

ScopiX IV

OX 9062

OX 9102

OX 9104

OX 9304













DIGITAL-OSZILLOSKOPE

- 60 MHz, 2 isolierte Kanäle
- 100 MHz, 2 isolierte Kanäle
- 100 MHz, 4 isolierte Kanäle
- 300 MHz, 4 isolierte Kanäle

Sie haben soeben ein **Digital-Oszilloskop der ScopiX IV-Reihe mit isolierten Kanälen** erworben. Wir danken Ihnen für Ihr Vertrauen.

Für die Erlangung eines optimalen Betriebsverhaltens Ihres Geräts bitten wir Sie:

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

	ACHTUNG, GEFAHR! Sobald dieses Gefahrenzeichen irgendwo erscheint, ist der Benutzer verpflichtet, die Anleitung zu Rate zu ziehen.		Das Produkt muss in der EU gemäß der Richtlinie WEEE 2002/96/EC einer Abfalltrennung zur Wiederaufbereitung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten unterzogen werden und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Gebrauchte Batterien und Akkus dürfen nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Diese müssen bei einer geeigneten Sammelstelle der Wiederverwertung zugeführt werden.
	Verwendung in Innenräumen.		
	Das Gerät ist vollständig durch eine doppelte Isolierung geschützt.		Erdungsklemme
	Chauvin Arnoux hat dieses Instrument nach den Gesichtspunkten eines globalen umweltgerechten Gestaltungskonzepts angelegt. Die Lebenszyklusanalyse hat die Kontrolle und Optimierung der Auswirkungen dieses Produkts auf die Umwelt ermöglicht. Genauer gesagt übererfüllt dieses Produkt die gesetzlichen Ziele hinsichtlich Wiederverwertung und Wiederverwendung.		Gefahr eines elektrischen Stromschlags: Anweisungen beim Anbringen und Abnehmen an den Buchsen. Die Sonden bzw. Adapter immer zuerst an das Gerät anschließen, dann erst an die Messpunkte anlegen. Beim Abnehmen die Sonden bzw. Adapter immer zuerst von den Messpunkten entfernen und dann erst vom Gerät abnehmen. Diese Anweisungen gelten vor der Reinigung des Geräts, bevor man das Batteriefach öffnet und an den Kalibrieranschlüssen der Sonden.
	Die Lebenszyklusanalyse des Produkts gemäß ISO14040 hat ergeben, dass das Produkt als recyclingfähig eingestuft wird.		
	Die CE-Kennzeichnung bestätigt die Übereinstimmung mit den europäischen Richtlinien, insbesondere der Niederspannungs-Richtlinie und der EMV-Richtlinie.		Anbringung oder Abnahme an blanken Leitungen unter Gefährdungsspannung verboten! Stromsonde Typ B gemäß IEC 61010-2-032.

Die **Kategorie IV** bezieht sich auf Messungen, die an der Quelle von Niederspannungsinstallationen vorgenommen werden.

☞ **Beispiel:** Anschluss an das Stromnetz, Energiezähler und Schutzeinrichtungen.

Die **Kategorie III** bezieht sich auf Messungen, die an der Elektroinstallation eines Gebäudes vorgenommen werden.

☞ **Beispiel:** Verteilerschränke, Trennschalter, stationäre industrielle Maschinen und Geräte.

Die **Kategorie II** bezieht sich auf Messungen, die direkt an Kreisen der Niederspannungsinstallation vorgenommen werden.

☞ **Beispiel:** Stromanschluss von Haushaltsgeräten oder tragbaren Elektrowerkzeugen.

SICHERHEITSHINWEISE

Gerät und Zubehör entsprechen den Sicherheitsnormen EN 61010-1, EN 61010-031 und EN 61010-2-032 für Spannungen, die vom Zubehör abhängen (für jedes Zubehör 600 V gegen Erde in der Messkategorie III) in geschlossenen Räumen, bei einem Verschmutzungsgrad von maximal 2 und bis zu einer Meereshöhe von maximal 2.000 m.

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu Gefahren durch elektrische Schläge, durch Brand oder Explosion, sowie zur Zerstörung des Geräts und der Anlagen führen.

- Der Benutzer bzw. die verantwortliche Stelle müssen die verschiedenen Sicherheitshinweise sorgfältig lesen und gründlich verstehen. Die umfassende Kenntnis und das Bewusstsein der elektrischen Gefahren sind bei jeder Benutzung dieses Gerätes unverzichtbar.
- Wenn das Gerät in unsachgemäßer und nicht spezifizierter Weise benutzt wird, kann der eingebaute Schutz nicht mehr gewährleistet sein und eine Gefahr für den Benutzer entstehen.
- Verwenden Sie das Gerät niemals an Netzen mit höheren Spannungen oder Messkategorien als den angegebenen.
- Verwenden Sie das Gerät niemals, wenn es beschädigt, unvollständig oder schlecht geschlossen erscheint.
- Vor jedem Gebrauch ist die Unversehrtheit der Isolierung der Messleitungen, des Gehäuses und des Zubehörs zu prüfen. Teile mit auch nur stellenweise beschädigter Isolierung müssen für eine Reparatur oder für die Entsorgung ausgesondert werden.
- Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Zubehör (Messleitungen, Prüfspitzen usw....). Die Verwendung von Drähten bzw. Zubehör mit niedrigerer Bemessungsspannung oder Messkategorie verringert die zulässige Spannung bzw. Messkategorie auf den jeweils niedrigsten Wert des verwendeten Zubehörs.
- Verwenden Sie stets die eine persönliche Schutzausrüstung.
- Fassen Sie Messleitungen, Prüfspitzen, Krokodilklemmen und ähnliches immer nur hinter dem Griffschutzkragen an.
- Reparatur und messtechnische Überprüfung darf nur durch zugelassenes Fachpersonal erfolgen.

INHALTSVERZEICHNIS

1. ALLGEMEINES	4	4.7. Speicherstufen	48
1.1. Einführung	4	4.8. Update der Firmware der Geräteprogramme ...	49
1.2. Lieferumfang.....	4	4.9. ScopeNet IV	50
1.2.1 Auspacken, Einpacken	4	5. WIE WERDEN WELLENFORMEN	
1.2.2 Lieferumfang.....	4	ANGEZEIGT?	52
1.3. Zubehör	5	5.1. Manuelle Anzeige	52
1.3.1 Messzubehör (Strom, Spannung, Temperatur)	5	5.1.1 Mit der Tastatur.....	52
1.3.2 Sonstiges Zubehör	6	5.1.2 Mit dem Touchscreen	53
1.4. Akku und Stromversorgung	6	5.2. Autoset	53
1.4.1 LITHIUM-ION-Technologie.....	7	5.3. Kalibrieren der Sonden	54
1.4.2 BATTERIE AUFLADEN.....	7	5.4. Messen mit Auto/Cursor/Zoom	56
1.5. Isolierung der Kanäle	8	5.4.1 Auto	56
1.6. Probix-Messzubehör	9	5.4.2 Cursors	57
1.6.1. Das Probix-Konzept.....	9	5.4.3 Zoom	57
1.6.2. Schnelles, fehlerfreies Messen.....	9	5.5. Trigger-Einstellung	58
1.6.3. Auto-Skalierung.....	10	5.6. Messen mit Math/FFT/XY	59
1.6.4. Sicherheitsmeldung	10	6. WIE MISST MAN EINE GRÖSSE MIT DEM	
1.6.5. Stromversorgung des Zubehörs	10	MULTIMETER?	60
2. BESCHREIBUNG DES GERÄTS	11	6.1. Differenzierung der Kanäle	60
2.1. Vorderseite.....	11	6.2. Messarten	60
2.2. Rückseite.....	11	6.3. Leistungsmessung	61
2.3. Touch-Pad und Eingabestift.....	12	6.4. LOGGER-Modus	62
2.4. Zubehör	13	7. WIE ANALYSIERT MAN DIE	
2.5. Kommunikationsschnittstellen	15	OBERSCHWINGUNGEN?	63
3. VORBEREITUNG FÜR DIE BENUTZUNG 16		8. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN	64
3.1. Allgemeine Grundsätze.....	16	8.1. „OSZILLOSKOP“-Funktion	64
3.2. ON/OFF.....	16	8.2. Funktion „MULTIMETER“ und „LOGGER“	70
3.3. Screenshot.....	16	8.3. Funktion „VIEWER“	73
3.4. Vollbildanzeige	16	8.4. Funktion „OBERSCHWINGUNGSANALYSE“ ..	74
3.5. HOME (Taste und Symbol).....	17	8.5. Datenübertragung.....	75
3.6. Helligkeit.....	17	8.5.1 Anschlüsse und Peripheriegeräte für die Datenübertragung	75
4. FUNKTIONSBESCHREIBUNG OX 9304 . 18		75
4.1. SCOPE-Modus	18	8.5.2 Anwendungen.....	75
4.1.1 Aktive Tasten/Tastatur.....	18	9. ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN	76
4.1.2 Einstellen des „Bezugsspeichers“ über die Tastatur.....	18	9.1. Einsatzbereich	76
4.1.3 Einstellen des AUTOSET über die Tastatur →		9.1.1 Umgebungsbedingungen.....	76
„Zauberstab“.....	18	9.1.2 Schwankungen innerhalb des Einsatzbereichs....	76
4.1.4 Anzeige der Messprinzipien MEASURE über die		9.1.3 Stromversorgung	76
Tastatur	19	9.2. Allgemeine Baudaten	77
4.1.5 Einstellung der Zeitbasis „HORIZONTAL“.....	19	9.2.1 Hartes Gehäuse mit Elastomerüberzug.....	77
4.1.6 Einstellung der Signalamplitude „VERTIKAL“.....	24	9.2.2 MECHANISCHE BEDINGUNGEN.....	77
4.1.7 „TRIGGER“-Pegel einstellen	26	9.3. Elektrische Daten	78
4.1.8 MATH-Funktion, auf dem Bildschirm	31	9.3.1 Stromversorgung mit Akku	78
4.1.9 AUTOMATISCHE Messungen, auf dem		9.3.2 Versorgung über Netzanschluss.....	78
Bildschirm	32	9.4. EMV und Sicherheit	79
4.1.10 Speichern	33	9.4.1 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	79
4.2. Multimeter-Modus	34	9.4.2 Elektrische Sicherheit	79
4.2.1 Aktive Tasten und Tastatur im Multimeter-Modus... 34		9.4.3 Temperatur.....	80
4.2.2 Symbole und Bildschirm im Multimeter-Modus.... 35		10. WARTUNG	81
4.2.3 Einstellungen im VERTIKALEN Menü	36	10.1. Garantie	81
4.2.4 Leistungsmessung.....	37	10.2. Reinigung	81
4.3. LOGGER-Modus	39	10.3. Reparatur und messtechnische Überprüfung .81	
4.3.1 Aktive Tasten und Tastatur im LOGGER-Modus. 39		11. FERNZUGRIFF	82
4.3.2 Symbole und Bildschirm im LOGGER-Modus	39	11.1. Einführung	82
4.3.3 Grundlagen.....	40	11.2. Gerätespezifische Befehle	85
4.4. VIEWER-Modus	41	11.3. IEEE 488.2 common commands	100
4.5. Oberschwingungsmodus	43		
4.5.1 Aktive Tasten und Tastatur im Oberschwingungsmodus			
.....	43		
4.5.2 Grundsatz.....	43		
4.5.3 Symbole und Bildschirm im Oberschwingungsmodus. 44			
4.6. Kommunikation	45		
4.6.1 Allgemeine Einstellungen	46		

1. ALLGEMEINES

1.1. Einführung

Ihr Oszilloskop gehört zur Geräte-Serie **ScopiX IV**, diese Anleitung beschreibt die Bedienung eines **OX 9304**:

OX 9062	Digital	Farbe	2 isolierte Kanäle	60MHz	Sample 2,5GS/s
OX 9102	Digital	Farbe	2 isolierte Kanäle	100MHz	Sample 2,5GS/s
OX 9104	Digital	Farbe	4 isolierte Kanäle	100MHz	Sample 2,5GS/s
OX 9304	Digital	Farbe	4 isolierte Kanäle	300MHz	Sample 2,5GS/s

Diese Geräte verfügen über folgende hochleistungsfähige Betriebsarten:

- **Oszilloskop**
- **Multimeter**
- **Logger**
- **Oberschwingungsanalysator**

Die Schnittstelle ist benutzerfreundlich: **einfach, kompakt und praktisch**. Das **Probix**-Zubehör ist **sicher** und **schnell**, denn es wird beim Anschließen automatisch erkannt. **Kommunikation** und **Speicher** sind optimiert.

1.2. Lieferumfang

1.2.1. Auspacken, Einpacken

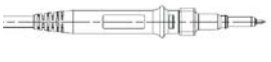



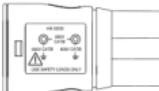

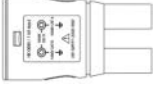



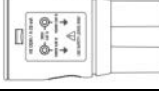


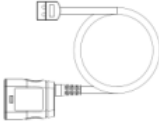
Das gesamte Material wurde vor dem Versand mechanisch und elektrisch überprüft. Bei der Annahme ist eine rasche Prüfung auf mögliche Transportschäden am Gerät durchzuführen. Wenden Sie sich gegebenenfalls sofort an unseren Vertrieb und machen Sie alle Schäden beim Spediteur geltend. Verwenden Sie bei einer Rücksendung vorzugsweise die Originalverpackung.

1.2.2. Lieferumfang

Bezug	Bezeichnung	OX 2 Kanäle	OX 4 Kanäle 100/300MHz	OX 9062 2x60MHz	OX 9102 2x100MHz	OX 9104 4x100MHz	OX 9304 4x300MHz
	Messleitungen Ø4mm	1	1	1	1	1	1
	Prüfspitzen Ø4mm	1	1	1	1	1	1
	Gerade Messleitung RJ45-RJ45, 2m lang	1	1	1	1	1	1
	USB-Kabel	1	1	1	1	1	1
HX0179	µSD Speicherkarte HC 8Gb + SD	1	1	1	1	1	1
HX0080	Adapter USB-µsd	1	1	1	1	1	1
HX0033	BAN-Adapter Probix	1	1	1	1	1	1
HX0130	Sonde 1/10 500MHz 300V CAT III		4 (300MHz)				4
HX0030C	Sonde 1/10 250MHz 600V CAT III	2	4 (100MHz)	2	2	4	
HX0120	METRIX-Tasche	1	1	1	1	1	1
HX0121	Eingabestift	1	1	1	1	1	1
HX0122	Transportgurt	1	1	1	1	1	1
P01296047	Akkuset 5,8Ah	1	1	1	1	1	1
P01102155	Netzteil PA40W-2	1	1	1	1	1	1
P01295174	2-polige EURO-Netzleitung,	1	1	1	1	1	1

1.3. Zubehör

1.3.1. Messzubehör (Strom, Spannung, Temperatur)

		Anschlüsse							Einsatzbereich	Messarten	
		Tastkopf	Adapt. BNC	Adapt. Bananenstecker	Zange	Zangenstromwandler Amp FLEX	Mini Amp FLEX SK1-20	Stromwandler SK1-19 (1)			Stromwandler SP10-13 (2)
HX0130		✓								300V CAT III 500MHz	Spannung
HX0030C		✓								600V CAT III 250MHz	Spannung
HX0031			✓							300V CAT III 250MHz	Spannung
HX0032	 50Ω		✓							30V 250MHz	Spannung
HX0033				✓						300V CAT III	Spannung Widerstand Kapazität Prüfer
HX0093				✓						600V CAT III Filter 300Hz	Spannung
HX0095				✓						600V CAT III	Spannung
HX0034					✓					0,2-60Arms 1MHz AC/DC	Strom
HX0072						✓				5-300Arms 200kHz AC	Strom
HX0073							✓			1-300Arms 3MHz AC	Strom
HX0094				✓						4-20mA	%
HX0096			✓							100mV/A	Strom
HX0035B								✓		-10°C bis +1250°C	Vergl. K-Thermoelement
HX0036									✓	100°C bis +500°C	Temperatursensor PT-100

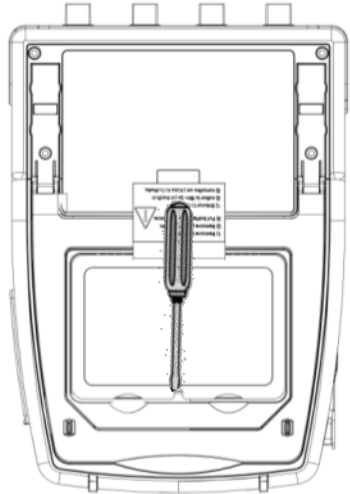
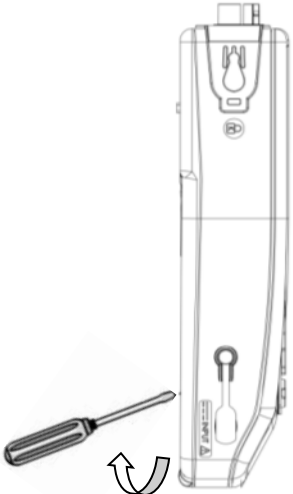
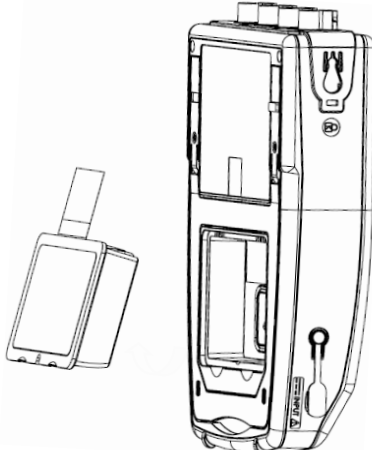
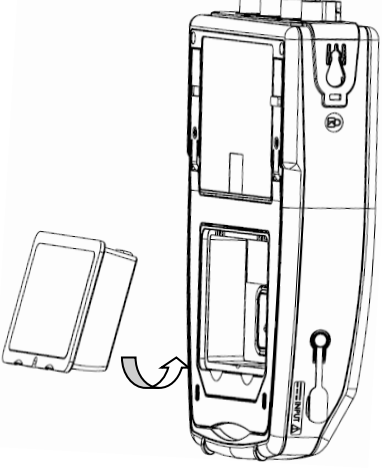
(1) und (2) Liste der Temperatursensoren: siehe Website chauvin-arnoux.com


1.3.2. Sonstiges Zubehör

	Spezifikationen	Zubehör für Probix	Probix	Adapter
Bananenstecker		<i>HX0064</i>	<i>HX0033</i>	
Industrie-Zubehörset		<i>HX0071</i>	<i>HX0030B</i>	
µSD Speicherkarte HC 8Gb + SD				<i>HX0179</i>
Adapter USB-µSD				<i>HX0080</i>
Prüfschaltkreis Demo.				<i>HX0074</i>
BNC-Adapter M-F4		<i>HX0106</i>	<i>HX0031</i>	
Ext. Ladehalterung Li-Ion				<i>P01102130</i>
Stromwandler 100mV	45 AAC	<i>MA200</i>	<i>HX0096</i>	
	60 AAC	<i>MN60</i>	<i>HX0096</i>	
	200 AAC	<i>C160</i>	<i>HX0096</i>	
	20 AAC/DC	<i>HX0102</i>	<i>HX0096</i>	

1.4. Akku und Stromversorgung

Das Gerät wird mit einem wieder aufladbarem Lithium-Ion-Akku 10,8V - 5800mAh versorgt.
Vor der ersten Verwendung muss der Akku vollständig aufgeladen werden. Die Ladung sollte bei einer Temperatur zwischen 0° und 45°C erfolgen.

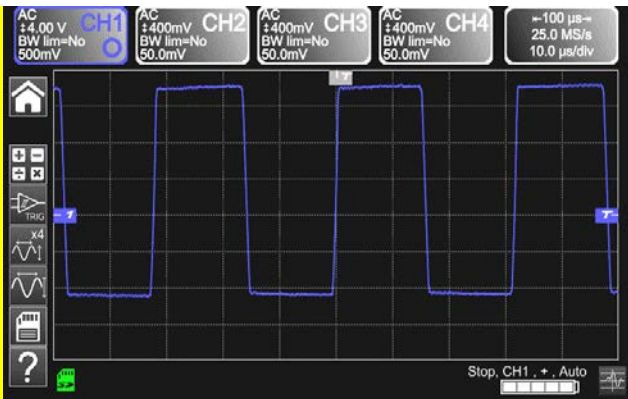
Netzkabel + Akku	1. Mit einem Schraubendreher:	2. Akkuset herausnehmen:
		
	3. Vor dem ersten Einsatz muss die Plastikfolie aus dem Gehäuse entfernt werden.	4. Dann wird das Akkuset wieder eingelegt.
		



Akku austauschen	Der Akku im Gerät ist eine Sonderanfertigung. Er enthält genau angepasste Sicherheits- und Schutzeinrichtungen. Der Akku darf nur durch dasselbe Modell ersetzt werden, da sonst Schäden oder Verletzungsgefahren durch Brand oder Explosion drohen.
Vorgehensweise zum Wechseln des Akkus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Das Gerät zuerst von jeder Verbindung trennen, Funktionswahlschalter auf OFF stellen. 2. Dann das Gerät umdrehen und einen Schraubendreher in die Spalte am Akkuset einführen. 3. Jetzt den Schraubendreher nach hinten drücken → und der Akku kommt aus dem Gehäuse. Ohne Akku läuft die Geräteuhr noch mindestens 60 Minuten weiter. 4. Neues Akkuset in das Gehäuse einlegen und in die richtige Position hinein drücken.
	Um fortwährende Sicherheit zu gewährleisten darf der Akku nur durch dasselbe Modell ersetzt werden: Keinen Akku mit beschädigter Hülle verwenden!

1.4.1. LITHIUM-ION-Technologie

Die Li-ion-Technologie bietet zahlreiche Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hohe Betriebsdauer bei geringer Größe und Gewicht. ▪ Geringer Memory-Effekt: Selbst ein nicht vollständig entladener Akku wird rasch und ohne Kapazitätsverlust aufgeladen, ▪ Sehr geringe Selbstentladung. ▪ Rasches Aufladen des Akkus. ▪ Umweltfreundlich: Keine umweltbelastenden Stoffe wie Blei oder Kadmium.
--	---

1.4.2. BATTERIE AUFLADEN

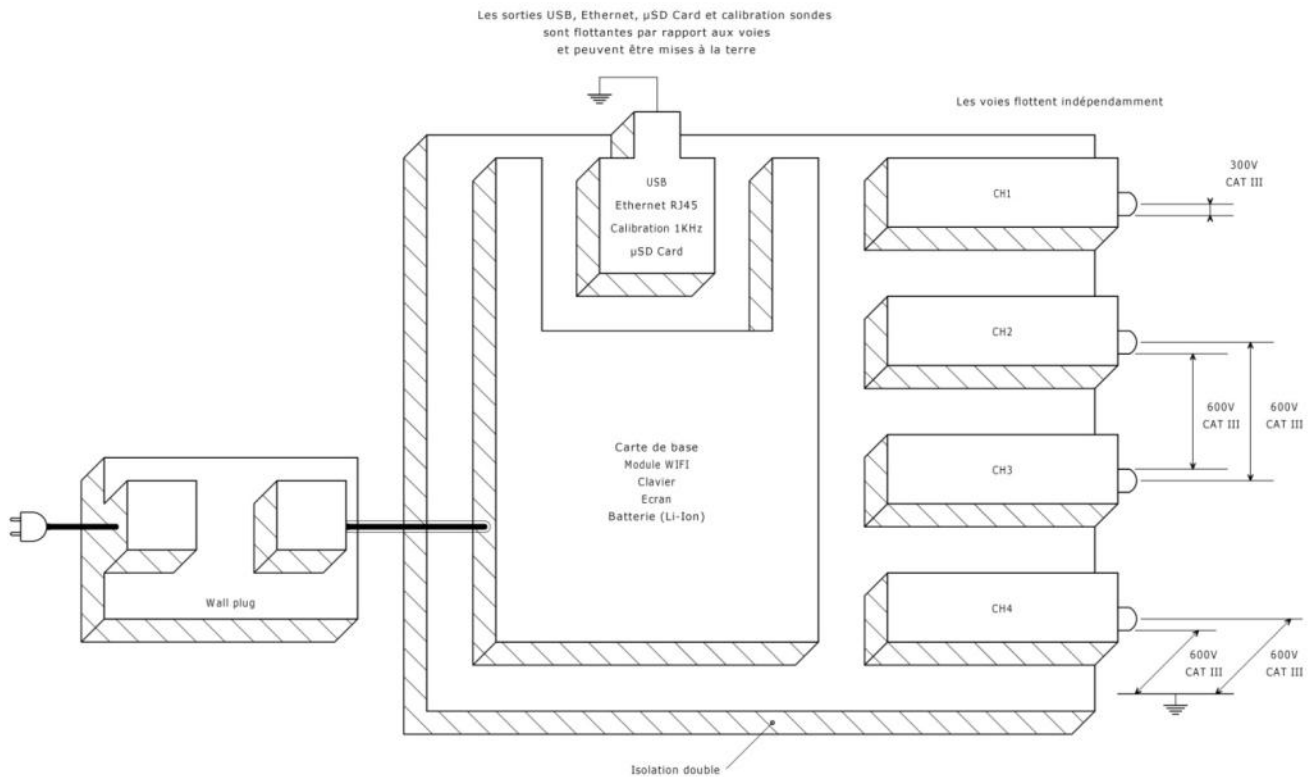
	<p>Vor der ersten Verwendung muss der Akku vollständig aufgeladen werden. Die Ladung sollte bei einer Temperatur zwischen 0° und 45°C erfolgen. Das Gerät ist so ausgelegt, dass es auch bei angestecktem Netzteil funktioniert. Das Netzteil des Geräts besteht aus zwei Elementen, dem Versorgungsteil und der Ladeschaltung. Die Ladeschaltung kontrolliert den Ladestrom, die Akkuspannung und die Temperatur der Akkus. Dies garantiert optimale Ladebedingungen und gleichzeitig eine möglichst lange Lebensdauer der Akkus.</p> <p>In allen Betriebsarten werden die 5 Lade-niveaus des Akkus angezeigt.</p>
--	--

<p>Prüfen Sie vor der Verwendung bitte nach, ob das Gerät geladen ist (Kontrollanzeige auf dem Bildschirm).</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wenn die LED am Ladeelement orange leuchtet und blinkt →, fehlt der Akku bzw. wird geladen. Wenn der Ladevorgang abgeschlossen ist, leuchtet die LED grün. ▪ Wenn die Ladezustandsanzeige weniger als 3 Balken anzeigt, sollten Sie das Gerät aufladen. Ladedauer: ungefähr 5 Stunden. Nach längerer Nichtbenutzung des Geräts kann sich der Akku vollständig entladen. In diesem Fall kann die Akkuladung länger dauern. Wenn das Gerät länger als zwei Monate nicht benutzt wird, den Akku aus dem Gerät nehmen. Den Akku alle vier bis sechs Monate aufladen, sodass die Akkuleistung erhalten bleibt.
<p>Mit folgenden Tipps können Sie die Lebensdauer Ihrer Akkus verlängern:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausschließlich das mitgelieferte Ladegerät für den Akku benutzen: andere Ladegeräte können zu Gefahren beim Laden führen. ▪ Das Gerät ausschließlich bei Temperaturen zwischen 0 °C und 45°C nachladen. ▪ Die in dieser Bedienungsanleitung genannten Betriebs- und Lagerungsbedingungen einhalten. ▪ Wird das Gerät längere Zeit nicht verwendet, sollte der Akku herausgenommen und bei konstanter Temperatur aufbewahrt werden.
<p>Akkuladestation Ext. Ladehalterung Li-Ion P01102130 + Aufkleber</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Es handelt sich um ein Ladegerät, das für mehrere Messinstrumente der Chauvin Arnoux-Gruppe verwendet wird. Auf dem Stromkleber steht die Nr. PA40W-2 und das CHAUVIN ARNOUX-Logo ist zu sehen. ▪ Das Ladegerät Nr. PA40W-2 ist mit ScopiX IV kompatibel. Sie bekommen ein Aufkleber-Set zur Verfügung gestellt, mit denen Sie das ScopiX IV-Zubehör individuell gestalten können.
	Gebrauchte Batterien und Akkus dürfen nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Diese müssen bei einer geeigneten Sammelstelle der Wiederverwertung zugeführt werden.

1.5. Isolierung der Kanäle

ScopiX IV besitzt 2 bzw. 4 isolierte Kanäle, die nicht nur gegeneinander sondern auch gegen Erde 600V CAT III isoliert sind:

Elektronische Struktur des **ScopiX IV**:



Digitale Isolation der Massen

- Messungen in Systemen oder Schaltungen vorzunehmen, die auf **unterschiedlichen Potentialen** liegen, ist sehr gefährlich. Dabei kann es zu unerwünschten Kurzschlüssen über das Messinstrument kommen oder die Potentiale selbst sind gefährlich.
- Durch das beim Masse-Isolationsverfahren verwendete Verfahren der digitalen Isolation ist es möglich, die gleichen Anschlussbuchsen und die gleichen Erfassungsschaltungen für die Betriebsarten **Oszilloskop** und **Multimeter** zu benutzen, so dass beim Umschalten vom einen auf das andere Instrument die Messanschlüsse nicht umgesteckt werden müssen.
- Mit **ScopiX IV** mit isolierten Kanälen lassen sich z.B. die Ansteuersignale jeder Phase eines Drehstrom-Schaltnetzteils und der zugehörige Ausgangsstrom darstellen, ohne dass man auf aufwändige oder gefährliche Schaltungstricks zurückgreifen müsste.
- Dank des **Probix-Messzubehörs**, ist der Anwender auch jederzeit über die Grenzen seines Instruments informiert, wie etwa Isolationsspannung, maximale Bemessungsspannung. Das verstehen wir unter aktiver Sicherheit.

1.6. Probix-Messzubehör

1.6.1. Das Probix-Konzept

	<p>ScopiX IV verwendet die intelligenten Probix-Sonden und Wandler: automatische Erkennung beim Anschließen, sowie aktive Sicherheit für den Benutzer.</p> <p>Direkt beim Anschluss an einen Oszilloskop-Eingang erscheint ein Sicherheitshinweis in englischer Sprache über die Sonde bzw. den Wandler folgenden Inhalts:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Max. Eingangsspannung nach Kategorie ▪ Max. Spannung gegen Erde nach Kategorie ▪ Max. Spannung zwischen Kanälen nach Kategorie ▪ Type ▪ Grundlegende technische Spezifikationen ▪ Einsatz passender Sicherheitsleitungen
<p> Für die Sicherheit des Benutzers und des Instrument sind diese Informationen unbedingt zu beachten.</p>	

Die Farbe für die Messsignalspur des jeweiligen Messzubehörs wird im Menü eingestellt: "Grün" → "chX" → "Probix". Mit abnehmbarem Gummiband oder Plastikring können die Sonden- und Kurvenfarben markiert werden. Skalierung und Umstellung der Maßeinheit erfolgen über das **Probix-System**, so dass schnell und fehlerfrei gemessen wird.

1.6.2. Schnelles, fehlerfreies Messen

Das **Probix-System** garantiert die schnelle und fehlerfreie Bedienung des Instruments, was bei Störungsbehebungen besonders wichtig ist. BNC-Zubehör und standardmäßige Bananenstecker können nach wie vor über die mitgelieferten Sicherheitsadapter angesteckt werden. Mit abnehmbarem Plastikring können die Zubehör- und Kurvenfarben markiert werden. Die Stromversorgung erfolgt ebenso wie die Skalierung direkt über das Oszilloskop.

