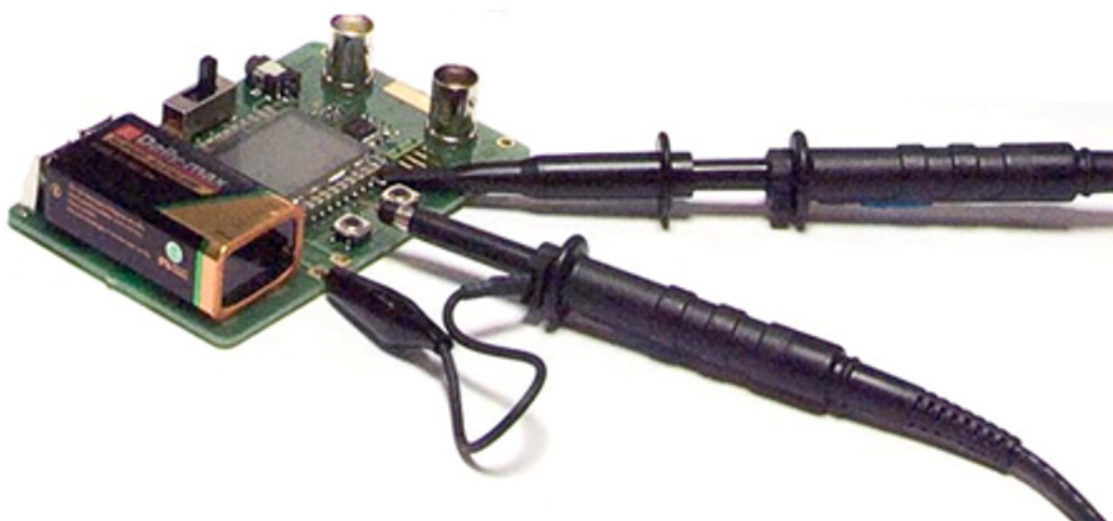


HX0074



Set für Metrix- Oszilloskope

Sie haben gerade ein **Demonstrationskit für Metrix-Oszilloskope HX0074** erworben und wir danken Ihnen für Ihr Vertrauen.

Um die optimale Benutzung Ihres Geräts zu erzielen:

- diese Bedienungsanleitung **sorgfältig zu lesen**,
- die Benutzungshinweise **genau zu beachten**.



ACHTUNG, GEFAHR! Sobald dieses Gefahrenzeichen irgendwo erscheint, ist der Benutzer verpflichtet, die Anleitung zu Rate zu ziehen.



Chauvin Arnoux hat dieses Gerät im Rahmen eines umfassenden Ökodesign-Ansatzes untersucht. Durch die Lebenszyklusanalyse konnten die Auswirkungen dieses Produkts auf die Umwelt kontrolliert und optimiert werden. Das Produkt erfüllt Recycling- und Verwertungsziele, die über die gesetzlichen Vorschriften hinausgehen.



Die CE-Kennzeichnung bestätigt die Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, der Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2014/30/EU, sowie der RoHS-Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU und 2015/863/EU.



Der durchgestrichene Mülleimer bedeutet, dass das Produkt in der europäischen Union gemäß der WEEE-Richtlinie 2012/19/EU einer getrennten Elektroschrott-Verwertung zugeführt werden muss. Das Produkt darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden.

1. LIEFERUMFANG

Das Demonstrationskit für Metrix-Oszilloskope HX0074 wird in einem Karton geliefert und enthält:

- eine 9-V-Batterie,
- eine mehrsprachige Schnellstartanleitung,

Zubehör und Ersatzteile finden Sie auf unserer Website:

www.chauvin-arnoux.com

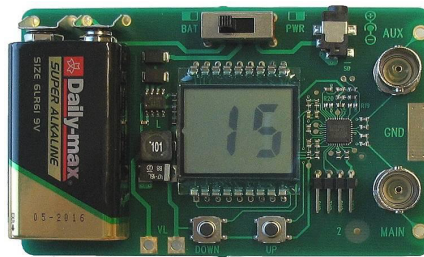
INHALTSVERZEICHNIS

1. LIEFERUMFANG.....	2
2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	4
2.1. Einlegen der Batterie	4
3. VORSTELLUNG DES SETS	5
4. FANTASIE	6
5. HYSTERESE.....	7
6. IMPULSFOLGE	8
7. DATENFOLGE + CS	10
8. DATENBLOCK - FEHLER.....	11
9. SINUSFÖRMIGE AM-MODULATION	12
10. RECHTECKSIGNAL - ANSTIEGSZEIT	14
11. VERRAUSCHTES RECHTECKSIGNAL MIT GERINGEM PEGEL.....	16
12. KAMM MIT SCHNELLEN IMPULSEN.....	17
13. NUMERISCHER BLOCK-FEHLER + DÉFAUT	19
14. BLOCK + SELTENER IMPULS.....	20
15. RECORDER - 5 SIGNALE.....	21
16. HERTZ-RECORDER.....	22
17. OBERSCHWINGUNGEN.....	23
18. VERZERRUNG	24

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG


- Das Set für Oszilloskope besteht aus einem Signalgenerator für 15 verschiedene repräsentative Signale und einer Anleitung, die die Art der einzelnen Signale beschreibt, das Modell des Matrix-Oszilloskops, das den Test ermöglicht, sowie die entsprechenden Einstellungen des Geräts für den Erhalt einer korrekten Anzeige.
- Es ermöglicht eine schnellere Inbetriebnahme des Geräts, indem die wichtigsten Standardfunktionen und erweiterten Funktionen dieser Digital-Oszilloskope erläutert werden, und bietet insbesondere allgemeine Informationen zu einem besseren Verständnis der Funktionsweise von Digital-Oszilloskopen, damit diese optimal eingesetzt werden können.
- Es unterstützt insbesondere die folgenden aktuellen Digital-Oszilloskope von Metrix, kann aber auch zusammen mit anderen Modellen eingesetzt werden, wenn diese über die erforderlichen Funktionen verfügen:


Reihe	Modell					
SCOPIX IV	OX 9062	OX 9102	OX 9104	OX 9304		
SCOPIX + OXi 6204	OX7042	OX7062	OX7102	OX7104	OX7202	OX7204
MTX mit SPO	MTX3354	MTX3352	MTX3252			
OX 6000	OX 6202	OX 6152	OX 6062	OX 6062-II	OX 6202-I	
Scopein@Box mit SPO	MTX1052	MTX1054				
HANDSCOPE	OX 5022	OX 5042				




2.1. EINLEGEN DER BATTERIE

- Trennen Sie alle Anschlüsse von der Karte.
- Legen Sie die mitgelieferte Batterie unter Beachtung der Polarität ein.

 Verbrauchte Batterien und Akkus dürfen nicht als Hausmüll entsorgt werden. Geben Sie diese bitte an einer geeigneten Sammelstelle zum Recycling ab.

 Bei längerer Nichtbenutzung des Geräts die Batterien entfernen.

 Mit Ausnahme der Batterien enthält das Gerät keine Teile, die von ungeschultem und nicht autorisiertem Personal ausgetauscht werden dürfen. Jeder nicht autorisierte Eingriff oder Austausch von Teilen durch gleichwertige Teile kann die Sicherheit ernsthaft gefährden.

3. VORSTELLUNG DES SETS

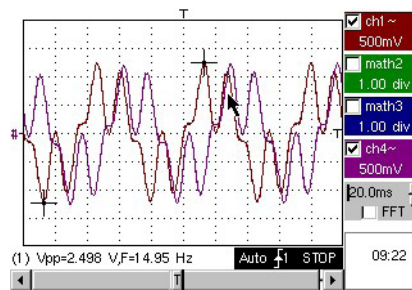
- Der Signalgenerator arbeitet mit einem Mikroprozessor.
- Ein LCD-Display und 2 Tasten "UP/DOWN" dienen zur Auswahl des gewünschten Signals.
- Der Signalgenerator verfügt über zwei Kanäle auf den BNC-Anschlüssen "MAIN" und "AUX".
- Die Stromversorgung kann erfolgen:
 - entweder über eine handelsübliche 9-V-Standardbatterie
 - oder über ein externes Netzteil, wie das des METRIX Handscope Oszilloskops X03656A00 (Auswahl der Art der Versorgung über Umschalter).

Testsignal	MTX 3x5x SPO MTX 105x SPO	OX 6xxx	SCOPIX + OXi 6204	HANDSCOPE
Nr. 1 : Fantasie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> a), c)
Nr. 2 : Hysterese	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> a), c)
Nr. 3 : Impulsfolge	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Nr. 4 : Datenfolge + CS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nr. 5 : Datenblock - Fehler	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> c)	<input checked="" type="checkbox"/> c)	<input type="checkbox"/>
Nr. 6 : Sinusförmige AM-Modulation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> b), c)	<input checked="" type="checkbox"/> b), c)	<input checked="" type="checkbox"/> b), c)
Nr. 7 : Rechtecksignal - Anstiegszeit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> a)
Nr. 8 : Verrauschtes Rechtecksignal mit geringem Pegel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Nr. 9 : Kamm mit schnellen Impulsen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nr. 10 : Numerischer Block - Fehler	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nr. 11 : Block + seltener Impuls	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nr. 12 : Recorder – 5 Signale	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N. 13 : Herz-Recorder	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nr. 14 : Oberschwingungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> b)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> a)
Nr. 15 : Verzerrung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

4. FANTASIE

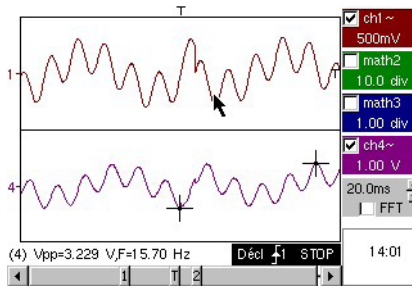
Demo:	mit:	<input checked="" type="checkbox"/> MTX3x5x SPO <input checked="" type="checkbox"/> MTX105x SPO	<input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 <input checked="" type="checkbox"/> OX 6000-II	<input checked="" type="checkbox"/> SCOPIX <input checked="" type="checkbox"/> OXi 6204	<input checked="" type="checkbox"/> HANDSCOPE a), c
Testsignal	Nr. 1 : Fantasie				
Art	4 Signalpaare, ca. alle 2 s aufeinanderfolgend				
Spez.	2,6 V < Vpp < 3,2 V - 10 Hz < F < 60 Hz				
Oszilloskop-Einstellungen	20 ms/div - MAIN : 500 mV/div - AUX = 500 mV/div				
Trigger	Standard auf MAIN				
Modi	XY (Menü Display) – weder "Min/Max" noch "Wiederholendes Signal" (Menü Horizontal)				
Ziel(e) der Demonstration	Auf spielerische Weise starten, indem die verschiedenen Anzeigemodi vorgestellt werden : Normal, Full Trace, Full Screen, XY				

a) Stellen Sie das Oszilloskop so ein, dass die Signale richtig angezeigt werden (möglich über den Modus "Autoset").

