

**FLUKE®**

***Fluke 192B - 196B/C - 199B/C***  
ScopeMeter

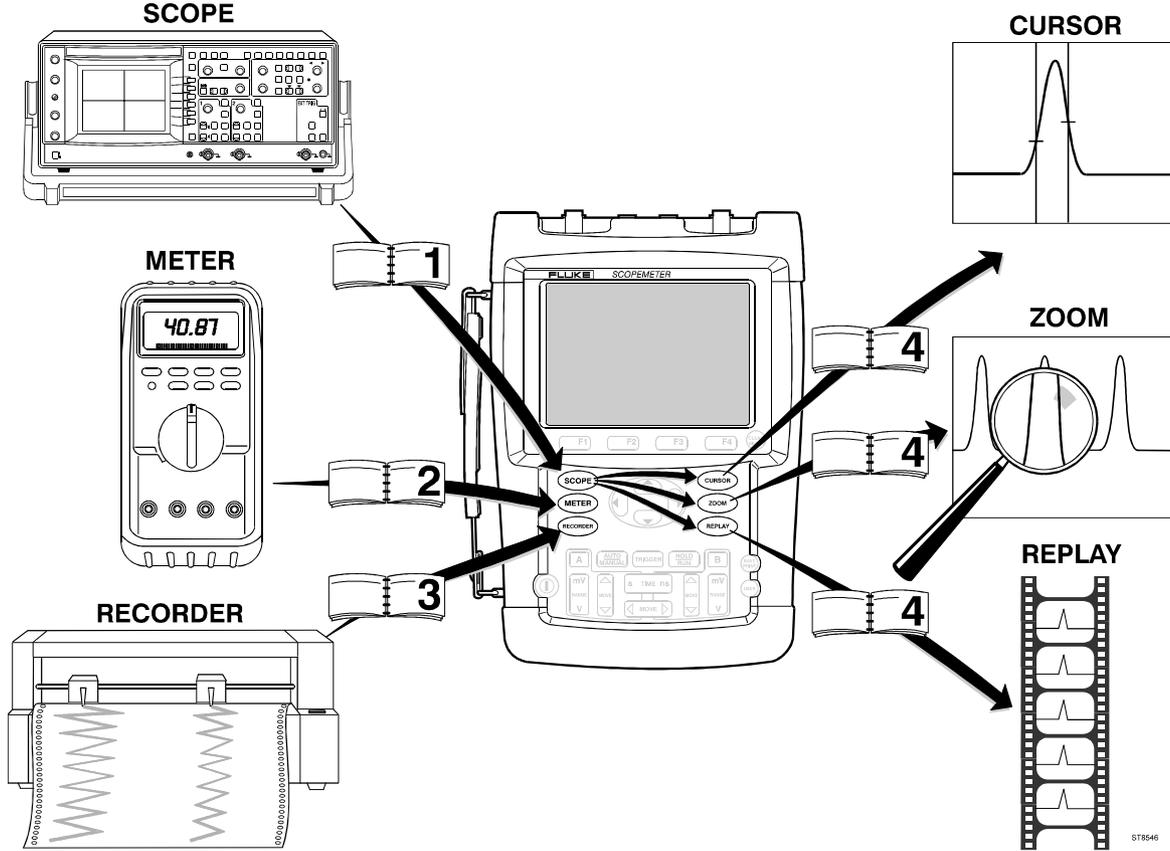
Bedienungs-Handbuch

4822 872 30602

Oktober 2002, Rev. 1 3/04

© 2002 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den Niederlanden.

Sämtliche Produktnamen sind Warenzeichen der betreffenden Firmen.



## **BEFRISTETE GARANTIEBESTIMMUNGEN UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG**

Für jedes Produkt, das Fluke herstellt, leistet Fluke eine Garantie für einwandfreie Materialqualität und fehlerfreie Ausführung unter normalen Betriebs- und Wartungsbedingungen. Der Garantiezeitraum beträgt drei Jahre für das Messgerät und ein Jahr für das Zubehör. Der Garantiezeitraum beginnt mit dem Lieferdatum. Die Garantiebestimmungen für Ersatzteile, Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten gelten für einen Zeitraum von 90 Tagen. Diese Garantie wird ausschließlich dem Ersterwerber bzw. dem Endverbraucher, der das betreffende Produkt von einer von Fluke autorisierten Weiterverkaufsstelle erworben hat, geleistet und erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder irgendwelche andere Produkte, die nach dem Ermessen von Fluke unsachgemäß verwendet, verändert, vernachlässigt, durch Unfälle beschädigt oder anormalen Betriebsbedingungen oder einer unsachgemäßen Handhabung ausgesetzt wurden. Fluke garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen, daß die Software im wesentlichen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Funktionsbeschreibungen funktioniert und daß diese Software auf fehlerfreien Datenträgern gespeichert wurde. Fluke übernimmt jedoch keine Garantie dafür, daß die Software fehlerfrei ist und störungsfrei arbeitet.

Von Fluke autorisierte Weiterverkaufsstellen werden diese Garantie ausschließlich für neue und nichtbenutzte, an Endverbraucher verkaufte Produkte leisten, sind jedoch nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu verlängern, auszudehnen oder in irgendeiner anderen Weise abzuändern. Der Erwerber hat das Recht, aus der Garantie abgeleitete Unterstützungsleistungen in Anspruch zu nehmen, wenn er das Produkt bei einer von Fluke autorisierten Vertriebsstelle gekauft oder den jeweils geltenden internationalen Preis gezahlt hat. Fluke behält sich das Recht vor, dem Erwerber Einfuhrgebühren für Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn dieser das Produkt in einem anderen Land zur Reparatur anbietet, als das Land, in dem er das Produkt ursprünglich erworben hat.

Flukes Garantieverpflichtung beschränkt sich darauf, daß Fluke nach eigenem Ermessen den Kaufpreis ersetzt oder aber das defekte Produkt unentgeltlich repariert oder austauscht, wenn dieses Produkt innerhalb der Garantiefrist einem von Fluke autorisierten Servicezentrum zur Reparatur übergeben wird.

Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum oder senden Sie das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum. Fluke übernimmt keinerlei Haftung für eventuelle Transportschäden. Im Anschluß an die Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung von Frachtkosten (FOB Bestimmungsort) an den Erwerber zurückgesandt. Wenn Fluke jedoch feststellt, daß der Defekt auf unsachgemäße Handhabung, Veränderungen am Gerät, einen Unfall oder auf anormale Betriebsbedingungen oder aber unsachgemäße Handhabung zurückzuführen ist, wird Fluke ihm einen Voranschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst die Zustimmung des Erwerbers einholen, bevor die Arbeiten in Angriff genommen werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Erwerber zurückgeschickt und werden dem Erwerber die Reparaturkosten und die Versandkosten (FOB Versandort) in Rechnung gestellt.

**DIE VORSTEHENDEN GARANTIEBESTIMMUNGEN SIND DAS EINZIGE UND ALLEINIGE RECHT DES ERWERBERS AUF SCHADENERSATZ UND GELTEN AUSSCHLIESSLICH UND AN STELLE VON ALLEN ANDEREN VERTRAGLICHEN ODER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHTEN, EINSCHLIESSLICH - JEDOCH NICHT DARAUF BESCHRÄNKT - DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT, DER GEBRAUCHSEIGNUNG UND DER ZWECCKDIENLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN EINSATZ. FLUKE ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN ODER ABER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH DES VERLUSTS VON DATEN, UNABHÄNGIG DAVON, OB SIE AUF VERLETZUNG DER GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHT, RECHTMÄSSIGE, UNRECHTMÄSSIGE ODER ANDERE HANDLUNGEN ZURÜCKZUFÜHREN SIND.**

Angeichts der Tatsache, daß in einigen Ländern die Begrenzung einer gesetzlichen Gewährleistung sowie der Ausschluß oder die Begrenzung von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulässig ist, könnte es sein, daß die obengenannten Einschränkungen und Ausschlüsse nicht für jeden Erwerber gelten. Sollte irgendeine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Erzwingbarkeit irgendeiner anderen Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation, P.O. Box 9090, Everett, WA 98206-9090 USA, oder

Fluke Industrial B.V., Postfach 90, 7600 AB, Almelo, Niederlande

## **SERVICE-ZENTREN**

Wenn Sie die Adresse eines autorisierten Fluke-Servicezentrums brauchen,  
besuchen Sie uns doch bitte auf dem World Wide Web:

**<http://www.fluke.com>**

oder rufen Sie uns unter einer der nachstehenden Telefonnummern an:

+1-888-993-5853 in den USA und Kanada

+31-40-2675200 in Europa

+1-425-446-5500 von anderen Ländern aus

# Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Titel	Seite
	Auspacken Ihres Meßgerät-Satzes .....	2
	Sicherheitsanweisungen .....	4
<b>1</b>	<b>Verwendung der Oszilloskop-Funktionen .....</b>	<b>7</b>
	Stromversorgung des Meßgeräts .....	7
	Zurücksetzen des Meßgeräts .....	8
	Menüführung .....	9
	Ausblenden der Tastenbeschriftungen und Menüs .....	10
	Eingänge .....	10
	Meßanschlüsse für den Oszilloskop-Betrieb .....	11
	Anzeige eines unbekanntes Signals mit Connect-and-View™ .....	12
	Automatische Oszilloskop-Messungen .....	13
	Fixieren der Anzeige .....	14
	Anwendung der Funktionen Average, Persistence und Glitch Capture .....	15
	Aufnahmen von Signalformen .....	18

	Pass/Fail-Prüfung (C-Versionen) .....	26
	Analysieren von Signalformen .....	26
<b>2</b>	<b>Verwendung der Multimeter-Funktionen .....</b>	<b>27</b>
	Meßanschlüsse für den Multimeter-Betrieb .....	27
	Durchführen von Multimeter-Messungen .....	28
	Fixieren der Meßwerte .....	31
	Automatische/manuelle Bereichswahl aktivieren .....	31
	Durchführen von Relativ-Messungen .....	32
<b>3</b>	<b>Verwendung der Recorder-Funktionen .....</b>	<b>33</b>
	Öffnen des Recorder-Hauptmenüs .....	33
	Darstellung von Messungen im Zeitverlauf (TrendPlot™) .....	34
	Aufzeichnen von Oszilloskop-Signalformen im Tiefspeicher (Scope Record) .....	37
	TrendPlot oder Scope Record Analysieren .....	40
<b>4</b>	<b>Anwendung der Funktionen Replay, Zoom und Cursors .....</b>	<b>41</b>
	Wiederholen der 100 letzten Oszilloskop-Schirmbilder .....	41
	Vergrößern einer Signalform .....	44
	Durchführen von Cursor-Messungen .....	45
<b>5</b>	<b>Triggerung auf Signalformen .....</b>	<b>51</b>
	Vorgeben des Triggerpegels und der Triggerflanke .....	52
	Verwendung der Triggerverzögerung oder der Vortriggerung .....	53
	Optionen der automatischen Triggerung .....	54
	Triggerung auf Flanken .....	55

	Triggerung auf externe Signalformen.....	59
	Triggerung auf Videosignale .....	60
	Triggerung auf Pulse.....	62
<b>6</b>	<b>Speicher-, PC- und Drucker-Anwendung.....</b>	<b>67</b>
	Speichern und Aufrufen .....	67
	Dokumentieren von Schirmbildern.....	72
<b>7</b>	<b>Tips.....</b>	<b>75</b>
	Verwendung des Standard-Zubehörs .....	75
	Verwendung der getrennt potentialfreien, isolierten Eingänge .....	77
	Verwendung des Aufstellbügels.....	79
	Zurücksetzen des Meßgeräts.....	79
	Ausblenden der Tastenbeschriftungen und Menüs.....	79
	Ändern der Informationssprache.....	80
	Einstellen des Kontrastes und der Helligkeit.....	80
	Ändern der Display-farbe (C-Versionen).....	81
	Ändern des Datums und der Uhrzeit.....	82
	Schonen der Batterien .....	83
	Ändern der Auto-set-Einstellungen .....	84
<b>8</b>	<b>Warten des Meßgeräts.....</b>	<b>85</b>
	Reinigen des Meßgeräts .....	85
	Lagern des Meßgeräts .....	85
	Laden der Batterien.....	86
	Verlängerung der Betriebsdauer der Batterie.....	87
	Auswechseln des NiMH-Batteriesatzes .....	88
	Kalibrieren der Spannungstastköpfe.....	88

	Anzeige von Kalibrierdaten .....	90
	Ersatzteile und Zubehör .....	90
	Störungsbehebung .....	95
<b>9</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>97</b>
	Einführung .....	97
	Zweikanal-Oszilloskop .....	98
	Automatische Oszilloskop-Messungen .....	101
	Meter .....	104
	DMM-Messungen an den Meter-Eingängen .....	105
	Recorder .....	106
	Zoom, Replay und Cursors .....	107
	Sonstige, allgemeine Daten .....	108
	Umgebungsbedingungen .....	109
	 Sicherheit .....	110
	10:1-Tastkopf .....	111
	Elektromagnetische Unempfindlichkeit .....	113

**Index**

## **Konformitätserklärung**

für

Fluke 192B - 196B/C - 199B/C

ScopeMeter®-Meßgeräte

### **Hersteller**

Fluke Industrial B.V.

Lelyweg 1

7602 EA Almelo

Niederlande

### **Konformitätserklärung**

Durch Prüfergebnisse belegt und unter Anwendung der einschlägigen Normen wird erklärt, daß das Produkt der Richtlinie für die elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG und der Niederspannungs-Richtlinie 73/23/EWG entspricht.

## **Baumusterprüfungen**

Zugrundegelegte Normen:

EN 61010.1 (1993)

Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use

EN-IEC61326-1 (1997)

Electrical equipment for measurements and laboratory use  
-EMC requirements-

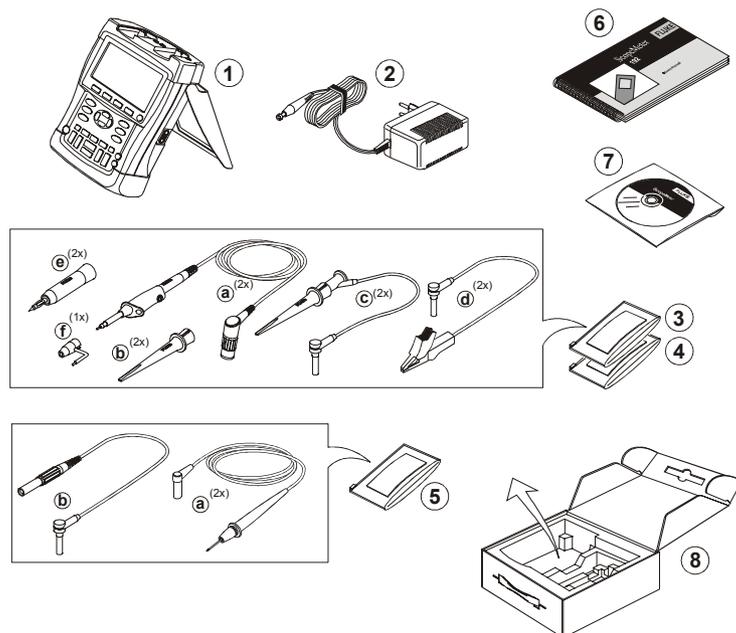
Die Prüfungen wurden in einer typischen Konfiguration durchgeführt.

Diese Konformität wird durch das Symbol  gekennzeichnet.

CE steht für "Conformité Européenne".

## Auspacken Ihres Meßgerät-Satzes

Zum Lieferumfang Ihres Meßgerät-Satzes gehören folgende Teile:



### Hinweis

Im Neuzustand ist die aufladbare NiMH-Batterie nicht vollständig aufgeladen. Siehe Kapitel 8.

Abbildung 1. ScopeMeter-Meßgerät-Satz

#	Beschreibung
1	ScopeMeter-Meßgerät
2	Batterieladegerät (je nach Land)
3	10:1-Spannungstastkopf-Satz (rot) a) 10:1-Spannungstastkopf (rot) b) Hakenklemme für Meßspitze (rot) c) Masseleitung mit Hakenklemme (rot) d) Masseleitung mit Miniatur-Krokodilklemme (schwarz) e) 4-mm-Prüfspitze für Meßspitze (rot) f) Massefeder für Meßspitze (schwarz)
4	10:1-Spannungstastkopf-Satz (grau) a) 10:1-Spannungstastkopf (grau) b) Hakenklemme für Meßspitze (grau) c) Masseleitung mit Hakenklemme (grau) d) Masseleitung mit Miniatur-Krokodilklemme (schwarz) e) 4-mm-Prüfspitze für Meßspitze (schwarz)
5	a) Messleitungssatz (rot und schwarz) b) Masseleitung mit 4-mm Bananensteckerbuchse (schwarz)
6	Getting-Started-Handbuch
7	CD-ROM mit Bedienungs-Handbuch (mehrsprachig), alle Sprachen.
8	Versandverpackung ( <i>nur die Grundauführung</i> )

Die Sätze Fluke 192B-S, 196B-S, 196C-S, 199B-S und 199C-S enthalten außerdem die folgenden Teile:

#	Beschreibung
9	Optisch isoliertes RS-232-Adapterkabel
10	FlukeView <sup>®</sup> -ScopeMeter <sup>®</sup> -Software für Windows <sup>®</sup>
11	Hartschalenkoffer

## Sicherheitsanweisungen

Lesen Sie sorgfältig folgende Sicherheitshinweise durch, bevor Sie irgendwelche Arbeiten mit Ihrem Meßgerät durchführen.

Soweit zutreffend, sind in diesem Handbuch spezielle Warn- und Vorsichtshinweise enthalten.

**Eine “Warnung” gibt Umstände und Handlungen an, die eine oder mehrere potentielle Gefahrenquellen für den Benutzer bilden.**

**“Vorsicht” weist auf Umstände und Handlungen hin, durch die das Meßgerät beschädigt werden könnte.**

Die auf Ihrem Meßgerät und in diesem Handbuch aufgeführten Symbole werden in folgender Tabelle erläutert:

	Sehen Sie die Erläuterung im Handbuch		Doppelte Isolierung (Schutzklasse)
	Entsorgungsbezogene Informationen		Erde

 Ni MH	Recyclingbezogene Informationen		Conformité Européenne
	Sicherheitsbescheinigung (Zulassung)		Sicherheitsbescheinigung (Zulassung)
	Gleichstrom (DC)		Wechselstrom (AC)

### Warnung

Um elektrischen Stromschlag oder Brand zu vermeiden:

- Verwenden Sie nur die Fluke Stromversorgung Modell BC190 (Akku-Ladegerät / Netzadapter).
- Kontrollieren Sie vor der Benutzung, dass der gewählte/angegebene Spannungsbereich des Akku-Ladegerätes/Netzadapters BC190 mit der örtlichen Netzspannung und Netzfrequenz übereinstimmt.
- Verwenden Sie für das universelle Akku-Ladegerät/den Netzadapter BC190/808 nur Netzkabel, die den örtlichen Sicherheitsvorschriften entsprechen.

*Hinweis:*

*Für die Verbindung mit verschiedenen Netzsteckdosen verfügt das universelle Akku-Ladegerät / der Netzadapter BC190/808 über einen Stecker, die mit einem für die örtliche Stromversorgung geeigneten Netzkabel verbunden werden muss. Da der Adapter isoliert ist, braucht das Netzkabel nicht mit einem Anschluss für Schutzerdung versehen zu sein. Wenn Sie jedoch leichter Zugang zu Netzkabeln mit Schutzerdungsanschluss haben, können Sie selbstverständlich diese benutzen.*

 **Warnung**

**Wenn ein Eingang eines Meßgeräts mit einer Spannungsspitze von über 42 V (30 V effektiv) oder mit einem Stromkreis über 4800 VA verbunden ist, ist folgendermaßen vorzugehen, um einen etwaigen elektrischen Schlag oder Brand zu vermeiden:**

- **Verwenden Sie nur die mit dem Messgerät mitgelieferten oder von Fluke als für die ScopeMeter Serie 190 als geeignet bezeichneten isolierten Spannungstastköpfe, Messleitungen und Adapter.**
- **Überprüfen Sie die Spannungstastköpfe und Meßleitungen sowie die Adapter vor der Verwendung auf etwaige mechanische Schäden und ersetzen Sie sie gegebenenfalls.**

- **Entfernen Sie sämtliche nichtgebrauchten Tastköpfe, Meßleitungen und Zubehörteile.**
- **Schließen Sie das Batterieladegerät immer erst an die Netzsteckdose an, bevor Sie es mit dem Meßgerät verbinden.**
- **Verbinden Sie die Massefeder (Abbildung 1, Pos. f) nicht mit Spannungen mit einem Spitzenwert über 42 V (30 V effektiv) gegenüber der Schutzerde.**
- **Legen Sie bei Messungen in Umgebungen der Schutzklasse III niemals Spannungen an die Eingänge an, die mehr als 600 V von der Schutzerde abweichen.  
Legen Sie bei Messungen in Umgebungen der Schutzklasse II niemals Spannungen an die Eingänge an, die mehr als 1000 V von der Schutzerde abweichen.**
- **Legen Sie bei Messungen in Umgebungen der Schutzklasse III niemals Spannungen an die isolierten Eingänge an, die mehr als 600 V voneinander abweichen.  
Legen Sie bei Messungen in Umgebungen der Schutzklasse II niemals Spannungen an die isolierten Eingänge an, die mehr als 1000 V voneinander abweichen.**
- **Die Eingangsspannung darf nicht über den Bemessungsdaten Ihres Meßgeräts liegen. Seien Sie beim Einsatz von 1:1-Meßleitungen besonders vorsichtig, da die Spannung der Meßspitze dem Meßgerät direkt zugeführt wird.**

- **Verwenden Sie keine BNC- oder Bananenstecker aus blankem Metall.**
- **Niemals, unter keiner Bedingung, irgendwelche Gegenstände aus Metall in die Anschlüsse stecken.**
- **Benutzen Sie das Meßgerät immer entsprechend den Anweisungen.**

Die in den Warnungen genannten Nennspannungen gelten als Grenzwerte für die "Betriebsspannung". Sie sind als Effektiv-Wechselspannungswerte (50-60 Hz) für Wechselspannungssinusprüfungen und als Gleichspannungswerte für Gleichspannungsmessungen zu verstehen.

Überspannungskategorie III bezieht sich auf die Verteilebene und die Stromkreise einer ortsfesten elektrischen Anlage in einem Gebäude.

Überspannungskategorie II bezieht sich auf die örtliche Ebene, d.h. Elektrogeräte und tragbare elektrische Ausrüstung.

Die Ausdrücke 'Isoliert' oder 'Elektrisch schwebend' werden in diesem Handbuch benutzt, um auf eine Messung hinzuweisen, bei der die BNC-Eingangsbuchse oder die Bananensteckerbuchse des Meßgeräts mit einer Spannung verbunden ist, die von der Schutzterde abweicht.

Die isolierten Anschlüsse weisen keine blanken Metallteile auf und sind vollständig isoliert, um einen zuverlässigen Schutz gegen elektrische Schläge zu bieten.

Die roten und grauen BNC-Buchsen sowie die roten und schwarzen 4-mm-Bananensteckerbuchsen lassen sich für isolierte (elektrisch schwebende) Messungen unabhängig voneinander mit einer Spannung über der Schutzterde verbinden. Sie sind in der Schutzklasse II für 1000 Veff und in der Schutzklasse III für 600 Veff über Schutzterde ausgelegt.

### ***Beeinträchtigung der Sicherheit***

**Eine zweckwidrige Benutzung des Geräts könnte die Eigensicherheit beeinträchtigen.** Überprüfen Sie die Meßleitungen vor der Verwendung auf etwaige mechanische Beschädigungen und ersetzen Sie gegebenenfalls beschädigte Meßleitungen!

Wenn aus irgendeinem Grunde angenommen werden kann, daß die Sicherheit beeinträchtigt worden ist, muß das Meßgerät außer Betrieb gesetzt und von der Netzspannung getrennt werden. Anschließend soll die Ursache dieser Sicherheitsbeeinträchtigung von fachlich ausgebildeten Personen behoben werden. Die Sicherheit kann zum Beispiel beeinträchtigt sein, wenn das Gerät die einschlägigen Messungen nicht durchführen kann oder sichtbar beschädigt ist.

# Kapitel 1

## Verwendung der Oszilloskop-Funktionen

### **Zu diesem Kapitel**

Dieses Kapitel enthält eine Schritt-für-Schritt-Einführung in die Oszilloskop-Funktionen Ihres Meßgeräts. Diese Einführung deckt nicht sämtliche Möglichkeiten der Oszilloskop-Funktionen Ihres Meßgeräts ab, sondern gibt einige grundlegende Beispiele der Menüführung und der Bedienung.

### **Stromversorgung des Meßgeräts**

Halten Sie sich an die Reihenfolge in Abbildung 2 (Schritte 1 bis 3), um Ihr Meßgerät an eine Steckdose anzuschließen.

Für Einzelheiten zur Batteriespeisung siehe Kapitel 8.



Das Meßgerät mit der Ein-Aus-Taste einschalten.

Das Gerät beginnt mit den zuletzt verwendeten Einstellungen.

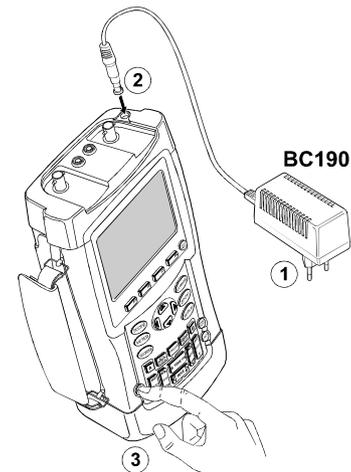


Abbildung 2. Stromversorgung des Meßgeräts

## Zurücksetzen des Meßgeräts

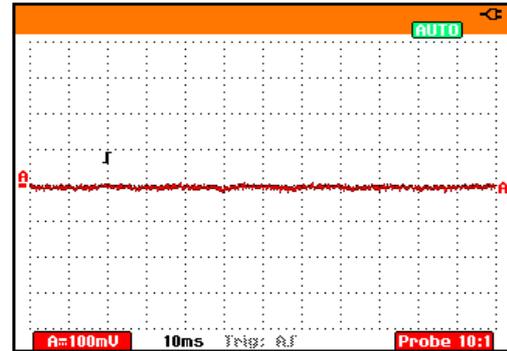
Zum Wiederherstellen der werkseitig vorgegebenen Meßgerät-Einstellungen gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1  Meßgerät ausschalten.
- 2  Die Taste USER drücken und gedrückt halten.
- 3  Drücken und loslassen.

Das Meßgerät wird eingeschaltet und es sollte ein zweifaches akustisches Signal ertönen, zum Zeichen, daß es erfolgreich zurückgesetzt wurde.

- 4  Die Taste USER loslassen.

Sehen Sie anschließend auf die Anzeige, auf der jetzt ein Bild ähnlich wie in Abbildung 3 erscheinen sollte.

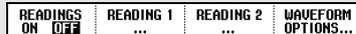


**Abbildung 3. Die Anzeige nach dem Zurücksetzen**

## Menüführung

Nachfolgendes Beispiel zeigt, wie Sie über die jeweiligen Menüs Ihres Meßgerätes eine bestimmte Funktion auswählen können. Halten Sie die Reihenfolge nachstehender Schritte 1 bis 4 ein, um ein Menü zu öffnen und eine Option zu wählen.

