Tischoszilloskope mit isolierten Kanälen

OXi 6204

4 Kanälen 200MHz

Bedienungsanleitung

Bereich Messen und Prüfen CHAUVIN-ARNOUX

Inhalt

1. Allgemeine Anweisungen

Einleitung 4
Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen 4
Auf dem Gerät verwendete Symbole **6**
Garantie, Wartung, Reparatur **7**

Überprüfung des Ordnungsgemäßen Funktionierens der Ausrüstung **8**

Aktualisierung der internen Software des Gerätes **8**

2. Beschreibung des Geräts

Vorstellung 10
Ansichten 10
Anschlussleiste 10
Inbetriebnahme 13
Menus 14
Netzwerk 14

3. Micro SD Speicher Karte **17**

4. Beschreibung des Zubehörs

Meßköpfe 21
BNC + A dapter BNC/Banana 21

5. Modus "Oszilloskop"

Die Tasten 22
Die Anzeige 74
Die Menüs
Menü "Vertikal" *34*
Menü "Trigger" *46*
Menü "Horizontal" *57*
Menü "Anzeige" *62*
Menü "Messung" *64*
Menü "Speicher" *69*
Menü Werkzeuge "Tool" *72*
Menü "Hilfe" *80*

6. Modus "Multimeter"

Die Tasten 82
Die Anzeige 84
Die Menüs 87
Menü "Vertikal" *88*
Menü "Trigger" *90*
Menü "Horizontal" *91*
Menü "Anzeige" *92*
Menü "Messung" *93*
Modus « Sektor Überwachung » *96*
Menü "Speicher" *100*
Menü Werkzeuge "Tool" *101*
Menü "Hilfe" *101*

Inhalt

7. Modus "Oberschwingungsanalyse"

Die Anzeige 102
Die Menüs

Menü Vertikal *106*
Menü “Horizontal” *108*
Menü “Anzeige” *109*
Menü “Messung“ *109*
Menü “Speicher” *110*
Menü Werkzeuge “Tool” *110*
Menü “Hilfe” *110*

8. Modus "Recorder"

Die Tasten 111
Die Anzeige 114
Die Men

Menü Vertikal "Vert" *122*
Menü Trigger "Trig" *123*
Menü Horizontal "Horiz" *128*
Menü "Anzeige" *129*
Menü "Messung" *131*
Menü "Speicher" *132*
Menü Werkzeuge "Tool" *135*
Menü Hilfe "?" *137*

9. HTTP und FTP Server

General 138
ScopeNet 139
ScopeAdmin 148
PolicyTool 150
FTP Server 151

10. Anwendungen

1. Anzeige des Kalibriersignals 152
2. Automatische Messung 154
3. Messung über Cursor 155
4. Messung der Phasenverschiebung/Cursor 155
5. Automatische Phasenmessung 155
6. Manuelle Phasenmessung 156
7. Anzeige eines Videosignals 157
8. Untersuchung einer spezifischen TV-Zeile 159
9. Anzeige langsamer Ergebnisse Modus „ROLL“ 160
10. Min/Max Erfassung 161
11. Messung im Modus „Multimeter“ 163
12. Anwendungsbeispiele für das ETHERNET-Netzwerk 164

Dateiübertragung *165*
Hardcopy auf Netzprinter *166*
Installation eines Server FTP *167*
“Virtual Printers“ *171*

11. Technische Daten

Seite 176

12. Allgemeine Daten – 13. Mechanische Daten

Seite 190

14. Lieferumfang

Seite 191

1. Allgemeine Anweisungen

Einleitung

Gratulieren ! Sie haben soeben ein tragbares digitales **Oszilloskop** erworben. Wir danken Ihnen für das Vertrauen, das sie unseren Produkten entgegen-bringen.

Dieses Oszilloskop gehört zu der folgenden Oszilloskop-Reihe :

OXi 6204	Farbe	4 Kanäle	200 MHz	2,5 GS/s-Abtastung

Alle Instrumente dieser Reihe sind mit Micro SD-Karte ausgerüstet.

Dieses Oszilloskop verfügt über die Modi:

- **Multimeter**
- **Recoder**
- mögliche Optionen, → **Langzeit Aufzeichnung Oberschwingung-sanalysator**. Informieren Sie sich regelmäßig auf dieser Website.

Es entspricht der Sicherheitsnorm NF EN 61010-1 + NF EN 61010-2-30, Schutzisolierung, für elektronische Messgeräte.

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

Bei Nichtbeachtung der Warnungen und/oder der Bedienungsanleitung besteht das Risiko einer Beschädigung des Geräts und/oder seiner Komponenten. Ferner kann ein Risiko für den Anwender in diesem Falle nicht ausgeschlossen werden.

Vorsichts- und Sicherheits-maßnahmen

- Das Gerät wurde für die Verwendung unter folg. 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 600V KAT III, 1000V KAT II gegenüber Erde verwendet und mit einer Netzspannung von 98 Vrms bis 264Vrms 300V CATII (durch ext. Stromversorgung) betrieben werden.

1. Allgemeine Anweisungen (Fortsetzung)

Vor der Verwendung

- Beachten Sie bitte die Umgebungs- und Lagerbedingungen.
- Einwandfreien Geräteschutz und Isolierung der Zubehörteile prüfen. Teile mit auch nur stellenweise beschädigter Isolierung müssen ausgesondert und entsorgt werden. Verfärbungen an der Isolierung weisen auf eine Beschädigung hin.
- Externe Stromversorgung: Stellen Sie sicher, dass sich das mitgelieferte Netzkabel in einwandfreiem Zustand befindet. Es muss an das Gerät und an eine Steckdose angeschlossen werden (Spannung von 98 VAC bis 264 VAC, 300V CATII).
- Die abnehmbaren Stromleitungen/Netzanschlüsse dürfen nicht durch Leitungen mit unpassenden zulässigen Eigenschaften ersetzt werden.

Während des Betriebs

- Lesen Sie aufmerksam alle Hinweise mit dem Symbol ⚠ .
- Die Stromversorgung des Geräts ist mit einer elektronischen Schutzvorrichtung ausgestattet, die nach Beseitigung des Fehlers automatisch wieder reaktiviert wird.
- Achten Sie darauf, dass die Belüftungsschlitze nicht abgedeckt werden.
- Verwenden Sie aus Sicherheitsgründen nur geeignete Leitungen und Zubehörteile, die mit dem Gerät geliefert oder vom Hersteller zugelassen wurden.

Messungs-kategorien

CAT II: Messungen an Stromkreisen, die eine direkte Verbindung mittels Stecker mit dem Niederspannungsnetz haben.
Beispiel: Messungen an elektrischen Haushaltsgeräten, an tragbaren Elektrowerk-zeugen oder an ähnlichen Geräten.

CAT III: Messungen innerhalb der Niederspannungs-Gebäudeinstallation.
Beispiel: Messungen an Verteilertafeln (einschl. Zwischenzählern), an Sicherungen, Trennschaltern, an Leitungen, Kabeln, Stromschienen, Verteileranschlüssen, an fest eingebauten Steckdosen, sowie an industriell genutzten Geräten wie z.B. ständig am Netz angeschlossenen Motoren usw…

CAT IV: Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation.
Beispiel: Messungen an vor der Hauptsicherung der Gebäudeinstallation liegenden Anlagenteilen.

☝ *Wenn man ein Messgerät, eine Leitung oder ein Zubehör verwendet, das einer niedrigeren Messkategorie oder Spannungskategorie angehört, beschränkt sich der Einsatzbereich der gesamten Gruppe (Gerät + Leitungen + Zubehör) auf die niedrigste Messkategorie und/oder die niedrigste Betriebsspannung.*

1. Allgemeine Anweisungen (Fortsetzung)

Auf dem Gerät verwendete Symbole

Gefahr von Stromschlägen beim Anschließen oder Trennen der Verbindungen zu den Instrumenten-Eingängen. Schließen Sie Leitungen, Tastköpfe, Messadapter usw… immer zuerst an das Instrument an und erst dann an die Messpunkte. Trennen Sie Leitungen, Tastköpfe usw… immer zuerst von den Messpunkten und erst danach vom Instrument. Vor dem Reinigen des Instruments und zum Öffnen des Akkufachdeckels zum Tastkopf-Abgleich immer alle Verbindungen von den Eingängen trennen.

ACHTUNG - Gefahr. Bei diesem Symbol ist der Bediener aufgerufen, sich besonders streng an die Hinweise in der Bedienungsanleitung zu halten.

Anbringung oder Abnahme nicht zulässig an nicht isolierten Leitern unter Gefährdungsspannung

Das Gerät ist umfassend durch eine doppelte oder eine verstärkte Isolation geschützt.

Erde

Masse

In der Europäischen Union unterliegt dieses Produkt den Vorschriften der Richtlinie für Elektronikschrott WEEE 2002/96/EG und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Auch verbrauchte Batterien oder Akkumulatoren sind kein normaler Müll, sondern müssen an entsprechenden Sammelstellen abgegeben werden.

Diese CE-Kennzeichnung zeigt an, dass das Gerät die europäischen Richtlinien für Niederspannung (73/23/EWG) und Elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) erfüllt.

Dieses Produkt bzw. seine Verpackung sind recyclebar.

1. Allgemeine Anweisungen (Fortsetzung)

Garantie

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

Das Gerät darf ausschließlich vom Hersteller repariert werden. Dieser behält sich das Recht vor, das Gerät entweder zu reparieren oder es teilweise oder vollständig auszutauschen. Die Versand-kosten 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, 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.

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 Original-verpackung. Geben Sie die Gründe für die Rücksendung des Materials so genau wie möglich in einem Schreiben an, das Sie der Sendung beilegen.

Reparatur

Für alle Reparaturen vor oder nach Ablauf der Garantie, senden Sie bitte das Gerät an Ihren Händler.

1. Allgemeine Anweisungen (Fortsetzung)

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.

Überprüfung des ordnungsgemäßen Funktionierens der Ausrüstung

Ein Selbst-Test wird durch das Instrument zu Beginn durchgeführt. Wenn ein Problem erkannt wird, wird eine Fehlermeldung mit einem numerischen Code auf dem Bildschirm angezeigt .

Das Ergebnis dieses Selbst-Tests ist auch in das Menü zur Verfügung "Util → System."

Wir empfehlen eine jährliche Überprüfung Ihres Instrumentes von einem akkreditierten Metrologie-Service. Wenden Sie sich bitte dafür an die Niederlassung Ihres Landes oder bei Ihrem Händler.

Aktualisierung der internen Software des Gerätes

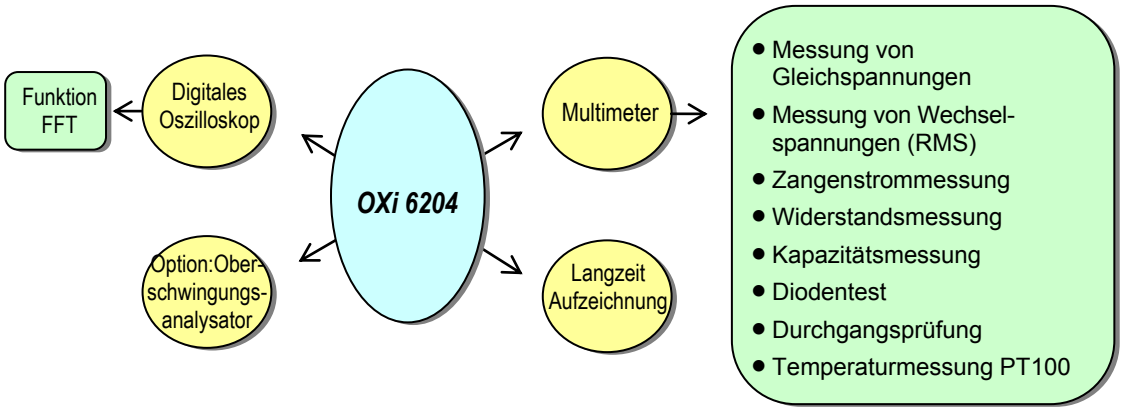
- Gehen Sie auf folgende Internetseite: www.chauvin-arnoux.com
- Klicken Sie in der Rubrik „Support“ auf „Download our Softwares“.
- Laden Sie sich „Loaderscope x.zip, dann „exe instructions.pdf“.
- Laden Sie ebenfalls die Installationsanleitung für diese Firmware auf Ihren PC.
- Stützen Sie sich bei der Aktualisierung ihres Gerätes auf diese Anleitung.

2. Beschreibung des Geräts

Beim ***OXi 6204*** erfolgt die Einstellung der 4 Kanäle über die *nebenstehenden* Tasten.

Vorstellung

Dieses Oszilloskop hat die Besonderheit, dass es **4 Geräte** in einem bietet:



- ein digitales Labor-**Oszilloskop** zur Analyse von Signalen aus den Bereichen Elektronik und Elektrotechnik
- ein **Multimeter** mit 8.000 Digits
- eine **Langzeit Aufzeichnung** von Einzel- oder langsamen Signalen

Sämtliche Kanäle sind voneinander isoliert, damit Messungen an Installationen mit 600V KAT III, gemäß der Norm NF EN 61010-1 + NF EN 61010-2-030.

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 folgende Möglichkeiten:

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

Es bestehen daher mehrere Möglichkeiten zur Änderung der Einstellparameter.
Das Gerät verfügt außerdem über Kommunikationsschnittstellen des Typs

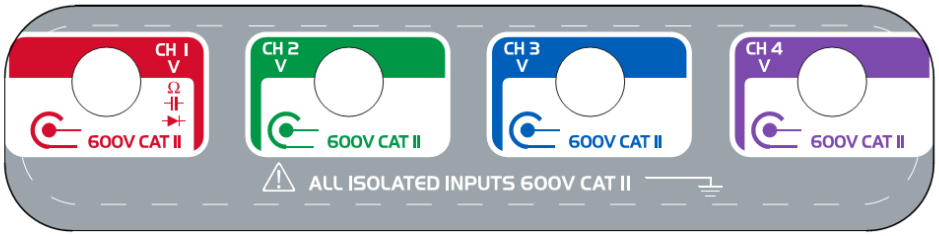
USB via HX0084 Adapter
ETHERNET
CENTRONICS (als Option)
RS232 via HX0042 Kabel (als Option)

2. Beschreibung des Geräts (Fortsetzung)

Vorderseite

Messanschlüsse + Markierung

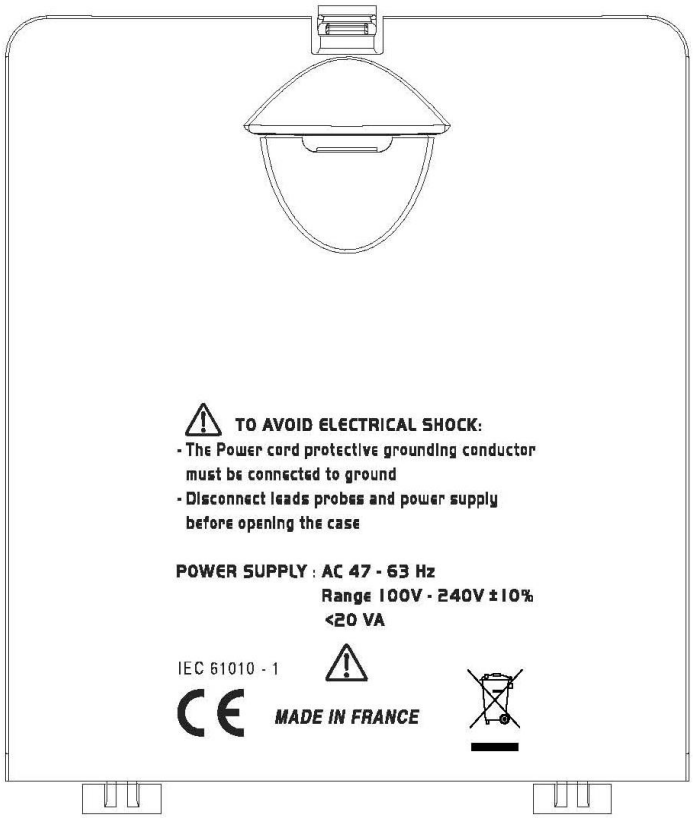
OXi 6204



2. Beschreibung des Geräts (Fortsetzung)

Kofferraum
RJ45 Anschluß

Zugangstür
zum Kofferraum
+ Markierungen der
Rückseite

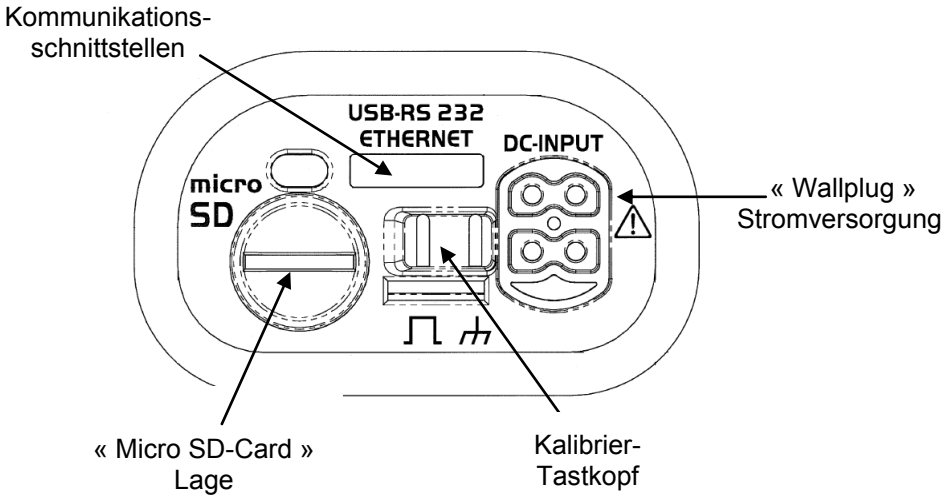


2. Beschreibung des Geräts (Fortsetzung)

Stift+ magnesierter Sockel

Seite + Markierung

Kennzeichnung



2. 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 s):
  Die Speicherung der Dateien und der Konfiguration dauert < 15 Sek.

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 3 Tasten wählen Sie den Betriebsmodus des Geräts:

"Oszilloskop"
"Multimeter"
"Oberschwingungsanalysator" (Option)
"Langzeit Aufzeichnung"

28 Drucktasten

Schnellzugriff auf die wichtigsten Funktionen: siehe Kapitel "Die Tasten" der Modi "Oszilloskop", "Multimeter", und "Langzeit Aufzeichnung“.

Inbetriebnahme des Oszilloskops

Die tragbaren Oszilloskope dieser Reihe wurden für den Betrieb an einer Spannungsquelle mit 98 bis 264 V (ACeff) und 50 bis 60 Hz entwickelt und können dank eines Akkus auch unabhängig von einer Steckdose betrieben werden.

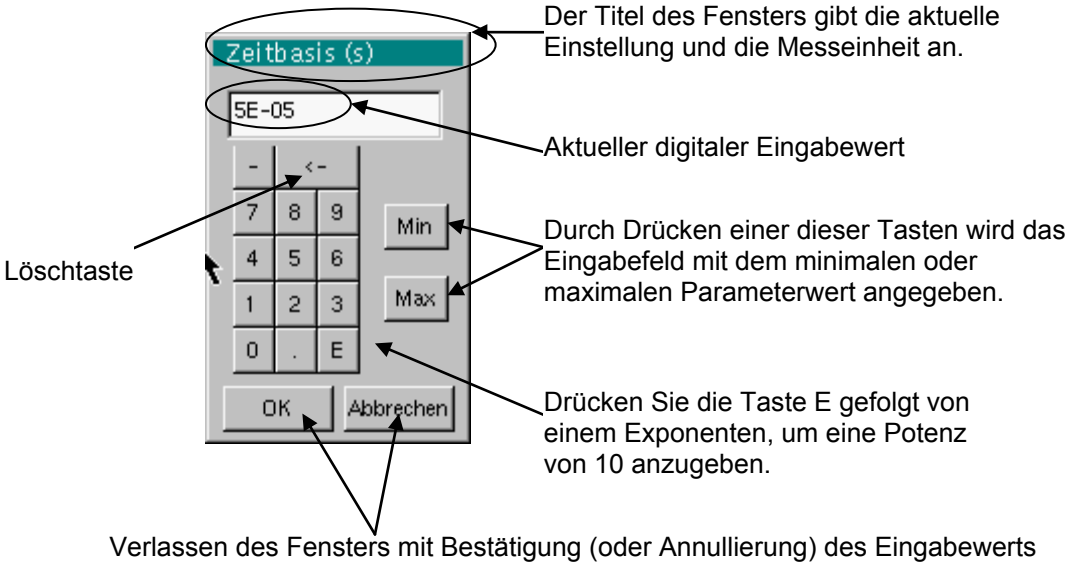
2. Beschreibung des Geräts (Fortsetzung)

Handhabung der Menüs

Die verschiedenen Parameter sind über das Menü verfügbar.

Die Einstellungen zur Nutzung, Auswahl oder Änderung einer Option entsprechen den von Microsoft Windows definierten Regeln.

Ein Doppelklick auf das digitale Feld lässt eine virtuelle Tastatur erscheinen, um einen digitalen Wert zu einzugeben (Zeittakt, Anpassung, …).



Netzwerk

Konfiguration der Schnittstelle "Netzwerk" (ETHERNET).

Diese Schnittstelle verwendet ein Spezialkabel ETHERNET / RJ 45 im Kofferraum des Geräts.

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 kodierten 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.

2. Beschreibung des Geräts (Fortsetzung)

IP-Adressen

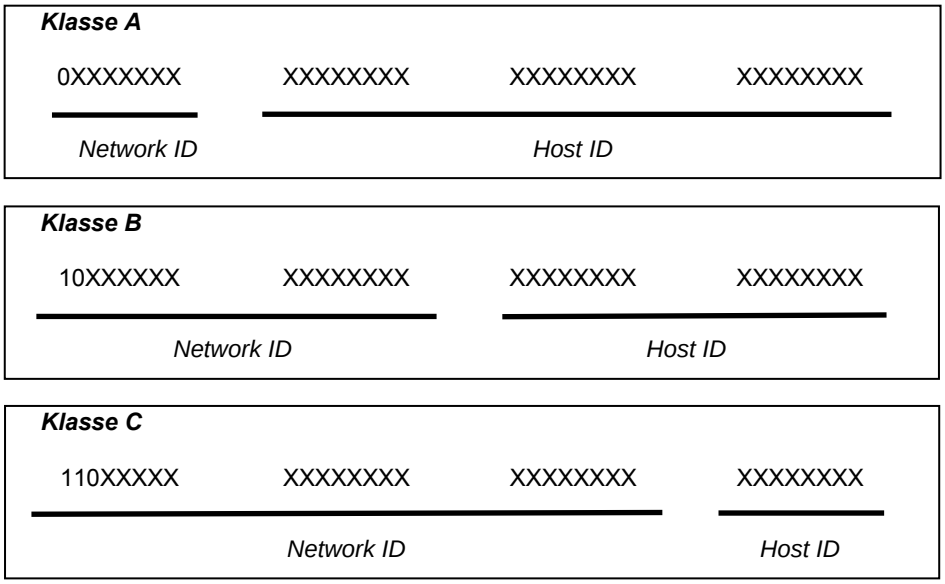
Eine IP-Adresse ist über 4 Byte kodiert und wird in dezimaler Form angezeigt. (✎ *Beispiel:* 132.147.250.10). Jedes Feld kann einen Wert zwischen 0 und 255 enthalten und ist über einen Dezimalpunkt getrennt. Im Gegensatz zur physischen Adresse kann die IP-Adresse vom Benutzer geändert werden.

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:



2. 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 SUBNET MASK, von der Adresse des Empfängers der Mitteilung verschieden ist, wird diese Mitteilung an den 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 den "FTP-Server" zu verwenden, öffnen Sie Ihren bevorzugten Browser auf dem PC (Firefox, Explorer 7, Chrom, ...) und geben Sie in das URL-Feld:
"ftp://192.168.3.1/RAM:" den Zugriff auf das interne Dateisystem-Tool IP-Adresse 192.168.3.1
"ftp://192.168.3.1/CARD:" den Zugriff auf das Dateisystem des Instruments SDCARD IP-Adresse 192.168.3.1

Das Oszilloskop kann auch als ein **FTP-Client** benutzt werden.

Siehe §. Anwendungen.

HTTP-Protokoll

Mithilfe dieses Protokolls kann sich das Gerät wie ein WEB-Server verhalten und Sie können mithilfe eines Browsers (EXPLORER, NETSCAPE, FIREFOX…) 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.

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.

„Virtual Printers“ kann auch zu diesem Zweck benutzt werden.

Siehe §. Anwendungen.

3. 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 Micro-SD (aber nicht Micro-SDHC).

Das Format FAT32 ist nicht kompatibel zum Oszilloskop.

Einbau

Lage

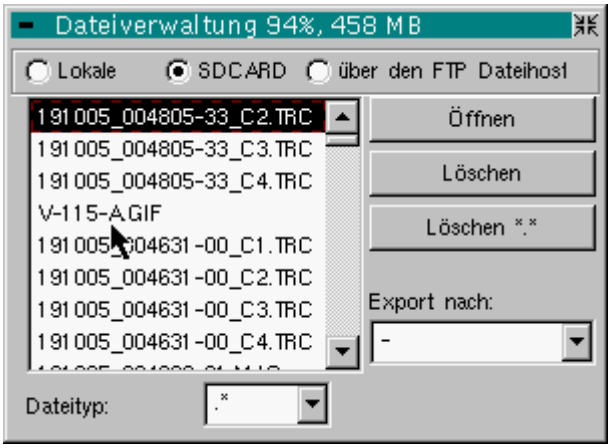
Der Steckplatz für die SD Karte befindet sich an der rechten Seite des Oszilloskops neben dem Anschluss der Kommunikationsschnittstelle.

Einsetzen Herausnehmen

- Führen Sie die SD Karte die bedruckte Seite nach oben ein.

- 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



- Der Dateiname ist auf 20 Zeichen + Dateierweiterung begrenzt. Wird diese Regel nicht beachtet, erscheint die Meldung: "Dateiname zu lang".

- Existiert der Name bereits oder ist er nicht kompatibel, so erscheint die Fehlermeldung: "Nicht möglich! Datei bereits vorhanden".
- Indem Sie mit dem Zeiger auf den Namen der Dateien gehen, werden ihnen die Daten der Dateien angezeigt (Datum und Zeit der Speicherung, sowie Größe).

3. Micro SD Speicherkarte (Fortsetzung)

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.

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

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:

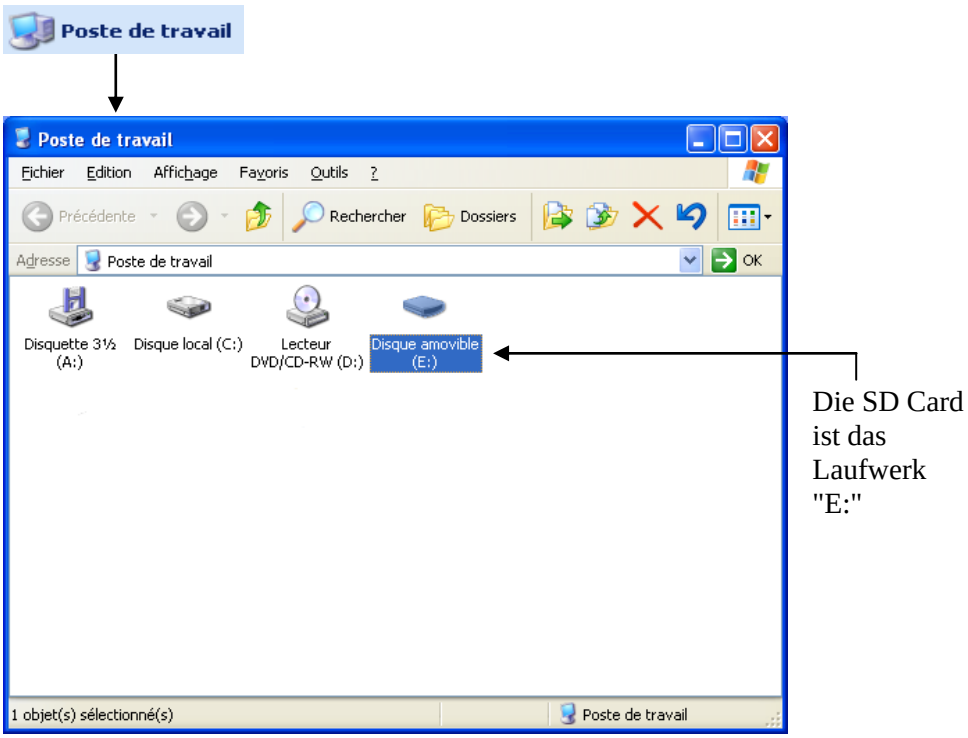
- direkt mit Windows
- unter Verwendung einer speziellen Software

Siehe nächste Seite.

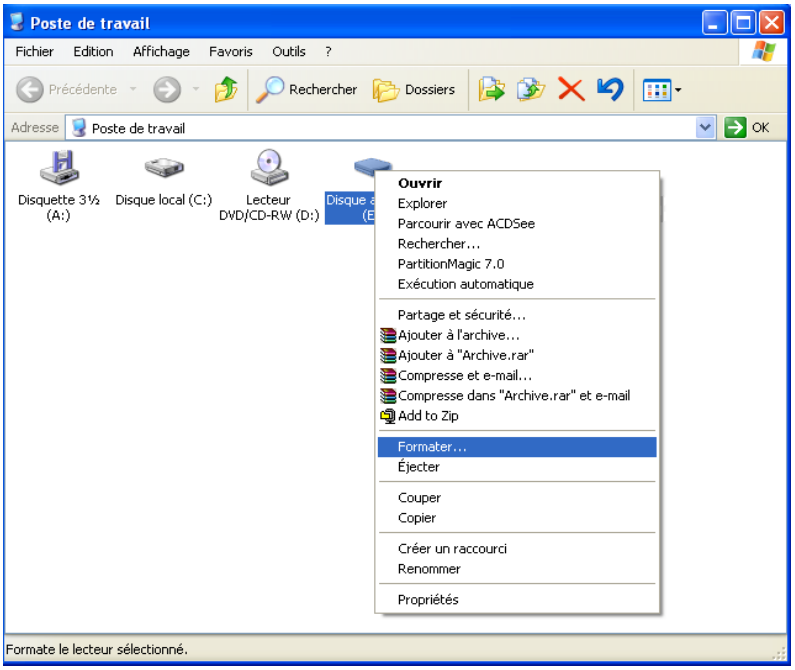
3. Micro SD Speicherkarte (Fortsetzung)

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:

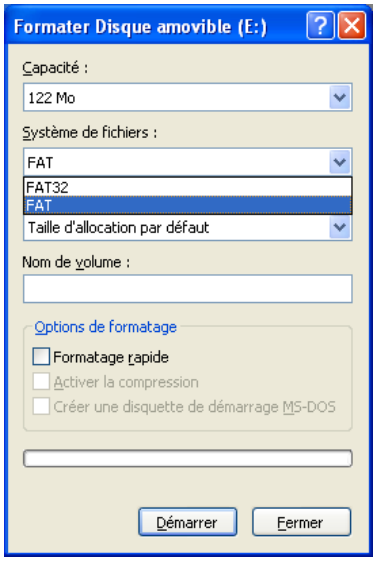


3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Laufwerk, das die SD Karte darstellt, und wählen Sie die Option "Formatieren...".



3. 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.

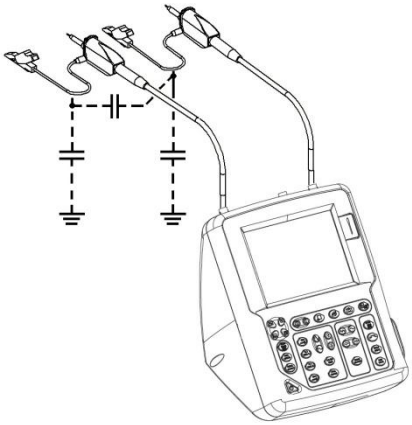
Sie ist sehr einfach anzuwenden. Das zum Oszilloskop kompatible Format FAT16 ist standardmäßig vorgegeben.

4. Beschreibung des Zubehörs

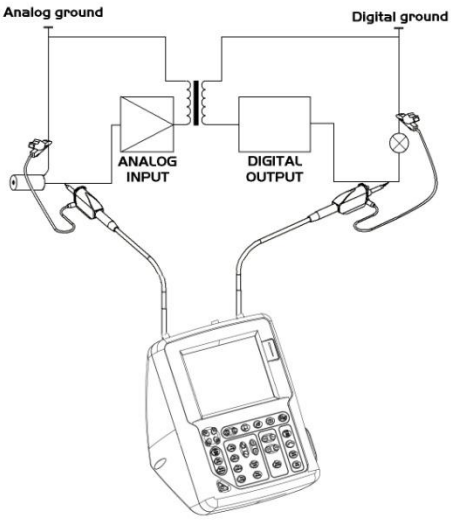
Meßköpfe

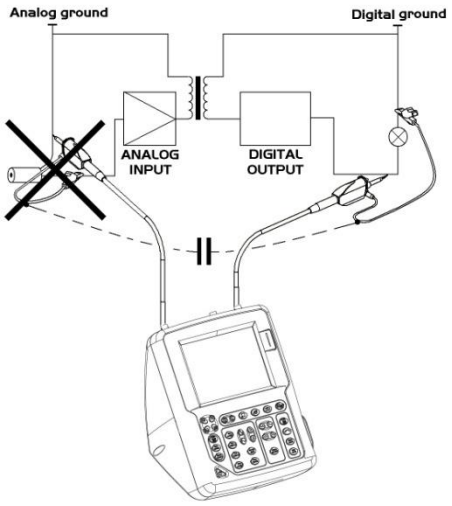
Anschluss der Bezugsleiter des Messkopfs 1/10

Verteilung der Parasitenkapazität:



Angesichts der Parasitenkapazitäten ist es unbedingt erforderlich, die Bezugsleiter richtig an jeden Messkopf anzuschließen. Die Leiter sollten vorzugsweise and die Kaltpunkte angeschlossen werden, um die Übertragung von Störungen durch die Parasitenkapazität zwischen den Modi zu vermeiden.





Die Störung der digitalen Masse wird über die Parasitenkapazität an den Analogeingang übertragen.

BNC + Adapter BNC/Banana

5. Modus Oszilloskop

Die Tasten

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

5 Tasten oder -Blöcke "UTILITY"

Direkter Zugriff auf die Einstellung des **Lichts** 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 Bedienungselemente 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.

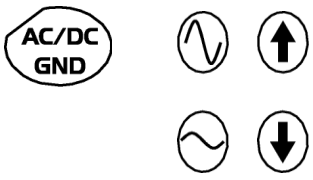
- *Die Kurven können nur über das Menü "Speicher → Kurve → Speichern gespeichert werden.*
- *Die als Referenz gespeicherten Kurven werden zusammen mit ihrer Referenznummer angezeigt.*

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 bis 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:



5. 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.
  Wenn der Zeittakt unter 100 ms/div liegt→ ist der Single Modus über die Option « Mono (< 100 ms/div) » verfügbar.
  Andernfalls ist der Single Modus über die Option „Roll Mono (> 50 ms/div)“ verfügbar und der ROLL Modus ist automatisch aktiviert.

- "**TRIGGER**" Modus:

  Der Inhalt des Displays wird nur bei einem mit den an den Eingängen des Oszilloskops vorhandenen Signalen verknüpften Triggerereignis aktualisiert (CH1, CH2, CH3, CH4).

  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 **SGLE REFR**).
Der Status einer Erfassung wird im Statusbereich angezeigt:

RUN = gestartet
STOP = angehalten
PRETRIG = Erfassung

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

3 Tasten "MEASURE"

Aktiviert oder deaktiviert die Anzeige des Fensters der 20 **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.

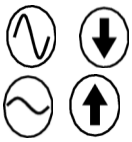
5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

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:

 u.

5 Tasten oder -Blöcke "VERTICAL"

OX 6204

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. Die vertikale Empfindlichkeit und die vertikale Position werden 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.*
- *Es ändert die Zeitbasis nicht.*

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

5 Tasten oder -Blöcke "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:

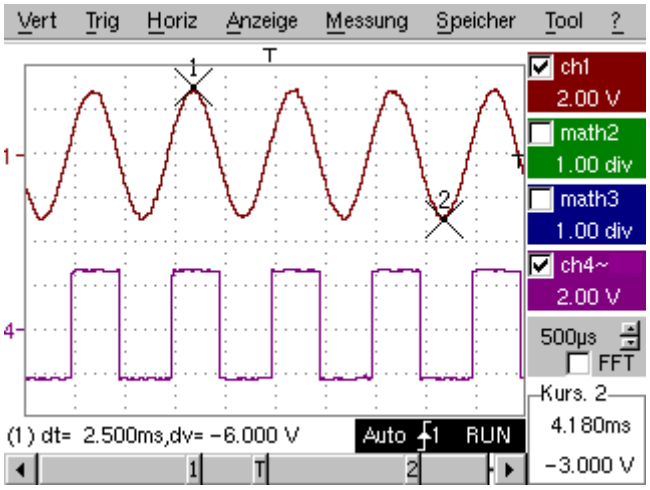
Verschieben nach unten

Verschieben nach oben

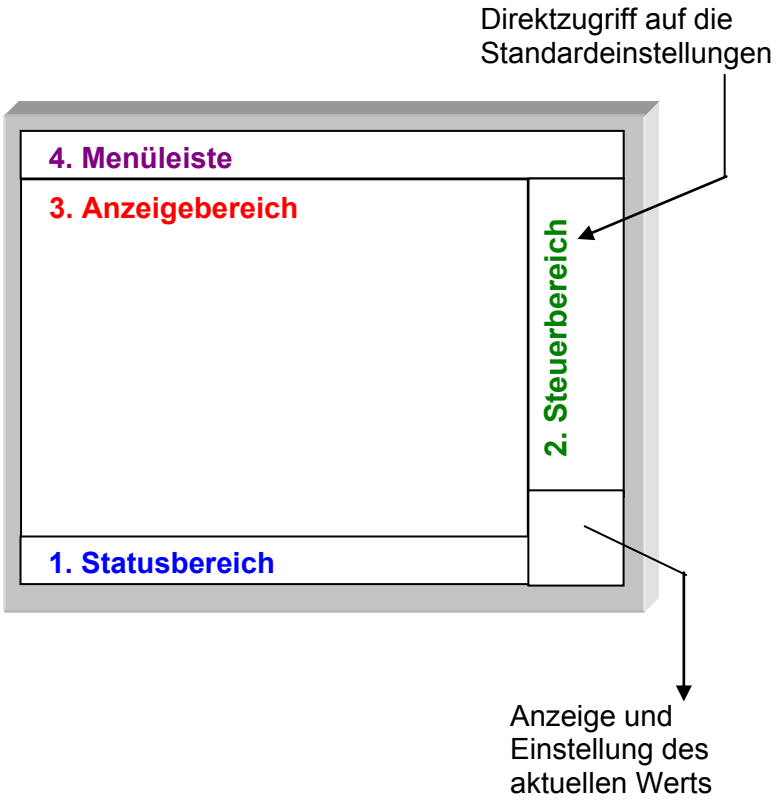
5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Die Anzeige

Darstellung auf dem Display



Aufbau Die Anzeige des Oszilloskops ist in 4 Funktionsbereiche unterteilt.



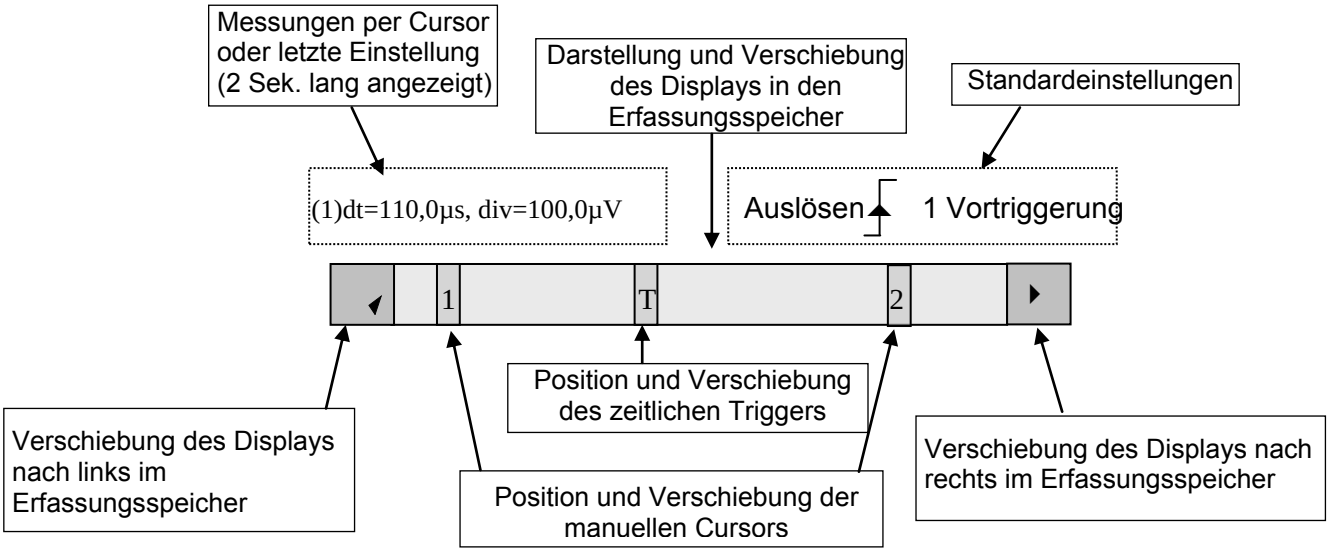
5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

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:

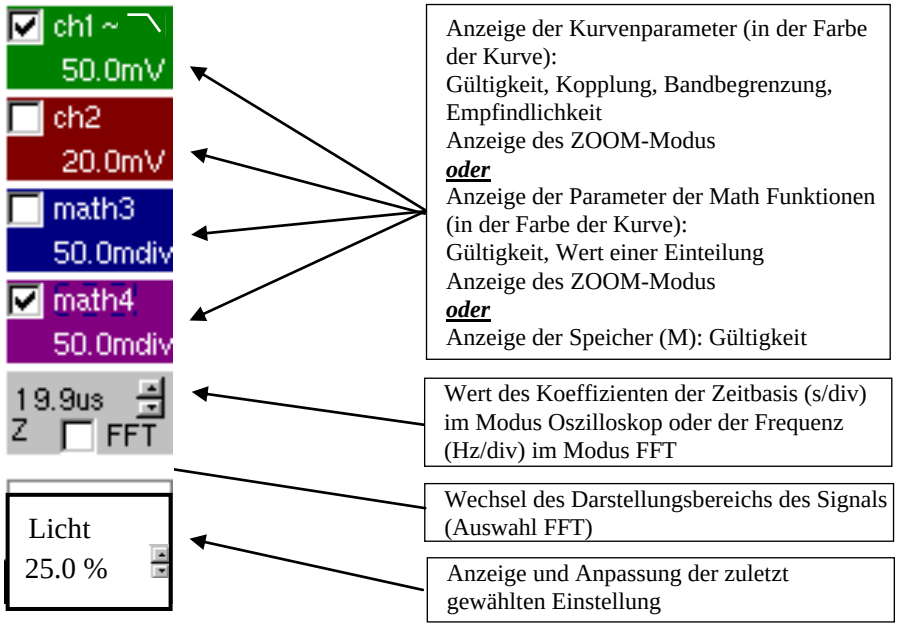
- den horizontalen (dt) und vertikalen Abstand zwischen den 2 Cursors bei manuellen Messungen
  ✎ *Beispiel*: (1) dt = 110,0 µs, div = 100,0 µV
- die Phasenmessung bei manueller Phasenmessung (Ph).
  ✎ Beispiel: (1) Ph = 200,0°
- die automatischen Messungen, die in den Menüs "automatische Messungen" oder "Phasenmessung" gewählt werden.
  ✎ *Beispiel:* (2) F = 1.0000 kHz, Vpp = 7,500 V

5. 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 Anzeige des Akkuzustands
- eine Steckdose, wenn das Gerät an das Netzteil angeschlossen ist



- *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 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*

5. 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.

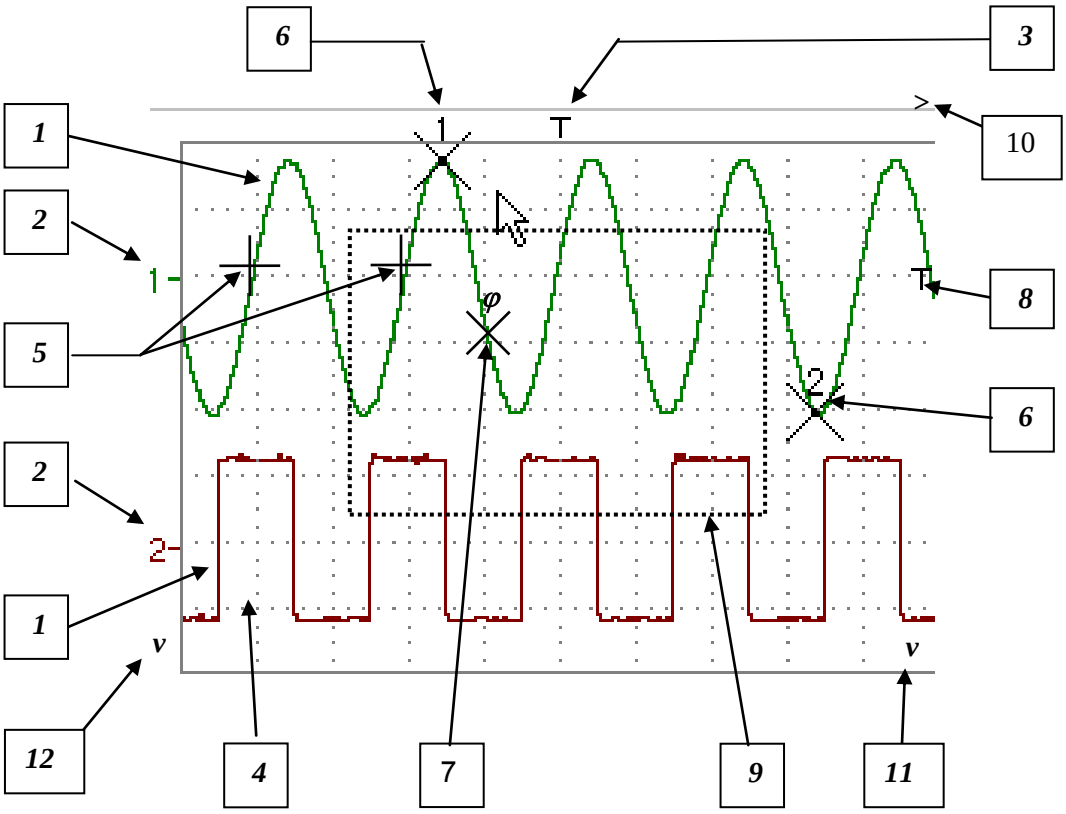
3. Anzeigebereich

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

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Elemente der Anzeige



Definitionen der Elemente

Kenn-zeichen	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 manuellem Messungen
7	Angabe der Position des Cursors der Phasenmessung
8	Angabe der Position des Triggerpegels und die Kopplung auf dem Trigger
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

5. 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). Dasselbe gilt für die Auswahl des Referenzsignals der automatischen und manuellen Messungen (siehe §. Menü Messung).

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) oder die Taste Zoom ermöglichen die Rückkehr zur ursprünglichen Anzeige.
- 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.

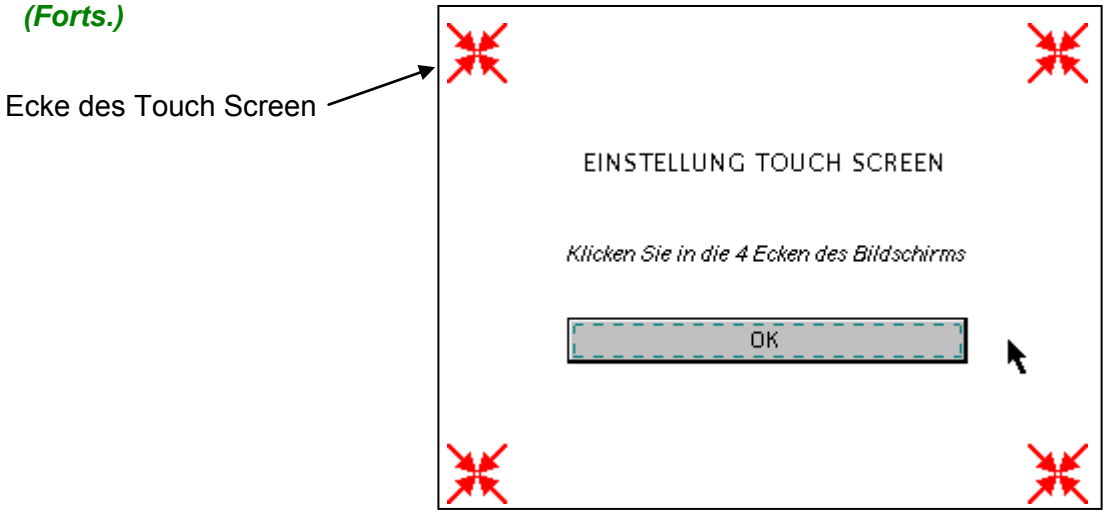
Wählen Sie dazu die Option "Kalibrierung Touch Screen" im Menü des Anzeigebereichs oder im Menü "Tools".

Indem Sie auf das Kurvenfeld doppelklicken, haben Sie ebenfalls Zugriff auf die Kalibrierung der Tastplatte.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Kalibrierung des Touch Screen (Forts.)

Folgen Sie den Anweisungen auf dem Display.

