

FLUKE®

Fluke 19xC-2x5C
ScopeMeter

ab Software-Version 8.00

Bedienungs-Handbuch

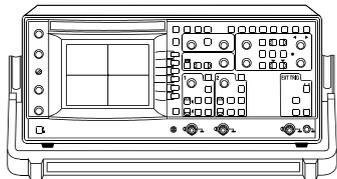
4822 872 30812

Juli 2008

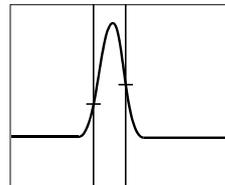
© 2008 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

Sämtliche Produktnamen sind Warenzeichen der betreffenden Firmen.

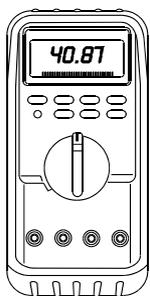
SCOPE



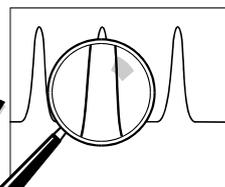
CURSOR



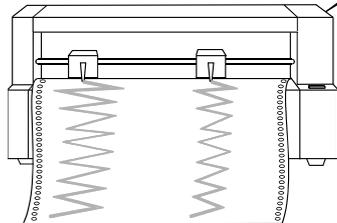
METER



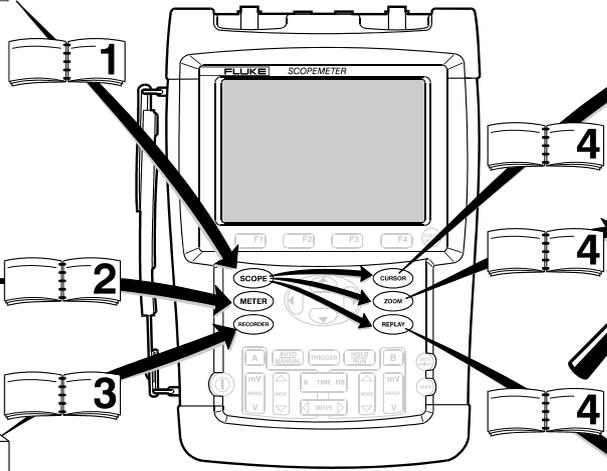
ZOOM



RECORDER



REPLAY



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.

DI E VORSTEHENDEN GARANTIEBESTIMMUNGEN SIND DAS EINZIGE UND ALLEINIGE RECHT DES ERWERBERS AUF SCHADENERSATZ UND GELTEN AUSSCHLIESSLICH UND AN STELLE VON ALLEN ANDEREN VERTRÄGLICHEN ODER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHTEN, EINSCHLIESSLICH - JEDOCH NICHT DARAUF BESCHRÄNKT - DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT, DER GEBRAUCHSEIGNUNG UND DER ZWECKDIENLICHKEIT 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.

Angesichts 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	0-2
	Sicherheitsanweisungen	0-4
1	Verwendung der Oszilloskop-Funktionen	1-7
	Stromversorgung des Meßgeräts	1-7
	Zurücksetzen des Meßgeräts	1-8
	Menüführung	1-9
	Ausblenden der Tastenbeschriftungen und Menüs	1-10
	Eingänge	1-10
	Meßanschlüsse für den Oszilloskop-Betrieb	1-11
	Anzeige eines unbekanntes Signals mit Connect-and-View™	1-12
	Automatische Oszilloskop-Messungen	1-13
	Fixieren der Anzeige	1-14
	Anwendung der Funktionen Average, Persistence und Glitch Capture	1-15
	Aufnehmen von Signalformen	1-18
	Pass/Fail-Prüfung	1-26

	Analysieren von Signalformen	1-26
2	Verwendung der Multimeter-Funktionen	2-27
	Meßanschlüsse für den Multimeter-Betrieb	2-27
	Durchführen von Multimeter-Messungen	2-28
	Fixieren der Meßwerte	2-31
	Automatische/manuelle Bereichswahl aktivieren	2-31
	Durchführen von Relativ-Messungen	2-32
3	Verwendung der Recorder-Funktionen	3-33
	Öffnen des Recorder-Hauptmenüs	3-33
	Darstellung von Messungen im Zeitverlauf (TrendPlot™)	3-34
	Aufzeichnen von Oszilloskop-Signalformen im Tiefspeicher (Scope Record)	3-37
	TrendPlot oder Scope Record Analysieren	3-40
4	Anwendung der Funktionen Replay, Zoom und Cursors	4-41
	Wiederholen der 100 letzten Oszilloskop-Schirmbilder	4-41
	Vergrößern einer Signalform	4-44
	Durchführen von Cursor-Messungen	4-45
5	Triggerung auf Signalformen	5-51
	Vorgeben des Triggerpegels und der Triggerflanke	5-52
	Verwendung der Triggerverzögerung oder der Vortriggerung	5-53
	Optionen der automatischen Triggerung	5-54
	Triggerung auf Flanken	5-55
	Triggerung auf externe Signalformen	5-59

	Triggerung auf Videosignale	5-60
	Triggerung auf Pulse.....	5-62
6	Verwendung der Bushealth-Funktion	6-65
	Einführung	6-65
	Durchführung von Bushealth-Messungen	6-66
	AbleSEN der Anzeige.....	6-69
	Eingangsanschlüsse und geprüfte Signale	6-71
	Die Anzeige Eye-Pattern öffnen	6-81
	Einstellen der Grenzwerte.....	6-82
	Speichern und Aufrufen von Grenzwerten	6-84
7	Speicher-, PC- und Drucker-Anwendung.....	7-85
	Speichern und Aufrufen	7-85
	Dokumentieren von Schirmbildern	7-92
8	Tips	8-95
	Verwendung des Standard-Zubehörs	8-95
	Verwendung der getrennt potentialfreien, isolierten Eingänge	8-97
	Verwendung des Aufstellbügels	8-99
	Zurücksetzen des Meßgeräts.....	8-99
	Ausblenden der Tastenbeschriftungen und Menüs.....	8-99
	Ändern der Informationssprache.....	8-100
	Einstellen des Kontrastes und der Helligkeit	8-100
	Ändern der Display-farbe	8-101
	Ändern des Datums und der Uhrzeit.....	8-102
	SchonEN der Batterien	8-103
	Ändern der Auto-set-Einstellungen	8-104

9	Warten des Meßgeräts	9-105
	Reinigen des Meßgeräts	9-105
	Lagern des Meßgeräts	9-105
	Laden der Batterien	9-106
	Verlängerung der Betriebsdauer der Batterie	9-107
	Auswechseln des NiMH-Batteriesatzes	9-108
	Kalibrieren der Spannungstastköpfe	9-108
	Anzeige von Kalibrierdaten	9-110
	Ersatzteile und Zubehör	9-110
	Störungsbehebung	9-115
10	Technische Daten	10-117
	Einführung	10-117
	Zweikanal-Oszilloskop	10-118
	Automatische Oszilloskop-Messungen	10-121
	Meter	10-124
	DMM-Messungen an den Meter-Eingängen	10-125
	Recorder	10-127
	Zoom, Replay und Cursors	10-128
	Feldbus – Bushealth	10-128
	Sonstige, allgemeine Daten	10-129
	Umgebungsbedingungen	10-130
	 Sicherheit	10-131
	10:1-Tastkopf	10-132
	Elektromagnetische Unempfindlichkeit	10-134

Appendices

A Bushealth-Messungen A-1

Konformitätserklärung

für

Fluke 192C - 196C - 199C – 215C – 225C

ScopeMeter®-Meßgeräte

Hersteller

Fluke Industrial B.V.
Lelyweg 14
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 2004/108/EC und der Niederspannungs-Richtlinie 2006/95/EC entspricht.

Baumusterprüfungen

Zugrundegelegte Normen:

EN 61010.1:2001

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

EN61326-1:2006

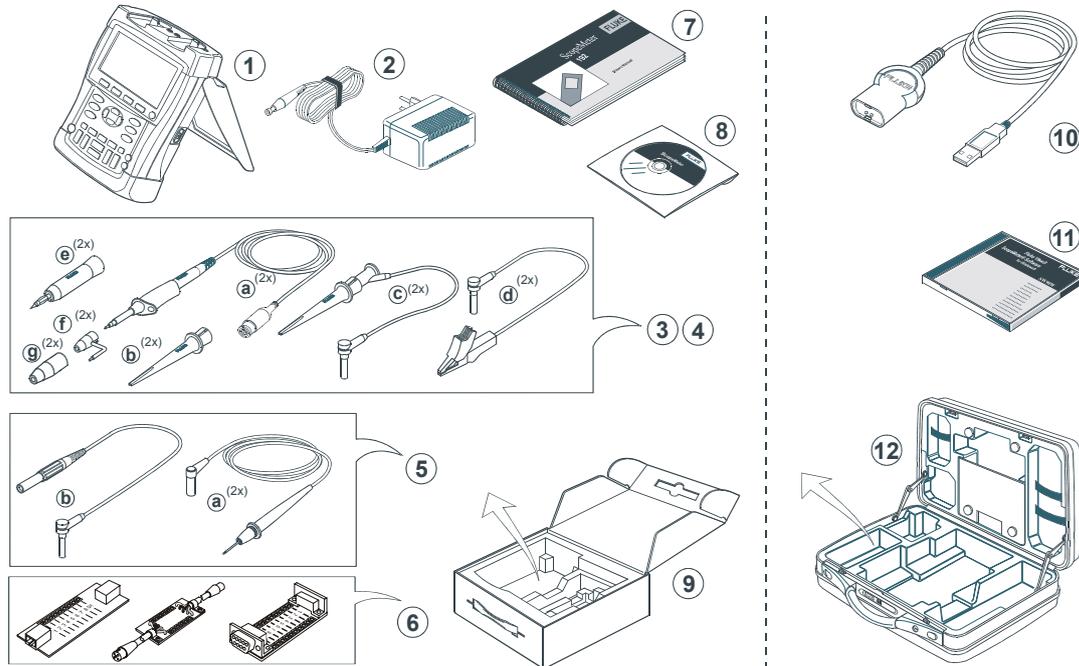
Electrical equipment for measurements and laboratory use
-EMC requirements-

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 9.

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) Massfeder für Meßspitze (schwarz) g) Isolationshülse (rot)
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) f) Massfeder für Meßspitze (schwarz) g) Isolationshülse (grau)
5	Bus Health-Testadapter (<i>nur Modelle 2x5C</i>)
6	a) Messleitungssatz (rot und schwarz) b) Masseleitung mit 4-mm Bananensteckerbuchse (schwarz)
7	Getting-Started-Handbuch

#	Beschreibung
8	CD-ROM mit Bedienungs-Handbuch (mehrsprachig), alle Sprachen.
9	Versandverpackung (<i>nur die Grundauführung</i>)

Die Sätze Fluke 192C-S, 196C-S, 199C-S, 215C-S und 225C-S enthalten außerdem die folgenden Teile:

#	Beschreibung
10	Optisch isoliertes USB-Adapterkabel
11	FlukeView [®] -ScopeMeter [®] -Software für Windows [®]
12	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:

 <p>Sehen Sie die Erläuterung im Handbuch</p>	 <p>Doppelte Isolierung (Schutzklasse)</p>
 <p>Dieses Produkt nicht im unsortierten Kommunalabfall entsorgen. Für Informationen über Recycling die Website von Fluke besuchen.</p>	

 <p>Recyclingbezogene Informationen Ni MH</p>	 <p>Conformité Européenne</p>
  <p>Sicherheitsbescheinigung (Zulassung)</p>	 <p>Erde</p>
 <p>Gleichstrom (DC)</p>	 <p>Wechselstrom (AC)</p>

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 19xC-2x5C 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.

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

Messkategorie 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.

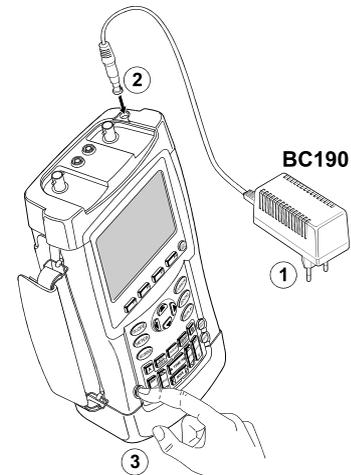


Abbildung 2. Stromversorgung des Meßgeräts

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.

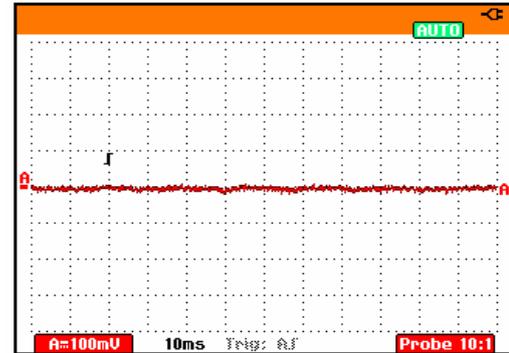


Abbildung 3. Die Anzeige nach dem Zurücksetzen

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.

READINGS ON	READING 1 ...	READING 2 ...	WAVEFORM OPTIONS...
----------------	------------------	------------------	------------------------

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.

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

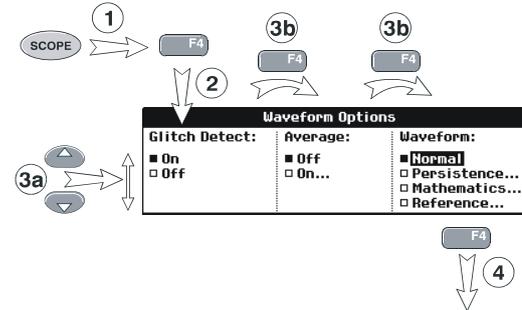


Abbildung 4. Grundlegende Menüführung

- 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.

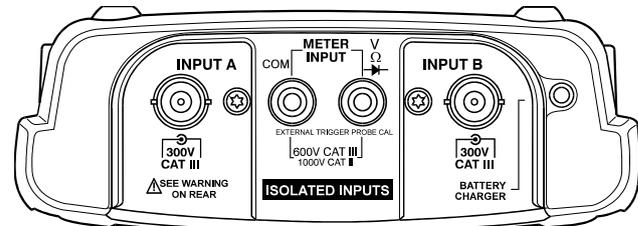


Abbildung 5. Meßeingänge

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 8: "Tips".

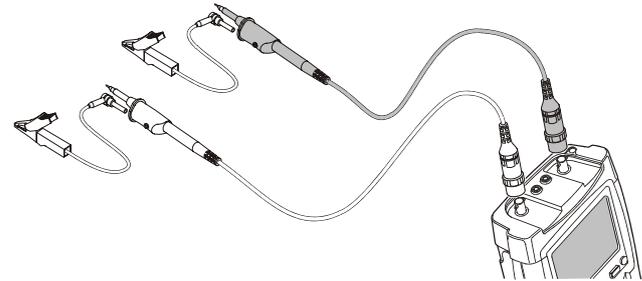


Abbildung 6. Meßanschlüsse für den Oszilloskop-Betrieb

Anzeige eines unbekanntes 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 (⊖) 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**.

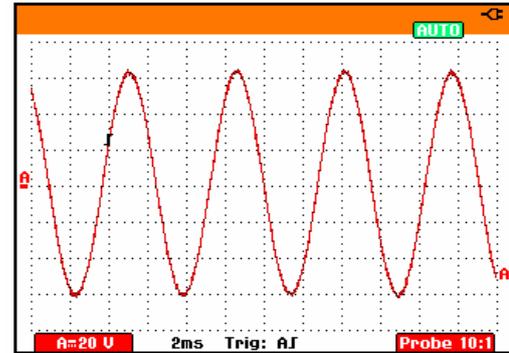


Abbildung 7. Die Anzeige nach einem Auto-set

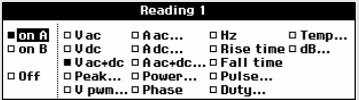
Mit Hilfe der hellgrauen Tasten **RANGE**, **TIME** und **MOVE** können Sie jetzt die grafische Darstellung der Signalform auf Ihrer Anzeige von Hand ändern.

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.

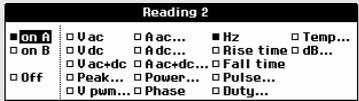
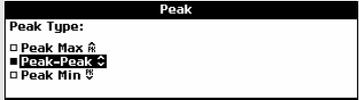
- 2  Öffnen Sie das Menü **Reading 2** (Meßwert 2).

- 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.

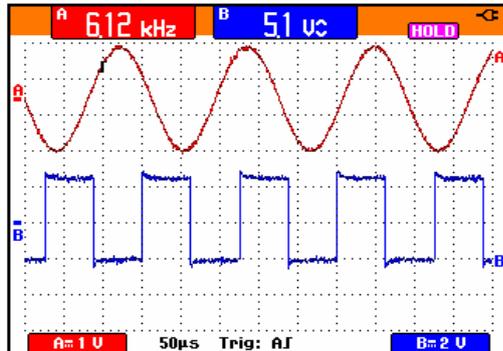


Abbildung 8. Hz und V Spitze-Spitze als Oszilloskop-Meßwerte

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.

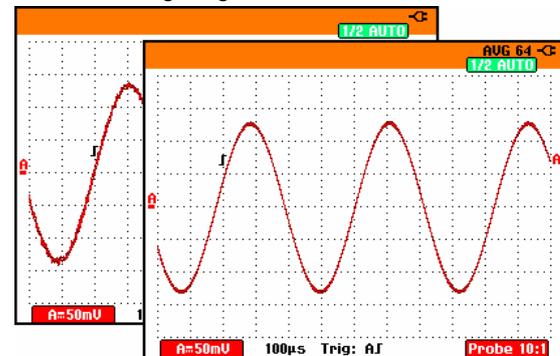


Abbildung 9. Glätten einer Signalform

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 type="checkbox"/> Off	<input checked="" type="checkbox"/> Off <input type="checkbox"/> On...	<input checked="" type="checkbox"/> Normal <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"/> Short <input type="checkbox"/> Medium <input type="checkbox"/> Long	<input checked="" type="checkbox"/> Off <input type="checkbox"/> On	<input checked="" type="checkbox"/> On <input type="checkbox"/> Off
-  Wählen Sie **Digital Persistence:** **Short, Medium, Long** oder **Infinite** um dynamische Signalformen zu überwachen.

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.

