PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage : www.pewa .de

FLUKE®

Fluke 125

Industrielle ScopeMeter

Bedienungs-Handbuch

D
Jan. 2007
© 2007 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten.
Sämtliche Produktnamen sind Warenzeichen der betreffenden Firmen.

BEFRISTETE GARANTIEBESTIMMUNGEN UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Für jedes Produkt, das Fluke herstellt, gewährt Fluke eine Garantie für einwandfreie Materialqualität und fehlerfreie Ausführung unter normalen Betriebs- und Wartungsbedingungen. Die Garantiezeit beträgt drei Jahre für das Fluke Messgerät 120 und ein Jahr für das Zubehör. Die Garantiezeit beginnt mit dem Lieferdatum. Für Ersatzteile, Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten gilt ein Garantiezeitraum 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, dass die Software für einen Zeitraum von 90 Tagen 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 unbenutzte, 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 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 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 dem Erwerber einen Voranschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst seine Zustimmung einholen, bevor Arbeiten ausgeführt werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Erwerber zurückgeschickt und werden dem Erwerber die Reparaturkosten und die Versandkosten (FOB Versandort) in Rechnung gestellt.

DIE VORSTEHENDEN GARANTIEBESTIMMUNGEN SIND DAS EINZIGE UND ALLEINIGE RECHT DES ERWERBERS AUF SCHADENERSATZ UND GELTEN AUSSCHLIESSLICH UND AN STELLE VON ALLEN ANDEREN VERTRAGLICHEN ODER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHTEN, EINSCHLIESSLICH - JEDOCH NICHT DARAUF BESCHRÄNKT - DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT, DER GEBRAUCHSEIGNUNG UND DER 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 sind, könnte es sein, dass die oben genannten 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., P.O. Box 90, 7600 AB, Almelo, Niederlande

SERVICEZENTREN

Wenn Sie die Adresse eines autorisierten Fluke-Servicezentrums brauchen, besuchen Sie uns doch bitte im 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

+31-402-678-200 in Europa

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

Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Titel	Seite
	Konformitätserklärung	0-1
	Auspacken Ihres Messgerätsatzes	0-2
	Informationen zum sicheren Betrieb Ihres Messgerätes	0-4
1	**Allgemeine Betriebsanweisungen**	**1-1**
	Einführung	1-1
	Vorbereitung	1-1
	Stromversorgung des Messgeräts	1-1
	Zurücksetzen des Messgeräts	1-2
	Ändern der Hintergrundbeleuchtung	1-3
	Ändern des Kontrasts	1-3
	Auswählen aus einem Menü	1-4
	Beschreibung sämtlicher Messeingänge	1-5
	Eingang A	1-5
	Eingang B	1-5
	COM	1-5
	Tastköpfe und Einstellungen	1-6

2 Modus Scope/Meter 2-1
Einführung 2-1
Den Modus SCOPE/METER wählen 2-1
Ablesen der Anzeige 2-2
Anzeigen eines unbekannten Signals mithilfe der Funktion Connect-and-View™ (Auto-Set) 2-3
Durchführen von Messungen 2-4
Anschließen der Eingänge 2-4
Spannungsmessungen 2-4
Widerstands- (Ω), Durchgangs-, Dioden- und Kapazitätsmessungen 2-4
Strommessungen 2-4
Temperaturmessungen 2-4
Leistungsmessungen 2-4
Wahl einer Messfunktion. 2-6
Fixieren der Anzeige 2-8
Festhalten eines stabilen Messergebnisses 2-8
Durchführen von Relativ-Messungen 2-9
Automatische/manuelle Bereichswahl aktivieren Bereichswahl 2-10
Ändern der grafischen Darstellung auf der Anzeige 2-10
Ändern der Amplitude 2-10
Ändern der Zeitbasis 2-10
Verschieben der Signalform auf der Anzeige 2-11
Glättung von Signalformen und Messwerten 2-12
Anzeigen der Hüllkurve einer Signalform 2-13
Aufnehmen der Signalform 2-14
Durchführen einer Einzelaufnahme 2-14

Aufzeichnen langsamer Signale über einen längeren Zeitraum 2-15
Auswählen von AC-Kopplung 2-16
Invertieren der Polarität der dargestellten Signalform 2-17
Triggerung auf eine Signalform 2-18
Vorgeben des Triggerpegels und der Triggerflanke 2-18
Vorgeben der Triggerparameter 2-19
Potentialfreie Triggerung 2-20
Triggerung auf Videosignale 2-21
Triggerung auf eine bestimmte Videozeile 2-22
Durchführen von Cursor-Messungen 2-23
Verwendung der horizontalen Cursors an einer Signalform 2-23
Verwendung der vertikalen Cursors an einer Signalform 2-24
Umgang mit dem 10:1-Tastkopf für Hochfrequenzmessungen. 2-27
Tastkopf-Abschwächung. 2-27
Einstellung des Tastkopfes. 2-28

3 Oberschwingungen 3-1
Einführung 3-1
Messen von Oberschwingungen 3-1
Messungen von Oberschwingungen durchführen 3-2
Vergrößern und Verkleinern von Oberschwingungen 3-4
Anwendung der Cursors 3-4
Ablesen der Anzeige Oberschwingungen 3-5

4 Feldbus-Messungen 4-1
Einführung 4-1
Durchführung von Feldbus-Messungen 4-2
Ablesen der Anzeige 4-4
Die Anzeige Eye-Pattern öffnen 4-7
Einstellen der Grenzwerte 4-8
Speichern und Aufrufen von Grenzwerten 4-10

5 Darstellung von Messungen im Zeitverlauf (TrendPlot™) 5-1
Einführung 5-1
Starten/Stoppen eines TrendPlot™ 5-1
Ändern des angezeigten TrendPlot-Messwerts 5-3
Durchführen von TrendPlot-Cursor-Messungen 5-3
6 Speichern und Aufrufen von Messdatensätzen 6-1
Einführung 6-1
Speichern von Messdatensätzen 6-1
Aufrufen, Umbenennen, Löschen von Messdatensätzen 6-3
7 Anschluss eines Druckers und die FlukeView Software 7-1
Einführung 7-1
Benutzen eines Druckers 7-1
Benutzen der FlukeView® Software 7-3
8 Warten des Messgerätes 8-1
Einführung 8-1
Reinigen des Messgeräts 8-1
Lagern des Messgerätes 8-1
Laden des Akkusatzes 8-2
Aufrechterhalten des ordnungsgemäßen Akkuladezustands 8-3
Auswechseln und Entsorgen des Akkusatzes 8-4
Benutzen und Justieren von 10:1-Tastköpfen 8-5
Kalibrierdaten 8-7
Ersatzteile und Zubehör 8-8
Service-Handbuch 8-8
Standardzubehör 8-8
Sonderzubehör 8-11

9	**Tipps und Störungsbehebung**	**9-1**
	Einführung	9-1
	Verwendung des Aufstellbügels	9-1
	Ändern der Informationssprache	9-2
	Rastereinstellung	9-2
	Einstellen des Datums und der Uhrzeit	9-3
	Schonen der Akkus	9-4
	Einstellen der automatischen Abschaltung	9-4
	Ändern der Auto-Set-Einstellungen	9-5
	Ordnungsgemäße Erdung	9-6
	Beheben von Drucker- und anderen Fehlern bei der Datenübertragung	9-7
	Testen der Akkus von Fluke-Zubehör	9-7
10	**Technische Daten**	**10-1**
	Einführung	10-1
	Zweikanal-Oszilloskop	10-2
	Vertikal	10-2
	Horizontal	10-3
	Triggerung	10-3
	Zusätzliche Oszilloskop-Funktionen	10-4
	Zweikanal-Bereichsautomatik	10-4
	Eingang A und Eingang B	10-4
	Eingang A	10-7
	Zusätzliche Multimeter-Funktionen	10-8
	Cursor-Messwerte	10-8
	Messung von Oberschwingungen	10-9
	Feldbus-Messungen	10-9
	Sonstige, allgemeine Daten	10-10
	Umgebungsbedingungen	10-11
	⚠Sicherheit	10-11

Konformitätserklärung

für

Fluke 125

ScopeMeter®-Messgerät

Hersteller

Fluke Industrial B.V.
Lelyweg 1
7602 EA Almelo
Niederlande

Konformitätserklärung

Durch Prüfergebnisse belegt und unter Anwendung der einschlägigen Normen wird erklärt,
dass das Produkt folgenden Richtlinien entspricht:
Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit 89/336/EWG
Niederspannungs-Richtlinie 73/23/EWG

Baumusterprüfungen

Zugrunde gelegte Normen:

EN 61010-1: 2001
Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use

EN 50081-1 (1992)
Electromagnetic Compatibility.
Generic Emission Standard:
EN 55022 und EN 60555-2

EN 50082-2 (1992)
Electromagnetic Compatibility.
Generic Immunity Standard:
IEC1000-4 -2, -3, -4, -5

Die Prüfungen wurden in einer typischen Konfiguration durchgeführt.

Diese Konformität wird durch das Symbol CE gekennzeichnet.
CE steht für „Conformité Européenne“.

Auspacken Ihres Messgerätsatzes

Zum Lieferumfang Ihres Messgerätsatzes gehören folgende Teile (siehe Abbildung 1):

Hinweis

Im Neuzustand ist der aufladbare Akkusatz nicht vollständig aufgeladen. Siehe Kapitel 2.

#	Beschreibung	Fluke 125	Fluke 125/S
1	Fluke Messgerät	Modell 125	Modell 125
2	Wiederaufladbarer NiMH-Akkusatz	●	●
3	Netzadapter/Akkuladegerät	●	●
4	Abgeschirmte Messleitungen mit schwarzen Masseleitungen	●	●
5	Messleitung, schwarz (zur Erdung)	●	●
6	Hakenklemmen (rot, grau)	●	●
7	Krokodilklemmen (rot, grau, schwarz)	●	●
8	4-mm/BNC-Adapter (schwarz)	● (1x)	● (2x)
9	Kurzanleitung (die vorliegende Anleitung)	●	●
10	CD-ROM mit Bedienungshandbüchern	●	●
11	10:1-Spannungstastkopf	●	●
12	Stromzange	●	●
13	Versandverpackung	●	
14	Optisch isoliertes RS-232/USB-Adapterkabel		●
15	FlukeView® ScopeMeter®-Software für Windows®		●
16	Hartschalenkoffer		●

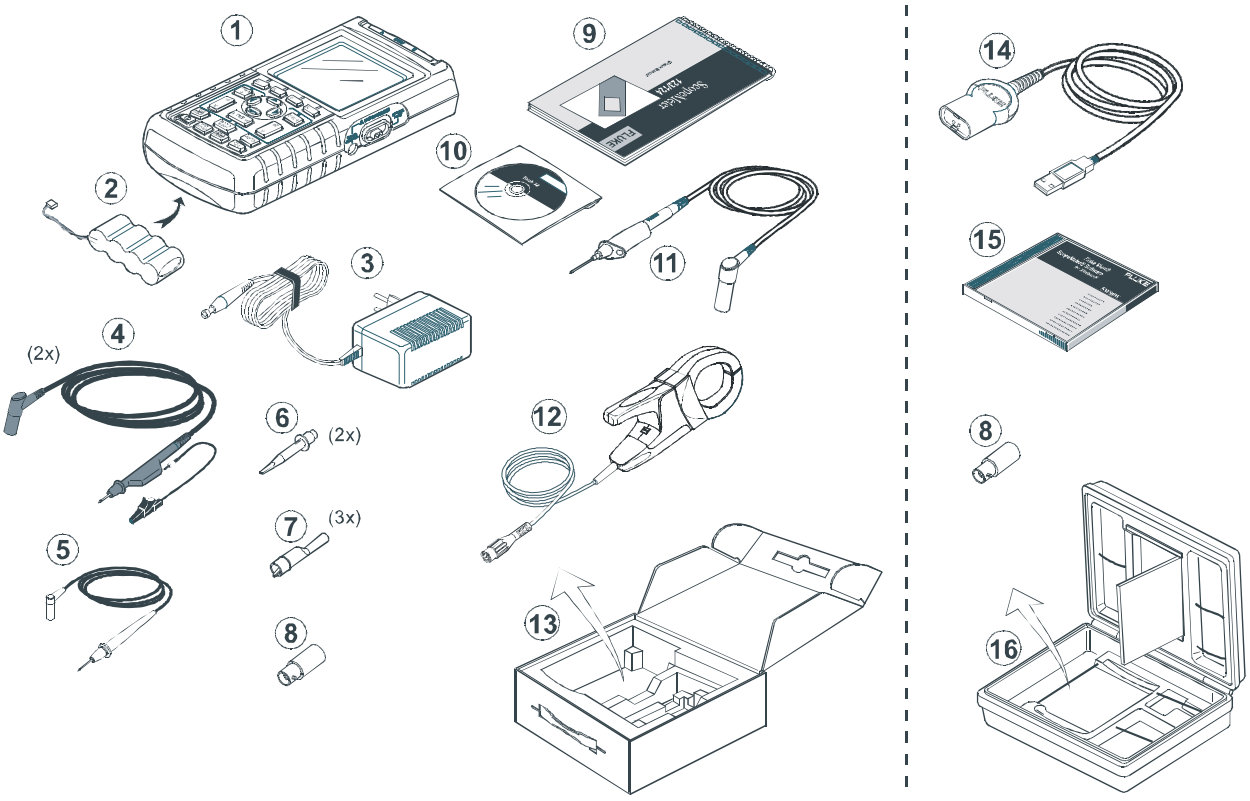


Abbildung 1. ScopeMeter-Messgerätsatz

Informationen zum sicheren Betrieb Ihres Messgerätes

Achtung

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

Sicherheitshinweise

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

Vorsicht weist auf Umstände und Handlungen hin, durch die das Messgerät beschädigt werden könnte.

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

Die auf Ihrem Messgerät und in diesem Handbuch aufgeführten Symbole werden in nebenstehender Tabelle erläutert.

⚠ Warnung

Zur Vermeidung elektrischer Schläge ausschließlich die Stromversorgungseinheit von Fluke, Modell PM8907 (Netzadapter/Akkuladegerät) verwenden.

⚠	Siehe Erläuterung im Handbuch		Potentialgleiche Eingänge
	Informationen zur Entsorgung		Erde
	Informationen zum Recycling	CE	Conformité Européenne
	Doppelte Isolierung (Schutzklasse)	C SP US	Erfüllt entsprechende kanadische und US-amerikanische Normen
	Dieses Produkt nicht in unsortiertem Kommunalabfall entsorgen. Zur Entsorgung mit Fluke oder einer qualifizierten Recycling-Einrichtung Kontakt aufnehmen.		

Warnung

Wenn dieses Messgerät zusammen mit einer gewählten AC-Kopplung oder einer Handbedienung der Amplitude oder Zeitbasisbereiche verwendet wird, sind die auf der Anzeige dargestellten Messergebnisse eventuell nicht maßgebend für das Gesamtsignal. Das kann zu gefährlichen Spannungen von über 42 V Spitzenwert (30 Volt effektiv) führen, die nicht erfasst werden. Um die Benutzersicherheit zu gewährleisten, müssen alle Signale zuerst mit gewählter DC-Kopplung und in vollautomatischer Betriebsart gemessen werden. Dadurch wird die Messung des vollständigen Signalbereichs garantiert.

⚠ Warnung ⧈

Um elektrische Schläge und Feuergefahr zu vermeiden:

- **Benutzen Sie für die Stromversorgung nur Modell PM 8907 (Akkuladegerät/Netzadapter).**
- **Prüfen Sie vor der Benutzung des Messgerätes, dass der am Netzgerät/Akkuladegerät PM 8907 eingestellte/angegebene Spannungsbereich der örtlichen Netzspannung und Frequenz entspricht.**
- **Benutzen Sie für den universellen Netzadapter/Akkuladegerät PM 8907/808 nur Netzkabel, die den örtlichen Sicherheitsbestimmungen entsprechen.**

Hinweis

Für die Verbindung mit verschiedenen Netzsteckdosen verfügt der universelle Netzadapter/Akkuladegerät PM8907/808 über einen Stecker, der mit einem für die lokalen Gegebenheiten geeigneten Netzkabel verbunden werden muss. Da der Adapter isoliert ist, braucht das Netzkabel nicht mit einem Schutzerde-Anschluss versehen zu sein. Da Netzkabel mit Schutzerde-Anschluss gängiger sind, können Sie auch ein solches Kabel verwenden.