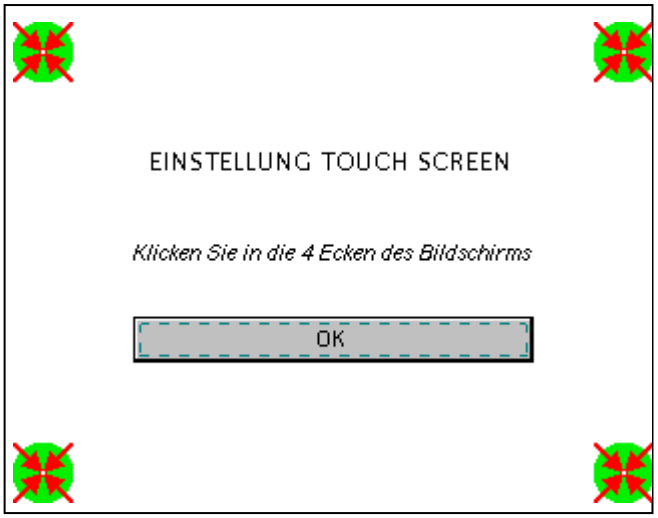


Berühren Sie mit dem Stift die Mitte der 4 auf dem Display angezeigten Motive.

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**".



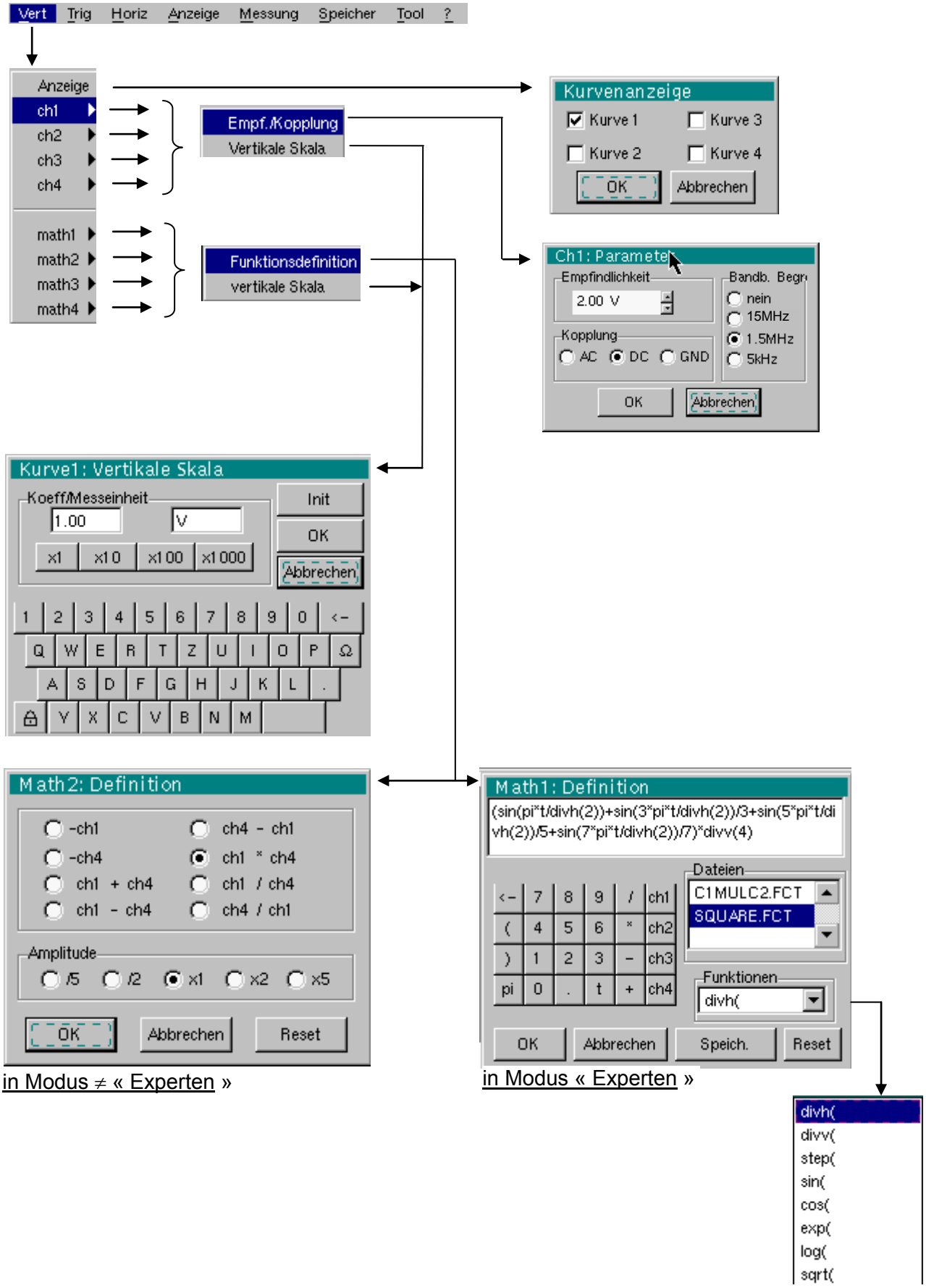
Der Touch Screen ist nun kalibriert, die Anzeige geht in den Normalmodus zurück.

4. Menüleiste

Alle Funktionen des Oszilloskops können über die Hauptmenüs aufgerufen werden.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Menü "Vertikal“



in Modus ≠ « Experten »

in Modus « Experten »

5. 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 ch2 ch3 ch4

Unabhängige Änderung der Parameter der Kanäle ch1, ch2, ch3, 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 200 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

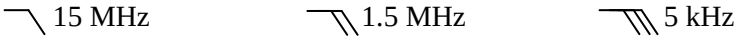
GND: Das Gerät verbindet intern den Eingang des gewählten Kanals mit einem Referenzpegel 0 V.

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 :



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.

5. 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

Reintialisierung 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, CH2, CH3 oder CH4) mit dem Stift aufgerufen werden.

math1 math2
math3 math4

Definition einer mathematischen Funktion und der vertikalen Skala für jede Kurve.

Wenn der Experten-Modus nicht aktiviert ist, kann man einfache Funktionen (Inversion, Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division der Kurven) über CH2 und CH3 einstellen.

Funktionsdefinition

Im Experten-Modus können die mathematischen Funktionen wörtlich eingegeben werden.

- *Die mathematische Funktion kann über 2 Zeilen definiert werden.*
- *mathx kann nicht in der Definition einer Funktion benutzt werden.*

Funktionen

8 vordefinierte mathematische Funktionen können gebraucht werden:

divh(	("horizontale Teilung")
divv(	("vertikale Teilung")
step(	("Stufe") mithilfe von "t" (*)
sin(	("Sinus")
cos(	("Cosinus")
exp(	("Exponential")
log(	("Logarithmus")
sqrt(	("Quadratwurzel")

(*) = Abszisse der Abtastung im Erfassungsspeicher

divh(1) entspricht 5000 Abtastungen (Punkte) = 1 horizontale Teilung

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

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

Besondere Fälle: Wert der Messeinheit

CHx + CHy Empfindlichkeit und benutzte Messeinheit über CHx

CHx - CHy Empfindlichkeit und benutzte Messeinheit über CHx

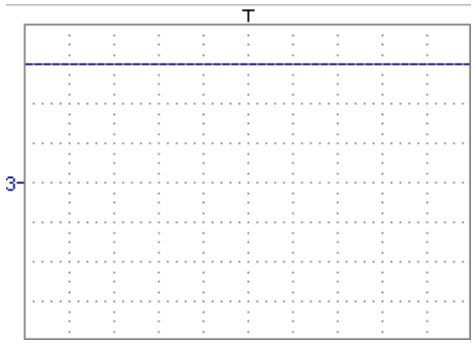
In allen Fällen kann die Messeinheit neu definiert werden und ein Koeffizient kann dem Ergebnis der Messung zugewiesen werden (siehe §. Vertikale Skala).

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Beispiele

Verwendung von vordefinierten mathematischen Funktionen

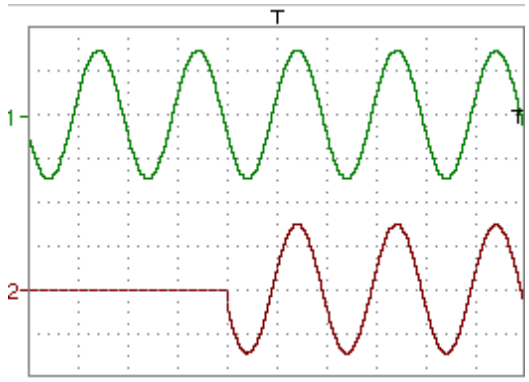
- Es wird nur die vordefinierte Funktion divv() verwendet: math3 = divv(3).



Die Kurve entspricht 3 vertikalen Teilungen.

- Die vordefinierte Funktion step() wird mit einer Kurve verknüpft:

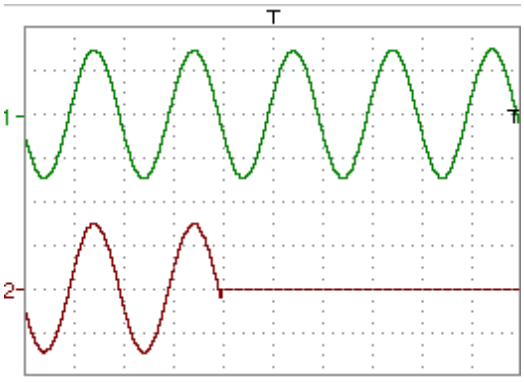
  - math2 = ch1*step(t-divh(4))



Das Ergebnis von math2 entspricht 0 vertikalen Teilungen, solange **t** kleiner als vier horizontale Teilungen ist (t-divh(4) < 0).

Das Ergebnis von math2 ist gleich ch1, wenn **t** größer als vier horizontale Teilungen ist (t-divh(4) > 0).

- math2 = ch1*step(divh(4)-t)



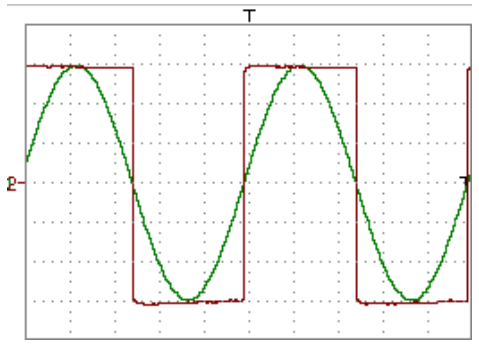
Das Ergebnis von math2 ist gleich ch1, solange **t** kleiner als vier horizontale Teilungen ist (divh(4)-t > 0)..

Das Ergebnis von math2 entspricht 0 vertikalen Teilungen, wenn **t** größer als vier horizontale Teilungen ist (divh(4)-t < 0)..

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Beispiel 1

Addition von zwei Kurven

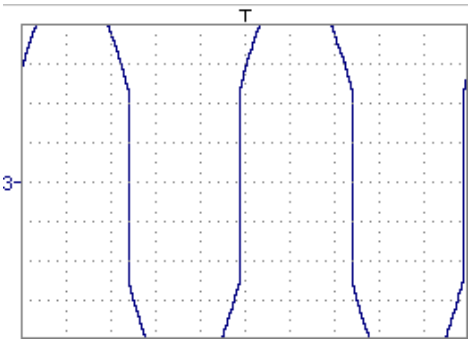


Vpp(ch1) = Vpp(ch2) = 6 V
Empfindlichkeit (ch1) = 1 V/div
Empfindlichkeit (ch2) = 1 V/div

Die Kurven ch1 und ch2 sind auf 6 vertikale Teilungen angezeigt.

Vamp (ch1) = 6 vertikale Teilungen
Vamp (ch2) = 6 vertikale Teilungen

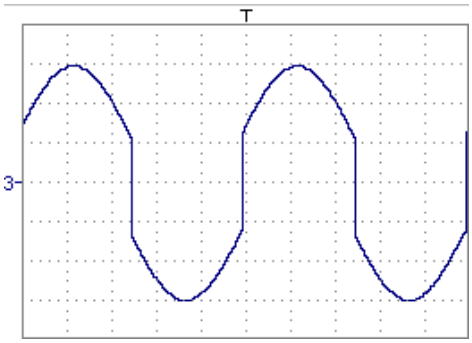
- math3 = ch1+ch2



Vertikale Skala math3 = 2.00 V
Vpp math3 =12.00 V
Vhoch math3 = 6.00 V

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+ch2) / 2



Vertikale Skala math3 = 2.00 V
Vpp math3 =12.00 V
Vhoch math3 = 6.00 V

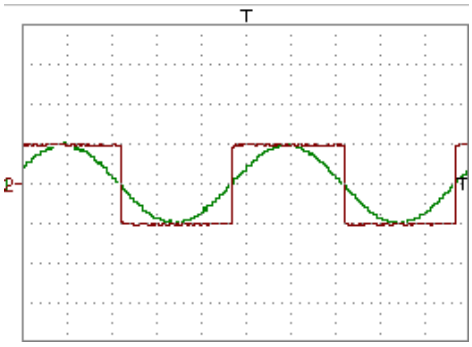
Die Messeinheit und die ch1 Empfindlichkeit werden bei der Messungsanzeige benutzt.

Vhoch math3 = 6 vertikale Teilungen

Sie können dann das Menü « Vertikale Skala » von math3 öffnen. (siehe §. Öffnung über math3, math4) um einen Koeffizienten im Ergebnis einzusetzen und die Messeinheit zu ändern.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

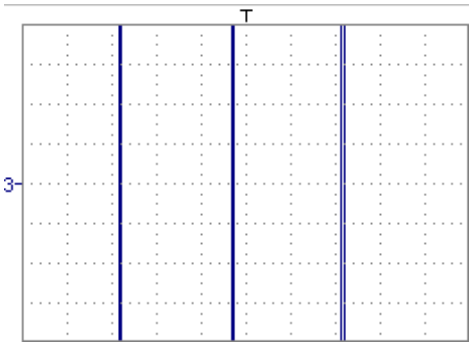
Beispiel 2
Multiplikation von zwei Kurven



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

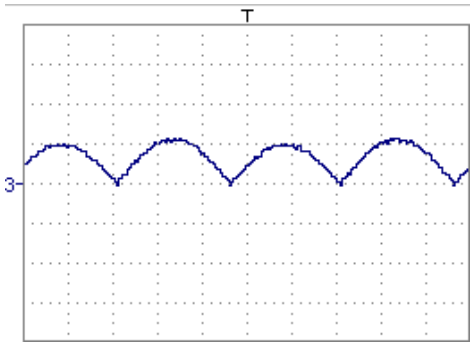
Vamp ch1 = 2 vertikale Teilungen
Vamp ch2 = 2 vertikale Teilungen

- math3 = ch1*ch2



Wie bei der Addition der Kurven kann hier eine noch größere 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, verwenden Sie die Funktion divv ().
Beispiel: Ist die Amplitude für CH1 = 2 divv und die Amplitude für CH2 = 2 divv, muss die folgende Funktion benutzt werden, um eine Amplitude von 1 divv zu erreichen: math3 = (ch1 * ch2) / divv (1)



Das Ergebnis der Multiplikation wird auf dem Display in eine Teilung umgesetzt.

- *Wenn Vamp(ch1) = 8 div und Vamp(ch2) = 8 div, muss das Ergebnis durch divv(4) geteilt werden, um Vamp(math3) = 4 div zu erhalten.*
- *Bei der Verwendung von mit Kurven verknüpften mathematischen Funktionen muss die Dynamik des erzielten Ergebnisses überprüft werden.*

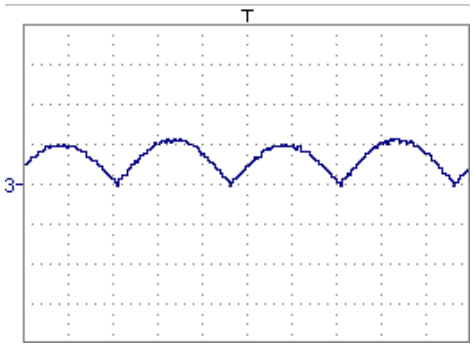
Eine Korrektur des Ergebnisses der Rechenoperationen durch die mathematischen Funktionen (divv(), divh(), / …) wird zur Optimierung der Anzeige auf dem Display empfohlen.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

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").

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



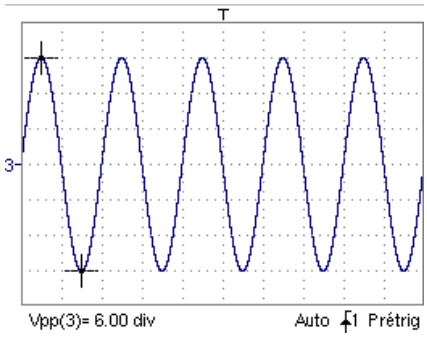
Empfindlichkeit(math3) = 25 VV
Vpp(math3) = 25 VV

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Beispiel 3

Verknüpfung mit vordefinierten Funktionen

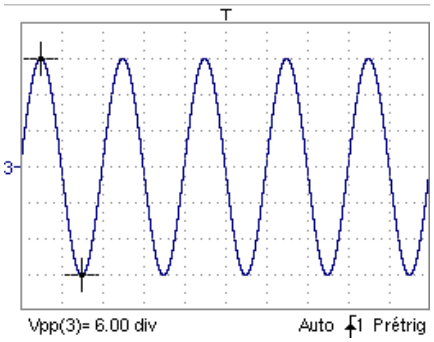
- math3 = divv(3)*sin (2*pi*t/500) (*)



Die erhaltene Kurve ist eine Sinusschwingung, die über die vordefinierte Funktion "sin()" erzielt wurde.
Die Amplitude beträgt 6 Teilungen.
Die Periode mit 10 000 Abtastungen (2 horizontale Teilungen) ist eine Funktion der Zeitbasis.

- Hier wurde die gleiche Kurve mit der vordefinierten Funktion "divh()" erzielt:

  math3 = divv(3)*sin(2*pi*t/divh(2))

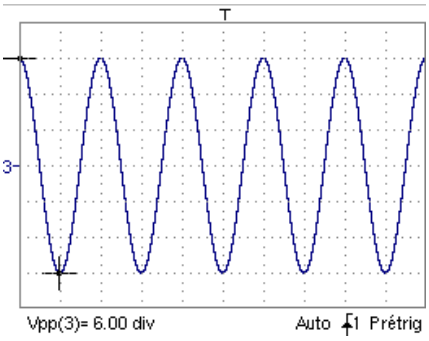


In diesem Beispiel ist divh(2) gleich 10 000 Abtastungen

Die Periode divh(2) mit 10 000 Abtastungen (2 horizontale Teilungen ist eine Funktion der Zeitbasis.

- Realisierung einer Sinusschwingung ausgehend von der vordefinierten Funktion "cos()":

  math3 = divv(3)*cos(2*pi*t/divh(2))



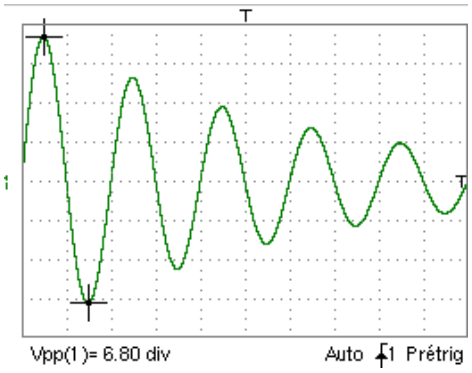
Die mit der vordefinierten Funktion cos() erzielte Kurve ist um 90° phasenverschoben.

- (*) math3 = div(3) **sin (2**pi*t/100),

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Realisierung einer gedämpften Sinusschwingung über vordefinierte Funktionen

math1 = sin (pi*t/divh(1))*exp(-t/divh(6))*divv(4)



"sin (pi*t/divh(1))" ändert die Periodenanzahl.
"exp (-t/divh(6))" ändert den Pegel der Dämpfung.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Funktionsdefinition (Fortsetzung)

Dateien Enthält die Liste der vom Bediener gespeicherten Funktionen (.FCT) sowie zwei vordefinierte Dateien.

Die Auswahl eines Funktionsnamens mit dem Stift (Funktionsname in blau) ermöglicht die Übertragung der Definition dieser Funktion in die dafür vorgesehenen 2 Zeilen.

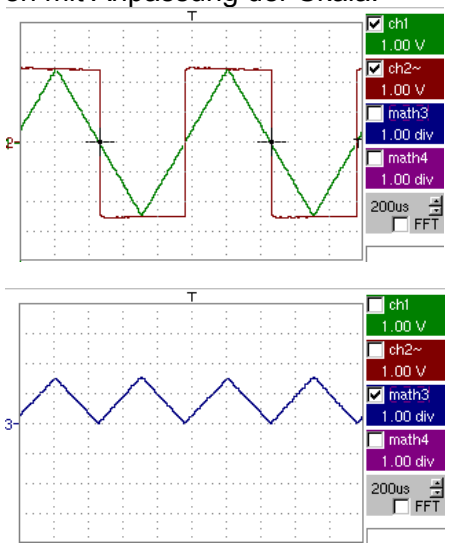
Mit dem Pfeil kann die Liste der gespeicherten Funktionen geöffnet werden.

Die Funktion kann mithilfe der Tabelle der verwendbaren Zeichen mit Verknüpfung der Kurven ch1 bis ch4 geändert werden.

Dieses Menü enthält auch die beiden vordefinierten Funktionen:

C1MULC2.FCT und SQUARE.FCT

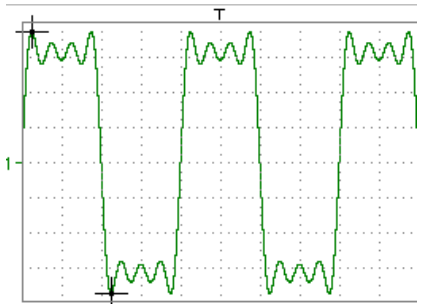
C1MULC2 .FCT Produkt von 2 Kurven mit Anpassung der Skala:



math3 = ch1*ch2/divv(4) = C1MULC2.FCT

Der Faktor divv(4) wird zur Optimierung der Darstellung verwendet, wenn die Quellensignale eine ausreichende Dynamik aufweisen (> 6 Teilungen) und keine Überschreitung vorliegt.

SQUARE .FCT Definition eines Rechtecksignals ausgehend von den 4 ersten Harmonischen einer Fourierreihenentwicklung.



math3 = SQUARE.FCT

math3 = (sin(pi*t/divh(2)) + sin(3*pi*t/divh(2))/3 + sin(5*pi*t/divh(2))/5
+ sin(7*pi*t/divh(2))/7)*divv(4)

Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Speich. Speicherung der Definition der Funktion über das Menü "Dateikopie" (siehe §. Menü "Speicher"). Die Datei erhält die Erweiterung ".FCT" und erscheint in der Liste der gespeicherten Dateien.

Reset Vollständiges Löschen der Definition der Funktion.

Nach der Zuordnung einer Funktion zu den Kanälen ch1 (math1), ch2 (math2), ch3 (math3), ch4 (math4) wird im Anzeigebereich der Parameter des entsprechenden Kanals "mathx" angezeigt.

Vertikale Skala Definition der vertikalen Skala der gewählten Kurve.

Der Aufruf dieses Menüs über math1 bis math4 ist identisch zu dem von ch1 bis ch4, solange die Funktionen noch nicht definiert wurden.

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).

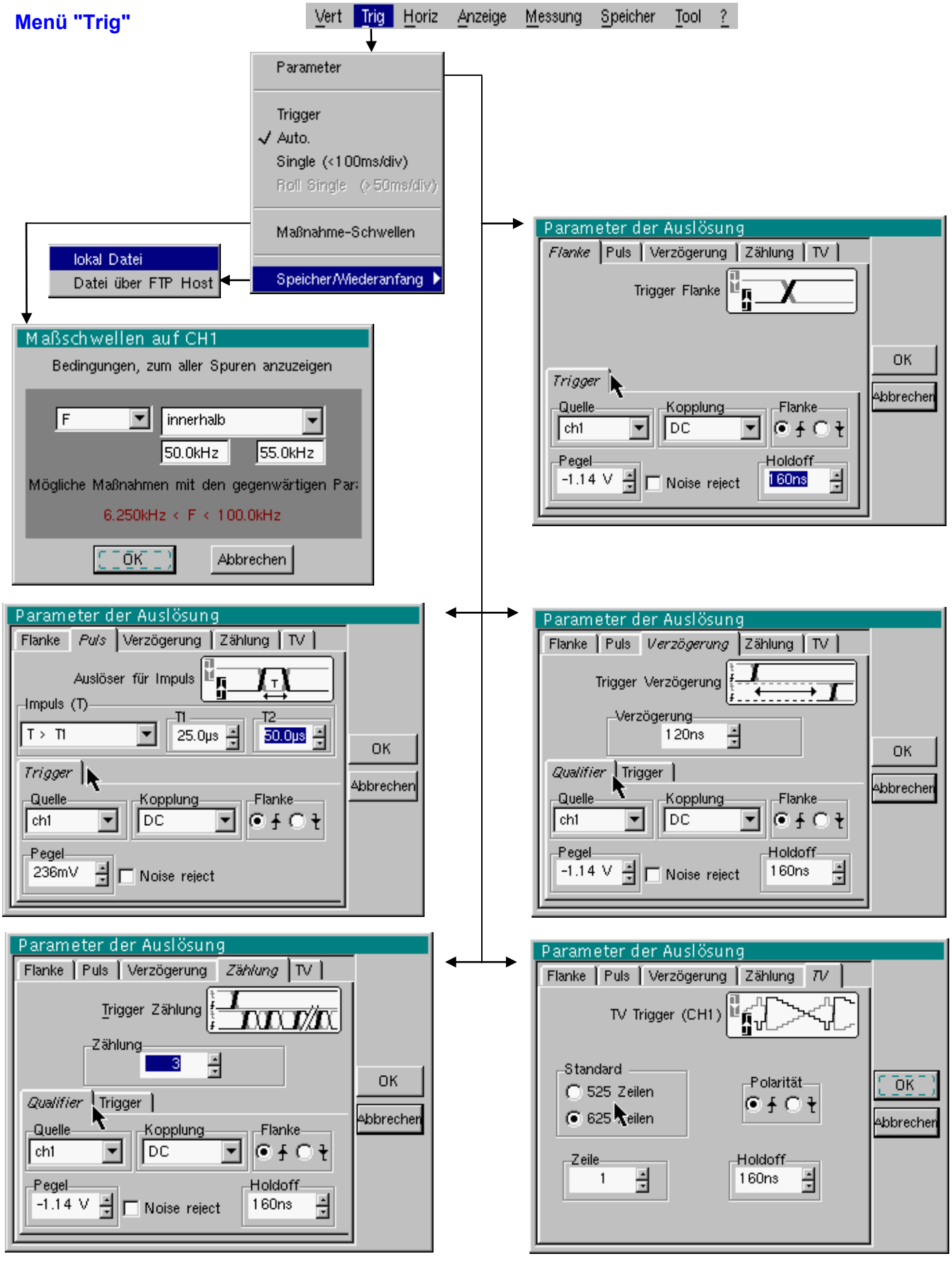
Init Reintialisierung des Koeffizienten auf 1.000 und Rückkehr zu einer Messeinheit in Div.

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.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Menü "Trig"



5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

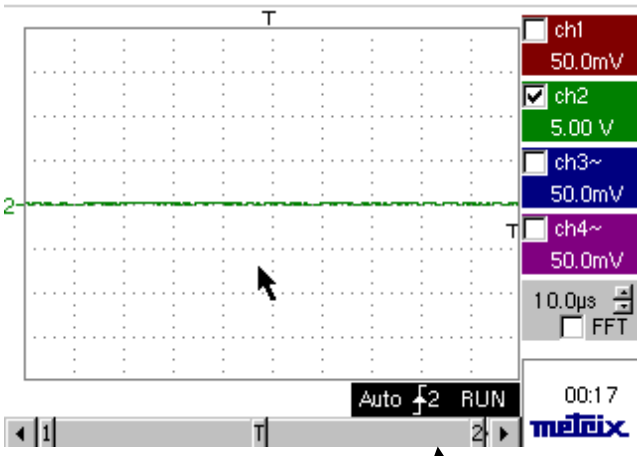
Diese Reihe tragbarer Oszilloskope ist mit "erweiterten Triggerungs-möglichkeiten" ausgestattet.

- Die Auslösungen "**Verzögerung**" und "**Zählung**" erfordern die Parametrierung einer zweiten Auslösequelle, der "Hilfsauslösung". Die Hilfsquelle kann mit der Hauptquelle identisch sein.

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", "Verzögerung", "Zählung" oder „TV“ programmierbar ist.*
  Wenn "Verzögerung" oder "Zählung" verwendet wird, gilt das Holdoff für die Hilfsquelle, d. h. die Quelle für die Zählimpulse oder die Auslösung der Verzögerung.
  In allen anderen Fällen gilt das Holdoff für die Quelle der Hauptauslösung.
- *Jede Auslösequelle verfügt über eigene Attribute: Kopplung, Pegel, Flanke, Noise reject, Filter.*



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.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Parameter Auswahl der "Parameter der Auslösung".

Haupt Triggerung bei Flanke

Quelle Auswahl eines Kanals als Auslösequelle

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 < 10kHz: 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

Das verwendete Symbol, um den Pegel der Triggerung auf der Kurve anzuzeigen, gibt gleichzeitig die Kopplung an.

- DC
- AC
- LF Reject
- HF Reject

Flanke Auswahl der Flanke der Auslösung:

+ Triggerflanke ansteigend

- Triggerflanke abfallend

Die gewählte Triggerflanke wird in den Statusbereich übertragen.

Pegel 50.4mV 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 ≈ 0,5 div.
Aktiviert	Einführung einer Hysterese ≈ 1,5 div.

Holdoff 40.0ns ermöglicht:

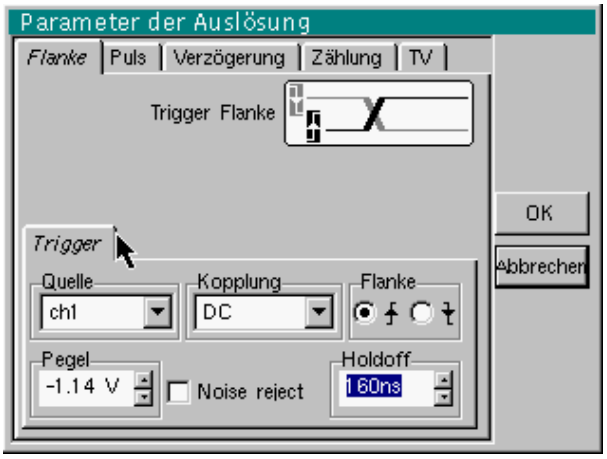
- die Deaktivierung der Auslösung für einen bestimmten Zeitraum
- die Stabilisierung der Auslösung auf Impulsfolgen.

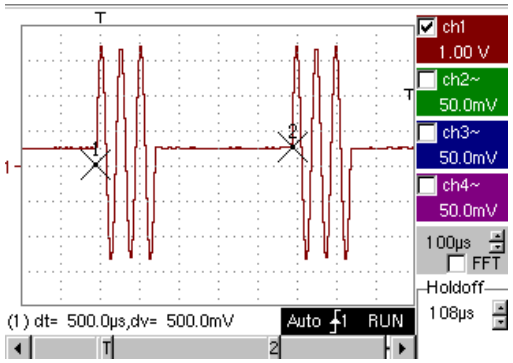
Bei doppeltem Berühren dieses Felds wird für die Direkteingabe des Werts eine virtuelle numerische Tastatur auf dem Bildschirm angezeigt.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

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.





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.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

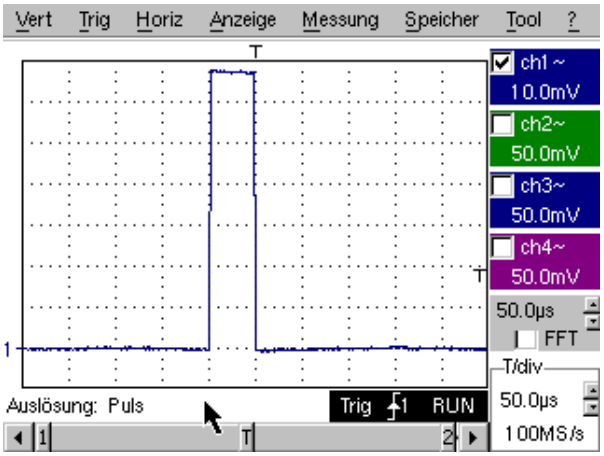
Puls Auswahl der Auslösung über die Breite von Impulsen. Auf jeden Fall erfolgt die Auslösung bei der Flanke am Ende des Impulses.

t > T1	löst auf einem Impuls aus, wenn die Dauer größer ist als der Sollwert **T1**
t < T1	löst auf einem Impuls aus, wenn die Dauer kleiner ist als der Sollwert **T1**
t > T1 und t <T2	löst auf einem Impuls aus, wenn seine Dauer zwischen dem Wert **T1** und dem Wert **T2** liegt
t < T1 oder t > T2	löst auf einem Impuls aus, wenn seine Dauer außerhalb der von **T1** und **T2** definierten Limits liegt

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 50.0 µs, wiederholend oder nicht



Das Oszilloskop löst die Triggerung aus, wenn die Breite des Signalimpulses gleich der Breite des angegebenen Impulses ist (25,0 µs + Toleranz).

Die Triggerauslösung erfolgt bei der ansteigenden Flanke des Impulses, wird jedoch erst am Ende der Flanke wirksam.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Verzögerung Auswahl der Auslösung über Flanken mit Verzögerung.
Die Verzögerung wird über die Hilfsquelle ausgelöst.
Die effektive Auslösung findet nach Ablauf der Verzögerung beim nächsten Triggerereignis der Hauptquelle statt.

Trigger Verzögerung 12.4µs Einstellung der gewünschten Verzögerung 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.

Holdoff 40ns Die Einstellung erfolgt durch Berühren der Pfeile mit dem Stift und ermöglicht die Deaktivierung der Auslösung für einen bestimmten Zeitraum sowie unter anderem eine Stabilisierung der Auslösung auf Impulsfolgen.

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

Qualifier Auswahl der Einstellungen der Qualifier-Quelle

Trigger Auswahl der Einstellungen der Triggerquelle

Kopplung Auswahl des **Filters** der Quelle für die Hilfsauslösung:

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 < 10kHz: 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

Pegel 379mV Einstellung des Triggerpegels durch Berühren der Pfeile mit dem Stift.

Flanke Auswahl der Flanke der Auslösung der Hilfsquelle:

+ Triggerflanke ansteigend

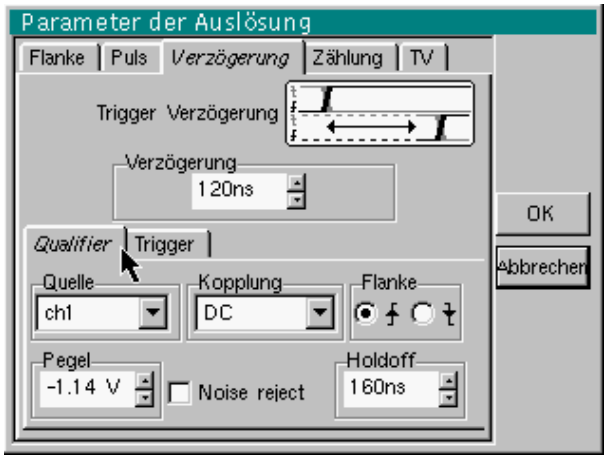
- Triggerflanke abfallend

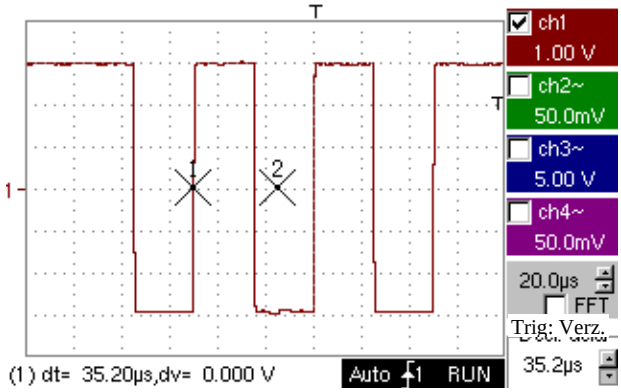
Noise reject

Deaktiviert	Hysterese ≈ 0,5 div.
Aktiviert	Einführung einer Hysterese ≈ 1,5 div.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Beispiel Signal an CH1: eine Folge von 3 Impulsen der Frequenz 20 kHz bei 6 Vpp mit Abstand von 500 µs.





Die Auslösung ist nach Ablauf der Verzögerung (35,2 µs) auf der ersten ansteigenden Flanke aktiv.

Das Holdoff stabilisiert das Signal durch Deaktivierung der Auslösung für 40.0 ns.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Zählung Auswahl der Auslösung auf Flanken mit Ereigniszählung.

Die Zählung wird über die Hilfsquelle ausgelöst, die Hauptquelle dient als Zeitgeber für die Zählung.

Die effektive Auslösung findet nach Beendigung der Zählung beim nächsten Triggerereignis der Hauptquelle statt.

Trigger Verzögerung 4 Einstellung der Anzahl der gewünschten Ereignisse 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.

Holdoff 40.0ns Die Einstellung erfolgt durch Berühren der Pfeile mit dem Stift und ermöglicht die Deaktivierung der Auslösung für einen bestimmten Zeitraum sowie unter anderem eine Stabilisierung der Auslösung auf Impulsfolgen.

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

Qualifier Auswahl der Einstellungen der Qualifier-Quelle

Trigger Auswahl der Einstellungen der Triggerquelle

Kopplung Auswahl des **Filters** der Quelle für die Hilfsauslösung:

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 < 10kHz: Vereinfachung der Beobachtung von Signalen mit einer unerwünschten Gleich- oder Niederfrequenzkomponente
HF Reject	Unterdrückung von Frequenzen des Quellensignals >10kHz: 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 379mV Einstellung des Triggerpegels durch Berühren der Pfeile mit dem Stift.

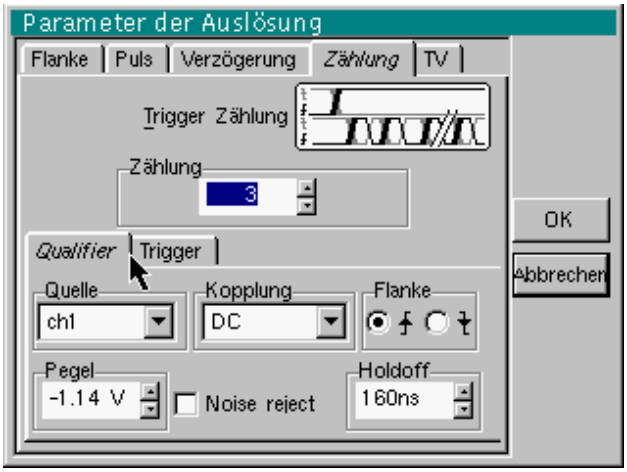
Noise reject

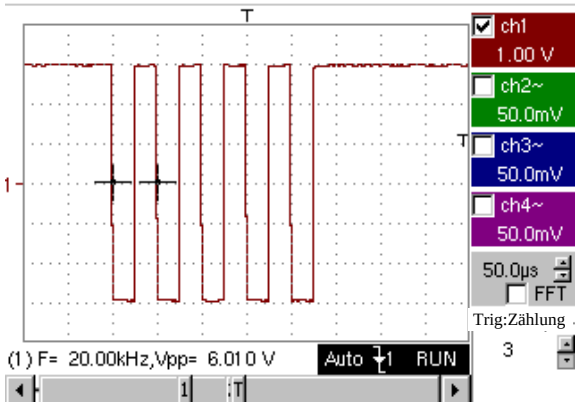
Deaktiviert	Hysterese ≈ 0,5 div.
Aktiviert	Einführung einer Hysterese ≈ 1,5 div.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Beispiel

Signal an CH1: Eine Folge von 5 Impulsen der Frequenz 20 kHz bei 6 Vpp mit Abstand von 500 µs.





Die Auslösung erfolgt auf der abfallenden Flanke.

Die erste Flanke startet den Trigger. Sie wird bei der Zählung nicht berücksichtigt.

Die Auslösung des Triggers erfolgt auf der dritten abfallenden Flanke der Impulsfolge.

Das Holdoff stabilisiert das Signal durch Deaktivierung der Auslösung für 40.0 ns.

5. 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

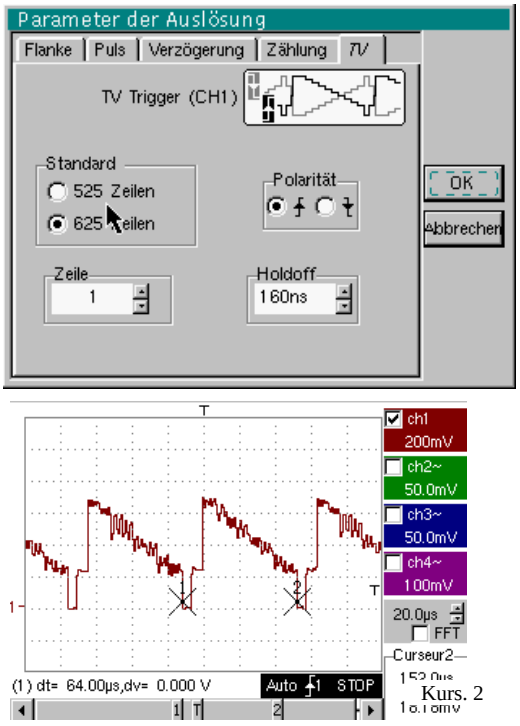
\+ Video direkt
\- Video invertiert

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.

5. 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).

Im Modus SINGLE, wenn der Zeittakt höher ist als 50 ms/div, werden die neuen Werte angezeigt, sobald sie erfasst wurden, und der Modus ROLL ist aktiviert, sobald der Erfassungsspeicher voll ist (Scrollen der Kurve von rechts nach links auf dem Bildschirm).
Der ROLL-Modus ist nicht möglich, wenn der Auslöser auf der Schwelle der automatischen Messung aktiv ist.

- *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, …*

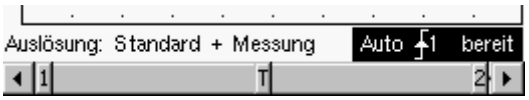
Diese Auswahl kann auch durch doppeltes Berühren des Anzeigebereichs der Zeitbasis mit dem Stift aufgerufen werden.

Pegeltriggerung

Die Pegeltriggerung besteht aus:

1. der Durchführung einer Erfassung unter den vorgegebenen Bedingungen in den verschiedenen Menüs,
2. der Analyse des Triggersignals nach einer klassischen Erfassung,
3. der Suche nach einer Bedingung für eine automatische Messung,
4. wenn diese Bedingung beachtet wird, zur Anzeige der bestätigten Signale.

Wenn eine ‚Pegelmessung' aktiviert ist, wird dies im Statusfeld am Bildschirm unten angezeigt:



Speicherung, Nacherfassung

Wenn diese Option aktiviert ist, werden alle erzeugten Kurven nach jeder Aufzeichnung in den TRC- und MAC-Dateien gespeichert.

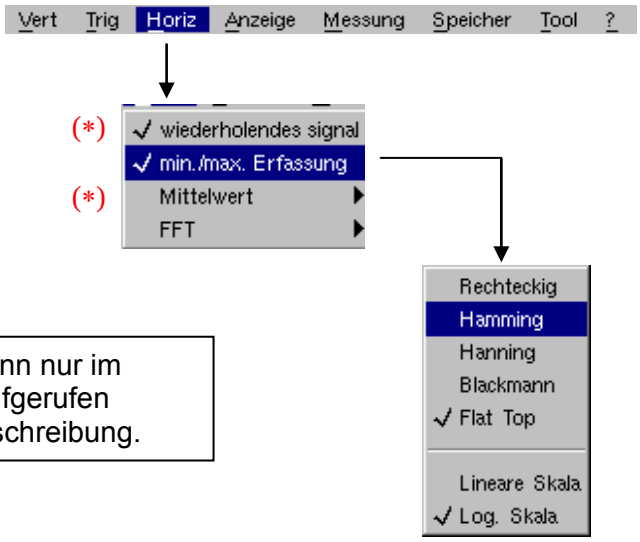
Sie können auch mehrere einzelne Ereignisse in dem Dateiensystem speichern und diese später analysieren.

Die Kanäle werden in Dateien gespeichert, deren Name sich aus dem Datum und der Zeit der Speicherung zusammensetzt.

Diese Speicherung kann auf einem FTP-Server oder in einem lokalen Dateiensystem durchgeführt werden, wenn die Parameter des FTP-Servers konfiguriert wurden (Menü „TOOLS" → „Konfig I/O Ports" → „Netz").

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Menü "Horiz"



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

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 µs/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").

Wenn die Auswahl aktiviert ist, dauert die Rekonstruktion einer kohärenten kompletten Grafik ein Weilchen. Wenn die Mittelung ebenfalls aktiv ist, kann diese Dauer in großen Ausmaßen steigen. Man darf daher während des Runnings vor allem kein Merkmal des Signals ändern (Amplitude, Frequenz, Form).

☞ *Um die Rekonstruktion infolge einer Entwicklung des Signals zu beschleunigen, stoppen Sie die Erfassung und starten sie neu: Stop → Run.*

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

Min/Max Erfassung

Benutzen Sie diesen Modus, um Extremwerte des Signals anzuzeigen, die zwischen 2 Werten des Erfassungsspeichers aufgezeichnet wurden.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Min/Max Erfassung (Fortsetzung)

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 und von der Abtastungsgeschwindigkeit werden die kurzzeitigen Ereignisse (Glitch, ≥ 2 ns) angezeigt.

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

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:
Pixel $_N$ = Abtastung * 1/Mittelwertfaktor + Pixel $_{N-1}$ (1-1/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 Mittelwertskoeffizienten 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 (bei der Zeitbasisbereich) 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:

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

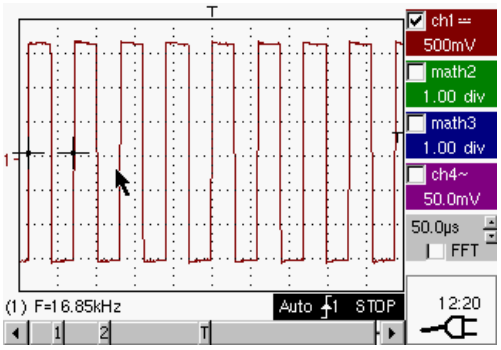
mit: x (n): eine Abtastung im Zeitbereich

X (k): eine Abtastung im Frequenzbereich

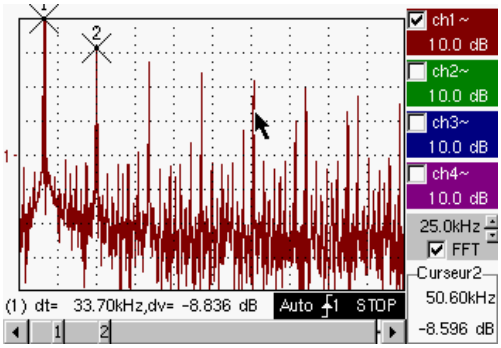
N: Auflösung der FFT ; n: Zeit-Index ; k: Frequenz-Index

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.

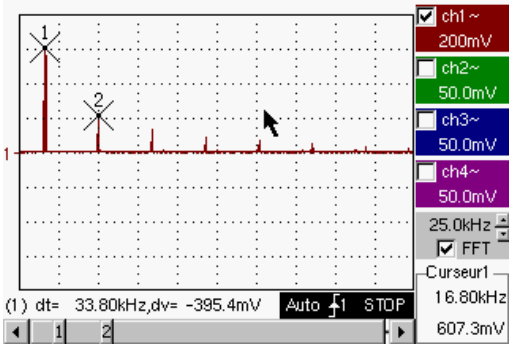
5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)



Rechtecksignal auf CH1



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 Ablenkkoeffizienten berechnet:

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

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

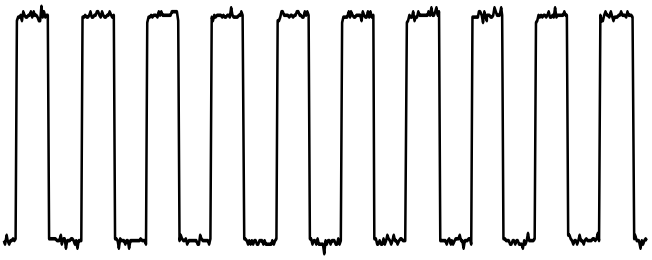
Die Darstellung der FFT weist im Verhältnis zum Ursprung der Frequenzen eine Symmetrie auf; nur die positiven Frequenzen werden angezeigt.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Die Untermenüs erlauben die Auswahl eines Fenstertyps.

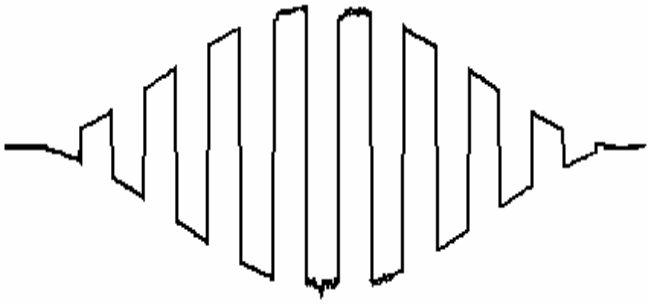
Rechteckig
Hamming
Hanning
Blackmann
Flat Top

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.

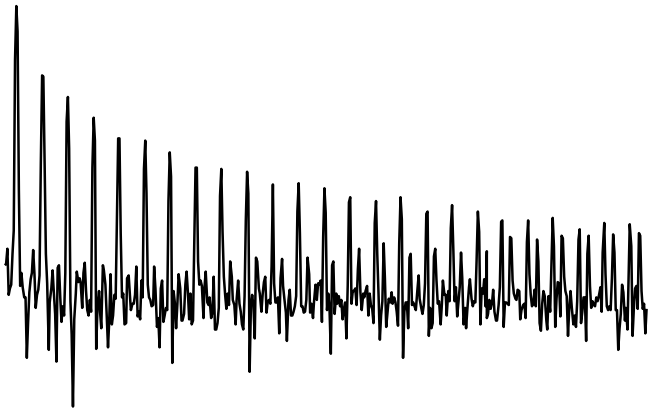


Zeitdarstellung des zu analysierenden Signals

Gewichtungsfenster



Gewichtetes Signal



Frequenzdarstellung des über FFT berechneten Signals.

5. 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 sinx/x), außer wenn die untersuchten Intervalle eine ganze Zahl von Perioden umfasst.