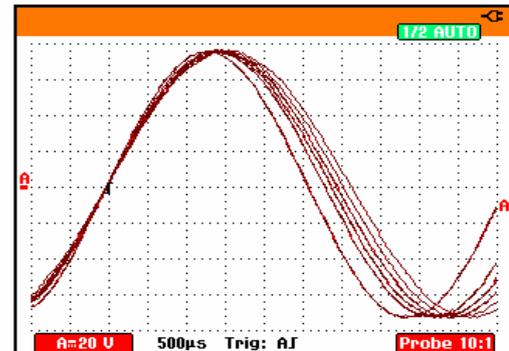


Abbildung 10. Darstellung von Signalform-Abweichungen mit der Funktion Persistence

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 Bandbreitenbegrenzungsfiltern möglich. Siehe Kapitel 1: "Arbeiten mit verrauschten Signalformen".

Aufnahmen 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 **INPUT A**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.

INPUT A	COUPLING	PROBE A	INPUT A
<input checked="" type="checkbox"/> ON <input type="checkbox"/> OFF	<input checked="" type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> AC	10:1...	OPTIONS..

2  Markieren Sie die Option **AC**.

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 **INPUT A**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.

INPUT A	COUPLING	PROBE A	INPUT A
<input checked="" type="checkbox"/> ON <input type="checkbox"/> OFF	<input checked="" type="checkbox"/> DC <input type="checkbox"/> AC	10:1...	OPTIONS..

2  Öffnen Sie das Menü **Input A** (Eingang A).

Input A	
Polarity:	Bandwidth:
<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 **Inverted**, 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.

INPUT A <input checked="" type="checkbox"/> OFF	COUPLING <input checked="" type="checkbox"/> AC	PROBE A 10:1...	INPUT A OPTIONS..
--	--	--------------------	----------------------
- 4  Das Menü **INPUT A OPTIONS...** (Eingang A Optionen) öffnen.

Input A	
Polarity:	Bandwidth:
<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
- 5  **Variable** (Variable) auswählen und akzeptieren.
- 6  Das Menü verlassen.

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

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

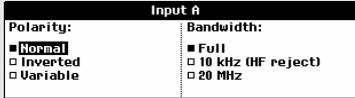
- 7  Zum Steigern der Empfindlichkeit die Taste mV drücken, zum Herabsetzen der Empfindlichkeit die Taste V drücken.

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:

-  Blenden Sie die **INPUT A**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.

-  Öffnen Sie das Menü **Input A** (Eingang A).

-  Gehen Sie zur Option **Bandwidth** (Bandbreite).
-  Wählen Sie **10kHz (HF reject)** 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 checked="" type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> Auto
<input checked="" type="checkbox"/> A + B	<input type="checkbox"/> /2	<input type="checkbox"/> Hanning
<input type="checkbox"/> A - B	<input type="checkbox"/> /4	<input type="checkbox"/> Hanning
<input type="checkbox"/> A x B	<input type="checkbox"/> /8	<input type="checkbox"/> None
<input type="checkbox"/> A vs B		
<input type="checkbox"/> Spectrum		

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)

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

SCOPE

Die Tastenbeschriftungen für SCOPE einblenden.

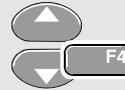
2

F4

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...**

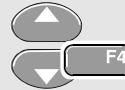
Mathematics		
Function:	Scalefactor:	Window:
<input type="checkbox"/> Off	<input checked="" type="checkbox"/> A vs B	<input checked="" type="checkbox"/> Auto
<input type="checkbox"/> A + B	<input checked="" type="checkbox"/> Spectrum	<input type="checkbox"/> Hanning
<input type="checkbox"/> A - B	<input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

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).

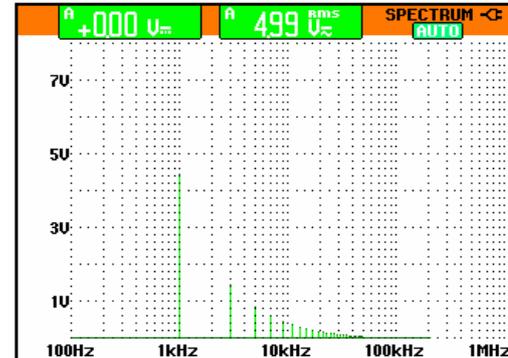


Abbildung 11. Spektrum-Messung

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 **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  _{2x} Gehen Sie zum Feld **Waveform:** (Signalform).

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

Waveform Reference	
Reference:	Pass/Fail Testing:
<input type="checkbox"/> On	<input checked="" type="checkbox"/> Off
<input checked="" type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> Store "Fail"
<input type="checkbox"/> New...	<input type="checkbox"/> Store "Pass"
<input type="checkbox"/> Recall...	

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 zusätzliche Hüllkurve aus, die zur momentanen Signalform hinzugefügt werden soll.

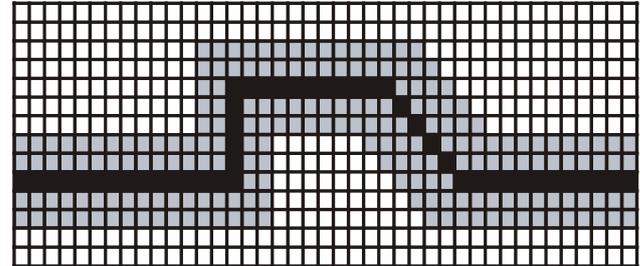
7



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 ± 2 Pixeln:



schwarze Pixel: Grundsinalform

graue Pixel: Hüllkurve von ± 2 Pixeln

1 vertikales Pixel auf dem Display entspricht 0,04 x Bereich/Div

1 horizontales Pixel auf dem Display entspricht 0,0375 x Bereich/Div

Pass/Fail-Prüfung

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 ($\text{V}\Omega\text{--}$) und die schwarze (COM) 4-mm-Sicherheits-Bananensteckerbuchse für die Meter-Funktionen. (Siehe Abbildung 12.)

Hinweis

Kapitel 8 beschreibt eine typische Anwendung der Meter-Meßleitungen und des Zubehörs.

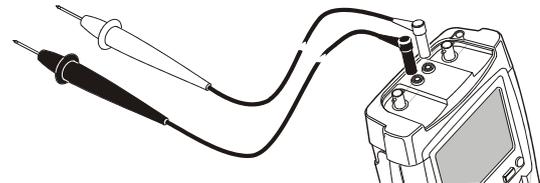


Abbildung 12. Meßanschlüsse für den Multimeter-Betrieb

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.

MEASURE... RELATIVE ON OFF AUTO MANUAL ⇅

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

Measurement		
Measure :		
<input checked="" type="checkbox"/> Ohms	<input type="checkbox"/> V ac	<input type="checkbox"/> A ac...
<input type="checkbox"/> Continuity [®]	<input type="checkbox"/> V dc	<input type="checkbox"/> A dc...
<input type="checkbox"/> Diode $\overleftarrow{+}$	<input type="checkbox"/> V ac+dc	<input type="checkbox"/> A ac+dc...
<input type="checkbox"/> Temp...		

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.)

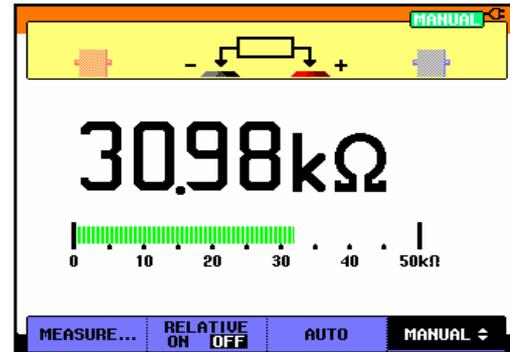


Abbildung 13. Widerstands-Meßwerte

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  Blenden Sie die METER-Menü-Tastenbeschriftungen ein.

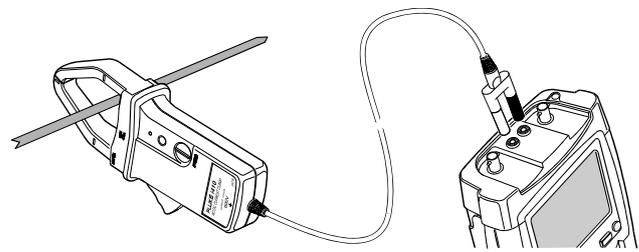
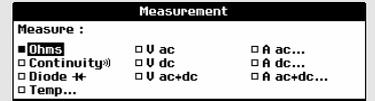
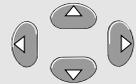



Abbildung 14. Meßanordnung

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



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

- 5  Öffnen Sie das Untermenü **Current Probe** (Stromzange).
- | Current Probe | |
|---|-----------------------------------|
| Sensitivity : | |
| <input type="checkbox"/> 100 μ V/A | <input type="checkbox"/> 400 mV/A |
| <input type="checkbox"/> 1 mV/A | <input type="checkbox"/> 1 V/A |
| <input checked="" type="checkbox"/> 10 mV/A | <input type="checkbox"/> 10 V/A |
| <input type="checkbox"/> 100 mV/A | <input type="checkbox"/> 100 V/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.

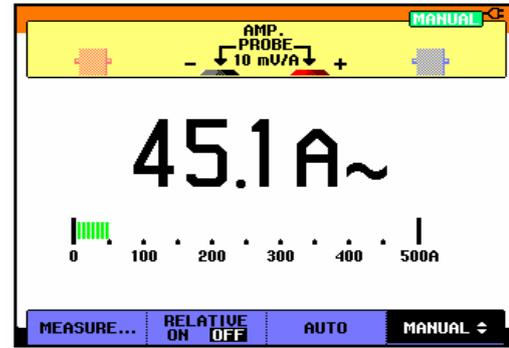


Abbildung 15. Stromstärken-Meßwerte

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 7.

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 gestellt.

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.)

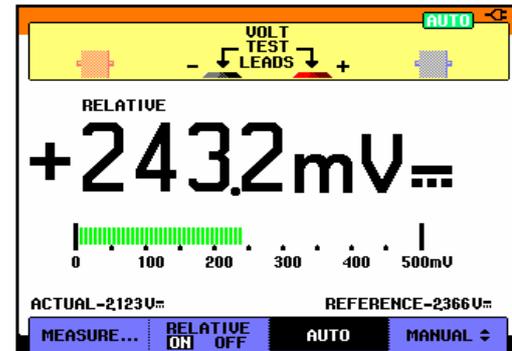


Abbildung 16. Durchführen einer Relativ-Messung

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.

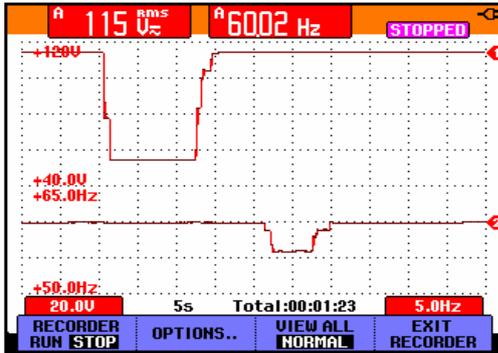


Abbildung 18. TrendPlot-Messung

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).



- 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.)

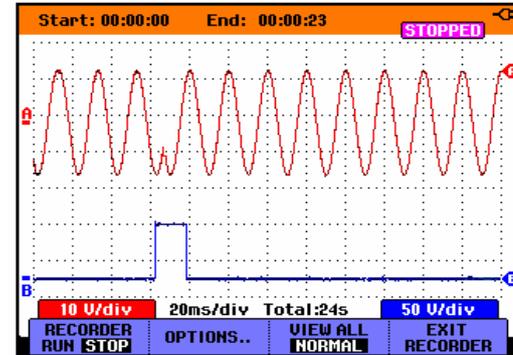


Abbildung 19. Aufzeichnen von Signalformen

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 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 Triggerung 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 Triggerung.

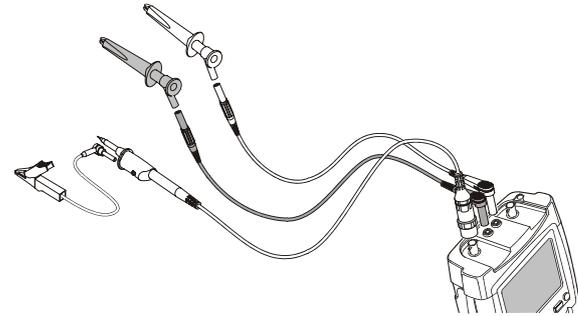


Abbildung 20. Scope Record mit Externer Triggerung

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

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. ...

- 6  Springen Sie zur Option **Display Glitches:**.
- 7  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.

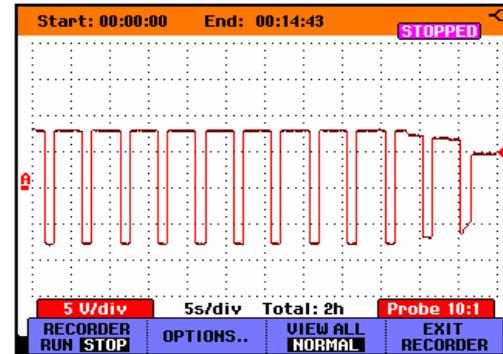


Abbildung 21. Getriggerte Single Sweep- oder Einzelablenkungs-Aufzeichnung

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

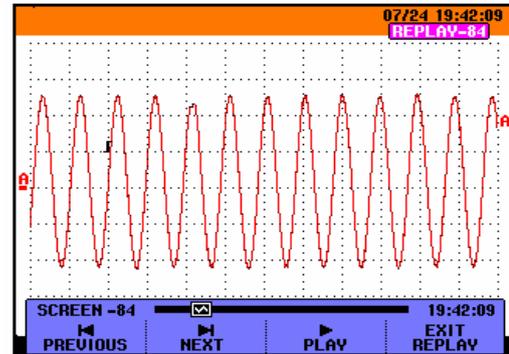


Abbildung 22. Wiederholen einer Signalform

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:

-  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.
-  Wiederholen Sie die gespeicherten Schirmbilder kontinuierlich in aufsteigender Reihenfolge.
-  Stoppen Sie die kontinuierliche Wiederholung.

Warten Sie, bis das Schirmbild mit dem gesuchten Signalereignis erscheint.

Ausschalten der Replay-Funktion

4



Schalten Sie **REPLAY** 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.

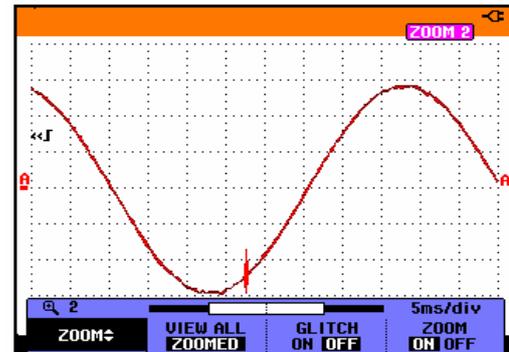


Abbildung 23. Vergrößern einer Signalform

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 aufgezzeichneten 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 Cursorstasten 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.

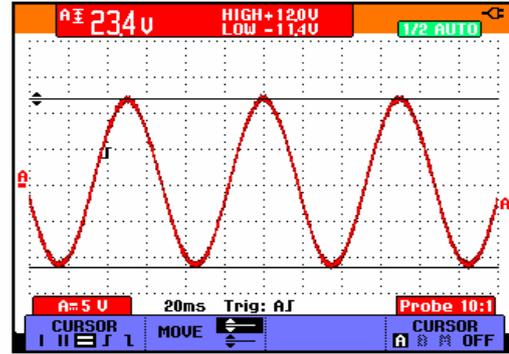


Abbildung 24. Spannungsmessung mit Hilfe der Cursors

Verwendung der vertikalen Cursors an einer Signalform

Um die Cursor für eine Zeitmessung oder für eine Effektivmessung des Signalabschnitts (C-Versionen) zwischen den Cursor 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.

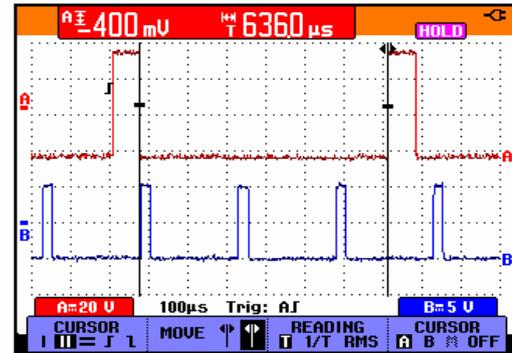


Abbildung 25. Zeitmessung mit Hilfe der Cursors

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 $A*B$ 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

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 Cursor-Tasten ein.

CURSOR
MOVE
AUTO
CURSOR
- 2  Drücken Sie diese Taste, um  (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 (daraufhin 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.

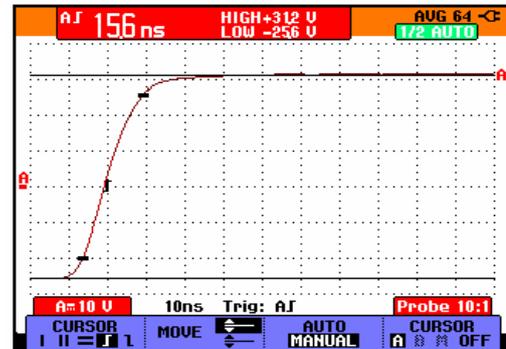


Abbildung 26. Anstiegszeitmessung

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 Triggervverzögerung 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:



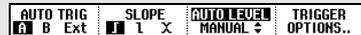
Führen Sie ein Auto-set aus. Oben rechts auf der Anzeige wird **AUTO** angezeigt.

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 der betreffenden Signalform ein.

3



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

4



Stellen Sie den Triggerpegel ein.

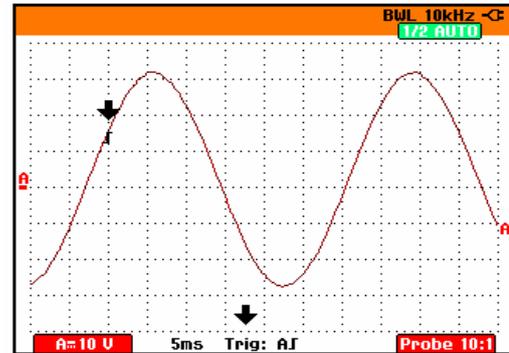


Abbildung 27. Anzeige mit Trigger-Informationen

Achten Sie auf das Triggersymbol , das die Triggerposition, den Triggerpegel und die Triggerflanke angibt. Im unteren Anzeigebereich werden die Triggerparameter angezeigt. So bedeutet zum Beispiel **Trig: A↑**, 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 Vortriggerung

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.