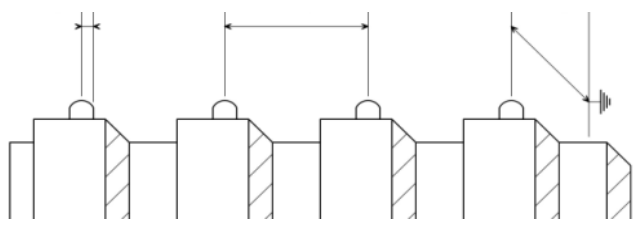
	(1)	(2)	(3)
	Entrée:	Entrée flottante:	Entre voies:
CH1	300V CAT III HX130 - 1/10 Probe 500MHz Bandwidth, +/- 1%(DCV)	300V CAT III 300V CAT III	300V CAT III
CH2	600V CAT III HX33 - DERATING -20dB/decade >100kHz. Use safety rated leads	600V CAT III 600V CAT III	600V CAT III
CH3	230Vrms MAX HX94 - 4-20mA Adapter (1V/40mA) Use safety rated leads	1000V CAT II 1000V CAT II	1000V CAT II
CH4	1000V CAT II 600V CAT III 1/10 Probe 250MHz Bandwidth, +/- 1%(DCV)	600V CAT III 600V CAT III	600V CAT III

Anzeige der:

- **Max. Eingangsspannung (1) gegen Erde.**
- **Schwebespannung (2)**
- **Eingangsspannung Kanäle (3)**

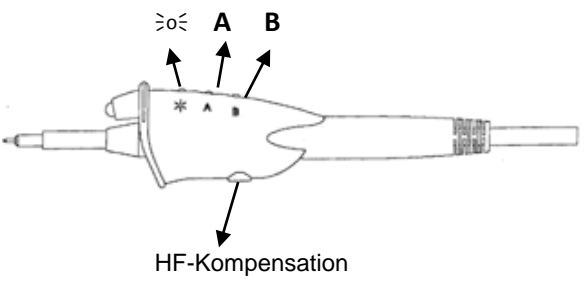
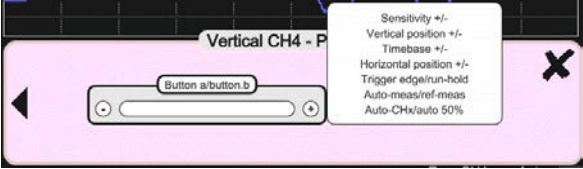
Abhängig von der Anlagenkategorie werden Type oder Nummer des Wandlers angegeben, sowie die Bezeichnung der hauptsächlichlichen Eigenschaften:

schwebend zwischen Kanälen gegen Erde



1.6.3. Auto-Skalierung

Manche **Probix**-Sonden sind mit programmierbaren Tasten ausgestattet:

 <p>Das Diagramm zeigt eine Sonde HX0030. Oben sind zwei Tasten markiert als 'A' und 'B'. Ein Sternchen-Symbol befindet sich zwischen den Tasten. Ein Pfeil zeigt auf die Sonde mit der Beschriftung 'HF-Kompensation'.</p>	<p>Die Sonde HX0030 bietet drei direkt zugreifbare Befehlstasten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Taste A (programmierbar): Änderung der Parameter des Kanals, an den sie angeschlossen ist ■ Taste B (programmierbar): Änderung der Parameter des Kanals, an den sie angeschlossen ist ■ Befehlstaste für Displaybeleuchtung des Messbereichs.
 <p>Das Screenshot zeigt ein Menü für 'Vertical CH4 - P'. Ein Feld 'Button a/button.b' ist hervorgehoben. Rechts daneben sind Parameter wie Sensitivity +/-, Vertical position +/-, Timebase +/-, Horizontal position +/-, Trigger edge/run-hold, Auto-meas/ref-meas und Auto-CHx/auto 50% aufgeführt. Ein rotes 'X' ist rechts im Bild zu sehen.</p>	<p>Beim Anschließen werden die Vorzugseinstellungen für das Zubehör (Zuweisung der Tasten A und B + Farbe) automatisch reaktiviert. Sie werden über den Bereich (gegenüber) geändert.</p> <p><u>Konfiguration der Kanäle und Verwalten der Stromwandler</u> Die Koeffizienten, Skalen und Maßeinheiten der Wandler, sowie die Konfiguration der Kanäle, werden automatisch verwaltet.</p>

1.6.4. Sicherheitsmeldung

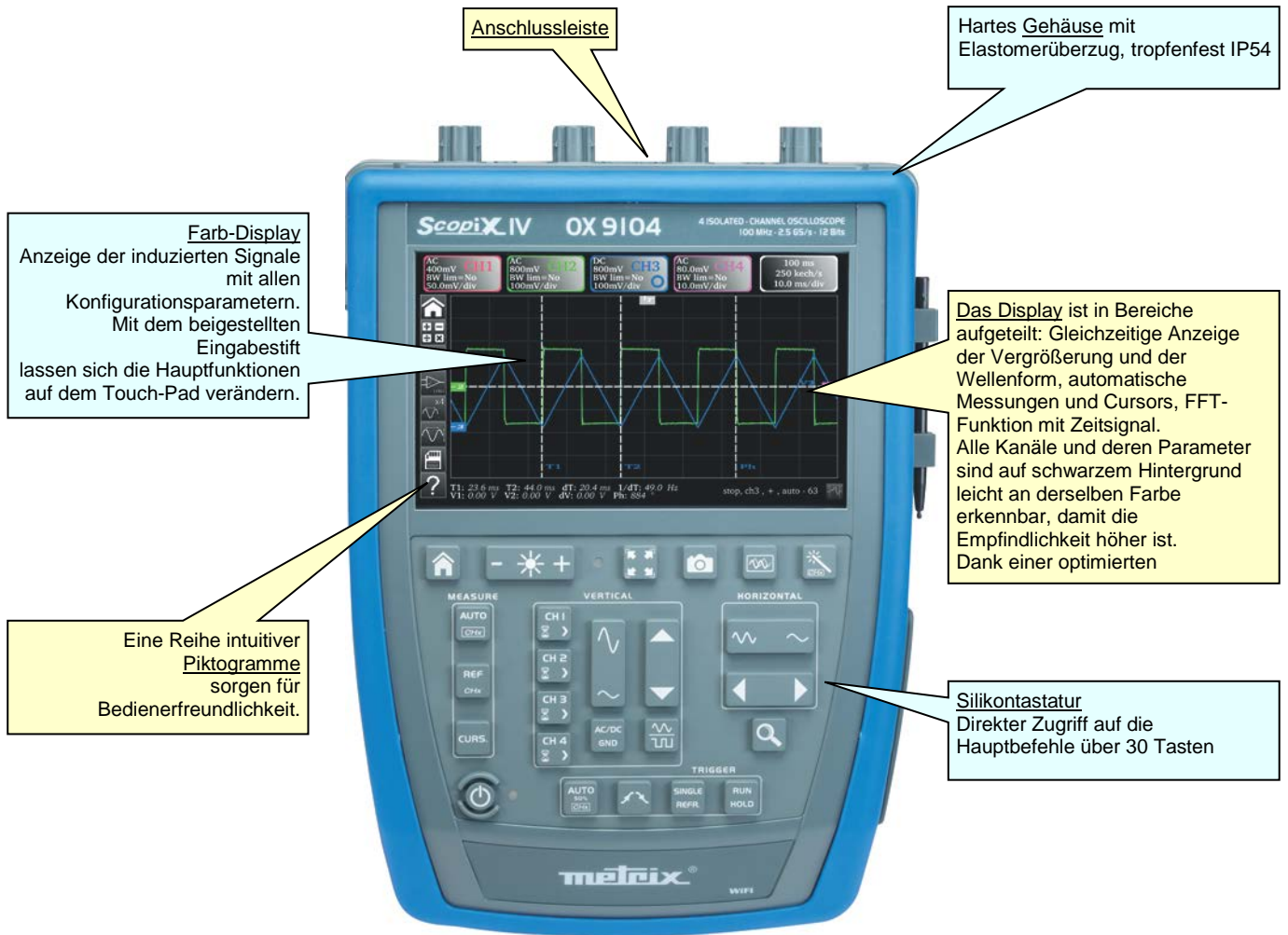
<p>Zubehör- Identifizierung und Sicherheitsverwaltung</p>	<p>Diese Sonden und Wandler werden beim Anschließen nach Plug-and-Play Art sofort erkannt. Das Instrument erkennt sie aber nicht nur, es erfasst auch ihre Eigenschaften. Aktive Sicherheit ist insbesondere dadurch gewährleistet, dass Informationen und Sicherheitsempfehlungen zum jeweiligen Zubehör geliefert werden.</p>
--	---

1.6.5. Stromversorgung des Zubehörs

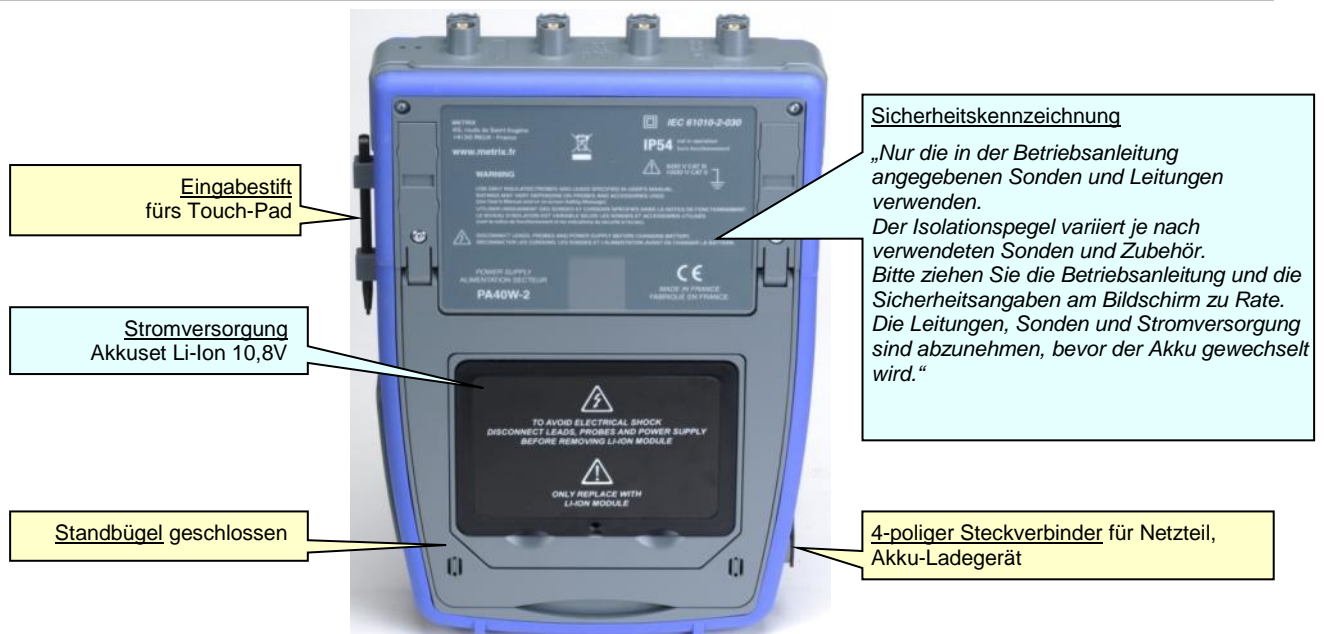
Das **Probix**-Zubehör wird vom Oszilloskop mit Strom versorgt.

2. BESCHREIBUNG DES GERÄTS

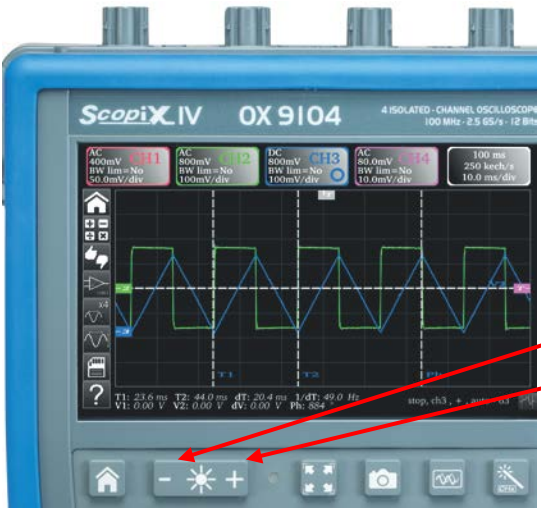

2.1. Vorderseite



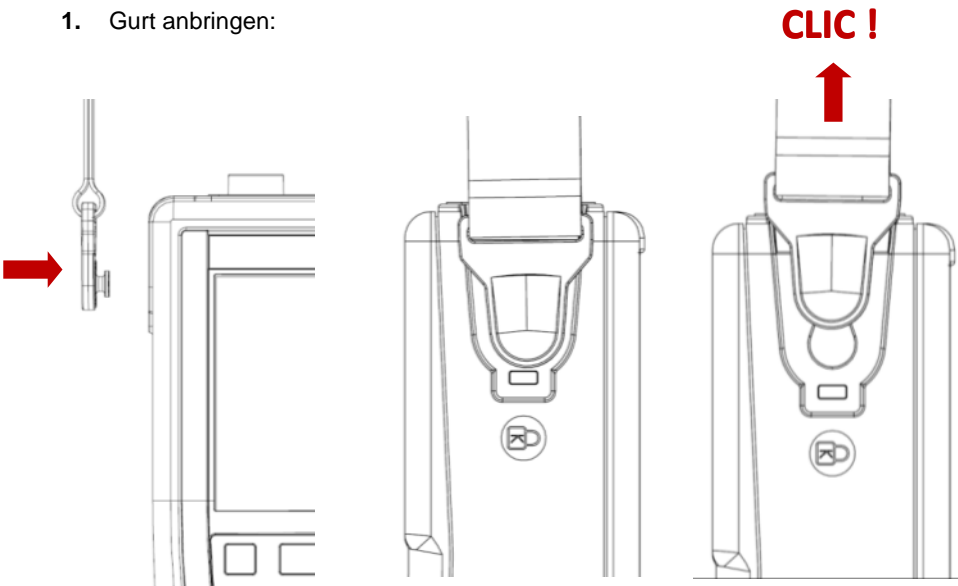
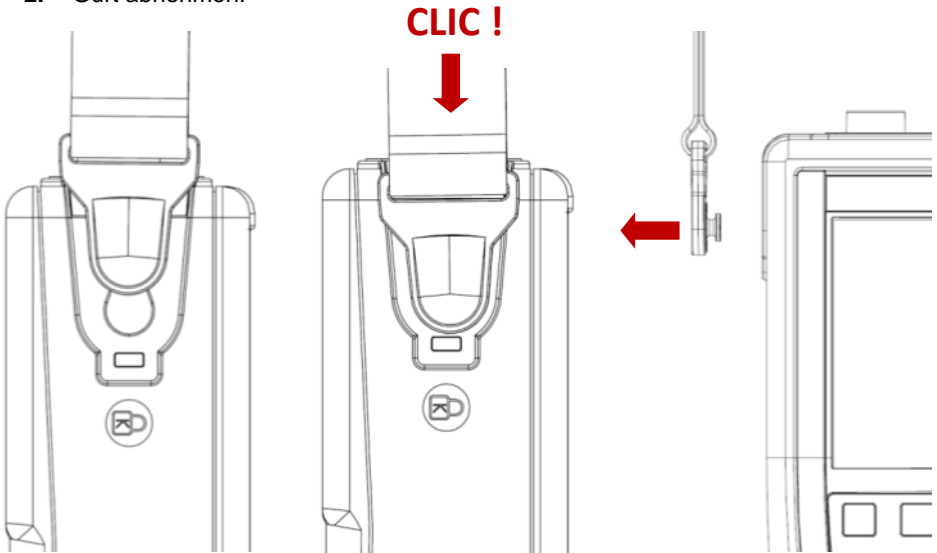

2.2. Rückseite



2.3. Touch-Pad und Eingabestift

<p>Anzeige</p>	 <p>Farbdisplay:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ LCD WVGA ■ (800x480) ■ 7 Zoll ■ TFT ■ Farbe Touchscreen resistiv ■ Hintergrundbeleuchtung mit Leuchtdioden ■ <u>Lichtstärke</u> mit Tastatur verstellbar ■ <u>Lichtsensor</u>: passt die Helligkeit automatisch den Einsatzbedingungen an <p>■ Bildschirm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Touchscreen - Farbe - wasser- und staubfest - Reagiert auf alle möglichen Zeigegeräte (Eingabestift, Fingernagel, Finger, behandschuhter Finger) <p>■ Intuitive Piktogramme sorgen für Bedienerfreundlichkeit.</p> <p>■ Alle Kanäle und deren Parameter sind auf schwarzem Hintergrund leicht an derselben Farbe erkennbar, damit die Empfindlichkeit höher ist.</p> <p>■ Dank optimierter Farbeinstellung lassen sich die Kanäle besser erkennen.</p> <p>■ Der Bildschirm ist in Funktionsbereiche aufgeteilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gleichzeitige Anzeige der Vergrößerung und der Wellenform, - automatische Messungen und Cursors, - FFT-Funktion mit Zeitsignal. 	
<p>Kalibrieren des Touch-Screens</p> 	<p>Der Touchscreen kann aus dem Startfenster mit der Taste gegenüber kalibriert werden.</p>	

2.4. Zubehör

<p>Gurt HX0122 mit Klettband, als Handschlaufe oder Schultergurt zu tragen</p>	<p>Befestigung des Gurts am Instrument (verstellbare Länge 42 bis 60 cm)</p> <p>1. Gurt anbringen:</p> 
	<p>2. Gurt abnehmen:</p> 
<p>Standbügel im 40° Winkel</p>	

Tasche HX0120

Transport- bzw. Schutztasche enthält:

- 1 dichter Boden in geländegängiger Ausführung
- 2 Griffe
- 1 Schultergurt
- 1 herausnehmbares Innenfach mit 3 Fächern
 - 1 mittleres Fach mit einer Plastikhülle für **Scopix**,
 - 2 seitliche Fächer mit 2 modulierbaren Klett-Abteilern für das Zubehör.


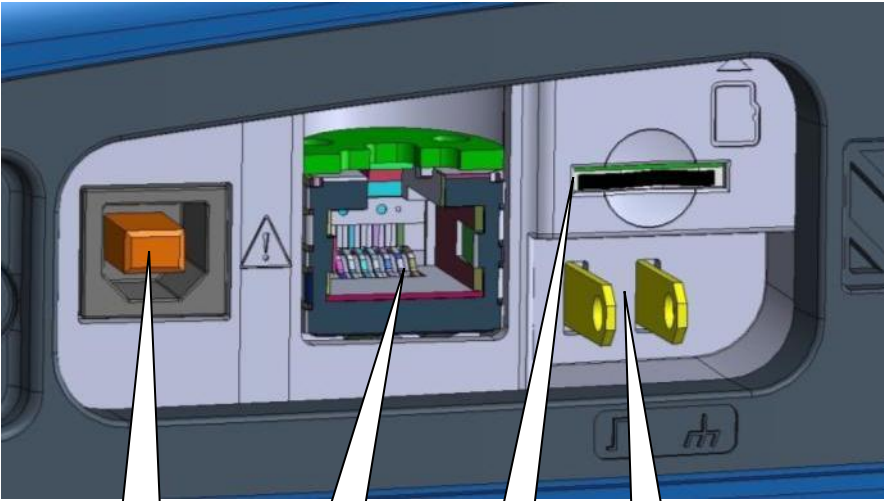

**Eingabe-stift HX0121**

Der Eingabestift wird in der Halterung seitlich am Instrument untergebracht.




Der Eingabestift hat eine Öse.
Hier kann man einen Nylonfaden durchziehen und den Stift an der Anschlussleiste befestigen, wo zu diesem Zweck zwei Löcher mit einer Fadenführung vorgesehen sind.

2.5. Kommunikationsschnittstellen

<p>Kommunikationsschnittstellen</p>		<p>Sie befinden sich alle in einem eigenen Bereich rechts am Oszilloskop, und sind alle mit einem Deckel abgesichert, den man anheben muss.</p>
	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="604 1016 772 1146" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;"> <p>USB-Anschluss (USB Typ B, 12Mb/s)</p> </div> <div data-bbox="815 1016 970 1146" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;"> <p>RJ45 Ethernet- Stecker (10/100 BASE-T)</p> </div> <div data-bbox="1002 1016 1139 1146" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;"> <p>MicroSD- Karte (SD, SDHC, SDXC)</p> </div> <div data-bbox="1193 1016 1331 1146" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;"> <p>Hülse für Sonden- kalibrierung</p> </div> </div>	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ USB Typ B (Peripheral) zur Kommunikation mit einem PC ▪ Peripheral RJ45 Kabel Ethernet ▪ WiFi (standardmäßig deaktiviert) zur Kommunikation mit einem PC bzw. einem Netzwerk-Drucker ▪ µSD mit hoher Speicherkapazität für Daten <p>Am Bildschirm wird das dreifarbiges Symbol alle 5 Minuten aktualisiert, es zeigt an, dass die Karte im Instrument vorhanden ist (Standard-Speicher).</p> <p>Die allgemeine Einstellung der Kommunikationsschnittstellen findet sich unter dem gegenstehenden Symbol; standardmäßig ist das WIFI deaktiviert.</p>	
<p>Kommunikationsform</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LAN ETHERNET-Netz über Kabel (manuelle/automatische Einstellung) ▪ Die WIFI-Funkverbindung kann aktiviert werden, um mit einem PC zu kommunizieren bzw. in einer ANDROID-Umgebung auf einem Tablet oder Smartphone. ▪ USB-Stecker Typ B zum Anschluss an einen PC und Datenaustausch bzw. Steuerung des Instruments. 	

3. VORBEREITUNG FÜR DIE BENUTZUNG

3.1 Allgemeine Grundsätze

- Dialogfelder erscheinen am unteren Rand des Bildschirms. Dabei überdecken sie den Kurvenanzeigebereich nicht, sodass der Benutzer den Kanal direkt im Auge behalten kann. Auf der Anzeige sind nur die Einstellungen der betreffenden Kurve zu sehen. In manchen seltenen Fällen muss eine virtuelle Tastatur verwendet werden, die in der Bildschirmmitte erscheint und dementsprechend den Kurvenbereich überdeckt.
- Das offene Dialogfeld verschwindet, wenn man auf den Button oben rechts am Dialogfenster klickt.
- Geänderte Einstellungen im Dialogfenster werden sofort und ohne weitere Bestätigung übernommen und passen die Kurve entsprechend an.
- Die mehrsprachige Online-Hilfe (in allen Betriebsarten) wird über das Symbol  am Bildschirm aufgerufen. Sie erläutert die Tasten: *Wenn man eine Taste drückt, wird die entsprechende Hilfe angezeigt, nicht allerdings die zugeordnete Tastenfunktion gestartet.* Bezeichnung und Symbol der Taste stehen oberhalb der Erläuterung. Man verlässt die Online-Hilfe wieder, indem man mit dem Eingabestift ins Hilfefenster tippt.
- Die Betriebsanleitung ist mehrsprachig, die hier abgebildeten Seiten sind in Englisch abgefasst.

3.2 ON/OFF



- Mit dieser Taste wird das Instrument in Betrieb genommen →, die orange LED leuchtet auf.
- Ein kurzer Tastendruck setzt das Instrument auf Standby →, die orange LED blinkt.
- Ein langer Tastendruck speichert die Einstellungen und schaltet das Instrument ab.

3.3 Screenshot

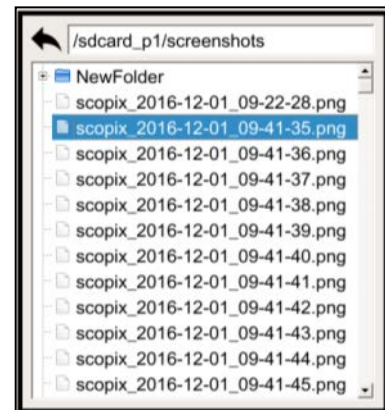


Aufnahme von Bildschirmfotos im Ordner **Screenshot**.

Zugriff in den Betriebsarten:

- Oszilloskop
- Multimeter
- Logger
- Oberschwingungsanalysator

Die Dateien haben folgende Bezeichnungen:
SCOPIX_Datum_Stunde-Minute-Sekunde.png
im Gerätespeicher bzw. in der angeschlossenen µSD.



3.4 Vollbildanzeige



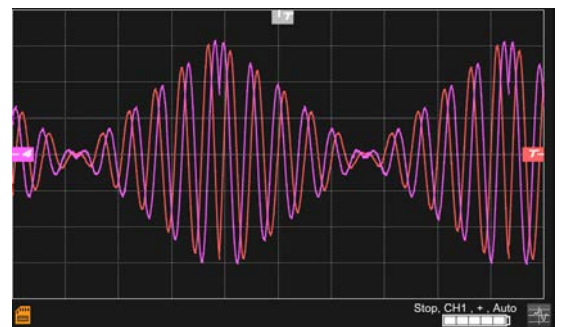
Mit dieser Taste wird zwischen der normalen Anzeige und der Vollbildanzeige umgeschaltet.

Der Bildschirm ist so angeordnet, dass dem Kurvenverlauf optimal viel Platz bleibt.




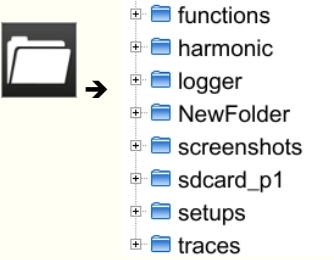



Es verschwinden:

- die Menüleiste
- die Parameter der zeitbasierten Kurven
- die Balkenanzeige


Im Startbildschirm kann man über diese Taste den Touchscreen kalibrieren.



3.5 HOME (Taste und Symbol)

Wenn... ↗	Dann... ↗	(am Bildschirm) ↗
Sie drücken auf die Taste HOME auf der Tastatur 	<ul style="list-style-type: none"> Sie kehren aus dem Messvorgang zum Startbildschirm zurück 	
	<ul style="list-style-type: none"> Sie gelangen direkt in die verschiedenen Betriebsarten des Instruments: <ul style="list-style-type: none"> - Oszilloskop → - Multimeter → - LOGGER → - Oberschwingungsanalysator → 	
	<ul style="list-style-type: none"> Sie gelangen in die Datenverwaltung (Instrument) und auf die SDcard (eine Datei enthält ein gespeichertes Objekt). 	
	<ul style="list-style-type: none"> Sie gelangen zur Systemeinstellung: <ul style="list-style-type: none"> - Datums- und Uhrzeiteinstellung - WiFi, - Netzwerk, - Drucken 	
	<ul style="list-style-type: none"> Sie erfahren folgende Informationen: <ul style="list-style-type: none"> - Seriennummer des Instruments - Hardware-Version - Software-Version - Lizenztexte der verschiedenen eingebauten Software-Module (GPL, GPL2, LGPL) 	
Sie klicken auf das Symbol „HOME“ auf dem Bildschirm . 	<ul style="list-style-type: none"> Damit können Sie jederzeit zum Startbildschirm zurückkehren. 	

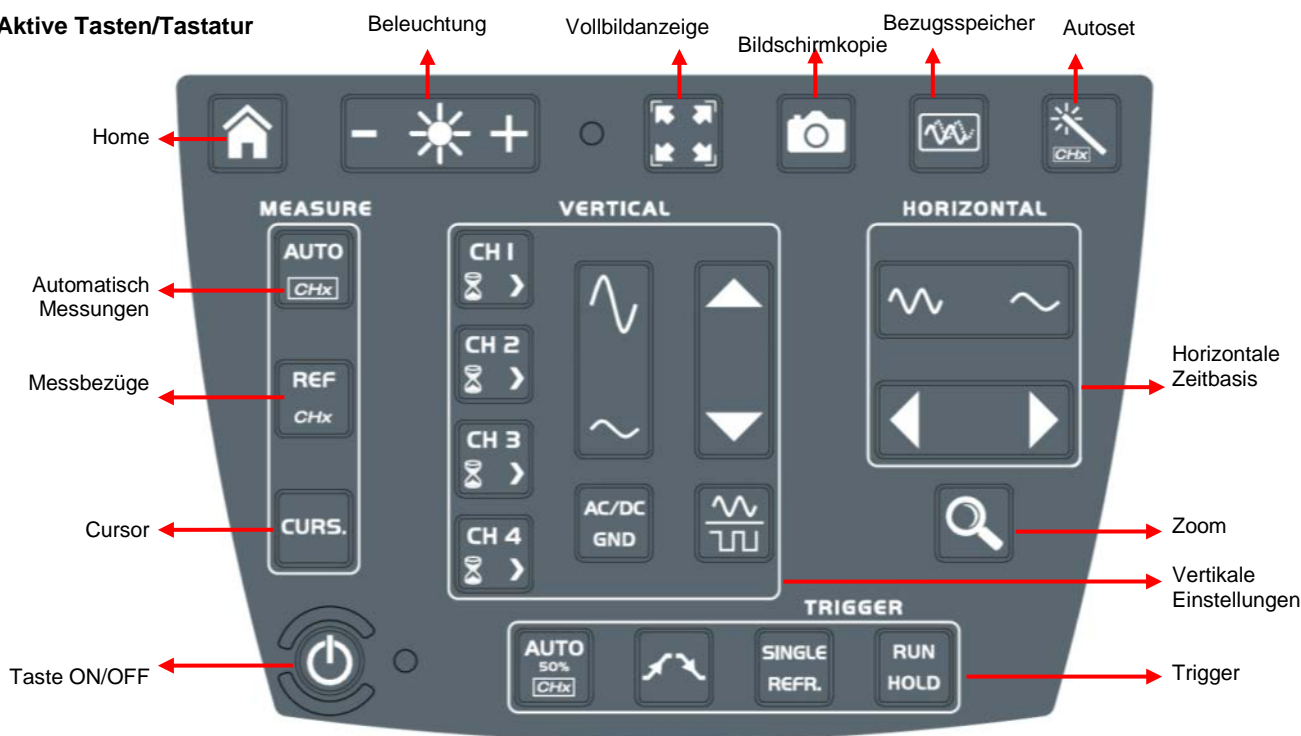
3.6 Helligkeit

	<p>Diese Taste stellt die Helligkeit des Bildschirms an (LED-Bildschirmbeleuchtung):</p> <ul style="list-style-type: none"> geringste Helligkeit → 0 % stärkste Helligkeit → 100 % <p>Die Helligkeit lässt sich auch dem Lichteinfall anpassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> niedrige Stufe → auf „-“ drücken hohe Stufe → auf „+“ drücken <p>Bei den vordefinierten Werten handelt es sich um 25 %, 37 %, 50 %, 62 %, 75 %, 87 % und 100 %.</p>
---	--


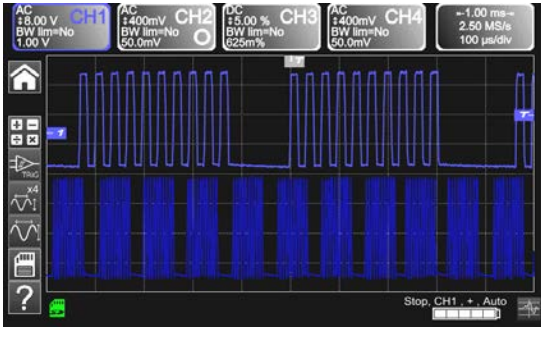
4. FUNKTIONSBESCHREIBUNG OX 9304

4.1 SCOPE-Modus



4.1.1 Aktive Tasten/Tastatur




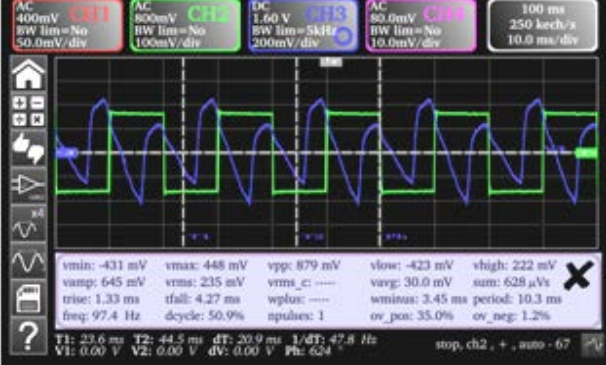


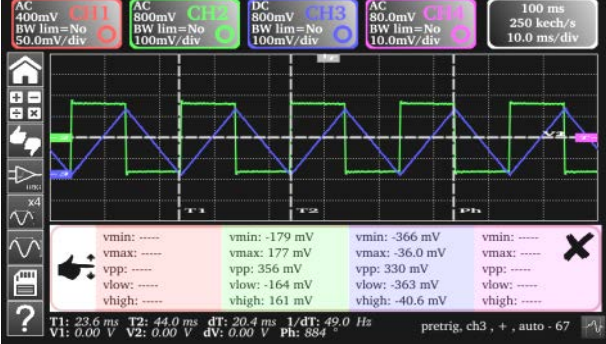



4.1.2 Einstellen des „Bezugsspeichers“ über die Tastatur

	<p>Im Oszilloskop-Modus werden mit dieser Taste die am Bildschirm vorhandenen Kurven am Display gehalten, die Kurve wird in einem dunkleren Farbton angezeigt, damit man sie mit einer neuen Erfassung vergleichen kann. Die Bezugsspeicher werden mit ihrer Nummer angezeigt.</p> <p>Beim zweiten Mal drücken werden sie endgültig gelöscht.</p> <p>Dieser Speicher wird nicht abgelegt und gelöscht, sobald man die Oszilloskop-Betriebsart verlässt.</p>	
---	--	--

4.1.3 Einstellen des AUTOSET über die Tastatur → „Zauberstab“




	<p>Automatische, optimale Einstellung des AUTOSET der Kanäle, wo ein Signal angelegt wird. Folgende Einstellungen werden optimiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kopplung ■ Vertikalempfindlichkeit ■ Zeitbasis ■ Rampe ■ Anpassung ■ Trigger <p>Als Triggerquelle wird das niedrigste Frequenzsignal herangezogen. Wenn an den Eingängen keine Spur gefunden wird, wird Autoset abgebrochen.</p> <p>Drückt man gleichzeitig auf + , dann wird der entsprechende Kanal als Triggerquellsignal genommen.</p>
---	--

4.1.4 Anzeige der Messprinzipien MEASURE über die Tastatur


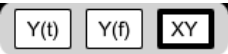
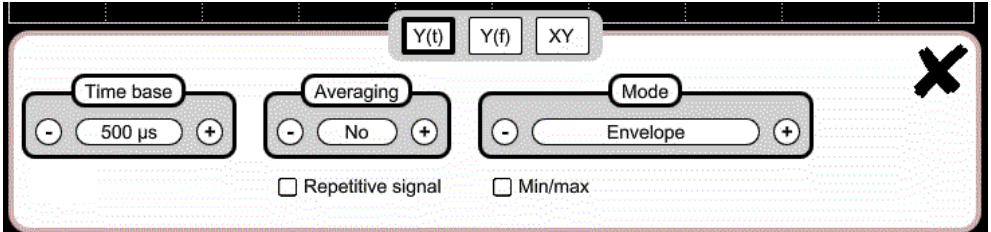
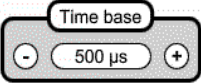
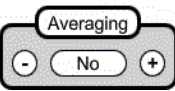
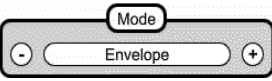

	<p>Aktiviert bzw. deaktiviert die Anzeige der 20 automatischen Messungen der Bezugskurve.</p>	
	<p>Aktiviert die 20 automatischen Messungen der 4 Kurven (verschieben durch „Scrollen“).</p> <p> Standardmäßig werden die Cursors mit den automatischen Messungen aktiviert.</p>	
	<p>Wählt unter den angezeigten Spuren die Bezugskurve für die automatischen und manuellen Messungen aus. Der Bezugskanal ist mit einem Kreis gekennzeichnet, der dieselbe Farbe hat wie der betreffende Kanal im Bereich CHx bzw. Fx.</p>	
	<p>Aktiviert bzw. deaktiviert die Anzeige der Cursors für manuelle Messungen.</p> <p> Beim automatischen Messen lassen sich die Cursors nicht deaktivieren.</p> <p>Mit dem Eingabestift lassen sich die vertikalen und horizontalen Cursors auf dem Touch-Pad verschieben.</p> <p>Die Messungen auf Position T (Periode), „dt“ (Zeitabstand zwischen den beiden Cursors), 1/dt (Frequenzabstand Hz) und „dv“ (Spannungsabstand zwischen den beiden Cursors) erscheinen im Statusbereich. Ein Phasencursor Ph (in °) gibt einen Winkel zwischen T und dem Bezug an.</p>	

