

metrix



PEWA
Messtechnik GmbH
Weidenweg 21
58239 Schwerte
Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage : www.pewa .de

Virtuelle digitale Oszilloskope

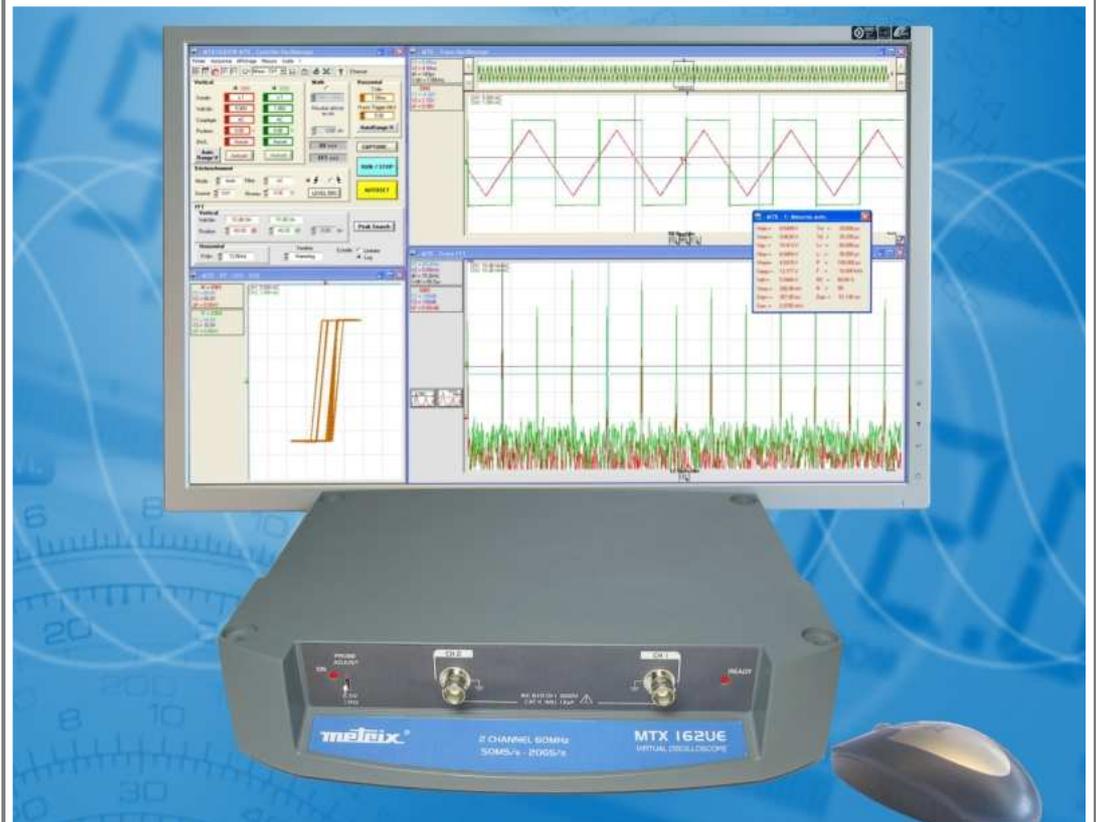
MTX I 62UE

2-Kanal, 60 MHz, FFT, USB, Ethernet

MTX I 62UEW

2-Kanal, 60 MHz, FFT, USB, Ethernet, WiFi

Bedienungsanleitung



metrix Pôle Test et Mesure de CHAUVIN-ARNOUX
Parc des Glaisins - 6, avenue du Pré de Challes
F - 74940 ANNECY-LE-VIEUX
Tel. +33 (0)4.50.64.22.22 - Fax +33 (0)4.50.64.22.00

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|--------------------|
| Einstieg | Kapitel I |
| Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen | 5 |
| Vorbereitung für den Gebrauch | 5 |
| Instandhaltung | 6 |
| Wartung und messtechnische Kontrolle | 6 |
| Kommunikationsschnittstellen | 6 |
| Inbetriebnahme | 6 |
| Anschluss..... | 6 |
| | |
| Erstinbetriebnahme | Kapitel II |
| Steuersoftware | 7 |
| <i>Installation</i> | 7 |
| <i>Starten</i> | 7 |
| Erstes Starten..... | 7 |
| Beschreibung der Steuerbildschirme..... | 9 |
| <i>„Steuern des Oszilloskops“</i> | 9 |
| <i>„Abtastung des Oszilloskops“</i> | 9 |
| | |
| Nächste Startvorgänge | Kapitel III |
| Starten eines Oszilloskops..... | 11 |
| <i>Starten eines existierenden Oszilloskops</i> | 11 |
| <i>Starten eines neuen Oszilloskops</i> | 11 |
| <i>Unser Tipp</i> | 11 |
| Ändern der IP-Adresse | 12 |
| Programmieren des WiFi-Anschlusses | 13 |
| <i>Starten einer WiFi-Verbindung</i> | 15 |
| <i>Rückkehr zu einer verdrahteten USB-Kommunikation</i> | 17 |
| <i>Rückkehr zu einer verdrahteten ETHERNET-</i> | |
| <i>Kommunikation</i> | 18 |
| <i>Unser Tipp</i> | 19 |
| Aktualisierung des mitgeführten Softwareprogramms | 20 |
| <i>Unser Tipp</i> | 21 |
| | |
| Vorabereinstellungen | Kapitel IV |
| Anzeigemodus der Abtastungen | 22 |
| <i>Raster</i> | 22 |
| <i>Vertikalskala</i> | 22 |
| <i>Vektor-, Hüllkurven-, Remanenzdarstellung</i> | 22 |
| Einstellen des Auslösens | 23 |
| <i>Betriebsart</i> | 23 |
| <i>Filter</i> | 24 |
| <i>Quelle</i> | 24 |
| <i>Niveau</i> | 24 |
| Einstellen auf einem Signal..... | 25 |
| <i>Allgemeines Autoset</i> | 25 |
| <i>Vertikales Autoset</i> | 25 |
| <i>Vertikales AutoRange</i> | 25 |
| <i>Horizontales Autorange</i> | 25 |
| <i>Manuelle Einstellungen</i> | 26 |

Inhaltsverzeichnis (Forts.)

Kapitel V

| | |
|--|----|
| Einsatz der doppelten Zeitbasis: Zoom..... | 27 |
|--|----|

Messungen ausgehend von der Abtastung

Kapitel VI

| | |
|---|----|
| Auswahl des Bezugskanals | 29 |
| Manuelle Messungen mit Cursor | 30 |
| <i>Verbundene Cursorsen</i> | 30 |
| <i>Freie Cursorsen</i> | 31 |
| <i>Manuelle Phasenmessungen</i> | 32 |
| Automatische Messungen..... | 33 |
| <i>Allgemeine Messungen auf einem Kanal</i> | 33 |
| <i>Automatische Phasenmessung</i> | 35 |

Ausführen spezifischer Verarbeitungen

Kapitel VII

| | |
|---|----|
| Erfassen Min/Max mit Hochoauflösung..... | 36 |
| Mitteln der Abtastung | 36 |
| Abtastung MATH..... | 37 |
| Berechnen einer FFT | 39 |
| <i>Starten des Berechnens einer FFT</i> | 39 |
| <i>FFT-Einstellungen</i> | 40 |
| <i>Analyse der FFT</i> | 41 |
| <i>Grafische Darstellung</i> | 43 |
| <i>Abbrechen der FFT-Berechnung</i> | 44 |
| Erzielen einer XY-Darstellung | 45 |
| <i>Starten der XY-Darstellung</i> | 45 |
| <i>Nutzung der Abtastung</i> | 46 |
| <i>Abbrechen der XY-Darstellung</i> | 47 |
| Capture-Funktion der Abtastungen | 48 |
| <i>Starten der Capture-Funktion</i> | 48 |
| <i>Datenanalyse</i> | 49 |
| <i>Ausdrucken der Capture-Datei</i> | 50 |
| <i>Exportieren der Capture-Datei zu EXCEL</i> | 50 |
| <i>Abbrechen der Funktion Capture</i> | 51 |

Einfrieren, Speichern, Wiederherstellen der Abtastung

Kapitel VIII

| | |
|--------------------------------------|----|
| Einfrieren der Abtastung | 52 |
| Speichern der Abtastung..... | 53 |
| <i>Speichern .TRC</i> | 53 |
| <i>Speichern .TXT</i> | 54 |
| Wiederherstellen der Abtastung | 55 |

Speichern, Wiederherstellen der Konfiguration

Kapitel IX

| | |
|---|---------|
| Speichern der Konfiguration..... | 56 - 57 |
| Wiederherstellen der Konfiguration..... | 58 |

Inhaltsverzeichnis (Forts.)

Exportieren der Abtastung zu EXCEL 59 **Kapitel X**

Technische Spezifikationen 62 **Kapitel XI**

Allgemeine, mechanische Kenndaten 68 **Kapitel XII**

Lieferumfang **Kapitel XIII**
Zubehör 69
im Lieferumfang enthalten..... 69
als Option erhältlich 69

Index

Achtung!
Bitte bedenken Sie die
Auswirkungen auf die Umwelt,
bevor Sie dieses Handbuch
ausdrucken.

Einstieg

Herzlichen Glückwunsch!



Sie haben ein Oszilloskop **MTX 162** erworben. Wir danken Ihnen für Ihr Vertrauen in die Qualität unserer Produkte.

Die Produktreihe dieses virtuellen Oszilloskops besteht aus den folgenden Geräten:

MTX 162UE 2 Kanäle, 60 MHz, 50 MS/s, 8 Bit, 50 kpts, USB, Ethernet

MTX 162UEW 2 Kanäle, 60 MHz, 50 MS/s, 8 Bit, 50 kpts, USB, Ethernet, WiFi

Das Gerät entspricht der Sicherheitsnorm NF EN 61010-1 (2001), einfache Isolation, für elektronische Messgeräte.

Damit Ihr Gerät beste Dienste leisten kann, müssen Sie dieses Handbuch aufmerksam lesen und die Anweisungen für seinen Gebrauch einhalten.

Ein Missachten der Warnungen und/oder Anweisungen kann zu Schäden am Gerät führen und sich für den Benutzer als gefährlich erweisen.

Aufbau

- **Oszilloskop** 60 MHz, 2 Kanäle, **ohne** Anzeigeelement
- **Software** SCOPEin@BOX_LE, die auf dem „Host-PC“ zu installieren ist

Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen



- Nur für den Gebrauch in Innenräumen bestimmt
- Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2
- Seehöhe unter 2000 m
- Mittlere Temperatur zwischen 0 °C und 40 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit unter 80 % bis 31 °C
- Messungen an Schaltungen zu 300 V CAT II im Vergleich zur Erdung, die von einem Netz zu 240 V CAT II versorgt werden.

Definition der Messkategorie

CAT II: Die Messkategorie II entspricht Messungen an Schaltungen, die direkt an die Niederspannungsanlage angeschlossen sind.

Beispiel: die Stromversorgung von Haushaltsgeräten und tragbaren Werkzeugen

Vorbereitung

Vor dem Gebrauch



- Halten Sie die Umgebungs- und Lagervorschriften ein.
- Kontrollieren Sie den guten Zustand des Dreileiter-Netzkabels, Phase/Nullleiter/Erdung, das mit dem Gerät geliefert wird. Es entspricht der Norm NF EN 61010-1 (2001) und muss einerseits an das Gerät und andererseits an den Netzstrom angeschlossen werden (Schwankungsbereich von 90 bis 264 V Wechselstrom).

Während des Gebrauchs



- Lesen Sie aufmerksam alle Hinweise, welchen das Symbol  vorangeht.
- Verbinden Sie das Gerät mit einer Stromstreckdose mit einem Erdungskontakt.
- Sorgen Sie dafür, dass keine Belüftungsöffnungen verlegt werden.
- Verwenden Sie ausschließlich das Netzkabel und das Zubehör, die mit dem Gerät geliefert werden.
- Wenn das Gerät an die Messschaltungen angeschlossen ist, dürfen Sie keine unbelegte Klemme berühren.

Netzstromversorgung

Die Stromversorgung des Oszilloskops wurde für ein Stromnetz konzipiert, das von 90 bis 264 V Wechselstrom variieren kann (Nennensatzbereich: 100 bis 240 V Wechselstrom).

Die Frequenz dieses Stromnetzes muss zwischen 47 und 63 Hz liegen.

Auf dem Gerät stehende Symbole



Achtung: potenzielle Gefahr, sehen Sie in der Bedienungsanleitung nach.



Abfalltrennung für das Recycling von elektrischem und elektronischem Material. Gemäß der Richtlinie WEEE 2002/96/EG: darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.



Erdungsklemme



USB



Entspricht den EU-Richtlinien

Einstieg (Forts.)

Instandhaltung

Eingriffe im Inneren des Geräts sind verboten.

- Schalten Sie das Gerät spannungsfrei (ziehen Sie das Netzkabel ab).
- Reinigen Sie das Gerät mit einem feuchten Tuch und Seife.
- Verwenden Sie auf keinen Fall scheuernde Produkte oder Lösemittel.
- Trocknen Sie das Gerät schnell mit einem Tuch oder Blasluf mit max. 80 °C.

Wartung, messtechnische Kontrolle

Das Gerät enthält kein Element, das der Bediener selbst ersetzen kann. Alle Eingriffe sind daher einem kompetenten, zugelassenen Fachmann anzuvertrauen.

Für alle Reparaturen vor oder nach Ablauf der Garantie, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder an die Niederlassung Ihres Landes.

Kommunikations-schnittstellen

USB V1.1

ist eine Schnittstelle, die das Gerät direkt mit einer USB-Schnittstelle des PC verbindet.

Sie ist einfach zu handhaben und benötigt für eine lokale Anwendung keinerlei Einstellung.

ETHERNET

Je nach Ausstattung Ihres Oszilloskops, kann das Ethernet wie folgt angeschlossen werden:

- verdrahtet (gerades Kabel für einen Anschluss an ein Netz oder gekreuzten Kabel beim lokalen Gebrauch)
- oder drahtlos per WiFi (nur **MTX 162UEW**).

Inbetriebnahme

Vor dem Einschalten Ihres Oszilloskops und vor seinem Anschluss an den Host-PC, müssen Sie die mitgelieferte CD-ROM in das Laufwerk legen und die Steuersoftware SCOPEin@BOX_LE auf dem PC installieren.

Danach schließen Sie das Oszilloskop wie folgt an:

- entweder über den USB-Anschluss mit dem USB A/B-Kabel an den PC
- oder an den PC im lokalen ETHERNET-Netzwerk (Punkt-zu-Punkt-Verbindung) mit einem gekreuzten ETHERNET-Kabel
- oder an das verdrahtete ETHERNET-Netzwerk mit geradem ETHERNET-Kabel
- wenn Ihr Oszilloskop über die WiFi-Option verfügt (**MTX 162UEW**), müssen Sie diese Anschlussart zuerst konfigurieren, um sie verwenden zu können (siehe §. III).

Schließen Sie dann das Netzkabel an und lesen Sie die folgenden Absätze.

Anschluss

Klemmleiste



LED ON: leuchtet, wenn an dem Oszilloskop Spannung anliegt (an den Netzstrom angeschlossen)

Sondenkalibrator

Eingang des Kanals CH2

Eingang des Kanals CH1

LED READY Multifunktion :
 - Verfügbarkeit des Geräts
 - Identifikation des Geräts
 - Suche nach WiFi-Netz

Rückseite



Netzanschluss

USB-Anschluss

RJ45 ETHERNET-Anschluss

Erstinbetriebnahme

Steuersoftware

Die Steuersoftware ist SCOPEin@BOX_LE.exe

Installation

Lesen Sie das dem Gerät anliegende Sicherheitsdatenblatt aufmerksam durch und legen Sie die CD-ROM in das Laufwerk Ihres PC.

Starten

Wenn sich die LED „READY“ des Oszilloskops einschaltet, können Sie die Software SCOPEin@BOX_LE.exe starten.

Erstes Starten

Beim ersten Starten werden die folgenden Fenster eingeblendet:

The screenshot shows the 'Erstellung eines neuen Geräts' (Creation of a new device) window. It includes a text field for the device name (MTX162), an 'Aktualisieren (F5)' button, and two lists of detected devices: 'Liste der Geräte durch USB' and 'Liste der Geräte durch Ethernet'. The Ethernet list is selected, showing details like 'MTX162UE, v0.05j/1/A00, 123456ZGC'. Below the lists are IP address input fields for the device and the PC. Callouts provide instructions: 'Geben Sie einen „Taufnamen“ des Geräts ein (standardgemäß ist MTX 162 ausgewählt); mit diesem Namen werden die Konfigurationsdateien des Geräts verbunden.', 'Neustarten einer Suche nach angeschlossenen Geräten.', 'Starten der Online-Hilfe zu diesem Fenster.', 'Die Software SCOPEin@BOX_LE führt eine automatische Suche der Oszilloskope MTX 162, die per USB, ETHERNET (Kabel RJ45 oder WiFi, falls vorhanden) an den PC angeschlossen sind, durch. Sie zeigt danach die Liste dieser Geräte an und gibt für jedes Folgendes an: - seinen generischen Namen, - die mitgeführte Softwareversion, - die jeweilige Seriennummer.', and 'Die IP-Adresse des ausgewählten Oszilloskops MTX 162 und die IP-Adresse des PC werden angezeigt.'

Drücken Sie die Taste , um die Anzeige aufzufrischen, falls Ihr Oszilloskop nicht in der Liste der angeschlossenen Geräte stehen sollte. Wenn das nicht funktioniert, müssen Sie den Anschluss Ihres Geräts prüfen und/oder das Gerät noch einmal starten, indem Sie es vom Netzstrom abstecken und dann wieder anstecken.

1. Geben Sie Ihrem Gerät jetzt einen Namen.
2. Wählen Sie eines der an den PC angeschlossenen Geräte (per USB oder ETHERNET) aus den vorgeschlagenen Listen aus.
3. Klicken Sie auf , um das Gerät anzulegen und zu starten.

Bei unserem Beispiel handelt es sich um das erste Einschalten des Oszilloskops „MTX 162UEW“. Standardgemäß lautet die IP-Adresse des Geräts 192.168.0.100 (mit der Netzwerkmaske 255.255.255.0). Die IP-Adresse des Geräts muss daher an die des Netzes, an das der Host-PC angeschlossen ist (hier 14.3.212.31), angepasst werden. 14.3.212.31).

Erstinbetriebnahme (Forts.)

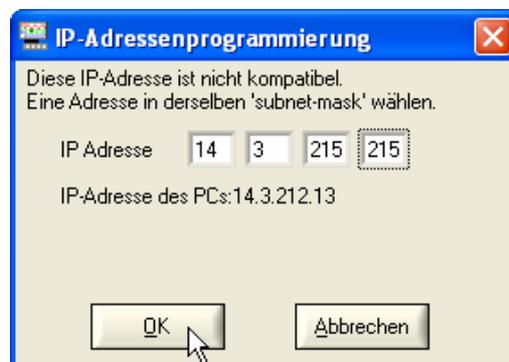
Erstes Starten (Forts.)

Das Auswählen des über das Ethernet angeschlossenen Geräts bewirkt die Anzeige des folgenden Fensters, wenn die standardgemäß eingegebene IP-Adresse nicht mit dem Netzwerk, an das der PC angeschlossen ist, übereinstimmt:



Um Probleme mit konfliktierenden IP-Adressen auf dem verwendeten Netzwerk zu vermeiden, wenden Sie sich bitte an Ihren Administrator, um eine verfügbare und mit dem Netzwerk kompatible Adresse auszuwählen.

In unserem Beispiel wurde die Netzwerkmaske 255.255.0.0 verwendet; wir programmieren jetzt die IP-Adresse: 14.3.215.215 und bestätigen die Eingabe mit der Taste .



Beim Bestätigen der Eingabe erfolgt ein Test der IP-Adresse, um sicher zu gehen, dass die eingegebene Adresse auf dem Netzwerk nicht bereits verwendet wird.

Wenn das Ergebnis OK ist, startet das Gerät.

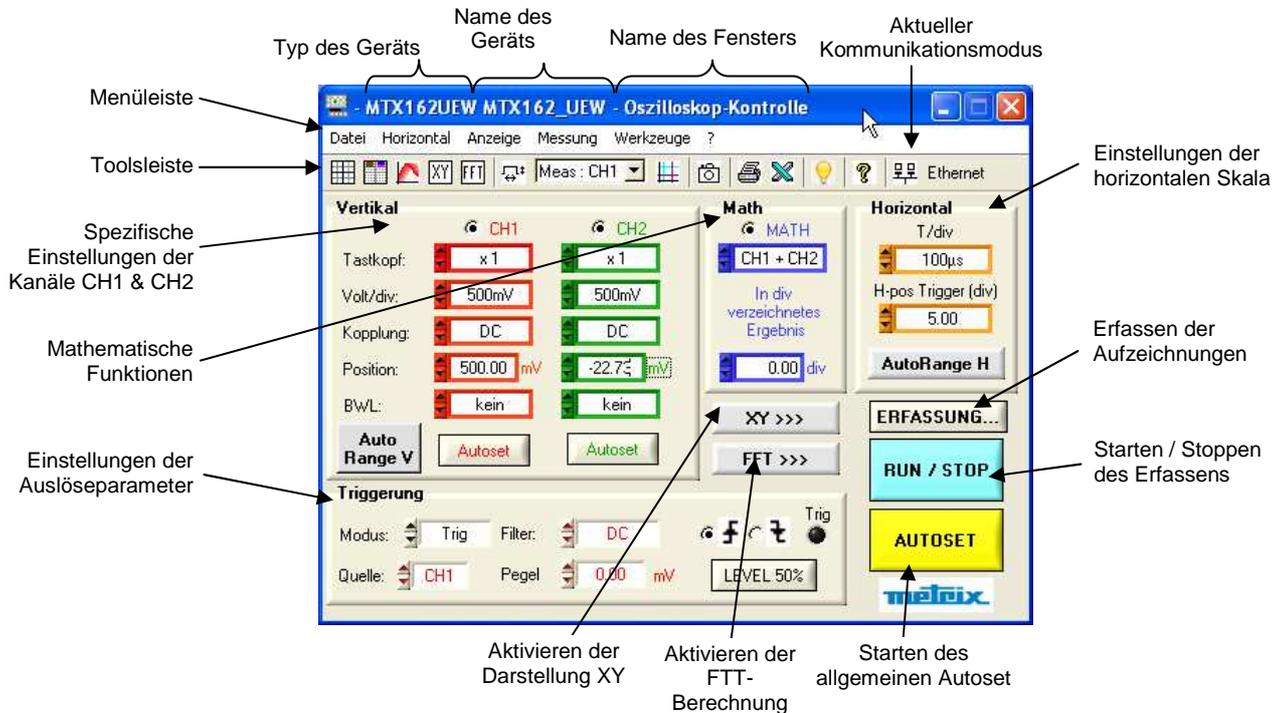
Erstinbetriebnahme (Forts.)

Beschreibung der Steuerbildschirme

Beim Starten des Geräts müssen die Fenster „Oszilloskop-Kontrolle“ und „Oszilloskop Kurve“ eingeblendet werden.

„Oszilloskop-Kontrolle“

In diesem Fenster sind alle an dem Oszilloskop verfügbaren Einstellungen vereint:



„Oszilloskop-Kurve“

Dieses Fenster enthält die grafische Darstellung der Signale:

- Zum Anzeigen der Kurven werden pro Kanal 2500 Punkte verwendet. Sie werden vom Oszilloskop an den PC über die verwendete Kommunikationsschnittstelle (USB / ETHERNET / ETHERNET WiFi) übertragen.

Diese 2500 Punkte sind unterschiedlich, je nachdem, ob die Berechnung der FFT aktiviert wurde oder nicht:

- Wenn die FFT nicht aktiviert wurde:

Um in diesem Fall falsche grafische Darstellungen in Zusammenhang mit der Auswahl von jedem 20. Punkt zu vermeiden (weil der Erfassungsspeicher 50 000 Punkte hat), sind die 2500 an den PC übertragenen Punkte in Wirklichkeit 1250 Paare (min., max.) der Extremwerte, die in jedem Intervall zu 40 Punkten des Erfassungsspeichers angetroffen werden.

- Wenn die FFT aktiviert wurde:

dienen die übertragenen Punkte auch zur Berechnung der Fourier-Transformierten und der Einsatz der Paare (min., max.) würde zu einer fehlerhaften Frequenzdarstellung führen.