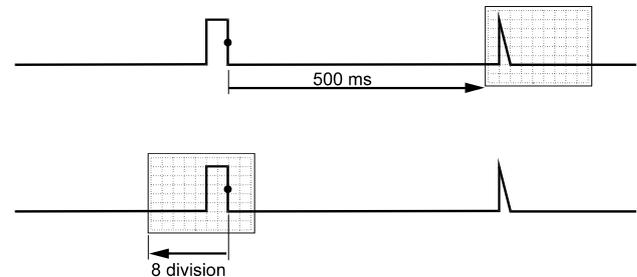


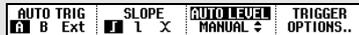
Abbildung 28. Triggerverzögerung oder Vortrigger-Ansicht

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:

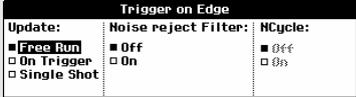
1  Blenden Sie die **TRIGGER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.



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



3  Öffnen Sie das Menü **Trigger on Edge** (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 **Free Run** und gehen Sie zu **Noise reject Filter** (Rauschunterdrückungsfilter).

5  Schalten Sie die Option **Noise reject Filter** auf **Off** (aus).

6 Den **NCycle** auf **Off** stellen



Wie Sie sehen, haben sich die Tastenbeschriftungen im unteren Anzeigebereich derart geändert, daß eine weitere Vorgabe spezifischer Einstellungen für die Flanken-triggerung 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.

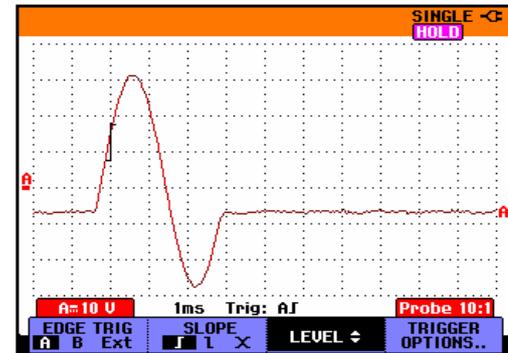


Abbildung 29. Durchführen einer Einzelmessung

N-Cycle-Triggerung

Die N-Cycle-Triggerung 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 Triggerung. Um N-Cycle-Triggerung zu wählen, fahren Sie erneut ab Schritt 3 fort:

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

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



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

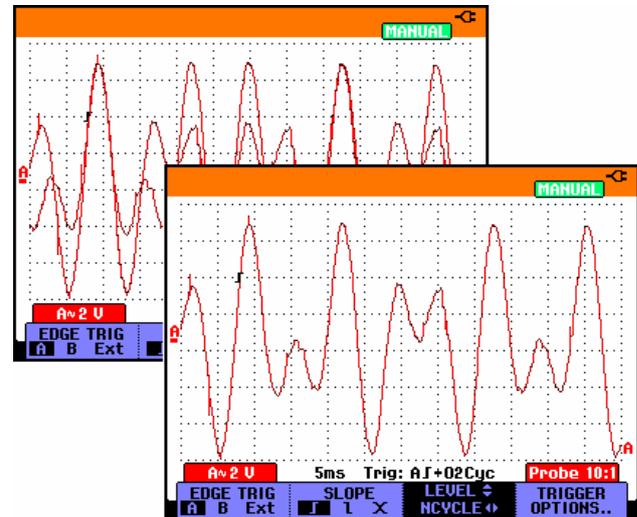


Abbildung 30. N-Cycle-Triggerung

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.

EDGE TRIG	SLOPE	LEVEL	TRIGGER
A B Ext	L X	↕	OPTIONS..

- 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:

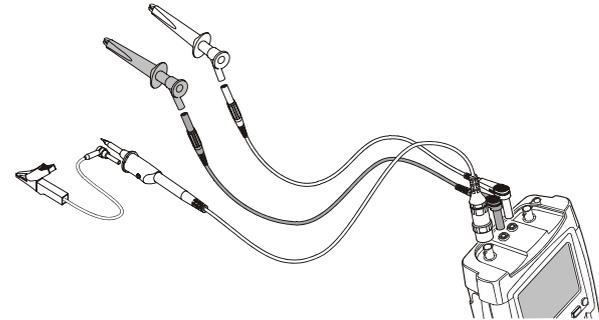
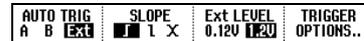


Abbildung 31. Externe Triggerung

- 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.

AUTO TRIG B Ext	SLOPE L X	CUTOFF LEVEL MANUAL	TRIGGER OPTIONS..
--------------------	--------------	------------------------	----------------------
- 3  Öffnen Sie das Menü **Trigger Options**.

Trigger Options	
Trigger:	
<input checked="" type="checkbox"/> Automatic...	
<input type="checkbox"/> On Edges...	
<input type="checkbox"/> Video on A...	
<input type="checkbox"/> Pulse Width on A...	
- 4  Wählen Sie **Video on A**, um das Menü **Trigger on Video** (Triggerung auf Videosignale) zu öffnen.

Trigger on Video	
Polarity:	
<input checked="" type="checkbox"/> Positive	<input type="checkbox"/> PAL
<input type="checkbox"/> Negative	<input type="checkbox"/> NTSC
	<input type="checkbox"/> PALPlus
	<input type="checkbox"/> SECAM
- 5  Wählen Sie die positive Signalpolarität für abfallende Synchronisierungspulse.

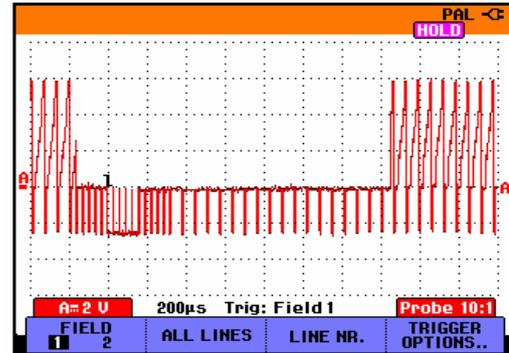
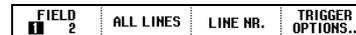


Abbildung 32. Messen von Zeilensprung-Videosignalen

- 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

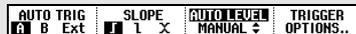
Verwenden Sie die Pulsbreiten-Triggerung zur Isolierung und Anzeige bestimmter Impulse und Ereignisse, die Sie zeitmäßig bestimmen und klassifizieren können, wie z.B. Störimpulse, Fehlimpulse, Bursts oder Signalausfälle.

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.

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

- 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 Triggerung 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.

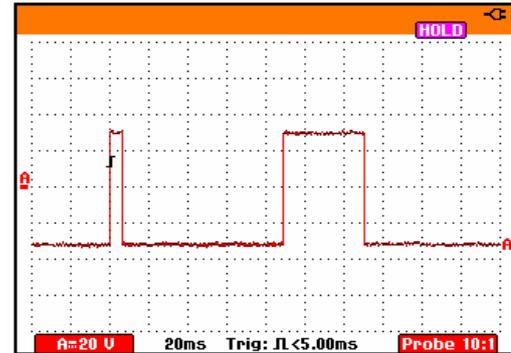
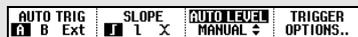


Abbildung 33. Triggerung auf schmale Störimpulse

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:

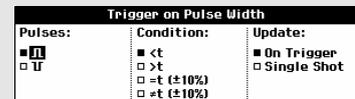
- 1  Blenden Sie die **TRIGGER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.



- 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.



- 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. |

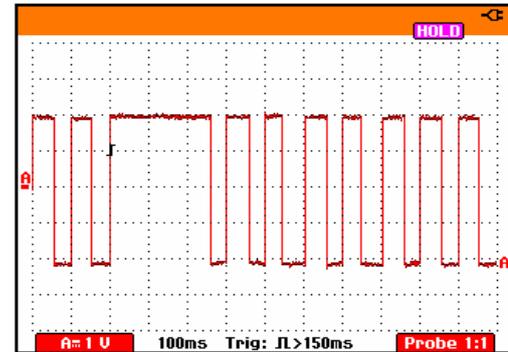


Abbildung 34. Triggerung auf Fehlimpulse

Kapitel 6

Verwendung der Bushealth-Funktion

Verfügbarkeit der Bushealth-Funktion

Die Bushealth-Funktion ist bei den Modellen Fluke 215C und Fluke 225C verfügbar.

Zu diesem Kapitel

Dieses Kapitel enthält eine Schritt-für-Schritt-Einführung in die Bushealth-Funktionen Ihres Messgeräts. Zusätzliche Informationen über Feldbusse und Feldbus-Messungen entnehmen Sie bitte Anhang A dieses Handbuchs.

Einführung

Feldbusse sind bidirektionale, digitale Stauernetzwerke mit serieller Datenübertragung, die zur Prozesssteuerung und bei der industriellen Automatisierung eingesetzt werden.

Die Bushealth-Funktion des Messgeräts zeigt den Status folgender Aspekte bei der Bitübertragung gemäß dem OSI-Referenzmodell an:

- Spannungspegel (Vorspannung, High-Pegel, Low-Pegel)
- Bitbreite – Baudrate
- Anstiegs- und Abfallzeit
- Verzerrung

Außerdem kann das Messgerät die Bussignalform im Eye-Pattern-Modus darstellen (siehe Abbildung 46).

Die Bushealth-Messung basiert auf dem Oszilloskop-Modus des Messgeräts. Das Messgerät wählt Einstellungen, die für die Signaleigenschaften des ausgewählten Bustyps optimiert sind. Es arbeitet im Automatikbetrieb (Bereichswahl und Triggerung erfolgen automatisch).

Die Grenzwerte sind vordefiniert, können aber geändert werden (siehe Seite 82).

Zu den kompatiblen Bustypen und Protokollen siehe Kapitel 10, Technische Daten, Abschnitt „Feldbus-Messungen“.

Hinweis

Im Meter-Modus können Sie Widerstandsmessungen zur Überprüfung eines vermuteten Problems mit einem Kabel- oder Busanschluss durchführen.

Durchführung von Bushealth-Messungen

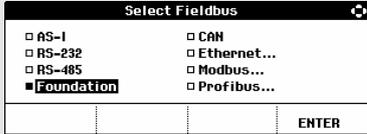
Vorsicht

Feldbusse steuern häufig empfindliche Prozesse, die nicht beeinträchtigt werden dürfen. Wenden Sie sich unbedingt an den Systemmanager, bevor Sie irgendwelche Verbindungen herstellen!

Auswählen des Bustyps

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Feldbustyp auszuwählen:

1		Öffnen Sie den Bushealth/Feldbus-Hauptauswahlbildschirm.
2		Markieren Sie Bushealth .
3		Öffnen Sie das Menü Select Fieldbus (Feldbus auswählen):



Select Fieldbus

- AS-1
- RS-232
- RS-485
- Foundation
- CAN
- Ethernet...
- Modbus...
- Profibus...

ENTER

4 Wählen Sie den Bustyp aus.



5 Bestätigen Sie Ihre Wahl.



Bei Bustypen gefolgt von 3 Punkten ... wird ein Untermenü geöffnet:

Wählen Sie die gewünschte Option und drücken Sie .

Das Messgerät beginnt jetzt mit den Messungen.
Anschließend sehen Sie ein Bild wie in Abbildung 35.

Jeder Bustyp besitzt eine Tastkopf-StandardEinstellung (z. B. 10:1). Weicht die Tastkopf-Einstellung vor der Auswahl des Feldbustyps von dieser Standardeinstellung ab, wird das Tastkopf-Menü angezeigt, in dem die Standardeinstellung markiert ist. Drücken Sie , um die Standardeinstellung zu akzeptieren. Sie können jetzt auch mit den Pfeiltasten einen anderen Tastkopftyp auswählen.

6 Verbinden Sie die Eingänge gemäß der Beschreibung im Abschnitt Eingangsanschlüsse und geprüfte Signale auf Seite 71

Tip

Drücken Sie  (HINWEISE ZUR VERDRAHTUNG), um Hinweise zu Messverbindungen abzurufen.

Beginnen und Beenden von Messungen

Der Messvorgang beginnt sofort nach der Auswahl eines Bustyps. Vom Messgerät werden jetzt kontinuierlich das Bussignal überwacht und die Signaleigenschaften angezeigt. Die gemessenen Mindest- und Höchstwerte (Extremwerte) werden von jetzt an gespeichert und angezeigt. Zum Löschen dieser Werte können Sie die Messung wie folgt beenden und neu starten:

1  Drücken Sie diese Taste, um den Messvorgang zu beenden. Die Anzeige ist jetzt fixiert. Drücken Sie die Taste erneut, um eine neue Messung zu starten.

2  Drücken Sie diese Taste, um die Anzeige zu löschen und eine neue Messung zu starten.

Auswählen eines Tastkopftyps

Gehen Sie zur Auswahl eines anderen Tastkopftyps wie folgt vor:

1  Drücken Sie die Taste für Eingang A oder B.

2  Öffnen Sie das Menü **Probe On A (B)**.

3  Wählen und akzeptieren ()
Sie die erforderliche Tastkopf-Abschwächung.

Ablezen der Anzeige

In der Busdaten-Anzeige (siehe das Beispiel in Abbildung 35) wird der Status der unterschiedlichen Signaleigenschaften angezeigt.

Die Daten sind in fünf Spalten gegliedert:

- A. Die geprüfte Signaleigenschaft, z. B. **V-Level Bias**. Zu den geprüften Signaleigenschaften für die einzelnen Busse siehe Seite 71.
- B. Die Statusanzeige, z. B. . Zur Beschreibung der Anzeigen siehe Tabelle 1.
- C. Der letzte Messwert, z. B. **3,5**.
--- zeigt an, dass kein Messwert vorliegt
OL zeigt an, dass das Signal außerhalb des Messbereichs liegt (Überlastung)
- D. **Min Max** : Der niedrigste und der höchste gemessene Wert
- E. **Limit**: Der untere (links) und der obere (rechts) Grenzwert, z. B. **18,5 31,6 V**.
LIMIT * Das Symbol * zeigt an, dass mindestens ein Grenzwert nicht auf den Standardwert gesetzt ist.
N/A Zeigt an, dass der Grenzwert nicht für diesen Bustyp gilt.

Die Funktionstasten F1...F4 sind in Tabelle 2 erklärt.

	A	B	C	D	E
Activity: 					
F-FIELDBUS H1 IEC61158 					
AUTO					
			Min	Max	Limit
U-Level Bias 	---	---	---	U	5.5 35.0
U-Level 	---	---	---	U	0.75 1.00
Data Π 	---	---	---	μ S	31.1 32.9
Rise 	---	---	---	μ S	N/A 8.0
Fall 	---	---	---	μ S	N/A 8.0
Jitter 	---	---	---	%	N/A 0.1
Signal Dist. 	---	---	---	%	N/A 10.0
Noise-HF 	---	---	---	U	0.000 0.200
Noise 	---	---	---	U	0.000 0.016
Noise-LF 	---	---	---	U	0.000 1.600
AN200mV 10ms Trig: AI Probe 10:1					
SETUP LIMITS...	WIRING INFO			BUSHEALTH ON OFF	

Abbildung 35. Beispiel für Feldbusdatenanzeige

Tabelle 1. Statusanzeigen

○ ○ ○	Activity: ○ ○ ○ : Anzeigen der Busaktivität.
1 ○ ○ ○	Indikator 1: ● (ausgefüllt) : Spannung gemessen ○ (leer) : keine Spannung gemessen
2 3 ○ ○ ○	Indikatoren 2 und 3: ○ ○ (beide leer) : keine Aktivität * * (blinkend) : Aktivität
⌚	Das Messgerät misst/verarbeitet gerade Daten.
---	Keine Messwerte verfügbar.
✓	Prüfung erfolgreich bestanden. Die Messergebnisse liegen innerhalb von 80 % des zulässigen Wertebereichs (Abbildung 36).
!	Warnung. Die Messergebnisse liegen zwischen 80 und 100 % des zulässigen Wertebereichs (siehe Abbildung 36).
✗	Prüfung nicht bestanden. Die Messergebnisse liegen außerhalb des zulässigen Wertebereichs (siehe Abbildung 36).

Abbildung 36 zeigt die Bushealth-Grenzwerte.

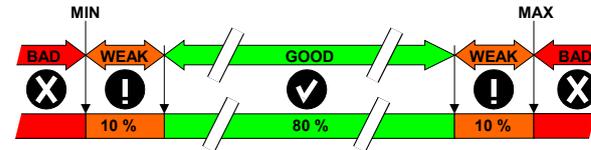


Abbildung 36. Bushealth-Grenzwerte

Beispiel:

Die Spannung des H-Pegels eines Busses muss zwischen +3,0 V (MIN) und +15,0 V (MAX) liegen. Je nach Messergebnis wird folgende Statusanzeige angezeigt:

- ✓ Wenn der Pegel zwischen 4,2 und 13,8 V liegt. (10 % von 12 V = 1,2 V)
- ! Wenn der Pegel zwischen 3 V und 4,2 V oder zwischen 13,8 V und 15 V liegt.
- ✗ Wenn weniger als 3 V oder mehr als 15 V gemessen werden.

Tabelle 2. Funktionstasten F1...F4

	Aktiviert die Grenzwertfunktion (siehe Seite 82).
	Erläutert den Anschluss des Messgeräts an den Bus.
	Aktiviert den Eye-Pattern-Anzeigemodus (siehe Die Anzeige Eye-Pattern öffnen auf Seite 81).
	Schaltet die Feldbus-Testfunktion EIN/AUS.

Eingangsanschlüsse und geprüfte Signale

Dieser Abschnitt enthält eine kurze Beschreibung des erforderlichen Busanschlusses sowie der Eigenschaften der gemessenen Signale.

Ausführlichere Informationen entnehmen Sie bitte Anhang A.

Um korrekte Messergebnisse zu erzielen, müssen Sie die Eigenschaften des Tastkopfes auf das Messgerät abstimmen. Ein mangelhaft kalibrierter Tastkopf kann zu Messfehlern führen. Eine Anleitung zur Kalibrierung finden Sie in Kapitel 9, im Abschnitt „Kalibrieren der Spannungstastköpfe“.