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

Fenstertyp	Breite der Hauptkeule zu -3dB (bin)	Max. Amplitude der Nebenkeule (dB)
Rechteck-Fenster	0.88	-13
Hanning-Fenster	1.30	-31
Hamming-Fenster	1.44	-43
Blackman-Fenster	1.64	-58
Flat Top	3.72	-93

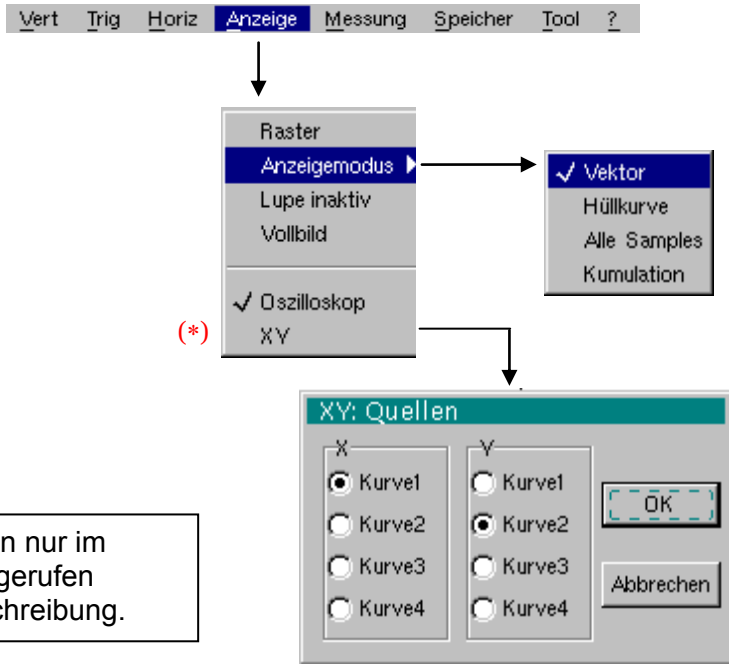
Effekte einer nicht ausreichenden Abtastung auf die Frequenzdarstellung:
Wenn die Abtastrate schlecht angepasst ist (unter 200 % der maximalen Frequenz des zu messenden Signals), werden die Hochfrequenz-komponenten nicht ausreichend abgetastet und in der grafischen Darstellung der FFT durch Symmetrie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

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Menü "Anzeige"



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

Raster

Einblenden / Ausblenden des Liniengitters

Anzeigemodus

Zwei Anzeigemodi stehen zur Verfügung: Vektor, Hüllkurve.

Vektor

Ein Vektor wird zwischen jeden Abtastungen gezeichnet.

Hüllkurve

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.

Alle Samples

Die gesamte Erfassung (50.000 Werte je nach Gerät) wird auf dem Bildschirm angezeigt und ein Vektor verläuft zwischen jedem Wert. Benutzen Sie diesen Modus, um sich alle Details der Erfassung anzeigen zu lassen. Diese Funktion kann über einen Speicher oder eine bereits aufgezeichnete Kurve verwendet werden.

Kumulation

Zusammenfassung der verschiedenen Erfassungen auf dem Bildschirm. Die jüngste Erfassung wird durch verstärkte Färbung gekennzeichnet.

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.*

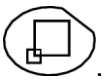
Dieses Menü kann auch durch doppeltes Berühren des Anzeigebereichs der Kurve mit dem Stift aufgerufen werden.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Vollbild

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

Im Vollbild-Modus nehmen die Kurven eine größere Anzeigenoberfläche ein, abhängig von den horizontalen und vertikalen Einstellungen. Die automatische oder manuelle Aufzeichnung der Messungen ist jederzeit möglich.

- *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.

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

Oszilloskop

Dies ist der Standardbetriebsmodus.

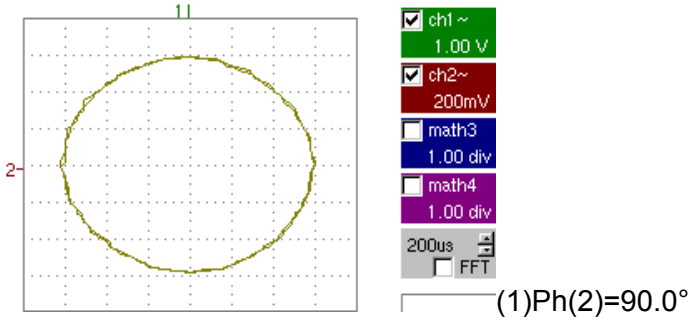
XY

Zuordnung der Signale auf den horizontalen (X) und vertikalen (Y) Achsen.

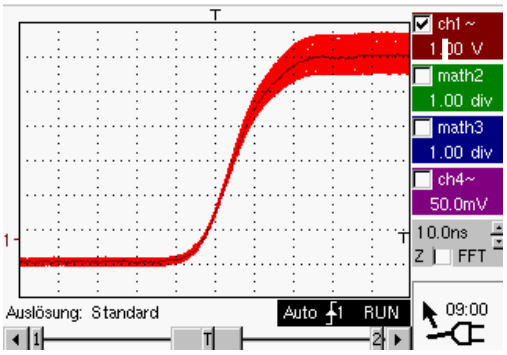
Die Bestätigung der Auswahl erfolgt durch Berühren von "**OK**". Das Verlassen des Menüs ohne Speicherung der Änderungen erfolgt durch Berühren von "**Abbrechen**".

- *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 XY-Darstellung der zwei sinusförmigen um π/2 phasenverschobenen Signale



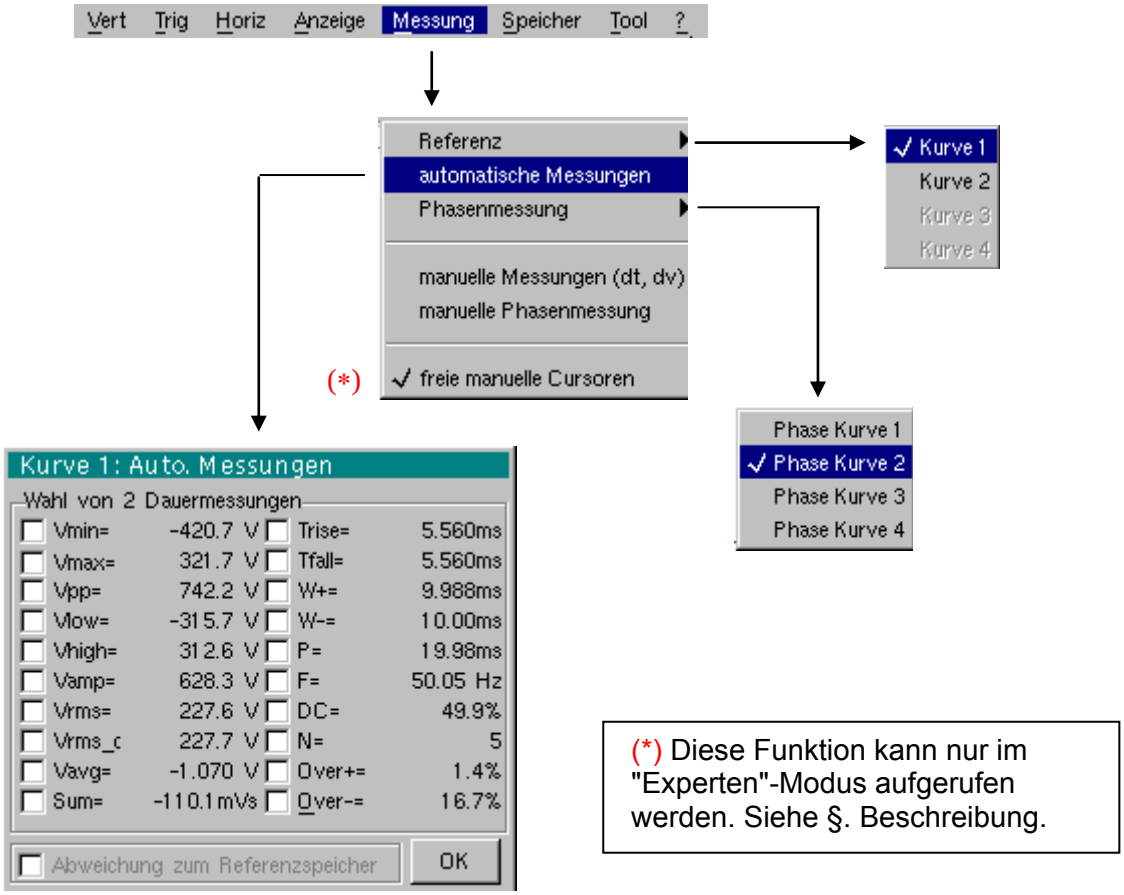
Beispiel Kumulationsmodus



Im Kumulationsmodus sind die Funktionen , und ROLL Modus inaktiv.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Menü "Messung"



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

Referenz

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

Kurve 1
Kurve 2
Kurve 3
Kurve 4

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.

5. 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 20 automatischen Messungen:

Vpp (Abweichung zum Referenzspeicher) = Vpp (Kurve1) – Vpp (Kurve1→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).

20 automatische Messungen

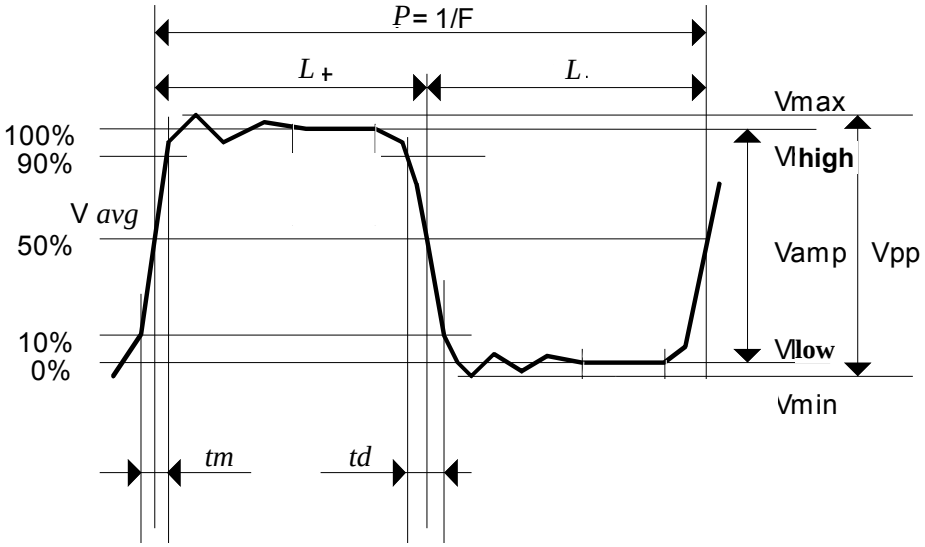
Vmin	minimale Spitzenspannung
Vmax	maximale Spitzenspannung
Vpp	Spannung von Spitze zu Spitze
Vlow	unterer Spannungswert
Vhigh	oberer Spannungswert
Vamp	Amplitude
Vrms	Effektivwert der Spannung erzeugt auf die Messspanne
Vrms_c	Effektivwert der Spannung durchgeführt auf eine ganze Zahl von Zyklen
Vavg	Mittelwert der Spannung
Sum	Summe der augenblicklichen Werte des Signals
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+	positive Überschreitung
Over-	negative Überschreitung

5. 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 * (Vmax – Vhigh)] / Vamp
- Negative Überschreitung = [100 * (Vmin – Vlow)] / Vamp
- Vrms = $[\frac{1}{n}\sum_{i=0}^{i=n}(y_i - y_{GND})^2]^{1/2}$
- Vavg = $\frac{1}{n}\sum_{i=0}^{i=n}(y_i - y_{GND})$
- Vsum = $\sum_{i=0}^{i=n}(y_i \times \delta t)$

Y_{GND} = Wert des Punktes mit Null Volt

5. 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).
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 gekennzeichneter 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 °) der gewählten Kurve im Verhältnis zur Referenzkurve wird im Statusbereich der Messanzeige angezeigt.*
  (✍ Beispiel: (1)Ph (2) = 180.0°)
- *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).

- *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"), 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 µs, 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 °) zwischen den Cursors wird im Statusbereich der Messanzeige angezeigt.*

5. 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.*

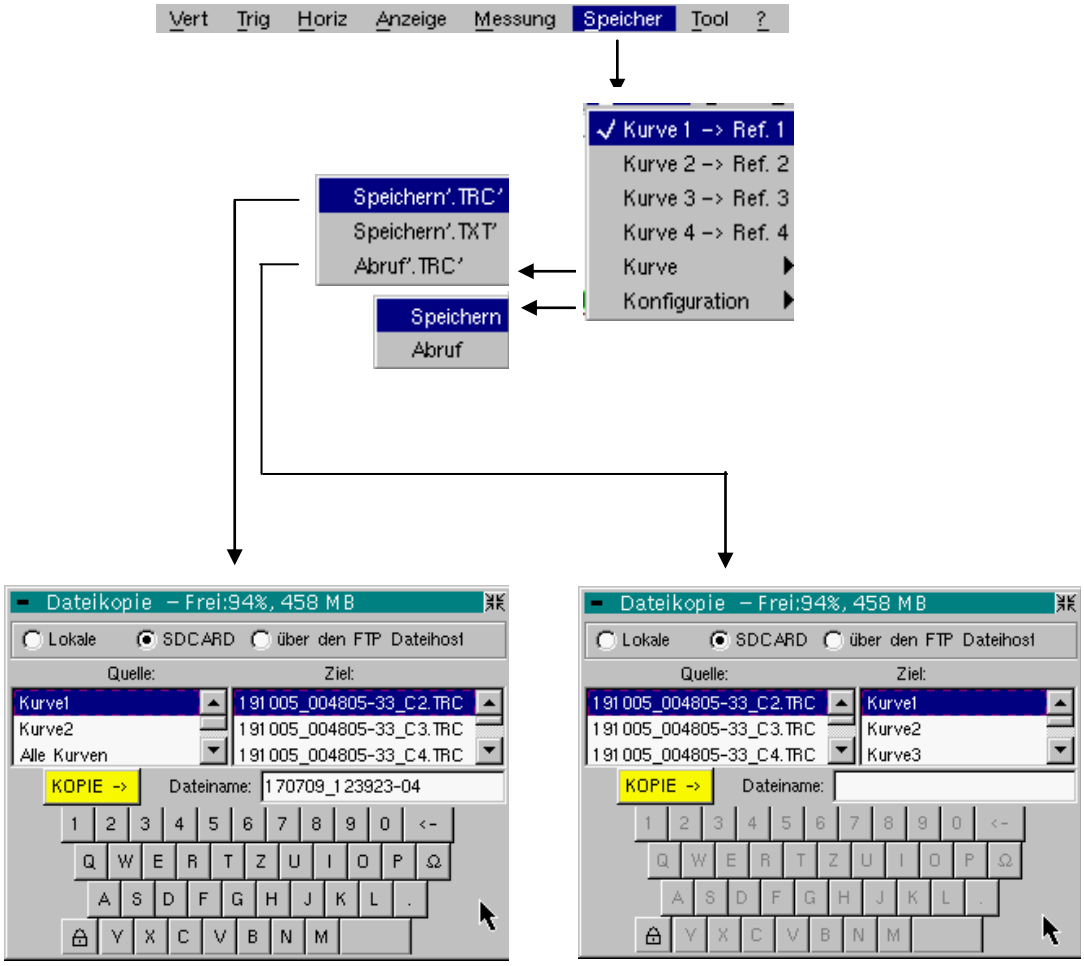
Bei "Automatischen Messungen" und Aktivierung der manuellen Messungen gilt:

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.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Menü "Speicher"



Kurve 1 → Ref. 1
Kurve 2 → Ref. 2
Kurve 3 → Ref. 3
Kurve 4 → Ref. 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.*

5. 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.
* Alle Kanäle können durch einen Vorgang gespeichert werden:
  - Für jeden erfassten Kanal wird eine TRC-Datei angelegt
  - Eine MAC-Datei wird angelegt; diese Datei enthält die notwendigen Befehle für die Wiederherstellung aller gespeicherten Kanäle.

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.*
- *Verwenden sie den Pfeil rechts an der Liste, um alle Elemente sichtbar zu machen.*

---

* Oberhalb der Tastatur wird ein Standard-Dateiname für die Sicherungsdatei vorgeschlagen. Anhand des Datums und der aktuellen Zeit wird eine Datei erstellt. 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.

KOPIE ->

* Durch diese Taste wird die Speicherung ausgelöst.
  Das Verlassen des Menüs ohne Speicherung erfolgt durch Berühren des oben rechts im Fenster befindlichen Symbols mit dem Stift.

- *Der Dateiname ist auf 20 Zeichen + Dateierweiterung begrenzt. Wenn dies nicht beachtet wird, erscheint die Meldung: „Dateiname zu lang“.*
- *Indem Sie mit dem Zeiger auf den Namen der Dateien gehen, werden ihnen die Daten der Dateien angezeigt (Datum und Zeit der Speicherung, sowie Größe).*
- *Existiert der Name bereits oder ist er nicht kompatibel, so erscheint die Fehlermeldung: "Nicht möglich! Datei bereits vorhanden".*

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Abruf ".TRC"

Öffnen des Menüs „Dateien kopieren“.

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

Wählen Sie die aufzurufende Datei in der angezeigten Liste.

* Wählen Sie das Ziel in der Liste Ziel.
* Die gewählte Zielkurve wird im Eingabebereich angezeigt.

* Diese Taste löst den Abruf der Kurve aus.

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

- *Um in einer Aktion sämtliche gespeicherten Kurven gleichzeitig abzurufen, öffnen Sie die zugehörige ".MAC"-Datei über das Menü "Tool" → "Datei". Wenn die gewählte Zielkurve bereits auf dem Bildschirm sichtbar ist, wird sie durch die abgerufene Kurve ersetzt.*
- *Beim Abruf einer Kurve wird "Mx" in den Parametern der Zielkurve angezeigt.*
- *In diesem Menü kann die virtuelle Tastatur nicht verwendet werden.*

Konfiguration

Speicherung oder Abruf einer Gerätekonfiguration.

Speichern

Öffnen des Menüs „Dateien kopieren“.

* In der Liste „Quelle“ wird das Objekt „Konfiguration“ auto. gewählt.
* Oberhalb der Tastatur wird ein Standard-Dateiname für die Sicherungsdatei vorgeschlagen, dieser wird anhand des aktuellen Datums und der aktuellen Zeit erstellt. Der Name kann anhand der virtuellen Tastatur mit Hilfe des Stifts geändert werden.
* Mit der Taste ← kann das vor dem Cursor stehende Zeichen in diesem Feld gelöscht werden.

* Durch diese Taste wird die Speicherung ausgelöst.

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

- *Der Dateiname ist auf 20 Zeichen + Dateierweiterung begrenzt. Wenn dies nicht beachtet wird, erscheint die Meldung: „Dateiname zu lang“.*
- *Existiert der Name bereits oder ist er nicht kompatibel, so erscheint die Fehlermeldung: ‘Unmöglich’! Datei vorhanden’.*
- *Indem Sie mit dem Zeiger auf den Namen der Dateien gehen, werden ihnen die Daten der Dateien angezeigt (Datum und Zeit der Speicherung, sowie Größe).*

Abruf

Öffnen des Menüs „Dateien kopieren“.

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

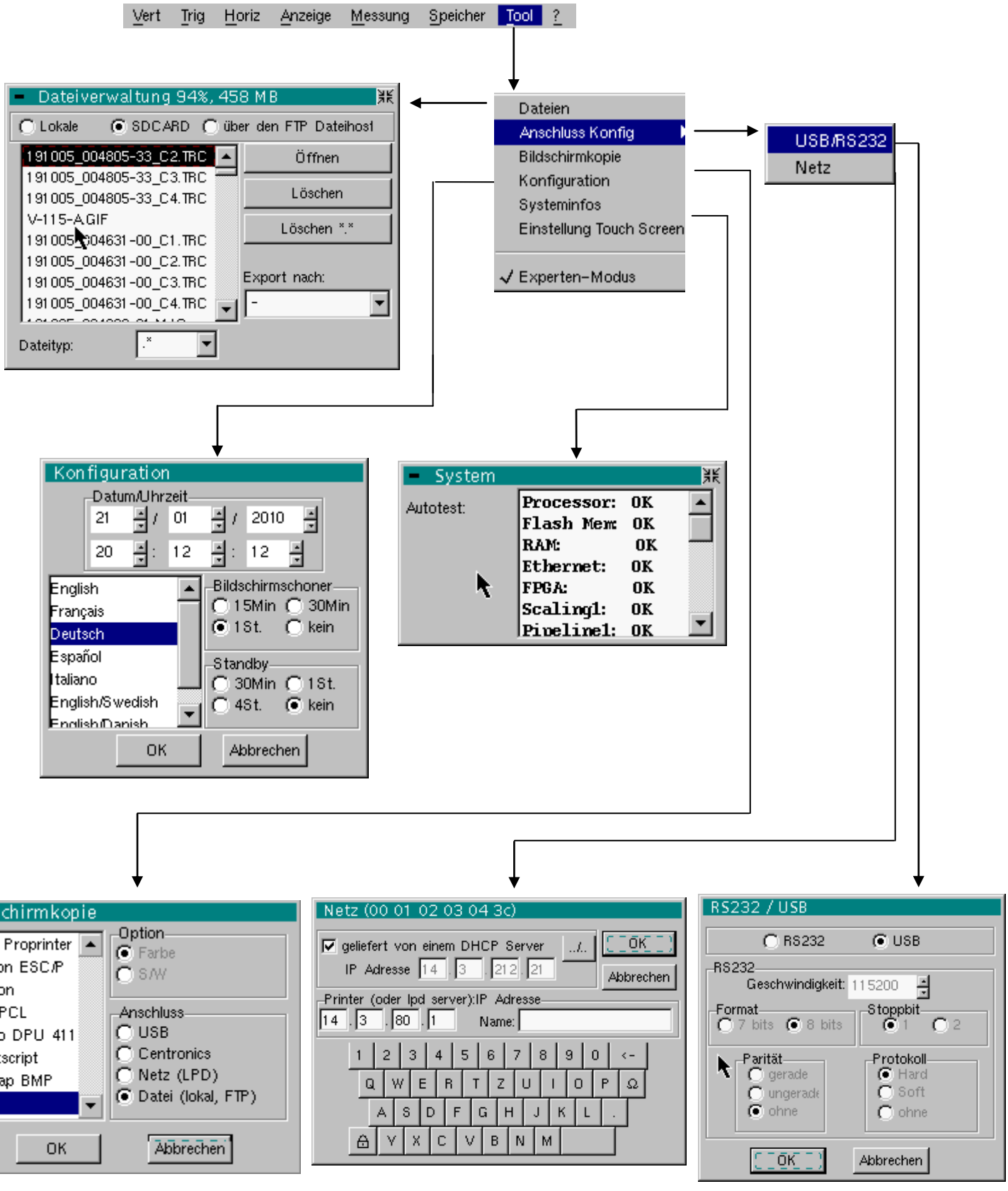
Eine Sonderdatei, genannt „Standardkonfiguration“ enthält eine Standardkonfiguration des Geräts.

Wählen Sie die aufzurufende Datei in der Liste „Quelle“.

Diese Taste löst den Abruf der Konfiguration aus. *In diesem Menü kann die virtuelle Tastatur nicht verwendet werden.*

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Menü "Tool"



5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Dateien

Auswahl des Menüs „Verwaltung der Dateien“. Hier sind alle Dateien zu finden, die:

- während vorherigen Prüfungen gespeichert wurden,
- die seit der letzten Inbetriebnahme erstellt wurden.
- Die Speicherkapazität der Dateiverwaltung beträgt 2 MB.

Beim Abschalten des Geräts durch die nebenstehende Taste werden diese Dateien im FLASH-Speicher gespeichert; bei der nächsten Prüfung stehen diese Dateien zur Verfügung.

Indem Sie mit dem Zeiger auf den Namen der Dateien gehen, werden Ihnen die Daten der Dateien angezeigt (Datum und Zeit der Speicherung, sowie Größe). Die ausgewählte Datei wird mit grau dargestellt. Verwenden sie den Pfeil rechts an der Liste, um das System nach Dateien abzusuchen.

Das Löschen oder Kopieren kann langwierig sein, wenn die Anzahl der betroffenen Dateien bedeutend ist.

Dateityp

Erweiterungen der Dateinamen:

.CFG:	Konfiguration
.TRC:	Kurve im Modus „Oszilloskop“
.MAC:	SCPI-Befehle (Beisp.: um mehrere Kurven wiederherzustellen)
.REC:	Kurven im Modus „RECORDER“
.TXT:	Datei im Textformat
.FCT:	Funktion im Modus „Oszilloskop“ und „Recorder“
.PRN, .PCL, .EPS, .BMP, .GIF:	Druckdatei
.*	: alle Dateien

Interne Datei auf dem FTP-Server

Wählen Sie das Dateisystem, das angezeigt werden soll. Beim Öffnen des Fensters wird standardmäßig das interne Dateisystem verwendet.

Das Dateisystem auf dem FTP-Server kann gewählt werden, wenn die Parameter des FTP-Servers im Menü konfiguriert wurden.
„Tool“ → „Konfig I/O Ports“ → „Netz“ im Experten-Modus

Öffnen

Öffnen der gewählten Datei. Die nachfolgende Funktion hängt von der Dateinamenerweiterung ab.

.CFG:	Wiederherstellung der Konfiguration
.TRC:	Wiederherstellung einer Kurve im Modus „Oszilloskop"
.MAC:	Ausführung der, in der Datei enthaltenen, „SCPI-Befehle
.REC:	Wiederherstellung der Kurven im Modus „Recorder“
.FCT:	Wiederherstellung einer Funktion
.BMP:	Die Datei wird mit einem "VIEWER" angezeigt
.GIF:	Die Datei wird mit einem "VIEWER" angezeigt

Die anderen Typen können auf dem Gerät nicht geöffnet werden.

Löschen

Löschen der ausgewählten Datei.

*Löschen***

Löschen aller Dateien, deren Dateinamenerweiterung in „Dateityp“ gewählt wurde.

Exportieren

Schreiben der (aus einer Liste ausgewählten) Datei auf eine Schnittstelle:RS232 (oder USB) Centronics Netzwerk (FTP) Netzwerk (LPD) Interne Datei SD Card.Das verlassen dieses Menus erfoglt durch Berühren des Ikones oben rechts vom Fenster mit dem Stift.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Anschluss Konfig.

USB Im Fenster „USB/RS232“ die Schaltfläche **USB-Kabel** aktivieren.

Diese Schnittstelle verwendet den Anschluss (USB / RS232 / ETHERNET) auf der rechten Seite des Geräts. Dazu ist ein Kabel **HX0084** erforderlich.

Das Kabel **HX0084** gewährleistet die Umwandlung des Formats RS232 aus dem Gerät in das USB-Protokoll. Nach der Installation, auf dem Host-PC, des auf der mitgelieferten CD verfügbaren Treibers, kann die Kommunikation mit dem Gerät über einen „Virtuellen COM-Port“ (VCP) erfolgen.

Sie müssen den virtuellen COM-Port des Host-PCs wie folgt konfigurieren:

Bits pro Sekunde	460800
Datenbits	8 Bits
Paritä	keine
Stoppbits	1
Flusssteuerung	Materiell

RS 232 Im „USB / RS232, Netzwerk“ Fenster, „**USB-Kabel**“ nicht aktivieren.

Diese Schnittstelle verwendet den Anschluss (USB / RS232 / ETHERNET) auf der rechten Seite des Geräts. Es ist ein Verbindungskabel des Typs RS232 / SUBD9 (**HX0042**) oder ein USB/RS232 Adapter (**HX0084**) erforderlich

Geschwindigkeit Übertragungsgeschwindigkeit: von 300 bis 115.200 Baud

Format Länge des Wortes: 7 oder 8 Bit

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

Stoppbits Anzahl der Stoppbits: 1 oder 2 Stoppbits

Protokoll Verwaltungsmodus des Seriellen Anschlusses:

Hard Hardware: das Protokoll wird über die RTS- und CTS-Leitungen der Schnittstelle RS232 erstellt.

Soft Software: Verwendung der Zeichen X AN und X AUS um das Senden und Empfangen von Meldungen zu erfassen (vereinfachter Anschluss 3 Drähte“).

ohne Keine Protokollsteuerung.

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

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Netzwerk Konfiguration der ETHERNET-Parameter

geliefert von einem DHCP-Server Wenn diese Option gewählt ist, fordert das Gerät beim DHCP-Server des Netzwerkes die automatische Zuweisung folgender Adressen an:

- eine IP-Adresse
- eine so genannte Subnetz-Maske
- die Adresse des „Gateways“
- möglicherweise die IP-Adresse eines Netzwerkdruckers.

Wenn die DHCP-Anfrage fehlschlägt, wählt das Gerät eine freie Adresse im Adressbereich zwischen 169.254.1.0 und 169.254.254.255.

☝ ***Wenn Sie dieses Protokoll bei einer früheren Prüfung aktiviert haben, werden Sie beim Einschalten um Bestätigung gebeten, bevor die DHCP-Eingabe an das ETHERNET-Netzwerk gesendet wird.***
Wenn das Gerät nicht mehr mit dem Netzwerk verbunden ist, antworten Sie mit „nein“ auf die Frage; andernfalls müssen Sie einige Minuten auf eine Antwort des DHCP-Servers warten, bevor Sie verbunden sind.

Physische Adresse 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 Adresse des Oszilloskopes 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
Nach der Änderung erscheint die IP-Adresse für 30 Minuten unten rechts im Fenster.

Drucker (oder lpd-Server): IP-Adresse Die IP-Adresse des Druckers oder eines PCs, an dem der Drucker angeschlossen ist. In diesem Fall benutzen Sie die „Virtual Printers“ Software (siehe S. 203).
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

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

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

Diese Taste ist nur im „Experten“-Modus verfügbar.

Verwenden Sie diese Funktion, um Folgendes manuell zu konfigurieren:

- Die Subnetz-Maske (SUBNET MASK)
- Die IP-Adresse des GATEWAYs

Durch ein weiteres Drücken dieser Taste, wird Ihnen:

- die IP-Adresse eines FTP-Servers,
- der Name des Benutzers (username) und das Kennwort (password) für den FTP-Server angezeigt.

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

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Bildschirmkopie

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

Das Druckformat kann mit Hilfe des Stiftes in der Liste ausgewählt werden. Verwenden sie den Pfeil rechts an der Liste, um alle Elemente sichtbar zu machen.

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

Anschluss Auswahl der für die Übertragung der Druckdaten verwendeten Schnittstelle: USB oder RS232:

USB- oder RS232:	USB- oder serielle Verbindungsschnittstelle (je nach der im Fenster USB/RS232 ausgewählten Option).
Centronics:	parallele Schnittstelle über die Option HX0041Netzwerk
(LPD):	Netzwerkdrucker oder ein LPD-Client-Drucker
Lokale Datei (FTP):	lokale Datei oder auf einem FTP-Server

- *Wenn die RS232C-Schnittstelle gewählt wurde, müssen die Parameter (Geschwindigkeit, Format, Parität, Stoppbit und Protokoll) im Menü „Konfig I/O Ports" konfiguriert werden. Bestätigen Sie, dass die Konfiguration an die Konfiguration des Periphergerätes, das an Ihr Gerät angeschlossen ist, angepasst ist.*
- *Wird die Option "Netzwerk" gewählt, müssen die Parameter im Menü "Anschluss Konfig. → Netzwerk“ konfiguriert werden.*
- *Die Option „Datei" erlaubt die Bildschirmkopie in einer Datei zu speichern; die Bildformate „.bmp“ und „.gif“ können direkt in den Windows-Einstellungen (Textverarbeitung, Vorlagen…) ausgewertet werden. Sobald der Druck gestartet ist, öffnet sich das Menü „Dateien kopieren" und Sie müssen den Namen der erstellen Datei (siehe Menü „Kurve“ → „Speicherung“) eingeben.*

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.
Mögliche Optionen: Französisch, Englisch, Deutsch, Italienisch, Spanisch, etc.

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: **15min, 30min, 1h, kein Bereitschaftsmodus.**

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

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., kein.**

Das Gerät kann durch Drücken der nebenstehenden Taste oder jeder beliebigen Taste auf der Vorderseite wieder eingeschaltet werden.

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

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Infosysteme

Anzeige von Informationen zur Verwendung des Geräts seit seiner Inbetriebnahme.

Selbsttest

Diese Liste zeigt das Ergebnis des Selbsttests, der beim Einschalten des Geräts durchgeführt wurde, an.

☝ *Für Informationen zur Überprüfung des Geräts siehe §. Wartung.*

Kalibrierung des Touch Screen

Der Touch Screen muss kalibriert werden, wenn der Mauszeiger nicht auf der Anzeigestelle des Stiftes ist, oder wenn der Zugriff auf x verschiedene Objekte schwierig ist.

Experten-Modus

Der „Experten"-Modus erlaubt den Zugang zu bestimmten zusätzlichen Funktionen. Standardmäßig ist der „Experten"-Modus nicht aktiviert, um den Gebrauch des Geräts zu vereinfachen.

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

Funktion	Zugang über das Menü	Auswahl des höheren Modus	Zustand ohne Experten-Modus (Standard-konfiguration)
math1, math2, math3, math4	**„Vert"**	Komplexe mathematische, auf die 4 Linien anwendbare Funktionen	Einfache Funktionen, nur auf die Linien 2 und 3 anwendbar
Wiederholungs-signal	**„Horiz"**	Auswahl zwischen Modus mit oder ohne Wiederholung	Modus ohne Wiederholung
Mittelung	**„Horiz"**	Keine Mitt., x2, x4, x16, x64	keine Mittelung
XY	**„Anzeige"**	Auswahl zwischen Oszilloskop (YT) und XY	Oszilloskop (YT)
Freie manuelle Cursoren	**„Messung"**	Manuelle Cursoren mit der Bezugslinie verbunden oder nicht	Cursoren 1 und 2 mit der Bezugslinie verbunden
zu FTP-Server	**"Speicher"**	wählbar	nicht wählbar
Speichern / Abruf	**"Trigger"**	wählbar	nicht wählbar

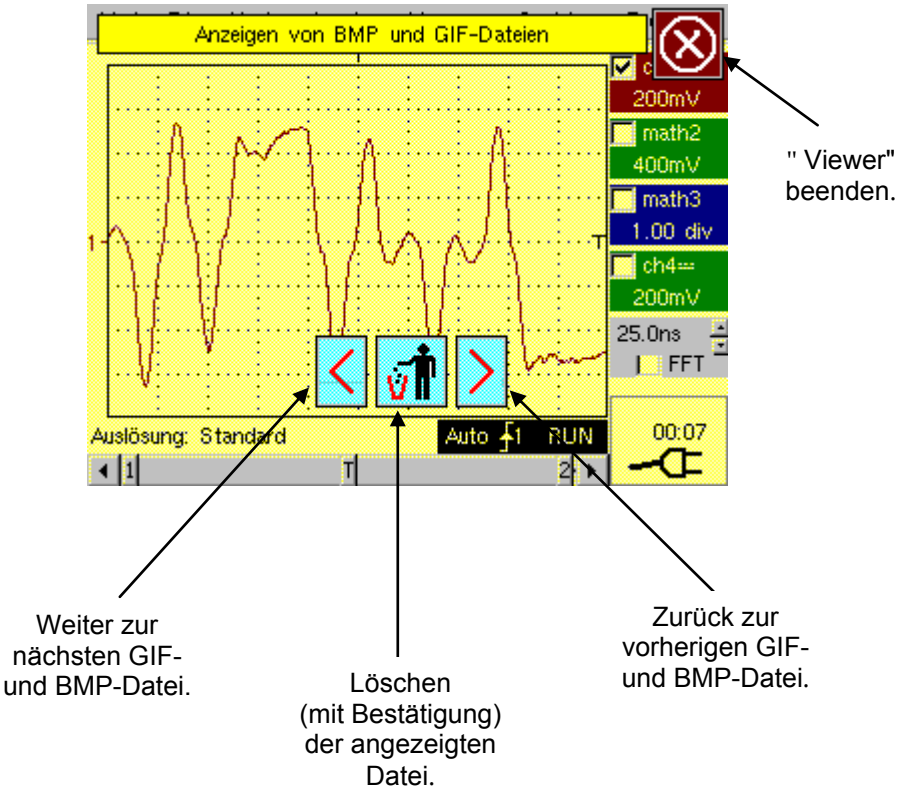
☝ *Im „Experten"-Modus , startet das Gerät in der Konfiguration, in der es abgeschaltet wurde; andernfalls startet es in seiner Standardkonfiguration (immer dieselbe).*

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

"Image Viewer" der .GIF und .BMP Dateien

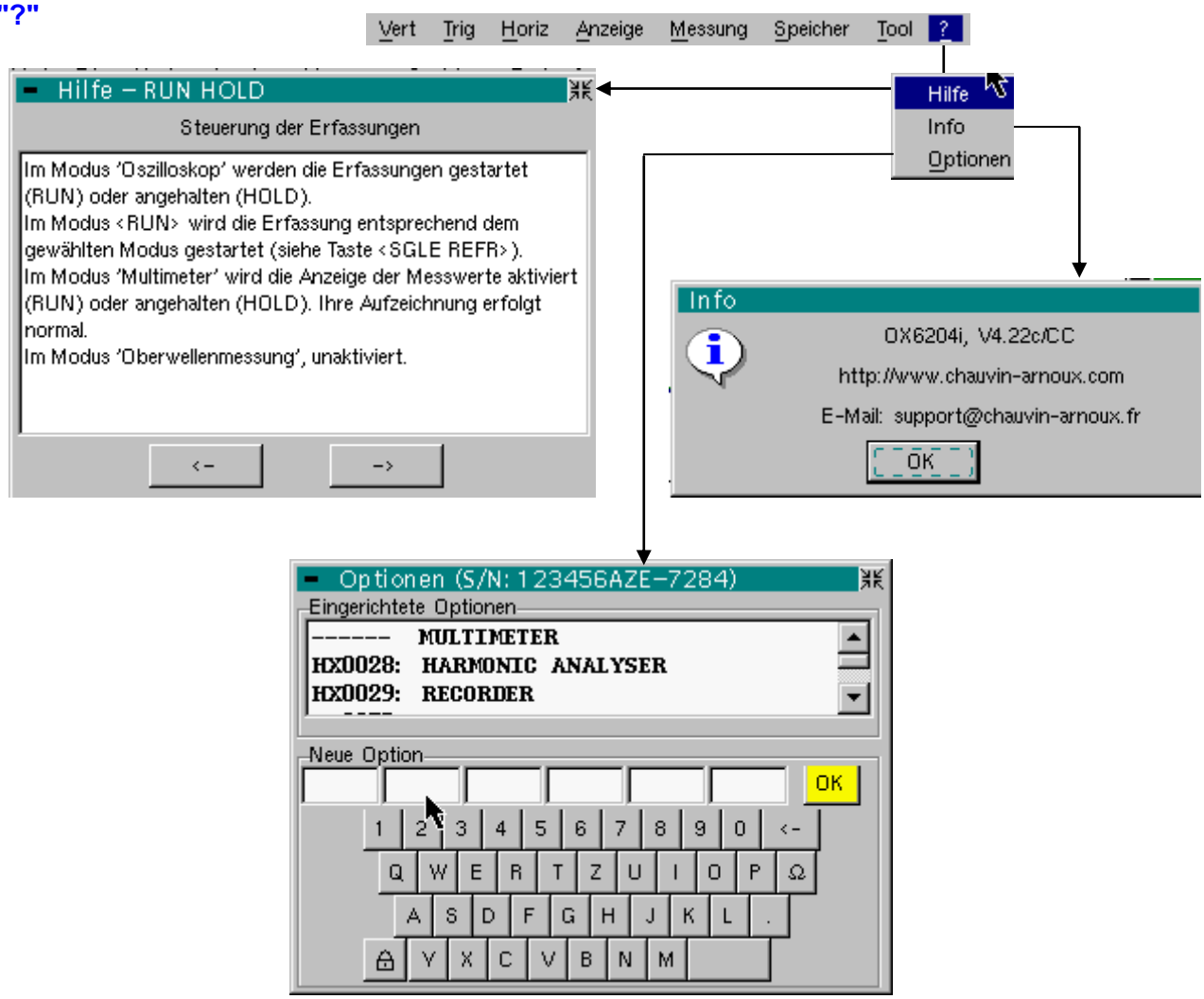
Bei einer Bildschirmerfassung werden GIF- und BMP-Dateien angelegt, die Sie mit dem "Viewer" anzeigen können.

Der "Viewer" wird im Dateimanager aufgerufen, indem man eine GIF- und BMP-Datei öffnet.



5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Menü "?"



Hilfe

Öffnen des Menüs "Hilfe".

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

Verwenden Sie die Tasten ← und → 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.

5. Modus Oszilloskop (Fortsetzung)

Info

Dieses Untermenü zeigt folgende Informationen:

- den Namen des Geräts, die Version der Software und die Version der Hardware.
- die Website, die Sie besuchen können, wenn Sie die Neuheiten der Gerätereihe von METRIX kennenlernen möchten.
- die E-Mail-Adresse des Kundendienstes, der Ihre Fragen zum Gerät beantworten kann.

Das Verlassen des Menüs erfolgt über **OK**.

Optionen

Die Installation einer neuen Option wird nach dem Neustart des Geräts berücksichtigt.

6. Modus Multimeter

Die Tasten

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

4 Tasten oder Tastenblöcke "UTILITY"

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

Keine Funktion.

Start einer **Bildschirmkopie** gemäß der in den Menüs "Tool" 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.

6. 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"

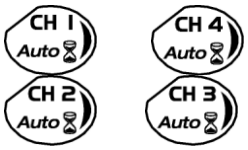
Dauer der Aufzeichnung im Anzeigefenster:
5', 15', 30', 1 Std., 6 Std., 12 Std., 24 Std.

Keine Funktion.

- Durch Drücken dieser Taste werden die letzten 2.700 auf der Kurve aufgezeichneten Werte angezeigt ; durch weiteres Drücken dieser Taste werden die 27.000 Werte des Erfassungsspeichers aufgerufen.

5 Tasten oder Tastenblöcke "VERTICAL"

Das Gerät verfügt über genauso viele unabhängige Multimeter wie Kanäle im Modus "Oszilloskop".



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

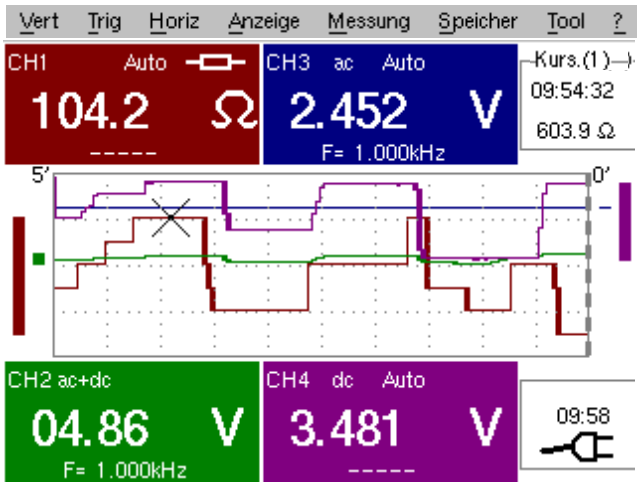
Autorange aufgehoben

Keine Funktion.

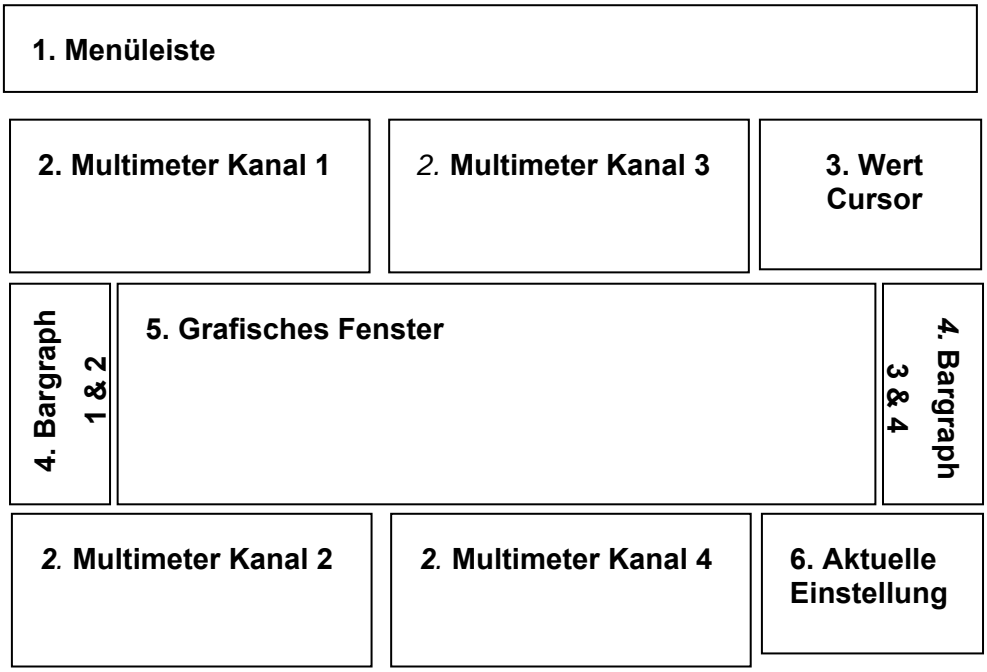
6. Modus Multimeter (Fortsetzung)

Die Anzeige

Darstellung auf dem Display



Aufbau Die Anzeige des Multimeters ist in 6 Funktionsbereiche unterteilt:



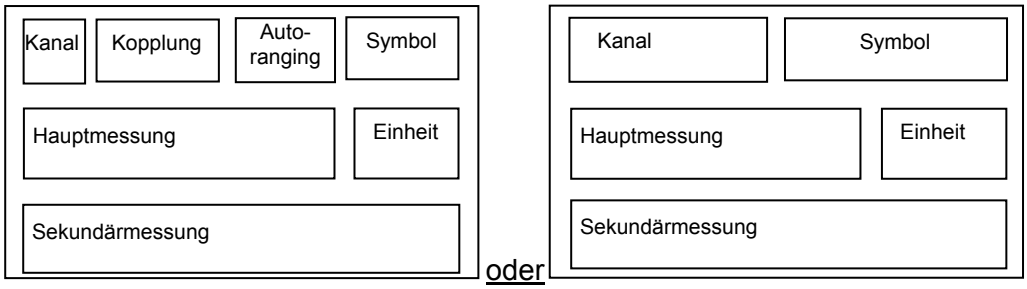
1. Menüleiste

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

6. 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, CH2, CH3 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, PT 100 Temperatur-messung und Wattmeter.

Autorange Zeigt an, ob der Messbereich automatisch gewählt wird.

Symbol Anzeige des entsprechenden Symbols :
- Ohmmeter
- Kapazitätsmesser
- Durchgangsprüfer
- 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.

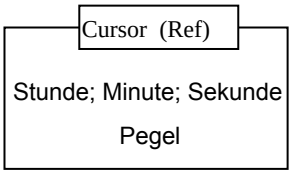
Einheit Enthält die mit dem Messbereich verknüpfte Einheit.

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



Anzeige der Absolutposition des Cursors auf dem Referenzkanal der Messung.
Zeitposition: Stunde, Minute, Sekunde
Pegelposition: In Abhängigkeit vom Typ der Messung

6. Modus Multimeter (Fortsetzung)

4. Bargraph

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

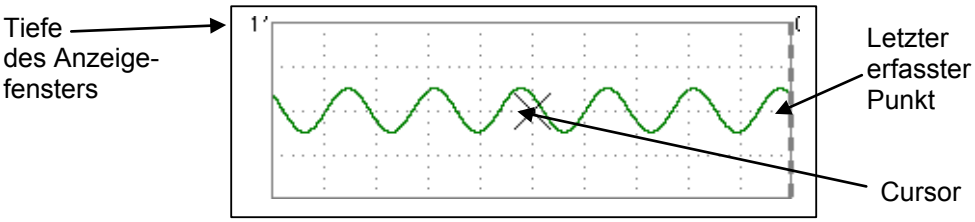
Der Bargraph hat die Farbe des zugehörigen Kanals.

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.

Mögliche Einstellungen : 5’, 15’, 30’, 1 Std., 6 Std., 12 Std., 24 Std, 1 Woche, 1 Monat.

Wenn der Modus ROLL aktiviert ist (siehe §. Menü „HORIZ“), werden die Kurven ständig aktualisiert. Wenn der Erfassungsspeicher voll ist, werden die älteren Kurven durch neue ersetzt.

6. Aktuelle Einstellung

Identisch zum Oszilloskop-Modus: Anzeige und Einstellung des Wertes, des letzen veränderten Parameters.

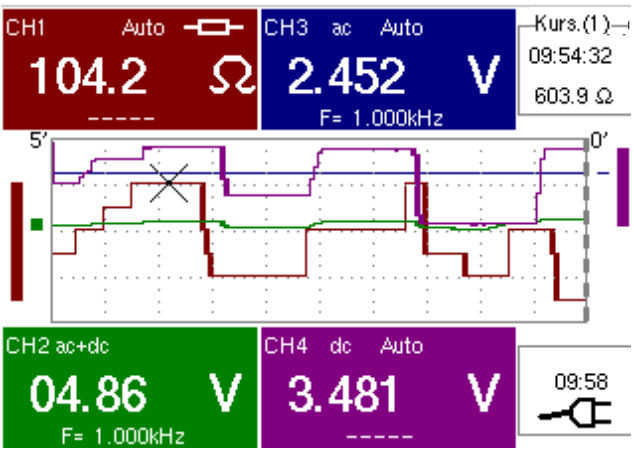
6. Modus Multimeter (Fortsetzung)

Die Menüs

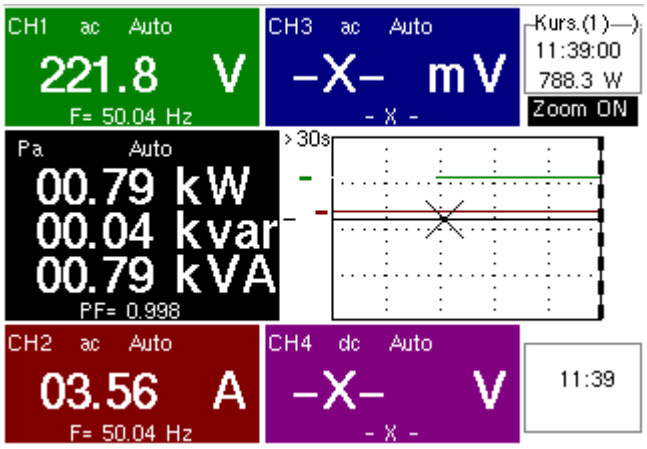
Vorstellung

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

  ✍ *Beispiele:*



Widerstandsmessung auf CH1 und Amplitudenmessung auf anderen Kanälen.