4.1.5 Einstellung der Zeitbasis „HORIZONTAL“

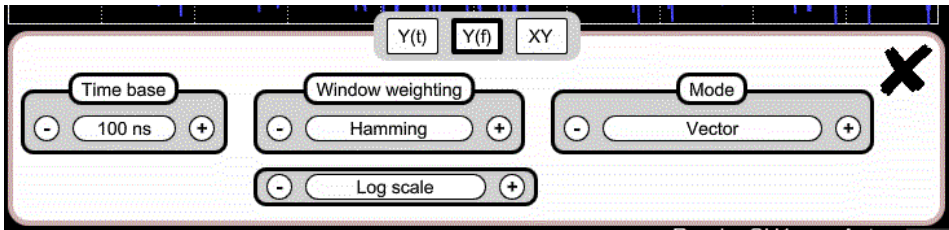
a) mit der Tastatur

	<p>Erhöht bzw. reduziert den Koeffizienten der Zeitbasis mit mehrmaligem Drücken (T/DIV).</p>
	<p>Nach einer Vergrößerung verändert die Einstellung „Z-Pos“ die Bildschirmposition im Erfassungsspeicher (oberer Anzeigenabschnitt).</p>
	<p>Aktiviert bzw. deaktiviert die horizontale Zoom-Funktion.</p> <p>Oben am Bildschirm angezeigt, der vergrößerte Bereich nimmt den Hauptbereich der Anzeige ein.</p> <p>Standardmäßig erfolgt die Vergrößerung rund um die Samples in der Anzeigenmitte, allerdings lässt sich dieser Bereich verschieben.</p> <p>Mit dem Eingabestift lässt sich ein bestimmter Abschnitt vergrößern, indem man um die gewünschte Zone auf dem Touch-Pad ein Rechteck zeichnet.</p> <p>Empfindlichkeit, Zeitbasis und horizontaler sowie vertikaler Ausschnitt werden automatisch neu berechnet..</p>

b) auf dem Bildschirm

	<p>Oben rechts auf die Anzeige klicken, wo sich der Abschnitt Zeitbasis befindet (siehe nebenstehend).</p>
	<p>Beschreibung der Anzeigemöglichkeiten Y(t) - Y(f) - XY:</p>
<p>1. Y(t): Wellenform Amplitude Y auf Zeitbasis</p>	
	<p>Einstellungen 1ns bis 200 s</p>
	<p>Kein Mittelwert Mittelwert-Koeffizient 2 Mittelwert-Koeffizient 4 Mittelwert-Koeffizient 16 Mittelwert-Koeffizient 64</p> <p>Hier wird ein Koeffizient ausgewählt, mit dem der Mittelwert der angezeigten Samples berechnet wird. Damit lässt sich beispielsweise das Zufallsrauschen eines Signals reduzieren. Die Option „Mehrfachsignal“ muss eingestellt sein, damit dieser Mittelwert-Koeffizient tatsächlich in der Signalanzeige berücksichtigt wird. Die Berechnung erfolgt nach folgender Formel: Pixel N = Sample*1/Mittelwertfaktor + Pixel N-1 (1-1/Mittelwertfaktor): Sample Neuer Sample-Wert von Abszisse t Pixel N Ordinate des Pixels von Abszisse t am Bildschirm zum Zeitpunkt N Pixel N-1 Ordinate des Pixels von Abszisse t am Bildschirm zum Zeitpunkt N-1</p>
	<p>Vektor Zwischen den Samples werden Vektoren gezeichnet.</p> <p>Hülle Die beobachteten Mindest- und Höchstwerte der einzelnen horizontalen Anzeigepositionen werden angezeigt. Dieser Modus empfiehlt sich zur Anzeige einer zeitlichen oder Amplituden-Schwankung, oder einer Modulation.</p> <p>Gesamte Erfassung Die gesamte Erfassung mit allen 100.000 Samples wird angezeigt, zwischen den Samples sind Vektoren eingezeichnet. Dieser Modus empfiehlt sich zur Anzeige sämtlicher Erfassungsdetails. Diese Funktion kann für einen Speicher bzw. für eine bereits erfasste Kurve angewendet werden.</p>
	<p>Erhöhung der Zeitdefinition einer Kurve für ein periodisches Signal.</p> <p>Wenn diese Option angekreuzt ist, kann für das Signal der Mittelwert berechnet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> Bei einer Zeitbasis, die niedriger als 100µs/div. ist (ohne aktivem Zoom-Modus), wird das Anzeigesignal nach mehreren Erfassungen rekonstituiert. Die Zeitauflösung kann bis zu 40ps betragen. Sollte das Signal allerdings kein Mehrfachsignal sein, dann empfiehlt sich diese Option nicht. In diesem Fall beträgt die Zeitauflösung ±1ns. <p>Die Rekonstitution des Signals kann ziemlich lange dauern, wenn diese Wahl angekreuzt ist. Folgende Parameter beeinflussen die Dauer:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zeitbasis Wiederholfrequenz des Triggers Mittelwert-Modus aktiv <p>Bei der Rekonstitution muss das Signal stabil sein (Amplitude, Frequenz, Form).</p> <p>Wenn sich ein Signal verändert hat, können Sie die Rekonstitution beschleunigen, indem sie die Erfassung unterbrechen und neu starten: Stopp/Run.</p>

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> <input type="checkbox"/> Min/max </div>	<p>Dieser Modus empfiehlt sich zur Anzeige der MIN- und MAX-Werte des Signals, die zwischen zwei Samples im Erfassungsspeicher erfasst worden sind.</p> <p>Der Modus ermöglicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine durch ein zu geringes Sampling verursachte falsche Darstellung erkennen • Feinimpulse anzeigen (Glitch, <=2ns) <p>Die Feinimpulse (Glitch, <=2ns) werden angezeigt, ungeachtet der angelegten Zeitbasis und der entsprechenden Abtastrate.</p>
	<p>ROLL : Automatisch auf Zeitbasis > 100ms SINGLE</p> <p>Im SINGLE-Modus (One-Shot), und wenn die Zeitbasis über 100ms/div liegt, werden die sie neuen Samples sofort angezeigt, sobald sie erfasst sind. Der ROLL-Modus wird aktiviert, sobald der Erfassungsspeicher voll ist (Kurve läuft von rechts nach links über den Bildschirm).</p>

<p>2. $Y(f) = FFT$ (Schnelle Fourier-Transformation)</p>	 <p>Die Schnelle Fourier-Transformation (FFT) kalkuliert die diskrete Signaldarstellung in Frequenzanteilen basierend auf der diskreten zeitselektiven Darstellung. Berechnungsbasis sind 2500 Kurvenpunkte. Sie lässt sich in folgenden Anwendungen verwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oberschwingungen und Signalverzerrung messen, • Impulsförmige Signale analysieren, • Rauschquellen in logischen Schaltkreisen lokalisieren
<p>Die schnelle Fourier-Transformation wird mit folgender Formel berechnet</p>	$X(k) = \frac{1}{N} * \sum_{n=-\frac{N}{2}}^{\frac{N}{2}-1} x(n) * \exp\left(-j \frac{2\pi nk}{N}\right) \text{ für } k \in [0 (N-1)]$ <p>x (n): zeitselektives Sample X (k): frequenzselektives Sample N: Auflösung der FFT n: Zeitindex k: Frequenzindex</p>

Fenêtre de pondération

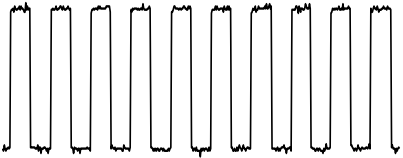

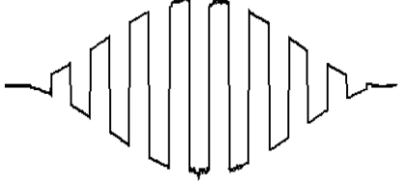
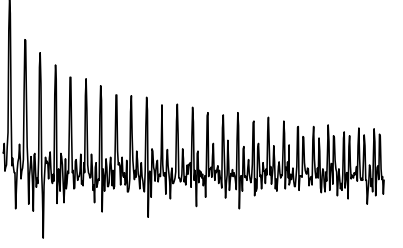
-

Hamming

+

- Rechteck
- Hamming
- Hanning
- Blackman
- Flat-Top


Bevor die FFT berechnet wird, wichtet das Oszilloskop zuerst das Signal durch ein Fenster, das als Passfilter fungiert. Die Fensterung ist wichtig, weil dadurch die verschiedenen Spektrallinien unterschieden und genaue Messungen durchgeführt werden.

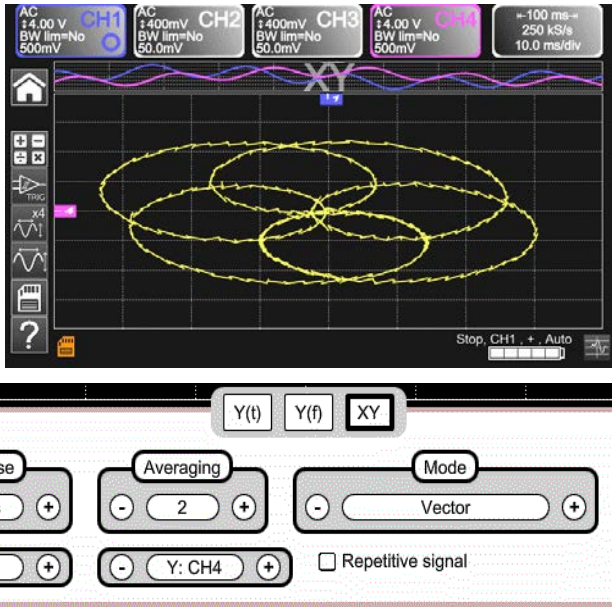
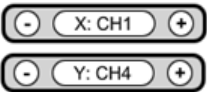
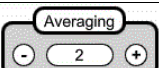
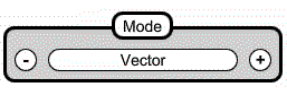
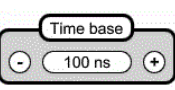
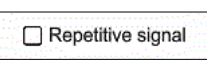
Zeitselektive Darstellung des analysierten Signals	
Wichtungsfenster	
Gewichtetes Signal	
Frequenzelektive Darstellung des mittels FFT berechneten Signals	

Die endlich lange Dauer der untersuchten Spanne verursacht eine Konvolution im Frequenzbereich des Signals mit einer sinc/x -Funktion. Diese Konvolution ändert die grafische Darstellung der FFT aufgrund der typischen seitlichen Halbwellen der sinc/x -Funktion (Ausnahme: die untersuchte Spanne enthält eine ganzzahlige Anzahl Schwingungen). Fünf Wichtungsfenster stehen zur Auswahl: Die Menüs erscheinen direkt wenn das FFT-Menü aufgerufen wird.

Fenster	Halbwellenbreite Haupt -3dB (bin)	Max. Amplitude der Nebenkeule (dB)
Rechteckig	0.88	-13
Hamming	01:30	-31
Hanning	01:44	-43
Blackman	1.64	-58
Flat-Top	3.72	-93

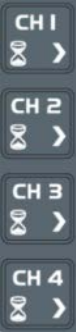




Auswirkung der Unterabtastung in der frequenzelektiven Darstellung
 Bei einer schlecht eingestellten Abtastrate (niedriger als das Doppelte der max. Frequenz des Messsignals) sind die Hochfrequenz-Anteile unter-abgetastet und erscheinen in der grafischen FFT-Darstellung symmetrisch (Rückfaltung). Die Funktion „Autoset“ ist aktiv. Dadurch lässt sich das oben beschriebene Phänomen verhindern und die waagrechte Skala anpassen, wodurch die Darstellung leserlicher wird. Die Funktion „Zoom“ ist aktiv. Die Vergrößerung betrifft nur die grafische Darstellung der FFT und ändert die Erfassung selbst nicht (BT + Tiefe).

	<p>Horizontale Einheit: Wird anstelle der Zeitbasis angegeben und mit der eingestellten Abtastrate berechnet.</p> $\text{Einheit in } \left(\frac{\text{Hz}}{\text{div}}\right) = \frac{12,5}{\text{Abtastrate}}$ <p>Vertikale Einheit: Zwei Möglichkeiten in Untermenüs:</p> <p>a) Lineare Skalierung: im FFT-Menü die lineare Skalierung wählen</p> $\text{in (V/div)} = \frac{\text{Signaleinheit in zeitselektiver Darstellung (V/div)}}{2}$ <p>a) Logarithmische Skalierung: im FFT-Menü die logarithmische Skalierung (log) wählen</p> <p>in dB/div. = weist man einem Signal 1 0dB zu, erzielt man eine effiziente Amplitudenteilung in der zeitselektiven Darstellung</p> <p><i>Der senkrechte Positionsanzeiger der Darstellung ist auf -40dB eingestellt.</i></p>
---	---

<p>3. XY</p>	
	<p>Signal-Zuordnung zur waagrechten (X) und senkrechten (Y) Achse. Auswahl mit „+/-“.</p> <p>Die Achsen haben 8 Unterteilungen.</p>
	<p>No, 2, 4, 16, 64</p>
	<p>Vektor, Hülle, Gesamte Erfassung</p>
	<p>Einstellungen 1ns bis 200 s</p>
	<p>Erhöhung der Zeitdefinition einer Kurve für ein periodisches Signal.</p>

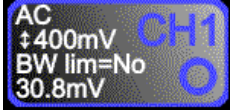
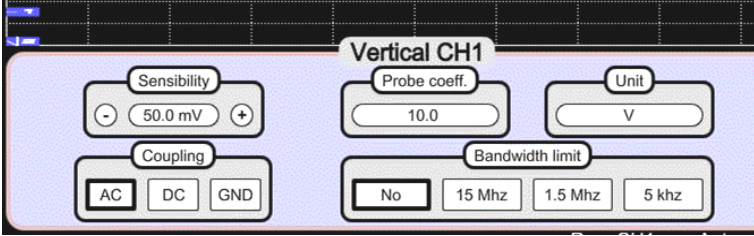

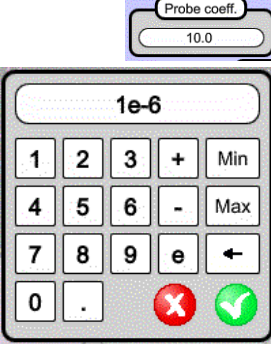

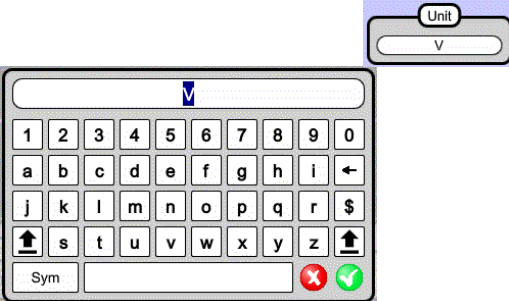
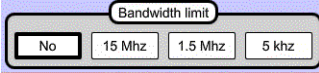
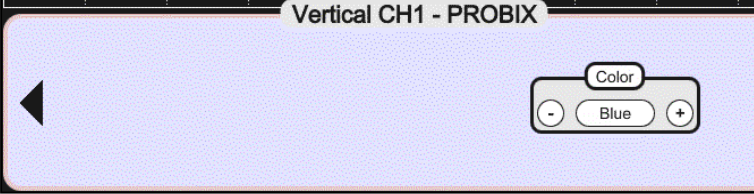
4.1.6 Einstellung der Signalamplitude „VERTIKAL“

a) mit der Tastatur

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kanalauswahl ▪ Kanalaktivierung ▪ Kanaldeaktivierung
	<p>Einstellen der Vertikalempfindlichkeit des zuletzt gewählten Kanals:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erhöhung der vertikalen Empfindlichkeit ▪ Reduzierung der vertikalen Empfindlichkeit <p><i>Die Empfindlichkeit wird im Anzeigebereich der Kanalparameter übernommen. Sie berücksichtigt außerdem die Einstellungen im Menü „Vertikale Skala“.</i></p>
	<p>Positionieren der gewählten Kurve am Bildschirm:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nach oben verschieben ▪ Nach unten verschieben
	<p>Auswahl mit mehrmaligem Drücken auf Eingangskopplung „AC“, „DC“ und „GND“</p> <p><u>Ändern der Kopplung AC - DC - GND:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ AC → sperrt den DC-Anteil des Eingangssignals, und dämpft den AC-Anteil auf unter 10 Hz. ▪ DC → lässt die AC- und DC-Anteile des Eingangssignals durch. ▪ GND → Das Instrument verbindet das Eingangssignal des gewählten Kanals mit einem Bezugspegel 0V.
	<p>Aktiviert bzw. deaktiviert die vierfache waagrechte Unterteilung des Anzeigebereichs.</p> <p>Die Funktion „Full Trace“ ist aktiv, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ eine waagrechte Linie zwischen den Anzeigebereichen verläuft, und ▪ das Raster waagrecht zweigeteilt ist. <p>Mit dieser Funktion lassen sich die Kurven innerhalb ihres Bereichs senkrecht verschieben.</p>







b) auf dem Bildschirm


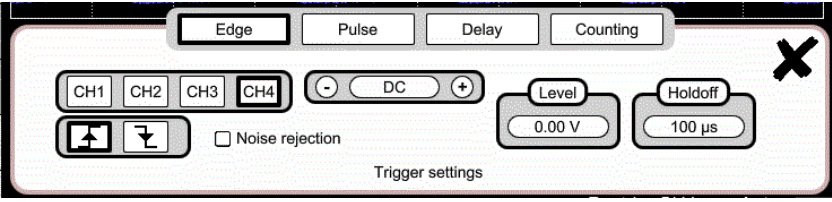
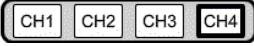

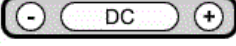





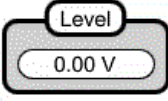
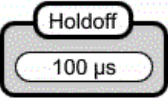
 <p>z.B.:</p>	<p>Definiert die vertikale Skala des in den aktuellen Einstellungen gewählten Kanals. Damit kann man die analysierten Messgrößen und ihre Einheit direkt ablesen.</p>
	
	<p>Kopplung: AC → Wechsel DC → Gleich GND → Masse</p>
	<p>Koeffizient: Zuweisung eines Multiplikationskoeffizienten für die Empfindlichkeit des mit dem Eingabestift im Eingabefeld (Bereich „Koeffizienten“) gewählten Kanals.</p> <p>Bestätigen mit .</p> <p>Die Empfindlichkeit, die in den Betriebsparametern eines Kanals angegeben ist, wird an den Koeffizienten angepasst.</p>
	<p>Messeinheit: Zuerst wählt man den Bereich „Messeinheit“, wählt dort mit dem Eingabestift einen Kanal in der Zeichentabelle (max. 3), und kann dann die Messeinheit der vertikalen Skala für diesen Kanal ändern.</p> <p>Die vertikale Skala wird im Anzeigebereich der geänderten Kanalparameter übernommen.</p>
	<p>Bandbreitenbegrenzung, 3 Filter stehen zur Wahl: 15MHz, 1,5MHz und 5kHz.</p> <p><u>Limit BP (Bandbreitenbegrenzung) lässt sich nur mit dem Einstellungs Menü des Kanals einstellen (mit dem Eingabestift anklicken)</u></p> <p>Durch die Bandbreitenbegrenzung am Kanal und der Triggerschaltung werden Rauschen und Fehlauflösungen reduziert. Die Bandbreite der Kanäle kann auf 15MHz, 1,5MHz und 5kHz beschränkt werden.</p> <p>Die Bandbreitenbegrenzung eines Kanals ist unter „BW limit“ im Steuerbereich angegeben.</p>
<p><u>Farbauswahl:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rot - Grün - Magentarot - Blau 	

4.1.7. „TRIGGER“-Pegel einstellen

a) mit der Tastatur

	<p>Triggerpegel mit dem Signal-Mittelwert (50 %) einstellen, ohne die Triggerkopplung zu ändern. Wenn gleichzeitig eine Taste CHx gedrückt wird, startet dieselbe Funktion mit dem entsprechenden Kanal als Triggerquelle.</p>
	<p>Triggerung durch eine positive oder negative Flanke wird mit mehrmaligem Drücken ausgewählt. Die Flanke ist im Statusbereich angegeben.</p>
	<p>Einer der folgenden Erfassungsmodi wird mit mehrmaligem Drücken ausgewählt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ One-Shot (Mono) = SINGLE (sgl)“ am Bildschirm, ▪ Getriggert (trig'd) ▪ Automatisch (Auto) = REFRESH
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ „SINGLE“-Modus: Es ist nur eine einzige getriggerte Erfassung mit der Taste RUN HOLD möglich. Für jede weitere Erfassung muss die Triggerschaltung mit der Taste RUN HOLD erneut aktiviert werden. <i>Der ROLL-Modus wird automatisch aktiviert.</i> ▪ „TRIGGER“-Modus: Die Anzeige wird erst dann erneuert, wenn bei den Signalen an den Oszilloskop-Eingängen ein Triggerereignis auftritt (CH1, CH2, CH3, CH4). <i>Solange kein Trigger-Ereignis auftritt (bei den Signalen an den Eingängen, bzw. wenn kein Signal vorhanden ist), wird die Kurve nicht erneuert.</i> ▪ „AUTOMATIK“-Modus: Die Anzeige wird auch dann erneuert, wenn die Signale an den Eingängen den Triggerpegel nicht erreichen. <i>Wenn ein Trigger-Ereignis auftritt, erneuert sich die Anzeige wie im „Trigger“-Modus auch.</i> ▪ Im „TRIGGER“ und „AUTOMATIK“-Modus sind die Erfassungen entweder zugelassen oder sie sind unterbrochen. ▪ Im „SINGLE“-Modus wird die Triggerschaltung erneut aktiviert. ▪ Die Erfassung wird nach den Einstellungen im Erfassungsmodus gestartet (SINGLE REFR). ▪ Der jeweilige Erfassungsstatus ist dem Statusbereich zu entnehmen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ RUNNING → gestartet ▪ STOP → gestoppt ▪ PRETRIG → Erfassung

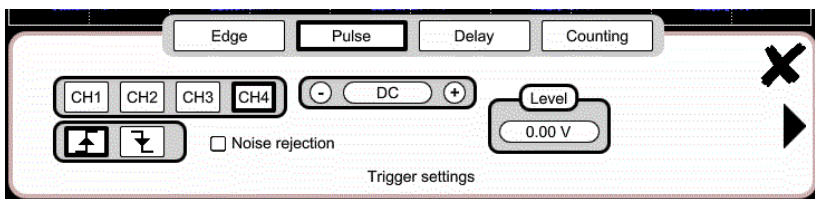
b) auf dem Bildschirm

<p>1. Flanke </p>	
	<p>Einen Kanal als Triggerquelle festlegen  z.B: CH4 → Triggerquelle</p>
	<p>Filter für die Haupt-Triggerquelle einstellen:</p> <p>AC AC-Kopplung(10Hz bis 300MHz): Der DC-Signalanteil wird gesperrt.</p> <p>DC DC-Kopplung (0 bis 300MHz): Alle Anteile des Signals werden durchgelassen.</p> <p>LF Reject Unterdrückung von Triggersignalfrequenzen <10kHz: Bessere Beobachtung von Signalen mit Gleichanteil oder einer unerwünschten Niederfrequenz.</p> <p>HF Reject Unterdrückung von Triggersignalfrequenzen >10kHz: Bessere Beobachtung von Signalen mit hochfrequentem Rauschen.</p> <p>Das Symbol des Triggerpegels in der Kurve zeigt auch die Kopplungsart an:</p> <p> DC</p> <p> AC</p> <p> LF Reject</p> <p> HF Reject</p>
	<p>Triggerflanke auswählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Steigender Triggerpegel: ansteigende Signalflanke + ▪ Absteigender Triggerpegel: absteigende Flanke - <p>Die gewählte Flanke ist im Statusbereich angegeben.</p>
	<p><u>0.00V</u> „TRIGGER“-Pegel einstellen</p> <p><i>Nach der Änderung wird der eingestellte Triggerpegel im Anzeigebereich des aktuellen Werts angegeben. Er lässt sich sehr fein einstellen.</i></p>
<input type="checkbox"/> Noise rejection	<p>Nein Hysterese ≈ 0,5 div.</p> <p>Ja Hysterese ≈ 1,5 div.</p>
	<p><u>100 µs</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sperrt die Triggerung für einen bestimmten Zeitraum ▪ Stabilisiert die Triggerung bei Impulsfolgen <p>Wenn man auf dieses Feld zeigt, erscheint ein virtuelles Zahlenfeld auf dem Bildschirm, wo der Wert direkt eingegeben werden kann.</p>


2. Impuls


Pulse

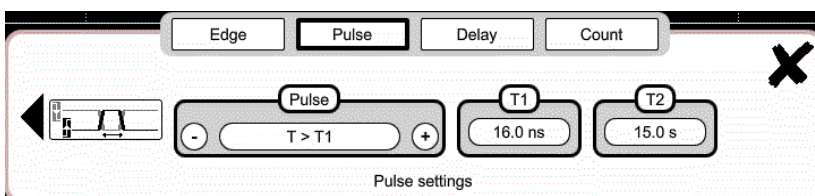
Eine Impulsbreite als Trigger auswählen:



Die Flanke wird entweder unter der Registerkarte „TRIGGER“ oder über die Tastatur ausgewählt:

Flanke definiert einen Impuls zwischen und 

Flanke definiert einen Impuls zwischen und 



Auf jeden Fall wird an der Flanke am Impulsende effektiv getriggert:

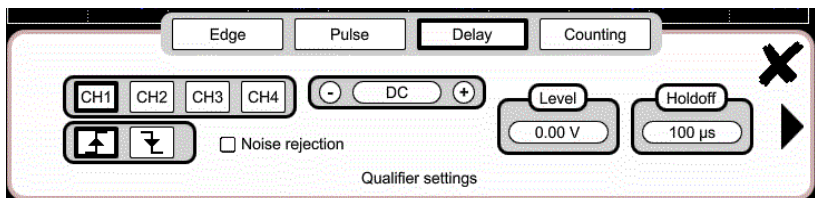
$t > T1$	triggert bei einem Impuls, der länger als mit T1 angegeben ist
$t < T1$	triggert bei einem Impuls, der kürzer als mit T1 angegeben ist
$t > T1$ und $t < T2$	triggert bei einem Impuls, der zwischen T1 und T2 lang ist
$t < T1$ oder $t > T2$	triggert bei einem Impuls, der außerhalb der mit T1 und T2 festgelegten Grenzen liegt

3. Verzögerung

Delay

Qualifier

Qualifier einstellen:



Level
0.00 V

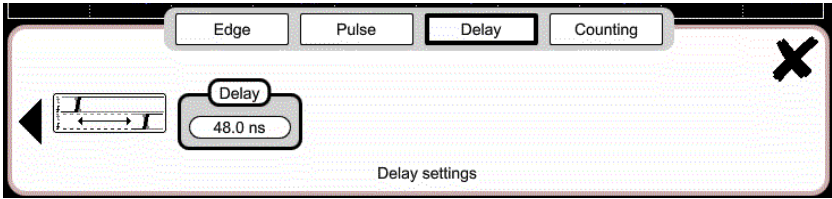

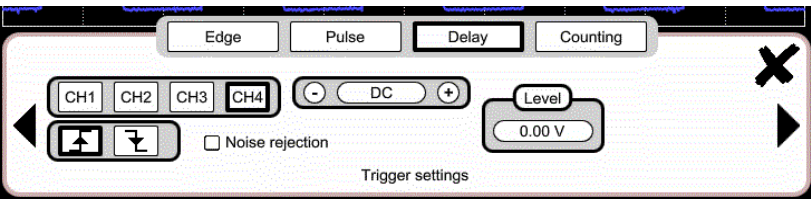


0.00V Triggerpegel

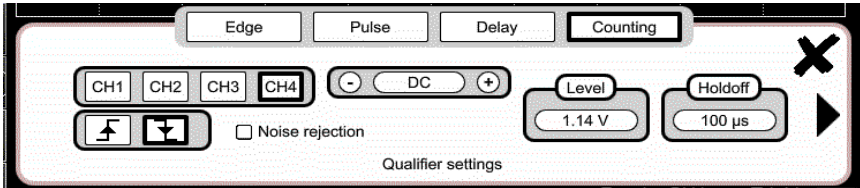
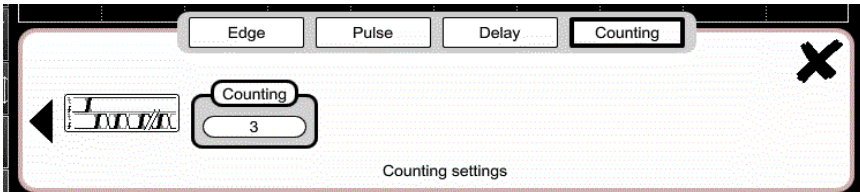
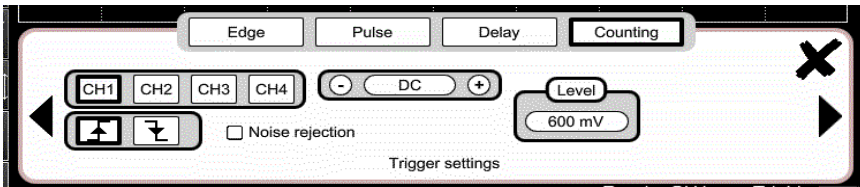


Holdoff
100 µs

100 µs Einstellung: Sperrt die Triggerung für einen bestimmten Zeitraum und stabilisiert unter anderem die Triggerung bei Impulsfolgen.


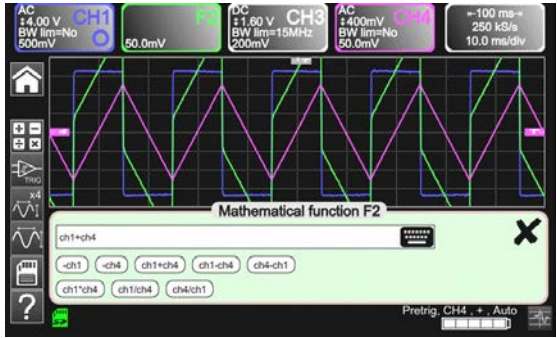
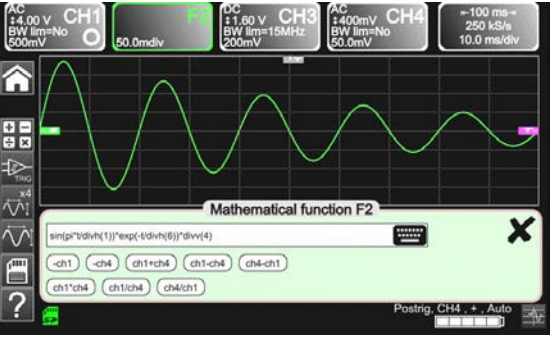
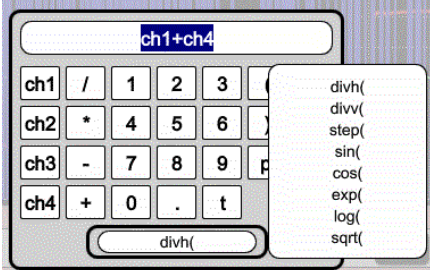
Wenn man auf dieses Feld zeigt, erscheint ein **virtuelles Zahlenfeld** auf dem Bildschirm, wo der Wert → direkt eingegeben werden kann.




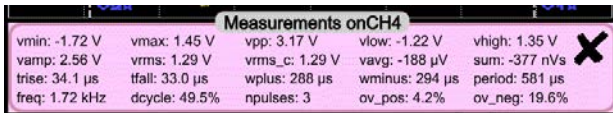

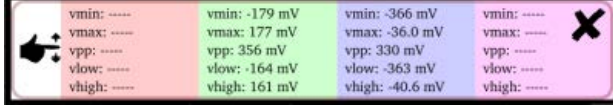

<p><u>Trigger-Verzögerung</u></p>	<p>Gewünschte Verzögerung auswählen:</p>  <p>Wenn man auf dieses Feld zeigt, erscheint ein virtuelles Zahlenfeld auf dem Bildschirm, wo der Wert → direkt eingegeben werden kann.</p> 
<p><u>Trigger Qualifier-Einstellungen vornehmen</u></p>	<p>Flanken mit Verzögerung als Trigger auswählen:</p>  <p>Die Verzögerung wird von der Nebenquelle ausgelöst. Effektiv getriggert wird beim nächsten Ereignis an der Haupt-Triggerquelle nach Ablauf der Verzögerung.</p> <p>Filter für die Neben-Triggerquelle einstellen:</p> <p>AC AC-Kopplung(10Hz bis 300MHz): Der DC-Signalanteil wird gesperrt.</p> <p>DC DC-Kopplung (0 bis 300MHz): Alle Anteile des Signals werden durchgelassen.</p> <p>LF Reject Unterdrückung von Triggersignalfrequenzen <10kHz: Bessere Beobachtung von Signalen mit Gleichanteil oder einer unerwünschten Niederfrequenz</p> <p>HF Reject Unterdrückung von Triggersignalfrequenzen >10kHz: Bessere Beobachtung von Signalen mit hochfrequentem Rauschen.</p> <p>Steigender Triggerpegel an der Nebenquelle </p> <p>Abteigender Triggerpegel an der Nebenquelle </p> <p><input type="checkbox"/> Noise rejection</p> <p>Nein Hysterese ≈ 0.5 div. Ja Hysterese ≈ 1.5 div.</p>

<p>4. Zählen Counting</p> <p><u>Qualifier</u></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> Holdoff 100 μs </div>	<p>Flankentrigger mit Ereigniszähler auswählen.</p> <p>Qualifier-Einstellungen vornehmen:</p>  <p>100 μs Sperrt die Triggerung für einen bestimmten Zeitraum und stabilisiert unter anderem die Triggerung bei Impulsfolgen.</p> <p>Wenn man auf dieses Feld zeigt, erscheint ein virtuelles Zahlenfeld auf dem Bildschirm, wo der Wert direkt eingegeben werden kann.</p>
<p><u>Counting settings</u></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> Counting 3 </div>	<p>Der Zählvorgang wird von der Nebenquelle getriggert, wobei die Hauptquelle als Zähluhr dient.</p> <p>Effektiv getriggert wird beim nächsten Triggerereignis an der Haupt-Triggerquelle, wenn der Zählvorgang zu Ende ist:</p>  <p>3 Auswahl der gewünschten Ereignisanzahl.</p> <p>Wenn man auf dieses Feld zeigt, erscheint ein virtuelles Zahlenfeld auf dem Bildschirm, wo der Wert direkt eingegeben werden kann.</p>
<p><u>Trigger</u></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> DC </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> Level 600 mV </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <input type="checkbox"/> Noise rejection </div>	<p>Einstellungen der Triggerquelle vornehmen:</p>  <p>Filter für die Neben-Triggerquelle einstellen:</p> <p>AC AC-Kopplung (10Hz bis 300MHz): Der DC-Signalanteil wird gesperrt.</p> <p>DC DC-Kopplung (0 bis 300MHz): Alle Anteile des Signals werden durchgelassen.</p> <p>LF Reject Unterdrückung von Triggersignalfrequenzen <10kHz: Bessere Beobachtung von Signalen mit Gleichanteil</p> <p>HF Reject Unterdrückung von Triggersignalfrequenzen >10kHz: Bessere Beobachtung von Signalen mit hochfrequentem Rauschen.</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">  </div> <p>Ansteigender Triggerpegel</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">  </div> <p>Absteigender Triggerpegel</p> </div> <p>Die gewählte Flanke ist im Statusbereich angegeben.</p> <p>600mV Triggerpegel</p> <p>Nein Hysterese \approx 0.5 div.</p> <p>Ja Hysterese \approx 1,5 div.</p>


4.1.8. MATH-Funktion, auf dem Bildschirm

	<p>Für jede Spur eine MATH-Funktion und die vertikale Skala definieren</p> <p>Gleichungseditor (Funktionen an Kanälen bzw. simuliert, programmierbar F1, F2, F3, F4):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Addition ▪ Subtraktion ▪ Multiplikation ▪ Division ▪ Komplexe Funktionen zwischen Kanälen 	
<p>Einfache Funktionen</p>	<p><i>Beispiel:</i> Addieren von Kanälen</p>	
<p>Komplexe Funktionen</p>	<p><i>Beispiel:</i> Gedämpfte Sinuskurve mit vorgegebenen Funktionen</p>	<p>math1 = sin(pi*t/divh(1))*exp(-t/divh(6))*divv(4)</p>  <p>„sin (pi*t/divh(1))“ ändert die Schwingungszahl. „exp (-t/divh(6))“ ändert die Dämpfung.</p>
<p>Komplexe Funktion mit den Parametern am Zahlenfeld und einem einstellbaren Feld definieren</p>		<p>Acht vorgegebene mathematische Funktionen stehen zur Verfügung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ divh (→) Division (horizontal) ▪ divv (→) Division (vertikal) ▪ step (→) Stufe mit „t“ (*) ▪ sin (→) Sinus ▪ cos (→) Kosinus ▪ exp (→) Exponentiell ▪ log (→) Logarithmisch ▪ sqrt (→) Quadratwurzel <p>(*) t = Abszisse des Samples im Erfassungsspeicher divh(1) entspricht 10.000 Samples (Punkte) = 1 horiz. div.</p>

4.1.9. AUTOMATISCHE Messungen, auf dem Bildschirm

	Menüfenster öffnen „Automatische Messungen“ am Kanal	
	Menüfenster öffnen „Automatische Messungen“ der vier Kanäle	
<ul style="list-style-type: none"> Die Messungen werden an der gewählten Bezugskurve vorgenommen und aktualisiert. Es werden alle Messungen angezeigt, die an der betreffenden Spur möglich sind. (- . - -) bedeutet, dass die entsprechende Messung nicht durchgeführt werden kann. Zum Fenster Schließen mit dem Eingabestift auf  drücken. Alle gewählten 20 Messungen werden im Statusbereich unten am Bildschirm angezeigt und sind mit der Kanalfarbe hinterlegt: 		

vmin	Min. Scheitelwert der Spannung	trise	Anstiegsdauer
vmax	Max. Scheitelwert der Spannung	tfall	Abstiegsdauer
vpp	Peak-to-Peak-Spannung	wplus	positive Impulsbreite (50 % von vamp)
vlow	stabilisierte Niederspannung	wlow	negative Impulsbreite (50 % von vamp)
vhigh	stabilisierte Hochspannung	period	Periode
vamp	Amplitude	freq	Frequenz
vrms	Effektivspannung am Messintervall	dcycle	Tastverhältnis
vrms_c	Effektivspannung über eine ganze Periodenzahl	npulses	Impulsanzahl:
vavg	Durchschnittliche Spannung	over_pos	Überschreitung
sum	Aggregation der Momentanwerte des Signals	over_neg	Unterschreitung

 Messbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> Gemessen wird an der am Bildschirm angezeigten Spur im Bereich zwischen den Cursors T1 und T2. Wenn sich das Signal ändert, werden auch die Messungen aktualisiert. Sie werden im Laufe der Erfassung erneuert. Optimale Messgenauigkeit wird erzielt, wenn mindestens zwei vollständige Signalperioden angezeigt sind.
--	--

Präsentation der automatischen Messungen

- Überschreitung = $[100 * (V_{max} - V_{high})] / V_{amp}$
- Unterschreitung = $[100 * (V_{max} - V_{low})] / V_{amp}$
- $V_{rms} = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{GND})^2 \right]^{1/2}$
- $V_{avg} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{GND})$
- $V_{sum} = \sum_{i=0}^{i=n} (y_i \times \delta t)$

YGND = Null-Volt-Punkt

4.1.10. Speichern

Mit dieser Taste wird folgender Bildschirm auf die Anzeige gerufen:

Diese Funktionalität wird zum Speichern auf den Gerätespeicher oder die µSDCard verwendet:

- angezeigte Spuren
- mathematische Funktionen
- Instrument konfigurieren


Diese Dateien lassen sich dann über den Dateimanager wieder abrufen.

