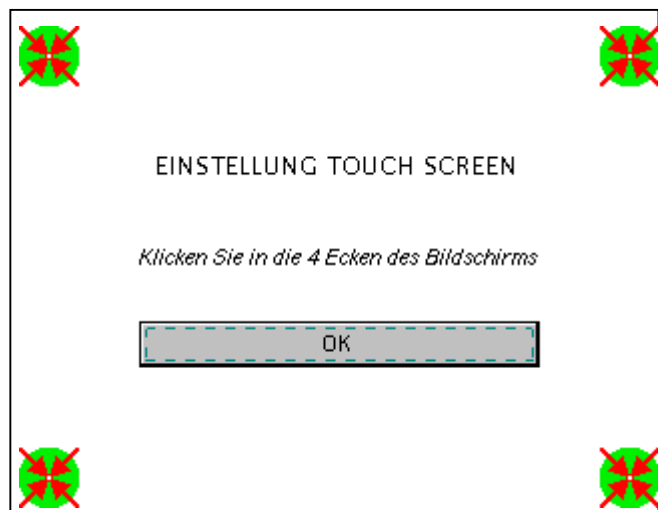
Berühren Sie mit dem Stift die Mitte der 4 auf dem Display angezeigten Motive.

Die Bestätigung einer Eingabe erfolgt über die Änderung des Motivs.



Die Reihenfolge der Berührungen ist beliebig.

Nachdem alle 4 Eingaben gespeichert wurden, bestätigen Sie die Kalibrierung mit "OK".



Der Touch Screen ist nun kalibriert, die Anzeige geht in den Normalmodus zurück.

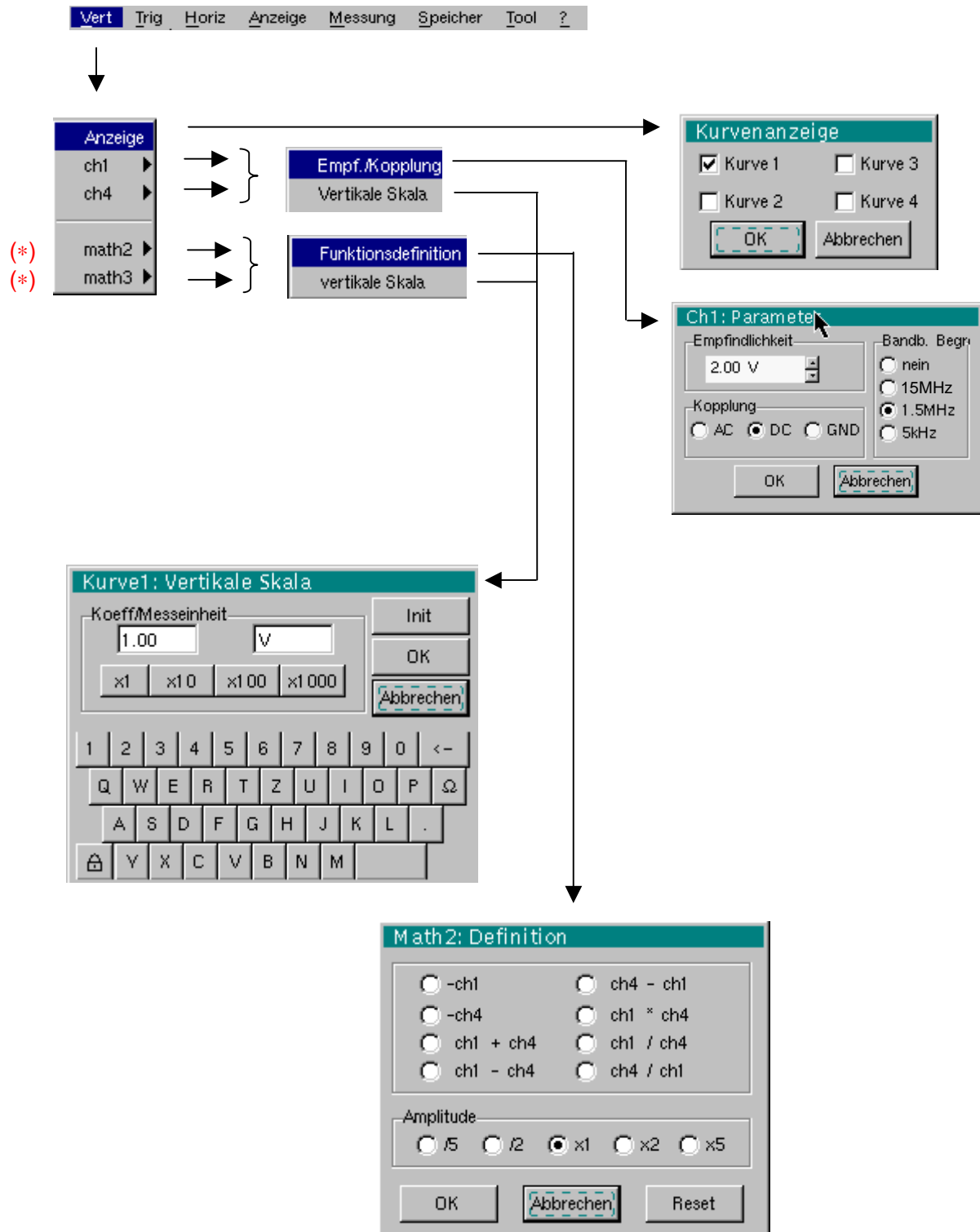
4. Menüleiste

Vert Trig Horiz Anzeige Messung Speicher Tool ?

Alle Funktionen des Oszilloskops können über die Hauptmenüs aufgerufen werden.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Menü "Vert"



(*) Diese Funktionen können nur im "Experten"-Modus aufgerufen werden. Siehe §. Beschreibung, Seite 63.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Anzeige



Öffnen des Menüs "Kurvenanzeige", mit dem die Kurven bestätigt oder die Bestätigung der Kurven aufgehoben werden kann.

Das Symbol "✓" vor einer Kurve zeigt ihre Bestätigung an.

Die Kurven können aus dem Steuerbereich mithilfe des Stifts bestätigt werden und die Bestätigung kann aufgehoben werden.

ch1 ch4

Unabhängige Änderung der Parameter der Kanäle ch1, ch4 sowie der vertikalen Skala der gewählten Kurve.

Empfindlichkeit/ Kopplung

Änderung der Parameter des gewählten Kanals.

Empfindlichkeit Kanal

Änderung der Empfindlichkeit des Kanals mithilfe des Stifts und der Bildlaufleiste, einstellbar in Schritten: von 2,5 mV bis 100 V/div.



Die Empfindlichkeit wird in den Anzeigebereich der Parameter des Kanals übertragen. Sie berücksichtigt die Parameter des Menüs "Vertikale Skala".

Kopplung

Änderung der Kopplung **AC - DC - GND**

AC: Sperrung der DC-Komponente des Eingangssignals und Dämpfung der Signale unterhalb von 10 Hz

DC: Übertragung der DC- und AC-Komponente des Eingangssignals

GND: Das Gerät verbindet intern den Eingang des gewählten Kanals mit einem Referenzpegel 0 V.




Das Symbol "⊙" zeigt die gewählte Kopplung an. Sie wird in den Anzeigebereich der Parameter des geänderten Kanals übertragen.


Bandb. Begrenz


Begrenzung der Bandbreite des Kanals und seines Triggerkreises auf 15 MHz, um Anzeigestörungen und falsche Triggerungen abzuschwächen.



Die bandbreite jedes Wegs kann auf 5 kHz, 1,5 MHz oder 15 MHz begrenzt werden. Die Begrenzung der Bandbreite eines Kanals wird in der Auftragszone durch die Symbole angegeben :

 15 MHz

 1.5 MHz

 5 kHz



Dieses Menü kann auch durch doppeltes Berühren des Anzeigebereichs der Parameter des gewünschten Kanals mit dem Stift aufgerufen werden.


Vertikale Skala

Definition der vertikalen Skala des gewählten Kanals ausgehend von den aktuellen Einstellungen. Man erhält eine direkte Ablesemöglichkeit der Messungen der analysierten Größe und ihrer Einheit.

Koeffizient

Zuordnung eines Multiplikationskoeffizienten zur Empfindlichkeit des gewählten Kanals.

Die Änderung erfolgt über den Stift mithilfe der Tabelle der verwendbaren Zahlen nach Auswahl des Felds "Koeffizient".

Mit der Taste  kann der vor dem Cursor stehende Wert in diesem Feld gelöscht werden.

Vordefinierte Werte (x1, x10, x100, x1000), die den Standardkoeffizienten von Tastköpfen entsprechen, können direkt eingestellt werden.




Der Empfindlichkeitswert, der in der Anzeige der Parameter des Kanals angegeben ist, wird in Abhängigkeit von diesem Koeffizient geändert.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Messeinheit

Änderung der Einheit der vertikalen Skala des gewählten Kanals.

Die Änderung erfolgt über den Stift mithilfe der Tabelle der verwendbaren Zeichen (max. 3) nach Auswahl des Felds "Messeinheit".

Mit der Taste  kann das vor dem Cursor stehende Zeichen in diesem Feld gelöscht werden.



Die Einheit der vertikalen Skala wird in den Anzeigebereich der Parameter des geänderten Kanals übertragen.

Init

Reinitialisierung des Multiplikationskoeffizienten auf 1,00 und Rückkehr zu einer Messeinheit in V.



Dieses Menü kann auch durch doppeltes Berühren des Anzeigebereichs der Parameter des gewünschten Kanals (CH1, CH4) mit dem Stift aufgerufen werden.

math2 math3

Definition einer mathematischen Funktion und der vertikalen Skala für die Kurve math2 und math3.

Diese Menüs können nur im "Experten"-Modus aufgerufen werden (siehe §. Menü "Tool" S. 63).

Funktionsdefinition

Definition der mathematischen Funktion, die der gewählten Kurve mithilfe einer virtuellen Tastatur durch Verknüpfung der Kurven ch1, ch4 zugeordnet werden soll.

Funktionen

8 vordefinierte mathematische Funktionen können gebraucht werden:

- Ch1	- Ch4	Ch1 + Ch4	Ch1 - Ch4	Ch4 - Ch1	Ch1 x Ch4	Ch1 / Ch4	Ch4 / Ch1
-------	-------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Die Bestätigung der Auswahl erfolgt durch Berühren von "OK". Das Verlassen des Menüs ohne Speicherung der Änderung erfolgt durch Berühren von "Abbrechen".

Wenn ...	dann ...
... die dynamische Berechnung der vertikalen Skala unmöglich ist,	... zeigt eine Mitteilung vor, daß die Einheit der Messung über diese Funktion die vertikale Division (div) sein wird.
... die dynamische Berechnung der vertikalen Skala möglich ist,	... berücksichtigt sie die Empfindlichkeit der Quellkanäle.



Besondere Fälle: Wert der Messeinheit

CH1 + CH4 Empfindlichkeit und benutzte Messeinheit über CH1

CH1 - CH4 Empfindlichkeit und benutzte Messeinheit über CH1

In allen Fällen kann die Messeinheit neu definiert werden und ein Koeffizient kann dem Ergebnis der Messung zugewiesen werden (s. §. Vertikale Skala S. 37).

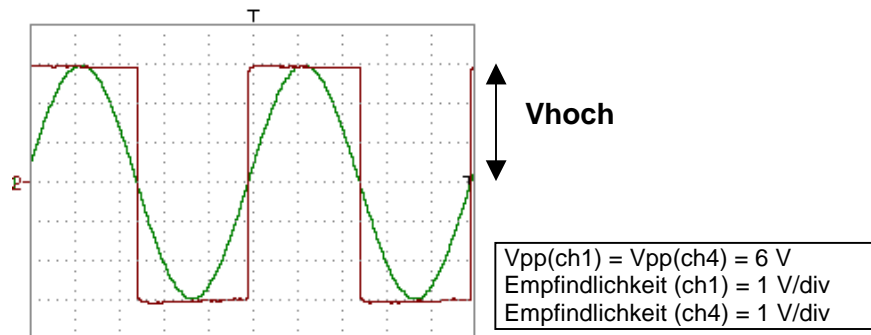
Amplitude

Vervielfältigende oder teilende Koeffizienten erlauben, die Darstellung des Ergebnisses zu optimieren:

/ 5	/ 2	x 1	x 2	x 5
-----	-----	-----	-----	-----

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

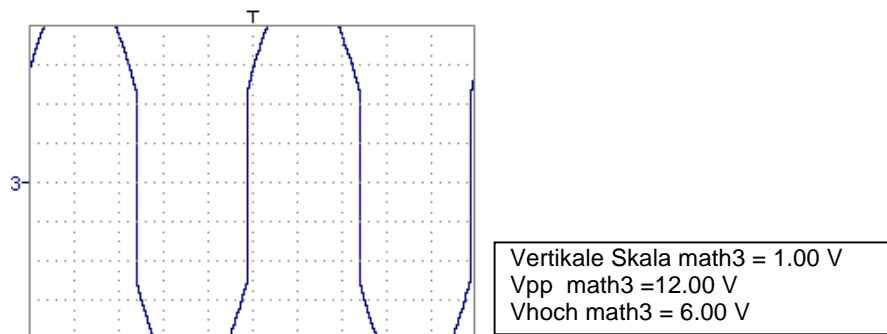
Beispiel 1
Addition von zwei Kurven



Die Kurven ch1 und ch4 sind auf 6 vertikale Teilungen angezeigt.

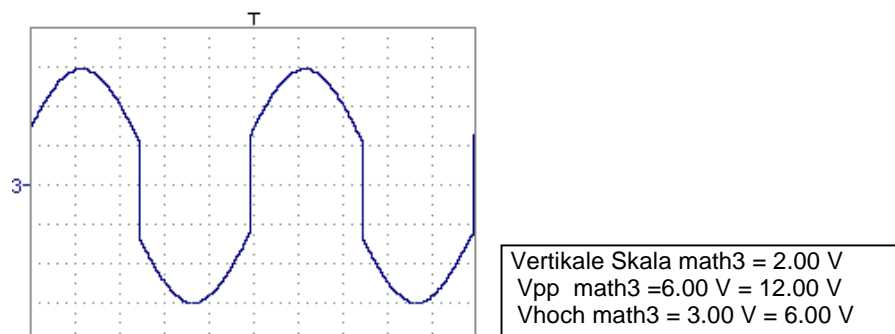
$V_{amp}(ch1) = 6$ vertikale Teilungen
 $V_{amp}(ch4) = 6$ vertikale Teilungen

- math3 = ch1 + ch4



Bei der Addition der Kurven wird eine Überschreitung oben und unten festgestellt. Eine Teilung durch 2 ist erforderlich, um die Darstellung des Ergebnisses zu optimieren.

- math3 = (ch1 + ch4) / 2 (Amplitude : /2)



Die Messeinheit und die ch1 Empfindlichkeit werden bei der Messungsanzeige benutzt.

$V_{amp}(\text{math3}) = 6$ vertikale Teilungen

Sie können dann das Menü « Vertikale Skala » von math3 (siehe §. **Öffnen des Menüs über: math2, math3**, S. 37) öffnen, um einen Koeffizienten im Ergebnis einzusetzen und die Messeinheit zu ändern.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Beispiel 2 Multiplikation von zwei Kurven

Wie bei der Addition der Kurven kann eine Überschreitung oben und unten festgestellt werden.

Diese Überschreitung ist auf die dynamische Vergrößerung von Zahlen bei einer Multiplikation zurückzuführen. Um dies zu vermeiden und das Ergebnis zu normalisieren, paßt sich der vertikale Skala an.

Mit einer Amplitude x 1 ist das Produkt in der Dynamik des Bildschirms enthalten. Außerdem ist die Empfindlichkeit der Math Funktion:

$$\text{Empfindlichkeit}_{\text{math}} = \text{Empfindlichkeit}_{\text{ch1}} \times \text{Empfindlichkeit}_{\text{ch4}} \times 4$$

$$\text{Empfindlichkeit}_{\text{math3}} = \text{Empfindlichkeit}_{\text{ch1}} \times \text{Empfindlichkeit}_{\text{ch4}} \times 4$$

$$= 5 \times 5 \times 4$$

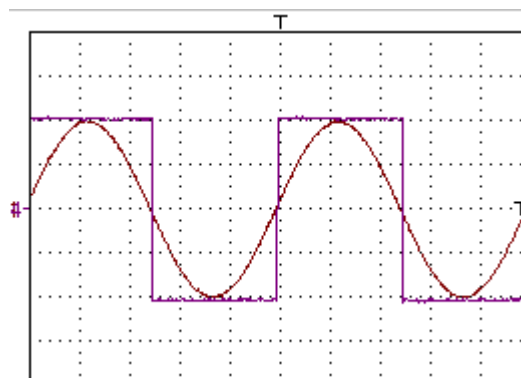
$$= 100 \text{ VV}$$

$$\text{Vhoch}_{\text{math3}} = \text{Vhoch}_{\text{ch1}} \times \text{Vhoch}_{\text{ch4}}$$

$$= 10 \times 10$$

$$= 100 \text{ VV}$$

$$(= 1 \text{ div})$$

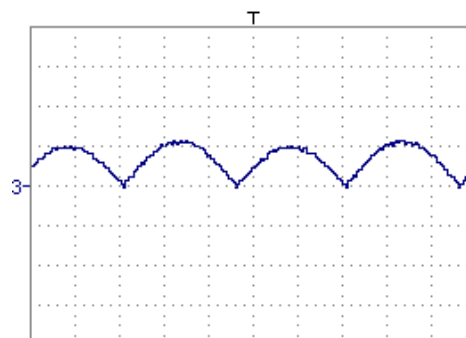


Empfindlichkeit (ch1) = 5 V/div
Empfindlichkeit (ch4) = 5 V/div
Vamp(ch1) = Vamp(ch4) = 20 V

$$\text{Vamp}(\text{Ch1}) = 4 \text{ vertikale Teilungen}$$

$$\text{Vamp}(\text{Ch4}) = 4 \text{ vertikale Teilungen}$$

$$\text{math3} = (\text{ch1} * \text{ch4}) \text{ (Amplitude : } \times 1)$$



Empfindlichkeit : Ch1 = Ch4 = 5 V/div
Empfindlichkeit math3 / 100 VV
Vpp : Ch1 = Ch4 = 20 V
Vhaut : Ch1 = Ch4 = 10 V

Das Ergebnis der Multiplikation wird in Division am Bildschirm umgesetzt. Eine Verbesserung des Ergebnisses der Operationen durch den Amplitudenkoeffizienten (/5, /2, x1, x2, x5), wird empfohlen, um die Anzeige auf dem Display zu optimieren.

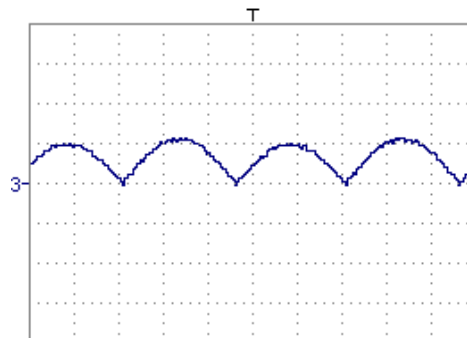
Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Sie können das Menü „vertikale Skala“ von math3 (siehe §. [Öffnen des Menüs über: math2, math3](#), S. 37) benutzen, um einen Koeffizienten im Ergebnis einzusetzen und die Einheit der Maße zu ändern.

In unserem Beispiel gilt:

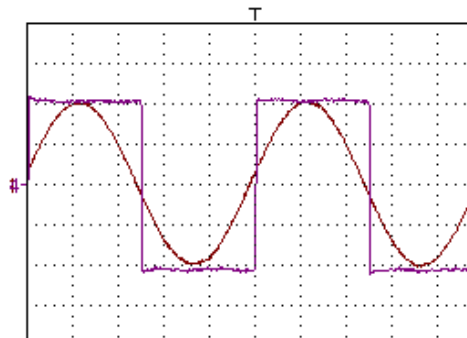
- Wählen Sie anschließend math3 als Referenz für die automatischen und manuellen Messungen (siehe §. Menü "Messung").
- Lassen Sie dann die Tabelle der 19 mit der Kurve math3 durchgeführten Messungen anzeigen (siehe §. Menü "Messung" S. 51).

Die angezeigten Messungen sind das genaue Ergebnis der Multiplikation der beiden Kurven ch1 und ch2 in der Einheit (V).



Empfindlichkeit(ch1) = 5 V/div
Empfindlichkeit (ch2) = 5 V/div
Vamp(ch1) = Vamp(ch2) = 10 V

Beispiel 3 Teilung von zwei Kurven



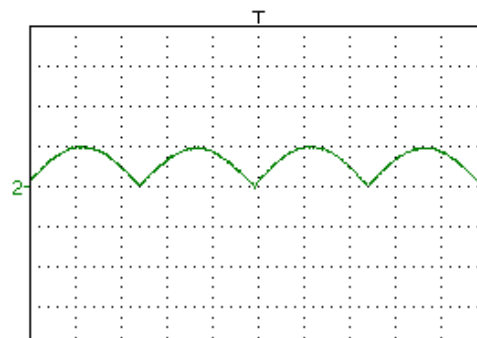
Empfindlichkeit (ch1) = 5 V/div
Empfindlichkeit (ch4) = 5 V/div
Vamp(ch1) = Vamp(ch4) = 20V

Die Kurven Ch1 und Ch4 werden auf 4 vertikalen Divisionen angezeigt.

math2 = ch1/ch4

Die Empfindlichkeit der Funktion math2 ist:

$$\begin{aligned} \text{Empfindlichkeit}_{\text{math2}} &= \text{Empfindlichkeit}_{\text{ch1}} / \text{Empfindlichkeit}_{\text{ch4}} \\ &= 5 / 5 \\ &= 1 \text{ V / V} \end{aligned}$$



Empfindlichkeit_{math2} = 1 V/V
Vamp_{math2} = 1 V/V

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Funktionsdefinition (Fortsetzung)


Reset schafft die ausgewählte Funktion ab und verschiebt die Amplitude in x 1.

Vertikale Skala Definition der vertikalen Skala der gewählten Kurve.



Der Aufruf dieses Menüs über math2 bis math3 ist identisch zu dem von ch1 bis ch4.

Öffnen des Menüs über: math2, math3


Koeffizient Änderung des Werts einer Teilung (Div.) der gewählten Kurve.
Die Änderung erfolgt über den Stift mithilfe der Tabelle der verwendbaren Zahlen nach Auswahl des Felds "Koeffizient".
Mit der Taste  kann das vor dem Cursor stehende Zeichen in diesem Feld gelöscht werden.
Vordefinierte Werte (x1, x10, x100, x1000), die den Standardkoeffizienten von Tastköpfen entsprechen, können direkt eingestellt werden.




Der Wert einer Teilung wird in den Anzeigebereich der Parameter der geänderten Kurve übertragen.

Messeinheit Änderung der Einheit der vertikalen Skala (div.) der gewählten Kurve.

Die Änderung erfolgt über den Stift mithilfe der Tabelle der verwendbaren Zeichen nach Auswahl des Felds "Messeinheit".

Mit der Taste  kann der vor dem Cursor stehende Wert in diesem Feld gelöscht werden.

Mit der Taste "  " können die Zeichen von Großbuchstaben auf Kleinbuchstaben und umgekehrt umgeschaltet werden.



Die Einheit der vertikalen Skala wird in den Anzeigebereich der Parameter der geänderten Kurve übertragen (max. 3 Zeichen).

Init Reinitialisierung des Koeffizienten auf 1.000 und Rückkehr zu einer Messeinheit in Div.