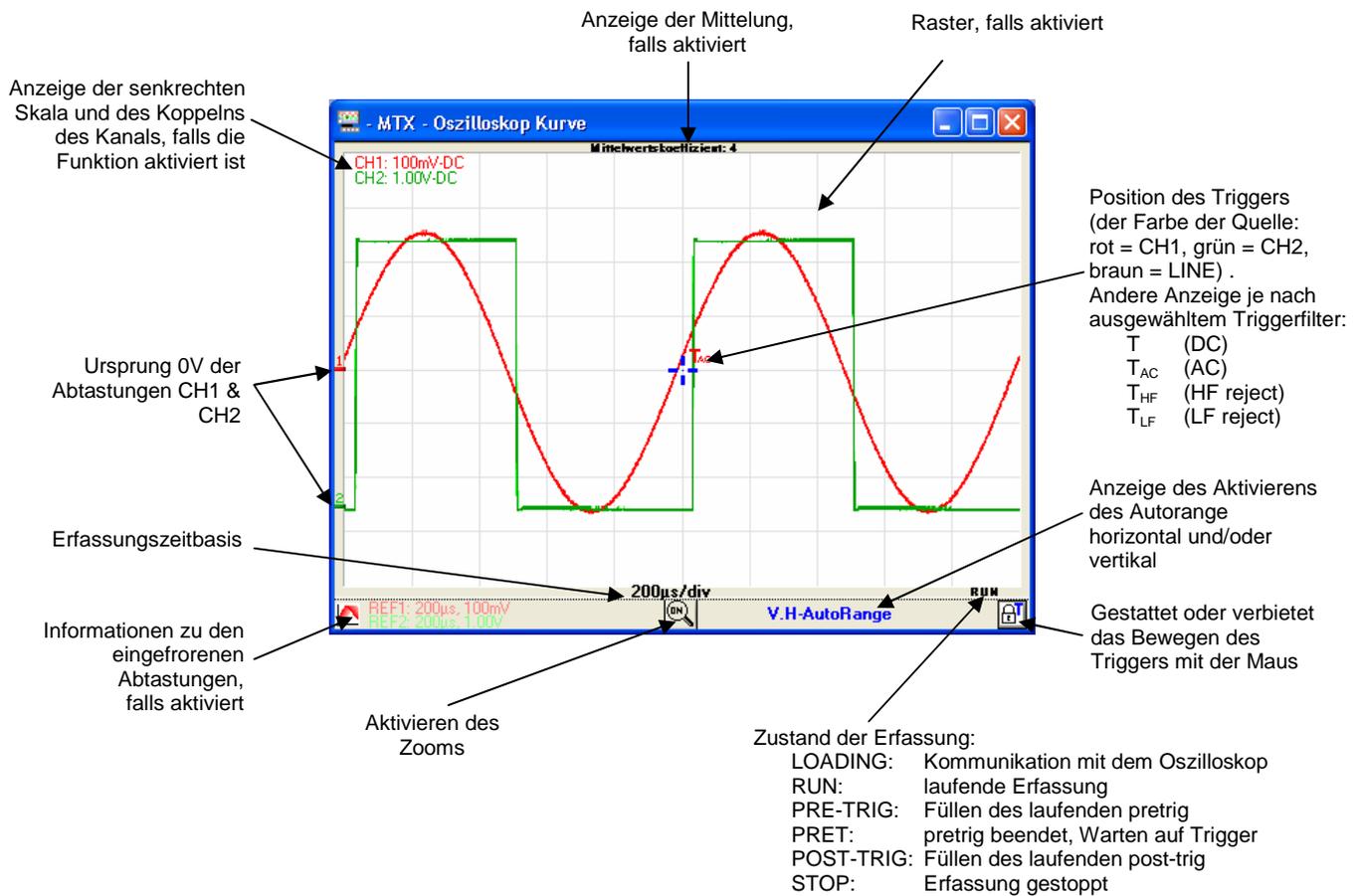
Man erzielt sie daher durch einfache Dezimation (jeder 20. Punkt) des Inhalts des Erfassungsspeichers. Es kann daher vorkommen, dass auf dem Bildschirm vorübergehend falsche Darstellungen erscheinen.

- 2500 zusätzliche Punkte werden pro Kanal übertragen, wenn der Zoom aktiviert ist (doppelte Zeitbasis). Diese 2500 Punkte sind im Allgemeinen Paare (Min., Max.), außer wenn der Zoom maximal ist und die 2500 angezeigten Punkte einer ununterbrochenen Folge von Punkten des Erfassungsspeichers entsprechen.

Erstinbetriebnahme (Forts.)

„Oszilloskop Kurve“

Dieses Fenster enthält die grafische Darstellung der Signale:

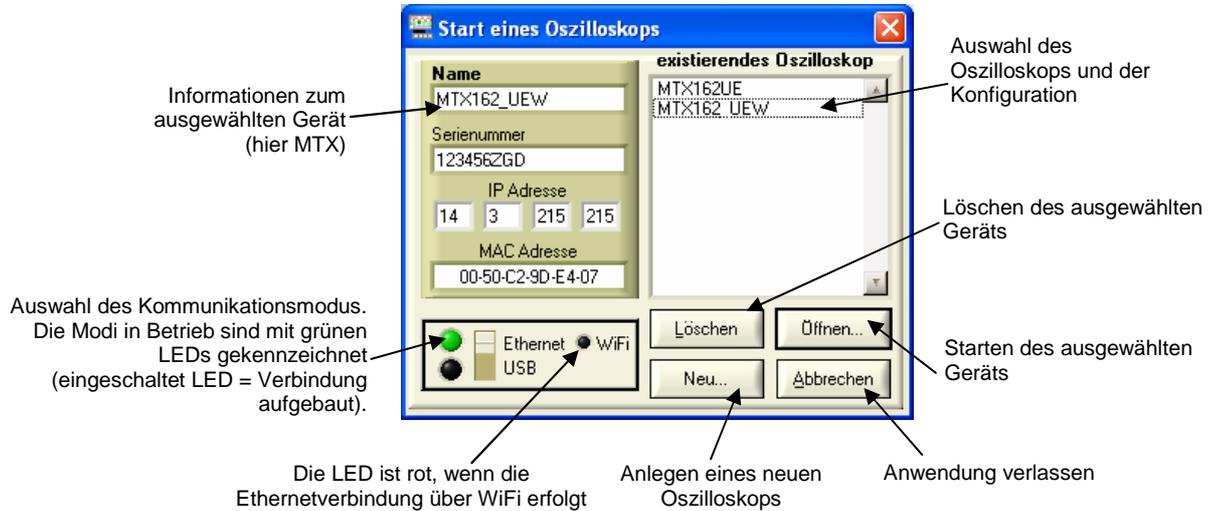


Der angezeigte Erfassungszustand ist der im Augenblick des Transfers der Punkte gelesene. Da die Erfassung im Vergleich zur Anzeige völlig asynchron erfolgt, kann es sein, dass nicht alle Zustände in dem Fenster angezeigt werden.

Nächste Startvorgänge

Starten eines Oszilloskops

Für die nächsten Startvorgänge startet die Firmware SCOPEin@BOX_LE auf dem Fenster „Starten eines Oszilloskops“:



Starten eines existierenden Oszilloskops

1. Wählen Sie das Oszilloskop in dem Fenster „Existierendes Oszilloskop“ aus.
Die Informationen in Zusammenhang mit diesem Gerät werden im linken Teil des Fensters angezeigt.
2. Prüfen Sie, ob der ausgewählte Kommunikationsmodus betriebsbereit ist: Die entsprechende grüne LED muss eingeschaltet sein.
3. Starten Sie das Gerät durch Klicken auf

Zum leichten Identifizieren des betroffenen Geräts, bewirkt die Auswahl des Oszilloskops (einmaliges Klicken auf den Namen) das Blinken der roten LED „READY“ dieses Geräts (außer wenn die Kommunikation mit dem Gerät nicht hergestellt werden kann).

Starten eines neuen Oszilloskops

Verwenden Sie die Taste , um das Fenster „Anlegen eines neuen Geräts“ zu öffnen (siehe Kapitel II, §. Erstes Starten).

Unser Tipp

Wenn ein Kommunikationsmodus nicht betriebsbereit ist:

- Stellen Sie sicher, dass Ihr Gerät wirklich angeschlossen ist: Stecken Sie die Kabel (USB und Ethernet) ab und danach wieder an.
- Für das Steuern per Ethernet müssen Sie prüfen, ob das verwendete Kabel für den Anschlusstyp, den Sie ausführen wollen, geeignet ist (die grüne LED des Ethernet RJ45-Steckers schaltet sich ein, wenn die Verbindung ist betriebsbereit ist):
 - gerades Kabel für eine Verbindung mit einem Unternehmensnetzwerk
 - gekreuztes Kabel für eine lokale Verbindung direkt auf dem PC

Die neueren Netzkarten funktionieren auch mit einem geraden Kabel für eine direkte Verbindung „Gerät / PC“.

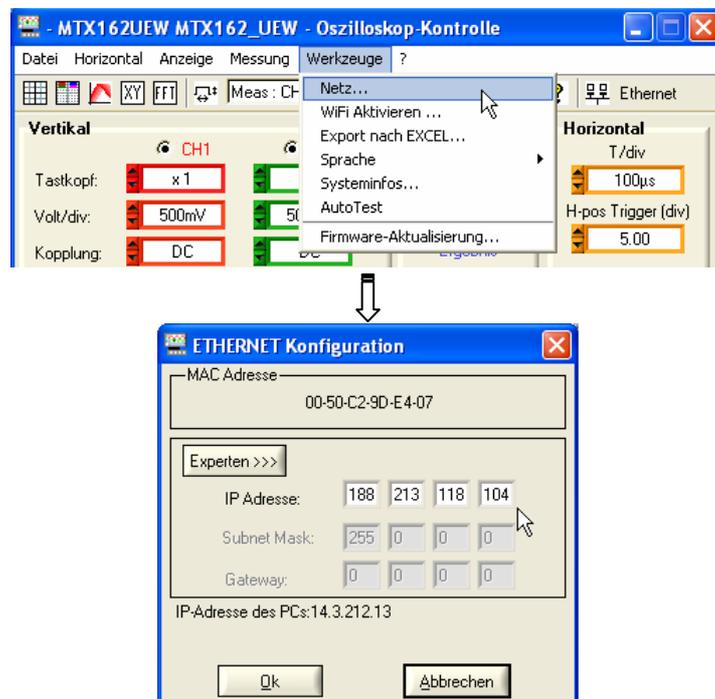
Nächste Startvorgänge (Forts.)

Unser Tipp (Forts.) Für das Steuern per Ethernet, müssen Sie sicherstellen, dass:

- die in der Konfigurationsdatei enthaltene IP-Adresse tatsächlich die im Oszilloskop programmierte ist: Klicken Sie auf und suchen Sie Ihr Gerät in der Liste der angeschlossenen Geräte, oder starten Sie das Gerät in USB; prüfen Sie die Netzwerkparameter ausgehend vom Menü Tools (siehe unten).
- die IP-Adresse des Oszilloskops auf dem Netzwerk nicht bereits verwendet wird und keinen Adresskonflikt verursacht:
 - stecken Sie das Netzkabel des Oszilloskops ab, geben Sie dann einen Befehl ‚ping <IP-Adresse>‘ ausgehend von der DOS-Eingabeaufforderung (Menü ‚Starten/Ausführen...‘ und Öffnen ‚cmd‘) ein. Wenn ein Gerät darauf reagiert, müssen Sie die IP-Adresse ändern.
 - Sollte das Problem damit nicht behoben sein, schließen Sie die Anwendung SCOPEin@BOX_LE, stecken das Netzkabel des MTX 162 ab und wieder an, um es neu zu initialisieren. Wenn sich die LED „READY“ einschaltet, starten Sie die Anwendung wieder.

Ändern der IP-Adresse

Die IP-Adresse kann über das Menü Werkzeuge → Netz... des Fensters „Steuern des Oszilloskops“ geändert werden:



Die Taste erlaubt das Zugreifen zum Programmieren der Netzwerkmaske und des Gateways.

Nach der Eingabe der neuen IP-Adresse, klicken Sie auf , um die Adresse zu bestätigen. Es erfolgt eine Kontrolle der Adresse vor dem Programmieren, um zu prüfen, ob die eingegebene Adresse mit dem Netzwerk kompatibel ist und in diesem Augenblick nicht verwendet wird.

Wenn das Gerät per Ethernet gesteuert wird, wird die Verbindung unterbrochen und mit den neuen Adressparametern neu aufgebaut.

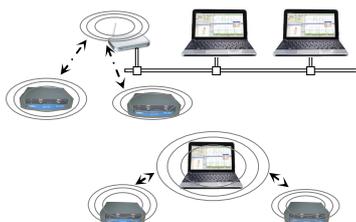
Nächste Startvorgänge (Forts.)

Programmieren des WiFi-Anschlusses

Nur die Versionen MTX 162UEW verfügen über die Option „drahtlose Kommunikation“: WiFi.

Diese WiFi-Funktionalität ist mit den Normen für drahtlose Kommunikation IEEE 802.11b und g kompatibel und hinsichtlich der Sicherheit mit der Norm 802.11i Encryption.

Das MTX 162UEW kann in einer der zwei in dieser Norm beschriebenen Netzwerktopologien verwendet werden:



- die **Infrastrukturtopologie**, in der die drahtlosen Clients an einen Zugangspunkt angeschlossen sind, der eine Zusammenschaltung dieses drahtlosen Netzwerks mit einem verkabelten Netzwerk erlaubt.
- die **Ad Hoc**-Topologie, bei der die Clients miteinander ohne einen Zugangspunkt verbunden werden. Diese Betriebsart erlaubt es z. B., ein oder mehrere Oszilloskope direkt an einen PC anzuschließen.

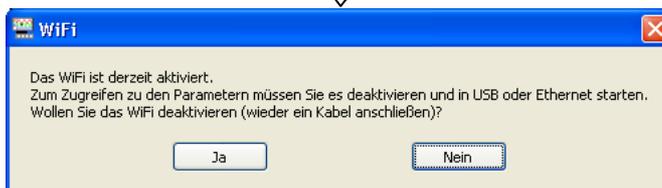
Der Schutz Ihres drahtlosen Netzes durch einen Mechanismus zum Datenverschlüsseln und zur Authentifizierung ist ratsam, denn das MTX 162UEW verwaltet die **WEP**-Sicherheitsmodi (64 und 128 Bit), **WPA** und **WPA2**. Die zwei Letzteren sind, was die Sicherheit betrifft, vorzuziehen.

Im Ad-Hoc-Modus wird hingegen nur die WEP-Absicherung unterstützt.

Das MTX 162UEW funktioniert im **Roaming**-Modus. Es kann daher in einem entsprechenden Netzwerk (das mehrere Zugangspunkte mit dem gleichen Netzwerknamen (SSID) und die gleichen Sicherheitskenndaten hat) automatisch auf den Zugangspunkt umschalten, der die größte Sendeleistung aufweist.

Das Ändern der WiFi-Parameter kann nicht ausgeführt werden, wenn das Gerät bereits per WiFi kommuniziert. Sie müssen daher zwingend wieder eine verdrahtete Verbindung (USB oder Ethernet) herstellen.

Wenn das Oszilloskop daher per WiFi gesteuert wird, erfolgt das Auflösen der Verbindung im Menü „Tools“:

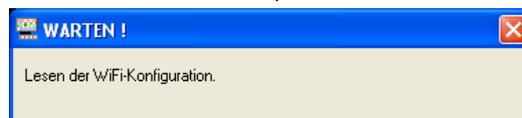
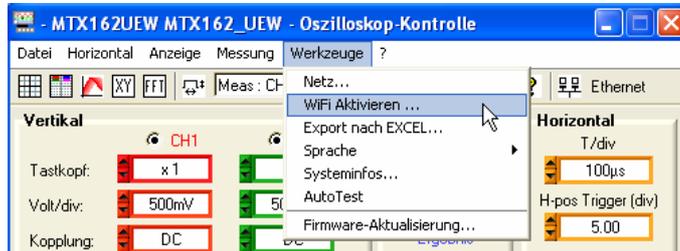


Zum Fortsetzen stecken Sie eines der Kommunikationskabel an Ihr Oszilloskop an und klicken auf , um einen neuen Verbindungsaufbau zu starten.

Nächste Startvorgänge (Forts.)

Programmieren des WiFi-Anschlusses (Forts.)

Sie können auch ausgehend von dem Menü ,Tools → WiFi aktivieren...' des Fensters „Steuern des Oszilloskops“ programmieren (dieses Menü ist auf Geräten, die nicht über die WiFi-Funktion verfügen, grau hinterlegt).



Aktuelle Ethernet-Adresse des Geräts

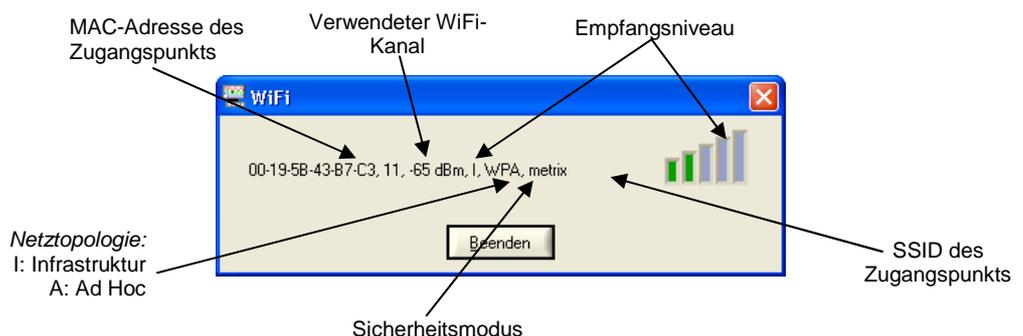


Zum Programmieren der WiFi-Parameter halten Sie sich bitte an die Dokumentation Ihres drahtlosen Zugangspunkts und wiederholen Sie seine Programmierung identisch auf dem MTX 162UEW.

Das Passwort kann nicht neu gelesen werden; es wird nur neu programmiert, wenn die Felder ,ASCII Key', ,Hex Key' oder ,Phrase' geändert werden.



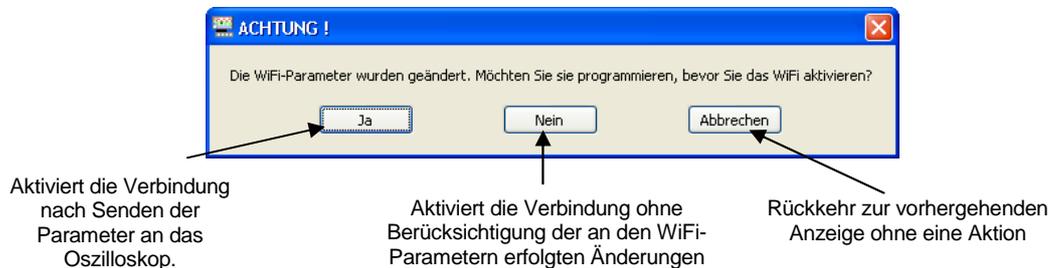
erlaubt das Testen des Empfangsniveaus des Zugangspunkts, dessen SSID in dem Feld „Network Name“ eingegeben ist: dabei wird das folgende Fenster eingeblendet:



Nächste Startvorgänge (Forts.)

Programmieren des WiFi-Anschlusses (Forts.)

- Standard Anzeige der „Werksparemeter“ für ein komplettes Neuprogrammieren des Oszilloskops. Die Standardkonfiguration ist eine ungesicherte Ad-Hoc-Verbindung mit dem SSID MTX 162.
- Programmieren Diese Taste ist nur zugänglich, wenn einer der WiFi-Parameter geändert wird; sie sendet die eingegebenen Werte zum Oszilloskop, wo sie gespeichert werden.
Es werden nur die geänderten Felder programmiert.
- Aktivieren Starten einer neuen WiFi-Verbindung mit den derzeit programmierten Parametern (zuletzt durch Betätigen von Programmieren gespeicherte Werte). Wenn bestimmte Parameter geändert aber nicht programmiert werden, erscheint die folgende Meldung:



- Beenden schließt das Fenster.

Starten einer WiFi-Verbindung

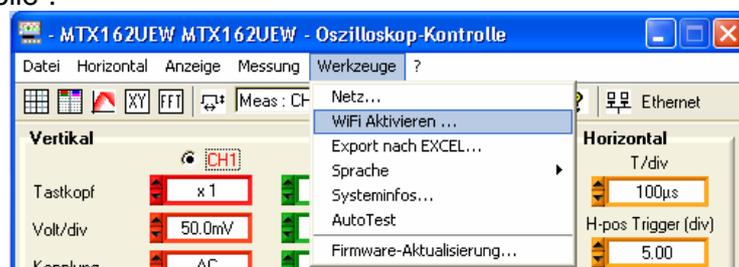
Die WiFi-Verbindung startet auf unterschiedliche Arten:

Beim Unterspannungsetzen:

- wenn das Gerät beim Unterspannungsetzen mit WiFi funktionierte, startet das Oszilloskop mit dem Versuch, die vorherige WiFi-Verbindung wieder aufzubauen.
- anderenfalls, wenn kein Kommunikationskabel (USB oder Ethernet) an das Gerät angeschlossen ist, wird eine Suche einer WiFi-Verbindung mit den laufenden Parametern ausgelöst.

Beim verdrahteten Betrieb (USB oder Ethernet):

- Wenn nicht bereits eine WiFi-Verbindung in Betrieb ist, ausgehend von dem Menü 'Werkzeug → WiFi aktivieren...' des Fensters „Oszilloskop-Kontrolle“.



Dann im Fenster ‚WiFi‘ (siehe unten) auf die Taste Aktivieren klicken. Eine neue Session wird automatisch in WiFi geöffnet, wenn die Verbindung korrekt aufgebaut wurde.

- Wenn bereits eine WiFi-Verbindung erstellt ist (wenn das Menü ‚Werkzeug → WiFi deaktivieren...‘ angezeigt wird), durch Schließen der Anwendung und Öffnen einer neuen Verbindung ausgehend von dem Fenster „Starten eines Oszilloskops“.

Nächste Startvorgänge (Forts.)

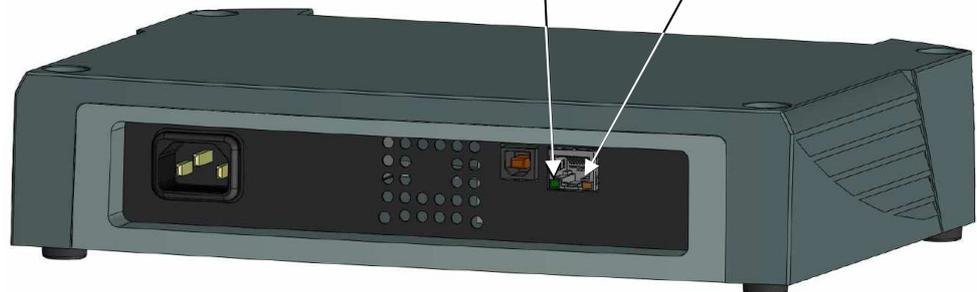
Starten einer WiFi-Verbindung (Forts.) Die Suche des WiFi-Netzwerks erkennt man auf der Vorderseite des Geräts an der LED „READY“, die in sehr schnellen Salven jeweils 40 Mal blinkt.

Maximal sieht man 10 Salven; wenn die LED „READY“ vor dem Ende dieser 10 Salven stationär leuchtet, ist die Verbindung aufgebaut, anderenfalls ist die Suche gescheitert und die verdrahtete Ethernet-Verbindung wurde aktiviert.

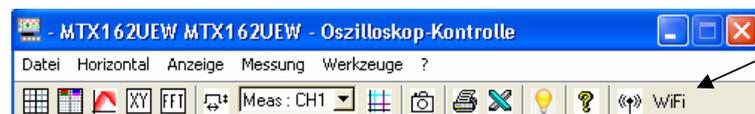
Wenn die Suche erfolgreich endet, schaltet sich die LED „WiFi“ des Fensters „Starten eines Oszilloskops“ rot ein:



Auf der Rückseite des Geräts sind die gelbe und die grüne LED des Netzwerksteckers RJ45 eingeschaltet:



Wählen Sie ‚Ethernet WiFi‘ aus und klicken Sie zum Starten des Geräts im WiFi-Modus auf .



WiFi-Kommunikation läuft...

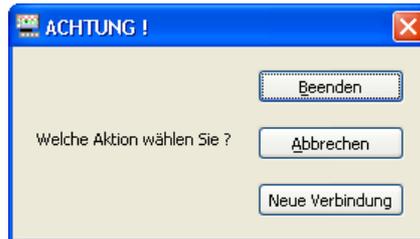
Nächste Startvorgänge (Forts.)

Rückkehr zu einer verdrahteten USB-Kommunikation

Dafür gibt es zwei Methoden:

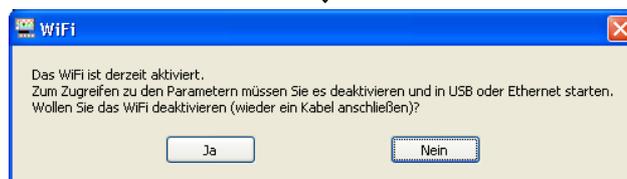
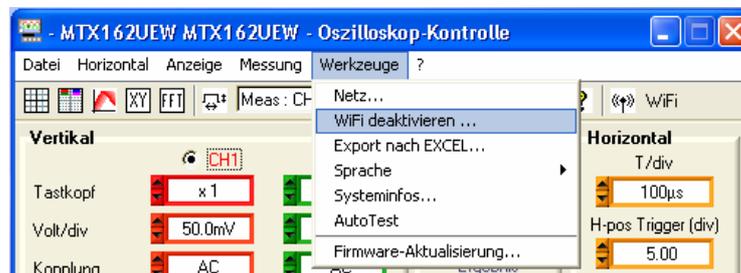
Schließen Sie das USB-Kabel an das Gerät und an den PC an, dann:

- zum Beibehalten der WiFi-Verbindung:



Wählen Sie USB aus und öffnen Sie die neue Verbindung.

- zum Aufgeben der WiFi-Verbindung:



Nächste Startvorgänge (Forts.)

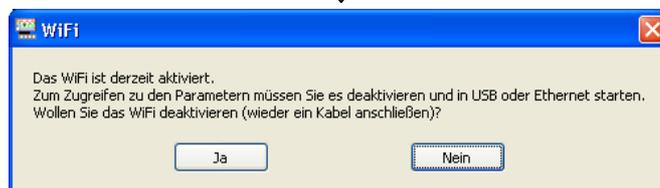
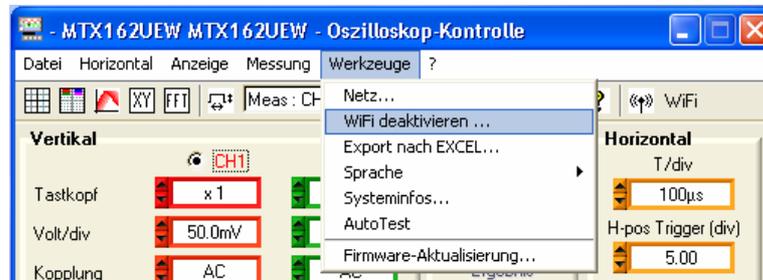
*Rückkehr zu einer
verdrahteten USB-
Kommunikation
(Forts.)*



Wählen Sie USB aus und öffnen Sie die neue Verbindung.