4.2 Multimeter-Modus

4.2.1 Aktive Tasten und Tastatur im Multimeter-Modus

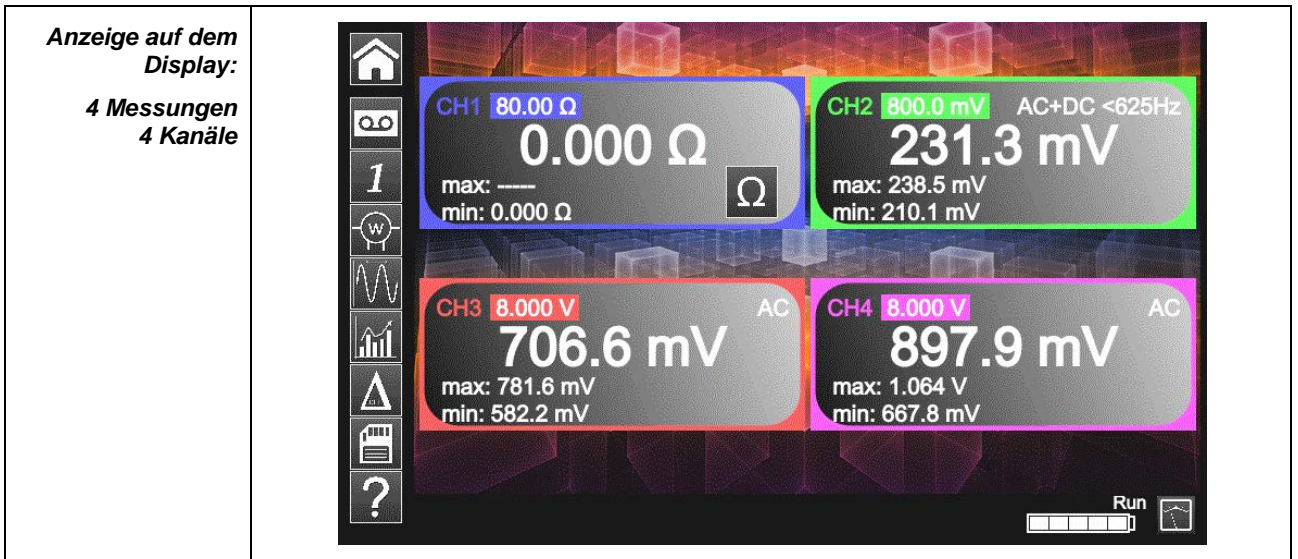
ScopiX IV ist mit einer Multimeter-Funktion mit 8 000 Anzeigedatenpunkten ausgestattet. Das Instrument verfügt über so viele unabhängige Multimeter wie Kanäle im Oszilloskop-Modus (2 bzw. 4), mit derselben Funktion wie im Oszilloskop-Modus. **Probix**.







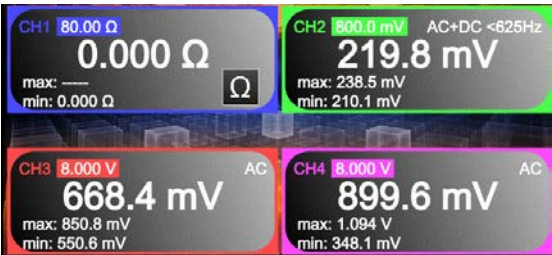


<p>AC/DC GND</p>	<p>Kopplung: Ist ein Kanal aktiviert und ausgewählt, ermöglicht diese Taste die Änderung der Eingangskopplung des Kanals. Durch mehrmaliges Drücken wechselt die Kopplung zwischen: AC → AC <5kHz → AC <625 → AC+DC → AC+DC <5kHz → AC+DC <625Hz → DC.</p> <p><u>Anzeige der Eingangskopplung</u> Die Kopplung kann bei gewissen Funktionen nicht eingestellt werden: Ohmmeter, Kapazitätsmesser, Durchgangsmesser, Bauteile-Test, Stromzähler.</p> <p><u>Änderung der AC, DC, AC + DC-Kopplung beim Amplituden-Messen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ AC: Wechselspannungsmessungen ▪ DC: Gleichspannungsmessung ▪ AC + DC: Messen der Wechselspannung mit Gleichanteil <p><u>Bandbreitenbegrenzung</u> Wenn der Kanal eine AC oder AC+DC-Spannung misst, lässt sich das Signal mit einem analogen NF-Tiefpassfilter mit 5 kHz Grenzfrequenz filtern. Außerdem gibt es einen digitalen Filter mit 625 Hz. Wenn dieser Filter gewählt ist, wird der analoge Filter 5 kHz ebenfalls aktiviert.</p> <p><u>Eigenschaften der digitalen Filterung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ NF-Tiefpassfilter (Low-pass filter) ▪ Grenzfrequenz (Cutoff frequency)..... 625Hz ▪ Folge (Order)..... 94 ▪ Durchlassbereich-Welligkeit (Passband ripple)..... 0,5dB ▪ Übergangsbereich (Transition band) 0,02 ▪ Sperrdämpfung (Stopband attenuation)..... 50,0dB
	<p>Manueller Messbereichswechsel. Autorange aufheben und in manuellen Modus wechseln. Autorange ist die Standardeinstellung, ein manueller Bereichswechsel erfolgt mit dieser Taste.</p>

4.2.2 Symbole und Bildschirm im Multimeter-Modus





Der Kanal wird in der Farbe angezeigt, die im Oszilloskop-Modus festgelegt ist. Inaktive Kanäle sind weiß.



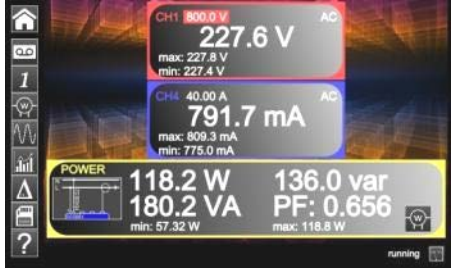
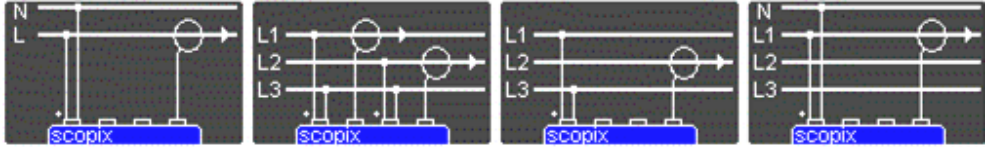
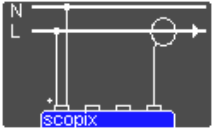
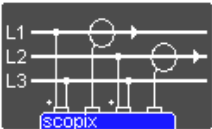

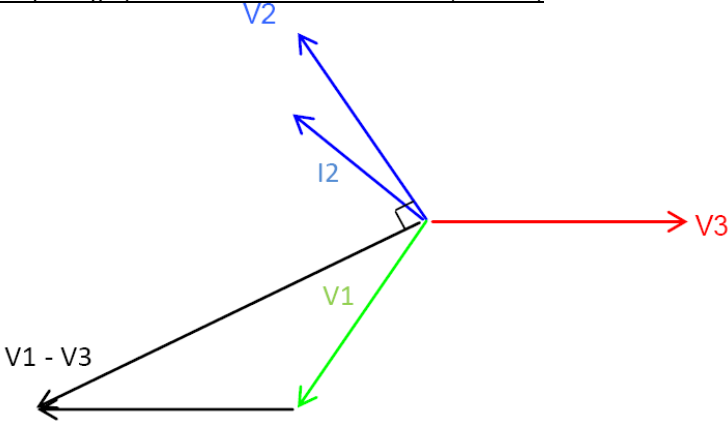
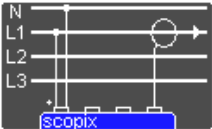
<p>1 Kanal 1</p>	<p>Auf CH1 sind mehrere Messtypen möglich, auf den restlichen Kanälen nur Spannungsmessung. Jedem Kanal des Instruments ist ein eigener Anzeigebereich vorbehalten. Jeder Bereich enthält folgende Angaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> → CH1, CH2, CH3 oder CH4 als Voltmeter → Ohmmeter und akustischer Sicherheitsalarm → Kapazitätsmessung → Durchgang → Bauteile-Test <p>Volt: keine Anzeige der Symbole (unterer Bereich der Zone CH)</p> <p><i>Die Messanzeige berücksichtigt automatisch die Eigenschaften des Probix (insbesondere die Temperaturmessungen mittels PT100/TK).</i></p>
<p>Autorange</p>	<p>Durch langes Drücken auf Kanal CH wird Autorange für den betreffenden Kanal bestätigt bzw. aufgehoben.</p> <p>Wenn Autorange aktiv ist, wird der Bereich weiß in einem farbigen Quadrat angezeigt.</p>
<p>Haupt-Messung</p>	<p>Ist der Kanal aktiviert, wird das Ergebnis der Messung angezeigt. Ansonsten wird der nicht verwendete Bereich durch die Meldung „- X -“ ausgefüllt. Ist die Messung unmöglich, wird „-----“ angezeigt, bei Messbereichsüberschreitung erscheint: „OL“.</p>
<p>Einheit</p>	<p>Enthält die mit dem üblichen Messbereich verknüpfte Einheit (je nach Probix-Type und Messart).</p> <p>Die Einheit lässt sich im Multimeter-Modus nicht verändern.</p>




<p>Drei Sekundärmessungen sind mit folgenden Symbolen verfügbar:</p>	<p> Ist keine Anzeige ausgewählt oder ist die Anzeige nicht möglich (Bsp.: Frequenzmessung bei einem Gleichspannungssignal...) wird „----“ angezeigt.</p> <p>Ist der Kanal nicht gewählt, wird „-X-“ angezeigt. Bei Messbereichsüberschreitung des Signals erscheint: „OL“ für Overload bzw. Überlast.</p>	
<p>Frequenz</p> 	<p>Beim Messen einer AC-Amplitude wird die Frequenz des gemessenen Signals (wenn möglich und logisch) für jeden Kanal angezeigt.</p>	
<p>Statistiken</p> 	<p>Anzeige der Min.- und Max.-Werte der durchgeführten Messungen auf jedem Kanal.</p>	
<p>RELativ-Modus</p> 	<p>Anzeige der Abweichung auf jedem Kanal.</p> <p>Sie wird zwischen dem Messwert und jenem Wert gemessen, der beim Tastendruck gerade auf dem Display war.</p>	

4.2.3 Einstellungen im VERTIKALEN Menü

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Parameter der Kanäle CH1, CH2, CH3, CH4 unabhängig voneinander bestätigen bzw. aufheben. ■ Welche Parameter verfügbar sind, hängt davon ab, welcher Probix angeschlossen ist (Einstellung im Oszilloskop-Modus) ■ Angezeigte Größe. Sie ist abhängig von: <ul style="list-style-type: none"> - der gewählten Messmethode: <ul style="list-style-type: none"> • Amplitude (für alle Kanäle verfügbar) • Ohmmeter • Durchgang • Kapazitätsmessung - der Temperatursonde Probix PT100/TK (für alle Kanäle verfügbar) - der am Eingang angeschlossenen Sonde Probix - der im vertikalen Parameterbereich festgelegten Parameter (falls diese seit dem Anschluss der Probix-Sonde geändert wurden) <p> Welche Bereiche je nach Messart zur Verfügung stehen, entnehmen Sie bitte den technischen Daten der „Multimeter“-Funktion.</p>
	<p>Ein manueller Bereichswechsel erfolgt mit dieser Taste.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ RUN → Messungen starten ■ HOLD → Messung halten

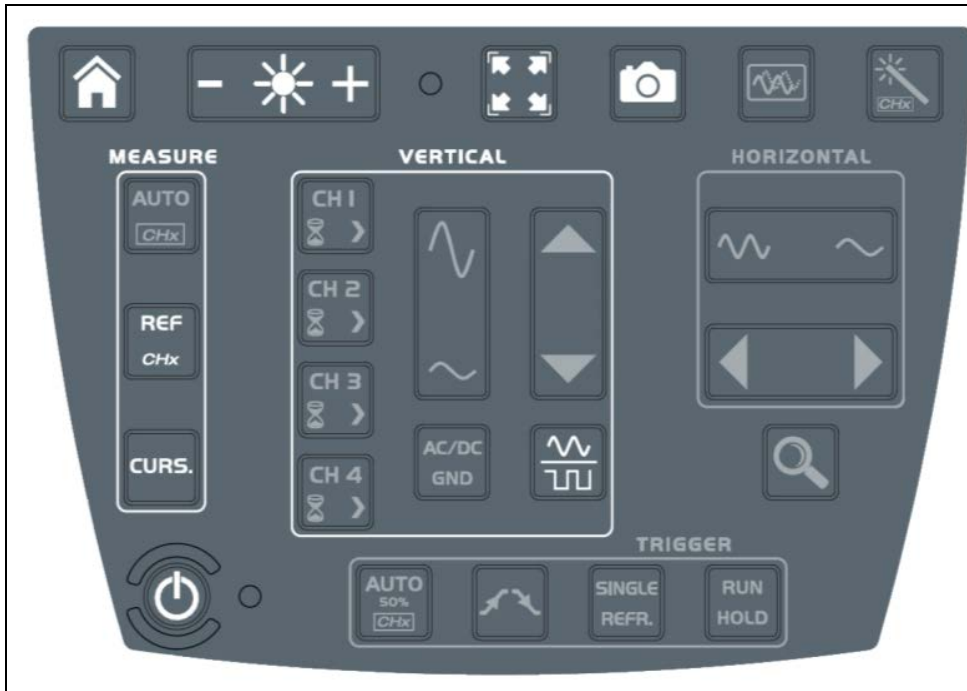
4.2.4. Leistungsmessung

<p>Anzeige</p>		<p>Sekundärmessungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MIN/MAX • Relativ • Frequenz <p>sind mit dieser Größe verfügbar.</p>
<p>Aufbau mit Leistungstypen und Direktanzeige der vier Leistungsfaktoren wählen</p>		
	<p>Einphasig</p> $P_A = \frac{1}{N} * \sum_N V(n) * I(n)$	
	<p>Dreiphasig ohne Neutralleiter (Zwei-Wattmeter-Methode)</p> <p>Nur bei Instrumenten mit vier Kanälen möglich</p> $P_A = \frac{1}{N} * \sum_N (U_{12}(n) * I_1(n) + U_{32}(n) * I_3(n))$ $P_R = \frac{\sqrt{3}}{N} * \sum_N (U_{12}(n) * I_1(n) - U_{32}(n) * I_3(n))$	
	<p>Dreiphasig symmetrisch ohne Neutralleiter (3 Leiter)</p>  <p>Spannungsmessen V3-V1 und Strommessen I2</p> $P_A = \sqrt{3 * (\hat{U} * \hat{I})^2 - P_R}$ $P_R = \frac{\sqrt{3}}{N} * \sum_N (U_{13}(n) * I_2(n))$	
	<p>Dreiphasig symmetrisch mit Neutralleiter</p> $P_A = \frac{3}{N} * \sum_N V(n) * I(n)$	

	<p>Leistungsmodus mit den gegenüberliegenden Symbolen verlassen.</p>
	<p>Speichern der Konfiguration</p> 


4.3 LOGGER-Modus

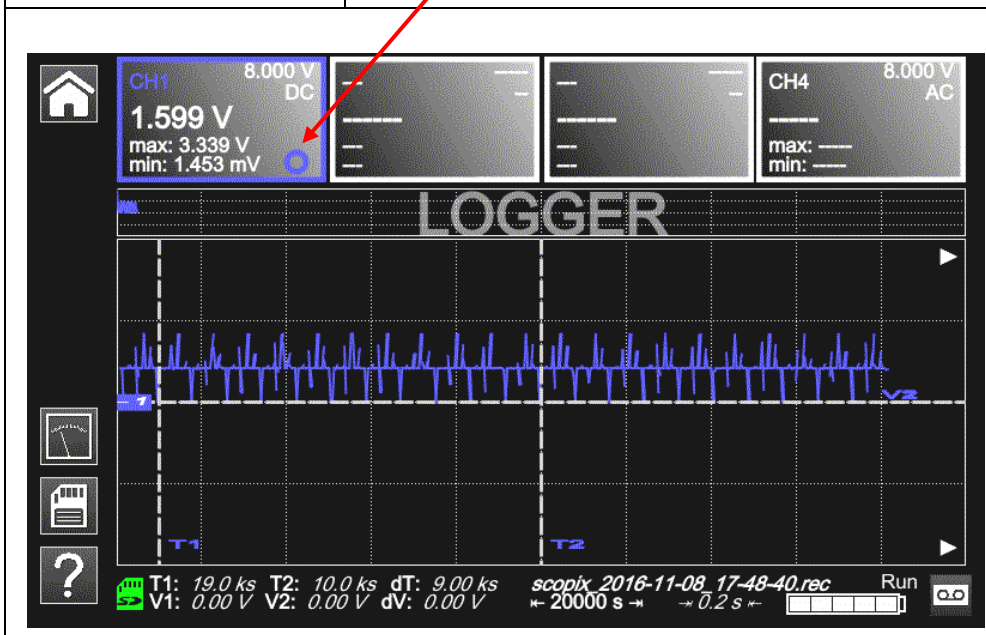
4.3.1 Aktive Tasten und Tastatur im LOGGER-Modus



Beim Aufrufen des LOGGER-Modus wird automatisch eine Datei erstellt.
 Diese Datei zeichnet 10 000 Messungen für alle aktive Kanäle auf:
 Aufzeichnungsdauer 20.000s, Auflösung 0,2s.







4.3.2 Symbole und Bildschirm im LOGGER-Modus

 Der DATENLOGGER zeichnet die im Multimeter-Modus erfolgten Messungen auf.
 Anzeige des temporären Grafikdisplays, die Messungen entwickeln sich zeitabhängig.
 Die jüngsten Messpunkte befinden sich jeweils rechts am Display.
 Die Messcursors stehen zur Verfügung.
 Dieser Anzeiger markiert den Bezugskanal:

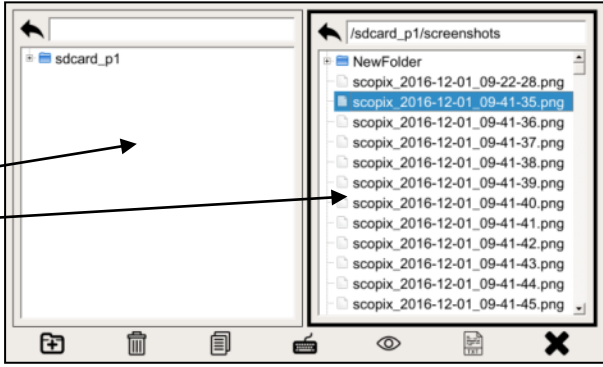






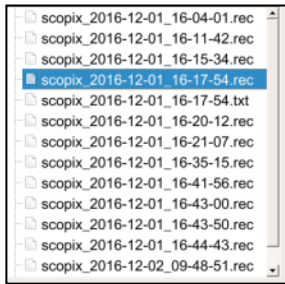











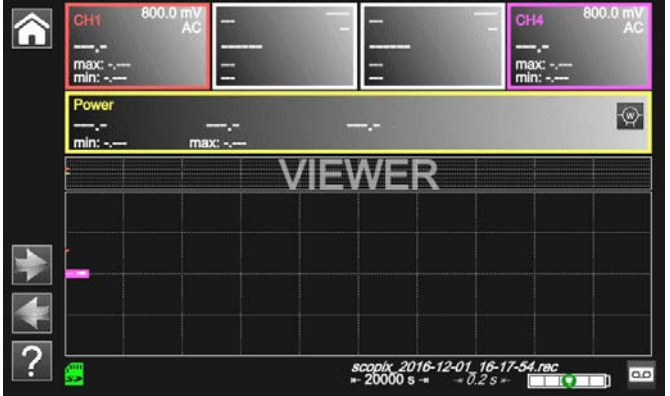

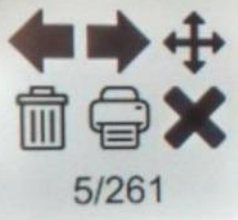





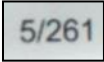
Die Zeitachse für die Messungen befindet sich am rechten Display-Rand (mit zwei weißen Dreiecken markiert).

4.3.3 Grundlagen

<p>Automatische Sequenz-Aufzeichnung</p>	<p>(N Dateien mit 100 000 Messungen) im Speicher des LOGGER-Datenverzeichnisses. Zum Aufzeichnen sollte ausreichend Speicherplatz vorgesehen werden!</p>
	<p>Der Akku des Oszilloskops sorgt dafür, dass im Fall eines Stromausfalls die Dateien, deren Aufzeichnung gerade läuft, im Speicher verbleiben.</p>
 	<p>LOGGER-Modus mit den gegenüberliegenden Symbolen verlassen.</p>
	<p>Hilfedatei der Tasten im Tastenfeld</p>
	<p>Speichern der Konfiguration</p> 

4.4 VIEWER-Modus

<p>Dateimanager</p>		
<p><i>Daten aus dem Gerätespeicher bzw. der SDCard aufrufen</i></p>		
	<p>erstellt ein neues Verzeichnis.</p>	
	<p>löscht ein Verzeichnis oder eine Datei (mit Bestätigung).</p>	
	<p>dupliziert eine Datei.</p>	
	<p>benennt eine Datei über das alphanumerische Tastenfeld neu.</p>	
	<p>zeigt eine Analysedatei im aufgezeichneten Modus an. Ausnahme: .png-Dateien (Bildschirmerfassungen) werden in einem eigenen Viewer mit Dateibearbeitungstools (löschen, drucken, verschieben) geöffnet.</p>	
	<p>konvertiert die Dateien im Format .rec- und .trc in Textdateien (.txt), damit die Punkte in einer Tabellenkalkulation (beispielsweise Excel) bearbeitet werden können. Nach der Konvertierung erscheint die Datei in der Verzeichnisstruktur, wird umbenannt und mit demselben Namen wie die Originaldatei abgespeichert:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="705 1265 991 1547">  </div> <div data-bbox="1007 1328 1481 1491"> <p><i>Bsp. gegenüber: in .txt umgewandelte Datei.</i></p> <p><i>ScopiX IV kann die Textdatei nicht mehr lesen.</i></p> </div> </div>	
	<p>Verlassen des Viewer-Modus.</p>	
<p>Übliche Verzeichnisse in chronologischer Reihenfolge</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none">  functions  harmonic  logger  NewFolder  screenshots  sdcard_p1  setups  traces </div>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ functions → mathematische Formeln der gespeicherten Funktionen ▪ harmonic → .txt-Dateien der Punkte von Spuren im Oberschwingungsmodus ▪ logger → .rec-Dateien TRACE oder Konfiguration .cfg aus dem LOGGER-Modus, die angezeigt, ausgedruckt, exportiert usw. werden können. ▪ screenshots → Bildschirmerfassung .png aus einem beliebigen Modus ▪ sdcard_p1 → Inhalt der SDCard (Partition 1) ▪ setups → Abgespeicherte Konfigurationsdateien aus Multimeter-, Logger- und Oberschwingungsmodus ▪ traces → .trcf-Datei im Oszilloskop-Modus 	

VIEWER	
<p>Abrufen einer .rec-Datei</p>	<p>„VIEWER“ erscheint als Hintergrund und der LOGGER-Modus ist unten rechts am Display (siehe gegenüber) gekennzeichnet.</p> 
	<p>Pfeile zum Umschalten zwischen den Dateien in einem Verzeichnis</p>
<p>Abrufen einer .png-Datei</p>	<div data-bbox="507 819 762 1048" style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  </div> <p>Ein (mit Cursor verschiebbares) Fenster erscheint oben am Display.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪  → Zwischen Dateien umschalten ▪  → Fenster am Display verschieben ▪  → Datei nach Bestätigung löschen ▪  → Datei ausdrucken (am unter „Bearbeiten“ eingestellten Netzwerk-Drucker) ▪  → Viewer-Fenster .png schließen ▪  → Anzahl Verzeichnisdateien

4.5 Oberschwingungsmodus



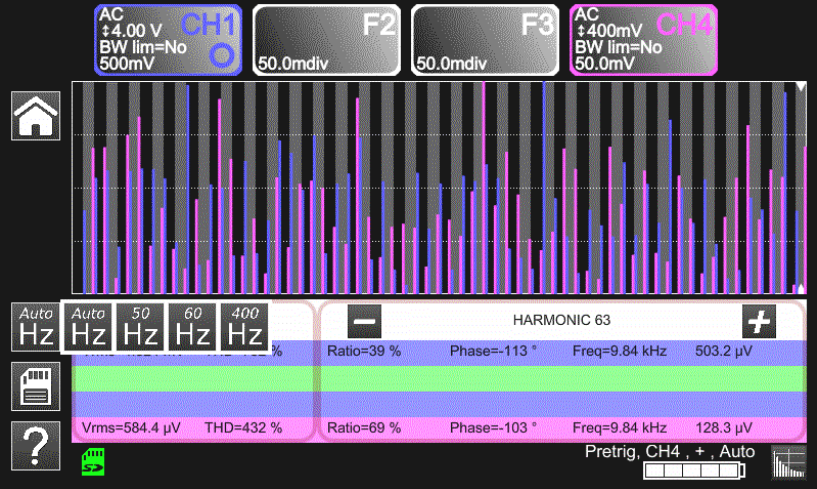
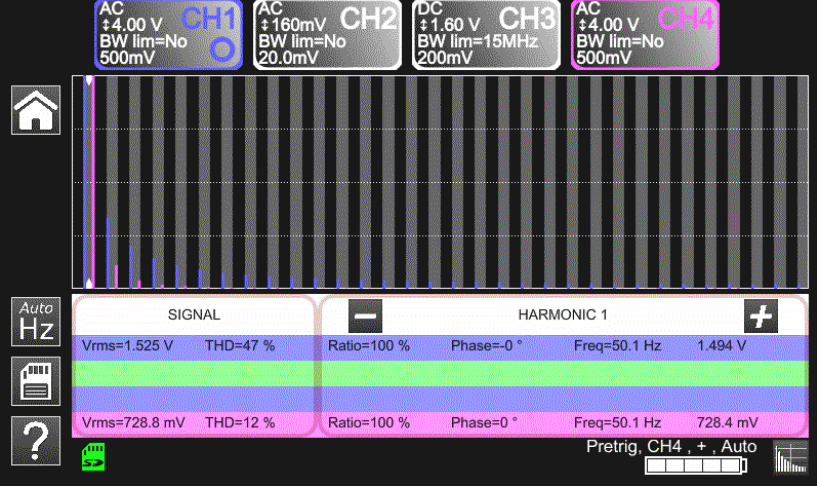



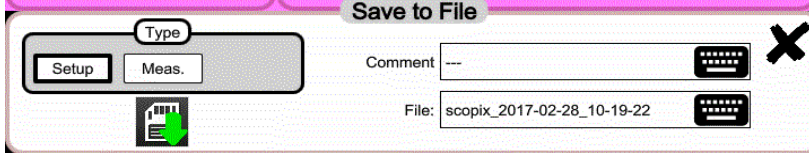
4.5.1. Aktive Tasten und Tastatur im Oberschwingungsmodus






4.5.2. Grundsatz

<p>Oberschwingungsmodus</p>	<p>Mit dieser Funktion werden Spannungen oder Ströme mit stehendem bzw. beinahe stehendem Signal in Oberschwingungen zerlegt und eine erste Diagnose der Oberschwingungsbelastung einer Anlage erstellt.</p> <p>Der Grundsatz dieses Modus ist, einen Graphen mit der Grundfrequenz 1. Ordnung und bis zur 63. Oberschwingungsordnung anzuzeigen.</p> <p>Die Zeitbasis ist dabei adaptiv und lässt sich nicht manuell einstellen.</p> <p>Diese Analyse ist Signalen mit einer Grundfrequenz zwischen 40 und 450 Hz vorbehalten.</p> <p>Nur die CHx-Kanäle (und nicht die Funktionen oder Speicher) können einer Oberschwingungsanalyse unterzogen werden.</p> <p>Die Oberschwingungsanalysen von zwei (OX 2 Kanäle) bzw. vier (OX 4 Kanäle) Signalen können gleichzeitig angezeigt werden.</p>
------------------------------------	--


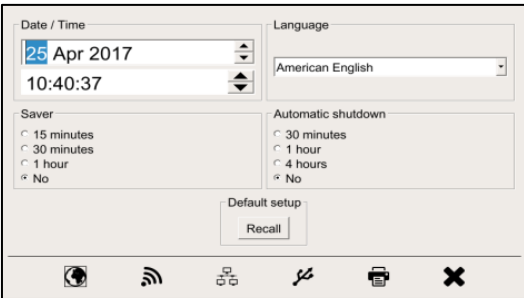

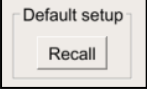
4.5.3. Symbole und Bildschirm im Oberschwingungsmodus






<p>Anzeige des Oberschwingungsanalyse-Ergebnisses der gewählten Kurven.</p> <p>Die Oberschwingungsanalyse der Kurven ch1 und ch4 wird in Form von Histogrammen dargestellt (in der Kurvenfarbe).</p> <p>Die Grundschwungung wird standardmäßig automatisch gewählt, allerdings können die Grundschwungungsfrequenzen 50 Hz/60 Hz und 400 Hz manuell programmiert werden.</p>	
<p>Angezeigte Messparameter:</p> <p><u>Am Signal gemessen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Effektivspannung (RMS) des Signals in V - Verzerrungsfaktor (THD) in %, nach Norm EN 50160 $THD = \frac{1}{V_{RMS}(Fund)} \times \sqrt{\sum_{Harm=2}^{40} V_{RMS}^2(Harm)}$ <p><u>An Oberschwingung gemessen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wert in %, Verhältnis - Phase in ° im Verhältnis zur Grundschwungung - Frequenz in Hz - Effektivspannung (RMS) in V 	 <p>z.B.: 1. Ordnung, Anzeige der Oberschwingungsordnung mit + und - Gegenrichtung inkrementieren</p>
	<p>Oberschwingungsmodus mit dem gegenüberliegenden Symbol verlassen.</p>
	<p>Zugriff auf die Hilfedatei mit den Tasten.</p>
	




4.6 Kommunikation

	<p>Die Kommunikationsschnittstellen befinden sich alle in einem eigenen Bereich seitlich am Scopix IV, und sind alle mit Deckeln abgesichert.</p> <p>Sie können über mehrere Schnittstellen kommunizieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ USB Typ B (Peripheral) zur Kommunikation mit einem PC Das mitgelieferte Kabel dient der Verbindung mit dem USB-Typ A eines PCs: Datenübertragung, Programmieren mit SCPI-Befehlen ▪ Ethernet über RJ45-Kabel oder über WiFi für die Kommunikation mit einem PC bzw. zum Ausdrucken auf einem Netzwerk-Drucker oder unter ANDROID auf Tablets oder Smartphones ▪ µSD mit hoher Speicherkapazität für Datenspeicherung oder zum Laden von Konfigurationen, verfügbare Kapazität je nach Kartentyp ▪ Internes Laufwerk: Datenspeicherkapazität mit 512 Mb freier Kapazität 	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Dateien werden standardmäßig im internen Laufwerk abgespeichert. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ grün → verfügbarer Speicher 0 bis 50 % ▪ orange → verfügbarer Speicher 50 bis 80 % ▪ rot → verfügbarer Speicher 80 bis 100 %
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Dateien werden auf der µSD abgespeichert wenn diese angeschlossen ist. 	