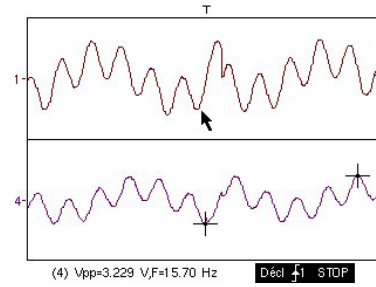


Mode Normal

b) Führen Sie nacheinander die Befehle "Full Trace" und "Full Screen" aus, um die Überlagerung der Kurven zu verhindern und um den gesamten Bildschirm für die Anzeige der Kurven zur Verfügung zu haben.

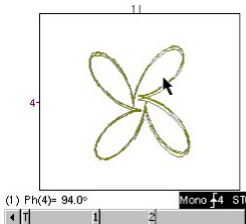


Full trace

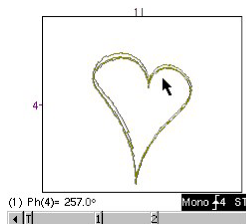


Vollbild

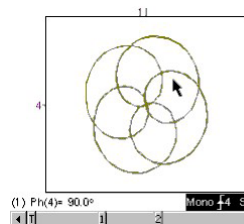
c) Kehren Sie zur Anfangsanzeige "Normal" zurück und wählen Sie den Modus XY mit CH1 auf X und CH2 auf Y oder CHA auf X und CHB auf Y. Sie sehen eine Abfolge von vier geometrischen Formen (Herz; Kleeblatt; Rosette; Spirale).



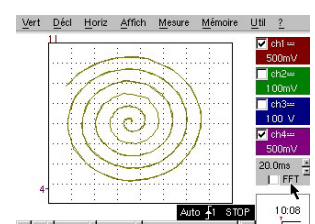
Herz



Kleeblatt



Rosette

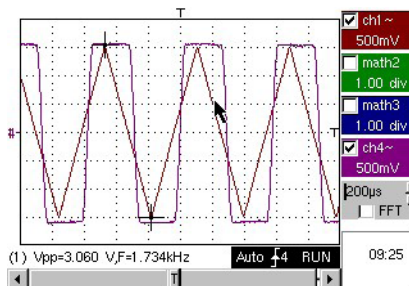


Spirale

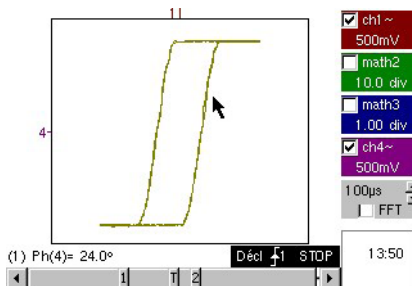
5. HYSTERESE

Demo:	mit:	<input checked="" type="checkbox"/> MTX3x5x SPO <input checked="" type="checkbox"/> MTX105x SPO	<input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 <input checked="" type="checkbox"/> OX 6000-II	<input checked="" type="checkbox"/> SCOPIX <input checked="" type="checkbox"/> OXi 6204	<input checked="" type="checkbox"/> HANDSCOPE a), c
Testsignal	Nr. 2 : Hysterese				
Art	2 phasenverschobene Signale, Dreieck und Pseudo-Rechteck				
Spez.	$V_{pp} \approx 3,2 \text{ V}$ - $F \approx 1,7 \text{ kHz}$ - $T_m \text{ Rechteck} \approx 24 \mu\text{s}$ - Signalverzögerung $\approx 40 \mu\text{s}$				
Oszilloskop-Einstellungen	200 $\mu\text{s}/\text{div}$ - MAIN = 500 mV/div - AUX = 500 mV/div				
Trigger	Standard auf MAIN				
Modi	XY (Menü Display) – weder "Min./Max." noch "Wiederholendes Signal" (Menü Horizontal)				
Ziel(e) der Demonstration	Die Automatischen Messungen mit Markern präsentieren (F, Tm Rechteck) Die Phasenmessungen präsentieren (Manuell, Automatisch)				

a) Stellen Sie das Oszilloskop so ein, dass die Signale richtig angezeigt werden (möglich über den Modus "Autoset").



b) Wählen Sie den Modus XY mit CH1 auf X und CH2 auf Y oder CHA auf X und CHB auf Y. Dies ist der klassische "Schulungsfall". Die Darstellung einer Hysterese wird sehr häufig insbesondere im Ausbildungsbereich verwendet.



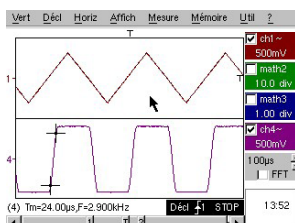
Hier lassen sich sehr gut die Vorteile einer Anzeige der Kanäle in Abhängigkeit von der Zeit und einer Anzeige im Modus XY zeigen.

Hervorgehoben werden die Einfachheit des Zugriffs auf die Parametrierung des Modus XY sowie der Zugriff auf die automatische Phasenmessung, die eine seiner Anwendungen darstellt.

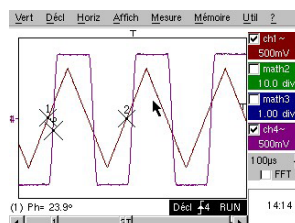
c) Gehen Sie eventuell zurück zum Modus "X(t)", um die Verwendung von automatischen Messungen zu zeigen.



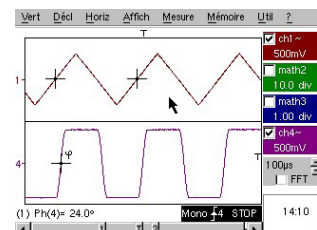
z. B.: Tm Rechteck) und Phasenmessungen (manuell, automatisch)



Anstiegszeitmessung



Manuelle Phasenmessung



Automatische Phasenmessung

6. IMPULSFOLGE

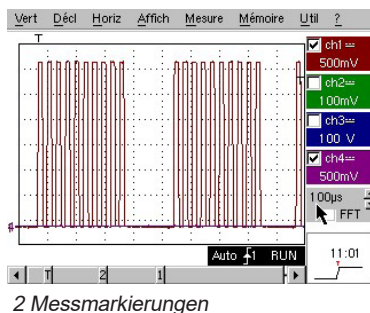
Demo:	mit:	<input checked="" type="checkbox"/> MTX3x5x SPO	<input checked="" type="checkbox"/> OX 6000	<input checked="" type="checkbox"/> SCOPIX	<input checked="" type="checkbox"/> HANDSCOPE
		<input checked="" type="checkbox"/> MTX105x SPO	<input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 II	<input checked="" type="checkbox"/> OXi 6204	
Testsignal	Nr. 3 : Impulsfolge				
Art	1 Signal enthält mit einem variablen Abstand aufeinander folgende Impulsfolgen mit 10 Impulsen				
Spez.	$V_{pp} \approx 3,4 \text{ V}$ - $F \approx 32 \text{ kHz}$ - $L+ \approx 16 \mu\text{s}$ - Abstand der Folgen ≈ 100 bis $180 \mu\text{s}$				
Oszilloskop-Einstellungen	100 $\mu\text{s}/\text{div}$ - MAIN = 500 mV/div				
Trigger	Auf MAIN – Hold-Off $\approx 350 \mu\text{s}$				
Modi	Modus bevorzugte Triggerung - "Wiederholendes Signal" (Menü Horiz) abwählen				
Ziel(e) der Demonstration	Triggerung mit "Hold-Off" auf Impulsfolgen Automatische Messung "L-" od. [W- W+] mit Bereichsauswahl über manuelle Cursors Vergleich einer Referenz und Messung von "L-" od. [W- W+] mit Bereichsauswahl				

a) Stellen Sie das Oszilloskop so ein, dass das Signal richtig auf CH1 angezeigt wird (Zeitbasis, Empfindlichkeit und Triggerquelle).



Achtung, bei diesem Signaltyp kann sich die Funktion "Autoset" als zufällig herausstellen.

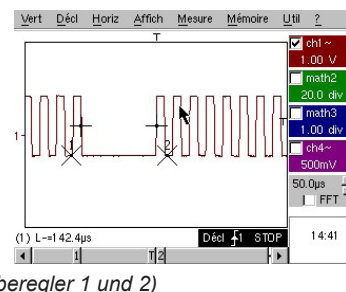
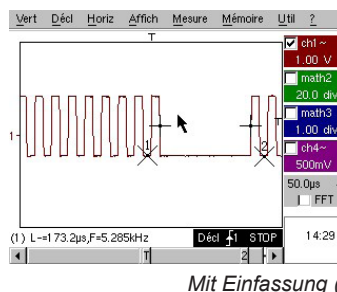
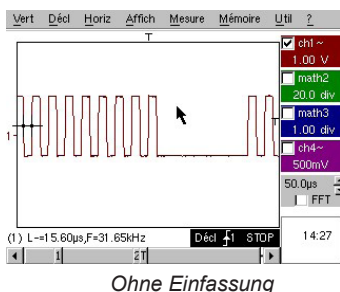
Zunächst erfolgt die Triggerung ohne "Hold-Off" auf einem beliebigen Impuls der Impulsfolge, sobald das Oszilloskop zur Erfassung bereit ist. Dies wird von einem Gefühl "horizontaler Instabilität" begleitet, das die Anzeige unverwertbar macht. Die richtige Einstellung des Parameters "Hold-Off" auf der Registerkarte "Haupt" des Triggermenüs ermöglicht eine systematische Triggerung auf dem ersten Impuls der Folge.