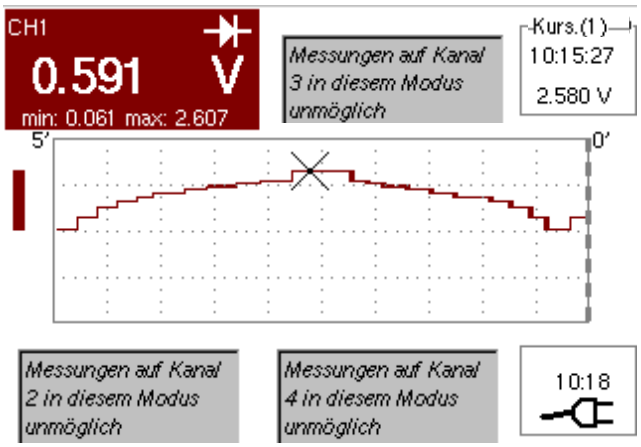
Wirkleistung (1-Phase) wenn die HX0075 Option installiert ist.

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

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

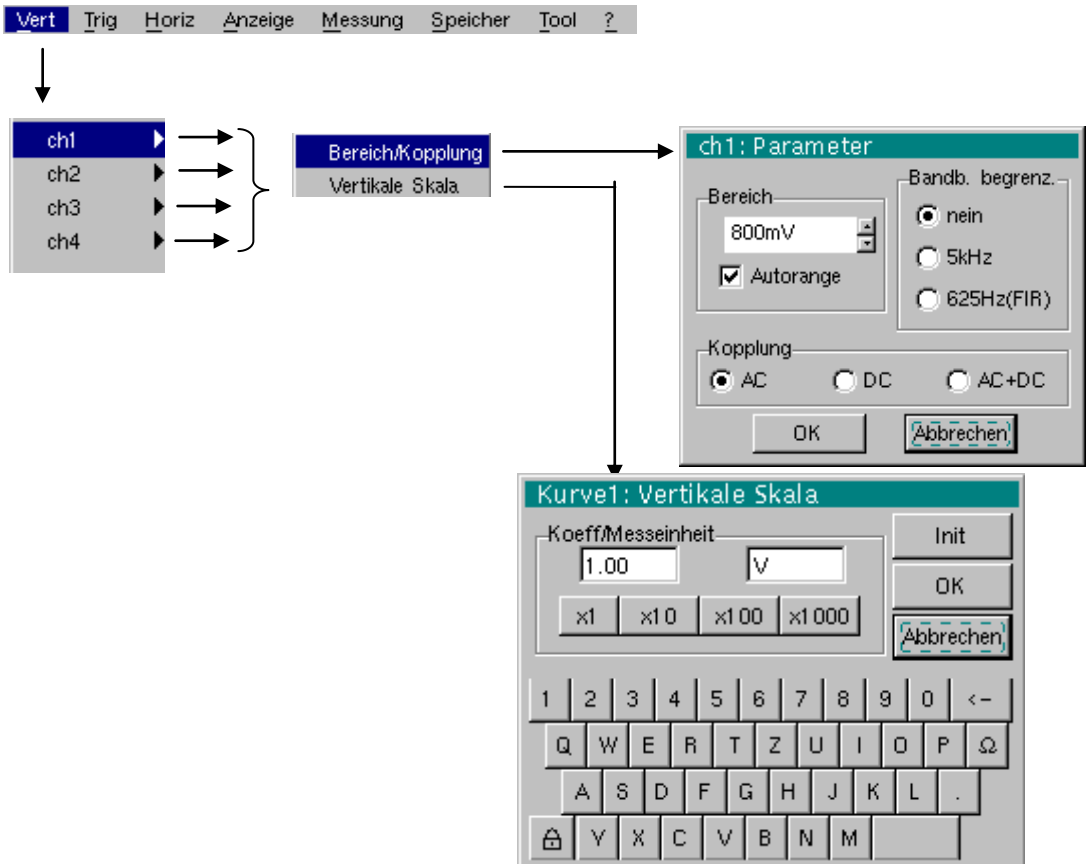
  ☝ *Das Aussehen des Displays ist identisch, egal ob CH1 für Kapazitätsmessung oder Durchgangsprüfung konfiguriert ist.*

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



6. Modus Multimeter (Fortsetzung)

Menü "Vert"



ch1 ch2 ch3 ch4

Änderung:

- der Parameter der Kanäle **ch1, ch2, ch3, ch4** (unabhängig voneinander möglich)
- der vertikalen Skala der der gewählten Kurve

Bereich/Kopplung

Parameter des gewählten Kanals.

Jeder Anzeigenbereich im Hauptbildschirm zeigt die Kopplung und Begrenzung der Bandbreite von jeder Kurve an.

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),
- von den Parametern des Menüs "Vertikale Skala

☝ *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).

6. 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.
Autorange aufgehoben.

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.

Bandbreite-Begrenzung

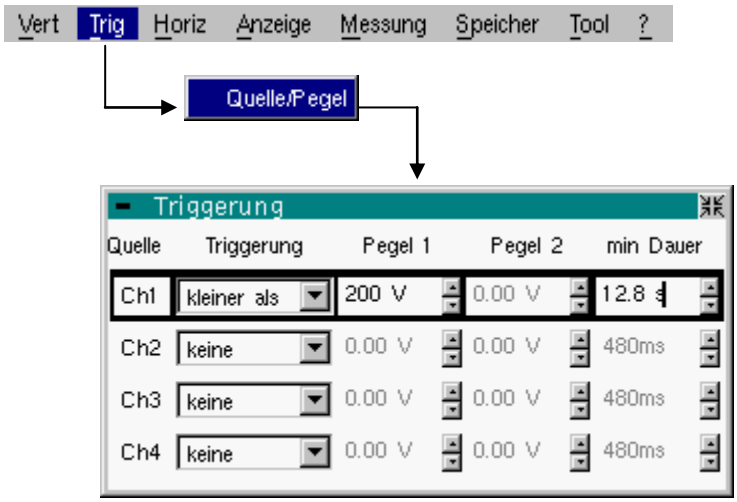
Wenn der Kanal eine AC oder AC+DC Spannung (siehe Kopplung) mißt, ist es möglich, das Signal mit einem passe-bas analogen Filter zu filtrieren, dessen Grenzfrequenz 5 kHz ist.

Der andere vorgeschlagene Filter ist ein digitaler 625 Hz Filter ; wenn dieser Filter ausgewählt ist, ist der analoge 5 kHz Filter ebenfalls aktiviert.

Die Merkmale des digitalen Filters sind :
- Tiefpassfilter
- Grenzfrequenz ..... 625 Hz
- Auftrag 94
- Welligkeit im Bereich ..... 0,5 dB
- Frequenz des Übergangs 0,02
- Sperrdämpfung ..... 50,0 dB

6. Modus Multimeter (Fortsetzung)

Menü "Trig"



Quelle/Pegel

Auswahl der Typen und Pegel der Triggerung für jeden Kanal. Die Triggerung wird durchgeführt, wenn eine durch eine Zeile in der Tabelle "Triggerung" beschriebene Bedingung erfüllt ist.

Dieser Triggerpegel muss in der Messdynamik des Kanals definiert werden.

Die Triggerung löst die Konsignation des gegenwärtigen Augenblicks und der technischen Daten der Triggerung aus.

Die aufgezeichneten Ereignisse sind über das Menü „Anzeige“ → „Fehler“ verfügbar.

Quelle Die Nummer des Kanals.

Triggerung Der Typ der Triggerung für jeden Kanal.

Mehrere Typen sind möglich:

- keiner (keine Triggerung)
- kleiner als
- größer als
- kleiner/größer
- außen

Im Modus „Multimeter“ werden mehrere Bedingungen gleichzeitig überwacht.

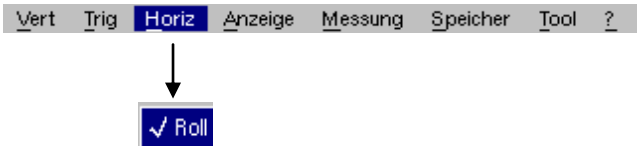
Pegel 1 Einstellung des Hauptpegels der Triggerung mithilfe des Stifts.

Pegel 2 Einstellung des Hauptpegels der Triggerung mithilfe des Stifts.
Diese Registerkarte ist nur aktiv, wenn der Triggertyp „Außen“ gewählt ist.

min. Dauer Der Fehler wird festgestellt, wenn die über den Typ und die Pegel festgelegte Fehlerbedingung für eine in Abhängigkeit von der gewählten Aufzeichnungsdauer von 480 ms bis 670.000 s parametrierbare Zeit anliegt.

6. Modus Multimeter (Fortsetzung)

Menü "Horiz"

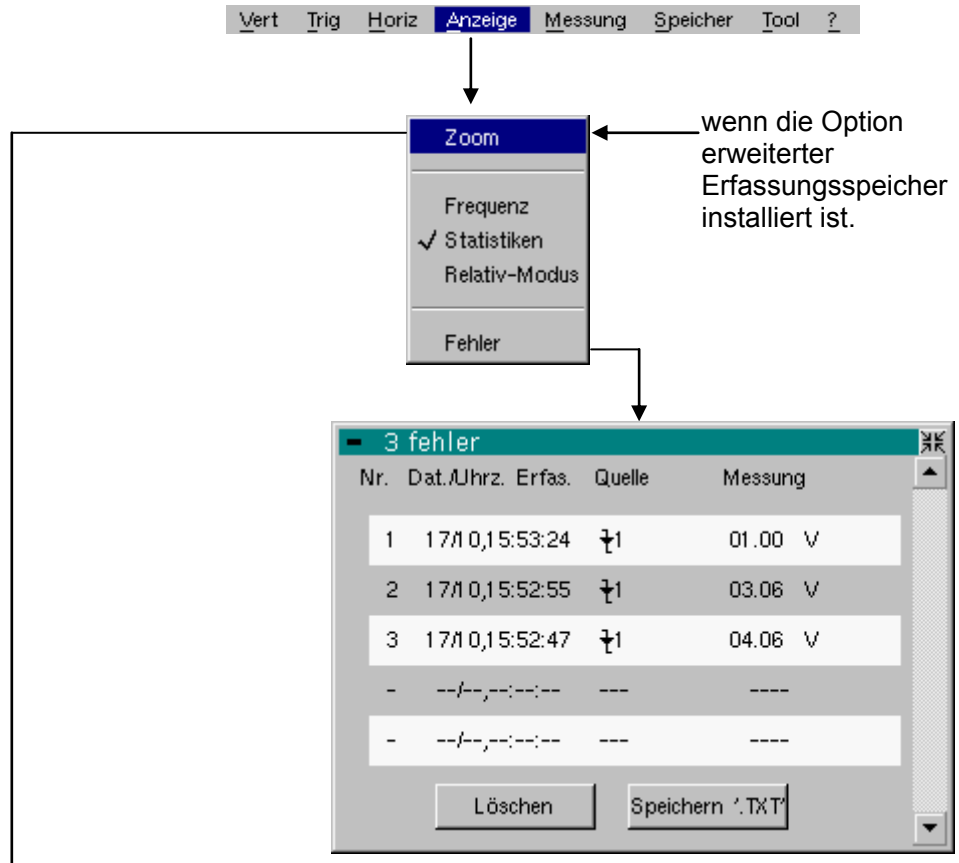


Roll

- Ist dieser Modus aktiviert (das Symbol „✓“ wird angezeigt), wird die Kurve mit dem Verlauf der Messungen kontinuierlich neu erstellt. Die ältesten Punkte verschwinden links im Bildschirm, während die neuesten rechts erscheinen.
- Wenn dieser Modus deaktiviert ist, stoppt die Aufzeichnung der Punkte, sobald der erste aufgezeichnete Punkt den linken Rand des Fensters erreicht. Die Messungen hingegen laufen weiter und werden ständig im Bereich „Multimeter Kanal (*x*)“ erneuert.

6. Modus Multimeter (Fortsetzung)

Menü "Anzeige"



Zoom werden die letzten 2700 Messungen ODER der gesamte Erfassungsspeicher angezeigt (27 000 Messungen)

Frequenz Im Falle einer Wechselamplitudenmessung wird die Frequenz des gemessenen Signals (wenn möglich und zusammenhängend) als Sekundärmessung auf jedem Kanal angezeigt.

Statistiken Anzeige der min. und max. Werte der durchgeführten Messungen als Sekundärmessung auf jedem Kanal.

Relativ-Modus Anzeige der Abweichung als Sekundärmessung auf jedem Kanal. Die Abweichung wird zwischen dem Messwert und dem Wert, der im Moment der Auswahl dieser Option angezeigt wurde, gemessen.

Das Symbol "✓" zeigt die gewählte Sekundärfunktion an.

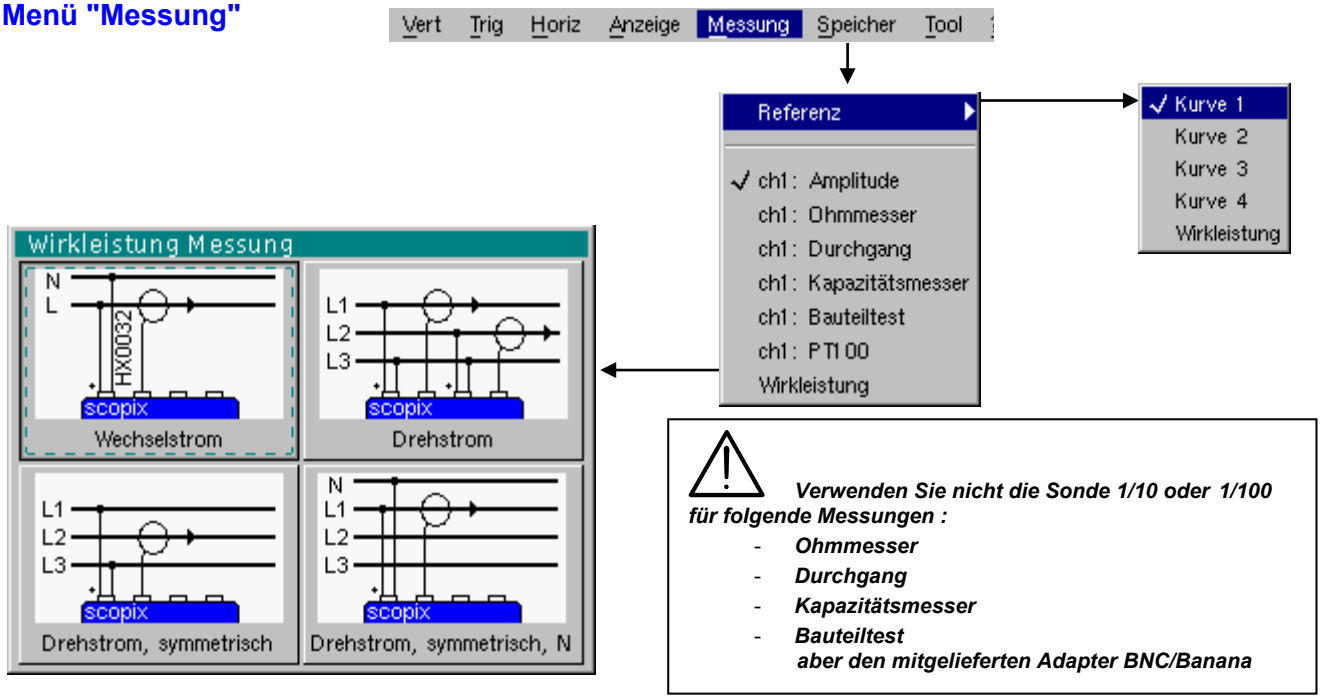
Fehler Anzeige der Daten aller erfassten Fehler (maximal 100):

- Moment der Fehlererkennung,
- Fehlertyp,
- Messung, die den Fehler ausgelöst hat.

Die Definition der Fehler erfolgt im Menü „Trig“
Verwenden Sie die Taste „Löschen“, um diese Liste zu reinitialisieren.
Verwenden Sie die Taste „Speichern ‘.TXT’“, um alle Fehler dieser Tabelle in einer Datei mit dem Format TXT zu speichern. Es wird ein Dialogfenster angezeigt, um Sie nach dem Namen der neu erzeugten Datei zu fragen.

6. 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 ≈ 30 Ohm beträgt.

In diesem Modus können an den anderen Kanälen 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 den anderen Kanälen keine Messungen durchgeführt werden.

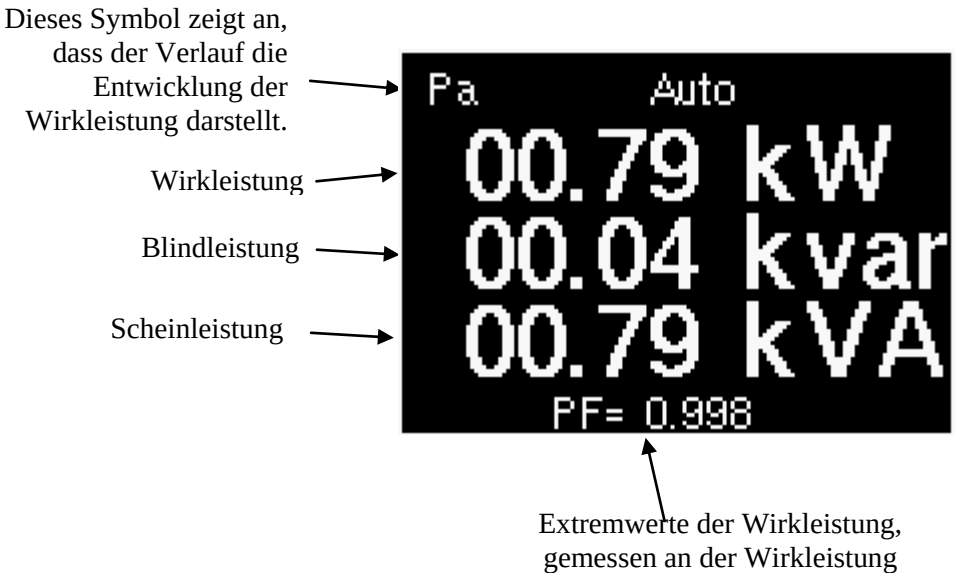
ch1: Bauelemente-Test Der Kanal CH1 wird als Bauelemente-Tester verwendet. In diesem Modus wird die Schwelle einer an seinem Eingang angeschlossenen Diode gemessen.

In diesem Modus können an den anderen Kanälen keine Messungen durchgeführt werden.

ch1: PT100 Diese Konfigurationen messen eine Temperatur mithilfe von 100 Ω (PT100) Widerstandsfühlern.

6. Modus Multimeter (Fortsetzung)

Anzeige der Leistungswerte



Wechselstrom Wirkleistung	Anzeige des Berechnungsergebnisses der gemessenen aktiven Leistung unter Verwendung von CH1 für die Spannungsmessung und CH2 für die Messung des Stroms.
Drehstrom Wirkleistung, symmetrisch, ohne Nulleiter	Anzeige des Berechnungsergebnisses der gemessenen Drehstrom-Wirkleistung von Verdrahtung in der Auswahl angeboten.
Drehstrom Wirkleistung, symmetrisch, mit Nulleiter	Angezeigter Wert = x 3 die Wirkleistung gemessen auf einer Phase..
Drehstrom Wirkleistung 3 Drahte	Anzeige des Berechnungsergebnisses der gemessenen Drehstrom-Wirkleistung mithilfe der Methode mit zwei Wattmetern bei einer Installation ohne Nullleiter.

6. Modus Multimeter (Fortsetzung)

Wirkleistung

Auswahl von Kanalen nach dem programmierten Montage.
CH1 und / oder CH3: Voltmeter
1. Definieren Sie die vertikale Skala, die an dem angeschlossenen Dämpfung-Fühler entspricht.
2. Definieren Sie die voreingestellte V Maßeinheit.

CH2 und / oder CH4: Strommessung mit Klemme BNC (mV / A)
Wir befürworten die Klemmen 600 V CAT III, wie folgt :

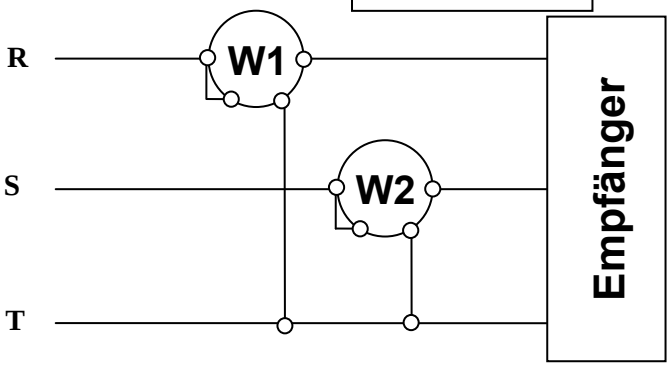
1. Stellen Sie die vertikale Skala nach der Transformator-klemme:

Referenz	Ratio milliV/A	Messumfang (A) AC/BP	Vertikale Skala	Bereich
HX0102	100	0.003 bis 20/60kHz	10	A
E3N	100	0.1 bis 10A/100kHz	10	A
E3N	10	0.5 bis 100A/100kHz	100	A
PAC12	10	0.2 bis 40A/10kHz	100	A
	1	0.5 bis 400A/10kHz	1000	A
PAC22	10	0.2 bis 100A/10kHz	100	A
	1	0.5 bis1000A/10kHz	1000	A
MA200	100/10/1	0.5 bis 4500A/1MHz	10/100/1000	A

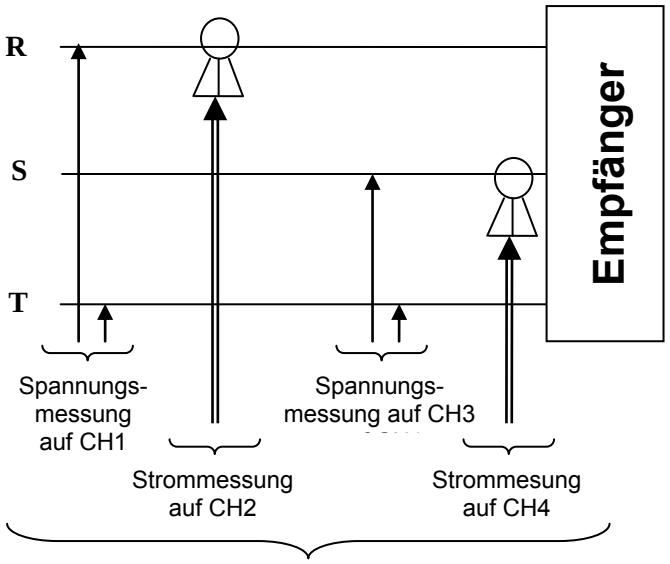
2. Stellen Sie die A Messungseinheit :

Schaubild der Messung

$$P_A = P_{W1} + P_{W2}$$



Durchführung der Messung



OXI 6204

6. Modus Multimeter (Fortsetzung)

Vorstellung

Im Modus **„Sektor Überwachung“** werden die RMS-Messwerte der einzelnen Kanäle aufgezeichnet. Das Signal wird laufend analysiert und alle Signalschwankungen werden berücksichtigt.

Sobald ein RMS-Signalwert einen der für jeden Kanal festgelegten Höchst- bzw. Mindestwerte erreicht, wird dieses Ereignis datiert und in der Fehlerliste aufgezeichnet. Diese Liste kann als Datei abgespeichert werden.

Angegeben werden müssen die Stromnetz-Frequenz 50 Hz, 60 Hz und 400 Hz und der Spannungsbereich der einzelnen Kanäle (kein Autorange).

Die Dauer der Integrationsperiode und die Sample-Anzahl für die Berechnung der einzelnen RMS-Werte stehen in Abhängigkeit zur Signalfrequenz.

Signalfrequenz des Messsignals	Dauer des Integrations-intervalls	Sample-Anzahl
50 Hz	20 ms	20
60 Hz	16.67 ms	20
400 Hz	17.5 ms	20

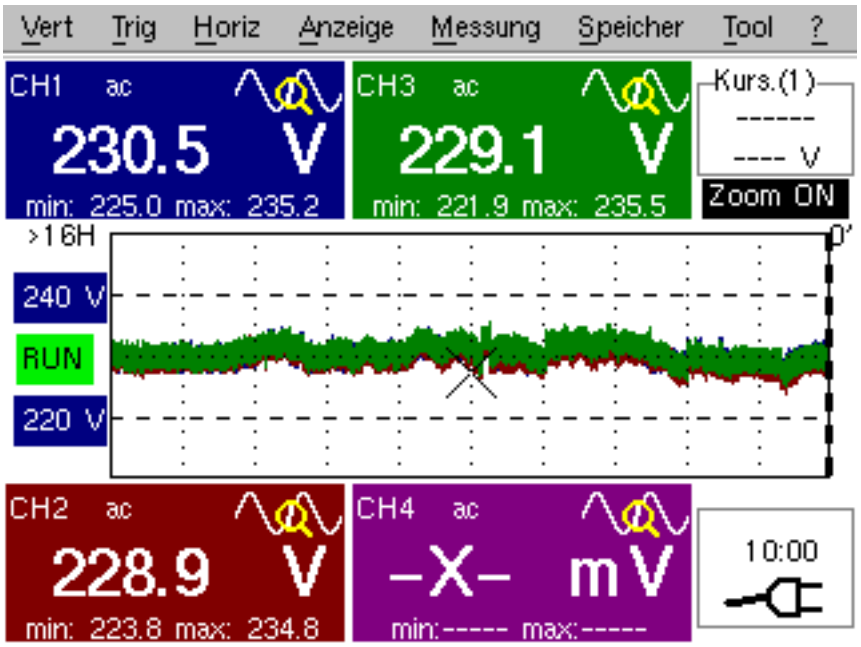
Die Tasten

Siehe Modus „**Multimeter“**.

6. Modus Multimeter (Fortsetzung)

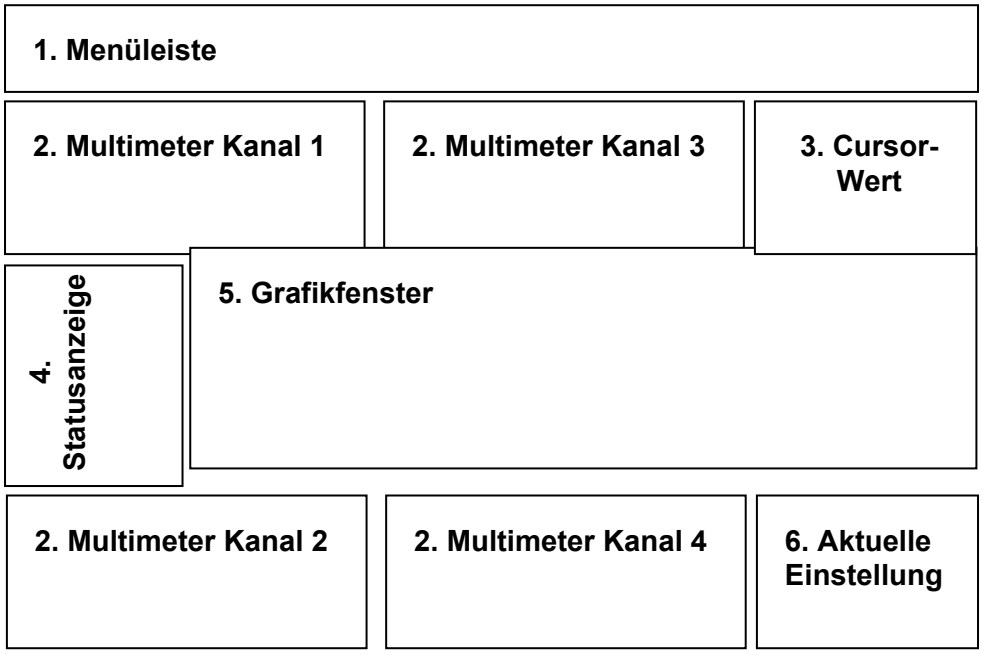
Die Anzeige

Darstellung auf dem Display



Aufbau

Die Aufbau des Multimeters ist in 6 Funktionsbereiche unterteilt:



Zone 4 Statusanzeige

In dieser Zone erscheinen:

- Wert der horizontalen Skala,
- Ober- und Unterpegel des Referenzkanals,
- Status der aktuellen Erfassung (RUN / STOP).

Zonen 1. 2. 3. 5. 6.

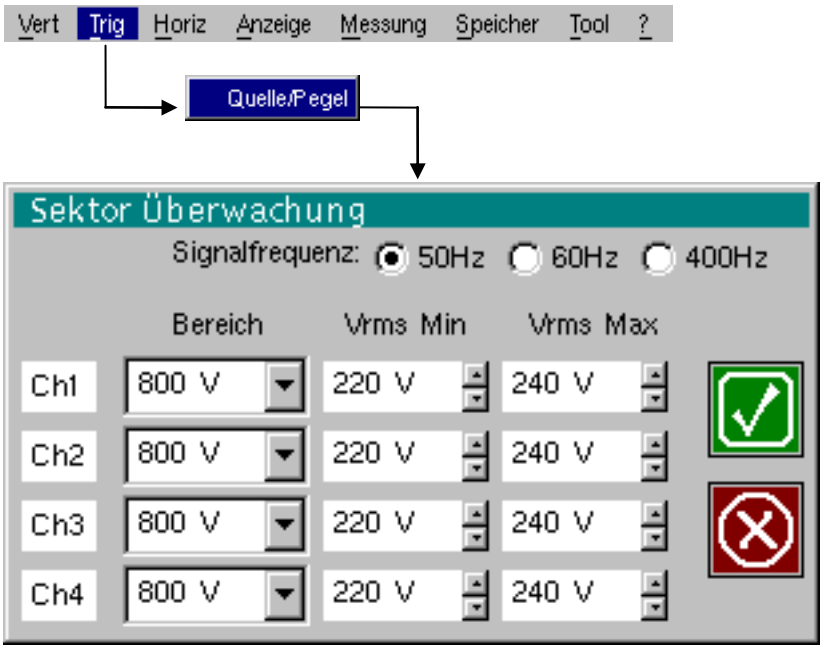
Sie sind in Kapitel „Modus Multimeter“ beschrieben.

6. Modus Multimeter (Fortsetzung)

Menü „Vert“

Dieses Menü ist identisch zu dem im Modus "Multimeter".

Menü „Trig“



Sektor Überwachung

Auswahl der Type bzw. des Auslösepegels für jeden Kanal. Die Auslösung findet statt, wenn das Signal einen der festgelegten Pegel erreicht.

Die Auslösepegel müssen nach der Messdynamik des Kanals festgelegt werden.

Bei einer Auslösung werden der jeweilige Zeitpunkt und die Daten des Ereignisses festgehalten.

Zugriff auf die aufgezeichneten Ereignisse hat der Benutzer über das Menü „Anzeige“ → „Fehler“.

Signalfrequenz Frequenz des Messbereichs

Bereich Kanal-Messbereich
Der Messbereich definiert den höchsten Scheitelwert für ein Signal.

Vrms Min Sobald der RMS-Signalwert diesen Pegel erreicht, wird dieses Ereignis in der Fehlerliste aufgezeichnet.

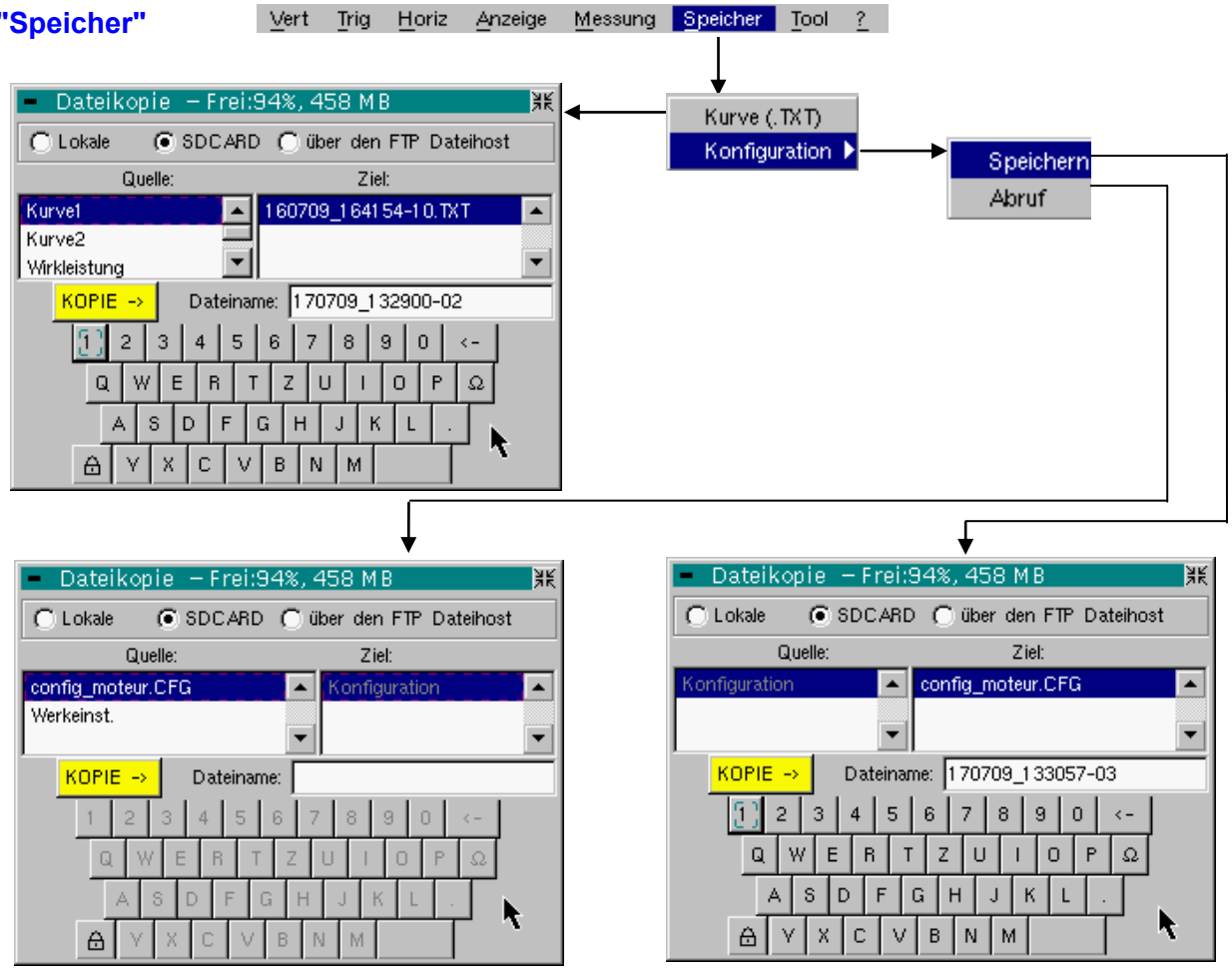
Vrms Max Sobald der RMS-Signalwert diesen Pegel erreicht, wird dieses Ereignis in der Fehlerliste aufgezeichnet.

6. Modus Multimeter (Fortsetzung)

Menü „Horiz“	Dieses Menü ist identisch zu dem im Modus "Multimeter".
Menü „Anzeige“	Dieses Menü ist identisch zu dem im Modus "Multimeter".
Menü „Messung“	Dieses Menü ist identisch zu dem im Modus "Multimeter".
Menü „Speicher“	Dieses Menü ist identisch zu dem im Modus "Multimeter".
Menü „Tool“	Dieses Menü ist identisch zu dem im Modus "Multimeter".
Menü „?“	Dieses Menü ist identisch zu dem im Modus "Multimeter".

6. 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".

6. Modus Multimeter (Fortsetzung)

Menü "Tool"

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

Konfiguration

Bildschirmschoner

- Beträgt die Aufzeichnungsdauer gleich oder mehr als 15 Minuten, wird der Bildschirmschoner nicht aktiviert.
- Ist die Aufzeichnungsdauer minimal (5 Min. 24 Sek.), funktionieren der Bildschirmschoner und die Einstellung wie im Modus "Oszilloskop".

Standby

- Beträgt die Aufzeichnungsdauer gleich oder mehr als 15 Minuten, wird der Standby-Modus nicht aktiviert.
- Ist die Aufzeichnungsdauer minimal (5 Min. 24 Sek.) ist, funktionieren der Standby-Modus und die Einstellung wie im Modus "Oszilloskop".

Menü "?"

Dieses Menü ist identisch zu dem im Modus "Oszilloskop".

7. Modus Oberschwingungsanalyse, Option

Die Anzeige

Der Modus "Oberschwingungsanalyse" ist eine Option des Oszilloskops (Ref. HX0028), die vor ihrer Verwendung freigegeben werden muss.

Installation

Der 24-stellige Code, der bei der Aufzeichnung der Option „HARMONIC ANALYSER“ übermittelt wird, muss im Menü „?“ → „Optionen“ eingegeben werden.

Neustart des Gerätes.

Der Modus „HARMONIC ANALYSER“ ist also definitiv installiert.

Vorstellung

Die Oberschwingungsanalyse zeigt die Grundschwingung und die 15 "Harmonischen" an.

In diesem Modus ist die Zeitbasis selbst anpassend und kann somit nicht manuell eingestellt werden.

Diese Analyse beschränkt sich auf Signale, deren Grundfrequenz zwischen 40 Hz und 450 Hz liegt.

Alle klassischen Einstellungen (außer Zeitbasis und Auslösung) des Oszilloskops bleiben in diesem Modus aktiviert (Empfindlichkeit/Kopplung, vertikale Skala).

Nur die Kanäle (nicht die Funktionen und auch nicht die Speicher) können Gegenstand einer Oberschwingungsanalyse sein.

Die Oberschwingungsanalysen von 4 Signalen können gleichzeitig angezeigt werden.

Verwenden Sie die Taste ZOOM, um auf der Frontplatte die vertikale Skala zu ändern. Die vertikale Skala wird nach jedem Drücken dieser Taste geändert.

Verschiedene Möglichkeiten sind gegeben:

- 0 bis 100% Die vertikale Dynamik der Anzeige wird an die Grundamplitude angepasst.
- 0 bis 50% Die vertikale Dynamik der Anzeige wird zu 50% an die Grundamplitude angepasst.
- 0 bis 20% Die vertikale Dynamik der Anzeige wird zu 20% an die Grundamplitude angepasst.
- 0 bis 10% Die vertikale Dynamik der Anzeige wird zu 10% an die Grundamplitude angepasst.

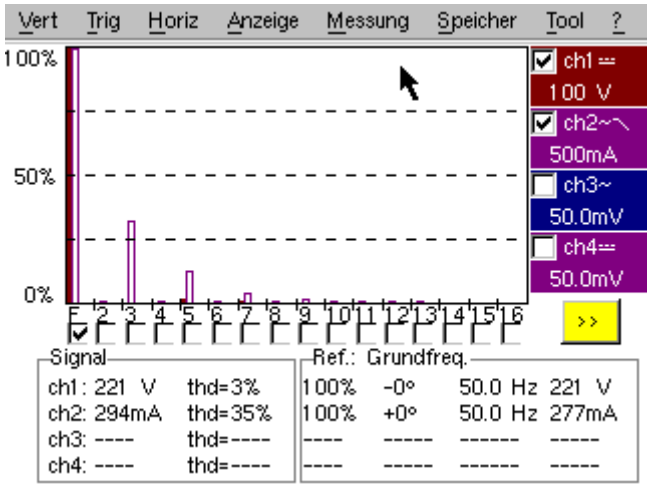
Ein Doppelklick mit dem Stift auf das Feld „Histogramm“ erlaubt den Zugriff auf die Kalibrierung des Touch Screen.

Ein Doppelklick auf den Einstellungsbereich eines Kanals erlaubt den Zugriff auf diese Einstellungen.

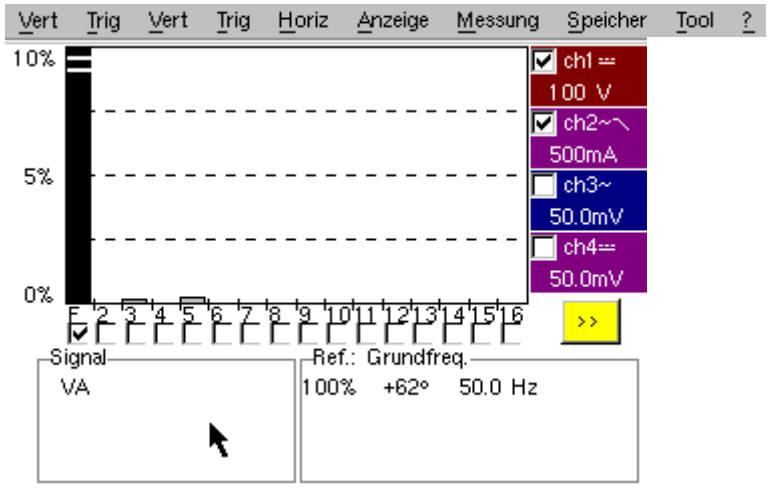
7. Modus Oberschwingungsanalyse, Option (Fortsetzung)

Darstellung auf dem Display

Messungen der Oberschwingungen auf den Kanälen 1 und 2 :



Messungen der Leistungsoberschwingungen:



Die Darstellung der Leistungsoberschwingungen ist gekennzeichnet.
Eine Oberschwingung der Farbe schwarz zeigt eine empfangene Schwingung an (positiv als Standard).

Eine Oberschwingung mit einer hellen Farbe zeigt eine Leitungsschwingung an
(negativ als Standard).

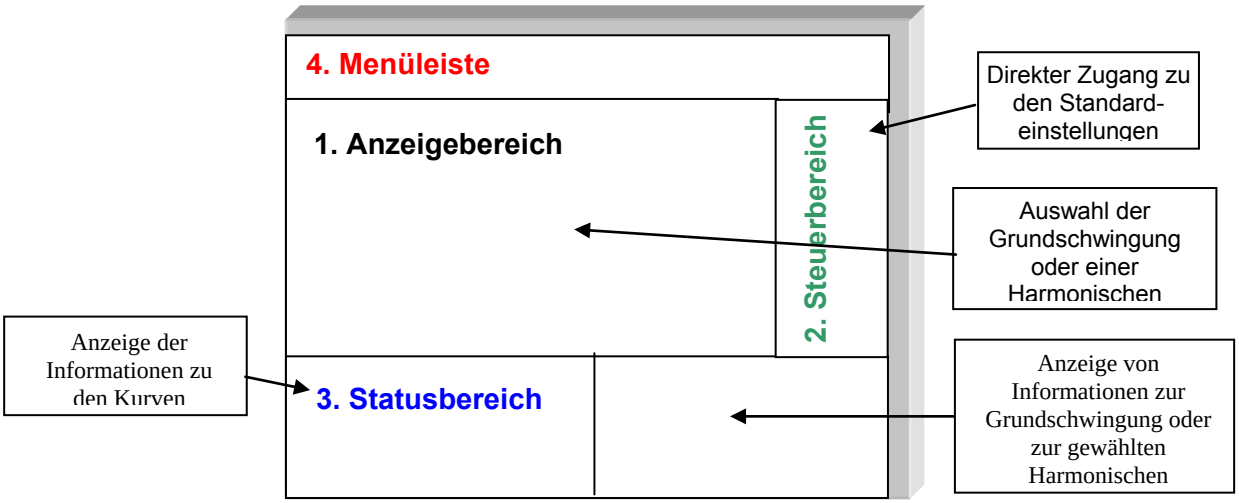
Wie in EN 50160 angegeben ist, berücksichtigt die Berechnung der harmonischen Verzerrungen der Grund- und ersten 40 Harmonischen. Der Index der Harmonischen, die in dieser Berechnung nicht enthalten sind, wird in Weiß auf schwarzem Hintergrund angezeigt.

Der Wert der Phase wird gemessen zwischen dem Spannungswert und dem Stromwert für eine gegebene Oberschwingung.

7. Modus Oberschwingungsanalyse, Option (Fortsetzung)

Aufbau

In diesem Modus ist die Anzeige in 4 Funktionsbereiche unterteilt.



1. Anzeigebereich

Anzeige des Ergebnisses der Oberschwingungsanalyse der gewählten Kurven.

Die Oberschwingungsanalyse der Kurven der Kanäle **ch1** und **ch3** wird dunkel, die der Kanäle **ch2** und **ch4** hell (oder in der Farbe der Kurve) dargestellt.

Die Anzeige erfolgt in Form eines Balkendiagramms, wobei die vertikale Achse mit einer Gradteilung in % der Amplitude der Grundschwingung versehen ist (von 0 % bis 100 % alle 25 %).

Die horizontale Achse stellt die "Harmonischen" dar, d.h.:

- die Grundschwingung (F) und die ersten 15 "Harmonischen"
- die Grundschwingung (F) und die geradzahligen "Harmonischen"
- die Grundschwingung (F) und die ungeradzahligen "Harmonischen"

Verwenden Sie diese Taste, um eine andere Serie an Oberschwingungen anzuzeigen:

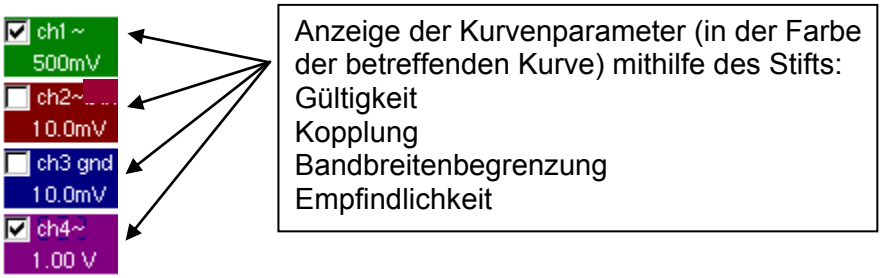
- Bereiche aufeinander folgender Oberschwingungen
  - von 2 bis 16,
  - von 17 bis 31,
  - von 32 bis 46,
  - von 46 bis 61
- Bereiche gerader Oberschwingungen
  - von 2 bis 30,
  - von 32 bis 60
- Bereiche ungerader Oberschwingungen
  - von 3 bis 31,
  - von 33 bis 61

Diese Aufteilung der Harmonischen erlaubt die Auswahl der Grundschwingung (F) oder einer der Harmonischen mithilfe des Stifts (✎ *Beispiel: Ref. Harmonische 5*) zur Durchführung automatischer Messungen am gewählten Element.

- *Das Symbol "✓" zeigt die gewählte Harmonische an.*
- *Siehe §. Menü "Anzeige" für die Auswahl der Harmonischen.*

7. Modus Oberschwingungsanalyse, Option (Fortsetzung)

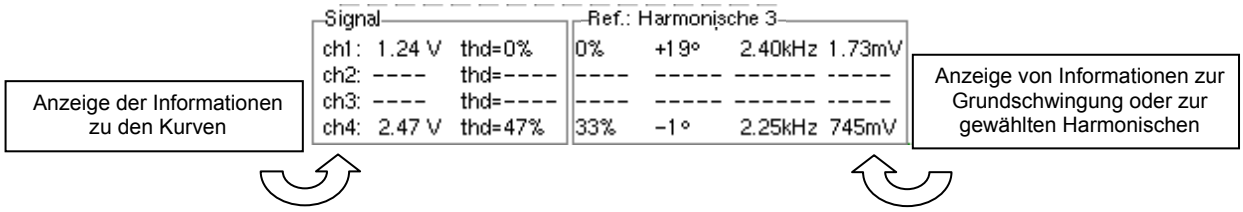
2. Steuerbereich



- *Wenn sich der Zeiger auf den Parametern eines Kanals befindet, können die zugehörigen Menüs "Empfindlichkeit/Kopplung und "Vertikale Skala" direkt geöffnet werden.*
- *Der Zeiger ermöglicht die Bestätigung der Kanäle.*
- *Das Symbol "✓" zeigt an, ob der Kanal gewählt ist.*

3. Statusbereich

Der Statusbereich zeigt die an den Signalen und der gewählten Harmonischen durchgeführten automatischen Messungen an.