4.6.1 Allgemeine Einstellungen






<p>Zugriff über den Startbildschirm mit</p> 		
 <p>Datum/Uhrzeit</p>	<p>Aktualisierung von Datum (Tag, Monat, Jahr) und Uhrzeit (Stunde, Minute, Sekunde). Die Auswahl erfolgt mit dem Eingabestift mit Hilfe der Scroll-Balken neben dem Parameter, der eingestellt werden soll. Die Uhr startet, sobald das Menü geschlossen wird.</p>	
<p>Sprache</p>	<p>Auswahl der Sprache für die Menüs. Mögliche Sprachen sind Französisch, Englisch, Deutsch, Italienisch, Spanisch, usw. - kontaktieren Sie uns für Updates.</p>	
<p>Bildschirm-schoner</p>	<p>Der Bildschirm wird nach einer bestimmten Zeit auf Standby gestellt, um den Verbrauch des Instruments und die Alterung des Schirms zu begrenzen. Es gibt vier Optionen: 15 min, 30 min, 1 h, kein Standby. Der Bildschirm wird durch Drücken einer beliebigen Taste auf der Frontplatte wieder aktiviert.</p>	
<p>Abschalt-automatik</p>	<p>Das Instrument wird nach einer bestimmten Zeit abgestellt, um den Verbrauch zu begrenzen. In diesem Fall wird vor der Abschaltung eine Sicherung der Konfiguration des Gerätes durchgeführt. Es gibt vier Optionen: 30 min, 1 h, 4 h, keine Abschaltautomatik.</p>	
	<p>Werkseinstellung: Wiederherstellung der Herstellereinstellungen. Das Instrument startet in der zuletzt verwendeten Einstellung. Wenn der Benutzer allerdings auf „Recall“ drückt, wird beim Starten die Werkseinstellung verwendet.</p>	

<p>Tasten</p>		<p>Programmieren der WiFi-Funkverbindung Mit dieser Taste wird eine Liste mit den per Scan ermittelten verfügbaren WiFi-Netzen aufgerufen. Sie können:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ das Netz jederzeit scannen, dann nach der Netzwahl die zusätzliche Einstellungsseite wählen ■ Felder ausfüllen: IP-Adresse, Subnet-Mask, Netzwerk, Gateway und dann mit „Connect“ bestätigen. Das Netzwerk wird dann gespeichert, und die drahtlose Kommunikation ist aktiv.
		<p>Standardmäßige Programmierung des ETHERNET-Netzes über Kabel in DHCP, aber die folgenden Felder werden manuell eingestellt: IP-Adresse, Subnet-Mask und Gateway.</p>
		<p>USB: Standardanschluss-Konfigurationseinstellung Programmierung: siehe Installationsanleitung , RNDIS-Treiber für Windows 7</p>
		<p>Programmierung des Netzwerk-Druckers Füllen Sie die IP-Adresse des Druckers und / oder den Namen aus, wenn es mehrere Drucker im Netzwerk gibt (kontaktieren Sie Ihren Netzwerkadministrator um sicherzustellen, dass diese Art Server vorhanden ist). Eine alphanumerische Tastatur erscheint.</p>
		<p>Konfiguration verlassen</p>


<p>IP-Adresse</p>	<p>Eine IP-Adresse ist eine Folge von 4 Bytes in Dezimalform (z.B.: 132.147.250.10).</p> <p>Jedes Feld kann zwischen 0 und 255 codiert und mit einem Dezimalpunkt getrennt werden. Im Gegensatz zur physikalischen Adresse kann die IP-Adresse vom Benutzer manuell geändert werden, bzw. automatisch mit DHCP.</p> <p>Sie müssen sicherstellen, dass die IP-Adresse in Ihrem Netzwerk eindeutig ist; wenn <i>eine Adresse dupliziert ist, wird der Netzbetrieb zufällig.</i></p>
<p>Subnet-Mask und Gateway</p>	<p>Wenn das Ergebnis der Operation 'UND LOGISCH' zwischen der IP-Adresse des Nachrichtempfängers und dem Wert der Subnetz-Maske (SUBNET MASK) sich von der Adresse des Nachrichtempfängers unterscheidet, wird diese Nachricht an die Gateway (GATEWAY) gesendet, die sie weiterleitet.</p> <p>Die Programmierung der Maske und der Gateway-Adresse kann auf dem Instrument erfolgen.</p>
<p>DHCP-Protokoll</p>	<p>Dieses Protokoll wird verwendet, um automatisch den Netzwerkzugriff zu konfigurieren. Ein DHCP-Server (Dynamic Host Configuration Protocol) muss in diesem Netzwerk erreichbar sein (kontaktieren Sie Ihren Netzwerkadministrator um sicherzustellen, dass diese Art Server vorhanden ist).</p>
	<p>Jedes ScopiX Instrument hat eine werkseitig eingestellte einzigartige MAC-Adresse. Es gibt eine verdrahtete MAC-Adresse und eine WiFi-Adresse.</p>
<p>Auswahl des WiFi-Netzes</p>	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Für eine WiFi-Verbindung benötigen Sie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. „Scan“ um verfügbare Netzwerke manuell zu scannen, beim Öffnen des WiFi-Menüs erfolgt es automatisch. 2. SSID-Netz auswählen. 3. Den Sicherheitsschlüssel des Netzes ausfüllen. 4. Füllen Sie die netzwerkspezifischen Felder aus, wenn der manuelle Modus ausgewählt ist, ansonsten DHCP im Automatikmodus. 5. Mit „Connect“ die Parameter bestätigen. </div> </div>
<p>Auswahl des drahtgebundenen Netzwerks</p>	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Füllen Sie die netzwerkspezifischen Felder aus, wenn der manuelle Modus ausgewählt ist, ansonsten DHCP im Automatikmodus. 2. Mit „Connect“ die Parameter bestätigen. </div> </div>
	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>„Info“ (siehe S. 17)</p> </div> </div>

4.7 Speicherstufen

Backup-Speicher	Die Dateien werden in einer bestimmten Partition gespeichert. Dateisystem: 1. auf SDCard: Die Partitionen der SDCard sind im Verzeichnis sdcard_pX erreichbar. 2. im internen Dateisystem.		
Verfügbare Speicherplatz	<ul style="list-style-type: none"> Gerätespeicher im Instrument: 1 Gb für das Dateisystem „Mikro-SD“-Speicherkarte Type: SC (≤2Gb) HC (>2Gb ≤32Gb) XC (>32Gb ≤2Tb) dessen Partition(en) als FAT32 formatiert sind.		
Speicherplatz-Optimierung nach Volumen	<ul style="list-style-type: none"> Dateien für im SCOPE-Modus erfasste Kurven 	.trc	Format: 400 kb pro gespeicherter Kurve (max.: 1,6 Mb)
	<ul style="list-style-type: none"> Dateien für im LOGGER-Modus erfasste Kurven Binär-Format 	.rec	Format: 400 kb pro gespeicherter Kurve (max.: 1,6 Mb)
	<ul style="list-style-type: none"> Konfigurationsdateien Binär-Format 	.cfg	Format: 1 kb
	<ul style="list-style-type: none"> Druckdateien 	.png	Format: <200 kb
	<ul style="list-style-type: none"> Mathematische Funktionsdateien Textformat 	.fct	Format: <1 kb
	<ul style="list-style-type: none"> Dateien im Textformat mit einer im OBERSCHWINGUNGsmodus erfassten Kurve 	.txt	Format: < 10 kb

Übersichtstabelle der Speicheroptionen nach Modus					
					Eingabefeld 
Dateitype	Setup.(cfg)	Kurven.(trc)	Math.(fct)	Messen.(txt)	Bildschirmerfassung.(png)
Oszilloskop-Modus	✓	✓	✓		✓
Multimeter-Modus	✓				✓
Logger-Modus	✓				✓
Oberschwingungsmodus	✓			✓	✓
Verzeichnis	setups	traces	functions	harmonic	screenshots

4.8 Update der Firmware der Geräteprogramme

<p>Firmware</p>	<p>Von Zeit zu Zeit wird auf dem Startbildschirm eine Meldung über verfügbare Updates angezeigt, wenn ScopiX IV an Ethernet oder WiFi angeschlossen ist.</p>  <p>Diese Meldung bedeutet, dass Update-Dateien auf transparente Weise in ScopiX IV heruntergeladen wurden. Sie stehen zur Verfügung, um ein Update durchzuführen, was sich für neue Funktionen, Fehlerkorrekturen usw. empfiehlt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wählen Sie OK, die Dateien werden automatisch im ScopiX IV automatisch installiert. ■ Die Dauer des Updates variiert, ist aber weniger als 15 Minuten. ■ Befolgen Sie die Anweisungen (siehe unten). ■ ScopiX IV während dem Update nicht abschalten. ■ Die Gerätespeicher-Dateien (Messungen, Bildschirmkopie, Einstellungen...) werden beim Update nicht gelöscht. ■ Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte unseren technischen Support per E-Mail: support@chauvin-arnoux.com
<p>Installationsverfahren für Updates</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schließen Sie ScopiX IV möglichst an das Netz an. 2. „Do you want to install it“ ankreuzen. 3. ScopiX IV schaltet sich aus und automatisch wieder ein. 4. Ein Bildschirm (gelb-weiß) mit veränderlicher Farbe zeigt den Fortschritt des Updates an (mit einer Meldung „Update Running“), es dauert ca. 8 Minuten. 5. ScopiX IV schaltet sich aus und wieder ein. 6. Ein Bildschirm für die Kalibrierung des Touch-Pads wird angezeigt: folgen Sie die Etappen, indem Sie die 4 Ecken und dann die Mitte ankreuzen. 7. Der Startbildschirm erscheint wieder: Das Update ist abgeschlossen die neuen Systemangaben (Datum, Version usw.) können aufgerufen werden→. <p>☞ Die PDF-Bedienungsanleitung oder andere aktualisierte Unterlagen können heruntergeladen und im Dateimanager abgelegt werden.</p>

4.9 ScopeNet IV



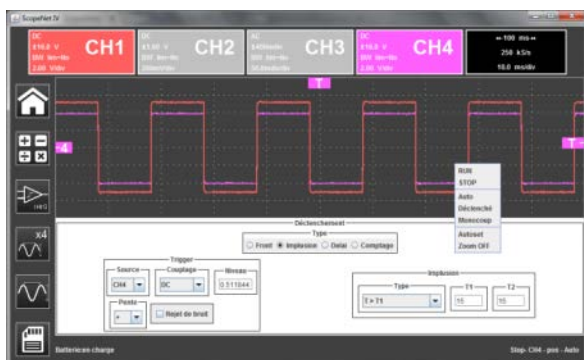
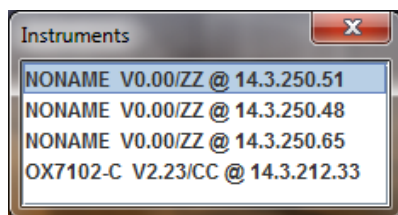
Sobald Sie die IP-Adresse des **ScopiX IV** in einem Browser erhalten (DHCP oder manuell), geben Sie auf Ihrem Computer 14.3.250.51/scopenet.html (zum Beispiel) → ein, sie erhalten den folgenden Bildschirm.

☞ Die Seite **ScopeNet IV** wird mit **JAVA** auf dem PC angezeigt.

Überprüfen Sie, dass **ScopeNet** ordentlich installiert ist, um eventuellen Schwierigkeiten vorzugreifen.

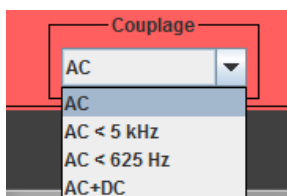
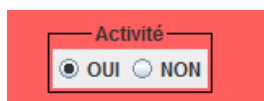
Um die angeschlossenen Instrumente zu überprüfen, gehen Sie wie folgt vor:

- Drücken Sie auf das Netz-Symbol in der Display-Mitte:
Die Instrumenten-Suche im Netz (Ethernet und WiFi) erfolgt mit der spezifischen Funktion. Eine Reihe kompatibler, angeschlossener Instrumente wird angezeigt: siehe nebenstehend.
- Die PC-Umgebung verwendet Symbole mit derselben Mensch-Maschinen-Schnittstelle wie **Scopix IV**, der Zugang zu Funktionalitäten und Einstellungen ist gleichwertig.



Im Oszilloskop-Modus bietet **ScopeNet IV** Einstellungen über Rechtsklick auf die Wellenform: RUN/STOP, AUTO/DECL/SINGLE/AUTOSET und ZOOM sind Parameter, die einfach einzustellen sind.

☞ Bsp.: 2 aktive Kanäle CH1 und CH4
2 inaktive und grau hinterlegte Kanäle: CH2 und CH3



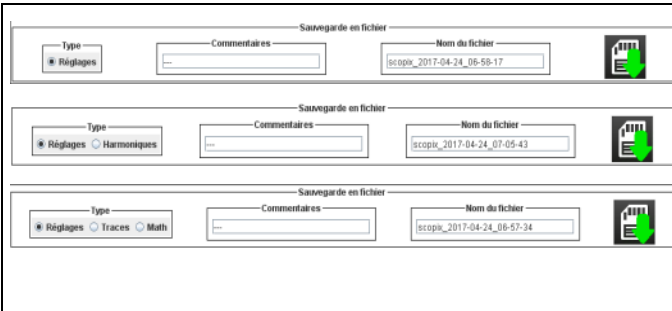
Im MULTIMETER-Modus hat man mit Klick im Fenster (gegenüber) Zugriff auf die vertikale Einstellung.

- Kanalaktivierung
- Standardeinstellung ist der Modus AUTO RANGE: manuelle Einstellung aus einer Messbereichswahl (weißer Bereich rund um die Größe)
- Kopplung (gegenüber)

☞ Bsp.: - Kanal 1 aktiv, AUTO
- Kanäle 2 und 3 inaktiv, AUTO
- Kanal 4 inaktiv, aber Spannungsbereiche können eingestellt werden.



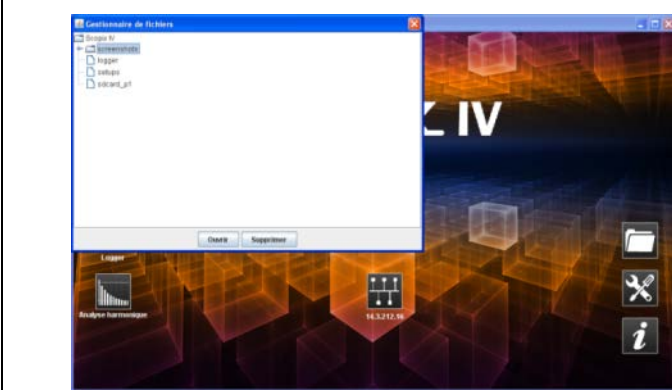
Die Dateiverwaltung und -speicherung sind am PC aktiv, aber es ist möglich, diese über USB im **ScopiX IV** abzuspeichern.



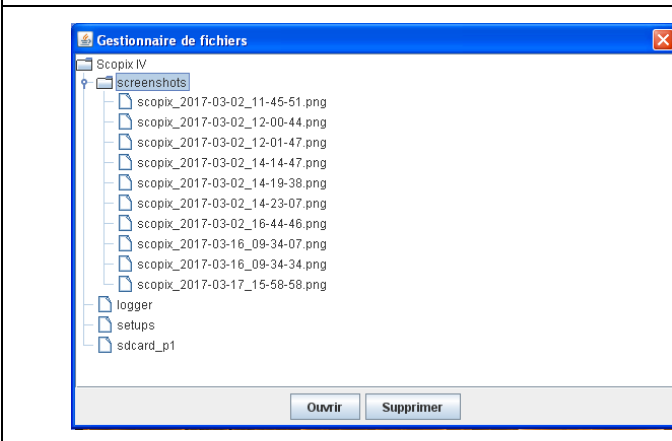
Die Speicherung verschiedener Modi (Oszilloskop, Multimeter, Logger, Oberschwungung) ist vom PC aus den Konfigurationsdateien möglich:

- „Einstellungen“ für alle Modi
- „Oberschwungungen“
- „Kurven und Math“ für Oszilloskop

Der Speicher ist im Dateisystem aufgezeichnet **ScopiX IV** (im Gerät oder auf SDCard).



Die im **ScopiX IV** gespeicherten Dateien können über **ScopeNet** eingesehen werden.



Welche Dateien im Verzeichnis aufgezeichnet werden, hängt von der Aufzeichnungsart an.

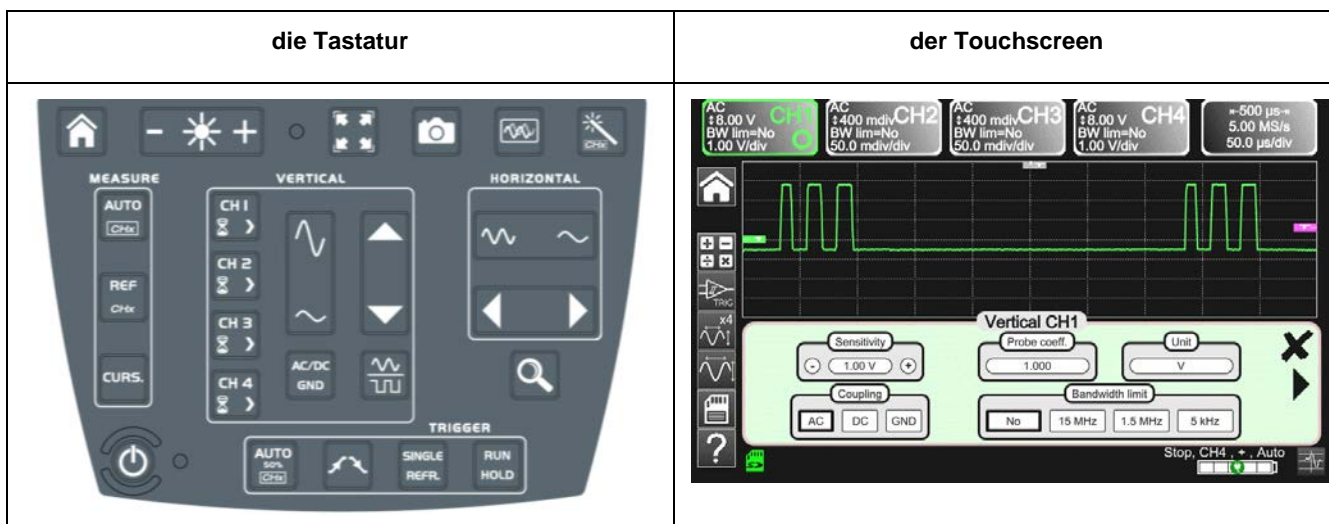
5. WIE WERDEN WELLENFORMEN ANGEZEIGT?

5.1 Manuelle Anzeige







Bevor das Signal dargestellt und auf dem Display angezeigt werden kann, müssen zuerst folgende Eigenschaften bekannt sein (oder festgesetzt werden):

- Die **Kopplung** → ob es sich um reines AC-Signal handelt, oder ob ein Gleichanteil vorhanden ist
- Die **Amplitude** in Volt → um die Amplitude am Display festzulegen
- Die **Frequenz** → bzw. bei Mehrfachsignalen die Signalperiode
- Die dementsprechende → **Bandbreite**


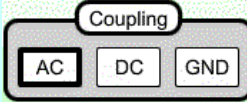
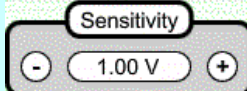
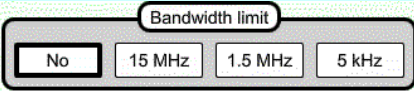


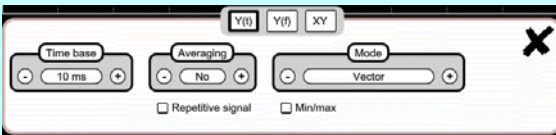

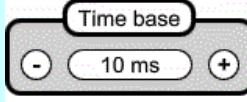

Sobald diese Daten alle bekannt sind, kann man mit den Kanaleinstellungen für die Darstellung des Signals beginnen. Für die Kanaleinstellungen gibt es zwei Möglichkeiten:





5.1.1. Mit der Tastatur

Tasten ↗	Vorgänge ↗
	1. Schließen Sie zuerst die ProbiX -Sonde an einen Kanaleingang an.
	2. Drücken Sie dann die Taste, die dem Kanal entspricht. Damit wird dieser aktualisiert und die Einstellungsseite aufgerufen.
	3. Mit dieser Taste wählt man die gewünschte Kopplung aus.
	4. Diese Taste bestimmt die vertikale Kanal-Empfindlichkeit bzw. die max. Amplitude, die am Display zu sehen ist.
	5. Diese Taste bestimmt die Kanal-Zeitbasis bzw. die max. Periode, die am Display zu sehen ist.
	6. Drücken Sie diese Taste (gegenüber).
	7. Das Signal erscheint.
 Hinweis	Über die Tastatur ist es nicht möglich, die Bandbreite des Signals einzustellen.






5.1.2. Mit dem Touchscreen

Symbole ↗	Vorgänge ↗
	1. Schließen Sie zuerst die Probix -Sonde an den Kanaleingang an.
	2. Klicken Sie nun auf den Kanal  , damit der „aktive Kanal“ aktualisiert und die Einstellungsseite aufgerufen wird.
	3. Drücken Sie dann auf Kopplungstyp und wählen Sie die gewünschte Kopplung.
	4. Mit + und - bestimmen Sie die vertikale Kanal-Empfindlichkeit bzw. die max. Amplitude, die am Display zu sehen ist.
	5. Drücken Sie auf Bandbreitentyp und wählen Sie die gewünschte Begrenzung.
	6. Drücken Sie auf „  “.
	7. Klicken Sie auf die Zeitbasis, damit haben Sie Zugriff zu den Einstellungen
	8. Klicken Sie auf „  “.
	9. Gehen Sie sicher, dass nur „Roll“ angekreuzt ist.
	10. Wählen Sie die Dauer der Zeitbasis mit + und -.
	11. Drücken Sie auf „  “.
	12. Das Signal erscheint.

5.2 Autoset

	<p>Die „Autoset“-Taste stellt das gewünschte Signal mit seinen Eigenschaften auf dem Display dar (wie „Manuelle Anzeige“, Abs. 4.1.3.). Mit einem einzigen Klick wird also das Signal optimal dargestellt.</p>
<p> <i>Beispiel</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> Schließen Sie die Probix-Sonde an den Kanal an. Drücken Sie diese Taste oben. Auf dem Display erscheint der Hinweis, dass ScopiX IV die notwendigen Einstellungen vornimmt. Damit wird also das Signal optimal dargestellt.

5.3 Kalibrieren der Sonden

Etappen	Vorgänge ↗	Vorgänge ↗
1.	Schließen Sie den Probix-Adapter einer HX0030-Sonde 1:10 an den CH1-Eingang an.	
2.	Schließen Sie die Sonde (mit Masse) an den „Kalibrator“-Ausgang (Probe Adjust: $\approx 3V$, $\approx 1kHz$) seitlich am Gerät an. Schließen Sie den kalten Punkt der Sonde an den kalten Punkt des Sonden-Kalibrierenausgangs an.	
4.	Gehen Sie sicher, dass der Sondenkoeffizient 1:10 berücksichtigt wurde;	<ul style="list-style-type: none"> Menü CH1 Klicken Sie auf den rechten Pfeil, Sondenmessen, und wählen Sie den Koeffizienten: 10, Bestätigen Sie mit „“. <p><i>Hinweis: Die Empfindlichkeit und Messungen berücksichtigen den Sondenkoeffizienten.</i></p>
5.	Stellen Sie die Empfindlichkeit für CH1 ein.	<ul style="list-style-type: none"> Menü CH1, Empfindlichkeit/Kopplung: 500mV/div oder mit den Knöpfen A und B auf der HX0030-Sonde  <ul style="list-style-type: none"> oder mit den Tasten
6.	Stellen Sie die Kopplung für CH1 ein.	<ul style="list-style-type: none"> Menü CH1, Kopplung: AC  <ul style="list-style-type: none"> oder mit der Taste
7.	Stellen Sie die Abtastrate ein.	<ul style="list-style-type: none"> Zeitbasis-Menü: 500μs/div. oder mit den Tasten 
8.	Stellen Sie die Triggerparameter ein.	<ul style="list-style-type: none"> Menü Trigg: Quelle: CH1, Kopplung: AC, Flanke + 
9.	Stellen Sie den Triggermodus ein.	<ul style="list-style-type: none"> Triggermenü mit der Taste SGLE REFR. Mit Hilfe der Taste RUN HOLD starten Sie die Erfassung (Modus „RUN“).

Wenn erforderlich:

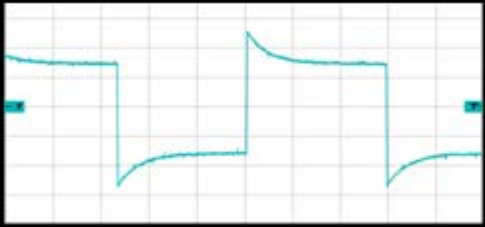
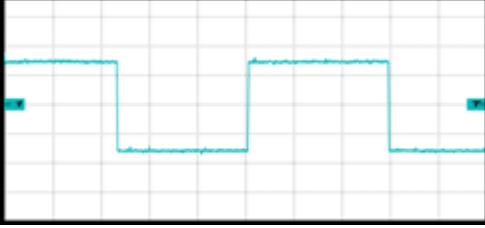
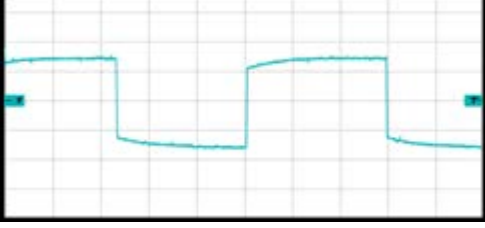
- Ändern Sie den Triggerpegel mit dem Eingabestift. Dazu verschieben Sie das Symbol T (Trigger) auf dem Display. Der Triggerpegelwert wird unten rechts am Display übernommen.
- Ändern Sie den vertikalen Kurvenrahmen, indem Sie mit dem Stift das Symbol 1 links am Display verschieben.



Mit der Taste



werden diese Einstellungen automatisch vorgenommen.



<p>Kompensation der Sonde HX0030</p>	<p>Stellen Sie die Kompensation der <i>Probix</i> HX0030-Sonde mit der Einstellschraube an der Sonde ein.</p> <p>Damit die Sonde optimal anspricht, stellen Sie die NF-Kompensation der Sonde so ein, dass das Signal waagrecht abgeflacht verläuft.</p>
<p><i>Überkompensierte Sonde</i></p>	
<p><i>Kompensierte Sonde</i></p>	
<p><i>Unterkompensierte Sonde</i></p>	

5.4 Messen mit Auto/Cursor/Zoom

5.4.1. Auto

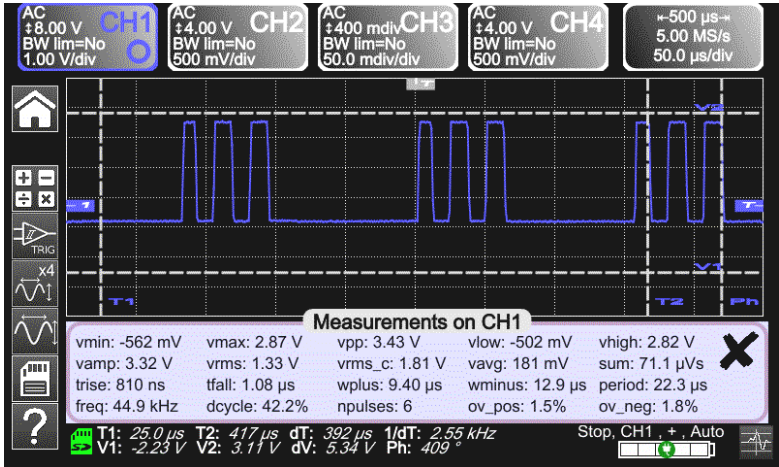
Optimale Messgenauigkeit wird erzielt, wenn mindestens zwei vollständige Signalperioden dargestellt werden. Verwenden Sie die „waagrechten“ Tasten, um die Zeitbasis sinnvoll zu verändern.

- Für den Messbeginn mit **Auto-Modus** an einem Kanal gibt es zwei Möglichkeiten:

Auf diese Weise wird die Signalliste in diesem Fenster aufgerufen:

- mit der Tastatur: gleichzeitig die Taste des betreffenden Kanals drücken.
- mit dem Touchscreen: das Symbol gegenüber drücken.




The screenshot shows an oscilloscope with four channels. Channel 1 (CH1) is active and shows a square wave. The measurements for CH1 are:

Measurements on CH1					
vmin: -562 mV	vmax: 2.87 V	vpp: 3.43 V	vlow: -502 mV	vhigh: 2.82 V	
vamp: 3.32 V	vrms: 1.33 V	vrms_c: 1.81 V	vavg: 181 mV	sum: 71.1 μ Vs	
trise: 810 ns	tfall: 1.08 μ s	wplus: 9.40 μ s	wminus: 12.9 μ s	period: 22.3 μ s	
freq: 44.9 kHz	dcycle: 42.2%	npulses: 6	ov_pos: 1.5%	ov_neg: 1.8%	

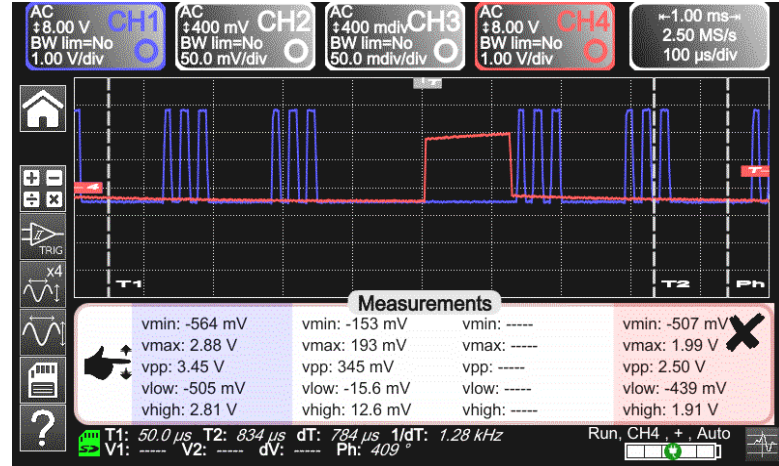
Additional measurements at the bottom: T1: 25.0 μ s, T2: 417 μ s, dT: 392 μ s, 1/dT: 2.55 kHz, Stop, CH1, +, Auto

- Für den Messbeginn mit **Auto-Modus** an vier Kanälen gibt es eine Möglichkeit:



Auf diese Weise wird die Signalliste in diesem Fenster aufgerufen:

- mit dem Touchscreen: das Symbol gegenüber drücken.



The screenshot shows an oscilloscope with four channels. Channel 4 (CH4) is active and shows a square wave. The measurements for CH4 are:

Measurements					
vmin: -564 mV	vmin: -153 mV	vmin: ----	vmin: -507 mV		
vmax: 2.88 V	vmax: 193 mV	vmax: ----	vmax: 1.99 V		
vpp: 3.45 V	vpp: 345 mV	vpp: ----	vpp: 2.50 V		
vlow: -505 mV	vlow: -15.6 mV	vlow: ----	vlow: -439 mV		
vhigh: 2.81 V	vhigh: 12.6 mV	vhigh: ----	vhigh: 1.91 V		

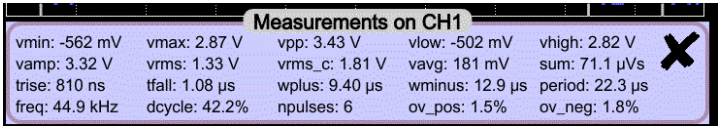
Additional measurements at the bottom: T1: 50.0 μ s, T2: 834 μ s, dT: 784 μ s, 1/dT: 1.28 kHz, Run, CH4, +, Auto

Liste der verschiedenen Werte beim Auto-Messen	Zeitmessungen	Pegelmessungen
	Anstiegsdauer	Gleichspannung
	Abstiegsdauer	Effektivspannung
	Positiver Impuls	Spitze-Spitze-Spannung
	Negativer Impuls	Amplitude
	Tastverhältnis	max. Spannung
	Periode	min. Spannung
	Frequenz	abgeflachte Spitze
	Phase	Sohle
	Zählung	Überschreitung
Integral		

5.4.2. Cursors

Es gibt drei Cursor-Typen
(verschoben werden sie mit dem Eingabestift).

- Die Zeitcursors (T1 und T2) betreffen das Messen gewisser zeitlicher Werte, die Delta-Berechnung und die zugehörige Frequenz.
- Die Amplitudencursors (V1 und V2) betreffen das Messen der Amplitudenwerte und die Delta-Berechnung.
- Die Phase zum Signalphasenmessen ist abhängig von der Position von T1 und T2, und einem Bezugssignal.



Der Phasen-Cursor ist nicht mehr aktiv, wenn bei allen Kanälen der Auto-Messmodus eingestellt wurde.

5.4.3. Zoom

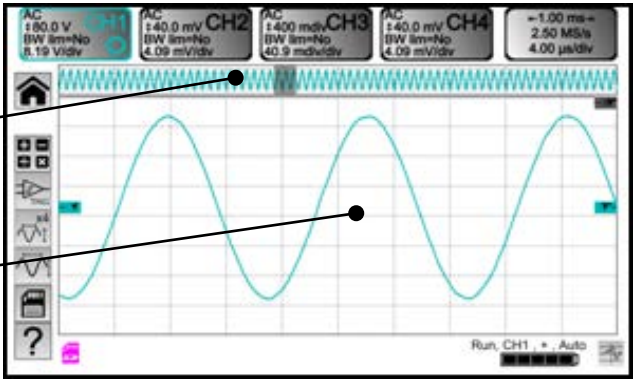
Verwenden Sie die Zoom-Funktion mit Hilfe der Taste, um eine größere Genauigkeit an den Messungen mit den Cursors zu erzielen.

Standardmäßig wird die Mitte der laufenden **ScopiX IV**-Erfassung vergrößert.

Sie haben die Möglichkeit, mit dem Eingabestift einen Bereich zu zeichnen.

Die Zeitbasis passt sich dem jeweiligen Zoom an.

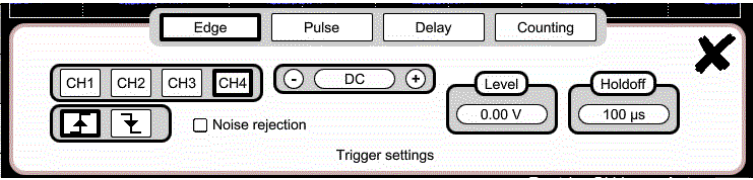
Bildschirm mit Vergrößerung



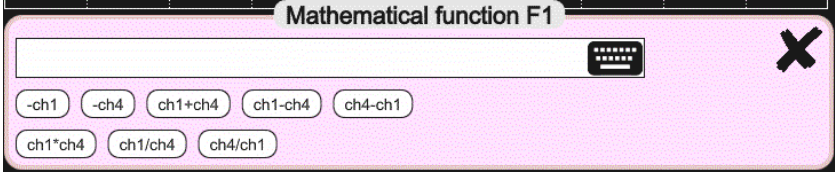
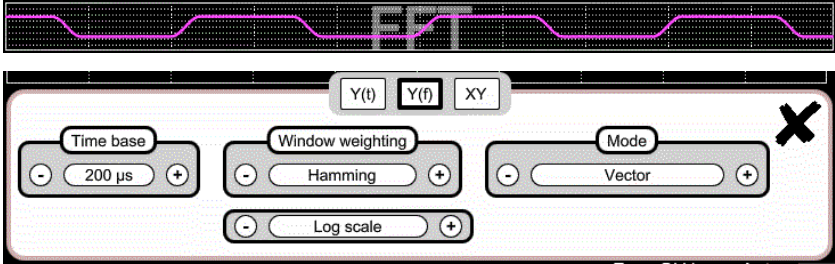
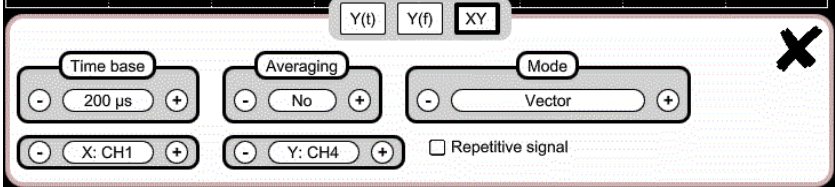
Drücken Sie erneut auf die Taste, um die Vergrößerungsfunktion zu verlassen.

5.5 Trigger-Einstellung

- Wählen Sie den Triggermodus, der Ihrer Anwendung am besten entspricht.
- Legen Sie für alle Triggerparameter den Wert fest.