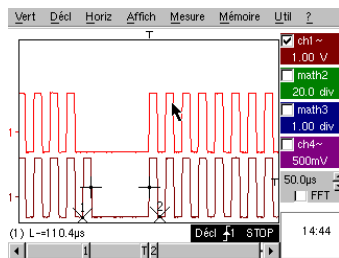
Dieser Wert muss größer als die Dauer der Impulsfolge sein, um eine Triggerung innerhalb dieses Zeitraums zu verhindern. Er muss aber geringer als die Zeit zwischen 2 Impulsfolgen sein (diese variiert ungefähr zwischen 400 und 480 μs). In unserem Fall muss die „Hold-Off“-Zeit zwischen 300 und 400 μs liegen. Doppelklicken Sie dazu auf das entsprechende Zahlenfeld und geben Sie zum Beispiel den Wert 350 μs ein.


2 manuelle Schieber

b) Wählen Sie Automatische Messung "L-" od. [W- W+] und rahmen Sie den entsprechenden Bereich mit den manuellen Cursors so ein, dass die variable Wartezeit zwischen zwei Impulsfolgen gemessen werden kann.




c) Schnellvergleich mit einer Referenz.



Drücken Sie  die Taste, um eine Referenz zu erstellen.


Verschieben Sie die aktive Kurve nach unten, um sie mit der angezeigten Referenz zu vergleichen. Man kann klar sehen, dass die Anzahl der Impulse in der Folge identisch bleibt (10), dass aber das Intervall zwischen den Folgen variiert.

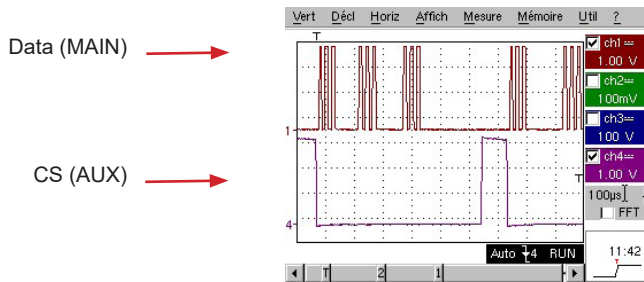
Drücken Sie die Taste erneut, um  die Referenz zu löschen.

7. DATENFOLGE + CS

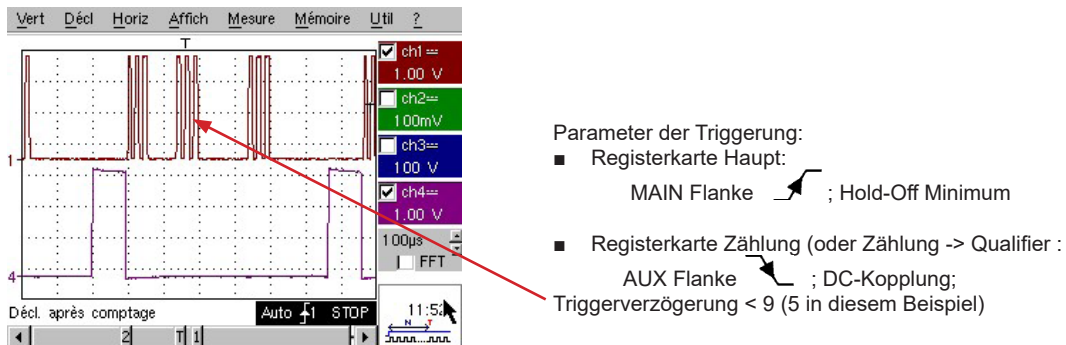
Demo:	mit:	<input checked="" type="checkbox"/> MTX3x5x SPO <input checked="" type="checkbox"/> MTX105x SPO	<input type="checkbox"/> OX 6000 <input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 II	<input checked="" type="checkbox"/> SCOPIX <input checked="" type="checkbox"/> OXi 6204	<input checked="" type="checkbox"/> HANDSCOPE
Testsignal	Nr. 4 : Datenfolge + CS				
Art	2 Signale, die ein CS (Chip Select) bilden, und ein numerischer Block (Data)				
Spez.	Vpp ≈ 3,4 V - F ≈ 40 kHz (Data) - F ≈ 1,5 kHz (CS),				
Oszilloskop-Einstellungen	200 μs/div - MAIN = 1 V/div - AUX = 1 V/div				
Trigger	Hauptsignal ↙ auf MAIN & Hilfssignal ↘ auf AUX				
Modi	Modus bevorzugte Triggerung - "Wiederholendes Signal" (Menü Horiz) abwählen				
Ziel(e) der Demonstration	Komplexe Triggerung mit Impulzzählung "WinZoom" auf Impulsfolge				

a) Stellen Sie das Oszilloskop zunächst so ein, dass nur die 2 Signale angezeigt werden (Zeitbasis, Empfindlichkeit und Triggerquelle ↙ auf AUX).

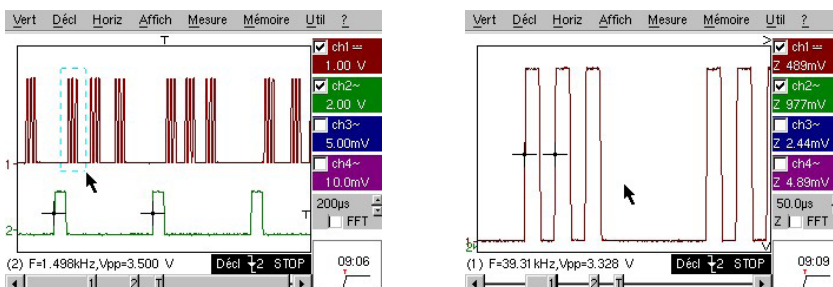
 Achtung, bei diesem Signaltyp kann sich die Funktion "Autoset" als zufällig herausstellen.



b) Wir werden jetzt die Vorteile einer komplexen Triggerung (2 Quellen) mit den Optionen "Zählung" oder "Verzögerung" zeigen. Das gewählte Beispiel ermöglicht die Synchronisation eines Hilfssignals, dem Chip Select, und die Triggerung auf dem gewünschten Impuls des Datenblocks. Außerdem ermöglicht dieser Modus immer die Triggerung auf demselben Impuls, auch wenn dieser nicht immer in einer identischen Zeit nach dem Chip Select eintrifft (Impulse 4 bis 9).




c) Unser "grafischer WinZoom" ist bei Vorführungen eine einzigartige und sehr beeindruckende Funktion.




Wählen Sie ausgehend von einer Zeitbasis 200μs/div grafisch die erste Gruppe von 3 Impulsen und lassen Sie sie los, um das Ergebnis zu erhalten.

Doppelklicken Sie auf den Bildschirm, um "Lupe inaktiv" zu wählen und zum Ausgangspunkt zurückzukehren.

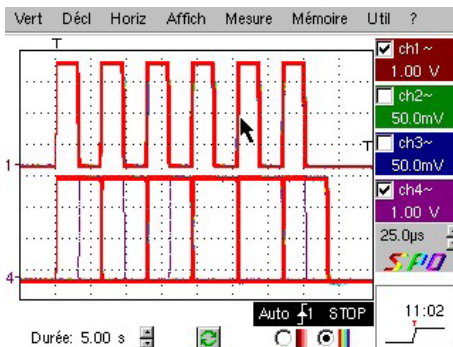
8. DATENBLOCK - FEHLER

Demo:	mit:	<input checked="" type="checkbox"/> MTX3x5x SPO	<input checked="" type="checkbox"/> OX 6000	<input checked="" type="checkbox"/> SCOPIX	<input type="checkbox"/> HANDSCOPE
		<input checked="" type="checkbox"/> MTX105x SPO	<input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 II	<input checked="" type="checkbox"/> OXi 6204	
Testsignal	Nr. 5 : Datenblock - Fehler				
Art	2 Signale auf einem Kommunikationsbus mit "Clock" & "Data"				
Spez.	$V_{pp} \approx 3,4 \text{ V}$ - $F \approx 31 \text{ kHz}$ (Clock) - $30 \mu\text{s} < L < 200 \mu\text{s}$ (Data)				
Oszilloskop-Einstellungen	20 oder 25 $\mu\text{s}/\text{div}$ - MAIN = 1 V/div - AUX = 1 V/div				
Trigger	 auf MAIN, Pre-Triggerung ≈ 1 Teilung				
Modi	Modus bevorzugte Triggerung - Modus SPO Dauer $\approx 2 \text{ s}$				
Ziel(e) der Demonstration	Erfassung und Beobachtung eines seltenen Ereignisses mithilfe von SPO Triggerung auf Impulsbreite des Signals AUX				

a) Stellen Sie das Oszilloskop so ein, dass die 2 Signale im Normal-Modus angezeigt werden (Zeitbasis, Empfindlichkeiten und Triggerquelle auf MAIN).

 Achtung, bei diesem Signaltyp kann sich die Funktion "Autoset" als zufällig herausstellen.

b) Wählen Sie "Persistenz SPO" im Menü Anzeige und stellen Sie eine Dauer 5 Sekunden ein.



Das angebotene Signal ist repräsentativ für einen Kommunikationsbus mit "Data – 8 Bits" und "Clock".

Dieses Kommunikationsschema findet sich insbesondere bei Protokollen von seriellen Verbindungen wie bei den Bussen I2C, USB, CAN und bei der Ethernet-Kommunikation usw.

Die intelligente SPO-Anzeige ermöglicht das Herausfinden seltener oder komplexer Elemente (nicht sichtbar im Modus Hüllkurve).

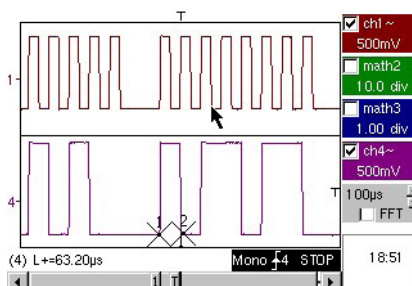
 Bsp.: Synchronisationsfehler, Overshoot, Glitch, fehlerhaftes Bit oder Probleme mit analoger Charakteristik

Der erste Vorteil des Erfassungsmodus und der intelligenten SPO-Anzeige liegt in der Möglichkeit der Erkennung und Untersuchung von Fehlern auf den Signalen, ohne vorher deren Art zu kennen und damit ohne zu wissen, wie zum Beispiel die spezifischen Triggerbedingungen einzustellen sind.

Aufgrund der im Vergleich zu einem herkömmlichen Digital-Oszilloskop sehr hohen Abtastrate (bis zu 50000 pro Sekunde im Vergleich zu zehn pro Sekunde) ist eine Erkennung und Erfassung von seltenen oder komplexen Ereignissen viel effizienter durchzuführen.