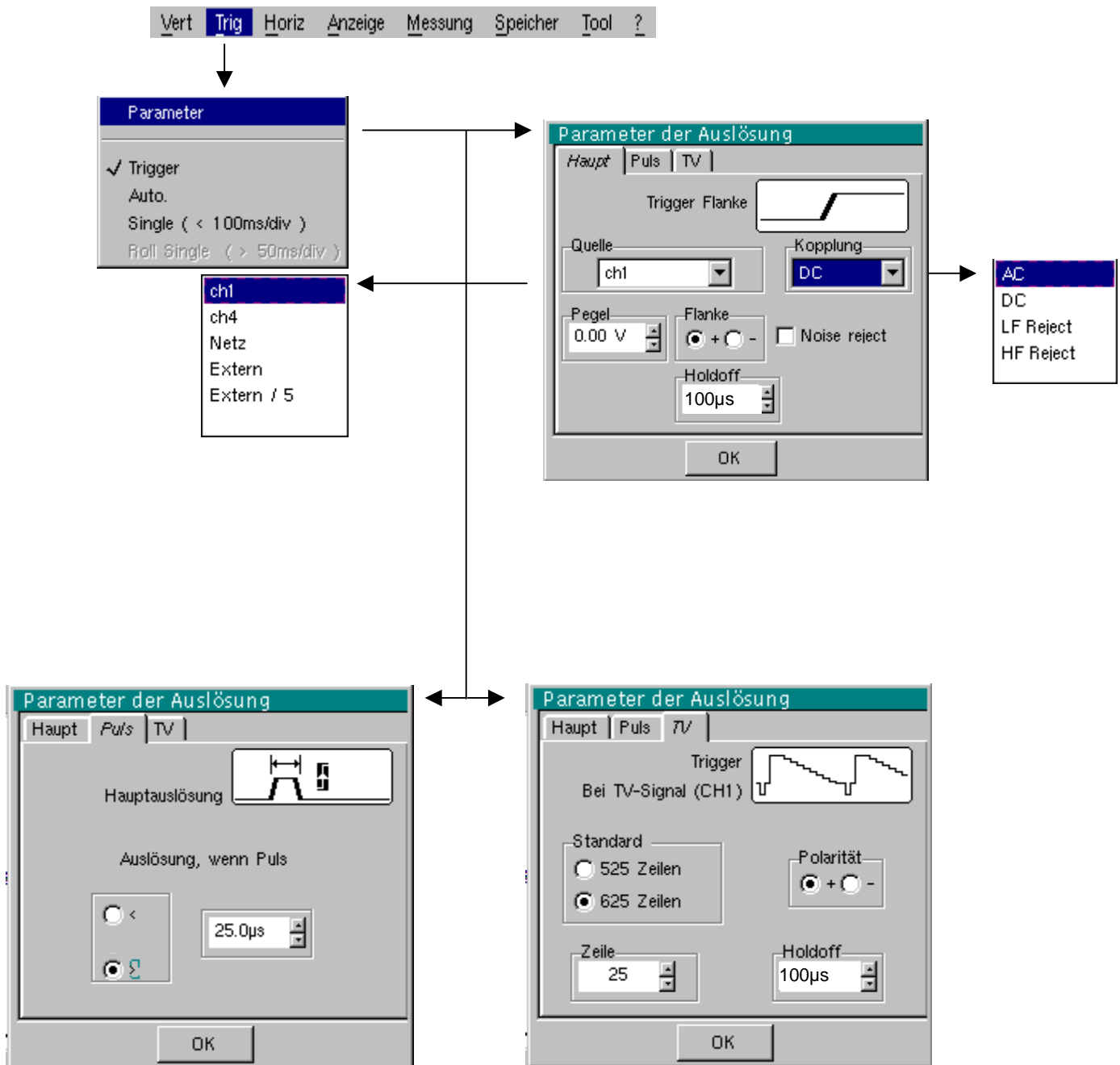
Die Bestätigung der Auswahl erfolgt durch Berühren von "OK". Das Verlassen des Menüs ohne Speicherung der Änderungen erfolgt durch Berühren von "Abbrechen".



Das Menü "Vertikale Skala" kann auch durch doppeltes Berühren des Anzeigebereichs der Parameter der gewünschten Kurve (math2 und math3) mit dem Stift aufgerufen werden.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Menü "Trig"



Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Definition

Diese Reihe Tischoszilloskope ist mit "erweiterten Triggerungsmöglichkeiten" ausgestattet.

- Auf der Registerkarte "**Haupt**" kann die Quelle für die Hauptauslösung ausgewählt und parametrierbar werden.

Die Bestätigung der Auswahl der Auslösung erfolgt beim Verlassen des Menüs.

Wenn ...	dann ...
... der Benutzer das Menü über die Registerkarte " Haupt " verlässt,	... befindet er sich in der Auslösung " Haupt ".
... der Benutzer das Menü über die Registerkarte " Puls " verlässt,	... befindet er sich in der Auslösung " Puls ".
... usw.	... usw.

- *Es gibt nur ein einziges Holdoff, das über die Registerkarten "Haupt" und „TV“ programmierbar ist.*

Das Holdoff gilt für die Quelle der Hauptauslösung.



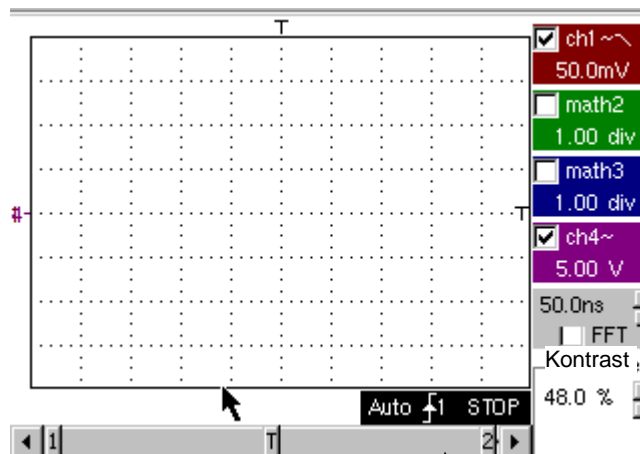
- *Jede Auslösequelle verfügt über eigene Attribute: Kopplung, Pegel, Flanke, Noise reject, Filter.*

Parameter

Auswahl der "Parameter der Auslösung".

Haupt Triggerung bei Flanke

Quelle Auswahl eines Kanals als Auslösequelle



Die Auswahl des Kanals der Auslösung kann auch durch doppeltes Berühren des Anzeigebereichs mit dem Stift aufgerufen werden.

Die Auslösungsparameter können durch doppeltes Berühren dieser Zone mit dem Stift aufgerufen werden.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)



Kopplung

Auswahl des **Filters** der Hauptquelle der Auslösung:

- AC** Wechselstromkopplung (10 Hz bis 200 MHz):
sperrt die Gleichkomponente des Signals
- DC** Gleichstromkopplung (0 Hz bis 200 MHz):
lässt das gesamte Signal passieren
- LF Reject** Unterdrückung von Frequenzen des Quellensignals < 10 kHz:
Vereinfachung der Beobachtung von Signalen mit einer unerwünschten Gleich- oder Niederfrequenzkomponente
- HF Reject** Unterdrückung von Frequenzen des Quellensignals >10 kHz:
Vereinfachung der Beobachtung von Signalen mit hochfrequentem Rauschanteil

Flanke

Auswahl der Flanke der Auslösung:

- + Triggerflanke ansteigend 
- Triggerflanke abfallend 

Die gewählte Triggerflanke wird in den Statusbereich übertragen.

Pegel

Einstellung des Triggerpegels durch Berühren der Pfeile mit dem Stift.



Der Triggerpegel wird nach Änderung in den Anzeigebereich für den aktuellen Wert übertragen. Er kann genau eingestellt werden.

Noise reject

Deaktiviert Hysterese $\approx \pm 0,5$ div.

Aktiviert Einführung einer Hysterese $\approx \pm 1,5$ div.

Holdoff

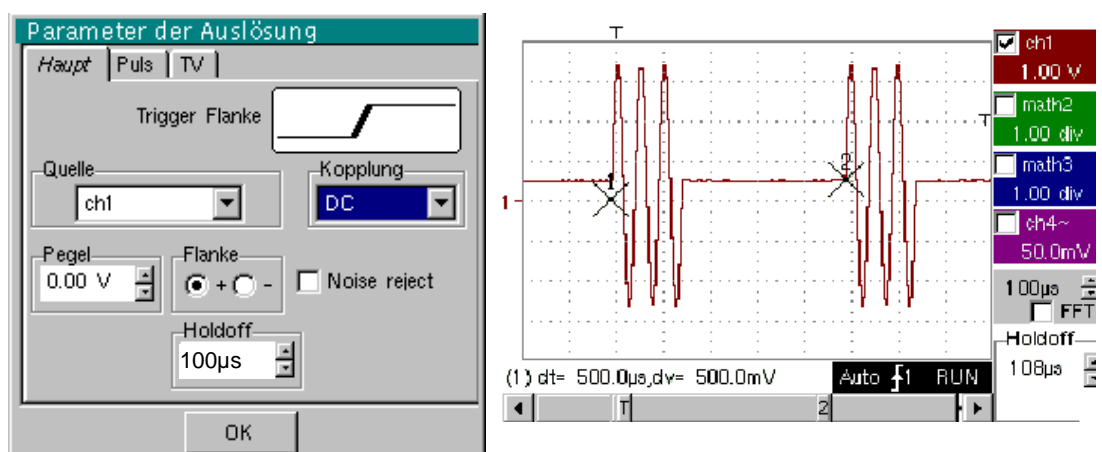
ermöglicht:

- die Deaktivierung der Auslösung für einen bestimmten Zeitraum
- die Stabilisierung der Auslösung auf Impulsfolgen.

Bei doppeltem Berühren dieses Felds wird für die Direkteingabe des Werts eine virtuelle numerische Tastatur auf dem Bildschirm angezeigt.

Beispiel

Signal an CH1: Eine Folge von 3 Impulsen der Frequenz 20 kHz bei 6 Vpp mit einer Gleichkomponente von 500 mV mit Abstand von 500 µs.



Modus Oszilloskop (Fortsetzung)







- ☞ Die Auslösung wird mit Kanal 1 als Quelle und einem Pegel von 50.4 mV bei ansteigender Flanke eingestellt.
Das Holdoff stabilisiert das Signal durch Deaktivierung der Auslösung für 40.0ns.
Die DC-Kopplung des Triggers lässt das gesamte Signal passieren.
Da das Signal in diesem Fall nicht verrauscht ist, ist die Option Noise reject nicht erforderlich.
Die DC-Kopplung von ch1 lässt die Gleichkomponente des Signals erscheinen.

Puls Auswahl der Auslösung über die Breite von Impulsen.

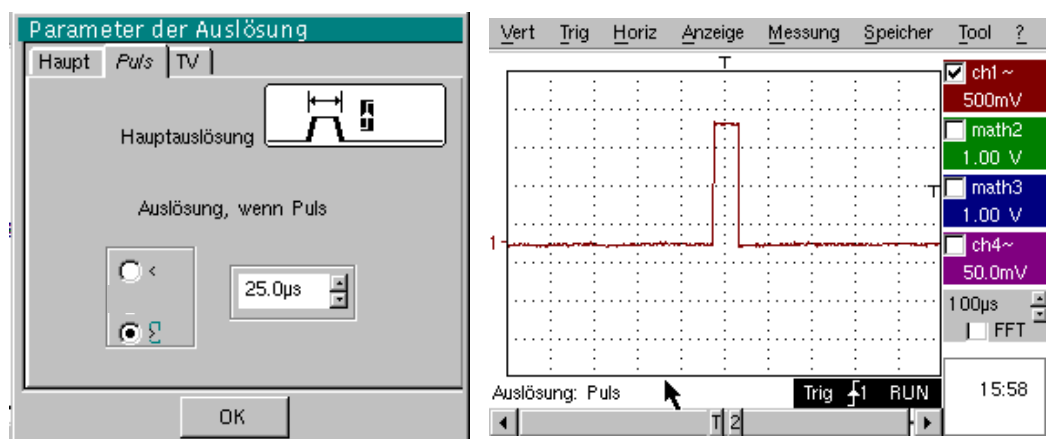
- < löst bei einem Impuls aus, wenn seine Dauer unter dem Sollwert liegt (die Auslösung erfolgt bei der Flanke am Ende des Impulses).
- > löst bei einem Impuls aus, wenn seine Dauer über dem Sollwert liegt (die Auslösung findet am Ende der definierten Dauer statt, ohne das Ende des Impulses abzuwarten).

Einstellung des Zeitsollwerts durch Berühren der Pfeile mit dem Stift

- ☞ Die Auswahl der Flanke  oder  auf der Registerkarte "Haupt" definiert die Grenzen der Analyse:

- Flanke  definiert einen Impuls zwischen  oder 
- Flanke  definiert einen Impuls zwischen  oder 

🔗 **Beispiel** Signal an CH1: Eine Folge von 1 Impuls von 25.0 µs (wiederholend oder nicht).



- ☞ Die Parameter der Auslösung des Hauptmenüs sind aktiv (Quelle, Pegel, Flanke, usw.).
Das Oszilloskop löst die Triggerung aus, wenn die Breite des Signalimpulses größer als der angegebene Wert ist (25,0 µs + Toleranz).

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

TV Auslösung bei einem TV-Signal. **Dieses Menü gilt nur für den Eingang CH1.**

Standard Auslösung bei einer speziellen Zeilenzahl. Die Auslösung beginnt an der vorderen Flanke des Tops der Zeilensynchronisation.

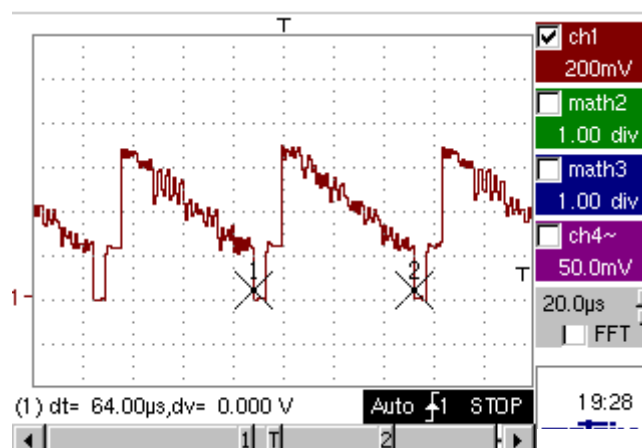
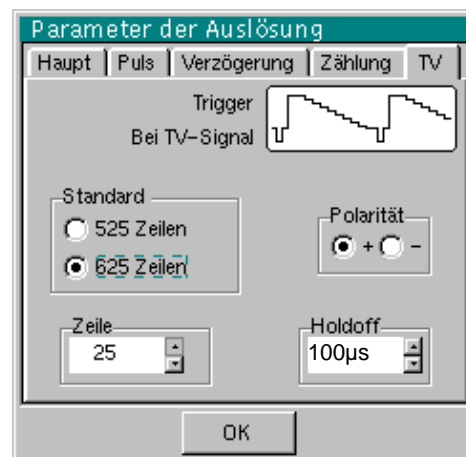
- 625 Zeilen (SECAM) oder
- 525 Zeilen (PAL)

Polarität + Video direkt
- Video invertiert

Holdoff Einstellung durch Berühren der Pfeile mit dem Stift. Deaktivierung der Triggerung für einen bestimmten Zeitraum.

Bei doppeltem Berühren dieses Felds wird für die Direkteingabe des Werts eine virtuelle numerische Tastatur auf dem Bildschirm angezeigt.

Zeile 25 Einstellung der Nummer durch Berühren der Pfeile mit dem Stift.
Bei doppeltem Berühren dieses Felds wird für die Direkteingabe des Werts eine virtuelle numerische Tastatur auf dem Bildschirm angezeigt.



Die Symbole "⊙" und "✓" zeigen die gewählten Parameter an.

Die Bestätigung der Auswahl erfolgt durch Berühren von "OK".



Das Menü "Parameter der Auslösung" kann auch durch doppeltes Berühren des Anzeigebereichs der Einstellungen der Auslösung mit dem Stift aufgerufen werden.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Modus Trigger

Erfassungen und Auffrischung des Displays bei jedem Triggerereignis.

Modus Auto.

Automatische Erfassungen und Auffrischung des Displays auch ohne Triggerereignis.

Kurven sichtbar, auch wenn kein Triggerereignis vorhanden ist.

Modus Single



Erfassung des Signals und Aktualisierung des Displays bei der ersten Auslösung nach Reaktivierung des Triggers durch Drücken der *links* dargestellten Taste (oder über das Menü der Zeitbasis).



- Das Symbol "✓" zeigt den gewählten Triggermodus an.
- Der gewählte Triggermodus wird in den Statusbereich übertragen (Trig, Auto, Single).
- Der Status einer Erfassung wird im Statusbereich angezeigt: PRETRIG, RUN, STOP, POSTRIG, PRET, ...



Diese Auswahl kann auch durch doppeltes Berühren des Anzeigebereichs der Zeitbasis mit dem Stift aufgerufen werden.

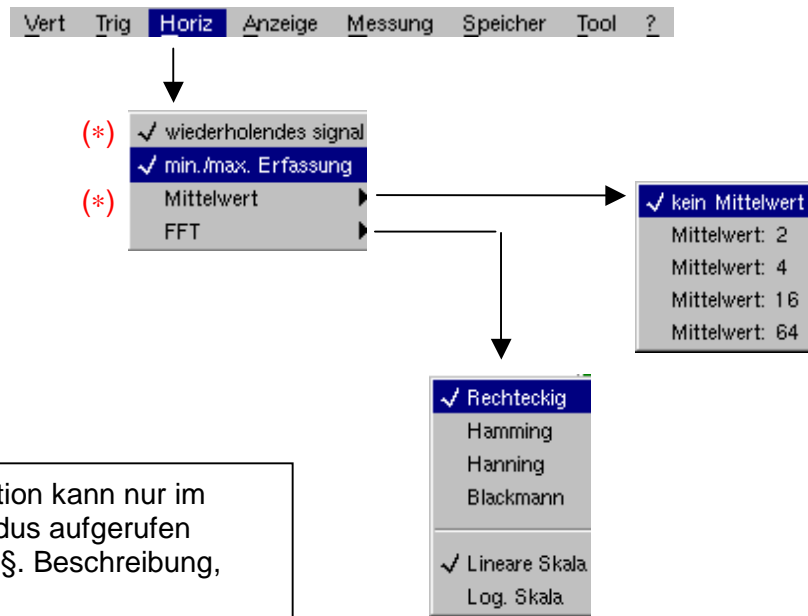
ROLL

Wenn die Zeitbasis an einem Wert > 50 ms/div. reguliert wird, bewirkt die Aktivierung des SINGLE Modus die Auslösung des ROLL Modus (Abspulen der Spur von der rechten Seite des Bildschirms nach links).

Mangels der Auslösung kann die Spur durch erneutes Drücken der Taste RUN HOLD erstarrt werden.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Menü "Horiz"



(*) Diese Funktion kann nur im "Experten"-Modus aufgerufen werden. Siehe §. Beschreibung, Seite 63.

wiederholendes Signal

Erhöhung der zeitlichen Definition einer Kurve für ein periodisches Signal. Wenn diese Option aktiviert ist, kann der Mittelwert des Signals gebildet werden (siehe nachfolgend).

Beispiel: Messung an einem Mikroprozessor-Bus.

- Bei Zeitbasen kleiner als 100 $\mu\text{s}/\text{div}$ (Zoom-Modus nicht aktiviert) wird das angezeigte Signal aus mehreren Erfassungen gebildet. Die zeitliche Auflösung kann 40 ps erreichen.
- Handelt es sich nicht um ein sich wiederholendes Signal, darf diese Option nicht verwendet werden. Die zeitliche Auflösung ist dann ± 1 ns.

Dieses Menü kann nur im "Experten"-Modus aufgerufen werden (siehe §. Menü "Tool" S. 63).



Das Symbol "✓" zeigt an, dass die Option "Wiederholendes Signal" gewählt wurde.

Min/Max Erfassung

Abtastung des Signals auch bei sehr niedrigen Geschwindigkeiten der Zeitbasis. Die Anzeige berücksichtigt nur Abtastungen mit Extremwerten (min und max).

Dieser Modus ermöglicht:

- die Erkennung einer fehlerhaften Darstellung aufgrund nicht ausreichender Abtastung
- die Anzeige von kurzzeitigen Ereignissen (Glitch, ≥ 2 ns).

Unabhängig von der Art der verwendeten Zeitbasis werden die kurzzeitigen Ereignisse (Glitch, ≥ 2 ns) angezeigt.



Das Symbol "✓" zeigt an, dass der Modus "Min/Max Erfassung" aktiviert ist.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Mittelwert

Kein Mittelwert

Mittelwert: 2

Mittelwert: 4

Mittelwert: 16

Mittelwert: 64

Auswahl eines Koeffizienten zur Berechnung eines Mittelwerts zu den angezeigten Abtastungen.

Dies ermöglicht zum Beispiel die Dämpfung von zufälligem Rauschen auf einem Signal.

Damit bei der Darstellung des Signals der Mittelwert berücksichtigt wird, muss die Option "Wiederholendes Signal" gewählt werden.

Die Berechnung erfolgt gemäß der folgenden Formel:

$\text{Pixel}_N = \text{Abtastung} * 1/\text{Mittelwertfaktor} + \text{Pixel}_{N-1} (1-1/\text{Mittelwertfaktor})$

mit :

Abtastung Wert der neuen Abtastung, die mit der Abszisse t erfasst wurde

Pixel N Ordinate des Pixels der Abszisse t auf dem Display im Moment N

Pixel N-1 Ordinate des Pixels der Abszisse t auf dem Display im Moment N-1



Das Symbol "✓" zeigt den gewählten Mittelwertkoeffizienten an.

FFT

(Fast FOURIER Transformation)

Die Fast FOURIER Transformation (FFT) wird zur Berechnung der diskreten Darstellung eines Signals im Frequenzbereich, ausgehend von seiner diskreten Darstellung im Zeitbereich verwendet.

Die FFT kann in folgenden Anwendungen verwendet werden:

- Messung der verschiedenen Oberschwingungen und der Verzerrung eines Signals;
- Analyse einer Impulsantwort;
- Suche nach Störungsquellen in den Logikkreisen.

Die FFT wird auf 2500 Punkte berechnet.



Die Fast FOURIER Transformation wird über das Symbol FFT im Steuerbereich ausgewählt.

Bei der Durchführung einer Vergrößerung (Zoom) der Kurve wird die FFT auf dem gezoomten Teil der Kurve durchgeführt.

Beschreibung

Die Fast FOURIER Transformation wird anhand folgender Formel berechnet:

$$X(k) = \frac{1}{N} * \sum_{n=-\frac{N}{2}}^{\frac{N}{2}-1} x(n) * \exp\left(-j \frac{2\pi nk}{N}\right) \text{ für } k \in [0 (N-1)]$$

mit: x (n): eine Abtastung im Zeitbereich

X (k): eine Abtastung im Frequenzbereich

N: Auflösung der FFT

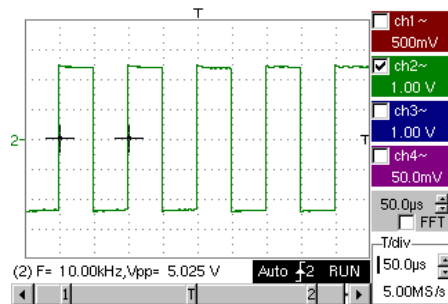
n: Zeit-Index

k: Frequenz-Index

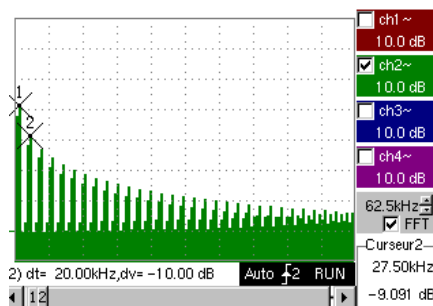
Die angezeigte Kurve stellt die Amplitude in V oder dB der unterschiedlichen Frequenzkomponenten des Signals in Abhängigkeit von der gewählten Skala (linear oder logarithmisch) dar.

Die Gleichkomponente des Signals wird von der Software gelöscht.

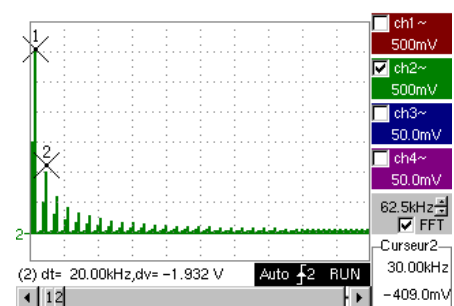
Modus Oszilloskop (Fortsetzung)



Rechtecksignal auf CH2 mit 10 kHz und 5 Vpp



FFT mit einem Hanning-Fenster und einer logarithmischen Skala



FFT mit einem Rechteck-Fenster und einer linearen Skala

Horizontale Einheit

Diese Einheit wird anstelle der Zeitbasis angegeben und anhand des Ablenkoeffizienten berechnet:

$$\text{Einheit (in Hz/div)} = \frac{12,5}{\text{Ablenkoeffizient}}$$

Vertikale Einheit

Über die Untermenüs werden zwei Möglichkeiten angeboten:

a) lineare Skala: durch Auswahl des Menüs FFT, dann Lineare Skala
 • in V/div. = $\frac{\text{Einheit des Signals in seiner Zeitdarstellung (V/div.)}}{2}$

b) logarithm. Skala: durch Auswahl des Menüs FFT, dann Log. Skala
 • in dB/div. = durch Zuordnung von 0 dB zu einem Signal mit 1 wirksamen Amplitudeneinteilung in der Zeitdarstellung

Der Indikator der vertikalen Position der Darstellung liegt bei -40 dB.

Graphische Darstellung

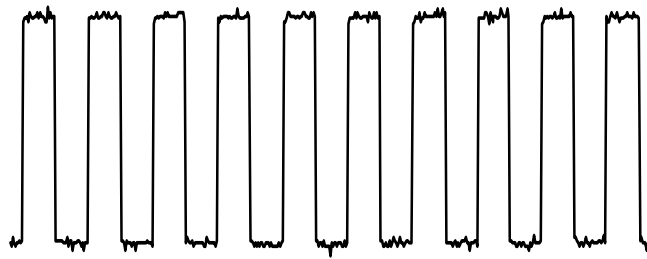
Die Darstellung der FFT weist im Verhältnis zum Ursprung der Frequenzen eine Symmetrie auf; nur die positiven Frequenzen werden angezeigt.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Die Untermenüs erlauben die Auswahl eines Fenstertyps.

- Rechteckig
- Hamming
- Hanning
- Blackmann

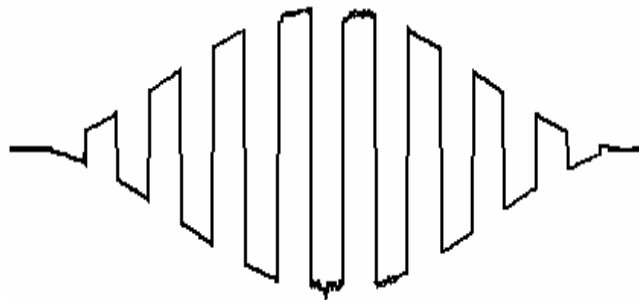
Vor der Berechnung der FFT wichtet das Oszilloskop das zu analysierende Signal durch ein Fenster, das wie ein Bandpassfilter arbeitet. Die Auswahl eines Fenstertyps ist wesentlich zur Unterscheidung der verschiedenen Linien eines Signals und für die Durchführung präziser Messungen ausschlaggebend.