Datenverkehr

Da das Protokoll einiger Bussysteme (z. B. AS-i) eine kontinuierliche Abfrage aller Geräte innerhalb einer festen Zeit durchführt, werden ständig Daten übertragen. Andere Systeme dagegen, wie etwa RS-232, übermitteln Daten nur, wenn eine Kommunikation erforderlich ist. Zur Durchführung der Messungen erfordert Bushealth einen kontinuierlichen Datenverkehr. Bei sehr geringen Datenwiederholungsraten wird die Meldung „NO DATA“ (Keine Daten) angezeigt. Bei Systemen mit niedrigen Datenraten wird empfohlen, die Datenrate beispielsweise über den entsprechenden Knopf zu erhöhen. Nähere Informationen erhalten Sie vom Systemmanager.

AS-i-Bus

Die Tastkopf-StandardEinstellung ist 10:1. Verwenden Sie den 10:1-Tastkopf von Fluke.

- 1 Schließen Sie den roten Tastkopf an Eingang A des Messgeräts an.
- 2 Schließen Sie die Tastkopf-Masseleitung am Minuspol (-) des AS-i-Busses an.
- 3 Schließen Sie die Messspitze am Pluspol (+) des AS-i-Busses an.

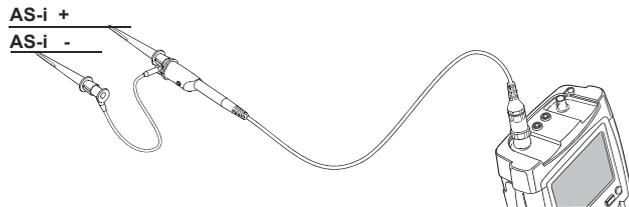


Abbildung 37. AS-i-Bus-Messverbindungen

Tabelle 3. Geprüfte AS-i-Bus-Signaleigenschaften

Signal	Beschreibung
V-Level Bias	Vorspannung
V-Level Δ	Spannung Spitze-Spitze

Hinweis

Am Bus herrscht in der Regel kontinuierlicher Datenverkehr.

CAN-Bus

Die Tastkopf-Standardeinstellung ist 10:1. Verwenden Sie die 10:1-Tastköpfe von Fluke.

- 1 Schließen Sie den roten Tastkopf an Eingang A und den grauen Tastkopf an Eingang B des Messgeräts an.
- 2 Schließen Sie die Masseleitung des Tastkopfes an Eingang A am High-Anschluss des CAN-Busses (CAN_H) an.
- 3 Schließen Sie die Messspitze des Tastkopfes an Eingang A am Low-Anschluss des CAN-Busses (CAN_L) an.
- 4 Schließen Sie die Masseleitung des Tastkopfes an Eingang B am Masseanschluss des CAN-Busses (CAN_GND) an.
- 5 Schließen Sie die Messspitze des Tastkopfes an Eingang B am High-Anschluss des CAN-Busses (CAN_H) an.

Hinweis

Am Bus herrscht in der Regel kontinuierlicher Datenverkehr.

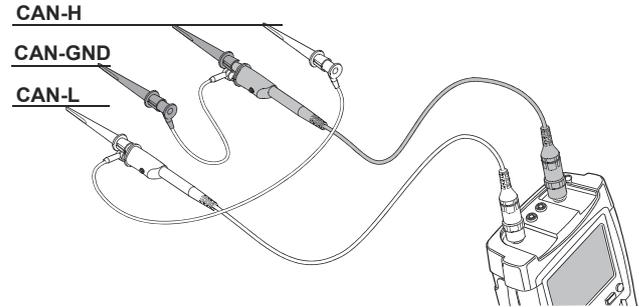


Abbildung 38. CAN-Bus-Messverbindungen

Tabelle 4. Geprüfte CAN-Bus-Signaleigenschaften

Signal	Beschreibung
CAN Dom. H-L	Spannung H-Pegel/L-Pegel, dominant
CAN Rec. H-L	Spannung H-Pegel/L-Pegel, rezessiv
CAN-Level	Gleichtaktspannung
Data \square	Bitbreite
Rise	Anstiegszeit als Prozentanteil der Bitbreite
Fall	Abfallzeit als Prozentanteil der Bitbreite
Jitter	Jitter-Verzerrung
Overshoot	Overshoot-Verzerrung

RS-232-Bus und Modbus IEA-232/RS-232

Die Tastkopf-Standardeinstellung ist 10:1. Verwenden Sie den 10:1-Tastkopf von Fluke.

- 1 Schließen Sie den roten Tastkopf an Eingang A des Messgeräts an.
- 2 Schließen Sie die Tastkopf-Masseleitung an der Signalmasse des RS-232-Busses an.
- 3 Schließen Sie die Messspitze an TxD oder RxD des RS-232-Busses an.

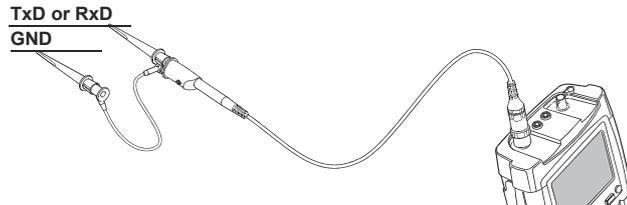


Abbildung 39. RS-232-Bus-Messverbindungen

Tabelle 5. Geprüfte RS-232-Bus-Signaleigenschaften

Signal	Beschreibung
V-Level High	Spannung H-Pegel
V-Level Low	Spannung L-Pegel
Data \square	Bitbreite
Rise	Anstiegszeit als Prozentanteil der Bitbreite
Fall	Abfallzeit als Prozentanteil der Bitbreite
Jitter	Jitter-Verzerrung
Overshoot	Overshoot-Verzerrung

Hinweis

Der kontinuierliche Datenverkehr ist nicht gewährleistet. Siehe Datenverkehr auf Seite 71

RS-485-Bus und MOD Bus IEA-485/RS-485

Die Tastkopf-StandardEinstellung ist 10:1. Verwenden Sie die 10:1-Tastköpfe von Fluke.

- 1 Schließen Sie den roten Tastkopf an Eingang A und den grauen Tastkopf an Eingang B des Messgeräts an.
- 2 Schließen Sie die Masseleitung des Tastkopfes an Eingang A an RxD/TxD N (-) des RS-485-Busses an.
- 3 Schließen Sie die Masseleitung des Tastkopfes an Eingang B an der Kabelabschirmung des RS-485-Busses an.
- 4 Schließen Sie die Messspitze beider Tastköpfe an RxD/TxD P (+) des RS-485-Busses an.

Hinweis

Der kontinuierliche Datenverkehr ist nicht gewährleistet. Siehe Datenverkehr auf Seite 71

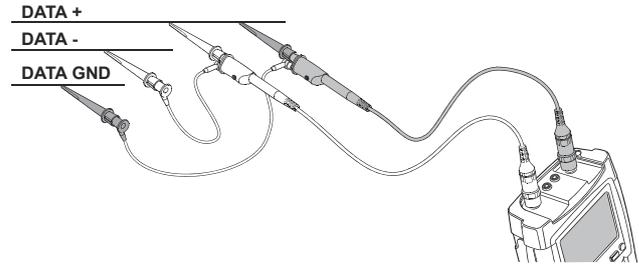


Abbildung 40. RS-485-Bus-Messverbindungen

Tabelle 6. Geprüfte RS-485-Bus-Signaleigenschaften

Signal	Beschreibung
V-Offset	Spannung H-Pegel
V-Level ↕	Spannung Spitze-Spitze
Data □	Bitbreite
Rise	Anstiegszeit als Prozentanteil der Bitbreite
Fall	Abfallzeit als Prozentanteil der Bitbreite
Jitter	Jitter-Verzerrung
Signal Dist.	Signalverzerrung (Manchester-Decodierung, Standardeinstellung)
Overshoot	Overshoot (NRZ-Decodierung, kann über Grenzwertfunktion ausgewählt werden)

Foundation H1-Bus

Die Tastkopf-StandardEinstellung ist 10:1. Verwenden Sie den 10:1-Tastkopf von Fluke.

- 1 Schließen Sie den roten Tastkopf an Eingang A des Messgeräts an.
- 2 Schließen Sie die Tastkopf-Masseleitung am Pluspol (+) des H1-Busses an.
- 3 Schließen Sie die Messspitze am Minuspol (-) des H1-Busses an.

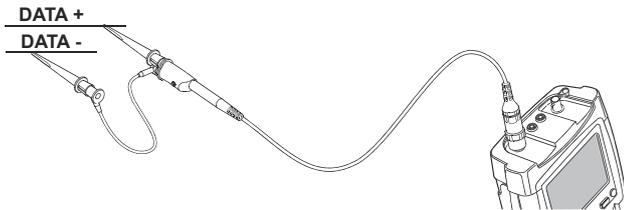


Abbildung 41. Foundation H1-Bus-Messverbindungen

Tabelle 7. Geprüfte Foundation H1-Bus-Signaleigenschaften

Signal	Beschreibung
V-Level Bias	Vorspannung
V-Level \Updownarrow	Spannung Spitze-Spitze
Data \square	Bitbreite
Rise	Anstiegszeit als Prozentanteil der Bitbreite
Fall	Abfallzeit als Prozentanteil der Bitbreite
Jitter	Jitter-Verzerrung
Signal Dist.	Signalverzerrung
Noise-HF \Updownarrow	Hochfrequenzrauschen >39,1 kHz
Noise \Updownarrow	Mittelfrequenzrauschen 7,8-39,1 kHz
Noise-LF \Updownarrow	Niederfrequenzrauschen < 7,8 kHz

Hinweis

Am Bus herrscht in der Regel kontinuierlicher Datenverkehr.

Profibus PA/31,25 kBit/s

Die Tastkopf-StandardEinstellung ist 10:1. Verwenden Sie den 10:1-Tastkopf von Fluke.

- 1 Schließen Sie den roten Tastkopf an Eingang A des Messgeräts an.
- 2 Schließen Sie die Tastkopf-Masseleitung am Minuspol (-) des PA-Busses an.
- 3 Schließen Sie die Messspitze am Pluspol (+) des PA-Busses an.

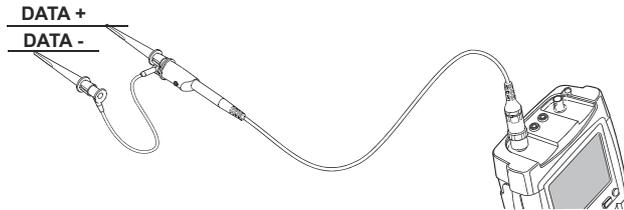


Abbildung 42. Profibus PA-Messverbindungen

Warnung

Der Profibus PA ist für die Prozesssteuerung mit dem Schwerpunkt Explosionsschutz optimiert.

Achten Sie bei der Planung von Prüfungen bei diesem Bustyp darauf, dass die erforderlichen Sicherheitsbestimmungen eingehalten werden.

Tabelle 8. Geprüfte Profibus PA-Signaleigenschaften

Signal	Beschreibung
V-Level Bias	Vorspannung
V-Level \leftrightarrow	Spannung Spitze-Spitze
Data \sqcap	Bitbreite
Rise	Anstiegszeit als Prozentanteil der Bitbreite
Fall	Abfallzeit als Prozentanteil der Bitbreite
Jitter	Jitter-Verzerrung
Signal Dist.	Signalverzerrung
Noise-HF \leftrightarrow	Hochfrequenzrauschen >39,1 kHz
Noise \leftrightarrow	Mittelfrequenzrauschen 7,8-39,1 kHz
Noise-LF \leftrightarrow	Niederfrequenzrauschen < 7,8 kHz

Hinweis

Am Bus herrscht in der Regel kontinuierlicher Datenverkehr.

Profibus DP/RS-485

Die Tastkopf-StandardEinstellung ist 10:1. Verwenden Sie die 10:1-Tastköpfe von Fluke.

- 1 Schließen Sie den roten Tastkopf an Eingang A und den grauen Tastkopf an Eingang B des Messgeräts an.
- 2 Schließen Sie die Masseleitung des Tastkopfes an Eingang A an RxD/TxD N (-) des DP-Busses an.
- 3 Schließen Sie die Masseleitung des Tastkopfes an Eingang B an der Kabelabschirmung des DP-Busses an.
- 4 Schließen Sie die Messspitze beider Tastköpfe an RxD/TxD P (+) des DP-Busses an.

Hinweis

Am Bus herrscht in der Regel kontinuierlicher Datenverkehr.

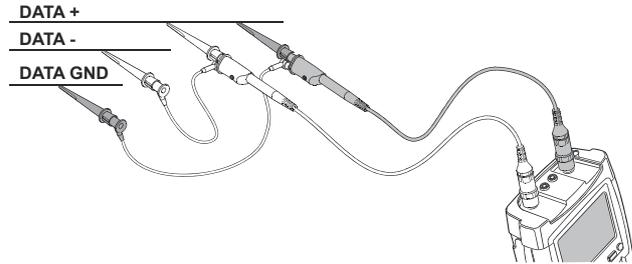


Abbildung 43. Profibus DP-Messverbindungen

Tabelle 9. Geprüfte Profibus DP-Signaleigenschaften

Signal	Beschreibung
V-Offset	V offset
V-Level \updownarrow	Spannung Spitze-Spitze
Data \sqcap	Bitbreite
Rise	Anstiegszeit als Prozentanteil der Bitbreite
Fall	Abfallzeit als Prozentanteil der Bitbreite
Jitter	Jitter-Verzerrung
Signal Dist.	Signalverzerrung (Manchester-Decodierung, Standardeinstellung)
Overshoot	Overshoot (NRZ-Decodierung, kann über Grenzwertfunktion ausgewählt werden)

Ethernet Coax/10Base2

Die Tastkopf-StandardEinstellung ist 1:1. Verwenden Sie die 1:1-Tastköpfe von Fluke.

- 1 Schließen Sie einen Adapter BNC-Stecker auf BNC-Doppelbuchse (Fluke PM9093) an Eingang A an.
- 2 Schließen Sie den Ethernet-Bus wie unten gezeigt mit einem zusätzlichen Koaxialkabel an.

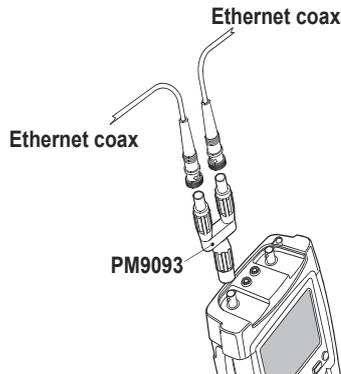


Abbildung 44. Ethernet-Bus-Messverbindungen

Vorsicht

Während des normalen Betriebs darf die Ethernet-Verbindung nur für wenige Sekunden unterbrochen werden.

Tabelle 10. Geprüfte Ethernet-Coax-Bus-Signaleigenschaften

Signal	Beschreibung
V-Level High	Hoher Spannungspegel
V-Level Low	Niedriger Spannungspegel
Data \square	Bitbreite
Rise	Anstiegszeit als Prozentanteil der Bitbreite
Fall	Abfallzeit als Prozentanteil der Bitbreite
Jitter	Jitter-Verzerrung
Signal Dist.	Signalverzerrung

Hinweis

Am Ethernet-Bus herrscht in der Regel kontinuierlicher Datenverkehr. Gelegentlich kann der Datenverkehr am Bus auch nicht kontinuierlich sein. Siehe Datenverkehr auf Seite 71.

Ethernet Twisted Pair/10BaseT/100BaseT

Die Tastkopf-StandardEinstellung ist 10:1. Verwenden Sie den 10:1-Tastkopf von Fluke.

- 1 Schließen Sie den roten Tastkopf an Eingang A des Messgeräts an.
- 2 Schließen Sie die Tastkopf-Masseleitung an TD+ (RD+) des Busses an.
- 3 Schließen Sie die Messspitze an TD- (RD-) des Busses an.

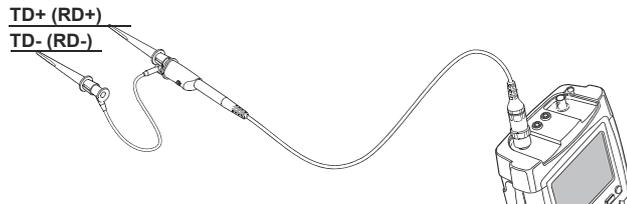


Abbildung 45. Ethernet Twisted Pair-Messverbindungen

Hinweis

Am Ethernet-Bus herrscht in der Regel kontinuierlicher Datenverkehr. Gelegentlich kann der Datenverkehr am Bus auch nicht kontinuierlich sein. Siehe Datenverkehr auf Seite 71.

Tabelle 11. Geprüfte Ethernet Twisted Pair-Bus-Signaleigenschaften

Signal	Beschreibung
V-Level ↕	Spannung Spitze-Spitze
Data ▭	Bitbreite
Rise	Anstiegszeit als Prozentanteil der Bitbreite
Fall	Abfallzeit als Prozentanteil der Bitbreite
Jitter	Jitter-Verzerrung
Signal Dist.	Signalverzerrung

Die Anzeige Eye-Pattern öffnen

Zur Anzeige der Busspannung im Eye-Pattern-Modus gehen Sie wie folgt vor:

- 1  Wählen Sie in der Hauptanzeige den Eye-Pattern-Modus. Anschließend sehen Sie ein Bild wie in Abbildung 46. 

Die Anzeige zeigt die Signalformen eines Zeitintervalls, die durch eine positive wie auch negative Flanke im Nachleucht-Modus getriggert wurden.

- 2  Löschen Sie die Signalformen im Nachleucht-Modus, um sie im Eye-Pattern-Modus anzuzeigen.

- 3  Öffnen Sie das Menü **Persistence** .
 Wählen Sie **Digital Persistence: Short, Medium, Long** oder **Infinite** um dynamische Signalformen zu überwachen.

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

- 4  Wechseln Sie zur Anzeige Busdaten.

- 5  Verlassen Sie die Anzeige Busstabilität und wechseln Sie zum Modus Scope/Meter.

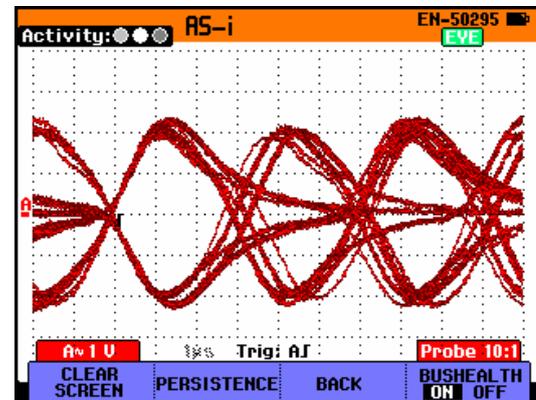


Abbildung 46. Anzeige Eye-Pattern

Anmerkungen

- Drücken Sie , um die Anzeige zu fixieren.
Durch nochmaliges Drücken der Taste  wird die Signalform im Nachleucht-Modus gelöscht und im Eye-Pattern angezeigt.
- Beim Speichern der Anzeige wird die zuletzt erfasste Signalform gespeichert. Persistence-Signalformen werden nicht gespeichert.