Bereich "SIGNAL"

Angabe:

- des aktivierten Kanals oder der aktivierten Kanäle: **ch1** bis **ch4,** (- - -) wenn der Kanal nicht aktiviert ist
- des Effektivwerts der Spannung (RMS) in V
- der harmonischen Verzerrung (THD) in %, je nach EN 50160.

$$THD = \frac{1}{V_{RMS}(Fond)} \times \sqrt{\sum_{Harm=2}^{40} V_{RMS}^2(Harm)}$$

Bereich "Ref.: Grundschwingung" oder "Harmonische X"

Anzeige der folgende Angaben für die Grundschwingung oder die gewählte Harmonische (✎ *Beispiel: Ref. Harmonische 3*):

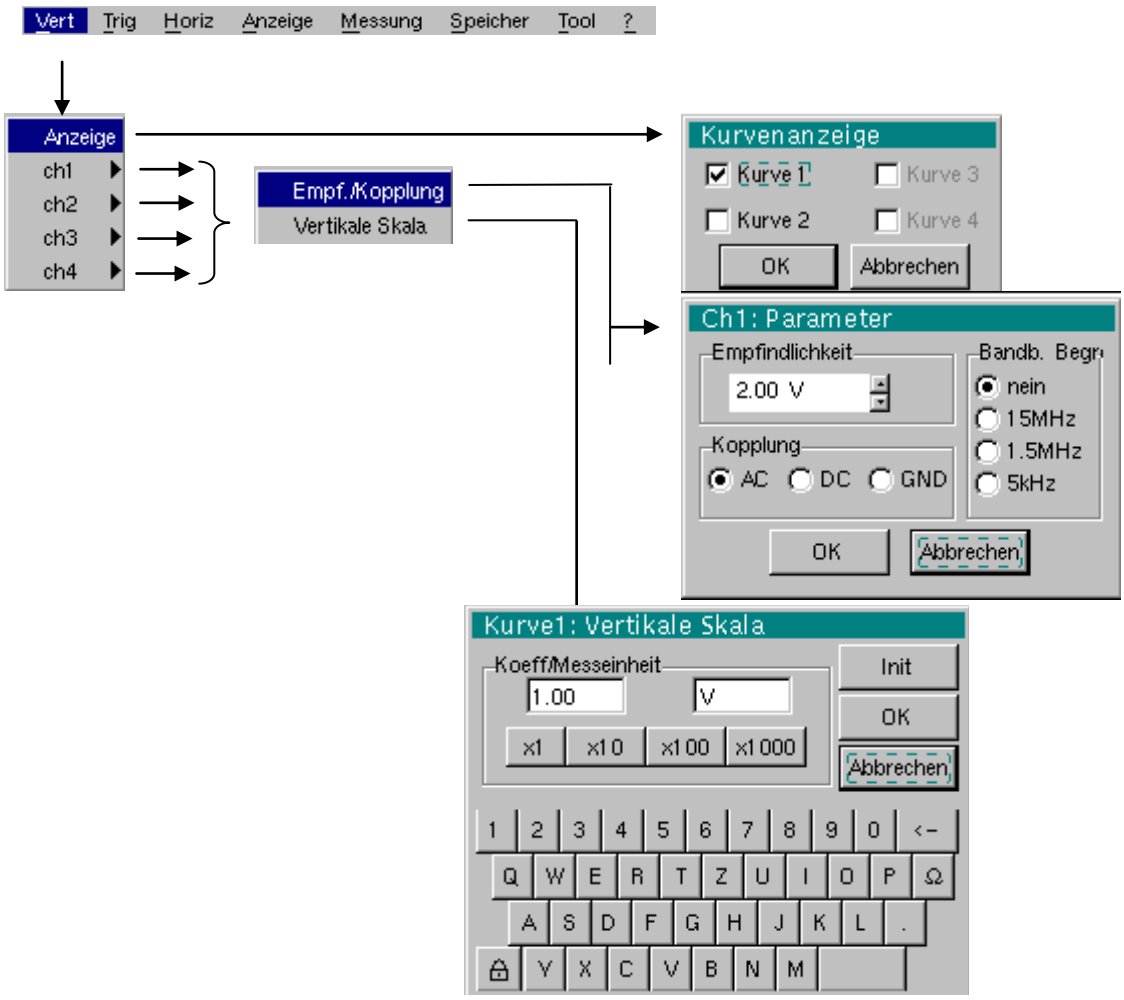
- Wert in % der Grundschwingung
- Phasenverschiebung in ° im Verhältnis zur Grundschwingung
- Frequenz in Hz
- Effektivwert der Spannung (RMS) in V

4. Menüleiste

Es handelt sich um dieselbe Menüleiste wie im Modus "Oszilloskop"; einige Menüs sind an den Modus "Oberschwingungsanalyse" angepasst; die übrigen sind nicht aktiviert.

7. Modus Oberschwingungsanalyse, Option (Fortsetzung)

Menü "Vert"



Anzeige

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

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

- *Das Symbol "✓" vor einer Kurve zeigt ihre Bestätigung an.*
- *Die Oberschwingungsanalyse der Signale der Kanäle **ch1** und **ch3** wird dunkel, die der Kanäle **ch2** und **ch4** hell dargestellt.*
- *Nur die Kanäle (nicht die Funktionen) können Gegenstand einer Oberschwingungsanalyse sein.*

7. Modus Oberschwingungsanalyse, Option (Fortsetzung)

ch1 **ch2**
ch3 **ch4**

Unabhängige Änderung der Parameter der Kanäle **ch1, ch2, ch3, ch4** möglich sowie der vertikalen Skala der gewählten Kurve.

Empfindlichkeit/Kopplung

Empfindlichkeit Kanal

Änderung der Empfindlichkeit des Kanals mithilfe des Stifts und der Pfeile: von 2,5 mV bis 200 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 oberhalb 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, um Anzeigestörungen und falsche Triggerungen abzuschwächen.
Die Bandbreite des Kanals kann auf 5 kHz, 1,5 MHz oder 15 MHz begrenzt werden. Die Begrenzung eines Kanals wird in dem Steuerbereich durch folgende Symbole angezeigt :

15 MHz 1.5 MHz 5 kHz

Dieses Menü kann auch durch doppeltes Berühren des Anzeigebereichs der Parameter des gewünschten Kanals (ch1, ch2, ch3 oder ch4) mit dem Stift aufgerufen werden.

Vertikale Skala

Definition der vertikalen Skala des gewählten Kanals ausgehend von den aktuellen Einstellungen.

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.

Messeinheit

Änderung der Einheit der vertikalen Skala des gewählten Kanals.
Die Änderung erfolgt über den Stift mithilfe der Tabelle der verwendbaren Zeichen 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.

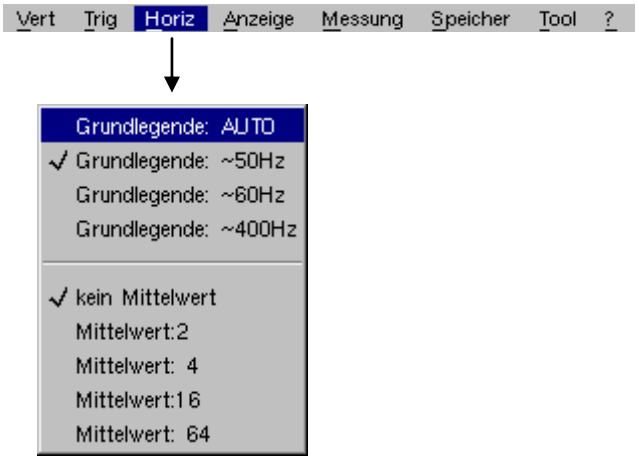
Init

Reintialisierung des Multiplikationskoeffizienten auf 1 und Rückkehr zu einer Messeinheit in V.

Dieses Menü kann auch durch doppeltes Berühren des Anzeigebereichs der Parameter des gewünschten Kanals (ch1, ch2, ch3 oder ch4) mit dem Stift aufgerufen werden.

7. Modus Oberschwingungsanalyse, Option (Fortsetzung)

Menü "Horiz"



Grundlegende: AUTO
Grundlegende: ~50Hz
Grundlegende: ~60Hz
Grundlegende: ~400Hz

In dem Modus „automatische Prüfung der Grundfrequenz“ analysiert das Gerät das Signal des Bereiches [40Hz 1kHz].

Wenn diese Prüfung fehlschlägt, haben Sie die Möglichkeit dem Gerät eine der drei vorgegebenen Frequenzen anzugeben. Das Gerät sucht also den Grundwert um die Zentralfrequenz herum.

Insbesondere ermöglicht die manuelle (näherungsweise) Angabe der Signalfrequenz die Analyse der Zusammensetzung des Spektrums, bei der die Grundschwingung nicht den höchsten Amplitudenrang hat (Bsp.: Motorsteuerungen über Frequenzänderungen).

Kein Mittelwert
Mittelwert: 2
Mittelwert: 4
Mittelwert: 16
Mittelwert: 64

Zur Verbesserung der Anzeige kann ein Mittelwertskoeffizient verwendet werden.

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

Die Berechnung erfolgt gemäß der folgenden Formel:

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

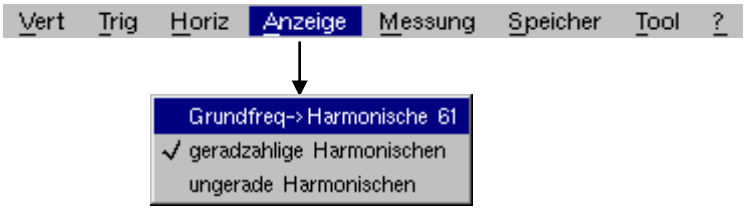
mit:

- 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 Mittelwertskoeffizienten an.

7. Modus Oberschwingungsanalyse, Option (Fortsetzung)

Menü "Anzeige"



Mit diesen Menüs kann die Zusammensetzung der "Harmonischen" des gewählten Signals oder der gewählten Signale unterteilt in 3 Gruppen angezeigt werden.

Grundschwingung→ Harmonische 16 Anzeige der Grundschwingung und der 15 ersten "Harmonischen"

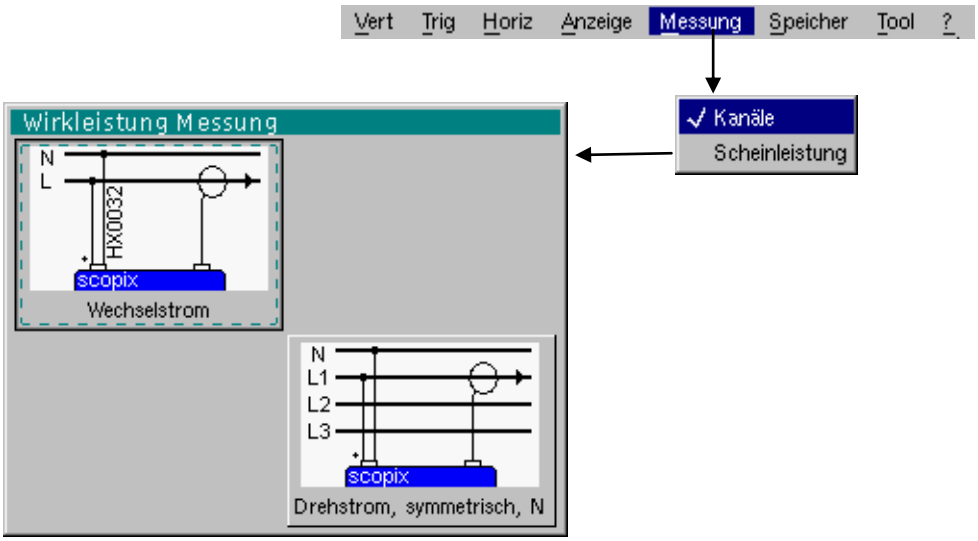
Geradzahlige Harmonische Anzeige der Grundschwingung und der geradzahligen "Harmonischen"

Ungeradzahlige Harmonische Anzeige der Grundschwingung und der ungeradzahligen "Harmonischen"

Die Auswahl wird in der entsprechenden Zusammensetzung angezeigt.

- *Das Symbol "✓" unterhalb der Grundschwingung (F) oder einer der 31 Harmonischen zeigt die ausgewählten Schwingungen an.*
- *Die Auswahl wird bei einer Änderung der Anzeige beibehalten.*

Menü "Messung“



Kanäle Die Oberschwingungen und die verbundenen Werte werden auf den aktivierten Kanälen dargestellt.

Scheinleistung Die Oberschwingungen und die verbundenen Werte werden über die Leistung angezeigt.

Wenn Sie diese Option wählen, erscheint ein Fenster, um Ihnen die Kanäle anzuzeigen, die für die Strom- und Spannungswerte verwendet wurden.

7. Modus Oberschwingungsanalyse, Option (Fortsetzung)

Menü "Speicher"

Siehe Beschreibung zum Modus "Oszilloskop".

Im Modus "Oberschwingungsanalyse" ist dieses Menü auf die Vorgänge Speichern und Aufruf der Gerätekonfiguration beschränkt.

Menü "Tool"

Siehe Beschreibung zum Modus "Oszilloskop".

Menü "?"

Siehe Beschreibung zum Modus "Oszilloskop".

8. Modus Recorder

Für den Betrieb in diesem Modus sollte das Oszilloskop an eine Steckdose angeschlossen sein (Akku-Betriebsdauer).

Die Tasten

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

5 Tasten (oder Tastenblöcke) "UTILITY"

Einstellung des **Lichts**des LCD-Displays (siehe Modus "Oszilloskop").

Anzeige des **Vollbilds** (siehe Modus "Oszilloskop").

Start einer **Bildschirmkopie** (siehe Modus "Oszilloskop").

Keine Funktion. Wenn Sie auf diese Taste drücken, wird die Meldung "In diesem Modus nicht möglich!" angezeigt.

1 Taste "AUTOSET"

Keine Funktion.
(Drücken der Taste : die Meldung "In diesem Modus nicht möglich!" wird angezeigt).

Selektives "AUTOSET"

Keine Funktion.
(Drücken der Taste : die Meldung "In diesem Modus nicht möglich!" wird angezeigt).

4 Tasten "TRIGGER"

Keine Funktion.
(Drücken der Taste : die Meldung "In diesem Modus nicht möglich!" wird angezeigt).

Auswahl des **Triggertyps** des zuletzt gewählten Kanals durch mehrmaliges Drücken (siehe §. Menü Triggerung/Modus Oszilloskop).

Keine Funktion.
(Drücken der Taste : die Meldung "In diesem Modus nicht möglich!" wird angezeigt).

Diese Taste hat zwei Funktionen:

RUN = Starten einer Erfassung
HOLD = Anhalten einer Erfassung

Befindet sich der Recorder in der Speicheranzeige (siehe §. Menü Speicher → Abruf "REC"), wird beim Drücken dieser Taste die Meldung "In diesem Modus nicht möglich!" angezeigt.

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

3 Tasten "MEASURE"

Anzeige des Fensters der 20 **automatischen** Messungen der Referenzkurve (siehe Modus "Oszilloskop").

Sonderfall

Im Modus "Fehlererfassung" ist die Funktion "Automatische Messung" nicht möglich, wenn auf dem Bildschirm mehrere Fehler gleichzeitig angezeigt werden. Die Meldung "In diesem Modus nicht möglich!" wird angezeigt.

Auswahl der **Referenzkurve** Messungen der Referenzkurve für automatische oder manuelle Messungen aus den angezeigten Kurven (siehe Modus "Oszilloskop").

Keine Funktion.
(Drücken der Taste : die Meldung "In diesem Modus nicht möglich!" wird angezeigt).

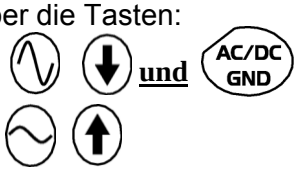
3 Tasten (oder Tastenblöcke) "HORIZONTAL"

Einstellung der Dauer der **Aufzeichnung** und des **Abtastintervalls**.
Diese beiden Werte sind korreliert.

- Modus Fehlererfassung **nicht gewählt**:
  ↳ Nach einem Zoom ändert die Einstellung "Z-Pos." die Position des Bildschirms im Erfassungsspeicher.
- Modus Fehlererfassung **gewählt**:
  ↳ Bei aktivem horizontalen Zoom ermöglicht die Einstellung "Z-Pos." ein Abrollen der einzelnen Fehler. Nach jeder Bewegung wird der Hauptcursor auf den angezeigten Fehler gesetzt und der Hilfscursor auf die rechtes Seite des Bildschirms.

- Identische Funktion wie im Modus "Oszilloskop", wenn der Modus Fehlererfassung **nicht gewählt** ist.
- Modus Fehlererfassung **gewählt**:
  ↳ 1. Drücken: "Zoom ein" → Anzeige des ersten erfassten Fehlers. Der Hauptcursor wird beim Triggerpegel auf den gezoomten Fehler gesetzt und der Hilfscursor auf die rechte Seite des Bildschirms.
  ↳ 2. Drücken: "Zoom aus" → Anzeige von 10 aufeinander folgenden Fehlern auf dem Bildschirm. Die Cursors werden nicht mehr angezeigt.

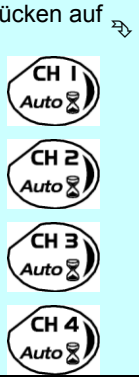
Definition der verwendeten Ausdrücke (wie bei "Oszilloskop")

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

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

5 Tasten "VERTICAL"

OX 6204

Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3
Vor dem Drücken einer der nebenstehenden Tasten:	Drücken auf 	**Nach** dem Drücken einer der vorausgegangenen Tasten:
Das betroffene Signal wird nicht angezeigt.		Das Signal wird angezeigt und ausgewählt. Die vertikale Empfindlichkeit und die vertikale Position werden dem gewählten Kanal zugeordnet.
Das betroffene Signal wird angezeigt aber nicht ausgewählt.		Das Signal wird durch doppeltes Drücken radiert.
Das betroffene Signal wird angezeigt und ausgewählt.		

oder

Abwahl des Signals: Zweimaliges kurzes Drücken der betreffenden Taste (siehe nebenstehend).

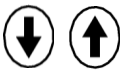
☝ *Durch langes Drücken wird kein vertikales Autoset durchgeführt. Nach einem langen Drücken wird folgende Meldung angezeigt: "In diesem Modus nicht möglich!"*

Diese Taste aktiviert oder deaktiviert die **horizontale Teilung durch 2** des Anzeigebereichs (siehe Modus "Oszilloskop").

Keine Funktion.
(Drücken der Taste → Die Meldung "In diesem Modus nicht möglich!" wird angezeigt).

Im Modus "Recorder" ist die DC-Eingangskopplung konstant. Das Symbol DC⎓ wird permanent angezeigt.

Einstellung der vertikalen **Empfindlichkeit** des zuletzt gewählten Kanals (siehe Modus "Oszilloskop").

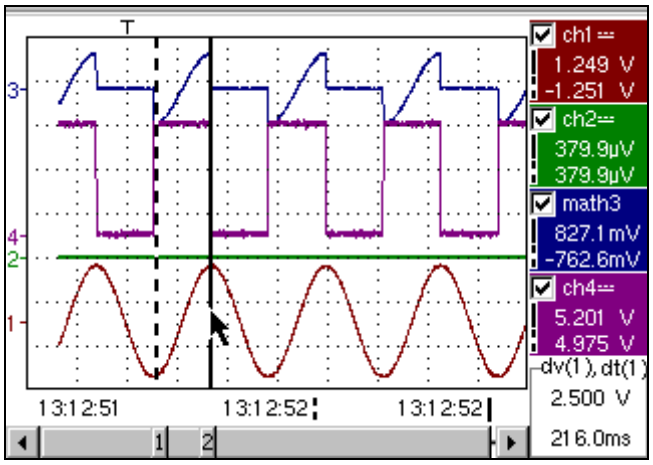


Einstellung der vertikalen **Position** des zuletzt gewählten Kanals (siehe Modus "Oszilloskop").

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

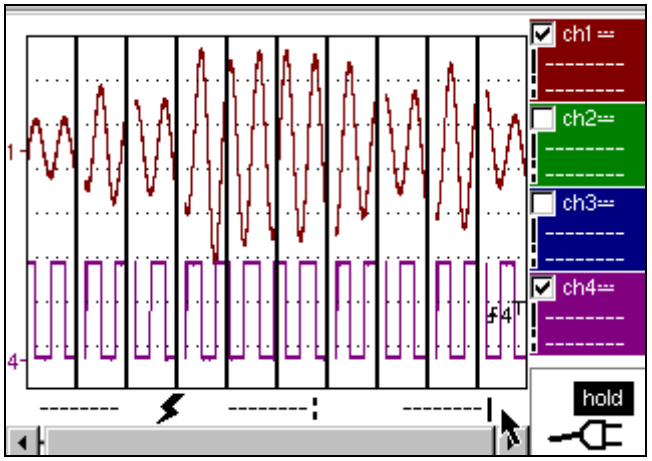
Die Anzeige

Anzeige im Normal-Modus



Im Modus "MIN-MAX werden 500 Punkte auf dem Bildschirm angezeigt, um jegliches Risiko des Verlusts von Informationen bezüglich der ganzen Speicherung auszuschließen.

Anzeige in den Modi Fehlererfassung

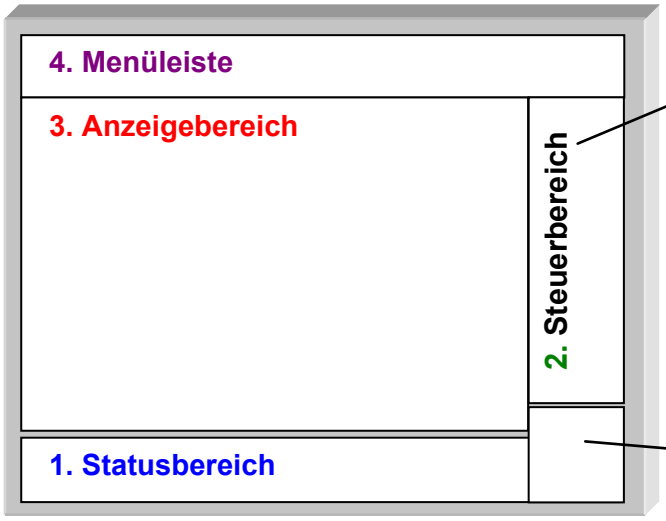


Der Speicher wird segmentiert, damit die Erfassung mehrerer Fehler möglich ist
(100 Fehler in der Standardkonfiguration.
2 verschieden Anzeigen:
- 10 aneinanderliegende Fehler
- 1 einziger Vollbild Fehler

Aufbau

Der Aufbau der Anzeige im Modus "Recorder" ist identisch zu dem im Modus "Oszilloskop".

Erinnerung: Die Anzeige ist in 4 Funktionsbereiche unterteilt.



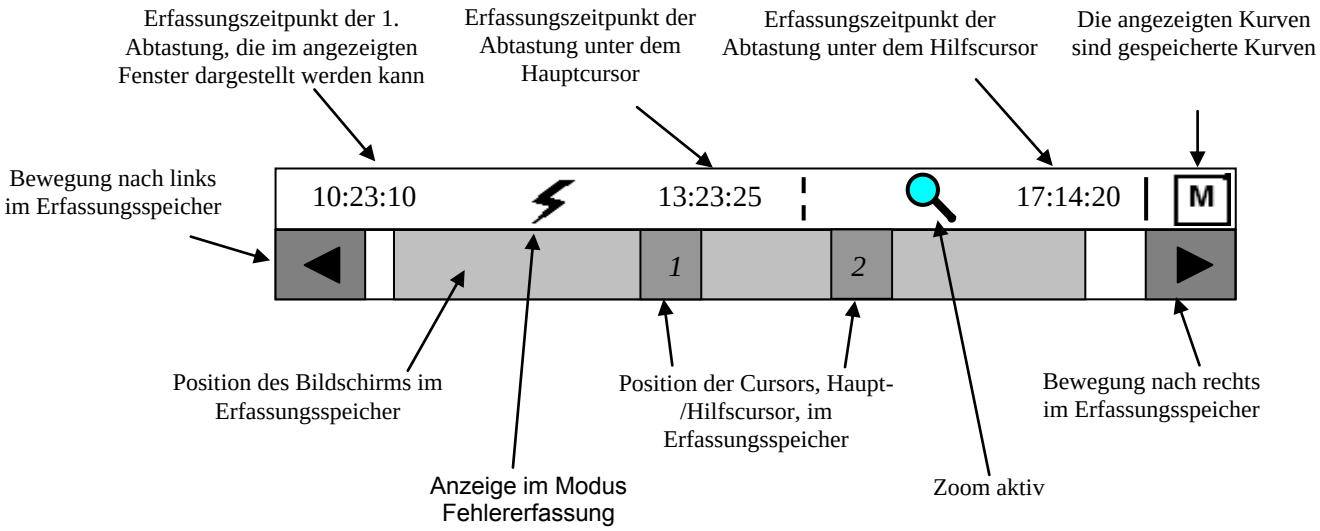
8. Modus Recorder (Fortsetzung)

1. Statusbereich

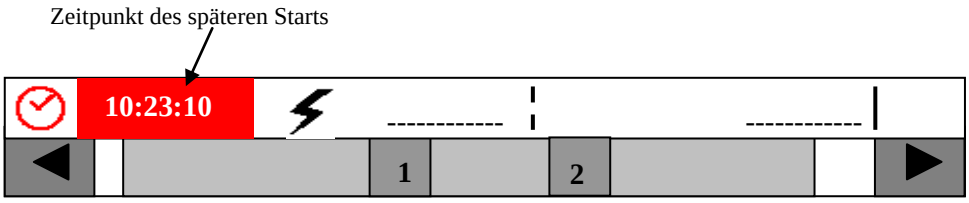
Drei Arten allgemeiner Informationen werden in diesem Bereich angezeigt:

- der **Bargraph**, der die Position des Bildschirms und der Cursors im Erfassungsspeicher darstellt
- die **Einstellungen** des Geräts (Modus Fehlererfassung, Zoom, …)
- die **Erfassungszeitpunkte**:
  ab der ersten Abtastung, die angezeigt werden kann,
  ab der Abtastung unter dem Hauptcursor,
  ab der Abtastung unter dem Hilfscursor.

Standardkonfiguration



Konfiguration, wenn Späterer Start aktiv ist



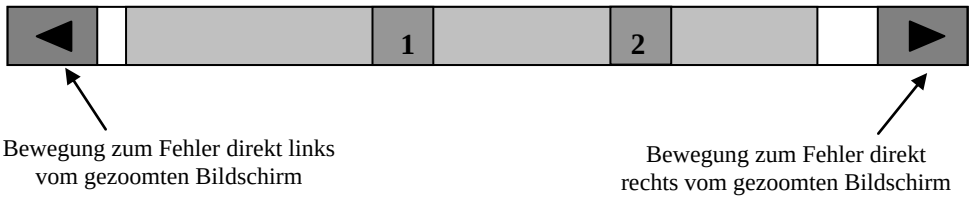
Sobald die Erfassung startet, wird wieder die Standardkonfiguration angezeigt.

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Bargraph

Im Modus Fehlererfassung gibt der Bargraph die Position des Bildschirms und der Cursors im Erfassungsspeicher an.

Nach jeder Bewegung wird der Hauptcursor auf den angezeigten Fehler gesetzt und der Hilfscursor auf die rechtes Seite des Bildschirms.



Bewegung zum Fehler direkt links vom gezoomten Bildschirm

Bewegung zum Fehler direkt rechts vom gezoomten Bildschirm

Einstellungen

Bedeutung der Symbole zum Bargraph:

Der Recorder befindet sich im Modus **Fehlererfassung**.

Der horizontale Zoom ist aktiv.

Die angezeigten Kurven sind gespeicherte Kurven.

Der spätere Start ist aktiv.

10:23:10

Dieses Symbol wird nur angezeigt, wenn der spätere Start aktiv ist.
Es zeigt die Uhrzeit an, zu der die Aufzeichnung beginnt.
Startdatum: siehe §. Menü Trig → Späterer Start.

Erfassungs-zeitpunkte

Dies sind die Zeitpunkte:
- ab der ersten angezeigten Abtastung,
- ab der Abtastung unter dem Hauptcursor,
- ab der Abtastung unter dem Hilfscursor.

2. Steuerbereich

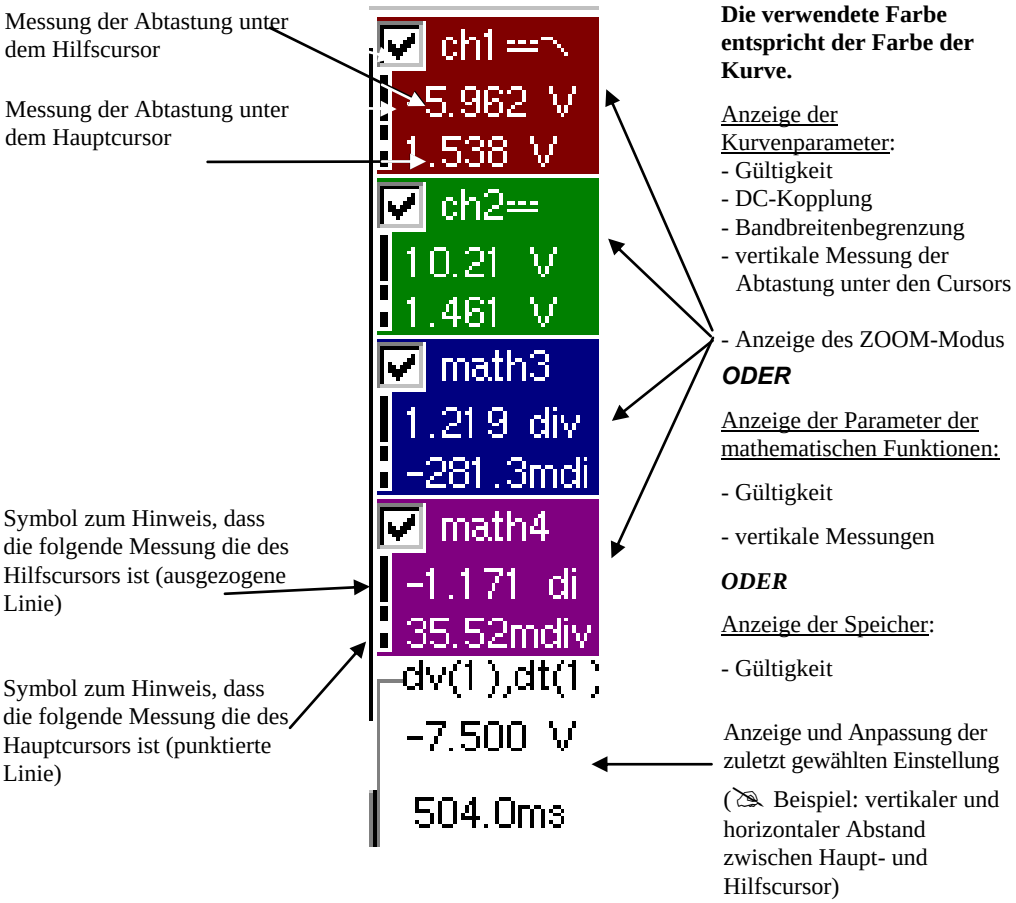
- Parameter für jeden Kanal und jede Kurve:
  - Anzeige
  - Kopplung
  - Bandbreitenbegrenzung
  - Zoom-Funktion
  - vertikale Messung der Abtastungen unter dem Haupt- und Hilfscursor
- Aktive Einstellung des zuletzt gewählten Elements:
  - Triggerpegel (Haupt- und Hilfstrigger)
  - horizontaler Abstand zwischen der zeitlichen Position des Hilfscursors und der des Hauptcursors
  - vertikaler Abstand zwischen der Messung des Hilfscursors und der Messung des Hauptcursors auf der Referenzkurve (siehe §. Menü → Messung → Referenz).
  - Anzahl der erfassten Fehler und Nummer des angezeigten Fehlers
  - Dauer der Aufzeichnung und Erfassungsintervall

Die zeitliche Position des Triggers wird nicht angezeigt, da sie fest ist (20 % des Speichers); die horizontale Skala wird nicht angezeigt.

- Das Gerät zeigt an, ob die Erfassung im Modus RUN oder im Modus HOLD durchgeführt wird.
- Die weiteren Anzeigen (Akku, …) sind identisch zum Modus "Oszilloskop".

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

2. Steuerbereich (Fortsetzung)



- Anwendung der Befehle
- Bestätigung der Kanäle mit dem Stift
- Die den Kanälen und Funktionen zugeordneten Menüs sind in den Modi "Recorder" und "Oszilloskop" identisch.

Bei der Anzeige können gespeicherte (Mx) und in Echtzeit erfasste Kurven Chx nicht gemischt werden (siehe §. Menü Speicher → Kurve → Abruf ".REC") .

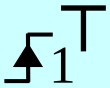
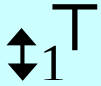
8. Modus Recorder (Fortsetzung)

3. Anzeigebereich

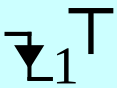
Die den Kurven zugeordneten grafischen Elemente in diesem Bereich sind:

- Angabe der vertikalen Position des Referenzpegels jeder Kurve
- Auswahl eines ZOOM-Bereichs
- Hauptcursor (permanent, Bewegung mithilfe des Stifts), standardmäßig auf der linken Seite des Bildschirms
- Hilfscursor (permanent, Bewegung mithilfe des Stifts), standardmäßig auf der rechten Seite des Bildschirms
- Angabe der zeitlichen Position des Triggers (fest bei 20 % des Bildschirms von links)
  Nebenstehend die grafische Darstellung:

  Die Pegelanzeiger repräsentieren 5 unterschiedliche Triggerungen:

	- Option "Triggerung **kleiner**" (des zuletzt gewählten Kanals).
	- Option "Triggerung **größer**" (des zuletzt gewählten Kanals).
	- Option "Triggerung **größer/kleiner**" (des zuletzt gewählten Kanals).
	- Option "Triggerung **außerhalb** Fenster" (des zuletzt gewählten Kanals).
	- Es wird kein Symbol angezeigt: **keine Triggerung** (auf dem zuletzt gewählten Kanal).

Die Zahl des Pegelanzeigers kennzeichnet den von diesem Anzeiger betroffenen Kanal:

Beispiel 	- Option Triggerung kleiner auf Kanal 1. Es kann Triggerungsbedingungen für mehrere Kanäle gleichzeitig geben: Die Anzeige erfolgt durch Auswahl des betreffenden Kanals.

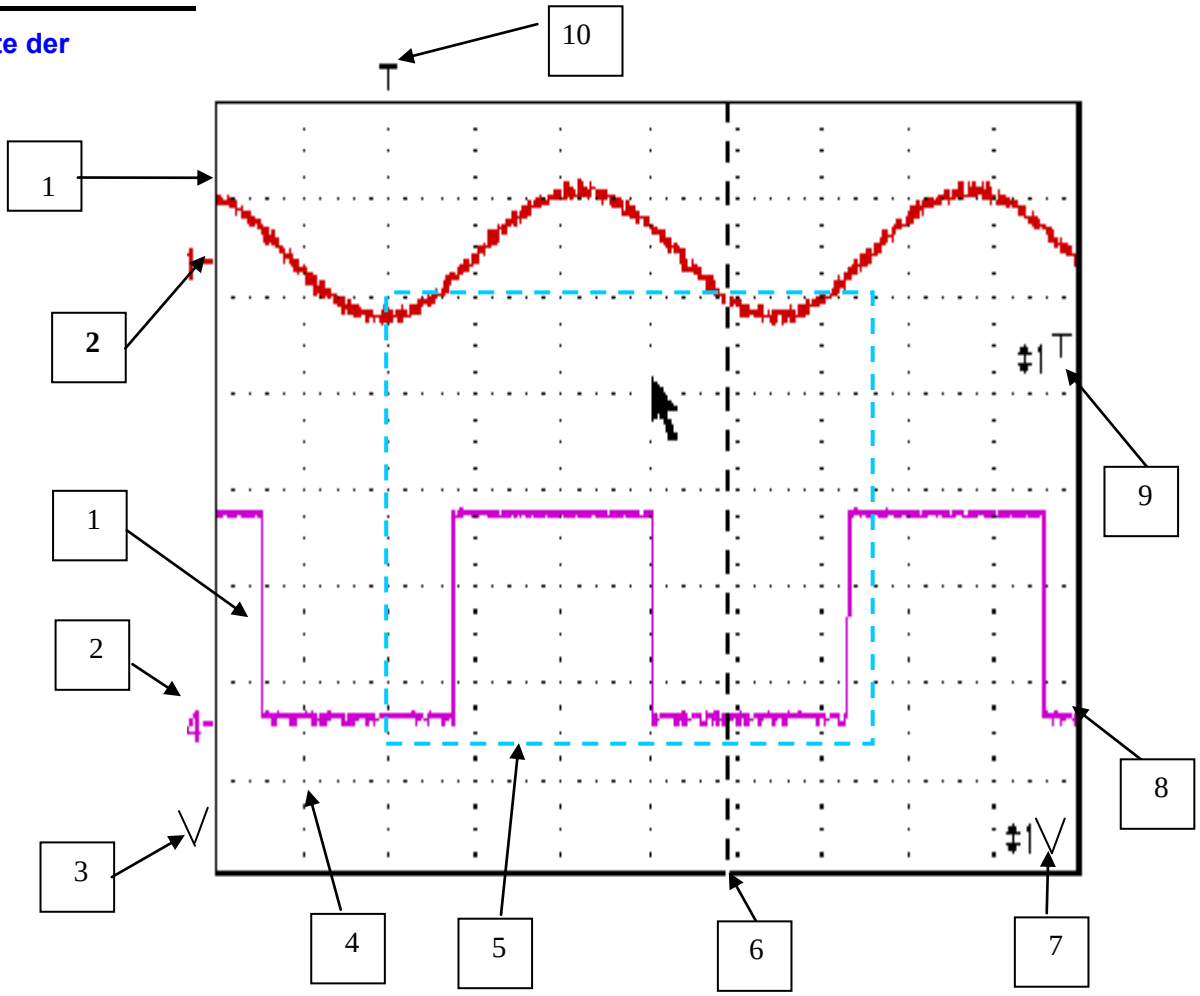
Im Modus Fehlererfassung ist die Tabelle in zehn Bereiche aufgeteilt, d. h. einen Bereich für jeden Fehler.

ZOOM ON/OFF

Die Cursors werden nicht mehr angezeigt: Sie erscheinen wieder, wenn ein einziger Fehler auf dem Bildschirm angezeigt wird (horizontaler Zoom aktiv: siehe Hilfe zur Taste links).

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Elemente der Anzeige



Definitionen der Elemente

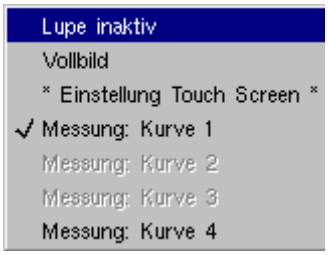
Kenn-zeichen	Elemente der Anzeige
1	Angezeigte Kurve
2	Angabe der vertikalen Position des Referenzpegels der angezeigten Kurve und Identifikation der Kurvennummer
3	Anzeiger für das Vorhandensein von Kurvenbereichen außerhalb des angezeigten Fensters
4	Teilung des Gitters
5	Auswahl eines Zoom-Bereichs
6	Hauptmesscursor
7	Anzeiger für eine Position des Triggerpegels außerhalb des angezeigten Fensters
8	Hilfsmesscursor
9	Angabe der Position des Triggerpegels (*in diesem Beispiel: Triggerung oberhalb/unterhalb*)
10	Angabe der zeitlichen Position der Triggerung → fest bei 20 %.

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Vom Anzeigebereich aus aufrufbares Menü

Wie im Modus "Oszilloskop" wird durch doppeltes Drücken mit dem Stift im Anzeigebereich direkt ein mit der Anzeige verbundenes Menü geöffnet.

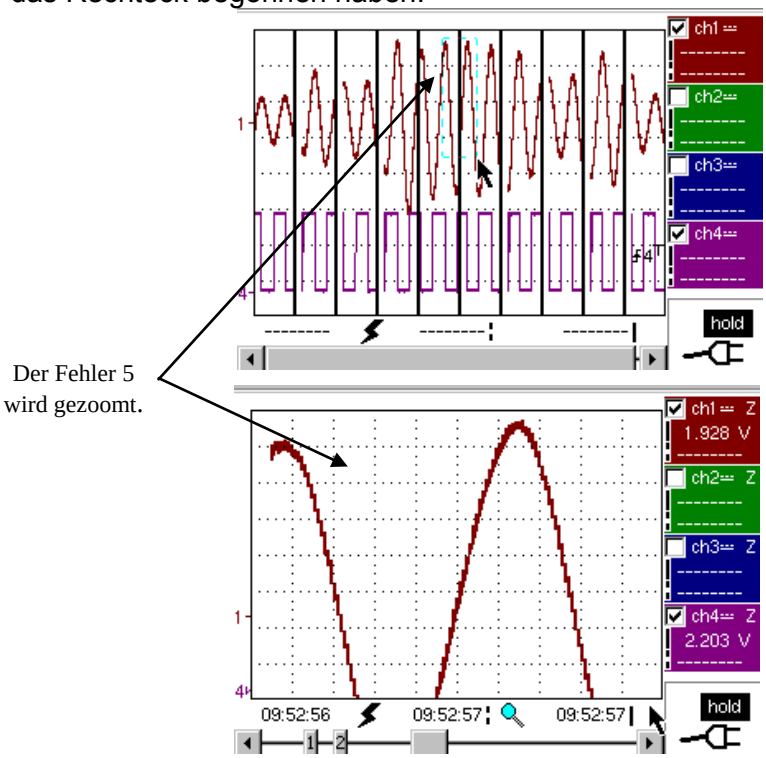
Dieses Menü sowie die angebotenen Optionen sind identisch zu denen im Modus "Oszilloskop".



Erstellen eines Zooms im Modus Fehlererfassung

1. Fall Der horizontale Zoom ist nicht aktiv, der Bildschirm zeigt 10 Fehler an:

Zeichnen Sie ein Rechteck um den Bereich, den Sie zoomen möchten. Der Bildschirm zeigt nun mit einem vertikalen Zoom den Fehler, auf dem Sie das Rechteck begonnen haben.



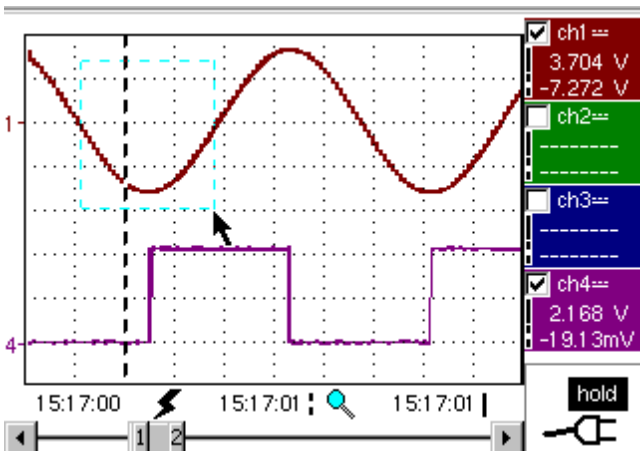
Der Fehler 5 wird als Vollbild angezeigt und wurde vertikal gezoomt.

Um zur Normalanzeige zurückzukehren (Anzeige von 10 Fehlern auf dem Bildschirm), wählen Sie im Menü die Option "Lupe inaktiv".

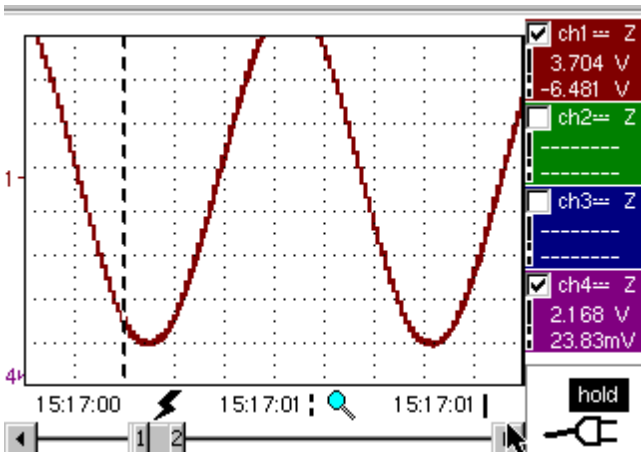
Die Deaktivierung des horizontalen Zooms mit der Taste Zoom ON/OFF erlaubt eine Rückkehr zum Bildschirm mit den zehn angezeigten Fehlern, ohne dass dabei der vertikale Zoom deaktiviert wird.

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

2. Fall Der horizontale Zoom ist aktiv, der Bildschirm zeigt einen der erfassten Fehler an:



Modus Fehlererfassung: Der horizontale Zoom ist aktiv. Am Bildschirm wird ein einziger Fehler angezeigt. Ein Zoomrahmen wird gezeichnet.



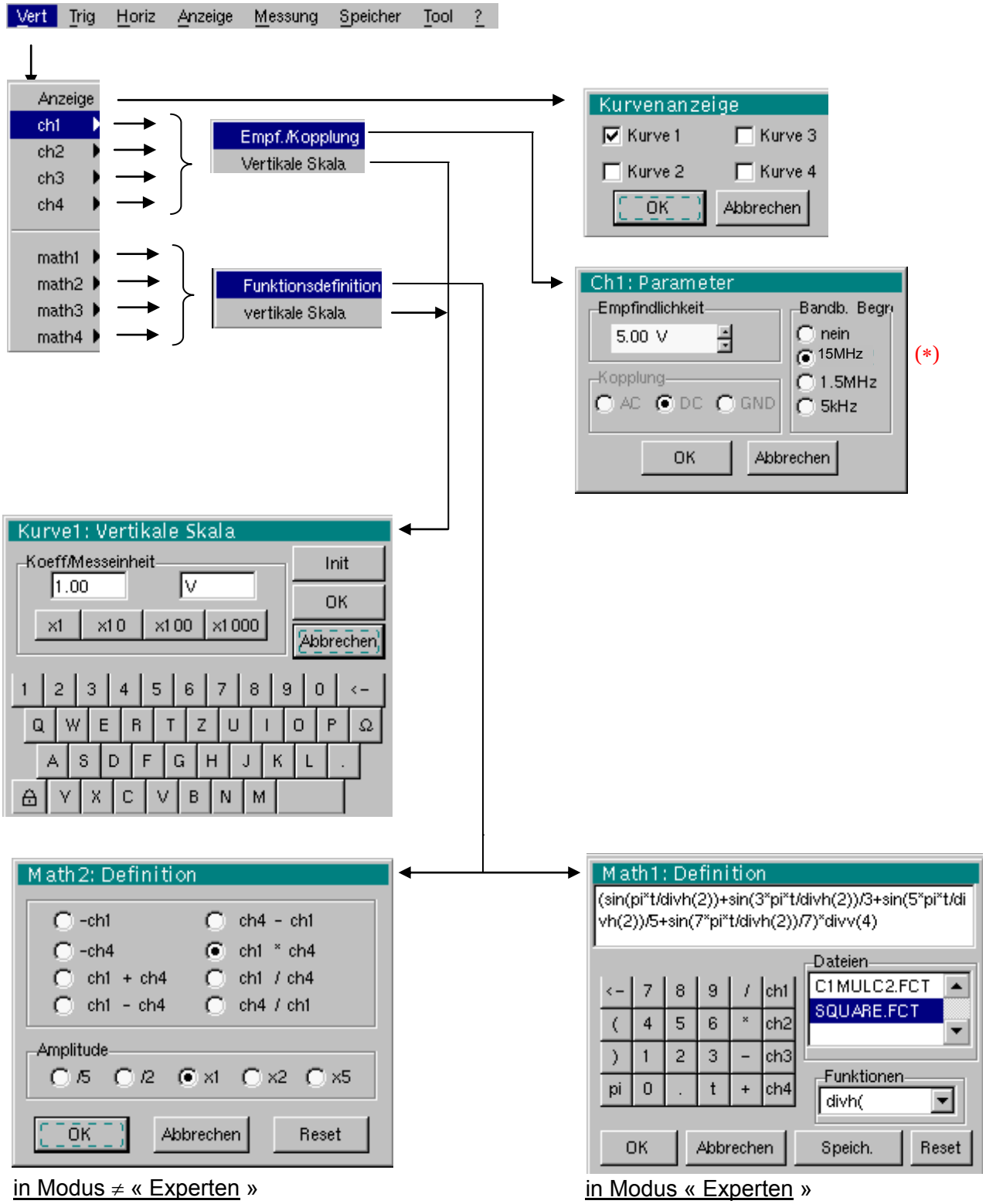
Auf den Bereich mit dem Fehler wird ein vertikaler Zoom durchgeführt.

Zur Deaktivierung des Zooms wählen Sie wie im ersten Fall die Option "Lupe inaktiv" im Menü oben. Es werden wieder die ursprünglichen 10 Fehler auf dem Bildschirm angezeigt.

☝ ***Die Deaktivierung des horizontalen Zooms mit der Taste Zoom ON/OFF erlaubt eine Rückkehr zum Bildschirm mit den zehn angezeigten Fehlern, ohne dass dabei der vertikale Zoom deaktiviert wird.***

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Menü "Vert" Dieses Menü ist identisch zu dem im Modus "Oszilloskop".



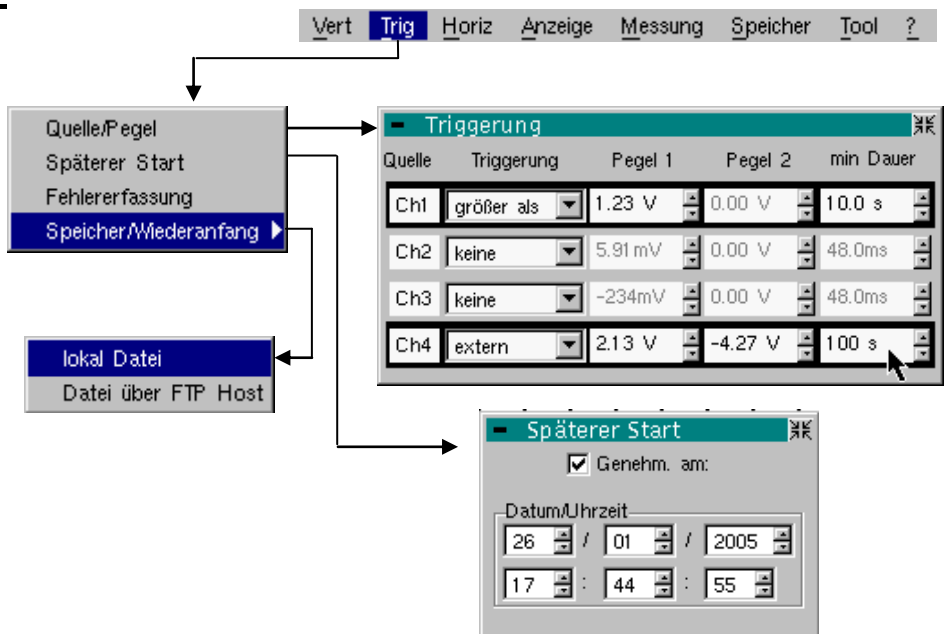
in Modus ≠ « Experten »

in Modus « Experten »

(*) Im Modus "Recorder" ist nur die DC-Kopplung möglich.

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Menü "Trig"



Triggerung

Auswahl der Typen und Pegel der Triggerung für jeden Kanal. Die Triggerung wird durchgeführt, wenn eine durch eine Zeile in der Tabelle "Triggerung" beschriebene Bedingung erfüllt ist.
Dieser Triggerpegel muss in der Messdynamik des Kanals definiert werden.

Quelle Die Nummer des Kanals.

Typ Der Typ der Triggerung jedes Kanals.

Mehrere Typen sind möglich:
- Keine Triggerung
- "Kleiner als":
- "Größer als":
- Kleiner/Größer
- Außen

Im Modus „Recorder“ werden mehrere Bedingungen gleichzeitig überwacht.

Pegel 1 Einstellung des Hauptpegels der Triggerung mithilfe des Stifts.