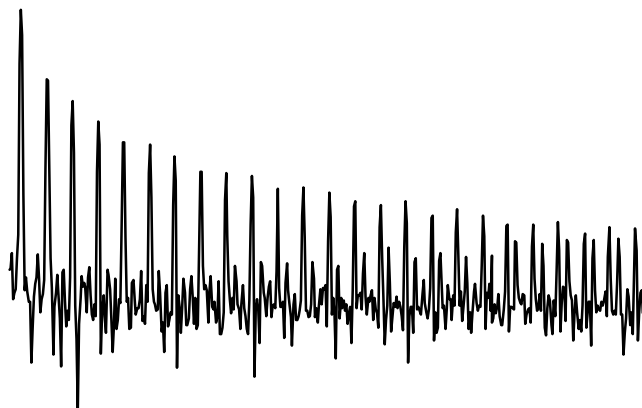
Zeitdarstellung des zu analysierenden Signals



Gewichtungsfenster



Gewichtetes Signal



Frequenzdarstellung des über FFT berechneten Signals.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Die begrenzte Dauer des Testintervalls zeigt sich durch eine Faltung im Frequenzbereich des Signals mit einer Funktion \sin/x .

Diese Faltung ändert die grafische Darstellung der FFT aufgrund der seitlichen Nebenkeulen (Merkmal der Funktion $\sin x/x$), außer wenn die untersuchten Intervalle eine ganze Zahl von Perioden umfasst.

4 Fenster stehen zur Auswahl zur Verfügung: Die Menüs werden bei Auswahl des Menüs FFT direkt angezeigt.

Fenstertyp	Breite der Hauptkeule	Max. Amplitude der Nebenkeule (im Verhältnis zur Hauptkeule)
Rechteck-Fenster	- 13 dB	$4 \pi/N$
Hanning-Fenster	- 32 dB	$8 \pi/N$
Hamming-Fenster	- 43 dB	$8 \pi/N$
Blackman-Fenster	- 94 dB	$12 \pi/N$

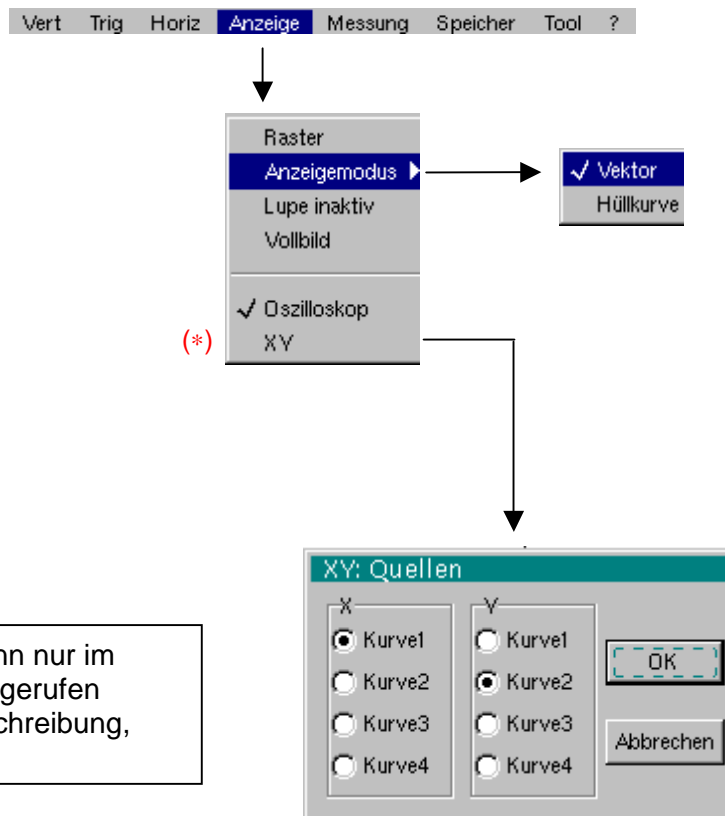
Effekte einer nicht ausreichenden Abtastung auf die Frequenzdarstellung:
Wenn die Abtastrate schlecht angepasst ist (unter 200 % der maximalen Frequenz des zu messenden Signals), werden die Hochfrequenzkomponenten nicht ausreichend abgetastet und in der grafischen Darstellung der FFT durch Symmetrie angezeigt (Umklappung).

- Die Funktion "Autoset" ist aktiviert. Sie ermöglicht die Vermeidung des oben erwähnten Phänomens und die Anpassung der horizontalen Skala: Die Darstellung ist jetzt lesbarer.
- Die Funktion "Zoom" ist aktiviert.

Das vor einer der Optionen stehende Symbol "✓" gibt die ausgewählte Funktion an.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Menü "Anzeige"



(*) Diese Funktion kann nur im "Experten"-Modus aufgerufen werden. Siehe §. Beschreibung, Seite xx.

Raster

Einblenden / Ausblenden des Liniengitters

Anzeigemodus

- Vektor
- Hüllkurve

Zwei Anzeigemodi stehen zur Verfügung: Vektor, Hüllkurve. Ausgehend von den einzelnen Abtastungen wird ein Vektor gezeichnet. Das auf jeder horizontalen Position des Displays beobachtete Minimum und Maximum wird angezeigt. Dieser Modus wird beispielsweise zur Anzeige einer Zeit- oder Amplitudenvariation oder einer Modulation verwendet.



Dieses Symbol "✓" zeigt den aktivierten Anzeigemodus an.

Lupe inaktiv



Rückkehr zur Ursprungsgröße des Displays nachdem eine Vergrößerung (Zoom) eines Displaybereichs durchgeführt wurde.

- Diese Funktion ist nicht aktiviert, wenn sich das Display nicht im Modus Vergrößerung (Zoom) befindet.
- Der Modus Vergrößerung (Zoom) wird im Anzeigebereich der Parameter der Kurven und der Zeitbasis durch den Buchstaben "Z" angezeigt.



Dieses Menü kann auch durch doppeltes Berühren des Anzeigebereichs der Kurve mit dem Stift aufgerufen werden.


Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Vollbild

Umschaltung vom Anzeigemodus "Normal" auf den Anzeigemodus "Vollbild" und umgekehrt.

Das Display wird so aufgeteilt, dass die Kurvenverläufe optimal angezeigt werden können: Nur die Standardeinstellungen und die automatischen oder manuellen Messungen werden angezeigt.



- Diese Funktion löst dieselbe Aktion aus wie die Taste .
- Das Symbol "✓" zeigt an, dass der Modus Vollbild aktiviert ist.



Diese Funktion kann auch durch doppeltes Berühren des Anzeigebereichs der Kurve mit dem Stift aufgerufen werden.

Die Einstellungen auf der Vorderseite bleiben aktiv.

Die folgenden Untermenüs ermöglichen das Umschalten vom Modus Oszilloskop auf den Modus XY.



Der aktivierte Modus wird durch das Symbol "✓" angezeigt.

Oszilloskop

Dies ist der Standardbetriebsmodus.

XY

Das Menü "XY: Quellen" erlaubt die Zuordnung der gewünschten Messkurven zu den Achsen X (horizontal) und Y (vertikal).

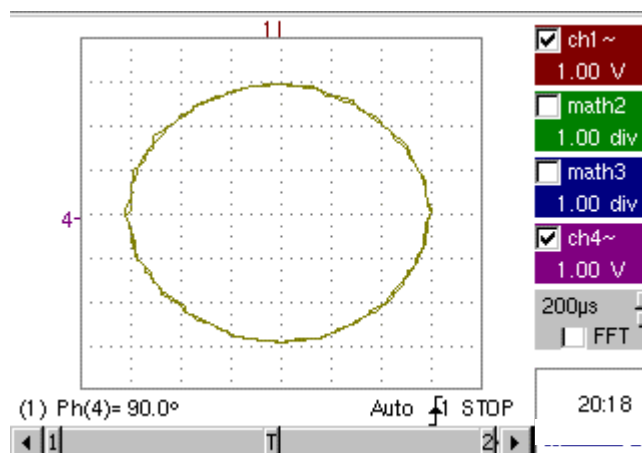
Die Bestätigung der Auswahl erfolgt durch Berühren von "OK". Das Verlassen des Menüs ohne Speicherung der Änderungen erfolgt durch Berühren von "Abbrechen".



- Jede Achse verfügt über 8 Einteilungen.
- Die ausgewählten Kurven werden auf dem Display durch die ihrer Achse entsprechenden Zahl gekennzeichnet.
- Das Symbol "⊙" zeigt die für jede Achse gewählte Kurve an.

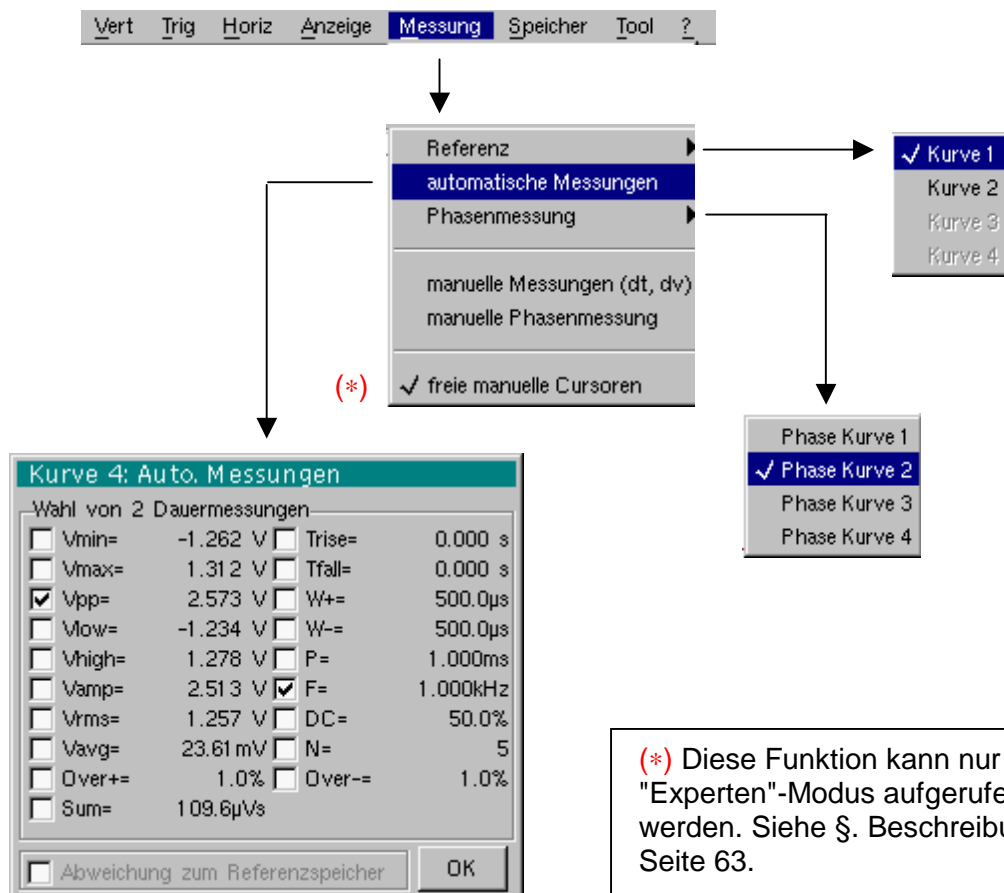
 Beispiel

Zwei den Achsen X und Y zugeordnete Sinussignale mit einer Phasenverschiebung von $\pi/2$ werden in diesem Falle durch einen Kreis dargestellt.



Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Menü "Messung"



Referenz

- Kurve 1
- Kurve 2
- Kurve 3
- Kurve 4



Auswahl der Kurve, für die die automatischen oder manuellen Messungen durchgeführt werden sollen.

Nur die aktivierten Kurven können gewählt werden. Die nicht aktivierten Kurven sind hell dargestellt.

Das Symbol "✓" zeigt die Referenzkurve an.

Automatische Messungen

Öffnen des Menüs "Automatische Messungen".

Die Messungen werden für die gewählte Referenzkurve durchgeführt und aufgefrischt. Alle für diese Kurve durchführbaren Messungen werden angezeigt.

(- . - -) wird für die nicht durchführbaren Messungen angezeigt.

Das Schließen des Fensters mit Bestätigung erfolgt durch Berühren von **OK** mit dem Stift.

Die eine oder die beiden selektierten Messungen werden im Statusbereich angezeigt.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

- Es können zwei Dauermessungen gewählt werden.
- Das Symbol "✓" zeigt die Messung(en) an, die in den Statusbereich übertragen wird (werden).
- Die Aktivierung der automatischen Messungen führt zur Anzeige von zwei Markern (+) auf der Kurve, wenn mindestens eine Periode auf dem Display sichtbar ist.
- Die Reihenfolge der Anzeige entspricht der chronologischen Reihenfolge der Auswahl und die Marker werden der ersten gewählten Messung zugeordnet.

Das Löschen der automatischen Messungen, die im Statusbereich angezeigt werden, erfolgt über dieses Menü durch Löschen der gewählten Messungen (kein Symbol "✓" in der Tabelle der automatischen Messungen).


Abweichung zum Referenzspeicher

Die Aktivierung der Option "Abweichung zum Referenzspeicher" erlaubt die Berechnung der Abweichung zwischen einer gewählten Kurve und einer gespeicherten Referenzkurve für dieselben Messungen (Siehe §. Menü "Speicher").

 Beispiel

Berechnung und Anzeige einer der 19 automatischen Messungen:
 $V_{pp}(\text{Abweichung zum Referenzspeicher}) = V_{pp}(\text{Kurve1}) - V_{pp}(\text{Kurve1} \rightarrow \text{Ref1})$
 Die Berechnung erfolgt für alle Messungen gleich.



- Diese Option ist nicht aktiviert, wenn eine Referenzkurve vorhanden ist. Sie muss der Kurve entsprechen, für die die automatischen Messungen erfolgen sollen ( Beispiel: Kurve1 und Kurve1 → Ref. 1).
- Bedingung: Die Referenzkurve muss dieselben Merkmale aufweisen wie die verknüpfte Kurve (Empfindlichkeit und Zeitbasis).

19 automatische Messungen

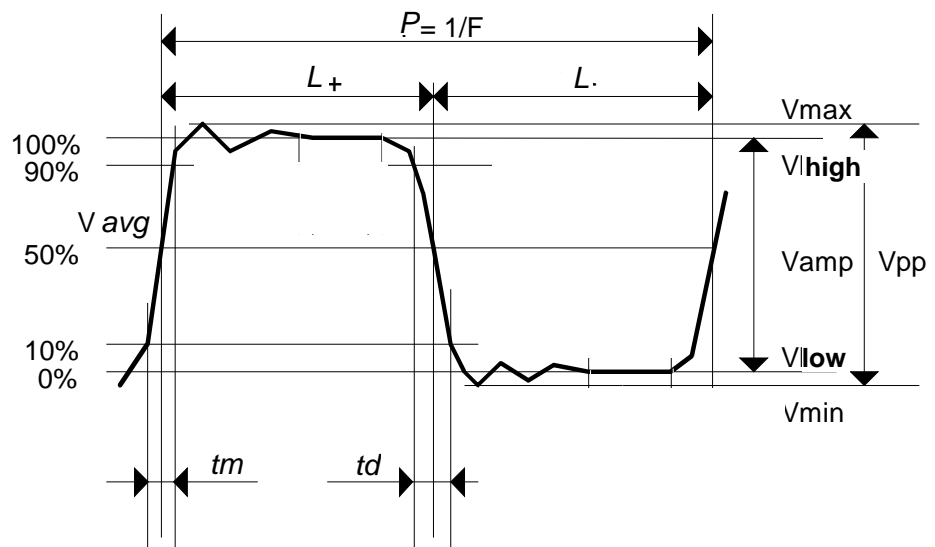
Vmin	minimale Spitzenspannung
Vmax	maximale Spitzenspannung
Vpp	Spannung von Spitze zu Spitze
Vlow	unterer Spannungswert
Vhigh	oberer Spannungswert
Vamp	Amplitude
Vrms	Effektivwert der Spannung
Vavg	Mittelwert der Spannung
Over+	positive Überschreitung
Trise	Anstiegszeit
Tfall	Abfallzeit
W+	positive Impulsbreite (bei 50 % Vamp)
W-	negative Impulsbreite (bei 50 % Vamp)
P	Periode
F	Frequenz
DC	Tastverhältnis
N	Impulsanzahl
Over-	negative Überschreitung
Sum	Summe der augenblicklichen Werte des Signals

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Messbedingungen

- Die Messungen erfolgen für den auf dem Display sichtbaren Teil der Kurve.
- Jede Änderung des Signals bewirkt eine Aktualisierung der Messungen. Diese werden im Rhythmus der Erfassung aufgefrischt.
- Zur Durchführung der automatischen Messungen in besonderen Bereichen des Signals rahmen Sie den gewünschten Messbereich mit den manuellen Cursors ein. Die Marker kennzeichnen den neuen Ort der automatischen Messungen.
- Die optimale Messgenauigkeit wird erzielt, wenn zwei komplette Perioden des Signals angezeigt werden.

Darstellung der automatischen Messungen



- Positive Überschreitung = $[100 * (V_{max} - V_{high})] / V_{amp}$
- Negative Überschreitung = $[100 * (V_{min} - V_{low})] / V_{amp}$

- $V_{rms} = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{GND})^2 \right]^{1/2}$

- $V_{avg} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{GND})$

- $V_{sum} = \sum_{i=0}^{i=n} (y_i \times \delta t)$

Y_{GND} = Wert des Punktes mit Null Volt

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Phasenmessung

Phase Kurve 1

Phase Kurve 2

Phase Kurve 3

Phase Kurve 4



Durchführung von Phasenmessungen einer Kurve im Verhältnis zu einer Referenzkurve (siehe §. Referenzmessung S. 51).

Dieses Menü wählt die Kurve, für die die Phasenmessung durchgeführt werden soll.

Um die Phasenmessung zu deaktivieren, heben Sie die Auswahl der Phasenmessung über dasselbe Menü wieder auf.

- Das Symbol "✓" zeigt die für die Phasenmessung gewählte Kurve.
- Die Aktivierung der Phasenmessung führt, wenn sie durchführbar ist, zur Anzeige der 3 folgenden Marker:
 - 2 Marker für die Periode der Referenzkurve
 - 1 mit φ gekennzeichneten Marker auf der Kurve, für die die Phasenmessungen durchgeführt werden.
 Die 3 Marker werden automatisch positioniert, sie können nicht versetzt werden.
- Die Messung der Phase (in $^\circ$) der gewählten Kurve im Verhältnis zur Referenzkurve wird im Statusbereich der Messanzeige angezeigt.
(Beispiel: (1)Ph (2) = 180.0 $^\circ$)
- Ist die Messung nicht durchführbar, erscheint das Symbol "- . -".

Manuelle Messungen (dt, dv)

Messungen mit den Cursors zum Referenzsignal.

Die Mess-Cursors (1 und 2) werden angezeigt, sobald das Menü aktiviert ist.

Folgende zwei Messungen können durchgeführt werden:

dt (Zeitabstand zwischen den beiden Cursors)

dv (Spannungsabstand zwischen den 2 Cursors)

Die durchgeführten Messungen und die angezeigten Cursors sind fest mit der gewählten Referenzkurve verknüpft (siehe §. Referenzmessung S. 51).



- Das Symbol "✓" zeigt an, dass die manuellen Messungen (dt, dv) aktiviert sind.
- Die Mess-Cursors können direkt mit dem Stift versetzt werden. Sie können ferner über Auswahl des Symbols 1 (Cursor 1) oder des Symbols 2 (Cursor 2) im Bargraph mit dem Stift versetzt werden.
- Ist die Option "freie Cursors" nicht aktiviert (siehe §. Messung "Freie manuelle Cursors" S. 55), so bleiben die Cursors beim Versetzen fest mit der Referenzkurve verbunden. Ist die Option aktiviert, so können die Cursors an jeden beliebigen Ort des Displays gesetzt werden.
- Die gewählten Messungen im Verhältnis zur Referenz dt und dv werden im Statusbereich der Messanzeige angezeigt.
 Beispiel: (1)dt = 500.0 μ s, dv = 1.000 V

Manuelle Phasenmessung

Messungen der Phase mithilfe von 3 Cursors:

- Verwenden Sie die Cursors 1 und 2 zur Angabe der Periode des Referenzsignals.

- Verwenden Sie den Cursor φ zur Messung der Phase.



- Das Symbol "✓" zeigt an, dass die manuelle Phasenmessung aktiviert ist.
- Ist dieses Menü aktiviert, werden die 3 Cursors angezeigt, wenn mindestens ein Signal aktiv ist.
- Der mit dem Symbol φ gekennzeichnete Cursor kann auch dann frei versetzt werden, wenn das Menü "Freie manuelle Cursors" nicht aktiviert ist.
- Die Messung der Phase (in $^\circ$) zwischen den Cursors wird im Statusbereich der Messanzeige angezeigt.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Freie manuelle Cursors

Mit diesem Menü können die manuellen Mess-Cursors (1 und 2) mit der Referenzkurve verknüpft oder die Verknüpfung aufgehoben werden.

Ist das Menü "Freie manuelle Cursors" aktiviert, so können die Cursors 1 und 2 frei auf dem Display versetzt werden.



- Das Symbol "✓" zeigt an, dass das Menü "Freie manuelle Cursors" aktiviert ist.
- Zur Deaktivierung des Menüs heben Sie die Auswahl mit dem Stift auf.



Bei "Automatischen Messungen" und Aktivierung der manuellen Messungen gilt:

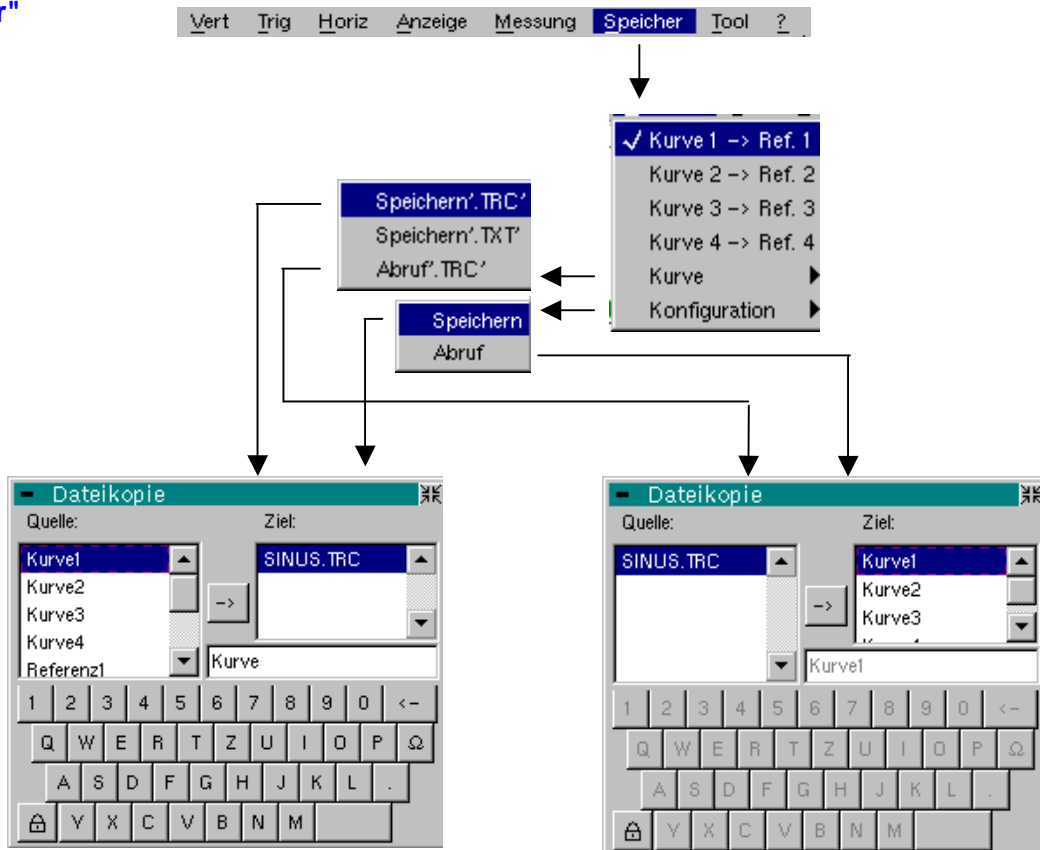
Wenn ...	dann ...
... die manuellen Cursors und die automatischen Marker gleichzeitig angezeigt werden,	... werden die automatischen Messungen im Bereich der Kurve durchgeführt, der durch die manuellen Cursors definiert wird.
... der zwischen den manuellen Cursors definierte Bereich zu eingeschränkt ist [in diesem Fall werden die festen Marker (+) nicht angezeigt],	... sind die gewählten automatischen Messungen nicht möglich und "-.--" wird im Anzeigebereich der Messungen angezeigt.



Heben Sie die automatischen Messungen auf, um die manuellen Messungen (dt , dv) zu validieren.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Menü "Speicher"



Alle Speicherungen oder Abrufe werden auf der SD Card durchgeführt, falls sie eingesetzt ist. Ist keine Karte eingesetzt, erfolgen diese Zugriffe auf den internen Speicher des Oszilloskops. Weitere Informationen zur Funktion der SD Card siehe Kapitel III, Seite 14.