Der intelligente Anzeigealgorithmus ermöglicht eine bedeutend informativere und getreue Darstellung des gesamten Speicherinhalts des Oszilloskops, auch wenn dieser bei weitem die aufgrund der Auflösung von $\frac{1}{4}$ VGA (250 Pixel horizontal für den Kurvenbereich) eingeschränkten Möglichkeiten des Standardbildschirms übersteigt.

c) Triggerung auf der Impulsbreite des Signals AUX (Demonstration mit den 3 Oszilloskop-Baureihen möglich).



Wählen Sie im Anzeigemodus "Oszilloskop" normal eine Triggerung auf der Impulsbreite des Signals AUX (Menü "Triggerung", Registerkarte "Impuls").

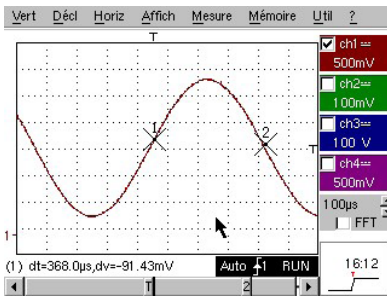
Stellen Sie diesen Wert nacheinander so ein, dass auf den verschiedenen vorhandenen Zeiträumen getriggert wird (32, 64, 96, 128, 160, 192 μs ,...), wählen Sie dabei die Parameter "<", "=" oder ">".

9. SINUSFÖRMIGE AM-MODULATION

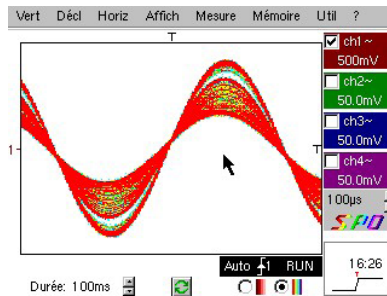
Demo:	mit:	<input checked="" type="checkbox"/> MTX3x5x SPO <input checked="" type="checkbox"/> MTX105x SPO	<input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 b), c) <input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 II b), c)	<input checked="" type="checkbox"/> SCOPIX b), c) <input checked="" type="checkbox"/> OXi 6204	<input checked="" type="checkbox"/> HANDSCOPE b), c)
Testsignal	Nr. 6 : Sinusförmige AM-Modulation				
Art	1 sinusförmiges Signal mit Amplitudenmodulation				
Spez.	1,3 V < Vpp < 3,3 V - F ≈ 1,3 kHz				
Oszilloskop-Einstellungen	100 μs/div - MAIN = 500 mV/div				
Trigger	auf MAIN, 50 % von Vpp				
Modi	Modus bevorzugte Triggerung - Modus SPO Dauer 100 ms				
Ziel(e) der Demonstration	Anzeige eines sich schnell ändernden Signals (z. B.: Modulation) mithilfe von SPO Anwendung des Modus "Hüllkurve" beim OX 6000 & Scopix Automatische Messungen "Abweichung gegenüber Referenz"				

a) Stellen Sie das Oszilloskop so ein, dass die Signale richtig angezeigt werden (möglich über den Modus "Autoset").

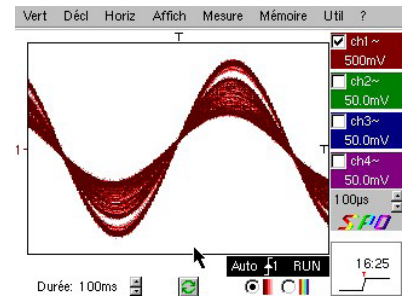
Mode «Oscilloscope normal» puis le mode «enveloppe» permet de visualiser le signal de manière grossière (Vpp max, taux de modulation, fréquence, ...).



Modus "Oszilloskop" normal



Modus SPO mehrfarbig

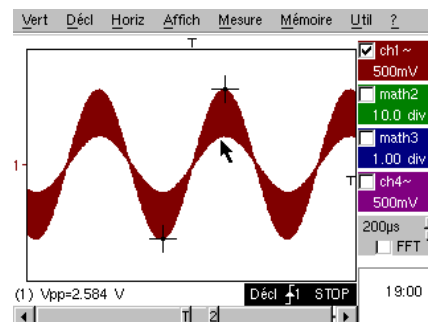
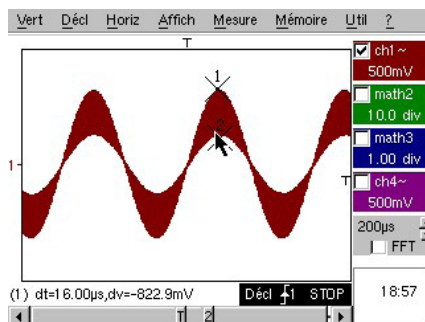


Modus SPO einfarbig

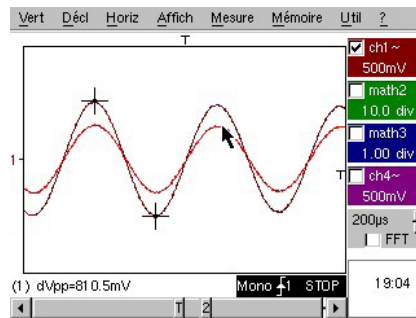
Aufgrund der im Vergleich zu einem herkömmlichen Digital-Oszilloskop sehr hohen Abtastrate (bis zu 50000 pro Sekunde im Vergleich zu zehn pro Sekunde) und aufgrund des intelligenten Anzeigeargorithmus kann das Oszilloskop SPO Signale sich schnell ändernde Signale oder komplex aufgebaute Signale so darstellen, wie es mit einem analogen Oszilloskop möglich wäre.

Für das Synthesesignal lassen sich ein Amplitudenbereich, der niemals durchlaufen wird, und die zeitliche Darstellung des Signals über Farbabstufungen darstellen.

b) Beim OX 6000 und beim SCOPIX ermöglicht die Modi Hüllkurve u. „Cumul“ (OX 6000-II u. SCOPIX) eine Grobanzeige des Signals (Vpp max, Modulationsgrad, Frequenz,...).




c) Bei unseren Oszilloskopen kann schnell eine Referenz zum Vergleich mit einer neuen Erfassung erstellt werden (siehe Test Nr. 3, letzter Teil). In der Tafel der "Automatischen Messungen" wird über ein Auswahlkästchen die Anzeige der Abweichung zwischen der laufenden Erfassung und der gespeicherten Referenz ermöglicht.

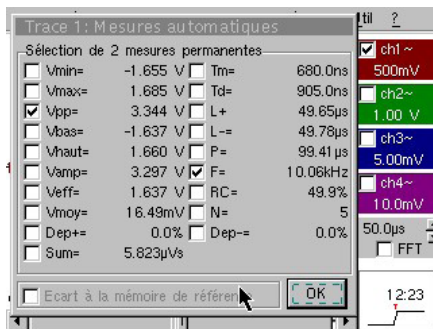


Bsp.: dV_{pp} = Abweichung des Werts V_{pp}

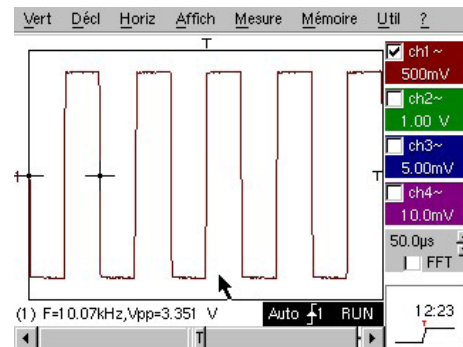
10. RECHTECKSIGNAL - ANSTIEGSZEIT

Demo:	mit:	<input checked="" type="checkbox"/> MTX3x5x SPO <input checked="" type="checkbox"/> MTX105x SPO	<input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 <input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 II	<input checked="" type="checkbox"/> SCOPIX <input checked="" type="checkbox"/> OXi 6204	<input checked="" type="checkbox"/> HANDSCOPE (a)
Testsignal	Nr. 7 : Rechtecksignal - Anstiegszeit				
Art	1 Rechtecksignal mit Tastverhältnis 50 %				
Spez.	$V_{pp} \approx 3,4 \text{ V}$ - $F \approx 10 \text{ kHz}$ - $T_m \approx 690 \text{ ns}$				
Oszilloskop-Einstellungen	500 ns bis 200 $\mu\text{s}/\text{div}$ - MAIN = 500 mV/div				
Trigger	 auf MAIN, 50 % von Vpp				
Modi	Modus bevorzugte Triggerung - "Wiederholendes Signal" (Menü Horiz) wählen				
Ziel(e) der Demonstration	Verwendung der Automatischen Messungen (F, P, Tm, Td, Vpp, Vrms,...) Präzisierung der Messungen durch einen Test zur Anstiegszeit Verwendung von "Winzoom" zur Charakterisierung einer Anstiegsflanke				

a) Stellen Sie das Oszilloskop so ein, dass das Signal richtig angezeigt wird (möglich über den Modus "Autoset").

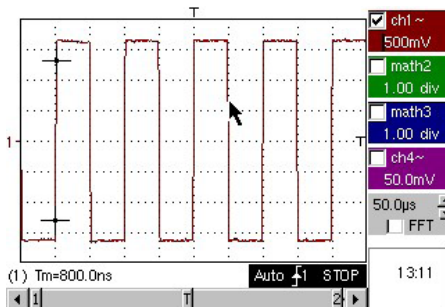


Anzeige der 19 Automatischen Messungen

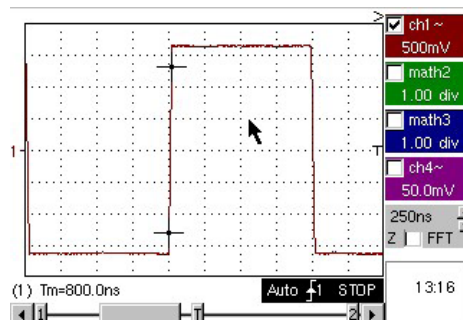


Auswahl Frequenz & Vpp

b) « Winzoom » pour caractériser un front de montée



Ensemble de l'acquisition, mesure Tm

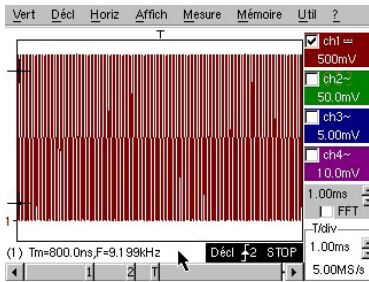


Zone zoomée

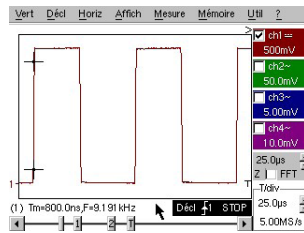
c) Die Genauigkeit der Messungen



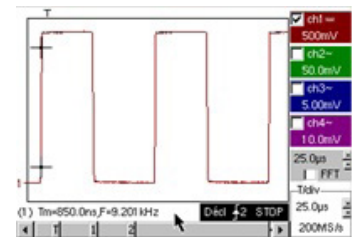
z. B. : Der Anstiegszeit hängt direkt von der vertikalen Auflösung des A/D-Wandlers (12 Bit beim SCOPIX, 10 Bit beim OX 6000 und MTX, 8 Bit bei den Mitbewerbern) und der verwendeten Abtastgeschwindigkeit ab, die bezüglich der durchzuführenden Messung optimiert werden muss.