Pegel 2 Einstellung des Hauptpegels der Triggerung mithilfe des Stifts.
Diese Registerkarte ist nur aktiv, wenn der Triggertyp „Extern“ gewählt ist.

min. Dauer Der Fehler wird festgestellt, wenn die über den Typ und die Pegel festgelegte Fehlerbedingung für eine in Abhängigkeit von der gewählten Aufzeichnungs-dauer von 3,2 s bis 670 ks parametrierbare Zeit anliegt (160 µs bis 670 ks).

Die Triggerpegel werden nach Änderung in den Anzeigebereich für den aktuellen Wert übertragen. Sie können genau eingestellt werden.

In der Betriebsart „Speichern / Wiederanfang“:

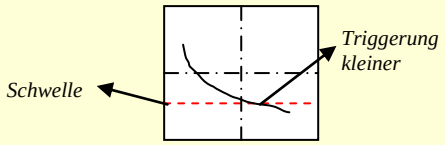
- *Wenn keine Auslösequelle aktiviert ist, wird der Inhalt des Speichers gesichert, sobald der Erfassungsspeicher voll ist, danach wird eine weitere Erfassung ausgelöst.*
- *Anderenfalls: Roll auf Speicherung, die alten Werte gehen verloren, die neuen werden gespeichert.*

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

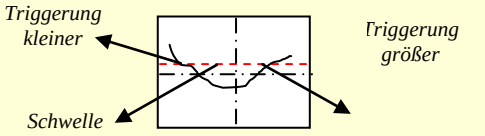
"Keine Triggerung": Wenn sich alle Kanäle in diesem Modus befinden, zeichnet das Gerät undefiniert auf.

Für jeden Triggertyp wird die Vor-Triggerung überwacht.

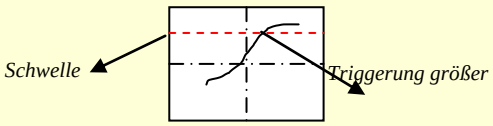
- **"Kleiner als":** Die Triggerung erfolgt, wenn dass Signal unter die Schwelle absinkt.



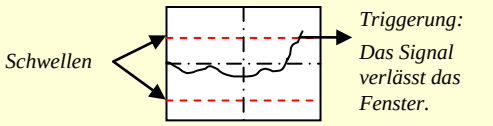
- **"Kleiner/größer als":** Die Triggerung erfolgt, wenn dass Signal über die Schwelle steigt oder unter die Schwelle absinkt.



- **"Größer als":** Die Triggerung erfolgt, wenn dass Signal über die Schwelle steigt.



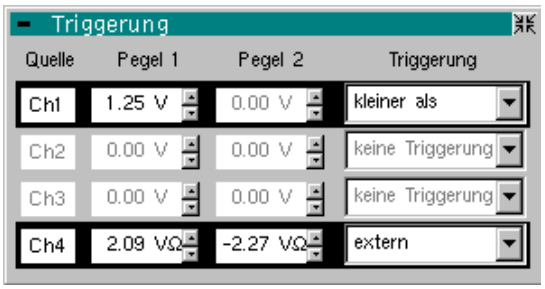
- **"Außerhalb Fenster":** Die Triggerung erfolgt, wenn dass Signal das von den beiden Schwellen begrenzte Fenster verlässt.

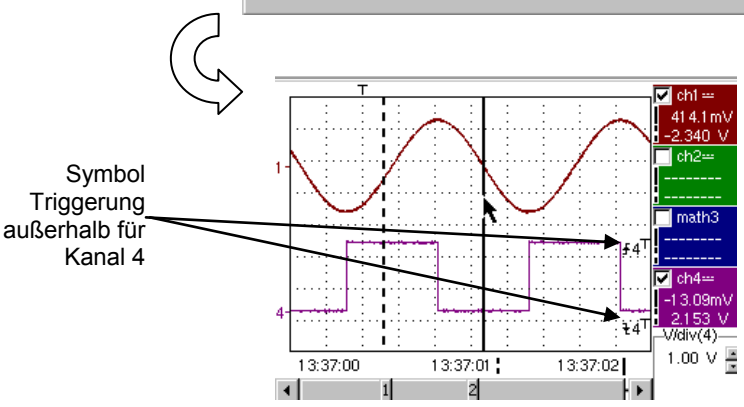


Eine Hälfte-Abteilungshysteresis wird angewendet, um unzeitgerechte Auslösungen zu verhindern.

Beispiel

- Der Kanal 1 wird mit einer Triggerung "größer als" und einem Pegel von 1,25 V geregelt.
- Die Kanäle 2 und 3 werden nicht getriggert.
- Der Kanal 4 wird mit einer Triggerung vom Typ "außerhalb" geregelt.
- Die Zeilen der Kanäle 1 und 4 sind markiert: Sie erwarten eine Triggerung.





Zur Anzeige der Triggerungsbedingungen der verschiedenen Kanäle werden diese nacheinander mithilfe der Taste *links* ausgewählt.

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Späterer Start

Die Option Späterer Start bietet die Möglichkeit, eine Erfassung zu einem vom Benutzer gewünschten Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit) zu starten.

Diese Option kann zusammen mit den vorausgegangenen Triggerungsbedingungen angewendet werden.

Genehm. am:

Diese Registerkarte erlaubt dem Benutzer den späteren Start zu bestätigen oder eine Bestätigung aufzuheben.

- Wird das Symbol "✓" angezeigt, ist der spätere Start bestätigt.
- Wird kein Symbol angezeigt, ist der spätere Start nicht bestätigt.

Zur Bestätigung oder Aufhebung einer Bestätigung ist der Stift zu verwenden.

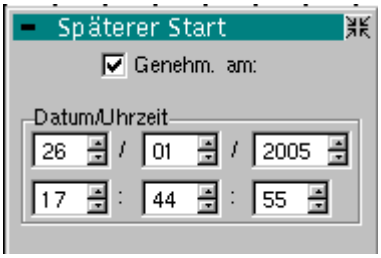
- *Wenn der spätere Start bestätigt ist, kann der Benutzer keine Erfassung im Modus Recorder mehr durchführen. Die anderen Modi kann er jedoch nach Belieben verwenden.*
  Möchte der Benutzer eine Erfassung im Mod. Recorder durchführen, muss er:
  - entweder die Bestätigung des späteren Starts aufheben
  - oder warten, bis die Erfassung zum späteren Startzeitpunkt beginnt.
- *Im Moment, in dem die Erfassung beginnt (Uhrzeit, auf die der spätere Start eingestellt wurde), muss das Gerät eingeschaltet sein und der Benutzer muss den Modus Recorder aktiviert haben.*

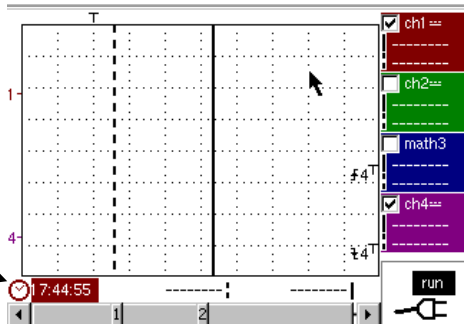
Datum/Uhrzeit

Verschiedene Pfeile erlauben die Einstellung von Datum und Uhrzeit für den Start der Erfassung. Verwenden Sie zur Betätigung der Pfeile den Stift.

Beispiel

Späterer Start: Die Erfassung beginnt am 26. Januar 2005 um 17:44 Uhr. Das rote Uhrensymbol weist den Benutzer darauf hin, dass die Option Späterer Start aktiv ist.





Symbol und Uhr des späteren Starts

Fehlererfassung

Wenn diese Option aktiviert ist, werden alle aufgezeichneten Kurven in einer REC-Datei gespeichert. Sobald der Erfassungsspeicher voll ist, wird die Aufzeichnung nacherfasst.

Der Modus der Fehlererfassung erlaubt 100 Speicherungen von 500 Werten um den Triggerpunkt.

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Fehlererfassung (Forts.)

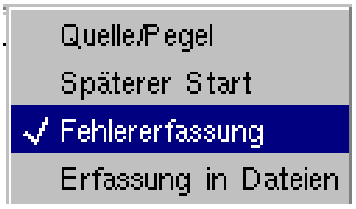
Im Modus „Fehlererfassung“ erfolgt die Speicherung in Dateien, sobald 100 Fehler erfasst wurden.

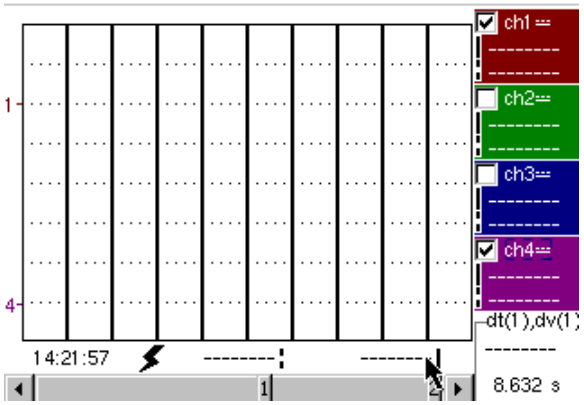
Sie können auch mehrere Aufzeichnungen speichern und diese später analysieren.

Die Kanäle werden in Dateien gespeichert, deren Name sich aus dem Datum und der Zeit der Speicherung zusammensetzt.

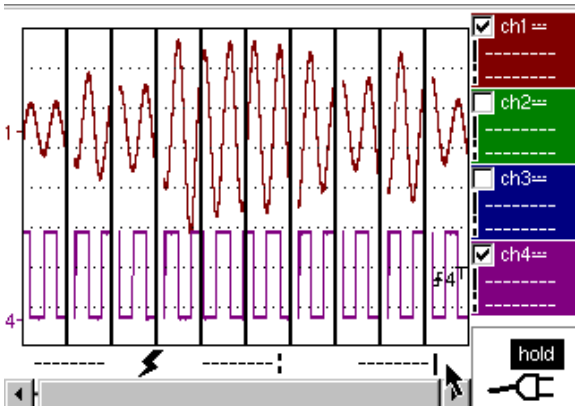
Diese Speicherung kann auf einem FTP-Server oder in einem lokalen Dateiensystem durchgeführt werden, wenn die Parameter des FTP-Servers konfiguriert wurden (Menü „TOOLS“ → „Konfig I/O Ports“ → „Netz“).

Beispiel





Der Modus Fehlererfassung ist ausgewählt:
Der Bildschirm ist in 10 Bereiche aufgeteilt.



Anzeige nach einer Erfassung im Modus Fehlererfassung

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Anzeige Beispiele

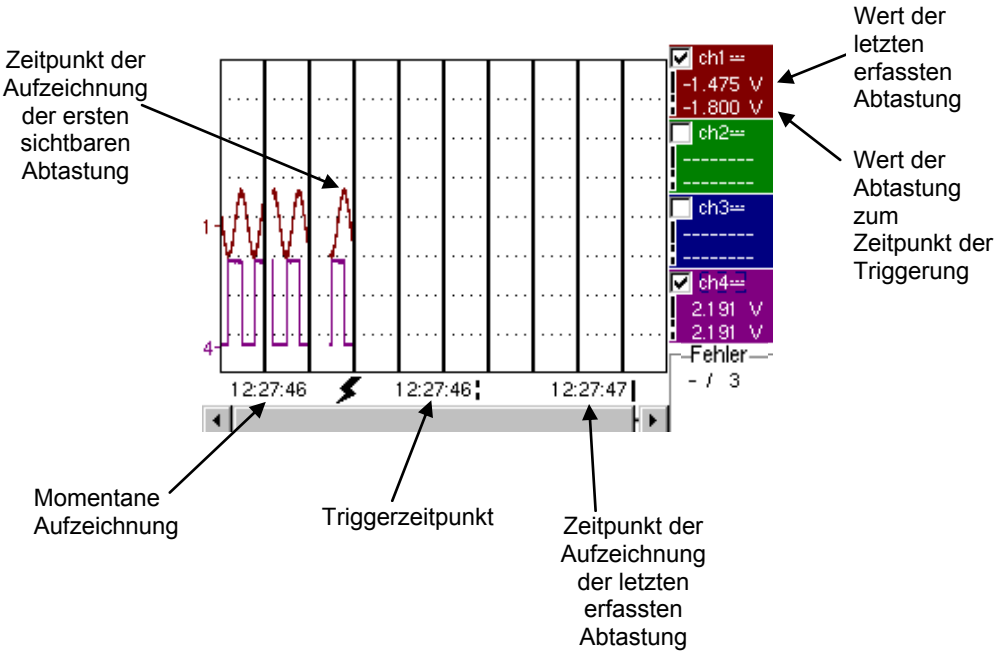
Es gibt zwei Möglichkeiten:

- Der horizontale Zoom ist aktiv.
- Der horizontale Zoom ist nicht aktiv.

Horizontaler Zoom ist nicht aktiv

Änderung der Anzeige:

- Die Cursors werden nicht mehr angezeigt.
- Die angezeigten Messungen haben nicht die gleiche Bedeutung.
- Alle Messungen beziehen sich auf die momentane Aufzeichnung.



- Die Messungen "Triggerzeitpunkt" und "Wert der Abtastung zum Zeitpunkt der Triggerung" werden nur angezeigt, wenn die Triggerung stattgefunden hat.
- Die Suche von Maximum und Minimum kann nicht aktiviert werden (siehe §. Menü Anzeige).
- Die automatischen Messungen können nicht aktiviert werden (siehe §. Menü Messung).

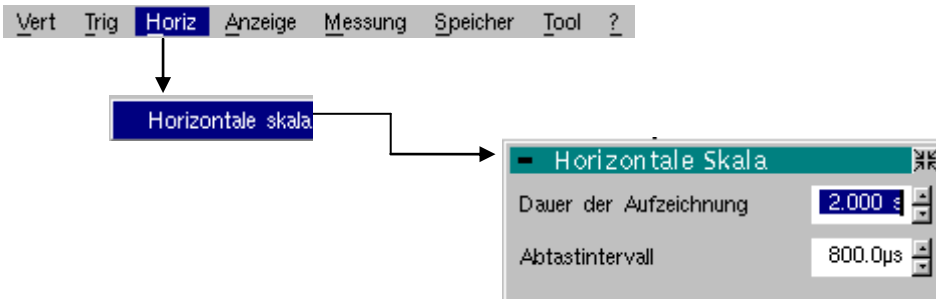
Horizontaler Zoom ist aktiv

Die Anzeige ist identisch zum Normalmodus.

- Die angezeigten Messungen haben die gleiche Bedeutung wie im Normalmodus (siehe §. Menü Anzeige, Seite 153)
- Die Suche von Maximum und Minimum ist möglich (siehe §. Menü Anzeige).
- Die automatischen Messungen können aktiviert werden (siehe §. Menü Messung).

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Menü "Horiz"



Horizontale Skala

Diese Funktion dient zur Einstellung:

- der Dauer der Aufzeichnung
- des Abtastintervalls

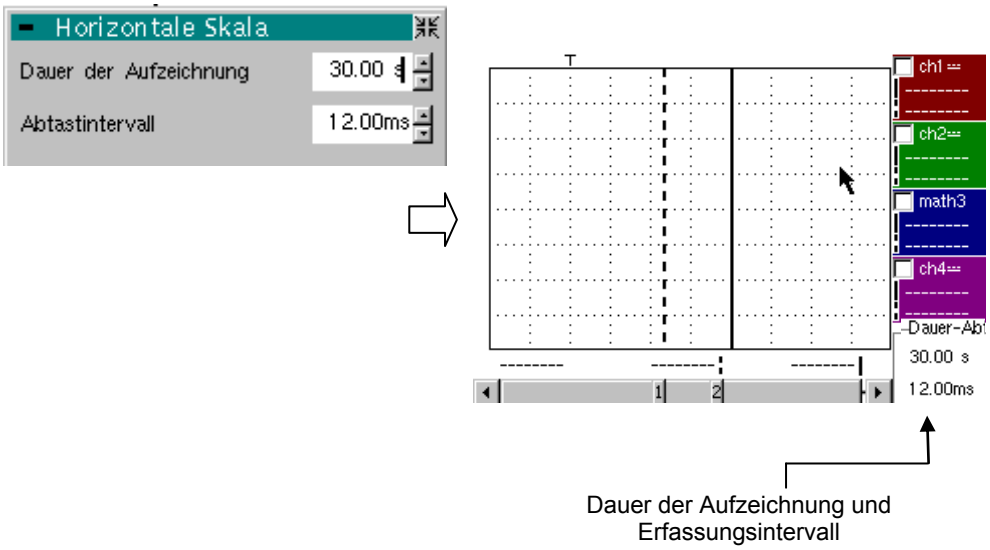
Diese beiden Werte sind korreliert. Ändert der Benutzer einen Wert, ändert sich auch der andere.

Zur Einstellung dieser Werte ist einer der beiden Pfeile mit dem Stift zu drücken.

Die Einstellungen der Dauer der Aufzeichnung und des Abtastintervalls sind auch über die Tasten *links* zugänglich.

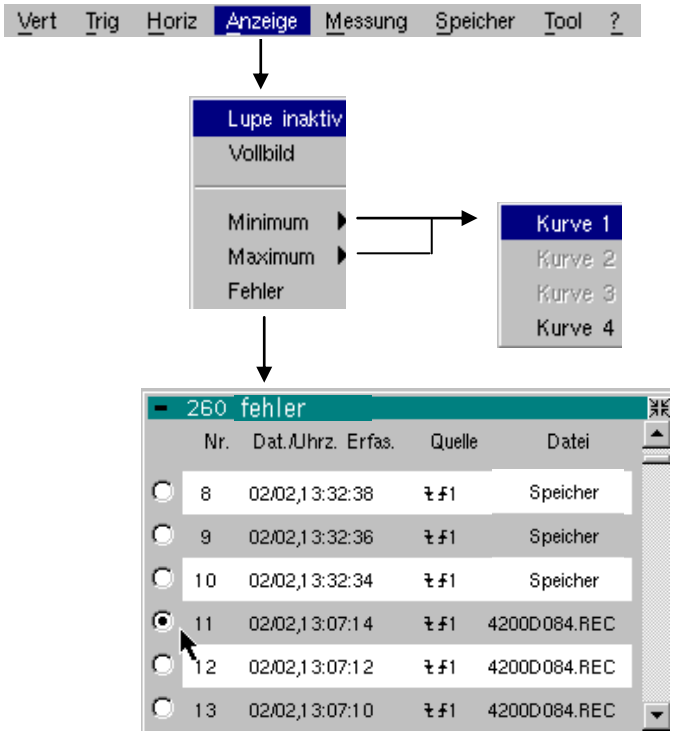
Beispiel

Die Aufzeichnungsdauer beträgt 30 Sekunden und das Abtastintervall beträgt 12 ms.



8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Menü "Anzeige"



Lupe inaktiv

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

- *Diese Funktion ist nicht aktiv, 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.

Maximum / Minimum

Die Option Minimum (oder Maximum) besteht aus:

- der Suche des min. Werts (oder des max. Werts) der Abtastungen auf einer Kurve X.
- der Zentrierung (Zoom), falls möglich, der Kurve um diesen besonderen Punkt.
  Der Hauptcursor ist auf dieser Abtastung fixiert.

Sonderfall

Anzeige von 10 Fehlern auf dem Bildschirm, während der Modus Fehlererfassung bestätigt ist und der horizontale Zoom nicht aktiv ist: Die Funktionen "Minimum/Maximum" können nicht verwendet werden.
Sie werden in dieser Konfiguration grau angezeigt.

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Fehlern

Die Suche von Fehlern erlaubt eine Untersuchung der aufeinander folgenden Aufzeichnung im Modus Fehlererfassung (Speicherung) oder Erfassung in Dateien (.REC).

Alle Dateien mit der Erweiterung ".REC" werden analysiert und jeder Fehler wird angezeigt. Wird einer dieser Fehler ausgewählt, wird er auf dem Bildschirm angezeigt. Der Hauptcursor wird auf den Triggerpunkt dieses Fehlers fixiert und der Hilfscursor auf die rechtes Seite des Bildschirms gesetzt: Das Fenster kann aufgerufen werden über: Anzeige → Fehler.

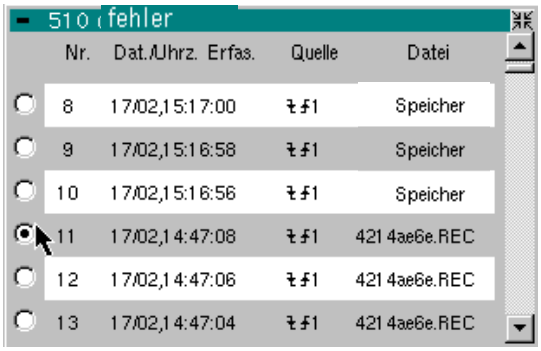
In diesem Fenster stehen mehrere Informationen zur Verfügung:

- **Titel**: Gesamtzahl der im Speicher vorhandenen Fehler
- **Nr.**: Nummer des Fehlers
- **Datum/Uhrz. Erfassung**: Datum (Tag, Monat) und Uhrzeit der Erfassung
- **Quelle**: Symbol des für diesen Fehler verwendeten Triggertyps
- **Datei**: Name der Datei, in der der Fehler gespeichert ist

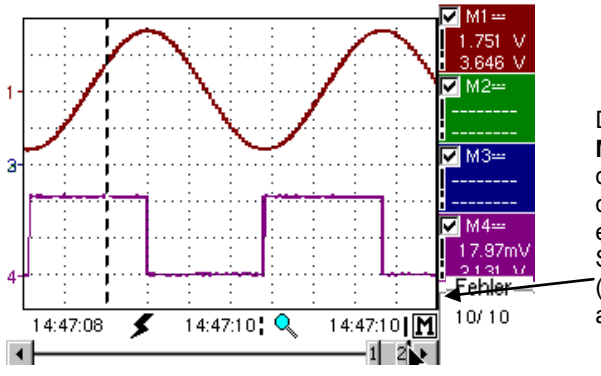
Der Ausdruck "Speicher" im Dateinamen bedeutet, dass der Fehler im flüchtigen Speicher gespeichert wurde. Wenn Sie eine andere Datei als "Speicher" aufrufen, gehen alle Fehler in der Datei "Speicher" verloren.

Beispiel Nach einer Erfassung in Dateien erlaubt die Option "Fehler" die Analyse der verschiedenen Aufzeichnungen:

Auswahl des Fehlers Nr. 11 in der Datei: 4214ae6e.REC. Seine Triggerquelle ist "außerhalb Fenster". Er wurde am 17. Februar um 14:47:08.



Anzeige des Fehlers Nr. 11 mit dem Hauptcursor auf dem Triggerpunkt und dem Hilfscursor auf der zuletzt erfassten Abtastung. Der Recorder befindet sich in der Speicheranzeige. Um zur Normalanzeige zurückzukehren, ist Abruf ".REC" im Menü Speicher zu deaktivieren.



Das Symbol **M** erinnert daran, dass der Recorder einen Speicher (.REC) anzeigt.

Vollbild

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

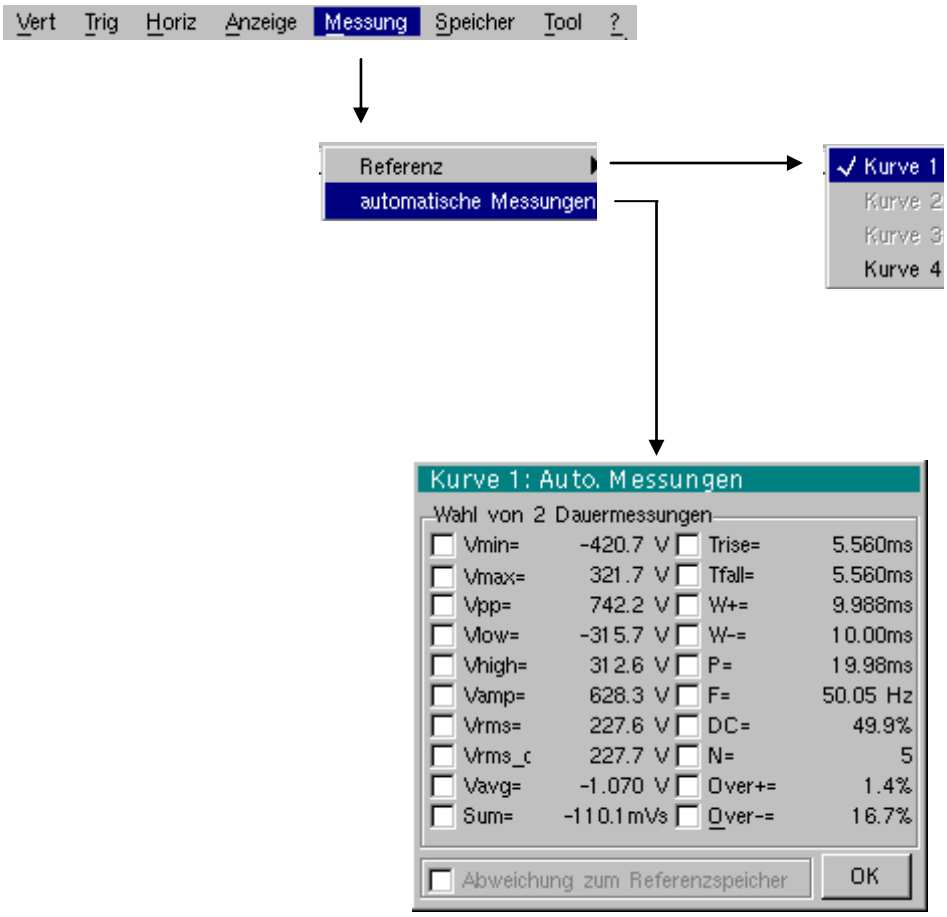
Das Display wird so aufgeteilt, dass die Kurvenverläufe optimal angezeigt werden können: Nur die Standardeinstellungen und die Möglichkeit zur Anzeige des Fensters der automatischen Messungen bleiben.

- *Die Funktion "Vollbild" löst dieselbe Aktion aus wie die Taste links.*
- *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.

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Menü "Messung"



Referenz

Kurve 1
Kurve 2
Kurve 3
Kurve 4

Identisch zum Modus "Oszilloskop".

Automatische Messungen

Dieses Fenster ist fast identisch zu dem im Modus "Oszilloskop".

Der Bereich der Berechnung der automatischen Messungen wird durch die beiden Cursors begrenzt.

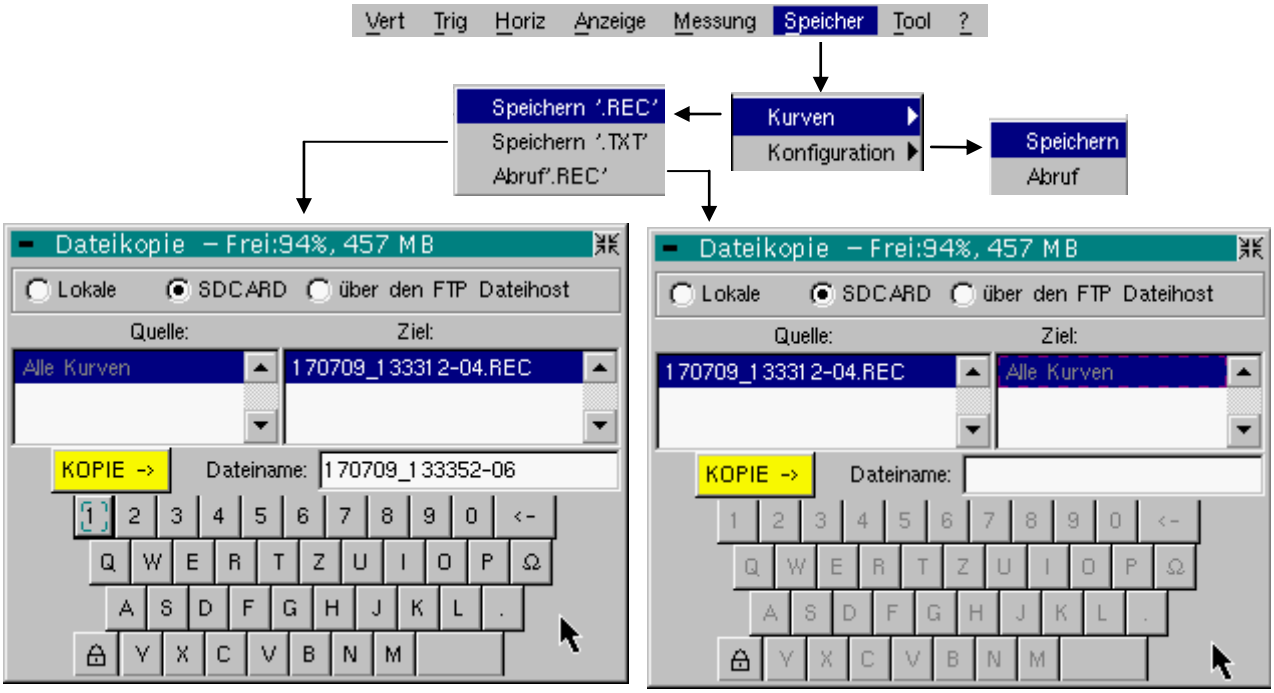
Die Messungen können nicht für eine Anzeige im Statusbereich ausgewählt werden.

Sonderfall

Anzeige von 10 Fehlern auf dem Bildschirm, während der Modus Fehlererfassung bestätigt ist und der horizontale Zoom nicht aktiv ist: Die Funktion "Automatische Messungen" kann nicht aktiviert werden.
Sie wird in dieser Konfiguration grau angezeigt.

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Menü "Speicher"



Kurve

Speicherung ".REC"

In diesem Modus registriert eine Speicherung alle Kurven in einer einzigen Datei (.REC).

Nach der Auswahl wird ein Menü "Dateikopie" geöffnet.

∗ 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 die Erweiterung .REC (ein vom Gerät lesbares Format).

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

- *Der Dateiname ist auf 20 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".*

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Speicherung ".TXT"

Identisch zum Modus "Oszilloskop" (siehe §. Menü Speicher → Kurve → Speicherung ".REC") . In diesem Modus werden die Kurven einzeln gespeichert.

Abruf ".REC"

Öffnen des Menüs "Dateikopie".

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

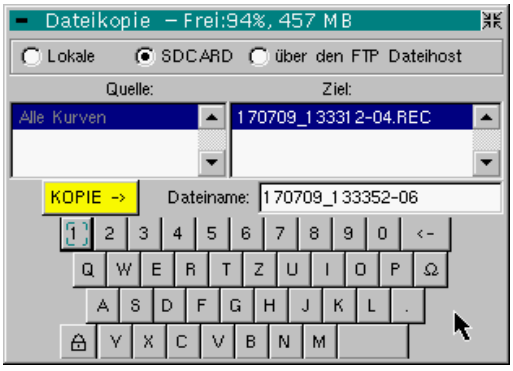
Der Name der abzurufenden Datei wird markiert. Die Auswahl erfolgt mit dem Stift.

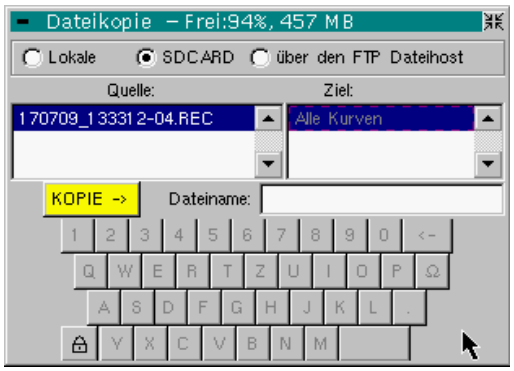
Nach Auswahl öffnet die Taste → diese Datei und schließt das Menü.
Das Verlassen des Menüs ohne Abruf erfolgt durch Berühren des oben rechts im Fenster befindlichen Symbols mit dem Stift.

- *Solange sich der Recorder in der Speicheranzeige befindet, kann keine Erfassung gestartet und kein Kanal deaktiviert werden.*
- *Solange sich der Recorder in der Speicheranzeige befindet, kann nicht von einer normalen Erfassung zu einer Fehlererfassung übergegangen werden.*

M

- *Das nebenstehende Symbol - unten rechts auf dem Bildschirm - erinnert daran, dass sich der Recorder in der Speicheranzeige befindet.*
- *Das Symbol "✓" vor Abruf ".REC" im Menü Speicher erinnert daran, dass sich der Recorder in der Speicheranzeige befindet.*
- *Beim Abruf einer Datei ".REC" wird das Symbol "Mx" in den Parametern aller Kurven angezeigt.*
- *In diesem Menü kann die virtuelle Tastatur nicht verwendet werden.*
- *Um die Speicheranzeige zu verlassen, ist Abruf ".REC" im Menü Speicher durch Auswahl mit dem Stift zu deaktivieren.*

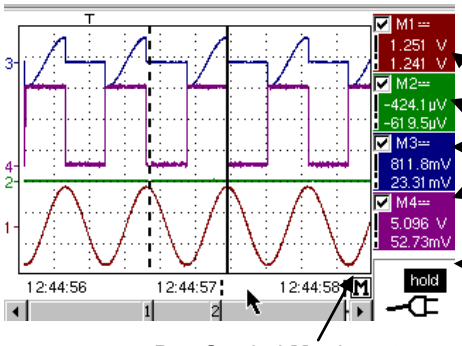




Speicherung einer Erfassung ".REC":
Geben Sie den Namen der Datei ein.
Klicken Sie auf ->, um die Speicherung zu bestätigen.

Abruf ".REC": Wählen Sie die abzurufende Datei.
Klicken Sie auf ->, um die Auswahl zu bestätigen.

Um die Speicheranzeige zu deaktivieren, deaktivieren Sie mit dem Stift Abruf ".REC".



Symbol Mx:
Alle Kurven stammen aus dem Speicher.

Bei Speicheranzeige ist keine Erfassung möglich.

Das Symbol **M** erinnert daran, dass der Recorder einen Speicher anzeigt.

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Konfiguration

Speicherung oder Abruf einer Gerätekonfiguration.

Konfigurations-speicherung

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 20 Zeichen + Dateierweiterung 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 → Speicherung") gespeicherten .CFG-Dateien angezeigt.
Der für den Abruf gewählte Dateiname wird grau angezeigt.
Die Liste kann über die Pfeile rechts abgerollt werden.

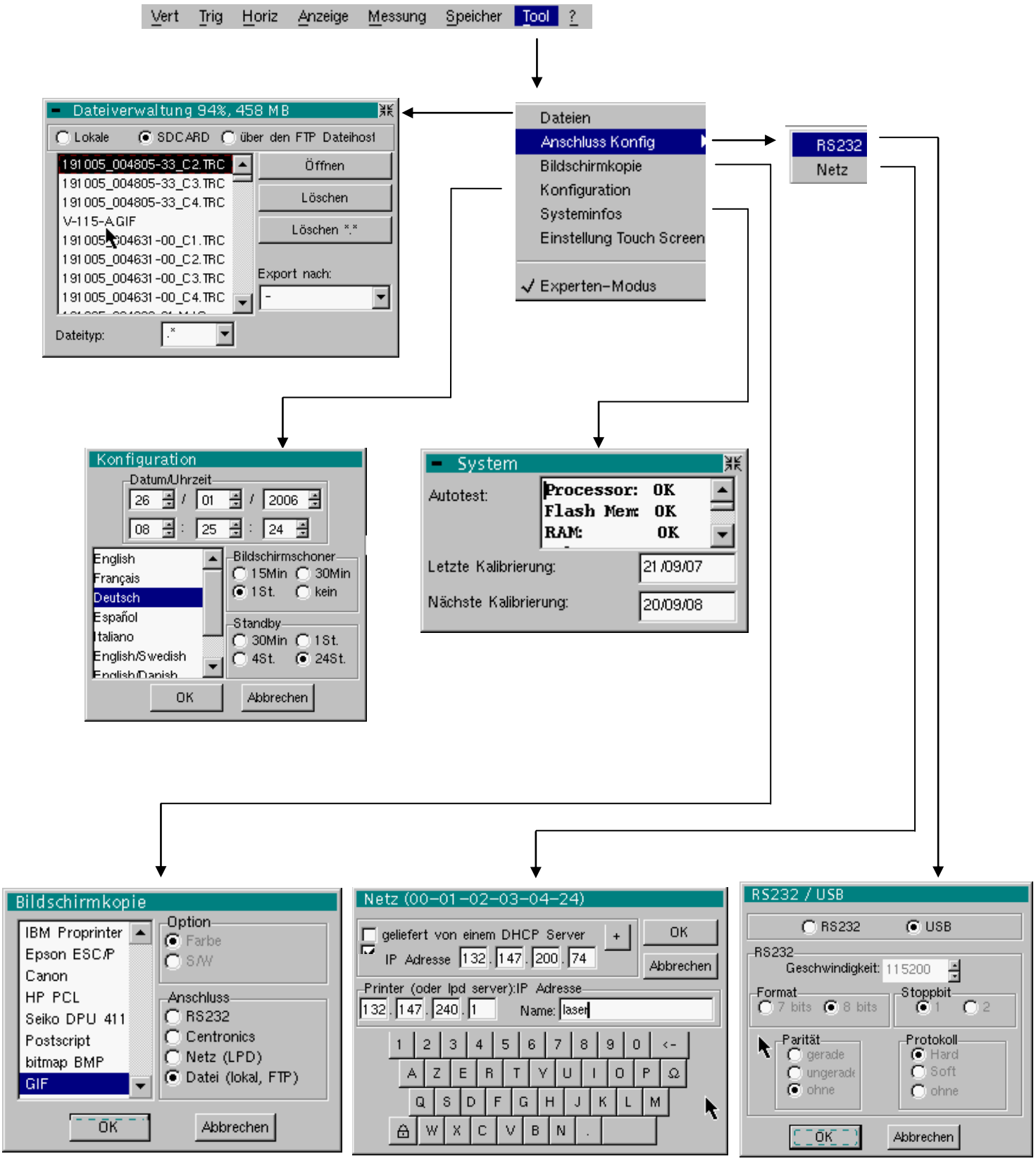
∗ Nach Auswahl der Quelldatei erfolgt der Abruf mit der Taste →.

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

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

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Menü "Tool"



8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Dateien

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

Anschluss Konfig.

Identisch zum Modus "Oszilloskop".

Bildschirmkopie

Identisch zum Modus "Oszilloskop".

Konfiguration

Identisch zum Modus "Oszilloskop".

Bildschirmschoner

- Beträgt die Aufzeichnungsdauer mehr als 2 Sekunden, wird der Bildschirmschoner nicht aktiviert.
- Beträgt die Aufzeichnungsdauer 2 Sekunden, funktionieren der Bildschirmschoner und die Einstellung wie im Modus "Oszilloskop".

Standby

- Beträgt die Aufzeichnungsdauer mehr als 2 Sekunden, wird der Standby-Modus nicht aktiviert.
- Beträgt die Aufzeichnungsdauer 2 Sekunden, funktionieren der Standby-Modus und die Einstellung wie im Modus "Oszilloskop".

Systeminfos

Identisch zum Modus "Oszilloskop".

"Experten"- Modus

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

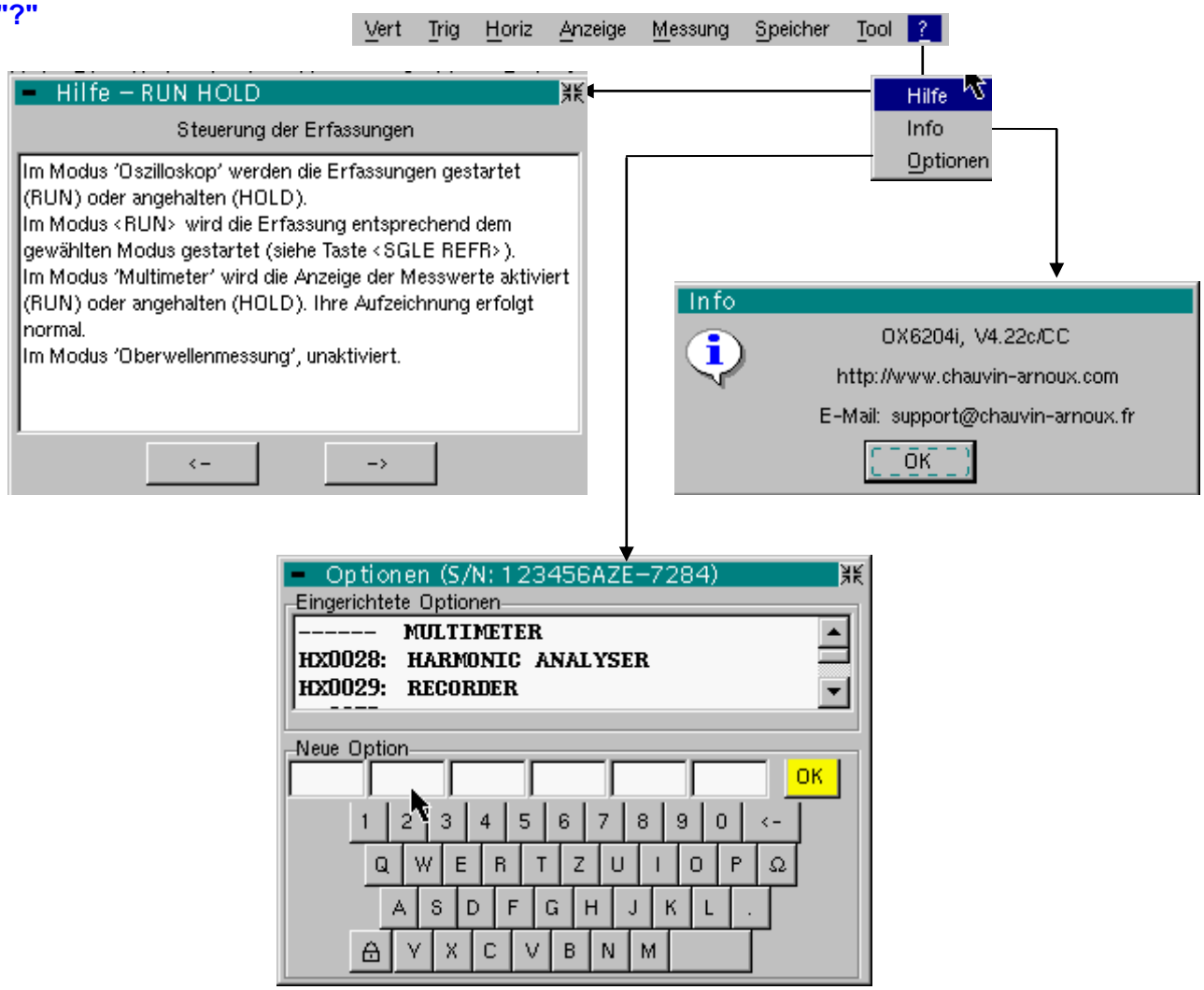
math1, math4 → verfügbar über das Menü "**Vert.**

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

- 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.*

8. Modus Recorder (Fortsetzung)

Menü "?"



Hilfe	Menü identisch zum Modus "Oszilloskop".
Info	Menü identisch zum Modus "Oszilloskop".
Optionen	Menü identisch zum Modus "Oszilloskop".

9. FTP und HTTP-Server

Mindestkonfiguration des PC:	***Pentium 4, 1GHz, RAM: 1 Gb.*** ***Bildschirmauflösung: > 1152 x 864 Pixel*** ***JVM SUN J2RE 1.6.0*** ***(oder einer jüngere Version)*** ***von der Website //www.java.com*** ***installieren)***
Empfohlene Browser:	***Microsoft Explorer 7*** ***(oder eine jüngere Version),*** ***Mozilla Firefox 3*** ***(oder eine jüngere Version)*** ***mit dem optionalen Modul FireFTP***

Zwei Anwendungen (Applets) sind verfügbar, wenn man einen Client (PC oder dergleichen) und eines (oder mehrere) Instrument(e) per Ethernet verbindet:

- **ScopeNet** zum Steuern aller Funktionalitäten eines Geräts.
- **ScopeAdmin** zum Überwachen eine Parks angeschlossener Geräte.

Vor der Erstinbetriebnahme empfehlen wir ein Deaktivieren des Virenschutzprogramms sowie des Firewall, die eventuell auf Ihrem PC installiert sind. Sie können diese Programme anschließend wieder in Betrieb nehmen und optimal konfigurieren.

Vokabular

HTTP-Server	eine Maschine (in unseren Fall das Oszilloskop), die an ein Netzwerk angeschlossen und von einem Client her unter Gebrauch des http-Kommunikationsprotokolls verwendet werden kann.
HTTP-Client	eine Maschine (in unseren Fall ein PC), die an ein Netzwerk angeschlossen ist und unter Gebrauch des http-Kommunikationsprotokolls auf einen Server zugreift.
FTP-Server	eine Maschine (in unserem Fall das Oszilloskop und eventuell der PC), die einem FTP-Client den Inhalt eines Verzeichnisses ihrer Festplatte zur Verfügung stellt.
FTP-Client	eine Maschine (in unserem Fall ein PC), der auf das gemeinsam zugängliche Verzeichnis auf einem FTP-Server zugreift.
Applet	ein Programm, das von dem Server zu dem Client heruntergeladen und auf der Client-Maschine ausgeführt wird. Der Zugang zu allen Einstellungen des Geräts erfolgt durch ein JAVA-Applet ausgehend von dem Web-Client.

Spezifische Merkmale

Englisch ist die einzige Sprache, die unterstützt wird.

Spezifische IP-Ports werden zum Austauschen von Daten zwischen den Applets und Oszilloskop verwendet:

- **ScopeNet** verwendet den Oszilloskop- **Port UDP 50010**.
- **ScopeAdmin** verwendet den Oszilloskop- **Port UDP 50000**.

Wir verwenden Bildschirmkopien, die ausgehend von einem PC erzielt werden, der unter WINDOWS XP läuft, Firefox verwendet, um den Gebrauch von **ScopeNet** und **ScopeAdmin** zu beschreiben.

Zum Zugreifen auf bestimmte Funktionalitäten (Zugang zu einem FTP-Server usw.), müssen Sie das Tool „Policy Tool“ verwenden, das im Softwarepaket JAVA enthalten ist.

9. FTP und HTTP-Server *(Fortsetzung)*

ScopeNet

Die unten beschriebenen Bildschirme sind in der englischen Sprache, aber die tatsächlich in Ihrer Umgebung benutzte Sprache hängt von der Konfiguration Ihres PC ab (unter WINDOWS XP finden Sie die Systemsteuerung, Regions-und Sprachoptionen).

ScopeNet gibt es auch für Tablets und Smartphones mit Android (herunterzuladen im GOOGLE PLAY STORE).

Alle Einstellungen des Geräts sind vom Client-PC her zugänglich.

Für eine ausführliche Beschreibung der verschiedenen Einstellungen, verwenden Sie bitte den Index und die betreffenden Kapitel.

Zum Zugreifen auf **ScopeNet** mit dem auf Ihrem PC installierten Browser schreiben Sie Folgendes in die Adressleiste: **‚http://IP-Adresse des Geräts'**. Dadurch wird das ScopeNet-Applet in den PC geladen und in dem Browser ausgeführt.

Die IP-Adresse des Geräts wird in dem folgenden Menü definiert:

„Util → Konfig E/A-Ports" → „Netz".

IP-Adresse des Geräts

Zugang zu allen Einstellungen des Scopes anhand eines Menüs.

Die Menüs sind gleich wie die des Geräts.

Dieses Symbol zeigt den Betriebsmodus des Geräts an.

Angeben der Einstellungen eines Kanals:

- Zuweisung (chX, mathX oder memX)
- Koppeln,
- Typ der Bandbreiteneinschränkung,
- Empfindlichkeit des Kanals,
- Senkrechte Skala zum Anzeigen

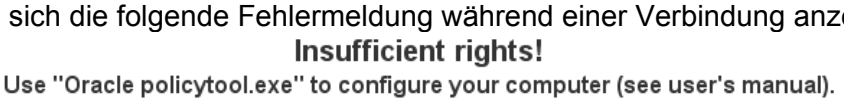
Angeben der Einstellungen der Zeitachse:

- Zeitachse,
- Anzeigen der FFT,
- Horizontale Skala zum Anzeigen

Autoset

9. FTP und HTTP-Server *(Fortsetzung)*

Wenn sich die folgende Fehlermeldung während einer Verbindung anzeigt…



… ermöglicht Ihr PC dieses Applet nicht.

In diesem Fall müssen Sie die "policytool", die sich in das Installationsverzeichnis von Java befindet, benutzen.

Mit diesem Tool konfigurieren Sie Ihren PC, so dass er die Ausführung von Applets ermöglicht.

Konfiguration des Client

Die Funktionsweise von ScopeNet ist fast mit der Betriebsweise des Geräts selbst identisch. Einige Spezifitäten von ScopeNet sind in diesem Kapitel beschrieben.

Farben der Linien

Um einen Kohärenzmangel zwischen der Farbe eines PROBIX und der Farbe der Linien zu vermeiden, ist die Programmierung der Farben der Kanäle für den Web-Client unzugänglich.

Zugang zu einem externen FTP-Server

Der Gebrauch eines externen FTP-Servers ist optional.

Der externe FTP-Server kann ein PC sein, auf dem die Software Filezilla Server (siehe S. xxx) oder ein ähnliches Programm installiert ist; der gleiche PC kann als FTP-Server und ScopeNet-Client verwendet werden.

Der Zugang zu diesem FTP-Server wird in dem Menü von ScopeNet konfiguriert.

Wenn der Zugang zum FTP-Server nicht konfiguriert wurde oder wenn der Anschluss an den FTP-Server verweigert wurde, wird die folgende Meldung eingeblendet:

Diese Meldung bedeutet lediglich, dass der Zugang zum externen FTP-Server nicht möglich ist, die anderen Funktionalitäten von ScopeNet bleiben jedoch zugänglich.

Bildschirmkopie

Die ausgehend vom HTTP-Client (PC) ausgelöste Bildschirmkopie ist eine Bildschirmkopie des HTTP-Client und nicht des Geräts.

Sie erfolgt auf einem vom HTTP-Client verwalteten Drucker.