- 1**  Drücken Sie die **SCOPE**-Taste, damit am unteren Rand der Anzeige die Beschriftungen, die die aktuelle Belegung der vier blauen Funktionstasten anzeigen und vorgeben, angezeigt werden.



### Hinweis

Bei erneutem Drücken der **SCOPE**-Taste werden die Beschriftungen ausgeblendet und steht wieder die gesamte Anzeigefläche zu Ihrer Verfügung. Dieses Umschalten ermöglicht Ihnen die Überprüfung der Beschriftungen, ohne daß Ihre Einstellungen verlorengehen.

- 2**  Öffnen Sie das Menü **Waveform Options** (Signalform-Optionen). Dieses Menü erscheint im unteren Anzeigebereich.

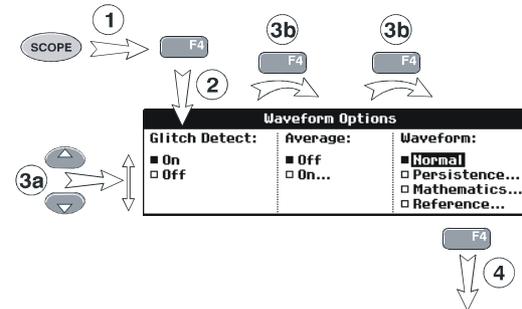


Abbildung 4. Grundlegende Menüführung

- 3a**  Betätigen Sie die blauen Pfeiltasten zum Markieren der Option.
- 3b**  Drücken Sie die **ENTER**-Taste (Eingabetaste) zur Bestätigung Ihrer Wahl.
- 4**  Drücken Sie die **ENTER**-Taste, bis Sie das Menü verlassen.

### Hinweis

Wiederholtes Drücken der Taste  erlaubt Ihnen, schrittweise durch ein Menü zu gehen, ohne daß Sie dabei irgendwelche Einstellungen Ihres Meßgerätes ändern.

## Ausblenden der Tastenbeschriftungen und Menüs

Sie können ein Menü oder eine Tastenbeschriftung jederzeit ausblenden:



Die Taste **CLEAR MENU** drücken, um eventuelle Tastenbeschriftungen oder Menüs auszublenden..

Drücken Sie eine der gelben Menütasten, beispielsweise die **SCOPE**-Taste, damit bestimmte Menüs oder Tastenbeschriftungen angezeigt werden.

## Eingänge

Sehen Sie sich bitte die Oberseite Ihres Meßgerätes an. Das Meßgerät hat vier Signaleingänge, und zwar: zwei Sicherheits-BNC-Buchsen (den roten Eingang A und den grauen Eingang B) und zwei 4-mm-Sicherheits-Bananensteckerbuchsen (rot und schwarz). Benutzen Sie die beiden BNC-Buchseneingänge für Oszilloskop-Messungen und die beiden Bananensteckerbuchsen für Multimeter-Messungen.

Die isolierten Eingänge erlauben getrennte potentialfreie Messungen mit jedem der Eingänge.

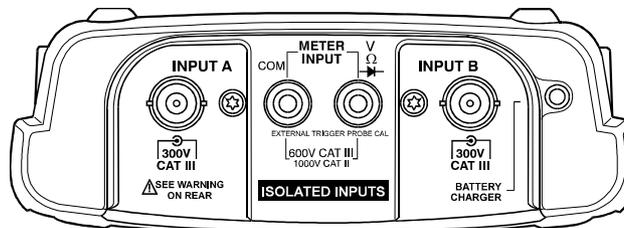


Abbildung 5. Meßeingänge

## Meßanschlüsse für den Oszilloskop-Betrieb

Für Zweikanal-Oszilloskopmessungen verbinden Sie den roten Spannungstastkopf mit Eingang A und den grauen Spannungstastkopf mit Eingang B. Verbinden Sie die kurzen Masseleitungen jedes einzelnen Spannungstastkopfs mit dem eigenen Bezugspotential. (Siehe Abbildung 6.)

### Hinweis

*Zur optimalen Verwendung der getrennt isolierten, potentialfreien Eingänge und um etwaigen Problemen aufgrund eines zweckwidrigen Einsatzes vorzubeugen, lesen Sie bitte Kapitel 7: "Tips".*

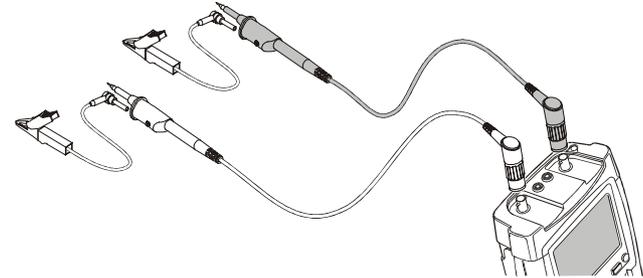


Abbildung 6. Meßanschlüsse für den Oszilloskop-Betrieb

## Anzeige eines unbekanntem Signals mit Connect-and-View™

Die Funktion Connect-and-View ermöglicht die automatische Anzeige komplexer, unbekannter Signale. Diese Funktion optimiert die Position, den Bereich, die Zeitbasis und die Triggerung und gewährleistet außerdem eine stabile Anzeige nahezu sämtlicher Signalformen. Wenn sich das Signal ändert, wird das Setup automatisch so angepaßt, daß eine optimale Anzeige beibehalten wird. Diese Funktion eignet sich insbesondere zur schnellen Überprüfung mehrerer Signale.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Funktion Connect-and-View einzuschalten:

- 1  Ausführen eines Auto-set. Oben rechts auf der Anzeige wird **AUTO** angezeigt.

In der unteren Zeile werden Informationen zum Bereich, zur Zeitbasis, und zur Triggerung angezeigt.

Der Schreibspuranzeiger (**A**) ist unten rechts auf der Anzeige zu sehen, wie in Abbildung 7 dargestellt. Das Null-Symbol ( $\ominus$ ) für Eingang A auf der linken Seite der Anzeige zeigt den Massepegel der Signalform an.

- 2  Drücken Sie diese Taste ein zweites Mal, um wieder die manuelle Bereichsumschaltung zu wählen. Oben rechts auf der Anzeige erscheint **MANUAL**.

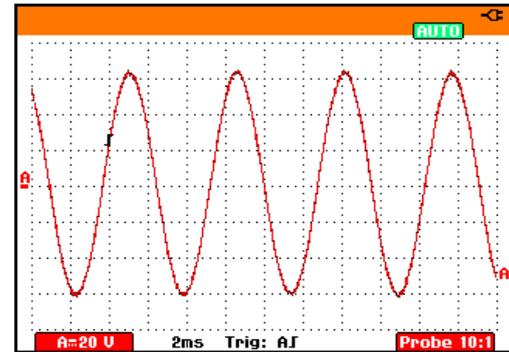


Abbildung 7. Die Anzeige nach einem Auto-set

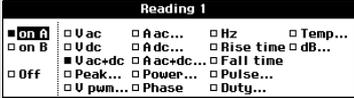
Mit Hilfe der hellgrauen Tasten **RANGE**, **TIME** und **MOVE** können Sie jetzt die grafische Darstellung der Signalform auf Ihrer Anzeige von Hand ändern.

## Automatische Oszilloskop-Messungen

Mit diesem Meßgerät sind eine Vielzahl von automatischen Oszilloskop-Messungen möglich. Es können zwei numerische Meßwerte angezeigt werden: **READING 1** und **READING 2**. Diese Meßwerte lassen sich unabhängig voneinander wählen, und die Messungen sind an der Signalform an Eingang A oder an der Signalform an Eingang B möglich.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um eine Frequenzmessung für Eingang A zu wählen:

- 1  Blenden Sie die **SCOPE**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.  

- 2  Öffnen Sie das Menü **Reading 1** (Meßwert 1).  

- 3  Wählen Sie die Option **on A**. Wie Sie bemerken werden, springt die Markierung zur aktuellen Messung.
- 4  Wählen Sie die Hz-Messung.

Wie Sie sehen, wird oben links auf der Anzeige angezeigt, daß es sich um eine **Hz**-Messung handelt. (Siehe Abbildung 8.)

Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn Sie außerdem eine Spitze-Spitze-Messung (**Peak-Peak**) für Eingang B als Zweitmeßwert wählen möchten:

- 1  Blenden Sie die **SCOPE**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.  

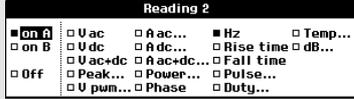
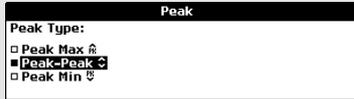
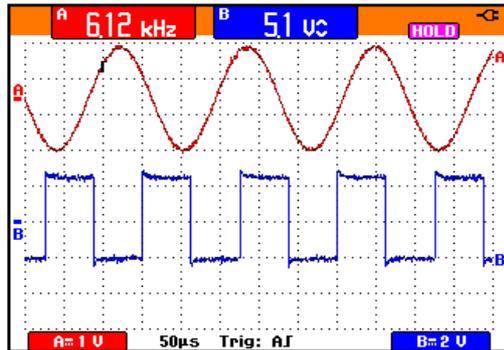
- 2  Öffnen Sie das Menü **Reading 2** (Meßwert 2).  

- 3  Wählen Sie die Option **on B**. Die Markierung springt zu den Messungs-Feldern.
- 4  Öffnen Sie das Menü **Peak** (Spitze).  

- 5  Wählen Sie die **Peak-Peak**-Messung.

Abbildung 8 enthält ein Beispiel der Anzeige. Wie Sie sehen, wird am oberen Rand der Anzeige der Spitze-Spitze-Meßwert für Eingang B neben dem Frequenz-Meßwert von Eingang A angezeigt.



**Abbildung 8. Hz und V Spitze-Spitze als Oszilloskop-Meßwerte**

*Hinweis*

*Die B-Versionen ermöglichen keine V<sub>pwm</sub>-Messungen*

## **Fixieren der Anzeige**

Sie können die Anzeige (sämtliche Meßwerte und Signalformen) jederzeit fixieren.

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1 |  | Fixieren Sie die Anzeige. Rechts neben dem Meßwert-Bereich wird daraufhin HOLD angezeigt. |
| 2 |  | Setzen Sie Ihre Messung fort.   |

## Anwendung der Funktionen Average, Persistence und Glitch Capture

### Glätten von Signalformen mit der Funktion Average

Um die Signalform zu glätten, gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1  Blenden Sie die **SCOPE**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.
- 2  Öffnen Sie das Menü **Waveform Options** (Signalform-Optionen).
 

Waveform Options		
Glitch Detect:	Average:	Waveform:
<input checked="" type="checkbox"/> On	<input checked="" type="checkbox"/> Off	<input checked="" type="checkbox"/> Normal
<input type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> On...	<input type="checkbox"/> Persistence...
		<input type="checkbox"/> Mathematics...
		<input type="checkbox"/> Reference...
- 3  Gehen Sie zur Option **Average**:
- 4  Wählen Sie **On...** , um das Menü **Average Factors** zu öffnen.
 

Average Factors
Average Factor:
<input type="checkbox"/> Average 2
<input type="checkbox"/> Average 4
<input checked="" type="checkbox"/> Average 8
<input type="checkbox"/> Average 64

- 5  Wählen Sie **Average 64x** . Dies mittelt die Ergebnisse von 64 Datenaufnahmen.

- 6  Verlassen Sie das Menü.

Sie können die Average-Funktion (oder Mittelwertbildung) zur Unterdrückung von Zufallsrauschen in der Signalform benutzen, ohne daß dabei eine Bandbreitenreduzierung auftritt. In Abbildung 9 sind Signalform-Abtastungen mit und ohne Glättung dargestellt.

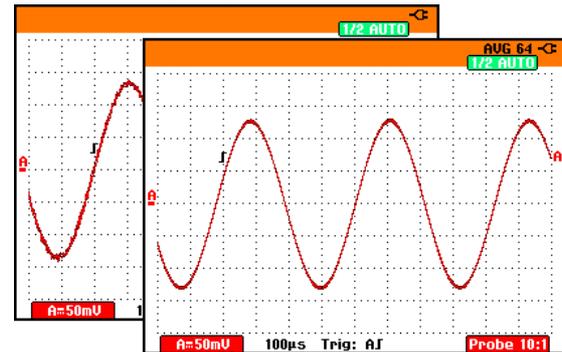
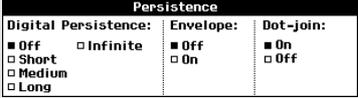


Abbildung 9. Glätten einer Signalform

## Darstellung von Signalformen mit der Funktion Persistence

Sie können die Funktion Persistence (Nachleuchten) zur Überwachung von dynamischen Signalformen verwenden.

-  Blenden Sie die **SCOPE**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.
-  Öffnen Sie das Menü **Waveform Options** (Signalform-Optionen).  


Waveform Options		
Glitch Detect:	Average:	Waveform:
<input checked="" type="checkbox"/> On	<input checked="" type="checkbox"/> Off	<input checked="" type="checkbox"/> Normal
<input type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> On...	<input type="checkbox"/> Persistence...
		<input type="checkbox"/> Mathematics...
		<input type="checkbox"/> Reference...
-  Gehen Sie zur Option **Waveform:** und Wählen Sie **Persistence**.  


Persistence		
Digital Persistence:	Envelope:	Dot-join:
<input checked="" type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> Infinite	<input checked="" type="checkbox"/> Off
<input type="checkbox"/> Short	<input type="checkbox"/> On	<input type="checkbox"/> On
<input type="checkbox"/> Medium		<input type="checkbox"/> Off
<input type="checkbox"/> Long		
-  Wählen Sie **Digital Persistence: Short, Medium, Long** oder **Infinite** um dynamische Signalformen zu überwachen. (C-Versionen)

Wählen Sie **Digital Persistence: Off, Envelope: On** um die untere und die obere Grenze dynamischer Signalformen anzuzeigen (Hüllkurven-Betriebsart)

Wählen Sie **Dot-join: On** oder **Off**, um Ihre persönlichen Einstellungen für die Signalform-Darstellung auszuwählen.

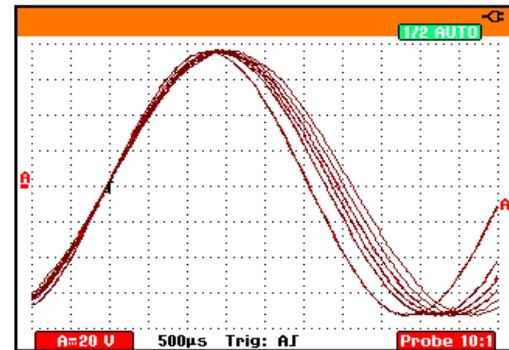


Abbildung 10. Darstellung von Signalform-Abweichungen mit der Funktion Persistence

## Anzeige von Störimpulsen

Zur Erfassung von Störimpulsen einer Signalform gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1  Blenden Sie die **SCOPE**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.
- 2  Öffnen Sie das Menü **Waveform Options** (Signalform-Optionen).  

Waveform Options		
Glitch Detect:	Average:	Waveform:
<input checked="" type="checkbox"/> On	<input checked="" type="checkbox"/> Off	<input checked="" type="checkbox"/> Normal
<input type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> On...	<input type="checkbox"/> Persistence...
		<input type="checkbox"/> Mathematics...
		<input type="checkbox"/> Reference...
- 3  Wählen Sie **Glitch Detect: On** (Störimpulse anzeigen).
- 4  Verlassen Sie das Menü.

Mit dieser Funktion werden Ereignisse (Störimpulse oder andere asynchrone Signalformen) von 50 ns (Nanosekunden) oder länger oder aber HF-modulierte Signalformen angezeigt.

Wenn Sie den Bereich 2mV/Div wählen, wird die Erfassung von Störimpulsen ausgeschaltet. Im Bereich 2mV/Div können Sie die Erfassung von Störimpulsen aktivieren.

## Unterdrückung von Hochfrequenz-Rauschen

Wenn Sie das Kontrollkästchen **Off** zur Option **Glitch Detect** anklicken, wird das hochfrequente Rauschen an der Signalform unterdrückt. Durch Aktivierung der Mittelwertbildung (Average) wird das Rauschen zusätzlich unterdrückt.

- 1  Blenden Sie die **SCOPE**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.
- 2  Öffnen Sie das Menü **Waveform Options** (Signalform-Optionen).  

Waveform Options		
Glitch Detect:	Average:	Waveform:
<input checked="" type="checkbox"/> On	<input checked="" type="checkbox"/> Off	<input checked="" type="checkbox"/> Normal
<input type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> On...	<input type="checkbox"/> Persistence...
		<input type="checkbox"/> Mathematics...
		<input type="checkbox"/> Reference...
- 3  **Glitch Detect: Off** um die Störimpulserfassung auszuschalten. Wählen Sie **Average: On** um das Menü **Average...** zu öffnen.
- 4  Wählen Sie **Factor: 8x**.

### Tip

Die Bandbreite wird von der Störimpulserfassung und der Mittelwertbildung nicht beeinflusst. Eine weitere Rauschunterdrückung ist mit Bandbreitenbegrenzungsfiltren möglich. Siehe Kapitel 1: "Arbeiten mit verrauschten Signalformen".

## Aufnehmen von Signalformen

### AC-Kopplung auswählen

Nach dem Zurücksetzen der Meßgerät-Einstellungen ist das Meßgerät DC-gekoppelt, so daß auf der Anzeige Wechsel- und Gleichspannungen angezeigt werden.

Benutzen Sie die Option AC-Kopplung, wenn Sie ein AC-Kleinsignal, das einem DC-Signal überlagert ist, betrachten möchten. Um die AC-Kopplung zu wählen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1		Blenden Sie die <b>INPUT A</b> -Menü-Tastenbeschriftungen ein.								
<table border="1"> <tr> <td>INPUT A</td> <td>COUPLING</td> <td>PROBE A</td> <td>INPUT A</td> </tr> <tr> <td>ON OFF</td> <td>DC AC</td> <td>10:1...</td> <td>OPTIONS..</td> </tr> </table>			INPUT A	COUPLING	PROBE A	INPUT A	ON OFF	DC AC	10:1...	OPTIONS..
INPUT A	COUPLING	PROBE A	INPUT A							
ON OFF	DC AC	10:1...	OPTIONS..							
2		Markieren Sie die Option <b>AC</b> .								

Wie Sie sehen, wird anschließend unten links auf der Anzeige das Symbol für die AC-Kopplung dargestellt: .

### Invertieren der Polarität der dargestellten Signalform

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Signalform an Eingang A zu invertieren:

1		Blenden Sie die <b>INPUT A</b> -Menü-Tastenbeschriftungen ein.										
<table border="1"> <tr> <td>INPUT A</td> <td>COUPLING</td> <td>PROBE A</td> <td>INPUT A</td> </tr> <tr> <td>ON OFF</td> <td>DC AC</td> <td>10:1...</td> <td>OPTIONS..</td> </tr> </table>			INPUT A	COUPLING	PROBE A	INPUT A	ON OFF	DC AC	10:1...	OPTIONS..		
INPUT A	COUPLING	PROBE A	INPUT A									
ON OFF	DC AC	10:1...	OPTIONS..									
2		Öffnen Sie das Menü <b>Input A</b> (Eingang A).										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Input A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Polarity:</b></td> <td><b>Bandwidth:</b></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Normal</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Full</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Inverted</td> <td><input type="checkbox"/> 10 kHz (HF reject)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Variable</td> <td><input type="checkbox"/> 20 MHz</td> </tr> </tbody> </table>			Input A		<b>Polarity:</b>	<b>Bandwidth:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input checked="" type="checkbox"/> Full	<input type="checkbox"/> Inverted	<input type="checkbox"/> 10 kHz (HF reject)	<input type="checkbox"/> Variable	<input type="checkbox"/> 20 MHz
Input A												
<b>Polarity:</b>	<b>Bandwidth:</b>											
<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input checked="" type="checkbox"/> Full											
<input type="checkbox"/> Inverted	<input type="checkbox"/> 10 kHz (HF reject)											
<input type="checkbox"/> Variable	<input type="checkbox"/> 20 MHz											
3		Wählen Sie <b>Inverted</b> , um die invertierte Darstellung der Signalform zu akzeptieren.										
4		Verlassen Sie das Menü.										

Ein abfallendes Signal zum Beispiel wird auf der Anzeige zu einem ansteigenden, damit Sie in bestimmten Fällen eine aussagekräftigere Darstellung erhalten. Eine invertierte Anzeige wird von einem invertierten Schreibspuranzeiger () rechts neben der Signalform angedeutet.

### Variable Eingangsempfindlichkeit

Die variable Eingangsempfindlichkeit für Eingang A kann stufenlos eingestellt werden, zum Beispiel um die Amplitude eines Referenzsignals auf genau 6 Divisions einzustellen.

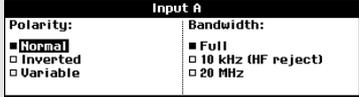
Die Eingangsempfindlichkeit eines Bereichs kann auf das 2,5fache erhöht werden, zum Beispiel zwischen 10 mV/div und 4 mV/div im 10 mV/div Bereich.

Zum Nutzen der variablen Eingangsempfindlichkeit gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1 Das Eingangssignal zuführen.
- 2  Auto Set durchführen. Oben auf dem Bildschirm muss die Angabe AUTO angezeigt werden.

Durch Auto Set wird die variable Eingangsempfindlichkeit ausgeschaltet. Sie können jetzt den gewünschten Eingangsbereich wählen. Beachten Sie dabei, dass die Empfindlichkeit zunimmt, wenn Sie mit dem Einstellen der variablen Empfindlichkeit beginnen (die Amplitude der angezeigten Schreibspur erhöht sich).

- 3  Die Tastenbeschriftungen für **INPUT A** einblenden.  

- 4  Das Menü **INPUT A OPTIONS...** (Eingang A Optionen) öffnen.  

- 5  **Variable** (Variable) auswählen und akzeptieren.
- 6  Das Menü verlassen.
- 7  Zum Steigern der Empfindlichkeit die Taste mV drücken, zum Herabsetzen der Empfindlichkeit die Taste V drücken.

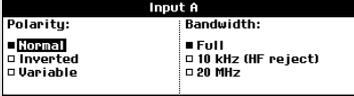
Unten links auf dem Bildschirm wird der Text A Var angezeigt.

Durch Wählen von "Variable" werden die Cursor und die Bereichsautomatik ausgeschaltet.

### **Arbeiten mit verrauschten Signalformen**

Um das hochfrequente Rauschen bei Signalformen zu unterdrücken, können Sie die Arbeitsbandbreite auf 10 kHz oder 20 MHz begrenzen. Diese Funktion glättet die angezeigte Signalform. Aus dem gleichen Grund wird durch diese Funktion die Triggerung auf die Signalform verbessert.

Um die HF-Rauschunterdrückung zu wählen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1		Blenden Sie die <b>INPUT A</b> -Menü-Tastenbeschriftungen ein.
		
2		Öffnen Sie das Menü <b>Input A</b> (Eingang A).
		
3		Gehen Sie zur Option <b>Bandwidth</b> (Bandbreite).
4		Wählen Sie <b>10kHz (HF reject)</b> zur Bandbreitenbegrenzung.

### **Tip**

Zur Rauschunterdrückung ohne Bandbreitenreduzierung wählen Sie die **Average-Funktion (Mittelwertbildung)** oder schalten Sie die **Störimpulserfassung (Display Glitches)** aus.

### Verwendung der Signalformmathematik-Funktionen $A \pm B$ , $A \times B$ , $A$ vs $B$

Beim Addieren, Subtrahieren oder Multiplizieren der Signalformen an Eingang A und Eingang B zeigt Ihr Meßgerät sowohl die aus der mathematischen Berechnung resultierende Signalform als die Signalformen an Eingang A und Eingang B an.

A versus B ergibt eine Grafik mit Eingang A auf der vertikalen Achse und Eingang B auf der horizontalen Achse.

Die mathematischen Funktionen führen eine Punkt-zu-Punkt-Operation an den Signalformen A und B aus.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um eine mathematische Funktion zu benutzen:

1  Blenden Sie die **SCOPE**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.

2  Öffnen Sie das Menü **Waveform Options** (Signalform-Optionen).

Waveform Options		
Glitch Detect:	Average:	Waveform:
<input checked="" type="checkbox"/> On	<input checked="" type="checkbox"/> Off	<input checked="" type="checkbox"/> Normal
<input type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> On...	<input type="checkbox"/> Persistence...
		<input type="checkbox"/> Mathematics...
		<input type="checkbox"/> Reference...

3



Gehen Sie zur Option **Waveform** (Signalform) und wählen Sie zum Öffnen des Menüs **Mathematics** (Mathematikfunktionen) die Option **Mathematics...**

Mathematics				
Function:	Scalefactor:	Window:		
<input type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> A vs B	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> /16	<input checked="" type="checkbox"/> Auto
<input checked="" type="checkbox"/> $A+B$	<input type="checkbox"/> Spectrum	<input type="checkbox"/> /2		<input type="checkbox"/> Horizontal
<input type="checkbox"/> $A - B$		<input type="checkbox"/> /4		<input type="checkbox"/> Vertical
<input type="checkbox"/> $A \times B$		<input type="checkbox"/> /8		<input type="checkbox"/> None

4



Wählen Sie die Funktion:  $A+B$ ,  $A-B$ ,  $A \times B$  oder  $A$  vs  $B$ .

5



Wählen Sie einen Skalierungsfaktor (nicht für  $A$  vs  $B$ ), so daß das mathematische Ergebnis auf die Anzeige paßt, und kehren Sie zurück.

Der Empfindlichkeitsbereich des mathematischen Ergebnisses entspricht dem Empfindlichkeitsbereich des Eingangs mit der geringsten Empfindlichkeit dividiert durch den Skalierungsfaktor.

## Verwenden der Mathematik-Funktion Spektrum (FFT, C-Versionen)

Die Spektrum-Funktion zeigt den spektralen Inhalt der Signalform an Eingang A oder Eingang B an. Sie führt eine FFT-Operation durch, um das Amplitudensignal von dem Zeitbereich in den Frequenzbereich zu transformieren.

Um die Wirkung von Nebenkeulen (Leckage) zu reduzieren, wird die Verwendung der automatischen Fenstertechnik empfohlen. Sie wird automatisch den analysierten Teil der Signalform an eine komplette Zyklenanzahl anpassen.

Wird Hanning, Hamming oder keine Fenstertechnik gewählt, erfolgt die Aktualisierung schneller, jedoch ist auch die Leckage größer.

Vergewissern Sie sich, dass die komplette Signalamplitude auf dem Bildschirm bleibt.

Zur Anwendung der Spektrum-Funktion gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1  Die Tastenbeschriftungen für **SCOPE** einblenden.
- 2  Das Menü **Waveform Options** (Signalform-Optionen) öffnen.

Waveform Options		
Glitch Detect:	Average:	Waveform:
<input checked="" type="checkbox"/> On	<input checked="" type="checkbox"/> Off	<input checked="" type="checkbox"/> Normal
<input type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> On...	<input type="checkbox"/> Persistence...
		<input type="checkbox"/> Mathematics...
		<input type="checkbox"/> Reference...