*Rückkehr zu einer
verdrahteten
Ethernet-
Kommunikation*

Schließen Sie das Ethernet-Kabel an und:



Wählen Sie Ethernet aus und öffnen Sie die neue Verbindung.

Nächste Startvorgänge (Forts.)

Unser Tipp Wenn die WiFi-Verbindung in dem Fenster „Starten eines Oszilloskops“ nicht aktiv ist:

- stellen Sie sicher, dass die WiFi-Verbindungsparameter Ihres Oszilloskops mit denen identisch sind, die auf Ihrem drahtlosen Zugangspunkt programmiert sind.
- Verwenden Sie die Taste des WiFi-Programmierfensters, um das Empfangsniveau zu beurteilen, und, bei Bedarf, stellen Sie Ihr Oszilloskop MTX 162UEW näher an Ihren Zugangspunkt, um sicherzustellen, dass es sich nicht um ein Reichweiteproblem handelt.
- Stellen Sie (insbesondere bei einer Ad Hoc-/Infrastrukturumschaltung) sicher, dass die IP-Adresse des Oszilloskops mit der Ausstattung gegenüber kompatibel ist.
- Für den Gebrauch in der Ad Hoc-Topologie (PC + MTX 162UEW), muss zwingend zuerst die Ad-Hoc-Verbindung auf Ihrem PC hergestellt werden, bevor auf dem Oszilloskop die Suche nach einem Netz ausgelöst wird (durch das Einschalten des Oszilloskops).

Nächste Startvorgänge (Forts.)

Aktualisierung des mitgeführten Firmwareprogramms

Die Aktualisierung der internen Firmware des MTX 162 erfolgt ausgehend von einer binären Datei „.BIN“, die Sie von der Website unseres technischen Diensts an der folgenden Adresse downloaden können:

<http://www.chauvin-arnoux.com/SUNSUPPORT/SUPPORT/page/pageSupportLog.asp>

Wir empfehlen Ihnen, die Datei in das Arbeitsverzeichnis der Anwendung zu speichern (standardgemäß: c:\SCOPEin@BOX_LE).

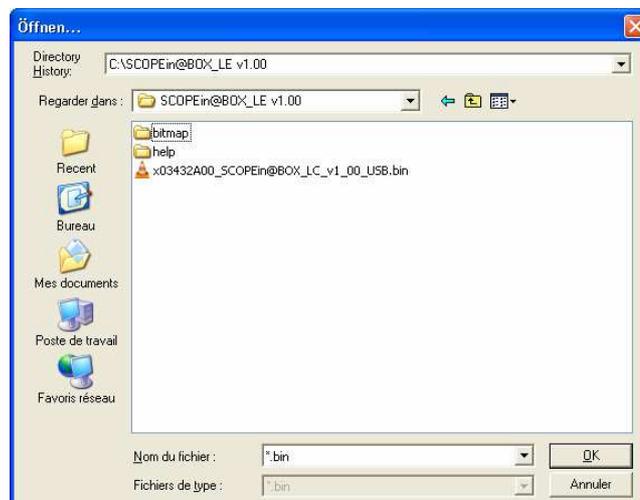
Die Datei wird in dem Menü ‚Tools‘ des Fensters „Steuern des Oszilloskops“ verwendet:



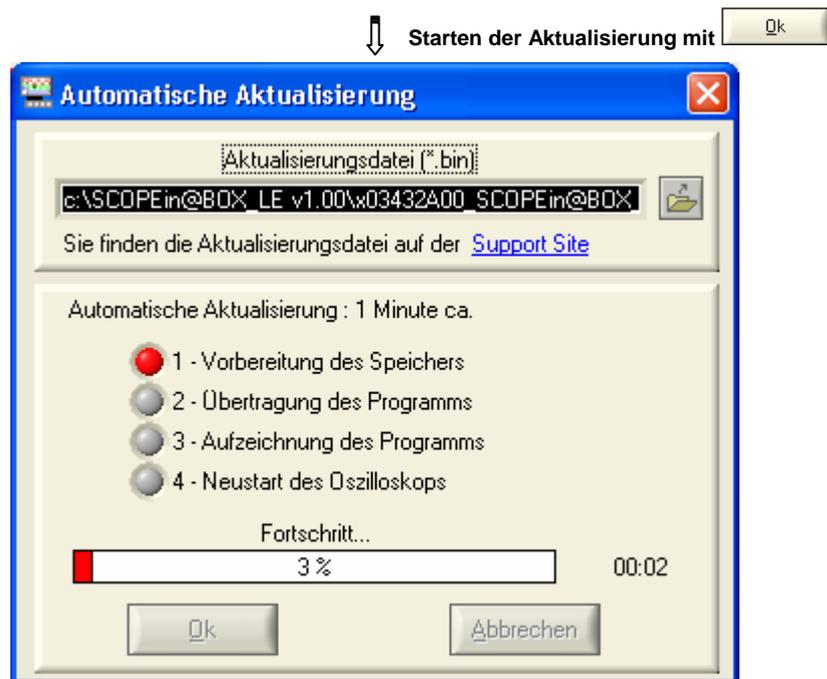
↓ Öffnen des Aktualisierungsfensters



↓ Auswahl der Datei



Nächste Startvorgänge (Forts.)



Das Downloaden endet erfolgreich → die Anwendung startet automatisch (nach einem Forcieren des Neustarts des MTX 162).

Unser Tipp Sollte ein Fehler auftreten, wiederholen Sie den Aktualisierungsvorgang.

Wenn Ihr Gerät nicht korrekt neu startet, schließen Sie die Anwendung SCOPEin@BOX_LE und initialisieren das MTX 162 neu, indem Sie es vom Netzstrom abstecken.

Die Aktualisierung ist abgesichert und kann nicht zum Zerstören der auf dem MTX 162 vorhandenen Firmware führen.

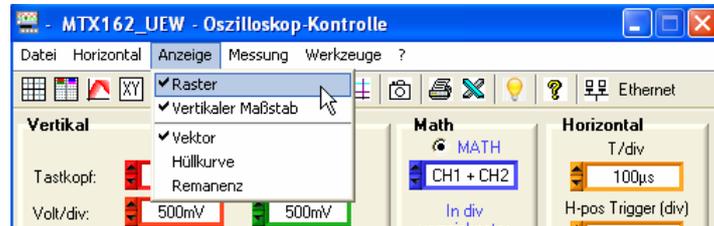
Schlimmstenfalls kann die Aktualisierung beim nächsten Neustarten fortgesetzt werden und die Startzeit verlängern. Das Installieren kann nicht länger als zwei Minuten dauern.

Über diese Dauer hinaus müssen Sie das MTX162 neu initialisieren, indem Sie es vom Netzstrom abstecken.

Anzeigemodus der Abtastungen

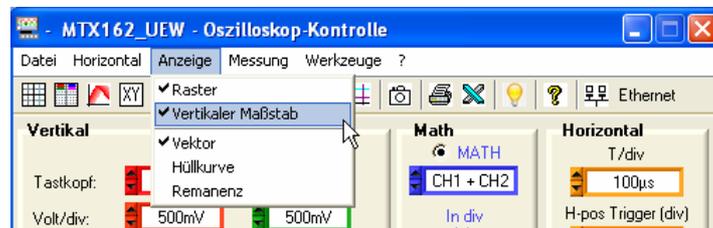
Raster

Sie können auswählen, ob Sie die Raster in den Abtastungsfenster anzeigen wollen oder nicht, indem Sie auf die Taste  der Toolsleiste klicken oder ausgehend vom Menü:



Vertikalskala

Die Vertikalskala der Abtastungen kann in die Abtastungsfenster durch Klicken auf die Taste  der Toolsleiste oder ausgehend vom Menü eingefügt werden:



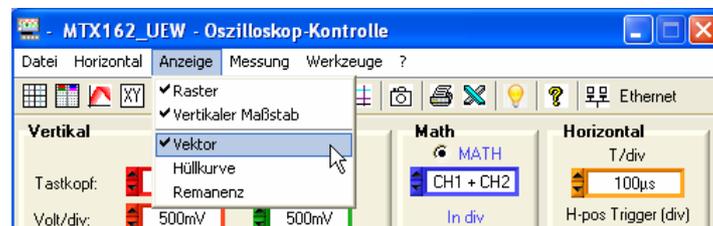
Vektordarstellung, Hüllkurve oder Remanenz

Die „Vektordarstellung“ ist am geläufigsten, denn sie besteht darin, jedes Abtastpaar durch ein Segment zu verbinden.

Die Darstellungsart „Hüllkurve“ zieht die Hüllkurve der Min./Max.-Abtastungen und behält für jede Abszisse die mit dem letzten Starten der Erfassung angezeigten Minima und Maxima.

Die ‚Remanenz‘ simuliert die analoge Nachwirkung der Anzeige auf den Kathodenröhrenbildschirmen, indem die 8 letzten für jeden Kanal ausgeführten Linienzüge, auf welchen die Farbe das Alter angibt, behalten werden (die stärksten entsprechen den neuesten Linienzügen).

Zum Auswählen eines dieser Anzeigemodi, auf die entsprechende Zeile klicken:



Die Remanenz kann zusätzlich mit der Taste  der Toolsleiste aktiviert werden.

Einstellen des Auslösens

Das Auslösen ist ein ausschlaggebender Faktor für eine richtige Darstellung des Signals.

Seine Einstellung erfolgt anhand von 5 Parametern, die ausgehend von dem Fenster „Steuern des Oszilloskops“ zugänglich sind, nämlich:

- Modus
- Filter
- Auswahl der Flanke
- Quelle
- Pegel



Die LED Trig dieses Blocks zeigt die Gegenwart von Auslöseereignissen an.

Betriebsart

4 Auslösebetriebsarten sind möglich:

Auto für „automatisch“: Diese Betriebsart garantiert ein Erfassen des Signals, auch wenn keine Auslösebedingung gegeben ist. Wenn während einer Dauer von etwa 500 ms keine Flanke erfasst wird, geht das Oszilloskop auf automatisches Auslösen über und erzeugt in regelmäßigen Abständen von < 80 ms virtuelle Auslösungen, die das Ausführen der Erfassungen erlauben. Wenn Flanken erfasst werden (Signal mit einer Frequenz > 5 Hz und richtig eingestelltem Niveau), funktioniert der Automatikbetrieb wie der ausgelöste Betrieb.

☞ **Wenn sich das Oszilloskop auf den automatischen Auslösemodus (ohne Triggersignal) stellt, wird die Kurve auf dem Bildschirm nicht mehr stabilisiert und die Mittelung oder der „Hüllkurven“-Modus ergeben eventuell fehlerhafte Darstellungen und falsche automatische Messungen, wenn sie aktiviert sind.**

Trig für „ausgelöst“. Bei dieser Betriebsart bewirkt jedes Erfassen eines Triggerereignisses (auf- od. absteigende Flanke) auf dem als Quelle ausgewählten Signal ein Auslösen, das es erlaubt, die laufende Erfassung zu beenden. Eine neue Erfassung wird unmittelbar danach als Vorplanung des nächsten Triggerereignisses gestartet. Bei Fehlen eines Signals, endet die Erfassung nicht (Zustand ‚Bereit‘), die Abtastung wird daher nicht angezeigt.

Mono für einmalig: Eine einzige einzelne Erfassung wird gestartet und bis zum Erfassen eines Triggerereignisses fortgesetzt.

Ein weiterer Druck auf  erlaubt das Rückstellen des Triggers für eine neue Erfassung.

☞ **Die Auslöseereignisse werden erst berücksichtigt, nachdem die Pretrigger-Phase abgeschlossen ist (Füllen des Speichers zwischen dem Anfang des Fensters und der horizontalen Position des Triggers). Ein horizontales Positionieren des Triggers links auf dem Bildschirm erlaubt es, diese Erfassungszeit zu verkürzen.**

Roll Dieser Modus erlaubt das ununterbrochene Anzeigen der langsamen Signale. Die Erfassung ist daher unendlich und erfordert kein Einstellen der Auslöseparameter. Dieser Modus ist auf die Zeitbasen ≥ 200 ms beschränkt und forciert das Eingangskoppeln der Gleichstromkanäle (das Wechselstromkoppeln ist für langsame Signale ungeeignet).

Einstellen des Auslösens (Forts.)

Filter

Zum Einschränken der Störauslösungen oder um sich an das als Auslösequelle verwendete Signal anzupassen, sind 4 Filter verfügbar:

AC filtert die Gleichstromkomponente des Signals (*siehe Hinweis unten*).

DC lässt das Signal ungefiltert durchgehen (die Gleichstrom- und die Wechselstromkomponente werden beibehalten).

LF Reject aktiviert ein Hochpassfilter (Grenzfrequenz 10 kHz).

HF Reject aktiviert ein Tiefpassfilter (Grenzfrequenz 10 kHz).

☞ **Das Koppeln des Kanals, der in dem senkrechten Block des Bedienfelds ausgewählt ist, ist am Eingang der Erfassungskette. Daher wird, wenn das AC-Eingangskoppeln ausgewählt ist, die DC-Komponente des Signals auf dem Kanal CHx und auf der Auslösequelle CHx eliminiert (das AC- oder DC-Filtern des Auslösens ergibt ein identisches Ergebnis).**

Quelle

3 Auslösequellen sind verfügbar: CH1, CH2 und LINE.

LINE erlaubt ein Auslösen auf der Versorgungsspannung des Stromnetzes, an das das Gerät angeschlossen ist. In diesem Fall ist nur die Auswahl der Auslöseflanke (auf- oder absteigend) programmierbar.

Die Darstellung des Triggers auf der Abtastung ist eine vertikale blaue Linie, da der Niveaubegriff (vertikale Position) nicht mehr verfügbar ist.

Niveau

Einstellen des Auslöseniveaus des Triggers um ± 8 Teilungen, um sicherzustellen, dass das Signal dieses Niveau bei einer Flanke schneidet.

Die Taste  erlaubt das Neupositionieren des Auslöseniveaus auf 50 % des Spitze-Spitze-Werts des Quellensignals. Es handelt sich nicht um ein allgemeines Autoset, das den Trigger finden kann, und gilt nur für das angezeigte Signal.

Einstellungen auf einem Signal

Wie bei einem herkömmlichen Oszilloskop, erfordert das richtige Darstellen eines Signals, dass eine bestimmte Anzahl von Einstellungen ausgeführt wird:

- Auswahl des Kanals
- Trigger
- Zeitbasis
- Vertikale Empfindlichkeit
- usw.

Ihr Oszilloskop bietet unterschiedliche Strategien, um diese Einstellungen unter besten Bedingungen zu erstellen.

Allgemeines Autoset



Es definiert alle Einstellungen des Geräts, darunter auch die Suche von Signalen auf allen Kanälen, das Einstellen des Auslösens und der Zeitbasis. Die Frequenz der Signale muss ≥ 20 Hz betragen, damit das Autoset gelingt.

Es handelt sich um eine Aktion, die sich zeitweilig auswirkt und nach der man manuell mit den herkömmlichen Befehlen weiterarbeiten kann.

☞ Wenn das Autoset OK abläuft, überschreibt es sämtliche aktuellen Einstellungen. Anderenfalls ändert sich an den laufenden Einstellungen nichts.

Sollten 2 Signale mit unterschiedlichen Frequenzen auf den Eingängen anliegen, wird der Trigger auf das Signal mit niedrigerer Frequenz forciert und die Zeitbasis wird an dieses Signal angepasst.

Standardmäßig wird die Zeitbasis so berechnet, dass mindestens 3 Signalperioden angezeigt werden. Wenn die FFT aktiviert ist, wird die Zeitbasis so berechnet, dass das Wesentliche der Frequenzdarstellung in etwa um eine Teilung vom Ursprung der Frequenzen beabstandet ist.

Vertikales Autoset



Dieser Befehl ist für den dazugehörenden Kanal (CH1 oder CH2) spezifisch.

Er aktiviert den Kanal, stellt die Empfindlichkeit, das Entzerren, das Koppeln (wenn das DC-Koppeln ausgewählt und das Entzerren möglich ist) ein, um die Anzeige der Abtastung bestmöglich anzupassen.

Es handelt sich um eine zeitlich beschränkte Aktion.

☞ Wenn das Autoset OK abläuft, überschreibt es die aktuellen Einstellungen. Bei einem Scheitern bleibt der Kanal mit seinen ursprünglichen Einstellungen ausgewählt.

Vertikales AutoRange



Diese Funktion passt die Empfindlichkeit laufend auf der Amplitude des Signals an, vorausgesetzt, dass die Punkte dieses Signals erfasst werden (wählen Sie den AUTO-Auslösemodus aus, falls kein Auslösen eintritt).

Horizontales AutoRange



Diese Funktion arbeitet nur auf dem als Auslösequelle ausgewählten Kanal. Sie sucht laufend die Zeitbasis, die es erlaubt, diese Abtastung am besten anzuzeigen (Anzeigen von mindestens 2 Perioden auf dem Bildschirm).

Einstellungen auf einem Signal (Forts.)

Manuelle Einstellungen

Der richtige Ansatz besteht darin, die ungefähren Kenndaten des zu analysierenden Signals zu kennen: Frequenz, Amplitude.

In diesem Fall kann man die Zeitbasis und den vertikalen Dämpfer deterministisch voreinstellen und dann den Trigger parametrieren.

- anderenfalls*
- wählt man den Auslösemodus AUTO aus
 - bestätigt man den Kanal, der dem Anschluss des Signals entspricht
 - wählt man die entsprechende Triggerquelle aus
 - Wählt man wie folgt aus: **Koppeln** Trigger AC
 - Triggerniveau auf 0V
 - **Empfindlichkeit** ab 5 mv/Teilung.
 - **Zeitbasis:** Suchen Sie einen Wert des Abtastkoeffizienten, der das Anzeigen mehrerer vollständiger Perioden erlaubt.

 **Verfeinern Sie die Empfindlichkeit, um eine Darstellung in Amplitude zu erzielen, die keine Überschreitung aufweist, und, wenn nötig, die Zeitbasis und die Triggerschwelle.**

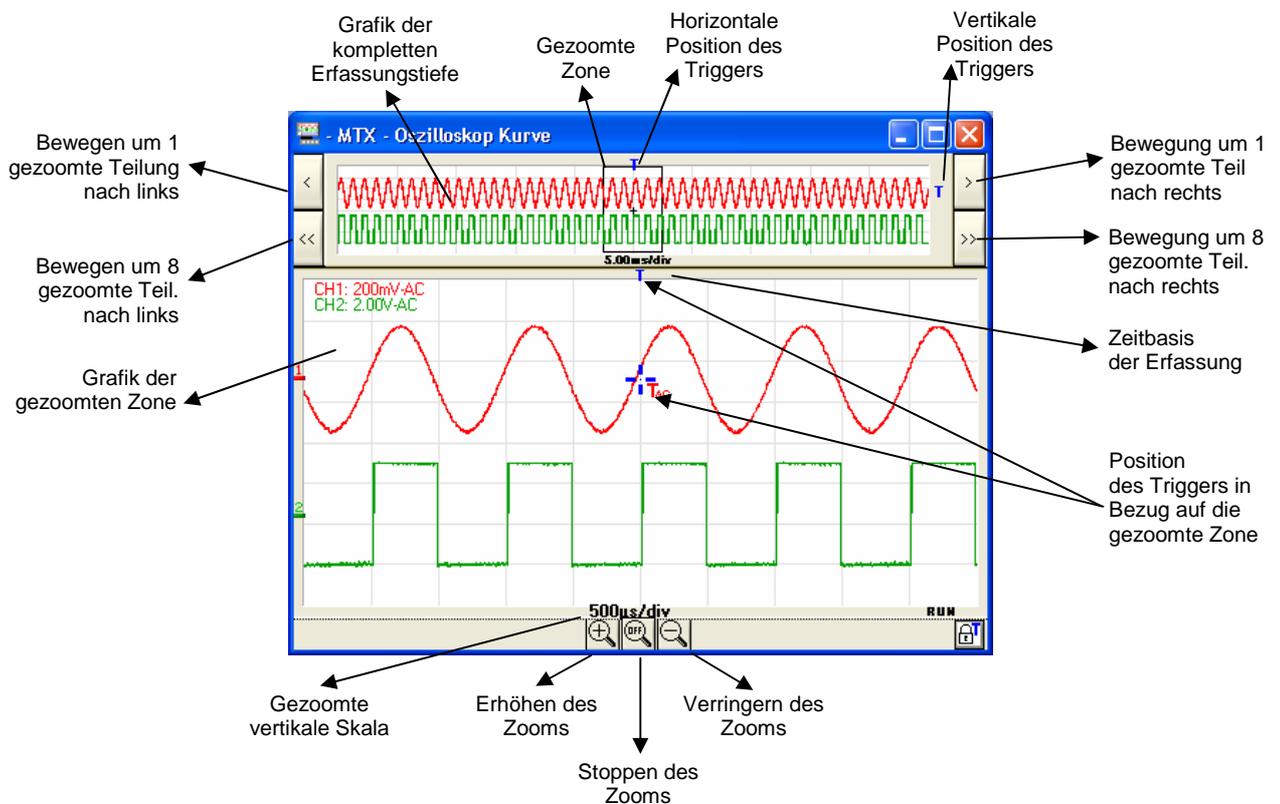
Einsatz der doppelten Zeitbasis: Zoom

Zum Erleichtern der Nutzung der Erfassungen, ist auf dem Oszilloskop ein Echtzeitzoom verfügbar. Er erlaubt es, das gleiche Signal mit zwei unterschiedlichen Zeitbasen zu beobachten.

Ein Klick auf die Taste  des Fensters „Oszilloskop Kurve“ aktiviert den Zoom-Modus.

Das Einsteigen in diesen Modus erfolgt über die Zeitbasis 100 ns/Teil. hinaus automatisch.

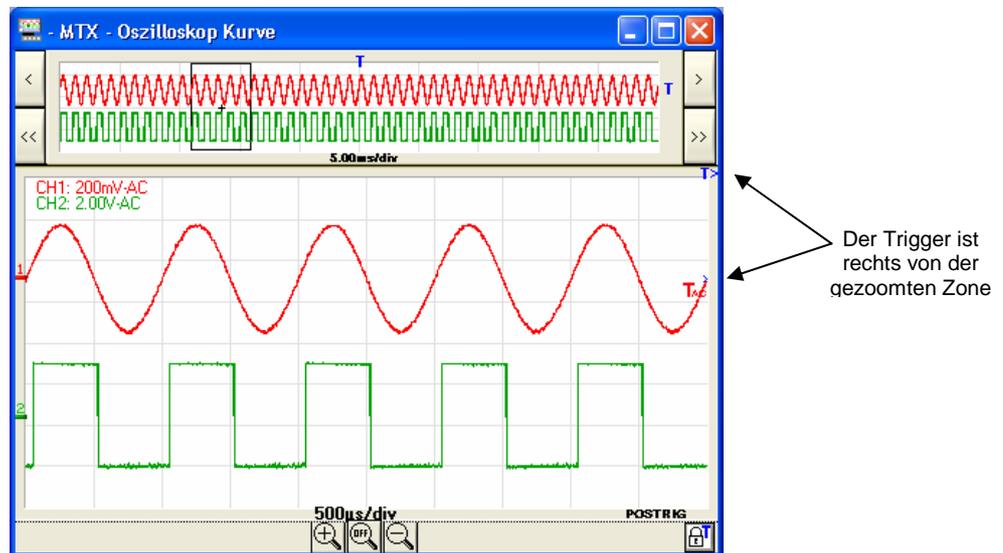
Das Fenster „Oszilloskop Kurve“ wechselt zu:



Man kann die gezoomte Zone mit der Maus verlagern, indem man den schwarzen Rahmen rechts oder links verlagert (die Maustaste während der gesamten Bewegung niederhalten) oder durch Verwenden der links gezeigten Pfeiltasten.

Einsatz der doppelten Zeitbasis: Zoom (Forts.)

Wenn der Trigger nicht mehr in der erweiterten Zone ist, wechselt seine Darstellung auf der gezoomten Grafik wie folgt:



Messungen ausgehend von der Kurve

Sobald die Darstellung der Kurven erzielt ist, kann man eine gründlichere Analyse der Signale mit mehreren Messungen an dem Signal ausführen.

Mit dem MTX 162 kann man zwei Kategorien von Messungen ausführen:

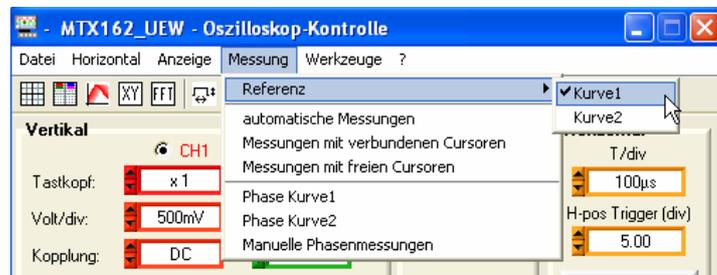
1. Manuelle Messungen mit den Cursorsen
2. Automatische Messungen

Auswahl des Bezugskanals

In beiden Fällen erfolgen die Messungen auf dem Kanal, den man als Bezugskanal definiert hat.