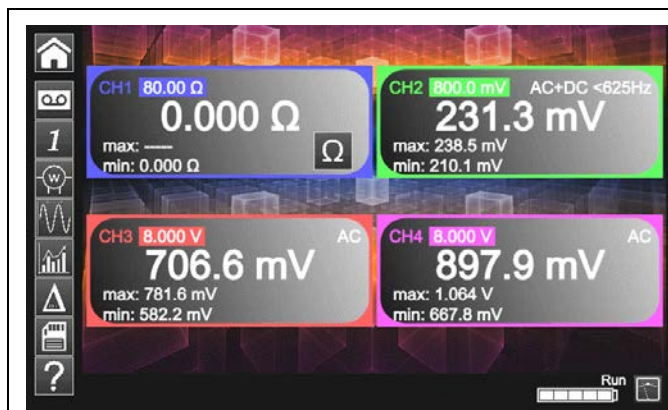
<p><i>Beispiel</i> Flankentrigger</p>	
<p>X</p>	<p>Mit Klick auf das Kreuz verlassen Sie das Fenster wieder.</p>

5.6 Messen mit Math/FFT/XY

<p>Mathematische Funktionen</p>	<p>Mit diesen Funktionen haben Sie die Möglichkeit, Ihre Erfassungen abhängig von den Einstellungen zu bearbeiten, die Sie für einen der Instrumentenkanäle implementieren. Zugriff auf diese Funktionalitäten hat der Benutzer über die Taste am Display, wo der gewünschte Kanal festgelegt wird.</p> <p>Ein Fenster erscheint, wo Sie die MATH-Funktion dieses Kanals über die Tastatur oder mit vorgegebenen Funktionen einstellen.</p> 
<p>FFT</p>	<p>Die schnelle Fourier-Transformation (FFT) wird über das Zeitbasis-Menü aktiviert: anklicken und „Y(f)“ wählen.</p>  <p>Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zeitbasis in Sekunden ▪ Wichtungsfenster: Rechteck, Hamming, Hanning, Blackman, Flat-Top ▪ Lineare oder logarithmische Skala ▪ Modus: Vektor, Hülle, ganze Erfassung, kumuliert
<p>XY</p>	<p>Diese Funktion stellt einen Kanal im Bezug zu einem anderen Kanal dar.</p>  <p>Parameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zeitbasis in Sekunden für Kanal X und Y ▪ Kanal X oder Kanal Y ▪ Mittelwert: nein, 2, 4, 16, 64 ▪ Modus: Vektor, Hülle, ganze Erfassung, kumuliert <p>Diese Funktion aktiviert die Signalwiederholung.</p>

6. WIE MISST MAN EINE GRÖSSE MIT DEM MULTIMETER?







6.1 Differenzierung der Kanäle








Kanal 1 des **ScopiX IV** heißt CH1. Mit dem passenden **Probix**-Zubehör lassen sich verschiedene physikalische Größen messen, die zu den Amplitudenmessungen der Signale hinzukommen. Die restlichen Kanäle sind nur Voltmeter (oder Strom, mit einem **Probix**-Zangenstromwandler).

6.2 Messarten

Messungen	CH1	CH2	CH3	CH4
Spannung	✓	✓	✓	✓
Strom	✓	✓	✓	✓
Widerstand	✓			
Kapazität	✓			
Diodentest	✓			
Durchgang	✓			
Leistung	✓	✓	✓	✓
Temperatur Pt100	✓	✓	✓	✓

Klicken Sie auf „  “	Es bestehen folgende Möglichkeiten 
	<ul style="list-style-type: none"> Beim Messen einer AC-Amplitude wird als Sekundärmessung die Frequenz für jeden Kanal angezeigt.
	<ul style="list-style-type: none"> Anzeige der Min.- und Max.-Werte der durchgeführten Messungen als Sekundärmessung für jeden Kanal.
	<ul style="list-style-type: none"> Anzeige der relativen Werte der durchgeführten Messungen als Sekundärmessung für jeden Kanal.
	<ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften eingeben und die Einstellungen speichern.

 Bemerkungen	
	Die Kanäle der Messbereiche sind automatisch. Mit der Taste gegenüber können Sie den Messbereich manuell festlegen.
	Wenn Sie lange auf die Kanal-Taste drücken, kehren Sie wieder in den Automatik-Modus zurück. Außerdem:
	<ul style="list-style-type: none"> Im Automatik-Modus ist der Messbereich am Display in der entsprechenden Kanalfarbe hervorgehoben. Im manuellen Modus hingegen nicht.
	Die Kopplung der Kanäle wird mit der Taste gegenüber verändert:  → AC → AC <5kHz → AC <625kHz → AC+DC → AC+DC <5kHz → AC+DC <625kHz

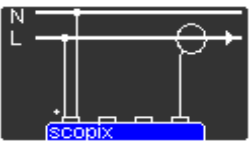
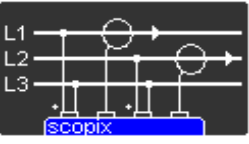

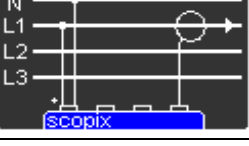
6.3 Leistungsmessung

Zum Leistungsmessen wird das passende **Probix**-Zubehör benötigt:

- Strommessungen werden mit den Zangenstromwandlern **HX0034**, **HX0072** oder **HX0073** vorgenommen
- Spannungsmessungen werden mit dem Bananenadapter **HX0033** und Kabeln vorgenommen.



Die Leistungsmessung erfolgt im Multimeter-Modus, indem man das Symbol anklickt. Anschließend wählen Sie den Aufbau, der gemessen werden soll:

	Einphasige Leistung	Angezeigt wird die berechnete Wirkleistung, die an CH1 (Spannungsmessen) bzw. an CH4 (Strommessen) gemessen wurde.
	Dreiphasige Leistung in symmetrischem Netz ohne Neutralleiter	Der Anzeigewert ist die berechnete dreiphasige Wirkleistung der Verkabelung, die bei der Auswahl vorgeschlagen wurde.
	Dreiphasige Leistung in symmetrischem Netz mit Neutralleiter	Der Anzeigewert beträgt drei Mal die an einer Phase gemessene Wirkleistung.
	Dreiphasige Leistung 3 Leiter	Angezeigt wird die berechnete Wirkleistung, die mit der Zwei-Wattmeter-Methode an einem Aufbau ohne Neutralleiter gemessen wurde.

In diesem Ablesemodus der Werte erscheint folgender Bildschirm:  *Beispiel:* Einphasige Leistung

	<p>← Kanal 1 zeigt die direkt gemessene Spannung mit dem Mindest- und Höchstwert an</p> <p>← Kanal 4 zeigt den direkt gemessenen Strom mit dem Mindest- und Höchstwert an</p> <p>← Die verschiedenen mit den Kanälen 1 und 4 berechneten Leistungen, sowie der Leistungsfaktor werden angezeigt.</p> <p> Die Verkabelung wird neben den Werten angezeigt.</p>
---	--

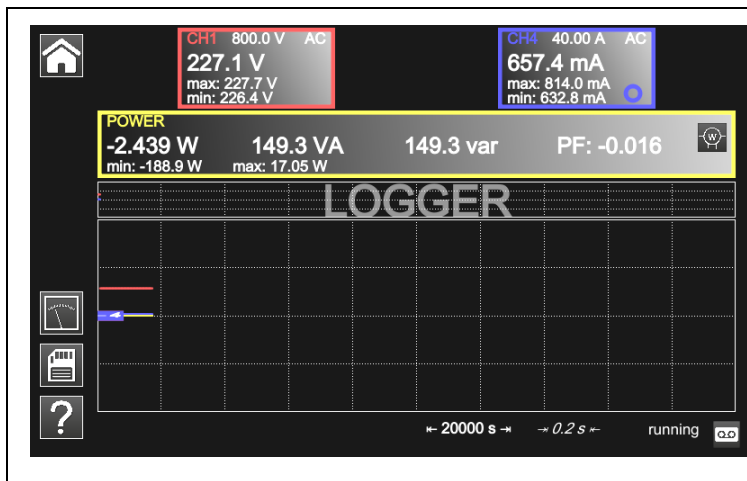
6.4 LOGGER-Modus

Dieses Tool im Multimeter-Modus ermöglicht es, die Leswerte der verschiedenen Kanäle am **ScopiX IV** aufzuzeichnen, egal welcher Messart.

Aufzeichnungen können lange dauern. Es empfiehlt sich darum, den ScopiX IV an das Netz anzuschließen, damit die Messung nicht abrupt unterbrochen wird, wenn der Akku leer ist.



Wenn Sie auf  klicken, erscheint folgender Bildschirm und die Aufzeichnung beginnt:



Jede Speicherdatei enthält 100 000 Messungen pro Kanal, wobei 20 000 Sekunden (also 5,5 Std.) lang alle 0,2 Sek. gemessen wird.

- Wenn eine Aufzeichnung länger als 100 000 Messungen wird, erstellt **ScopiX** automatisch eine zweite Messdatei, worin die Erfassung fortgesetzt wird.
- Wenn diese zwei Dateien wiederum länger als 100 000 Messungen werden, wird eine dritte Datei erstellt usw. bis Sie die Erfassung beenden oder der Speicher voll belegt ist.

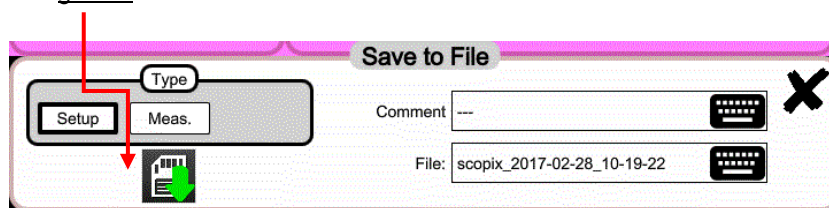


Speichern der aktuellen Konfiguration. Folgendes Fenster erscheint:

Sie können ausfüllen:

- einen Namen für das Setup
- Kommentare
- und sie im Format .cfg speichern

den grünen Pfeil anklicken


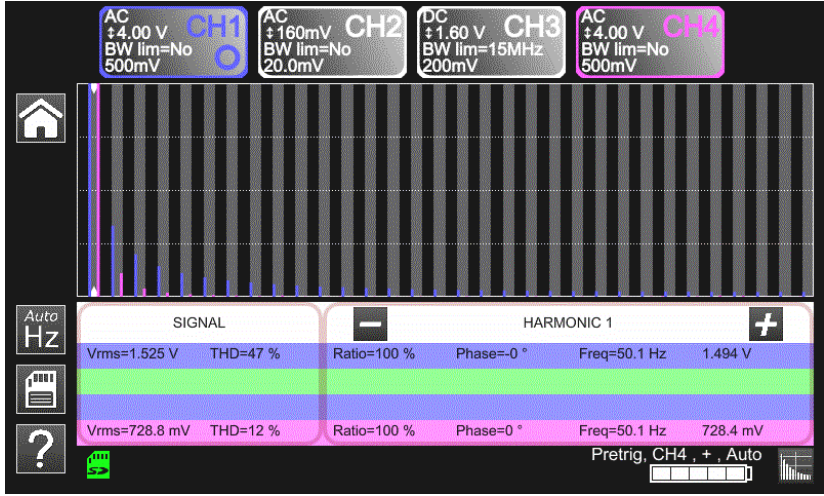



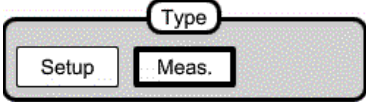


Max. Gerätespeicher ist 1 Gb.



Zurück in den Multimeter-Modus mit .

7. WIE ANALYSIERT MAN DIE OBERSCHWINGUNGEN?

	
	<p>Mit den Tasten + und - wird zwischen den Oberschwingungen umgeschaltet. Die folgenden Zahlenangaben werden angezeigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prozentwert der Oberschwingung mit der größten Amplitude ▪ Phase in ° im Verhältnis zur Grundschiwingung ▪ Frequenz in Hz ▪ Effektivspannung (RMS) in V
	<p>Mit folgender Taste speichern Sie diese Einstellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Klicken Sie auf Setup. ▪ Dann auf  , standardmäßiger Dateiname.
	<p>Mit folgender Taste speichern Sie Ihre Messungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Klicken Sie auf Meas. 

8. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

8.1. „OSZILLOSKOP“-Funktion

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.

Vertikale Abweichung

Technische Daten	OX 9062	OX 9102 OX 9104	OX 9304
Kanalanzahl ¹	2	OX 9xx2: 2, OX 9xx4: 4	
Vertikale Messbereiche	2,5mV bis 200V/div. Grobe Schwankung		
BW -3dB	60MHz	100MHz	300MHz
	Gemessen mit 50 Ω Ldg. mit einem Signal mit 6 div. Amplitude		
Maximale Eingangsspannung ²	1400 VDC, 1kVrms mit der Sonde Probix HX0030		
Eingangstypen	Sicherheitsstecker Probix: Klasse 2, isolierte Anschlüsse		
Dynamik der vertikalen Rahmenverschiebung	±10 Unterteilungen in allen Messbereichen		
Eingangskopplung	AC DC GND	10Hz bis 60MHz 0 bis 60MHz Bezug	10Hz bis 100MHz 0 bis 100MHz Bezug
		10Hz bis 300MHz 0 bis 300MHz Bezug	
Bandbreitenbegrenzer	≈15MHz, 1,5MHz, 5kHz		
Flankensteilheit in allen vert. Bereichen 2,5mV bis 200V/div.	≈5,85ns	≈3,5ns	≈1,17ns
Störung zwischen Kanälen	>70dB (dieselbe Empfindlichkeit an beiden Kanälen)		
Reaktion auf die Signale Rechteck 1kHz und 1MHz	Positiver oder negativer Overshoot Überschreitung ≤ 4 %		
Vertikale Auflösung der Anzeige	±0,4 % des Skalenendwerts (ohne ZOOM) 0,025 % im ZOOM-Modus (12 Digits)		
Genauigkeit der Peak-to-Peak-Verstärkung	±2 % mit Mittelwert 4 bis 1kHz		
Vertikale Messgenauigkeit in DC mit Rahmenverschiebung und Mittelwert 16	±[2,2 % (Lesen) + 11 % (Empfindlichkeit) + 250 µV] gilt für die Messungen: Vmin, Vmax, Vlow, Vhigh, Vmittel., Curs(1), Curs(2)		
Vertikale Messgenauigkeit in AC ohne Rahmenverschiebung bei 1 kHz mit Mittelwert 16	±[2 % (Lesen) + 1 % (Empfindlichkeit)] gilt für die Messungen: Vamp, Vrms, Dep+, Dep-		
Auflösung der Messungen	12 bit		
Genauigkeit der vertikalen Rahmenverschiebung	±[0,2 % (Lesen) + 10 % (Empfindlichkeit) + 250 µV]		
Vertikale Vergrößerung einer erfassten bzw. gespeicherten Kurve	Vergrößerungsfaktoren: max. 16		
Eingangsimpedanz	1 MΩ ±0,5 % ca. 12 pF		

¹ Instrument mit 2 Kanälen: CH1 und CH4, Instrument mit 4 Kanälen: CH1, CH2, CH3, CH4

² Siehe Abbildung (Abs. 9.4.3): max. Eingangsspannung, abhängig von der Frequenz

Waagrechte Abweichung (Zeitbasis)

Technische Daten	OX 9062 - OX 9102 - OX 9104 - OX 9304
Messbereiche der Zeitbasis	35 Bereiche von 1ns bis 200 s/div.
Genauigkeit der Zeitbasis	$\pm[0,0005 \% + \text{max. (500ps, 1 Sample)}]$
Abtastrate	2,5GS/s in Echtzeit 100GS/s im ETS-Modus
Genauigkeit der zeitbasierten Messungen	$\pm[(0,02 \text{ div.}) \times (\text{time/div.}) + 0,01 \times \text{Les} + 1\text{ns}]$
Horizontaler Zoom	Zoom-Koeffizient: x1 bis x100 Das Oszilloskop verfügt über 100 000 Punkte Speicherkapazität pro Kanal.
	Im Vergrößerungsmodus gilt dieselbe zeitbasierte Messbereichsfolge wie im Normalmodus. <i>Die horizontale Auflösung am Display ist 2 500 Digits auf 10 Unterteilungen.</i>
XY-Modus	Die Bandbreiten sind in X und Y identisch (siehe Abs. Vertikale Abweichung). <i>Wie im Standardmodus ist die Abtastrate von der Zeitbasis abhängig.</i>
Phasenfehler	$<3^\circ$
Darstellung Schnelle Fourier-Transformation	zeit- oder frequenzselektiv (FFT) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Berechnet über die im Bildschirmbereich vorhandenen Kurven ▪ Die Anzeige wird mit dem im RUN-Modus beobachteten Signal dynamisch erneuert ▪ Fensteraufteilung: Rechteck, Hamming, Hanning, Blackman ▪ Lineare oder logarithmische Skala ▪ Automatische Einstellung mit Autoset

Triggerschaltung

Technische Daten		OX 9062	OX 9102 OX 9104	OX 9304
Triggerquellen		CH1, CH4	CH1, CH2, CH3, CH4 (OX 9xx4) CH1, CH4 (OX 9102)	
Triggermodus		Automatisch Ausgelöst Single Auto Level 50 %		
BW am Trigger ohne Bandbreitenbegrenzung	AC	10Hz bis 100MHz	10Hz bis 200MHz	≥10Hz
	DC	0Hz bis 100MHz	0Hz bis 200MHz	0Hz bei BW max ³
	HF reject	0Hz bis 10kHz	0 bis 10kHz	0 bis 10kHz
	BF reject	10kHz bis 100MHz	10kHz bis 200MHz	≥10kHz
		<i>Wenn die Bandbreitenbegrenzung aktiv ist, wird die BW des Triggers ebenfalls reduziert.</i>		
Triggerflanke		Abfallende Signalfanke oder ansteigende Signalfanke		
Triggerempfindlichkeit		0,6 div. (0Hz bis 50MHz) 1,2 div. (50MHz bis 100MHz)	0,6 div. (0Hz bis 50MHz) 1,2 div. (50MHz bis 200MHz)	0,6 div. (0Hz bis 50MHz) 1,2 div. (50MHz bis 200 max.) 1,5 div. (200MHz bis BW max.)
Rauschunterdrückung		≈ ±1,5 div.		
Triggerpegel Variationsbreite		±10 div.		
Triggerart		Flanke	- Triggerquelle: CH1 (CH2) (CH3) CH4	
		Impulsbreite	<T1; >T2; ∈ [T1, T2]; ∉ [T1, T2] mit T1 und T2 ∈ [16ns, 20 s]	
		Trigger nach Verzögerung	- 48ns bis 20s - Qualifierquelle: CH1 (CH2) (CH3) CH4 - Triggerquelle: CH1 (CH2) (CH3) CH4	
		Trigger nach Zählen	- 3 bis 16.384 Ereignisse - Qualifierquelle: CH1 (CH2) (CH3) CH4 - Zählerquelle: CH1 (CH2) (CH3) CH4 - Triggerquelle: Qualifierquelle oder der Zählung	
Holdoff		Verstellbar zwischen 64 ns und 15 sec.		

³ Max. BW: Maximale Bandbreite in Abhängigkeit der vertikalen Kanal-Empfindlichkeit

Erfassungskette

Technische Daten	OX 9062 - OX 9102 - OX 9104 - OX 9304
Auflösung von ADC	12 bit
Maximale Abtastrate	2,5GS/s in Echtzeit 100GS/s im ETS-Modus auf Zeitbasis 1 Wandler pro Kanal
Transientenerfassung Modus MIN MAX	Mindestbreite der erfassbaren Glitches: $\geq 2\text{ns}$
	Im Bereich [1ns 5ms]: 1250 MIN/MAX-Paare, die im 100 000 Digit Erfassungsspeicher abgelegt sind. Im Bereich [20ms 200s]: 50 000 MIN/MAX-Paare
Speichertiefe des Erfassungsspeichers	100 000 Digits pro Kanal
PRETRIG	0-9,5 div. 0-950 div. (Zoom)
POSTRIG	0-20 div. 0-2000 div. (Zoom)

Die verschiedenen Dateiformate

Technische Daten	OX 9062 - OX 9102 - OX 9104 - OX 9304
Backup-Speicher	Internes Dateisystem: Die Benutzer-Dateien werden in einer bestimmten Partition gespeichert. Dateisystem auf der SDCard: Die Partitionen der SDCard sind im Verzeichnis sdcard_pX im internen Dateisystem erreichbar.
Verfügbarer Speicherplatz für das Dateisystem	<ul style="list-style-type: none"> Gerätespeicher im Instrument: 1 Gb mit „Mikro-SD“-Speicherkarte Type SC ($\leq 2\text{Gb}$), HC ($> 2\text{Gb} \leq 32\text{Gb}$) oder XC ($> 32\text{Gb} \leq 2\text{Tb}$) deren Partition(en) als FAT32 formatiert sind.
Dateien für im SCOPE -Modus erfassten Kurven Erweiterung: .trc	Binärformat Größe: $\approx 400\text{ kb}$ pro gespeicherter Kurve (max.: 1,6 Mb)
Dateien für im LOGGER -Modus erfassten Kurven Erweiterung: .rec	Binärformat Größe: $\approx 400\text{ kb}$ pro gespeicherter Kurve (max.: 1,6 Mb)
Konfigurationsdateien Erweiterung: .cfg	Binärformat Größe: $\approx 1\text{ kb}$
Druckdateien Erweiterung: .png	Format: $< 200\text{ kb}$
Mathematische Funktionsdateien Erweiterung: .fct	Textformat Größe: $< 1\text{ kb}$
Dateien mit Text Erweiterung: .txt	Textformat Dateien mit der Erweiterung .TXT können Messungen enthalten, die in verschiedenen Erfassungsmodi des Instruments durchgeführt worden sind.
.txt-Datei mit einer im OBERSCHWINGUNG smodus erfassten Kurve	Format: $< 10\text{ kb}$

Bearbeitung der Messungen

Mathematische Funktionen	Gleichungseditor (Funktionen an Kanälen bzw. simuliert): Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division und komplexe Funktionen zwischen Kanälen	
Automatische Messungen	<p style="text-align: center;">Zeitmessungen</p> Anstiegsdauer Abstiegsdauer Positiver Impuls Negativer Impuls Tastverhältnis Periode Frequenz Phase Zählung Integral	<p style="text-align: center;">Pegelmessungen</p> Gleichspannung Effektivspannung Spitze-Spitze-Spannung Amplitude max. Spannung min. Spannung abgeflachte Spitze Sohle Überschreitung
Auflösung der Messungen	12 Bit/4-stellige Anzeige	
Cursor-Messungen oder automatische Messungen	<p data-bbox="316 909 639 936"><i>DC-Messgenauigkeit, vertikal</i></p> $\pm[1 \%(\text{Lesen} - \text{Rahmenverschiebung}) + \text{Genauigkeit der vertikalen Rahmenverschiebung} + (0,05 \text{ div.}) + (V/\text{div.})]$ <p data-bbox="360 1028 639 1081"><i>Messgenauigkeit, zeitlich mit 2 Cursors</i></p> $\pm[0,02x(t/\text{div.}) + 0,01 \% (\text{Lesen}) + 1 \text{ ns}]$ <p data-bbox="676 1088 1278 1117">Im XY-Modus sind die Cursors keiner Kurve zugeordnet.</p>	

Anzeige

Technische Daten	OX 9062 - OX 9102 - OX 9104 - OX 9304	
Display	LCD 7" TFT (Farbanzeige)	
	LED-Hintergrundbeleuchtung	
Beleuchtung	Stufenlose Einstellung	
Auflösung	WVGA, das heißt: 800 horizontale Pixel mal 480 vertikale Pixel	
Bildschirmschoner	Einstellbare Dauer: 15', 30', 1 h oder keine	
Anzeige ohne Zoom	Ganzer Speicherplatz 100.000	
Horizontaler Zoom	2 500 Punkte von 100 000 im ganzen Speicherplatz	
Anzeigemodi	<i>Vektor</i>	Erfasste Punkte, interpolierte Punkte, Mittelwert Linearinterpolation zwischen zwei Erfassungspunkten.
	<i>Hülle</i>	Anzeige der Min.- und Max.-Werte, auf jeder Abszisse, erfasst über mehrere Störgrößen
	<i>Gemittelt</i>	Die Faktoren sind: ohne, 2, 4, 16, 64
	<i>Gesamte Erfassung</i>	Anzeige aller in einer Störgröße erfassten Samples mit Linearinterpolation zwischen zwei Erfassungspunkten.
Display-Anzeigen	<i>Trigger</i>	Position des Triggerpegels (mit Kopplung und Überschreitungsanzeiger) Position des Triggerpunkts an der Balkenanzeige und am oberen Display-Rand (mit Überschreitungsanzeiger) Kurvenkennzeichnungen, Kurvenaktivierungen Position, Empfindlichkeit Massenbezug
	<i>Kurven</i>	Kennzeichnung der Über- und Unterschreitungen wenn Kurven außerhalb des Displays

Verschiedenes

Kalibriersignal der 1/10 Sonden	Form: rechteckig Amplitude: $\approx 0-3V$ Frequenz: $\approx 1kHz$ <i>Schließen Sie den kalten Punkt der Sonde an den kalten Punkt des Sonden-Kalibrieranschlusses</i>
Autoset	<i>Suchzeit</i> <5s <i>Frequenzbereich</i> >30Hz <i>Amplitudenskala</i> 15mVpp bis 400 Vpp <i>Betriebszyklusgrenzen</i> 20 bis 80 %

8.2 Funktion „MULTIMETER“ und „LOGGER“

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.

Anzeige	8 000 Punkte als Voltmeter				
Eingangsimpedanz	1M Ω				
Max. Eingangsspannung	600 Vrms Sinus und 800 VDC, ohne Sonde 1000 Vrms und 1400 Vdc, mit Sonde HX0030				
DC-Messung					<u>HX0030</u>
Bereiche	0,8V	8V	80V	800V	8kV
Auflösung	0,1mV	1mV	10mV	0,1V	1V
Genauigkeit	$\pm(0,5\% + 25 D)$ in DC bei 5 kHz				10 % bis 100 % der Skala
Gleichtaktunterdrückung	>70dB bei 50, 60 oder 400Hz				
Messungen AC und AC+DC					<u>HX0030</u>
Bereiche	0,6V 0,8V	6V 8V	60V 80V	600 Vrms Sinus 800 VPeak	6kVrms 8kVDC
Auflösung	0,1mV	1mV	10mV	0,1V	1V
Genauigkeit bei Kopplung AC + DC	$\pm(1\% + 25 D)$ DC bei 1 kHz				10 % bis 100 % der Skala (Peak)
Inaktive Filter	$\pm(2\% + 25 D)$ >1 kHz bis 10 kHz				id.
	$\pm(3\% + 25 D)$ >10kHz bis 200kHz				id.
AC Inaktive Filter	$\pm(1\% + 25 D)$ 40 Hz bis 1 kHz				id.
	$\pm(2\% + 25 D)$ >1 kHz bis 10 kHz				id.
	$\pm(3\% + 25 D)$ >10kHz bis 200kHz				id.
Gleichtaktunterdrückung	>70dB bei 50, 60 oder 400Hz				
Digitalfilter	<ul style="list-style-type: none"> - NF-Tiefpassfilter (Low-pass filter) - Grenzfrequenz (Cutoff frequency) 625Hz - Folge (Order) 94 - Durchlassbereich-Welligkeit (Passband ripple) 0,5dB - Übergangsbereich (Transition band) 0,02 - Sperrdämpfung (Stopband attenuation) 50dB 				

Widerstandsmessung	An Kanal 1		
<i>Messbereiche (Endwert)</i>	Ohmmeter	Auflösung	Messstrom
	80Ω	0,01Ω	500μA
	800Ω	0,1Ω	50μA
	8kΩ	1Ω	50μA
	80kΩ	10Ω	2μA
	800kΩ	100Ω	2μA
	8MΩ	1000Ω	50nA
	32MΩ	10kΩ	50nA
<i>Genauigkeit</i>	±(0,5 % + 25 D) 10 % bis 100 % des Skalenendwerts		
<i>Leerspannung</i>	≈3V		
Durchgangsmessung	An Kanal 1		
<i>Summer</i>	<30Ω ±5Ω		
<i>Messstrom</i>	≈0,5mA		
<i>Ansprechzeit Summer</i>	<10ms		
Diodentest	An Kanal 1		
<i>Spannung</i>	bei offenem Schaltkreis: ≈ + 3.3V		
<i>Genauigkeit</i>	±(0,5 % + 5 D)		
<i>Messstrom</i>	≈ 0,6mA		
Kapazitätsmessung	An Kanal 1		
<i>Bereiche</i>	Kapazitätsmessung	Auflösung	Messstrom
	5mF	1μF	500μA
	500μF	0,1μF	500μA
	50μF	0,01μF	500μA
	5μF	1nF	50μA
	500nF	100 pF	50μA
	50nF	10 pF	2μA
	5nF	1 pF	2μA
<i>Genauigkeit</i>	- im Messbereich 5nF (Messung mit einer geschirmten Leitung): 500 pF bis 1nF: ±(6 % +10 D) >1nF bis 2nF: ±(4 % +10 D) >2nF: ±(2 % +10 D) - in den anderen Messbereichen: ±(2 % +10 D) 10 % bis 100 % des Skalenendwerts		
<i>Annullieren von R (Serie und parallel)</i>	R parallel > 10 k Verwenden Sie möglichst kurze Kabel.		
Frequenzmessung	20 Hz bis 200 kHz an Rechteck- und Sinussignal 20 Hz bis 20kHz an Dreiecksignal Genauigkeit: 0,2 %		
Leistungsmessung			
<i>Wirkleistung</i>	±(2 % +25 D) 40 bis 1 kHz		
<i>Blindleistung</i>	±(4 % +25 D) 1 bis 10 kHz		
<i>Scheinleistung</i>	±(6 % +25 D) 10 bis 200 kHz		

Betriebsarten

<i>Relativ-Modus</i>	Anzeige im Verhältnis zu einer Zeitbasis	Die Modi Relativ, Überwachung, Frequenz sind exklusiv.
<i>Überwachung (statistisch)</i>	über alle Messungen in MAX MIN Wert	
<i>Frequenz</i>	Mögliche Anzeige der Frequenz im AC-Modus	
<i>Zeitraum zwischen 2 Messungen</i>	0,2s	
<i>Aufzeichnungsdauer (LOGGER-Modus)</i>	Jede Datei enthält 100.000 Messungen, d.h. eine Erfassungsdauer von 20.000 Sekunden. Automatische Sequenz-Aufzeichnung (N Dateien mit 100 000 Messungen)	
<i>RUN (MULTIMETER-Modus)</i>	Messungen starten	
<i>HOLD (MULTIMETER-Modus)</i>	Messung halten	

Anzeige

<i>In Zahlen</i>	<ul style="list-style-type: none"> - der Hauptmessung → Großbild-Anzeige - einer Sekundärmessung → Kleinbild-Anzeige Die Sekundärmessung kann im Menü eingestellt werden.	
<i>Kurve (LOGGER-Modus)</i>	Zeitlicher Messungsverlauf	
<i>Anzahl der auf der Kurve dargestellten Messungen</i>	100.000	

8.3 Funktion „VIEWER“

Die Funktion „VIEWER“ wird zum Lesen einer im LOGGER-Modus erfassten Datei verwendet.

Horizontaler Zoom	Zoom-Koeffizient: x1 bis x100 Das Oszilloskop verfügt über 100 000 Punkte Speicherkapazität pro Kanal.
Vertikaler Zoom	Vergrößerungsfaktoren: max. 16
Mess genauigkeit mit Cursors, vertikal	$\pm [1 \%x(\text{Lesen} - \text{Rahmenverschiebung}) + \text{Genauigkeit der vertikalen Rahmenverschiebung} + (0,05 \text{ div.}) + (V/\text{div.})]$
Mess genauigkeit mit Cursors, zeitlich	$\pm [0,02x(t/\text{div.}) + 0,01 \% (\text{Lesen}) + 1\text{ns}]$

8.4 Funktion „OBERSCHWINGUNGSANALYSE“

- Darstellung der Oberschwingungen als Balkenanzeige
- Raster mit vertikaler Achse in %-Unterteilung
- Unterteilung der horizontalen Achse in Oberschwingungsordnungen
- Anzeige bis 63. Ordnung
- Die Funktion Oberschwingungsanalyse kann an vier Kanälen durchgeführt werden
- Anzeige von Messungen:
 - RMS-Signalpegel
 - Gesamte harmonische Verzerrung im Verhältnis zum Effektivwert der Grundschwingung (THD).
 - RMS-Pegel der gewählten Oberschwingung
 - Verhältnis in % zwischen dem Effektivwert der gewählten Oberschwingung und dem Effektivwert der Grundschwingung
 - Frequenz der gewählten Oberschwingung
 - Phase der gewählten Oberschwingung/Grundschwingung

Oberschwingungsanalyse

Grundschwingungsfrequenz des analysierten Signals	40 bis 450 Hz	Bedingung
Messgenauigkeit	Im Referenzbereich: 18°C - 28°C, 50Hz und 60Hz	
<i>Pegel der Grundschwingung</i>	$\pm(2 \% + 10 \text{ D})$	Verhältnis >4 %
<i>Pegel der Oberschwingungen</i>	$\pm(3 \% + 10 \text{ D})$, Verh. $\pm 2 \%$	
<i>Verzerrungsfaktor (THD)</i>	$\pm 4 \%$	Verhältnis >4 %
<i>Phase</i>	$\pm 5 \%$	
Schwankungen innerhalb des Einsatzbereichs	0°C - 40°C, 50Hz und 60Hz	
<i>Pegel der Grundschwingung</i>	$\pm(5 \%/10^\circ\text{C})$	Verhältnis >4 %
<i>Pegel der Oberschwingungen</i>	$\pm(5 \%/10^\circ\text{C})$, Verh. $\pm(1 \%/10^\circ\text{C})$	
<i>Verzerrungsfaktor (THD)</i>	$\pm(5 \%/10^\circ\text{C})$	Verhältnis >4 %
<i>Phase</i>	$\pm(10^\circ/10^\circ\text{C})$	

8.5. Datenübertragung

8.5.1. Anschlüsse und Peripheriegeräte für die Datenübertragung

ETHERNET	100Base-T elektrisch isoliert (Peripheriegerät) Die 600V CAT III Isolierung erfolgt im Instrument. ETHERNET-Isolierung durch Transformator USB-Isolierung durch logischen Isolator
WIFI	WEP, WPA
USB	Elektrisch isoliert CDC (Communication Device Class) ACM (Abstract Control Model)- Protokoll für SCPI-Abfragen MS (Mass Storage)-Protokoll für die Bearbeitung des Dateisystems SCOPIX IV (mit SDCARD). RNDIS (Remote Network Driver Interface Specification) für die USB- Kommunikation mittels TCP/IP-Protokoll
SDCARD	Dateiübertragung zwischen Scope und PC mittels Speicherkarte (Micro-SD- Karte, SC, HC oder XC). Das gestützte Dateisystem ist FAT32.