3    Gehen Sie zur Option **Waveform** (Signalform) und wählen Sie zum Öffnen des Menüs **Mathematics** (Mathematikfunktionen) die Option **Mathematics...**

Mathematics		
Function:	Scalefactor:	Window:
<input type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> A vs B	<input checked="" type="checkbox"/> Auto
<input type="checkbox"/> A + B	<input checked="" type="checkbox"/> Spectrum	<input type="checkbox"/> Hamming
<input type="checkbox"/> A - B	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> Hanning
<input type="checkbox"/> A x B	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> None
	<input type="checkbox"/> 4	
	<input type="checkbox"/> 8	

4    Wählen Sie **Function: Spectrum**.

5    Wählen Sie **Window: Auto** (automatische Fenstertechnik), **Hanning**, **Hamming**, oder **None** (keine Fenstertechnik).

Sehen Sie anschließend auf die Anzeige, auf der jetzt ein Bild ähnlich wie in Abbildung 11 erscheinen sollte.

Oben rechts auf dem Bildschirm wird SPECTRUM angezeigt. Wenn LOW AMPL (niedrige Amplitude) angezeigt wird, kann keine Spektrum-Messung durchgeführt werden, weil die Amplitude der Signalform zu niedrig ist.

Wenn WRONG TB angezeigt wird, kann das Messgerät aufgrund der Zeitbasis-Einstellung kein FFT-Ergebnis anzeigen. Sie ist entweder zu langsam, was Aliasing zur Folge haben kann, oder zu schnell, so dass weniger als eine Signalperiode auf dem Bildschirm angezeigt wird.

6		Führen Sie eine Spektrum-Analyse für das Signal an Eingang A oder an Eingang B durch.
7		Die horizontale Frequenzskala ist immer logarithmisch, die vertikale Amplitudenskala kann auf linear oder logarithmisch eingestellt werden.
8		Schalten Sie die Spektrum-Funktion ein/aus (Umschaltfunktion).

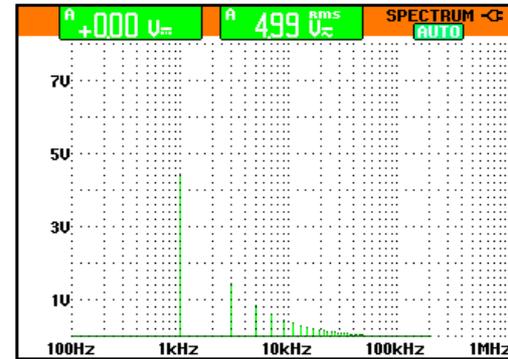


Abbildung 11. Spektrum-Messung

## Vergleichen von Signalformen

Zu Vergleichszwecken können Sie sich zusammen mit der aktuellen Signalform eine feste Referenz-Signalform auf dem Bildschirm anzeigen lassen.

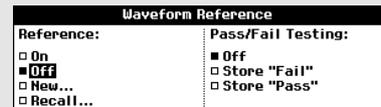
Zum Erstellen einer Referenz-Signalform und zur Anzeige dieser Signalform zusammen mit der aktuellen Signalform gehen Sie folgendermaßen vor:

1		Die Tastenbeschriftungen für <b>SCOPE</b> einblenden.																		
2		Das Menü <b>Waveform Options</b> (Signalform-Optionen) öffnen.																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Waveform Options</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Glitch Detect:</td> <td>Average:</td> <td>Waveform:</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> On</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Off</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Normal</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Off</td> <td><input type="checkbox"/> On...</td> <td><input type="checkbox"/> Persistence...</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Mathematics...</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Reference...</td> </tr> </tbody> </table>			Waveform Options			Glitch Detect:	Average:	Waveform:	<input checked="" type="checkbox"/> On	<input checked="" type="checkbox"/> Off	<input checked="" type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> On...	<input type="checkbox"/> Persistence...			<input type="checkbox"/> Mathematics...			<input type="checkbox"/> Reference...
Waveform Options																				
Glitch Detect:	Average:	Waveform:																		
<input checked="" type="checkbox"/> On	<input checked="" type="checkbox"/> Off	<input checked="" type="checkbox"/> Normal																		
<input type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> On...	<input type="checkbox"/> Persistence...																		
		<input type="checkbox"/> Mathematics...																		
		<input type="checkbox"/> Reference...																		
3	 2x	Gehen Sie zum Feld <b>Waveform:</b> (Signalform).																		

4



Wählen Sie **Reference...**, um das Menü **Waveform Reference** (Signalform-Referenz) zu öffnen.



5

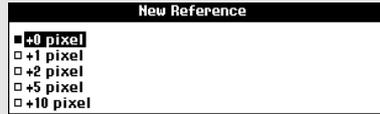


Wählen Sie **On**, um die Referenz-Signalform anzuzeigen. Diese kann Folgendes sein:

- die zuletzt verwendete Referenz-Signalform (falls nicht verfügbar, wird keine Referenz-Signalform angezeigt).
- die Hüllkurven-Signalform, wenn die Persistence-Funktion **Envelope** aktiviert ist.

Wählen Sie **Recall...**, um eine gespeicherte Signalform (oder Signalform-Hüllkurve) aus dem Speicher aufzurufen und als Referenz-Signalform zu verwenden.

Wählen Sie **New...**, um das Menü New Reference (Neue Referenz) zu öffnen.



Fahren Sie mit Schritt 6 fort.

6



Wählen Sie die Breite einer zusätzlichen Hüllkurve aus, die zur momentanen Signalform hinzugefügt werden soll.

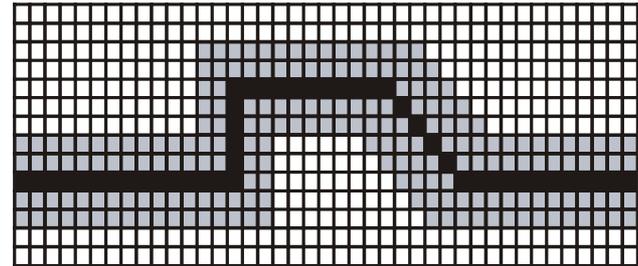
7



Speichern Sie die momentane Signalform, und zeigen Sie sie zur Referenz permanent an. Auf dem Display ist auch die aktuelle Signalform zu sehen.

Zum Aufrufen einer gespeicherten Signalform, um sie als Referenz-Signalform zu verwenden, sehen Sie auch in Kapitel 6 ‚Aufrufen von Schirmbildern mit zugehörigen Einstellungen‘ nach.

Beispiel für eine Referenz-Signalform mit einer zusätzlichen Hüllkurve von  $\pm 2$  Pixeln:



schwarze Pixel: Grundsignalform

graue Pixel: Hüllkurve von  $\pm 2$  Pixeln

1 vertikales Pixel auf dem Display entspricht  $0,04 \times$   
Bereich/Div

1 horizontales Pixel auf dem Display entspricht  $0,0375 \times$   
Bereich/Div

## **Pass/Fail-Prüfung (C-Versionen)**

Sie können eine Referenz-Signalform als Prüfschablone für die aktuelle Signalform verwenden. Wenn mindestens eine Probe einer Signalform außerhalb der Prüfschablone liegt, wird das entsprechende Oszilloskop-Schirmbild gespeichert. Es können maximal 100 Schirmbilder gespeichert werden. Wenn der Speicher voll ist, wird das erste Schirmbild zugunsten des neuen zu speichernden Schirmbilds gelöscht.

Die geeignetste Referenz-Signalform für die Pass/Fail-Prüfung ist eine Signalform-Hüllkurve.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Pass/Fail-Funktion mit einer Signalform-Hüllkurve zu verwenden:

1 Zeigen Sie entsprechend der Beschreibung im vorhergehenden Abschnitt "Vergleichen von Signalformen" eine Referenz-Signalform an.

2  Wählen Sie im Menü **Pass Fail Testing**:  
**Store Fail** : jedes Oszilloskop-Schirmbild mit Proben außerhalb der Referenz wird gespeichert  
**Store Pass**: jedes Oszilloskop-Schirmbild ohne Proben außerhalb der Referenz wird gespeichert

Bei jedem Speichern eines Oszilloskop-Schirmbilds ertönt ein akustisches Signal. Kapitel 4 enthält Informationen zur Analyse der gespeicherten Schirmbilder.

## **Analysieren von Signalformen**

Für eine ins einzelne gehende Signalformanalyse stehen Ihnen die Analysefunktionen **CURSOR**, **ZOOM** und **REPLAY** zur Verfügung. Eine Beschreibung dieser Funktionen finden Sie in Kapitel 4: "Anwendung der Funktionen *Replay, Zoom und Cursors*".

# Kapitel 2

## Verwendung der Multimeter-Funktionen

### **Zu diesem Kapitel**

Dieses Kapitel enthält eine Schritt-für-Schritt-Einführung in die Multimeter-Funktionen Ihres Meßgeräts (im folgenden "Multimeter" oder kurz "Meter" genannt). Diese Einführung gibt einige grundlegende Beispiele der Menüführung und der Bedienung.

### **Meßanschlüsse für den Multimeter-Betrieb**

Benutzen Sie die rote ( $V\Omega \rightarrow$ ) und die schwarze (COM) 4-mm-Sicherheits-Bananensteckerbuchse für die Meter-Funktionen. (Siehe Abbildung 12.)

#### *Hinweis*

*Kapitel 7 beschreibt eine typische Anwendung der Meter-Meßleitungen und des Zubehörs.*

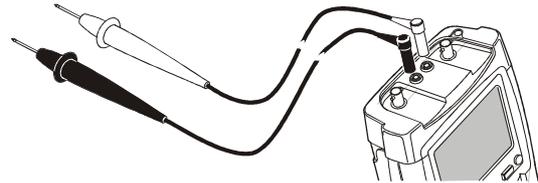


Abbildung 12. Meßanschlüsse für den Multimeter-Betrieb

## Durchführen von Multimeter-Messungen

Auf der Anzeige werden die numerischen Meßwerte der Messungen am Metereingang angezeigt.

## Durchführen von Widerstandsmessungen

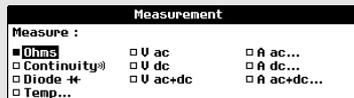
Gehen Sie folgendermaßen vor, um einen Widerstand zu messen:

- 1 Verbinden Sie die rote und die schwarze Meßleitung an den 4-mm-Bananensteckerbuchsen mit dem Widerstand.

- 2  Blenden Sie die **METER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.



- 3  Öffnen Sie das Menü **Measurement** (Messung).



- 4  Markieren Sie die Option **Ohms**.

- 5  Wählen Sie die Ohm-Messung.

Der Widerstandswert wird in Ohm angezeigt. Wie Sie sehen, wird außerdem ein Balkendiagramm angezeigt. (Siehe Abbildung 13.)

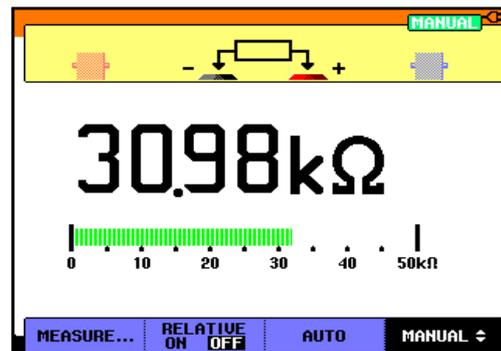


Abbildung 13. Widerstands-Meßwerte

### Durchführen von Strommessungen

Sie können den Strom sowohl im Oszilloskop-Betrieb als auch im Multimeter-Betrieb messen. Der Oszilloskop-Betrieb hat den Vorteil, daß während der gesamten Messung zwei Signalformen auf der Anzeige dargestellt werden. Der Meter-Betrieb hat den Vorteil einer höheren Auflösung.

Im nachstehenden Beispiel wird eine typische Strommessung in der Meter-Betriebsart beschrieben.

### Warnung

**Lesen Sie erst die Anweisungen zu der von Ihnen benutzten Stromzange sorgfältig durch.**

Zum Einstellen Ihres Meßgeräts gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

- 1 Schließen Sie eine Stromzange (z.B. die wahlweise erhältliche Stromzange vom Typ i-400) an die 4-mm-Bananensteckerbuchsen an und klemmen Sie die Backen der Stromzange um den zu messenden Leiter.  
Achten Sie darauf, daß der rote und der schwarze Steckverbinder der Stromzange mit der roten und der schwarzen Bananensteckerbuchsen des Meßgeräts übereinstimmen. (Siehe Abbildung 14.)

2 **METER** Blenden Sie die **METER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.

MEASURE... RELATIVE ON OFF AUTO MANUAL ▾

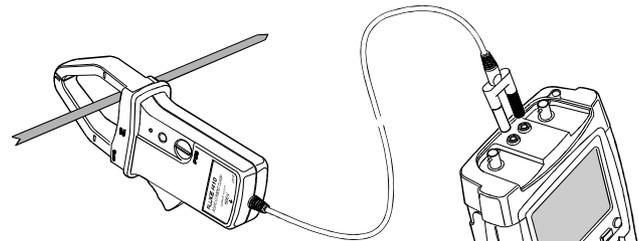


Abbildung 14. Meßanordnung

3 **F1** Öffnen Sie das Menü **Measurement** (Messung).

Measurement		
Measure :		
<input checked="" type="checkbox"/> Ohms	<input type="checkbox"/> U ac	<input type="checkbox"/> A ac...
<input type="checkbox"/> Continuity®	<input type="checkbox"/> U dc	<input type="checkbox"/> A dc...
<input type="checkbox"/> Diode $\rightarrow$	<input type="checkbox"/> U ac+dc	<input type="checkbox"/> A ac+dc...
<input type="checkbox"/> Temp...		

4 Markieren Sie die Option **A ac...**

- 5  Öffnen Sie das Untermenü **Current Probe** (Stromzange).
- | Current Probe                               |                                  |
|---|----------------------------------|
| Sensitivity :                               |                                  |
| <input type="checkbox"/> 100 $\mu$ V/A      | <input type="checkbox"/> 1 V/A   |
| <input type="checkbox"/> 1 mV/A             | <input type="checkbox"/> 10 V/A  |
| <input checked="" type="checkbox"/> 10 mV/A | <input type="checkbox"/> 100 V/A |
| <input type="checkbox"/> 100 mV/A           |                                  |
- 6  Beachten Sie die Empfindlichkeit der Stromzange. Markieren Sie die entsprechende Empfindlichkeit im Menü, z.B. **10 mV/A**.
- 7  Bestätigen Sie die Strommessung.

Anschließend sehen Sie ein Bild wie in Abbildung 15.

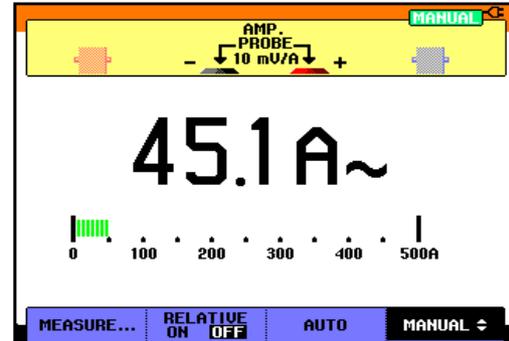


Abbildung 15. Stromstärken-Meßwerte

## Fixieren der Meßwerte

Sie können die angezeigten Meßwerte jederzeit fixieren.

1  Fixieren Sie die Anzeige. Oben rechts neben dem Meßwert-Bereich wird daraufhin **HOLD** angezeigt.

2  Setzen Sie Ihre Messung fort.

Sie können diese Funktion dazu benutzen, um präzise Meßwerte zur späteren Auswertung festzuhalten.

### Hinweis

Zum Speichern von Schirmbildern siehe Kapitel 6.

## Automatische/manuelle Bereichswahl aktivieren

Gehen Sie folgendermaßen vor, um während einer beliebigen Multimeter-Messung die manuelle Bereichswahl zu aktivieren:

1  Aktivieren Sie die manuelle Bereichswahl.

2  Vergrößern oder verkleinern Sie den Bereich.

Beobachten Sie, wie sich die Empfindlichkeit des Balkendiagramms ändert.

Benutzen Sie die manuelle Bereichswahl, um eine feste Empfindlichkeit des Balkendiagramms vorzugeben und einen dezimalen Festpunkt zu wählen.

3  Aktivieren Sie wieder die automatische Bereichswahl.

In der automatischen Bereichswahl werden die Empfindlichkeit des Balkendiagramms und der Dezimalpunkt bei der Prüfung verschiedener Signale automatisch verstellt.

## Durchführen von Relativ-Messungen

Bei einer Relativ-Messung wird das aktuelle Meßergebnis im Verhältnis zum jeweils vorgegebenen Bezugswert angezeigt.

Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie eine Relativ-Messung durchführen können. Wählen Sie zunächst einen Bezugswert.

-  Blenden Sie die **METER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.  

- Messen Sie eine Spannung, die als Bezugswert dienen soll.
-  Schalten Sie **RELATIVE** auf **ON**. (**ON** ist markiert.)

Dadurch wird der betreffende Wert als Bezugswert für nachfolgende Messungen gespeichert. Der gespeicherte Bezugswert wird in kleineren Ziffern rechts im unteren Anzeigebereich hinter dem Wort **REFERENCE** angezeigt.

- Messen Sie die Spannung, die mit dem Bezugswert verglichen werden soll.

Wie Sie erkennen werden, wird der Hauptmeßwert jetzt als Maß der Abweichung vom Bezugswert angezeigt. Der tatsächliche Meßwert wird zusammen mit dem dazugehörigen Balkendiagramm unter diesen Meßwerten angezeigt. (Siehe Abbildung 16.)

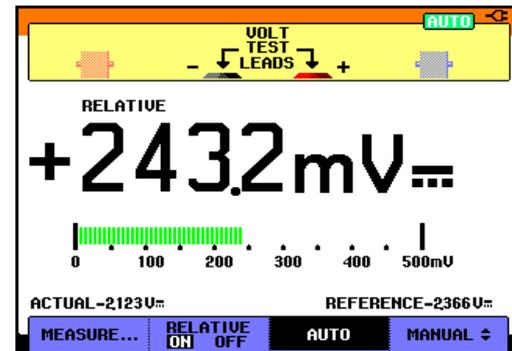


Abbildung 16. Durchführen einer Relativ-Messung

Sie können diese Funktion zum Beispiel dann benutzen, wenn die Eingangsaktivität (Spannung, Widerstand, Temperatur) in bezug auf einen bekanntlich richtigen Wert überwacht werden soll.

# Kapitel 3

## Verwendung der Recorder-Funktionen

### Zu diesem Kapitel

Dieses Kapitel enthält eine Schritt-für-Schritt-Einführung in die Recorder- oder Aufzeichnungsfunktionen Ihres Meßgeräts. Diese Einführung gibt einige Beispiele der Menüführung und der Bedienung.

### Öffnen des Recorder-Hauptmenüs

Wählen Sie zunächst eine Messung in der Betriebsart Scope (Oszilloskop) oder Meter (Multimeter). Anschließend haben Sie Zugriff auf die Aufzeichnungsfunktionen des Recorder-Hauptmenüs. Zum Öffnen des Hauptmenüs gehen Sie folgendermaßen vor:

1



Öffnen des **RECORDER**-Hauptmenüs.  
(Siehe Abbildung 17.)

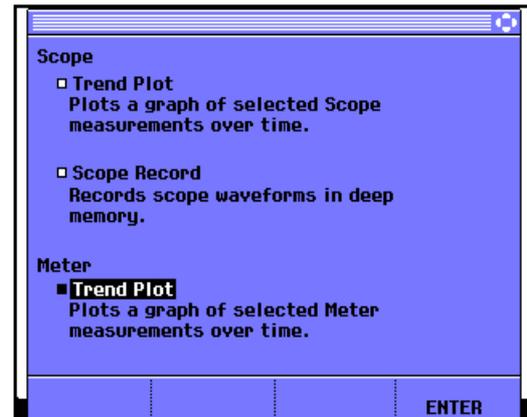


Abbildung 17. Recorder-Hauptmenü

## Darstellung von Messungen im Zeitverlauf (TrendPlot™)

Mit der TrendPlot-Funktion werden Oszilloskop- oder Multimeter-Messungen im Zeitverlauf dargestellt.

### Hinweis

*Da die Menüführung für Zweikanal-TrendPlot (Scope) und für Einkanal-TrendPlot (Meter) völlig gleich ist, wird an dieser Stelle nur die TrendPlot-Funktion in der Oszilloskop-Betriebsart erläutert.*

### Starten einer TrendPlot-Funktion

Gehen Sie folgendermaßen vor für eine zeitabhängige Darstellung des Meßergebnisses:

- 1 Legen Sie ein Signal an den roten BNC-Eingang A an, und schalten Sie im Scope-Betrieb die Option **Reading 1** ein.
- 2  Öffnen des **RECORDER**-Hauptmenüs.
- 3  Markieren Sie die Option **Trend Plot (Scope)**.

4



Starten Sie die TrendPlot-Aufzeichnung.

Das Meßgerät zeichnet ständig die Digitalmeßwerte der Messungen an Eingang A auf und gibt diese als grafische Darstellungen auf der Anzeige wieder. Die TrendPlot-Darstellung rollt von rechts nach links über die Anzeige, wie bei einem Bandschreiber.

Bitte beachten Sie, daß die seit dem Start aufgezeichnete Zeit am unteren Rand der Anzeige eingeblendet ist. Der aktuelle Meßwert erscheint am oberen Rand der Anzeige. (Siehe Abbildung 18.)

### Hinweis

*Wenn zwei Meßergebnisse gleichzeitig mit der TrendPlot-Funktion dargestellt werden, wird die Anzeige in zwei Bereiche mit jeweils vier Teilungen aufgegliedert.*

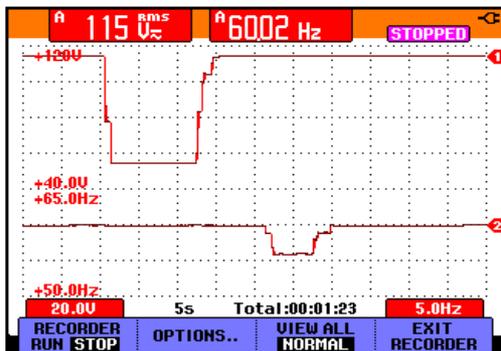


Abbildung 18. TrendPlot-Messung

Wenn das Oszilloskop im automatischen Betrieb arbeitet, wird die automatische vertikale Skalierung benutzt, damit die TrendPlot-Darstellung auf die Anzeige paßt.

5  Schalten Sie **RECORDER** auf **STOP**, um die Aufzeichnung zu fixieren.

6  Schalten Sie **RECORDER** auf **RUN**, um die Aufzeichnung erneut zu starten.

### Anzeige aufgezeichneter Daten

In der normalen Anzeigebetriebsart (**NORMAL**) werden nur die zwölf zuletzt aufgezeichneten Teilbereiche angezeigt. Sämtliche vorangegangenen Aufzeichnungen werden gespeichert.

**VIEW ALL** zeigt **alle** im Speicher abgelegten Daten:

7  Gesamtansicht der Signalform.

Drücken Sie wiederholt die Taste , um zwischen der normalen Anzeige (**NORMAL**) und einer Übersicht (**VIEW ALL**) hin und her zu schalten.

Wenn der Speicher voll ist, wird ein automatischer Komprimierungsalgorithmus dazu benutzt, sämtliche Abtastungen ohne einen Verlust irgendwelcher Transienten auf die halbe Speichergröße zu komprimieren. Die andere Hälfte des Recorder-Speichers wird somit für weitere Aufzeichnungen freigemacht.

## Ändern der Recorder-Einstellungen

Unten rechts auf der Anzeige wird wahlweise entweder die verstrichene Zeit seit dem Start oder die aktuelle Uhrzeit angezeigt.

Zur Änderung der Zeitangabe gehen Sie beginnend mit Schritt 6 folgendermaßen vor:

**7**  Öffnen Sie das Menü **Recorder Options** (Aufzeichnungsoptionen).



Recorder Options  
Reference:  
 Time of Day  
 From Start

**8**    Wählen Sie die Option **Time of Day** (Uhrzeit) oder **From Start** (verstrichene Zeit).

Jetzt werden am unteren Rand der Anzeige die aufgezeichnete oder die aktuelle Zeit eingeblendet.

## Ausschalten der TrendPlot-Darstellung

**9**  Verlassen Sie die Recorder-Funktion.

## Aufzeichnen von Oszilloskop-Signalformen im Tiefspeicher (Scope Record)

Die Funktion **SCOPE RECORD** ist eine Roll-Betriebsart, in der eine oder zwei lange Signalformen aufgezeichnet werden. Diese Funktion ist besonders hilfreich zur Überwachung von Signalformen wie bei der Steuerung von Bewegungsabläufen oder der Einschaltung einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV). Während des Aufzeichnungsvorgangs werden schnelle Transienten erfaßt. Aufgrund des Tiefspeichers kann das Gerät länger als einen Tag aufzeichnen. Diese Funktion ist ähnlich wie der Roll-Betrieb vieler Digitalspeicher-Oszilloskope, nur daß der Speicher tiefer und die Funktionalität besser ist.

### Starten einer Scope Record-Funktion

- 1 Legen Sie ein Signal an den roten BNC-Eingang A an.
- 2  Markieren Sie im Recorder-Hauptmenü die Option **Scope Record**.
- 3  Starten Sie die Aufzeichnung.

Die Signalform läuft jetzt wie bei einem üblichen Bandschreiber von rechts nach links über die Anzeige. (Siehe Abbildung 19.)

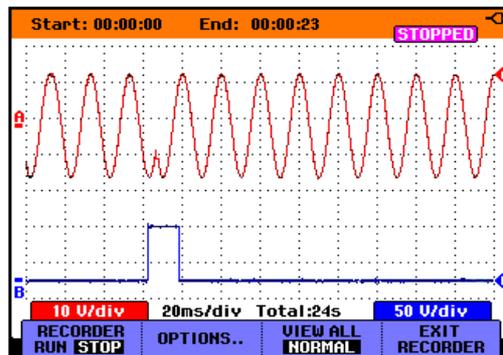


Abbildung 19. Aufzeichnen von Signalformen

Auf der Anzeige wird folgendes angegeben:

- Die Zeit ab dem Start im oberen Anzeigebereich.
- Der Status, wie z.B. die Einstellung der Zeit/Div. (= Zeitauflösung) und die gesamte Zeitspanne für den betreffenden Speicher, im unteren Anzeigebereich.

#### Hinweis

*Für präzise Aufzeichnungen empfiehlt sich eine Aufwärmzeit von fünf Minuten für das Gerät.*

## Anzeige aufgezeichneter Daten

In der Anzeigebetriebsart Normal werden die von der Anzeige rollenden Abtastungen im Tiefspeicher abgelegt. Wenn der Speicher voll ist, wird die Aufzeichnung fortgesetzt, indem die gespeicherten Daten verschoben und die zeitlich ersten Abtastungen aus dem Speicher gelöscht werden.

In der Betriebsart View All (Alles zeigen) ist der gesamte Speicherinhalt auf der Anzeige zu sehen.

- 4  Drücken Sie diese Taste, um zwischen **VIEW ALL** (Übersicht sämtlicher aufgezeichneten Abtastungen) und **NORMAL**-Ansicht hin und her zu schalten.

Sie können die aufgezeichneten Signalformen mit Hilfe der Funktionen Cursors und Zoom (vergrößern bzw. verkleinern) analysieren. Siehe Kapitel 4: "Anwendung der Funktionen *Replay, Zoom und Cursors*".