Dieser wird wie folgt ausgewählt:

- entweder mit der Toolsleiste in der Auswahlbox 
- oder ausgehend vom Menü ‚Messung‘, wie folgt:



Messungen ausgehend von der Kurve (Forts.)

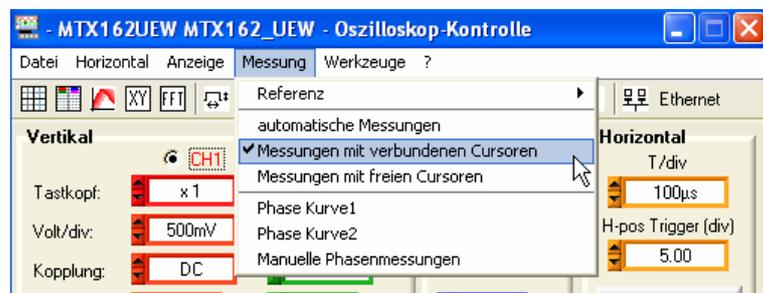
1. Manuelle Messungen mit Cursorsen

Diese Messungen erfolgen an den 2500 Punkten, die für die Anzeige verwendet werden.

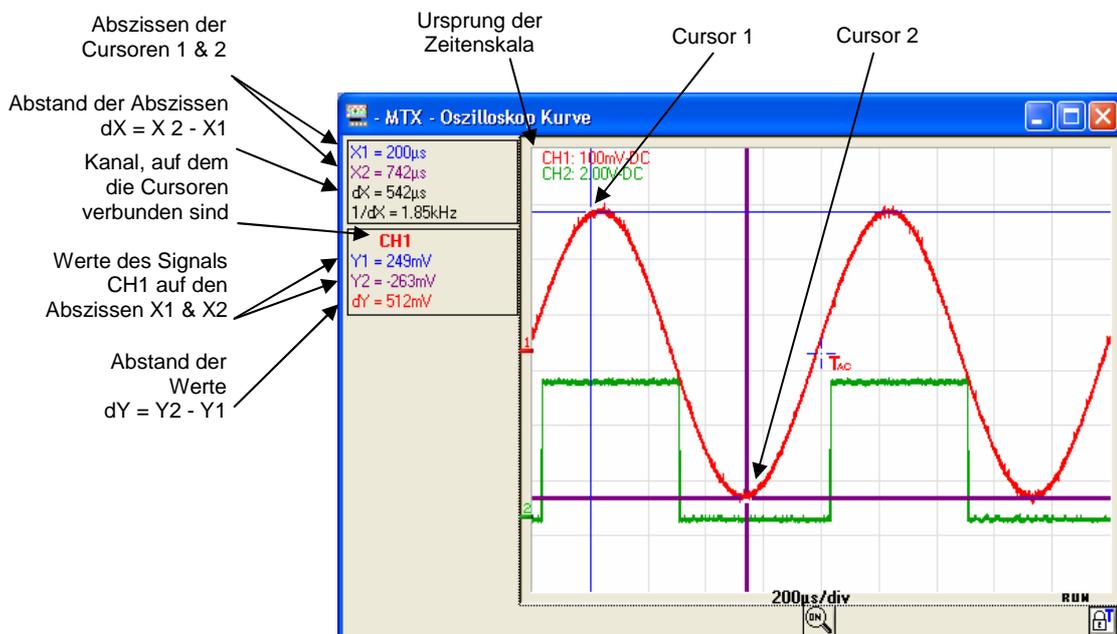
Wenn der Zoom aktiviert ist, sind die Cursorsen auf der gezoomten Grafik verfügbar.

a) mit verbundenen Cursorsen Bei dieser Betriebsart sind die Cursorsen mit der Kurve des Kanals, der als Bezugschannel der Messungen definiert ist, verbunden: Der Benutzer kann sie nur auf der horizontalen Achse bewegen.

Ein Klicken auf die Taste  der Toolsleiste oder auf die Funktion des Menüs ‚Messung‘ aktiviert / deaktiviert die Cursorsen:



Die ‚Messungen mit verbundenen Cursorsen‘ werden in dem Fenster ‚Oszilloskop Kurve‘ gesteuert und angezeigt, wobei das Fenster wie folgt wechselt:

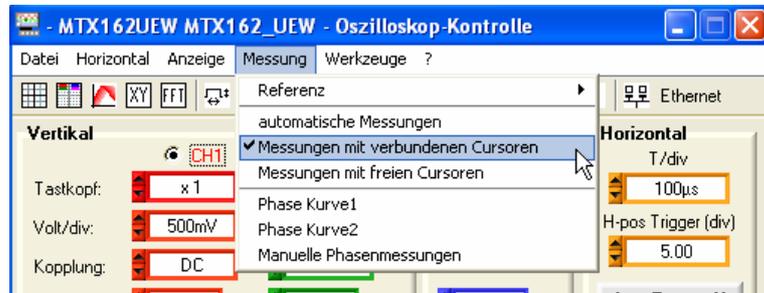


Messungen ausgehend von der Kurve (Forts.)

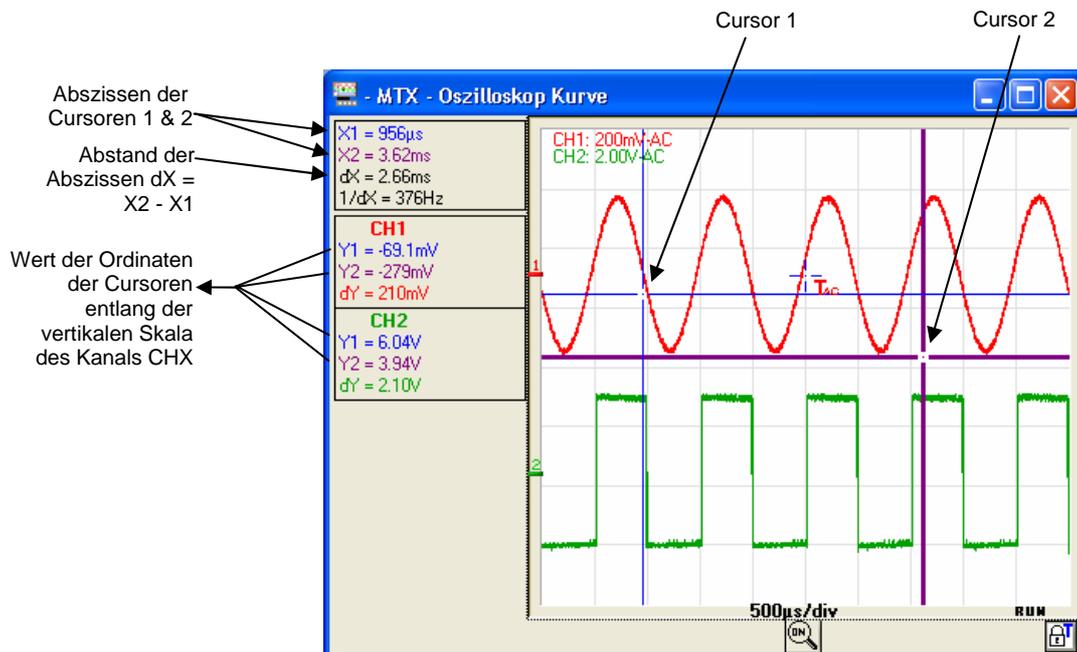
b) freie Cursors

Bei diesem Modus steht es dem Benutzer frei, die Cursors an beliebigen Stellen in der Grafik zu positionieren. Die Position jedes Cursors wird entlang der vertikalen Skala der verschiedenen Kurven gegeben.

Diese Messungen werden ausgehend von dem Menü ‚Messung‘ ausgewählt.



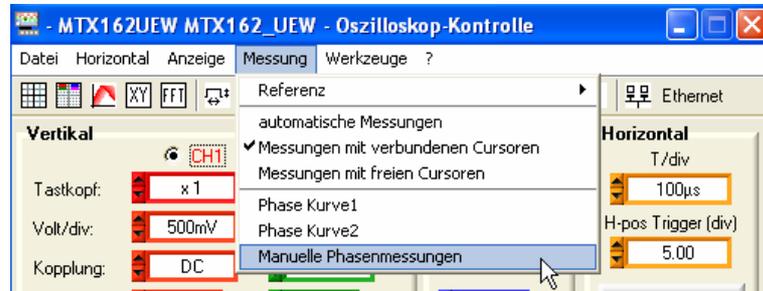
Das Fenster „Oszilloskop Kurve“ wechselt zu:



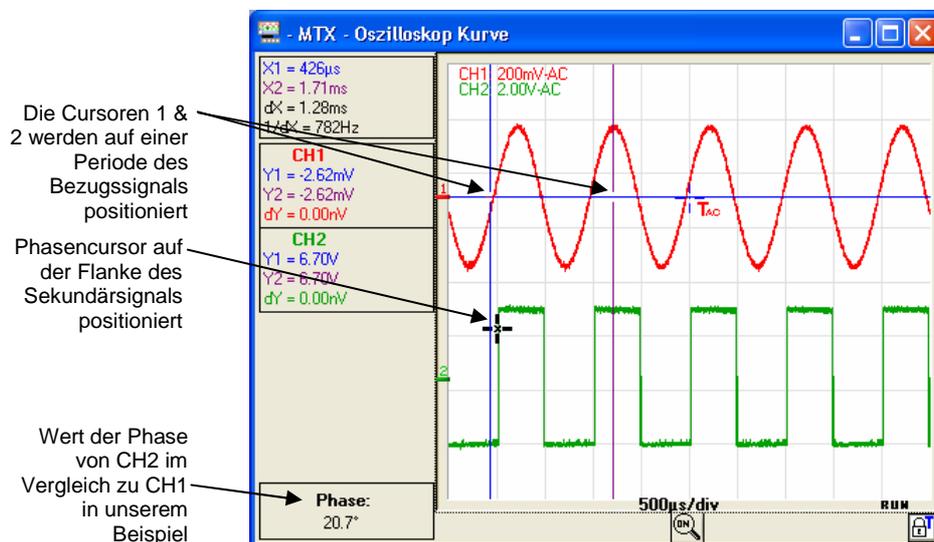
Messungen ausgehend von der Kurve (Forts.)

c) manuelle Phasenmessungen Diese Funktion erlaubt das Messen der Phasenverschiebung zwischen zwei Signalen. Sie erfolgt rein manuell und nach Gutdünken des Benutzers.

Sie wird ausgehend vom Menü ‚Messung‘ aktiviert:



Sie zeigt einen dritten Cursor an, den man auf das andere Signal stellen muss:



Die drei Cursorsen sind frei und können nach Belieben im Anzeigefenster der Kurven platziert werden.

Zum Ausführen einer Phasenmessung

- Muss man die Cursorsen „1 = Blau“ und „2 = Violett“ auf dem sogenannten „Bezugssignal“ derart positionieren, dass seine Periode für die Phasenberechnung bestimmt wird (diese Periode entspricht 360°).
- Der „schwarze“ Cursor wird dann auf dem anderen Signal positioniert: wenn der Cursor 1 auf einer aufsteigenden Flanke auf den Koordinaten (X1, Y1) platziert wird, muss der schwarze Cursor auf der aufsteigenden Flanke des anderen Signals möglichst nahe an X1 und auf der gleichen Ordinate Y1 wie der Cursor 1 positioniert werden.

Der Wert der Phasenverschiebung im Vergleich zum Bezugssignal ist in Grad ausgedrückt.

☞ **Eine Phasenverschiebung hat nur einen Sinn, wenn die zwei Signale die gleiche Frequenz haben.**

Messungen ausgehend von der Kurve (Forts.)

2. Automatische Messungen

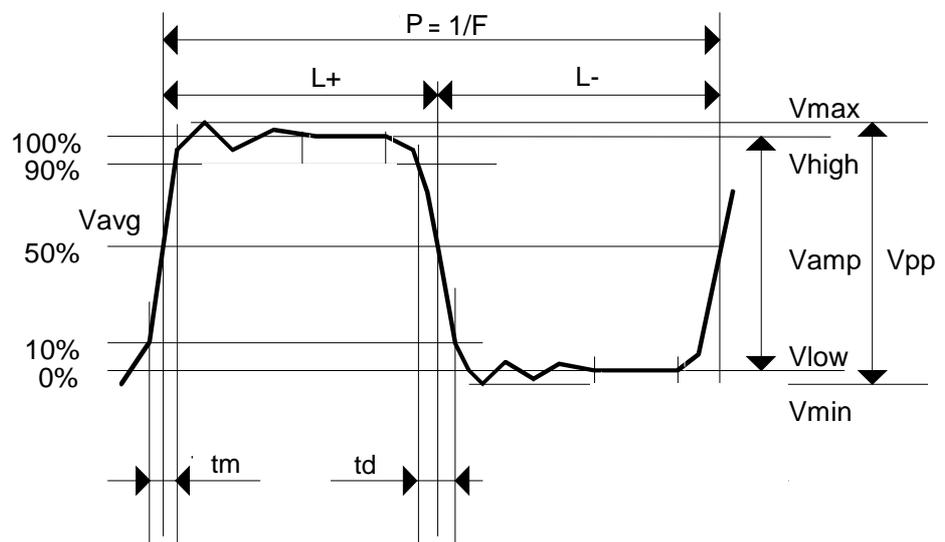
Zwei Arten automatischer Messungen sind möglich:

- allgemeine Messungen auf einem Kanal
- die automatische Phasenmessung

a) allgemeine Messungen auf einem Kanal

Diese Funktion erlaubt das Anzeigen der Ergebnisse von 19 automatischen Messungen in einem neuen Fenster:

| | |
|--------------|---|
| Vmin | Mindestspitzenspannung |
| Vmax | Höchstspitzenspannung |
| Vpp | Spitze-Spitze-Spannung |
| Vlow | Niederspannung erstellt |
| Vhigh | Hochspannung erstellt |
| Vamp | Amplitude |
| Vrms | Effektivspannung |
| Vavg | mittlere Spannung |
| Over+ | positives Überschreiten |
| Tm | Anstiegszeit |
| Td | Abfallzeit |
| L+ | positive Impulsbreite (bei 50 % Vamp) |
| L- | negative Impulsbreite (bei 50 % Vamp) |
| P | Periode |
| F | Frequenz |
| RC | Tastverhältnis |
| N | Anzahl Impulse |
| Over- | negatives Überschreiten |
| Sum | Summe der kleinsten Untersuchungsflächen (= Integral) |



- Positives Überschreiten = $[100 * (V_{max} - V_{high})] / V_{amp}$
- Negatives Überschreiten = $[100 * (V_{min} - V_{low})] / V_{amp}$

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

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

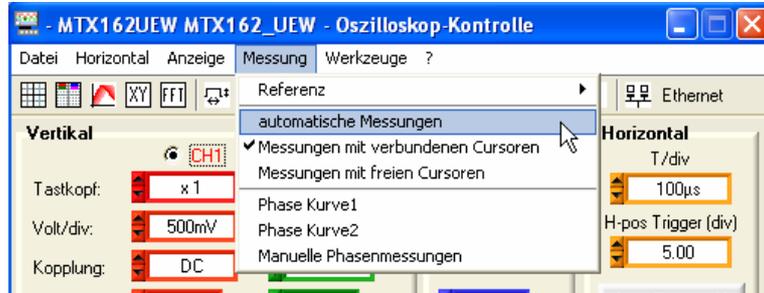
y_{GND} = Wert des Punkt, der null Volt entspricht

Messungen ausgehend von der Kurve (Forts.)

a) Allgemeine Messungen auf einem Kanal (Forts.)

Diese Messungen erfolgen auf dem als Bezugskanal ausgewählten Kanal (siehe oben).

Diese Funktion wird wie folgt aktiviert:



entweder mit der Taste  der Toolsleiste oder ausgehend von dem Menü ‚Messung‘:

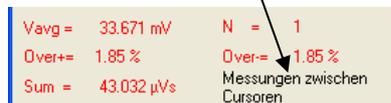
Sie bewirkt das Öffnen eines neuen Fensters mit der Bezeichnung ‚Autom. Messungen‘:



Standardmäßig erfolgen die Messungen auf allen erfassten Punkten (50 000 Punkte) des betroffenen Kanals bei jeder von der Anwendung SCOPEin@BOX_LE angeforderten Kurvenübertragung.

Sind jedoch die manuellen Cursorsen aktiviert, erfolgen die Messungen mit allen Kurven, die in dem von den Cursorsen 1 & 2 bestimmten Intervall erfasst wurden.

Eine Meldung „Messungen zwischen Cursorsen“ erscheint in dem Fenster:



Zum Verbessern der angezeigten Messungen:

1. stellen Sie mindestens zwei komplette Perioden des Signals dar.
2. sollten Sie den Erfassungsmodus „Trigger an Stelle des „automatischen“ verwenden (um „künstliche“ Auslösungen in Zusammenhang mit diesem Modus im Fall langsamer Signale zu vermeiden).
3. Wählen Sie das Kaliber und die vertikale Position so aus, dass die Spitze-Spitze-Amplitude des zu messenden Signals auf 4 bis 7 Teilungen des Bildschirms dargestellt wird.
4. Wenn es das Signal erlaubt (wiederholtes Signal), verfeinert das Einführen einer Erfassungsmittelung die Messungen unter Verringern der Rauschwirkungen auf dem gemessenen Signal.

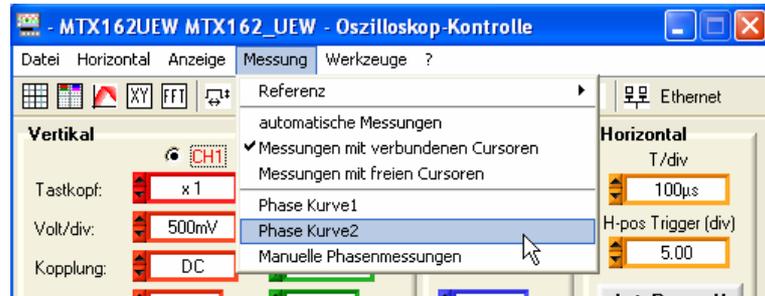
Messungen ausgehend von der Kurve (Forts.)

b) Automatische Phasenmessung

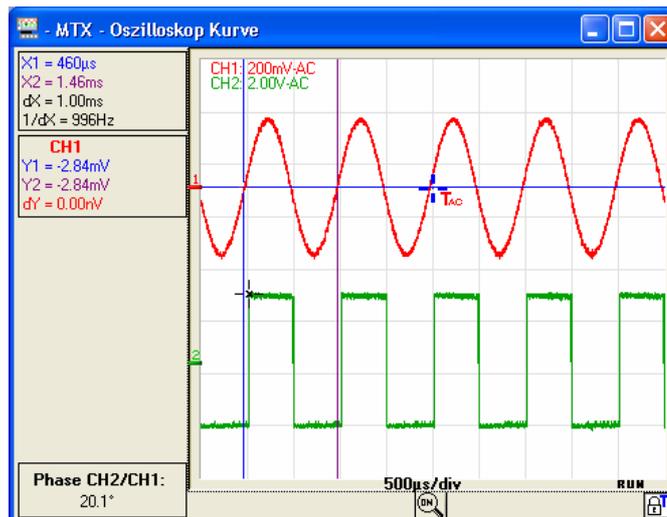
Wenn das möglich ist, bestimmt sie die Phasenverschiebung des Signals CH1 oder CH2 in Bezug auf den Bezugskanal (siehe oben).

Wie bei der manuellen Phasenmessung, werden 3 Cursors verwendet, sie werden jedoch automatisch positioniert.

Diese Messung wird ausgehend von dem Menü ‚Messung‘ aktiviert:



Das Fenster „Oszilloskop Kurve“ wechselt zu:



Ausführen spezifischer Verarbeitungen

1. Erfassen Min/Max mit Hochauflösung

Um schnelle Spannungsvariationen aufgrund von Unter-Abtastungen des Signals bei langsameren Zeitbasen nicht zu verschleiern, bietet das MTX 162 einen Erfassungsmodus mit Min/Max mit Hochauflösung.

Wenn diese Option aktiviert ist, ist jedes erfasste Punktepaar das Ergebnis einer Suche von Min.- und Max.-Extremwerten unter allen mit der maximalen Erfassungsgeschwindigkeit erfassten Kurven, d. h. 50 MSamples/s.

Dieser Min/Max-Erfassungsmodus garantiert, dass jede Spannungsspitze von mehr als 40 ns Breite gesehen und auf dem Display des Oszilloskops angezeigt wird.

Diesen Modus aktiviert man im Menü ‚Horizontal‘:



2. Mitteln der Kurve

Um zufälliges Rauschen, das auf den Signalen beobachtet wird, zu verringern, kann man eine Mittelung der erfassten Kurven ausführen.

Die Berechnung erfolgt mit der folgenden Formel:

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

Abtastung der Wert der neuen an der Abszisse t erfassten Abtastung ist

Pixel N die Ordinate des Pixels der Abszisse t auf dem Bildschirm im Augenblick N ist

Pixel N-1 die Ordinate des Pixels der Abszisse t auf dem Bildschirm im Augenblick $N-1$ ist

Diese Mittelung wird ausgehend vom Menü ‚Horizontal‘ durch Auswählen eines Mittelungskoeffizienten erzielt, der anders ist als: „Mittelungsschritt“.



Wenn eine Mittelung aktiviert wurde, wird ihr Koeffizient auf dem Fenster „Oszilloskop Kurve“ angezeigt:



In dem Fall eines nicht wiederholten Signals darf man die Mittelung nicht aktivieren, wenn man nicht eine falsche Darstellung erzielen will.

Ausführen spezifischer Verarbeitungen (Forts.)

3. MATH Kurve

Eine dritte Kurve: MATH ist auf dem MTX162 zum Anzeigen einer der 6 angebotenen mathematischen Funktionen verfügbar:

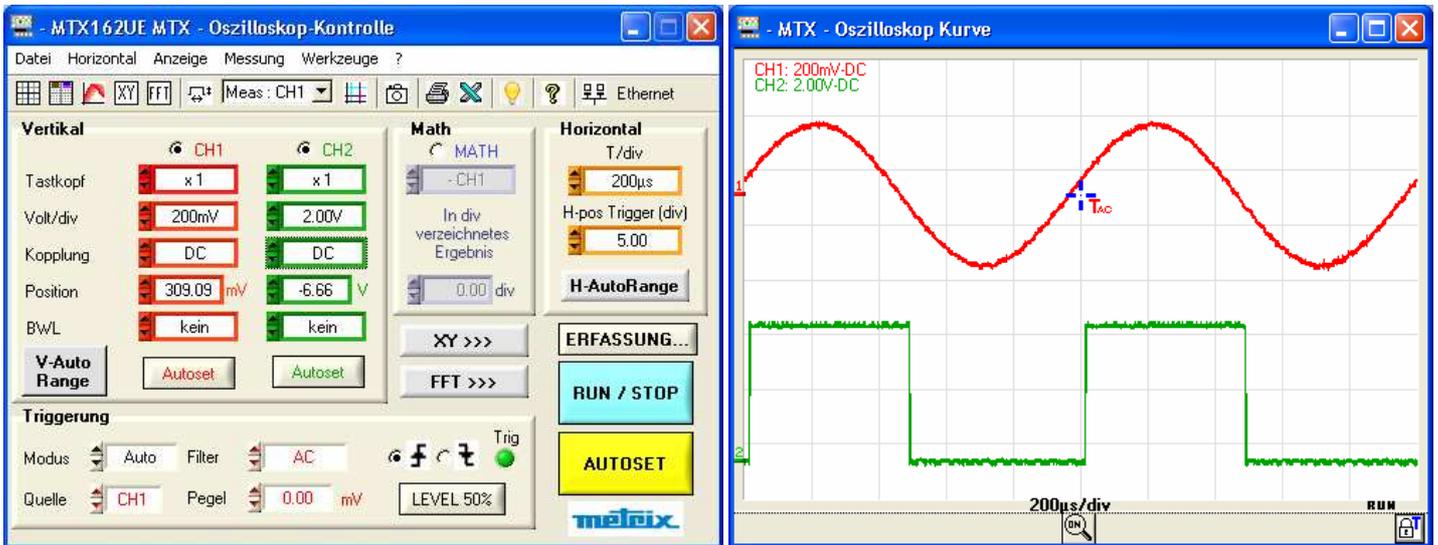
CH1+CH2 CH1-CH2 CH1xCH2 CH1/CH2 -CH1 -CH2

Die vertikale Position der Kurve MATH kann um ± 10 Teil eingestellt werden.