⚠ 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, gehen Sie wie folgt vor, um einen etwaigen elektrischen Schlag oder Brand zu vermeiden:

- **Benutzen Sie nur die mit dem Messgerät mitgelieferten isolierten Spannungsmessspitzen, Messleitungen und Adapter oder solche, die für das Fluke ScopeMeter-Messgerät 125 geeignet sind.**
- **Überprüfen Sie die Spannungstastköpfe, Messleitungen und Zubehörteile vor der Verwendung auf etwaige mechanische Schäden und ersetzen Sie sie gegebenenfalls.**
- **Entfernen Sie sämtliche nicht gebrauchten Tastköpfe und Messspitzen, Messleitungen und Zubehörteile.**
- **Schließen Sie das Akkuladegerät immer erst an die Netzsteckdose an, bevor Sie es mit dem Messgerät verbinden.**
- **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.**
- **Stecken Sie niemals irgendwelche Gegenstände aus Metall in die Anschlüsse.**
- **Benutzen Sie das Messgerät immer entsprechend den Anweisungen.**

⚠ Max. Eingangsspannungen

Eingang A und B direkt..... 600 V Kategorie III

Eingang A und B über BB120 ..... 300 V Kategorie III

Eingang A und B über STL120..... 600 V Kategorie III

⚠ Max. Schwebespannung

Von jedem beliebigen Anschluss gegen Erde
..... 600 V Kategorie III

Die Nennspannungen gelten als Arbeitsspannung. 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.

Die Ausdrücke „Isoliert“ oder „Elektrisch schwebend“ werden in diesem Handbuch benutzt, um auf eine Messung hinzudeuten, bei der die abgeschirmten 4-mm-Eingangsbuchsen oder die Bananensteckerbuchse des Messgeräts nicht mit der Schutzerde verbunden sind.

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

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 ist, muss das Messgerät außer Betrieb gesetzt und von der Netzspannung getrennt werden. Anschließend sollte 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
Allgemeine Betriebsanweisungen

Einführung

Dieses Kapitel enthält eine schrittweise Einführung in die Funktionen Ihres Messgeräts.

Vorbereitung

Bei Lieferung kann es durchaus sein, dass die Akkus vollständig entladen sind. In diesem Fall müssen sie (bei ausgeschaltetem Messgerät) vollständig aufgeladen werden. Bei vollständig entladenen Akkus erscheint keine Anzeige, selbst wenn das Messgerät eingeschaltet wird. Im Kapitel 8 finden Sie Anweisungen zum Aufladen der Akkus.

Stromversorgung des Messgeräts

Halten Sie sich an die Reihenfolge in Abbildung 1-1 (Schritte 1 bis 3), um Ihr Messgerät an eine Netzsteckdose anzuschließen. Im Kapitel 8 finden Sie nähere Angaben zum Akkubetrieb.

Das Gerät beginnt mit den zuletzt verwendeten Einstellungen.

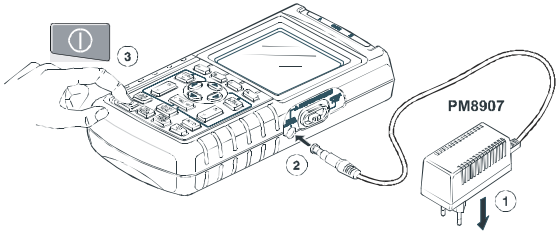


Abbildung 1-1. Stromversorgung des Messgeräts

Hinweis

Wenn das Messgerät vom Akku gespeist wird, zeigt die Akkuanzeige den aktuellen Ladezustand des Akkus an, von voll bis leer: ■ ■ ■ ▭ ☒.

Zurücksetzen des Messgeräts

Zum Wiederherstellen der werkseitig vorgegebenen Einstellungen des Messgeräts gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

①		Schalten Sie das Messgerät aus.
②		Halten Sie diese Taste gedrückt.
③		Drücken Sie kurz diese Taste.

Das Messgerät wird wieder eingeschaltet, und es sollte jetzt ein zweifaches akustisches Signal ertönen zum Zeichen dafür, dass das Zurücksetzen erfolgreich durchgeführt wurde.

④		Lassen Sie diese Taste wieder los.

Sehen Sie anschließend auf die Anzeige, auf der jetzt ein Bild ähnlich wie in Abbildung 1-2 erscheinen sollte.

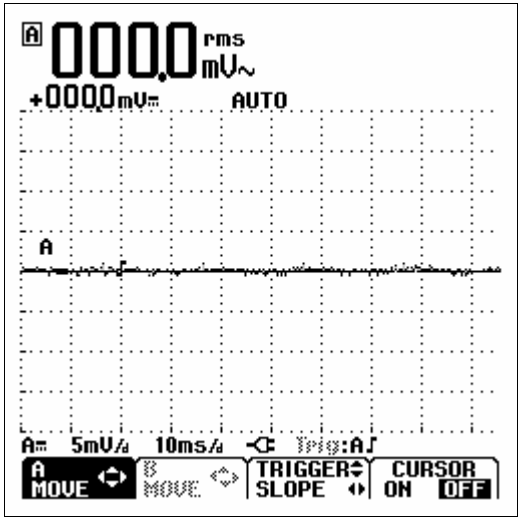


Abbildung 1-2. Die Anzeige nach dem Zurücksetzen

Ändern der Hintergrundbeleuchtung

Beim Einschalten hat die Anzeige eine hohe Helligkeit.

Damit der Akku geschont wird, ist die Anzeige bei Akkubetrieb (ohne Netzadapter) auf eine geringere Helligkeit eingestellt.

Hinweis

Bei abgedunkelter Anzeige wird die maximale Einsatzdauer des Akkus verlängert.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Helligkeit der Anzeige zu ändern:

①		Öffnen Sie die Tastenleiste LIGHT/CONTRAST.
②		Wählen Sie LIGHT.
③		Abdunkeln oder Aufhellen der Hintergrundbeleuchtung.

Die hohe Helligkeit wird noch gesteigert, wenn Sie den Netzadapter anschließen.

Ändern des Kontrasts

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Kontrast zu ändern:

①		Öffnen Sie die Tastenleiste LIGHT/CONTRAST.
②		Wählen Sie CONTRAST.
③		Halten Sie die Taste gedrückt, um den Kontrast zu ändern.

Auswählen aus einem Menü

Die folgende Darstellung erläutert die Verwendung der Menüs sowie die notwendigen Einstellungen des Messgeräts für einen bestimmten Drucker:

①		Das Menü USER OPTIONS wird geöffnet.
②		Markieren Sie PRINTER SETUP…
③		Öffnen Sie das Menü PRINTER SETUP.
④		Markieren Sie den gewünschten Drucker.
⑤		Bestätigen Sie den Drucker.
⑥		Markieren Sie die gewünschte Baudrate.
⑦		Bestätigen Sie die Baudrate. Das Menü wird geschlossen.

Anmerkungen

- *Drücken Sie die Taste* *ein zweites Mal, um das Menü zu schließen und die normalen Messungen fortzusetzen. Wenn Sie auf diese Weise hin- und herschalten, können Sie das jeweilige Menü abfragen, ohne die Einstellungen zu ändern.*
- *Sofern Sie mit den blauen Pfeiltasten keine Option ändern, können Sie durch wiederholtes Drücken der Taste* *schrittweise durch ein Menü gehen, ohne dass Sie dabei Einstellungen des Messgeräts ändern.*
- *Grauer Text in einem Menü oder einer Schaltfläche zeigt an, dass die Funktion ausgeschaltet oder der Status nicht gültig ist.*

Beschreibung sämtlicher Messeingänge

Sehen Sie sich die Oberseite des Messgeräts an. Das Messgerät hat zwei Eingänge über abgeschirmte 4-mm-Sicherheits-Bananenbuchsen (Eingang A: rot, Eingang B: grau) und einen weiteren Eingang über eine 4-mm-Sicherheits-Bananenbuchse (COM). (Siehe Abbildung 1-3.)

Eingang A

Für sämtliche Messungen im Einkanalbetrieb können Sie jederzeit den roten Eingang A benutzen.

Eingang B

Für Messungen an zwei verschiedenen Signalen (Zweikanal-Messungen) können Sie den grauen Eingang B zusammen mit dem roten Eingang A benutzen.

COM

Sie können den schwarzen COMmon-Eingang als Einfachmasse für Niederfrequenzmessungen sowie für Durchgangs-, Widerstands- (Ω), Dioden- und Kapazitätsmessungen benutzen.

⚠Warnung

Um einen etwaigen elektrischen Schlag oder Brand zu vermeiden, ist lediglich ein einziger COM-Eingang ⏚ zu benutzen oder aber sicherzustellen, dass sämtliche Anschlüsse an COM ⏚ potentialgleich sind.

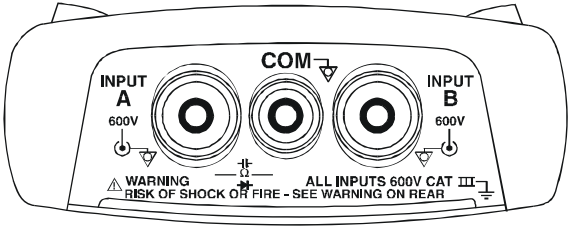


Abbildung 1-3. Messeingänge

Tastköpfe und Einstellungen

In den Modi SCOPE/METER und HARMONICS können Sie für die unterschiedlichen Messfunktionen verschiedene Tastköpfe verwenden, z. B. einen 10:1-Spannungstastkopf, einen 1mV/°C-Temperaturmessfühler oder eine 10 mV/A-Stromzange.

Um die Anzeige des Messgeräts an den jeweiligen Tastkopf anzupassen, gehen Sie folgendermaßen vor:

①	VHzA Ω ⊣⊢ (A) VHzA (B)	Es werden das Menü MEASUREMENTS für den Eingang A oder Eingang B und die Tastenleiste F1…F4 angezeigt.
②	F1	Öffnen Sie das Menü INPUT…
③	▲▼	Markieren Sie SELECT…
④	F4	Öffnen Sie das Menü PROBE on A (B).
⑤	▲▼	Markieren Sie den gewünschten Tastkopf.
⑥	F4	Bestätigen Sie den Tastkopf. Das Menü wird geschlossen.
⑦	F4 2x	Schließen Sie das Menü INPUT…

Kapitel 2
Modus Scope/Meter

Einführung

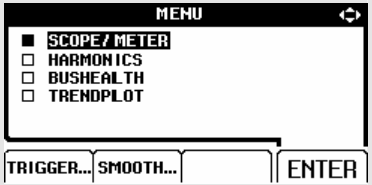
Im Modus Scope/Meter haben Sie:

- ein Zweikanal-Digitaloszilloskop mit 40 MHz Bandbreite
- zwei Echteffektiv-Digitalmultimeter mit 5.000 Digits Anzeigeumfang

Dieses Kapitel enthält eine schrittweise Einführung in die Oszilloskop- und Multimeter-Messfunktionen. Diese Einführung deckt nicht sämtliche Möglichkeiten des Messgeräts ab, sondern gibt eine grundlegende Einführung in die Menüführung und die Bedienung.

Den Modus SCOPE/METER wählen

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Modus SCOPE/METER zu wählen:

①	MENU	Öffnen Sie das Anwendungsmenü MENU. 
②		Markieren Sie SCOPE/METER.
③	F4	Öffnen Sie den Modus SCOPE/METER.

Ablesen der Anzeige

Die Anzeige gliedert sich in drei verschiedene Bereiche, und zwar: den Messwert-Bereich, den Signalform-Bereich und den Menü-Bereich. Halten Sie sich bei den nachstehenden Ausführungen an Abbildung 2-1.

Messwert-Bereich (A): Hier werden die numerischen Messwerte angezeigt. Wenn nur Eingang A eingeschaltet ist, werden nur die Messwerte von Eingang A angezeigt.

Signalform-Bereich (B): Hier werden die Signalformen dargestellt. Die untere Zeile gibt die Bereiche/Teilungen und die aktuelle Spannungsquelle (Netz oder Akku) an. Wenn nur Eingang A eingeschaltet ist, werden nur die Messwerte von Eingang A angezeigt.

Hinweis

Wenn das Messgerät vom Akku gespeist wird, zeigt die Akkuanzeige den aktuellen Ladezustand des Akkus an, von voll bis leer: ■ ◧ ◧ ▭ ⊠.

Menü-Bereich (C): Hier wird das Menü angezeigt, in dem Sie über die blauen Funktionstasten zwischen verschiedenen Wahlmöglichkeiten auswählen können.

Wenn Sie eine Einstellung ändern, wird ein Abschnitt der Anzeige dazu benutzt, um die Auswahl darzustellen. In diesem Bereich wird ein Menü bzw. werden mehrere Menüs gezeigt, in denen die Wahlmöglichkeiten über die Pfeiltasten zugänglich sind:

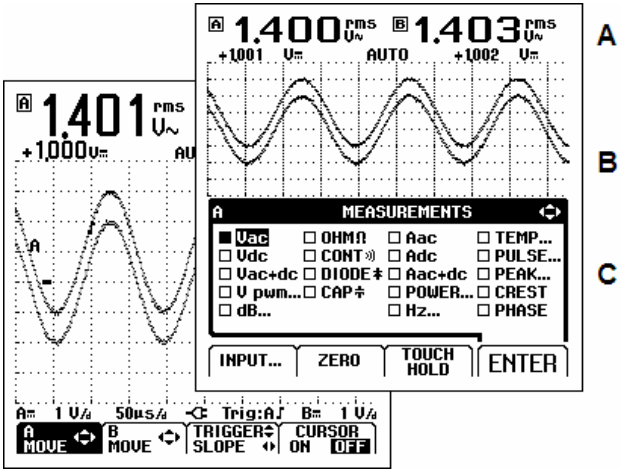


Abbildung 2-1. Die Anzeige-Bereiche

Anzeigen eines unbekannten Signals mithilfe der Funktion Connect-and-View™ (Auto-Set)

Die Funktion Connect-and-View™ ermöglicht den Freihandbetrieb zum Anzeigen 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, folgt die Connect-and-View-Funktion diesen Änderungen automatisch.

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

- Verbinden Sie die rote Messleitung am roten Eingang A mit dem unbekannten Signal, an dem die Messung vorgenommen werden soll.

AUTO	Zur Auswahl der Betriebsmodi AUTO (automatisch) und MANUAL (manuell) (Umschaltfunktion).

Im folgenden Beispiel enthält die Anzeige die Angaben „**1.411**“ in großer Schrift und „**+1.000**“ in kleinerer Schrift. Ein Oszillogramm zeigt eine grafische Darstellung der betreffenden Signalform an.

Der Schreibspuranzeiger **A** wird im linken Signalform-Bereich dargestellt. Das Null-Symbol (▬) gibt den Massepegel der Signalform an.

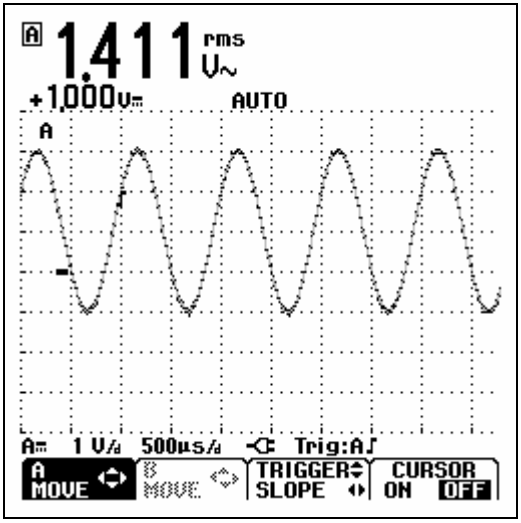


Abbildung 2-2. Die Anzeige nach einem Auto-Set

Durchführen von Messungen

Im Messwert-Bereich werden die numerischen Messwerte der gewählten Signalform-Messungen an der betreffenden Eingangsbuchse angezeigt.

Anschließen der Eingänge

Spannungsmessungen

Siehe Abbildung 2-3. Verbinden Sie die kurzen Masseleitungen ② mit dem gleichen Massepotential. Sie können zur Erdung auch Messleitung ① verwenden. Siehe dazu auch Kapitel 9: Ordnungsgemäße Erdung.

Widerstands- (Ω), Durchgangs-, Dioden- und Kapazitätsmessungen

Siehe Abbildung 2-4. Benutzen Sie die rote abgeschirmte Messleitung von Eingang A und die schwarze ungeschirmte Masseleitung vom COM-Eingang.

Strommessungen

Siehe Abbildung 2-5. Wählen Sie die für die verwendete Stromzange geeignete Einstellung (z. B. 1 mV/A), siehe Kapitel 1, Tastköpfe und Einstellungen.