5 M/s = Auflösung 200 ns



Ein Zoom bringt keine besseren Ergebnisse da die Messung bereits für den gesamten Speicher und nicht für den Bildschirm durchgeführt wurde

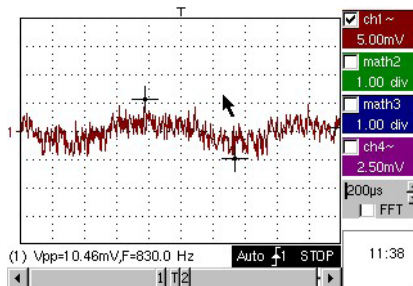


200 M/s = Auflösung 5 ns

11. VERRAUSCHTES RECHTECKSIGNAL MIT GERINGEM PEGEL

Demo:	mit:	<input checked="" type="checkbox"/> MTX3x5x SPO	<input checked="" type="checkbox"/> OX 6000	<input checked="" type="checkbox"/> SCOPIX	<input checked="" type="checkbox"/> HANDSCOPE
		<input checked="" type="checkbox"/> MTX105x SPO	<input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 II	<input checked="" type="checkbox"/> OXi 6204	
Testsignal	Nr. 8 : Verrauschtes Rechtecksignal mit geringem Pegel				
Art	1 Rechtecksignal mit sehr geringer Amplitude, sehr stark verrauscht				
Spez.	5 mV < Vpp < 30 mV (gemäß Filterung) - F ≈ 1 kHz				
Oszilloskop-Einstellungen	200 oder 500 µs/div - MAIN = 2,5 oder 5 mV/div				
Trigger	↗ auf MAIN, 50 % von Vpp				
Modi	Zunächst keiner, dann Filterung 1,5 MHz und 5 kHz am Eingang				
Ziel(e) der Demonstration	Triggerung und Anzeige eines verrauschten Signals Verwendung der Filter 15 MHz, 1,5 MHz und 5 kHz am Eingang Verwendung der Funktion "Mittelwertbildung"				

a) Stellen Sie das Oszilloskop zunächst so ein, dass das Signal einigermaßen angezeigt wird.

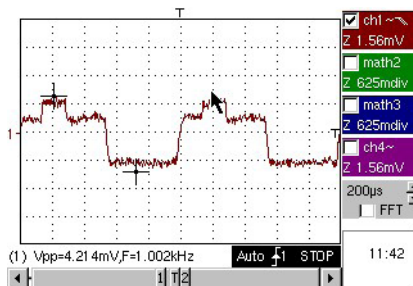


Achtung, bei diesem Signaltyp kann sich die Funktion "Autoset" als zufällig herausstellen.

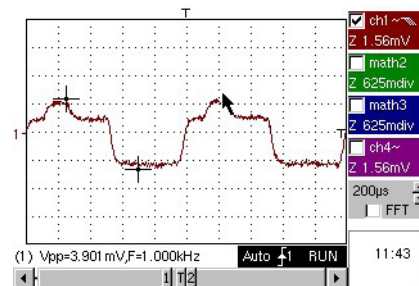
Zunächst sieht man nach Verwendung von Autoset oder manueller Einstellung die Form des Signals, die Triggerung funktioniert jedoch nicht richtig.

Da das Signal sehr schwach und stark verrauscht ist, führt die Verwendung der Rauschunterdrückung im Menü der Triggerung nicht immer zu einer Lösung, ebenso wenig wie die HF-Unterdrückung.

b) Die Verwendung der Analogfilter 1,5 MHz und 5 kHz auf dem Eingang ermöglicht eine korrekte Synchronisation und die Analyse des vom Rauschen befreiten Signals

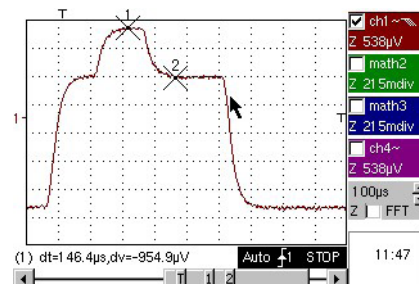
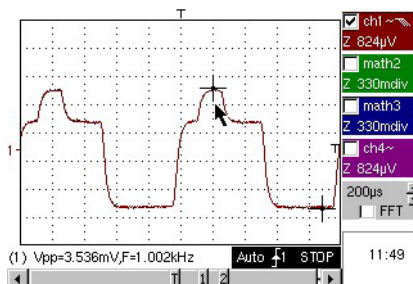


Filtere 1,5 MHz




Filtere 5 kHz

c) Die Verwendung der Mittelwertbildung (Menü Horizontal) ermöglicht die Beseitigung von zufälligem Rauschen in der Anzeige (Signalschritt für die Triggerung) und die Durchführung von Messungen sehr kleiner Pegel nach einem vertikalen Zoom.



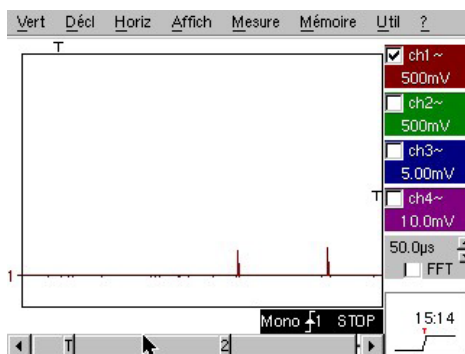
12. KAMM MIT SCHNELLEN IMPULSEN

Demo:	mit :	<input checked="" type="checkbox"/> MTX3x5x SPO <input checked="" type="checkbox"/> MTX105x SPO	<input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 <input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 II	<input checked="" type="checkbox"/> SCOPIX <input checked="" type="checkbox"/> OXi 6204	<input checked="" type="checkbox"/> HANDSCOPE
Testsignal	Nr. 9 : Kamm mit schnellen Impulsen				
Art	Kamm mit 6 sehr kurzen Impulsen, mit niedriger Wiederholfrequenz				
Spez.	$V_{pp} \approx 2\text{ V}$ (gemäß Last 50 Ohm oder Schritt) - $L+ \approx 7\text{ ns}$ - $F \approx 8\text{ kHz}$				
Oszilloskop-Einstellungen	50 $\mu\text{s}/\text{div}$, dann 50 ns/div - MAIN = 500 mV/div				
Trigger	 auf MAIN, 50 % von V_{pp}				
Modi	"Wiederholendes Signal" (Menü Horiz) zunächst abwählen				
Ziel(e) der Demonstration	Anwendung des Erfassungsmodus "Min-Max" Vorteile des ETS für die getreue und genaue Signaldarstellung Auswirkung der Eingangsimpedanz auf die Form von schnellen Signalen				

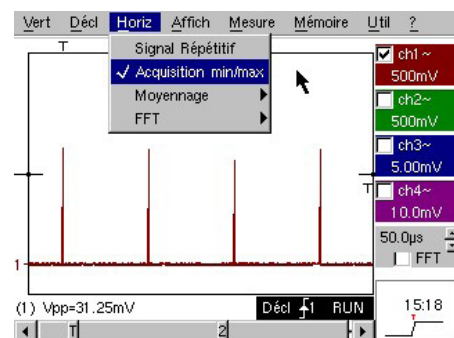
a) Stellen Sie das Oszilloskop zunächst so ein, dass das Signal einigermaßen angezeigt wird.



Achtung, bei diesem Signaltyp ist die Funktion "Autoset" von vornherein nicht möglich.



Ergebnis der Anfangseinstellung



Auswahl des Erfassungsmodus "Min-Max"

Die Ausgangseinstellung ermöglicht von Zeit zu Zeit die Wahrnehmung eines kurzen Impulses mit variabler Amplitude.

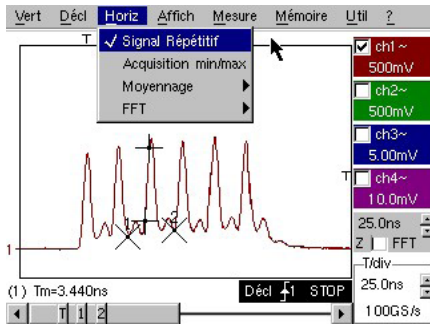
Die Auswahl des Erfassungsmodus "Min-Max" im Menü Horizontal ermöglicht ohne Änderung der Geschwindigkeit der Zeitbasis die Erfassung und Anzeige des Signals entsprechend dem zweiten Bildschirm.

Da die Impulse im Verhältnis zur Frequenz ihres Auftretens sehr kurz sind ($\approx 125\text{ }\mu\text{s}$ / Zeitverhältnis ≈ 1000), führt die gewählte Zeitbasis zu einer für eine einwandfreie Bildschirmdarstellung unpassenden Abtastung.