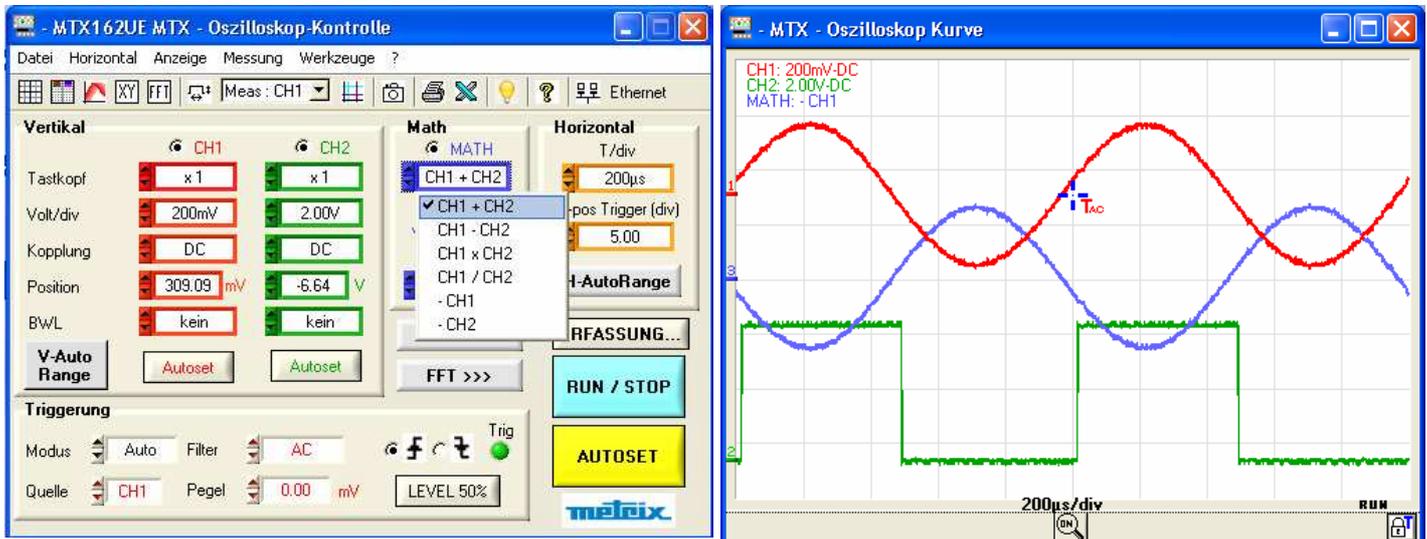
Die mathematischen Funktionen werden nicht auf den physikalischen Größen der Signale sondern auf ihren abgetasteten Rohwerten, die man in Bildschirmteilungen umwandelt, berechnet. Daher ist die vertikale Empfindlichkeit des Kanals MATH in Teil.

Um die Analyse des Ergebnisses zu erleichtern, ist es ratsam, mit dem gleichen Kaliber auf den zwei Kanälen zu arbeiten.

Beispiel Einfügen der Funktion MATH, die die Signale CH1 und CH2 addiert. Ein vertikales Verlagern kann zum Nachzentrieren der Kurve auf dem Bildschirm erforderlich sein



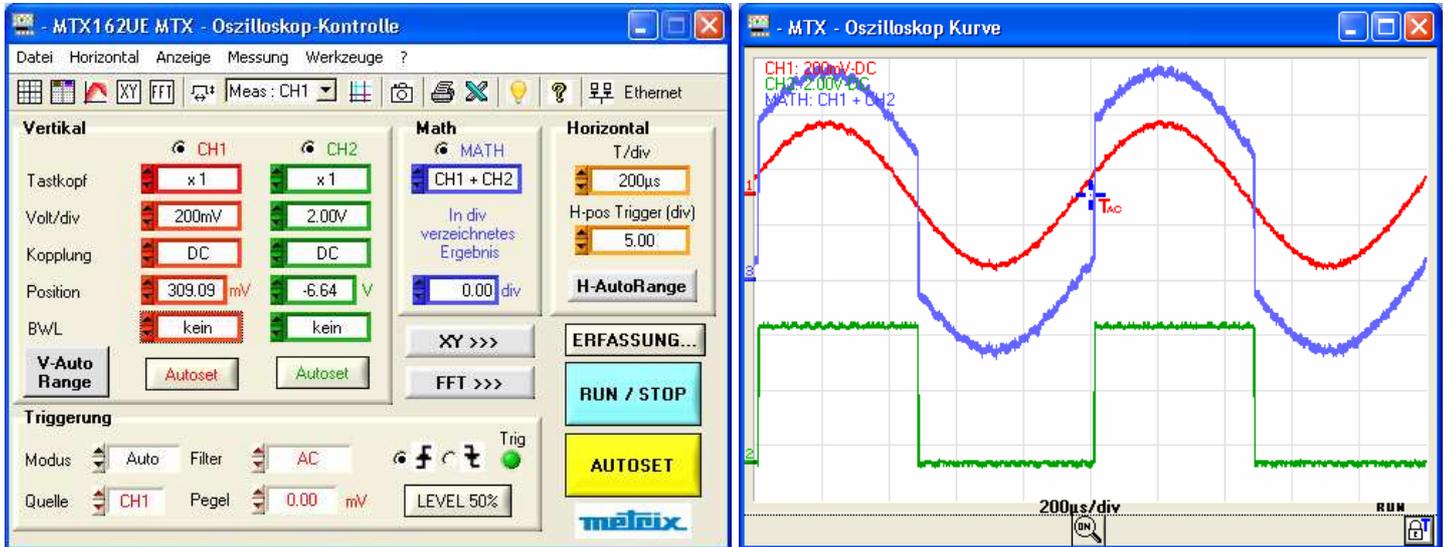
Aktivieren des Blocks MATH



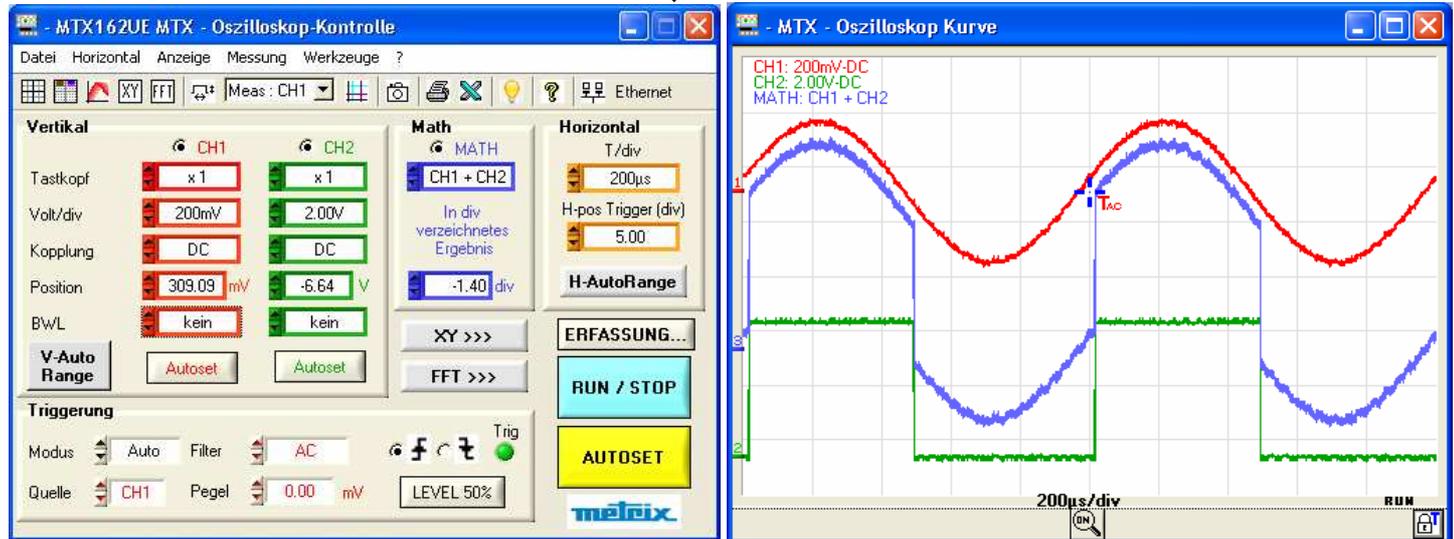
Funktion CH1+CH2 auswählen

Ausführen spezifischer Verarbeitungen (Forts.)

3. Kurve MATH (Forts.)



↓
Neueinstellen des Resultats

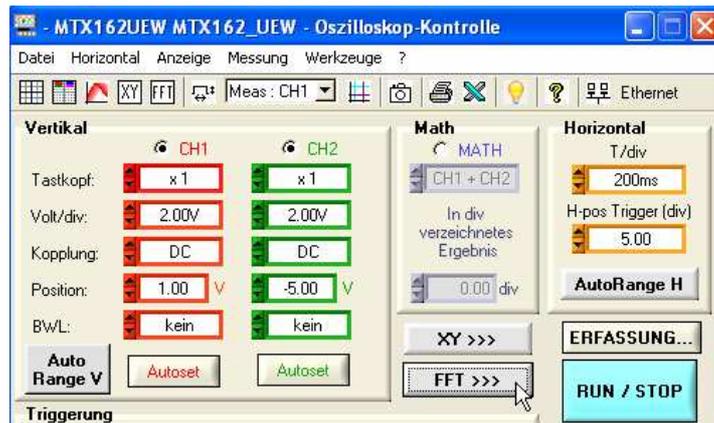


Ausführen spezifischer Verarbeitungen (Forts.)

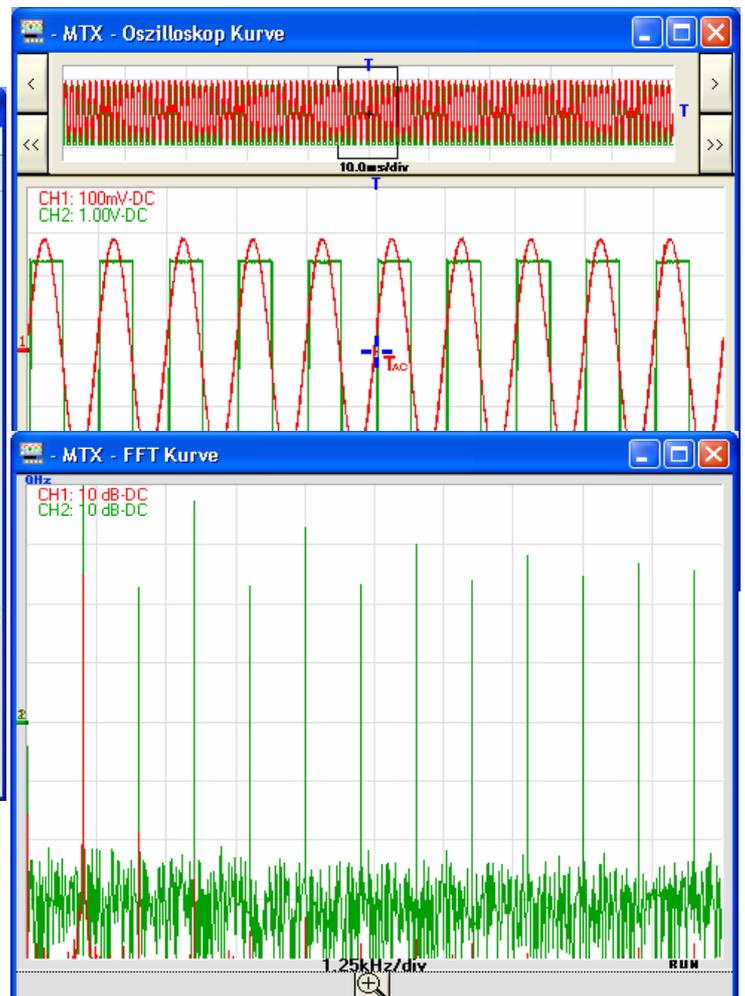
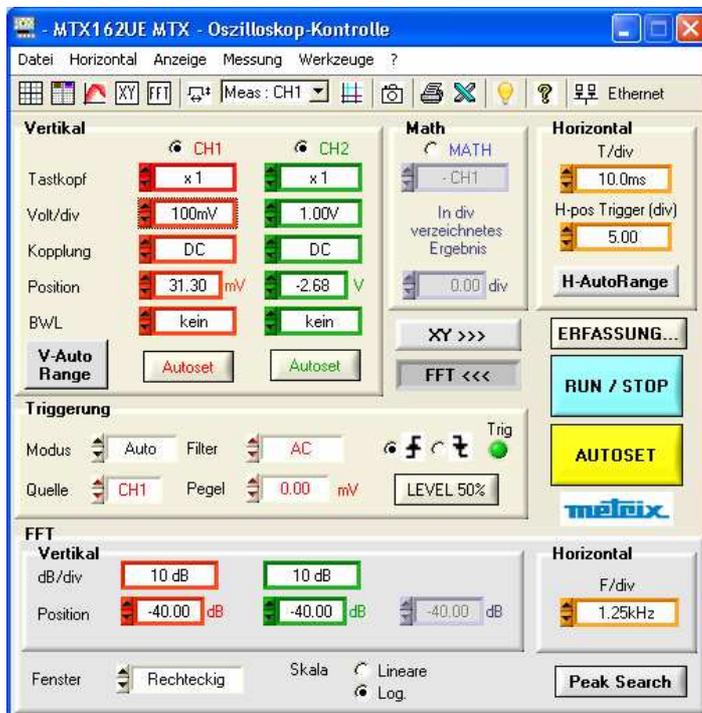
4. Berechnen der FFT

a) Starten des Berechnens der FFT Für das Berechnen der Fourier-Transformierten der Signale gibt es zum Aktivieren 2 Methoden:

- durch Klicken auf die Taste **FFT** der Toolsleiste
- durch Klicken auf die Taste **FFT >>>** des „Steuerfelds“:



In beiden Fällen wird ein neues Fenster „FFT Kurve“ angezeigt, ein neuer „FFT-Block“ wird an das Feld „Steuerung Oszilloskop“ zum Programmieren dieser Funktion hinzugefügt:



Ausführen spezifischer Verarbeitungen (Forts.)

b) FFT-Einstellungen Die für diese Funktion erforderlichen Einstellungen sind in dem FFT-Block des Felds „Steuern Oszilloskop“ zusammengefasst:



Vertikale Einstellung Logarithmische Skala:

- Die vertikale Empfindlichkeit der FFT-Darstellung beträgt 10 dB/Teil.
- Die Position 0 dB entspricht dem oberen Teil des Bildschirms. Das vertikale Verlagern der Kurve ist um +60 dB bis -140 dB möglich.

Lineare Skala:

- Die vertikale Empfindlichkeit der FFT-Darstellung ist die des Kanals.
- Die Position 0V platziert den Bezug des Kanals in dem Fenster, FFT Kurve' auf der 1. Teilung ausgehend vom unteren Bildschirmteil. Das vertikale Verlagern kann um 0 bis 8 Teil. eingestellt werden.

Horizontale Skala der Kurven Diese Empfindlichkeit hängt direkt mit der Zeitbasis der zeitlichen Darstellung (Einheit Hz / Teil.: 12,5 / Bdt) zusammen.

Sie variiert von 62,5 mHz bis 125 MHz.

Auswahl des Rechenfensters

Die Fensteranordnung erlaubt es, die Diskontinuitätseffekte in Zusammenhang mit dem Beobachtungsfenster des zeitlichen Signals einzuschränken (siehe § Analyse der FFT).

Es stehen fünf Fenster zur Auswahl:

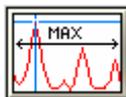
Rechteckig Hamming Hanning Blackmann Flattop

Auswahl der Darstellungsskala

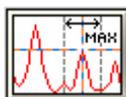
Die FFT kann anhand von zwei Darstellungsmodi veranschaulicht werden:

linear oder logarithmisch.

Die Taste **Peak Search** aktiviert / deaktiviert die verbundenen Cursoren zum Ausführen der manuellen Messungen an der FFT-Kurve. Sie bewirkt auch das Anzeigen oder nicht der Tasten für die automatische Suche der Spektrallinien.



positioniert den Cursor 1 auf der maximalen Amplitudenspitze, die im Fenster gegenwärtig ist.



positioniert den aktiven Cursor auf dem Höchstwert der Amplitude, der in einem Fenster zu $\pm 0,25$ Teil. um diesen Cursor gefunden wird. Das Suchfenster wird durch ein schwarzes Rechteck beim Betätigen der Taste angezeigt.



Wenn man ein Autoset  bei aktivem FFT-Fenster ausführt, erfolgt die automatische Einstellung der Frequenzskala so, dass die Grundschwingung etwa auf der ersten Teilung positioniert wird.

Auf der zeitlichen Darstellung kann zum richtigen Anzeigen des Signals ein Zoom erforderlich sein.

Ausführen spezifischer Verarbeitungen (Forts.)

c) Analyse der FFT Die schnelle Fourier-Transformierte (FFT) wird zum Berechnen der diskreten Darstellung eines Signal in dem Frequenzbereich ausgehend von seiner diskreten Darstellung in dem Zeitbereich verwendet.

Die FFT kann für die folgenden Anwendungen verwendet werden:

- Messen der verschiedenen Harmonischen und der Verzerrung eines Signals,
- Analyse einer Impulsantwort,
- Suchen von Rauschquellen in Logikschaltungen.

Die schnelle Fourier-Transformierte wird gemäß der folgenden Gleichung berechnet:

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

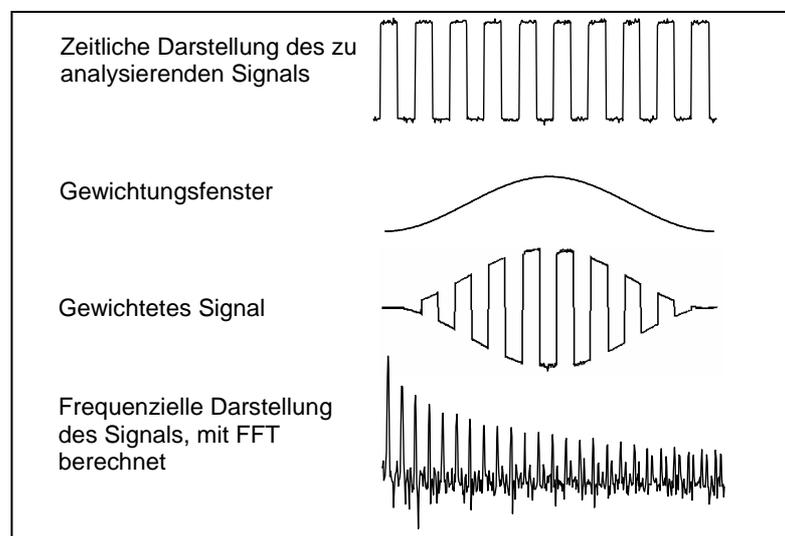
wobei: $x(n)$: eine Abtastung im Zeitbereich ist,
 $X(k)$: eine Abtastung im Frequenzbereich ist,
 N : die Auflösung der FFT ist
 n : der Zeitindex ist
 k : der Frequenzindex ist.

☞ **Diese Berechnung erfolgt an 2500 Punkten, die durch die Auswahl jedes 20. Punkts in dem Erfassungsspeicher erzielt werden. Die gleichen Punkte werden für die ungezoomte zeitliche Darstellung in dem Fenster „Oszilloskop Kurve“ verwendet.**

Die finite Dauer des Untersuchungsintervalls ergibt eine Konvolution in dem Frequenzbereich des Signals mit einer Funktion $\text{sinc}(x)$.

Diese Konvolution ändert die grafische Darstellung der FFT aufgrund seitlicher Keulen, die für die Funktion $\text{sinc}(x)$ charakteristisch sind (außer, wenn das Untersuchungsintervall eine ganze Zahl von Perioden enthält).

Vor dem Berechnen der FFT gewichtet das Oszilloskop das zu analysierende Signal durch ein Fenster, das wie ein Bandpassfilter wirkt. Die Auswahl eines Fenstertyps ist wesentlich, um die verschiedenen Linien eines Signals zu unterscheiden und präzise Messungen auszuführen.



Ausführen spezifischer Verarbeitungen (Forts.)

Die folgende Tabelle erlaubt das Auswählen des Fenstertyps in Abhängigkeit vom Signaltyp, der gewünschten Spektralaufösung und der Präzision der Amplitudenmessung:

| Fenster | Signaltyp | Auflösung der Frequenz | Spektralaufösung | Präzision der Amplitude | Höchste seitliche Keule |
|------------|----------------------|------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|
| Rechteckig | Durchgangssignal | die beste | schlecht | schlecht | - 13 dB |
| Hamming | Zufall | gut | OK | OK | - 42 dB |
| Hanning | Zufall | gut | gut | OK | - 32 dB |
| Blackmann | Zufall oder gemischt | schlecht | die beste | gut | - 74 dB |
| Flat Top | sinusförmig | schlecht | gut | die beste | - 93 dB |

Die folgende Tabelle gibt für jeden Fenstertyp den höchsten theoretischen Fehler auf der Amplitude an:

| Fenster | Max. theoretischer Fehler in dB |
|------------|---------------------------------|
| Rechteckig | 3,92 |
| Hamming | 1,75 |
| Hanning | 1,42 |
| Blackmann | 1,13 |
| Flat Top | < 0,01 |

Dieser Fehler hängt mit der Berechnung der FFT zusammen, wenn das Beobachtungsfenster nicht eine ganze Zahl von Perioden des Signals enthält.

Bei einem „Flatop“-Fenster erzielt man daher das Niveau 0 dB auf der Linie der Grundschwingung eines sinusförmigen Signals mit der Amplitude 1 Vrms.

 **Es muss für das Einhalten des Shannon-Theorems gesorgt werden, das heißt, dass die Abtastfrequenz „Fe“ doppelt so groß sein muss wie die in dem Signal enthaltene maximale Frequenz.**

Bei Missachten dieser Auflage, treten Falterscheinungen des Spektrums auf.

Ausführen spezifischer Verarbeitungen (Forts.)

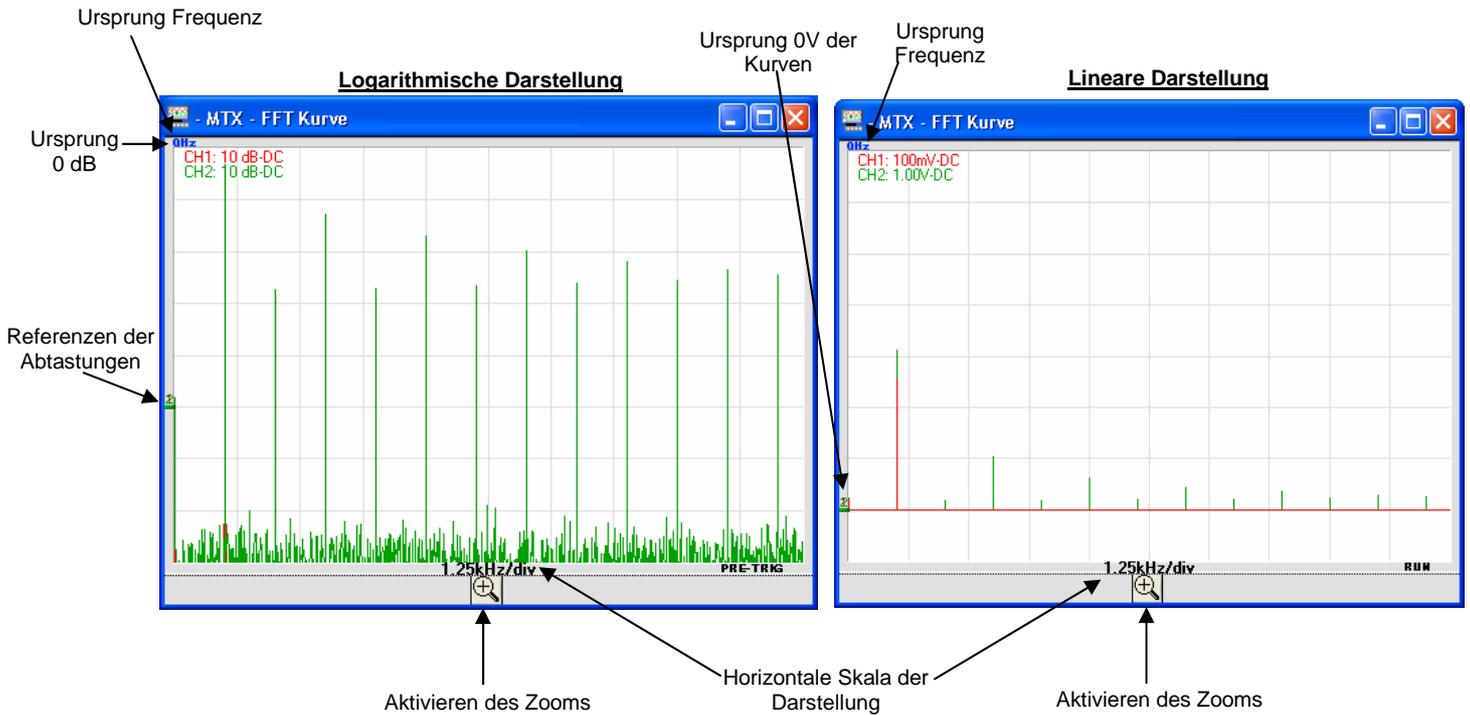
d) grafische Darstellung

Das Gerät zeigt gleichzeitig die FFT und die Kurve $f(t)$ an.

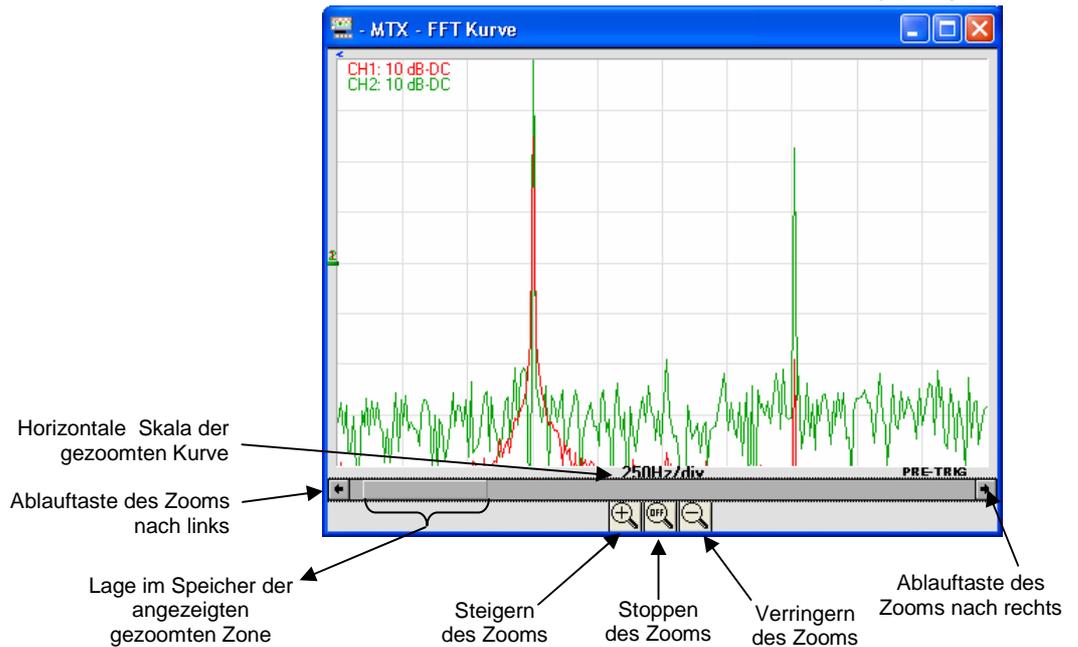
Die in dem Fenster „FFT Kurve“ angezeigte Kurve stellt die Amplitude in V oder dB der verschiedenen Frequenzkomponenten des Signals in Abhängigkeit von der ausgewählten Skala dar.