## Anwendung von Scope Record in der Betriebsart Single Sweep (Einzelablenkung)

Sie können die Recorder-Funktion **Single Sweep** dazu benutzen, die Aufzeichnung automatisch zu beenden, sobald der Speicher voll ist.

Fahren Sie wie folgt ab Schritt 3 des vorigen Abschnitts fort:

- 4  Öffnen Sie das Menü **Recorder Options** (Aufzeichnungsoptionen).

Recorder Options		
Reference:	Display	Mode:
<input checked="" type="checkbox"/> Time of Day	<input checked="" type="checkbox"/> Glitches:	<input checked="" type="checkbox"/> Single Sweep
<input type="checkbox"/> From Start	<input checked="" type="checkbox"/> Glitch On	<input type="checkbox"/> Continuous
	<input type="checkbox"/> 10 kHz	<input type="checkbox"/> on Ext. ...

- 5  (2x) Gehen Sie zum Feld **Mode** (Betriebsart).

- 6    Wählen Sie **Single Sweep** und bestätigen Sie die Recorder-Einstellungen.

### Verwenden der Externen Triggierung zum starten oder stoppen der Scope Record-funktion

Zum Aufzeichnen eines elektrischen Ereignisses, das einem Fehler zugrunde liegt, ist es eventuell sinnvoll, die Aufzeichnung durch ein externes Triggersignal zu starten und zu stoppen:

**Start on trigger** zum Starten der Aufzeichnung; die Aufzeichnung stoppt, wenn der tiefe Speicher voll ist

**Stop on trigger** zum Stoppen der Aufzeichnung.

**Stop when untriggered** zum Fortsetzen der Aufzeichnung, so lange im Modus View All ein nächster Trigger innerhalb von 1 Division folgt.

Fahren Sie zum Einstellen des Meßgeräts wie folgt ab Schritt 3 des vorigen Abschnitts fort:

- 4 Führen Sie das aufzuzeichnende Signal dem roten BNC-Eingang A zu. Führen Sie dem roten und dem schwarzen externen Triggereingang (4 mm) ein Triggersignal zu. Siehe Abbildung 20. Scope Record mit externer Triggierung.

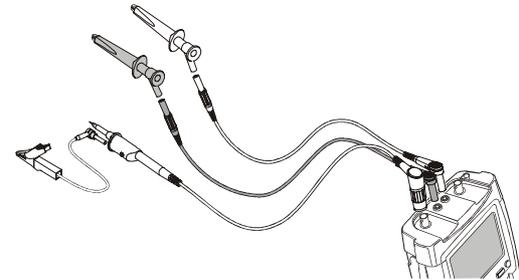


Abbildung 20. Scope Record mit Externer Triggierung

5 **F2**

Öffnen Sie das Menü **Recorder Options** (Aufzeichnungs-Optionen).

Recorder Options		
Reference:	Display	Mode:
<input checked="" type="checkbox"/> Time of Day	Glitches:	<input checked="" type="checkbox"/> Single Sweep
<input type="checkbox"/> From Start	<input checked="" type="checkbox"/> Glitch On	<input type="checkbox"/> Continuous
	<input type="checkbox"/> 10 kHz	<input type="checkbox"/> on Ext. ...

6 **F4**

Springen Sie zur Option **Display Glitches:**.

7 **F4**

Springen Sie zur Option **Mode:** (Betriebsart).

8



Wählen Sie **on EXT...** (externe Triggerquelle), um das Menü **Single Sweep on Ext.** (Einzelablenkung auf externes Signal starten) zu öffnen.

Start Single Sweep on Ext.		
Conditions:	Slope:	Level:
<input checked="" type="checkbox"/> Start on trigger	<input checked="" type="checkbox"/> f	<input type="checkbox"/> 0.12 V
<input type="checkbox"/> Stop on trigger	<input type="checkbox"/> l	<input checked="" type="checkbox"/> 1.2 V
<input type="checkbox"/> Stop when untriggered		

9



Eine der Bedingungen (**Conditions:** ) wählen und auf **Slope:** (Flanke) gehen.

10



Die gewünschte Triggerflanke wählen und auf **Level:** (Pegel) gehen.

11



Als Triggerpegel **0.12V** oder **1.2 V** wählen und alle Schreiberoptionen akzeptieren.

Das Meßgerät beginnt die Aufzeichnung, sobald das Startsignal ansteht. Sämtliche Abtastungen werden ständig im Tiefspeicher abgelegt, bis der Speicher voll ist. Auf der Anzeige werden die zwölf zuletzt aufgezeichneten Teilbereiche dargestellt. Benutzen Sie die Option View All (Alles zeigen), um den gesamten Speicherinhalt zu betrachten.

### Hinweis

Sehen Sie Kapitel 5 "Triggerung auf Signalformen", wenn Sie näheres über die Einzelaufnahme-Triggerung erfahren möchten.

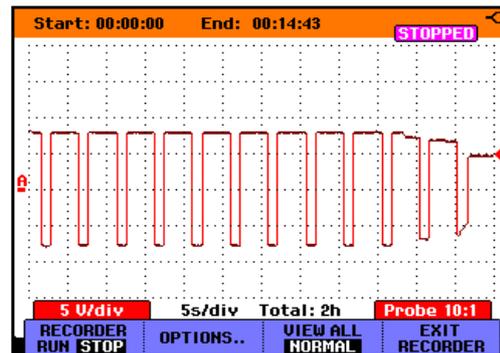


Abbildung 21. Getriggerte Single Sweep- oder Einzelablenkungs-Aufzeichnung

### TrendPlot oder Scope Record Analysieren

In den Betriebsarten Scope TrendPlot und Scope Record stehen Ihnen die Analysefunktionen CURSORS und ZOOM für die Analyse von Signalformen zur Verfügung. Eine Beschreibung dieser Funktionen finden Sie in Kapitel 4: "Anwendung der Funktionen Replay, Zoom und Cursors".

# Kapitel 4

## Anwendung der Funktionen *Replay*, *Zoom* und *Cursors*

### ***Zu diesem Kapitel***

Dieses Kapitel behandelt die Möglichkeiten der Analysefunktionen **Cursors**, **Zoom** und **Replay**. Diese Funktionen lassen sich zusammen mit einer oder mehreren der Hauptfunktionen Scope, TrendPlot oder Scope Record verwenden.

Sie können jederzeit zwei oder drei Analysefunktionen kombinieren. Eine typische Anwendung dieser Funktionen wäre folgende:

- Zunächst mit **Replay** die letzten Schirmbilder aufrufen, um das betreffende Bild zu finden.
- Danach mit **Zoom** das Signal-Ereignis vergrößern.
- Anschließend mit Hilfe der Funktion **Cursors** Messungen vornehmen.

### ***Wiederholen der 100 letzten Oszilloskop-Schirmbilder***

Im Oszilloskop-Betrieb (Scope) speichert das Meßgerät automatisch die 100 letzten Schirmbilder (Anzeige-Inhalte). Wenn Sie die **HOLD**- oder die **REPLAY**-Taste drücken, wird der Speicherinhalt fixiert. Benutzen Sie die Funktionen im **REPLAY**-Menü, um schrittweise "Rückwärts in die Zeit gerichtet" durch die gespeicherten Schirmbilder zu gehen, bis Sie das von Ihnen gesuchte Bild gefunden haben. Mit dieser Funktion können Sie Signale auch dann erfassen und betrachten, wenn Sie die **HOLD**-Taste nicht gedrückt haben.

## Schrittweises Wiederholen

Gehen Sie folgendermaßen vor, um durch die letzten Oszilloskop-Schirmbilder zu gehen:

-  Wählen Sie im Oszilloskop-Betrieb (Scope) das Menü **REPLAY** (Wiederholen).  
  
Wie Sie feststellen werden, wird das Oszillogramm fixiert und wird im oberen Anzeigebereich **REPLAY** eingeblendet (siehe Abbildung 22).
-  Gehen Sie durch die vorherigen Schirmbilder.
-  Gehen Sie durch die nachfolgenden Schirmbilder.

Wie Sie sehen, wird im unteren Anzeigebereich die Replay- oder Wiederholungs-Leiste mit der einschlägigen Bildnummer und der zugehörigen Zeitangabe angezeigt:

SCREEN -84  09:26:07

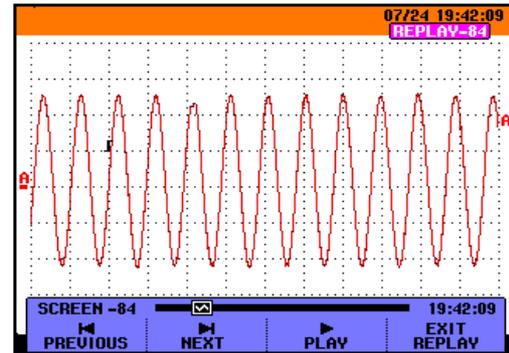


Abbildung 22. Wiederholen einer Signalform

Die Replay- oder Wiederholungs-Leiste symbolisiert alle 100 gespeicherten Schirmbilder. Das Symbol  steht für das auf der Anzeige dargestellte Schirmbild (in diesem Beispiel: SCREEN -84 [Schirmbild 84]). Wenn die Leiste teilweise weiß sein sollte, befinden sich noch keine 100 Schirmbilder im Speicher.

Jetzt können Sie die Zoom-Funktion und die Cursor-Funktion für eine eingehendere Betrachtung des Signals verwenden.

### Kontinuierliches Wiederholen

Sie können die gespeicherten Schirmbilder auch kontinuierlich wiederholen, ähnlich wie beim Spielen eines Videobands.

Für eine kontinuierliche Wiederholung gehen Sie wie folgt vor:

1		Wählen Sie im Oszilloskop-Betrieb (Scope) das Menü <b>REPLAY</b> (Wiederholen).
		
Wie Sie feststellen werden, wird das Oszillogramm fixiert und wird im oberen Anzeigebereich <b>REPLAY</b> eingeblendet.		
2		Wiederholen Sie die gespeicherten Schirmbilder kontinuierlich in aufsteigender Reihenfolge.

Warten Sie, bis das Schirmbild mit dem gesuchten Signal-Ereignis erscheint.

3		Stoppen Sie die kontinuierliche Wiederholung.
---	---	---

### Ausschalten der Replay-Funktion

4		Schalten Sie <b>REPLAY</b> aus.
---	--	---------------------------------

### Automatische Erfassung von 100 intermittierenden Ereignissen

In der Trigger-Betriebsart erfaßt das Meßgerät 100 *getriggerte* Schirmbilder. Auf diese Weise können Sie die Impuls-Triggerung zum Triggern und Erfassen von 100 intermittierenden Störimpulsen benutzen, oder Sie können die externe Triggerung zur Erfassung von 100 USV-Einschaltvorgängen verwenden.

Indem Sie die Trigger-Möglichkeiten und die Möglichkeit zur Erfassung von 100 Schirmbildern für eine spätere Wiederholung miteinander kombinieren, können Sie das Meßgerät unbedient und unbeaufsichtigt zum Erfassen intermittierender Signalabweichungen arbeiten lassen.

Zur Triggerung siehe Kapitel 5: *“Triggerung auf Signalformen”*.

## Vergrößern einer Signalform

Wenn Sie eine detailliertere Darstellung einer Signalform möchten, können Sie die betreffende Signalform mit der **ZOOM**-Funktion vergrößern.

Zum Vergrößern einer Signalform gehen Sie wie folgt vor:

-  Blenden Sie die **ZOOM**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.  
  
Wie Sie feststellen werden, wird das Oszillogramm fixiert, wird im oberen Anzeigebereich **ZOOM** eingeblendet und wird die Signalform vergrößert.
-  Vergrößern (Zeitauflösung erhöhen) oder verkleinern (Zeitauflösung verringern) Sie die Signalform.
-  Rollen. Eine Positionsleiste zeigt die Position des vergrößerten Abschnitts im Verhältnis zur kompletten Signalform an.

### Tip

Auch wenn die Tastenbeschriftungen nicht angezeigt werden, können Sie die Pfeiltasten zum Vergrößern und wieder Verkleinern benutzen.

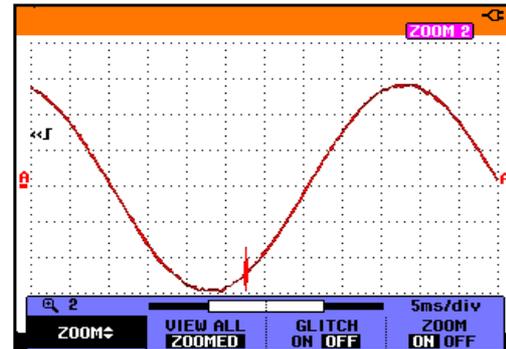


Abbildung 23. Vergrößern einer Signalform

Wie Sie sehen, werden im unteren Anzeigebereich das Zoom-Verhältnis, die Positionsleiste und die Zeitauflösung angezeigt (siehe Abbildung 23). Der Zoom-Bereich hängt von der Menge der Datenabtastungen im Speicher ab.

Jetzt können Sie die Cursor-Funktion für weitere Messungen an der Signalform verwenden.

### Anzeige der vergrößerten Signalform

Die Funktion **VIEW ALL** ist hilfreich, wenn Sie schnell die komplette Signalform sehen möchten und anschließend zum vergrößerten Signalform-Abschnitt zurückkehren möchten.

- 4  Anzeige der kompletten Signalform.

Drücken Sie wiederholt die Taste , um zwischen dem vergrößerten Abschnitt der Signalform und der kompletten Signalform hin und her zu schalten.

### Ausschalten der Zoom-Funktion

- 5  Schalten Sie die **zoom**-Funktion aus.

### Durchführen von *Cursor-Messungen*

Mit Hilfe der *Cursors* können Sie präzise digitale Messungen an Signalformen durchführen. Dies ist an aktiven, an aufgezeichneten und an gespeicherten Signalformen möglich.

### Verwendung der *horizontalen Cursors* an einer *Signalform*

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die *Cursors* für eine Spannungsmessung zu benutzen:

- 1  Blenden Sie im Oszilloskop-Betrieb (Scope) die Beschriftungen der *Cursortasten* ein.  

- 2  Drücken Sie diese Taste, um  zu markieren. Wie Sie sehen, werden jetzt zwei **horizontale** *Cursors* angezeigt.
- 3  Markieren Sie den oberen *Cursor*.
- 4  Verschieben Sie den oberen *Cursor* zur gewünschten Stelle auf der Anzeige.
- 5  Markieren Sie den unteren *Cursor*.

6



Verschieben Sie den unteren Cursor zur gewünschten Stelle auf der Anzeige.

*Hinweis*

*Auch wenn die Tastenbeschriftungen nicht angezeigt werden, können Sie die Pfeiltasten benutzen. Auf diese Weise können Sie beide Cursors ordnungsgemäß steuern, während die gesamte Anzeigefläche zu Ihrer Verfügung steht.*

Auf der Anzeige werden die Spannungsdifferenz zwischen den beiden Cursors und die Spannung an den jeweiligen Cursorpositionen angegeben. (Siehe Abbildung 24.)

Benutzen Sie die horizontalen Cursors zum Messen der Amplitude, der Extremwerte oder der Überschwingung einer Signalform.

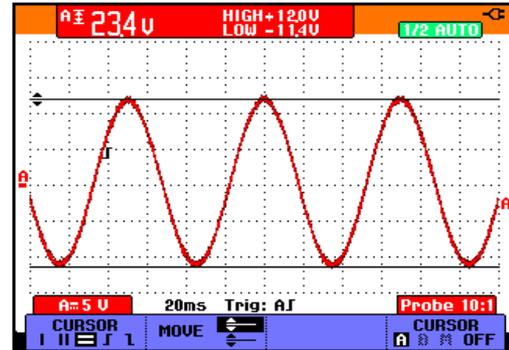


Abbildung 24. Spannungsmessung mit Hilfe der Cursors

### Verwendung der vertikalen Cursors an einer Signalform

Um die Cursor für eine Zeitmessung oder für eine Effektivmessung des Signalabschnitts (C-Versionen) zwischen den Cursors zu verwenden, gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1  Blenden Sie im Oszilloskop-Betrieb (Scope) die Beschriftungen der Cursorstasten ein.  

- 2  Markieren Sie . Wie Sie sehen, werden jetzt zwei **vertikale** Cursors angezeigt. Marken (–) kennzeichnen die jeweiligen Stellen, an denen die Cursors die Signalform kreuzen.
- 3  Wählen Sie zum Beispiel die Zeitmessung: **READING T**
- 4  Wählen Sie erforderlichenfalls die Schreibspur **TRACE A, B** oder **M** (Mathematik).
- 5  Markieren Sie den linken Cursor.
- 6  Verschieben Sie den linken Cursor zur gewünschten Stelle der Signalform.

- 7  Markieren Sie den rechten Cursor.

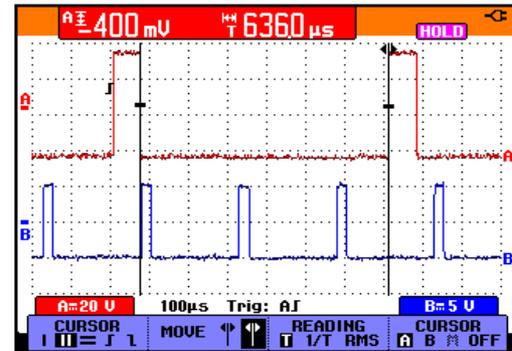


Abbildung 25. Zeitmessung mit Hilfe der Cursors

- 8  Verschieben Sie den rechten Cursor zur gewünschten Stelle der Signalform.

Auf der Anzeige werden die Zeitdifferenz zwischen den beiden Cursors und die Spannungsdifferenz zwischen den beiden Marken angegeben. (Siehe Abbildung 25.)

- 9  Wählen Sie **OFF**, um die Cursor auszuschalten.

### **Cursormessungen an Mathematisch berechneten Signalformen**

Cursormessungen an einer mathematisch berechneten Signalform  $A \cdot B$  ergeben einen Meßwert in Watt, wenn Eingang A (Milli-) Volt und Eingang B (Milli-) Ampere mißt.

Bei anderen Cursormessungen einer mathematisch errechneten Signalformamplitude steht kein Meßergebnis zur Verfügung, wenn die Meßeinheiten von Eingang A und Eingang B verschieden sind.

### **So nutzen Sie Cursor bei Spektrum-Messungen (C-Versionen).**

Zur Durchführung einer Cursor-Messung an einem Spektrum gehen Sie folgendermaßen vor:

1



Blenden Sie ausgehend von der Spektrum-Messung die Beschriftung der Cursortasten ein.



2



Bewegen Sie den Cursor und beobachten Sie die oben auf dem Bildschirm angezeigten Messwerte.

### Durchführen von Anstiegszeit-Messungen

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Anstiegszeit zu messen:

- 1  Blenden Sie im Oszilloskop-Betrieb (Scope) die Beschriftungen der Cursortasten ein.
- 2  Drücken Sie diese Taste, um **I** (Anstiegszeit) zu markieren. Wie Sie sehen, werden jetzt zwei **horizontale** Cursors angezeigt.
- 3  Für mehrere Schreibspuren wählen Sie die erforderliche Schreibspur A, B oder M (wenn eine mathematische Funktion aktiv ist).
- 4  Wählen Sie **MANUAL** oder **AUTO** (darauffin werden automatisch die Schritte 5 bis 7 ausgeführt).

- 5   Verschieben Sie den oberen Cursor auf 100 % der Schreibspurhöhe. Bei 90 % wird eine Marke angezeigt.
- 6  Markieren Sie den anderen Cursor.
- 7   Verschieben Sie den unteren Cursor auf 0 % der Signalhöhe. Bei 10 % wird eine Marke angezeigt.

Der Meßwert zeigt die Anstiegszeit von 10 % auf 90 % der Schreibspuramplitude an.

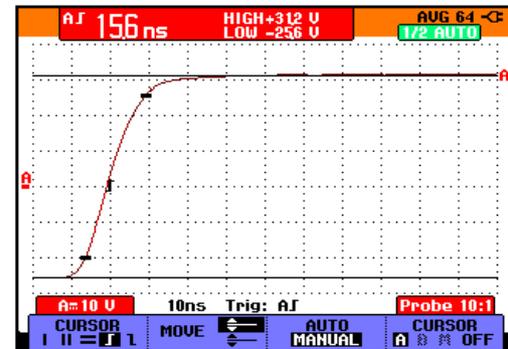


Abbildung 26. Anstiegszeitmessung



# Kapitel 5

## Triggerung auf Signalformen

### **Zu diesem Kapitel**

Dieses Kapitel enthält eine Einführung in die Triggerfunktionen Ihres Meßgeräts. Die Triggerung teilt dem Meßgerät mit, wann es mit der Darstellung der Signalform beginnen soll. Sie können mit vollautomatischer Triggerung arbeiten, Sie können eine oder mehrere der Trigger-Hauptfunktionen selber steuern (halbautomatische Triggerung), oder Sie können eigens zugeordnete Triggerfunktionen zur Erfassung bestimmter Signalformen verwenden.

Es folgen einige Beispiele typischer Trigger-Anwendungen:

- Verwenden Sie die Funktion Connect-and-View™ zur vollautomatischen Triggerung und zur sofortigen Anzeige nahezu jeder Signalform.
- Wenn das Signal instabil ist oder eine besonders niedrige Frequenz hat, können Sie den Triggerpegel, die Triggerflanke und die Triggerverzögerung selber vorgeben, um eine bessere Signalanzeige zu erhalten. (Siehe den nächsten Abschnitt.)
- Für spezielle Anwendungen stehen Ihnen die folgenden vier manuell gesteuerten Triggerfunktionen zur Verfügung:
  - Flanken-Triggerung
  - Externe Triggerung
  - Video-Triggerung (TV)
  - Pulsbreiten-Triggerung

## Vorgeben des Triggerpegels und der Triggerflanke

Die Funktion Connect-and-View™ ermöglicht die Freihand-Triggerung zur Anzeige komplexer, unbekannter Signale.

Wenn Ihr Meßgerät auf manuelle Bereichswahl geschaltet ist, sollten Sie wie folgt vorgehen:



Führen Sie ein Auto-set aus. Oben rechts auf der Anzeige wird **AUTO** angezeigt.

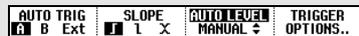
Die automatische Triggerung gewährleistet eine stabile Anzeige nahezu jedes Signals.

Ab diesem Punkt können Sie die Steuerung der grundlegenden Triggerparameter wie des Pegels, der Flanke und der Verzögerung übernehmen. Zur manuellen Optimierung des Triggerpegels und der Triggerflanke gehen Sie folgendermaßen vor:

1



Blenden Sie die **TRIGGER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.



2



Stellen Sie die Triggerung entweder auf die Anstiegs- oder Abfallflanke, oder für Doppeltriggerung auf beide Flanken auf die Anstiegs- und Abfallflanke (nur ScopeMeter C Version) der betreffenden Signalform ein.

3



Geben Sie die Pfeiltasten für die manuelle Einstellung bzw. Änderung des Triggerpegels frei.

4



Stellen Sie den Triggerpegel ein.

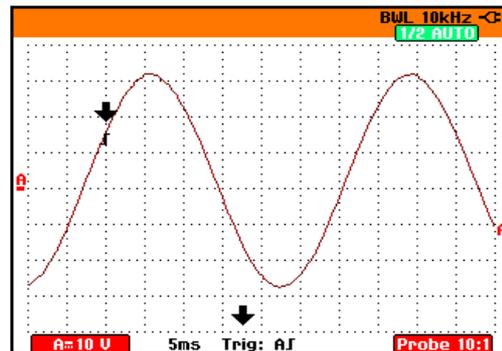


Abbildung 27. Anzeige mit Trigger-Informationen

Achten Sie auf das Triggersymbol **J**, das die Triggerposition, den Triggerpegel und die Triggerflanke angibt. Im unteren Anzeigebereich werden die Triggerparameter angezeigt. So bedeutet zum Beispiel **Trig: AJ**, daß Eingang A als Triggerquelle benutzt wird und daß auf eine Anstiegsflanke getriggert wird.

Wenn kein Trigger gefunden wird, werden die Triggerparameter grau dargestellt.

## Verwendung der Triggerverzögerung oder der Vortrigger

Sie können die Anzeige der Signalform einige Zeit vor oder nach der Erfassung des Triggerpunkts beginnen lassen. In der Ausgangslage haben Sie eine Vortrigger-Ansicht aus 2 Teilbereichen (negative Verzögerung).

Zum Einstellen der Triggerverzögerung gehen Sie wie folgt vor:

5



Halten Sie diese Taste gedrückt, um die Triggerverzögerung einzustellen.

Beobachten Sie, wie sich das Triggersymbol **┌** zur Kennzeichnung der neuen Triggerposition über die Anzeige bewegt. Wenn sich die Triggerposition so weit nach links verlagert, daß sie die Anzeige verläßt, ändert sich das Triggersymbol in **«┌**, was darauf hinweist, daß Sie eine Triggerverzögerung gewählt haben. Indem Sie das Triggersymbol nach rechts über die Anzeige verschieben, erhalten Sie eine Vortrigger-Ansicht.

Wenn Sie eine Triggerverzögerung gewählt haben, ändert sich die Statusmeldung am unteren Rand der Anzeige. Beispiel:

**AJ +500.0ms**

Dies bedeutet, daß Eingang A als Triggerquelle benutzt wird und daß auf eine Anstiegsflanke getriggert wird. 500.0 ms zeigt die (positive) Verzögerung zwischen dem Triggerpunkt und der Signalformanzeige an.

Wenn kein Trigger gefunden wird, werden die Triggerparameter grau dargestellt.

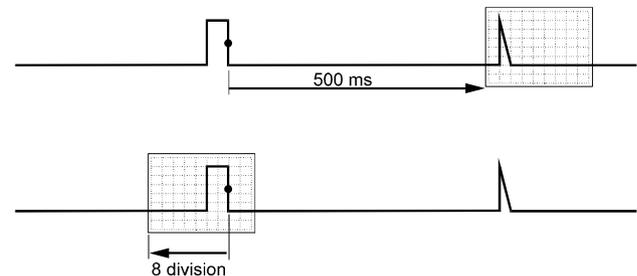


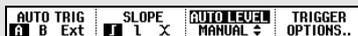
Abbildung 28. Triggerverzögerung oder Vortrigger-Ansicht

Abbildung 28 zeigt ein Beispiel einer Triggerverzögerung von 500 ms (oben) und ein Beispiel einer 8 Teilbereiche umfassenden Vortrigger-Ansicht (unten).

## Optionen der automatischen Triggerung

Im Trigger-Menü lassen sich die Einstellungen für die automatische Triggerung wie folgt ändern. (Siehe dazu auch Kapitel 1: "Anzeige eines unbekanntes Signals mit Connect-and-View™")

- 1  Blenden Sie die **TRIGGER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.



*Hinweis*

*Die Beschriftung der Tasten des TRIGGER-Menüs kann je nach der zuletzt benutzten Triggerfunktion verschieden sein.*

- 2  Öffnen Sie das Menü **Trigger Options**.



- 3  Öffnen Sie das Menü **Automatic Trigger** (Automatische Triggerung).