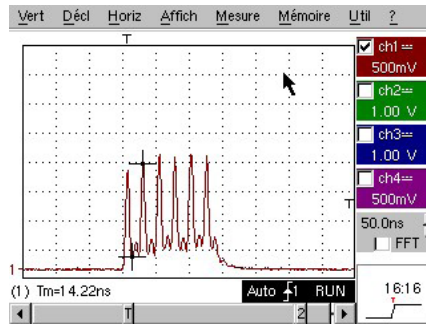
Der Modus "Min-Max" ermöglicht die Erkennung der Spitzen "Min." und "Max." zwischen den normalen Abtastungspunkten, die Erfassung der Amplitude dieser Signale und deren Darstellung auf dem Bildschirm.

b) Deaktivieren Sie dann "Erfassung Min-Max" und stellen Sie die Zeitbasis auf 25 oder 50 ns/div ein, um das Signal detailliert darzustellen und eine Gruppe von 6 Impulsen zu erkennen.
 Wählen Sie im selben Menü "Wiederholendes Signal", um die Abtastung mit der Bezeichnung "ETS" zuzulassen, und zeigen Sie den Unterschied zwischen den Abtastungen mit und ohne.

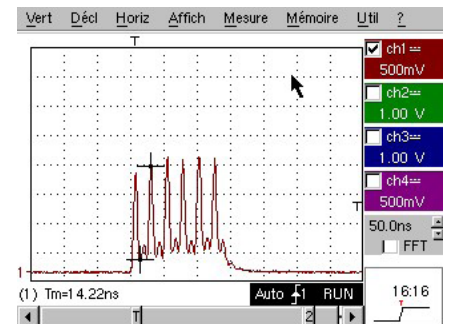
Bei periodischen Signalen ermöglicht der Modus "ETS" eine beträchtliche Anhebung der horizontalen Auflösung und die Überschreitung der maximalen Abtastgeschwindigkeit "Single shot", um eine getreue Darstellung zu erzielen und genaue Messungen zu ermöglichen.
 Das Beispiel unten zeigt Impulse einer Dauer <math>< 10\text{ ns}</math> mit einer Anstiegszeit <math>< 4\text{ ns}</math>..



Abtastung ETS 40 oder 100 Gs/s



Am Eingang des Oszilloskops 1 M Ω

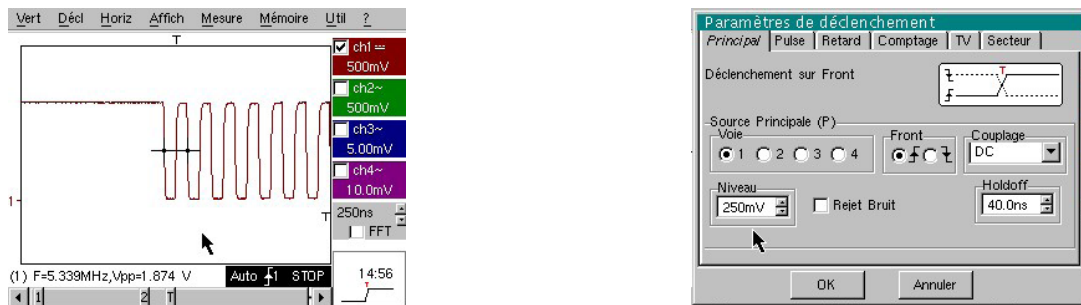


mit Last 50 Ω (getreue Darstellung)

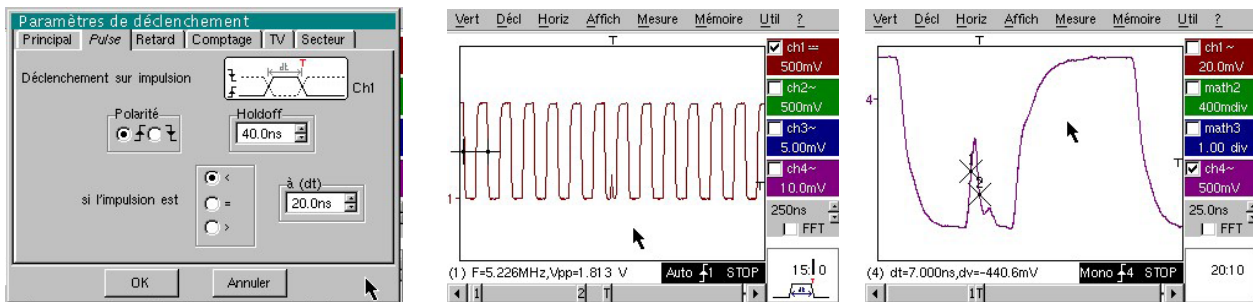
13. NUMERISCHER BLOCK-FEHLER + DÉFAUT

Demo:	mit:	<input checked="" type="checkbox"/> MTX3x5x SPO <input checked="" type="checkbox"/> MTX105x SPO	<input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 <input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 II	<input checked="" type="checkbox"/> SCOPIX <input checked="" type="checkbox"/> OXi 6204	<input type="checkbox"/> HANDSCOPE
Testsignal	Nr. 10 : Numerischer Block - Fehler				
Art	Numerischer Block mit einem rekursiven Fehler				
Spez.	F Rechteck \approx 5 MHz, $V_{pp} \approx$ 1,8 V - L+ Fehler \approx 7 ns				
Oszilloskop-Einstellungen	25 oder 50 ns/div dann 5 μ s/div - MAIN = 500 mV/div DC-Kopplung				
Trigger	DC-Kopplung auf MAIN, Pegel \approx 250 mV				
Modi	"Wiederholendes Signal" (Menü Horiz) wählen				
Ziel(e) der Demonstration	Verwendung der Triggerung auf Impulsbreite Anwendung des Modus "Min-Max" auf einen numerischen Block				

a) Stellen Sie das Oszilloskop zunächst so ein, dass das Signal einigermaßen angezeigt wird (möglich über den Modus "Autoset"). Stellen Sie dann die Parameter wie unten angegeben ein. Es kann festgestellt werden, dass die Anzeige nicht stabil ist.



Stellen Sie anschließend eine Triggerung wie unten gezeigt auf die Impulsbreite ein und erhöhen Sie die Geschwindigkeit der Zeitbasis, um den Fehler im numerischen Block genauer analysieren zu können.

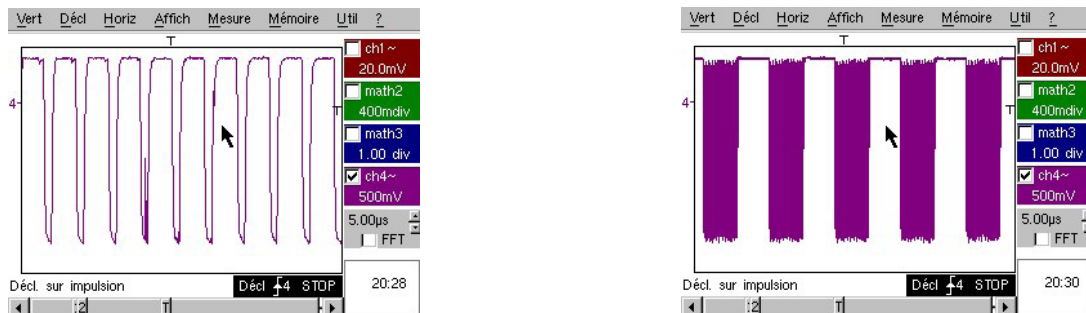


Triggerung "Impuls < 20 oder 40 ns"

Messung von L+ \approx 7 ns

b) Anschließend kann eine langsamere Zeitbasis verwendet werden, zum Beispiel 5 μ s/div, um den gesamten Aufbau des numerischen Blocks zu betrachten.


In Abhängigkeit von der vom Gerät verwendeten Abtastgeschwindigkeit kann sich die Verwendung des Modus "Min-Max" als unverzichtbar für die einwandfreie Darstellung des Signals herausstellen.



Ohne « Min-Max »

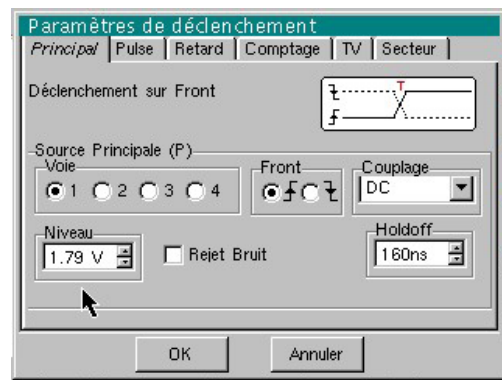
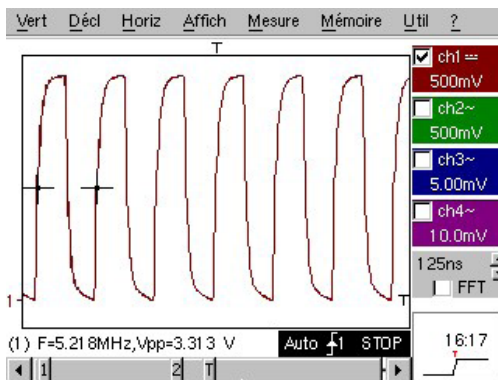
mit « Min-Max »

14. BLOCK + SELTENER IMPULS

Demo:	mit:	<input checked="" type="checkbox"/> MTX3x5x SPO <input checked="" type="checkbox"/> MTX105x SPO	<input type="checkbox"/> OX 6000 <input type="checkbox"/> OX 6000 II	<input type="checkbox"/> SCOPIX <input type="checkbox"/> OXi 6204	<input type="checkbox"/> HANDSCOPE
Testsignal	Nr. 11 : Block + seltener Impuls				
Art	Numerisches Clock-Signal mit einem Fehler				
Spez.	F clock \approx 5 MHz, Vpp \approx 3,3 V				
Oszilloskop-Einstellungen	100 oder 125 ns/div dann 25 ns/div - MAIN = 500 mV/div DC-Kopplung				
Trigger	 DC-Kopplung auf MAIN, Pegel \approx 1,8 V				
Modi	Modus bevorzugte Triggerung - Modus SPO Dauer 1 oder 2 s				
Ziel(e) der Demonstration	Erfassung und Anzeige eines seltenen Fehlers im Modus SPO Triggerung möglich auf Impulsbreite < 20 ns, nach SPO-Analyse				

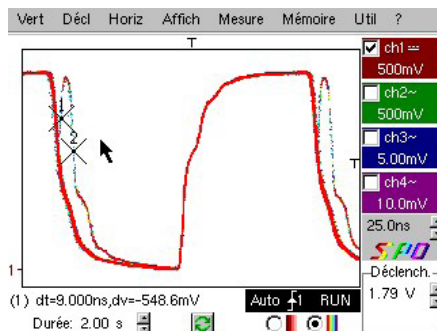
a) Stellen Sie das Oszilloskop zunächst so ein, dass das Signal einigermaßen angezeigt wird (möglich über den Modus "Autoset"). Stellen Sie dann die Parameter wie hier angegeben ein.

b) Das angezeigte Signal entspricht einem numerischen Clock-Signal mit mit 100 ns.
Wenn man aufmerksam hinschaut, kann man bei einigen Signalfanken eventuell eine gewisse Instabilität erkennen.