Einstellen der Grenzwerte

Sie können die Grenzwerte ändern, mit denen die Meldungen OK , WARNING  und NOT OK  ausgelöst werden.

Die Grenzwerte gelten immer nur für den gewählten Bustyp. Führen Sie zum Auswählen eines Bustyps die Schritte 1-5 auf Seite 66 durch.

Gehen Sie zum Ändern der Grenzwerte des ausgewählten Busses folgendermaßen vor:

-  Öffnen Sie in der Busdaten-Anzeige das Menü **SETUP LIMITS** (Grenzwerte). Anschließend sehen Sie ein Bild wie in Abbildung 47.

In der obersten Zeile wird der Bustyp nicht angezeigt. Um beim Ändern der Grenzwerte den Bustyp anzuzeigen, drücken Sie die Taste **CLEAR MENU**. Drücken Sie diese Taste noch einmal, um zur Grenzwert-Anzeige zurückzukehren.
-   Wählen Sie die Signaleigenschaft, deren Grenzwert Sie ändern möchten.
-  Wählen Sie den einzustellenden Pegel: **LOW** (niedrig), **HIGH** (hoch) oder **WARNING!** (Warnung).

4



Ändern Sie die Grenzwerte.

Das Symbol * vor einer Zeile in der Anzeige **SETUP LIMITS** weist darauf hin, dass die Grenzwerte der Signaleigenschaft in dieser Zeile von den Standardwerten abweichen.

Drücken Sie **F2** **N/A**, wenn für die Prüfung kein Grenzwert festgelegt werden soll.

Drücken Sie **F1** **DEFAULTS**, um alle Grenzwerte auf die Standardwerte zurückzusetzen.

5



Bestätigen Sie die Grenzwerte und wechseln Sie zur Anzeige Busdaten.

Wenn ein Grenzwert vom Standardwert abweicht, wird dies in der Busdaten-Anzeige durch das Symbol * hinter dem Wort **LIMIT** angezeigt.

Hinweis

Geänderte Grenzwerte gelten, bis

- sie erneut geändert werden,
- das Messgerät zurückgesetzt wird; dabei werden die Standardwerte geladen.

	LOW	HIGH	WARNING!
* U-Level Bias	5.6V	35.0V	10.0%
U-Level ⇅	◀ 0.75V ▶	1.00V	10.0%
Data Ω	0L μ s	0L μ s	10.0%
Rise	N/A	0L μ s	10.0%
Fall	N/A	0L μ s	10.0%
Jitter	N/A	0.1%	10.0%
Signal Dist.	N/A	10.0%	10.0%
Noise-HF ⇅	0.000V	0.200V	10.0%
Noise ⇅	0.000V	0.016V	10.0%
Noise-LF ⇅	0.000V	1.600V	10.0%
DEFAULTS	N/A	LOW HIGH WARNING!	ENTER

Abbildung 47. Menüanzeige „Setup Limits“

Speichern und Aufrufen von Grenzwerten

Sie können eine Anzeige zusammen mit der Testkonfiguration mit (geänderten) Grenzwerten und der letzten Eye-Pattern-Schreibspur als einen neuen Datensatz speichern. Durch Aufrufen dieses Datensatzes können Sie die Busstabilität mit den von Ihnen definierten Grenzwerten prüfen.

Siehe dazu Kapitel 7, „Speichern und Aufrufen von Messdatensätzen“.

Kapitel 7

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.
- Gespeicherten Schirmbilder und Einstellungen eigene Namen zuweisen.
- 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.

Sie können jetzt:

Wenn Sie den ältesten Datensatz nicht überschreiben möchten,

- drücken Sie , geben mindestens einen Speicherort frei und führen den Speichervorgang erneut durch.

Wenn Sie den ältesten Datensatz überschreiben möchten,

- drücken Sie  und fahren mit Schritt 4 fort.

Gehen Sie zum Benennen der Schirmbild+Einstellung wie folgt vor:

5	 	Gehen Sie zu einer neuen Zeichenposition.
6		Wählen Sie ein anderes Zeichen. Wiederholen Sie die Schritte 5 und 6, bis Sie fertig sind.
7		Speichern Sie das aktuelle Schirmbild.

Um den vom Messgerät vorgegebenen Standardnamen zu verwenden, gehen Sie ab Schritt 4 wie folgt vor:

5		Verwenden Sie den Standardnamen.
6		Speichern Sie das aktuelle Schirmbild.

Hinweise

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. In der nachstehenden Tabelle sehen Sie, was in den unterschiedlichen Messgeräte-Modi gespeichert werden kann.

Drücken Sie zum Speichern eines Trendplots zunächst STOP (Stopp).

Modus	Speicherorte	
		15 x Schirmbild + Einstellungen
METER	Einstellungen + 1 Schirmbild	nicht zutreffend
OSZILLOSKOP	Einstellungen + 1 Schirmbild	Einstellungen + 100 Replay- Schirmbilder
SCOPE REC	Einstellungen	Einstellungen + Datensatzdaten
TRENDPLOT	Einstellungen	Einstellungen + Trendplot-Daten
BUSHEALTH	Einstellungen + 1 Schirmbild *)	nicht zutreffend

*) In den Modi „Eye Pattern“ und „Persistence“ wird die letzte Schreibspur gespeichert und nicht alle Persistence-Schreibspuren.

Löschen von Schirmbildern samt den zugehörigen Einstellungen

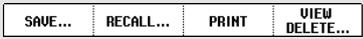
Gehen Sie zum Löschen eines Schirmbildes und der zugehörigen Einstellungen wie folgt vor:

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

SAVE...
RECALL...
PRINT
VIEW
DELETE...
- 2**  Öffnen Sie das Menü **View/Delete** (Anzeigen/Löschen).
- 3**  Markieren Sie ein Schirmbild + Einstellungen.
- 4**  Löschen Sie das gespeicherte Schirmbild + Einstellungen.

Aufrufen von Schirmbildern samt den zugehörigen Einstellungen

Gehen Sie zum Abrufen eines Schirmbildes + Einstellungen wie folgt vor :

1		Blenden Sie die SAVE/PRINT -Menü-Tastenbeschriftungen ein.
		
2		Öffnen Sie das Menü Recall (Aufrufen).
3		Markieren Sie ein Schirmbild + Einstellungen.
4		Rufen Sie das gespeicherte Schirmbild + Einstellungen ab.

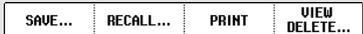
Wie Sie sehen, wird die aufgerufene Signalform angezeigt und wird **HOLD** eingeblendet. Von diesem Punkt an können Sie die Cursors und die Zoom-Funktion für eine Analyse benutzen und das aufgerufene Schirmbild drucken.

Zum Aufrufen eines Schirmbildes als Referenz-Signalsform, um diese mit einer tatsächlich gemessenen Signalform 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-Signalform als auch die gemessene Signalform werden auf dem Bildschirm angezeigt.

Aufrufen von anwenderspezifischen Einstellungen

Zum Aufrufen einer anwenderspezifischen Einstellung gehen Sie wie folgt vor:

1		Blenden Sie die SAVE/PRINT -Menü-Tastenbeschriftungen ein.	
2		Öffnen Sie das Menü Recall (Aufrufen).	
3		Markieren Sie ein Schirmbild + Einstellungen.	
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/Delete (Anzeigen /Löschen) öffnen.	
3		Markieren Sie einen Speicherort eines Schirmbildes + Einstellungen.	
4		Das Schirmbild ansehen und das Betrachterprogramm öffnen.	
5		Sämtliche gespeicherten Schirmbilder können durchlaufen werden.	
6		Beenden Sie den Anzeigemodus.	

Hinweis: Die Replay-Speicher (max. 2) können nicht angezeigt werden!

Umbenennen gespeicherter Schirmbilder

Gehen Sie zum Umbenennen gespeicherter Schirmbilder wie folgt vor:

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

- 2  Das Menü **View/Delete** (Anzeigen/Löschen) öffnen.
- 3  Markieren Sie einen Speicherort eines Schirmbildes + Einstellungen.
- 4  Öffnen Sie das Menü Rename... (Umbenennen).
- 5   Gehen Sie zu einer neuen Zeichenposition.
- 6  Wählen Sie ein anderes Zeichen.
Wiederholen Sie die Schritte 5 und 6, bis Sie fertig sind
- 7  Speichern Sie den neuen Namen.

Um den vom Messgerät vorgegebenen Standardnamen auszuwählen, gehen Sie ab Schritt 4 wie folgt vor:

- 5  Erzeugen Sie den Standardnamen.
- 6  Speichern Sie den neuen Namen.

Dokumentieren von Schirmbildern

Mit der FlukeView[®]-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[®] (SW90W) arbeiten zu können, sollen Sie wie folgt vorgehen:

- Benutzen Sie das optisch isolierte Adapterkabel (OC4USB oder PM9080), um einen Computer an die optische Schnittstelle (OPTICAL PORT) Ihres Meßgeräts anzuschließen. (Siehe Abbildung 48.)

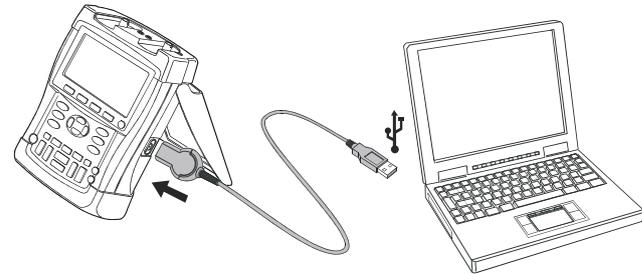


Abbildung 48. Anschließen eines Computers

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, als Option erhältlich), um einen Serielldrucker an die optische Schnittstelle (OPTICAL PORT) Ihres Meßgeräts anzuschließen. (Siehe Abbildung 49.)
- Das Druckeradapterkabel (PAC91, als Option erhältlich), um einen Paralleldrucker an die optische Schnittstelle (OPTICAL PORT) Ihres Meßgeräts anzuschließen. (Siehe Abbildung 50.)

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

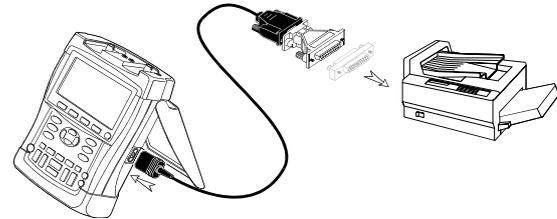


Abbildung 49. Anschließen eines Serielldruckers

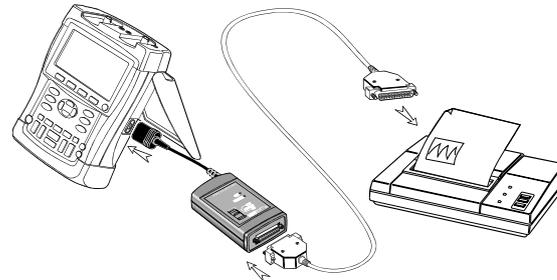


Abbildung 50. Anschließen eines Paralleldruckers

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:

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

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

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

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

-  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 Druckerergebnisse. 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 Abbildung 50)

Drucken eines Schirmbilds

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

-  Löschen Sie das Menü, wenn Sie es nicht drucken möchten.
-  Blenden Sie die **SAVE/PRINT**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.
-  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 8

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.

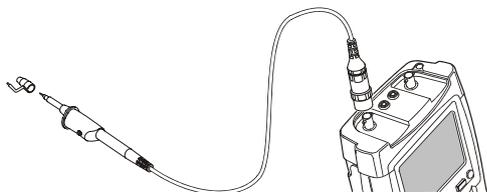


Abbildung 51. Anschließen eines HF-Spannungstastkopfes mittels einer Massefeder

Warnung

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

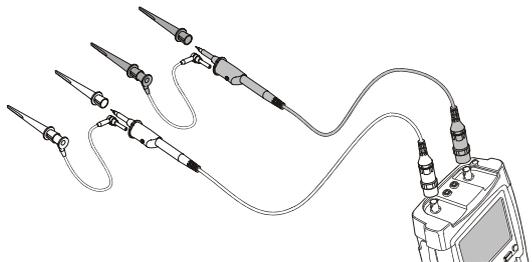


Abbildung 52. Elektronische Anschlüsse für Oszilloskop-Messungen mittels Hakenklemmen und Hakenklemmen-Erdung

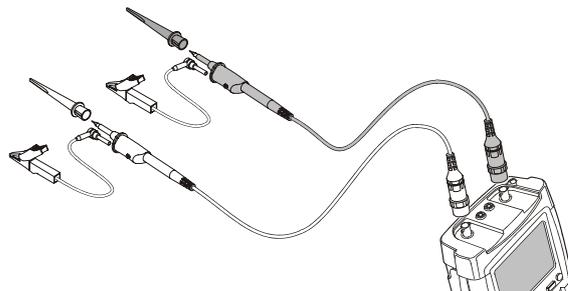


Abbildung 53. Elektronische Anschlüsse für Oszilloskop-Messungen mittels Hakenklemmen und Krokodilklemmen-Erdung



Abbildung 54. 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 55). 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 55, Abbildung 56, , Abbildung 57 und Abbildung 58.)

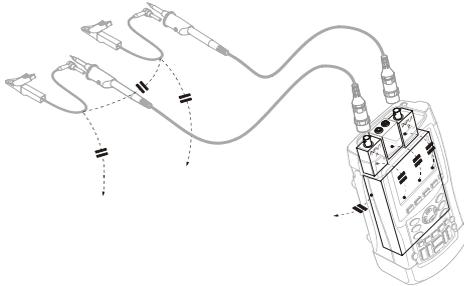


Abbildung 55. Parasitärkapazität zwischen den Tastköpfen, dem Gerät und der Umgebung

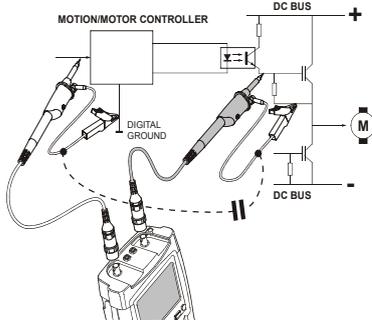


Abbildung 56. Parasitärkapazität zwischen Analog- und Digital-Bezugspotential

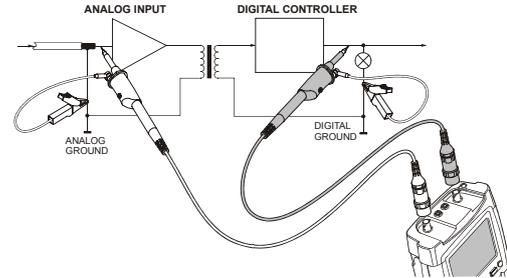


Abbildung 57. Ordnungsgemäßer Anschluß der Bezugsleiter

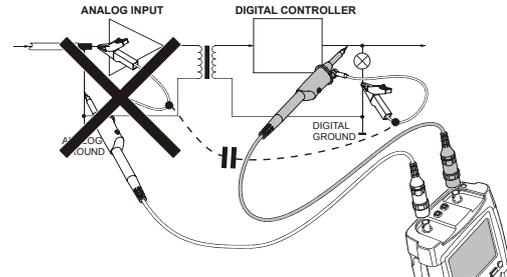


Abbildung 58. Falscher Anschluß der Bezugsleiter

Vom Bezugsleiter B aufgenommenes Rauschen kann durch Parasitärkapazität an den Analogeingangsstärker 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 59 ersichtlich.

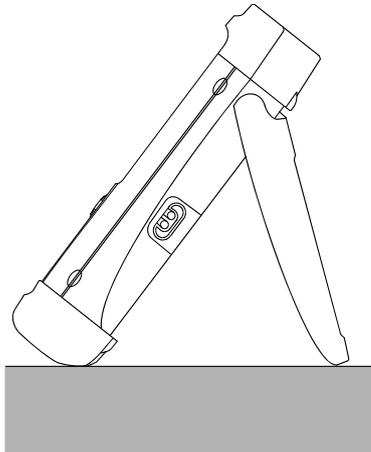


Abbildung 59. Verwendung des Aufstellbügels

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:

-  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

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

1		Die Tastenbeschriftung für USER einblenden.
		
2		Das Menü User Options (Benutzeroptionen) öffnen.
		
3		Das Menü Display Options (Display-Optionen) öffnen.
		
4		Den Display-Modus Color (Farbe) oder Black and White (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:

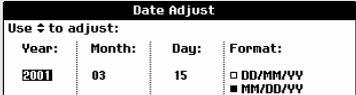
1  Blenden Sie die **USER**-Menü-Tastenbeschriftungen ein.



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.

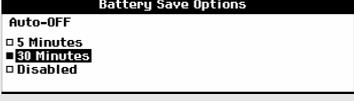
Einstellen der Abschaltuhr

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.

OPTIONS...	LANGUAGE	VERSION & CAL...	CONTRAST LIGHT
------------	----------	------------------	----------------

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

User Options	
Auto Set Adjust...	Printer Setup...
Battery Save Options...	Factory Default
Battery Refresh	Display Options...
Date Adjust...	
Time Adjust...	

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

Auto Set Adjust		
Search for signals of:	Input coupling:	Display glitches:
<input checked="" type="checkbox"/> 15 Hz and up	<input checked="" type="checkbox"/> Set To DC	<input checked="" type="checkbox"/> Set to 0n
<input type="checkbox"/> 1 Hz and up	<input type="checkbox"/> Unchanged	<input type="checkbox"/> Unchanged

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 9

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. (www.fluke.com).

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.

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

1  Blenden Sie die Tastenbeschriftungen für Eingang A ein.

INPUT A OFF	COUPLING DC	PROBE A 10:1...	INPUT A OPTIONS..
----------------	----------------	--------------------	----------------------

2  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"/> 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).