Wenn der Frequenzbereich der automatischen Triggerung auf > 15 Hz eingestellt ist, wird die Funktion Connect-and-View™ schneller reagieren. Es wird schneller reagiert, weil das Meßgerät die Anweisung erhalten hat, keine niederfrequenten Signalbestandteile zu analysieren. Wenn Sie jedoch Frequenzen unter 15 Hz messen, sollen Sie das Meßgerät so einstellen, daß auch niederfrequente Bestandteile für die automatische Triggerung analysiert werden:

- 4  Wählen Sie die Option **> 1 Hz** und kehren Sie zur Messungsanzeige zurück.

## Triggerung auf Flanken

Wenn das Signal instabil ist oder eine besonders niedrige Frequenz hat, sollten Sie die Flankentriggerung benutzen, um eine uneingeschränkte manuelle Triggersteuerung zu ermöglichen.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um auf Anstiegsflanken der Signalform an Eingang A zu triggern:

1		Blenden Sie die <b>TRIGGER</b> -Menü-Tastenbeschriftungen ein.
		
2		Öffnen Sie das Menü <b>Trigger Options</b> .
		
3		Öffnen Sie das Menü <b>Trigger on Edge</b> (Flankentriggerung).
		

Wenn Sie die Funktion **Free Run** (Triggerfreilauf) gewählt haben, aktualisiert das Meßgerät die Anzeige auch dann, wenn keine Trigger vorliegen. Es wird jederzeit ein Oszillogramm auf der Anzeige dargestellt.

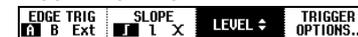
Wenn Sie die Funktion **On Trigger** (Auf Triggerung) gewählt haben, benötigt das Meßgerät einen Trigger, um eine Signalform anzeigen zu können. Wählen Sie diese Betriebsart, insofern die Anzeige *nur dann* aktualisiert werden soll, wenn gültige Trigger erkannt werden.

Wenn Sie die Funktion **Single Shot** (Einzelaufnahme) gewählt haben, wartet das Meßgerät auf einen Trigger. Sobald ein Trigger erfaßt wird, wird die betreffende Signalform angezeigt und wird das Gerät auf **HOLD** (Festhalten) geschaltet.

Meistens empfiehlt sich die Verwendung der Betriebsart **Free Run** (Triggerfreilauf).

4		Wählen Sie <b>Free Run</b> und gehen Sie zu <b>Noise reject Filter</b> (Rauschunterdrückungsfilter).
5		Schalten Sie die Option <b>Noise reject Filter</b> auf <b>Off</b> (aus).
6		Den <b>NCycle</b> auf <b>Off</b> stellen (C-Versionen)

Wie Sie sehen, haben sich die Tastenbeschriftungen im unteren Anzeigebereich derart geändert, daß eine weitere Vorgabe spezifischer Einstellungen für die Flankentriggerung möglich ist.



### **Triggerung auf verrauschte Signalformen**

Sie können ein Rauschunterdrückungsfilter verwenden, um während der Triggerung auf verrauschte Signalformen etwaige Jitter (Signalschwankungen) zu vermeiden.

Fahren Sie wie folgt ab Schritt 3 des vorigen Beispiels fort:

**4**



Wählen Sie **On Trigger** (Auf Triggerung) und gehen Sie zu **Noise reject Filter** (Rauschunterdrückungsfilter).

**5**



Schalten Sie die Option **Noise reject Filter** auf **On** (ein).

Wie Sie sehen, ist die sog. Triggerentladungsstrecke länger geworden. Dies wird durch ein größeres Triggersymbol  angezeigt.

### Durchführen einer Einzelaufnahme

Zur Aufnahme einzelner Ereignisse können Sie eine sog. **Single-shot**- oder Einzelaufnahme (d.h. eine einmalige Aktualisierung der Anzeige) ausführen. Zum Einstellen des Meßgeräts auf eine Einzelaufnahme der Signalform an Eingang A sollen Sie wie folgt wieder ab Schritt 3 fortfahren:

- 4  Wählen Sie die Option **Single Shot** (Einzelaufnahme).
- 5  Bestätigen Sie die Einstellungen.

Im oberen Anzeigebereich erscheint das Wort **WAITING**, was darauf hinweist, daß das Meßgerät auf einen Trigger wartet. Sobald das Meßgerät einen Trigger erfaßt, wird die Signalform angezeigt und das Gerät auf Hold (Festhalten) geschaltet. Dies wird vom Wort **HOLD** im oberen Anzeigebereich angezeigt.

Die Anzeige des Meßgeräts wird jetzt der Abbildung 29 entsprechen.

- 6  Machen Sie das Meßgerät für eine neue Einzelaufnahme bereit.

### Tip

Das Meßgerät legt sämtliche Einzelaufnahmen im Replay-Speicher ab. Benutzen Sie die Replay-Funktion, um sämtliche gespeicherten Einzelaufnahmen zu betrachten.

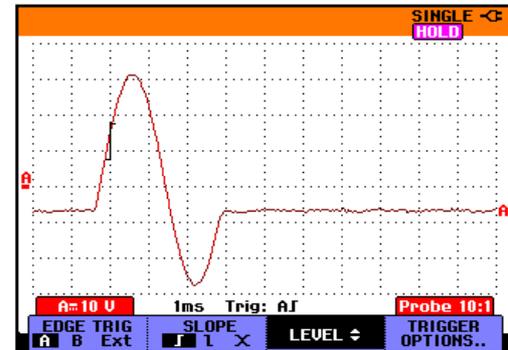


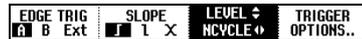
Abbildung 29. Durchführen einer Einzelmessung

### N-Cycle-Triggen (C-Versionen)

Die N-Cycle-Triggen ermöglicht die stabile Darstellung von zum Beispiel n-Zyklus-Burstsignalen. Nachdem das Signal den Triggerpegel N Mal in der Richtung durchquert hat, die der gewählten Triggerflanke entspricht, erfolgt die nächste Triggen. Um N-Cycle-Triggen zu wählen, fahren Sie erneut ab Schritt 3 fort:

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 4 |  | Wählen Sie <b>On Trigger</b> oder <b>Single Shot</b> und gehen Sie zu <b>Noise reject Filter</b> . |
| 5 |  | Stellen Sie <b>Noise reject Filter On</b> oder <b>Off</b> .  |
| 6 |  | Stellen Sie <b>NCycle</b> auf <b>On</b>  |

Wie Sie sehen, haben sich die Tastenbeschriftungen im unteren Anzeigebereich derart geändert, dass jetzt eine weitere Vorgabe spezifischer Einstellungen für die N-Cycle-Triggen möglich ist.



- |   |  |  |
|---|--|--|
| 7 |  | Stellen Sie die Anzahl der Zyklen N ein. |
| 8 |  | Stellen Sie den Triggerpegel ein.        |

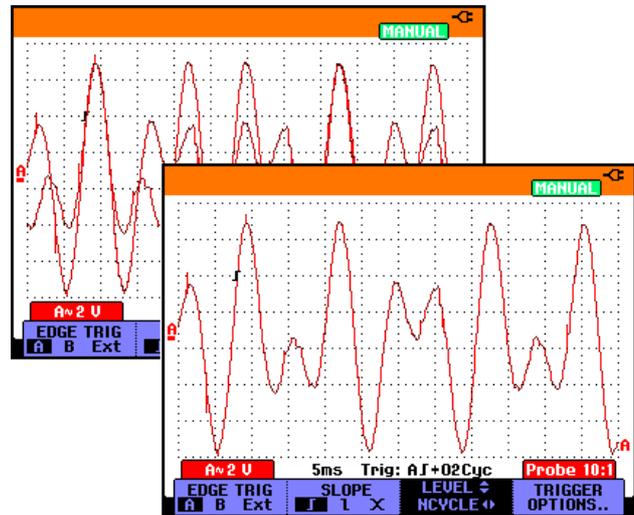


Abbildung 30. N-Cycle-Triggen

## Triggerung auf externe Signalformen

Benutzen Sie die externe Triggerung, wenn Sie möchten, daß die Signale an den Eingängen A und B angezeigt werden, während Sie auf ein drittes Signal triggern. Sie können die externe Triggerung entweder bei der automatischen Triggerung oder bei der Flankentriggerung wählen.

- 1 Legen Sie ein Signal an die rote **und** die schwarze 4-mm-Bananensteckerbuchse an. Siehe Abbildung 31.

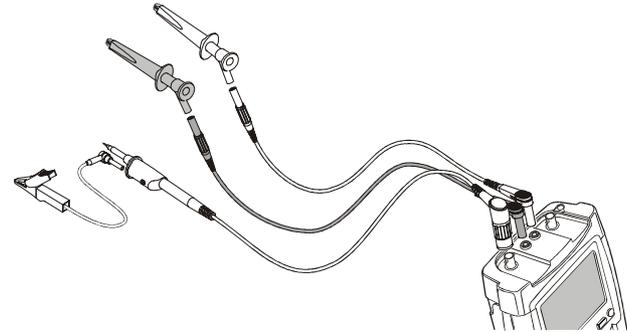
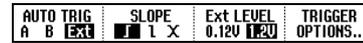
In diesem Beispiel fahren Sie ab dem Beispiel der Triggerung auf Flanken fort. Gehen Sie wie folgt vor, um das externe Signal als Triggerquelle zu wählen:

- 2  Blenden Sie die Tastenbeschriftungen des Menüs **TRIGGER** (On Edges) ein.



- 3  Wählen Sie die externe Flankentriggerung **Ext**.

Wie Sie sehen, haben sich die Tastenbeschriftungen im unteren Anzeigebereich derart geändert, daß Sie zwei unterschiedliche externe Triggerpegel auswählen können: 0,12 V und 1,2 V:



**Abbildung 31. Externe Triggerung**

- 4  Wählen Sie **1.2V** unter der Beschriftung **Ext LEVEL** (Externer Pegel).

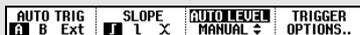
Ab diesem Punkt ist der Triggerpegel fest und kompatibel zu logischen Signalen.

## Triggerung auf Videosignale

Zum Triggern auf ein Videosignal wählen Sie zunächst den Standard des Videosignals, das Sie messen möchten (d.h. das betreffende Videosystem):

1 Legen Sie ein Videosignal an den roten Eingang A an.

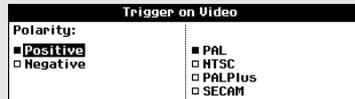
2  Blenden Sie die **TRIGGER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.



3  Öffnen Sie das Menü **Trigger Options**.



4  Wählen Sie **Video on A**, um das Menü **Trigger on Video** (Triggerung auf Videosignale) zu öffnen.



5  Wählen Sie die positive Signalpolarität für abfallende Synchronisierung.

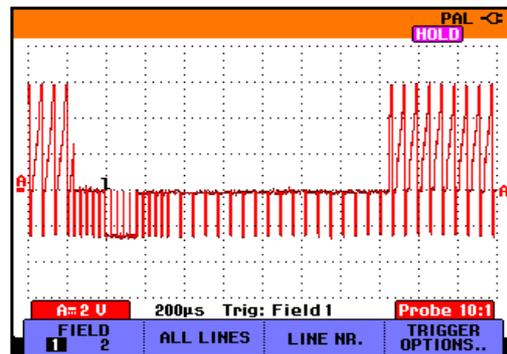
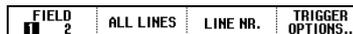


Abbildung 32. Messen von Zeilensprung-Videosignalen

6  Wählen Sie das betreffende Videosystem und kehren Sie zurück zum vorigen Schirm.

Der Triggerpegel und die Triggerflanke sind jetzt fest.

Wie Sie sehen, haben sich die Tastenbeschriftungen im unteren Anzeigebereich derart geändert, daß jetzt eine weitere Vorgabe spezifischer Einstellungen für die Video-Triggerung möglich ist:



### Triggerung auf Vollbilder

Benutzen Sie die Option **FIELD 1** oder **FIELD 2**, um entweder auf die erste Hälfte des Vollbildes (ungerade) oder auf die zweite Hälfte des Vollbildes (gerade) zu triggern.

Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn auf das zweite Halbbild getriggert werden soll:

7  Wählen Sie **FIELD 2** (Halbbild 2).

Auf der Anzeige wird dann der Signalteil des aus den geraden Zeilen aufgebauten Halbbildes dargestellt.

### Triggerung auf Videozeilen

Benutzen Sie die Option **ALL LINES** (alle Zeilen) für die Triggerung auf den Synchronisierpuls sämtlicher Zeilen (Horizontalsynchronisierung).

7  Wählen Sie **ALL LINES** (Alle Zeilen).

Auf der Anzeige wird dann das Signal einer der Zeilen dargestellt. Die Anzeige wird unmittelbar, nachdem das Meßgerät auf den horizontalen Synchronisierpuls getriggert hat, mit dem Signal der nächsten Zeile aktualisiert.

Wenn Sie sich eine bestimmte Videozeile näher ansehen möchten, wählen Sie die betreffende Zeilennummer. Wenn Sie beispielsweise an der Videozeile Nummer 123 messen möchten, fahren Sie wie folgt ab Schritt 6 fort:

7  Schalten Sie die Videozeilen-Auswahl ein.

8  Wählen Sie Nummer 123.

Anschließend erscheint das Signal der Zeile Nummer 123 auf der Anzeige. In der Statuszeile ist jetzt auch die von Ihnen gewählte Zeilennummer aufgeführt. Die Anzeige wird ständig mit dem Signal der Zeile 123 aktualisiert.

## Triggerung auf Pulse

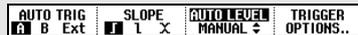
Verwenden Sie die Pulsbreiten-Triggerung zur Isolierung und Anzeige bestimmter Impulse und Ereignisse, die Sie zeitmäßig bestimmen und klassifizieren können, wie z.B. Störimpulse, Fehlimpulse, Bursts oder Signalausfälle.

### Erfassung schmaler Impulse

Um Ihr Meßgerät zur Triggerung auf schmale ansteigende Impulse mit einer Dauer unter 5 ms einzustellen, sollen Sie wie folgt vorgehen:

- 1 Legen Sie ein Videosignal an den roten Eingang A an.

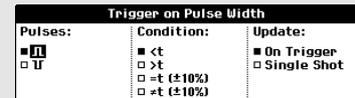
- 2  Blenden Sie die **TRIGGER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.



- 3  Öffnen Sie das Menü **Trigger Options**.



- 4  Wählen Sie **Pulse Width on A...**, um das Menü **Trigger on Pulse Width** (Triggerung auf Pulsbreite) zu öffnen.



- 5  Wählen Sie das Symbol für einen ansteigenden Impuls und gehen Sie dann zur Option **Condition** (Bedingung).

- 6  Wählen Sie **<t** und gehen Sie zur Option **Update** (Aktualisieren).

- 7  Wählen Sie **On Trigger** (Auf Triggerung).

Das Meßgerät ist jetzt bereit, nur auf schmale Impulse zu triggern.

Wie Sie sehen, haben sich die Tastenbeschriftungen des Trigger-Menüs im unteren Anzeigebereich jetzt derart geändert, daß Sie die Bedingungen vorgeben können, denen die Impulse entsprechen sollen:



Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Impulsbreite auf 5 ms einzustellen:

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 7 |  | Geben Sie die Pfeiltasten zum Einstellen der Impulsbreite frei. |
| 8 |  | Wählen Sie 5 ms.  |

Jetzt werden auf der Anzeige sämtliche schmalen ansteigenden Impulse mit einer Dauer unter 5 ms dargestellt. (Siehe Abbildung 31.)

### Tip

*Das Meßgerät legt sämtliche Triggerungs-Schirmbilder im Replay-Speicher ab. Wenn Sie die Triggrung zum Beispiel auf Störimpulse (Glitches) einstellen, können Sie 100 Störimpulse, mit den dazugehörigen Zeitangaben, erfassen. Betätigen Sie die Taste **REPLAY**, wenn Sie sämtliche gespeicherten Störimpulse betrachten möchten.*

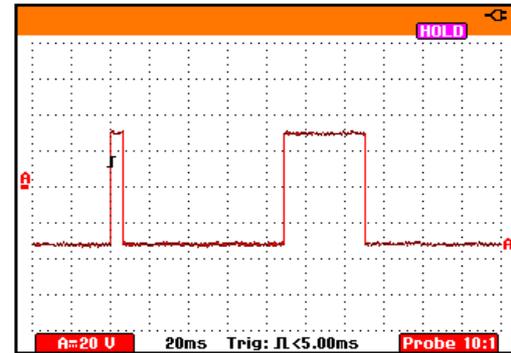


Abbildung 33. Triggrung auf schmale Störimpulse

### Feststellen von Fehlimpulsen

Das nächste Beispiel zeigt, wie Sie in einer Folge ansteigender Impulse etwaige Fehlimpulse feststellen können. In diesem Beispiel wird vorausgesetzt, daß sich zwischen den Anstiegsflanken der Impulse ein Abstand von 100 ms befindet. Wenn die Zeit unbeabsichtigt auf 200 ms ansteigen sollte, fehlt folglich ein Impuls. Um Ihr Meßgerät zur Triggerung auf solche Fehlimpulse einzustellen, sollen Sie es auf Lücken über ca. 150 ms triggern lassen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

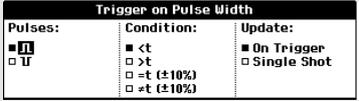
1  Blenden Sie die **TRIGGER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.



2  Öffnen Sie das Menü **Trigger Options**.



3  Wählen Sie **Pulse Width on A...**, um das Menü **Trigger on Pulse Width** (Triggerung auf Pulsbreite) zu öffnen.



Trigger on Pulse Width		
Pulses:	Condition:	Update:
<input checked="" type="checkbox"/> TI	<input checked="" type="checkbox"/> <t	<input checked="" type="checkbox"/> On Trigger
<input type="checkbox"/> TR	<input type="checkbox"/> >t	<input type="checkbox"/> Single Shot
	<input type="checkbox"/> =t (±10%)	
	<input type="checkbox"/> =t (±10%)	

4  Wählen Sie das Symbol für einen ansteigenden Impuls, um auf den Zwischenraum zwischen den ansteigenden Impulsen zu triggern. Gehen Sie danach zur Option **Condition** (Bedingung).

5  Wählen Sie **>t** und gehen Sie zur Option **Update** (Aktualisieren).

6  Wählen Sie **On Trigger** (Auf Triggerung).

Das Meßgerät ist jetzt zur Triggerung auf Impulslücken bereit. Wie Sie sehen, hat sich das Trigger-Menü im unteren Anzeigebereich derart geändert, daß Sie die Bedingungen vorgeben können, denen die Impulse entsprechen sollen:



Um die Impulsbreite auf 150 ms einzustellen, fahren Sie wie folgt fort:

- 7  Geben Sie die Pfeiltasten zum Einstellen der Impulsbreite frei.
- 8  Wählen Sie 150 ms.

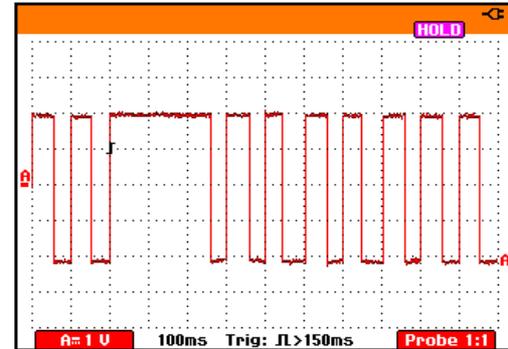


Abbildung 34. Triggerung auf Fehlimpulse



# Kapitel 6

## Speicher-, PC- und Drucker-Anwendung

### ***Zu diesem Kapitel***

Dieses Kapitel enthält eine Schritt-für-Schritt-Einführung in die allgemeinen Funktionen des Meßgeräts, die Sie in den drei Hauptbetriebsarten Scope, Meter und Recorder benutzen können: Informationen zu der Kommunikation mit einem Drucker und einem Computer finden Sie am Ende dieses Kapitels.

### ***Speichern und Aufrufen***

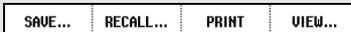
Sie können:

- Schirmbilder und Einstellungen in einem Speicher ablegen und später wieder aus diesem Speicher aufrufen. Das Meßgerät hat 10 Speicher für Schirmbilder samt Einstellungen und 2 Speicher für Aufzeichnungen samt Einstellungen.
- Schirmbilder und Aufzeichnungen zur Analyse oder für einen Ausdruck des betreffenden Schirmbilds zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt aufrufen.
- Eine Einstellung aufrufen, um eine Messung mit der aufgerufenen Betriebskonfiguration fortzusetzen.

## Speichern von Schirmbildern samt den zugehörigen Einstellungen

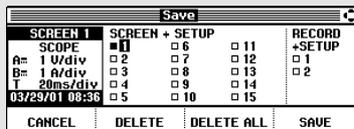
Zum Speichern eines Schirmbilds an der Speicheradresse Nummer 10 gehen Sie wie folgt vor:

- 1  Blenden Sie die **SAVE/PRINT**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.



Von diesem Punkt an ist das Bild auf Ihrer Anzeige so lange fixiert, bis Sie die Tastenbeschriftungen des Menüs **SAVE/PRINT** (Speichern/Drucken) wieder ausblenden.

- 2  Öffnen Sie das Menü **Save** (Speichern).



Bitte beachten Sie, daß freie Speicheradressen durch ein offenes Kästchen () gekennzeichnet werden. Belegte Speicheradressen werden durch ein ausgefülltes Kästchen () gekennzeichnet.

- 3  Markieren Sie unter **SCREEN+SETUP** (Schirmbild + Einstellung) die Adresse Nr. 10.

- 4  Speichern Sie das aktuelle Schirmbild.

### Hinweis

An den beiden Speicheradressen für Aufzeichnungen samt Einstellungen (Record+Setup) wird mehr gespeichert, als Sie auf der Anzeige zu sehen bekommen. In der Betriebsart TrendPlot oder Scope Record wird die gesamte Aufzeichnung gespeichert. In der Oszilloskop-Betriebsart können Sie alle 100 Replay-Schirme zur späteren Wiederholung an einer einzigen Adresse des Speichers für die Aufzeichnungen mit Einstellungen (Record+Setup) ablegen.

### Löschen von Schirmbildern samt den zugehörigen Einstellungen

Zum Löschen *sämtlicher* Schirmbilder samt den dazugehörigen Einstellungen fahren Sie wie folgt ab Schritt 2 des vorigen Beispiels fort:

**3**  Löschen Sie sämtliche gespeicherten Schirmbilder samt Einstellungen.

Zum Löschen eines einzigen Schirmbilds samt Einstellungen gehen Sie folgendermaßen ab Schritt 2 des vorigen Beispiels vor:

**3**  Markieren Sie unter **SCREEN+SETUP** (Schirmbild + Einstellung) die Adresse Nr. 5.

**4**  Löschen Sie das an der Speicheradresse Nummer 5 abgelegte Schirmbild samt den Einstellungen.

### Aufrufen von Schirmbildern samt den zugehörigen Einstellungen

Gehen Sie folgendermaßen vor, um das Schirmbild Nummer 1 samt Einstellungen aufzurufen:

**1**  Blenden Sie die **SAVE/PRINT**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.



**2**  Öffnen Sie das Menü **Recall** (Aufrufen).

Recall			
SCREEN 1	SCREEN + SETUP		RECORD + SETUP
SCOPE	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 11
A=	<input type="checkbox"/> 1 W/div	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 7
B=	<input type="checkbox"/> 1 R/div	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 8
T	<input type="checkbox"/> 20ms/div	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 9
		<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 10
			<input type="checkbox"/> 15
03/29/01 08:36			
CANCEL	RECALL SETUP	RECALL FOR REFERENCE	RECALL

**3**  Markieren Sie unter **SCREEN+SETUP** (Schirmbild + Einstellung) die Adresse Nr. 1.

**4**  Benutzen Sie die Option **RECALL TO ANALYSE**, um das gespeicherte Schirmbild zur Analyse aufzurufen.

Wie Sie sehen, wird die aufgerufene Signalform angezeigt und wird **HOLD** eingeblendet. Von diesem Punkt an können Sie die Cursors und die Zoom-Funktion für eine Analyse benutzen und das aufgerufene Schirmbild drucken.

Zum Aufrufen eines Schirmbildes als Referenz-Signalsform, um diese mit einer tatsächlich gemessenen Signalsform zu vergleichen, fahren Sie ab Schritt 3 folgendermaßen fort:

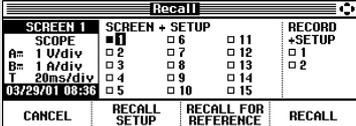
- 4  Mit **RECALL FOR REFERENCE** (als Referenz aufrufen) das gespeicherte Schirmbild aufrufen.
- 5  Die Messung fortsetzen. Sowohl die Referenz-Signalsform als auch die gemessene Signalsform werden auf dem Bildschirm angezeigt.

### **Aufrufen von anwenderspezifischen Einstellungen**

Zum Aufrufen einer anwenderspezifischen Einstellung aus Speicher Nummer 1 gehen Sie wie folgt vor:

- 1  Blenden Sie die **SAVE/PRINT**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.
 

SAVE...	RECALL...	PRINT	VIEW...
---------	-----------	-------	---------
- 2  Öffnen Sie das Menü **Recall** (Aufrufen).
 



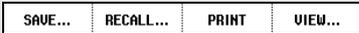
Recall			
SCREEN 1	SCREEN + SETUP		RECORD + SETUP
SCOPE 1	2	6	11
A= 1 V/div	3	7	12
B= 1 A/div	4	8	13
T 20ms/div	5	9	14
03/29/01 08:38		10	15
CANCEL	RECALL SETUP	RECALL FOR REFERENCE	RECALL
- 3  Markieren Sie unter **SCREEN+SETUP** (Schirmbild + Einstellung) die Adresse Nr. 1.
- 4  Benutzen Sie die Option **RECALL SETUP**, um die gespeicherten Einstellungen aufzurufen.

Wie Sie sehen, wird anschließend oben rechts auf Ihrer Anzeige **RUN** eingeblendet. Ab diesem Punkt fahren Sie in der neuen Betriebskonfiguration fort.

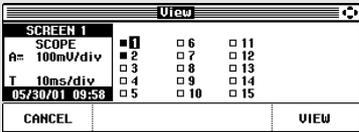
### Betrachten gespeicherter Schirmbilder

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die gespeicherten Schirmbilder zu betrachten, während Sie durch die Speicher gehen:

**1**  Die Tastenbeschriftung für **SAVE/PRINT** (Speichern/Drucken) einblenden.



**2**  Das Menü **View...** (Ansicht) öffnen.



**3**  Einen Schirmbildabschnitt markieren und die Eigenschaften ansehen.

**4**  Das Schirmbild ansehen und das Betrachterprogramm öffnen.



**5**  Sämtliche gespeicherten Schirmbilder können durchlaufen werden.

Die Schirmbilder werden in Schwarzweiß ausgedruckt.

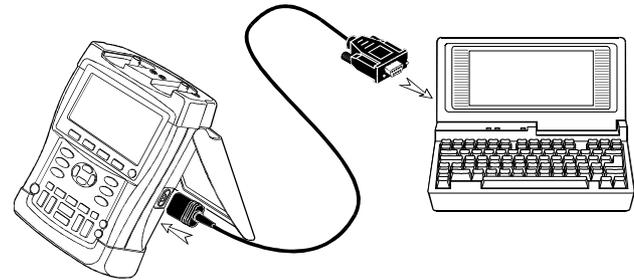
## **Dokumentieren von Schirmbildern**

Mit der FlukeView<sup>®</sup>-Software sind Sie in der Lage, Signalformdaten und Bitmap-Grafiken von Schirmbildern zur weiteren Verarbeitung in Ihren PC oder Notebook-Computer hinaufzuladen. Sie können außerdem Ausdrücke erstellen, indem Sie Ihr Meßgerät direkt an einen Drucker anschließen.