Trace 1 → Réf. 1
Trace 2 → Réf. 2
Trace 3 → Réf. 3
Trace 4 → Réf. 4

Speicherung der gewählten Kurve in ihrem Referenzspeicher
(Beispiel: Kurve 1 in Ref. 1).

Die 4 Kurven besitzen jeweils ihren eigenen Referenzspeicher.



Der Referenzspeicher ist ein flüchtiger Speicher, sein Inhalt geht beim Ausschalten des Geräts verloren.



- Zur optimalen Nutzung muss die Referenzkurve dieselben Merkmale aufweisen wie die verknüpfte Kurve (Empfindlichkeit und Zeitbasis).
- Eine Kurve kann nur dann in ihrem Referenzspeicher gespeichert werden, wenn sie auf dem Display angezeigt wird.
- Die gespeicherten Kurven werden hell und zusammen mit ihrer Referenznummer angezeigt.
- Das Symbol "✓" im Menü zeigt an, dass die entsprechende Kurve im Referenzspeicher gespeichert wurde und auf dem Display angezeigt wird.
- Eine Referenzkurve kann nicht versetzt werden.
- Die Deaktivierung eines Referenzspeichers erfolgt durch Aufhebung der Auswahl im Menü.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Kurve

Speicherung (im nicht flüchtigen Speicher) oder der Abruf einer Kurve oder eines Referenzspeichers. Die Speicherung kann in zwei Formaten erfolgen: ".TRC" oder ".TXT".

Das Menü "Dateikopie" entspricht dem gewählten Formattyp.

Speichern ".TRC"

Speicherung von Dateien für eine spätere Anzeige auf dem Display des Oszilloskops.

Die Dateien werden im TRC-Format gespeichert (.TRC); sie können über das Menü "Kurve → Abruf" wieder abgerufen werden.

Speichern ".TXT"

Speicherung von Dateien für den Export in eine andere Anwendung.

Die Dateien werden im TXT-Format gespeichert (.TXT); sie können nicht über das Menü "Kurve → Abruf" abgerufen und auf dem Display angezeigt werden. Sie können jedoch zur Bearbeitung durch ein anderes Programm (Tabellenkalkulation wie z. B. Microsoft EXCEL) über das Menü "Tool → Dateien → Export" in einem Standardformat exportiert werden


Nach der Auswahl wird ein Menü "Dateikopie" geöffnet.


- * Wählen Sie in der Liste "Quelle" die Kurve oder den Referenzspeicher, die/der gespeichert werden soll.

Die Kurve oder der Referenzspeicher, die/der gespeichert wird, wird grau angezeigt. Die Auswahl erfolgt mit dem Stift.



- *Nur die Kurven und Referenzspeicher, die auf dem Display sichtbar sind, werden in die Liste "Quelle" übernommen und sind somit auswählbar.*
- *Wenn alle Kurven und alle Referenzspeicher auf dem Display angezeigt werden, kann die Liste über die Pfeile rechts abgerollt werden.*

- * Oberhalb der Tastatur wird ein Standard-Dateiname für die Sicherungsdatei vorgeschlagen. Dieser kann mithilfe des Stifts über die virtuelle Tastatur geändert werden.
Mit der Taste  kann das vor dem Cursor stehende Zeichen in diesem Feld gelöscht werden.

- * Nach Eingabe des Dateinamens, wird die Datei mit der Taste  gespeichert. Der Name erscheint in der Liste "Ziel" und das Menü wird geschlossen. Der Name der gesicherten Datei erhält je nach vorheriger Auswahl die Erweiterung .TRC (internes Format) oder .TXT (Text).
Das Verlassen des Menüs ohne Speicherung erfolgt durch Berühren des oben rechts im Fenster befindlichen Symbols mit dem Stift.



- *Der Dateiname ist auf 15 Zeichen + Dateierweiterung begrenzt. Wird diese Regel nicht beachtet, erscheint die Meldung: "Dateiname zu lang".*
- *Sobald der Zeiger über eine Zieldatei gleitet, werden neben dem Namen das Datum der Speicherung, die Uhrzeit der Speicherung und die Größe der Datei angezeigt.*
- *Existiert der Name bereits oder ist er nicht kompatibel, so erscheint die Fehlermeldung: "Nicht möglich! Datei bereits vorhanden".*
- *Alle Speicherungen oder Abrufe werden auf der SD Card durchgeführt, falls sie eingesetzt ist. Ist keine Karte eingesetzt, erfolgen diese Zugriffe auf den internen Speicher des Oszilloskops. Weitere Informationen zur Funktion der SD Card siehe Kapitel III, Seite 14.*

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)


Abruf ".TRC"

Öffnen des Menüs "Dateikopie".

In der Liste "Quelle" werden die vorher (über das Menü "Kurve → Speichern .TRC") gespeicherten .TRC-Dateien angezeigt.

Der für den Abruf gewählte Dateiname wird grau angezeigt. Die Auswahl erfolgt mit dem Stift.

* Nach Auswahl der abzurufenden Datei wird in der Liste "Ziel" die wiederherzustellende Kurve angezeigt. Die gewählte Zielkurve (1 bis 4) wird nach Berühren mit dem Stift grau angezeigt. Sie wird in den unteren Bereich des Displays abgerufen.

* Sind die abzurufende Kurve und ihr Zielort gewählt, kann die Operation über die Taste  ausgeführt und das Menü geschlossen werden.

Das Verlassen des Menüs ohne Abruf erfolgt durch Berühren des oben rechts im Fenster befindlichen Symbols mit dem Stift.

- *Wird die gewählte Zielkurve bereits auf dem Display angezeigt, so wird sie durch die abgerufene Kurve überschrieben.*
- *Beim Abruf einer Kurve wird "Mx" in den Parametern der Zielkurve angezeigt.*
- *In diesem Menü wird die virtuelle Tastatur nicht verwendet.*


Konfiguration


Speicherung oder Abruf einer Gerätekonfiguration.

Speichern

Öffnen des Menüs "Dateikopie".

* In der Liste "Quelle" befindet sich eine Datei mit dem Namen "Konfiguration". Sie enthält die Parameter der Gerätekonfiguration zum Zeitpunkt des Öffnens dieses Menüs.

* Oberhalb der virtuellen Tastatur wird ein Dateiname für die Sicherungsdatei vorgeschlagen. Mit der Taste  kann das vor dem Cursor stehende Zeichen in diesem Feld gelöscht werden.

* Nach Eingabe des Namens der Quelldatei wird die Konfiguration mit der Taste  gespeichert. Der Name erscheint in der Liste "Ziel" und das Menü wird geschlossen (Sicherungsdatei: Erweiterung .CFG).

Das Verlassen des Menüs ohne Speicherung erfolgt durch Berühren des oben rechts im Fenster befindlichen Symbols mit dem Stift.


- *Der Dateiname ist auf 15 Zeichen + Dateierweiterung (8 bei der SD-Karte) begrenzt. Bei einer Quelldatei werden neben dem Namen das Datum und die Uhrzeit der Speicherung sowie die Dateigröße angezeigt, sobald der Zeiger über ihren Namen gleitet.*
- *Existiert der Name bereits oder ist er nicht kompatibel, so erscheint eine Fehlermeldung.*

Abruf

Öffnen des Menüs "Dateikopie".

* In der Liste "Quelle" werden die vorher (über das Menü "Konfiguration → Speichern") gespeicherten .CFG-Dateien angezeigt.

Der für den Abruf gewählte Dateiname wird grau angezeigt. Die Auswahl erfolgt mit dem Stift. Die Liste kann über die Pfeile rechts abgerollt werden.

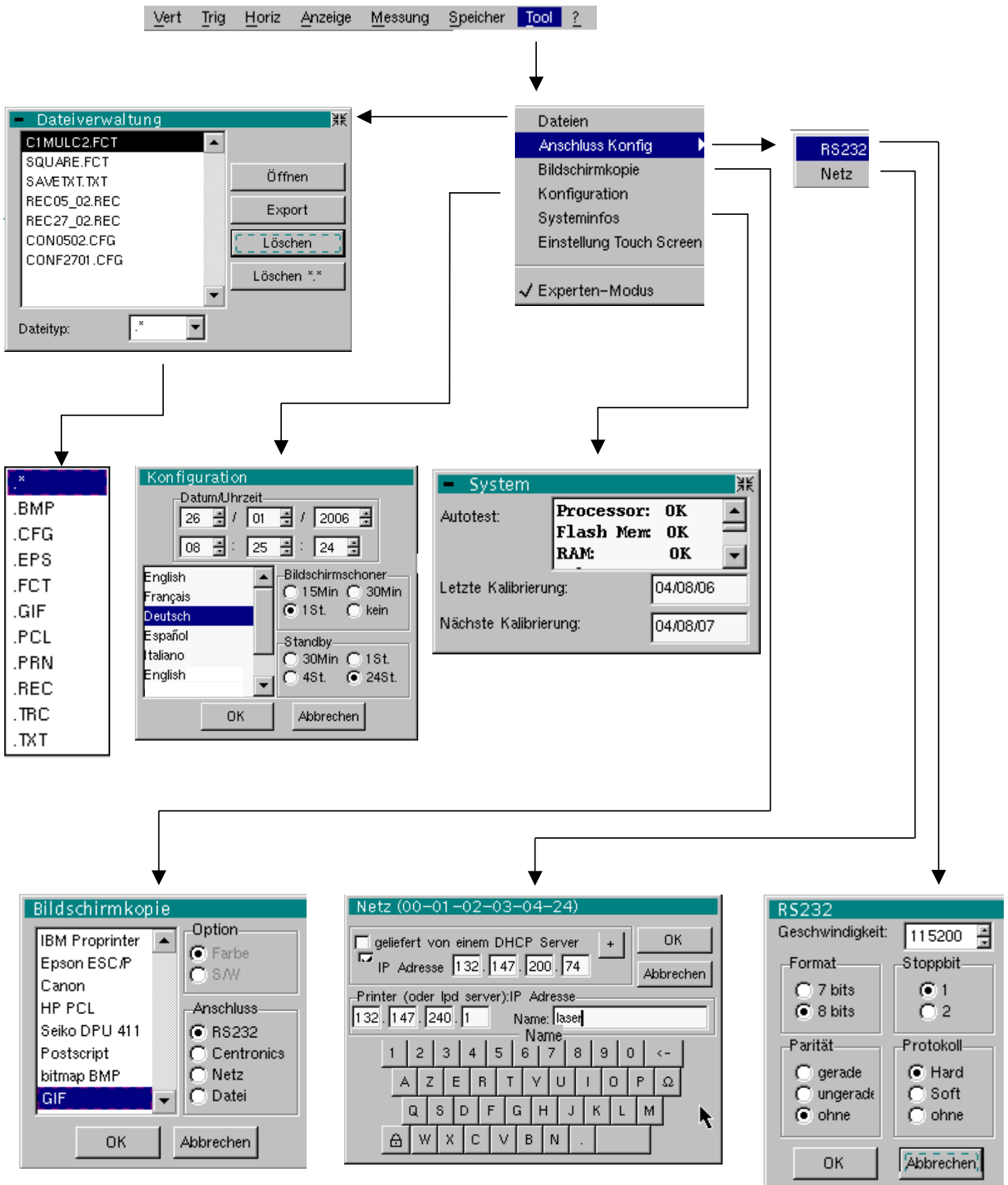
* Nach Auswahl der Quelldatei erfolgt der Abruf mit der Taste .

* Das Verlassen des Menüs ohne Abruf erfolgt durch Berühren des oben rechts im Fenster befindlichen Symbols mit dem Stift.

- *In diesem Menü wird die virtuelle Tastatur nicht verwendet.*
- *Verwenden Sie die Datei "**Standardkonfiguration**" zur Wiederherstellung der Werkskonfiguration.*

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Menü "Tool"



Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Dateien

Auswahl des Menüs "Dateiverwaltung".



Die SD Card ist eingesetzt:	Es ist keine SD Card eingesetzt:
<p>Sämtliche Dateien aus dem speziellen Ordner "metrix" auf der SD Card sind dort zu finden.</p> <p>Ist der Ordner "metrix" nicht vorhanden oder leer, wird keine Datei angezeigt.</p> <p>Die Speicherkapazität hängt von der SD Card ab.</p> <p>Weitere Informationen zur SD Card siehe Kapitel III, Seite 13.</p>	<p>Im internen Speicher sind die Dateien zu finden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die seit dem Beginn der Verwendung des Geräts gespeichert wurden. • die seit der letzten Inbetriebnahme erstellt wurden. Diese Dateien werden erst dann endgültig gespeichert, wenn das Gerät über die <i>Ein/Aus</i>-Taste ausgeschaltet wird. <p>Die Speicherkapazität der Dateiverwaltung beträgt 2 MB.</p> <p>Bei einem Stromausfall während der Speicherung der Konfiguration gehen die in der Dateiverwaltung neu erstellten Dateien verloren.</p>

Die Sicherungsdateien für die Konfiguration (.CFG), die Kurven (.TRC), der Abtastung (.TXT), den Ausdruck (.PCL, .EPS, .PRN, .BMP, .GIF) werden zusammen mit Datum und Uhrzeit der Speicherung sowie ihrer Dateigröße angezeigt.

Die ausgewählte Datei wird mit grau dargestellt. Die Auswahl der Datei erfolgt mit dem Stift. Die Liste kann über die Pfeile rechts abgerollt werden.

Dateityp

Auswahl über den entsprechenden Filter für den Typ der gesuchten Datei:

.CFG .TRC .PRN .PCL .EPS .BMP .GIF .REC .TXT

Die Auswahl erfolgt mit dem Stift.



".*" erlaubt die Auswahl aller Dateitypen.

Die Speicherkapazität der Dateiverwaltung beträgt 1 MB.

öffnen

wiederherstellt die im Menü "Dateikopie" gewählte Datei.

löschen

löscht die ausgewählten Datei.

löschen*.*

löscht alle Dateien, deren Ausdehnung in „Dateityp“ ausgewählt wird.

Export

exportiert die Datei auf die aktivierte Kommunikationsschnittstelle (RS232/Centronics), Netzwerk.

Das Verlassen des Menüs erfolgt durch Berühren des oben rechts im Fenster befindlichen Symbols mit der Maus.

Anschluss Konfig.

RS 232

Auswahl des Menüs "RS232" oder "Netz".

Dieses Menü erlaubt die Konfiguration der seriellen Schnittstelle zur Fernprogrammierung "RS 232" oder der "Netz"werk-Schnittstelle (ETHERNET).

Diese Schnittstellen verwenden den Anschluss (RS232 / ETHERNET) auf der rechten Seite des Geräts. Es ist ein Verbindungskabel des Typs RS232 / SUBD9 (HX0042) erforderlich.+

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Geschwindigkeit Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit: von 300 bis 115.200 Baud

Format Auswahl der Datenwortlänge: 7 oder 8 Bit.

Parität Auswahl der Parität: gerade, ungerade oder keine Parität (ohne)

Stoppbits Auswahl der Anzahl der Stoppbits (1 oder 2 Stoppbits).

Protokoll Auswahl des Steuerungsmodus der serielle Schnittstelle.

Hard Hardware: Das Protokoll wird über die Leitungen RTS und CTS der RS232-Verbindung realisiert.

Soft Software: Verwendung der Zeichen XON und XOFF zur Festlegung der Abfolge für das Senden und Empfangen von Nachrichten (reduzierte "3-Leiter-Verbindung").

ohne Keine Protokollsteuerung.

- Das Symbol "✓" markiert die gewählte Option.
- Die Änderung einer Option erfolgt mit dem Stift.


Netz Konfiguration der ETHERNET-Parameter

geliefert von einem DHCP Server Wenn dieser Kasten angekreuzt wird, macht das Instrument ein Gesuch in Richtung eines DHCP-Servers, um :

- automatisch eine IP-Adresse,
- den Wert der Nebennetzmaske,
- die Adresse des Steges und eventuell
- die IP-Adresse eines Netzdruckers (nach der Konfiguration des DHCP-Servers) zu erhalten.


Physische Adresse Entspricht der Adresse des Oszilloskops im Ethernet-Netzwerk.

Diese Adresse kann nicht geändert werden (sie gehört fest zum Gerät).


 *Beispiel:* 00-01-02-03-04-63

IP-Adresse Entspricht der IP-Adresse des Oszilloskops im Ethernet-Netzwerk.

Diese Adresse kann automatisch oder manuell über die Tastatur eingegeben werden, nachdem das zu ändernde Feld ausgewählt wurde.


Mit der Taste  kann der vor dem Cursor stehende Wert in dem zu ändernden Feld gelöscht werden.


Eine IP-Adresse kann von einem DHCP-Server automatisch zugewiesen werden, wenn dieser zur Verfügung steht. Dazu ist die Option "geliefert von einem DHCP Server" zu aktivieren.

 *Beispiel:* 132.147.200.74

Printer (oder lpd-Server): IP-Adresse Entspricht der IP-Adresse des Druckers oder eines PCs, an dem der Drucker angeschlossen ist. In diesem Fall muss die Software "LPD-Server" auf dem PC installiert sein.

Diese Adresse muss manuell über die Tastatur eingegeben werden, nachdem das zu ändernde Feld ausgewählt wurde.

Mit der Taste  kann der vor dem Cursor stehende Wert in dem zu ändernden Feld gelöscht werden.

 *Beispiel:* 132.147.240.1

Name Name des Druckers, wie der im Druckserver (oder auf dem PC) angezeigt wird. Wenn der Drucker direkt mit dem Netzwerk verbunden ist, muss dieses Feld leer bleiben.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)



Diese Taste ist nur in dem Experten-Modus (siehe Seite XX) zugänglich. Sie gibt Zugang zur manuellen Programmierung der Nebennetzmaske (SUBNET MASK) und zur Programmierung der IP-Adresse des Steges (GATEWAY).

Die Bestätigung der Auswahl erfolgt durch Berühren von **"OK"**. Das Verlassen des Menüs ohne Speicherung der Änderungen erfolgt durch Berühren von **"Abbrechen"**.

Bildschirmkopie

In diesem Menü werden das Format des Ausdrucks, der Typ des Druckers und der Druckeranschluss gewählt.

Der Druckertyp (oder das gewählte Format) werden in Umkehranzeige dargestellt. Die Auswahl erfolgt mit dem Stift. Die Liste der Druckertypen und -sprachen kann über die Pfeile rechts abgerollt werden.

Option Auswahl von Farb- oder Schwarz/Weiß-Druck.

Anschluss Auswahl der für die Übertragung der Druckdaten verwendeten Schnittstelle: RS232C, CENTRONICS (mithilfe des optionalen Adapters), Netz oder Datei.



- Wird die Schnittstelle RS232C gewählt, müssen die Parameter (Geschwindigkeit, Format, Parität, Stoppbit, Protokoll) im Menü "Anschluss Konfig. → RS232" konfiguriert werden. Stellen Sie sicher, dass die Konfiguration mit der des angeschlossenen Peripheriegeräts kompatibel ist.
- Wird die Option "Netz" gewählt, müssen die Parameter (IP-Adresse, Drucker) im Menü "Anschluss Konfig. → Netz" konfiguriert werden.
- Die Option "Datei" ermöglicht das Speichern der Bildschirmkopie in einer Datei; die Bildformate ".bmp" und ".gif" können direkt mit Windows-Anwendungen (Textverarbeitung, Präsentationen...) ausgewertet werden. Nach dem Starten des Ausdrucks öffnet sich das Menü "Dateikopie" und Sie müssen den Namen der angelegten Datei eingeben (siehe Menü "Kurve" → "Speichern").



Durch Drücken dieser Taste wird die Bildschirmkopie gestartet. Der Ausdruck erfolgt mit den im Menü "Bildschirmkopie" beschriebenen Parametern.

Konfiguration

Datum/Uhrzeit Aktualisierung von Datum (Tag, Monat, Jahr) und Uhrzeit (Stunde, Minute, Sekunde).

Die Auswahl erfolgt über den Stift mithilfe der Pfeile an der Seite des einzustellenden Parameters.



Die Uhr startet, sobald das Menü geschlossen wird.

Sprache Auswahl der Sprache für die Menüs.
Optionen : **englisch, französisch, deutsch, spanisch, italienisch**

Bildschirmschoner Das Display schaltet nach einer vorgegebenen Zeit in den Standby-Modus, um den Stromverbrauch des Geräts herabzusetzen und das Display zu schonen. 4 Optionen sind möglich: **15 Min., 30 Min., 1 Std., kein Bildschirmschoner**



Das Display wird durch das Drücken einer beliebigen Taste auf der Vorderseite des Geräts wieder aktiviert.

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Standby



Das Gerät schaltet sich nach einer vorgegebenen Zeit aus, um den Stromverbrauch herabzusetzen.

In diesem Falle erfolgt vorher eine Sicherung der Gerätekonfiguration.

4 Optionen sind möglich: **30 Min., 1 Std., 4 Std., 24 Std.**

Das Gerät kann durch Drücken der links gezeigten Taste eingeschaltet werden.



- Das Symbol "✓" markiert die gewählte Option.

- Die Änderung einer Option erfolgt mit dem Stift.

Die Bestätigung der Auswahl erfolgt durch Berühren von **"OK"**. Das Verlassen des Menüs ohne Speicherung der Änderungen erfolgt durch Berühren von **"Abbrechen"**.

Systeminfos

Anzeige von Informationen zur Verwendung des Geräts seit seiner Inbetriebnahme.

Nächste Kalibrierung

Eine regelmäßige Kalibrierung des Geräts ist erforderlich für die Garantie der angegebenen Spezifikationen.



Für Informationen zur Überprüfung des Geräts siehe §. *Wartung* S. 5.

Das Verlassen des Menüs erfolgt durch Berühren des oben rechts im Fenster befindlichen Symbols mit dem Stift.

Einstellung Touch Screen

Siehe Seite 29, 30.

"Experten"- Modus

Ist der "Experten"-Modus nicht aktiviert, so sind die erweiterten Funktionen des Geräts nicht mehr in den Menüs verfügbar.

Diese Funktionen können nur im "Experten"-Modus aufgerufen werden.

math2, math3

→ verfügbar über das Menü **"Vert"**

wiederholendes Signal, Mittelwert

→ verfügbar über das Menü **"Horiz"**

XY

→ verfügbar über das Menü **"Anzeige"**

freie manuelle Cursors

→ verfügbar über das Menü **"Messung"**



- Das Symbol "✓" zeigt an, dass der "Experten"-Modus aktiviert ist.

- Die Änderung erfolgt mit dem Stift.

- Standardmäßig ist der "Experten"-Modus nicht aktiviert.

- Bei nicht aktiviertem "Experten"-Modus wird die Konfiguration des Geräts beim Ausschalten über die links gezeigte Taste nicht gespeichert. Beim Einschalten wird standardmäßig die Werkskonfiguration geladen.



Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Menü "?"



Hilfe

Öffnen des Menüs "Hilfe".

Die Online-Hilfe bezieht sich auf die Tasten des Geräts.

Verwenden Sie die Tasten und des Fensters zum Abrollen der Beschreibungen der Tasten auf der Vorderseite.

Jedes Mal, wenn eine Taste der Tastatur gedrückt wird, wird die Online-Hilfe für die gedrückte Taste angezeigt.

Die mit den Tasten verbundenen Funktionen werden nicht gestartet.

Der Name der Taste wird oberhalb der Erklärung angezeigt.

Das Verlassen des Menüs erfolgt durch Berühren des oben rechts im Fenster befindlichen Symbols mit dem Stift.

Info

Informationen zu:

- Name des Geräts
- Version der Software
- Version der Hardware

Das Verlassen des Menüs erfolgt über .

Modus Multimeter (nur bei OX 6062 und OX 6152)

Die Tasten



Durch Drücken dieser Taste wählen Sie den Modus "**Multimeter**", (nur bei OX 6062 und OX 6152).

4 Tasten oder Tastenblöcke "UTILITY"



Direkter Zugriff auf die Einstellung des **Kontrasts** des LCD-Displays.




Keine Funktion.



Start einer **Bildschirmkopie** gemäß der in den Menüs "Tools" und "Bildschirmkopie" durchgeführten Konfiguration.

Durch ein zweites Drücken vor Abschluss des Prozesses wird der laufende Druck unterbrochen.

Ist das Ausdrucken nicht möglich, wird eine Meldung "Fehler Druckvorgang" ausgegeben.

Das Symbol "" wird bei laufendem Druck vor dem Anzeigebereich der Einstellungen angezeigt.



Keine Funktion.

1 Taste "AUTOSET"



Keine Funktion.

Selektives "AUTOSET"



Keine Funktion.

4 Tasten "TRIGGER"



Keine Funktion.



Keine Funktion.



Keine Funktion.



Halten / Freigabe der Anzeige der Messungen. Der Kurvenverlauf wird nicht unterbrochen.

Modus Multimeter (Fortsetzung)

3 Tasten "MEASURE"



Keine Funktion.



Zum Wechseln der Referenzkurve, auf die sich der Cursor bezieht (mehrmaliges Drücken).



Keine Funktion.

3 Tasten oder Tastenblöcke "HORIZONTAL"



Dauer der Aufzeichnung im Anzeigefenster:
5', 15', 30', 1 Std., 6 Std., 12 Std., 24 Std, Woche, Monat.



Keine Funktion.



Keine Funktion: Zoom in diesem Modus nicht möglich.

5 Tasten oder Tastenblöcke "VERTICAL"

Das Gerät verfügt über genauso viele unabhängige Multimeter wie Kanäle im Modus "Oszilloskop" (2 oder 4).