Temperaturmessungen

Siehe Abbildung 2-6. Benutzen Sie einen 1-mV/°C- oder 1-mV/°F-Temperaturtransmitter für Temperaturmessungen.

Leistungsmessungen

Siehe Abbildung 2-7. Benutzen Sie für Leistungsmessungen einen Spannungstastkopf an Eingang A und eine Stromzange an Eingang B.

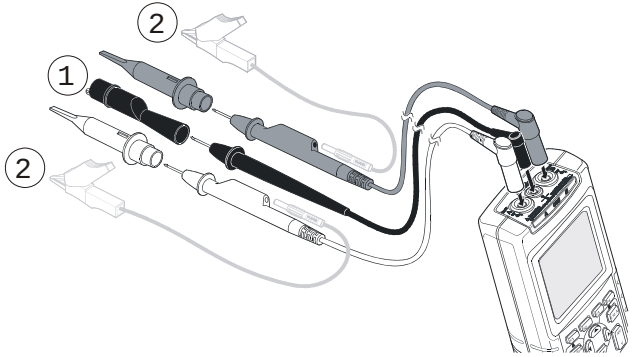


Abbildung 2-3. Messanordnung zur Spannungsmessung

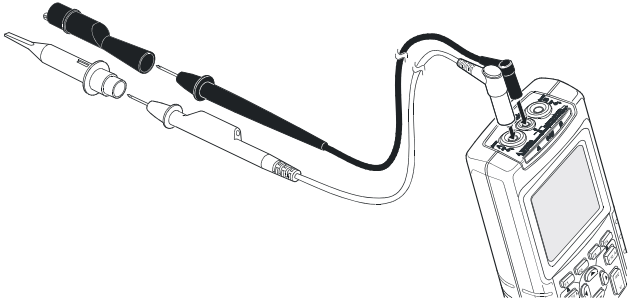


Abbildung 2-4. Messanordnung zur Widerstands-, Durchgangs-, Dioden- und Kapazitätsmessung

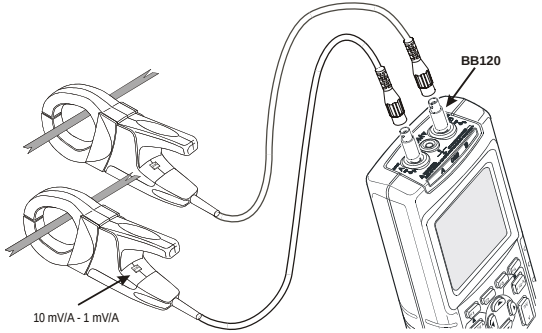


Abbildung 2-5. Messanordnung zur Strommessung

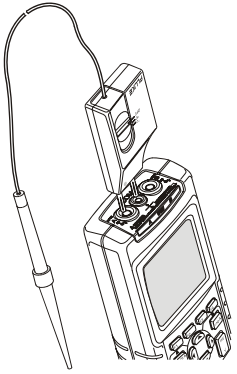


Abbildung 2-6. Messanordnung zur Temperaturmessung

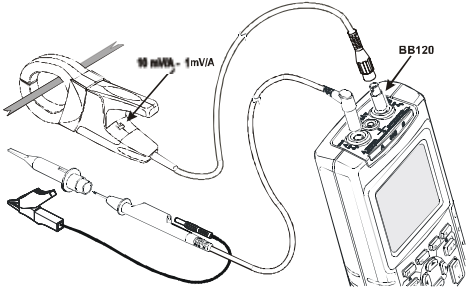
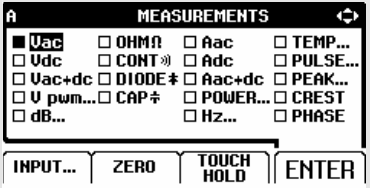


Abbildung 2-7. Messanordnung zur Leistungsmessung

Wahl einer Messfunktion.

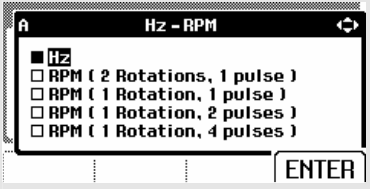
Gehen sie folgendermaßen vor, um eine Frequenzmessung für Eingang A zu wählen:

① [VHzA Ω⊣⊢] Öffnen Sie das Menü A MEASUREMENTS.



② [▲▼◀▶] Markieren Sie Hz…

③ [F4] Öffnen Sie das Untermenü Hz-RPM.



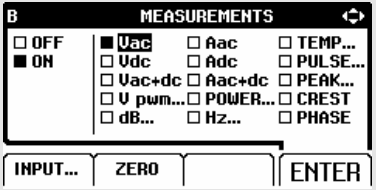
④ [▲▼◀▶] Markieren Sie die Angabe Hz.

⑤ [F4] Bestätigen Sie die Frequenzmessung.

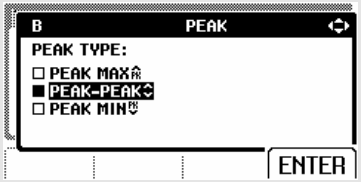
Wie Sie sehen, ist Hz jetzt der Hauptmesswert. Der vorige Hauptmesswert hat sich jetzt zur kleineren, sekundären Messwertposition verschoben. (Siehe Abbildung 2-8.)

Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn Sie außerdem eine Spitze-Spitze-Messung für Eingang B wählen möchten:

① [VHzA] Öffnen Sie das Menü B MEASUREMENTS.



② [▲▼] Markieren Sie ON.

③	F4	Schalten Sie Eingang B ein. Wie Sie sehen, springt die Markierung zur aktuellen Hauptmessung.
④		Markieren Sie PEAK...
⑤	F4	Öffnen Sie das Untermenü PEAK. 
⑥		Markieren Sie die Angabe PEAK-PEAK.
⑦	F4	Bestätigen Sie die Messung pk-pk.

Anschließend sehen Sie ein Bild wie in Abbildung 2-8.

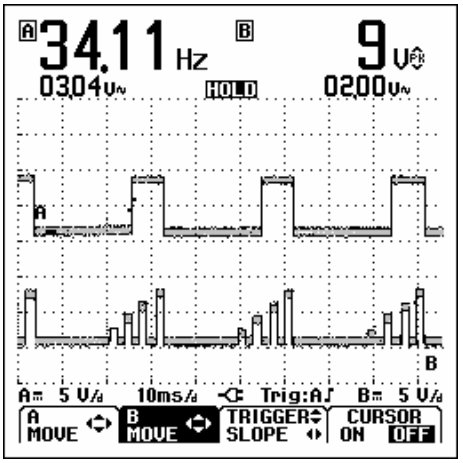


Abbildung 2-8. Hz und Vpp als Haupt-Messwerte

Fixieren der Anzeige

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

①	HOLD RUN	Fixieren Sie die Anzeige. Im unteren Messwert-Bereich wird daraufhin **HOLD** angezeigt.
②	HOLD RUN	Setzen Sie die Messung fort.

Festhalten eines stabilen Messergebnisses

Mit der Touch Hold®-Funktion wird das nächste stabile Messergebnis erfasst und auf der Anzeige fixiert. Sobald ein solches stabiles Messergebnis erfasst wird, ertönt ein akustisches Signal.

Zum Ein- und Ausschalten der Touch Hold-Funktion gehen Sie folgendermaßen vor:

①	V Hz A Ω ⊣⊢	Öffnen Sie das Menü INPUT A.
②	F3	Öffnen Sie den Modus Touch Hold, daraufhin wird **THOLD** im unteren Messwert-Bereich angezeigt.
③	BEEP))	Warten Sie, bis ein akustisches Signal ertönt: Jetzt ist die Anzeige stabil.
④	F1	Schalten Sie die Touch Hold-Funktion aus und kehren Sie zum normalen Messbetrieb zurück.

Durchführen von Relativ-Messungen

Mit der Option Zero Reference (= Null-Bezugspunkt) wird das aktuelle Messergebnis im Verhältnis zum jeweils vorgegebenen Wert angezeigt. Diese Funktion ist besonders dann hilfreich, wenn es gilt, die Messwerte in Bezug auf einen bekanntlich richtigen Wert zu überwachen.

①	V Hz A Ω ⊣⊢	Öffnen Sie das Menü A MEASUREMENTS.
②	F2	Aktivieren Sie die Relativ-Messung. (ZERO).

Hinweis

In der Funktion Widerstandsmessungen OHM Ω schalten Sie mit der Funktionstaste F1 ZERO ON OFF die Relativ-Messungen ein und aus.

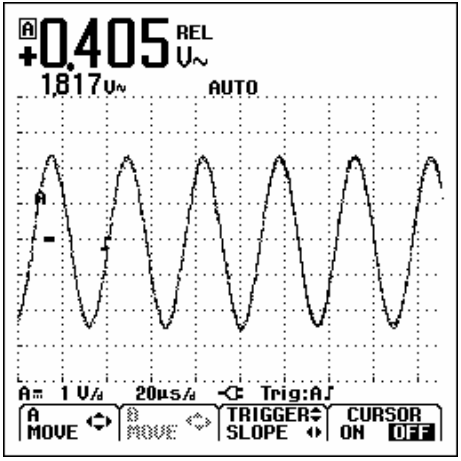


Abbildung 2-9. Durchführen einer Relativ-Messung

Die Relativ-Messung belegt jetzt die Hauptmesswertposition, während sich die vorige Hauptmessung zur kleineren, sekundären Messwertposition verschoben hat. (Siehe Abbildung 2-9.)

Wiederholen Sie Schritt 1 und Schritt 2, um den Modus Relativ-Messung zu deaktivieren.

Automatische/manuelle Bereichswahl aktivieren Bereichswahl

Drücken Sie die Taste AUTO, damit die Position, der Bereich, die Zeitbasis und die Triggerung automatisch eingestellt werden. Auf diese Weise ist eine stabile Anzeige nahezu aller Signalformen gewährleistet. In der unteren Zeile werden der Bereich, die Zeitbasis für beide Eingänge sowie die Triggerinformationen angezeigt. Unten auf der Anzeige erscheint **AUTO**.

Drücken Sie ein zweites Mal AUTO, um den manuellen Bereich zu wählen. Unten auf der Anzeige erscheint **MANUAL**.

Ändern der grafischen Darstellung auf der Anzeige

Mit Hilfe der hellgrauen Wippschalter können Sie jetzt die grafische Darstellung auf der Anzeige von Hand einstellen. Dadurch wird die Connect-and-View-Funktion ausgeschaltet! Die Angabe **AUTO** erlischt dann im unteren Messwertbereich.

Ändern der Amplitude

①	mV	Die Signalform vergrößern.
②	V	Die Signalform verkleinern.

Bei Verwendung der Messleitungen ist ein Amplitudenbereich von 5 mV/Div. bis 500 V/Div. möglich.

Ändern der Zeitbasis

①	s TIME	Die Periodenzahl erhöhen.
②	TIME ns	Die Periodenzahl verringern.

Im normalen Messbetrieb lässt sich die Zeitbasis zwischen 10 ns pro Teilbereich und 5 s pro Teilbereich einstellen.

Verschieben der Signalform auf der Anzeige

Die jeweiligen Signalformen lassen sich fast beliebig über die Anzeige verschieben.

①	F4	Drücken Sie diese Taste, bis Sie jedes offene Menü geschlossen haben. Das nachstehende Hauptmenü erscheint im unteren Anzeigebereich. A MOVE ◆ B MOVE ◆ TRIGGER SLOPE ◆ CURSOR ON OFF
②	F1	Wählen Sie A MOVE.
③	◆	Verschieben Sie die Signalform von INPUT A über die Anzeige.

Abbildung 2-10 zeigt die Verlagerung einer Signalform.

Achten Sie darauf, dass sich der Triggeridentifizierungsmarker (⌐) horizontal über die Anzeige bewegt.

Hinweis:

Bei Drehstromleistungsmessungen können die Signalformen nicht verschoben werden.

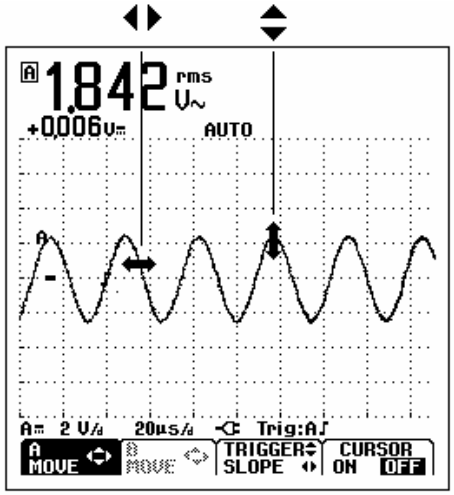
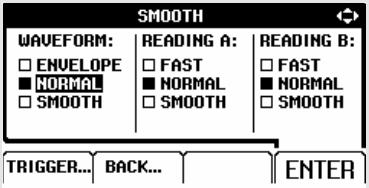


Abbildung 2-10. Verschieben der Signalform

Glättung von Signalformen und Messwerten

Um die Signalform zu glätten, gehen Sie folgendermaßen vor:

①	MENU	Öffnen Sie das Anwendungsmenü MENU.
②	F2	Öffnen Sie das Untermenü SMOOTH... 
③	▲ ▼	Markieren Sie WAVEFORM: SMOOTH, um die Signalform von Eingang A und Eingang B zu glätten.
④	F4	Bestätigen Sie SMOOTH.
⑤	▲ ▼	Markieren Sie READING A: FAST NORMAL oder SMOOTH.
⑥	F4	Bestätigen Sie Ihre Wahl und wiederholen Sie Schritt ⑤ und ⑥ für den Messwert B.

Mit der Funktion WAVEFORM SMOOTH wird Rauschen unterdrückt, ohne dass dabei eine Bandbreiten-reduzierung auftritt. In Abbildung 2-11 sind Signalform-Abtastungen mit und ohne Signalglättung dargestellt.

READING SMOOTH: stabiler Messwert mit langer Mittelungszeit
READING FAST: schnelles Ansprechen mit kurzer Mittelungszeit

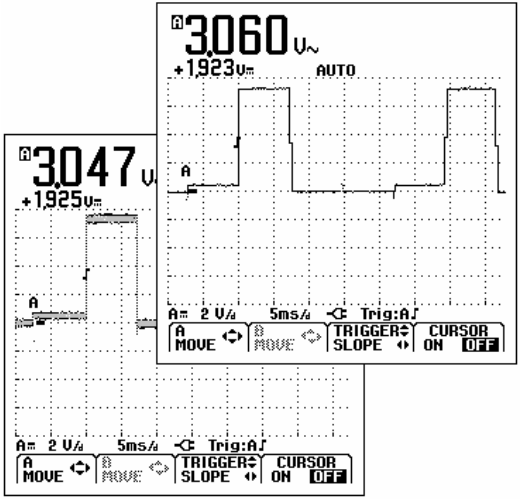


Abbildung 2-11. Signalglättung

Anzeigen der Hüllkurve einer Signalform

Das Messgerät zeichnet die Hüllkurve (Minimal- und Maximalwerte) der aktiven Signalformen A und B auf.

Wiederholen Sie die ersten beiden Schritte von „Signalglättung“, und gehen Sie dann folgendermaßen vor:

③		Markieren Sie die Option ENVELOPE.
④	F4 *(3x)*	Starten Sie die Überwachung der Hüllkurve der betreffenden Signalform.

Auf der Anzeige wird die resultierende Hüllkurve als eine graue Wellenform dargestellt. Siehe Abbildung 2-12.

Sie können die Funktion ENVELOPE zur Überwachung von zeitlichen oder amplitudenbezogenen Veränderungen der Eingangssignalformen über einen längeren Zeitraum verwenden.

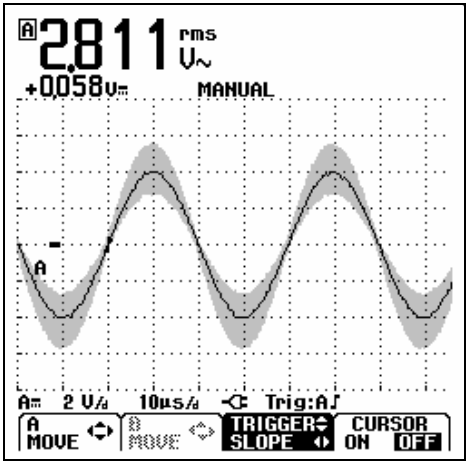


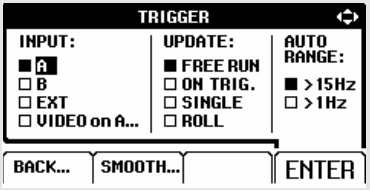
Abbildung 2-12. Anzeigen der Hüllkurve einer Signalform

Aufnehmen der Signalform

Durchführen einer Einzelaufnahme

Zur Aufnahme einzelner Ereignisse können Sie eine so genannte Single-shot- oder Einzelaufnahme machen. (Einmalige Aktualisierung der Anzeige.) Stellen Sie Ihr Messgerät folgendermaßen für eine Single-shot-Aufnahme der Signalform an Eingang A ein:

- Verbinden Sie den Tastkopf mit dem zu messenden Signal.