### **Anschließen an einen Computer**

Um Ihr Meßgerät an einen PC oder einen Notebook-Computer anzuschließen und mit der FlukeView-Software für Windows<sup>®</sup> (SW90W) arbeiten zu können, sollen Sie wie folgt vorgehen:

- Benutzen Sie das optisch isolierte RS-232-Adapterkabel (PM9080), um einen Computer an die optische Schnittstelle (OPTICAL PORT) Ihres Meßgeräts anzuschließen. (Siehe Abbildung 35.)



**Abbildung 35. Anschließen eines Computers**

#### *Hinweis*

*Für Informationen zur Installation und Verwendung der FlukeView-Software für ScopeMeter lesen Sie bitte das SW90W-Bedienungs-Handbuch.*

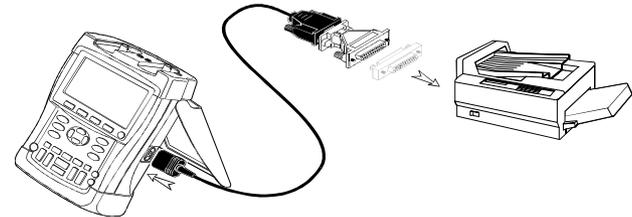
Ein Koffer mit Software und Kabelset ist wahlweise erhältlich unter der Modellnummer SCC190.

### **Anschließen an einen Drucker**

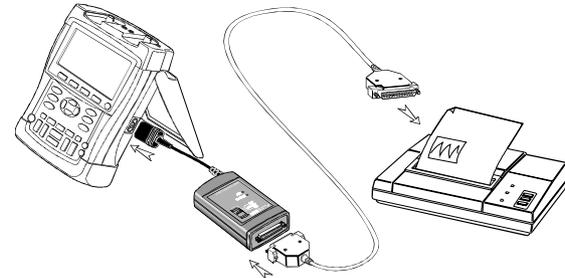
Zur direkten Übertragung eines Schirmbilds zu einem Drucker benutzen Sie einen der folgenden Adapter:

- Das optisch isolierte RS-232-Adapterkabel (PM9080), um einen Serielldrucker an die optische Schnittstelle (OPTICAL PORT) Ihres Meßgeräts anzuschließen. (Siehe Abbildung 36.)
- Das Druckeradapterkabel (PAC91, als Option erhältlich), um einen Paralleldrucker an die optische Schnittstelle (OPTICAL PORT) Ihres Meßgeräts anzuschließen. (Siehe Abbildung 37.)

Bevor Sie einen Drucker benutzen, müssen Sie das Gerät zunächst auf den jeweiligen Druckertyp einstellen.



**Abbildung 36. Anschließen eines Serielldruckers**



**Abbildung 37. Anschließen eines Paralleldruckers**

## Druckereinrichtung

In diesem Beispiel lernen Sie, wie Sie das Meßgerät einrichten, um einen Ausdruck auf einem PostScript-Drucker mit einer Übertragungsrate von 9600 Baud zu erstellen:

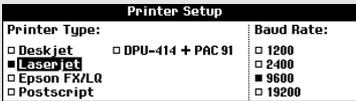
**1**  Blenden Sie die Tastenbeschriftungen des Menüs **USER OPTIONS** ein.



**2**  Öffnen Sie das Menü **User Options** (Benutzer-Optionen).



**3**  Öffnen Sie das Untermenü **Printer Setup** (Druckereinrichtung).



**4**  Wählen Sie **Postscript** und gehen Sie zur Option **Baud Rate**.

**5**  Wählen Sie eine Übertragungsrate von 9600 und kehren Sie zum Normal-Betrieb zurück.

Wenn möglich, sollten Sie zum Drucken von Schirmbildern die Option Postscript wählen. Diese Option gibt die besten Druckergebnisse. Schlagen Sie in Ihrer Druckeranleitung nach, ob Ihr Drucker PostScript-fähig ist.

Zum Anschließen des Thermodruckers DPU-414 SII (Seiko Instruments Inc.) muss das Druckeradapterkabel PAC91 verwendet werden. (Siehe Seite 73)

## Drucken eines Schirmbilds

Gehen Sie folgendermaßen vor, um einen Ausdruck des aktuellen Schirmbilds auf der Anzeige zu erstellen:

**1**  Löschen Sie das Menü, wenn Sie es nicht drucken möchten.

**2**  Blenden Sie die **SAVE/PRINT**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.

**3**  Starten Sie den Druckvorgang.

Im unteren Anzeigebereich wird eine Meldung eingeblendet, die darauf hinweist, daß das Meßgerät gerade einen Ausdruck erstellt. Die Schirmbilder werden in Schwarzweiß ausgedruckt.

# **Kapitel 7**

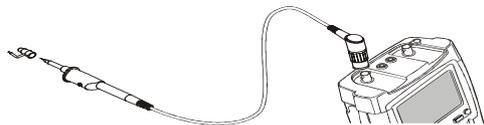
## **Tips**

### ***Zu diesem Kapitel***

Dieses Kapitel enthält Informationen und Tips, die Ihnen zeigen, wie Sie die Möglichkeiten Ihres Meßgeräts voll ausschöpfen können.

### ***Verwendung des Standard-Zubehörs***

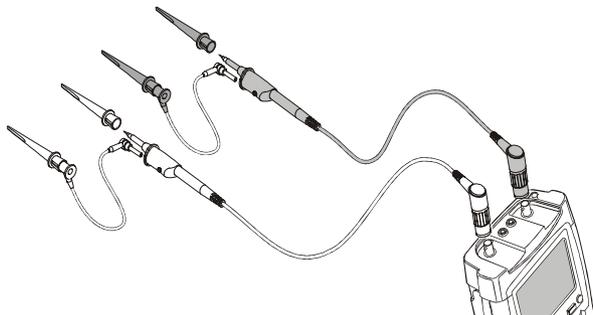
Die nachstehenden Abbildungen veranschaulichen die Verwendung des Standard-Zubehörs wie z.B. der Spannungstastköpfe, der Meßleitungen und der jeweiligen Klemmen.



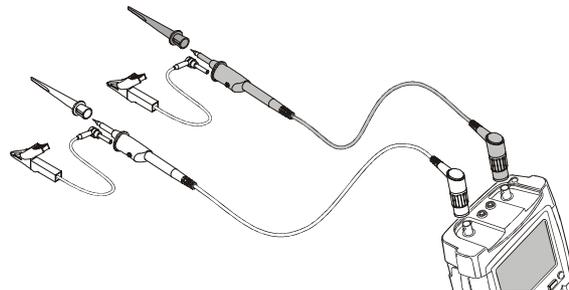
**Abbildung 38. Anschließen eines HF-Spannungstastkopfes mittels einer Massefeder**

### **Warnung**

Zur Vermeidung elektrischer Schläge oder eines Brandes sollen Sie die Massefeder nicht mit Spannungen über 30 Volt effektiv gegenüber der Schutzterde verbinden.



**Abbildung 39. Elektronische Anschlüsse für Oszilloskop-Messungen mittels Hakenklemmen und Hakenklemmen-Erdung**



**Abbildung 40. Elektronische Anschlüsse für Oszilloskop-Messungen mittels Hakenklemmen und Krokodilklemmen-Erdung**



**Abbildung 41. Manuelles Abtasten für Meter-Messungen mittels 2-mm-Prüfspitzen**

## ***Verwendung der getrennt potentialfreien, isolierten Eingänge***

Sie können die getrennt potentialfreien, isolierten Eingänge zum Messen von einander gegenüber potentialfreien Signalen benutzen.

Getrennt potentialfreie, isolierte Eingänge bieten im Vergleich zu Eingängen mit gemeinsamem Bezugspotential bzw. gemeinsamer Erdung zusätzliche Sicherheit und außerdem mehr Möglichkeiten bei der Durchführung von Messungen.

### ***Messen mit getrennt potentialfreien, isolierten Eingängen***

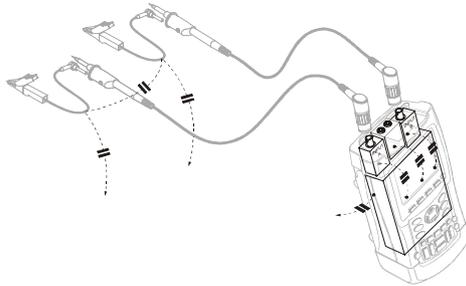
Das Meßgerät hat getrennt potentialfreie, isolierte Eingänge. Jeder Eingangsteil (A, B, Externer Trigger / Digital-Multimeter) hat seinen eigenen Signal- und seinen eigenen Bezugseingang. Der Bezugseingang jedes Eingangsteils ist galvanisch von den Bezugseingängen der anderen Eingänge getrennt. Aufgrund seiner isolierten Eingänge ist das Meßgerät so vielseitig, als handle es sich um drei unabhängige Geräte. Die Vorteile getrennt potentialfreier, isolierter Eingänge sind folgende:

- Sie ermöglichen gleichzeitiges Messen getrennt potentialfreier Signale.

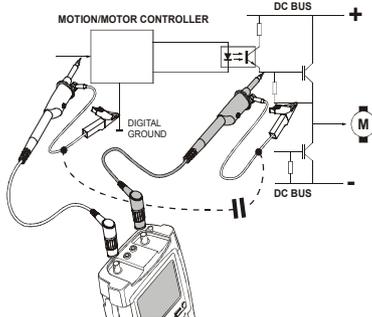
- Zusätzliche Sicherheit. Da die Bezugspotentiale nicht galvanisch gekoppelt sind, ist das Risiko eines etwaigen Kurzschlusses beim Messen mehrerer Signale weit geringer, als dies sonst der Fall wäre.
- Zusätzliche Sicherheit. Bei Messungen in genullten Netzen (d.h. Systemen mit Vielfacherdung) sind die induzierten Erdschlußströme auf ein Minimum reduziert.

Da die Bezugspotentiale nicht im Gerät miteinander gekoppelt sind, muß jedes Bezugspotential der benutzten Eingänge mit einer Bezugsspannung verbunden werden.

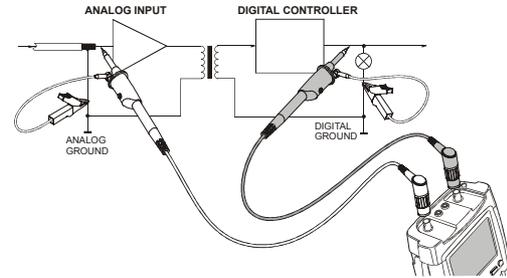
Getrennt potentialfreie, isolierte Eingänge werden jedoch immer noch durch Parasitärkapazität gekoppelt. Dies ist möglich zwischen dem Bezugspotential der verschiedenen Eingänge und der Umgebung als auch zwischen den jeweiligen Eingängen selber (siehe Abbildung 42). Aus diesem Grunde sollten Sie die Bezugspotentiale mit einer Netzerde oder einer anderen stabilen Spannung verbinden. Wenn das Bezugspotential eines Eingangs mit einem schnellen Signal und / oder einem Hochspannungssignal verbunden ist, sollten Sie auf Parasitärkapazität bedacht sein. (Siehe Abbildung 42, Abbildung 43, , Abbildung 44 und Abbildung 45.)



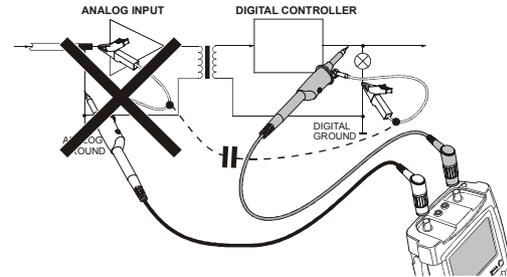
**Abbildung 42. Parasitärkapazität zwischen den Tastköpfen, dem Gerät und der Umgebung**



**Abbildung 43. Parasitärkapazität zwischen Analog- und Digital-Bezugspotential**



**Abbildung 44. Ordnungsgemäßer Anschluß der Bezugsleiter**

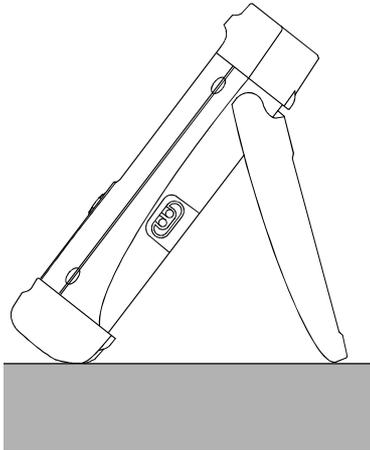


**Abbildung 45. Falscher Anschluß der Bezugsleiter**

Vom Bezugsleiter B aufgenommenes Rauschen kann durch Parasitärkapazität an den Analogeingangsv Verstärker weitergeleitet werden.

## Verwendung des Aufstellbügels

Ihr Meßgerät ist mit einem verstellbaren Aufstellbügel ausgestattet, der zum Beispiel auf einem Tisch eine Betrachtung unter einem bestimmten Neigungswinkel ermöglicht. In dieser Stellung ist die seitlich am Meßgerät angeordnete optische Schnittstelle (OPTICAL PORT) gut zugänglich. Die übliche Stellung ist aus Abbildung 46 ersichtlich.



**Abbildung 46. Verwendung des Aufstellbügels**

## Zurücksetzen des Meßgeräts

Zum Wiederherstellen der werkseitig vorgegebenen Meßgerät-Einstellungen gehen Sie folgendermaßen vor:

- 1  Meßgerät ausschalten.
- 2  Drücken und gedrückt halten.
- 3  Drücken und loslassen.

Das Meßgerät wird eingeschaltet und es sollte ein zweifaches akustisches Signal ertönen, zum Zeichen, daß es erfolgreich zurückgesetzt wurde.

- 4  Loslassen.

## Ausblenden der Tastenbeschriftungen und Menüs

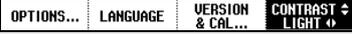
Sie können ein Menü oder eine Tastenbeschriftung jederzeit ausblenden:

- 1  Ausblenden der Tastenbeschriftungen oder Menüs.

Drücken Sie eine der gelben Menütasten, beispielsweise die **SCOPE**-Taste, damit bestimmte Menüs oder Tastenbeschriftungen angezeigt werden.

## Ändern der Informationssprache

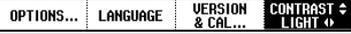
Während der Arbeit mit dem Meßgerät erscheinen hin und wieder Meldungen im unteren Anzeigebereich. Sie können selber die Sprache wählen, in der diese Meldungen angezeigt werden. In diesem Beispiel können Sie zwischen Englisch und Französisch wählen. Machen Sie folgendes, um die Sprache zu wechseln:

-  Blenden Sie die **USER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.  

-  Öffnen Sie das Menü **Language Select** (Sprache auswählen).  

-  Markieren Sie die Option **FRENCH**.
-  Bestätigen Sie Französisch als Ihre Auswahl.

## Einstellen des Kontrastes und der Helligkeit

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Kontrast und die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung zu ändern:

-  Blenden Sie die **USER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.  

-  Geben Sie die Pfeiltasten für die manuelle Einstellung des Kontrastes und der Hintergrundbeleuchtung frei.
-  Stellen Sie den Kontrast der Anzeige ein.
-  Dunkeln Sie die Hintergrundbeleuchtung ab bzw. hellen Sie sie auf.

### Hinweis

Die neue Kontrast- und die neue Helligkeitseinstellung werden im Speicher abgelegt und so lange beibehalten, bis Sie diese Einstellungen wieder ändern.

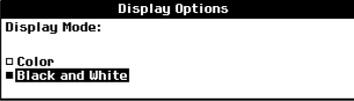
Damit die Batterien geschont werden, ist die Anzeige des Meßgeräts bei Batteriebetrieb auf eine geringere Helligkeit eingestellt. Die Helligkeit nimmt zu, wenn Sie den Netzspannungsadapter anschließen.

*Hinweis*

*Bei abgedunkelter Anzeige wird die maximale Einsatzdauer der Batterie um etwa eine Stunde verlängert.*

## Ändern der Display-farbe (C-Versionen)

Zum Umschalten des Displays auf Farbe oder Schwarzweiß gehen Sie folgendermaßen vor:

1		Die Tastenbeschriftung für <b>USER</b> einblenden.
		
2		Das Menü <b>User Options</b> (Benutzeroptionen) öffnen.
		
3		Das Menü <b>Display Options</b> (Display-Optionen) öffnen.
		
4		Den Display-Modus <b>Color</b> (Farbe) oder <b>Black and White</b> (Schwarzweiß) wählen und akzeptieren.

## Ändern des Datums und der Uhrzeit

Das Meßgerät verfügt über eine Uhr, die das Datum und die Uhrzeit erfaßt. Sie können das Datum wie folgt in zum Beispiel den 19. April 2002 ändern:

**1**  Blenden Sie die **USER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.



**2**  Öffnen Sie das Menü **User Options** (Benutzer-Optionen).



**3**  Öffnen Sie das Menü **Date Adjust** (Datum ändern).



**4**  Wählen Sie 2002 und gehen Sie zu **Month** (Monat).

**5**  Wählen Sie 04 und gehen Sie zu **Day** (Tag).

**6**  Wählen Sie 19 und gehen Sie zu **Format**.

**7**  Wählen Sie **DD/MM/YY** und bestätigen Sie das neue Datum.

Die Uhrzeit läßt sich auf ähnliche Art und Weise einstellen, indem Sie das Menü **Time Adjust** (Uhrzeit einstellen) wählen (Schritte 2 und 3.)

## Schonen der Batterien

Im Batteriebetrieb (also ohne daß ein Netzspannungsadapter angeschlossen ist), spart das Meßgerät dadurch Strom ein, daß es sich selbsttätig ausschaltet. Wenn Sie während mindestens 30 Minuten keine einzige Taste drücken, schaltet sich Ihr Meßgerät automatisch aus.

### Hinweis

*Wenn Sie den Netzspannungsadapter angeschlossen haben, wird sich das Meßgerät nicht automatisch abschalten.*

Wenn Sie die TrendPlot-Funktion oder die Funktion Scope Record aktiviert haben, wird zwar keine automatische Abschaltung erfolgen, aber die Hintergrundbeleuchtung wird abgedunkelt. Die Aufzeichnung wird auch bei niedriger Batteriespannung fortgesetzt werden, und der Inhalt der Speicher ist keineswegs gefährdet.

## Einstellen der Abschaltuhr

Die Zeit für die automatische Abschaltung ist standardmäßig auf 30 Minuten nach dem letzten Tastendruck eingestellt. Sie können die Zeit für die automatische Abschaltung wie folgt auf 5 Minuten einstellen:

- 1**  Blenden Sie die **USER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.


- 2**  Öffnen Sie das Menü **User Options** (Benutzer-Optionen).

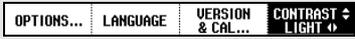

- 3**  Öffnen Sie das Menü **Battery Save Options**.


- 4**  Wählen Sie 5 Minuten.

## Ändern der Auto-set-Einstellungen

Sie können folgendermaßen vorgeben, wie die Funktion Auto-set reagiert, wenn Sie die Taste **AUTO** (Auto-set, automatische Einstellung) betätigen.

**1**  Blenden Sie die **USER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.



**2**  Öffnen Sie das Menü **User Options** (Benutzer-Optionen).



**3**  Öffnen Sie das Menü **Auto Set Adjust** (Auto-set einstellen).



Wenn der Frequenzbereich auf > 15 Hz eingestellt ist, wird die Funktion Connect-and-View schneller reagieren. Es wird schneller reagiert, weil das Meßgerät die Anweisung erhalten hat, keine niederfrequenten Signalbestandteile zu analysieren. Wenn Sie jedoch

Frequenzen unter 15 Hz messen, sollen Sie das Meßgerät so einstellen, daß auch niederfrequente Bestandteile für die automatische Triggerung analysiert werden:

**4**  Wählen Sie **Signal > 1 Hz** und gehen Sie anschließend zur Option **Coupling** (Kopplung).

Mit der Option Coupling (Kopplung) können Sie die Funktionsweise von Auto-set vorgeben. Wenn Sie die Taste **AUTO** (Auto-set) drücken, können Sie die Kopplung entweder auf dc (Gleichspannungskopplung) einstellen oder unverändert lassen:

**5**  Wählen Sie **Unchanged** (Unverändert).

### Hinweis

*Die Auto-set-Option (automatische Einstellung) für die Signalfrequenz ist ähnlich wie die Option der automatischen Triggerung für die Signalfrequenz. (Siehe Kapitel 5: "Optionen der automatischen Triggerung"). Die Auto-set-Option gibt jedoch vor, wie die Auto-set-Funktion arbeiten wird und wird außerdem nur dann aktiviert, wenn Sie die Auto-set-Taste drücken.*

# **Kapitel 8**

## **Warten des Meßgeräts**

### ***Zu diesem Kapitel***

Dieses Kapitel beschreibt sämtliche vom Benutzer durchzuführenden Basis-Wartungsarbeiten. Für eingehendere Informationen zum kompletten Service, zur Demontage, zur Reparatur und zur Kalibrierung dieses Meßgeräts wird auf das Service-Handbuch verwiesen. Die Bestellnummer des Service-Handbuchs finden Sie im Abschnitt *“Ersatzteile und Zubehör”* des vorliegenden Handbuchs.

### ***Reinigen des Meßgeräts***

Reinigen Sie Ihr Meßgerät mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel. Benutzen Sie keinerlei Scheuermittel, Lösungsmittel oder Alkohol. Diese könnten nämlich den Text vom Meßgerät abscheuern.

### ***Lagern des Meßgeräts***

Wenn Sie Ihr Meßgerät für einen längeren Zeitraum lagern möchten, sind die NiMH-Batterien (Nickel-Metallhydrid-Zellen) vor der Lagerung aufzuladen.



## Verlängerung der Betriebsdauer der Batterie

Im Normalfall entspricht die Betriebsdauer der NiMH-Batterien immer der in den technischen Daten genannten Dauer. Durch eine Tiefentladung der Batterien (zum Beispiel bei der Lagerung leerer Batterien über einen langen Zeitraum) könnte sich der Zustand der Batterien allerdings verschlechtern.

Halten Sie sich an folgende Richtlinien, um den optimalen Zustand der Batterien zu gewährleisten:

- Benutzen Sie das Meßgerät so lange im Batteriebetrieb, bis im unteren Anzeigebereich das Symbol  erscheint. Dieses Symbol macht Sie darauf aufmerksam, daß die Ladung der Batterien sehr niedrig ist und folglich, daß die NiMH-Batterien wieder aufgeladen werden müssen.
- Sie können die Batterien *auffrischen*, um den optimalen Batteriezustand wiederherzustellen. Während der Batterie-Auffrischung werden die Batterien völlig entladen und anschließend wieder vollständig aufgeladen. Ein vollständiger Auffrischvorgang nimmt etwa 12 Stunden in Anspruch und sollte mindestens viermal pro Jahr durchgeführt werden. Sie können das Datum der letzten Batterie-Auffrischung nachprüfen. Sehen Sie den Abschnitt *“Anzeige von Kalibrierdaten”*.

Zum Auffrischen der Batterie sollten Sie sich zunächst vergewissern, daß das Meßgerät netzgespeist wird. Gehen Sie anschließend folgendermaßen vor:

**1**  Blenden Sie die **USER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.



**2**  Öffnen Sie das Menü **User Options** (Benutzer-Optionen).



Es erscheint eine Meldung, in der Sie gefragt werden, ob Sie die Auffrischung jetzt starten möchten.

**3**  Starten Sie den Auffrischvorgang.

**Achten Sie darauf, daß das Batterieladegerät während der Auffrischung nicht ausgeschaltet oder abgetrennt wird. Dadurch würde der Auffrischvorgang abgebrochen.**

*Hinweis*

*Nach dem Start des Auffrischvorgangs ist die Anzeige schwarz.*

## Auswechseln des NiMH-Batteriesatzes

Normalerweise ist es nicht erforderlich, den Batteriesatz auszuwechseln. Wenn Sie den Batteriesatz dennoch auswechseln möchten, sollten Sie dies von dazu qualifiziertem Personal machen lassen. Wenden Sie sich für weitere Informationen an das nächstgelegene FLUKE-Servicezentrum.

## Kalibrieren der Spannungstastköpfe

Um sämtlichen Spezifikationen gerecht zu werden, müssen Sie den roten *und* den grauen Spannungstastkopf kalibrieren, so daß eine optimale Signaldarstellung gewährleistet ist. Bei der Kalibrierung handelt es sich um eine Hochfrequenz-Einstellung und eine Gleichspannungs-Kalibrierung (dc) für 10:1-Tastköpfe. Die Gleichspannungs-Kalibrierung ist nicht für 100:1-Tastköpfe möglich.

Das nachstehende Beispiel beschreibt die Kalibrierung der 10:1-Spannungstastköpfe:

1

A

Blenden Sie die Tastenbeschriftungen für Eingang A ein.

INPUT A	COUPLING	PROBE A	INPUT A
ON OFF	DC AC	10:1...	OPTIONS..

2

F3

Öffnen Sie das Menü **Probe on A** (Tastkopf an A).

Probe on A	
Probe Type:	Attenuation:
<input checked="" type="checkbox"/> Voltage	<input type="checkbox"/> 1:1
<input type="checkbox"/> Current	<input checked="" type="checkbox"/> 10:1
<input type="checkbox"/> Temp	<input type="checkbox"/> 20:1
	<input type="checkbox"/> 100:1
	<input type="checkbox"/> 200:1
	<input type="checkbox"/> 1000:1
	<input type="checkbox"/> Probe Cal

3



Wählen Sie **Voltage** (Spannung) und gehen Sie zu **Attenuation** (Abschwächung).

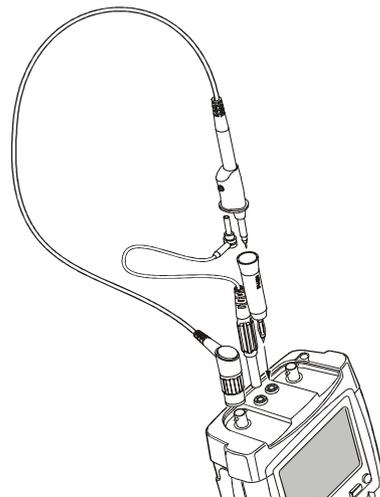


Abbildung 48. Einstellen von Spannungstastköpfen

Wenn die Option 10:1 bereits gewählt wurde, bitte mit Schritt 5 fortfahren.

4



Wählen Sie die Option **10:1** und kehren Sie zurück.

Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3 und fahren Sie wie folgt fort:

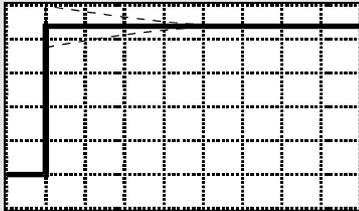
- 5**  Wählen Sie mit den Pfeiltasten die Option **Probe Cal** (Tastkopf-Kalibrierung) aus und bestätigen Sie Ihre Auswahl.