Gleiche Funktion wie im Modus "Oszilloskop".

Durch langes Drücken wird die automatische Auswahl des Messbereichs (Autorange) bestätigt/aufgehoben.

Der Kanal wird angezeigt und ausgewählt.



Keine Funktion.



Ist ein Kanal aktiviert und ausgewählt, ermöglicht diese Taste die Änderung der Eingangskopplung des Kanals. Durch mehrmaliges Drücken wechselt die Kopplung von AC auf DC und auf AC+DC.

Die Kopplung wird im Multimeter-Fenster des entsprechenden Kanals angegeben.

Bei Auswahl von Ohmmeter, Durchgangsmesser, Kapazitätsmesser, Bauelemente-Test oder Temperaturmessung auf Kanal 1 hat diese Taste keine Funktion. Die Eingangskopplung kann bei diesen Funktionen nicht eingestellt werden.



Manuelle Auswahl des Messbereichs



Bei aktivem Modus Autorange ist die manuelle Auswahl nicht in Funktion: Autorange schaltet das Gerät automatisch auf den Messbereich, der dem Eingangssignal am besten entspricht.



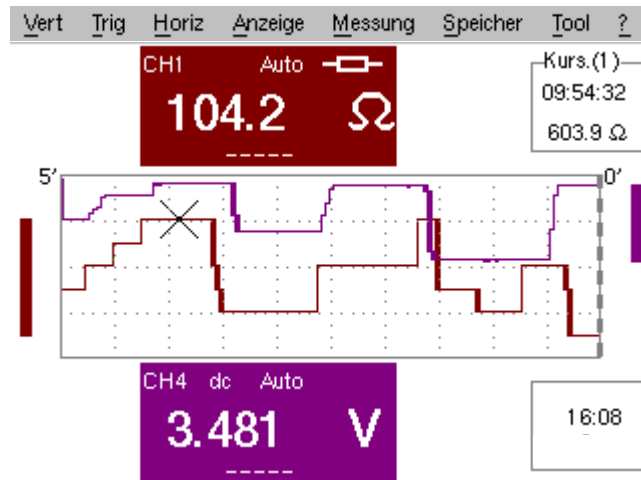
Keine Funktion.



Modus Multimeter (Fortsetzung)

Die Anzeige

Darstellung auf dem Display



Aufbau Die Anzeige des Multimeters ist in 6 Funktionsbereiche unterteilt:

1. Menüleiste			
2. Multimeter Kanal 1		3. Wert Cursor	
4. Bargraph 1	5. Grafisches Fenster		4. Bargraph 4
2. Multimeter Kanal 4		6. Aktuelle Einstellung	

1. Menüleiste

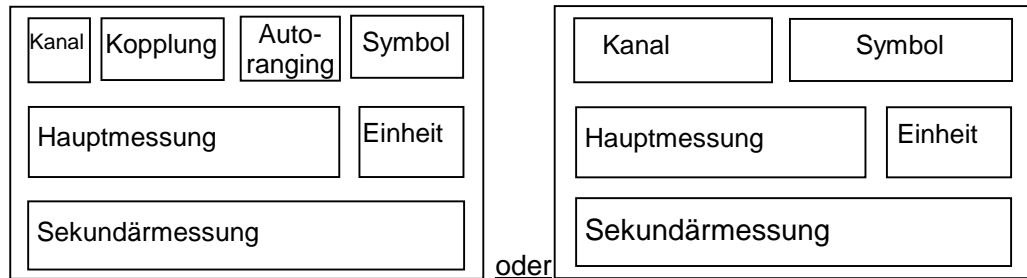
Vert Trig Horiz Anzeige Messung Speicher Tool ?

Die Menüleiste bietet Zugriff auf die verschiedenen Menüs der Funktion "Multimeter".

Modus Multimeter (Fortsetzung)

2. Multimeter Kanal (x)

Für jeden Kanal des Geräts gibt es einen eigenen Anzeigebereich. In jedem Anzeigebereich werden die folgenden Informationen dargestellt:



Kanal CH1 oder CH4

Kopplung Anzeige der Eingangskopplung und der Bandbreitegrenze (siehe §. Menü Vert). Die Einstellung der Kopplung ist in bestimmten Modi unmöglich: Ohmmeter, Kapazitätsmesser, Durchgangsprüfer, Bauelemente-Test und Temperaturmessung.

Autorange Zeigt an, ob der Messbereich automatisch gewählt wird.

Symbol Anzeige des entsprechenden Symbols :

- Ω Ohmmeter
- \parallel Kapazitätsmesser
- \blacktriangleleft Durchgangsprüfer
- \rightarrow Bauelemente-Test
- PT100 Temperaturmessung

Hauptmessung Ist der Kanal aktiviert, wird das Ergebnis der Messung angezeigt. Ansonsten wird der nicht verwendete Bereich durch die Meldung „- X -“, ausgefüllt.

Einheit Enthält die mit dem Messbereich verknüpfte Einheit.

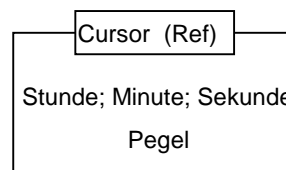
Sekundärmessung Auswahl über das Menü „Anzeige“.



Ist keine Anzeige ausgewählt oder ist die Anzeige nicht möglich (Bsp.: Frequenzmessung bei einem Gleichspannungssignal...) wird „-----“, angezeigt.

Ist der Kanal nicht gewählt, wird „-X-“, angezeigt.

3. Wert Cursor



Dieses Feld dient zur Anzeige der Absolutposition des Cursors auf dem Referenzkanal der Messung.

Zeitposition: Stunde, Minute, Sekunde

Pegelposition: In Abhängigkeit vom Typ der Messung

Modus Multimeter (Fortsetzung)

4. Bargraph

Diese Grafiken geben die während der Beobachtungszeit auf den Kanälen gemessenen Min.- und Max.-Werte an.

Der Bargraph hat die Farbe des zugehörigen Kanals.

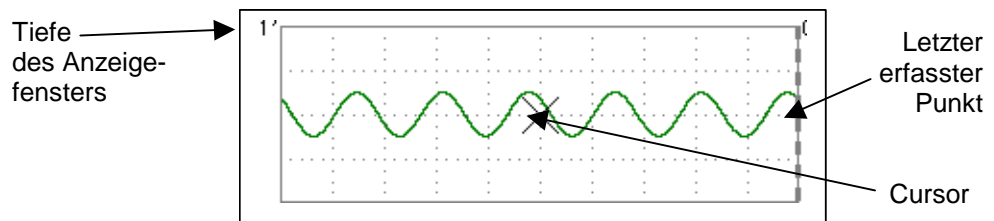
Der Nullpegel des Bargraph und der Maßstab sind vom Typ der Messung und vom Messbereich abhängig.



Eine Änderung des Messbereichs führt zu einer Reinitialisierung des Bargraph und löscht die Veränderungskurve der Messung.

5. Grafisches Fenster

Dieses Fenster zeigt die Veränderung der Messungen als Funktion der Zeit. Die neusten Messpunkte befinden sich rechts auf dem Display.



Die Tiefe des Fensters, die die Beobachtungsdauer darstellt, kann mit den Tasten *links* programmiert werden.

Die Messungen können über folgende Tiefen angezeigt werden:
5', 15', 30', 1, 6, 12, 24 Std., Woche, Monat.



Bei aktiviertem Modus ROLL (siehe §. Menü HORIZ) werden die Messungen ständig aktualisiert. Dabei verschwinden die ältesten Messungen zugunsten der neuen.

6. Aktuelle Einstellung

Dieses Fenster hat die gleiche Funktion wie im Modus "Oszilloskop": Anzeige und Einstellung des Werts des gewählten Parameters.

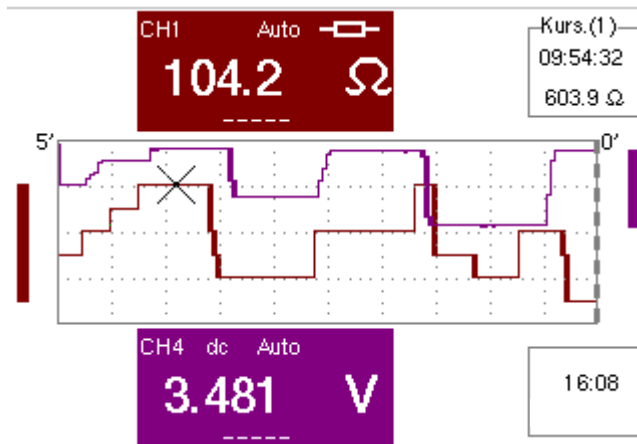
Modus Multimeter (Fortsetzung)

Die Menüs

Vorstellung

- Aussehen des Displays, wenn Messungen auf allen Kanälen möglich sind:

☞ *Beispiel: ch1 ist als Ohmmeter konfiguriert, ch4 ist obligatorisch Amplitudenmessungen (AC, DC oder AC + DC)*



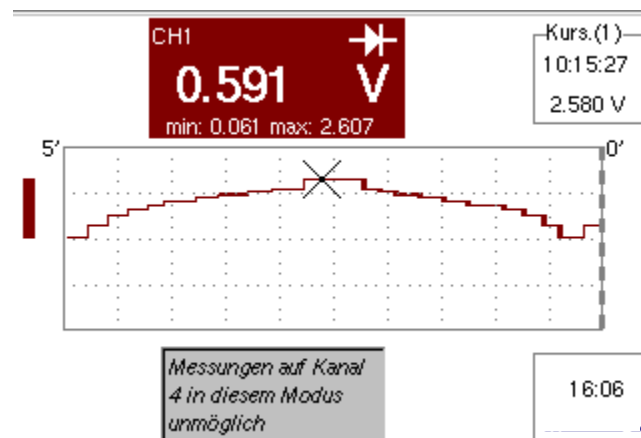
☞ *Das Aussehen des Displays ist identisch, egal ob CH1 für Amplituden-, Widerstands- oder Temperaturmessung (PT100) konfiguriert ist.*

- Aussehen des Displays, wenn Messungen nur auf CH1 möglich sind:

☞ *Beispiel: ch1 ist für Bauelemente-Test konfiguriert*

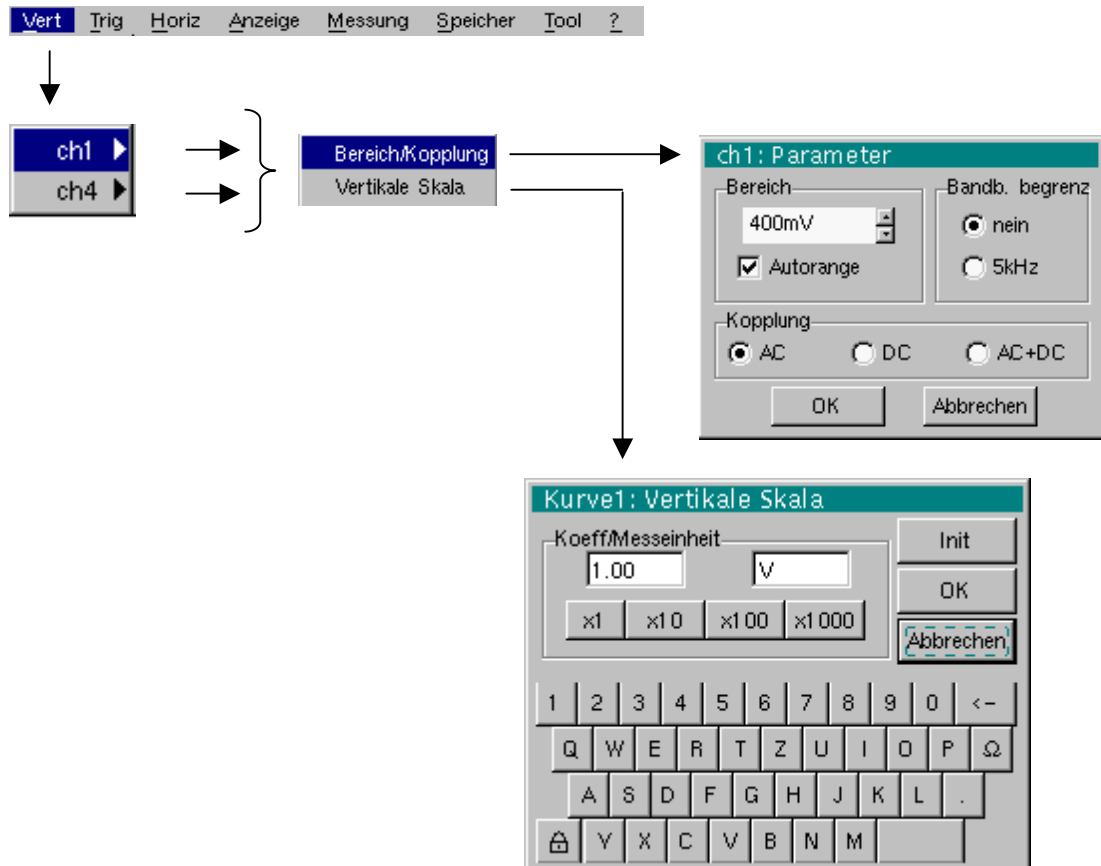
☞ *Das Aussehen des Displays ist identisch, egal ob CH1 für Kapazitätsmessung oder Durchgangsprüfung konfiguriert ist.*

Messungen auf den Kanälen 2, 3 und 4 sind nicht möglich.



Modus Multimeter (Fortsetzung)

Menü "Vert"



ch1 ch4

Änderung:

- der Parameter der Kanäle **ch1**, **ch4** (unabhängig voneinander möglich)
- der vertikalen Skala der der gewählten Kurve

Empfindlichkeit Änderung der Parameter des gewählten Kanals.

Bereich

Auswahl des Messbereichs Die angezeigte Größe hängt ab:

- vom Typ der gewählten Messung: Amplitude (verfügbar für alle Kanäle), Ohmmeter, Durchgangsprüfung, Kapazitätsmesser, Temperaturfühler PT100 (verfügbar nur für Kanal 1, siehe §. Menü Messung S. 51)



Informationen zu den verfügbaren Messbereichen für die einzelnen Typen von Messungen finden Sie in den technischen Spezifikationen unter der Funktion "Multimeter".

Das Menü Bereich / Kopplung wird hell dargestellt, wenn der Bereich nicht geändert werden kann (einziger Bereich).

Modus Multimeter (Fortsetzung)

Autorange Ist diese Option aktiviert, wird der Messbereich automatisch ausgewählt.



Das Symbol "✓" zeigt die Aktivierung der Option an.



Ist die Option nicht aktiviert, kann der Messbereich manuell über die Tasten *links* oder über das Menü "Bereich" in Abhängigkeit von der durchzuführenden Messung geändert werden.

Kopplung Änderung der Kopplung AC, DC, AC+DC bei Amplitudenmessung.

AC: Messung von Wechselspannungen

DC: Messung von Gleichspannungen

AC + DC: Messung von Wechselspannungen mit einer Gleichkomponente



Bei den Messungen AC und AC+DC ermöglicht das Menü "Anzeige → Frequenz" die Anzeige der Frequenz des Signals im sekundären Anzeigefeld.

Das Symbol "⊙" zeigt die gewählte Kopplung an.

Sie wird in den Anzeigebereich des geänderten Kanals übertragen.

Bandbreite-Begrenzung Wenn der Kanal eine AC oder AC+DC Spannung (siehe Kopplung) mißt, ist es möglich, das Signal mit einem analogen Filter zu filtern, dessen Grenzfrequenz 5 kHz ist.

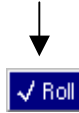
Modus Multimeter (Fortsetzung)

Menü "Trig"

In diesem Modus ist keine Parametrierung der Triggerung möglich.

Menü "Horiz"

Vert Trig **Horiz** Anzeige Messung Speicher Tool ?



Roll

- Ist dieser Modus aktiviert (das Symbol "✓" wird angezeigt), wird die Kurve mit dem Verlauf der Messungen kontinuierlich neu erstellt. Die ältesten Punkte verschwinden auf der linken Seite des Displays und die neuesten erscheinen auf der rechten Seite.
- Ist dieser Modus nicht aktiviert, stoppt die Anzeige der Punkte, sobald der erste erfasste Punkt den rechten Rand des Fensters erreicht. Die Messungen werden jedoch fortgesetzt und im Bereich "Multimeter Kanal x" aktualisiert.

Menü "Anzeige"

Vert Trig Horiz **Anzeige** Messung Speicher Tool ?



In diesem Menü werden die Informationen gewählt, die im Anzeigefeld Sekundärmessung in den Bereichen "Multimeter Kanal x" angezeigt werden sollen.

Frequenz

Ist diese Zeile markiert, wird bei Wechselstrom-Amplitudenmessung die Frequenz des gemessenen Signals (falls möglich und kohärent) angezeigt.

Statistiken

Anzeige der Min.- und Max.-Werte der durchgeführten Messungen.

Relativ-Modus

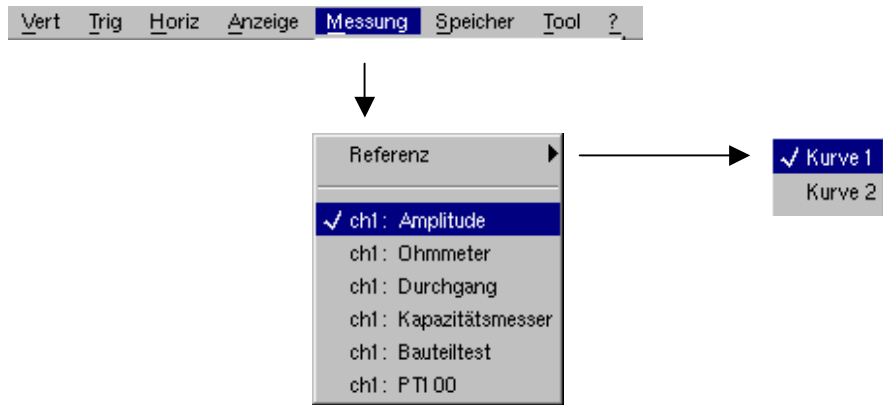
Der angezeigte Wert ist die Abweichung zwischen dem gemessenen Wert und dem Wert, der im Moment der Auswahl dieser Option angezeigt wurde.



Das Symbol "✓" zeigt die gewählte Sekundärfunktion an.

Modus Multimeter (Fortsetzung)

Menü "Messung"



Referenz Die Referenz wird für die Auswahl der Messkurve verwendet, auf der sich der Cursor bewegt. Der Wert des Cursors steht deshalb im Verhältnis zur Messung dieses Kanals.

Die Auswahl der Referenz ist nur für aktivierte Kanäle möglich: Nicht aktivierte Kanäle werden im Untermenü hell dargestellt.

☞ Das Symbol " ✓ " markiert die gewählte Referenz.

ch1: Amplitude Der Kanal CH1 wird als Voltmeter verwendet und misst deshalb die Amplitude des an seinem Eingang anliegenden Signals.

ch1: Ohmmeter Der Kanal CH1 wird als Ohmmeter verwendet und misst deshalb den Widerstand des an seinem Eingang angeschlossenen Dipols.

ch1: Durchgang Der Kanal CH1 wird als Durchgangsprüfer verwendet: Ein akustisches Signal wird ausgegeben, wenn der Widerstand am Eingang weniger als $\approx 30 \text{ Ohm}$ beträgt.

☞ In diesem Modus können an Kanal 4 keine Messungen durchgeführt werden.

ch1: Kapazitätsmesser Der Kanal CH1 wird als Kapazitätsmesser verwendet und misst deshalb die Kapazität des an seinem Eingang angeschlossenen Dipols.

☞ In diesem Modus können an Kanal 4 keine Messungen durchgeführt werden.

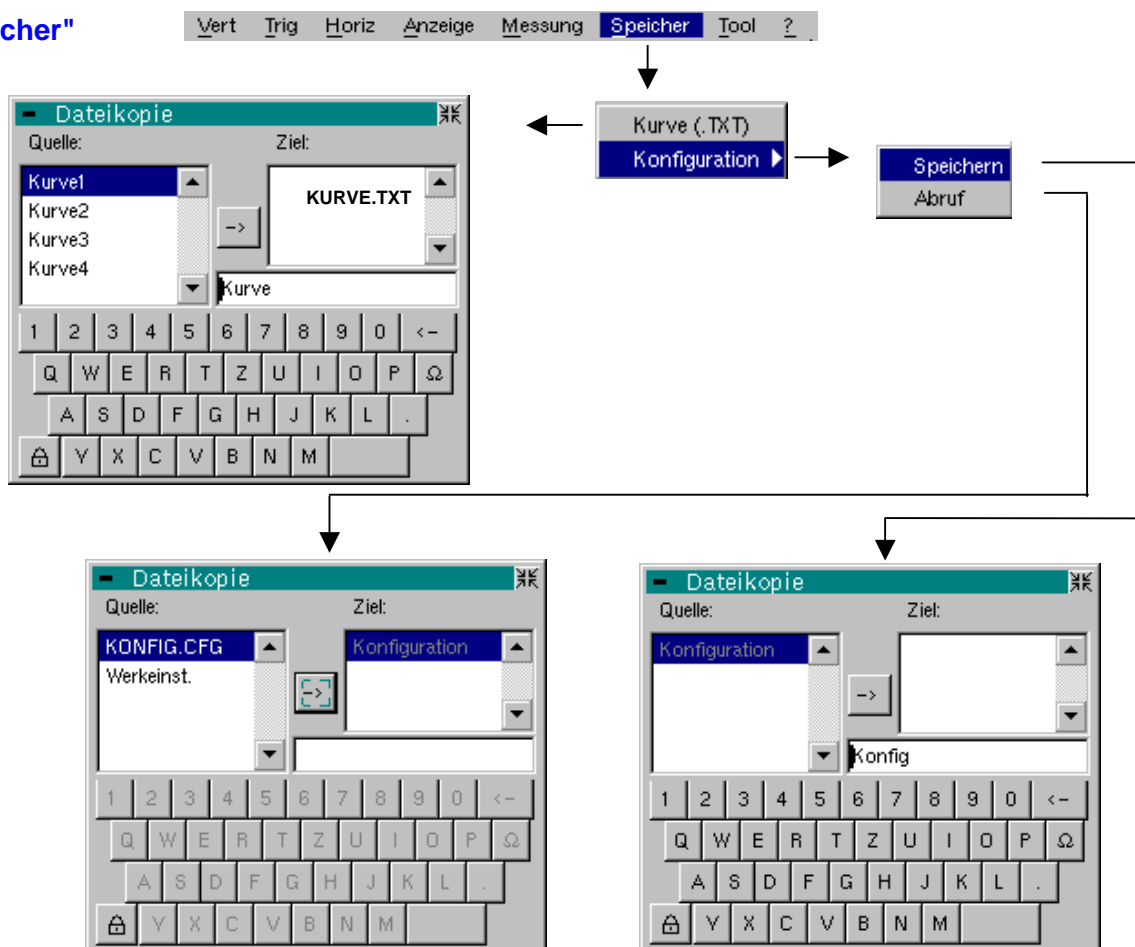
ch1: Bauelemente-Test Der Kanal CH1 wird als Diodentester verwendet. In diesem Modus wird die Schwelle einer an seinem Eingang angeschlossenen Diode gemessen.

☞ In diesem Modus können an Kanal 4 keine Messungen durchgeführt werden.

ch1: PT100 Diese Konfigurationen messen eine Temperatur mithilfe von Widerstandsfühlern $100 \text{ } \Omega$ (PT100).
Der max. Temperaturbereich ist $- 200^\circ\text{C} \dots + 850^\circ\text{C}$ und hängt von dem gebrauchten Fühler ab.

Modus Multimeter (Fortsetzung)

Menü "Speicher"



Kurve (.TXT) Im Modus "Multimeter" ist die Speicherung einer Kurve im nicht flüchtigen Speicher nur im Format .TXT möglich.

Die mit der Erweiterung .TXT gespeicherten Dateien können auf einen PC exportiert werden (siehe §. Menü Tool → Dateien), um dort später von einer anderen Software (Tabellenkalkulation usw.) ausgewertet zu werden.

Konfiguration Diese Funktion ist identisch zu der im Modus "Oszilloskop".

Menü "Tool"

Dieses Menü ist identisch zu dem im Modus "Oszilloskop", außer :

Konfiguration

Bildschirmschoner

- Beträgt die Aufzeichnungsdauer mehr als 5 Minuten, wird der Bildschirmschoner nicht aktiviert.
- Beträgt die Aufzeichnungsdauer 5 Minuten, funktionieren der Bildschirmschoner und die Einstellung wie im Modus "Oszilloskop" (siehe S. 63).

Standby

- Beträgt die Aufzeichnungsdauer mehr als 5 Minuten, wird der Standby-Modus nicht aktiviert.
- Beträgt die Aufzeichnungsdauer 5 Minuten, funktionieren der Standby-Modus und die Einstellung wie im Modus "Oszilloskop" (siehe S. 63).

Menü "?"

Dieses Menü ist identisch zu dem im Modus "Oszilloskop" (siehe S. 64).