8.5.2. Anwendungen

SCOPENET	Zugriff aus einem Webbrowser mit USB-, WIFI- und Ethernet-Netzchnittstelle. Konfigurieren Sie dazu in Ihrem Webbrowser FIREFOX /CHROME/EXPLORER die Adressenleiste: http://<adresse IP> Bsp.: http://192.168.1.1 Diese Anwendung verwendet die Ports IP 50.000 und 50 010 (diese Information ist gegebenenfalls für die Firewall am PC erforderlich).
Zugriff auf das Dateisystem von einem PC	USB: mit dem RNDIS-Protokoll (und dem entsprechenden Treiber)
SCPI	USB: mit dem CDC ACM-Protokoll (und dem entsprechenden Treiber) ETHERNET: über Port 23 WIFI: über Port 23

9. ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN

9.1. Einsatzbereich

9.1.1. Umgebungsbedingungen

Bezugstemperatur	:	18°C bis 28°C
Betriebstemperatur	:	°C bis + 40°C
Lagertemperatur	:	- 20 bis + 70°C
Relative Luftfeuchte	:	<80 % rel. L. → + 35°C; <70 % bei 35°C bis 40°C (in den Bereichen 8MΩ und 32MΩ auf 70 % begrenzt)
Höhenlage	:	<2000m

9.1.2. Schwankungen innerhalb des Einsatzbereichs

Einflussgröße	Einflussbereich	Beeinflusste Größe	Fehler	
			Typisch	Max.
Akkuspannung	9,4 V bis 12,6 V	Alle	-	-
Temperatur	0°C bis 40°C	<u>Oszilloskop</u> Genauigkeit der vertikalen Verstärkung Genauigkeit der Anpassung Triggerpegelgenauigkeit Genauigkeit der automatischen Messungen	±0,5 % je 10°C	±1 % je 10°C
		Genauigkeit der Zeitbasis	±0,1 % je 10°C	±0,2 % je 10°C
	0°C bis 40°C	Bandbreite (Überschreitung)	±2,5 % je 10°C	±5 % je 10°C
	0°C bis 40°C	<u>Multimeter</u> DC-Messgenauigkeit	±0,5 % je 10°C	±1 % je 10°C
		AC/DC-Messgenauigkeit	±0,5 % je 10°C	±1 % je 10°C
		Messgenauigkeit der Widerstände der Dioden der Kapazitäten	±0,5 % je 10°C	±1 % je 10°C
		Genauigkeit des Frequenzmessers	±0,1 % je 10°C	±0,2 % je 10°C
	0°C bis 40°C	<u>Netz-Oberschwingungen messen</u> Genauigkeit der Grundschiwingung Genauigkeit der Oberschwingungen Genauigkeit der Verzerrung	±3 % je 10°C	±5 % je 10°C
		Genauigkeit der Phase	±5° je 10°C	±10° je 10°C
Elektromagnetisches Feld	10V/m	<u>Oszilloskop</u> Vertikales Rauschen	5mV _{pp}	7,5mV _{pp}
		<u>Ohmmeter</u> Messgenauigkeit	0 - 2 %	5 % des Skalenendwerts
Luftfeuchte	0 % - 70 %	<u>Alle Messungen</u>	-	-
Temperatur	70 % - 80 %	<u>Alle Messungen von 0°C bis 35°C</u> außer in den Bereichen 8 MΩ und 32 MΩ	-	-

9.1.3. Stromversorgung

Akkuspannung:	>9,5V; 10,8V Nenn
oder NETZspannung	: Anschluss an 230V-Netz ± 15 % 50Hz oder 110V ±15 %, 60Hz (läuft also von 98V bis 264V).

9.2. Allgemeine Baudaten

9.2.1. Hartes Gehäuse mit Elastomerüberzug

Bestandteile:

- Untergehäuse
 - Mittlerer Bereich mit allen Anschlüssen
 - Obergehäuse
 - Deckel für Akkugehäuse
- Abmessungen: 292,5x210,6x66,2mm
 - Gewicht: ca. 2,4 kg mit Akku
 - Transportgurt: Oben am Instrument anzustecken.

9.2.2. MECHANISCHE BEDINGUNGEN

- **Dichte**
Tropfwasserdicht und Fremdkörperschutz $\geq 1\text{mm}$: IP 54 (Instrument nicht in Betrieb)
Nur Instrument ohne Zubehör, ohne Netzanschluss, mit Standbügel im 40°-Winkel aufgestellt oder mit LCD-Bildschirm nach oben liegend.

- 👉 **Hinweise:**
 1. ***Das Instrument darf nicht in einer Umgebung verwendet werden, wo Kohlenstaub, Metallstaub oder sonstiger leitfähiger Staub vorhanden ist.***
 2. ***Wischen Sie das Instrument vor dem nächsten Einsatz ab, vor allem an den Messbuchsen.***

- **Schlag- und Stoßfestigkeit**
Nach Prüfnormen IEC62262: IK03 (LCD-Bildschirm) und IK06 (alle andere Bauteile)
Drei Schläge mit 1 Joule (IK06) Schlagenergie auf jedes Bauteil des Instrumentes, ohne dass die Sicherheit des Benutzers durch die entstandenen Schäden gefährdet würde.

- **Fallfestigkeit**
Frei, ohne Verpackung.
Nur das Instrument ohne Zubehör, auf drei Seiten.
Nach Prüfnormen IEC61010-1-2010.

9.3. Elektrische Daten

9.3.1. Stromversorgung mit Akku

- Li-Ion-Technologie
- Nennspannung: 10,8V
- Betriebsspannung: 10V bis 12V
- Kapazität:
 - 5800mAh/62 Wh (Modell 695065A00)
 - 6900mAh/74 Wh (Modell 695066A00)
- Kurzschlussicherheit des Akkus durch rückstellbare Sicherung
- Betriebsautonomie (Modell 695065A00):
 - ≈ 5,5 Stunden für das 2-Kanal-Modell
 - ≈ 4 Stunden für das 4-Kanal-Modell

- - Ladezeit : ≤ 7 Std., je nach Ladegerät

9.3.2. Versorgung über Netzanschluss

- DC Spannung ca. 15 V, 30 W für Gerätebetrieb
- DC Spannung ca. 11 V, 15 W für Akku-Ladung
- Primär-Eigenschaften: 98V <Eingangsspannung<264V
- Betrieb also in folgenden Netzen möglich:
 - 230V, ±15 %, 50Hz
 - 115V, ±15 %, 60Hz


9.4. EMV und Sicherheit


9.4.1. Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Produkte erfüllen die Normen und evtl. deren Änderungen, Industrieanforderungen:

 IEC61326-1 mit Einflussgröße in einem Magnetfeld 10V/m

9.4.2. Elektrische Sicherheit

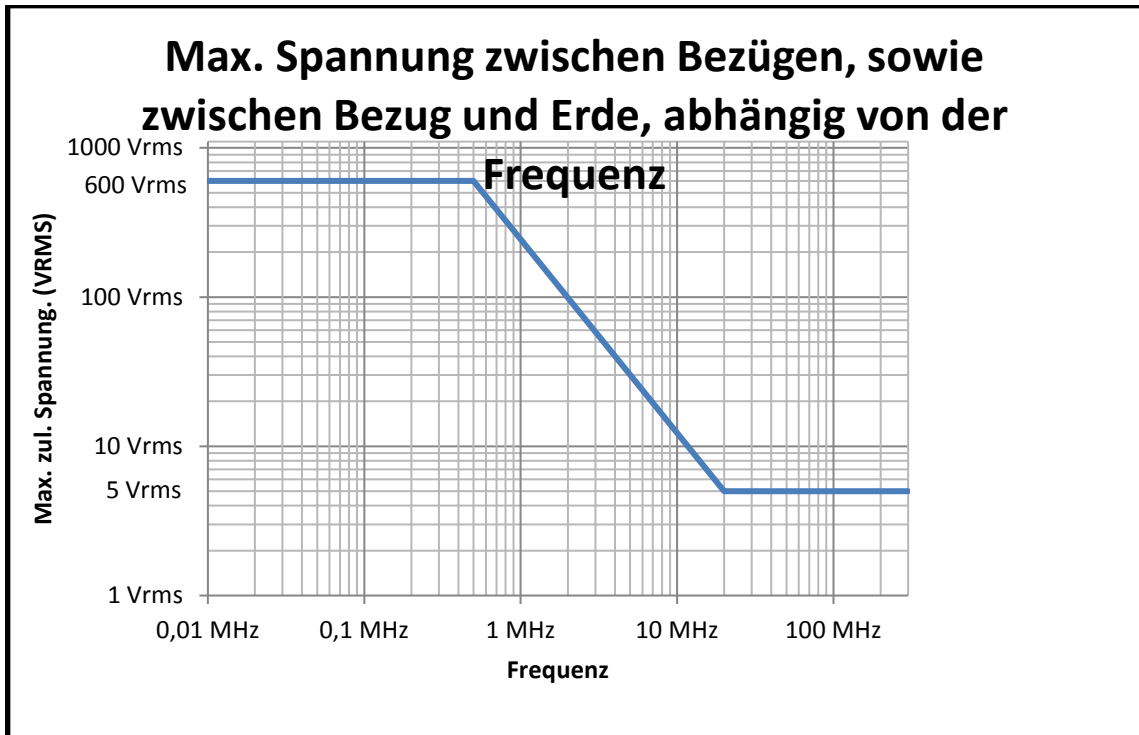
 IEC61010-1 (2010 + Änderung 1)

 IEC61000-2-030 (2017)

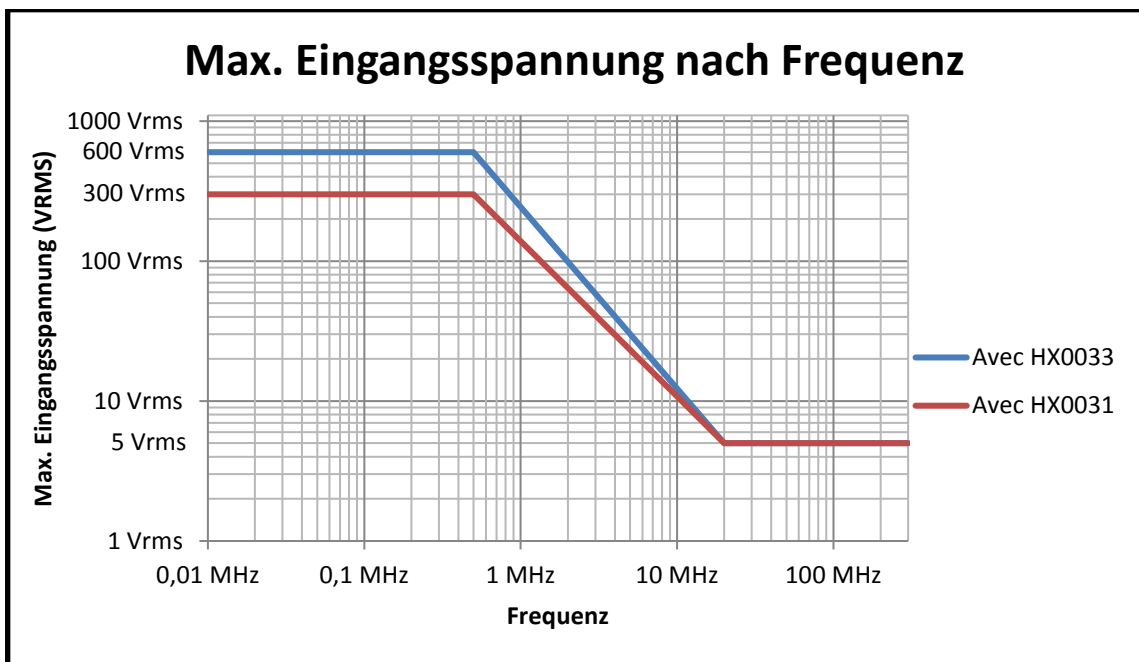
Elektrische Sicherheit ohne Zubehör	600V CAT III, doppelte Isolierung
Max. Eingangsspannung ohne Zubehör	300 V _{DC} , 300 V _{rms} , 414 V _{pk} (DC + Peak AC bei 1kHz)

Derating-Werte

a) Elektrische Sicherheit:



b) Eingangsspannung:




9.4.3. Temperatur


Max. Gerätetemperatur: 85°C bei max. Umgebungstemperatur 40°C.

10. WARTUNG

10.1. Garantie

	<p>Für dieses Oszilloskop wird entsprechend der allgemeinen Geschäftsbedingungen im Falle von Material- und Herstellungsschäden eine Garantie von 3 Jahren gewährt.</p> <p>Während dieser Garantiezeit darf das Gerät ausschließlich vom Hersteller repariert werden. Dieser behält sich das Recht vor, das Gerät entweder zu reparieren oder es teilweise oder vollständig auszutauschen. Die Versandkosten für das Einsenden des Geräts an den Hersteller hat der Kunde zu tragen.</p> <p>Eine Garantieleistung ist in folgenden Fällen ausgeschlossen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ unsachgemäße Benutzung des Gerätes oder Verwendung mit nicht kompatiblen Geräten ▪ ohne ausdrückliche Zustimmung der technischen Abteilung des Herstellers durchgeführte Änderungen am Gerät ▪ von einer nicht vom Hersteller zugelassenen Person vorgenommene Eingriffe in das Gerät ▪ Anpassungen des Geräts an besondere Anwendungen, für die das Gerät nicht bestimmt ist oder die in der Bedienungsanleitung nicht vorgesehen sind ▪ bei Stoß, Fall oder Einwirkung von Wasser
---	--

10.2. Reinigung

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schalten Sie das Gerät ab. ▪ Das Gerät mit einem feuchten Tuch und Seife säubern. ▪ Zur Reinigung weder Alkohol, noch Lösungsmittel oder Benzin verwenden. Keine schleifenden Produkte verwenden. ▪ Bevor Sie das Gerät nach der Reinigung wieder in Betrieb nehmen, muss es vollkommen trocken sein.
---	--

10.3. Reparatur und messtechnische Überprüfung

Siehe beiliegendes Blatt

Achtung! *Verwenden Sie Ihr ScopiX IV auf keinen Fall, wenn Sie eine Beschädigung (am Bildschirm, Probix, Gehäuse usw.) feststellen, weil dann die Isolierung nicht mehr gewährleistet ist.*

Schicken Sie das Instrument umgehend an den Kundendienst zur Reparatur.

11. FERNZUGRIFF

11.1. Einführung

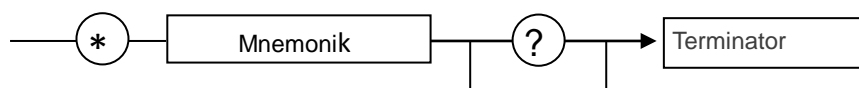
Programmierkonvention

Verzeichnisbegriffe SCPI -Befehle haben eine Verzeichnisstruktur.
 Jeder Befehl muss mit dem Terminator <NL> oder <;> enden.
 Wenn die Befehle mit dem Zeichen <;> voneinander getrennt sind und sich im selben Verzeichnis befinden, braucht die ganze Verzeichnisstruktur nicht wiederholt zu werden. Andernfalls verwendet man das Zeichen <:> mit dem vollständigen Befehl.

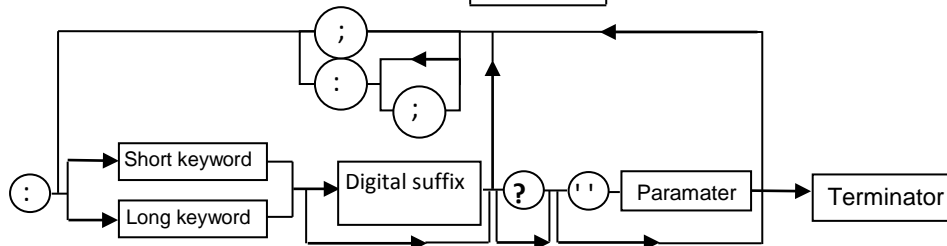
Beispiel **DISP:TRAC:STAT1 1<NL>**
DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
 entspricht:
DISP:TRAC:STAT1 1;STAT2 1<NL>
 entspricht:
DISP:TRAC:STAT1 1;; DISP:TRAC:STAT2 1<NL>

Schreibweise der Befehle

Allgemeine Befehle →



Spezialbefehle →



Stichworte Optionale Stichworte werden beim Programmieren zwischen eckige Klammern gesetzt ([]). Die Groß- und Kleinbuchstaben werden eingesetzt, um die Kurzform des Stichworts (in Großbuchstaben) und die Langform (ganzes Wort) zu unterscheiden.
 Das Gerät unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung.

Beispiel **DISP:TRAC:STAT 1** ist gleichbedeutend mit **DISPLAY:WINDOW:TRACE:STATE 1**

Trennzeichen

':'	Geht in das nächste Verzeichnis hinunter bzw. unter das Stammverzeichnis, wenn ein ';' davor steht.
';'	Trennt zwei Befehle in einem Verzeichnis
''	(Leerzeichen) trennt das Stichwort vom nächsten Parameter
','	trennt einen Parameter vom Nächsten

Parameter

<>	Mit den Sonderzeichen gegenüber werden die verschiedenen Parametertypen gekennzeichnet.
[]	Die eckigen Klammern bezeichnen optionelle Parameter.
{ }	Die Akkoladen bestimmen die Liste erlaubter Parameter.
	Der senkrechte Strich liest sich wie ein „oder“. Er wird zwischen den verschiedenen möglichen Parametern geschrieben.

Parameter-Format

Die Parameter treten als Stichworte, Zahlwerte, Zeichenketten oder Zahlenausdrücke auf. Der Interpret unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinbuchstaben.

Stichworte

Die Stichworte tauchen in zwei Formen auf, wie die Anweisungen: in abgekürzter Form und Großbuchstaben in vollständiger Form, also die in Kleinbuchstaben ausgeschriebene Abkürzung Für gewisse Befehle finden wir demnach die Parameter:

ON, OFF entsprechen den booleschen Werten (1,0).

EDGE, PULse, DELay, EVENT oder **TV** Für die Triggermodi.

Zahlwerte

Hierbei handelt es sich um Zahlen, für die es mehrere mögliche Formate gibt:

NR1 Der Parameter ist eine Ganzzahl mit Vorzeichen.

☞ *Beispiel:* 10

NR2 Der Parameter ist eine reelle Zahl mit Vorzeichen ohne Exponent.

☞ *Beispiel:* 10.1

NR3 Der Parameter ist eine reelle Zahl mit Vorzeichen, die mit einer Mantisse und einem Exponenten mit Vorzeichen ausgedrückt wird.

☞ *Beispiel:* 10.1e-3

NRf (flexible Numeric Representation).

Im Falle einer physikalischen Größe können hinter der Zahl ein Vielfaches und die Einheit folgen.

Einheiten

V	Volt (Spannung)
S	Sekunde (Zeit)
PCT	Prozent (Prozentsatz)
Hz	Hertz (Frequenz)
MHz	Mega-Hertz (Frequenz)
F	Farad (Kapazität)
OHM	Ohm (Widerstand)
DEG	Grad Celsius

Vielfache

MA	Mega: 10^6
K	Kilo: 10^3
M	Milli: 10^{-3}
U	Micro: 10^{-6}
N	Nano: 10^{-9}
P	Pico: 10^{-12}

☞ *Beispiel:* Möchte man die Dauer 1 Mikrosekunde im Format NRf eingeben, schreibt man wahlweise: 1us, 0.000001, 1e-6s, 1E-3ms ...

Spezialwerte

MAXimum, MINimum ruft die Extremwerte des Parameters auf.

UP, DOWN springt man entweder zurück zum vorigen oder weiter zum nächsten Parameterstatus.

Zeichenketten

Das sind Sequenzen aus Buchstaben und Ziffern unter Anführungszeichen „“.

Terminator**<NL>**

<NL> wird als allgemeiner Terminator eingesetzt.

NL ist das CR-Zeichen (Code ASCII 13 oder 0x0D).

Eine Befehlszeile darf nicht länger als 80 Zeichen sein; am Ende steht ein Terminator.

**Schreibweise der
Antworten**

Die Antwort kann aus mehreren Teilen bestehen, die mit einem Komma „“ getrennt sind. Nach dem letzten Element muss der Terminator <NL> stehen.

Es gibt verschiedene Daten:

Stichworte

Es handelt sich um dieselben wie bei den Parametern, hier wird aber eine abgekürzte Form verwendet.

Zahlwerte

Es gibt drei mögliche Formate: NR1, NR2 und NR3.

Zeichenketten

Kein Unterschied zu den Parametern. Wenn die Kette ein Stichwort enthält, wird eine abgekürzte Form verwendet.

11.2. Gerätespezifische Befehle

ABORT (Command)

The **ABOR** command aborts the acquisition in progress.

If the instrument is set in the single mode, the acquisition is stopped. The instrument stays in the starting status.

If the instrument is in continuous mode, the acquisition in progress is stopped and the following starts.

Note : if no acquisition is running, this command has no effect.

ARM[:SEQuence{[3][4]}] (Command/Query)

:FILTer:LPASs:STATe

The **ARM:FILT:LPAS <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the high frequencies reject associated to the trigger auxiliary source.

- 1|ON: activates the high frequencies reject (HF Reject coupling)
- 0|OFF: deactivates the high frequencies reject ; the DC coupling is then activated.

To the question **ARM:FILT:LPAS?**, the instrument returns the activation status of the high frequencies reject associated to the trigger auxiliary source.

ARM[:SEQuence{[3][4]}] (Command/Query)

:COUPling

The **ARM:COUP <AC|DC>** command determines the coupling associated to the trigger auxiliary source.

To the question **ARM:COUP?**, the instrument returns the coupling associated to the trigger auxiliary source.

ARM[:SEQuence{[3][4]}] (Command/Query)

:FILTer:HPASs:STATe

The **ARM:FILT:HPAS <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the reject of the low frequencies associated to the trigger auxiliary source.

- 1|ON: activates the reject of the low frequencies (LF Reject coupling)
- 0|OFF: deactivates the reject of the low frequencies; the coupling DC is then activated.

To the question **ARM:FILT:HPAS?**, the instrument returns the activation status of the low frequencies reject associated to the trigger auxiliary source.

ARM[:SEQuence{[3][4]}] (Command/Query)

:HYSTeresis

The **ARM:HYST<hysteresis>** command sets the amplitude of the hysteresis which rejects the noise associated to the trigger auxiliary source.

<hysteresis> is a value in format NR1 with following values :

- 0: no noise rejection, hysteresis is about 0.5 div.
- 3: activated noise rejection, hysteresis is about 3 div.

To the question **ARM:HYST?**, the instrument returns the amplitude of the hysteresis used for the noise rejection associated to the trigger auxiliary source.

ARM[:SEQuence{[3][4]}] (Command/Query)

:SLOPe

The **ARM:SLOP <POSitive|NEGative>** command determines the trigger front of the auxiliary source.

POSitive: rising front 

NEGative: falling front 

To the question **ARM:SLOP?**, the instrument returns the polarity of the trigger front of the auxiliary source.

ARM[:SEQuence{[3][4]}] (Command/Query)

:SOURce

The **ARM:SOUR <INTernal{1|2|3|4}|EXTernal|EXTernal5|LINE>** command determines the auxiliary trigger source of the instrument.

INTernal{1|2|3|4} corresponds to the trigger source (1, 2, 3, 4 channels) of the instrument on SCOPIX and SCOPIX BUS.

To the question **ARM:SOUR?**, the instrument returns the used trigger auxiliary source.

- ARM[:SEQuence{[3][4]} :LEVel** *(Command/Query)*
The **ARM:LEV <level|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the trigger level of the auxiliary source.
<level> is a value in format <NRf>, it may be followed or not by a multiple and by the unit.
By default, the value is expressed in volt.
To the question **ARM:LEV?**, the instrument returns the trigger level of the auxiliary source.
Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in volt.
- AUTOSet:EXEcute** *(Command)*
The **AUTOS:EXE** command starts an autoset on each active channel.
- CALCulate:MATH {[1] [2][3][4]:EXPRession] [:DEFine]** *(Command/Query)*
The **CALC:MATH{[1][2][3][4]} <(function)>** command defines and activates the mathematical function of the selected signal.
<function> is the definition of the mathematical function.
(ch1-ch2) subtracts the channel 1 from channel 2.
To the question **CALC:MATH{[1][2][3][4]}?**, the instrument returns the mathematical function of the selected signal.
- CALCulate:MATH {[1] [2][3][4]:EXPRession] :DELete** *(Command)*
The **CALC:MATH{[1][2][3][4]}:DEL** command deletes the mathematical function of the selected signal.
- CALCulate:TRANSform :FREQuency:WINDow** *(Command/Query)*
CALC:TRAN:FREQ:WIND <RECTangular|HAMMING|HANNing|BLACKman|FLATtop> window used for the FFT calculation.
To the question **CALC:TRAN:FREQ:WIND?**, the instrument returns the type of window used for the FFT calculation.
- CALCulate:TRANSform :FREQuency:STATe** *(Command/Query)*
The **CALC:TRAN:FREQ <1|0|ON|OFF>** command activates the FFT calculation.
To the question **CALC:TRAN:FREQ?**, the instrument returns the activation status of the FFT calculation.
- DEVice:MODE** *(Command/Query)*
The **DEV:MOD <SCOPE|ANALYSer|LOGger|MULTimeter>** command selects the principal mode of the instrument.
To the question **DEV:MOD?**, the instrument returns the mode in which it has been configured.
- DISPlay[:WINDow] :TRACe:STATe{[1][2][3][4]}** *(Command/Query)*
The **DISP:TRAC:STAT{[1][2][3][4]} <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the selected signal.
To the question **DISP:TRAC:STAT{[1][2][3][4]}?**, the instrument returns the validation status of the selected signal.
- DISPlay[:WINDow] :TRACe:X[:SCALe] :PDIVision** *(Command/Query)*
The **DISP:TRAC:X:PDIV <scale|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the value of the time base.
<scale> is a value in format <NRf> , it may be followed or not by a multiple and by the unit.
By default, the value is expressed in second.
Example: to get a time base of 1 μ s, following values can be entered: 1E-3ms or 1E-6 or 0.000001s or 0.000001 or else 1us.
To the question **DISP:TRAC:X:PDIV?**, the instrument returns the value of the time base.
Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in second.

DISPlay[:WINDow] (Command/Query)
 :TRACe:Y:LABel{[1]|2|3|4} The **DISP:TRAC:Y:LAB{[1]|2|3|4} <"label">** command determines the unit of the selected signal.
 The unit is selected among the upper-case letters of the alphabet (A to Z), and is composed of a name up to 3 letters.
 To the question **DISP:TRAC:Y:LAB{[1]|2|3|4}?**, the instrument returns the unit of the selected signal.

DISPlay[:WINDow] (Command/Query)
 :TRACe:Y[:SCALE] :PDIVision{[1]|2|3|4} The command **DISP:TRAC:Y:PDIV{[1]|2|3|4}<scale|MAX|MIN>** command sets the value of the probe coefficient for the selected signal.
 <scale> is a value at NRf format.
 To the question **DISP:TRAC:Y:PDIV{[1]|2|3|4}?**, the instrument returns the value of the probe coefficient for the selected signal.

DISPlay[:WINDow] (Command/Query)
 :TRACe :Y:SPACing The **DISP:TRAC:Y:SPAC <LOGarithmic|LINEar>** command specifies the type of scale applied to the Y-axis.
 To the question **DISP:TRAC:Y:SPAC?**, the instrument returns the type of scale applied to the Y-axis.

DISPlay[:WINDow]:CURS (Command/Query)
 :AUTO:STATe The **DISP:CURS:AUTO:STAT <1|0|ON|OFF>** command activates or inhibits the unattached cursors.

- ON|1 the cursors 1 and 2 move along the reference signal.
- OFF|0 the moving of cursors 1 and 2 is free.

 To the question **DISP:CURS:AUTO:STAT?**, the instrument returns the activation status of unattached cursor mode.

DISPlay[:WINDow]:CURSor (Command/Query)
 :TIME{[1]|2|3}:POSition The **DISP:CURS:TIME{[1]|2|3}:POS <position|MAX|MIN>** command sets the horizontal position of the selected manual cursor.
 <position> is a value in format NRf, it may be followed or not by a multiple and the unit.
 By default the value is expressed in second.
 This command acts on the manual cursors represented on the screen by the X-symbol accompanied by an index (1, 2 or φ).
 To the question **DISP:CURS:TIME{[1]|2|3}:POS?**, the instrument returns the horizontal position of the selected manual cursor.
 Response format: <measured value><NL>
 value in format <NR3> expressed in second.

DISPlay[:WINDow]:CURSor (Command/Query)
 :STATe The **DISP:CURS:STAT <1|0|ON|OFF>** command activates or inhibits the manual measurements.

- 1|ON: activates the manual measurements
- 0|OFF: inhibits the manual measurements

 To the question **DISP:CURS:STAT?**, the instrument returns the activation status of the manual measurements.

DISPlay[:WINDow]:CURSor (Command/Query)
 :PHASe:STATe The **DISP:CURS:PHAS:STAT <1|0|ON|OFF>** command activates or inhibits the phase manual measurement.
 To the question **DISP:CURS:PHAS:STAT?**, the instrument returns the activation status of the phase manual measurement.

DISPlay[:WINDow]:CURSor (Command/Query)
 :REFerence The **DISP:CURS:REF <INT{1|2|3|4}>** command selects the reference for the automatic and manual measurements.
 To the question **DISP:CURS:REF?**, the instrument returns the signal used as reference.

- DISPlay[:WINDow]:CURSor** (Query)
:VOLT{[1]|2}:POSition
 To the question **DISP:CURS:VOLT{[1]|2}:POS?**, the instrument returns the horizontal position of the selected manual cursor.
 This command acts on the manual cursors represented on the screen by the X-symbol accompanied by an index (1, 2).
 Response format: <measured value><NL>
 value in format <NR3> expressed in volt.
- DISPlay[:WINDow]:TRACe** (Command/Query)
:FORMat
 The **DISP:TRAC:FORM <A|XY>** command selects the display mode of the instrument.
- A validates the Oscilloscope display mode : $Y = f(t)$
 - XY validates the XY display mode : $Y = f(x)$
- To the question **DISP:TRAC:FORM?**, the instrument returns the active display mode.
- DISPlay[:WINDow]:TRACe** (Command/Query)
:XY:XDEFine
 The **DISP:TRAC:XY:XDEF <INT{1|2|3|4}>** command selects the signal positioned on the X-basis.
 To the question **DISP:TRAC:XY:XDEF?**, the instrument returns the signal used on the X-basis.
- DISPlay[:WINDow]:TRACe** (Command/Query)
:XY:YDEFine
 The **DISP:TRAC:XY:YDEF <INT{1|2|3|4}>** command selects the signal positioned on the Y-basis.
 To the question **DISP:TRAC:XY:YDEF?**, the instrument returns the signal used on the Y-basis.
- DISPlay[:WINDow]:TRACe** (Command/Query)
:MODE
 The **DISP:TRAC:MODE <NORMal|ENVELOpe>** command selects the display mode.
- NORMal validates the Vector display mode.
 - ENVELOpe validates the Envelope display mode.
- To the question **DISP:TRAC:MODE?**, the instrument returns the active display mode.
- FORMat:DINTerchange** (Command/Query)
 The **FORM:DINT <1|0|ON|OFF>** command activates or inhibits the trace transfer in DIF format.
- ON|1 activates the trace transfer in DIF format.
 - OFF|0 the trace transfer data is raw.
- To the question **FORM:DINT?**, the device returns the activation status of the DIF format.
 Response format: DIF format:
 (DIF (VERsion <year.version>
 DIMension=X (TYPE IMPLicit
 SCALe <sample interval>
 SIZE <sample no>
 U N I T s "S")
 DIMension=Y (TYPE EXPLicit
 SCALe <ADC step> SIZE 262144
 OFFSet 393216
 U N I T s "V")
 DATA(CURVe (<data block>)))<NL>
- <year.version> is a number in <NR2> format giving the year of the SCPI standard used and the software version.
 # : 1999.1 means that SCPI version 1999 is used. This is the first software version of the remote control management programme.
 <sample interval > is a number in <NR3> format.
 It represents the time difference between two samples.
 <sample no> is a number in <NR1> format.
 It represents the number of samples to be transferred. It can vary from 1 to 100 000.
 <ADC step> is a number in <NR3> format.
 It represents the difference in volt between two consecutive values of the analogue digital converter.
 <data block> is a block containing the samples. This data comprises only the values resulting from the analogue digital converter. This block is in the format specified by the

FORMat[:DATA] *(Command/Query)*
FORMat[:DATA] *(Command/Query)*
The **FORM <INTEger|ASCii|HEXadecimal|BINary>** command selects the data format of the trace transfer.
INTEger: The data transmitted consists in whole numbers, unsigned with a length of 32 bits, preceded by the heading #n. n represents the number of data items to transmit.
a gives the number of figures making up n.
The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is #14JFGL
ASCii: The data is transferred using ASCII characters according to <NR1> numbering from 0 to 255. Each number is separated by a comma.
The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is 74,70,71,76
HEXadecimal: The data is transferred using ASCII characters according to a numbering in base 16 on 8 bits. Each number is preceded by #H and separated by a comma.
The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is #H4A,#H46,#H47,#H4C
BINary: The data is transferred using ASCII characters according to a numbering in base 2 on 8 bits. Each number is preceded by #B and separated by a comma.
The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is #B1001010,#B1000110,#B1000111,
B1001100
To the question **FORM?**, the device returns the format selected for the trace transfer.

HCOPy:SDUMp[:IMMediate] *(Command)*

The **HCOP:SDUM** command starts a hard copy.

HELP[?] *(Query)*

To the question **HELP?** [« directory entry »] the instrument answers helping in the SCPI commands available.

« directory entry » is a key word (short or long form) of first level in the tree of the command. No distinction is made between small and capital letters.

In absence of parameter, the list of the key words accepted by the function is given. When a key word is introduced, the list and the syntax of all the commands starting with this word is returned by the function.

INITiate:CONTInuous:NAM *(Command)*

INIT:CONT:NAME <EDGE|PULse|DELay|EVENT|TV|RECORDER|CAPture>,<1|0|ON|OFF> starts or stops the acquisition in repetitive mode in the indicated trigger mode.

In the CAPture mode, the capture of faults in (Recorder) files is used.

INITiate[:IMMediate]:NAME *(Command)*

INIT:NAME <EDGE|PULse|DELay|EVENT> runs an acquisition in single mode.

INPUT:DMM *(Command/Query)*
:BANDwidth:RESolution *(Command/Query)*

The **INP{[1]|2|3|4}:DMM:BAND:RES <bandwidth>** command limits the channel bandwidth to a value among : 625 Hz, 5 kHz, 0 (no limit), directly higher or equal to the required value.

To the question **INP{[1]|2|3|4}:DMM:BAND:RES?** the instrument shows the cutoff frequency of the low-pass filter in use (625 Hz, 5 kHz or 0).

INPut{[1]|2|3|4}:COUPling *(Command/Query)*

The **INP{[1]|2|3|4}:COUP <AC|DC|GROund>** command selects the coupling of the selected channel.

To the question **INP{[1]|2|3|4}:COUP?**, the instrument returns the coupling of the selected channel.

INPut{[1]|2|3|4}:DMM *(Command/Query)*
:COUPling *(Command/Query)*

The **INP{[1]|2|3|4}:DMM:COUP <AC|DC|GROund>** command affects the coupling of the selected channel.

To the question **INP{[1]|2|3|4}:DMM:COUP?** the instrument returns the current coupling of the selected channel.