①	MENU	Öffnen Sie das Anwendungsmenü MENU.
②	F1	Öffnen Sie das Untermenü TRIGGER… 
③	▲ ▼	Markieren Sie A.
④	F4	Bestätigen Sie INPUT: A.
⑤	▲ ▼	Markieren Sie SINGLE.
⑥	F4 *(2x)*	Bestätigen Sie die Einstellung für die Single-shot-Aufnahme.

Die Anzeige des Messgeräts wird nun so ähnlich aussehen, wie in Abbildung 2-13 dargestellt.

Im unteren Anzeigebereich erscheint nun die Statusmeldung **Wait**, zum Zeichen, dass das Messgerät auf einen Trigger wartet.

Anschließend erscheint jedes Mal, wenn die Einzelaufnahme-Triggerung erfolgt, die Meldung **Run** im unteren Anzeigebereich.

Sobald die Einzelaufnahme abgeschlossen ist, erscheint die Meldung **Hold** im unteren Anzeigebereich.

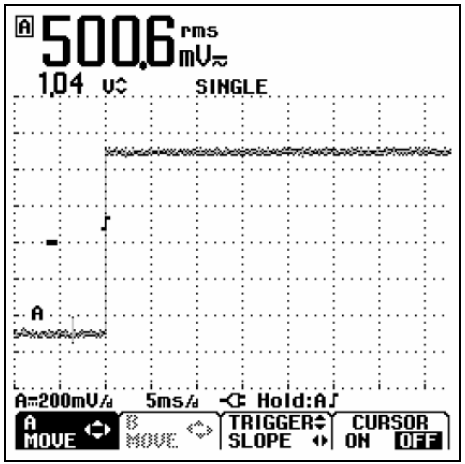


Abbildung 2-13. Durchführen einer Einzelaufnahme

Gehen Sie für eine weitere Einzelaufnahme folgendermaßen vor:

⑦	HOLD RUN	Drücken Sie diese Taste erneut, und warten Sie auf die nächste Einzelaufnahme-Triggerung.

Aufzeichnen langsamer Signale über einen längeren Zeitraum

Die Roll-Betrieb-Funktion ermöglicht eine visuelle Protokollierung der Signalformaktivität und ist besonders nützlich für die Messung niederfrequenter Signalformen.

①	MENU	Öffnen Sie das Anwendungsmenü MENU.
②	F1	Öffnen Sie das Untermenü TRIGGER…
③	▲ ▼	Markieren Sie A.
④	F4	Bestätigen Sie INPUT: A.
⑤	▲ ▼	Markieren Sie ROLL.
⑥	F4 *(2x)*	Starten Sie die Aufzeichnung.

Die Signalform läuft jetzt wie bei einem normalen Schreiber von rechts nach links über die Anzeige. Achten Sie darauf, dass während des Schreibvorgangs keine Messungen ausgeführt werden. (Siehe Abbildung 2-14.)

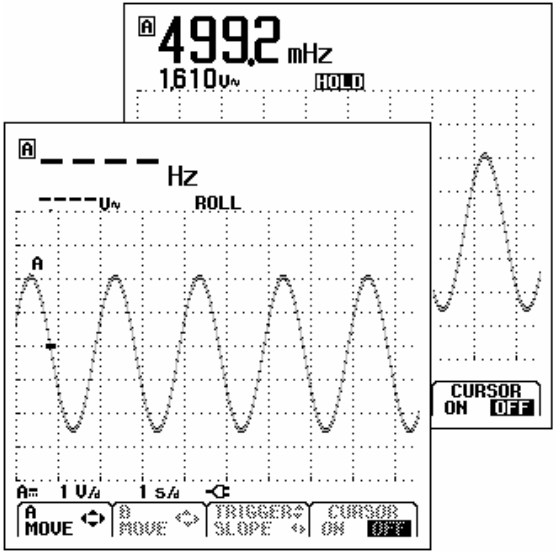


Abbildung 2-14. Aufzeichnen von Signalformen über einen längeren Zeitraum

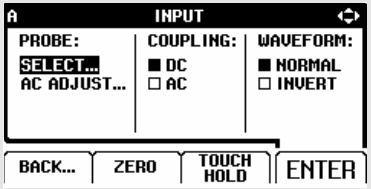
⑤	HOLD RUN	Mit dieser Taste fixieren Sie die Aufzeichnung auf der Anzeige.

Beachten Sie, dass die Messwerte erst nach Drücken von HOLD RUN auf der Anzeige erscheinen. (Siehe Abbildung 2-14.)

Auswählen von AC-Kopplung

Benutzen Sie die Option AC-Kopplung, wenn Sie ein kleines AC-Signal, das einem DC-Signal überlagert ist, betrachten möchten.

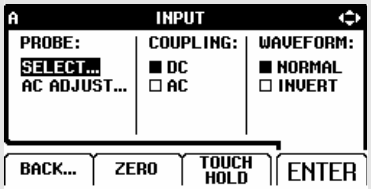
Um die AC-Kopplung am Eingang A zu wählen, gehen Sie folgendermaßen vor:

①	V Hz A Ω	Öffnen Sie das Menü A MEASUREMENTS.
②	F1	Öffnen Sie das Menü INPUT. 
③	F4	Wechseln Sie zum Feld COUPLING:.

④		Markieren Sie die Option AC.
⑤	F4 *(2x)*	Bestätigen Sie AC Coupling.

Invertieren der Polarität der dargestellten Signalform

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

①	V Hz A Ω ⊣⊢	Öffnen Sie das Menü A MEASUREMENTS.
②	F1	Öffnen Sie das Menü INPUT. 
③	F4 *2x*	Wechseln Sie zum Feld WAVEFORM:.
④		Markieren Sie INVERT.
⑤	F4	Bestätigen Sie die Auswahl der invertierten Signalformanzeige.

Ein abfallendes Signal wird beispielsweise auf der Anzeige zu einem ansteigenden, damit Sie in bestimmten Fällen eine aussagekräftigere Darstellung erhalten. Eine invertierte Anzeige wird vom Schreibspuranzeiger **A** im linken Signalform-Bereich angedeutet.

Triggerung auf eine Signalform

Die Triggerung teilt dem Messgerät mit, wann es mit der Darstellung der Signalform beginnen soll. Sie können vorgeben, welches Eingangssignal als Triggerquelle verwendet werden soll, auf welche Flanke getriggert werden soll und außerdem, welche Bedingungen für eine neue Aktualisierung der Signalform gelten sollen. Darüber hinaus können Sie Ihr Messgerät durch Videosignale triggern lassen.

In der unteren Zeile des Signalform-Bereichs werden die jeweils geltenden Triggerparameter angegeben. Triggersymbole auf der Anzeige geben den Triggerpegel und die Triggerflanke an. (Siehe Abbildung 2-15.)

Hinweis:

Bei Drehstromleistungsmessungen können die Triggereinstellungen nicht verändert werden.

Vorgeben des Triggerpegels und der Triggerflanke

Für einen schnellen Betrieb betätigen Sie die AUTO SET-Taste, damit automatisch auf nahezu sämtliche Signale getriggert wird.

①	AUTO	Führen Sie ein AUTO SET durch.

Zur manuellen Optimierung des Triggerpegels und der Triggerflanke gehen Sie folgendermaßen vor:

①	F4	Drücken Sie diese Taste, bis Sie jedes offene Menü geschlossen haben.
②	F3	Geben Sie die Pfeiltasten für die Einstellung bzw. Anpassung des Triggerpegels und der Triggerflanke frei.
③		Anschließend können Sie den Triggerpegel stufenlos einstellen. Wie Sie sehen, erscheint nun das Triggersymbol ⌐ auf der Linie des zweiten Teilbereichs.

④		Stellen Sie die Triggerung entweder auf die positive Flanke oder auf die negative Flanke der betreffenden Signalform ein.

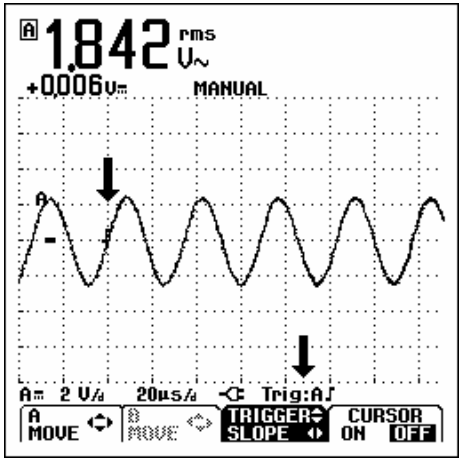


Abbildung 2-15. Anzeige mit sämtlichen Triggerinformationen

Vorgeben der Triggerparameter

Zur Triggerung der Signalform an Eingang A mit automatischer Bildschirm-Aktualisierung und zur Einstellung der Triggerung mit automatischer Bereichswahl von Signalformen ab 1 Hz gehen Sie folgendermaßen vor:

①	MENU	Öffnen Sie das Anwendungsmenü MENU.
②	F1	Öffnen Sie das Untermenü TRIGGER.
③		Markieren Sie INPUT: A.
④	F4	Wählen Sie INPUT: A.
⑤		Markieren Sie die Option FREE RUN.
⑥	F4	Wählen Sie FREE RUN.

⑦		Markieren Sie die Option >1Hz.
⑧		Bestätigen Sie sämtliche Triggerauswahlen und kehren Sie zum normalen Messbetrieb zurück.

Hinweis

Wenn Sie die automatische Triggerung auf >1Hz einstellen, wird die automatische Bereichswahl langsamer.

Wenn kein Trigger gefunden wird, erscheint im unteren Anzeigebereich die Meldung **TRIG:A** in grauem Text.

Hinweis

Grauer Text in einem Menü oder einer Schaltfläche zeigt an, dass die Funktion ausgeschaltet oder der Status nicht gültig ist.

FREE RUN: ermöglicht eine automatische Anzeige-Aktualisierung, auch wenn keine Triggerpunkte vorhanden sind.

ON TRIG.: führt nur dann zu einer Aktualisierung der Anzeige, wenn eine gültige Triggerung erfolgt.

Potentialfreie Triggerung

Verwenden Sie den optisch isolierten Trigger-Tastkopf (ITP120, wahlweise erhältlich) zur Triggerung auf eine externe Quelle, sowie zum Isolieren des Messgeräts gegen eine Trigger-Signalform. Siehe Abbildung 2-16.

Wählen Sie zum Auswählen des Trigger-Tastkopfes EXT in Punkt ③ des vorstehenden Beispiels. Der Triggerpegel liegt fest und ist TTL-kompatibel.

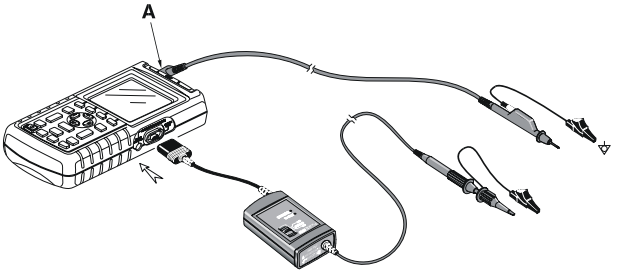
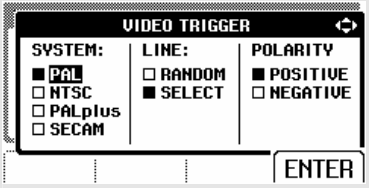


Abbildung 2-16. Potentialfreie Triggerung

Triggerung auf Videosignale

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

Zum Triggern auf unregelmäßige Videosignale fahren Sie bitte ab Punkt ② des vorstehenden Beispiels fort:

③		Markieren Sie die Option VIDEO on A...
④	F4	Öffnen Sie das Untermenü VIDEO TRIGGER. 
⑤		Markieren Sie die Option PAL.
⑥	F4	Wählen Sie PAL.
⑦		Markieren Sie die Option RANDOM.
⑧	F4	Wählen Sie RANDOM.
⑨		Markieren Sie NEGATIVE.
⑩	F4	Bestätigen Sie Ihre Auswahlen für die Videotriggerung.

Der Triggerpegel und die Triggerflanke sind jetzt fest eingestellt. (Siehe Abbildung 2-17.) Eine positive Darstellung wird als ein „**+**“-Symbol im unteren Anzeigebereich angedeutet.

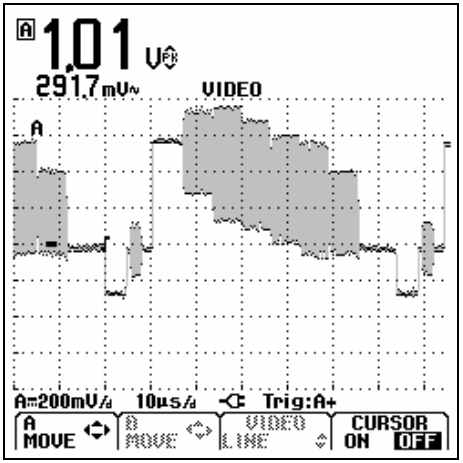
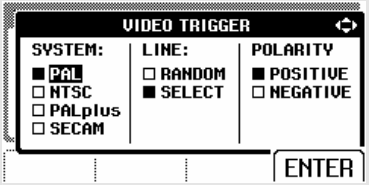


Abbildung 2-17. Messen von Videosignalen

Triggerung auf eine bestimmte Videozeile

Sie können eine bestimmte Videozeilennummer wählen, damit Sie bei der Betrachtung der entsprechenden Videozeile mehr Einzelheiten erkennen können. Zur Messung einer bestimmten Videozeile fahren Sie bitte ab Punkt ⑥ des vorstehenden Beispiels fort:

⑦		Markieren Sie SELECT 
⑧	F4	Wählen Sie SELECT
⑨		Markieren Sie NEGATIVE.
⑩	F4	Bestätigen Sie Ihre Auswahlen für die Videotriggerung.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um Zeile 135 auszuwählen:

①	F3	Schalten Sie mit dieser Taste die Video-Zeilenauswahl ein.
②		Wählen Sie Nummer 135.

Durchführen von Cursor-Messungen

Mit Hilfe der Cursors können Sie präzise digitale Messungen an Signalformen durchführen. Bei Drehstromleistungsmessungen ist die Cursor-Funktion deaktiviert.

Verwendung der horizontalen Cursors an einer Signalform

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

①	F4	Blenden Sie im Modus Scope/Meter die Cursor-Funktionen ein.
②	F1	Markieren Sie ☰. Wie Sie sehen, werden jetzt zwei horizontale (Linien-)Cursors angezeigt.
③	F2	Markieren Sie den oberen Cursor.
④	▲ ▼	Verschieben Sie den oberen Cursor zur gewünschten Stelle auf der Anzeige.
⑤	F2	Markieren Sie den unteren Cursor.
⑥	▲ ▼	Verschieben Sie den unteren Cursor zur gewünschten Stelle auf der Anzeige.

Hinweis

Auch wenn im unteren Anzeigebereich die Tastenbeschriftungen nicht angezeigt werden, können Sie die Pfeiltasten benutzen.

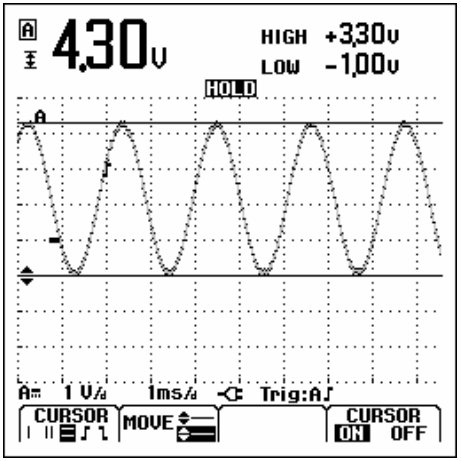


Abbildung 2-18. Spannungsmessung mit Hilfe der Cursors

Auf der Anzeige werden die Spannungsdifferenz zwischen den beiden Cursors und die Spannung an den jeweiligen Cursor-Positionen gegenüber dem Null-Symbol (-) angegeben. (Siehe Abbildung 2-18.)