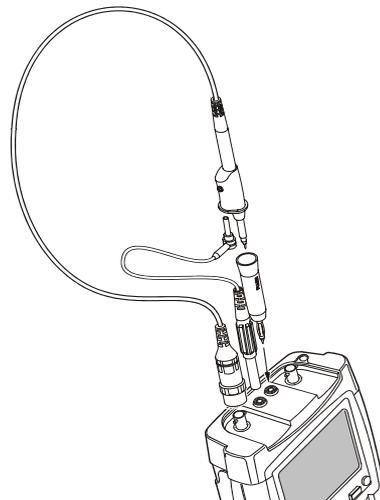


Abbildung 61. Einstellen von Spannungstastköpfen

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:

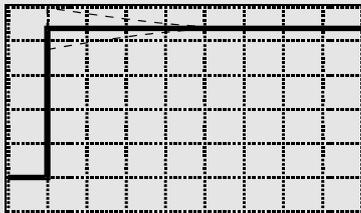
- 5**  Wählen Sie mit den Pfeiltasten die Option **Probe Cal** (Tastkopf-Kalibrierung) aus und bestätigen Sie Ihre Auswahl.

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 61.)

- 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 Einstellung die 100:1-Abschwächung wählen.

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:	067.00
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.

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>BC190/813</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 19xC-2x5C von Fluke ausgelegt.</p> <p>Der Satz enthält folgende Teile (nicht einzeln erhältlich):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10:1-Spannungstastkopf (rot) • 4-mm-Prüfspitze für Meßspitze (rot) • Hakenklemme für Meßspitze (rot) • Masseleitung mit Hakenklemme (rot) • Masseleitung mit Miniatur-Krokodilklemme (schwarz) • Massefeder für Meßspitze (schwarz) • Isolationshülse (rot) 	<p>VPS210-R </p>

Artikel	Bestellnummer
<p>Spannungstastkopf-Satz (grau), eigens zum Gebrauch mit dem ScopeMeter-Meßgerät der Baureihe 19xC-2x5C von Fluke ausgelegt.</p> <p>Der Satz enthält folgende Teile (nicht einzeln erhältlich):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10:1-Spannungstastkopf (grau) • 4-mm-Prüfspitze für Meßspitze (rot) • Hakenklemme für Meßspitze (grau) • Masseleitung mit Hakenklemme (grau) • Masseleitung mit Miniatur-Krokodilklemme (schwarz) • Massefeder für Meßspitze (schwarz) • Isolationshülse (grau) 	<p style="text-align: center;"></p> <p>VPS210-G</p>
<p>Messleitungssatz (rot und schwarz)</p>	<p style="text-align: center;"></p> <p>TL75</p>
<p>Zubehörsatz (rot)</p> <p>Der Satz enthält folgende Teile (nicht einzeln erhältlich):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industrie-Krokodilklemme für Meßspitze (rot) • 2-mm-Prüfspitze für Meßspitze (rot) • Industrie-Krokodilklemme für Bananensteckerbuchse (rot) • 2-mm-Prüfspitze für Bananensteckerbuchse (rot) • Masseleitung mit 4-mm-Bananensteckerbuchse (schwarz) 	<p style="text-align: center;"></p> <p>AS200-R</p>

Artikel	Bestellnummer
<p>Zubehörsatz (grau) </p> <p>Der Satz enthält folgende Teile (nicht einzeln erhältlich):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industrie-Krokodilklemme für Meßspitze (grau) • 2-mm-Prüfspitze für Meßspitze (grau) • Industrie-Krokodilklemme für Bananensteckerbuchse (grau) • 2-mm-Prüfspitze für Bananensteckerbuchse (grau) • Masseleitung mit 4-mm-Bananensteckerbuchse (schwarz) 	AS200-G
<p>Austauschsatz für den Spannungstastkopf </p> <p>Der Satz enthält folgende Teile (nicht einzeln erhältlich):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2x 4-mm-Prüfspitze für Meßspitze (rot und grau) • 3x Hakenklemme für Meßspitze (2 rot, 1 grau) • 2x Masseleitung mit Hakenklemme (rot und grau) • 2x Masseleitung mit Miniatur-Krokodilklemme (schwarz) • 5x Massefeder für Meßspitze (schwarz) 	RS200
Bus Health Testadapter	BHT190

Sonderzubehör

Artikel	Bestellnummer
Koffer mit Software und Kabelset Dieser Satz enthält folgende Teile: Optisch isoliertes USB-Adapterkabel Hartschalenkoffer FlukeView [®] ScopeMeter [®] -Software für Windows [®]	SCC190 OC4USB C190 SW90W
Optisch isoliertes USB-Adapterkabel	OC4USB
Optisch isoliertes RS-232-Adapterkabel	PM9080
Hartschalenkoffer	C190
Tragetasche	C195
Strommeßwiderstand 4-20 mA	CS20MA
Druckeradapterkabel für Paralleldrucker	PAC91

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 7.)
- 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 7.)
- 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 batteriebetriebenenem Zubehör von Fluke sollen Sie immer erst mit einem FlukeMultimeter den Ladezustand der Batterie(n) des Zubehörs überprüfen.

Kapitel 10

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.

Die technischen Daten basieren auf einem Kalibrierungszyklus von einem Jahr.

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/IEC 61010.1:2001, CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04 (einschließlich Zulassung), UL6101B-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 199C, 225C	200 MHz (-3 dB)
FLUKE 196C, 215C	100 MHz (-3 dB)
FLUKE 192C	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 199C, 225C	1,7 ns
FLUKE 196C, 215C	3,5 ns
FLUKE 192C	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
Schreibspur-Positionierbereich	± 4 Teilbereiche (Div)
Dynamischer Bereich	> ± 8 Div (< 10 MHz)
.....	> ± 4 Div (> 10 MHz)

Eingangsimpedanz an BNC
 DC-gekoppelt 1 M Ω (± 1 %)/15 pF (± 2 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 Bereich/Div)
 2 mV/Div: $\pm(2,5$ % + 0.08 Bereich/Div)
 Für Spannungsmessungen mit 10:1-Tastkopf addieren Sie
 die Tastkopffehlergrenze, siehe Seite 132 „10:1-Tastkopf“ .

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

Horizontal

Maximale Zeitbasis-Geschwindigkeit:
 FLUKE 196C, 199C, 215C, 225C 5 ns/Div
 FLUKE 192C

Minimale Zeitbasis-Geschwindigkeit (Scope Record)

..... 2 min/Div
 Echtzeit-Abtastrate (für beide Eingänge gleichzeitig)
 FLUKE 199C, 225C:
 5 ns bis 5 μ s /Div bis 2,5 GS/s
 10 μ s bis 120 s/Div 20 MS/s

FLUKE 196C, 215C:	
5 ns bis 5 μ s /Div.....	bis 1 GS/s
10 μ s bis 120 s/Div.....	20 MS/s
FLUKE 192C:	
10 ns bis 5 μ s /Div.....	bis 500 MS/s
10 μ s bis 120 s/Div.....	20 MS/s
Aufzeichnungslänge	
Betriebsart Scope Record	27000 Punkte an jedem Eingang
Betriebsart Scope Normal	3000 Punkte an jedem Eingang
Betriebsart Scope Glitch Capture.....	300 min/max Paaren an jedem Eingang
Störimpulserfassung	
5 μ 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	$\pm(100 \text{ ppm} + 0,04 \text{ Div.})$
Trigger und Verzögerung	
Trigger-Betriebsarten	Automatisch, Flanke, Extern, Video, Pulsbreite, N-Cycle
Triggerverzögerung.....	bis +1200 Teilbereiche
Vortrigger-Ansicht	eine ganze Anzeigenlänge
Max. Verzögerung.....	12 Sekunden

Automatische Connect-and-View-Triggerung

Quelle.....	A, B, EXT
Flanke	Ansteigend, Abfallend, Doppeltriggerung

Flankentriggerung

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

Quelle.....	A, B, EXT
Flanke	Ansteigend, Abfallend, Doppeltriggerung

Triggerpegel-Regelbereich..... ± 4 Teilbereiche

Triggerempfindlichkeit A und B

DC bis 5 MHz bei $>5 \text{ mV/Div}$	0,5 Teilbereich
DC bis 5 MHz bei 2 mV/Div , 5 mV/Div	1 Teilbereich
200 MHz (FLUKE 199C, 225C).....	1 Teilbereich
250 MHz (FLUKE 199C, 225C).....	2 Teilbereiche
100 MHz (FLUKE 196C, 215C).....	1 Teilbereich
150 MHz (FLUKE 196C, 215C).....	2 Teilbereiche
60 MHz (FLUKE 192C)	1 Teilbereich
100 MHz (FLUKE 192C)	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 132 „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 μ V
Skalenendwert 1100 Digits
Fehlergrenze bei 5 s bis 10 μ 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 μ 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 μ V

Skalenendwert 1100 Digits

Fehlergrenze

DC bis 60 Hz $\pm(1,5 \% + 10 \text{ Digits})$
60 Hz bis 20 kHz $\pm(2,5 \% + 15 \text{ Digits})$
20 kHz bis 1 MHz $\pm(5 \% + 20 \text{ Digits})$
1 MHz bis 25 MHz $\pm(10 \% + 20 \text{ Digits})$

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 μ 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

BetriebsartenMax 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

Skalenendwert800 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
 Skalendwert (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
 Skalendwert 999 Digits
 Fehlergrenze
 1 Hz bis volle Bandbreite $\pm(0,5 \% +2 \text{ Digits})$

V_{pwm}

Zweck: Messung auf pulsbreitenmodulierten Signalen, wie
 Umrichteransgängen von Motorantriebssystemen

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

Fehlergrenze: als V_{rms} für Sinuswellensignale

Leistung

Leistungsfaktor.....Verhältnis zwischen Watt und VA
 Bereich0,00 bis 1,00
 Watt Effektiv-Meßwert der Multiplikation
 entsprechender Abtastwerte von Eingang A (Volt)
 und Eingang B (Ampere)
 Skalendwert..... 999 Digits
 VA $V_{\text{eff}} \times A_{\text{eff}}$
 Skalendwert..... 999 Digits
 VA Blindleistung $\sqrt{((VA)^2 - W^2)}$
 Skalendwert..... 999 Digits

Phase

Bereich.....-180 bis +180 Grade
 Auflösung 1 Grad
 Fehlergrenze
 0,1 Hz bis 1 MHz $\pm 2 \text{ Grade}$
 1 MHz bis 10 MHz $\pm 3 \text{ Grade}$

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 (Ω)

Bereiche.....500,0 Ω , 5,000 k Ω , 50,00 k Ω ,
500,0 k Ω , 5,000 M Ω , 30,00 M Ω

Skalenendwert

500 Ω bis 5 M Ω 5000 Digits

30 M Ω 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 Ω (\pm 30 Ω)

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 μ 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

Scope Record

Aufzeichnung von Oszilloskop-Signalformen im Tiefspeicher, wobei die betreffende Signalform im Roll-Betrieb angezeigt wird.

Quelle.....	Eingang A, Eingang B
Max. Abtastgeschwindigkeit (5 ms/Div bis 1 Min/Div)20 MS/s
Störimpulserfassung (10 ms/Div bis 1 Min/Div).....	50 ns
Zeit/Div im Normal-Betrieb	5 ms/Div bis 2 Min/Div
Aufzeichnungsgröße	27000 Punkte pro Eingang
Aufzeichnungs-Zeitspanne.....	6 Sek. bis 48 Stunden
Aufnahme-Betriebsarten	Einzelablenkung Dauerrollbetrieb Externe Triggerrung
Zeitreferenz.....	time from start, time of day

Zoom, Replay und Cursors

Zoom

Horizontale Vergrößerung

- Scope Record bis zu 120x
- TrendPlot bis zu 96x
- Scope bis zu 8x

Replay

Anzeige von maximal 100 erfaßten Zweikanal-Oszilloskop-Schirmbildern.

Replay-Betriebsarten
 Schritt für Schritt, Wiederholung als Animation

Cursor-Messungen

Cursor-Betriebsarten ein vertikaler Cursor
 zwei vertikale Cursors
 zwei horizontale Cursors (Scope; Oszilloskop-Betrieb)

Marken..... automatische Marken an den Schnittpunkten
 Messungen Wert an Cursor 1, Wert an Cursor 2
 Differenz der Werte an den Cursors 1 und 2
 Zeit zwischen den Cursors
 Effektivwert zwischen den Cursors
 Uhrzeit (Recorder-Betriebsarten)
 Verstrichene Zeit (Recorder-Betriebsarten)
 Anstiegszeit

Feldbus – Bushealth

Typ	Subtyp	Protokoll
AS-i		NEN-EN50295
CAN		ISO-11898-2
Modbus	RS-232 RS-485	RS-232/EIA-232 RS-485/EIA-485
Foundation Feldbus	H1	61158 Typ 1, 31,25 kBit/s
Profibus	DP PA	EIA-485 61158 Typ 1
Ethernet	Koaxialleitung TP TP	10Base2 10BaseT 100BaseT
RS-232		EIA-232
RS-485		EIA-485

Sonstige, allgemeine Daten

Anzeige

Abmessungen	115 x 86 mm
Hintergrundbeleuchtung	Kaltkathodenfluoreszenz Temperaturkompensiert
Helligkeit	Netzspannungsadapter: 80 cd / m ² Batterien: 50 cd / m ²

Leistung

Aufladbare NiMH-Batterien:

Betriebsdauer	4 Stunden
Ladedauer	4 Stunden
Zulässige Umgebungstemperatur während des Ladevorgangs:	0 bis 40 °C
Zeit für die automatische Abschaltung (Schonen der Batterien):	5 min, 30 min oder ausgeschaltet

Batterieladegerät / Netzspannungsadapter BC190:

- BC190/801 Netzstecker Europa 230 V ±10 %
- BC190/813 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 15
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
Gewicht 2 kg
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[®]).
- Seriell über OC4USB (optisch isoliertes USB-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

Netzspannungsadapter 0 bis 40 °C

Bei Lagerung..... -20 bis +60 °C

Relative Feuchte

In Betrieb:

0 bis 10 °C.....keine Kondensation

10 bis 30 °C..... 95 %

30 bis 40 °C..... 75 %

40 bis 50 °C..... 45 %

Bei Lagerung:

-20 bis +60 °Ckeine Kondensation

Höhenlage

In Betrieb..... 3 km

Bei Lagerung..... 12 km

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

Stoßbelastungen..... max. 30 g

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Störstrahlung und Unempfindlichkeit

..... EN-IEC61326-1:2006

Schutzklasse des Gehäuses..... IP51, ref: EN-IEC60529

⚠ Sicherheit

Das Gerät wurde für Messungen der Kategorie II bis 1000V und Messungen der Kategorie III bis 600 V, Verschmutzungsgrad II, konzipiert. Es entspricht:

- ANSI/ISA S82.01-1994
- EN/IEC61010-1:2001
- CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04
- UL61010B-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.

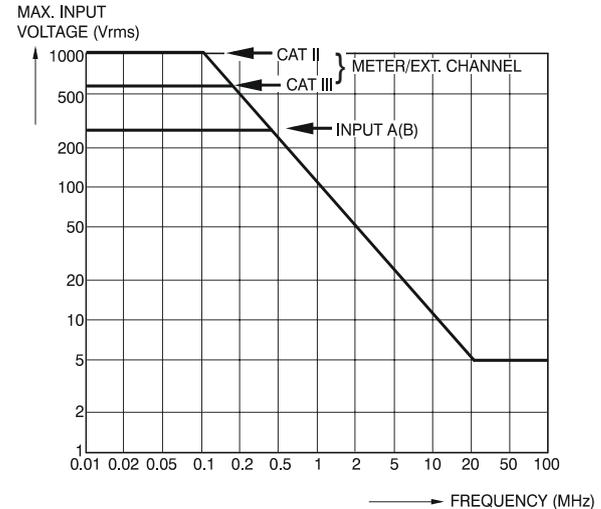


Abbildung 62. Max. Eingangsspannung vs. Frequenz

Hinweis

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

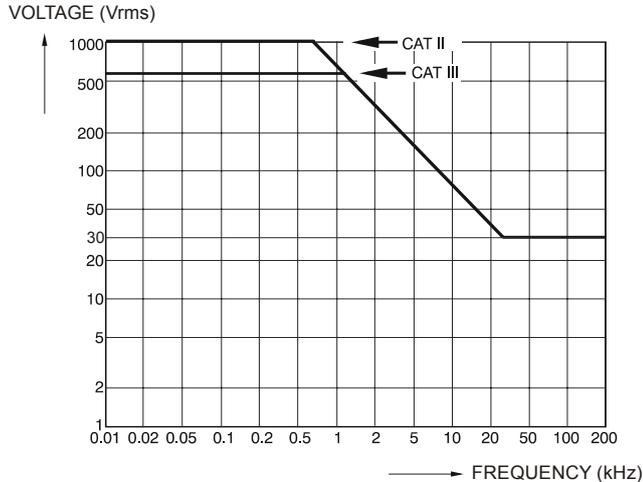


Abbildung 63. Sichere Handhabung: Max. Spannung zwischen den Oszilloskop-Bezugspotentialen, zwischen den Oszilloskop-Bezugspotentialen und den Multimeter-Bezugspotentialen, und zwischen den Oszilloskop-Bezugspotentialen/Multimeter-Bezugspotentialen und Erde

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 MΩ (±2 %)//14 pF (±2 pF)

Kapazitäts-Einstellbereich..... 10 bis 22 pF

Abschwächung bei DC (1-MΩ-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 ±2 %
1 MHz bis 25 MHz ±3 %

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

Umgebungsbedingungen

Temperatur

In Betrieb.....0 bis 50 °C

Bei Lagerung..... -20 bis +60 °C

Höhenlage

In Betrieb..... 3 km

Bei Lagerung..... 12 km

Relative Feuchte

In Betrieb bei 10 bis 30 °C..... 95 %

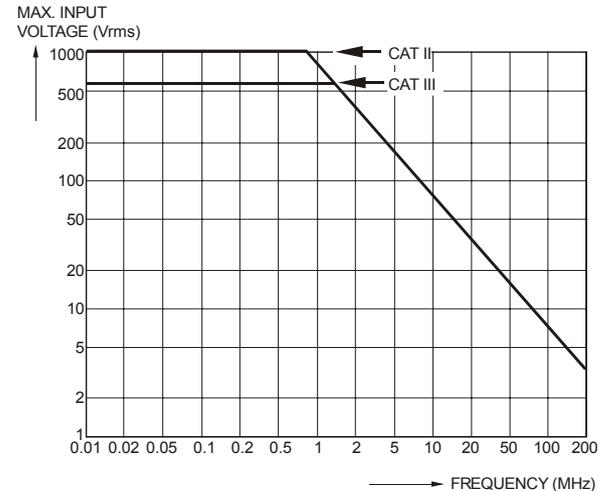


Abbildung 64. Max. Spannung von der Meßspitze gegen Erde und von der Meßspitze gegen das Bezugspotential des Tastkopfs

Elektromagnetische Unempfindlichkeit

Die Baureihe 19xC-2x5C von Fluke, einschließlich des Standardzubehörs, entspricht der EWG-Richtlinie 2004/108/EC über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), gemäß EN-IEC61326-1:2006 und unter Einschluß nachfolgender Tabellen.