Die Gleichstromkomponente des Signals wird von der Software eliminiert.

Zwei Darstellungen sind möglich:



Beim Aktivieren des Zooms, wird nur die erweiterte Zone angezeigt:



Das Bewegen der gezoomten Zone erfolgt mit der Maus durch Bewegen des Scroll-Balkens oder mit den Ablauf-tasten.

Ausführen spezifischer Verarbeitungen (Forts.)

d) Grafische Darstellung (Forts.)



Um den spektralen Inhalt des Signals nicht zu verformen und eine bessere Rechenpräzision der FFT zu erzielen, wird empfohlen, mit einer Spitze-Spitze-Amplitude des Signals von 3 Teil. bis 7 Teil. zu arbeiten.

Eine zu schwache Amplitude führt zu einer Verringerung der Präzision und eine zu starke Amplitude, die 8 Teilungen überschreitet, verursacht eine Verzerrung des Signals, was zum Auftreten unerwünschter Harmonischer führt.

Das gleichzeitige zeitliche und frequenzielle Darstellen des Signals erleichtert die Überwachung der Entwicklung der Signalamplitude.



Auswirkungen der Unter-Abtastung auf die frequenzielle Darstellung:

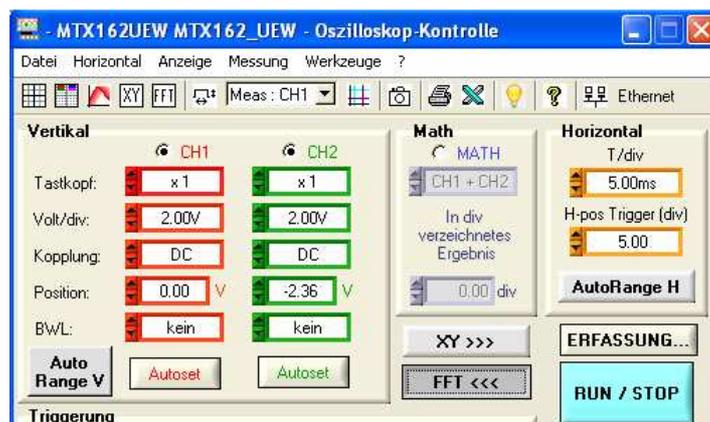
Wenn die Abtastfrequenz schlecht angepasst ist (kleiner als das Zweifache der maximalen Frequenz des zu messenden Signals), werden die Hochfrequenzkomponenten unterabgetastet und erscheinen auf der grafischen Darstellung der FFT durch Symmetrie (Falten).

Die Funktion „Allgemeines Autoset“ erlaubt es, diese Erscheinung zu vermeiden und die horizontale Skala anzupassen, damit die Darstellung leserlicher ist.

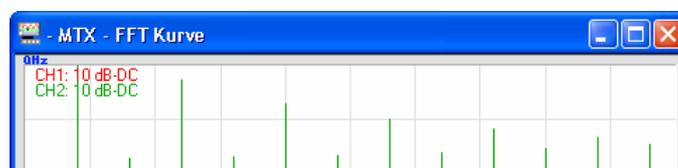
e) Verlassen der FFT-Berechnung

Zum Verlassen der FFT-Berechnung gibt es 3 Methoden:

- durch Klicken auf die Taste  der Toolsleiste
- durch Klicken auf die Taste  des „Steuerfelds“:



- durch direktes Schließen des Fensters „FFT Kurve“:



Ausführen spezifischer Verarbeitungen (Forts.)

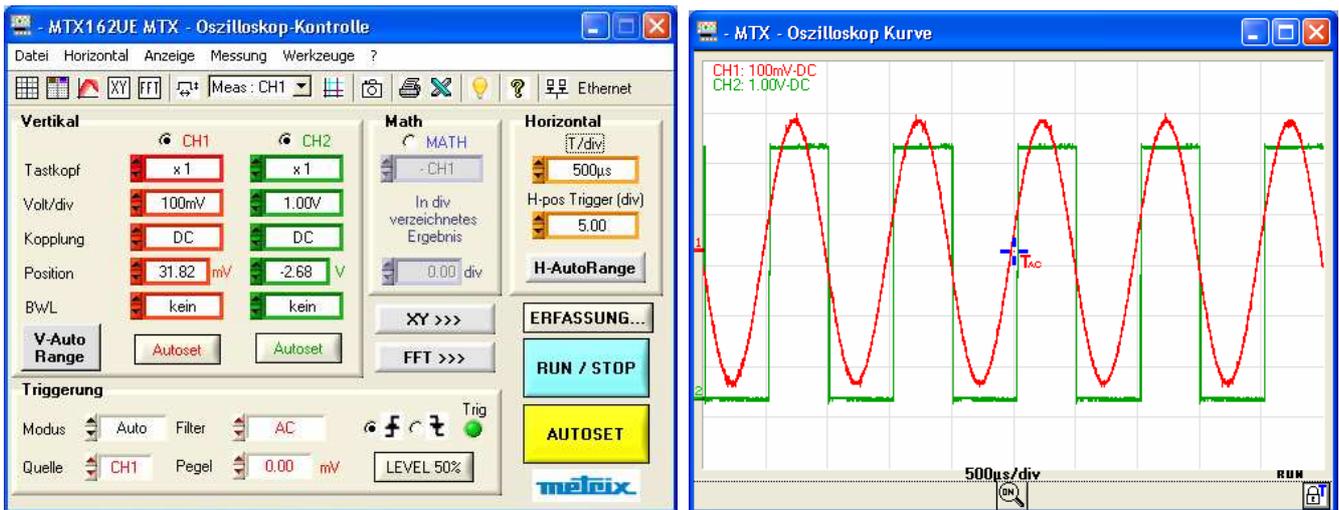
5. Erzielen einer XY-Darstellung

Das Oszilloskop MTX 162 erlaubt das Anzeigen der XY-Darstellung der Kanäle 1 und 2 mit $X = CH1$ und $Y = CH2$ in Echtzeit.

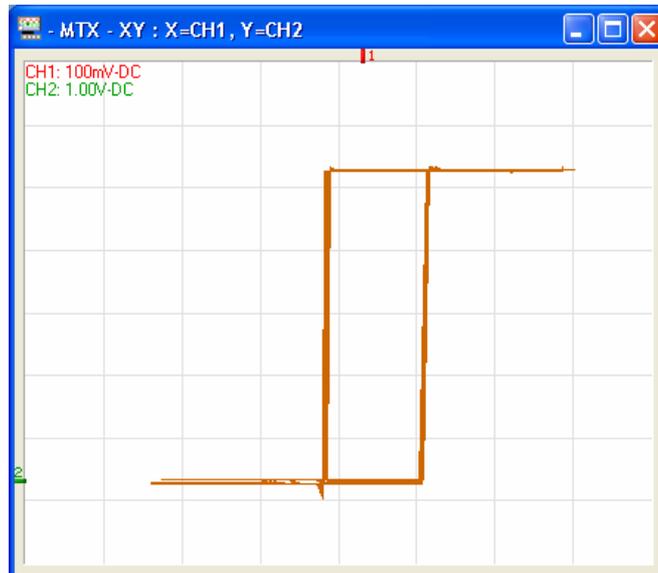
a) Starten einer XY-Darstellung

Die XY-Darstellung wird wie folgt aktiviert:

- entweder durch Klicken auf die Taste **XY** der Toolsleiste,
- oder durch Klicken auf die Taste **XY >>>** des „Steuerfelds“:



In beiden Fällen öffnet sich ein neues XY-Kurvenfenster:



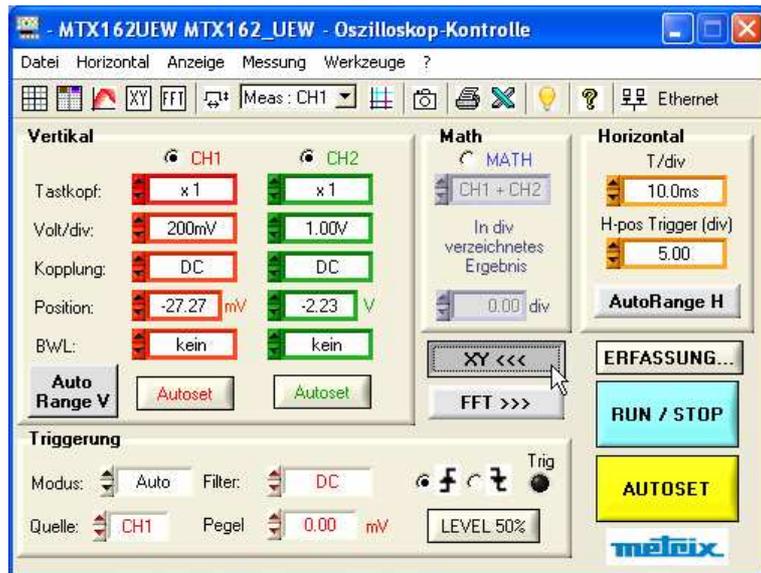
Ausführen spezifischer Verarbeitungen (Forts.)

5. Erzielen einer XY-Darstellung (Forts.)

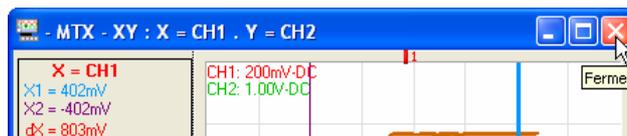
c) Abbrechen der XY-Darstellung

Zum Verlassen der XY-Darstellung gibt es 3 Methoden:

- durch Klicken auf die Taste  der Toolsleiste
- oder durch Klicken auf die Taste  des „Steuerfelds“:



- durch direktes Schließen des Fensters „XY-Kurve“:



Ausführen spezifischer Verarbeitungen (Forts.)

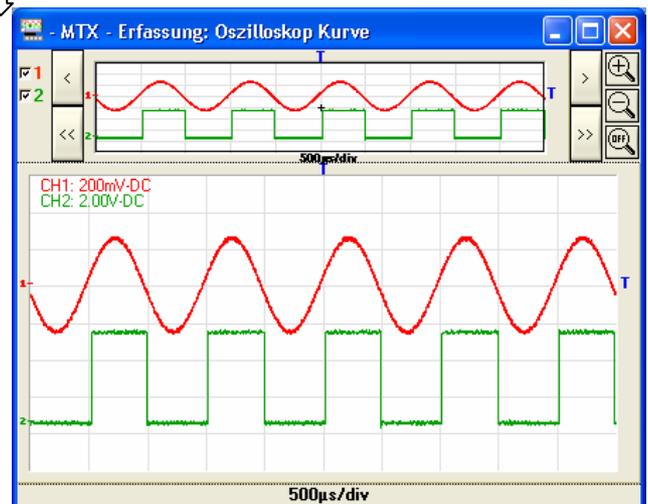
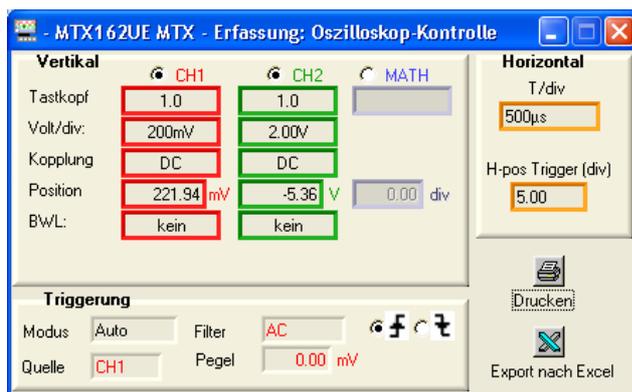
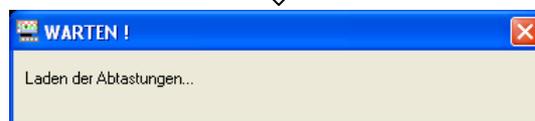
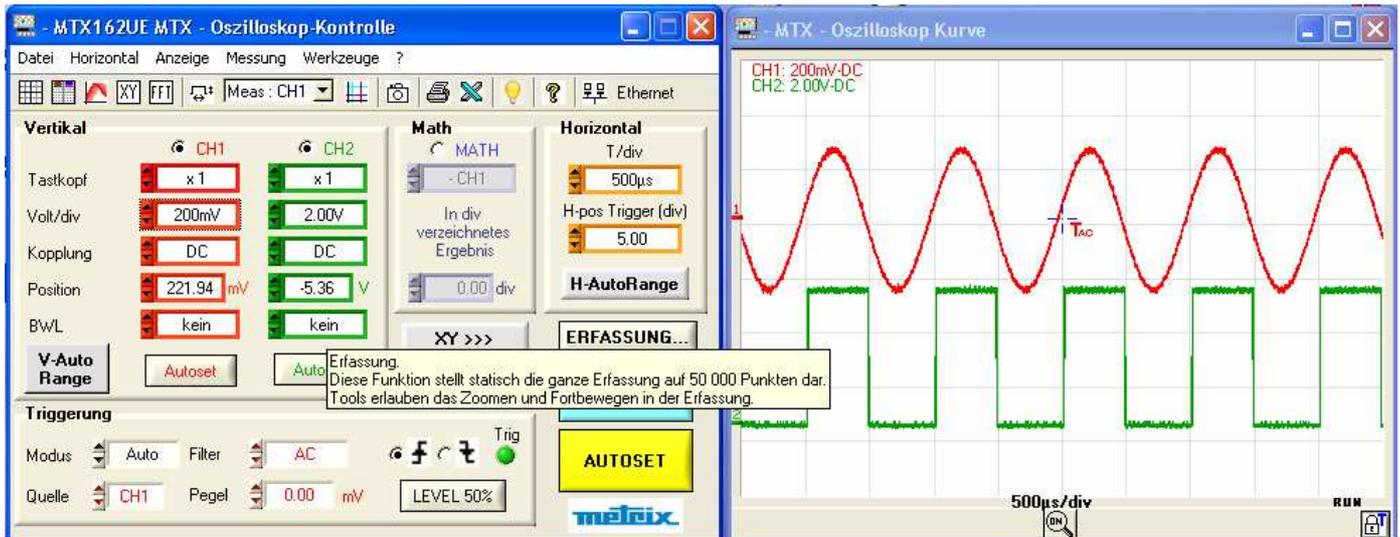
6. Erfassung der Kurven

Die Erfassung-Funktion erlaubt ein Abspeichern kompletter Kurven (50 000 Abtastungen pro Kanal) auf dem PC, um das Signal in einem gegebenen Augenblick zu analysieren und gleichzeitig die Echtzeitanzeige auf dem Fenster „Oszilloskop Kurve“ fortzusetzen.

Beim Ausführen der Erfassung-Funktion der Kurve wird die laufende Erfassung während der Datenübertragungszeit gestoppt.

a) Starten der Erfassung-Funktion

Die Erfassung wird mit der Taste **ERFASSUNG...** des Fensters „Oszilloskop Kontrolle“ gestartet.



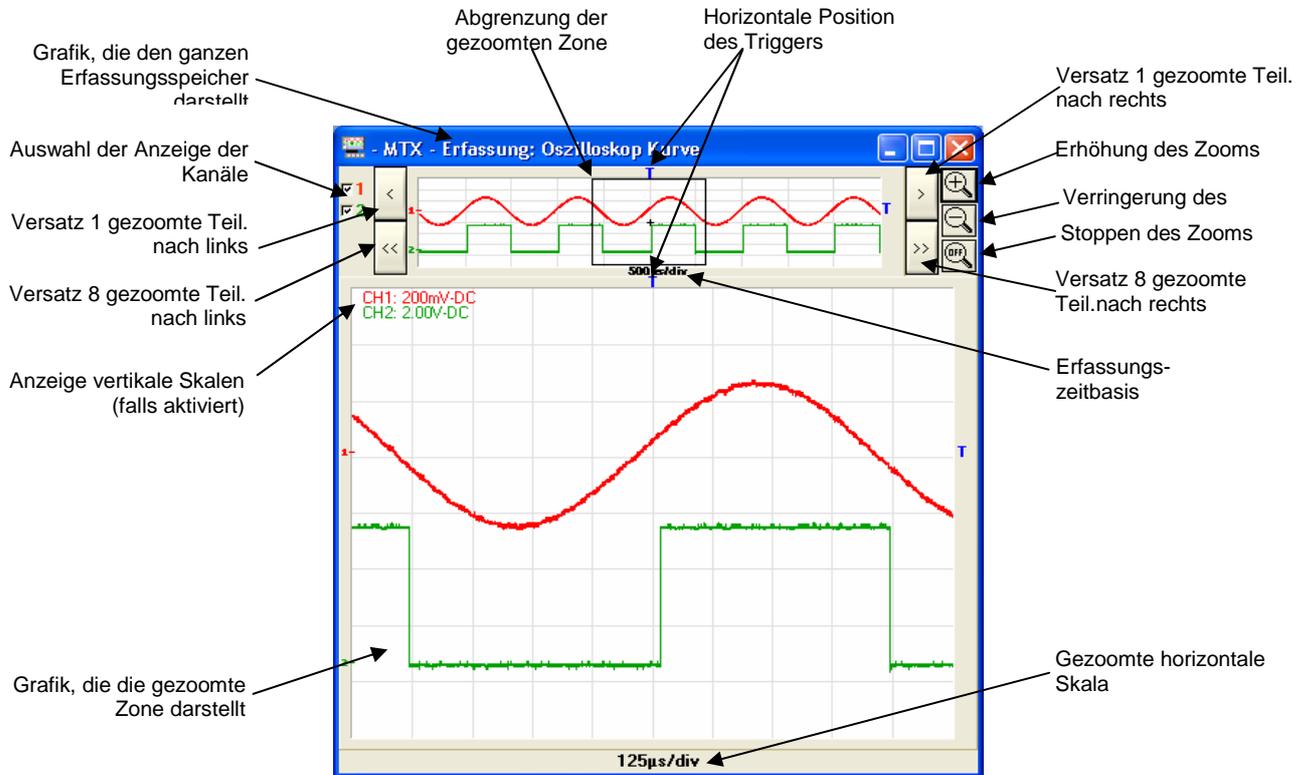
Das Fenster „Erfassung: Oszilloskop Kontrolle“ fasst die Einstellungen, die zum Ausführen dieser Erfassung verwendet werden, zusammen.

Das Fenster „Erfassung: Erfassung Oszilloskop“ enthält die Darstellung der erfassten Punkte.

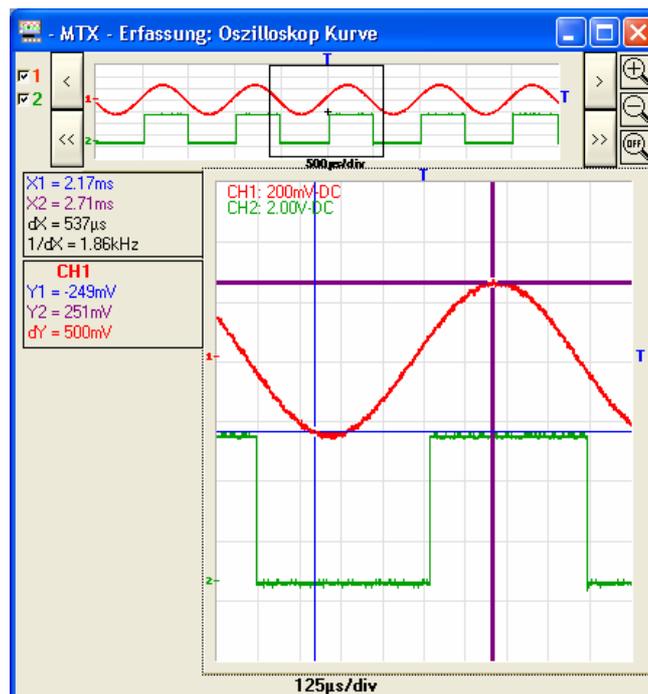
Ausführen spezifischer Verarbeitungen (Forts.)

6. Erfassung der Kurven (Forts.)

b) Datenanalyse



Die Messungen mit Cursors sind für die Erfassung verfügbar und werden gleich wie für das Fenster „Oszilloskop Kurve“ (siehe Kapitel IV → Cursors) verwaltet.

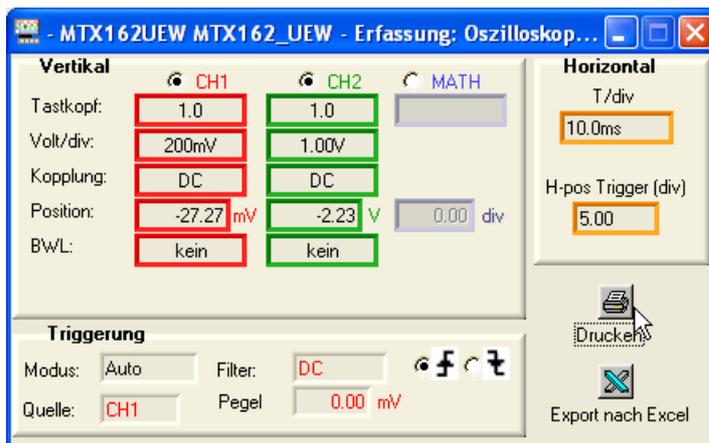


 **Beim Erfassen ist die Phasenmessung nicht verfügbar.**

Ausführen spezifischer Verarbeitungen (Forts.)

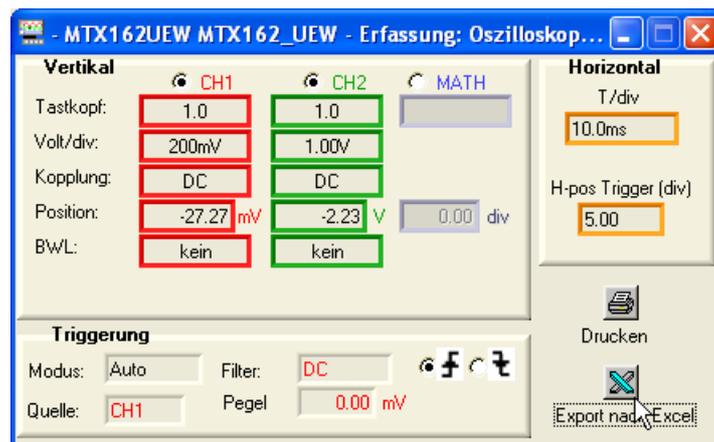
6. Erfassung der Kurven (Forts.)

- c) **Ausdrucken der Erfassung** Ein Druck auf die Taste  startet das Drucken der Fenster „Erfassung“ ausgehend von dem Feld „Erfassung: Oszilloskop Kontrolle“:



- Die Taste  der Toolsleiste des Fensters „Steuern des Oszilloskops“ oder das Menü Datei → Drucken... erlauben es nicht, die Erfassungen auszudrucken.

- d) **Exportieren Erfassung-Datei nach EXCEL** Laufende Erfassung-Dateien können nach Excel exportiert werden über „Erfassung: Oszilloskop Kontrolle“ durch Drücken der Taste :



Das Fenster „Export nach EXCEL...“ wird angezeigt (siehe §. Kapitel X).

Ausführen spezifischer Verarbeitungen (Forts.)

6. Erfassung der Kurven (Forts.)

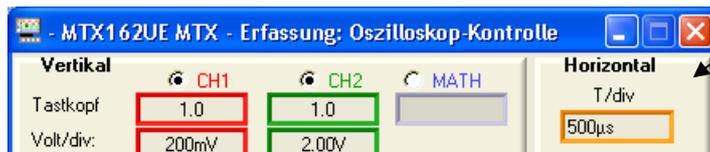


Der Export nach EXCEL, der über das Feld „Oszilloskop Kontrolle“ abgerufen wird, bewirkt ein neue Ausführung der Erfassung-Funktion und damit den Verlust der laufenden Erfassungsdatei. Die folgende Messung wird angezeigt:



Wenn Sie die laufenden Erfassung-Dateien exportieren wollen, klicken Sie auf „Nein“.