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

Verwendung der vertikalen Cursors an einer Signalform

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

①	F4	Blenden Sie im Oszilloskop-Betrieb (Scope) die Beschriftungen der Cursor-Tasten ein. CURSOR MOVE TRACE A B CURSOR ON OFF
②	F1	Markieren Sie . Wie Sie sehen, werden jetzt zwei vertikale Cursors angezeigt. Marken (-) kennzeichnen die jeweiligen Stellen, an denen die Cursors die Signalform kreuzen.
③	F3	Wählen Sie erforderlichenfalls die Schreibspur A oder B.
④	F2	Markieren Sie den linken Cursor.
⑤		Verschieben Sie den linken Cursor zur gewünschten Stelle der Signalform.

⑥	F2	Markieren Sie den rechten Cursor.
⑦		Verschieben Sie den rechten Cursor zur gewünschten Stelle der Signalform.

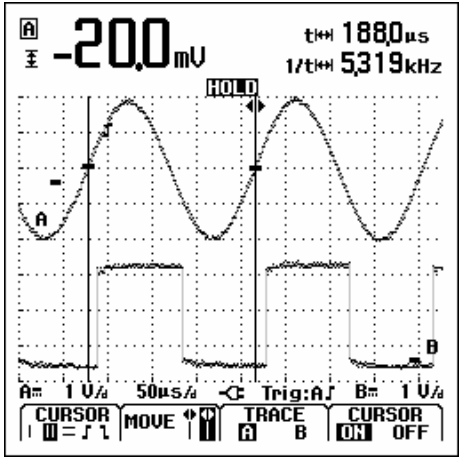


Abbildung 2-19. Zeitmessung mit Hilfe der Cursors

Auf dem Bildschirm werden die Zeitdifferenz „t“ zwischen den beiden Cursors und die Spannungsdifferenz zwischen den beiden Marken angegeben (siehe Abbildung 2-19). Die Signalfrequenz wird hinter 1/t angezeigt, wenn genau eine Signalperiode zwischen den Cursors liegt.

Durchführen von Anstiegszeit-Messungen

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Anstiegszeit zu messen:

①	F4	Blenden Sie im Oszilloskop-Betrieb (Scope) die Beschriftungen der Cursor-Tasten ein. CURSOR | MOVE | AUTO MANUAL | CURSOR ON OFF
②	F1	Drücken Sie diese Taste, um ⎍ (Anstiegszeit) zu markieren. Wie Sie sehen, werden jetzt zwei horizontale Cursors angezeigt.
③	F3	Wenn nur eine Schreibspur angezeigt wird, wählen Sie MANUAL oder AUTO. AUTO führt Schritt 4 bis 6 automatisch aus. Für mehrere Schreibspuren wählen Sie die erforderliche Schreibspur A oder B.
④	▲ ▼	Verschieben Sie den oberen Cursor auf 100 % der Schreibspurhöhe. Bei 90 % wird eine Marke angezeigt.
⑤	F2	Markieren Sie den anderen Cursor.
⑥	▲ ▼	Verschieben Sie den unteren Cursor auf 0 % der Schreibspurhöhe. Bei 10 % wird eine Marke angezeigt.

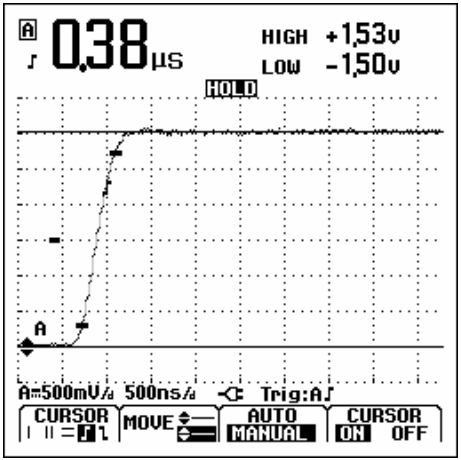


Abbildung 2-20. Anstiegszeitmessung mit Hilfe der Cursors

Der Messwert zeigt die Anstiegszeit von 10 % auf 90 % der Schreibspuramplitude und die Spannung an den jeweiligen Cursor-Positionen gegenüber dem Null-Symbol (-) an. Siehe Abbildung 2-20.

⑦	F4	Schalten Sie die Cursors aus.

Umgang mit dem 10:1-Tastkopf für Hochfrequenzmessungen.

Das Messgerät wird mit dem VP40 10:1-Tastkopf geliefert. Die Nutzung dieses Tastkopfes wird empfohlen für die Messung von Hochfrequenzsignalen in Stromkreisen mit hoher Impedanz. Die Belastung des Stromkreises durch einen 10:1-Tastkopf ist viel geringer als durch eine abgeschirmte 1:1-Messleitung.

Die folgenden Aspekte sind bei der Benutzung eines 10:1-Tastkopfes zu beachten:

Tastkopf-Abschwächung.

Der Tastkopf schwächt das Signal um den Faktor 10 ab. Gehen Sie wie folgt vor, um die Spannungsanzeige des Messgeräts an diese Abschwächung anzupassen. Das Beispiel unten gilt für einen Tastkopf, der an Eingang A angeschlossen ist:

①	V Hz A Ω ⊣⊢	Es werden das Menü A MEASUREMENTS und die Tastenleiste F1…F4 angezeigt.
②	F1	Öffnen Sie das Menü INPUT…

③		Markieren Sie PROBE: SELECT…
④		Öffnen Sie das Menü PROBE on A.
⑤		Markieren Sie 10:1 V
⑥		Bestätigen Sie den Tastkopf. Das Menü wird geschlossen.

Wie Sie sehen, wird die 10-fache Abschwächung des Tastkopfes durch die Spannungsanzeige kompensiert.

Einstellung des Tastkopfes.

Der Tastkopf Modell VP40, der mit dem Messgerät mitgeliefert wird, ist immer korrekt an dessen Eingangssignale angepasst: Eine Hochfrequenz-Korrektur ist nicht erforderlich.
Andere 10:1-Tastköpfe dagegen müssen für optimale Hochfrequenz-Funktion eingestellt werden. Die Einstellung dieser Tastköpfe ist in Kapitel 8 unter „Benutzen und Justieren von 10:1-Tastköpfen“ beschrieben.

.

Kapitel 3
Oberschwingungen

Einführung

Im Modus Oberschwingungen misst das Messgerät bis zur 33. Oberschwingung (bei 400 Hz bis zur 25. Oberschwingung). Auch dazugehörige Daten wie Gleichspannungsanteil, Gesamtklirrfaktor und K-Faktor werden erfasst.

Oberschwingungen sind periodische Verzerrungen des Sinussignals von Spannung, Strom oder Leistung. Eine Signalform ist eine Kombination verschiedener Sinuskurven mit unterschiedlichen Frequenzen und Beträgen. Der Anteil einer jeden dieser Komponenten am vollen Signal wird gemessen.

Oberschwingungen werden häufig durch nichtlineare Lasten wie Schaltnetzteile in Computern, Fernsehern und Motorantrieben mit regelbarer Drehzahl verursacht. Oberschwingungen können eine Überhitzung von Transformatoren, Leitern und Motoren zur Folge haben.

Messen von Oberschwingungen

Oberschwingungen können angezeigt werden von:

- Spannungsmessungen an Eingang A
- Strommessungen an Eingang B
- Leistungsmessungen, durch Spannungsmessungen an Eingang A und Strommessungen an Eingang B.

Im Modus Oberschwingungen funktioniert das Messgerät immer im Betriebsmodus AUTO. Für die vertikale Empfindlichkeit und die Zeitbasis wird automatisch jeweils der optimale Bereich für das anliegende Eingangssignal gewählt. Die Tasten für die Bereichswahl (**mV V** und **s TIME ns**) und die Taste **AUTO** sind gesperrt.

Am Eingang A wird die Spannung und am Eingang B der Strom gemessen.

Messungen von Oberschwingungen durchführen

Gehen Sie zum Messen von Oberschwingungen folgendermaßen vor:

① Schließen Sie die Eingänge wie in Abbildung 3-1 dargestellt an.

Schließen Sie Eingang A für VOLT und WATT an, und schließen Sie Eingang B für AMP und WATT an.

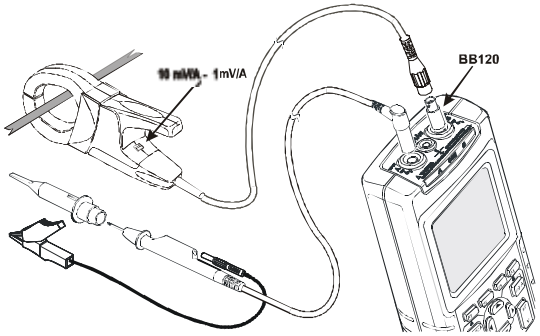


Abbildung 3-1. Anschlüsse der Eingänge zur Oberschwingungsmessung

② MENU — Öffnen Sie das Anwendungsmenü MENU.

③ — Markieren Sie HARMONICS.

④ F4 — Bestätigen Sie Ihre Wahl. Anschließend sehen Sie ein Bild wie in Abbildung 3-2.

Wenn Eingang A bereits auf V und Eingang B auf AMP eingestellt waren, werden die eingestellten Tastkopfeinstellungen verwendet. Andernfalls wird das Menü PROBE geöffnet, in dem Sie die Tastköpfe entsprechend einstellen können.

Falls das Menü PROBE nicht automatisch geöffnet wird, öffnen Sie das Menü wie in Kapitel 1 unter „Tastköpfe und Einstellungen“ beschrieben.

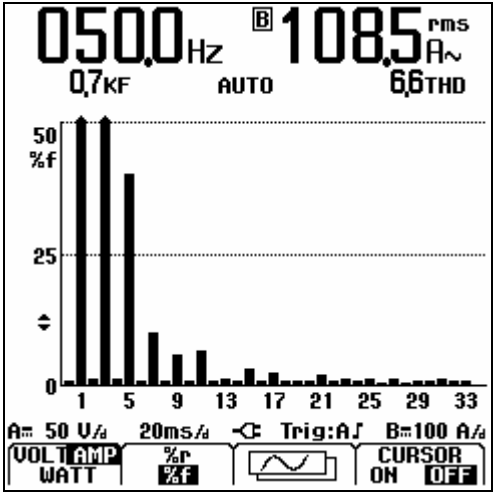


Abbildung 3-2. Anzeige Oberschwingungen

⑤	F1	Zeigt die Oberschwingen für die Spannung an Eingang A (VOLT), den Strom an Eingang B (AMP) oder der Leistung an beiden Eingängen (WATT) an.
⑥	F2	%f zeigt die Oberschwingung als prozentualen Anteil der Grundschwingung in Form einer Balkenanzeige an. %r zeigt die Oberschwingung als prozentualen Anteil des Effektivwerts (Veff) in Form einer Balkenanzeige an.
⑦	F3	Zeigt die Signalform an. Zeigt die Balkenanzeige an. Bei Anzeige der Signalform können Sie mit der Taste F1 die Spannung (Eingang A), den Strom (Eingang B) oder beide Signalformen anzeigen. In diesem Fall sind die Pfeiltasten gesperrt.
⑧	F4	Setzen Sie die Cursor-Funktion auf ON oder OFF (siehe „Anwendung der Cursors“ unten).

Vergrößern und Verkleinern von Oberschwingungen

Bei Anzeige der Balkenanzeige können Sie diese vertikal vergrößern, um die Messung genauer zu analysieren.

①		Drücken Sie diese Tasten, um die Balkenanzeige vertikal zu vergrößern und zu verkleinern.

Beachten Sie das obere Ende der langen Balken in Abbildung 3-2. Die Pfeilform zeigt an, dass die Oberschwingungen verkleinert dargestellt sind. Beim Vergrößern und Verkleinern der Darstellung ändert sich die Skala links.

Anwendung der Cursors

Mit Hilfe der Cursors können Sie präzise digitale Messungen an Oberschwingungen in der Balkenanzeige durchführen.

①		Wählen Sie CURSOR ON. Das Cursorzeichen ◀ ▶ steht jetzt über der Balkenanzeige. Auf der Anzeige wird der Messwert des markierten Balkens angezeigt.
②		Mit diesen Tasten positionieren Sie den Cursor auf einem anderen Balken.

Hinweis:

Wenn Oberschwingungen als Signalform angezeigt werden, steht die Cursor-Funktion nicht zur Verfügung.

Ablesen der Anzeige Oberschwingungen

Die dargestellte Maßeinheit hängt von der Einstellung des Messgeräts ab.

In Tabelle 3-1 sind die Messwerte für VOLT/AMP/WATT bei CURSOR auf **OFF** aufgelistet.

In Tabelle 3-2 sind die Messwerte für VOLT/AMP/WATT bei CURSOR auf **ON** aufgelistet.

Tabelle 3-1. Messwerte für Oberschwingungen mit Cursor auf OFF

Modus	MAIN A	SECUNDARY A	MAIN B	SECUNDARY B
Volt	Veff	Gesamtklirr-faktor	Hz	
Amp	Hz	K-Faktor	Aeff	Gesamtklirr-faktor
Wirkleis-tung (W)	Weff	Gesamtklirr-faktor	Hz	K-Faktor

Tabelle 3-2. Messwerte für Oberschwingungen mitCursor auf ON

Modus	MAIN A	SECUNDARY A	MAIN B	SECUNDARY B
Volt	V	Relativwert (%r oder %f)	Hz	Phasenwinkel (°)
Amp	Hz	Phasenwinkel (°)	A	Relativwert (%r oder %f)
Wirkleis-tung (W)	Weff	Relativwert (%r oder %f)	Hz	Phasenwinkel (°)

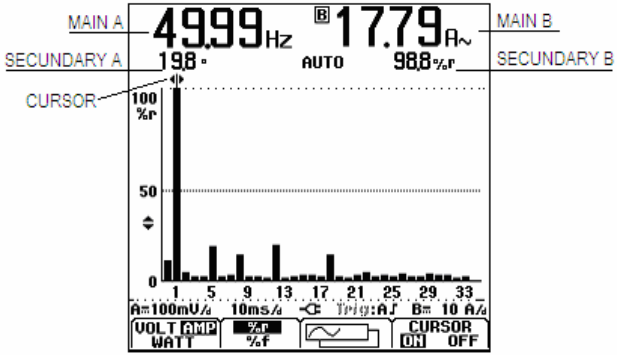


Abbildung 3-3. Ablesen der Anzeige Oberschwingungen

Gesamtklirrfaktor: Der Gesamtklirrfaktor ist der prozentuale Anteil der Oberschwingungen eines Signals bezogen auf den Effektivwert (%r) oder auf die Grundschwingung (%f).

K-Faktor: Gibt die durch Oberschwingungsströme verursachten Verluste in Trafos an.

Relativwert: Der Wert des durch den Cursor markierten Balkens:

%f prozentualer Anteil bezogen auf die Grundschwingung

%r prozentualer Anteil bezogen auf den Effektivwert

Phasenwinkel°: der Phasenwinkel zwischen einer Oberschwingung und der Grundschwingung.

Kapitel 4
Feldbus-Messungen

Einführung

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

Das Messgerät kann den Status folgender Aspekte bei der Bitübertragung gemäß dem OSI-Referenzmodell anzeigen:

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

Außerdem kann das Messgerät die Bussignalform im Eye-Pattern-Modus darstellen (siehe Seite 4-7).

Das Messgerät funktioniert im Automatikbetrieb (die Bereichswahl und Triggerung erfolgen automatisch). Die Grenzwerte sind vordefiniert, können aber geändert werden (siehe Seite 4-8).

Kompatible Bustypen und Protokolle sind im Kapitel 10 unter Feldbus-Messungen aufgelistet.

Hinweis

Sie können auch Widerstände und Kapazitäten am Bus im Modus Scope/Meter messen.

Durchführung von Feldbus-Messungen

Gehen Sie bei Feldbus-Messungen folgendermaßen vor:

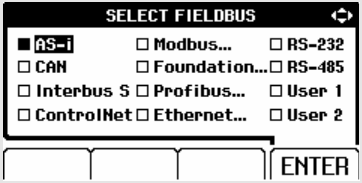
① MENU

Öffnen Sie das Anwendungsmenü MENU.

② Markieren Sie BUSHEALTH.

③ F4

Öffnen Sie das Menü zur Wahl des Bustyps:



④

Wählen Sie den Bustyp.

Wählen Sie **User 1** oder **User 2**, wenn Sie benutzerdefinierte Grenzwerte zum Prüfen anderer (nicht standardisierter) Bussysteme erstellen möchten. Auf Seite 4-8 finden Sie Anweisungen zum Festlegen von Grenzwerten.
Standardmäßig ist für User 1 der ControlNet und für User 2 der Foundation Fieldbus H1 definiert.