Anwendungen

Anzeige des Kalibriersignals



- Wählen Sie mithilfe dieser Taste den Modus "Oszilloskop".
 - Schließen Sie den Adapter eines Tastkopfs mit dem Verhältnis 1/10 an den Eingang CH1 an.
 - Schließen Sie über den Tastkopf (mit seiner Masse) den Kalibrator-Ausgang (Probe Adjust: $\approx 3\text{ V}$, $\approx 1\text{ kHz}$) an der Seite des Geräts an CH1 an.
- ☞ *Schließen Sie bitte den kalten Punkt des Tastkopfs an den kalten Punkt des Kalibrierenausgangs für die Tastköpfe an.*



- Bestätigen Sie das Signal:
Menü Vert → Anzeige → Kurve 1
oder über die Taste CH1
oder auf der Anzeige der Parameter der Kurve CH1



- Stellen Sie die Empfindlichkeit CH1 ein:
Menü Vert → CH1 → Empfindlichkeit/Kopplung: 500 mV/div (Tastkopf 1/10)



- Stellen Sie die Kopplung CH1 ein:
Menü Vert → CH1 → Empfindlichkeit/Kopplung → AC
oder über die Taste AC/DC GND.



- Stellen Sie den Ablenkoeffizienten ein:
über die Pfeile des Fensters der Zeitbasis: 500 $\mu\text{s}/\text{div}$.
oder über die Tasten *links*.



- Stellen Sie die Triggerparameter ein:
Menü Trig → Parameter → Haupt → Quelle: CH1
Kopplung: AC
Flanke: + (oder über die Taste *links*).



- Stellen Sie den Triggermodus ein:
Menü Trig → Auto. Modus
oder über die Taste SGLE REFR.



- Starten Sie die Erfassung mithilfe der Taste RUN HOLD (Modus RUN).

Falls erforderlich:

- Ändern Sie den Triggerpegel mit dem Stift:
 - durch Versetzen des Symbols T (Trigger) auf dem Display. Der Triggerpegel wird auf dem Display unten rechts angezeigt.
 - oder über das Menü Triggerparameter:
Menü Trig → Parameter → Haupt → Pegel
- Ändern Sie die vertikale Ausrichtung der Kurve:
 - indem Sie das Symbol 1 links auf dem Display mit dem Stift versetzen.
 - oder über die Tasten *links*.

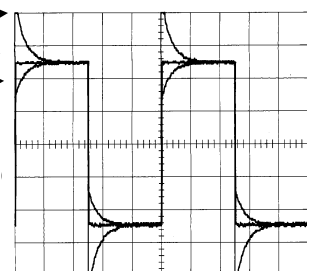


- ☞ *Die Taste links dient zur automatischen Durchführung dieser Einstellungen.*

Kompensation des Tastkopfs

überkompensierter Tastkopf
kompensierter Tastkopf
unterkompensierter Tastkopf

Um eine optimale Anzeige zu bekommen, stellen Sie die NF-Kompensation des Tastkopfs so ein, dass horizontal erscheint:
Verwenden Sie die Schraube am Tastkopf, um die Kompensation einzustellen.



Anwendungen (Fortsetzung)

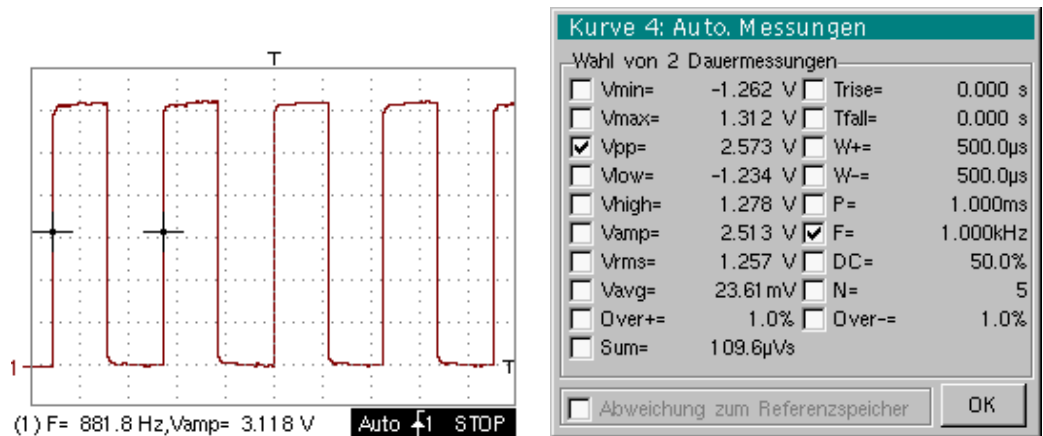
Automatische Messung

- Schließen Sie den Kalibrator-Ausgang (3 V, 1 kHz) im Anschlussfeld mithilfe eines Tastkopfs mit dem Verhältnis 1/10 an den Eingang CH1 an.
- Zur Einstellung des Tastkopfs siehe §. Anzeige des Kalibriersignals
- Wählen Sie folgende Werte: vertikaler Messbereich 500 mV/div., Koeffizient der Zeitbasis 500 ms/div. Koeffizient der vertikalen Skala 10 Kopplung DC von CH1



Die Tabelle der automatischen Messungen des Signals von Kanal 1 kann über: Menü Messung → Automatische Messungen (siehe §. Menü Messung) oder über die Taste *links* angezeigt werden.

Die Tabelle aller zu der Kurve durchgeführten Messungen wird angezeigt:



Das Symbol "✓" gibt die beiden Messungen an, die nach dem Schließen der Tabelle unterhalb der Kurve angezeigt werden.

Das Löschen der automatischen Messungen unterhalb der Kurve erfolgt durch das Löschen der beiden gewählten Messungen.



Die Bestätigung der Option "Abweichung" zum Referenzspeicher" erlaubt die Berechnung der Abweichung zwischen einer gewählten Kurve und einer gespeicherten Referenzkurve für dieselben Messungen (siehe §. Menü Speicher).

Erinnerung

Die optimale Messgenauigkeit wird erzielt, wenn zwei komplette Perioden des Signals angezeigt werden.

Die Aktivierung der automatischen Messungen bewirkt das Anzeigen von 2 Cursors auf der Kurve, und zwar am Beginn und am Ende einer Periode, wenn mindestens eine Periode auf dem Display sichtbar ist.

Anwendungen (Fortsetzung)

Messung über Cursor

- Wählen Sie die Messungen über Cursors im Menü: Messung → Manuelle Messungen (dt, dv) (siehe §. Menü Messung).
 - * Zwei Messcursors (1 und 2) werden angezeigt, sobald das Menü aktiviert ist.
 - * Die 2 durchgeführten Messungen, die unterhalb der Kurve angezeigt werden, entsprechen einer **dt**- (Intervall zwischen den 2 Funktions-Cursors der Zeitbasis) und einer **dv**-Messung (Spannung zwischen den 2 Funktions-Cursors der vertikalen Empfindlichkeit).
- ☞ *Beispiel:* (1)dt: 2,150 ms, dv = 250.0 mV

Erinnerung

- Die beiden Messcursors (1 und 2) können direkt mit dem Stift auf dem Display bewegt werden. Sie können ferner über Auswahl des Symbols 1 (Cursor 1) oder des Symbols 2 (Cursor 2) im Bargraph des Statusbereichs mit dem Stift horizontal versetzt werden.
- Ist die Option "freie Cursors" nicht aktiviert (siehe §. Menü Messung → Freie manuelle Cursors, so bleiben die Cursors beim Versetzen fest mit der Referenzkurve verbunden.
- Ist die Option aktiviert, so können die Cursors an jeden beliebigen Ort des Displays gesetzt werden.

Messung der Phasenverschiebung Cursor

Automatische Phasenmessung

- Zunächst müssen 2 phasenverschobene Signale auf 2 Kanälen verfügbar sein.
- Wählen Sie die Referenzkurve, gegenüber der die Phasenmessungen durchgeführt werden sollen, im Menü: Messung → Referenz → Kurve 1 bis Kurve 4 (siehe §. Referenz).

☞ *Beispiel:* Referenzmessung → Kurve 1.
- Wählen Sie die automatische Phasenmessung im Menü: Messung → Phasenmessung (siehe §. Phasenmessung).

☞ *Beispiel:* Phasenmessung → Phase Kurve 2.

 - * Die 2 Cursors (+) der automatischen Messungen werden auf der Referenzkurve angezeigt. Es wird ein Cursor "φ" auf jener Kurve angezeigt, auf der die Phasenmessungen durchgeführt werden.
 - * Die Phasenmessung (in °) wird unterhalb der angezeigten Kurven angegeben.

☞ *Beispiel:* (1)Ph (2) = 180,0°

Erinnerung

- Die 3 Cursors sind fixiert, sie können nicht versetzt werden.
- Wenn die Messung nicht durchführbar ist, wird "-.-" angezeigt.

Anwendungen (Fortsetzung)

Manuelle Phasenmessung

- Wählen Sie die manuelle Phasenmessung im Menü: Messung → Manuelle Phasenmessung (siehe §. Menü Messung).
 - * Die 2 Cursors (1 und 2) der manuellen Messungen werden auf der Referenzkurve angezeigt. Der Cursor "φ", gegenüber dem die Phasenmessung durchgeführt wird, wird angezeigt.
 - * Die Phasenmessung (in °) wird unterhalb der angezeigten Kurven angegeben.

Erinnerung

- Die 3 Messcursors sind vorhanden, wenn mindestens eine Kurve auf dem Display angezeigt wird.
- Die 3 Messcursors können direkt mit dem Stift auf dem Display versetzt werden. Sie können ferner über Auswahl des Symbols 1 (Cursor 1) oder des Symbols 2 (Cursor 2) im Bargraph des Statusbereichs mit dem Stift versetzt werden.
- Ist die Option "freie Cursors" nicht aktiviert (siehe §. Freie Cursors), so bleiben die Cursors (1 und 2) beim Versetzen fest mit der Kurve verbunden. Ist die Option aktiviert, so können die Cursors an jeden beliebigen Ort des Displays gesetzt werden.

Das Symbol "φ" kann immer frei bewegt werden.

Anzeige eines Videosignals

Mit diesem Beispiel werden die Funktionen der TV-Synchronisation erläutert:

- Die Berücksichtigung der Parameter des Menüs TV (Menü Triggerparameter) bei der Anzeige eines TV-Signals erfolgt nur für den Eingang CH1.

Für die Beobachtung eines Videosignals wird die Verwendung eines Adapters 75 Ω empfohlen.

- Legen Sie auf Kanal CH1 ein zusammengesetztes TV-Signal (composite video) mit folgenden Eigenschaften:
 - 625 Zeilen
 - positive Modulation
 - vertikale Bänder in Graustufen
- Wählen Sie im Menü „Triggerparameter“ die Registerkarte: Menü Trig → Parameter → TV:
- Stellen Sie die Anzahl der Standardzeilen ein: 625 Zeilen
 - Polarität: +
 - Zeile: 25 (für den Erhalt eines Videosignals)
 - Flanke: + (oder über die Taste *links*)



- Stellen Sie die Kopplung CH1 ein: Menü Vert → CH1 → Empfindlichkeit/Kopplung → DC oder über die Taste AC/DC GND.
- Stellen Sie die Empfindlichkeit CH1 ein: Menü Vert → CH1 → Empfindlichkeit/Kopplung → 200 Mv/div oder über die Tasten *links*.
- Stellen Sie den Ablenkkoeffizienten ein: über die Pfeile des Fensters der Zeitbasis: 20 μs/div oder über die Tasten *links*.

Anwendungen (Fortsetzung)



- Stellen Sie den Triggermodus ein:
Menü Trig → Auto. Modus
oder über die Taste SGLE REFR.



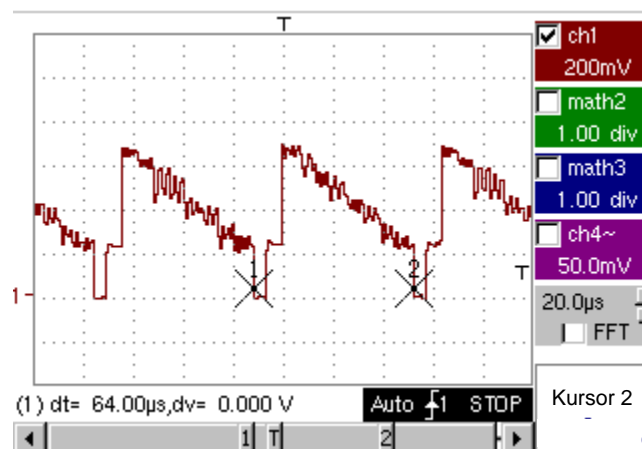
- Starten Sie die Erfassung mithilfe der Taste RUN HOLD (Modus RUN).
oder über das Menü der Zeitbasis.

Erinnerung

Der Zustand der Erfassung (Bereit, RUN, STOP) wird rechts unter der Anzeige der Kurve im Anzeigebereich für den Triggerstatus angezeigt.

- Optimieren Sie die Geschwindigkeit der Zeitbasis optimieren, um mehrere vollständige TV-Zeilen beobachten zu können.

Beispiel für ein Videosignal



Überprüfen Sie mithilfe der manuellen Cursors die Dauer einer Zeile.



- Zeigen Sie die manuellen Cursors an:
Menü → Messung → Manuelle Messungen (dt, dv)
oder über die Taste *links*.
- Um die Cursors frei versetzten zu können, wählen Sie:
Menü Messung → Freie manuelle Cursors.
- Setzen Sie die Cursors 1 und 2 mithilfe des Stifts auf den Anfang bzw. das Ende des Signals.

Die Messungen zwischen den 2 Cursors werden unterhalb der Anzeige der Kurve angezeigt.

Beispiel: $dt = 64.00 \mu s = \text{Dauer einer Zeile}$

Anwendungen (Fortsetzung)

Untersuchung einer spezifischen TV-Zeile

Zur genauen Untersuchung des Signals einer Videozeile kann im Menü Triggerung TV eine Zeilennummer ausgewählt werden.

- Wählen Sie im Menü "Triggerparameter" die Registerkarte:
Menü Trig → Parameter → TV:
- Stellen Sie die Anzahl der Standardzeilen ein: 625 Zeilen



Polarität: +
Zeile: 1
Flanke: + (oder über die Taste *links*)

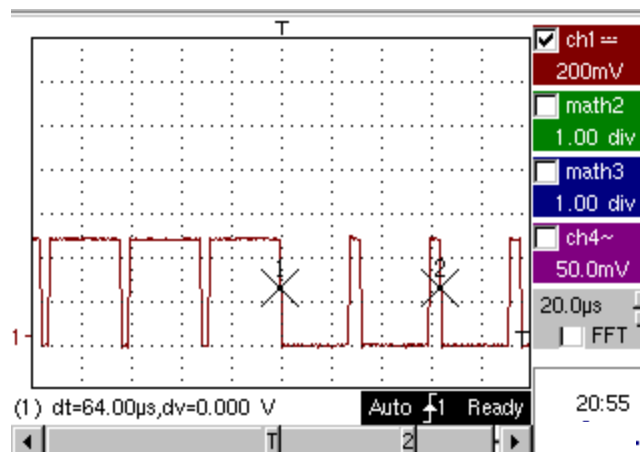


- Stellen Sie die Empfindlichkeit CH1 ein:
Menü Vert → CH1 → Empfindlichkeit/Kopplung → 100 mV/div
oder über die Tasten *links*.



- Stellen Sie den Ablenkkoeffizienten ein:
über die Pfeile des Fensters der Zeitbasis: 20 μ s/div
oder über die Tasten *links*.

 *Beispiel für die Videozeile 1*



Anwendungen (Fortsetzung)

Anzeige langsamer Ereignisse "Modus ROLL"

Gegenstand dieses Beispiels ist die Analyse von langsamen Ereignissen bei Zeitbasen von 200 ms bis 200 s. Die Abtastungen werden permanent angezeigt, ohne den Trigger abzuwarten (Modus "ROLL").

 *Untersuchung langsamer Signale über einen großen Zeitraum*



- Wählen Sie den Modus "Oszilloskop" (Taste *links*).
- Legen Sie an den Eingang CH1 ein Sinussignal der Frequenz 1 Hz und der Amplitude 1 Vrms.



- Stellen Sie den Ablenkkoeffizienten ein: über die Pfeile des Fensters der Zeitbasis: 500 ms/div oder über die Tasten *links*.



- Bestätigen Sie das Signal CH1:
Menü Vert → Anzeige → Kurve 1
oder über die Taste CH1
oder auf der Anzeige der Parameter der Kurve CH1.



- Stellen Sie die Empfindlichkeit CH1 ein:
Menü Vert → CH1 → Empfindlichkeit/Kopplung → 500 mV/div (Tastkopf 1/10)
oder über die Tasten *links*.



- Stellen Sie die Kopplung CH1 ein:
Menü Vert → CH1 → Empfindlichkeit/Kopplung → DC
oder über die Taste AC/DC GND.



- Stellen Sie die Triggerparameter ein:
Menü Trig → Parameter → Haupt → Quelle → CH1
Kopplung: AC
Flanke: + oder über die Taste *links*.



- Stellen Sie den Triggermodus ein:
Menü Trig → "Single" Modus
oder über die Taste SGLE REFR.

Versetzen Sie mit dem Stift das Symbol des Triggerpegels im Anzeigebereich nach oben (oder nach unten):

- Triggerpegel < Signalpegel → das Oszilloskop stoppt die Datenerfassung nach Auffüllung des Erfassungsspeichers (Modus "STOP").
- Triggerpegel > Signalpegel → die Datenerfassung wird nicht gestoppt, das Signal wird permanent analysiert

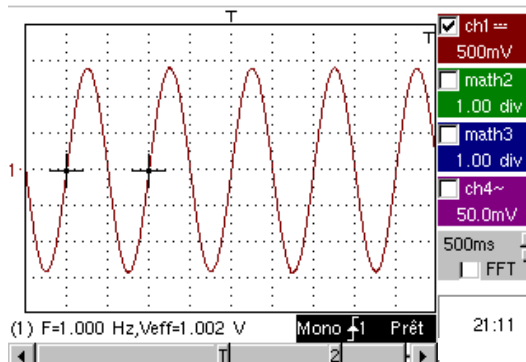


*Der Triggerpegel kann im Menü Triggerparameter genau eingestellt werden:
Menü Trig → Parameter → Haupt → Pegel.*




- Starten Sie die Erfassung mithilfe der Taste RUN HOLD (Modus RUN).

Untersuchung des Signals



Das Signal wird permanent analysiert (Modus "RUN"). Diese Funktion mit horizontalem Durchlauf der Kurve erlaubt die Verfolgung der Änderung der Signalform. Mangels der Auslösung kann die Spur durch erneutes Drücken der Taste RUN/HOLD erstarrt werden.

 *Diese Funktion wird für die Untersuchung von NF-Signalen empfohlen.*

Anwendungen (Fortsetzung)

Min/Max Erfassung

Erkennung einer fehlerhaften Darstellung aufgrund nicht ausreichender Abtastung

Untersuchung eines amplitudenmodulierten Signals



- Wählen Sie mithilfe dieser Taste den Modus "Oszilloskop".
- Legen Sie an den Eingang CH1 ein amplitudenmoduliertes Sinussignal der Frequenz 15 MHz.
- Legen Sie an den Eingang CH4 ein Sinussignal der Frequenz 300 Hz und der Amplitude 3 Vcc zur Synchronisation des Signals auf CH1.
- Stellen Sie den Ablenkoeffizienten ein:
über die Pfeile des Fensters der Zeitbasis: 1 ms/div
oder über die Tasten *links*.
- Bestätigen Sie das Signal CH1: Menü Vert → Anzeige → Kurve 1
oder über die Taste *links*
oder auf der Anzeige der Parameter der Kurve CH1



- Stellen Sie die Empfindlichkeit CH1 ein:
Menü Vert → CH1 → Empfindlichkeit/Kopplung: 200 mV/div
oder über die Tasten *links*.



- Ebenso für CH4 mit einer Empfindlichkeit von: 500 mV/div
- Stellen Sie die Triggerparameter ein:
Menü Trig → Parameter → Haupt:
Quelle: CH4
Kopplung: AC
Flanke: + oder über die Taste *links*.



- Stellen Sie den Triggermodus ein:
Menü Trig → Auto. Modus
oder über die Taste SGLE REFR.

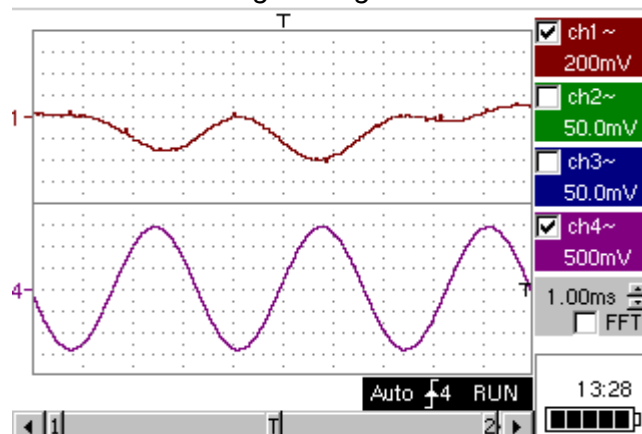


- Starten Sie die Erfassung mithilfe der Taste RUN HOLD (Modus RUN).



- Verwenden Sie die Taste FULL TRACE zur getrennten Anzeige der 2 Kurven.


Untersuchung der Signale

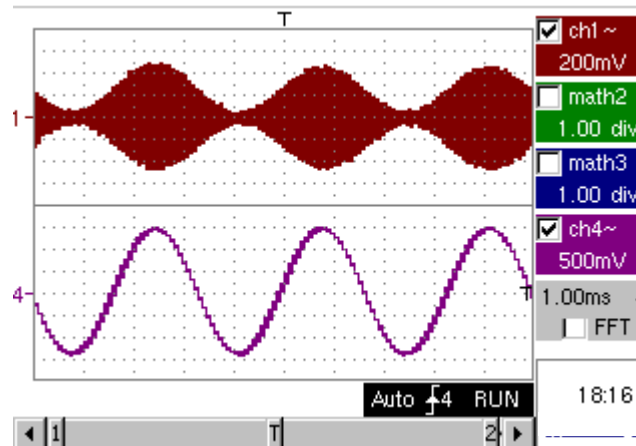


Die Beobachtung der in Amplitude modulierten CH1 Spur ist nicht nutzbar (falsche Vertretung).

Anwendungen (Fortsetzung)

- Bestätigen Sie den Modus MIN/MAX:
Menü Horiz → Min/Max Erfassung, um die Amplitudenmodulation des Signals CH1 anzuzeigen.

 *Untersuchung der Signale*



Anwendungen (Fortsetzung)

Messung im Modus "Multimeter"

Nur bei OX 6062 und OX 6152.



- Wählen Sie mithilfe der Taste *links* den Modus "Multimeter".

Widerstands- messung im Modus "Multimeter"



Achtung ! Kalter Punkt der Messung mit der Erde verbunden !

- Wählen Sie den Eingang CH1 im Modus Ohmmeter:
Menü : Messung → CH1 → Ohmmeter.
- Der Modus Ohmmeter (Ω) wird in die Anzeige der Parameter von CH1 übertragen.*



- Bestätigen Sie die Messungen auf CH1 über die Taste *links* (- X - verschwindet).

Der gemessene Widerstand ist nicht bekannt:



- Stellen Sie den Modus Autorange ein:
Menü "Parameter Kanal 1" unter Vert → CH1 → Bereich/Kopplung oder durch langes Drücken der Taste CH1.

Der Modus Autorange (auto) wird in die Anzeige der Parameter von CH1 übertragen.

In diesem Fall sucht das Gerät permanent den am besten geeigneten Messbereich.

Der gemessene Widerstand ist bekannt:



- Wählen Sie den geeigneten Messbereich:
Menü "Parameter Kanal 1" unter Vert → CH1 → Bereich/Kopplung oder über die Tasten *links*.

Siehe unter allgemeine Eigenschaften der verfügbaren Messbereiche.

- Stellen Sie den Modus Statistik ein:
Menü : Anzeige → Statistik, um den minimalen und maximalen Wert bei der Analyse von Messwertänderungen zu erhalten.

Die MIN- und MAX-Messungen werden in die Anzeige der Parameter von CH1 übertragen.



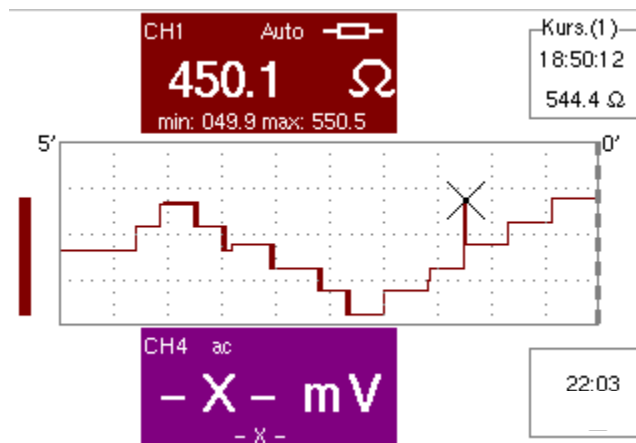
- Wählen Sie mit den Tasten *links* die Dauer des Analysezeitraums (5', 15', 30', 1 Std., 6 Std., 12 Std., 24 Std.) der Messwertänderungen.

Die gewählte Dauer wird oben links in das Grafikfenster übertragen.

- Deaktivieren Sie den Modus "Roll":
Menü : Horiz → Roll, um den Durchlauf der Messungen nach Beendigung der Analysezeit anzuhalten.

Anwendungen (Fortsetzung)

**Beispiel für eine
Messung im Modus
"Multimeter"**



Das grafische Fenster zeichnet den Verlauf der Messungen über den Analysezeitraum (5 Minuten) auf.

Der Bargraph hilft bei der Visualisierung der Amplitude der Änderungen.

Der minimale Wert (49.9 Ohm) und der maximale Wert (550.5 Ohm) werden in die Anzeige der Parameter von Kanal CH1 übertragen.