Oszilloskop-Betriebsart (Scope, 10 ms/Div): Schreibspurstörung bei kurzgeschlossenem VPS210 Tastkopf

Tabelle 12

Keine sichtbare Störung	E = 3V/m
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
Frequenzbereich 1.4 GHz bis 2.0 GHz	2 mV/Div bis 100V/Div

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

Tabelle 13

Keine sichtbare Störung	E = 1V/m
Frequenzbereich 2.0 GHz bis 2.7 GHz	2 mV/Div bis 100 V/Div

Tabelle 14

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

Meßgerätbereiche, die nicht in den Tabellen 12, 13 und 14 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 15

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

Table 16

Keine sichtbare Störung	E = 3V/m
Frequenzbereich 1.4 GHz bis 2 GHz	Bereiche 500 mV bis 1000 V , 500 Ohm bis 30 MOhm

Table 17

Keine sichtbare Störung	E = 1V/m
Frequenzbereich 2 GHz bis 2.7 GHz	Bereiche 500 mV bis 1000 V , 500 Ohm bis 30 MOhm

Index

—1—

10:1-Spannungstastkopf, 111

—2—

2-mm-Prüfspitzen, 112

—4—

4-mm-Prüfspitzen, 3, 111, 112

—A—

A±B, AxB, A vs B, 21

Abschaltuhr, 103

Abtastrate, 118

AC-Kopplung, 18

Ampere-Messung, 29

Analysefunktionen, 41, 128

Anschließen eines Computers, 92

Anschließen eines Druckers, 93

Anschließen eines HF-

Spannungstastkopfes, 96

Anschlüsse, 27

Anstiegszeit, 118

Anstiegszeit-Messungen, 49

Anzeige, 129

Anzeige aufgezeichneter Daten,
35, 38

Anzeige ohne Menüs, 10, 99

AS200 Zubehörsatz, 112

Aufnehmen der Signalform, 18

Aufrufen von Einstellungen, 90

Aufrufen von Schirmbildern, 89

Aufstellbügel, 99

Aufzeichnen von Signalformen, 37

Aufzeichnungslänge, 119

Auspacken, 2

Austauschsatz, 113

Auswechselbare Teile, 110

Auswechseln der Batterien, 108

Automatische Abschaltung, 103

Automatische Bereichswahl, 31

Automatische Connect-and-View-
Triggerung, 119

Automatische Oszilloskop-
Messungen, 13

Automatische Triggerung, 54

Auto-set, 120

—B—

Balkendiagramm, 28

Bananensteckerbuchsen, 10, 27,
34

Bandbreite, 118, 124

Batterie

- Anzeiger, 106
 - Auffrischen, 107
 - Auswechseln, 108
 - Ladegerät, 3
 - Laden, 2, 106
 - Schonen, 103
- Batterieladegerät, 111
- Batterien auffrischen, 110
- BC190 Batterieladegerät, 3, 111
- Betrachten gespeicherter
 Schirmbilder, 90
- Betriebsdauer, 129
- BHT190, 113
- Bildkontrast, 100
- Bügel, 99
- Bushealth, 65
- Bustyp, 66
- C—**
- C190 Hartschalenkoffer, 3, 114
- C195 Tragetasche, 114
- Common-Leitungen, 3
- Connect-and-View, 51, 120
- CS20MA Strommeßwiderstand,
 114
- Cursor-Messungen, 45

—D—

- Datum, 102
- Dezibel (dB), 124
- Diode, 125
- Display-farbe, 101
- DMM-Messungen, 28
- Dokumentieren von Schirmbildern,
 92
- Druckerkabel, 114
- Durchgang, 125

—E—

- Effektivspannung, 121
- Eingänge, 10
- Eingangsempfindlichkeit
 Variable, 19
- Eingangsimpedanz, 118, 124, 132
- Eingangskopplung, 124
- Einzelablenkung, 38
- Einzelaufnahme, 57
- Elektrisch schwebend, 6
- Elektrischer Schlag, 5
- Elektromagnetische Verträglichkeit,
 1, 130
- Elektronische Oszilloskop-
 Anschlüsse, 96

- Erfassung von 100 Schirmbildern,
 43, 120
- Erfassung von Störspitzen, 17
- Ersatzteile, 110
- Externer Trigger, 119
- Eye-Pattern, 81

—F—

- Feldbus, 65
- Feldbustyp, 66
- Feuchte, 130
- FFT, 22
- Fixieren der Anzeige, 14
- Fixieren der Meßwerte, 31
- Flanke, 52, 119
- Flankentriggerung, 55, 119
- FlukeView, 3, 92, 114
- Frequenz (Hz), 123
- Frequenzgang, 118, 124

—G—

- Glätten, 15
- Gleichspannung (VDC), 121, 125
- Glitch Capture, 38, 39
- Glitch-Erkennung, 17
- Grenzwerte, 82, 84
- Grenzwerte für
 Feldbusmessungen, 69

—H—

Hakenklemmen, 3, 111
Hartschalenkoffer, 3, 114
Höhenlage, 130, 133
Horizontalen Cursors, 45
Hz, 123

—I—

Informationssprache, 100
Invertieren der Polarität, 18
Invertierte Anzeige, 18
Isoliert, 6

—K—

Kalibrieren der
 Spannungstastköpfe, 129
Kalibrieren des Meßgeräts, 110
Kalibrieren von
 Spannungstastköpfen, 108
Kalibrierung, 117, 129
Koffer, 114
Kontrast, 100

—L—

Ladedauer, 129
Ladegerät, 111
Laden, 106

Lagerung, 105
Langsame Abweichungen, 34
Leistung, 123, 129
Leistungsdaten, 117
Leistungsfaktor, 123
Löschen von Schirmbildern, 88

—M—

Manuelle Bereichswahl, 31
Massefeder, 3, 111
Masseleitungen, 3, 111
Mathematik-Funktionen, 21
Max. Eingangsspannung, 131
Max. Schwebespannung, 131, 132
Mechanische Daten, 129
Menü löschen, 10, 99
Menüführung, 9
Meßanschlüsse, 27
Meßanschlüsse für den
 Oszilloskop-Betrieb, 11
Meßeingänge, 10
Meßeleitungen, 3
Messung an Eingang A, 13
Messung an Eingang B, 13
Messungen, 13, 28
Messungen an den Meter-Eingängen,
 125
Meßwerte, 13

Meter-Messungen, 28
Multimeter-Messungen, 28

—N—

N/A, 69
Nachleuchten, 16
N-Cycle-Triggerung, 58
Netzspannungsadapter, 103, 111
Neukalibrierung, 110
NiMH-Batterie, 105, 106

—O—

Ohm (Ω), 125
Optische Schnittstelle, 92, 93, 130
Oszilloskop, 118
Oszilloskop-Cursor-Messungen,
 128
Oszilloskop-Messungen, 13

—P—

PAC91, 93, 114
Paralleldrucker, 93
Paralleldruckerkabel, 114
Pass/Fail-Prüfung, 26
Persistence, 16
Phase, 123
PM9080, 92, 93, 114
Polarität, 18

Prüfspitzen, 3, 111, 112
Pulsbreite, 123
Pulsbreiten-Triggerung, 120
Puls-Triggerung, 62

—R—

Record+Setup-Speicher, 87
Recorder, 127
Recorder-Einstellungen, 36
Referenz-Signalform, 24, 26
Reinigung, 105
Relative Feuchte, 130
Relativ-Messungen, 32
Replay, 41, 87, 128
Roll-Betrieb, 127
RS200 Austauschsatz, 113
RS-232-Adapterkabel, 3, 92, 93,
114

—S—

SCC 190, 92, 114
Schnittstelle, 130
Schutzerde, 6
Schwingungen, 130
Scope, 118
Scope Record, 127
Scope Record, 37
Serielldrucker, 93

Sicherheit, 131
Sicherheitsanforderungen, 1
Sicherheitsdaten, 117
Single Shot, 57
Single Sweep, 38
Software, 3, 114
Software-Version, 110
Spannungstastköpfe, 3, 108, 111
Speicher, 129
Speichern von Schirmbildern, 86
Spektrum-Funktion, 22
Spitze, 122
Sprache, 100
Störimpulserfassung, 17, 38, 39
Störstrahlung, 130
Störungsbehebung, 115
Stoßbelastungen, 130
Strommessung, 29
Strommeßwiderstand, 114
Stromstärke, 122, 126
Stromversorgung des Meßgeräts, 7
Stromzange, 29
SW90W-Software, 3, 92, 114

—T—

Tastgrad, 123
Tastkopf, 108
Tastkopf-Kalibrierung, 108, 129

Technische Daten, 117
Temperatur, 124, 125, 130, 133
Tragetasche, 114
TrendPlot (Meter), 127
TrendPlot™-Funktion, 34
Trigger
 Pegel, 52
 Verzögerung, 53, 119
 Vortriggerung, 53
Trigger-Betriebsarten, 119
Triggerempfindlichkeit, 119
Triggerung
 Auf Flanken, 55
 Auf Pulse, 62
 Auf Videosignale, 60
 Automatisch, 54, 119
 N-Cycle, 58
Triggerung auf Signalformen, 51
TV-Triggerung, 60

—U—

ÜBERSICHT, 45
Uhrzeit, 102
Umgebungsbedingungen, 130
Umgebungsdaten, 117
Unempfindlichkeit, 130

—V—

VA, 123
VA Blindleistung, 123
Vergleichen von Signalformen, 24
Vergrößern, 44
Verrauschte Signalformen, 20, 56
Vertikale Cursors, 47
Vertikale Fehlergrenze, 118
Verzögerung, Trigger, 119
Video-Triggerung, 60, 120

Videozeilen, 61
Vollbilder, 61
Vortriggerung, 53
VPS210 Spannungstastkopf, 111
Vpwm, 123

—W—

Wartung, 105
Watt, 123
Widerstandsmessung, 28

Wiederholen, 41, 87
Wiederholung, 128

—Z—

Zeitbasis-Fehlergrenze, 119
Zoom, 44, 128
Zubehör, 95, 110
Zurücksetzen des Meßgeräts, 8, 99

Anhänge

Anhang	Titel	Seite
A	Bushealth-Messungen.....	A-1

Anhang A

Bushealth-Messungen

Einführung

Dieser Anhang enthält weiterführende Informationen zu Kapitel 6 dieses Handbuchs.

Zweck dieses Anhangs ist die ausführliche Erläuterung des Anschlusses von Tastköpfen und Masseleitungen an das zu prüfende Feldbussystem. Bedenken Sie jedoch, dass aufgrund der zahlreichen weltweit verwendeten Bus-Standards und Stecker nicht alle Situationen berücksichtigt werden können. Daher beziehen sich die in diesem Anhang beschriebenen Anschlusslösungen auf die gängigen Situationen.

Allgemeines

Die Bushealth-Messung basiert auf dem Scope-Modus des Messgeräts. Darüber hinaus werden Einstellungen gewählt, die für die Signaleigenschaften des ausgewählten Bustyps optimiert sind. Die erfassten Signalformen werden mit den zum geprüften Bustyp gehörenden Spannungs- und Zeitkriterien verglichen. Hieraus ergeben sich auf diese Kriterien bezogene Qualitätshinweise (OK, geringfügige Abweichung, außerhalb des Bereichs).

Vorsicht

Von Feldbussen werden häufig empfindliche Prozesse gesteuert, die nicht beeinträchtigt werden dürfen. Daher sollten Sie sich unbedingt an den Systemmanager wenden, bevor Sie irgendwelche Verbindungen herstellen.

Tastköpfe und Zubehör

Zu dem im Lieferumfang dieses Messgerätes enthaltenen Zubehör siehe Seite 2 und 3 dieses Handbuchs.

Für die meisten Bushealth-Messungen werden die 10:1-Tastköpfe verwendet. Für den Anschluss an Bus-Leitungsknoten können Sie die auf die Messspitze passenden Krokodilklemmen oder Hakenklemmen verwenden. Der Abgriff der Schraubklemmen am Kabeleingang kann mit den Backprobe-Pins TP88 (optional) erfolgen.

Wichtig: Um korrekte Messergebnisse zu erzielen, müssen Sie die Eigenschaften des Tastkopfes an das Messgerät angleichen. Ein mangelhaft kalibrierter Tastkopf kann zu Messfehlern führen. Zur Kalibrierung siehe Kapitel 9, „Kalibrieren der Spannungstastköpfe“.

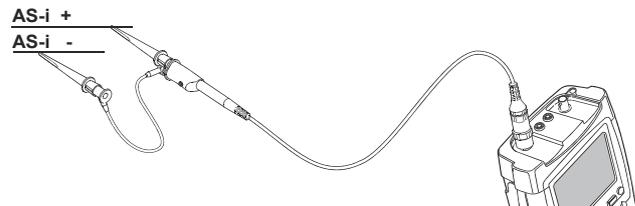
Die Messung an Bussen mit DB9- oder M12-Verbinder kann mit dem Prüfadapter BHT190 erfolgen.

Tipps und Hinweise für die verschiedenen Bustypen

AS-i-Bus

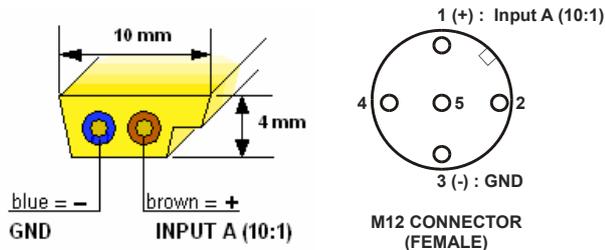
Der AS-i-Bus (Actuator-Sensor-Interface) dient dem Ein-/Ausschalten von Geräten im Werk. Er besteht aus zwei Kabeln (+ und –), über die eine Spannung von 30 VDC mit überlagerten Daten angelegt wird. Da das AS-i-Protokoll innerhalb einer festen Zeit alle Geräte kontinuierlich abfragt, werden ständig Daten übertragen.

Zur Überprüfung des AS-i-Busses ist der ScopeMeter-Kanal A eingeschaltet und wechselweise AC für Daten oder DC zum Prüfen der Spannung von 30 VDC angelegt. Empfohlen wird der 10:1-Tastkopf von Fluke. Schließen Sie den Tastkopf wie unten gezeigt an.



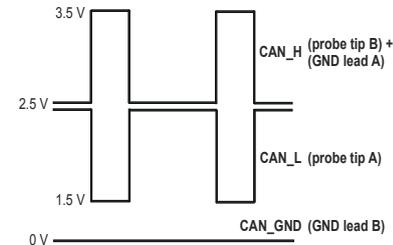
Die Verbindung zwischen dem Controller und den Geräten erfolgt über ein spezielles gelbes Flachkabel, wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt (Querschnitt). Der Anschluss an die Geräte erfolgt mit Hilfe von Schneidklemmen. Für den Anschluss der Messspitze und der schwarzen Masseleitung an + (braunes Kabel) bzw. – (blau) können die Backprobe-Pins TP88 (optional) zum Abgriff der Schraubklemmen am Ende des Flachkabels oder für die Schneidklemmverbindung verwendet werden. Das Material des Flachkabels kann ebenfalls mit dem Pin durchstoßen werden. Nach Entfernen des Pins wird das Material wieder geschlossen.

Der AS-i-Bus besitzt außerdem M12-Verbinder für die Übertragung von Daten- und Ein/Aus-Signalen. Die nachstehende Abbildung zeigt, wo sich bei einem solchen Verbinder + und – befinden.



CAN-Bus/DeviceNet

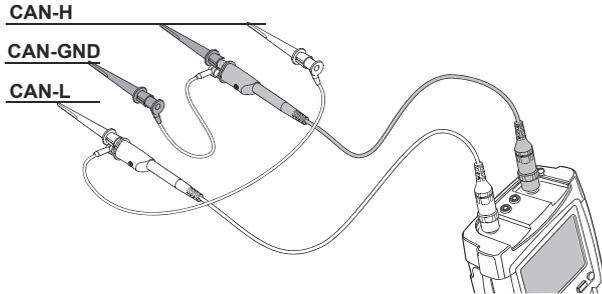
Der CAN-Bus (Controller Area Network) wird in Kraftfahrzeuge eingebaut und außerdem für Industriezwecke genutzt. Das Industrie-Bussystem DeviceNet basiert auf der CAN-Hardware. Bei CAN handelt es sich um einen Zweileiter-Differentialbus für die Steuerung von Stellgliedern und das Auslesen von Sensoren. Der Bus ermöglicht den Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Geräten. Das auf die Zeit bezogene Signalverhalten ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt. Die Signalkabel sind mit CAN_L und CAN_H gekennzeichnet. Außerdem gibt es die gemeinsame Rückleitung (Referenzleiter) CAN_GND. Der Datenverkehr erfolgt kontinuierlich.



Fluke 19xC-2x5C Bedienungs-Handbuch

Zur Überprüfung des CAN-Busses sind die ScopeMeter-Kanäle A und B eingeschaltet und DC angelegt. Empfohlen werden die 10:1-Tastköpfe von Fluke.

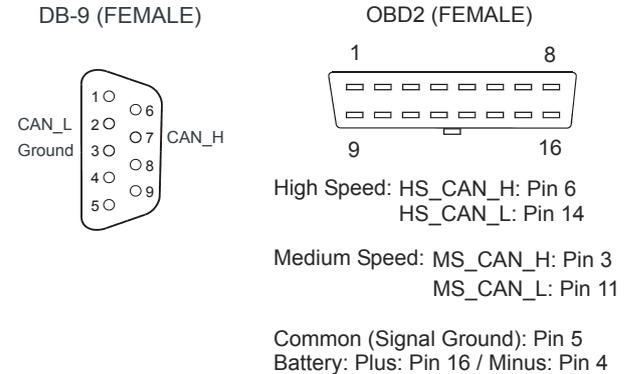
Schließen Sie die Tastköpfe wie unten gezeigt an.