- MEASure:AC? *(Query)*
 To the question **MEAS:AC? <INT{1|2|3|4}>,<CYCLE|INTERVAL>** the instrument returns the RMS voltage over an integer number of periods (CYCLE) or over the measurement interval (INTERVAL).
 Response format: <measured value><NL>
 value in format <NR3> expressed in volt.
- MEASure:AMPLitude? *(Query)*
 To the question **MEAS:AMPLitude? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the amplitude of the selected signal.
- MEASure:CURSor:DTIME? *(Query)*
 To the question **MEAS:CURS:DTIME?**, the instrument returns the time delay between cursors 1 and 2.
 Response format: <measured value><NL>
 value in format <NR3> expressed in second.
- MEASure:CURSor:DVOLT? *(Query)*
 To the question **MEAS:CURS:DVOLT?**, the instrument returns the difference between cursors 1 and 2.
 Response format: <measured value><NL>
 value in format <NR3> expressed in volt.
- MEASure:DMM? *(Query)*
 To the question **MEAS:DMM? <INT1|2|3|4>** the instrument returns the value of the main measurement for the selected channel.
 INT1 to INT4 index are associated with channels 1 to 4. Use the index to find INT5 power measurement.
 Before using the command **MEAS:DMM? INT5**, the instrument must be configured to measure the power measurement (see [SENSe]: Function).
 Response format : <measure> <NL>
 value format <nrf>
- MEASure:FALL:OVERshoot? *(Query)*
 To the question **MEAS:FALL:OVER? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the negative overshoot of the selected signal.
 Response format: <measured value><NL>
 value in format <NR2> expressed in percent.
- MEASure:FALL:TIME? *(Query)*
 or
 MEASure:FTIME? To the question **MEAS:FALL:TIME? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the fall time of the selected signal.
 Response format: <measured value><NL>
 value in format <NR3> expressed in second.
- MEASure:FREQuency? *(Query)*
 To the question **MEAS:FREQ? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the frequency of the selected signal.
 Response format: <measured value><NL>
 value in format <NR3> expressed in hertz.
- MEASure:HIGH? *(Query)*
 To the question **MEAS:HIGH? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the value of the high level level of the selected signal.
 Response format: <measured value><NL>
 value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:LOW? (Query)

To the question **MEAS:LOW? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the low level value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:MANual:PHASe? (Query)

To the question **MEAS:MAN:PHAS?**, the instrument returns the phase of ϕ -cursor in relation to cursors 1 and 2. The difference between the cursor 1 and 2 represents 360° . The cursor 1 equal to 0° and the cursor 2, 360° .

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR2> expressed in degree.

MEASure:MAXimum? (Query)

To the question **MEAS:MAX? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the maximum value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:MINimum? (Query)

To the question **MEAS:MIN? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the value minimum of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:NWIDth? (Query)

To the question **MEAS:NWID? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the negative pulse width of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in second.

MEASure:PDUTYcycle? (Query)

To the question **MEAS:PDUT? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the duty cycle of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR2> expressed in percent.

MEASure:PERiod? (Query)

To the question **MEAS:PERiod? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the period of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in second.

MEASure:PTPeak? (Query)

To the question **MEAS:PTP? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the peak-to-peak value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:PULse:COUNt? (Query)

To the question **MEAS:PUL:COUN? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the pulse count on screen of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR2>.

MEASure:PWIDth? (Query)

To the question **MEAS:PWID? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the positive pulse width of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in second.

- MEASure:RISE:OVERshoot? (Query)
 To the question **MEAS:RISE:OVER? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the positive overshoot of the selected signal.
 Response format: <measured value><NL>
 value in format <NR2> expressed in percent.
- MEASure:RISE:TIME? (Query)
 or
 MEASure:RTIME? To the question **MEAS:RISE:TIME? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the rise time of the selected signal.
 Response format: <measured value><NL>
 value in format <NR3> expressed in second.
- MEASure:SUM? (Query)
 To the question **MEAS:SUM? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the integral measurement of the selected signal.
 Response format: <measured value><NL>
 value in format <NR3>.
- MEASure:VOLT[:DC]? (Query)
 To the question **MEAS:VOLT? <INT{1|2|3|4}>** the instrument returns the average value of the selected signal.
 Response format: <measured value><NL>
 value in format <NR3> expressed in volt.
- MMEMory:CATalog? (Query)
 To the question **MMEM:CAT? [<LOCAL|SDCARD>]** the device returns the list of files present in the local memory.
 If the file system is not specified, the default file system is used (see command MMEM:MSIS).
 Response format: <file number>, 0[,<file list>]
 <file number> is in NR1 format.
 <file list> = <"file">,<type>,0
 <"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the 3-letter extension.
 <type> is
 - STAT for the extension files .CFG
 - TRAC for the extension files .TRC and .REC
 - ASC for the extension files .TXT and .FCT
 - MAC for the extension files .MAC
 - BIN for all other files
- MMEMory:CDIR? (Command/Query)
 The **MMEM:CDIR <"directory">** command determines the working directory on the default device.
 To the question **MMEM:CDIR?** the instrument returns the working directory.
- MMEMory:DATA (Command/Query)
 The **MMEM:DATA <"file">,<block>** command transfers a file from the PC to the device.
 <"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the 3-letter extension. If the file already exists, it will be overwritten by the new file.
 <block> is all of the data in the file preceded by the heading #an, n being the data number and a, a figure indicating the number of figures making up n.
 To the question **MMEM:DATA? <"file">**, the device transfers the file named to the PC.
 Response format: <block> <NL>
- MMEMory:DELeTe (Command)
 The **MMEM:DEL <"file">[,<LOCAL|SDCARD>]** command deletes a file.
 If the file system is not specified, the default file system is used (see command **MMEM:MSIS** and **MMEM:CDIR**).

- MMEMory:LOAD:MACRo** *(Command)*
 The **MMEM:STOR:MACR**,<"file">,<LOCAL|SDCARD> command reads a mathematical function from a ".FCT" file and assigns it to the indicated signal.
 If the file system is not specified, the default file system is used (see **MMEM:MSIS** and **MMEM:CDIR**).
 <"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the FCT extension.
- MMEMory:LOAD:STATe** *(Command)*
 The **MMEM:LOAD:STAT** <"file">[,<LOCAL|SDCARD|FTP>] command reads an instrument configuration from a ".cfg" file.
 If the file system is not specified, the default file system is used (see command **MMEM:MSIS** and **MMEM:CDIR**).
 <"file"> consists in a name of 20 letters max., followed by a period and the CFG extension.
- MMEMory:LOAD:TRACe** *(Command)*
MMEM:LOAD:TRAC<TRACE>,<"file.trc">[,<LOCAL|SDCARD>] command reads traces defined in a ".trc" file.
 If the file system is not specified, the default file system is used (see command **MMEM:MSIS** and **MMEM:CDIR**).
 <"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the TRC extension.
- MMEMory:STORe:MACRo** *(Command)*
 The **MMEM:STOR:MACR** ,<"file">,<LOCAL|SDCARD> command generates a file ".FCT" from the specified mathematical function in the chosen file system.
 If the file system is not specified, the default file system is used (see **MMEM:MSIS** and **MMEM:CDIR** command).
 <"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the fct extension.
- MMEMory:STORe:STATe** *(Command)*
 The **MMEM:STOR:STAT** <"file">[,<LOCAL|SDCARD|FTP>] command generates a ".CFG" file from the instrument configuration, in the selected file system.
 If the file system is not specified, the default file system is used (see command **MMEM:MSIS** and **MMEM:CDIR**).
 <"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the CFG extension.
- MMEMory:STORe:TRACe** *(Command)*
 The **MMEM:STOR:TRAC** <"file.trc">[,<LOCAL|SDCARD>] command generates a ".trc" file from displayed signals, in the selected file system.
 If the file system is not specified, the default file system is used (see commands **MMEM:MSIS** and **MMEM:CDIR**).
 <"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the TRC extension.
- [SENSe]:AVERage:COUNT** *(Command/Query)*
 The **AVER:COUNT** <acquisition number|MAX|MIN|UP|DOWN> command determines the number of acquisition bursts necessary to obtain a displayed trace by averaging.
 <acquisition number> is a value in format NR1, from values 2, 4, 16 to 64.
 To the question **AVER:COUN?**, the instrument returns the number of acquisition bursts necessary to obtain a displayed trace by averaging.
- [SENSe]:AVERage:TYPE** *(Command/Query)*
 The **AVER:TYPE** <NORMAL|ENVELOPE> command validates or devalidates the mode of min/max acquisition.
 NORMAl devalidates the mode of min/max acquisition.
 ENVELOPE validates the mode of min/max acquisition.
 To the question **AVER:TYPE?**, the instrument returns the activation status of the mode of min/max acquisition.
- [SENSe]:AVERage[:STATe]** *(Command/Query)*
 The **AVER** <1|0|ON|OFF> command validates or devalidates the 'REPETITIVE SIGNAL' function.

- 1|ON: signal repetitive validated
- 0|OFF: signal repetitive not validated

To the question **AVER?**, the instrument returns the activation status of averaging.
The averaging is only active when the option 'repetitive signal' is validated.

[SENSe]:BANDwidth
{[1]|2|3|4}:RESolution]

(Command/Query)

The **BAND{[1]|2|3|4} <Bandwidth>** command limits the channel bandwidth to the value of the parameter [5 kHz ; 1,5 MHz ; 15 MHz ; 0 (no bandwidth limit)].

To the question **BAND{[1]|2|3|4}?**, the instrument returns the value of the filter cut-off frequency [5 kHz ; 1,5 MHz ; 15 MHz ; 0 (no bandwidth limit)].

[SENSe]:FUNctioN

(Command/Query)

FUNC<VOLTage|RESistance|CONTInuity|CAPAcitor|DIODE|POWER|POW3a|POW3b|POW3c> selects the measurement function on channel 1.

To the question **FUNC?**, the instrument returns the measure function to channel 1.

POW3a : Three-phase power with two wattmeter method.

POW3b : Three-phase power on a balanced network with neutral.

POW3b : Three-phase power on a balanced network without neutral.

[SENSe]:RANGe
{[1]|2|3|4} :VOLT

(Command/Query)

The **RANG{[1]|2|3|4}:VOLT <range|MAX|MIN|UP|DOWN>** command selects the measurement range to be used in voltmeter mode for the selected channel.

<range> is a value in NRf format, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, it is expressed in volt.

To the question **RANG{[1]|2|3|4}:VOLT?** the instrument returns the value of the measurement range of the voltmeter for the selected channel.

Response format: <range><NL>

value in format <NR3>

[SENSe]:RANGe
{[1]|2|3|4}:AUTO

(Command/Query)

The **RANG{[1]|2|3|4}:AUTO <1|0|ON|OFF>** command authorizes or prohibits the autoranging of the selected channel.

- ON|1 activates the autoranging.
- OFF|0 deactivates this function.

To the question **RANG{[1]|2|3|4}:AUTO?** the instrument returns the autoranging status for the selected channel.

[SENSe]:RANGe[1]:CAPA

(Command/Query)

The **RANG:CAPA <range|MAX|MIN|UP|DOWN>** command selects the range of measurement to be used in capacitance mode.

<range> is a value in format NRf, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, the value is expressed in Farad.

To the question **RANG:CAPA?** the instrument returns the range value of the capacitance.

Response format: <range><NL>

value in format <NR3>

[SENSe]:RANGe[1]:OHM

(Command/Query)

The **RANG:OHM <range|MAX|MIN|UP|DOWN>** command selects the measurement range to be used in ohmmeter mode.

<range> is a value in format NRf, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, it is expressed in Ohm (Ω).

To the question **RANG:OHM?** the instrument returns the value of the measurement range of the ohmmeter.

Response format: <range><NL>

value in format <NR3>

[SENSe]:VOLTage (Command/Query)
 {[1]2|3|4}:DC :RANGe:OFFSet
 The **VOLT{[1]2|3|4}:RANG:OFFS <offset|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the vertical offset of the time representation of the selected signal.
 <offset> is a value in NRf format, it may be followed or not by a multiple and the unit.
 By default the value is expressed in volt.
 To the question **V{[1]2|3|4}:RANG:OFFS?**, the instrument returns the vertical offset of the selected signal.
Response format: <measured value><NL>
 value in format <NR3> expressed in volt.

[SENSe]:VOLTage (Command)
 {[1]2|3|4}:DC:RANGe :PTPeak
 The **VOLT{[1]2|3|4}:RANG:PTP <sensitivity|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the full screen vertical sensitivity of the selected channel.
 <sensitivity> is a value in NRf format, it may be followed or not by a multiple and the unit.
 By default the value is expressed in volt.
 To the question **VOLT{[1]2|3|4}:RANG:PTP?**, the instrument returns the full screen vertical sensitivity of the selected channel.
Response format: <measured value><NL>
 value in format <NR3> expressed in volt.
 If 10mV/div is the sensitivity displayed in the channel parameters, then the <sensitivity> parameter = 8 x 10 mV/div.

[SENSE]SWEep:OFFSet (Command/Query)
 :TIME
 The **SWE:OFFS:TIME <time|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the horizontal offset of the trace (run-after-delay or postrig).
 <time> is a signed value in format <NRf> ; it may be followed or not by a multiple and by the unit.
 By default, it is expressed in second.
 To the question **SWE:OFFS:TIME?**, the instrument returns the current run-after-delay.
Response format: <measured value><NL>
 value in format <NR3> expressed in second.

SYSTem:COMMunicate (Command/Query)
 :SOCKeT:{[1]2}:ADDRess
 The **SYST:COMM:SOCK:{[1]2}:ADDR <"IPaddress">** command defines the IP address of the instrument.
 Use index 1 to set ETHERNET and index 2 to set WIFI.
 <IPaddress> is a chain of characters as: ip1.ip2.ip3.ip4, each of the ipX values must be included between 0 & 255.
 To the question **SYST:COMM:SOCK:ADDR?** the instrument returns the value of the current IP address.
Response format: <ip1.ip2.ip3.ip4><NL>

SYSTem:COMMunicate (Command)
 :SOCKeT:{[2]}:WIFI
SYST:COMM:SOCK <"ssid">, <wep|wpa-psk|open>, <"password"> is used to set WIFI : the 3 parameters necessary to connect to the WIFI network.

SYSTem:DATE (Command/Query)
 The **SYST:DATE <NR1>,<NR1>,<NR1>** command sets the date of the instrument.
 The possible values are:
 0 to 9999 for the year range (1st range).
 1 to 12 for the month range (2nd range).
 1 to 31 for the day range (3rd range).
 To the question **SYST:DATE?**, the instrument returns the date.
Response format: < YYYY,MM,DD ><NL>
 with Y = year, M = month, D = day.

SYSTem:ERror[:NEXT]? (*Query*)

To the question **SYST:ERR?**, the instrument returns the number of error positioned at the top of the queue. The queue has a stack of 20 numbers and is managed as follows :
first in, first out.

As the **SYST:ERR?** questions arrive, the instrument returns the number of errors in order of arrival, until the queue is empty. Every more **SYST:ERR?** question involves a negative answer: character "0" (ASCII 48code). If the queue is full, the case at the top of the queue takes the value -350 (saturated queue).

The queue is empty:

- when the instrument is getting started.
- at the receipt of a *CLS.
- at the reading of the last error.

Response format: <error><NL>

with error = negative or 0, no error.

* **Command error:** They indicate that a syntax error has been detected by the syntax analyzer and causes event register bit 5, called CME, CoMmand Error to be set to 1.
(-199 to -100)

- 101: Invalid character
- 103: Invalid separator
- 104: Data type error
- 108: Parameter not allowed
- 109: Missing parameter
- 111: Header separator error
- 112: Program mnemonic too long
- 113: Undefined header
- 114: Header suffix out of range
- 121: Invalid character in number
- 128: Numeric data not allowed
- 131: Invalid suffix
- 138: Suffix not allowed
- 141: Invalid character data
- 148: Character data not allowed
- 151: Invalid string data
- 154: String data too long
- 171: Invalid expression

* **Execution errors:** They indicate that an error has been detected at the moment of command execution and causes event register bit 4, called EXE, Execution Error, to be set to 1.
(-299 to -200)

- 200: Execution error
- 213: Init ignored
- 221: Sandtings conflict
- 222: Data out of range
- 232: Invalid format
- 256: File name not found
- 257: File name error

* **Specific instrument errors:** They indicate that an abnormal error has been detected during execution of a task, and causes event register bit 3, called DDE, Device Dependent Error to be set to 1.
(-399 to -300)

- 300: Device-specific error
- 321: Out of memory
- 350: Queue overflow
- 360: Communication error

* **Query errors:** They indicate that an abnormal error has been detected during execution of a task, and cause event register bit 2, called QYE, QuerY Error, to be set to 1.
(-499 to -400)

- 400: Query error

SYSTem:KLOCK (*Command/Query*)

The **SYST:KLOCK <0|1|ON|OFF>** command locks the front face.

To the question **SYST:KLOCK?**, the instrument returns the lock status of the front face.

SYSTem:SET (Command/Query)

The **SYST:SET** <block> command transfers the configuration from the computer to the device. <block> is a finite data number preceded by the heading #an with n, the data number and a, a figure indicating the number of figures making up n.
 To the question **SYST:SET?**, the device transfers the current configuration to the computer.
 Response format: <block> <NL>

SYSTem:TIME (Command/Query)

The **SYST:TIME** <NR1>,<NR1>,<NR1> command sets the time of the instrument.
 The possible values are:
 0 to 23 for the hour range (1st range).
 0 to 59 for the minute range (2nd range).
 0 to 59 for the second range (3rd range).
 To the question **SYST:TIME?**, the instrument returns the hour.
 Response format: < HH,MM,SS ><NL>
 avec H = hour, M = minute, S = second.

TRACe:CATalog (Query)

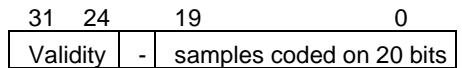
To the question **TRAC:CAT?**, the device returns the list of active signals.
TRAC:CAT?
 reply <NL> when no signal is active.
 reply INT1 <NL> when only signal 1 is active.
 reply INT1,INT3<NL> when signals 1 and 3 are active.

TRACe:LIMit (Command/Query)

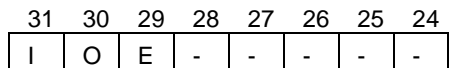
The **TRAC:LIM** <abscissa1>,<abscissa2>,<step> command sets the left and right limits and the step of the data to be transferred.
 <abscissa1>,<abscissa2>,<step> are parameters using format NR1.
 Their default value is 0, 2499 and 1.
 To the question **TRAC:LIM?**, the device returns the left and right limits and the step of the data to be transferred.

TRACe[:DATA] (Query)

To the question **TRAC? <INT{1|2|3|4}>**, the device transfers the selected trace to the computer.
 Response format: <block><NL>
 <block> is a data block, the format of which is set by the **FORMat:DINTerchange** and **FORMat[:DATA]** commands.
 It contains the value of the 2500 samples encoded on 4 bytes, as follows (bit 31 = MSB):



The validity byte contains 3 data bits:



with :

- I : Invalidity, the sample is invalid if equal to 1
- A : Age, used in slow mode, this sample is validated
- E : Extrapolated, the sample is the result of an extrapolation if equal to 1.

TRIGger:SEQuence{2|3} (Command/Query)

:DElay The **TRIG:SEQ{2|3}:DEL** <time|MAX|MIN|UP|DOWN> command

- in sequence 2 (Pulse) sets T1, the pulse time in following cases :
 - « t > T1 »,
 - « t > T1 and t < T2 »,
 - « t < T1 or t > T2 »
- in sequence 3 (trig-after-delay): sets the trigger delay on main source

<time> is a value in format <NRf>, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default the value is expressed in second.

To the question **TRIG:SEQ{2|3}:DEL?**, the instrument returns the trigger delay of the main source or the T1 pulse time according to the selected sequence.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in second.

TRIGger[:SEquence[1]|3|4] (Command/Query)

:HOLDoff

The **TRIG:HOLD <time|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the inhibition time of the trigger (Holdoff).

<time> is a value in format <NRf>, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default the value is expressed in second.

To the question **TRIG:HOLD?**, the instrument returns the trigger Holdoff time.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in second.

TRIGger[:SEquence[2]] (Command/Query)

:TYPE

The **TRIG:TYP <INFERior|SUPERior|INT|OUT>** command determines the trigger type on pulse width :

trigger on pulses of durations which are inferior (INF) or superior (SUP) to the specified duration, or which are situated inside (INT) or outside (OUT) of the specified temporal range, with :

- INF : triggers on a pulse if its duration is less than t1
- SUP : triggers on a pulse if its duration is more than t1
- INT : triggers on a pulse if its duration is between t1 and t1 + d
- OUT : triggers on a pulse if its duration is situated over t1 and t1 + d

To the question **TRIG:TYP?**, the instrument returns the trigger type on pulse width.

Response format: <INF|SUP|INT|OUT ><NL>

TRIGger[:SEquence (Command/Query)

{[1]|2|3|4}):LEVel

Used in the Seq. 1 to 4, the **TRIG:LEV <level|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the trigger level of the main source.

<level> is a value in format NRf, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, the value is expressed in volt.

To the question **TRIG:LEV?**, the instrument returns the trigger level of the main source in SEQUENCE1.

Response format: <measured value><NL>

value in format <NR3> expressed in volt.

TRIGger[:SEquence (Command/Query)

{[1]|2|3|4])

:FILTer:HPASs[:STATe]

The **TRIG:FILT:HPAS <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the reject of the low frequencies associated to the main trigger source.

- 1|ON: activates the reject of the low frequencies (LF Reject coupling)
- 0|OFF: deactivates the reject of the low frequencies; the DC coupling is then activated.

To the question **TRIG:FILT:HPAS?**, the instrument returns the activation status of the low frequencies reject associated to the trigger source.

TRIGger[:SEquence (Command/Query)

{[1]|2|3|4])

:FILTer:LPASs[:STATe]

To the question **TRIG:FILT:LPAS?**, the instrument returns the activation status the reject of the high frequencies associated to the trigger source.

- 1|ON: activates the high frequencies reject (HF Reject coupling)
- 0|OFF: deactivates the high frequencies reject; the DC coupling is then activated.

To the question **TRIG:FILT:LPAS?**, the instrument returns the activation status the reject of the high frequencies associated to the trigger source.

TRIGger[:SEquence (Command/Query)

{[1]|2|3|4])

:ATRIGger[:STATe]

The **TRIG:ATRIG <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the automatic trigger mode.

- ON|1 activates the automatic trigger mode.
- OFF|0 activates the trigger mode.

To the question **TRIG:ATRIG?**, the instrument returns the activation status of the automatic trigger mode.

TRIGger[:SEQuence
{[1]|2|3|4}]:RUN:STATe (Command/Query)

The **TRIG:RUN:STAT <1|0|ON|OFF>** command starts or stops the acquisition.

- ON|1 acquisition starts.
- OFF|0 acquisition is stopped.

To the question **TRIG:RUN:STAT?**, the instrument returns the trigger status.

TRIGger[:SEQuence
{[1]|2|3|4}]:COUPling (Command/Query)

The **TRIG:COUP <AC|DC>** command determines the coupling associated to the main trigger source.

To the question **TRIG:COUP?**, the instrument returns the coupling associated to the main trigger source.

TRIGger[:SEQuence
{[1]|2|3|4}]:DEFine? (Command/Query)

Returns the description of the indicated sequence :

- SEQuence1: EDGE
- SEQuence2: PULse
- SEQuence3: DELay
- SEQuence4: EVENt

TRIGger[:SEQuence
{[1]|2|3|4}]:HYSTeresis
[:STATe] (Command/Query)

The **TRIG:HYST <hysteresis>** command sets the amplitude of the hysteresis which rejects the noise associated to the trigger main source.

<hysteresis> is a value at NR1 format taking following values :



- 0: no noise reject, hysteresis is about 0.5 div.
- 3: activated noise reject, hysteresis is about 3 div.

To the question **TRIG:HYST?**, the instrument returns the amplitude of the hysteresis which rejects the noise associated to the trigger main source.

TRIGger[:SEQuence
{[1]|2|3|4}]:SLOPe (Command/Query)



TRIG:SEQ{[1]|2|3|4}:SLOP <POSitive|NEGative> determines :

in SEQuence2 : determines the polarity of the pulse

- POSitive: positive pulse 
- NEGative: negative pulse 

To the question **TRIG:SEQ{[1]|2|3|4}:SLOP?**, the instrument returns the polarity trigger front or pulse according to the selected SEQuence.

In the other sequences: used to measure the triggering edge of the main source:

- POSitive: rising front 
- NEGative: falling front 

TRIGger[:SEQuence
{[1]|2|3|4}]:SOURce (Command/Query)

The **TRIG:SOUR <INTernal{1|2|3|4}>** command determines the main trigger source of the instrument.

INTernal{1|2|3|4} corresponds to the trigger source (1, 2, 3, 4 channels) of the instrument on SCOPIX and SCOPIX BUS.

To the question **TRIG:SOUR?**, the instrument returns the main trigger source used in.

TRIGger[:SEQuence[4]]
:ECOunt (Command/Query)

The **TRIG:ECO <count|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the number of events used in the trigger mode delayed by count.

<count> is a value in format NR1 from 3 to 16384.

To the question **TRIG:ECO?**, the instrument returns the number of events to be counted before the trigger.

11.3. IEEE 488.2 common commands

Introduction

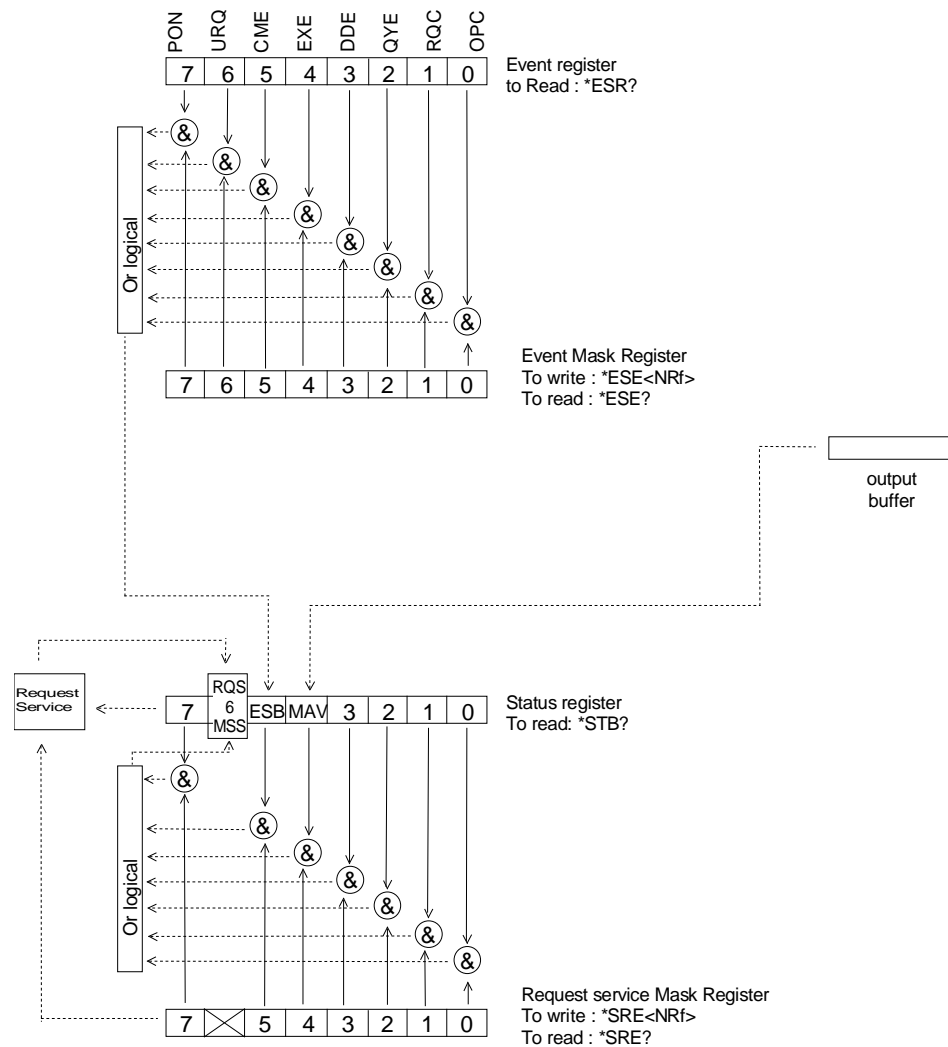
The common commands are defined by the IEEE 488.2 standard. They are operational on all instruments which are specified IEEE 488.2. They command basic functions such as:

identification,
 reset,
 configuration reading,
 reading of event and status register,
 reset of event and status register.

If a command containing one or several directories has been received, and if a common command has been stacked up, then the instrument stays in this directory and execute normally the commands.

Events and status management

Registers



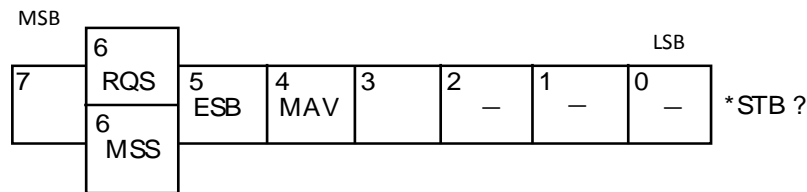
Status registers

Reading only → *STB? common command.

In this case, the (MSS) 6 Bit is returned and remain in the status it was before reading [see §. *STB (Status Byte)]

The *CLS common command is reset to zero.

Detailed description



RQS Request Service (6 bit)

Indicates if the instrument requests a service. The type of COMM used on the instrument does not generate a request, but the byte is accessible in reading. It is reset to 0 after reading and can switch to zero only if the event register is reset to zero (by reading or *CLS).

MSS Master Summary Status (6 bit)

Indicates if the instrument has a reason to request a service. This information is accessible only in reading the status register. (*STB? command) and stays as it is after the reading.

ESB Event Satus Bit (5 bit)

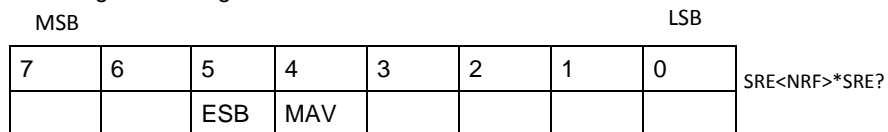
Indicates if at least one of the conditions of the event register is satisfied and not masked.

MAV Message Available (4 bit)

Indicates if at least one response is in the output spooler.

Service request mask register

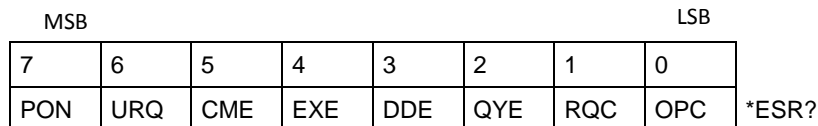
Reading and writing → *SRE command.



Event register

Reading → *ESR command. Its reading resets to zero.

Detailed description



PON Power On (7 bit)

Not used

URQ User request (6 bit)

Not used

CME Command Error (5 bit)

A command error has been detected.

EXE Execution Error (4 bit)

An error execution has been detected.

DDE Device Dependant Error (3 bit)

An error specific to the instrument has been detected.

QYE Query Error (2 bit)

A query error has been detected.

RQC Request Control (1 bit)

Always at zero.

OPC Operation Complete (0 bit)

All operations running are ended.

Event mask register Reading and writing → *ESE command.

MSB							LSB
7	6	5	4	3	2	1	0
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

*ESE<NRF>*ESE?

IEEE 488.2 Commands

***CLS** (Command)
(Clear Status) The common command ***CLS** reset the status and event register.

***ESE** (Command/Query)
(Event Status Enable) The ***ESE <mask>** common command positions the status of the event mask. **<mask>** is a value in format **<NR1>**, from 0 to 255. A **1** authorises the corresponding bit of the event register to generate an event, while a **0** masks it. To the question ***ESE?**, the instrument returns the current content of the event mask register.
Response format: <value><NL>
value in format <NR1> from 0 to 255.

Event mask register :

MSB							LSB
7	6	5	4	3	2	1	0
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

***ESR?** (Query)
(Event Status Register) To the question ***ESR?**, the instrument returns the content of the event register. Once the register has been read, the content value is reset to zero.
Response format: <value><NL>
value in format <NR1> from 0 to 255.

Event register

MSB							LSB
7	6	5	4	3	2	1	0
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

***IDN?** (Query)
(Identification Number) To the question ***IDN?**, the instrument returns the type of instrument and the software version.
Response format:
<instrument>,<firmware version>/<hardware version><NL>
<instrument> Instrument reference
<firmware version> Software version
<hardware version> PCB version

***OPC** (Command/Query)
(Operation Complete) The command ***OPC** authorises the setting to 1 of the OPC bit in the event register as soon as the current operation is completed. To the question ***OPC?**, the instrument returns the character ASCII "1" as soon as the current operation is terminated.

***RST** (Command)
(Reset) The command ***RST** reconfigures the instrument with the factory settings.

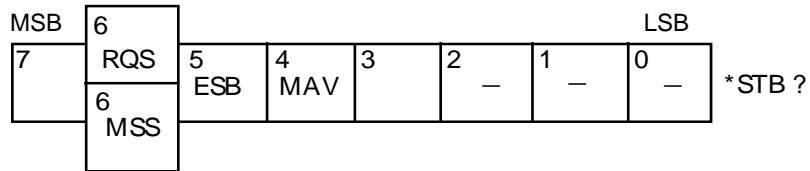
***SRE** (Command/Query)
 (Service Request Enable) The command *SRE <mask> positions the service request mask register.
 <mask> is a value in format <NR1>, from 0 to 255.
 A value of bit at 1 enables the same-rank bit of the status register to request a service (bit of the status register contains 1). A bit value at 0 neutralizes it.
 To the question *SRE?, the instrument returns the value of the service demand mask register.
Response format: <value><NL>
 value in format <NR1> from 0 to 255.

Service demand mask register :

MSB				LSB			
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	ESB	MAV	0	0	0	0

***STB?** (Query)
 (Status Byte) To the question *STB? the instrument returns the content of its status register (Status Byte Register).
 The bit 6 returned indicates the MSS value (Master Summary Status) (at 1 if the instrument has a reason for requesting a service).
 Contrary to RQS, it is not reset to zero after reading the status register (RQS is accessible only by series recognition, and falls to 0 at its end).

Status register



***TRG** (Command)
 The command *TRG starts an acquisition in the current mode "single" or "continuous".

***TST?** (Query)
 (Test) To the question *TST?, the instrument returns the status of the autotest procedure.
Response format: <0|1><NL>

- responds 0 when the autotest is successful.
- responds 1 when a problem has been detected.

***WAI** (Command)
 (Wait) The command *WAI prevents the instrument from performing further commands as long as the current command has not been terminated. This enables to synchronize the instrument with the application program in progress on the controller.

Tree structure**IEEE 488.2 Common commands**

Commands	Functions
*CLS	<i>Resets the status and event registers</i>
*ESE	<i>Writes event mask</i>
*ESE?	<i>Reads event mask</i>
*ESR?	<i>Reads event register</i>
*IDN?	<i>Reads identifier</i>
*OPC	<i>Validates bit OPC</i>
*OPC?	<i>Waits till end of execution</i>
*RST	<i>Resets</i>
*SRE	<i>Writes service request mask</i>
*SRE?	<i>Reads service request mask</i>
*STB?	<i>Reads status register</i>
*TRG	<i>Starts an acquisition in the current mode</i>
*TST?	<i>Returns the status of the autoset procedure</i>
*WAI	<i>Commands synchronization</i>

metrix®

FRANCE

Chauvin Arnoux Group

190, rue Championnet
75876 PARIS Cedex 18
Tél : +33 1 44 85 44 85
Fax : +33 1 46 27 73 89
info@chauvin-arnoux.com
www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux Group

Tél : +33 1 44 85 44 38
Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