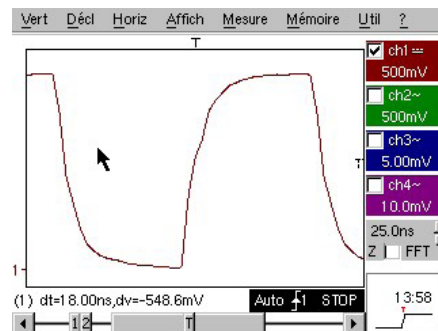


c) Stellen Sie jetzt die Geschwindigkeit der Zeitbasis auf 25 ns/div.
Wählen Sie den Anzeigemodus "Persistenz SPO" im Menü "Anzeige".
Stellen Sie die Dauer der Persistenz auf 1 oder 2 s ein, um die unten links dargestellte Anzeige zu erhalten.
Der Fehler ist sehr selten, da er nur bei einem Clock-Impuls von 1000 auftritt. Er wird jedoch sofort erfasst und angezeigt und kann somit analysiert werden.
Er besteht aus einem kurzen Impuls mit einer Dauer von weniger als 10 ns und ist mit der abfallenden Flanke des Clock-Impulses verbunden.

Gehen Sie zurück in den Anzeigemodus "Oszilloskop" im Menü "Anzeige".
Der Fehler ist nicht sichtbar und manifestiert sich eventuell über eine zeitweilige Instabilität der Flanken.



Modus SPO: Beobachtung des seltenen Ereignisses

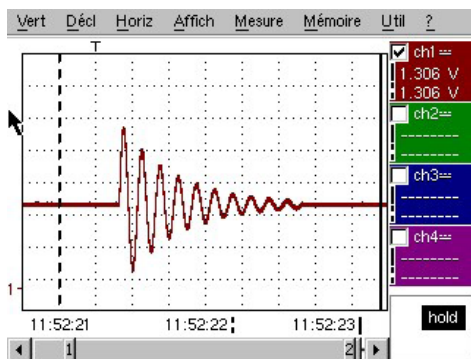


Modus Oszilloskop: Kein Fehler sichtbar

15. RECORDER - 5 SIGNALE

Demo:	mit:	<input checked="" type="checkbox"/> MTX3x5x SPO <input checked="" type="checkbox"/> MTX105x SPO	<input type="checkbox"/> OX 6000 <input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 II	<input checked="" type="checkbox"/> SCOPIX <input checked="" type="checkbox"/> OXi 6204	<input type="checkbox"/> HANDSCOPE
Testsignal	Nr. 12 : Recorder - 5 Signale				
Art	Verfolgung von 5 langsamen Signalen mit unterschiedlichen Formen und Charakteristiken				
Spez.	Dauer der einzelnen Signale ≈ 1 s, Amplitude $1,5 \text{ V} < V_{pp} < 3,5 \text{ V}$				
Oszilloskop-Einstellungen	Dauer-Abt. 2 s - 40 μs - MAIN = 500 mV/div DC-Kopplung				
Trigger	Zunächst keine Triggerung, dann Schwelle(n) auf MAIN, Pegel entsprechend dem Signal				
Modi	Triggerung "Quelle/Pegel", dann "Erfassung in Dateien"				
Ziel(e) der Demonstration	Grundlegende Vorstellung des Modus "Recorder" Fehlerüberwachung auf 2 Schwellen (Modus "normal" und "Erfassung in Dateien")				

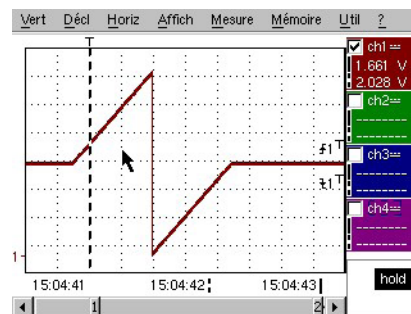
a) Wählen Sie zunächst den Modus "Recorder" (Aufzeichnungsgerät) über die Taste oben links auf der Vorderseite des Geräts und stellen Sie die vertikale Empfindlichkeit auf 500 mV/div und die Aufzeichnungsdauer auf 2 s ein, sodass alle 40 μs eine Abtastung erfolgt.



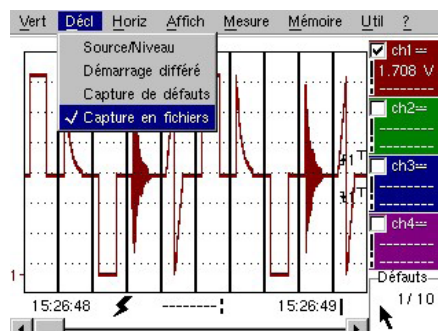
Man kann feststellen, dass unterhalb des Kurvenfensters die Zeitachse in "Stunden/Minuten/Sekunden" eingeteilt ist. Im nebenstehenden Beispiel reicht sie von 14h39mn48s bis 14h39mn50s; dies entspricht den 2s der Aufzeichnungsdauer.

2 vertikale Cursors, der eine mit einer punktierten Linie (hier auf dem Triggerpunkt positioniert) und der andere mit einer ausgezogenen Linie (hier ganz rechts auf dem Bildschirm), ermöglichen die Durchführung von 2 Amplitudenmessungen auf 4 Kanälen gleichzeitig. In diesem Beispiel handelt es sich um 1,700 V und 1,661 V auf CH1.

b) Wählen Sie anschließend die Option "Quelle/Pegel" im Menü "Triggerung", stellen Sie die Parameter wie unten gezeigt ein und drücken Sie die Taste "RUN/STOP" auf der Vorderseite, um die Erfassung zu starten. uf der Abbildung rechts sieht man, dass ein Fehler erkannt und erfasst wurde, da die obere Schwelle, die im rechten Bereich des Bildschirms angezeigt wird.



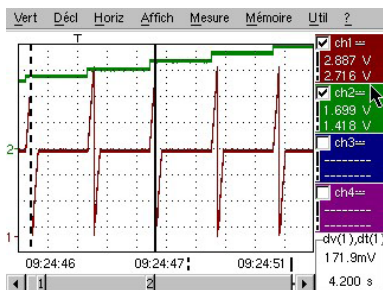
c) Mithilfe der Option "Erfassung in Dateien" im Menü "Triggerung" kann man eine ganze Abfolge von Fehlern erkennen und erfassen, die vom Gerät automatisch gespeichert werden (bis zu 510 Fehler). Im folgenden Beispiel werden wir sehen, wie sie sortiert und zur Analyse angezeigt werden können.



16. HERTZ-RECORDER

Demo:	mit:	<input checked="" type="checkbox"/> MTX3x5x SPO <input checked="" type="checkbox"/> MTX105x SPO	<input type="checkbox"/> OX 6000 <input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 II	<input checked="" type="checkbox"/> SCOPIX <input checked="" type="checkbox"/> OXi 6204	<input type="checkbox"/> HANDSCOPE
Testsignal	N. 13 : Herz-Recorder				
Art	Langsames Signal des Typs "Herzimpuls" & VDC zunehmend/abnehmend				
Spez.	Frequenz des Signals $\approx 0,5$ s, Amplitude $\approx 3,2$ V (Herzimpuls)				
Oszilloskop-Einstellungen	Dauer 10 s, dann 2 s - MAIN = 500 mV/div DC-Kopplung				
Trigger	Zunächst keine Triggerung, dann Schwellen auf MAIN, Pegel 1 V & 2,6 V				
Modi	Triggerung "Quelle/Pegel", dann "Erfassung in Dateien"				
Ziel(e) der Demonstration	Überwachung mehrerer Schwellen im Modus "Recorder" "Cursors"-Messungen oder "automatische" Messungen im Modus "Recorder"				

a) Wählen Sie zunächst den Modus "Recorder" (Aufzeichnungsgerät) über die Taste oben links auf der Vorderseite des Geräts und stellen Sie die vertikale Empfindlichkeit auf 500 mV/div und die Aufzeichnungs-dauer auf 10 s ein, sodass alle 200 μ s eine Abtastung erfolgt.

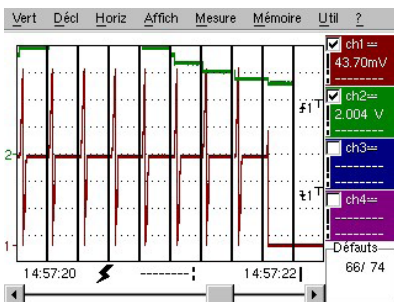


Die 2 vertikalen Cursors, der eine mit einer punktierten Linie und der andere mit einer ausgezogenen Linie, ermöglichen die gleichzeitige Durchführung von 2 Amplitudenmessungen auf jedem der Kanäle.

In diesem Beispiel handelt es sich um 1,699 V und 1,418 V auf CH2.

Unten rechts auf dem Bildschirm hat man außerdem die Möglichkeit, die Abweichungen (Amplitude und Zeit) zwischen diesen Cursors auf dem Kanal seiner Wahl (für CH1 im nebenstehenden Fall) zu messen.

b) Wählen Sie auf MAIN eine Triggerung des Typs "Außerhalb", stellen Sie die Schwellen auf 1 V & 2,6 V ein und bestätigen Sie die Option "Erfassung in Dateien" im Menü "Triggerung" (vorgehensweise siehe Signal Nr. 12).

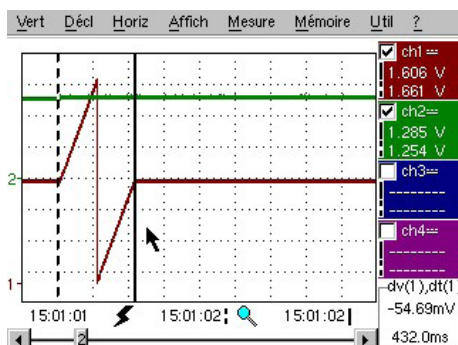


N°	Date/Heure d'acq.	Source	Fichier
49	19/07,15:49:27	t#1	Mémoire
50	19/07,15:49:25	t#1	Mémoire
51	19/07,15:49:23	t#1	Mémoire
52	19/07,15:49:18	t#1	469f8801.REC
53	19/07,15:49:16	t#1	469f8801.REC
54	19/07,15:49:14	t#1	469f8801.REC

Die Auswahl des zu analysierenden Fehlers kann über einen direkten Zoom auf dem Bildschirm oder über das Menü "Anzeige" / "Fehler" erfolgen, indem die Nr. des gewählten Fehlers vor dem Schließen des Sortierfensters angekreuzt wird.