Der mit der Kurve verknüpfte Cursor gibt den Messwert eines bestimmten Punktes der Kurve sowie die Uhrzeit des Ereignisses an.

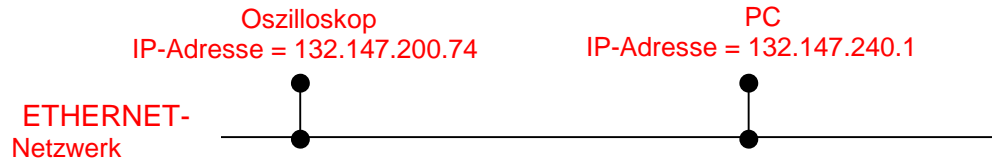
☞ *Der im Anzeigebereich der Parameter von Kanal CH1 angezeigte Messwert bleibt nach Beendigung des Analysezeitraums aktiviert.*

Anwendungen (Fortsetzung)

Anwendungsbeispiele für das ETHERNET- Netzwerk

a) Dateiübertragung von einem PC über das Netzwerk

Die im Menü "Dateiverwaltung" des Oszilloskops enthaltenen Dateien (siehe §. Menü "Tool") können über ein ETHERNET-Netzwerk zu einem PC übertragen werden (oder umgekehrt).



- Verbinden Sie das Oszilloskop über ein geeignetes Ethernet-Kabel mit dem Netzwerk.
- Öffnen Sie das Menü "Netzwerk" des Oszilloskops.
- Geben Sie manuell die IP-Adresse oder automatisch über das Symbol "geliefert von einem DHCP-Server" ein (wenn ein solcher zur Verfügung steht).

🔗 Beispiel: 132.147.200.74

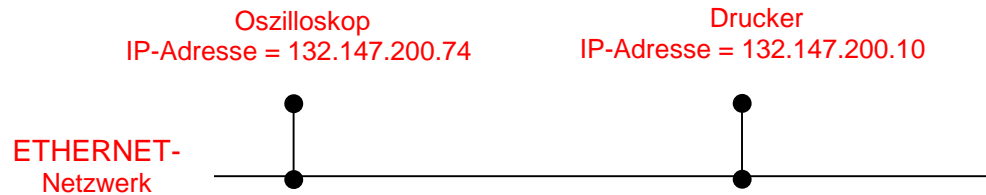
- Bestätigen Sie die Informationen dann mit "OK".
- Verwenden Sie einen mit diesem Netzwerk verbundenen PC.
- Geben Sie in Ihrem Browser in das Feld für die URL-Adresse ein:
ftp://132.147.200.74.1
Die Liste der Dateien wird angezeigt.
- Sie können Ihren Browser für folgende Funktionen verwenden:
 - Kopieren von Dateien (PC → Scope oder Scope → PC),
 - Löschen von Dateien
 - Umbenennen von Dateien

👉 Die Software SX-METRO (Option) ermöglicht eine noch einfachere Übertragung von Dateien über ein ETHERNET-Netzwerk.

Anwendungen (Fortsetzung)

b) Bildschirmkopie auf einem Netzwerkdrucker

Sie können in einem Ethernet-Netzwerk eine Bildschirmkopie auf einem Netzwerkdrucker ausgeben.



Verwendung des LPD-Protokolls zum Drucken

- Verbinden Sie das Oszilloskop über ein geeignetes Ethernet-Kabel mit dem Netzwerk.
- Öffnen Sie das Menü "Netzwerk" des Oszilloskops.
- Geben Sie manuell die IP-Adresse oder automatisch über das Symbol "geliefert von einem DHCP-Server" ein (wenn ein solcher zur Verfügung steht).
 - ✎ *Beispiel:* 132.147.200.74
- Geben Sie mithilfe der Tabelle der verwendbaren Zahlen die IP-Adresse des Netzwerkdruckers ein, nachdem Sie das zu ändernde Feld ausgewählt haben.
 - ✎ *Beispiel:* 132.147.200.10
- Geben Sie den Namen des gewünschten Druckers an
 - ✎ *Beispiel:* LaserJet 4
- ☞ *Um die IP-Adresse des Servers oder den Namen des Druckers zu erfahren, wenden Sie sich an den zuständigen Netzwerkadministrator.*
- Bestätigen Sie die Informationen dann mit "OK".
- Öffnen des Menüs "Bildschirmkopie" (siehe §. Menü "Tools") des Oszilloskops.
- Abhängig von dem mit dem Netzwerk verbundenen Drucker, wählen Sie das Druckformat oder den Druckertyp.
- Wählen Sie zwischen "Farbe" und "S/W".
- Bestätigen Sie die Option Netz in der Rubrik Anschluss.
- Konfigurieren Sie das Oszilloskop so, dass das die auszudruckende Display-Anzeige angezeigt wird.



Starten Sie den Ausdruck mit der Taste *links*.

Anwendungen (Fortsetzung)

WEB-Server

Minimalkonfiguration des PCs: *Pentium II, 200 MHz, 64 MB RAM.
Bildschirmauflösung: > 1152 x 864 Pixel
Installieren Sie JVM SUN (mindestens
Version J2RE 1.4.2) von der Site
//java.sun.com*

Empfohlene Browser: *Internet Explorer 6.0 oder Netscape 6.0*

Alle Einstellungen des Instrumentes sind mit der Web-Server Benutzung nicht zugänglich.

Für einen vollständigeren Zugang zu Distanz benutzen die Software Sx-Metro (auf PC, und kompatibel).

Die nachfolgend gezeigten Bildschirme stammen von einem PC, der über ein Netzwerk mit dem Gerät verbunden ist.

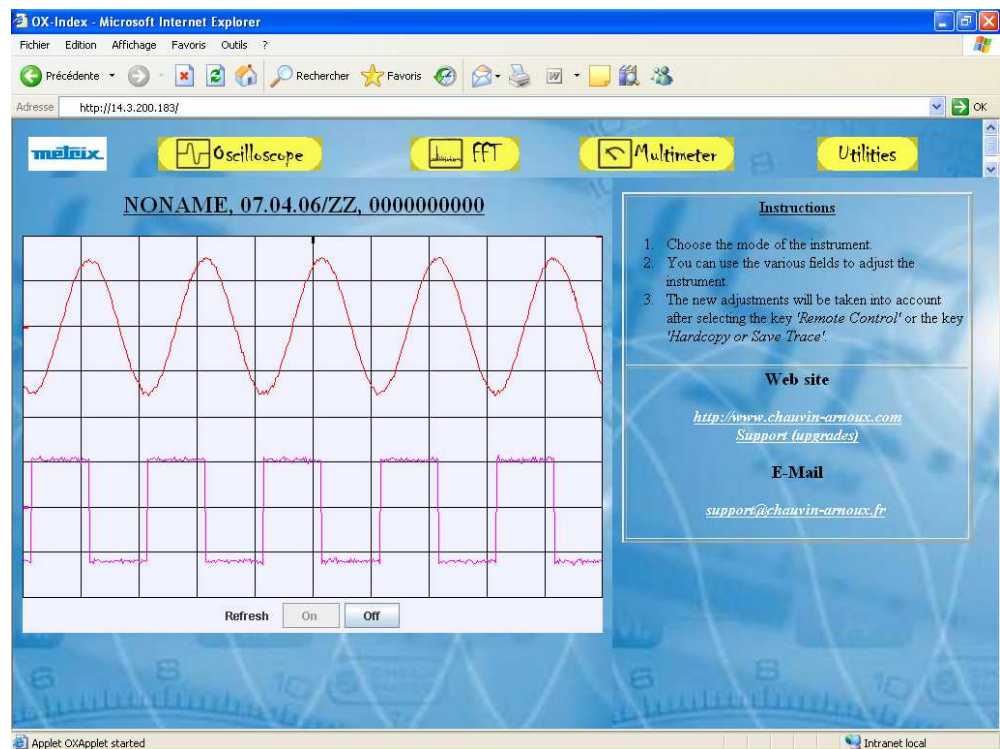
Verbindung an Web-Server

Die Verbindung erfolgt ab einem PC und mit INTERNET.

Um zu Web-Server zu gelangen, tragen Sie in der Adressenstange ein: 'http://Adresse IP ' des Instrumentes.

Folgendes Menü: UTIL → Config Ports I/O an Netzwerk.

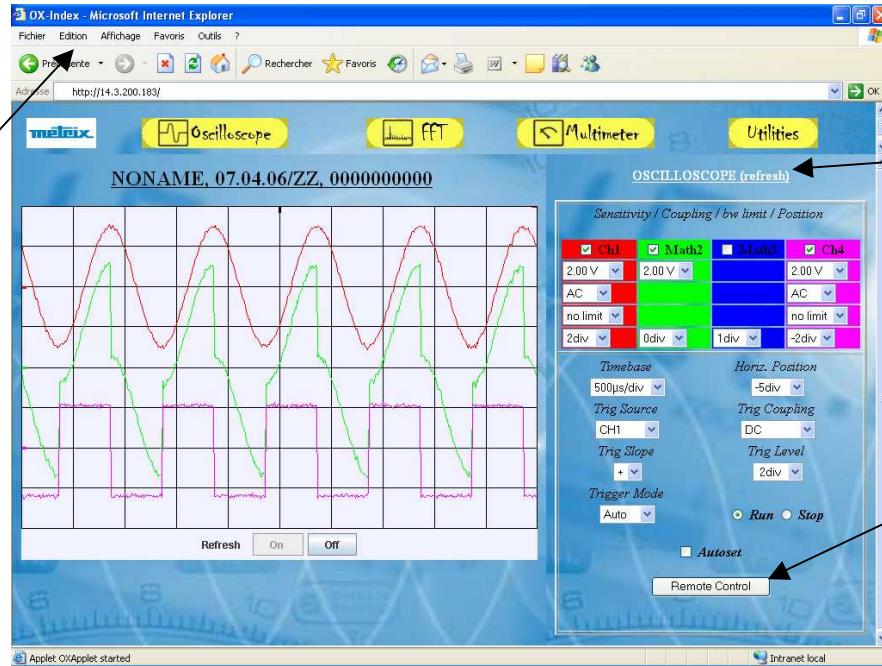
Siehe S. 61.



Anwendungen (Fortsetzung)

Modus "OSZILLOSKOP"

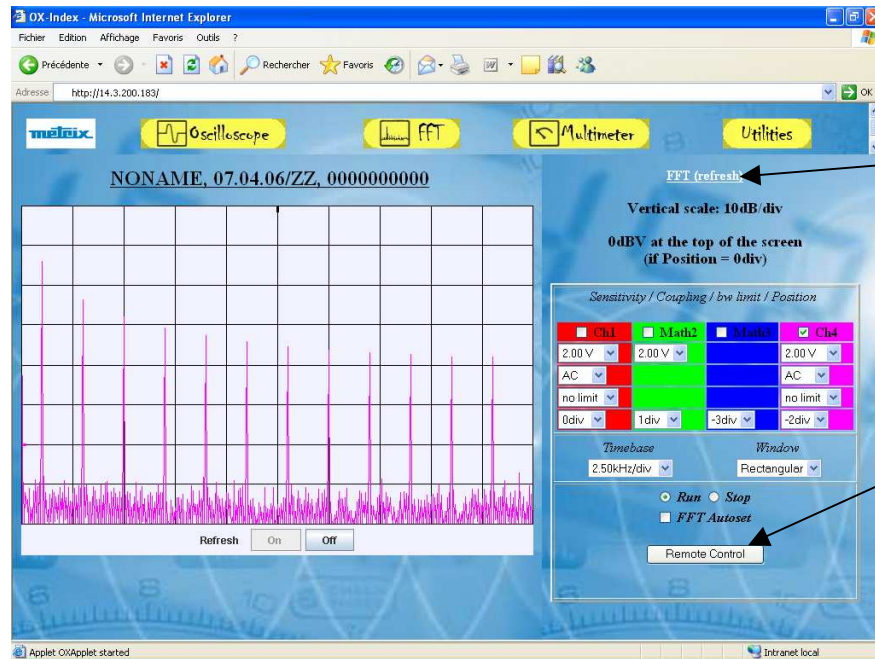
IP-Adresse des Geräts: siehe S. 61



Ein Mausklick auf den Titel des Fensters führt zu einer Aktualisierung.

Die Einstellungen des Fensters werden nach Anklicken von "Remote Control" berücksichtigt.

Modus "FFT"

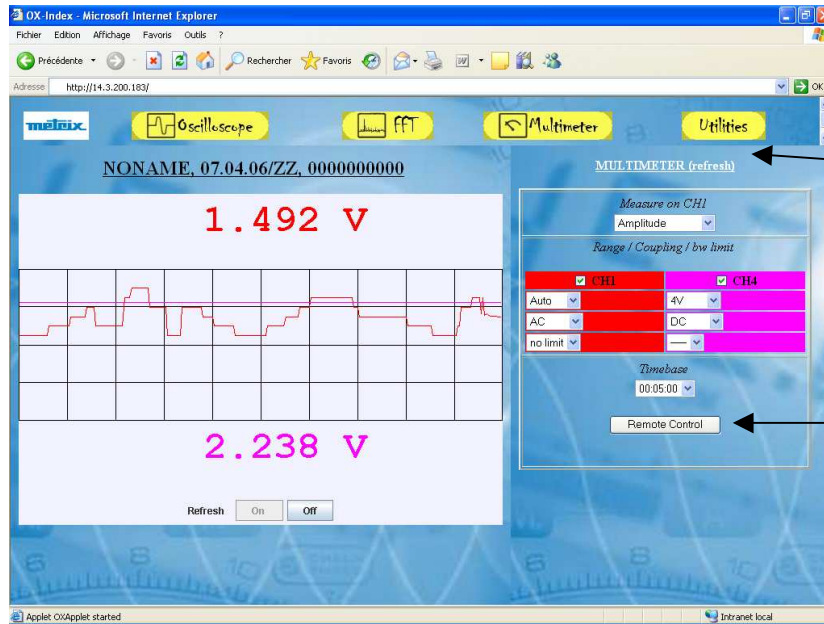


Ein Mausklick auf den Titel des Fensters führt zu einer Aktualisierung.

Die Einstellungen des Fensters werden nach Anklicken von "Remote Control" berücksichtigt.

Anwendungen (Fortsetzung)

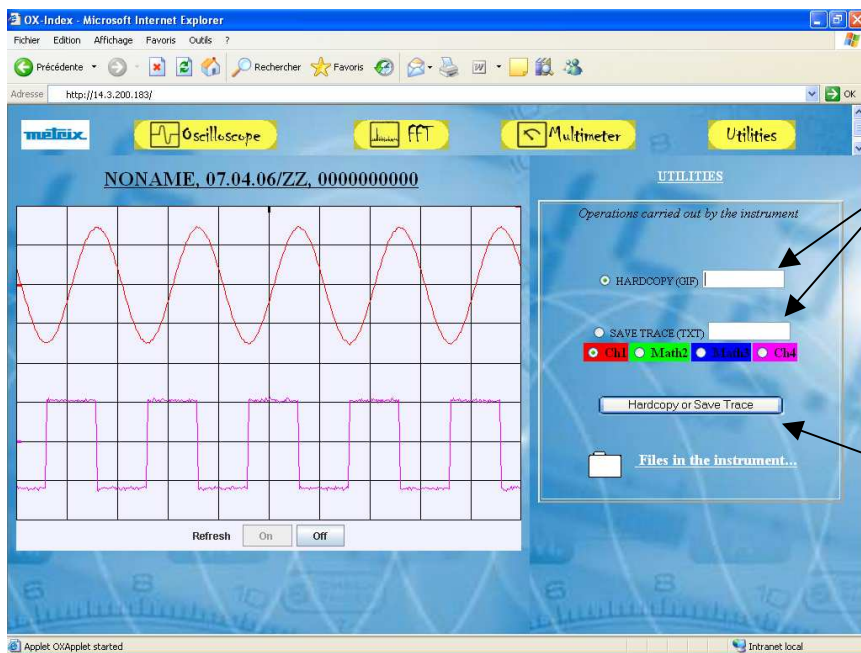
**Modus
"MULTIMETER",
nur bei OX 6062
und OX 6152**



Ein Mausklick auf den Titel des Fensters führt zu einer Aktualisierung.

Die Einstellungen des Fensters werden nach Anklicken von "Remote Control" berücksichtigt.

"TOOL"



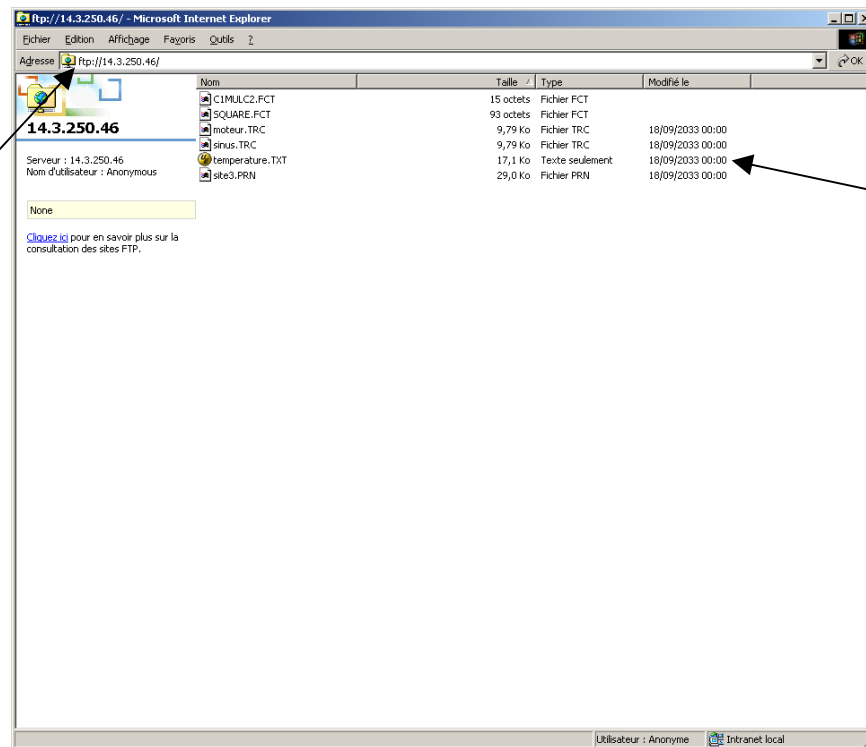
Die Auswahl-Schaltfläche beendet die Aktion: Start der Bildschirmkopie oder des Dateitransfers

Anzeige eines FTP-Fensters, das die auf der virtuellen Platte des Geräts enthaltenen Dateien anzeigt. Siehe unten.

Anwendungen (Fortsetzung)

Dateiübertragung

IP-Adresse
des Geräts:
siehe S. 61



Die Dateien
können mit
den üblichen
Windows-
Befehlen aus
den PC
kopiert
werden.

Technische Spezifikationen Modus « Oszilloskop »

Nur die mit Toleranz oder Grenzwert angegebenen Werte sind garantierte Werte (nach einer halben Stunde Aufwärmung). Die angegebenen Spezifikationen sind im Referenzbereich anwendbar. Die ohne Toleranzen angegebenen Werte dienen nur zur Information.

Vertikalablenkung

Technische Daten	OX 6062	OX 6152	OX 6202
Anzahl der Kanäle	2 Kanäle: CH1 & CH4		
Vertikale Messbereiche	2,5 mV bis 100 V/div. Änderung in Stufen (kein stufenlos veränderbarer Koeffizient)		
Bandbreite mit -3 dB bei allen vertikal. Messbereichen von 5 mV bis 100 V/div.	60 MHz	150 MHz	200 MHz
Bandbreite mit -3 dB bei Bereich von 2,5 mV/div.	60 MHz	100 MHz	150 MHz
	Gemessen an einer Last 50 Ω mit einem Signal der Amplitude 6 div. bei Bereichen von 2,5 mV/div bis 5 V/div ¹ .		
Max. Eingangsspannung ohne Zubehör	400 VDC, 300 Vrms, 450 Vpk (DC + Spitze AC bei 1 kHz) ohne Tastkopf 1/10 Abweichung -20 dB/Dekade von 100 kHz bis 150 MHz		
Eingangstyp	Metall-BNC zu der Erde verbunden		
Dynamik des vertikalen Offset	± 10 Unterteilungen bei allen Messbereichen		
Eingangskopplung	AC : 10 Hz bis 60 MHz DC : 0 bis 60 MHz GND : Referenz	AC : 10 Hz bis 150 MHz DC : 0 bis 150 MHz GND : Referenz	AC : 10 Hz bis 200 MHz DC : 0 bis 200 MHz GND : Referenz
Eingangskopplung	15 MHz, 1,5 MHz ou 5 kHz		
Anstiegszeit ²	≈ 5,8 ns	≈ 2,34 ns	≈ 1,75 ns
Übersprechen zwischen den Kanälen	DC bei 60 MHz > 40 dB	DC bei 150 MHz ≥ 40 dB	DC bei 200 MHz ≥ 40 dB
	Gleiche Empfindlichkeit bei beiden Kanälen		
Vertikale Auflösung der Anzeige	± 0,4 % der gesamten Skala (ohne ZOOM) 0,1 % im Modus ZOOM (10 bits)		
Genauigkeit ² der Gewinne p-p	± 2 % mit Mittelwert von 4 bis 1 kHz		
Genauigkeit ² der vertikalen DC Messungen mit Offset und Mittelwert von 16	± [2,2 % (Anzeige) + 11 % (Empfindlichkeit) + 250 µV] bei Messungen : Vmin., Vmax., Vlow, Vhigh, Vavg, curs(1), curs(2)		
Genauigkeit ² der vertikalen AC Messungen ohne Offset bei 1 kHz mit Mittelwert von 16	± [2 % (Anzeige) + 1 % (Empfindlichkeit)] bei Messungen : Vamp, Vrms, Over ⁺ , Over ⁻		
Genauigkeit ² des vertikalen Offset mit Mittelwert von 16	± [0,2 % (Anzeige) + 10 % (Empfindlichkeit) + 250 µV]		
Auflösung der Messwerte	10 Bits		
Funktion vertikaler ZOOM auf einer erfassten oder gespeicherten Kurve	ZOOM-Faktor : 16 max.		
Sicherheit (Zubehör nicht)	300 V, CAT II, Klasse 1		
Eingangsimpedanz	1 MΩ ± 0,5 % ca. 15 pF		1 MΩ ± 0,5 % ca. 12 pF
Anzeigemodus	Ch1, Ch4		

¹ Über 5 V/div. hinaus wird die Bandbreite durch den Respekt der Anstiegszeit garantiert.

² Spezifikation für vertikalen Bereiche von 5 mV/div. bis 100 V/div. Verschlechterte Spezifikation für den Bereich 2,5 mV/div.

Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Modus « Oszilloskop »

Horizontalablenkung (Zeitbasis)

Technische Daten	OX 6062	OX 6152	OX 6202
Messbereiche der Zeitbasis	35 Bereiche, von 1 ns bis 200 s/div.		
Genauigkeit der Zeitbasis	± 0,1 %		
Abtastrate	1 GS/s in Echtzeit 50 GS/s bei sich wiederholendem Signal		
Genauigkeit der zeitlichen Messungen	± [(0,02 div.) x (time/div) + 0.01 x Anzeige + 1 ns]		
Horizontaler ZOOM	Die horizontalen ZOOM-Faktoren gehen von x 1 bis x 10 nach Sequenz 1-2-5 (im ZOOM-Modus ist dieselbe Sequenz für die Messbereiche der Zeitbasis wie im Modus Normal verfügbar). <i>N.B.: Das Oszilloskop verfügt über eine Speicherkapazität von 2.500 Punkten pro Kanal. Die Anzeige am Schirm beträgt 500 Punkte für 10 Teilungen.</i>		
XY Modus	Die Bandbreite ist für X und Y identisch.		
Phasen- Fehler	< 3° Im Modus XY zu jedem Zeitpunkt t: Das kleinste Zeit-Inkrement zwischen zwei aufeinander folgenden Punkten XY wird durch die tatsächliche Erfassungsfrequenz des Oszilloskops angegeben. Die Darstellung im Modus XY ist also abhängig vom Messbereich der gewählten Zeitbasis.		
Bandbreite für X und Y	60 MHz	150 MHz	200 MHz
Darstellung Schnelle FOURIER-Transformierte	Zeitbereich oder Frequenzbereich (FFT) <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung über die im Display-Bereich vorhandenen Kurven • dynamische Auffrischung abhängig vom im Modus RUN beobachteten Signal • Fenster: rechteck, Hamming, Hanning, Blackman • Skalen: linear oder logarithmisch • automatische Einstellung über Autoset 		

Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Modus « Oszilloskop »

Triggerkreis

Technische Daten	OX 6062	OX 6152	OX 6202
Triggerquellen	CH1, CH4, EXT, LINE		
Triggermodus	Automatisch Getriggert Single Auto Level 50 %		
Triggerempfindlichkeit	DC : 0,6 div. von DC bis 10 MHz 1,5 div. von 10 MHz bis 60 MHz	DC : 0,6 div. von DC bis 10 MHz 1,5 div. von 10 MHz bis 150 MHz	DC : 0,6 div. von DC bis 10 MHz 1,5 div. von 10 MHz bis 200 MHz
Kopplung und Filter	AC : 10 Hz bis 60 MHz HF Reject : 0 bis 10 kHz BF Reject : 10 kHz bis 60MHz	AC : 10 Hz bis 150 MHz HF Reject : 0 bis 10 kHz BF Reject : 10 kHz bis 150 MHz	AC : 10 Hz bis 200 MHz HF Reject : 0 bis 10 kHz BF Reject : 10 kHz bis 200 MHz
Noise reject	≈ ± 1,5 div.		
Triggerflanke	Abfallende oder ansteigende Flanke		
Triggerpegel	± 8 div.		
Variationsbereich			
Triggertyp	<u>auf Flanke</u>		
	<u>auf Impulsbreite</u> < t > t von 20 ns bis 20 s		
	<u>TV nur auf CH1 :</u> - Auswahl von Zeilennummer und Polarität, bei 525 Zeilen (PAL) und 625 Zeilen (SECAM), gerades oder ungerades Raster - TV-Triggerempfindlichkeit: > 1 div.		
Pre-Triggerung	Einstellbar von 0 bis 100 %		
HOLDOFF	Einstellbar von 200 ns bis 30 s.		
TRIG-EXT			
↪ Triggerempfindlichkeit	EXT: 100 mV p-p von DC bis 1 MHz 150 mV p-p von 1 bis 100 MHz		
	EXT / 5 : 500 mV p-p von DC bis 1 MHz 750 mV p-p von 1 bis 100 MHz		
↪ Triggerpegel	EXT : ± 800 mV		
Variationsbereich	EXT / 5 : ± 4 V		
↪ Eingangsimpedanz	1 MΩ ± 1%		
↪ Sicherheit (Zubehör nicht)	300 V Kat. II - Klasse 1		



Die Triggerung im Modus LINE erfolgt durch Erfassung des umgebenden elektrischen Feldes von 50 Hz (oder 60 Hz).