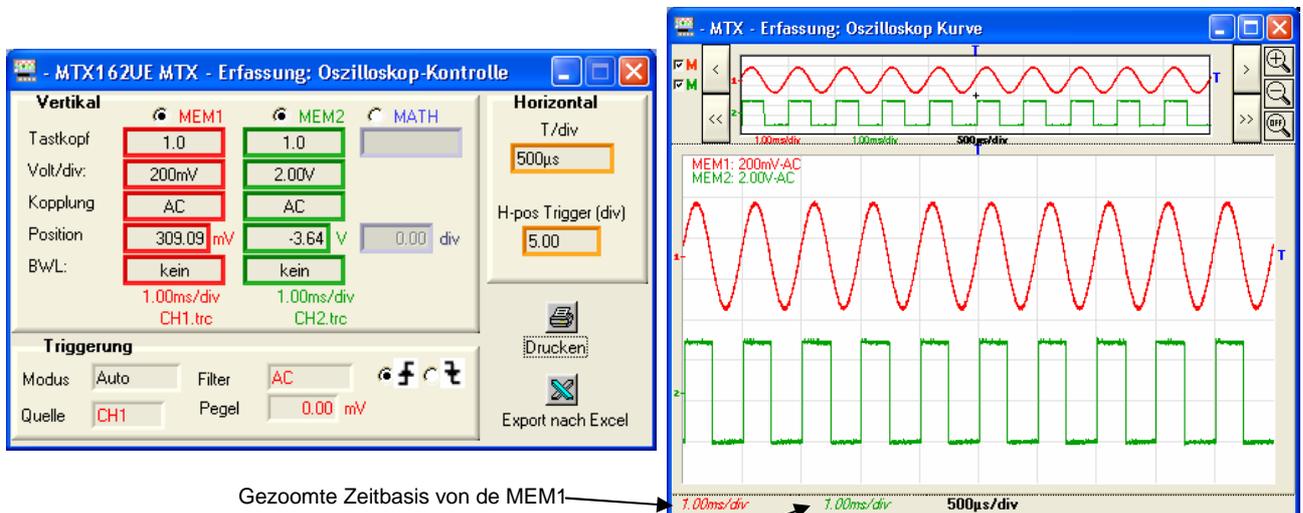
e) Abbrechen der Erfassung Zum Abbrechen brauchen Sie nur eines der „Erfassung“-Fenster zu schließen.



oder



Beim Schließen der Fenster „Erfassung“ gehen die Erfassung-Dateien endgültig verloren. Wenn Sie die erfassten Kurven für weitere Analysen behalten wollen, stoppen Sie die Erfassung und speichern die betreffenden Signale sofort nach dem Ausführen der Erfassung in einer Datei „.TRC“. Später rufen Sie diese Kurven ab und führen eine neue Erfassung mit diesen MEMx Kurven aus (siehe §. Wiederherstellen der Kure).



Gezoomte Zeitbasis von de MEM1

Gezoomte Zeitbasis von MEM2

Einfrieren, Speichern, Wiederherstellen der Kurve

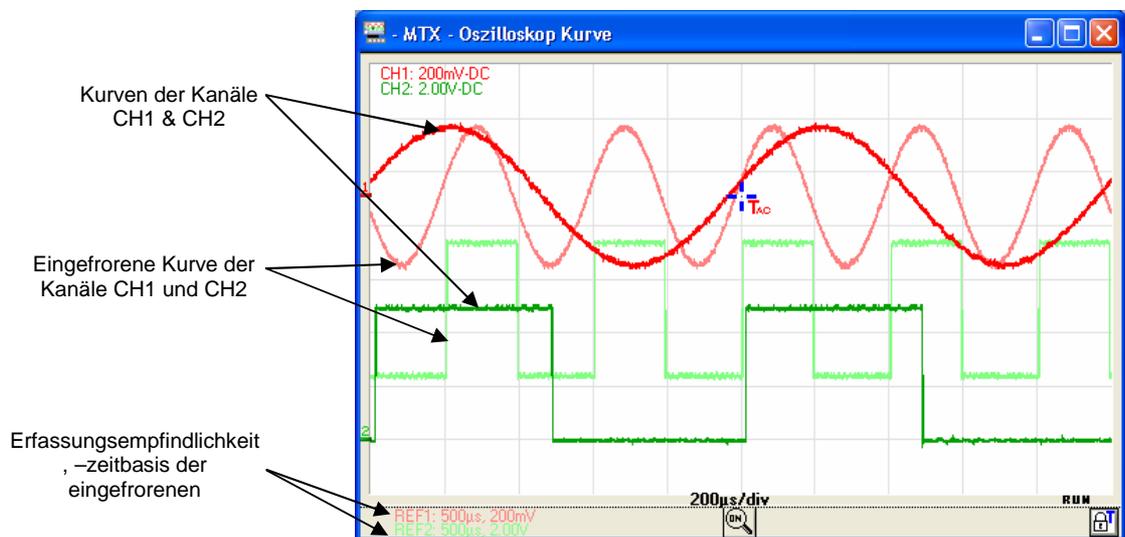
1. Einfrieren der Kurve

Um eine eventuelle Variation des Signals nachzuweisen, können Sie die Kurven in einem beliebigen Zeitpunkt einfrieren. Diese eingefrorenen Kurven werden in dem Fenster „Oszilloskop Kurve“ in heller Farbe angezeigt.

Eine Kurve kann nur eingefroren werden, wenn sie sich auf dem Bildschirm befindet.

Diese „Fotografie“ von Kurven erfolgt mit der Taste  der Toolsleiste. Ein weiterer Druck löscht die laufenden eingefrorenen Kurven.

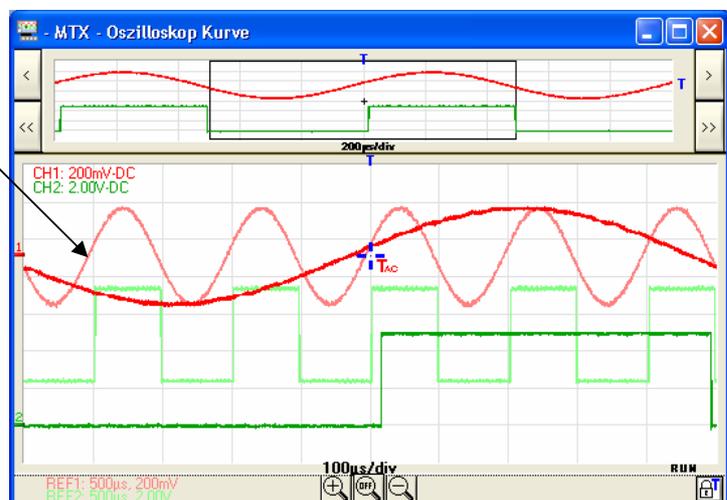
Die eingefrorene Kurve geht nicht verloren, wenn man verlässt und dann eine neue Arbeitssession mit der gleichen Gerätkonfigurations-Datei öffnet.



Das Deaktivieren der Auswahl eines Kanals bewirkt das endgültige Löschen seiner Fotografie.

Diese eingefrorenen Kurven sind statische Informationen der Anzeige: Das Aktivieren des Zooms bleibt daher auf diesen Kurven wirkungslos und sie können nicht nach oben oder nach unten verlegt werden.

Bei einem Zoom erscheinen die eingefrorenen Kurven nur in der erweiterten Grafik.



Einfrieren, Speichern, Wiederherstellen der Kurve (Forts.)

2. Speichern der Kurve

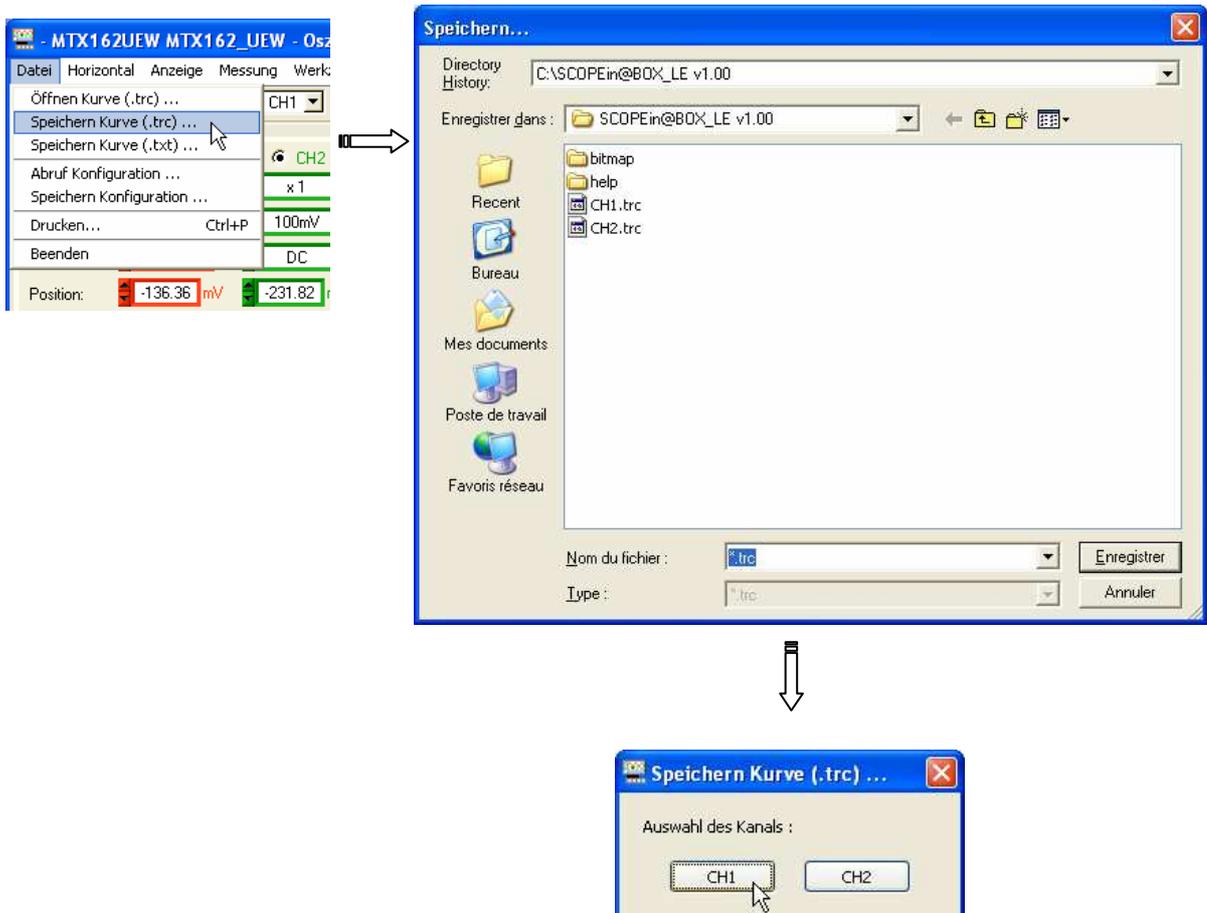
Das MTX 162 bietet die Möglichkeit, die auf dem Bildschirm angezeigten Kurven zu speichern.

Dazu stehen zwei Speicherformate zur Verfügung: „.TRC“ oder „.TXT“.

In diesem Fall werden die 50 000 erfassten Sample, die die Kurve bilden, sowie die Informationen in Zusammenhang mit der Erfassung, die das Auslegen dieser Daten erlauben, auf den PC übertragen und dort gespeichert.

a) Speichern „.TRC“ Dieses Format ist das einzige, das es erlaubt, eine Kurve auf dem Oszilloskop neu zu laden (siehe §. Wiederherstellen der Kurve). Es handelt sich um eine binäre Datei mit der Erweiterung „.TRC“, die nur von der Software SCOPEin@BOX_LE genutzt werden kann.

 **Beispiel** Speichern der Kurve CH1 in der Datei ‚Trace1.trc‘



Einfrieren, Speichern, Wiederherstellen der Kurve (Forts.)

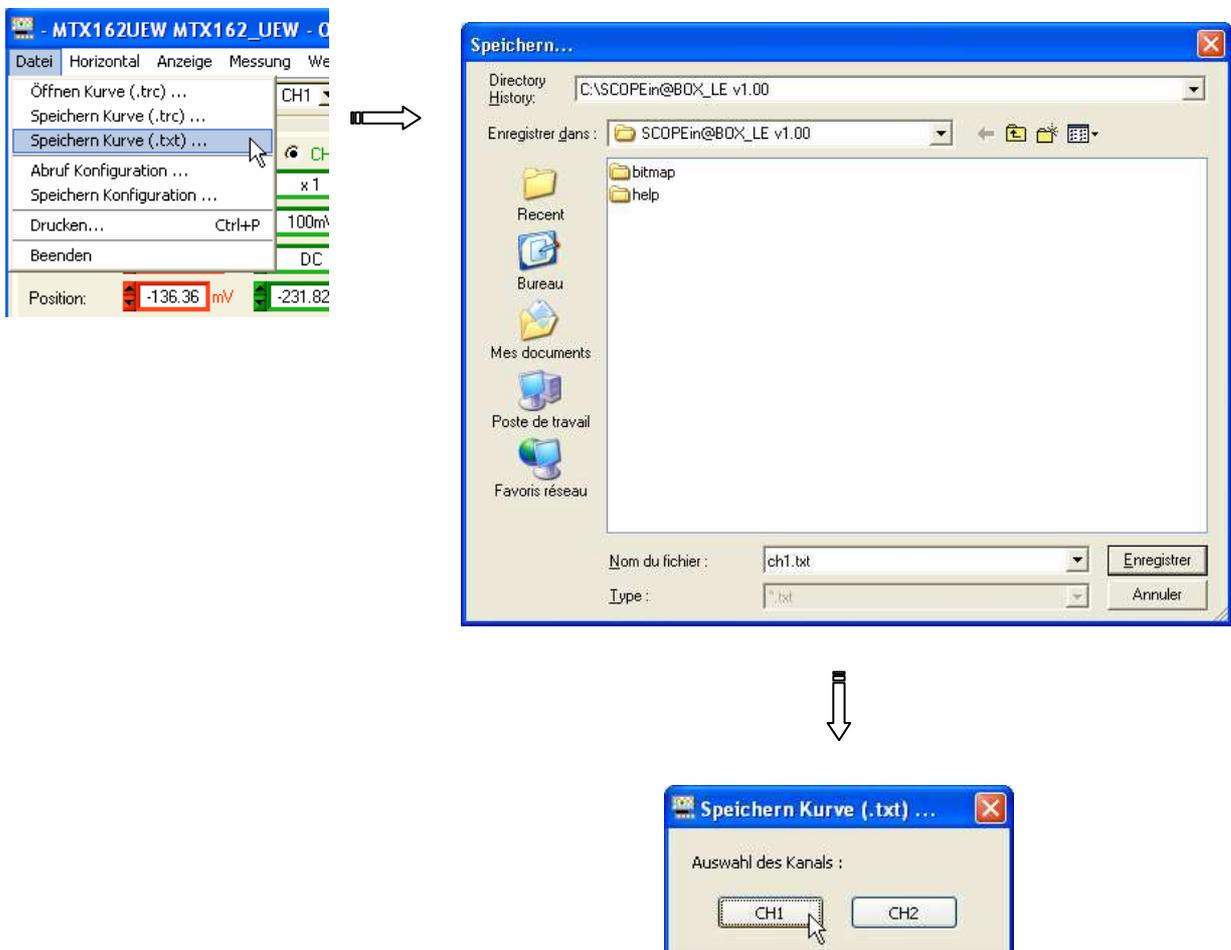
2. Speichern der Kurve (Forts.)

b) Speichern „.TXT“ Mit diesem Format können die Daten zu einer anderen Anwendung exportiert werden (Tabellenkalkulationsprogramm, Editor usw.).

Die erzeugte Datei kann aber von SCOPEin@BOX_LE nicht genutzt werden.

Es handelt sich um eine Textdatei im ASCII-Format mit der Erweiterung „.TXT“, die mit jedem beliebigen Editorprogramm angezeigt werden kann.

 **Beispiel** Speichern der Kurve CH1 in der Datei ,Trace1.txt'



Einfrieren, Speichern, Wiederherstellen der Kurve (Forts.)

3. Wiederherstellen der Kurven

Nur die unter SCOPEin@BOX_LE gespeicherten Kurvendateien mit der Erweiterung „.TRC“ können von der Anwendung abgerufen werden.

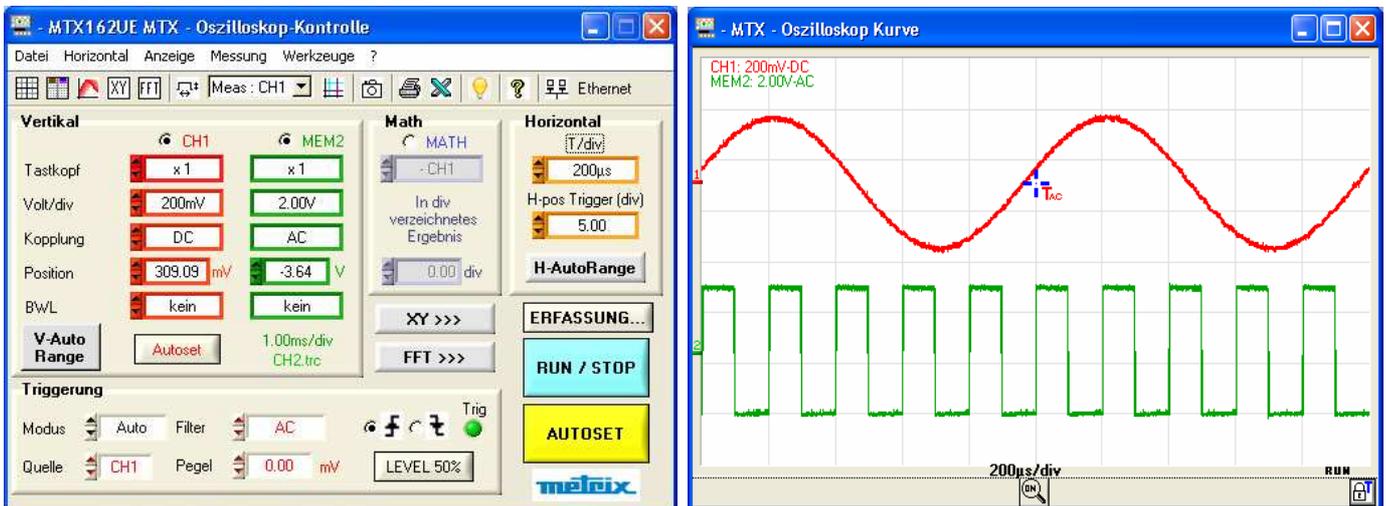
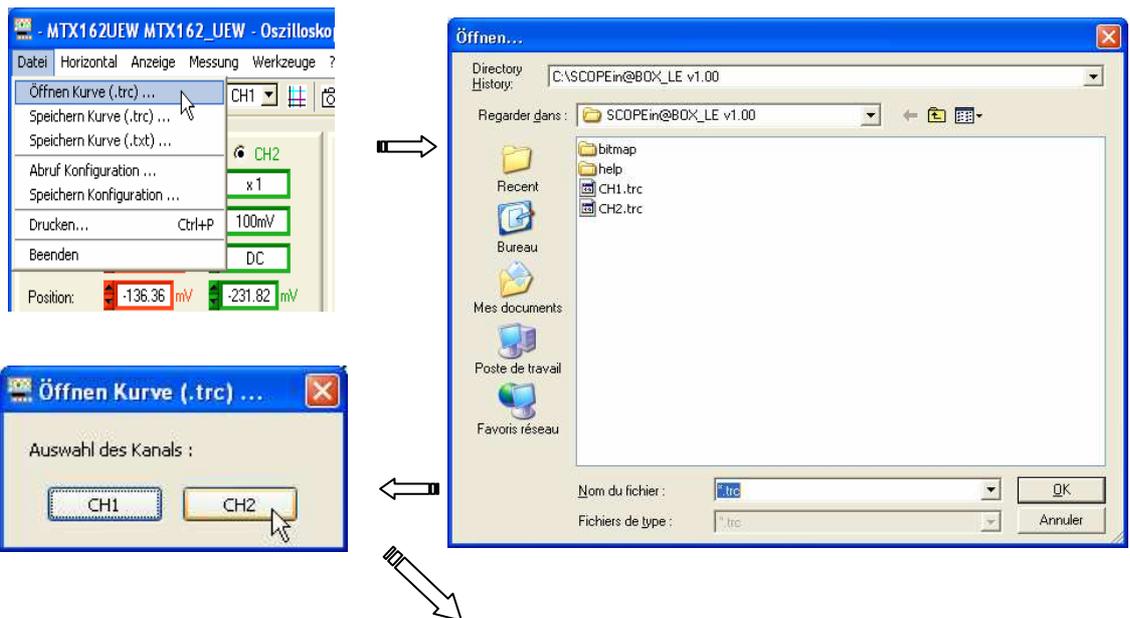
Diese Kurven ersetzen wahlweise die Kurven CH1 und/oder CH2.

Auf dem Fenster „Steuern des Oszilloskops“, wechselt die Bezeichnung des Kanals zu MEMx, und die Parameter des vertikalen Blocks des betreffenden Blocks werden mit den in der Datei enthaltenen Werten ersetzt. Die Erfassungszeitbasis der abgerufenen Kurve sowie der Name der Datei werden an Stelle der Taste Autoset angezeigt.

Das Löschen der Abrufung erfolgt durch Deaktivieren der Auswahl des Kanals MEMx, der wieder zu CHx wird.

Die abgerufene Kurve verhält sich wie eine normale: man kann sie nach oben oder unten verlagern und alle automatischen oder manuellen Messungen, die auf dem Gerät verfügbar sind, ausführen.

Beispiel Abrufen der Datei ‚Trace1.trc‘ auf dem Kanal CH2



Speichern, Wiederherstellen der Konfiguration

Die allgemeine Konfiguration des Geräts besteht aus der Einheit der Informationen, die es erlauben, das Gerät in dem Zustand wieder zu starten, in dem es sich beim Verlassen beim letzten Schließen der Session befand.

Jedes Mal, wenn eine Session geschlossen wird, wird die allgemeine Konfiguration automatisch gespeichert.

Diese allgemeine Konfiguration befindet sich auf dem gleichen Niveau wie das direkt ausführbare Programm „SCOPEin@BOX_LE.exe“ auf der Festplatte des PC.

Sie besteht aus drei Dateien:

setup.7up ist die Konfigurationsdatei der Software SCOPEin@BOX_LE und enthält die folgenden Informationen:

- Indikator der Erstinstallation
- von der Software verwendete Sprache
- Arbeitsverzeichnis der Software

<nomInstrument>.INI wobei <nomInstrument> der Name ist, der dem Gerät bei der Anlegung einer Session gegeben wurde.

die Datei „**INI**“ ist die Konfiguration des PC ist und insbesondere die folgenden Informationen enthält:

- Größe und Positionierung aller offenen Fenster
- Zugangspfade zu den verschiedenen Verzeichnissen (Speichern von Kurven, Konfigurationen, Softwareaktualisierungen usw.)
- Identifikation der Soft- und Hardwareversionen
- Informationen zu dem verwendeten Gerät (Name des Oszilloskops, Seriennummer, MAC-Adresse, IP-Adresse usw.)
- der zuvor verwendete Kommunikationstyp (Ethernet / USB)
- die Referenzen der Kurven
- usw.

<nomInstrument>.INI.CFG Die Datei „.CFG“ ist die Konfiguration des Oszilloskops und enthält alle aktuellen Einstellungen des Geräts.

Speichern, Wiederherstellen der Konfiguration (Forts.)

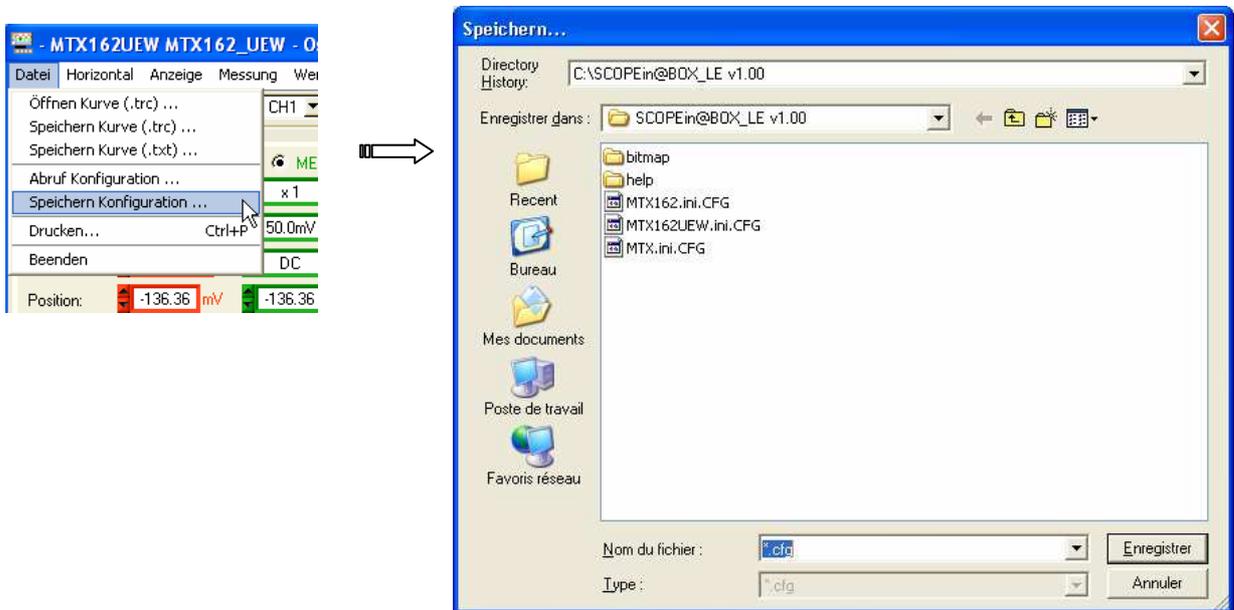
1. Speichern der Konfiguration

Dieses Speichern betrifft nur die Konfiguration des Oszilloskops, die Konfiguration des PC ist für die offene Session spezifisch.

Beim Speichern wird die Konfiguration des Oszilloskops in einer Datei mit der Erweiterung „.CFG“ gespeichert, und es ist ratsam, sie in ein spezifisches Verzeichnis zu geben, um sie von den allgemeinen Konfigurationen zu unterscheiden (in dem unten stehenden Beispiel haben wir ein Verzeichnis CFG angelegt).