⑤ F4

Bestätigen Sie Ihre Wahl.

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

Wählen Sie mit den Tasten die gewünschte Option und drücken Sie F4.

Anschließend sehen Sie ein Bild wie in Abbildung 4-2.

⑥ VHzA Ω ⊣⊢ / VHzA — Wählen Sie die entsprechenden Messleitungen oder Tastköpfe für Eingang A und Eingang B.

⑦ Schließen Sie die Eingänge wie in Abbildung 4-1 dargestellt an.

Verwenden Sie die Eingänge wie in Abbildung 4-1 abgebildet.

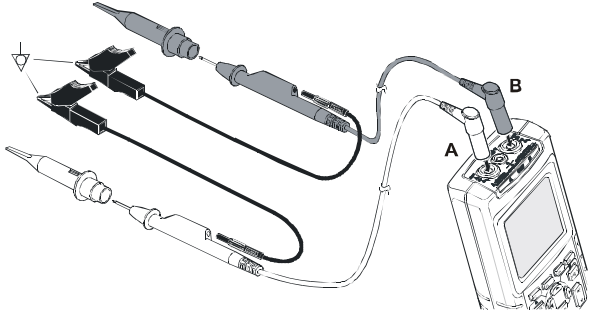


Abbildung 4-1. Anschluss der Eingänge für Feldbus-Messungen

Hinweis

BNC-Leitungen können Sie mit dem 4-mm/BNC-Adapter BB120 anschließen.

Tabelle 4-1. Eingänge für Busmessungen

Bus	Subtyp	Eingang		Empfohlener Tastkopf
		A	B	
AS-i		x	-	STL120
CAN		x	x	STL120
Interbus S	RS-422	x	-	VP40
ControlNet		x	-	Coax-BB120
Modbus	RS-232	x	-	STL120
	RS-485	x	x	STL120
Foundation Fieldbus	H1	x	-	STL120
	H2	x	-	STL120
Profibus	DP/RS-485	x	x	STL120
	PA/31.25 kBit/s	x	-	STL120
Ethernet	Koaxialleitung	x	-	Coax-BB120
	Verdrillte Leitung	x	-	VP40
RS-232		x	-	STL120
RS-485		x	x	STL120

Ablesen der Anzeige

In der Anzeige Busdaten (ein Beispiel finden Sie in Abbildung 4-2) wird der Status der verschiedenen Signaleigenschaften angezeigt.

Die Daten sind in vier Spalten gegliedert:

A. Die geprüfte Signaleigenschaft, z. B. **VHigh**. In den Zeilen 1 bis 6 werden die einzelnen Signaleigenschaften und die dazugehörigen Daten angezeigt. Die Signaleigenschaften der verschiedenen Bustypen sind in Tabelle 4-2 aufgelistet.

B. Die Statusanzeige, z. B. ⊗. Die Anzeigen sind in Tabelle 4-3 beschrieben.

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. Der untere (**LOW**) und obere (**HIGH**) Grenzwert (**LIMIT**), z. B. **18,5 31.6 V**.

LIMIT * Das Symbol ***** zeigt an, dass der 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 4-4 erklärt.

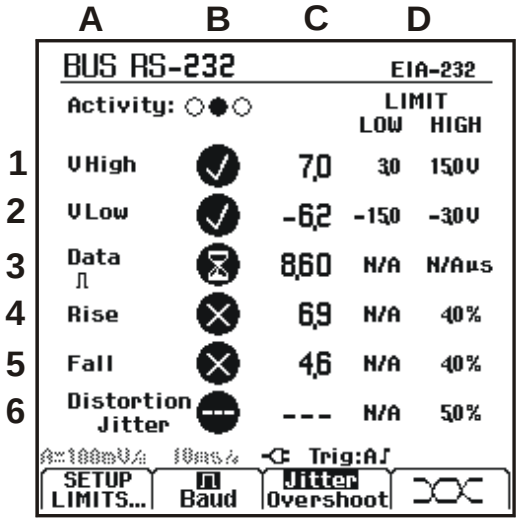


Abbildung 4-2. Beispiel für die Anzeige Busdaten

Tabelle 4-2. Eigenschaften der geprüften Signale

	Eigenschaft	Erläuterung
1	VBias	Vorspannung
	CAN-Rec H-L	Spannung H-/L-Pegel, CAN-recessive
	CAN-Rec H	Spannung H-Pegel, CAN-recessive
	CAN-Rec L	Spannung L-Pegel, CAN-recessive
	V High	Spannung H-Pegel
	Vpk-pk	Spannung Spitze-Spitze
2	V-Level High-Bias	Spannung H-Pegel/Vorspannung
	V-Level Bias-Low	Spannung Vorspannung/L-Pegel
	CAN-DOM. H-L	Spannung H-Pegel/L-Pegel, CAN-dominant
	CAN-DOM. H	Spannung H-Pegel, CAN-dominant
	CAN-DOM. L	Spannung L-Pegel, CAN-dominant
	V Low	Spannung L-Pegel
	V-Level pk-pk	Spannung Spitze-Spitze
	V-level high	Spannung H-Pegel
	V-level low	Spannung L-Pegel
3	Data ⎍	Bitbreite
	Data Baud	Baudrate
4	Rise	Anstiegszeit als Prozentanteil der Bitbreite
5	Fall	Abfallzeit als Prozentanteil der Bitbreite
6	Distortion :	
	Jitter	Jitter-Verzerrung
	Overshoot	Signalverzerrung, Über- & Unterschwingen
	Amplitude	Amplitudenverzerrung (AS-i-Bus)

Tabelle 4-3. 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 zwischen 10 % und 90 % des zulässigen Wertebereichs (siehe Abbildung 4-3).
	Warnung. Die Messergebnisse liegen innerhalb von 0% und 10 % und 90 % und 100 % des zulässigen Wertebereichs (siehe Abbildung 4-3).
	Prüfung nicht bestanden. Die Messergeb-nisse liegen außerhalb des zulässigen Wertebereichs (siehe Abbildung 4-3).

In Abbildung 4-3 sind die Grenzwerte für die Busstabilität dargestellt.

Beispiel:

Die Spannung des H-Pegels eines Bus 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.

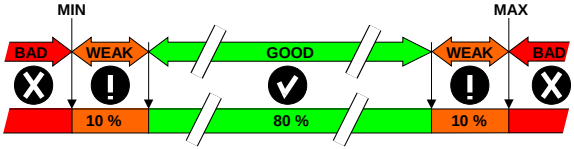


Abbildung 4-3. Grenzwerte für die Busstabilität

Tabelle 4-4. Funktionstasten F1...F4

F1 SETUP LIMITS...	Stellen Sie die Grenzwerte ein (siehe Seite 4-8).
F2 V-Level High Low	Je nach ausgewähltem Bustyp wird Folgendes angezeigt: Spannung H-Pegel/Vorspannung (Standard **High**) oder Vorspannung/L-Pegel (**Low**).
L H H-L	Spannung L-Pegel (**L**), Spannung H-Pegel (**H**) oder Spannung H-Pegel/L-Pegel (Standard **H-L**).
Pk-Pk High Low	Spannung H-Pegel/Vorspannung (**High**), Vorspannung/L-Pegel (**Low**) oder Spitze-Spitze (Standard **Pk-Pk**).
Baud	Bitbreite (⊓) oder Baudrate (**Baud**)
F3 Jitter Overshoot	Wählen Sie die zu messende Verzerrung: Jitter (**Jitter**), Überschwingen und Unterschwingen **(Overshoot),**
Jitter Amplitude	Amplitudenverzerrung (**Amplitude**) für AS-i.
F4	Öffnen Sie die Anzeige Eye-Pattern-Modus (siehe Seite 4-7 Die Anzeige Eye-Pattern öffnen).

Die Anzeige Eye-Pattern öffnen

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

①	F4	Wählen Sie in der Hauptanzeige den Eye-Pattern-Modus. Anschließend sehen Sie ein Bild wie in Abbildung 4-4.

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

②	F1	Löschen Sie die Signalformen im Nachleucht-Modus, um sie im Eye-Pattern-Modus anzuzeigen.
③	F4	Wechseln Sie zur Anzeige Busdaten.
④	F3	Verlassen Sie die Anzeige Busstabilität und wechseln Sie zum Modus Scope/Meter.

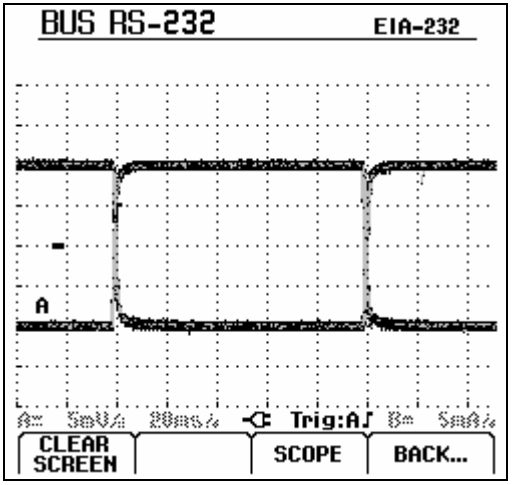


Abbildung 4-4. Anzeige Eye-Pattern

Hinweis

Mit der Taste HOLD RUN fixieren Sie die Anzeige. Durch nochmaliges Drücken der Taste HOLD RUN wird die Signalform im Nachleucht-Modus gelöscht und im Eye-Pattern angezeigt.

Einstellen der Grenzwerte

Sie können die Grenzwerte ändern, mit denen die Meldungen OK, WARNUNG und FEHLER ausgelöst werden.

Die Grenzwerte gelten immer nur für den gewählten Bustyp. Wenn Sie die Grenzwerte für einen anderen Bustyp ändern möchten, müssen Sie zuerst die Schritte 1-5 auf Seite 4-2 ausführen.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Grenzwerte zu ändern:

①	F1	Öffnen Sie in der Anzeige Busdaten das Menü SETUP LIMITS. Anschließend sehen Sie ein Bild wie in Abbildung 4-5. In der obersten Zeile ist der Bustyp angegeben.
②		Wählen Sie die Signaleigenschaft, deren Grenzwert Sie ändern möchten.
③	F3	Wählen Sie den einzustellenden Pegel: LOW, HIGH oder **!** WARNING Drücken Sie F1, um alle Grenzwerte auf die Standardwerte zurückzusetzen.
④		Ändern Sie die Grenzwerte. Das Symbol * in der Anzeige SETUP LIMITS weist darauf hin, dass die Grenzwerte der Signaleigenschaft von den Standardwerten abweichen. Drücken Sie F2 N/A, falls für diesen Test kein Grenzwert verwendet wird.

⑤	F4	Bestätigen Sie die Grenzwerte und wechseln Sie zur Anzeige Busdaten. Wenn Grenzwerte von Signaleigenschaften von den Standardwerten abweichen, wird dies in der Anzeige Busdaten durch das Symbol ***** hinter dem Text **LIMIT** angezeigt.

Hinweis

Geänderte Grenzwerte gelten, bis

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

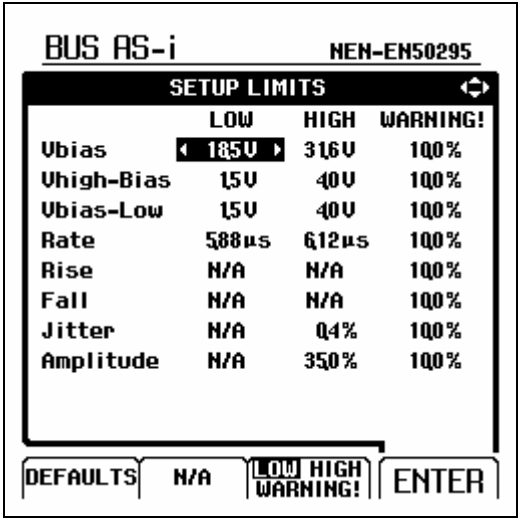


Abbildung 4-5. Die Anzeige Grenzwerte einstellen

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 6, „Speichern und Aufrufen von Messdatensätzen“.

Kapitel 5
Darstellung von Messungen im Zeitverlauf (TrendPlot™)

Einführung

Die TrendPlot™-Funktion stellt die **Hauptmesswerte** (große Anzeige) im Modus SCOPE/METER oder HARMONICS im Zeitverlauf dar.

Die Sekundärmesswerte (kleine Anzeige) zeigen:

- den Mittelwert (AVG) mit Datums- und Zeitangabe

oder

- den Tiefst- (MIN) oder Höchstwert (MAX) **seit dem letzten Start der TrendPlot-Funktion** und das Datum und die Uhrzeit der letzten Änderung.

Starten/Stoppen eines TrendPlot™

Gehen Sie zum Starten eines TrendPlot™ folgendermaßen vor:

①		Öffnen Sie das Anwendungsmenü MENU.
②		Markieren Sie TRENDPLOT.

③	F4	Starten Sie die TrendPlot-Aufzeichnung. Anschließend sehen Sie ein Bild wie in Abbildung 5-1. Durch Drücken der Taste F2 RESTART starten Sie den TrendPlot erneut.
④	F1	Stoppen Sie den TrendPlot.

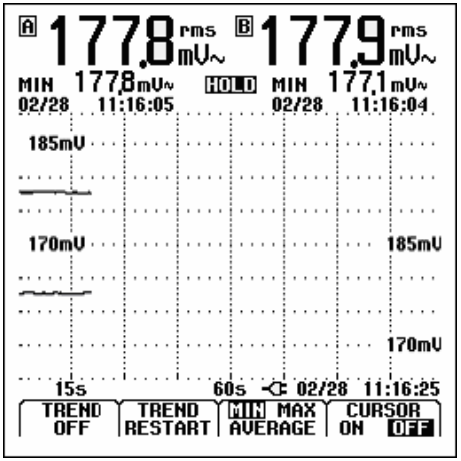


Abbildung 5-1. TrendPlot-Messwert

Das Messgerät legt ständig alle Messwerte im Speicher ab und gibt diese als grafische Darstellungen auf der Anzeige wieder. Wenn mit Eingang A und Eingang B gemessen wird, zeigt die obere Messkurve die Messwerte an Eingang A an.

Die automatische vertikale Skalierung und die horizontale Zeitraffung stellen den TrendPlot so ein, dass er auf die Anzeige passt. Die TrendPlot-Schreibspur erscheint von links nach rechts auf der Anzeige, bis die Anzeige vollständig beschrieben ist. Die automatische Zeitmaßstabsänderung verdichtet daraufhin diese Informationen bis etwa zur halben Anzeige.

Hinweis

Wenn ein neuer Tiefst- oder Höchstwert erfasst wird, ertönt ein akustisches Signal.

Ändern des angezeigten TrendPlot-Messwerts

Um den sekundären TrendPlot-Messwert zwischen MIN (Tiefstwert), MAX (Höchstwert) und AVERAGE (Mittelwert) umzuschalten, gehen Sie folgendermaßen vor:

①	F3	Schalten Sie MIN auf MAX um.
②	F3	Schalten Sie MAX auf AVERAGE um.

Beachten Sie, dass die Datums- und die Zeitangabe nunmehr ständig aktualisiert werden, um den Zeitpunkt der letzten Messwert-Änderung anzuzeigen.

Durchführen von TrendPlot-Cursor-Messungen

Mit Hilfe der Cursors können Sie präzise digitale Messungen an aufgezeichneten Kurven durchführen. Die Anzeige gibt die Messergebnisse sowie das Datum und die Uhrzeit an der Cursor-Position an.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Cursors zu benutzen:

①	HOLD RUN	Unterbrechen Sie die Messwertaufzeichnung und fixieren Sie die Anzeige.
②	F4	Wählen Sie CURSOR ON.
③	F3	Wählen Sie, ob der Höchstwert oder Tiefstwert angezeigt werden soll. Bei mehreren Messwerten innerhalb eines Zeitintervalls werden die Höchstwerte und Tiefstwerte der Hauptmesswerte aufgezeichnet.
④	◀ ▶	Verschieben Sie den Cursor zur gewünschten Stelle auf der Messkurve.

Hinweis

Durch Drücken der Taste HOLD RUN wird die Messwertaufzeichnung fortgesetzt.

Kapitel 6
Speichern und Aufrufen von Messdatensätzen

Einführung

Dieses Kapitel enthält Erläuterungen zum Speichern von Messdatensätzen in den EEPROM-Flash-Speicher des Messgeräts sowie Informationen zum Aufrufen, Umbenennen und Löschen dieser Daten.

Das Messgerät hat 20 Datenspeicher. In jedem Datenspeicher können Sie einen Messdatensatz speichern.