Beachten Sie, dass bei Erfassung eines Fehlers ein akustisches Signal ausgegeben wird.

c) Die Messungen können mithilfe der manuellen Cursors ausgeführt werden, es ist aber auch möglich, die 19 automatischen Messungen, die die auf dem gewünschten Kanal durchgeführt wurden, gleichzeitig anzuzeigen.

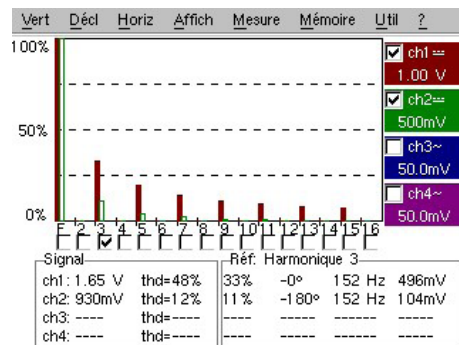
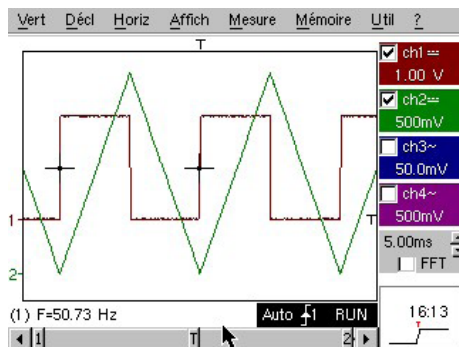


Mesures entre les curseurs	
Vmin=	35.89mV
Vmax=	3.302 V
Vpp=	3.266 V
Vbas=	35.87mV
Vhaut=	3.302 V
Vamp=	3.266 V
Veff=	1.730 V
Vmoy=	1.679 V
Dep+=	0.0%
Sum=	13.43 Vs
Tm=	2.008 s
Td=	0.000 s
L+=	1.883 s
L-=	204.8ms
P=	2.088 s
F=	478.9mHz
RC=	90.1%
N=	3
Dep-=	0.0%

17. OBERSCHWINGUNGEN

Demo:	mit:	<input checked="" type="checkbox"/> MTX3x5x SPO	<input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 b)	<input checked="" type="checkbox"/> SCOPIX	<input checked="" type="checkbox"/> HANDSCOPE a)
		<input checked="" type="checkbox"/> MTX105x SPO	<input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 II	<input checked="" type="checkbox"/> OXi 6204	
Testsignal	Nr. 14 : Oberschwingungen				
Art	2 Signale, ein Rechtecksignal, ein Dreiecksignal				
Spez.	Frequenz des Signals ≈ 50 Hz, $V_{pp} \approx 3,2$ V (Dreieck), $V_{pp} \approx 3,4$ V (Rechteck)				
Oszilloskop-Einstellungen	5 ms/div - MAIN = 500 mV oder 1 V/div DC-Kopplung				
Trigger	DC-Kopplung auf MAIN, 50 % von V_{pp} zum Beispiel				
Modi	Modus "Oszilloskop", dann "Oberschwingungen", dann "FFT"				
Ziel(e) der Demonstration	Verwendung des Modus "Oberschwingungen" zur Analyse von "Energie"-Signalen Vergleichende Verwendung des Modus "FFT" Mehrkanal des Oszilloskops				

a) Stellen Sie das Oszilloskop zunächst so ein, dass das Signal entsprechend der ersten Abbildung angezeigt wird (möglich über den Modus "Autoset"). Stellen Sie dann die Parameter wie oben angegeben ein. Den Modus „Analyser“ dann wählen.

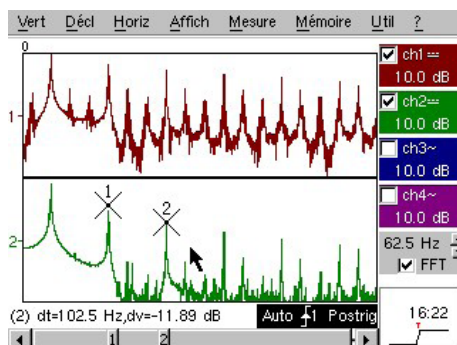


Dieses "didaktische" Beispiel verwendet zwei charakteristische Signale, ein Rechtecksignal und ein Dreiecksignal. Es ermöglicht mithilfe der Oberschwingungsanalyse die Überprüfung der Theorie der Spektralzusammensetzung von Grundsignalen.

Die Funktion der Oberschwingungsanalyse erfordert keine Einstellung der Zeitbasis oder der Abtastgeschwindigkeit, die vertikale Empfindlichkeit muss jedoch richtig eingestellt werden. Die beste Lösung besteht deshalb darin, diese vorher im Modus Oszilloskop einzustellen. Dies ermöglicht außerdem eine ungefähre Überprüfung, ob die Frequenz der Grundschwingung innerhalb der zulässigen Grenzen des Geräts liegt (40 - 450 Hz beim SCOPIX, OX 6000-II u. HANDSCOPE, 40 Hz - 5 kHz beim Mtx3x5x).

Die Oberschwingungen können auf 4 Kanälen (HANDSCOPE u. OX 6000-II : 2 Kanälen) angezeigt werden. Man misst V_{rms} und die THD (harmonische Verzerrung) des Signals für jeden aktiven Kanal und für die gewählte Ordnung der Oberschwingung den %-Satz der Grundschwingung, die Phase im Verhältnis zur Grundschwingung, die Frequenz der Oberschwingung und ihren RMS-Wert

b) Kehren Sie in den Modus Oszilloskop zurück, aktivieren Sie das Kästchen "FFT", führen Sie ein "Autoset" durch und bestätigen Sie die manuellen Cursors




Im Menü "Horizontal" könne Sie den Typ der Skala wählen, FFT linear oder logarithmisch, sowie das gewünschte Analysefenster.

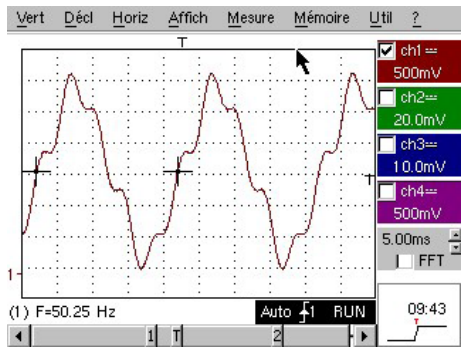
Im linearen Modus wird die Amplitude in "Volt" dargestellt, im logarithmischen Modus in "dB", wodurch eine größere Analysedynamik ermöglicht wird (49 dB bei einem herkömmlichen 8-Bit-Oszilloskop, 60 dB beim OX 6000 und 79 dB beim Scopix mit 12-Bit-Wandler).

Im Gegensatz zur Oberschwingungsanalyse ist die FFT nicht auf die Oberschwingungen der Grundschwingung begrenzt, sondern bietet eine umfassende Spektralanalyse des Signals über die gesamte Bandbreite des Oszilloskops.

18. VERZERRUNG

Demo:	mit:	<input checked="" type="checkbox"/> MTX3x5x SPO <input checked="" type="checkbox"/> MTX105x SPO	<input type="checkbox"/> OX 6000 <input checked="" type="checkbox"/> OX 6000 II	<input checked="" type="checkbox"/> SCOPIX <input checked="" type="checkbox"/> OXi 6204	<input checked="" type="checkbox"/> HANDSCOPE
Testsignal	Nr. 15 : Verzerrung				
Art	1 pseudo-sinusförmiges Signal mit einer harmonischen Verzerrung				
Spez.	Frequenz des Signals \approx 50 Hz, $V_{pp} \approx$ 3,2 V				
Oszilloskop-Einstellungen	5 ms/div - MAIN = 500 mV, DC-Kopplung zwingend				
Trigger	 <input type="checkbox"/> DC-Kopplung auf MAIN, 50 % von V_{pp} zum Beispiel				
Modi	Modus "Oszilloskop", dann "Oberschwingungen"				
Ziel(e) der Demonstration	Verwendung des Modus "Oberschwingungen" zur Analyse eines "Energie"-Signals				

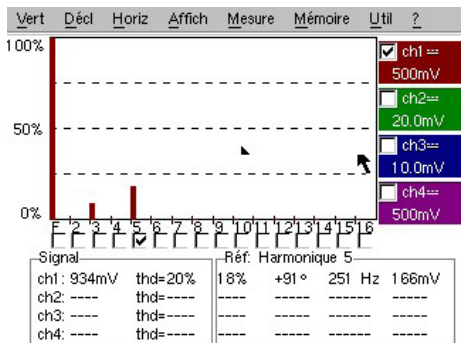
a) Stellen Sie das Oszilloskop zunächst so ein, dass das Signal entsprechend der ersten Abbildung angezeigt wird (möglich über den Modus "Autoset"). Stellen Sie dann die Parameter wie oben angegeben ein.




Die Verteilungsnetze für elektrische Energie werden regelmäßig auf das eventuelle Vorhandensein von harmonischen Verzerrungen untersucht, die oftmals problematisch für den Gesamtbetrieb der Anlage und die daran angeschlossenen Einrichtungen sein können.

Dieses Beispiel simuliert auf realistische Weise ein sinusförmiges Signal mit 50 Hz (Netzfrequenz in vielen Ländern), dem auf folgende Weise verschiedene Oberschwingungen überlagert wurden:

- Sinus mit Amplitude 0,3 V (10 %) ; Frequenz 150 Hz (3. Ordnung); Phasenverschiebung: π (180°)
- Sinus mit Amplitude 0,6 V (18 %) ; Frequenz 250 Hz (5. Ordnung); Phasenverschiebung: $\pi/2$ (90°)



 **Achtung!** Damit die angegebenen Messungen der Phasenverschiebung richtig sind, muss die Kopplung des Kanals unbedingt auf "DC" eingestellt sein.

metrix



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

export@chauvin-arnoux.fr

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

 **CHAUVIN
ARNOUX**