Erreichen lassen sich die Busleitungen mit Backprobe-Pins an den Schraubklemmen am Geräte-Kabeingang. Die gebräuchlichen Kabelfarben sind weiß für CAN_H, blau für CAN_L und schwarz für CAN_GND.

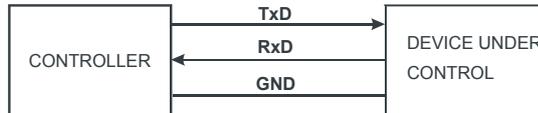
Alternativ können Sie eine Breakout-Box DB-9 auf 4 mm eines Drittanbieters verwenden. Die nachstehende Abbildung zeigt außerdem die Belegung einer DB-9-Buchse sowie eine typische Kfz-Buchse (OBD2). Bedenken Sie, dass einige Automobilhersteller die Anschlüsse so konfigurieren, dass die Bussignale immer

anliegen. Bei anderen hingegen müssen sie über einen externen Controller aktiviert werden.



Modbus IEA-232/RS-232

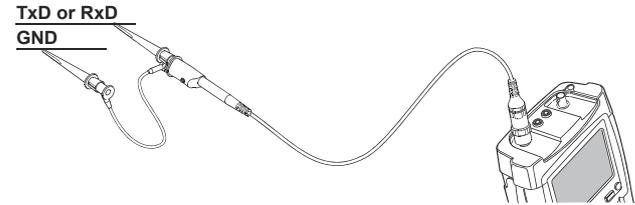
Dieser Bus wird in der Verarbeitungsindustrie sowie in der Gebäude- und der Betriebsautomatisierung eingesetzt. Speziell wird der Modbus RS-232 für die Punkt-zu-Punkt-Kommunikation genutzt. Zum Systemaufbau siehe die nachstehende Abbildung. Kontinuierlicher Datenverkehr ist nicht gewährleistet.



Modbus IEA-232/-RS-232

Zur Überprüfung dieses Bustyps ist der ScopeMeter-Kanal eingeschaltet und DC angelegt. Empfohlen wird der 10:1-Tastkopf von Fluke.

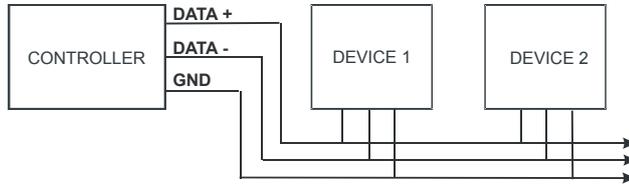
Schließen Sie den Tastkopf wie unten gezeigt an.



Sofern Handshake-Leitungen vorhanden sind, können sie, d. h. deren V-Pegel, ebenfalls gemessen werden.

Modbus IEA-485/RS-485

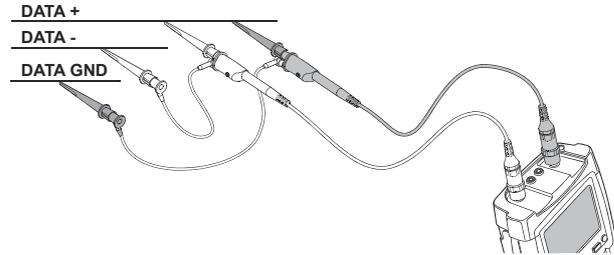
Dieser Bus wird in der Verarbeitungsindustrie sowie in der Gebäude- und der Betriebsautomatisierung eingesetzt. Zum Modbus-Systemaufbau siehe die nachstehende Abbildung. Kontinuierlicher Datenverkehr ist nicht gewährleistet.



Modbus IEA-485/-RS-485

Zur Überprüfung dieses Bustyps sind die ScopeMeter-Kanäle A und B eingeschaltet und DC angelegt. Empfohlen werden die 10:1-Tastköpfe von Fluke.

Schließen Sie die Tastköpfe wie unten gezeigt an.

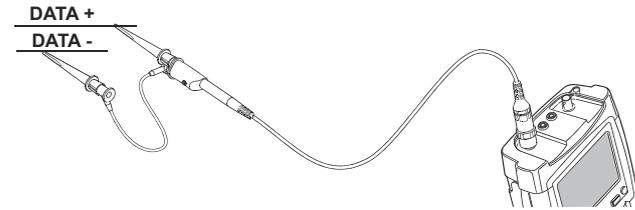


Foundation-Feldbus H1 31,25 kBit/s

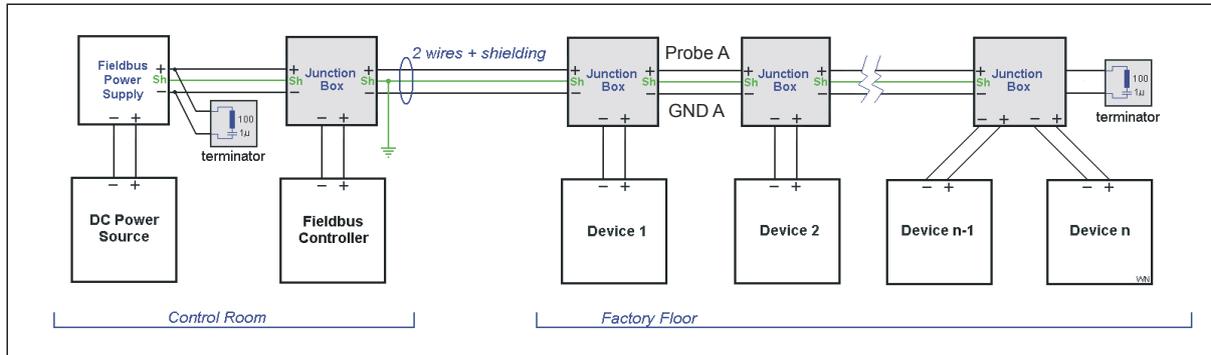
Mit diesem Bustyp werden „Feldgeräte“ wie Sensoren, Stellglieder, Ventile und E/A-Geräte über eine Zweileiterverbindung gesteuert. Das System ermöglicht die Zweizeit-Kommunikation zwischen dem Controller und den Geräten. Der Datenverkehr erfolgt kontinuierlich. Die Kabel sind mit + und – gekennzeichnet und übertragen eine Gleichspannung von ca. 24 V mit überlagerten Daten von ca. 800 mVpp. In der nachstehenden Abbildung ist der Busaufbau dargestellt.

Zur Überprüfung des Foundation-Feldbusses ist der ScopeMeter-Kanal A eingeschaltet und wechselweise AC für Daten oder DC zum Prüfen der Spannung von 24 VDC angelegt. Empfohlen wird der 10:1-Tastkopf von Fluke.

Schließen Sie den Tastkopf wie unten gezeigt an.



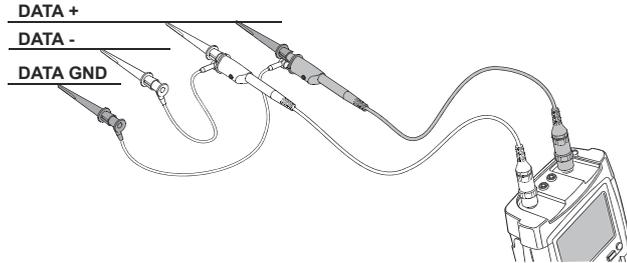
Geeignete Messpunkte sind die Schraubklemmen in den Anschlusskästen eines Systems. Bei Bedarf kann der Abgriff dieser Klemmen am Kabeleingang mit den Backprobe-Pins TP88 (optional) erfolgen. Gebräuchliche Kabelfarben sind orange für + und blau für –.



Profibus DP/RS-485

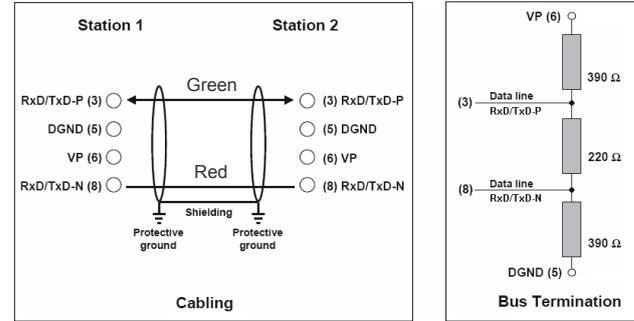
Beim Profibus DP (Decentralized Periphery) handelt es sich um einen offenen Feldbus-Standard, der in der Verarbeitungsindustrie und der Betriebsautomatisierung genutzt wird. Er ist im Hinblick auf Geschwindigkeit, Effizienz und niedrige Verbindungskosten optimiert und ermöglicht den Anschluss mehrerer Datensender und Datenempfänger an ein durchgehendes Kabel. Der Datenverkehr erfolgt kontinuierlich.

Zur Überprüfung dieses Bustyps sind die ScopeMeter-Kanäle A und B eingeschaltet und DC angelegt. Empfohlen werden die 10:1-Tastköpfe von Fluke. Schließen Sie den Tastkopf wie unten gezeigt an.

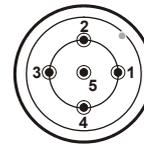


Das Pluskabel (RxD/TxD-P, DATA +) ist in der Regel grün und das Minuskabel (RxD/TxD-N, DATA -) rot.

Verdrahtung und einige Anschlussbeispiele entnehmen Sie bitte den nebenstehenden Abbildungen. Beachten Sie, dass Kabel am Ende der Netzwerkkette oft Abschlusswiderstände besitzen.

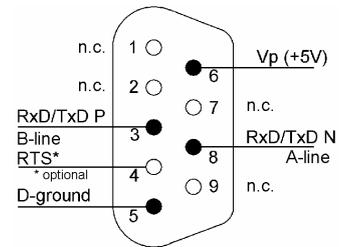


Wiring and bus termination for RS-485 transmissions in PROFIBUS



M12 connector for RS-485 in IP65/67

- Pin assignment:**
 1: VP
 2: RxD/TxD-N
 3: DGND
 4: RxD/TxD-P
 5: Shield

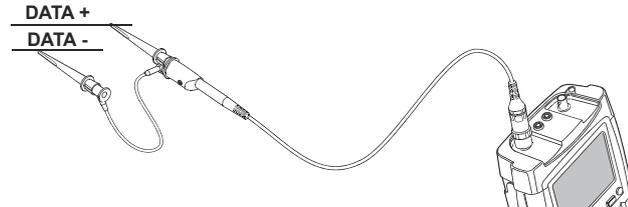


DB-9 female wired for Profibus

Profibus PA/31,25 kBit/s

Der Profibus PA (Process Automation) ist für die Prozesssteuerung mit dem Schwerpunkt Explosionsschutz optimiert. Die Kabel sind mit „Data +“ und „Data -“ gekennzeichnet und übertragen eine Gleichspannung mit überlagerten Daten. Außerdem gibt es reine Gleichspannungskabel. Der Datenverkehr erfolgt kontinuierlich.

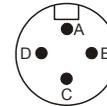
Zur Überprüfung dieses Bustyps ist der ScopeMeter-Kanal A eingeschaltet und wechselweise AC für Daten oder DC zum Prüfen der Gleichspannungsversorgung angelegt. Empfohlen wird der 10:1-Tastkopf von Fluke. Schließen Sie den Tastkopf wie unten gezeigt an.



⚠️ Warnung

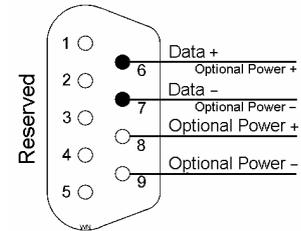
Achten Sie beim Planen von Prüfungen auf diesem Bustyp darauf, dass die entsprechenden Sicherheitsbestimmungen eingehalten werden.

Die nachstehenden Abbildungen zeigen einige Anschlussbeispiele.



Connector acc. IEC61158-2 for harsh environment (fixed device side, male contacts)

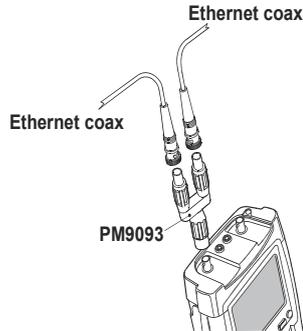
- A: Data + and Power
- B: Data - and Power
- C: Optional Power +
- D: Optional Power -



DB-9 female wired as per 61158-2

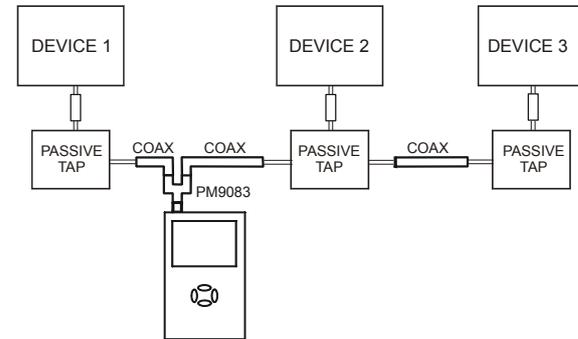
Ethernet Coax/10Base2

Zur Überprüfung dieses Bustyps ist der ScopeMeter-Kanal eingeschaltet und DC angelegt. Verwenden Sie für den Anschluss des zu prüfenden Systems einen Adapter BNC-Stecker auf BNC-Doppelbuchse PM9083 (T-Stück, optional) sowie ein zusätzliches BNC-Kabel (PM9092, optional), wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt.



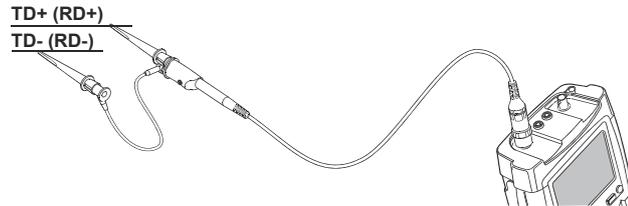
Bedenken Sie, dass bei Ethernet die Verbindung bei normalem Betrieb nur für wenige Sekunden unterbrochen werden darf. Der Datenverkehr erfolgt in der Regel kontinuierlich.

In der nachstehenden Abbildung ist der typische Busaufbau dargestellt.



Ethernet Twisted Pair/10BaseT

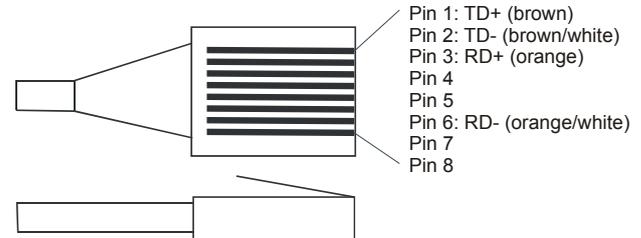
Zur Überprüfung dieses Bustyps ist der ScopeMeter-Kanal eingeschaltet und DC angelegt. Empfohlen wird der 10:1-Tastkopf von Fluke. Schließen Sie den Tastkopf wie unten gezeigt an.



Der Datenverkehr erfolgt nicht immer kontinuierlich.

Erreichen lassen sich die Kabel mit Backprobe-Pins TP88 (optional) an Schraubklemmen am Kabeleingang eines Geräts, beispielsweise an einem Anschlusskasten.

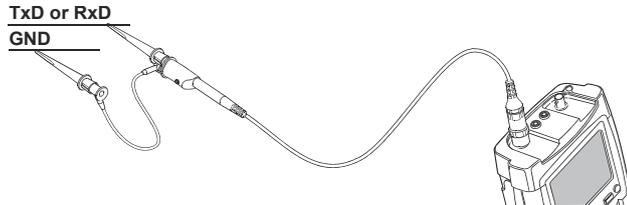
Die nachstehende Abbildung zeigt die Belegung und die Kabelfarben eines RJ-45-Anschlusses.



RS-232-Bus

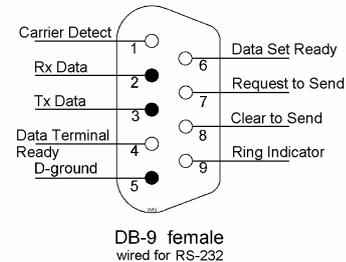
Der RS-232 ermöglicht die Zweiwege-Kommunikation zwischen einem Controller und einem Gerät, wie etwa einem Modem, Drucker oder Sensor. Pro Gerät wird eine dedizierte Verbindung benötigt. Ursprünglich sah die RS-232-Definition ein umfassendes Handshake-Protokoll mit separaten Handshake-Leitungen (Hardware-Handshake) vor; später ermöglichte der Software-Handshake den Datenaustausch über nur zwei Leitungen (plus Masse). Je nach Anwendung können die Datenraten niedrig sein.

Zur Überprüfung dieses Bustyps ist der ScopeMeter-Kanal eingeschaltet und DC angelegt. Empfohlen wird der 10:1-Tastkopf von Fluke. Schließen Sie den Tastkopf wie unten gezeigt an.



Sofern Handshake-Leitungen vorhanden sind, können diese einzeln geprüft werden, da an allen dieselbe Spannung anliegt.

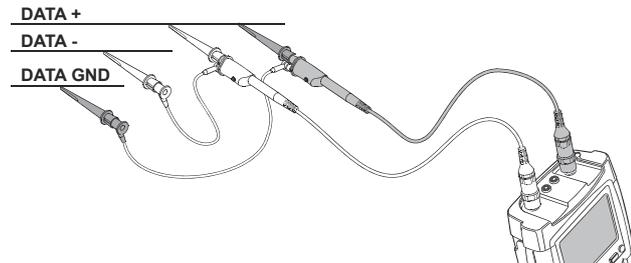
Die nachstehende Abbildung zeigt eine für den Hardware-Handshake verdrahtete DB-9-Buchse. Die für den Software-Handshake verwendeten Leitungen sind durch schwarze Punkte gekennzeichnet.



RS-485-Bus

Die RS-485-Definition schreibt differenzielle (symmetrische) massebezogene Datenleitungen vor. Aus diesem Grund verfügt dieser Bus über eine bessere Störfestigkeit als der RS-232. Die Impedanz zwischen den Leitungen beträgt 120Ω . Der RS-485-Standard gestattet den Anschluss mehrerer Sender und Empfänger am selben Bus. Die Datenübertragung erfolgt zu einem dedizierten Empfänger. Der Datenverkehr erfolgt nicht kontinuierlich.

Zur Überprüfung dieses Bustyps sind die ScopeMeter-Kanäle A und B eingeschaltet und DC angelegt. Empfohlen werden die 10:1-Tastköpfe von Fluke. Schließen Sie die Tastköpfe wie unten gezeigt an.



Zum Systemaufbau des RS-485-Busses siehe die nachstehende Abbildung.