Ein Messdatensatz besteht aus der gewählten Anzeige, der Schreibspur und der Konfiguration des Messgeräts.

Speichern von Messdatensätzen

Zum Speichern eines Messdatensatzes gehen Sie wie folgt vor:

①

Öffnen Sie das Untermenü SAVE/RECALL.

Die Anzeige bleibt so lange fixiert, bis Sie den Modus SAVE/RECALL wieder verlassen. Um den Modus SAVE/RECALL zu verlassen, drücken Sie noch einmal die Taste SAVE/PRINT.

②	F4	Öffnen Sie das Untermenü SAVE…

Das Menü zeigt den Standardnamen „Data n“ für den zu speichernden Datensatz. „n“ gibt den ersten freien Datenspeicher an. Sie können den Standardnamen umbenennen oder den Messdatensatz unter dem Standardnamen speichern.

Fahren Sie wie folgt fort:

③		Wählen Sie das Zeichen, das Sie ändern möchten.
④		Ändern Sie das ausgewählte Zeichen.
	F3	Mit der Taste SPACE (Leertaste) wird das markierte Zeichen durch ein Leerzeichen ersetzt, und es wird das nächste Zeichen markiert.
⑤	F4	Wenn Sie den gewünschten Namen eingegeben haben, speichern Sie den Messdatensatz.

Das Gerät kehrt zur normalen Aufnahme-Betriebsart zurück.

Wenn alle Datenspeicher belegt sind, werden Sie aufgefordert, den ältesten Messdatensatz zu überschreiben.

Sie können jetzt:

①	F3	Einen anderen Datenspeicher löschen und den Datensatz in den freien Speicher schreiben.

oder

①	F4	Den ältesten Messdatensatz überschreiben.

Aufrufen, Umbenennen, Löschen von Messdatensätzen

Zum Aufrufen eines Messdatensatzes gehen Sie wie folgt vor:

① SAVE PRINT

Öffnen Sie das Untermenü SAVE/RECALL.

Wenn keine Messdatensätze gespeichert sind, ist das Menü RECALL DELETE… deaktiviert (Text grau ausgeblendet).

② F3

Öffnen Sie das Menü RECALL/DELETE.

③

Markieren Sie den Messdatensatz, den Sie aufrufen, umbenennen oder löschen möchten.

④ F1

Drücken Sie F1, um den Datensatz zu löschen.

F2

Drücken Sie F2, um den Datensatz umzubenennen; folgen Sie den Schritten 3 bis 5 der Anweisungen für „Speichern von Messdatensätzen“.

F4

Drücken Sie F4, um den Datensatz aufzurufen. Wie Sie sehen, wird die aufgerufene Signalform angezeigt und HOLD eingeblendet. Sie können nun die Cursors für eine Analyse benutzen und die aufgerufene Anzeige drucken. Durch Drücken der Taste HOLD/RUN erfolgt die Messdatenerfassung mit den Einstellungen, die im aufgerufenen Messdatensatz gespeichert sind.

⑤ F3

Wechseln Sie zum Modus SAVE/PRINT.

Kapitel 7
Anschluss eines Druckers und die FlukeView Software

Einführung

Dieses Kapitel enthält Erläuterungen, wie Sie das Messgerät konfigurieren, um:

- einen Drucker anzuschließen und die Anzeige des Messgeräts zu drucken
- einen PC oder ein Notebook anzuschließen und die FlukeView Software zu verwenden.

Benutzen eines Druckers

Benutzen Sie eines der folgenden Mittel, um ein (grafisches) Druckexemplar der aktuellen Anzeige zu drucken:

- Das optisch isolierte RS-232-Adapterkabel (PM9080, separat erhältlich), um einen seriellen Drucker an die optische Schnittstelle oder OPTICAL PORT des Messgeräts anzuschließen. Siehe Abbildung 7-1.
- Das Druckeradapterkabel (PAC91, separat erhältlich) um einen parallelen Drucker an die optische Schnittstelle OPTICAL PORT des Messgeräts anzuschließen. Siehe Abbildung 7-2.

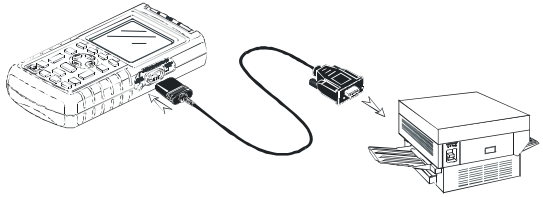


Abbildung 7-1. Anschließen eines seriellen Druckers

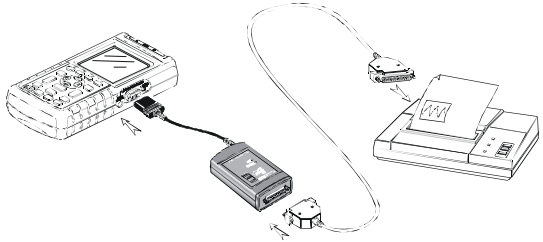
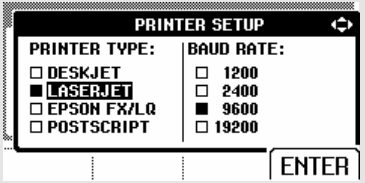


Abbildung 7-2. Anschließen eines parallelen Druckers

Dieses Beispiel zeigt, wie Sie das Messgerät einrichten, um eine Anzeige auf einem HP-Deskjet-Drucker mit einer Übertragungsrate von 9600 Baud zu drucken:

①	USER OPTIONS	Öffnen Sie das Menü USER OPTIONS.
②	▶	Markieren Sie PRINTER SETUP…
③	F4	Öffnen Sie das Untermenü PRINTER SETUP.
④	▲▼	Markieren Sie DESKJET.
⑤	F4	Wählen Sie DESKJET.
⑥	▲▼	Markieren Sie die Option 9600.
⑦	F4	Bestätigen Sie Ihre Druckerauswahlen.



Sie können jetzt drucken.

Zum Drucken einer Anzeige gehen Sie wie folgt vor:

⑧	SAVE PRINT	Öffnen Sie das Menü SAVE&PRINT. Wie Sie sehen, ist die Anzeige fixiert.
⑨	F2	Starten Sie den Druckvorgang.

Im unteren Anzeigebereich erscheint daraufhin eine Meldung, dass das Messgerät einen Ausdruck erstellt.

Hinweis:

Der verwendete Drucker muss mit dem HP-PCL- oder EPSON-Protokoll kompatibel sein.

Benutzen der FlukeView® Software

Gehen Sie folgendermaßen vor, um Ihr Messgerät zur Verwendung der FlukeView Software für Windows anzuschließen:

- Benutzen Sie das optisch isolierte RS-232/USB - Adapterkabel (OC4USB), um einen Computer an die optische Schnittstelle OPTICAL PORT des Messgeräts anzuschließen. Siehe Abbildung 7-3.

Für sämtliche Informationen zur Installierung und Verwendung der FlukeView Software für ScopeMeter sei auf das Bedienungshandbuch SW90W verwiesen.

Ein Koffer mit Software- und Kabelset ist wahlweise erhältlich als Modellnummer SCC 120.

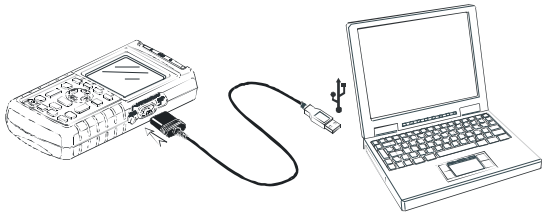


Abbildung 7-3. Anschließen eines Computers

Kapitel 8
Warten des Messgerätes

Einführung

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

Reinigen des Messgeräts

Reinigen Sie das Messgerät mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel, damit die Beschriftung auf dem Messgerät nicht abgescheuert wird. Benutzen Sie keinerlei Scheuermittel, Lösungsmittel oder Alkohol.

Lagern des Messgerätes

Wenn Sie das Messgerät für einen längeren Zeitraum lagern möchten, ist der Akkusatz vor der Lagerung aufzuladen. Es ist nicht erforderlich, den Akkusatz zu entfernen.

Laden des Akkusatzes

Bei Lieferung kann es durchaus sein, dass die Akkus vollständig entladen sind; in diesem Fall sind die Akkus (bei ausgeschaltetem Messgerät) vollständig aufzuladen. Die Ladezeit beträgt 7 Stunden. Im Vollladezustand reicht die Akkuspannung normalerweise aus, um einen netzunabhängigen Betrieb von 6 Stunden bei voller Helligkeit zu gewährleisten. Bei normaler Helligkeit verlängert sich die Betriebsdauer.

Wenn das Messgerät von den Akkus gespeist wird, zeigt die Akkuanzeige im unteren Anzeigebereich den aktuellen Ladezustand der Akkus an. Die Akkusymbole sind: ▮ ▮ ▮ ▭ ⊠. Ein blinkendes Akkusymbol ⊠ weist darauf hin, dass im Normalfall noch etwa fünf Minuten Betriebszeit verbleiben.

Schließen Sie das Messgerät zum Laden des Akkusatzes und beim Anschluss an die Netzspannung wie in Abbildung 8-1 dargestellt an.

Schalten Sie das Messgerät aus, damit die Akkus schneller aufgeladen werden.

Hinweis

Das Messgerät sorgt für eine Erhaltungsladung der Akkus, so dass kein Schaden entstehen kann, wenn die Akkus eine längere Zeit geladen werden, z. B. über das Wochenende.

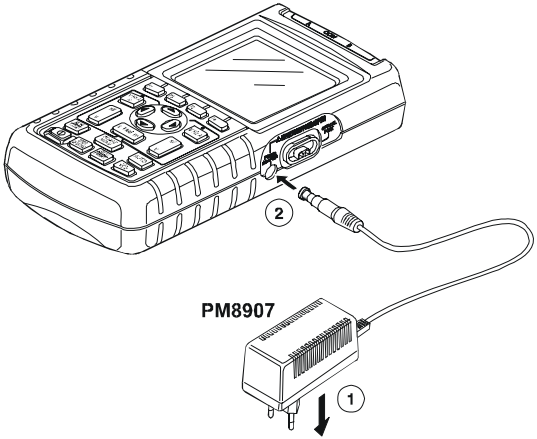


Abbildung 8-1. Laden des Akkusatzes

Aufrechterhalten des ordnungsgemäßen Akkuladezustands

Benutzen Sie das Messgerät immer so lange im Akkubetrieb, bis in der unteren Zeile der Anzeige das blinkende Symbol ⊠ erscheint. Dieses blinkende Symbol macht Sie darauf aufmerksam, dass der Ladezustand der Akkus zu niedrig ist und folglich, dass die Ni-MH-Akkus aufgeladen werden müssen.

Ein häufiges Laden der Akkus, ohne dass diese bereits vollständig entladen sind, kann zu einer verringerten verfügbaren Betriebszeit des Messgeräts führen.

Sie können den Akkusatz jederzeit auffrischen. Während dieses Auffrischvorgangs wird der Akkusatz vollständig entladen und anschließend wieder komplett aufgeladen. Ein kompletter Auffrischvorgang nimmt ca. 19 Stunden in Anspruch und sollte mindestens vier Mal pro Jahr durchgeführt werden.

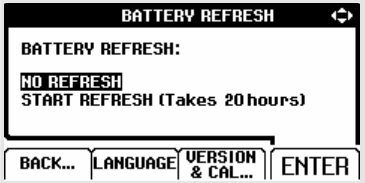
Hinweis

Achten Sie darauf, dass der Netzadapter während des gesamten Auffrischvorgangs nicht ausgeschaltet bzw. abgetrennt wird. Dadurch würde der Vorgang sofort abgebrochen werden.

Zum Auffrischen des Akkusatzes gehen Sie folgendermaßen vor:

- Vergewissern Sie sich zunächst, dass das Messgerät netzgespeist wird.

①	USER OPTIONS	Öffnen Sie das Menü USER OPTIONS.
②	F1	Öffnen Sie das Untermenü BATTERY REFRESH.
③	▲ ▼	Markieren Sie START REFRESH.
④	F4	Starten Sie den Auffrischvorgang.



Hinweis

Nach dem Start des Auffrischvorgangs ist die Anzeige schwarz. Während der Akkuentladung beim Auffrischvorgang ist die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet.

Auswechseln und Entsorgen des Akkusatzes

⚠ Warnung

Um einen etwaigen elektrischen Schlag zu vermeiden, ist das Messgerät immer erst von den Messleitungen und den Tastköpfen bzw. Messspitzen zu trennen, bevor Sie den Akkusatz auswechseln.

Hinweis

Dieses Messgerät enthält Ni-MH-Akkus. Werfen Sie diese Akkus nicht zusammen mit anderem festen Abfall weg. Leere Akkus sollten über ein qualifiziertes Recycling-Unternehmen oder einen Schadstoffentsorger entsorgt werden. Wenden Sie sich an Ihr autorisiertes FLUKE Servicezentrum für nähere Informationen zum Recycling.

Gehen Sie zum Auswechseln des Akkusatzes folgendermaßen vor (siehe Abbildung 8-2):

1. Trennen Sie die Messleitungen und die Tastköpfe bzw. Messspitzen sowohl von der Stromquelle als auch vom Messgerät.
2. Trennen Sie den Netzadapter.
3. Der Deckel des Akkufachs befindet sich unten an der Messgerät-Rückseite. Lösen Sie die Schraube mit einem Schraubendreher mit flacher Klinge.

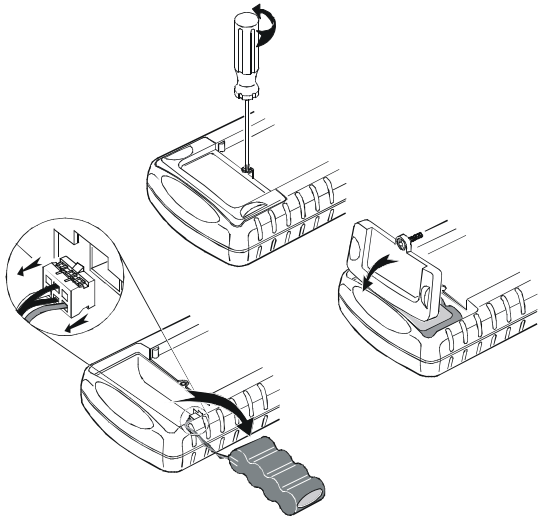


Abbildung 8-2. Auswechseln des Akkusatzes

4. Nehmen Sie den Deckel des Akkufachs vom Messgerät ab.

5. Nehmen Sie den Akkusatz aus dem Akkufach heraus.
6. Trennen Sie den Akkustecker vom Steckverbinder.
7. Legen Sie einen neuen Akkusatz ein.

Hinweis

Achten Sie darauf, dass der Akkusatz wie in Abbildung 8-2 dargestellt in das Akkufach eingelegt wird.

8. Bringen Sie den Deckel des Akkufachs wieder an und ziehen Sie die Schraube fest.

Benutzen und Justieren von 10:1-Tastköpfen

Hinweis

Der 10:1-Tastkopf VPS40, der mit dem Fluke 125 mitgeliefert wird, ist immer korrekt auf das Messgerät eingestellt und muss nicht mehr justiert werden.

Andere 10:1-Tastköpfe müssen allerdings für einen optimalen Betrieb eingestellt werden.

⚠ Warnung

Um einen etwaigen elektrischen Schlag zu vermeiden, benutzen Sie den Adapter von Bananenstecker auf BNC (Artikel BB120), um einen 10:1-Tastkopf an den Eingang des Messgeräts anzuschließen.

Gehen Sie zur Justierung von Tastköpfen folgendermaßen vor:

- Schließen Sie den 10:1-Tastkopf an der grauen Buchse von Eingang B und der roten Buchse von Eingang A an. Benutzen Sie den roten Adapter für 4-mm-Bananenstecker (der zusammen mit dem Tastkopf geliefert wird) und den Adapter 4 mm/BNC (BB120). Siehe Abbildung 8-3.