Für eine einwandfreie Funktion darf das umgebende elektrische Feld nicht durch Signale mit hohem Pegel in der Nähe der Frequenz 50-60 Hz gestört werden.

Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Modus « Oszilloskop »

Messwerterfassung

Technische Daten	Spezifikationen	Bemerkungen
Auflösung des ADC	10 bits	1 Wandler pro Kanal
Maximale Abtastrate	1 GS/s in Echtzeit	
Abtastmodus: ↳ Echtzeit ↳ Wiederholendes Signal	1 GS/s max. 50 Gs/s	Equivalent Time Sampling
Transienten-Erfassung Modus MIN/MAX Mindestbreite der erkennbaren Glitchs	1250 Paare MIN/MAX ≥ 2 ns	Unabhängig von der Art der verwendeten Zeitbasis werden die kurzzeitigen Ereignisse (Glitch ≥ 2 ns) angezeigt.
Erfassungstiefe Speicher	2500 Pkt. pro Kanal	fest
Funktion PRETRIG	de 0 à 100 %	
Speicher	Insgesamt 2 MB zur Speicherung von: - Kurve - Text - Konfig - Ausdruck - Bild - usw.	Der Dateiname besteht aus 15 Zeichen + Erweiterung.
Speicherformate (Dateigrößen)	Kurve (.TRC) (≈ 10 ko) (.TXT) (≈ 20 ko)	Speicherung der Kurve und der Erfassungsparameter
	Konfiguration (.CFG) (≈ 1 ko)	Speicherung der vollständigen Konfiguration des Geräts
	Bildschirmkopie (.EPS) (.PRN) (.PCL)	Standard-Druckformate (die Größe ist formatabhängig; > 200 kB)
	(.BMP) (≈ 40 ko) (.GIF) (≈ 5 ko)	Standard-Bildformate

Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Modus « Oszilloskop »

Verarbeitung der Messwerte			
Mathematische Funktionen	Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division		
Automatische Messungen	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> Zeitliche Messungen Anstiegszeit Abfallzeit positiver Impuls negativer Impuls Tastverhältnis Periode Frequenz Phase Zählung Summierung </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> Pegelmessungen Gleichspannung Effektivwert der Spannung Spannung von Sp. zu Spitze Amplitude max. Spannung min. Spannung oberer Impulspegel unterer Impulspegel Überschreitung </td> </tr> </table>	Zeitliche Messungen Anstiegszeit Abfallzeit positiver Impuls negativer Impuls Tastverhältnis Periode Frequenz Phase Zählung Summierung	Pegelmessungen Gleichspannung Effektivwert der Spannung Spannung von Sp. zu Spitze Amplitude max. Spannung min. Spannung oberer Impulspegel unterer Impulspegel Überschreitung
Zeitliche Messungen Anstiegszeit Abfallzeit positiver Impuls negativer Impuls Tastverhältnis Periode Frequenz Phase Zählung Summierung	Pegelmessungen Gleichspannung Effektivwert der Spannung Spannung von Sp. zu Spitze Amplitude max. Spannung min. Spannung oberer Impulspegel unterer Impulspegel Überschreitung		
Auflösung der Messwerte	10 Bits / Anzeige auf 4 Stellen		
Messungen über Cursors			
↳ Genauigkeit ³ der vertikalen DC-Messungen mit Offset und Mittelwert von 16	± [2,2 % (Anzeige) + 11 % (Empfindlichkeit) + 250 µV] bei Messungen : Vmin., Vmax., Vlow, Vhoch, Vavg, curs(1), curs(2)		
↳ Genauigkeit ³ der vertikalen AC-Messungen mit Offset bei 1 kHz und Mittelwert von 16	± [2 % (Anzeige) + 1 % (Empfindlichkeit)] bei Messungen : Vamp, Vrms, Over ⁺ , Over ⁻		
↳ Genauigkeit ³ des vertikalen Offset und Mittelwert von 16	± [0,2 % (Anzeige) + 10 % (Empfindlichkeit) + 250 µV]		
↳ Genauigkeit der zeitlichen Messungen mit 2 Cursors	± [0,02 x (t/div.) + 0,01 % (Anzeige) + 1 ns] Die Cursors sind mit der Kurve verbunden, sie können jedoch gelöst werden, um eine Messung zwischen Kanälen (Offset, Verzögerung...) durchzuführen. Im Modus XY sind die Cursors nicht mit der Kurve verbunden.		

³ Spezifikation für vertikalen Bereiche von 5 mV/div. bis 100 V/div. Verschlechterte Spezifikation für den Bereich 2,5 mV/div.

Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Modus « Oszilloskop »

Anzeige

Technische Daten	OX 6062-M	OX 6062-C - OX 6152-C - OX 6202-C
Anzeige-Display	LCD 5.7 STN Monochrom	LCD 5.7 STN Farbe
	CCFL-Hintergrundbeleuchtung	
Kontrast	Stufenlose Einstellung	
Auflösung	1/4 VGA: 320 Pixel horizontal x 240 Pixel vertikal	
Bildschirmschoner	Verzögerung einstellbar über das Menü Tool → Konfiguration 15', 30', 1 Std. oder kein	
Angezeigtes Fenster im Normal-Modus	Vollständiger Speicher: 2500	
Horizontaler ZOOM	500 Pkt. der 2500 des vollständigen Speichers	
Anzeigemodus	<p>Vektor Erfasste Punkte, interpolierte Punkte, Mittelwertbildung Die erfassten Punkte sind durch ein Segment verbunden.</p> <p>Hüllkurve Minimum und Maximum für jede horizontale Position des Displays werden angezeigt.</p> <p>Mittelwert Faktoren: kein, 2, 4, 16, 64</p>	
Raster	Vollständig Ränder	
Angaben auf dem Display	<p>Triggerung Position des Triggerpegels (mit Überschreitungsanzeige) Position des Triggerpunkts auf dem Bargraph und auf dem oberen Rand des Displays (mit Überschreitungsanzeigen)</p> <p>Kurven Kurvenidentifizierung, Kurvenaktivierung Position, Empfindlichkeit Massereferenz Überschreitungsanzeigen oben und unten, wenn sich die Kurven außerhalb des Displays befinden</p>	

Verschiedenes

Signal zur Kalibrierung von Tastköpfen 1/10	Form: rechteckig Amplitude: $\approx 0 - 3$ V Frequenz: ≈ 1 kHz
Autoset	<p>Suchzeit < 5 s</p> <p>Frequenzbereich > 30 Hz</p> <p>Amplitudenbereich 15 mVpp bis 400 Vpp</p> <p>Grenzwerte für Tastverhältnis von 20 bis 80 %</p>

☞ **Alle Versionen dieses Geräts sind mit der Uhr- und Kalenderfunktion ausgestattet.**


Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Modus « Oszilloskop »

Kommunikationsschnittstellen


Konfiguration der Verbindung RS232C	<u>Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit in Baud:</u> 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 <u>Auswahl der Parität</u> Ohne, gerade, ungerade <u>Auswahl der Wortlänge:</u> 8 Bit oder 7 Bit <u>Auswahl der Anzahl der Stoppbits</u> 1 oder 2 Stoppbits <u>Auswahl des Protokolls</u> Hard (über die Leitungen RTS und CTS) Soft (über die Zeichen XON und XOFF) ohne (kein Protokoll)						
ETHERNET Schnittstelle	<table border="0"> <tr> <td><u>Typ</u></td> <td>10BASE-T (Twisted Pair)</td> </tr> <tr> <td><u>Leitung</u></td> <td>Interface scope / RJ 45 8-pin</td> </tr> <tr> <td><u>Standard</u></td> <td>IEEE 802.3</td> </tr> </table>	<u>Typ</u>	10BASE-T (Twisted Pair)	<u>Leitung</u>	Interface scope / RJ 45 8-pin	<u>Standard</u>	IEEE 802.3
<u>Typ</u>	10BASE-T (Twisted Pair)						
<u>Leitung</u>	Interface scope / RJ 45 8-pin						
<u>Standard</u>	IEEE 802.3						
Schnittstellenanschluss RS232 und ETHERNET	<u>Lage:</u> rechte Seite des Geräts mit: 1 RS232C-Schnittstellenkabel (HX0042) 1 gekreuztem ETHERNET-Schnittstellenkabel (HX0040) (Option) 1 geradem ETHERNET-Schnittstellenkabel (HX0039) (Option)						

Ferngesteuerte Programmierung des Instruments über einen PC

	<ul style="list-style-type: none"> • Programmierung des Geräts über die Schnittstelle RS232C oder ETHERNET und SCPI-Befehlen • IP-Protokoll verfügbar für ETHERNET, FTP-Server, TELNET, HTTP-Server, LPD-Client, DHCP-Client. <p><i>Die Befehlsliste finden Sie in der Anleitung zur ferngesteuerten Programmierung</i></p>
---	---

Technische Spezifikationen Modus « Multimeter », nur OX 6062 und OX 6152

Nur die mit Toleranz oder Grenzwert angegebenen Werte sind garantierte Werte (nach einer halben Stunde Aufwärmung). Der Prozentsatz der Mess-Genauigkeiten bezieht sich auf den gemessenen Wert. Die ohne Toleranzen angegebenen Werte dienen nur zur Information.

Anzeige	4000 Digits		
Eingangsimpedanz	1 M Ω  Multimeter zu der Erde verbunden		
Max. Eingangsspannung	300 Vrms sinus und 400 VDC		
DC-Messung			
<i>Bereiche</i>	0,4 V	4 V	40 V 400 V
<i>Auflösung</i>	0,1 mV	1 mV	10 mV 0,1 V
<i>Genauigkeit</i>	0,5 % \pm 5 Digits bei DC von 10 % bis 100 % der Skala		
Messungen AC und AC+DC			
<i>Bereiche</i>	0,3 V 0,4 V	3 V 4 V	30 V 40 V 300 Vrms sinus 400 V Spitze
<i>Auflösung</i>	0,1 mV	1 mV	10 mV 0,1 V 1 V
<i>Kopplungsgenauigkeit AC + DC</i>	1 % \pm 15 Digits von DC bis 5 kHz von 10 bis 100% der Skala		
	2 % \pm 15 Digits von 5 bis 10 kHz id.		
	3 % \pm 15 Digits von 10 bis 198 kHz id.		
<i>AC</i>	1 % \pm 15 Digits von 40 Hz bis 5 kHz id.		
	2 % \pm 15 Digits von 5 bis 10 kHz id.		
	3 % \pm 15 Digits von 10 bis 198 kHz id.		
Widerstandsmessung	Auf Kanal 1		
<i>Bereichsendwert</i>	Ohmmeter	Auflösung	Prüfstrom
	80 Ω	0,01 Ω	0,5 mA
	800 Ω	0,1 Ω	0,5 mA
	8 k Ω	1 Ω	0,5 mA
	80 k Ω	10 Ω	0,5 mA
	800 k Ω	100 Ω	5 μ A
	8 M Ω	1000 Ω	500 nA
	32 M Ω	10 k Ω	50 nA
<i>Genauigkeit</i>	\pm 0,5 % + 25 Digits von 10 % bis 100 % der Skala		
<i>Spannung bei offenem Kreis</i>	\approx 3 V		
Durchgangsprüfung	Auf Kanal 1		
<i>Summer</i>	< 30 Ω \pm 5 Ω		
<i>Prüfstrom</i>	\approx 0,5 mA		
<i>Ansprechzeit des Summers</i>	< 10 ms		
Diodentest	Auf Kanal 1		
<i>Spannung</i>	bei offenem Kreis: \approx + 3,3 V		
<i>Genauigkeit</i>	0,5 % + 5 Digits		
<i>Prüfstrom</i>	\approx 0,6 mA		

Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Modus « Multimeter »

Kapazitätsmessung	Auf Kanal 1																								
Bereiche	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kapazitätsmesser</th> <th>Auflösung</th> <th>Prüfstrom</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 mF</td> <td>1 μF</td> <td>500 μA</td> </tr> <tr> <td>500 μF</td> <td>0,1 μF</td> <td>500 μA</td> </tr> <tr> <td>50 μF</td> <td>0,01 μF</td> <td>500 μA</td> </tr> <tr> <td>5 μF</td> <td>1 nF</td> <td>500 μA</td> </tr> <tr> <td>500 nF</td> <td>100 pF</td> <td>500 μA</td> </tr> <tr> <td>50 nF</td> <td>10 pF</td> <td>5 μA</td> </tr> <tr> <td>5 nF</td> <td>1 pF</td> <td>500 nA</td> </tr> </tbody> </table>	Kapazitätsmesser	Auflösung	Prüfstrom	5 mF	1 μ F	500 μ A	500 μ F	0,1 μ F	500 μ A	50 μ F	0,01 μ F	500 μ A	5 μ F	1 nF	500 μ A	500 nF	100 pF	500 μ A	50 nF	10 pF	5 μ A	5 nF	1 pF	500 nA
Kapazitätsmesser	Auflösung	Prüfstrom																							
5 mF	1 μ F	500 μ A																							
500 μ F	0,1 μ F	500 μ A																							
50 μ F	0,01 μ F	500 μ A																							
5 μ F	1 nF	500 μ A																							
500 nF	100 pF	500 μ A																							
50 nF	10 pF	5 μ A																							
5 nF	1 pF	500 nA																							
Genauigkeit	$\pm 2\% + 10$ Digits von 10 % bis 100 % Endskala																								
Annullierung von R in Reihe und parallel	R parallel > 10 k Kabel so kurz wie möglich benutzen.																								
Frequenzmessung	40 Hz bis 198 kHz Genauigkeit : 0.1 %																								
Betriebsmodi																									
Auswahl der Modi	über Menü, mit Touch Screen																								
Relativ-Modus																									
Überwachung (Statistik)	bei allen Messungen bezüglich der Werte MAX MIN																								
Frequenz	Im AC-Modus Anzeige der Frequenz möglich																								
Modi	Die Modi Relativ, Überwachung und Frequenz sind exklusiv.																								
Häufigkeit der Anzeige	2 Messungen pro Sekunde																								
Verlauf der Messungen	Anzeige der Messung = f (t) Standardfenster von 5 min (einstellbar von 5 Min bis 31 Tage)																								
RUN	Start der Messungen																								
HOLD	Halten des Messwerts																								
Anzeige																									
In digitaler Form	der Hauptmessung → Anzeige in großer Darstellung einer Sekundärmessung → Anzeige in kleiner Darstellung Die Sekundärmessung kann über ein Menü auf dem Touch Screen ausgewählt werden.																								
Grafische Kurve	Zeitlicher Verlauf der Messungen Ziel: Darstellung der Messwerte in Form : → eines Balkendiagramms → einer Amplitude																								

Achtung!

Fehlermeldungen	<p>Falls einer bzw. mehrere dieser Codes beim Starten des Gerätes angezeigt werden, so wurde ein Fehler festgestellt. Wenden Sie in diesem Fall an den nächstgelegenen Händler (siehe §. Wartung).</p> <p>Selbsttest: Fehler Nr. 0001: Mikroprozessor-Problem Selbsttest: Fehler Nr. 0002: Flash-Problem Selbsttest: Fehler Nr. 0004: RAM-Problem Selbsttest: Fehler Nr. 0008: FPGA-Problem Selbsttest: Fehler Nr. 0010: Digitalisierungsproblem bei Kanal 1 Selbsttest: Fehler Nr. 0080: Digitalisierungsproblem bei Kanal 4 Selbsttest: Fehler Nr. 0100: Analogproblem bei Kanal 1 Selbsttest: Fehler Nr. 0800: Analogproblem bei Kanal 4 Selbsttest: Fehler Nr. 1000: Fehler mit der ETHERNET-Verbindung</p>
------------------------	---

Allgemeine Daten

Umgebung

- Bezugstemperatur 18°C bis 28°C
- Betriebstemperatur 0°C bis 40°C
- Lagertemperatur - 20°C bis + 60°C
- Verwendung innen
- Höhe < 2000 m
- Relative Feuchte < 80 % bis 31°C

Stromversorgung

- **Netzadapter**
 - Netzspannung 100 V bis 240 V \pm 10 %
 - Frequenz von 47 bis 63 Hz
 - Anschlußleistung < 20 VA
- **Bildschirmschoner**
 - (Bereitschaftsmodus) einstellbar über Menü: 15', 30', 1 Std., kein
 - Automatische Abschaltung einstellbar über Menü: 30', 1, 4, 24 Std.



Sicherheit

Gemäß IEC 61010-1 (2001):

- Isolierung Klasse 1, Instrument mit der Erde verbunden
- Verschmutzungsgrad 2
- Überspannungskategorie der Eingänge "Messung": KAT II, 300 V

EMV

Dieses Gerät entspricht der EMV-Norm EN 61326-1, 07/97 + A1, 10/98.

- Störaussendung
 - Gerät der Klasse A
 - Eine der Taktfrequenz des Prozessors (60 bis 75 MHz) entsprechende Spektrallinie kann möglicherweise den Wert der Richtlinie um maximal 10 dB μ V/m überschreiten.
- Störimmunität
 - Einflussgröße:
 - 1 Div. bei Vorhandensein eines elektromagnetischen Feldes von 3 V/m (Kl. B)
 - 3 Div. bei Vorhandensein eines elektromagnetischen Feldes von 10 V/m (Kl. A)

Mechanische Daten

Gehäuse

- Abmessungen 215 mm x 190 mm x 225 mm
- Gewicht 1,2 kg

Verpackung

- Abmessungen 345 mm x 275 mm x 200 mm

Lieferumfang

Zubehör

**im Lieferumfang
enthalten**

- Bedienungsanleitung auf CD-ROM
- Programmieranleitung auf CD-ROM
- 2 x Tastköpfe 1/10 je nach Modell
- Leitung RS232 / SUBD 9-pin
- Leitung ETHERNET / RJ45 gekreuzt
- Karte Micro SD

als Option geliefert

- Leitung RS232 / SUBD 9-pin **HX0042**
- Leitung ETHERNET / RJ45 gerade..... **HX0039**
- Leitung ETHERNET / RJ45 gekreuzt **HX0040**
- Adapter RS232 / CENTRONICS **HX0041**
- Adapter DB9M / DB25F **P01101815**
- Karte Micro SD + SD-USB Adapter..... **HX0079**
- Adapter SD-USB..... **HX0080**
- Tastköpfe 1/10, 150 MHz, 400 V..... **HX0003**
- Tastköpfe 1/10, 250 MHz, 1000 V..... **HX0004**
- Tastköpfe 1/1, 1/10, 100 MHz, 300 V standard **HX0210**
- Tastköpfe 1/1, 1/10, 200 MHz, 300 V standard **HX0220**
- Autonome differentiale Prüfspitze **MX9030-Z**
- Banana differentiale Tastkopf, 2 x 30 MHz..... **MTX1032-B**
- Koaxiale differentiale Tastkopf, 2 x 50 MHz **MTX1032-C**
- Satz SX-METRO..... **SX-METRO/P**
- Leitung BNC-M , BNC-M (x 2 Blister) **AG1065-Z**
- Te BNC-M, BNC-F (x 3 Blister) **HA2004-Z**
- Last 50 Ohm, BNC..... **PA4119-50**

INDEX

A	Erfassungsmodus	20
Tasten (Oszilloskop)	Ethernet	12
Abruf	Experten-Modus.....	63
AC.....	exportieren	40
AC DC GND	F	
Adressierung	F	52
aktuelle Einstellung.....	Fehlermeldung	101
Amplitude.....	Fernprogrammierung	99
angezeigter Kanal.....	FFT.....	45
Anschlussleiste	Flanke	20
Anwendungen.....	Format.....	60
Anzeige.....	freie manuelle Cursors.....	55
Anzeige (Menu)	Frequenz	73
Anzeige.....	FTP	13
Anzeigebereich	FULL TRACE	23, 66
Anzeige-Darstellung	G	
Anzeige-Definition	Gateway	13, 61
Anzeigemodus.....	geliefert von einem DHCP-Server	61
ausgewählter Kanal	Geschwindigkeit.....	60
Auto. (Modus)	getriggert.....	20
automatisch	graphische Darstellung	46
automatische Messungen....	graphisches Fenster	69
Autorange	H	
Autoset.....	Hamming.....	48
B	Hanning.....	48
Bandbreitebegrenzung	Haupt.....	39, 40
Bargraph.....	Hauptmessung.....	68
Bereich.....	HF Reject	40
bestätigter Kanal.....	Hilfe (Menu)	64, 75
Bildschirm	Holdoff.....	40, 42
Bildschirm	Horiz (Menu)	44, 73
Bildschirm-Kalibrierung.....	Horizontal.....	21
Bildschirmkopie	horizontale Einheit	46
Bildschirmschoner	horizontale Teilung.....	23
Bildshirmschoner	HOT PLUG.....	15, 18
Blackmann.....	HTTP.....	13
C	Hüllkurve	49
ch1 ch4	I	
Cursors	Impuls.....	39, 41
D	Inbetriebnahme	6, 11
Darstellung der Anzeige	IP Adresse	12, 61
Dateien	Kalibrierung.....	63
Datum Zeit	Kanal	68
DC.....	Koeffizient	32, 37
Duty Cycle	Kofferraum	6, 9
DHCP.....	Kommunikationsschnittstelle	99
dt.....	Konfig Port I/O	60
dv	Konfiguration.....	58, 75
E	Kontrast.....	19
Eingangskopplung	Kopplung.....	32, 40, 68, 69, 72
Einheit.....	Kurve.....	75
Einstellung	Kurve1, 2, 3, 4.....	56
Elemente der Anzeige	L	
EMC.....	LF Reject.....	38
Empfindlichkeit	löschen.....	60

INDEX

LPD.....	13	Sicherheit	102
LPD-Drucker oder -Server.....	61	Single (Modus).....	43
M		Single	20
manuelle Messungen	21, 52	Speicher (Menu)	75
manuelle Phasenmessung	52	speichern	57, 58
Math (Funktion)	33	Spezifikationen (Multimeter) ...	100
math2 math3.....	33	Spezifikationen (Oszilloskop)	93
Menuleiste	30, 67	Sprache.....	62
Messung (Menu).....	51, 72	Standard	42
Messung über Cursor	25	Standard-Einstellungen.....	25
Messungen	205	Statistiken	73
Messungseinheit.....	33, 37	Statusbereich	25
min/max Erfassung.....	44	Steuerbereich.....	26
Mittelwert	45	Stift	6, 10, 11
Multimeter	6	Stop	20
Multimeter (Modus).....	65	Stoppbits	60
N - O		Subnet Mask	13, 61
N	52	Sum.....	52
Netz	12, 61	System Info	63
Noise Reject	40	T	
öffnen.....	60	Tasten (Multimeter).....	65
Option	61	Trise	52
Oszilloskop	6, 14, 50	Tfall	52
Over-.....	52	Tool (Menu).....	59, 75
Over+	52	Trig (Menu)	38, 73
P		Trigger	20
P	52	Trigger (Modus)	53
Parameter	40	Triggerflanke abfallend	40
Parität	40	Triggerflanke ansteigend	40
Pegel.....	40	Triggerpegel	20
Phasenmessung.....	52	TV.....	42
physische Adresse	12, 61	U - V	
Polarität	42	Umgebung	102
Port	61	Vamp.....	52
Position.....	21, 23	Vavg	52
Pretrig	20	Vektor.....	49
Protokol.....	13, 60	Versorgung	6, 9, 102
Quelle	40	Vert (Menu)	31, 71
R		vertikal	22
Raster	49	vertikale Einheit.....	46
Rechteck-Fenster	48	vertikale Skala.....	32, 37
ref meas	21	Vhigh	52
Ref.1, 2, 3, 4	56	Vlow	52
Referenz	21, 51, 74	Vmax	52
Relativmodus.....	73	Vmin	52
Reset	37	Vollbild	19, 50
Roll	73	Vpp	52
Roll Modus 38		Vrms.....	52
run.....	20	W-	52
run hold	20, 62	W+	52
run/stop.....	27	Wert Cursor	68
S		wiederholendes Signal	44
Sekundärmessung	68	X - Z	
sgle refr	20, 65	XY	50
SD card.....	14	Zeilen	42