Kontextmenüs

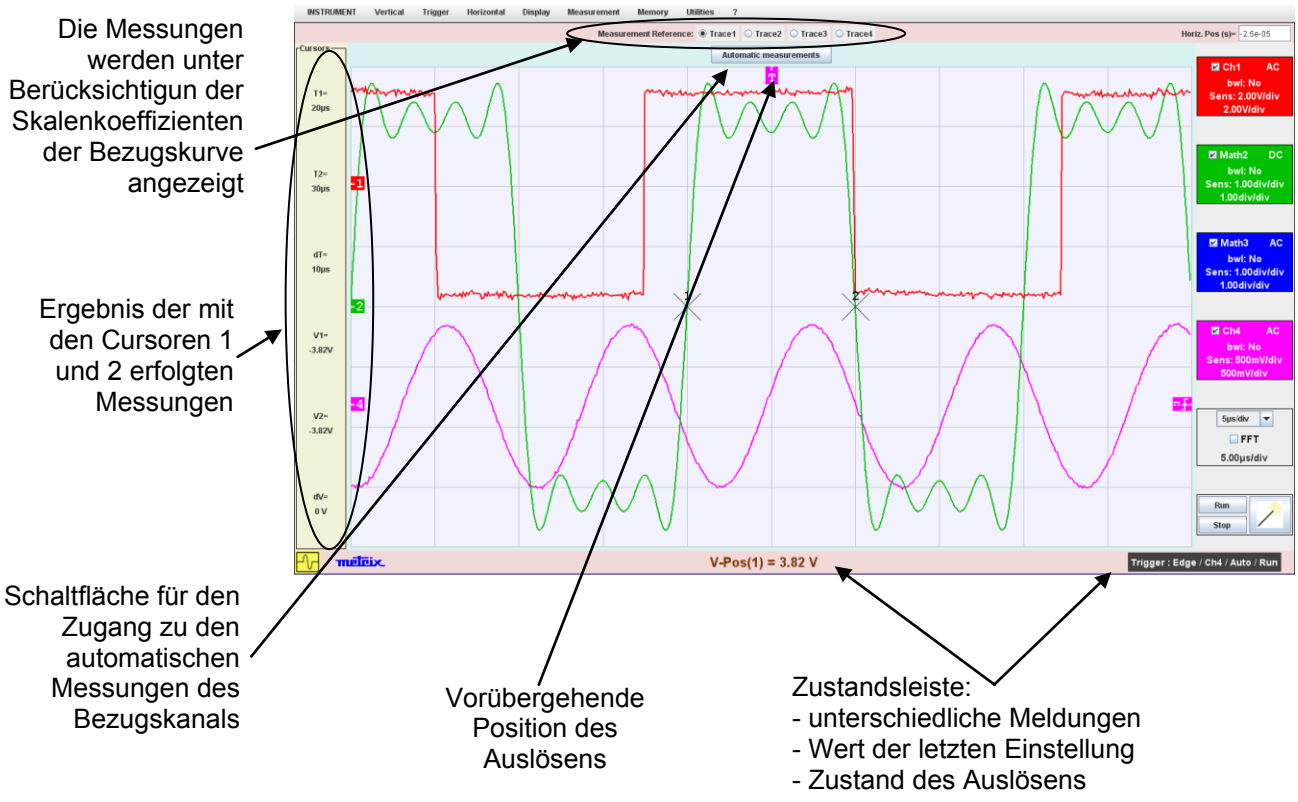
Ein Kontextmenü wird angezeigt, indem Sie mit der rechten Maustaste in den verschiedenen Bereichen des Bildschirms klicken.

9. FTP und HTTP-Server *(Fortsetzung)*

„OSZILLOSKOP“-Betrieb

Die folgenden Funktionen bieten sich in dieser Betriebsart an:

- Anzeigen der Kurven gleich wie sie auf dem Gerät angezeigt werden
- Einstellen aller vertikalen, horizontalen Parameter usw.
- Messungen mit Cursoren in Bezug zu einer Bezugskurve
- automatische Messungen (ausgehend von den Mustern zwischen den Cursoren)



Die links, oben und rechts auf dem Bildschirm stehenden Indikatoren können verlegt werden, indem sie mit der Maus ausgewählt werden:

- Verwenden Sie die linken Indikatoren, um einen Kanal zu dekadrieren.
- Verwenden Sie die rechten Indikatoren, um die Auslöseniveaus einzustellen.
- Verwenden sie den oberen Indikator, um das Auslösen vorübergehend zu positionieren.

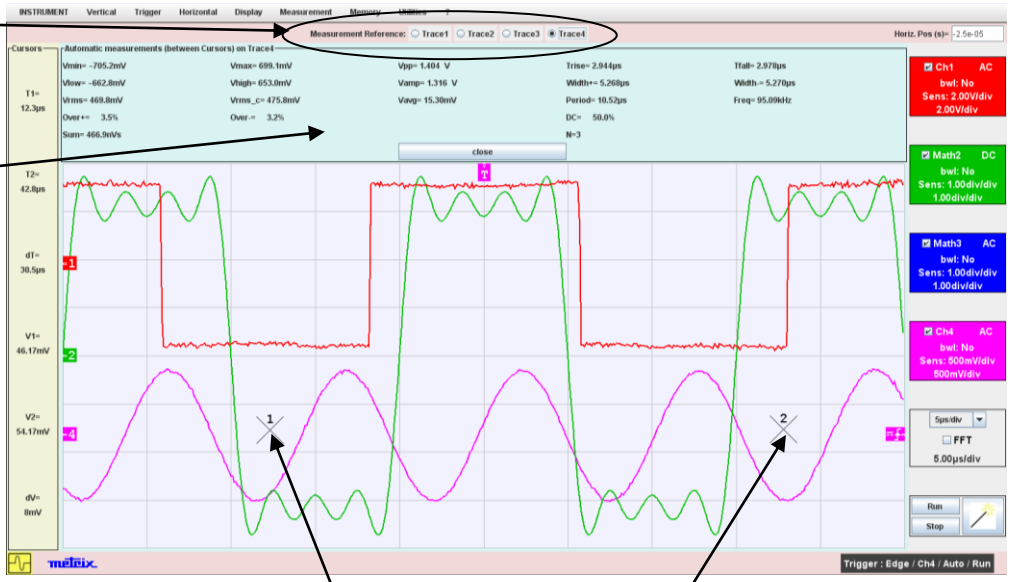
Zoom auf einen Bildschirmteil: Markieren Sie den Bereich, den Sie detailliert sehen wollen, mit der Maus, der Bereich wird gepunktet auf dem Bildschirm angezeigt.

9. FTP und HTTP-Server *(Fortsetzung)*

Automatische Messungen

Auswahl des Bezugskanals

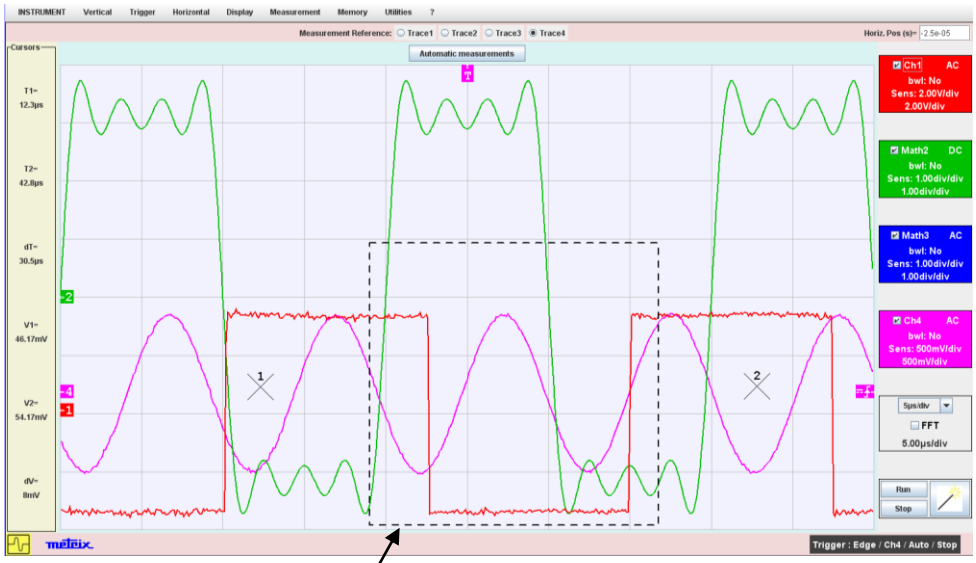
Automatische Messungen auf dem Bezugskanal



Der für die automatischen Messungen verwendete Signalbereich wird mit den Cursoren 1 und 2 abgegrenzt.

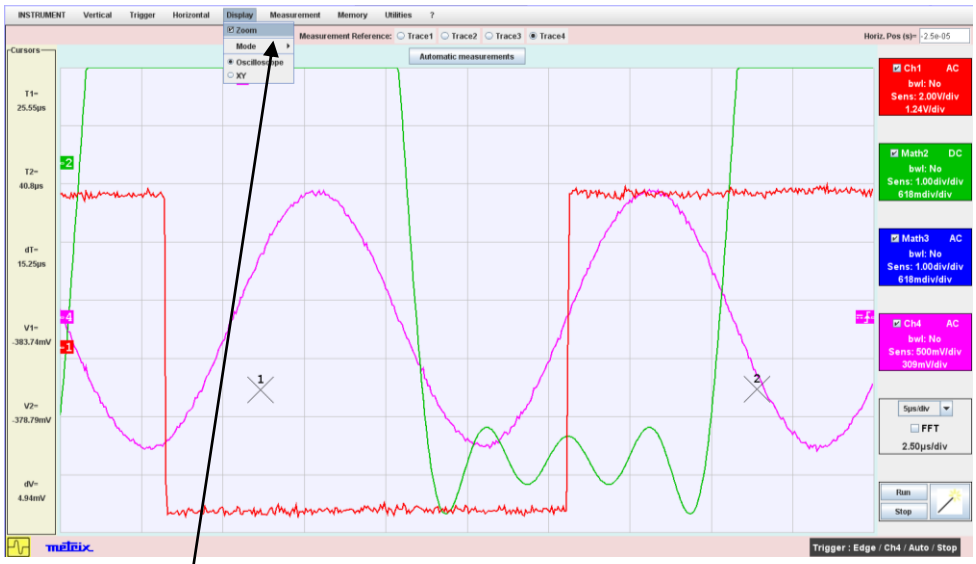
9. FTP und HTTP-Server *(Fortsetzung)*

Zoom



Markieren eines
Zoombereichs
mit der Maus

Ergebnis des Zoomvorgangs



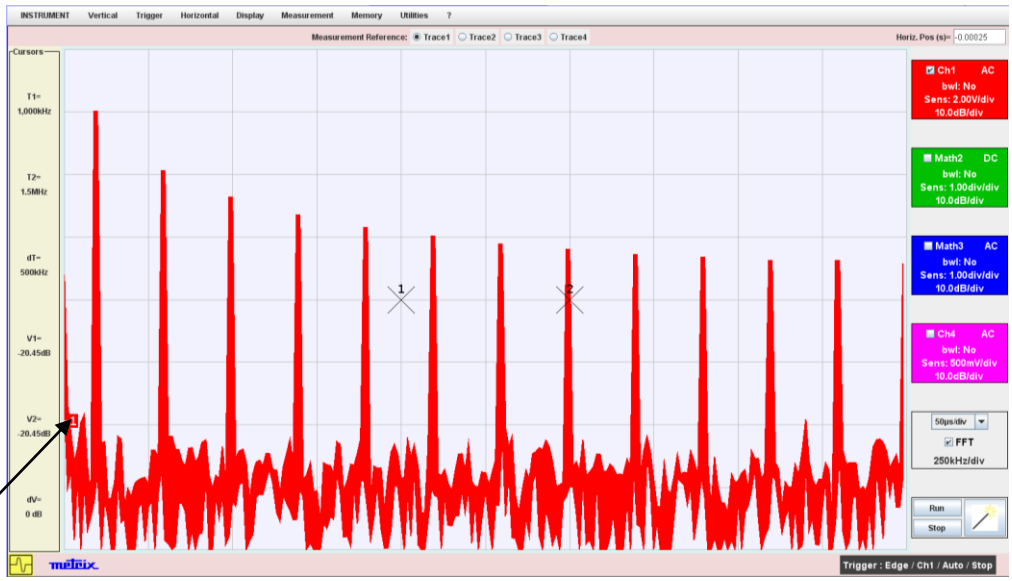
Zum Deaktivieren des Zooms das Kontrollkästchen
„Zoom“ des Menüs „Display“ deaktivieren

9. FTP und HTTP-Server *(Fortsetzung)*

„FFT“-Betrieb

Die folgenden Funktionen bieten sich in dieser Betriebsart an:

- Anzeigen der Kurven gleich wie sie auf dem Gerät angezeigt werden
- Einstellen der verschiedenen Parameter
- Messungen mit Cursoren in Bezug zu einer Bezugskurve



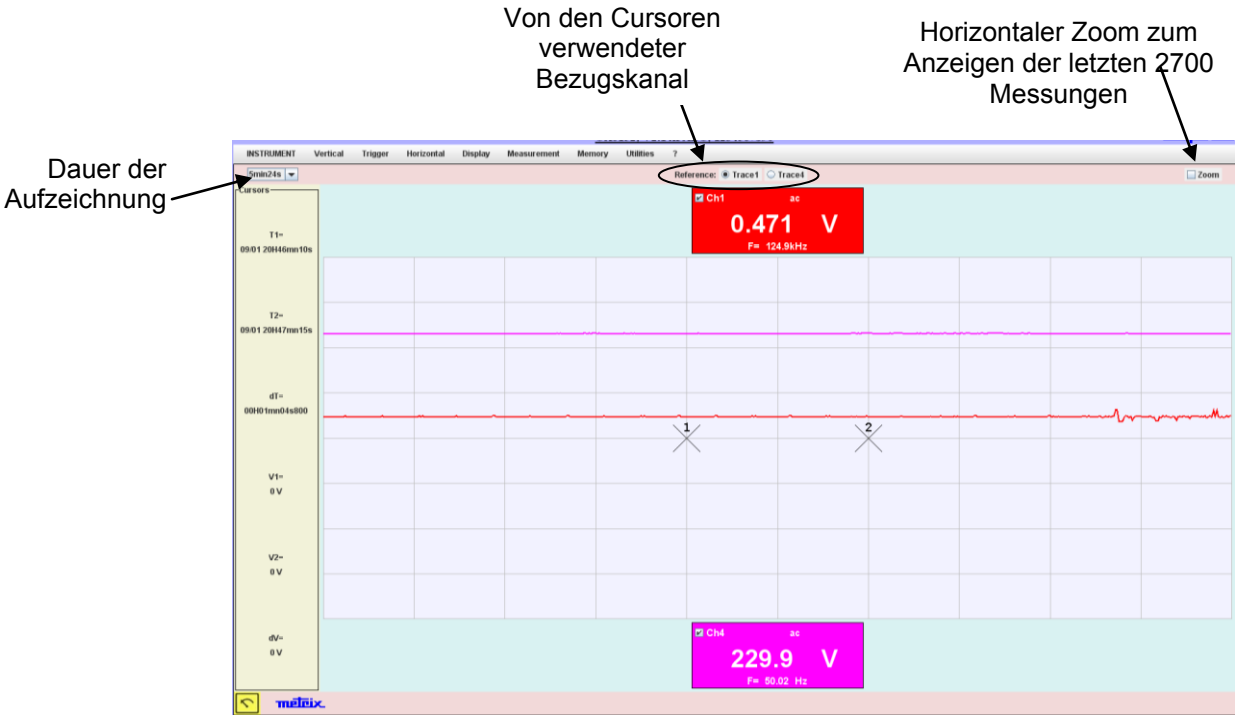
Die Rahmenindikatoren zeigen - 40 dBV an

9. FTP und HTTP-Server *(Fortsetzung)*

„MULTIMETER“-Betrieb

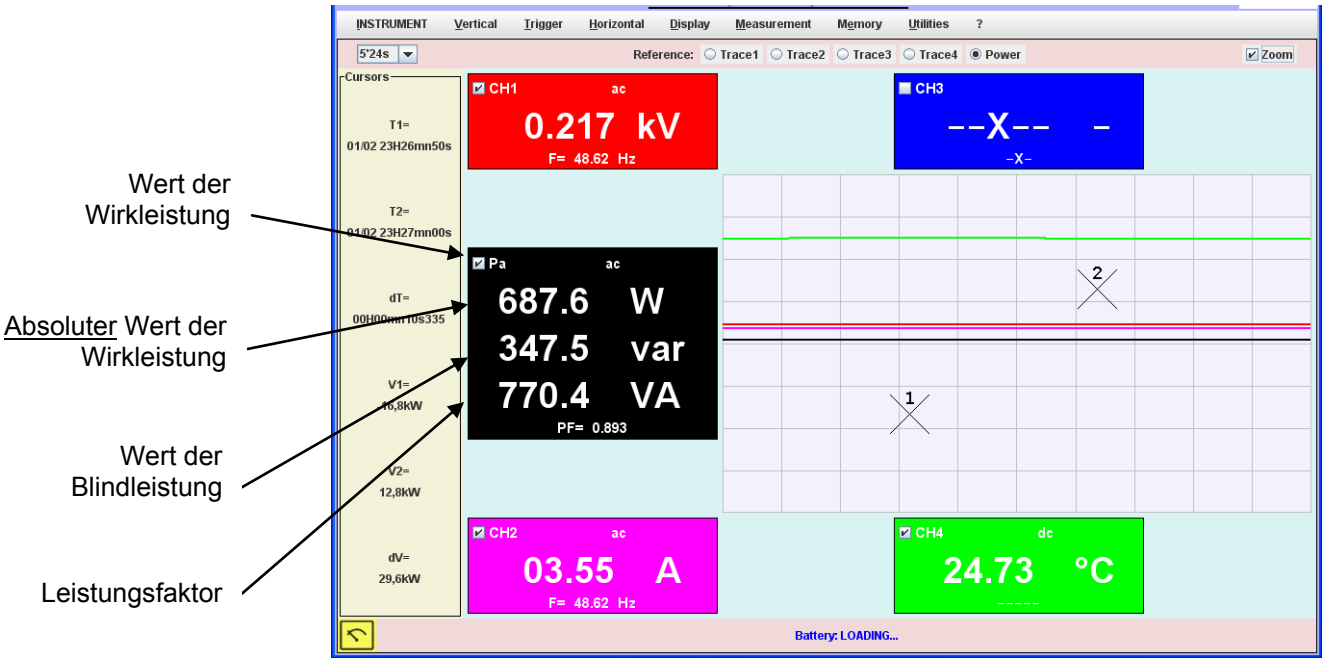
Die folgenden Funktionen bieten sich in dieser Betriebsart an:

- Anzeigen der Kurven gleich wie sie auf dem Gerät angezeigt werden
- Einstellen aller Erfassungsparameter.
- Messungen mit Cursoren in Bezug zu einer Bezugskurve



9. FTP und HTTP-Server *(Fortsetzung)*

Messen der Leistung



Die schwarz angezeigte Kurve stellt die Entwicklung der Messung der Wirkleistung dar.

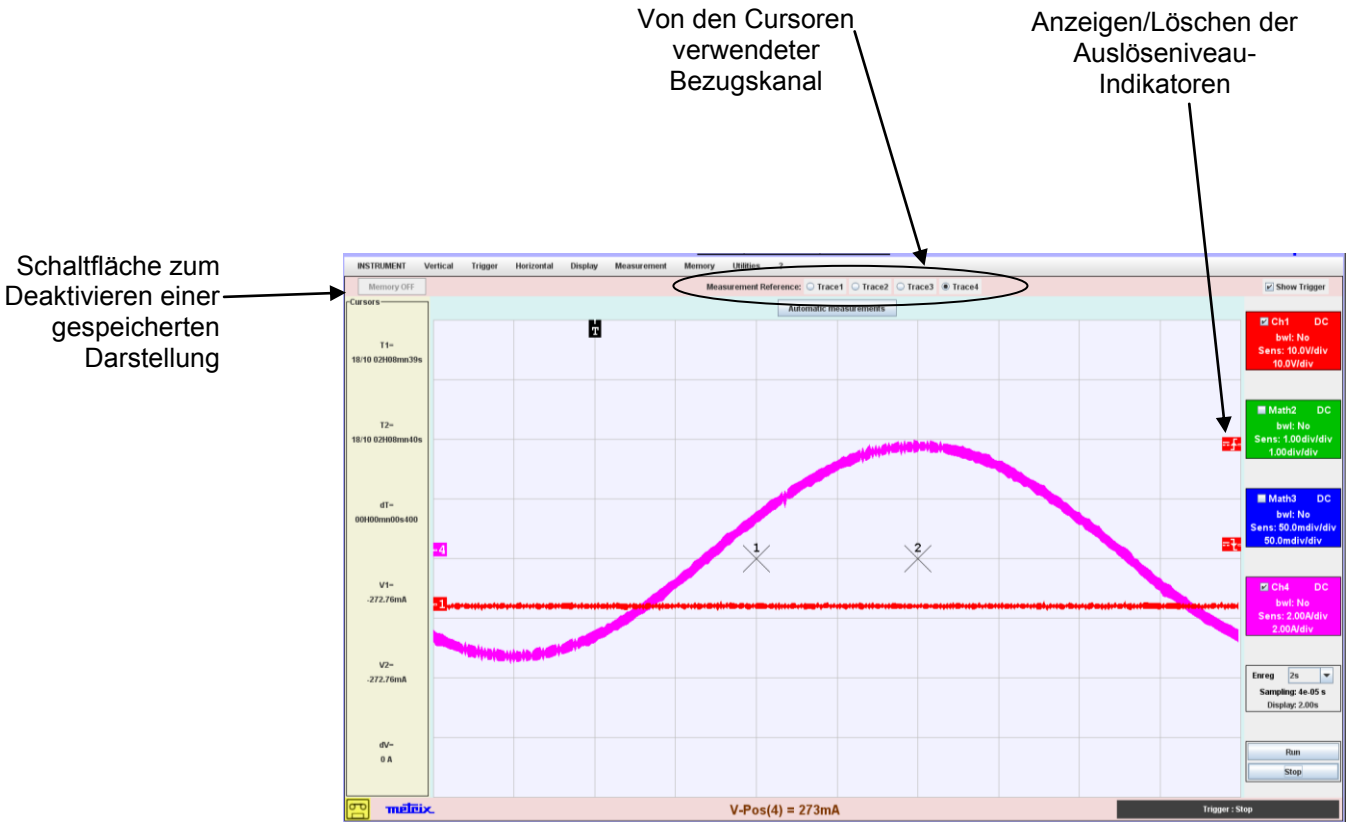
Im Menü **Display** bewirkt die Option **Statistic** das Anzeigen des Minimums und Maximums der Wirkleistung in der der Sekundärmessung vorbehaltenen Zone.

9. FTP und HTTP-Server *(Fortsetzung)*

„AUFZEICHNUNGS“-Betrieb

Die folgenden Funktionen bieten sich in dieser Betriebsart an:

- Anzeigen der Kurven gleich wie sie auf dem Gerät angezeigt werden
- Einstellen aller Parameter des Geräts
- Messungen mit Cursoren in Bezug zu einer Bezugskurve
- automatische Messungen (ausgehend von den Mustern zwischen den Cursoren)



9. FTP und HTTP-Server *(Fortsetzung)*

ScopeAdmin

ScopeAdmin ist ein Überwachungshilfsprogramm für einen **METRIX**-Gerätepark, das ein spezifisches Kommunikationsprotokoll unterstützt.

Es hat die Form eines Applets und muss auf einer Client-Maschine (PC oder dergleichen) eines Server-Geräts laufen.
Die einzige verfügbare Sprache mit ScopeAdmin ist Englisch.

Das einzige Gerät, auf dem die IP-Adresse vordefiniert werden muss, ist das Gerät, an das sich Ihr PC zum Downloaden des Applets anschließt. Die IP-Adresse der anderen Geräte des zu verwaltenden Parks kann von **ScopeAdmin** definiert werden.

Diese Überwachung besteht darin, die verschiedenen Konfigurationsparameter der Geräte einzustellen:

- die IP-Parameter,
- die Druckparameter,
- die Konfigurationsparameter (Sprache, Standby usw.).

Mit **ScopeAdmin** können Sie an alle angeschlossenen Geräte oder ein bestimmtes Gerät eine Mitteilung senden, die auf dem Display des Geräts angezeigt wird.

Sie können auch den Zugang zu den Konfigurationsparametern von der Vorderseite des Geräts her verbieten und die angeschlossenen Geräte auf Standby stellen oder stoppen.

Zum Zugreifen auf **ScopeAdmin** mit dem auf Ihrem PC installierten Browser, schreiben Sie Folgendes in die Adressleiste:

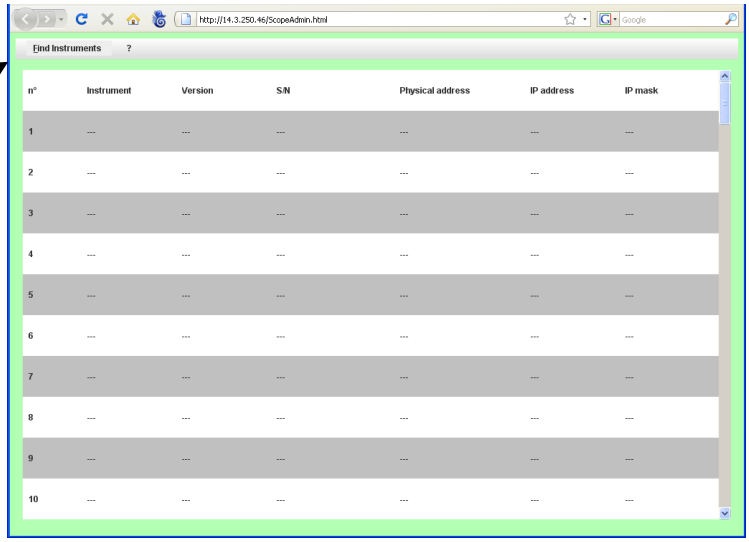
http://IP-Adresse des Geräts/ScopeAdmin.html.

Der Benutzername und ein Passwort werden verlangt:

Benutzer:	admin
Passwort:	admetri*

Dadurch wird das ScopeNet-Applet in den PC geladen und in dem Browser ausgeführt.

Auf „Find Instruments“ klicken, um das Netzwerk zu durchsuchen und alle angeschlossenen Geräte, die ScopeAdmin unterstützen,



Wenn sich die folgende Fehlermeldung während einer Verbindung anzeigt…

Insufficient rights!

Use "Oracle policytool.exe" to configure your computer (see user's manual).

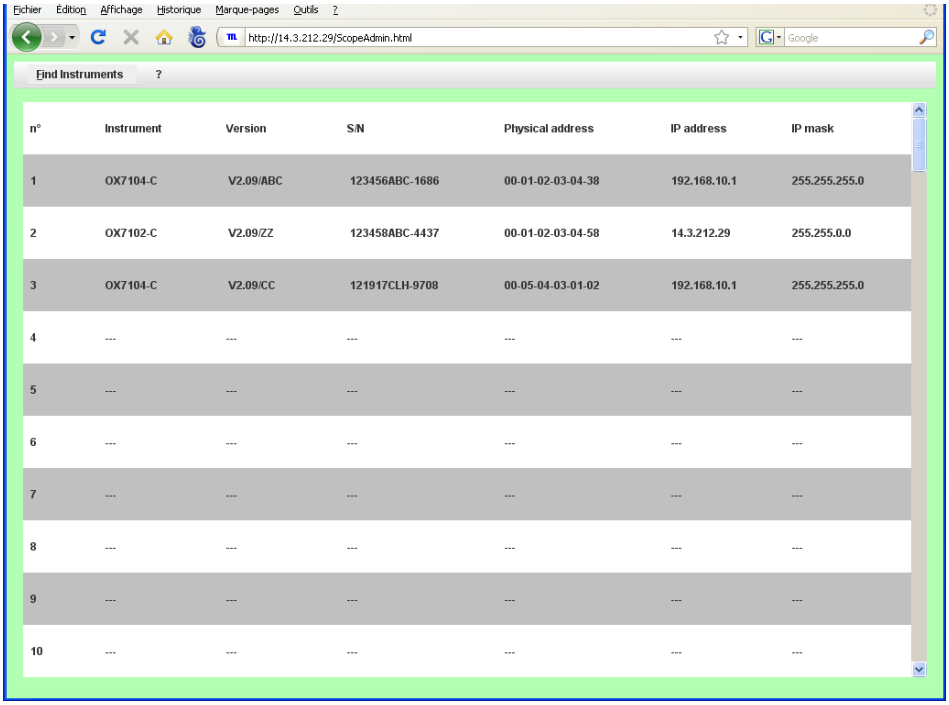
… ermöglicht Ihr PC dieses Applet nicht.

In diesem Fall müssen Sie die "policytool", die sich in das Installations-verzeichnis von Java befindet, benutzen.

Mit diesem Tool konfigurieren Sie Ihren PC, so dass er die Ausführung von Applets ermöglicht.

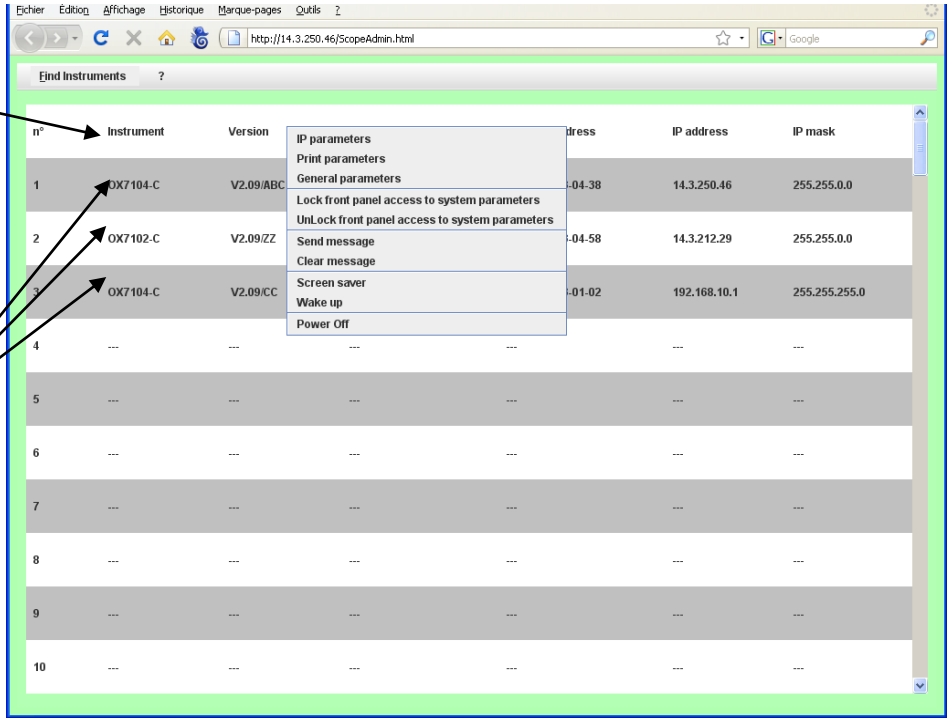
9. FTP und HTTP-Server *(Fortsetzung)*

Anzeige, die nach dem Ausführen von „Find Instruments“ eingeblendet wird



Ein Klicken mit der rechten Maustaste in die Titelleiste bewirkt das Anzeigen eines Kontextmenüs, die ausgehend von diesem Menü erzeugten Aktionen betreffen alle Geräte der Liste.

Ein Klicken mit der rechten Maustaste in eine einem spezifischen Gerät dedizierte Zeile bewirkt das Anzeigen des gleichen Kontextmenüs, die von diesem Menü ausgehend erzeugten Aktionen betreffen jedoch nur das ausgewählte Gerät.



9. FTP und HTTP-Server *(Fortsetzung)*

Konfiguration der Client-Maschine (PC)

- **ScopeAdmin** verwendet den **Port UDP 50000** vom Oszilloskop.
- Auf Ihrem PC müssen Sie die Befugnisdatei zum Ausführen der Applets ändern, damit ScopeAdmin funktionieren kann.

  Starten Sie das Hilfsprogramm **policytool**, das sich im JAVA-Installationsverzeichnis befindet (zum Beispiel: C:\Program Files\Java\jre1.6.0_07\bin).

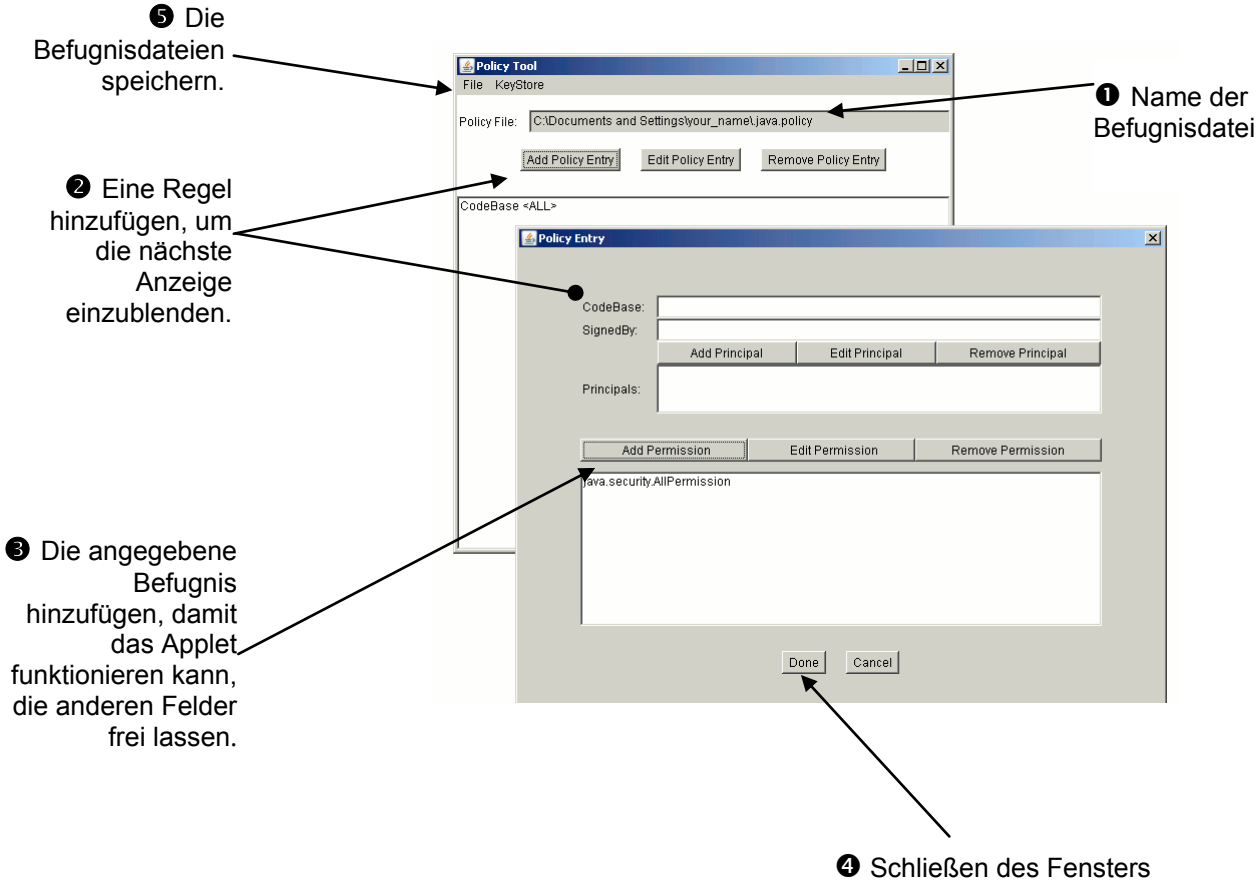
  Wenn bereits eine Befugnisdatei vorhanden ist, öffnet sich das Hilfsprogramm, anderenfalls müssen Sie diese Datei anlegen.

  Unter Windows XP muss sich diese Datei an der folgenden Stelle befinden: **C:\Documents and Settings\Ihr_Name** und muss **.java.policy h**eißen.

  Die Dokumentation für das Tool **policytool** finden Sie auf der folgenden Website:

  http://download.oracle.com/javase/6/docs/technotes/tools/windows/policytool.html

Sie müssen eine Regel anlegen, die dem Applet alle Befugnisse gewährt.



9. FTP und HTTP-Server *(Fortsetzung)*

Um die internen Dateien des Geräts zuzugreifen, geben Sie die folgende URL in die Adressleiste Ihres Browsers ein:

ftp://<instrument IP address>/RAM:/

Um die Dateien auf der SD-Karte des Geräts zuzugreifen, geben Sie die folgende URL in die Adressleiste Ihres Browsers ein:

ftp://<instrument IP address>/CARD:/metrix/

10. Anwendungen

1. Anzeige des Kalibriersignals

- Wählen Sie mithilfe dieser Taste den Modus "Oszilloskop".
- Schließen Sie den Adapter eines Tastkopfs mit dem Verhältnis 1/10 an de Eingang CH1 an.
- Schließen Sie über den Tastkopf (mit seiner Masse) den Kalibrator-Ausgang (Probe Adjust: ≈ 3 V, ≈ 1 kHz) an der Seite des Geräts an CH1 an.

☝ *Schließen Sie bitte den kalten Punkt des Tastkopfs an den kalten Punkt des Kalibrierausgangs für die Tastköpfe an.*

- Vergewissern Sie sich, dass das Tastkopfverhältnis 1/10 berücksichtigt wurde: Menü Vert → CH1 → Vertikale Skala → Koeffizient: 10.

☝ *Die Empfindlichkeit und die Messungen berücksichtigen nun das Tastkopfverhältnis.*

- 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)
  oder über die Tasten *links.*

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

- Stellen Sie den Ablenkkoeffizienten ein:
  über die Pfeile des Fensters der Zeitbasis: 500 µs/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).

10. Anwendungen (Fortsetzung)

Falls erforderlich:

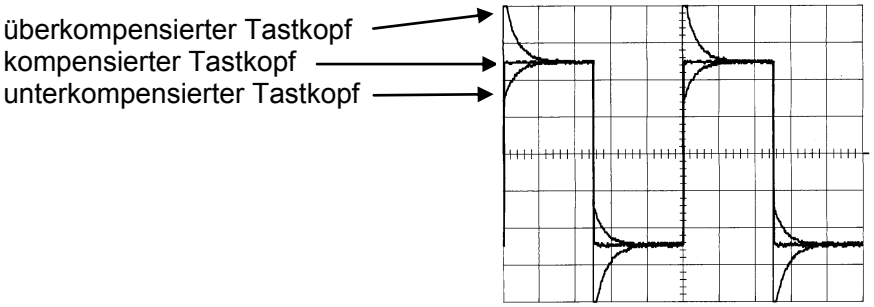
- Ändern Sie den Triggerpegel mit dem Stift:
  - durch Versetzen des Symbols T (Trigger) auf dem Display. Der Triggerpegel wird auf dem Display unten rechts angezeigt.
  - oder über das Menü Triggerparameter:
  Menü Trig → Parameter → Haupt → Pegel

- 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

Um eine optimale Anzeige zu bekommen, stellen Sie die NF-Kompensation des Tastkopfs so ein, dass der Signalpegel horizontal erscheint :



Verwenden Sie die Schraube am Tastkopf, um die Kompensation einzustellen.

10. Anwendungen (Fortsetzung)

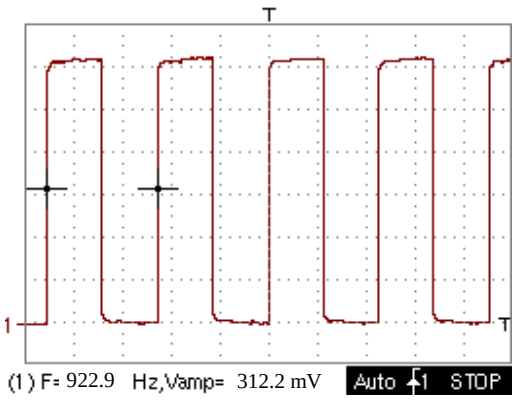
2. Automatische Messung

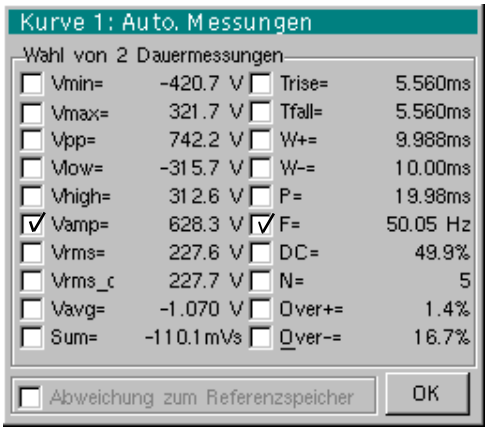
- Schließen Sie den Kalibrator-Ausgang (3 V, 1 kHz) im Anschlussfeld mithilfe eines Tastkopfs mit dem Verhältnis 1/10 an den Eingang CH1 an.
- Zur Einstellung des Tastkopfs siehe §. Anzeige des Kalibriersignals
- Wählen Sie folgende Werte: vertikaler Messbereich 500 mV/div.,
  Koeffizient der Zeitbasis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

AUTO MEAS. CHx

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.

10. Anwendungen (Fortsetzung)

3. 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.

4. Messung der Phasen-verschiebung Cursor

- Zunächst müssen 2 phasenverschobene Signale auf 2 Kanälen verfügbar sein.

5. Automatische Phasenmessung

- 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 automatischen 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.

10. Anwendungen (Fortsetzung)

6. 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.

10. Anwendungen (Fortsetzung)

7. 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 über einen Adapter 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.*

10. Anwendungen (Fortsetzung)

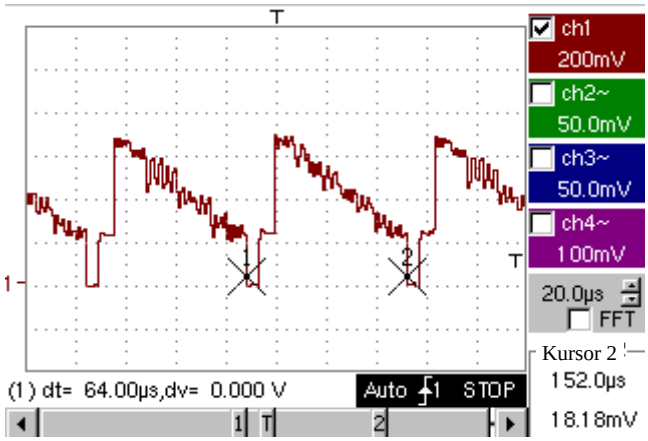
- Stellen Sie den Triggermodus ein:
  Menü Trig → Auto. Modus
  oder über die Taste SGLE REFR.

- 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 µs = Dauer einer Zeile

10. Anwendungen (Fortsetzung)

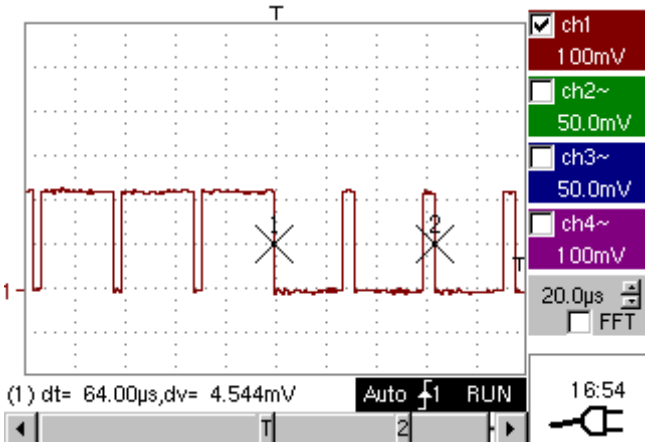
8. Untersuchung einer spezifischen TV-Zeile

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 µs/div
  oder über die Tasten *links.*

Beispiel für die Videozeile 1



10. Anwendungen (Fortsetzung)

9. 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.

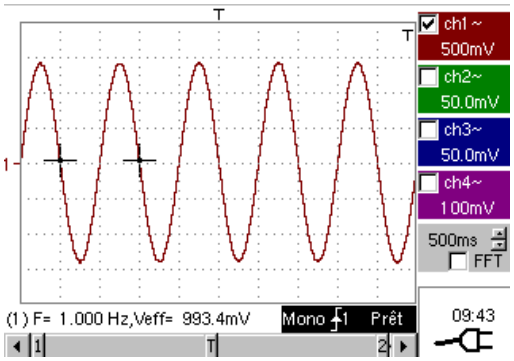
Versetzten Sie mit dem Stift das Symbol des Triggerpegels im Anzeigebereich nach oben (oder nach unten):

- 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.

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

10. Anwendungen (Fortsetzung)

10. 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 Ablenkkoeffizienten 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

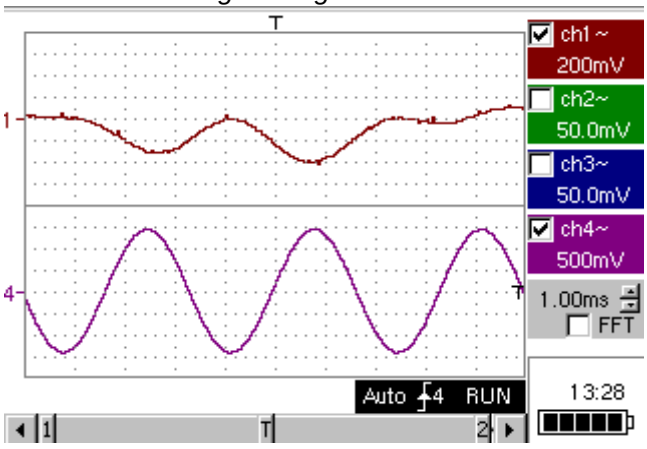
- Stellen Sie die Triggerparameter ein:
  Menü Trig → Parameter → Haupt:
  Quelle: CH4
  Kopplung: AC
  Flanke: + oder über die Taste *links*.

- 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

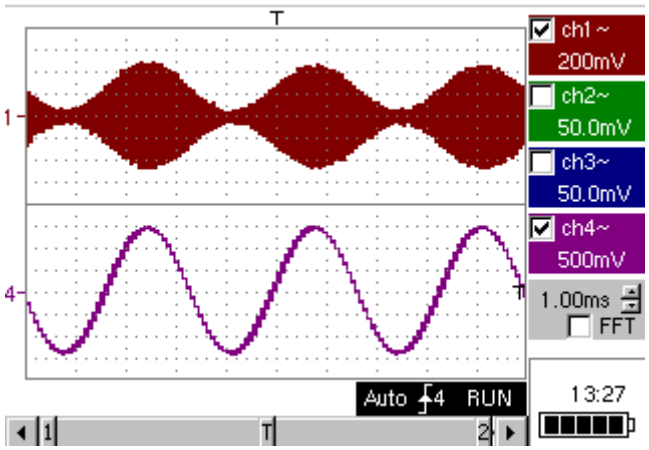


Die Beobachtung der in Amplitude modulierten CH1 Spur ist nicht nutzbar (falsche Vertretung).

10. Anwendungen (Fortsetzung)

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

Untersuchung der Signale



10. Anwendungen (Fortsetzung)

11. Messung im Modus "Multimeter"

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

Wiederstands-messung im Modus "Multimeter"

- Schließen Sie den BNC-Adapter an den Eingang CH1 an.

☝ *Eine Meldung mit den Eigenschaften des Tastkopfs wird kurz angezeigt und bestätigt seine richtige Erkennung.*

Für Messungen VDC ist der positive Eingang durch das Zeichen "+" gekennzeichnet.

- Schließen Sie den BNC-Adapter mithilfe geeigneter Leitungen an den zu prüfenden Widerstand an.
- 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.*

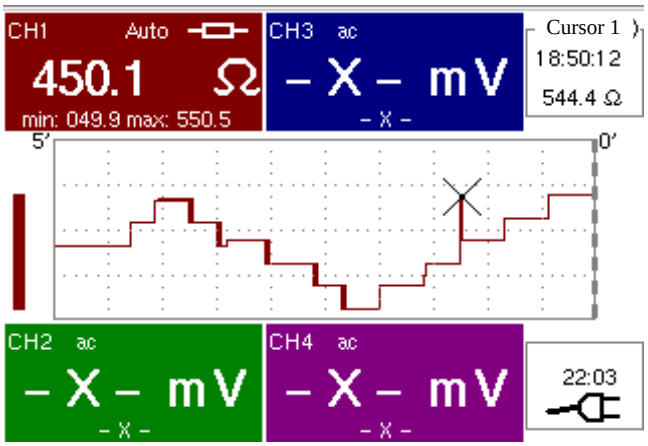
- Wählen Sie mit den Tasten *links* die Dauer des Analysezeitraums (5', 15', 30', 1 Std., 6 Std., 12 Std., 24 Std.) der Messwertänderungen.

☝ *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.

10. 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.

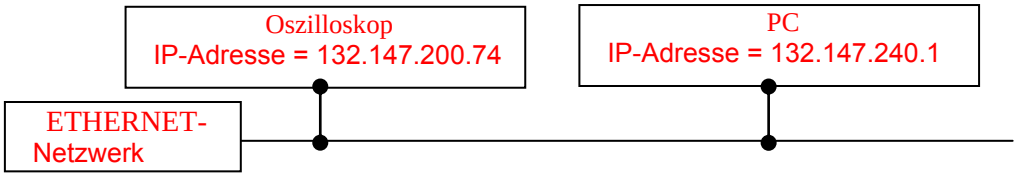
☝ *Der im Anzeigebereich der Parameter von Kanal CH1 angezeigte Messwert bleibt nach Beendigung des Analysezeitraums aktiviert.*

10. Anwendungen (Fortsetzung)

12. Anwendungs-beispiele 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
  Die Liste der Dateien wird angezeigt.

  Mit einer SDCard wird der gesamte Speicher der SDCard auf dem FTP-Server angezeigt, und nicht nur die "Metrix"-Datei.

- Sie können Ihren Browser für folgende Funktionen verwenden:

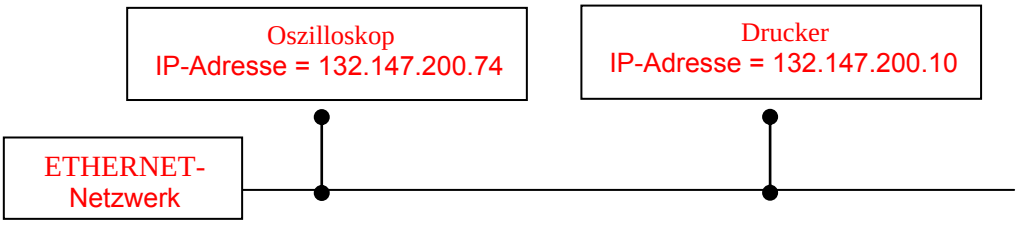
  - Kopieren von Dateien (PC → Scope oder Scope → PC),
  - Löschen von Dateien
  - Umbenennen von Dateien

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

10. 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.