Es erscheint eine Meldung, in der Sie gefragt werden, ob Sie die 10:1-Tastkopf-Kalibrierung starten möchten.

- 6**  Starten Sie die Tastkopf-Kalibrierung.

Es erscheint eine Meldung, in der der Anschluß des Tastkopfs erläutert wird. Verbinden Sie den roten 10:1-Spannungstastkopf an der roten Buchse von Eingang A mit der roten Bananensteckerbuchse. Verbinden Sie den Bezugsleiter mit der schwarzen Bananensteckerbuchse. (Siehe Abbildung 48.)

- 7** Stellen Sie die Abgleichschraube am Gehäuse des Tastkopfs so ein, daß ein reines Rechtecksignal angezeigt wird.



- 8**  Fahren Sie mit der DC-Kalibrierung fort. Die automatische DC-Kalibrierung ist nur für 10:1-Spannungstastköpfe möglich.

Das Meßgerät kalibriert sich selbst automatisch auf den Tastkopf. Während der Kalibrierung sollen Sie den Tastkopf nicht berühren. Eine Meldung zeigt an, wann die DC-Kalibrierung erfolgreich abgeschlossen ist.

- 9**  Kehren Sie zurück.

Wiederholen Sie den Vorgang für den grauen 10:1-Spannungstastkopf. Verbinden Sie den grauen 10:1-Spannungstastkopf an der grauen Buchse von Eingang B mit der roten Bananensteckerbuchse. Verbinden Sie den Bezugsleiter mit der schwarzen Bananensteckerbuchse.

#### Hinweis

*Wenn Sie 100:1-Spannungstastköpfe benutzen, sollen Sie für eine HF-Einstellung die 100:1-Abschwächung wählen. Die automatische Gleichspannungs-Kalibrierung ist mit diesem Tastkopftyp nicht möglich.*

## Anzeige von Kalibrierdaten

Sie können jederzeit die Versionsnummer und das Datum der letzten Kalibrierung abfragen.

1  Blenden Sie die **USER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.



2  Öffnen Sie das Menü **Version & Calibration**.



Version & Calibration	
Model Number :	199C
Software Version:	U07.00
Option:	None
Calibration Number:	#4
Calibration Date:	01/19/2004
Battery Refresh Date:	01/19/2004

Die Anzeige enthält Informationen über die einschlägige Modellnummer und die betreffende Software-Version, über die Kalibriernummer samt Datum der letzten Kalibrierung und über das Datum, an dem die Batterien zuletzt aufgefrischt wurden .

3  Kehren Sie zurück.

Eine Neukalibrierung ist ausschließlich von entsprechend ausgebildetem Personal vorzunehmen. Wenden Sie sich für eine Neukalibrierung an die Fluke-Vertretung in Ihrer Nähe.

## Ersatzteile und Zubehör

In den nachstehenden Tabellen sind die Ersatzteile der jeweiligen Meßgerät-Modelle aufgeführt, die der Benutzer selber auswechseln kann. Für zusätzliches Zubehör sehen Sie bitte das Heft zum ScopeMeter-Zubehör.

Zur Anforderung von Ersatzteilen setzen Sie sich bitte mit dem nächsten Servicezentrum von Fluke in Verbindung.

Tabelle 1. Ersatzteile

Artikel	Bestellnummer
<p>Batterieladegerät, erhältliche Modelle:</p> <p>Universell Europa 230 V, 50 und 60 Hz</p> <p>Nordamerika 120 V, 50 und 60 Hz </p> <p>Großbritannien 240 V, 50 und 60 Hz</p> <p>Japan 100 V, 50 und 60 Hz</p> <p>Australien 240 V, 50 und 60 Hz</p> <p>Universell 115 V/230 V, 50 und 60 Hz *</p> <p><i>*UL-Zulassung gilt für BC190/808 mit UL-zugelassenem Netzsteckeradapter für Nordamerika. Die 230-V-Nennspannung des BC190/808 gilt nicht für Nordamerika. Für andere Länder soll ein Netzsteckeradapter benutzt werden, der den Vorschriften des betreffenden Landes entspricht.</i></p>	<p>BC190/801</p> <p>BC190/803</p> <p>BC190/804</p> <p>BC190/806</p> <p>BC190/807</p> <p>BC190/808 </p>
<p>Spannungstastkopf-Satz (rot), eigens zum Gebrauch mit dem ScopeMeter-Meßgerät der Baureihe 190 von Fluke ausgelegt.</p> <p>Der Satz enthält folgende Teile (nicht einzeln erhältlich):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10:1-Spannungstastkopf (rot)</li> <li>• 4-mm-Prüfspitze für Meßspitze (rot)</li> <li>• Hakenklemme für Meßspitze (rot)</li> <li>• Masseleitung mit Hakenklemme (rot)</li> <li>• Masseleitung mit Miniatur-Krokodilklemme (schwarz)</li> <li>• Massefeder für Meßspitze (schwarz)</li> </ul>	<p> VPS200-R</p>

<b>Artikel</b>	<b>Bestellnummer</b>
<p>Spannungstastkopf-Satz (grau), eigens zum Gebrauch mit dem ScopeMeter-Meßgerät der Baureihe 190 von Fluke ausgelegt. Der Satz enthält folgende Teile (nicht einzeln erhältlich):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 10:1-Spannungstastkopf (grau)</li><li>• 4-mm-Prüfspitze für Meßspitze (rot)</li><li>• Hakenklemme für Meßspitze (grau)</li><li>• Masseleitung mit Hakenklemme (grau)</li><li>• Masseleitung mit Miniatur-Krokodilklemme (schwarz)</li></ul>	<p> VPS200-G</p>
<p>Messleitungssatz (rot und schwarz)</p>	<p> TL75</p>
<p>Zubehörsatz (rot)</p> <p>Der Satz enthält folgende Teile (nicht einzeln erhältlich):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Industrie-Krokodilklemme für Meßspitze (rot)</li><li>• 2-mm-Prüfspitze für Meßspitze (rot)</li><li>• Industrie-Krokodilklemme für Bananensteckerbuchse (rot)</li><li>• 2-mm-Prüfspitze für Bananensteckerbuchse (rot)</li><li>• Masseleitung mit 4-mm-Bananensteckerbuchse (schwarz)</li></ul>	<p> AS200-R</p>
<p>Zubehörsatz (grau)</p> <p>Der Satz enthält folgende Teile (nicht einzeln erhältlich):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Industrie-Krokodilklemme für Meßspitze (grau)</li><li>• 2-mm-Prüfspitze für Meßspitze (grau)</li><li>• Industrie-Krokodilklemme für Bananensteckerbuchse (grau)</li><li>• 2-mm-Prüfspitze für Bananensteckerbuchse (grau)</li><li>• Masseleitung mit 4-mm-Bananensteckerbuchse (schwarz)</li></ul>	<p> AS200-G</p>

Artikel	Bestellnummer
<p>Austauschsatz für den Spannungstastkopf </p> <p>Der Satz enthält folgende Teile (nicht einzeln erhältlich):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x 4-mm-Prüfspitze für Meßspitze (rot und grau)</li> <li>• 3x Hakenklemme für Meßspitze (2 rot, 1 grau)</li> <li>• 2x Masseleitung mit Hakenklemme (rot und grau)</li> <li>• 2x Masseleitung mit Miniatur-Krokodilklemme (schwarz)</li> <li>• 5x Massefeder für Meßspitze (schwarz)</li> </ul>	RS200

**Tabelle 2. Bedienungs-Handbücher**

Artikel	Bestellnummer
Getting-Started-Handbuch (Englisch)	4822 872 30701
Getting-Started-Handbuch (Deutsch)	4822 872 30702
Getting-Started-Handbuch (Französisch)	4822 872 30703
Getting-Started-Handbuch (Spanisch)	4822 872 30704
Getting-Started-Handbuch (Portugiesisch)	4822 872 30705
Getting-Started-Handbuch (Italienisch)	4822 872 30706
Getting-Started-Handbuch (Chinesisch)	4822 872 30707
Getting-Started-Handbuch (Japanisch)	4822 872 30708
Getting-Started-Handbuch (Koreanisch)	4822 872 30709
Getting-Started-Handbuch (Russisch)	4822 872 30743
CD-ROM mit Benutzerhandbuch (mehrsprachig), alle Sprachen.	4022 240 12370

**Sonderzubehör**

<b>Artikel</b>	<b>Bestellnummer</b>
Koffer mit Software und Kabelset Dieser Satz enthält folgende Teile: Optisch isoliertes RS-232-Adapterkabel Hartschalenkoffer FlukeView <sup>®</sup> ScopeMeter <sup>®</sup> -Software für Windows <sup>®</sup>	SCC190  PM9080 C190 SW90W
Optisch isoliertes RS-232-Adapterkabel	PM9080
Hartschalenkoffer	C190
Tragetasche	C195
Strommeßwiderstand 4-20 mA	CS20MA
Druckeradapterkabel für Paralleldrucker	PAC91

**Wahlweise erhältliches Service-Handbuch**

<b>Artikel</b>	<b>Bestellnummer</b>
Service-Handbuch (Englisch)	4822 872 05391

## Störungsbehebung

### Das Meßgerät schaltet nicht ein

- Es könnte sein, daß die Batterien völlig entladen sind. Ist dies der Fall, so läßt sich das Meßgerät nicht einschalten, auch und sogar nicht, wenn das Gerät durch das Batterieladegerät gespeist wird. Laden Sie die Batterien zunächst einmal auf: Versorgen Sie das Meßgerät über das Batterieladegerät, schalten Sie das Gerät jedoch nicht ein. Versuchen Sie, das Meßgerät nach etwa 15 Minuten wieder einzuschalten.

### Das Meßgerät schaltet sich nach einigen Sekunden aus

- Es könnte sein, daß die Batterien entladen sind. Kontrollieren Sie das Batteriesymbol oben rechts auf Ihrer Anzeige. Das Symbol  weist darauf hin, daß die Batterien leer sind und aufgeladen werden sollten.

### Die Anzeige bleibt dunkel

- Vergewissern Sie sich, daß das Meßgerät eingeschaltet ist.
- Es könnte ein Kontrastproblem vorliegen.

Drücken Sie die Taste  und anschließend die Taste  Benutzen Sie die Pfeiltasten zum Einstellen des Kontrastes.

### Die Betriebsdauer vollgeladener Batterien ist zu kurz

- Es könnte sein, daß die Batterien in einem schlechten Zustand sind. Frischen Sie die Batterien auf, um den optimalen Batteriezustand wiederherzustellen. Es empfiehlt sich, die Batterien ca. viermal im Jahr aufzufrischen.

### Der Drucker funktioniert nicht

- Überzeugen Sie sich davon, daß das Schnittstellenkabel richtig zwischen dem Meßgerät und dem Drucker angeschlossen ist.
- Vergewissern Sie sich, daß Sie den richtigen Druckertyp gewählt haben. (Siehe Kapitel 6.)
- Überprüfen Sie, ob die von Ihnen gewählte BaudRate der des Druckers entspricht. Wenn dies nicht der Fall sein sollte, wählen Sie eine andere BaudRate. (Siehe Kapitel 6.)
- Wenn Sie die PAC91-Einrichtung (Druckeradapterkabel) benutzen, vergewissern Sie sich, daß diese eingeschaltet ist.

***FlukeView erkennt das Meßgerät nicht***

- Vergewissern Sie sich, daß das Meßgerät eingeschaltet ist.
- Überzeugen Sie sich davon, daß das Schnittstellenkabel richtig zwischen dem Meßgerät und dem PC angeschlossen ist.
- Kontrollieren Sie, ob in FlukeView die richtige COM-Schnittstelle gewählt wurde. Ist dies nicht der Fall, müssen Sie die COM-Schnittstellen-Einstellung ändern oder das Schnittstellenkabel mit einem anderen COM-Anschluß verbinden.

***Das batteriebetriebene Fluke-Zubehör funktioniert nicht***

- Bei Verwendung von batteriebetriebenem Zubehör von Fluke sollen Sie immer erst mit einem FlukeMultimeter den Ladezustand der Batterie(n) des Zubehörs überprüfen.

# Kapitel 9

## Technische Daten

### **Einführung**

#### **Leistungsdaten**

In Ziffern mit Toleranzangabe ausgedrückte Eigenschaften werden von FLUKE garantiert. Ziffern ohne Toleranzangabe sind typische Werte für die Eigenschaften eines durchschnittlichen Geräts vom gleichen Typ.

#### **Umgebungsdaten**

Die in diesem Handbuch genannten Umgebungsdaten beruhen auf den Ergebnissen der Prüfverfahren des Herstellers.

#### **Sicherheitsdaten**

Das Meßgerät wurde in Übereinstimmung mit nachstehenden Normen entwickelt und getestet: ANSI/ISA S82.01-1994, EN 61010.1 (1993) (IEC 1010-1), CAN/CSA-C22.2 No.1010.1-92 (einschließlich Zulassung), UL3111-1 (einschließlich Zulassung) Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use (Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte).

Dieses Handbuch enthält Angaben und Warnhinweise, die der Benutzer zur Gewährleistung einer einwandfreien Funktion und zur Erhaltung der Betriebssicherheit des Geräts zu befolgen hat. Bei Verwendung des Geräts auf eine nicht vom Hersteller spezifizierte Weise kann die Betriebssicherheit des Geräts beeinträchtigt werden.

## **Zweikanal-Oszilloskop**

### **Isolierte Eingänge A und B (vertikal)**

#### Bandbreite, DC-gekoppelt

FLUKE 199B/C.....	200 MHz (-3 dB)
FLUKE 196B/C.....	100 MHz (-3 dB)
FLUKE 192B.....	60 MHz (-3 dB)

#### Untere Frequenzgrenze, AC-gekoppelt

mit 10:1-Tastkopf.....	<2 Hz (-3 dB)
direkt (1:1).....	<5 Hz (-3 dB)

#### Anstiegszeit

FLUKE 199B/C.....	1,7 ns
FLUKE 196B/C.....	3,5 ns
FLUKE 192B.....	5.8 ns

Analog-Bandbreitenbegrenzer..... 20 MHz und 10 kHz

Eingangskopplung.....AC, DC

Polarität..... Normal, Invertiert

#### Empfindlichkeitsbereiche C Versionen

mit 10:1-Tastkopf.....	20 mV bis 1000 V/Div
direkt (1:1).....	2 mV bis 100 V/Div

#### Empfindlichkeitsbereiche B Versionen

mit 10:1-Tastkopf.....	50 mV bis 1000 V/Div
direkt (1:1).....	5 mV bis 100 V/Div

Schreibspur-Positionierbereich.....  $\pm 4$  Teilbereiche (Div)

Eingangsimpedanz an BNC

DC-gekoppelt.....  $1 \text{ M}\Omega (\pm 1 \%) // 15 \text{ pF} (\pm 2 \text{ pF})$



Max. Eingangsspannung

mit 10:1-Tastkopf.....	600 V Klasse III
.....	1000 V Klasse II
direkt (1:1).....	300 V Klasse III

(Siehe "Sicherheit" für nähere Einzelheiten)

Vertikale Fehlergrenze.....  $\pm(1,5 \% + 0,04 \text{ Bereich/Div})$

2 mV/Div: .....  $\pm(2,5 \% + 0,08 \text{ Bereich/Div})$

Für Spannungsmessungen mit 10:1-Tastkopf addieren Sie die Tastkopffehlergrenze, siehe Seite 111 „10:1-Tastkopf“ .

Digitalwandler-Auflösung 8 Bits, getrennter A/D-Wandler für jeden Eingang

### **Horizontal**

Maximale Zeitbasis-Geschwindigkeit:

FLUKE 196B/C, 199B/C.....	5 ns/Div
FLUKE 192B.....	10 ns/Div

Minimale Zeitbasis-Geschwindigkeit (Scope Record).....

.....2 min/Div

Echtzeit-Abtastrate (für beide Eingänge gleichzeitig)

FLUKE 199B/C:

5 ns bis 2 $\mu$ s /Div.....	bis 2,5 GS/s
5 $\mu$ s bis 120 s/Div.....	20 MS/s

FLUKE 196B/C:	
5 ns bis 2 $\mu$ s /Div .....	bis 1 GS/s
5 $\mu$ s bis 120 s/Div .....	20 MS/s
FLUKE 192B:	
10 ns bis 2 $\mu$ s /Div .....	bis 500 MS/s
5 $\mu$ s bis 120 s/Div .....	20 MS/s

Aufzeichnungslänge	
Betriebsart Scope Record .....	
.....	27000 Punkte an jedem Eingang
Betriebsart Scope Normal .....	
.....	1200 Punkte an jedem Eingang
Betriebsart Scope Glitch Capture .....	
.....	300 min/max Paaren an jedem Eingang

Störimpulserfassung	
5 $\mu$ s bis 120 s/Div .....	Zeigt Störimpulse bis 50 ns an
Signalform-Anzeige..... A, B, A+B, A-B, A*B, A vs B	
	Normal, Average (Mittelwert) (2,4,8,64x)
	Persistence (Nachleuchten)

Zeitbasis-Fehlergrenze .....  $\pm$ (100 ppm + 0,04 Div.)

### **Trigger und Verzögerung**

Trigger-Betriebsarten .....	Automatisch, Flanke, Extern, Video, Pulsbreite, N-Cycle (C-Versionen)
Triggerverzögerung .....	bis +1000 Teilbereiche
Vortrigger-Ansicht .....	eine ganze Anzeigenlänge
Max. Verzögerung .....	10 Sekunden

### **Automatische Connect-and-View-Triggerung**

Quelle .....	A, B, EXT
Flanke .....	Ansteigend, Abfallend, Doppeltriggerung (C Versionen)

### **Flankentriggerung**

Aktualisierung der Anzeige Free Run (Triggerfreilauf), On Trigger (Auf Triggerung), Single Shot (Einzelaufnahme)

Quelle .....	A, B, EXT
Flanke .....	Ansteigend, Abfallend, Doppeltriggerung (C Versionen)

Triggerpegel-Regelbereich.....  $\pm$ 4 Teilbereiche

Triggerempfindlichkeit A und B

DC bis 5 MHz bei >5 mV/Div .....	0,5 Teilbereich
DC bis 5 MHz bei 2 mV/Div, 5 mV/Div.....	1 Teilbereich
200 MHz (FLUKE 199B/C) .....	1 Teilbereich
250 MHz (FLUKE 199B/C) .....	2 Teilbereiche
100 MHz (FLUKE 196B/C) .....	1 Teilbereich
150 MHz (FLUKE 196B/C) .....	2 Teilbereiche
60 MHz (FLUKE 192B) .....	1 Teilbereich
100 MHz (FLUKE 192B) .....	2 Teilbereiche

### **Isolierte externe Triggerung**

Bandbreite .....	10 kHz
Betriebsarten ..	Automatic (Automatisch), Edge (Flanke)
Triggerpegel (DC bis 10 kHz) .....	120 mV, 1,2 V

### **Video-Triggerung**

Systeme ..... PAL, PAL+, NTSC, SECAM  
Betriebsarten ..... Lines (Alle Zeilen),  
Line Select (Einzelne Zeilen),  
Field 1 (Halbbild 1) oder Field 2 (Halbbild 2)  
Quelle ..... A  
Polarität ..... Ansteigend, Abfallend  
Empfindlichkeit ..... 0,7 Teilbereich synchr.

### **Pulsbreiten-Triggerung**

Aktualisierung der Anzeige ..... On Trigger (Auf Trigge-  
rung), Single Shot (Einzelaufnahme)  
Triggerbedingungen ..... <T, >T, =T ( $\pm 10\%$ ),  $\neq T$  ( $\pm 10\%$ )  
Quelle ..... A  
Polarität ..... Ansteigender oder abfallender Impuls  
Pulszeit-Einstellbereich ..... 0,01 Div bis 655 Div  
min. Wert: 300 ns (<T, >T) oder 500 ns (=T,  $\neq T$ )  
max. Wert: 10 s  
Auflösung: 0,01 Div., mit einem Minimum von 50 ns

### **Kontinuierliches Auto-set**

Automatische Bereichsanpassung für Abschwächung  
und Zeitbasis, automatische Connect-and-  
View™ Triggerung mit automatischer Quellenauswahl.

Betriebsarten

Normal ..... 15 Hz bis max. Bandbreite  
Niederfrequenz ..... 1 Hz bis max. Bandbreite

Mindest-Amplitude A und B

DC bis 1 MHz ..... 10 mV  
1 MHz bis max. Bandbreite ..... 20 mV

### **Automatische Erfassung von Oszilloskop- Schirmbildern**

Kapazität ..... 100 Zweikanal-Oszilloskop-Schirmbilder  
Zur Anzeige von Schirmbildern siehe die Funktion *Replay*.

## Automatische Oszilloskop-Messungen

Die Fehlergrenze sämtlicher Meßwerte liegt innerhalb  $\pm$ (% des Meßwerts + Anzahl der Digits) von 18 °C bis 28 °C. Addieren Sie 0,1x (spezifizierte Fehlergrenze) für jeden Grad °C unter 18 °C oder über 28 °C. Für Spannungsmessungen mit 10:1-Tastkopf addieren Sie die Tastkopffehlergrenze, siehe Seite 111 „10:1 Tastkopf“. Mindestens 1,5 Signalformperiode soll angezeigt werden.

### Allgemeines

Eingänge ..... A und B  
DC-Gleichtaktunterdrückung (CMR) ..... >100 dB  
AC-Gleichtaktunterdrückung bei 50, 60 od. 400 Hz.>60 dB

### Gleichspannung (VDC)

Höchstspannung  
mit 10:1-Tastkopf..... 1000 V  
direkt (1:1) .....300 V  
Maximale Auflösung  
mit 10:1-Tastkopf.....1 mV  
direkt (1:1) ..... 100  $\mu$ V  
Skalenendwert ..... 1100 Digits  
Fehlergrenze bei 5 s bis 5  $\mu$ s/Div.....  $\pm$ (1,5 % +5 Digits)  
2 mV/Div: ..  $\pm$ (1,5 % +10 Digits)  
Gegentakt-AC-Unterdrückung bei 50 oder 60 Hz . >60 dB

### Wechselspannung (VAC)

Höchstspannung  
mit 10:1-Tastkopf..... 1000 V  
direkt (1:1) ..... 300 V  
Maximale Auflösung  
mit 10:1-Tastkopf..... 1 mV  
direkt (1:1) ..... 100  $\mu$ V  
Skalenendwert..... 1100 Digits  
Fehlergrenze  
DC-gekoppelt:  
DC bis 60 Hz.....  $\pm$ (1,5 % +10 Digits)  
AC-gekoppelt, Niederfrequenzen:  
50 Hz direkt (1:1) .....  $\pm$ (2,1 % + 10 Digits)  
60 Hz direkt (1:1) .....  $\pm$ (1,9 % + 10 Digits)  
Mit dem 10:1-Tastkopf wird der Niederfrequenzgang-Absenkungspunkt oder Flankenabfallpunkt um 2 Hz gesenkt, was eine Verbesserung der AC-Fehlergrenze bei Niederfrequenzen bedeutet. Wenn möglich, sollten Sie die DC-Kopplung für maximale Genauigkeit benutzen.  
AC- oder DC-gekoppelt, Hochfrequenzen:  
60 Hz bis 20 kHz.....  $\pm$ (2,5 % + 15 Digits)  
20 kHz bis 1 MHz.....  $\pm$ (5 % + 20 Digits)  
1 MHz bis 25 MHz.....  $\pm$ (10 % + 20 Digits)  
Bei höheren Frequenzen beginnt die Beeinträchtigung der Fehlergrenze durch die Frequenzgangabsenkung des Geräts.

Gegentakt-DC-Unterdrückung.....>50 dB

Sämtliche Fehlergrenzen sind gültig, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die Signalform-Amplitude ist größer als ein Teilbereich (Div)
- Mindestens 1,5 Signalformperiode wird angezeigt.

**Wechsel- + Gleichspannung (Echt-Effektivwert)**

Höchstspannung  
mit 10:1-Tastkopf ..... 1000 V  
direkt (1:1).....300 V

Maximale Auflösung  
mit 10:1-Tastkopf ..... 1 mV  
direkt (1:1)..... 100  $\mu$ V

Skalenendwert ..... 1100 Digits

Fehlergrenze  
DC bis 60 Hz ..... $\pm(1,5 \% + 10$  Digits)  
60 Hz bis 20 kHz ..... $\pm(2,5 \% + 15$  Digits)  
20 kHz bis 1 MHz ..... $\pm(5 \% + 20$  Digits)  
1 MHz bis 25 MHz ..... $\pm(10 \% + 20$  Digits)  
Bei höheren Frequenzen beginnt die Beeinträchtigung der Fehlergrenze durch die Frequenzgangabsenkung des Geräts.

**Stromstärke (AMP)**

*Mit wahlweise erhältlicher Stromzange oder einem Strommeßwiderstand*

Bereiche ..... wie bei VDC, VAC, VAC+DC

Empfindlichkeit der Stromzange..... 100  $\mu$ V/A, 1 mV/A,  
10 mV/A, 100 mV/A, 1 V/A, 10 V/A und 100 V/A

Fehlergrenze ..... wie bei VDC, VAC, VAC+DC  
(Addieren Sie die Fehlergrenze der Stromzange  
oder des Strommeßwiderstands)

**Spitze**

Betriebsarten.....Max peak, Min peak oder pk-to-pk

Höchstspannung  
mit 10:1-Tastkopf ..... 1000 V  
direkt (1:1).....300 V

Maximale Auflösung  
mit 10:1-Tastkopf ..... 10 mV  
direkt (1:1)..... 1 mV

Skalenendwert ..... 800 Digits

Fehlergrenze  
Max. Spitze oder Min. Spitze.....  $\pm 0,2$  Teilbereich  
Spitze-Spitze .....  $\pm 0,4$  Teilbereich

**Frequenz (Hz)**

Bereich ..... 1,000 Hz bis volle Bandbreite  
 Skalenendwert .....(9.999 Digits)  
 wenn mindestens 10 Signalformperioden angezeigt  
 werden.

Fehlergrenze  
 1 Hz bis volle Bandbreite.....  $\pm(0,5 \% +2 \text{ Digits})$

**Tastgrad (DUTY)**

Bereich .....4,0 % bis 98,0 %

**Pulsbreite (PULSE)**

Auflösung (GLITCH ausgeschaltet) ..... 1/100 Teilbereich

Skalenendwert ..... 999 Digits

Fehlergrenze  
 1 Hz bis volle Bandbreite.....  $\pm(0,5 \% +2 \text{ Digits})$

**Vpwm (nur C-Versionen)**

Zweck: Messung auf pulsbreitenmodulierten Signalen, wie  
 Umrichteranschlüssen von Motorantriebssystemen

Prinzip: Die Messwerte zeigen die Effektivspannung auf der  
 Grundlage des Durchschnittswertes von Proben über eine  
 ganze Zahl von Perioden der Grundfrequenz.