Der Zugangspfad zu diesem Verzeichnis wird in der Konfiguration des PC gespeichert, so dass der Benutzer für alle Operationen in Zusammenhang mit der Konfigurationsverwaltung standardgemäß auf dieses Verzeichnis verwiesen wird.

 **Beispiel** Speichern der Konfiguration des Oszilloskops in config1.cfg.

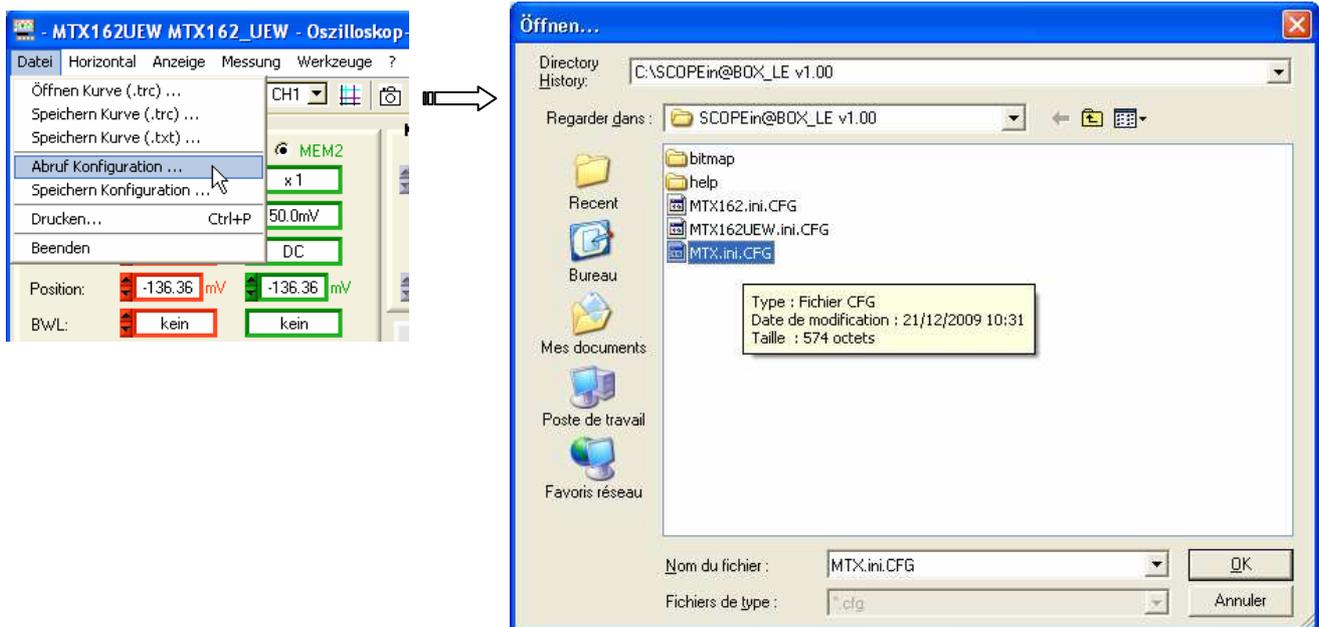


Speichern, Wiederherstellen der Konfiguration (Forts.)

2. Wiederherstellen der Konfiguration

Nur die mit der Anwendung SCOPEin@BOX_LE hergestellten Konfigurationen können abgerufen werden, Konfigurationen von anderen Oszilloskopen als dem MTX162 sind nicht kompatibel.

 Beispiel Abrufen der Konfiguration „MTX162_UEW.ini.CFG“



Exportieren der Kurve nach EXCEL

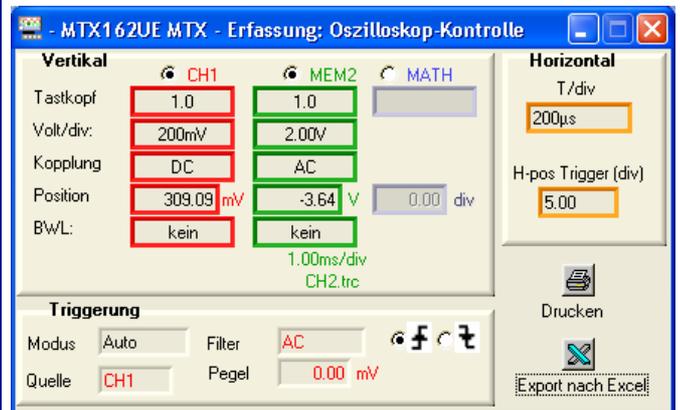
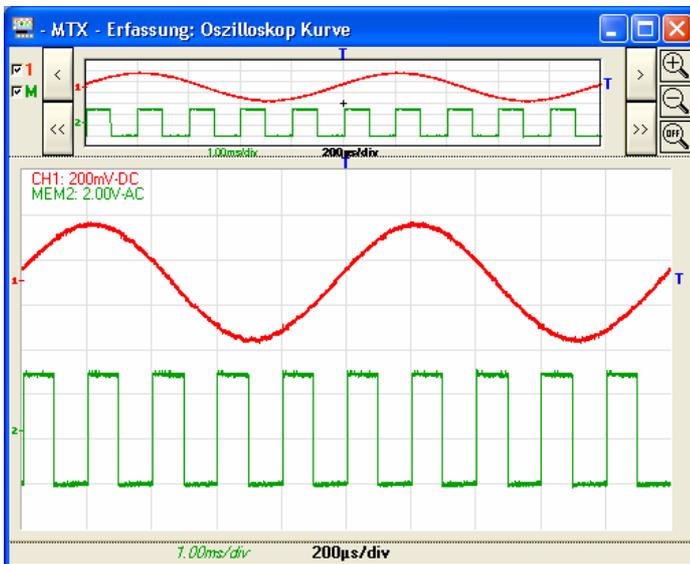
Um den Export der Kurve nach Excel auszuführen, muss der PC zuerst vom Oszilloskop die erfassten 50 000 Abtastungen holen, weshalb Erfassungsfenster geöffnet werden, wenn sie nicht bereits offen sind.

Man kann Kurven anhand von drei Methoden zu EXCEL übertragen:

- entweder durch Klicken auf die Taste  der Toolsleiste,
- ausgehend von dem Menü ‚Werkzeuge / Export nach EXCEL...‘

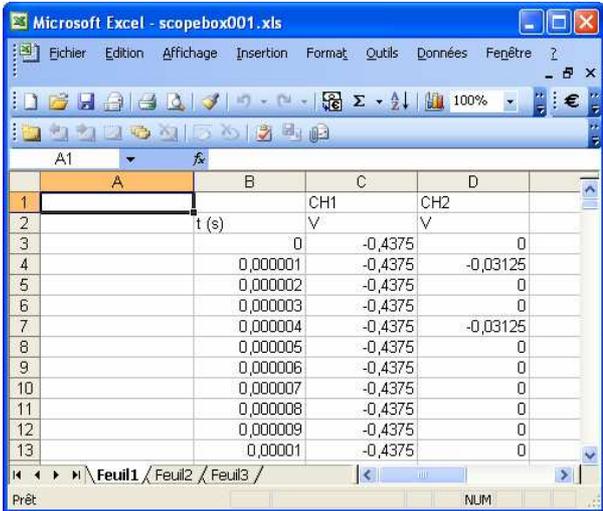
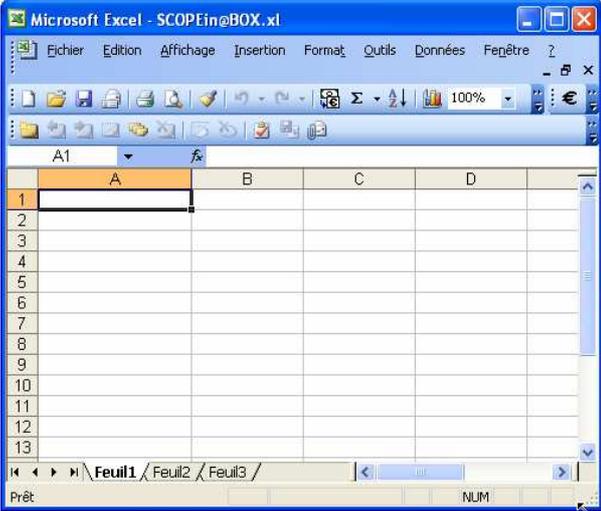


- ausgehend von dem Fenster „Erfassung: Oszilloskop Kontrolle“ durch Drücken der Taste  :



Exportieren der Kurve nach EXCEL (Forts.)

Das folgende Fenster wird eingeblendet:



Exportieren der Kurve nach EXCEL (Forts.)



Das Exportieren von Daten nach Excel kann mehrere Minuten in Anspruch nehmen.

Man kann diesen Export manuell mit der abgespeicherten Kurve (.TXT) ausführen, die man mit EXCEL öffnet (siehe §. Nutzung → Speichern .TXT).

Technische Spezifikationen

Vertikale Abweichung

Nur Werte, für die Toleranzen oder Limits gelten, bilden garantierte Werte (nach einer halben Stunde Aufwärmen). Werte ohne Toleranz werden als Richtwerte gegeben.

| Kenndaten | Spezifikationen | Beobachtungen |
|--|---|---|
| Anzahl Kanäle | 2 Kanäle: CH1 - CH2 | BNC-Eingänge |
| Eingangstypen | Klasse 1, gemeinsame Massen | |
| Bandbreite bei -3 dB | <p>≥ 60 MHz auf allen vertikalen Kalibern von 5 mV bis 5 V/Teil.</p> <p>≥ 20 MHz auf den Kalibern 10 V/Teil. bis 100 V/Teil. (die Begrenzung der Bandbreite für diese Kaliber hängt mit der Leistungsbegrenzung in HF in dem kapazitiven Dämpfungsnetz der Eingänge zusammen)</p> | Messung auf Last 50 Ω mit einem Signal mit Amplitude 6 Teil. |
| Dynamik des vertikalen Verlagerns | ± 10 Teil. auf allen Kalibern | |
| Eingangskopplung | AC, DC, GND | |
| Bandbegrenzer | bei 15 MHz, 1,5 MHz und 5 kHz | ein Bandbegrenzer pro Kanal |
| Anstiegszeit | ≤ 5 ns (60 MHz) auf allen vertikalen Kalibern von 5 mV bis 5 V/Teil. | vom Modell abhängig |
| Diaphonie zwischen Kanälen | DC bei 50 MHz ≥ 40 dB | gleiche Empfindlichkeit auf den 2 Kanälen |
| ESD-Toleranz | ± 2 kV | |
| Antwort auf Rechtecksignale 1 kHz und 1 MHz | Überschreiten < 3 % Aberrationen < 3 % | Positives oder negatives Overshoot |
| Präzision der vertikalen Kaliber | ± 2% (auf Signal mit Amplitude 6 div) | Sequenz der vertikalen Kaliber 1 - 2 - 5 |
| Vertikale Auflösung | ± 0,5 % der vollen Skala | Variation in Sprüngen (kein kontinuierlicher variabler Koeffizient) |
| Präzision der vertikalen Messungen | ± [2 % (Lesen – vertikales Verlagern) + Präzision des vertikalen Verlagerns + (0,05 Teil.) x (Volt/Teil.)] | |
| Präzision des vertikalen Verlagerns | ± [0,01 x (Wert des vert. Verlagerns) + 4 mV + (0,1 Teil.) x (V/Teil.)] | |
| Sonden | Bei der Anzeige Berücksichtigung des Schwächungskoeffizienten der Sonde und grafische Darstellung der Sonde | |
| Vertikale ZOOM -Funktion auf einer erfassten oder gespeicherten Kurve | kein vertikaler Zoom | |
| Maximale Eingangsspannung | 400 Vpk (DC + Spitze AC bei 1 kHz) ohne die Sonden | |
| Elektrische Sicherheit | 300 V, CAT II ohne Sonden | |
| Eingangsimpedanz | 1 MOhm ± 1 % 13 pF ± 2 pF | |
| Anzeigemodi | „Multifenster“ mit der Möglichkeit, gleichzeitig die Abtastung f(t), die FFT und den XY-Modus anzuzeigen | Standardanzeige: Steuerfenster + Fenster Abtastungen Anzeige Typ doppelte Zeitbasis, sogar in Echtzeit |

Technische Spezifikationen (*Forts.*)

Zeitbasis

| Kenndaten | Spezifikationen | Beobachtungen |
|--|---|--|
| Kaliber | 32 Kaliber, von 5 ns bis 100 s/Teil. | Sequenz 1 - 2 - 5 Echtzeit bis 2 μ s/Teil. (wenn Erfassung mit 50 Msps und 1000 Pkte auf dem Bildschirm) |
| Präzision | $\pm 0,5 \%$ | 20 GS/s im ETS-Modus |
| Abtastfrequenz | 50 MS/s auf allen Kanälen bei Einzelerfassung | |
| Präzision der zeitlichen Messungen | $\pm [(0,04 \text{ Teil.}) \times (\text{Zeit/Teil.}) + 0,005 \times (\text{Lesen}) + 1 \text{ ns}]$ | |
| Anzeige | Anzeige der 1000 Punkte auf dem Bildschirm | |
| Horizontale Erweiterung | Gleichzeitige Anzeige der 50 kpts auf 2500 Punkten und der 2500 Punkte der gezoomten Zone Möglichkeit, die gezoomte Zone in dem ganzen Speicher zu verlegen | Max. Erweiterung x 20 |

Auslöseschaltung

| Kenndaten | Spezifikationen | Beobachtungen |
|--|--|---------------|
| Auslosequellen | Quellen CH1, CH2, LINE | |
| Auslösemodus | AUTO - NORMAL - SINGLE | |
| Auslosekopplung | DC: Bandbreite 0 bis 100 MHz AC: Bandbreite 10 Hz bis 100 MHz | |
| Auslosesteilheit | Absteigende oder aufsteigende Flanke | |
| Ausloseempfindlichkeit im normalen Modus | 0,5 Teil. 1,5 Teil. | |
| Quellen Kanäle CHx | | |
| Noise Reject | | |
| Ausloseniveau Schwankungsbereich | ± 8 Teil. | |

Technische Spezifikationen (*Forts.*)

Erfassungskette

| Kenndaten | Spezifikationen | Beobachtungen |
|--|---|---|
| Auflösung des ADC Max. Abtast frequenz | 8 Bits 50 MS/s | 1 8-Bit-Wandler pro Kanal |
| Abtast modi Echt zeit Äquivalente Zeit ETS | max. 50 MS/s Präzision ± 200 ppm max. 20 GS/s | Einzelne, nicht wiederholte Signale Wiederholte Signale |
| Erfassen von Transienten Mindestbreite der erfassbaren Glitches | > 20 ns | Das Erfassen von Glitches kann für alle Zeitbasiskaliber aktiviert werden |
| Erfassungss peichertiefe | 50 kpts | |
| PRETRIG -Funktion | Positionieren des Triggerpunkts mit der Maus | |
| Speicher für die Kanäle CHx | bis zu 1500 Abtastungen Minimum je nach dem im PC verfügbaren Speicherplatz | Den Dateien können Namen und Erweiterungen zugewiesen werden. |
| Speicherformate | „Abtastung „TXT „Konfig | Speichern der Kurve und der Erfassungsparameter Speichern der kompletten Konfiguration |

Technische Spezifikationen (*Forts.*)

Anzeige

| Kenndaten | Spezifikationen | Beobachtungen |
|--|---|--|
| Anzeigebildschirm | Bildschirm des PC | |
| Anzahl der angezeigten Punkte | 2500 erfasste Punkte Horizontaler Zoom: x 20 | |
| Angezeigtes Fenster normaler Modus | 1 kpts (entsprechen den Min/Max der 50 erfassten kpts) | kein vertikaler Zoom |
| ZoomH | Horizontale Erweiterung in: 50 | |
| Anzeigemodi | Interpolation Remanente Anzeige, verwaltet auf dem Niveau der PC-Anzeige die 8 zuletzt erfassten Abtastungen unter Einsatz von 8 Farbabstufungen des Kanals → die intensivste Farbe entspricht der jüngsten Abtastung, die schwächste Farbe der ältesten Hüllkurvenmodus <i>Mittelung</i> Faktoren: 2, 4, 8, 16 | Die automatischen Messungen sind in diesem Modus verfügbar: sie erfolgen auf der zuletzt erfassten Abtastung Auf dem Abtastungsfenster wird angezeigt, dass die Mittelung aktiviert wurde |
| Fadenkreuz | Komplett Achsen Ränder | |
| Anzeigen auf dem Fenster „Abtastungen Oszilloskop“ | <p><i>Auslösen</i> Position des Niveaus T (Farbe der Abtastung) auf dem linken Rand des Anzeigefensters horizontale Position des Trig-Punkts auf dem oberen Rand des Fensters</p> <p><i>Abtastungen</i> „Identifikator + Massereferenz“ der Farbe der Abtastung „BWL“ Band Width Limit: Überschreitungsindikatoren für oben und unten, wenn die Abtastungen außerhalb des Bildschirms liegen, und rechts links, wenn die Position T des Auslösepunkts außerhalb des Bildschirms liegt Menüleiste: Vertikal, Horizontal, Anzeige, Messung, Speicher, Hilfselemente, Hilfe</p> | |
| Anzeigen auf dem Fenster „Abtastungen Oszilloskop“ | <u>Aktive mathematische Berechnungen:</u> FFT, ADD, SUBS, MULT, DIV, INVersion | |
| Vordefinierte mathematische Funktionen | <u>Synthetische Konfiguration des Geräts:</u> Position und vertikale Empfindlichkeit Zeitbasiskaliber Auslösemodus Auslösequelle | |

Technische Spezifikationen (Forts.)

Mathematische Funktionen

| | |
|--|---|
| | Gleichungseditor Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren, Dividieren und komplexe Funktionen zwischen Kanälen |
|--|---|

Sonstiges

| | | |
|------------------------|-------------------------------|--|
| Kalibriersignal | Form Amplitude Frequenz | rechteckig 0 - 2,5 V \pm 2 % 1 kHz \pm 1 % |
|------------------------|-------------------------------|--|

Autoset

| | |
|-------------------------------------|---------------------|
| <i>Suchzeit</i> | < 5 s |
| <i>Frequenzbereich</i> | 30 Hz bis 60 MHz |
| <i>Amplitudenbereich</i> | 40 mVpp bis 400 Vpp |
| <i>Limits des Tastverhältnisses</i> | 20 bis 80 % |

Kommunikationsschnittstellen

| | | |
|-------------------------------|---|--|
| USB-Anschluss Typ B | zum Verbinden des Oszilloskops mit dem PC anhand eines USB-Kabels | |
| | <u>Lage</u> | auf der Rückseite des Oszilloskops |
| | <u>Schnittstelle</u> | „USB zu RS323“, die Konfiguration der seriellen Verbindung ist automatisch bei 921 600 Baud, Protokoll HARD, 8 Bits, 1 Stopbit, keine Parität. |
| | <u>Treiber</u> | Der Treiber der Schnittstelle „USB zu RS232“ wird bei der Installation der Software SCPOPEin@BOX_LE automatisch geladen. |
| ETHERNET-Schnittstelle | <u>Lage</u> | auf der Rückseite des Geräts |
| | <u>Typ</u> | 10BASE-T (Twisted Pair) |
| | <u>Steckverbindung</u> | RJ 45 8-polig |
| | <u>Standard</u> | IEEE 802.3 |
| | <u>00</u> | |
| Ethernet WiFi | <u>Kategorie</u> | IEEE 802.11b/g |
| | <u>Frequenzbereich</u> | 2,400 - 2,484 GHz |
| | <u>Ausgangsleistung</u> | 14 + 2 / -1,5 dBm |
| | <u>Übertragungsrate</u> | 11 Mbps |
| | <u>Modulation</u> | DSSS, DBPSK, DQPSK, CCK, OFDM, 16QAM, 64QAM |
| | <u>Sicherheit</u> | WEP 64/128, WPA, WPA2/802.11i |
| | <u>Max. Empfangsniveau</u> | -10 dBm (mit PER < 8 %) |
| | <u>Empfindlichkeit des Empfängers</u> | - 88 dBm |

Technische Spezifikationen (*Forts.*)

Fernprogrammieren des Oszilloskops über einen PC

Das Oszilloskop kann mit einem PC dezentral anhand einfacher, genormter Befehle programmiert werden, und zwar unter Einsatz:

- der Schnittstelle „USB to RS232“ **MTX 162UE**
- der ETHERNET-Schnittstelle (Port 23) **MTX 162UEW**

Die Programmieranweisungen entsprechen der Norm IEEE 488.2, Protokoll SCPI.

 *Eine vollständige Liste der Befehle und Syntaxangaben finden Sie im Handbuch für die dezentrale Programmierung.*



Fehlermeldungen

Autotest: Fehler Nr. 001: Mikroprozessor- oder FLASH-Problem
Autotest: Fehler Nr. 0002: RAM-Problem
Autotest: Fehler Nr. 0004: FPGA-Problem
Autotest: Fehler Nr. 0008: SSRAM-Problem
Autotest: Fehler Nr. 0010: SCALING 1-Problem
Autotest: Fehler Nr. 0020: SCALING 2-Problem
Autotest: Fehler Nr. 0040:
Autotest: Fehler Nr. 0080:
Autotest: Fehler Nr. 0100: Erfassungsproblem Kanal 1
Autotest: Fehler Nr. 0200: Erfassungsproblem Kanal 2
Autotest: Fehler Nr. 0400:
Autotest: Fehler Nr. 0800:
Autotest: Fehler Nr. 1000: Ethernet-Problem
Autotest: Fehler Nr. 2000: Vernier-Problem

Wenn einer dieser Fehlercodes (oder mehrere Codes gleichzeitig) beim Starten des Geräts vorliegt / vorliegen, wurde ein Fehler erkannt.

Allgemeine Kenndaten

Umgebung

- Bezugstemperatur 18 °C bis 28 °C
- Betriebstemperatur 0 °C bis 40 °C
- Lagertemperatur - 20 °C bis 60 °C
- Einsatz in Innenräumen
- Seehöhe < 2000 m
- Rel. Luftfeuchtigkeit < 80 % bis 31 °C

Netzstrom-Versorgung

- Spannung des Netzes Nennbetriebsbereich 100 bis 240 VAC
- Frequenz 47 bis 63 Hz
- Verbrauch < 14 W bei 230 VAC - 50 Hz
- Sicherung 2,5 A / 230 V / verzögert
- Netzkabel abnehmbar

Sicherheit

Gemäß IEC 61010-1 (2001):

- Isolation Klasse 1
- Verschmutzungsgrad 2
- Überspannungskategorie der Versorgung: CAT II 240 V
- Überspannungskategorie der „Mess“-Eingänge: CAT II 300 V

EMV

Dieses Gerät wurde in Übereinstimmung mit den geltenden EMV-Normen konzipiert, seine Kompatibilität wurde gemäß der Norm NF EN 61326-1, 2006 getestet:

Unempfindlichkeit Einflussgröße: 5 mV bei Gegenwart eines elektromagnetischen Felds von 10 V/m

Europäische Richtlinien



Dieses Produkt entspricht den Europäischen Richtlinien für Niederspannung 2006/95/EG und der Europäischen Richtlinie für EMV 2004/08/EG.

Mechanische Kenndaten

Gehäuse

- Abmessungen 270 x 213 x 63 (in mm)
- Gewicht 1,8 kg
- Werkstoffe ABS VO (selbstverlöschend)
- Dichtheit IP 30

Kolli

- Abmessungen 300 (B) x 330 (L) x 230 (T) in mm

Lieferumfang

Zubehör

**im Lieferumfang
enthalten**

- Benutzerhandbuch auf CD-ROM
- Programmieranweisungen auf CD-ROM
- Software „SCOPEin@BOX_LE“ auf CD-ROM
- Anweisungen für die Erstinstallation der Software auf CD-ROM
- Sicherheitsdatenblatt
- Netzkabel
- Spannungssonden 1/1, 1/10, 100 MHz, 300 V (x 2)
- Gerades ETHERNET-Kabel
- Gekreuztes ETHERNET-Kabel
- USB-Kabel

**als Option
erhältlich**

- Abzweig-T-Stück
1 x BNC Stecker - 2 x BNC Buchse (Satz zu 3 Stk.) HA2004-Z
 - Verlängerung BNC Buchse - BNC Buchse (Satz zu 3 Stk.) HA2005
 - Sicherheitsadapter
BNC Stecker / Hülse 4 mm, CAT III, 500 V (Satz zu 3 Stk.) HA2002
 - Sicherheitsadapter
BNC Stecker / Kontakt 4 mm, CAT III, 500 V (Satz zu 3 Stk.) HA2003
 - Sicherheitsadapter
BNC Stecker / Hülse 4 mm, CAT III, 500 V (Satz zu 2 Stk.) HA2053
 - Spannungssonden 1/1, 1/10, 200 MHz, 300 V HX0220
 - Spannungssonde 1/10 stationär, 150 MHz, CAT II / 400 V HX0003
 - Spannungssonde 1/10 stationär, 450 MHz, CAT II / 1000 V HX0005
 - Spannungssonde 1/100 stationär, 300 MHz, 5 kV Peak HX0006
 - Differenzsonde 1 Kanal 30 MHz MX9030-Z
 - Differenzsonde 2 Kanäle 50 MHz BNC-Eingänge MTX1032-C
 - Differenzsonde 2 Kanäle 30 MHz Bananenstecker MTX1032-B
 - Kabel BNC Stecker / BNC Stecker CAT III, 500 V, Länge 1 m AG1044
 - Kabel BNC Stecker / BNC Stecker CAT III, 500 V, Länge 2 m AG1045
-
- Sicherung 2,5 A, 230 V, verzögert, 5 x 20 mm AT0090