☝ *Die Verwendung der Formate BMP und GIF-Grafiken ist der den Druck über einen Server LDP Art "Virtual Printer" zu reservieren (S. IX - 188).*

- 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*.

10. Anwendungen (Fortsetzung)

c) Installation eines FTP-Servers auf einem PC

Ziel dieser Anwendungsnotiz ist die Installation eines FTP-Servers (fileZilla server) in einem vereinfachten Modus auf Ihrem PC. Weitere Informationen zur Konfiguration und Verwendung dieses Servers finden Sie auf der Website sourceforge.net/projects/filezilla.

Warum muss auf Ihrem PC ein FTP-Server installiert werden?

- Dies erlaubt das direkte Speichern der auf dem Gerät erzeugten Dateien auf der Festplatte des PCs ohne die Speicherkarte vom Gerät auf den PC wechseln zu müssen.

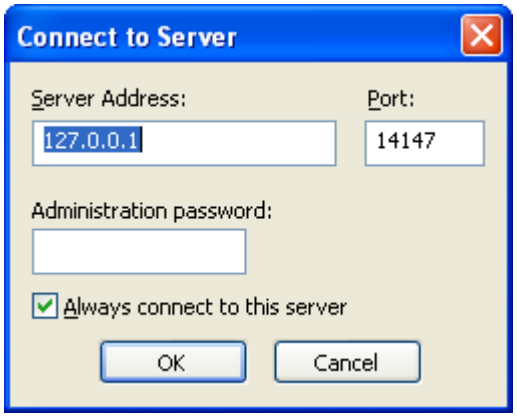
Erforderliche Hardware

- Ein mit dem ETHERNET-Netzwerk verbundener PC.
- Deaktivieren Sie auf dem PC mithilfe der Systemsteuerung eine eventuell vorhandene Firewall.
- Ihr OXi muss ebenfalls mit dem ETHERNET-Netzwerk verbunden sein.

Installation des FTP-Servers fileZilla

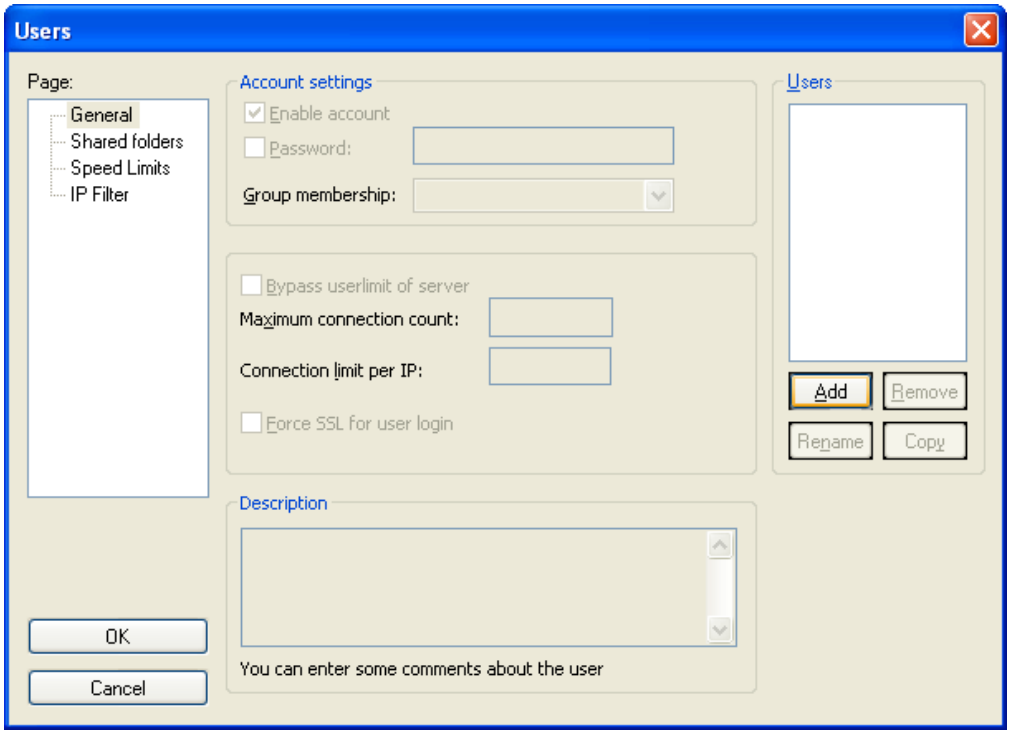
Stellen Sie mit Ihrem PC über das Internet eine Verbindung zur Site "sourceforge.net/projects/filezilla" her.

1. Laden Sie die Software "fileZilla server".
2. Starten Sie die Installation dieser Software unter Verwendung der Standardoptionen.
3. Starten Sie die Ausführung der Anwendung mit der Bezeichnung "FileZilla Server Interface".
4. Aktivieren Sie im angezeigten Fenster das Kästchen "Always connect to this server":



10. Anwendungen (Fortsetzung)

5. Klicken Sie im Menü "Edit" auf "Users", um die folgende Anzeige zu erhalten:

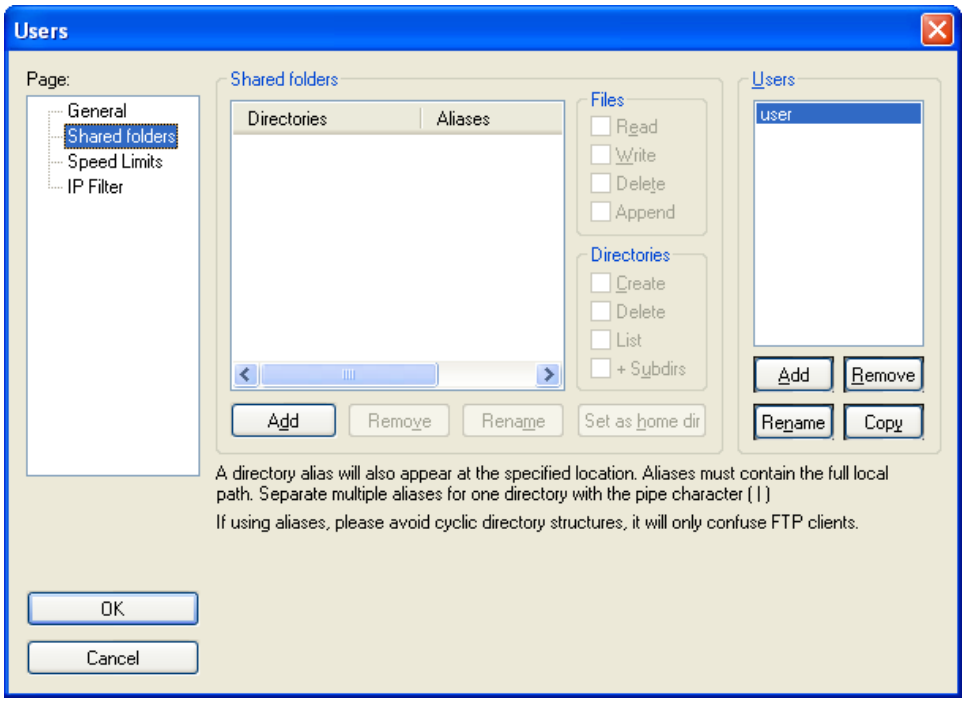


6. Klicken Sie auf "Add", das Fenster "Add user account" wird angezeigt:

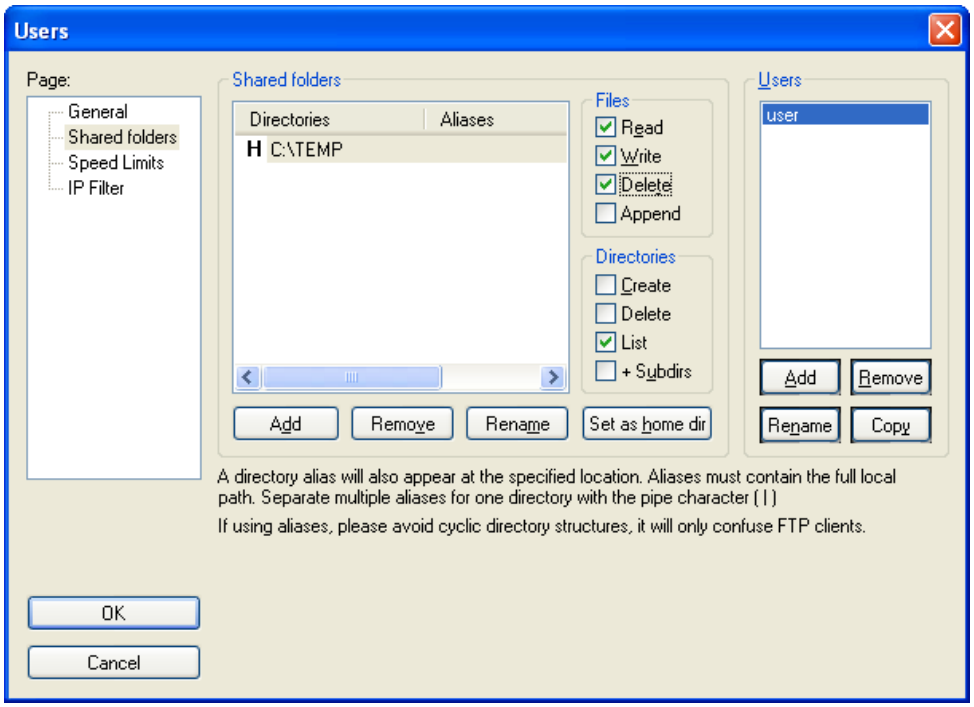
7. Legen Sie einen Benutzer an (in diesem Beispiel heißt der Benutzer "user").
8. Bestätigen Sie durch Klicken auf "OK".

10. Anwendungen (Fortsetzung)

9. Klicken Sie in der Liste "Page" oben links auf die Option "Shared folders":



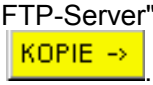
10. Wählen Sie mithilfe der Schaltfläche "Add" unter dem Fenster "Shared folders" ein Festplattenverzeichnis, das der Benutzer "user" zum Lesen und Schreiben der Dateien des ***OXi 6204*** verwenden kann.
11. Bestätigen Sie in der Liste "Files" die Optionen "Read" und "Write" und "Delete".
12. Bestätigen Sie in der Liste "Directories" die Option "List".



13. Klicken Sie auf "OK", um alle Optionen zu bestätigen.
14. Ihr FTP-Server ist jetzt konfiguriert. Sie können die Anwendung "FileZilla Server Interface" beenden.

10. Anwendungen (Fortsetzung)

Parametrierung des OXi 6204

15. Wählen Sie auf dem ***Oxi 6204*** den Experten-Modus "Tool" → "Experten-Modus".
16. Öffnen Sie das Menü "Tool" → "Anschluss Konfig." → "Netzwerk".
17. Kliclen Sie zweimal auf die Taste ".../…".
18. Parametrieren Sie den FTP-Server (IP-Adresse des PCs, auf dem fileZilla Server installiert wurde, Name des Benutzers und Passwort, falls ein solches definiert wurde).
19. Speichern Sie eine Kurve über das Menü "Speicher"→ "Kurve" → "Speichern .TXT" in einer Datei.
    Aktivieren Sie das Auswahlkästchen "auf dem FTP-Server".
    Bestätigen Sie die Aufzeichnung mit der Taste 

10. Anwendungen (Fortsetzung)

d)"Virtual Printers"

„Virtual Printers" ist eine Anwendung, die auf einem PC installiert wird, der mit einem Betriebssystem Windows 2000, XP oder Vista ausgestattet ist.

„Virtual Printers" verwaltet die Druckarbeiten der METRIX-Oszilloskope über eine ETHERNET-Verbindung.

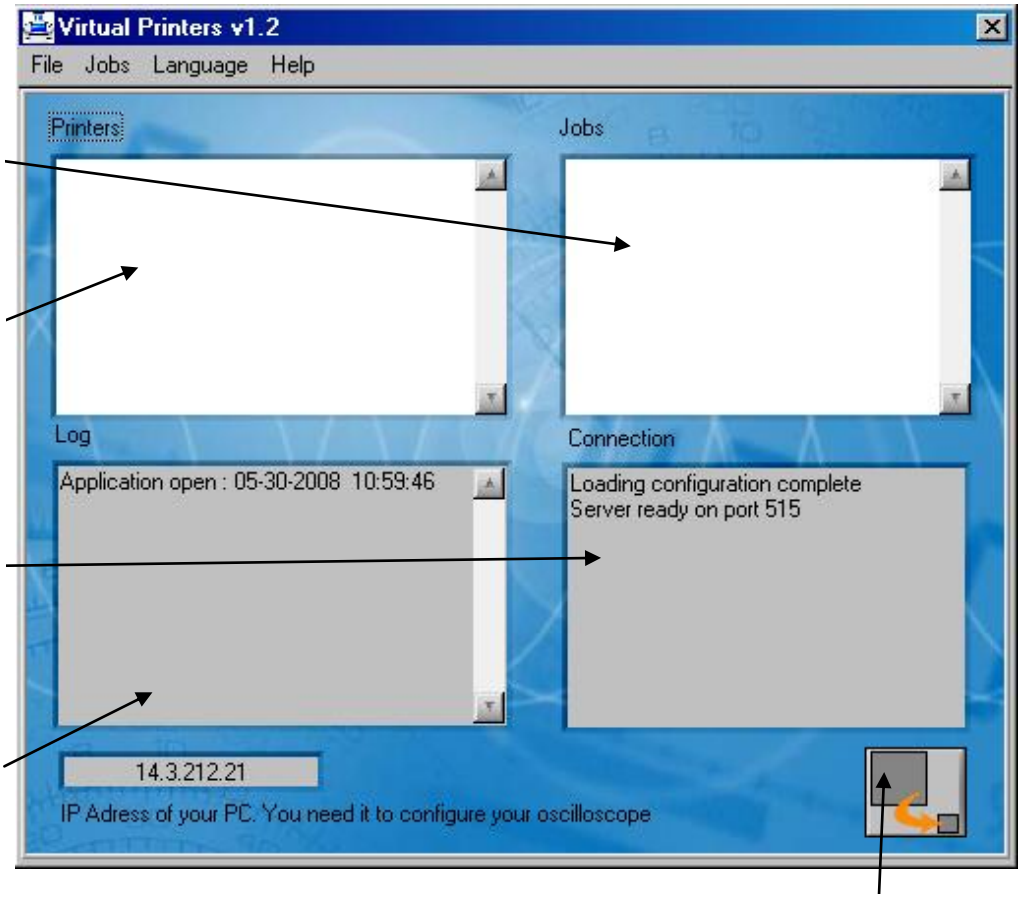
Ihr PC wird daher zu einem LPD-Server, dessen Clients die Oszilloskope sind. Dieser Server verwaltet daher alle Druckarbeiten der Clients auf den Druckern, die an ihn angeschlossen sind.

„Virtual Printers" befindet sich auf der mit dem Gerät gelieferten CD.
Sie können „Virtual PC" auch von der folgenden Website herunterladen:
www. Chauvin-arnoux.com

Gute Gründe, „Virtual Printers" zu verwenden

- Der PC, auf dem „**Virtual Printers**" installiert ist, zentralisiert die Druckaufträge die von den ***OXi 6204*** -Clients gegeben werden und leitet sie zu dem Druckperipheriegerät um.
- ***OXi 6204*** verwendet das Druckformat BMP / GIF, und dies ungeachtet des ausgewählten Druckers.
- Vollbildschirmdrucken, Format A4, Hoch- oder Querformat.
- Konfiguration der Drucker direkt in „**Virtual Printers**".

Die grafische Benutzerführung



Liste der Aufträge (laufende Arbeiten)

Liste der virtuellen Drucker

Informationen zur Verbindung

Log: Für den Benutzer nützliche Information

Anzeigen der Anwendung als Symbol in der Toolsleiste

10. Anwendungen (Fortsetzung)

Spooler-Pfad

Der „Spooler“ ist ein Verzeichnis, das zum vorübergehenden Speichern der Druckdaten, bevor sie zum Drucker gesendet werden, dient.

Dieses Verzeichnis wird definiert in: Datei → Spooler-Pfad.

In dem folgenden Beispiel werden die vorübergehenden Daten in dem folgenden Verzeichnis abgelegt: **„c:\Spool“**

✎ *In diesem Verzeichnis finden Sie auch eine Datei mit der Bezeichnung „**Impression.log**“, die die Daten enthält, die im Log-Fenster der Software nach dessen Schließen sichtbar sind.*

Drucker hinzufügen

Anlegen eines neuen virtuellen Druckers

Name LPD-Drucker: vom Benutzer festgelegter Name des Druckers

Druckbetriebsarten

- **herkömmlich:**
  OXi 6204 muss die Daten im Format GIF oder BMP senden.
  Das Bild des Oszilloskops wird in den Spooler gespeichert. Dann wird es an den Drucker über dessen Druckertreiber gesendet.

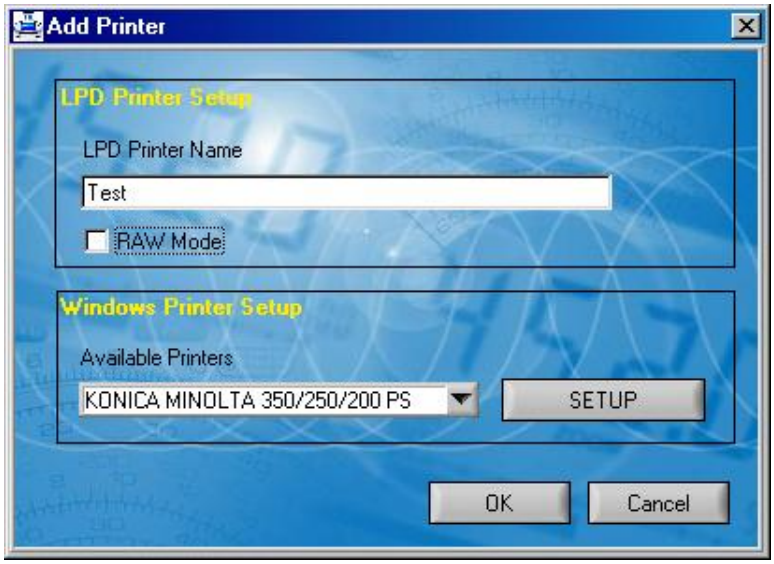
  Diese Betriebsart ist mit allen Druckern kompatibel, sofern der Treiber des Druckers auf dem Posten, auf dem die Software läuft, richtig installiert wurde.
- **transparent:**
  Die Daten werden ohne Analyse durch Virtual Printers zum Drucker gesendet. ***OXi 6204*** muss daher das zu druckende Material in einem Format senden, das der Drucker versteht
  (≠ GIF und ≠ BMP).

Verfügbarer Drucker: Liste der auf dem PC installierten Drucker.

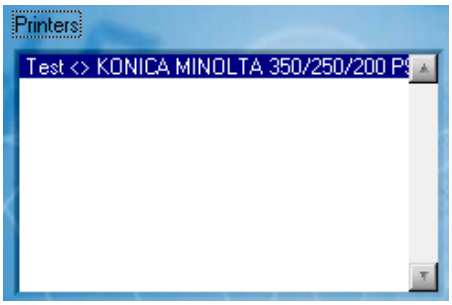
Eigenschaft: Öffnen des Druckerkonfigurationsfensters vonWindows.

10. Anwendungen (Fortsetzung)

Beispiel



Das folgende Fenster wird eingeblendet:



10. Anwendungen (Fortsetzung)

Verwaltung der Druckauftrags-warteschlange

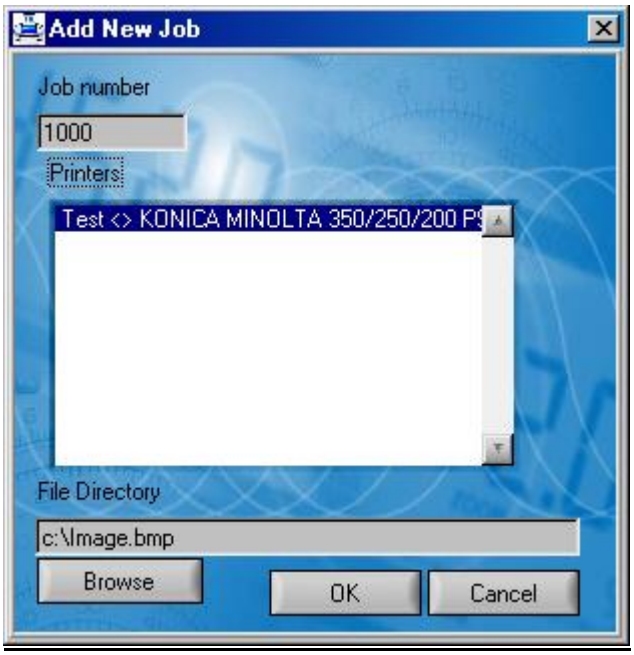
Blockieren der Druckauftragswarteschlange:

Die nächsten Druckanträge (Aufträge), die die Oszilloskope senden, werden gespeichert und bis zu einem Freiwerden auf Warten gestellt.

Löschen eines in der Warteschlange vorhandenen Jobs:

Dieser Druckauftrag verschwindet nicht von der Anzeige, bis er verarbeitet ist.

Hinzufügen einer Datei des PC in die Druckauftragswarteschlange:



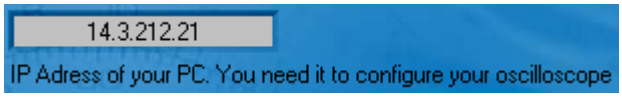
Auftrag Nummer:	enthält einen von Virtual Printers erzeugten Identifikator.
Drucker:	Liste der virtuellen Drucker
Pfad der Datei:	Name der zu druckenden Datei. Das Dateiformat muss mit der Konfiguration des ausgewählten virtuellen Druckers kompatibel sein.
Druckauftrag löschen:	Löschen eines in der Warteschlange vorhandenen Jobs.
Alles löschen:	Löschen aller vorhandenen Aufträge.

10. Anwendungen (Fortsetzung)

Konfiguration des Oszilloskops

Zum richtigen Konfigurieren Ihres Oszilloskops brauchen Sie die folgenden Informationen:

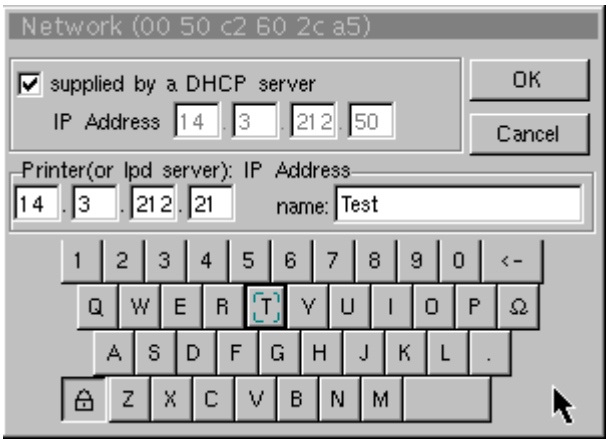
- Die IP-Adresse Ihres PC, die sich eingerahmt an der unteren Seite der Anzeige befindet



  In unserem Beispiel: **„14.3.212.21“**

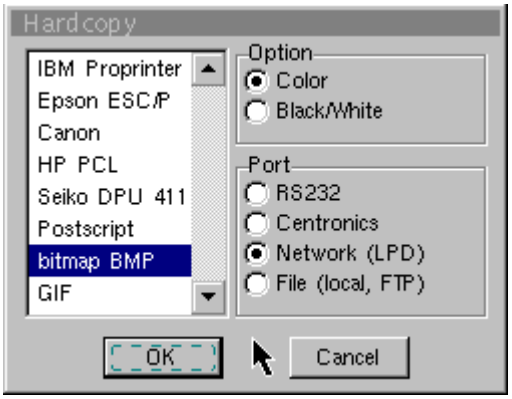
- Den Namen des virtuellen Druckers, der wie weiter oben beschrieben angelegt wurde: **„Test“**

Auf ***OXi 6204***, in: Util → Konfig E/A-Ports → Netz



Auf ***OXi 6204***, in: Util → Bildschirmkopie

- das Format „**bitmap BMP**“ oder „**GIF**“ auswählen.
- die Schnittstelle „**Netz (LPD)**“ auswählen.
- Das Dialogfenster durch Klicken auf „OK“ schließen.



11. Technische Spezifikationen

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

Vertikalablenkung

Technische Daten		*OXi 6204*
Anzahl der Kanäle		4 Kanäle : CH1 bis CH4
Vertikale Messbereiche		2,5 mV bis 200 V/div. *Änderung in Stufen (kein stufenlos veränderbarer Koeffizient)*
Bandbreite[1] mit -3 dB		200 MHz *Gemessen an einer Last 50 Ω mit einem Signal der Amplitude 6 div.*
Max. Eingangsspannung		600 VDC, 600 Vrms, 850 Vpk (DC + Spitze AC bei 1 kHz) ohne Tastkopf 1/10 1400 VDC Abweichung -20 dB/Dekade von 100 kHz bis 200 MHz
Eingangstyp		Sicherheitsanschluss: Klasse 2, isolierte Eingänge
Dynamik des vertikalen Offset		± 10 Unterteilungen bei allen Messbereichen
Eingangskopplung	AC DC GND	10 Hz bis 200 MHz 0 bis 200 MHz Referenz
Bandbreitenbegrenzung		bei ≈ 15 MHz, 1,5 MHz, 5 kHz
Anstiegszeit bei allen vertikalen Messber. 2,5 mV bis 200 V/div.		≈ 1,9 ns
Übersprechen zwischen den Kanälen		> 70 dB *Gleiche Empfindlichkeit bei beiden Kanälen*
Antwort auf Rechtecksignale 1 kHz und 1 MHz		Positiver oder negativer Overshoot Überschreitung ≤ 4 %
Vertikale Auflösung der Anzeige		± 0,4 % der gesamten Skala (ohne ZOOM) 0,025 % im Modus ZOOM (12 Bit)
Genauigkeit der Gewinne p-p		± 2 % mit Mittelung von 4 bis 1 kHz
Genauigkeit der vertikalen DC Messungen mit Offset und Mittelwert von 16		± [2,2 % (Ablesung) + 11 % (Empfindlichkeit) + 250 µV] bei der Messungen : Vmin., Vmax., Vlow, Vhigh, Vavg., curs(1), curs(2)
Genauigkeit der vertikalen AC Messungen ohne Offset bei 1 kHz und Mittelwert von 16		± [2 % (Ablesung) + 1 % (Empfindlichkeit)] bei der Messungen : Vamp, Vrms, Over+, Over-)
Auflösung der Messwerte		12 Bit
Genauigkeit des vertikalen Offset		± [0,2 % (Ablesung) + 10 % (Empfindlichkeit) + 250 µV]
Funktion vertikaler ZOOM auf erfasster od. Gespeich. Kurve		ZOOM-Faktoren: 16 max.
Elektr. Sicherheit (auß. Zubehör)		600V Kat. III, 1000V Kat. II Schutzisolierung
Max. Spannungen (Zubehör nicht)		potenzialfrei: 600V Kat. III, 1000V Kat. II von 50 bis 400 Hz zwischen den Kanälen: 600V Kat. III, 1000V Kat. II von 50 bis 400 Hz
Eingangsimpedanz		1 MΩ ± 0,5 % ca. 12 pF

[1] **Über 1 V / div. wird die Bandbreite durch die Einhaltung der Anstiegszeit sichergestellt.**

11. Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Horizontalablenkung (Zeitbasis)

Technische Daten	*OXi 6204*
Messbereiche der Zeitbasis	35 Messbereiche, von 1 ns bis 200 s/div.
Genauigkeit der Zeitbasis	± [50 ppm + max (500 ps, 1 Sample)]
Abtastrate	2,5 GS/s in Echtzeit 100 GS/s in wiederholendem Signal
Genauigkeit der zeitlichen Messungen	± [(0,02 div.) x (time/div) + 0,01 x Ablesung + 1 ns]
Horizontaler ZOOM	ZOOM-Faktor : x 1 bis x 100 *Das Oszilloskop verfügt über eine Speicherkapazität von 50 000 Punkten pro Kanal*
	Im ZOOM-Modus ist dieselbe Sequenz für die Messbereiche der Zeitbasis wie im Modus Normal verfügbar. *Die horizontale Auflösung des Displays beträgt 500 Punkte für 10 Teilungen.*
Modus XY	Die Bandbreite sind identisch in X und in Y (siehe §. Vertikalablenkung). *Im Modus XY ist die Erfassungsfrequenz, wie in Normal-Modus, abhängig vom Messbereich der gewählten Zeitbasis*
Phasen-Fehler	< 3°
Bandbreite in X und Y	200 MHz
Darstellung	Zeitbereich oder Frequenzbereich (FFT)
Schnelle FOURIER-Transformierte	• 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

11. Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Triggerkreis

Technische Daten		OXi 6204
Triggerquellen		CH1, CH2, CH3, CH4
Triggermodus		Automatisch Getriggert Single Auto Level 50 %
BW auf Trigger ohne Bandbreiten-begrenzung	AC	10 Hz bis 200 MHz
	DC	0 Hz bis 200 MHz
	HF reject	0 bis 10 kHz
	BF reject	10 kHz bis 200 MHz
Kopplung der Triggerung ohne Bandbreitenbegrenzung		*Bei aktivierter Bandbreitenbegrenzung ist die BW der Triggerung auch begrenzt.*
Triggerflanke		Abfallende oder ansteigende Flanke
Triggerempfindlichkeit (kein noise reject)		1,2 div. Sp. zu Sp. von DC bis 50 MHz 2,4 div. Sp. zu Sp. von 50 MHz bis 200 MHz
Noise reject		≈ ± 1,5 div.
Triggerpegel Variationsbereich		± 10 div.
Triggertyp	auf Flanke	Triggerquelle : CH1 (CH2) (CH3) CH4
	auf Impulsbreite	< T1 ; > T1 ; ∈ [T1, T2] ; ∉ [T1, T2] mit T1 and T2 ∈ (16 ns bis 20 s)
	Triggerung nach Verzögerung	von 48 ns bis 20 s Qualifierquelle: CH1 (CH2) (CH3) CH4 Triggerquelle: CH1 (CH2) (CH3) CH4
	Auslösung nach Zählung	von 3 bis 16.384 Ereignissen Qualifierquelle: CH1 (CH2) (CH3) CH4 Zählquelle: CH1 (CH2) (CH3) CH4 Triggerquelle: Qualifier- oder Zählquelle
	TV nur auf CH1:	Auswahl von Zeilennummer und Polarität, bei 525 Zeilen (PAL) und 625 Zeilen (SECAM), gerades oder ungerades Raster TV-Triggerempfindlichkeit > 1 div.
HOLDOFF		Einstellbar von 64 ns bis 15 s.

11. Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Messwerterfassung

Technische Daten	*OXi 6204*
Auflösung des ADC	12 Bit
Abtastmodus	2,5 GS/s max. in Echtzeit 100 Gs/s in wiederholendem Signal (ETS) 1 Konverter pro Kanal
Transienten-Erfassung Modus MIN/MAX	Glitch : ≥ 2 ns
	Im Bereich [1ns 5ms] : 1250 Paare MIN/MAX in Speicher-Erfassung von 50 000 Pkt. Im Bereich [20ms 200s] : 25 000 Paare MIN/MAX
Erfassungstiefe Speicher	50 000 Pkt. pro Kanal
PRETRIG	0 - 9,5 div. 0 - 950 div. (zoom)
POSTRIG	0 - 20 div. 0 - 2000 div. (zoom)

Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Formate der verschiedenen Dateien

Technische Daten	*OXi 6204*
Speicher	Verwaltet in einem Dateiensystem zur Speicherung diverser Objekte: - Kurven - Text - Konfigurationen - mathematische Funktionen - Druckdateien - Bilddateien - usw.
Verfügbare Speichergröße für die Datei-System	• Intern-Speicherun : 2 MB • mit « Micro SD » Karte : 128 MB bis 2 GB, je nach Modell der Karte
Im SCOPE-Modus aufgezeichnete Kurvendateien Erweiterung: .TRC	Format binär Größe: ≈ 200 kb
Im RECORDER-Modus aufgezeichnete Kurvendateien Erweiterung: REC	Format binär Größe: ≈ 800 kb
Konfigurationsdateien Erweiterung: .CFG	Format binär Größe: ≈ 1 kb
Druckdateien Erweiterungen: .EPS .PRN .PCL	Das Format hängt von der Art des Drucks ab Größe: < 200 kb
Bilddateien Erweiterungen: .BMP .GIF	Format binär Größe: .BMP : ≈ 40 kb .GIF : ≈ 5 kb
Dateien der mathematischen Funktionen Erweiterungen: .FCT	Format binär Größe: < 1 kb
Aus Text bestehende Dateien Erweiterung: .TXT	Textformat Dateien mit der Erweiterung .TXT können Messungen enthalten, die in den verschiedenen Aufzeichnungsmodi des Instruments durchgeführt wurden.
Datei .TXT mit einer im SCOPE-Modus aufgezeichneten Kurve	Größe: ≈ 500 kb
Datei .TXT mit Messungen im Modus METER	Größe: ≈ 800 kb
Datei .TXT mit einer im RECORDER-Modus aufgezeichneten Kurve	Größe: ≈ 500 kb

11. Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Verarbeitung der Messwerte

Mathematische Funktionen	Gleichungseditor (Funktionen zu den Kanälen oder simuliert) Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division und komplexe Funktionen zwischen den Kanälen.	
Automatische Messungen	Zeitliche Messungen Anstiegszeit Abfallzeit positiver Impuls negativer Impuls Tastverhältnis Periode Frequenz Phase Zählung integral	Pegelmessungen Gleichspannung Effektivwert der Spannung Spannung von Spitze zu Sp. Amplitude max. Spannung min. Spannung oberer Impulspegel unterer Impulspegel Überschreitung
Auflösung der Messwerte	12 Bit / Anzeige auf 4 Stellen	
Messungen über Cursors oder automatische Messungen		
Genauigkeit der DC vertikalen Messung	± [1 % (Ablesung - Offset) + vertikale Offset-Genauigkeit + (0,05 Div.) x (V/Div.]	
Genauigkeit der zeitlichen Messungen mit 2 Cursors	± [0,02 x (t/div.) + 0,01 % (Ablesung) + 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.	

11. Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Anzeige

Technische Daten	*OXi 6204*
Anzeige-Display	LCD 5.7 TFT (Farbe)
	DELs-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
Anzeigemodus	
Vektor	Erfasste Punkte, interpolierte Punkte, Mittelwertbildung Die erfassten Punkte sind durch ein Segment verbunden.
Hüllkurve	Minimum und Maximum für jede horizontale Position des Displays werden angezeigt.
Mittelwert	Faktoren: kein, 2, 4, 16, 64
ganze Erfassung	Anzeige aller Muster, die in einer Salve mit linearer Einschiebung zwischen 2 Punkten erworben sind
Raster	Vollständig Ränder
Angaben auf dem Display	
Triggerung	Position des Triggerpegels (mit Überschreitungsanzeige) Position des Triggerpunkts auf dem Bargraph und auf dem oberen Rand des Displays (mit Überschreitungsanzeigen)
Kurven	Kurvenidentifizierung, Kurvenaktivierung Position, Empfindlichkeit Massereferenz Überschreitungsanzeigen oben und unten, wenn sich die Kurven außerhalb des Displays befinden

Verschiedenes

Signal zur Kalibrierung von Tastköpfen 1/10	Form: rechteckig Amplitude: ≈ 0 - 3 V Frequenz: ≈ 1 kHz Schutzisolierung / Kanäle: 600V Kat. III, 1000V Kat. II ☝ *"Schließen Sie bitte den kalten Punkt des Tastkopfs an den kalten Punkt des Kalibrierausgangs für die Tastköpfe an".*
Autoset	
Suchzeit	< 5 s
Frequenzbereich	> 30 Hz
Amplitudenbereich	15 mVpp bis 400 Vpp
Grenzwerte für Tastverhältnis	von 20 bis 80 %

11. Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Anzeige	8000 Digits in Voltmeter
Eingangsimpedanz	1 MΩ
Max. Eingangsspannung	600 Vrms sinus und 800 VDC 1000 Vrms und 1400 VDC, ohne Sonde
Max. Spang. potenzialfrei	600 Vrms bis 400 Hz, 1000 V Kat. II
DC-Messung	
Bereiche	0,8 V 8 V 80 V 800 V
Auflösung	0,1 mV 1 mV 10 mV 0,1 V
Genauigkeit	± (0,3 % + 15 D) bei DC von 10 % bis 100 % der Skala
Gleichtaktunterdrückung	> 70 dB bei 50 oder 60 oder 400 Hz
Messungen AC und AC+DC	
Bereiche	0,6 V 6 V 60 V 600 Vrms sinus 0,8 V 8 V 80 V 800 V Spitze
Auflösung	0,1 mV 1 mV 10 mV 0,1 V
Kopplungsgenauigkeit	± (1 % ± 15 D von DC bis 5 kHz von 10 bis 100% der Skala → 580 Vrms
AC + DC	± (2 % ± 15 D) von 5 bis 10 kHz id.
625 Hz Filter inaktiv	± (3 % ± 15 D) von 10 bis 200 kHz id.
AC	± (1 % ± 15 D) von 40 Hz bis 5 kHz id.
625 Hz Filter inaktiv	± (2 % ± 15 D) von 5 bis 10 kHz id. ± (3 % ± 15 D) von 10 bis 200 kHz id.
Gleichtaktunterdrückung	> 70 dB bei 50 oder 60 oder 400 Hz
625 Hz digitales Filter	• Tiefpassfilter • Grenzfrequenz .....625 Hz • Auftrag .....94 • Welligkeit im Bereich .....0,5 dB • Frequenz des Übergangs .....0,02 • Sperrdämpfung .....50,0 dB
Widerstandsmessung	*Auf Kanal 1*

Bereichsendwert	Ohmmeter	Auflösung	Prüfstrom
	80 Ω	0,01 Ω	0,5 mA
	800 Ω	0,1 Ω	0,5 mA
	8 kΩ	1 Ω	5 µA
	80 kΩ	10 Ω	5 µA
	800 kΩ	100 Ω	500 nA
	8 MΩ	1000 Ω	50 nA
	32 MΩ	10 kΩ	50 nA

Genauigkeit	± (0,5 % + 25 D) von 10 % bis 100 % der Skala
Spannung bei offenem Kreis	≈ 3 V
Durchgangsprüfung	*Auf Kanal 1*
Summer	< 30 Ω ± 5 Ω
Prüfstrom	≈ 0,5 mA
Ansprechszeit des Summers	< 10 ms
Diodentest	*Auf Kanal 1*
Spannung	bei offenem Kreis: ≈ + 3,3 V
Genauigkeit	± (0,5 % + 5 D)
Prüfstrom	≈ 0,6 mA

11. Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Kapazitätsmessung

Auf Kanal 1

Bereiche

Kapazitätsmesser	Auflösung	Prüfstrom
5 mF	1 µF	500 µA
500 µF	0,1 µF	500 µA
50 µF	0,01 µF	500 µA
5 µF	1 nF	500 µA
500 nF	100 pF	5 µA
50 nF	10 pF	5 µA
5 nF	1 pF	500 nA

Genauigkeit

- im Bereich 5 nF (Messung mit geschirmtem Kabel) :
  - von 500 pF bis 1 nF : ± (6 % + 10 D)
  - von 1 nF bis 2 nF : ± (3 % + 50 D)
  - > 2 nF : ± (1 % + 90 D)
- in anderen Bereichen : ± (2 % + 10 D) von 10 % bis 100 % Endskala

Annullierung von R in Reihe und parallel

R parallel > 10 k
Nützen Sie Kabel so kurz wie möglich.

Frequenzmessung

20 Hz bis 200 kHz (auf einem Quadrat- und Sinussignal)
20 Hz bis 20 kHz (auf einem Dreiecksignal)
Genauigkeit : 0,2 %

Leistungsmessung

Wirkleistung ± (2 % + 15 D) von 40 Hz bis 5 kHz

Blindleistung ± (4 % + 15 D) von 5 kHz bis 10 kHz

Scheinleistung ± (6 % + 15 D) von 10 kHz bis 200 kHz

Betriebsmodi

Relativ-Modus	Anzeige hinsichtlich einer Basismessung	Die Modi Relativ, Überwachung und Frequenz sind exklusiv.
Überwachung (Statistik)	bei allen Messungen bezüglich der Werte MAX MIN AVG	
Frequenz	Im AC-Modus Anzeige der Frequenz möglich	

Zeitintervall zwischen 2 Messungen	einstellbar von 1 Sekunde bis 1 Stunde
Dauer der Aufzeichnung	von 5’24s bis 1 Monat
Verlauf der Messungen	Anzeige der Messung = f (t) Standardfenster von 5 min (4 Messungen pro Sekunde)
RUN	Start der Messungen
HOLD	Halten des Messwerts

11. Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Anzeige	*OXi 6204*
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 der Amplitude
Messungsanzahl	27 000
Zoom	x 1, x 10
Triggerung	
Triggerung	Suche der Triggerungen durch Analyse der Erfassungen Aufzeichnung der Triggerzeitpunkt Triggerung wenn Festestellung eines Signales : größer als die Schwelle kleiner als die Schwelle kleiner/größer als die Schwelle außerhalb der Schwelle
Dauer des Triggerereignisses	Triggerung wenn die Bedingung während eine bestimmte Dauer festgestellt wird :
Min. Dauerwert	Dauer der Aufzeichnung / 6750
Max. Dauerwert	Dauer der Aufzeichnung / 4

11. Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Anzeige der "Harmonischen" auf 2 Seiten	Auswahl der Seite im Menü "Anzeige"
Geradzahlige Harmonische	von 2 bis 60 + Grundschwingung auf 2 Seiten
Ungeradzahlige Harmonische	von 3 bis 61 + Grundschwingung auf 2 Seiten
Alle Harmonische	von 2 bis 61 + Grundschwingung auf 4 Seiten
Frequenz der Grundschwingung des analysierten Signals	von 40 bis 450 Hz
Genauigkeit der Messungen	
Pegel der Grundschwingung	± (2 % + 10 D)
Pegel der Harmonischen	± (3 % + 10 D)
Harmonische Verzerrung (THD)	± 4 %

11. Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Dauer der Langzeit Aufzeichnung	von 2 Sek. bis 1 Monat
Erfassungsfrequenz	von 40 µs bis 17 Min 53,5 Sek.
Fehlererfassung	bis 100 Fehler in Speicher
Triggerung	Suche der Triggerungen durch Analyse der Erfassungen Triggerung wenn Festestellung eines Signales : größer als die Schwelle kleiner als die Schwelle kleiner/größer als die Schwelle außerhalb der Schwelle
Dauer des Triggereignisse	Triggerung wenn die Bedingung während eine bestimmte Dauer festgestellt wird :
Min. Dauerwert	Dauer der Aufzeichnung / 12 500
Max. Dauerwert	Dauer der Aufzeichnung / 4
Anzeige	Min. und Max. Suche Fehlersuche
Vertikale, horizontale Genauigkeit	Id. Modus « Oszilloskop »

11. Technische Spezifikationen (Fortsetzung)

Kommunikationsschnittstellen

USB-Schnittstelle	Das Oszilloskop kann mit einem Computer anhand einer USB-Verbindung mit dem Adapterkabel HX0084 kommunizieren.
Konfiguration der Verbindung RS232C	Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit in Baud: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Auswahl der Parität Ohne, gerade, ungerade Auswahl der Wortlänge: 8 Bit oder 7 Bit Auswahl der Anzahl der Stoppbits 1 oder 2 Stoppbits Auswahl des Protokolls Hard (über die Leitungen RTS und CTS) Soft (über die Zeichen XON und XOFF) ohne (kein Protokoll)
ETHERNET Schnittstelle	Typ 10BASE-T (Twisted Pair) Leitung Interface scope / RJ 45 8-pin Standard IEEE 802.3
Schnittstellenanschluss USB RS232 ETHERNET	Schutzisolierung 600V Kat. III, 1000V Kat. II / Eingänge Lage: rechte Seite des Geräts mit: 1 USB / RS232 Adapter (*HX0084*) 1 gekreuztem ETHERNET-Schnittstellenkabel *(HX0040)* 1 RS232C-Schnittstellenkabel *(HX0042)*

Ferngesteuerte Programmierung des Instruments über einen PC

	• Programmierung des Geräts über die Schnittstelle RS232C oder ETHERNET und SCPI-Befehlen • IP-Protokoll verfügbar für ETHERNET: FTP-Client, FTP-Server, HTTP-Server, LPD-Client, DHCP-Client. • Spezielles Protokoll auf ETHERNET ScopeAdmin Client ***Die Befehlsliste finden Sie in der Anleitung zur ferngesteuerten Programmierung***

Achtung !

Fehlermeldungen	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). 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. 0020: Digitalisierungsproblem bei Kanal 2 Selbsttest: Fehler Nr. 0040: Digitalisierungsproblem bei Kanal 3 Selbsttest: Fehler Nr. 0080: Digitalisierungsproblem bei Kanal 4 Selbsttest: Fehler Nr. 0100: Analogproblem bei Kanal 1 Selbsttest: Fehler Nr. 0200: Analogproblem bei Kanal 2 Selbsttest: Fehler Nr. 0400: Analogproblem bei Kanal 3 Selbsttest: Fehler Nr. 0800: Analogproblem bei Kanal 4 Selbsttest: Fehler Nr. 1000: Fehler mit der ETHERNET-Verbindung

12. 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

• Netzspannung	100 V bis 240 V ± 10 %
• Frequenz	von 50 bis 60 Hz
• Verbrauch	< 20 W max.

Sicherheit

CE

Gemäß NF EN 61010-1 + NF EN 61010-2-030:

• Isolierung	Klasse 2
• Verschmutzungsgrad	2
• Überspannungskategorie der Eingänge "Messung"	300V Kat. III, 600V Kat. II

EMV

Dieses Gerät entspricht der EMV-Norm NF EN 61326-1.
Es wurde nach einer industriellen Umgebung (Klasse A) getestet.
In anderen Umgebungen und unter besonderen Bedingungen, kann es sein, dass die Kompatibilität schwer zu erreichen ist.

• Störaussendung	Gerät der Klasse A
• Störimmunität	Einflussgröße: 3 Div. bei Vorhandensein eines elektromagnet. Feldes von 10 V/m

13. Mechanische Daten

Gehäuse

• Abmessungen	215 mm x 190 mm x 225 mm
• Gewicht	1,9 kg

Verpackung

• Abmessungen	340 mm x 320 mm x 240 mm

14. Lieferumfang

Zubehör

im Lieferumfang enthalten

- Bedienungsanleitung auf CD-ROM
- Programmieranleitung auf CD-ROM
- Netzkabel
- Karte Micro SD + SD-USB Adapter
- 4 x Tastköpfe 1/10
- Banana Adapter ∅ 4 mm
- Leitung USB „owner“
- Leitung ETHERNET / RJ45 gerade 2 m

-
-

als Option geliefert

Zubehöre

- Tastköpfe 1/10, 600 V CATIII pro Kanal
- Satz SX-METRO
- Tastköpfe 1/10, 250 MHz
- Banana BNC Adapter
- Last 50 Ohm,

Anschlüsse

- Leitung ETHERNET / RJ45 gerade 2 m
- Adapter RS232 / CENTRONICS
- Leitung RS232 / SUBD 9 Punkte
- Adapter USB master / RS232
- Adapter DB9M / DB25F

Modus

- Harmonic Analyser HX0028

Verschiedes

- Sicherung 5x20 ; 0,63A 250VT keramisch
- SD-USB Adapter
- Karte Micro SD + SD-USB Adapter
- Generator Satz für METRIX-Oszilloskope

06 - 2015
X04132A03 - Ed. 01

DEUTSCHLAND - Chauvin Arnoux GmbH
Ohmstraße 1, 77694 KEHL am RHEIN
Tel: (07851) 99 26-0 - Fax: (07851) 99 26-60

SCHWEIZ - Chauvin Arnoux AG
Moosacherstrasse 15 - 8804 AU / ZH
Tel: 044 727 75 55 - Fax: 044 727 75 56

UNITED KINGDOM - Chauvin Arnoux Ltd
Unit 1 Nelson Ct - Flagship Sq - Shaw Cross Business Pk
DEWSBURY, West Yorkshire - WF12 7TH
Tel: 01924 460 494 - Fax: 01924 455 328

CHINA - Shanghai Pujiang Enerdis Instruments Co. Ltd
3 Floor, Building 1 - N° 381 Xiang De Road
Hongkou District - 200081 SHANGHAI
Tel: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

中国 – 上海浦江埃纳迪斯仪表有限公司
上海市虹口区祥德路381号3号楼3楼
Tel: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

ITALIA - Amra SpA
Via Sant'Ambrogio, 23/25 - 20846 MACHERIO (MB)
Tel: 039 245 75 45 - Fax: 039 481 561

ESPAÑA - Chauvin Arnoux Ibérica S.A.
C/ Roger de Flor, 293 - 1a Planta - 08025 BARCELONA
Tel: 902 20 22 26 - Fax: 934 59 14 43

ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux GmbH
Slamastrasse 29/2/4 - 1230 WIEN
Tel: 01 61 61 9 61-0 - Fax: 01 61 61 9 61-61

MIDDLE EAST - Chauvin Arnoux Middle East
P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB (Beirut) - LEBANON
Tel: (01) 890 425 - Fax: (01) 890 424

SCANDINAVIA - CA Mätsystem AB
Sjöflygvägen 35 - SE 18304 TÄBY
Tel: +46 8 50 52 68 00 - Fax: +46 8 50 52 68 10

USA - Chauvin Arnoux Inc - d.b.a AEMC Instruments
200 Foxborough Blvd. - FOXBOROUGH - MA 02035
Tel: (508) 698-2115 - Fax: (508) 698-2118

http://www.chauvin-arnoux.com

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE
Tél. : +33 1 44 85 44 85 - Fax : +33 1 46 27 73 89 - info@chauvin-arnoux.fr
Export : Tél. : +33 1 44 85 44 86 - Fax : +33 1 46 27 95 59 - export@chauvin-arnoux.fr