Fehlergrenze: als Vrms für Sinuswellensignale

**Leistung**

Leistungsfaktor ..... Verhältnis zwischen Watt und VA  
 Bereich ..... 0,00 bis 1,00

Watt ..... Effektiv-Meßwert der Multiplikation  
 entsprechender Abtastwerte von Eingang A (Volt)  
 und Eingang B (Ampere)

Skalenendwert ..... 999 Digits

VA ..... V eff x A eff

Skalenendwert ..... 999 Digits

VA Blindleistung .....  $\sqrt{((VA)^2 - W^2)}$

Skalenendwert ..... 999 Digits

**Phase**

Bereich ..... -180 bis +180 Grade

Auflösung ..... 1 Grad

Fehlergrenze  
 0,1 Hz bis 1 MHz .....  $\pm 2$  Grade  
 1 MHz bis 10 MHz .....  $\pm 3$  Grade



## **DMM-Messungen an den Meter-Eingängen**

Die Fehlergrenze sämtlicher Messungen liegt innerhalb  $\pm$  (% des Meßwerts + Anzahl der Digits) von 18 °C bis 28 °C. Addieren Sie 0,1x (spezifizierte Fehlergrenze) für jeden Grad °C unter 18 °C oder über 28 °C.

### **Allgemeines**

DC-Gleichtaktunterdrückung (CMR) ..... >100 dB  
AC-Gleichtaktunterdrückung bei 50, 60 oder 400 Hz.....>60 dB

### **Ohm ( $\Omega$ )**

Bereiche ..... 500,0  $\Omega$ , 5,000 k $\Omega$ , 50,00 k $\Omega$ ,  
500,0 k $\Omega$ , 5,000 M $\Omega$ , 30,00 M $\Omega$

Skalenendwert

500  $\Omega$  bis 5 M $\Omega$  ..... 5000 Digits  
30 M $\Omega$ ..... 3000 Digits

Fehlergrenze .....  $\pm$ (0,6 % +5 Digits)

Meßstrom ..... 0,5 mA bis 50 nA,  $\pm$ 20 %  
nimmt bei größeren Bereichen ab

Leerlaufspannung ..... <4 V

### **Durchgang (CONT)**

Akustisches Signal ..... <50  $\Omega$  ( $\pm$ 30  $\Omega$ )

Meßstrom ..... 0,5 mA,  $\pm$ 20 %

Erfassung von Kurzschlüssen von .....  $\geq$ 1 ms

### **Diode**

Höchstspannungsmeßwert..... 2,8 V

Leerlaufspannung ..... <4 V

Fehlergrenze .....  $\pm$ (2 % +5 Digits)

Meßstrom ..... 0,5 mA,  $\pm$ 20 %

### **Temperatur (TEMP)**

*Mit wahlweise erhältlichem Temperaturfühler*

Bereiche (°C oder °F)..... -40,0 bis +100,0 °

-100,0 bis +250,0 °

-100,0 bis +500,0 °

-100 bis +1000 °

-100 bis + 2500 °

Empfindlichkeit des Temperaturfühlers.....  
..... 1 mV/°C und 1 mV/°F

### **Gleichspannung (VDC)**

Bereiche ... 500,0 mV, 5,000 V, 50,00 V, 500,0 V, 1100 V

Skalenendwert..... 5000 Digits

Fehlergrenze .....  $\pm$ (0,5 % +5 Digits)

Gegentakt-AC-Unterdrückung bei 50 oder 60 Hz  $\pm$ 1 %  
..... >60 dB

### **Wechselspannung (VAC)**

Bereiche... 500,0 mV, 5,000 V, 50,00 V, 500,0 V, 1100 V

Skalenendwert ..... 5000 Digits

Fehlergrenze

15 Hz bis 60 Hz..... $\pm(1 \% +10 \text{ Digits})$

60 Hz bis 1 kHz..... $\pm(2,5 \% +15 \text{ Digits})$

Bei höheren Frequenzen beginnt die Beeinträchtigung der Fehlergrenze durch die Frequenzgangabsenkung des Meter-Eingangs.

Gegentakt-DC-Unterdrückung .....>50 dB

### **Wechsel- + Gleichspannung (Echt-Effektivwert)**

Bereiche... 500,0 mV, 5,000 V, 50,00 V, 500,0 V, 1100 V

Skalenendwert ..... 5000 Digits

Fehlergrenze

DC bis 60 Hz..... $\pm(1 \% +10 \text{ Digits})$

60 Hz bis 1 kHz..... $\pm(2,5 \% +15 \text{ Digits})$

Bei höheren Frequenzen beginnt die Beeinträchtigung der Fehlergrenze durch die Frequenzgangabsenkung des Meter-Eingangs.

Sämtliche Fehlergrenzen sind gültig, wenn die Signalform-Amplitude über 5 % des Skalenendwerts liegt.

### **Stromstärke (AMP)**

*Mit wahlweise erhältlicher Stromzange oder einem Strommeßwiderstand*

Bereiche..... wie bei VDC, VAC, VAC+DC

Empfindlichkeit der Stromzange..... 100  $\mu$ V/A, 1 mV/A, 10 mV/A, 100 mV/A, 1 V/A, 10 V/A und 100 V/A

Fehlergrenze ..... wie bei VDC, VAC, VAC+DC  
(Addieren Sie die Fehlergrenze der Stromzange oder des Strommeßwiderstands)

### **Recorder**

#### **TrendPlot (Meter oder Scope)**

Bandschreiber-Funktion, die von den Min.- und Max.-Werten der Multimeter- oder Oszilloskop-Messungen eine zeitabhängige grafische Darstellung erstellt.

Meßgeschwindigkeit..... > 5 Messungen/s

Zeit/Div ..... 5 s/Div bis 30 min/Div

Aufzeichnungsgröße ..... 18000 Punkte pro

Aufzeichnungs-Zeitspanne

einzelner Messwert ..... 60 Minuten bis 22 Tage

zwei Messwerte ..... 30 Minuten bis 11 Tage

Zeitreferenz ..... time from start, time of day



## **Sonstige, allgemeine Daten**

### **Anzeige**

Abmessungen ..... 115 x 86 mm (4.5 x 3.4 Zoll)

Hintergrundbeleuchtung ..... Kaltkathodenfluoreszenz  
Temperaturkompensiert

Helligkeit 190C ..... Netzspannungsadapter: 80 cd / m<sup>2</sup>  
Batterien: 50 cd / m<sup>2</sup>

Helligkeit 190B ..... Netzspannungsadapter: 125 cd / m<sup>2</sup>  
Batterien: 75 cd / m<sup>2</sup>

### **Leistung**

Aufladbare NiMH-Batterien:

Betriebsdauer ..... 4 Stunden

Ladedauer ..... 4 Stunden

Zulässige Umgebungstemperatur während  
des Ladevorgangs: ..... 0 bis 40 °C (32 bis 104 °F)

Zeit für die automatische Abschaltung (Schonen  
der Batterien): ..... 5 min, 30 min oder ausgeschaltet

Batterieladegerät / Netzspannungsadapter BC190:

- BC190/801 Netzstecker Europa 230 V ±10 %
- BC190/803 Netzstecker Nordamerika 120 V ±10 %
- BC190/804 Netzstecker Großbritannien 230 V ±10 %
- BC190/806 Netzstecker Japan 100 V ±10 %
- BC190/807 Netzstecker Australien 230 V ±10 %

- BC190/808 Universal-Adapter 115 V ±10 % oder  
230 V ±10 %, mit Stecker EN60320-2.2G

Netzfrequenz ..... 50 oder 60 Hz

### **Tastkopf-Kalibrierung**

Manuelle Pulseinstellung und automatische DC-  
Einstellung bei Tastkopfprüfung.

Generator-Ausgang ..... 3 Vpp / 500 Hz  
Rechtecksignal

### **Speicher**

Anzahl der Oszilloskop-Speicher ..... 10  
Jeder Speicher bietet Platz für zwei Signalformen  
plus dazugehöriger Einstellungen

Anzahl der Recorder-Speicher ..... 2

Jeder Speicher bietet Platz für:

- ein Zweikanal-TrendPlot  
(2 x 9000 Punkte je Eingang)
- eine Einkanal-Oszilloskop-Aufzeichnung  
(2 x 27000 Punkte je Eingang)
- 100 Zweikanal-Oszilloskop-Schirmbilder

### **Mechanische Daten**

Abmessungen . 64 x 169 x 256 mm (2,5 x 6,6 x 10,1 Zoll)

Gewicht ..... 2 kg (4,4 lbs)  
einschließlich Batterie

### **Optische Schnittstelle**

Typ ..... RS-232, optisch isoliert

Zum Drucker ..... unterstützt SII DPU-414, Epson FX/LQ  
und HP Deskjet®, Laserjet® sowie Postscript

- Seriell über PM9080 (optisch isoliertes RS-232-Adapterkabel, wahlweise erhältlich).
- Parallel über PAC91 (optisch isoliertes Druckeradapterkabel, wahlweise erhältlich).

Zum PC/Notebook

- Seriell über PM9080 (optisch isoliertes RS-232-Adapterkabel, wahlweise erhältlich), unter Verwendung von SW90W (FlukeView®-Software für Windows®).

### **Umgebungsbedingungen**

Umgebungsbedingungen MIL-PRF-28800F, Klasse 2

Temperatur

In Betrieb:

nur Batterie ..... 0 bis 50 °C (32 bis 122 °F)

Netzspannungsadapter .... 0 bis 40 °C (32 bis 104 °F)

Bei Lagerung ..... -20 bis +60 °C (-4 bis +140 °F)

Relative Feuchte

In Betrieb:

0 bis 10 °C (32 bis 50 °F) .....keine Kondensation

10 bis 30 °C (50 bis 86 °F) ..... 95 %

30 bis 40 °C (86 bis 104 °F) ..... 75 %

40 bis 50 °C (104 bis 122 °F) ..... 45 %

Bei Lagerung:

-20 bis +60 °C (-4 bis +140 °F)....keine Kondensation

Höhenlage

In Betrieb .....3 km (10.000 Fuß)

Bei Lagerung ..... 12 km (40.000 Fuß)

Schwingungen (sinusförmig).....max. 3 g

Stoßbelastungen .....max. 30 g

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Störstrahlung und Unempfindlichkeit .....

.....EN-IEC61326-1 (1997)

Schutzklasse des Gehäuses .....IP51, ref: IEC529

## ⚠ Sicherheit

Das Gerät wurde für Messungen an 1000-V-Anlagen der Schutzklasse II und an 600-V-Anlagen der Schutzklasse III, Verschmutzungsgrad II, konzipiert. Es entspricht:

- ANSI/ISA S82.01-1994
- EN61010-1 (1993) (IEC1010-1)
- CAN/CSA-C22.2 No.1010.1-92
- UL3111-1

## ⚠ Max. Eingangsspannungen

Eingang A und Eingang B direkt .....	300 V Klasse III
Eingang A und B über 10:1-Tastkopf .....	1000 V Klasse II
	600 V Klasse III
Eingänge METER/EXT TRIG .....	1000 V Klasse II
	600 V Klasse III

## ⚠ Max. Schwebespannung

Von jedem beliebigen Anschluß gegen Erde .....	
.....	1000 V Klasse II
	600 V Klasse III
Zwischen beliebigen Anschlüssen .....	1000 V Klasse II
	600 V Klasse III

**Die Nennspannungen gelten als "Arbeitsspannung". Sie sind als Effektiv-Wechselspannungswerte (50-60 Hz) für Wechselspannungssinusprüfungen und als Gleichspannungswerte für Gleichspannungsmessungen zu verstehen.**

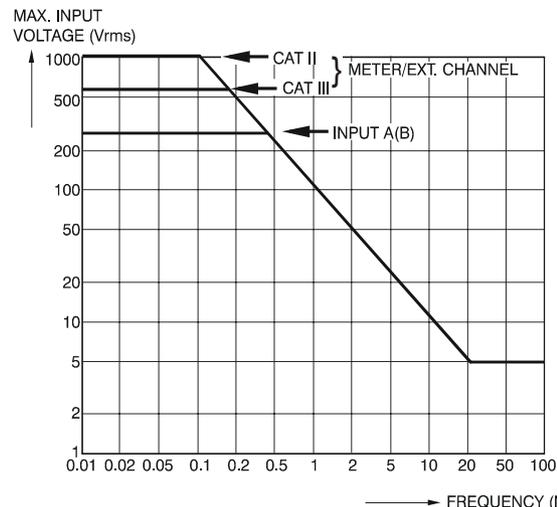
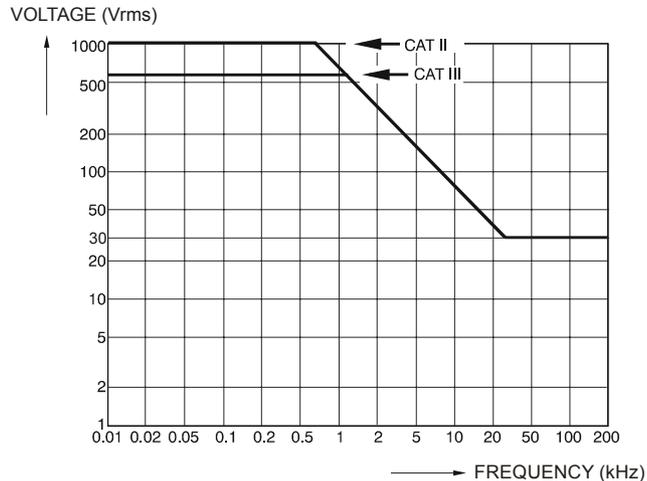


Abbildung 49. Max. Eingangsspannung vs. Frequenz

### Hinweis

*Überspannungskategorie III bezieht sich auf die Verteilebene und die Stromkreise einer ortsfesten elektrischen Anlage in einem Gebäude. Überspannungskategorie II bezieht sich auf die örtliche Ebene, d.h. Elektrogeräte und tragbare elektrische Ausrüstung.*



**Abbildung 50. Max. Spannung zwischen den Oszilloskop-Bezugspotentialen, zwischen den Oszilloskop-Bezugspotentialen und den Multimeter-Bezugspotentialen, und zwischen den Oszilloskop-Bezugspotentialen/Multimeter-Bezugspotentialen und Erde**

## 10:1-Tastkopf

### Sicherheit

⚠ **Max. Eingangsspannung** ..... 1000 V Klasse II  
600 V Klasse III

⚠ **Max. Schwebespannung**  
Von jedem beliebigen Anschluß gegen Erde .....  
..... 1000 V Klasse II  
..... 600 V Klasse III

### Elektrische Daten

Eingangsimpedanz an der Meßspitze .....  
..... 10 M $\Omega$  ( $\pm 2$  %)/14 pF ( $\pm 2$  pF)  
Kapazitäts-Einstellbereich ..... 10 bis 22 pF  
Abschwächung bei DC (1-M $\Omega$ -Eingang) ..... 10 x  
Bandbreite (bei FLUKE 199C) ..... DC bis 200 MHz (-3 dB)

### Fehlergrenzen

Tastkopffehlergrenze nach Kalibrierung auf dem Messgerät:

DC bis 20 kHz ..... +1 %  
20 kHz bis 1 MHz .....  $\pm 2$  %  
1 MHz bis 25 MHz .....  $\pm 3$  %

Bei höheren Frequenzen beginnt die Beeinträchtigung der Fehlergrenze durch die Frequenzgangabsenkung des Tastkopfes.

**Umgebungsbedingungen**

Temperatur

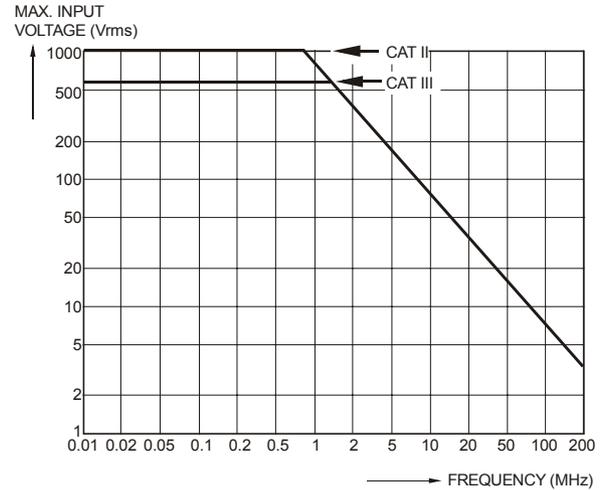
In Betrieb ..... 0 bis 50 °C (32 bis 122 °F)  
Bei Lagerung ..... -20 bis +60 °C (-4 bis +140 °F)

Höhenlage

In Betrieb ..... 3 km (10.000 Fuß)  
Bei Lagerung ..... 12 km (40.000 Fuß)

Relative Feuchte

In Betrieb bei 10 bis 30 °C (50 bis 86 °F) ..... 95 %



**Abbildung 51. Max. Spannung von der Meßspitze gegen Erde und von der Meßspitze gegen das Bezugspotential des Tastkopfs**

## **Elektromagnetische Unempfindlichkeit**

Die Baureihe 190 von Fluke, einschließlich des Standardzubehörs, entspricht der EWG-Richtlinie 89/336 über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), gemäß EN-IEC61326-1 (IEC1000-4-3) und unter Einschluß nachfolgender Tabellen.

**Oszilloskop-Betriebsart (Scope, 10 ms/Div): Schreibspurstörung bei kurzgeschlossenem VPS200 Tastkopf**

**Tabelle 1**

<b>Keine sichtbare Störung</b>	<b>E = 3V/m</b>
Frequenzbereich 10 kHz bis 20 MHz	2 mV/Div bis 100V/Div
Frequenzbereich 20 MHz bis 100 MHz	200 mV/Div bis 100V/Div
Frequenzbereich 100 MHz bis 1 GHz	* 500 mV/Div bis 100V/Div

- (\*) Bei eingeschaltetem 20-MHz-Bandbreitenfilter: keine sichtbare Störung  
 Bei ausgeschaltetem 20-MHz-Bandbreitenfilter: Störung max. 2 Div.

**Tabelle 2**

<b>Störung weniger als 10 % des Skalenendwerts</b>	<b>E = 3V/m</b>
Frequenzbereich 20 MHz bis 100 MHz	10 mV/Div bis 100 mV/Div

Meßgerätbereiche, die nicht in den Tabellen 1 und 2 aufgeführt sind, können eine Störung von über 10 % des Skalenendwerts aufweisen.

**Meter-Betriebsart (Vdc, Vac, Vac+dc, Ohm und Continuity [Durchgang]): Meßwertstörung bei kurzgeschlossenen Meßleitungen**

**Tabelle 3**

<b>Störung weniger als 1 % des Skalenendwerts</b>	<b>E = 3V/m</b>
Frequenzbereich 10 kHz bis 1 GHz	Bereiche 500 mV bis 1000 V , 500 Ohm bis 30 MOhm



# Index

## —1—

10

1-Spannungstastkopf, 91

## —2—

2-mm-Prüfspitzen, 92

## —4—

4-mm-Prüfspitzen, 3, 91, 92

## —A—

$A \pm B$ ,  $A \times B$ ,  $A$  vs  $B$ , 21

Abschaltuhr, 83

Abtastrate, 98

AC-Kopplung, 18

Ampere-Messung, 29

Analysefunktionen, 41, 107

Anschließen eines Computers, 72

Anschließen eines Druckers, 73

Anschließen eines HF-  
Spannungstastkopfes, 76

Anschlüsse, 27

Anstiegszeit, 98

Anstiegszeit-Messungen, 49

Anzeige, 108

Anzeige aufgezeichneter Daten,  
35, 38

Anzeige ohne Menüs, 10, 79

AS200 Zubehörsatz, 92

Aufnehmen der Signalform, 18

Aufrufen von Einstellungen, 70

Aufrufen von Schirmbildern, 69

Aufstellbügel, 79

Aufzeichnen von Signalformen, 37

Aufzeichnungslänge, 99

Auspacken, 2

Austauschsatz, 93

Auswechselbare Teile, 90

Auswechseln der Batterien, 88

Automatische Abschaltung, 83

Automatische Bereichswahl, 31

Automatische Connect-and-View-  
Triggerung, 99

Automatische Oszilloskop-  
Messungen, 13

Automatische Triggerung, 54

Auto-set, 100

**—B—**

Balkendiagramm, 28  
Bananensteckerbuchsen, 10, 27,  
34  
Bandbreite, 98, 104  
Batterie  
    Anzeiger, 86  
    Auffrischen, 87  
    Auswechseln, 88  
    Ladegerät, 3  
    Laden, 2, 86  
    Schonen, 83  
Batterieladegerät, 91  
Batterien auffrischen, 90  
BC190 Batterieladegerät, 3, 91  
Bedienungs-Handbuch, 93  
Betrachten gespeicherter  
    Schirmbilder, 71  
Betriebsdauer, 108  
Bildkontrast, 80  
Bügel, 79

**—C—**

C190 Hartschalenkoffer, 3, 94  
C195 Tragetasche, 94  
Common-Leitungen, 3  
Connect-and-View, 51, 100

CS20MA Strommeßwiderstand, 94  
Cursor-Messungen, 45

**—D—**

Datum, 82  
Dezibel (dB), 104  
Diode, 105  
Display-farbe, 81  
DMM-Messungen, 28  
Dokumentieren von Schirmbildern,  
72  
Druckerkabel, 94  
, 56  
Durchgang, 105

**—E—**

Effektivspannung, 101  
Eingänge, 10  
Eingangsempfindlichkeit  
    Variable, 19  
Eingangsimpedanz, 98, 104, 111  
Eingangskopplung, 104  
Einzelablenkung, 38  
Einzelaufnahme, 57  
Elektrisch schwebend, 6  
Elektrischer Schlag, 5  
Elektromagnetische  
    Verträglichkeit, 1, 109

Elektronische Oszilloskop-  
    Anschlüsse, 76  
Erfassung von 100 Schirmbildern,  
43, 100  
Erfassung von Störspitzen, 17  
Ersatzteile, 90  
Externer Trigger, 99

**—F—**

Feuchte, 109  
FFT, 22  
Fixieren der Anzeige, 14  
Fixieren der Meßwerte, 31  
Flanke, 52, 99  
Flankentriggerung, 55, 99  
FlukeView, 3, 72, 94  
Frequenz (Hz), 103  
Frequenzgang, 98, 104

**—G—**

Glätten, 15  
Gleichspannung (VDC), 101, 105  
Glitch Capture, 38, 39  
Glitch-Erkennung, 17

**—H—**

Hakenklemmen, 3, 91  
Handbuch, 93

Hartschalenkoffer, 3, 94  
Höhenlage, 109, 112  
Horizontalen Cursors, 45  
Hz, 103

—**I**—

Informationssprache, 80  
Invertieren der Polarität, 18  
Invertierte Anzeige, 18  
Isoliert, 6

—**K**—

Kalibrieren der  
  Spannungstastköpfe, 108  
Kalibrieren des Meßgeräts, 90  
Kalibrieren von  
  Spannungstastköpfen, 88  
Kalibrierung, 108  
Koffer, 94  
Kontrast, 80

—**L**—

Ladedauer, 108  
Ladegerät, 91  
Laden, 86  
Lagerung, 85  
Langsame Abweichungen, 34  
Leistung, 108

Leistungsdaten, 97  
Löschen von Schirmbildern, 69

—**M**—

Manuelle Bereichswahl, 31  
Massefeder, 3, 91  
Masseleitungen, 3, 91  
**Max. Eingangsspannung**, 110  
**Max. Schwebespannung**, 110,  
  111  
Mechanische Daten, 108  
Menü löschen, 10, 79  
Menüführung, 9  
Meßanschlüsse, 27  
Meßanschlüsse für den  
  Oszilloskop-Betrieb, 11  
Meßeingänge, 10  
Meßleitungen, 3  
Messung an Eingang A, 13  
Messung an Eingang B, 13  
Messungen, 13, 28  
Messungen an den Meter-Eingängen,  
  105  
Meßwerte, 13  
Meter-Messungen, 28  
Mathematik-Funktionen, 21  
Multimeter-Messungen, 28

—**N**—

Nachleuchten, 16  
N-Cycle-Triggerung, 58  
Netzspannungsadapter, 83, 91  
Neukalibrierung, 90  
NiMH-Batterie, 85, 86

—**O**—

Ohm ( $\Omega$ ), 105  
Optische Schnittstelle, 72, 73, 109  
Oszilloskop, 98  
Oszilloskop-Cursor-Messungen,  
  107  
Oszilloskop-Messungen, 13

—**P**—

PAC91, 73, 94  
Paralleldrucker, 73  
Paralleldruckerkabel, 94  
Pass/Fail-Prüfung, 26  
Persistence, 16  
Phase, 103  
PM9080, 72, 73, 94  
Polarität, 18  
Prüfspitzen, 3, 91, 92  
Pulsbreite, 103  
Pulsweiten-Triggerung, 100

Puls-Triggerung, 62

## —R—

Record+Setup-Speicher, 68

Recorder, 106

Recorder-Einstellungen, 36

Referenz-Signalform, 24, 26

Reinigung, 85

Relative Feuchte, 109

Relativ-Messungen, 32

Replay, 41, 68, 107

Roll-Betrieb, 107

RS200 Austauschsatz, 93

RS-232-Adapterkabel, 3, 72, 73,  
94

## —S—

SCC 190, 72, 94

Schnittstelle, 109

Schutzerde, 6

Schwingungen, 109

Scope, 98

Scope Record, 107

Scope Record, 37

Serielldrucker, 73

Service-Handbuch, 94

Sicherheit, 110

Sicherheitsanforderungen, 1

Sicherheitsdaten, 97

Single Shot, 57

Single Sweep, 38

Software, 3, 94

Software-Version, 90

Spannungstastköpfe, 3, 88, 91

Speicher, 108

Speichern von Schirmbildern, 68

Spektrum-Funktion, 22

Spitze, 102

Sprache, 80

Störimpulserfassung, 17, 38, 39

Störstrahlung, 109

Störungsbehebung, 95

Stoßbelastungen, 109

Strommessung, 29

Strommeßwiderstand, 94

Stromstärke, 102, 106

Stromversorgung des Meßgeräts,  
7

Stromzange, 29

SW90W-Software, 3, 72, 94

## —T—

Tastgrad, 103

Tastkopf, 88

Tastkopf-Kalibrierung, 88, 108

Technische Daten, 97

Temperatur, 104, 105, 109, 112

Tragetasche, 94

TrendPlot (Meter), 106

TrendPlot™-Funktion, 34

Trigger

    Pegel, 52

    Verzögerung, 53, 99

    Vortriggerung, 53

Trigger-Betriebsarten, 99

Triggerempfindlichkeit, 99

Triggerung

    Auf Flanken, 55

    Auf Pulse, 62

    Auf Videosignale, 60

    Automatisch, 54, 99

    N-Cycle, 58

Triggerung auf Signalformen, 51

TV-Triggerung, 60

## —Ü—

ÜBERSICHT, 45

Uhrzeit, 82

Umgebungsbedingungen, 109

Umgebungsdaten, 97

Unempfindlichkeit, 109

## —V—

Vergrößern, 44

Verrauschte Signalformen, 20, 56  
Vertikale Cursors, 47  
Vertikale Fehlergrenze, 98  
Verzögerung, Trigger, 99  
Video-Triggerung, 60, 100  
Videozeilen, 61  
Vollbilder, 61  
Vortriggerung, 53

VPS200 Spannungstastkopf, 91

**—W—**

Wartung, 85  
Widerstandsmessung, 28  
Wiederholen, 41, 68  
Wiederholung, 107

**—Z—**

Zeitbasis-Fehlergrenze, 99  
Zoom, 44, 107  
Zubehör, 75, 90  
Zurücksetzen des Meßgeräts, 8,  
79