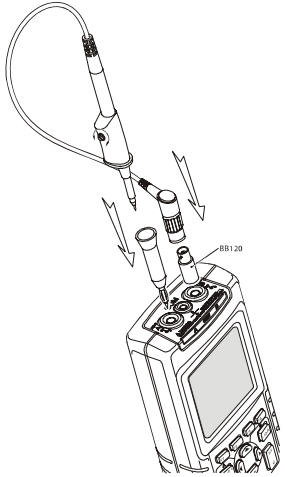
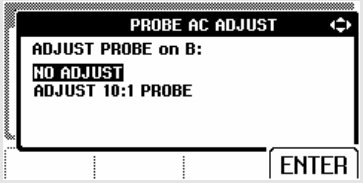
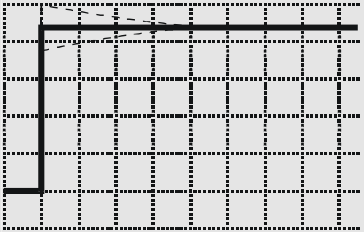


Abbildung 8-3. Justieren von Tastköpfen

①	MENU	Öffnen Sie das Anwendungsmenü MENU.
②	▲ ▼	Markieren Sie SCOPE/METER.
③	F4	Öffnen Sie den Modus SCOPE/METER.
④	VHzA Ω ⊣⊢ (A) VHzA (B)	Öffnen Sie das Menü MEASUREMENTS für Eingang A oder Eingang B. Die Tastenleiste F1…F4 wird angezeigt.
⑤	F1	Öffnen Sie das Menü INPUT…
⑥	◄ ▲ ▼ ►	Markieren Sie AC ADJUST…
⑦	F4	Öffnen Sie das Untermenü PROBE AC ADJUST.
⑧	▲ ▼	Markieren Sie ADJUST 10:1 PROBE.



⑨	F4	Auf der Anzeige erscheint ein Rechtecksignal. Stellen Sie die Abgleichschraube am Gehäuse des Tastkopfs so ein, dass ein optimales Rechtecksignal angezeigt wird. 
⑩	F4	Kehren Sie zum normalen Messbetrieb zurück.

Kalibrierdaten

Sie können jederzeit die Modellangaben (Version und Kalibrierdaten) abfragen. Gehen Sie folgendermaßen vor, um diese Angaben abzurufen:

①	USER OPTIONS	Öffnen Sie das Menü USER OPTIONS.
②	F3	Öffnen Sie das Untermenü VERSION&CALIBRATION.

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

③	F4	Kehren Sie zum normalen Messbetrieb zurück.

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

Hinweis:

Die technischen Daten basieren auf einem Kalibrierungszyklus von einem Jahr.

Ersatzteile und Zubehör

Service-Handbuch

Das Service-Handbuch kann im Internet unter folgender Adresse heruntergeladen werden: www.fluke.com

Standardzubehör

Nachstehende Tabellen enthalten die vom Benutzer selber auswechselbaren Ersatzteile verschiedener Messgerät-Modelle. Zur Anforderung von Ersatzteilen können Sie sich mit dem nächstgelegenen Servicezentrum von Fluke in Verbindung setzen.

Standardzubehör (Fortsetzung)

Artikel	**Bestellnummer**
Ni-MH-Akkusatz	BP120MH
Netzadapter/Akkuladegerät, Modelle lieferbar: Universal Europa 230 V, 50 Hz Nordamerika 120 V, 60 Hz (UL) England 240 V, 50 Hz Japan 100 V, 60 Hz Australien 240 V, 50 Hz Universal 115 V/230 V * (UL) * _UL-Zulassung gilt für PM8907/808 mit UL-zugelassenem Netzsteckeradapter für Nordamerika. Die 230-V-Nennspannung des PM8907/808 gilt nicht für Nordamerika. Für andere Länder soll ein Netzsteckeradapter benutzt werden, der den Vorschriften des betreffenden Landes entspricht._	 PM8907/801 PM8907/803 PM8907/804 PM8907/806 PM8907/807 PM8907/808
Satz mit zwei abgeschirmten Messleitungen (rot und grau), ausgelegt zum ausschließlichen Gebrauch mit dem Fluke ScopeMeter-Messgerät, Baureihe 120. (UL) Der Satz enthält folgendes auswechselbares Teil: Masseleitung mit Krokodilklemme (schwarz)	STL120 5322 320 11354
Ein 10:1-Tastkopf VP40 (UL)	VPS40 (der Tastkopf VP40 wird mit Hakenklemme und Masseleitung geliefert)
Wechselstromzange 40 A/400 A	i400s

Standardzubehör (Fortsetzung)

Artikel	**Bestellnummer**
Messleitung zur Erdung (schwarz)	TL75 (rote und schwarze Leitung)
Satz mit zwei Hakenklemmen (rot und grau)	HC120
Satz mit drei Krokodilklemmen (rot, grau und schwarz)	AC120
4-mm/BNC-Adapter (schwarz).	BB120 (Zweiersatz)
Kurzanleitung (Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch)	4822 872 30795
Kurzanleitung (Englisch, Chinesisch, Japanisch, Koreanisch)	4822 872 30796
Kurzanleitung (Französisch, Spanisch, Portugiesisch, Italienisch, Niederländisch, Dänisch, Norwegisch, Schwedisch, Finnisch, Russisch)	4822 872 30797
CD-ROM mit Benutzerhandbuch (alle Sprachen)	4022 240 12370
Hinweis: *Alle Handbücher können im Internet unter folgender Adresse heruntergeladen werden:* www.fluke.com	

Sonderzubehör

Artikel	**Bestellnummer**
Zubehörsatz aus einem Koffer mit Software und Kabeln (beim Fluke 125/S im Lieferumfang enthalten) Dieser Satz enthält folgende Teile: Optisch isoliertes RS-232/USB-Adapterkabel Hartschalenkoffer Beim Fluke 125/S im Lieferumfang enthalten FlukeView® ScopeMeter® Software für Windows®	SCC 120 OC4USB C120 SW90W
Optisch isoliertes RS-232-Adapterkabel	PM9080
Hartschalenkoffer	C120
Kompakte Tasche	C125
Isolierter Triggertastkopf	ITP120
Druckeradapterkabel für Paralleldrucker	PAC91

Kapitel 9
Tipps und Störungsbehebung

Einführung

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

Verwendung des Aufstellbügels

Ihr ScopeMeter-Messgerät ist mit einem verstellbaren Aufstellbügel ausgestattet, der eine Betrachtung unter einem bestimmten Neigungswinkel ermöglicht. Der Aufstellbügel kann darüber hinaus dazu benutzt werden, das Messgerät in einer für die Betrachtung bequemen Stellung aufzuhängen. Klappen Sie den Bügel einfach aus, und hängen Sie das Messgerät an der von Ihnen gewünschten Stelle auf. Einige übliche Stellungen sind in Abbildung 9-1 dargestellt.

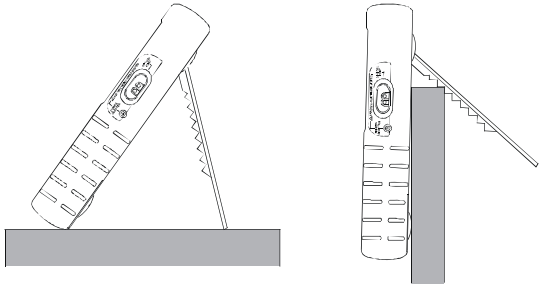


Abbildung 9-1. Verwendung des Aufstellbügels

Ändern der Informationssprache

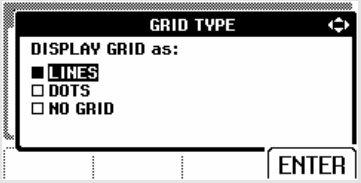
Bei Bedienung des Messgeräts erscheinen im unteren Anzeigebereich Meldungen. Diese Meldungen erscheinen immer in einem Feld und können in mehreren Sprachen angezeigt werden.

Um beispielsweise die Sprache der Meldungen in Italienisch zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

①	USER OPTIONS	Öffnen Sie das Menü USER OPTIONS.
②	F2	Öffnen Sie das Untermenü LANGUAGE SELECT.
③		Markieren Sie ITALIANO (Italienisch).
④	F4	Bestätigen Sie ITALIANO als Spracheinstellung.

Rastereinstellung

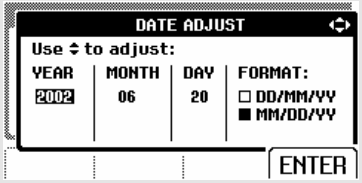
Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn Sie ein Punktraster wünschen:

①	USER OPTIONS	Öffnen Sie das Menü USER OPTIONS.
②		Markieren Sie GRID TYPE.
③	F4	Öffnen Sie das Untermenü GRID TYPE. 
④		Wählen Sie die Option DOTS.
⑤	F4	Bestätigen Sie diese Rastereinstellung.

Wählen Sie die Option LINES, wenn Sie ein auf der horizontalen Zeitbasis und der vertikalen Teilung der Anzeige basierendes Gittermuster wünschen.
Wählen Sie die Option DOTS, wenn Sie vertikale und horizontale Teilbereichpunkte als zusätzliche Bezugspunkte auf der Anzeige brauchen.

Einstellen 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 20. Juni 2007 ändern:

①	USER OPTIONS	Öffnen Sie das Menü USER OPTIONS.
②	▲▼	Markieren Sie DATE ADJUST.
③	F4	Öffnen Sie das Untermenü DATE ADJUST. 
④	▲▼	Wählen Sie 2007.
⑤	F4	Springen Sie zur Option MONTH.
⑥	▲▼	Wählen Sie 06.
⑦	F4	Springen Sie zur Option DAY.
⑧	▲▼	Wählen Sie 20.
⑨	F4	Springen Sie zur Option FORMAT.
⑩	▲▼	Wählen Sie DD/MM/YY.
⑪	F4	Bestätigen Sie das neue Datum.

Die Uhrzeit lässt sich auf ähnliche Art und Weise einstellen, indem Sie das Untermenü TIME ADJUST wählen. Schritte ② und ③.)

Schonen der Akkus

Wenn das Messgerät mit Akkus betrieben wird (also ohne angeschlossenen Netzadapter), schaltet sich das Messgerät automatisch ab, um Strom zu sparen. Wenn Sie während mindestens 30 Minuten keine einzige Taste drücken, schaltet sich das Messgerät automatisch aus.

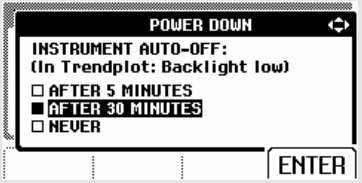
Hinweis

Wenn Sie den Netzadapter angeschlossen haben, wird sich das Messgerät nicht automatisch abschalten.

Wenn Sie die TrendPlot-Funktion aktiviert haben, wird zwar keine automatische Abschaltung erfolgen, aber die Hintergrundbeleuchtung wird abgedunkelt. Die Messwerterfassung erfolgt so lange, bis die Akkus fast leer sind. Eine Restladung der Akkus garantiert, dass die aufgezeichneten Daten nicht verloren gehen.

Einstellen der automatischen Abschaltung

Die Zeit für die automatische Abschaltung ist standardmäßig auf 30 Minuten nach dem letzten Tastendruck eingestellt. Wenn Sie die Abschaltung auf fünf Minuten einstellen möchten, gehen Sie wie folgt vor:

①	USER OPTIONS	Öffnen Sie das Menü USER OPTIONS.
②	▲▼	Markieren Sie POWER DOWN...
③	F4	Öffnen Sie das Untermenü. 
④	▲▼	Markieren Sie AFTER 5 MINUTES.
⑤	F4	Bestätigen Sie die neue Zeiteinstellung für die Abschaltung.

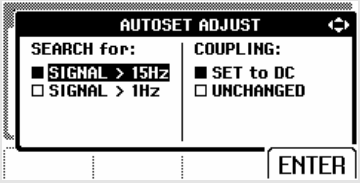
Ändern der Auto-Set-Einstellungen

Normalerweise werden mit der so genannten Auto-Set-Funktion Signalformen ab 15 Hz erfasst, die Eingangskopplung ist dabei auf DC gesetzt.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Auto-Set-Funktion für die Erfassung von Signalformen ab 1 Hz einzustellen:

Hinweis

Wenn Sie die Auto-Set-Einstellung in 1 Hz ändern, wird dies das Ansprechverhalten der Auto-Set-Funktion erheblich verlangsamen. Auf der Anzeige erscheint LF-AUTO.

①	USER OPTIONS	Öffnen Sie das Menü USER OPTIONS.
②	▲ ▼	Markieren Sie die Option AUTOSET ADJUST...
③	F4	Öffnen Sie das Untermenü AUTOSET ADJUST. 
④	▲ ▼	Markieren Sie SIGNAL > 1 Hz.
⑤	F4 2x	Bestätigen Sie die neue Auto-Set-Konfiguration.

Wenn die Auto-Set-Funktion die aktuelle Eingangskopplung (AC oder DC) beibehalten soll, gehen Sie ab Schritt 3 wie folgt vor:

④	F4	Wählen Sie COUPLING.
⑤	▲ ▼	Markieren Sie UNCHANGED.
⑥	F4	Bestätigen Sie die neue Auto-Set-Konfiguration.

Ordnungsgemäße Erdung

Eine Fehlerdung kann zu verschiedenen Problemen führen. Dieser Abschnitt enthält einige Richtlinien für eine ordnungsgemäße Erdung.

- Benutzen Sie zur Messung von DC- oder AC-Signalen an Eingang A und Eingang B die kurze(n) Masseleitung(en). (Siehe Abbildung 9-2.)

  ⚠ Warnung

  Um elektrische Schläge oder eine Brandgefahr zu vermeiden, benutzen Sie nur eine COM-Leitung oder stellen Sie sicher, dass alle am COM-Eingang angeschlossenen Leitungen das gleiche Potential haben.

- Benutzen Sie die ungeschirmte schwarze Masseleitung am COM-Eingang für Widerstands- (Ω), Durchgangs-, Dioden- und Kapazitätsmessungen. (Siehe Abbildung 9-3.)

  Sie können die ungeschirmte Masseleitung auch für Einkanal- oder Zweikanalmessungen von Signalformen mit einer Frequenz bis zu 1 MHz benutzen. Die Verwendung der ungeschirmten Masseleitung könnte zu etwas Brummen bzw. Rauschen auf der Signalform-Anzeige führen.

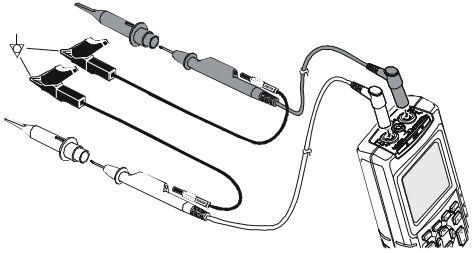


Abbildung 9-2. Erdung mit der kurzen Masseleitung

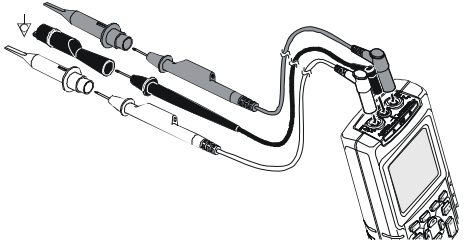


Abbildung 9-3. Erdung mit der ungeschirmten Masseleitung

Beheben von Drucker- und anderen Fehlern bei der Datenübertragung

Bei der Kommunikation über die RS-232-Schnittstelle könnte es unter Umständen zu bestimmten Störungen kommen. Bei etwaigen Kommunikationsstörungen stehen Ihnen zum Beispiel folgende Abhilfen zur Verfügung:

- Vergewissern Sie sich, ob Sie auch den richtigen Druckertyp gewählt haben. (Auswahl des Druckers: siehe Kapitel 7.)
- Vergewissern Sie sich, ob sich die Übertragungsrate (Baudrate) mit der des Druckers oder Computers deckt. (Einstellen der Baudrate: siehe Kapitel 7.)
- PM9080: Vergewissern Sie sich, ob das Schnittstellenkabel auch tatsächlich ordnungsgemäß mit der richtigen Schnittstelle des Druckers oder Computers verbunden ist. Verwenden Sie bei Bedarf einen Adapter 9-polig auf 25-polig oder einen Stecker-Buchsen-Adapter.
- OC4USB: Stellen Sie sicher, dass das OC4USB-Adapterkabel auch an dem vom Softwareprogramm (z. B. FlukeView) verwendeten COM-Anschluss angeschlossen ist. Beachten Sie auch die Bedienungsanleitung für das OC4USB-Adapterkabel.
- OC4USB: Stellen Sie sicher, dass die Treiber für das USB-Adapterkabel richtig installiert sind.

Testen der Akkus von Fluke-Zubehör

Wenn Sie akkubetriebenes Fluke-Zubehör benutzen, überprüfen Sie vor dem Einsatz dieses Zubehörs immer erst mit einem **Fluke-Multimeter** den Ladezustand der Akkus.

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-82.02.01, EN 61010-1: 2001, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04 (einschl. Zulassung $_{C}CSA_{US}$), 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

Vertikal

Frequenzgang

DC-gekoppelt:
ohne Tastköpfe u. Messleitungen (über BB120): .....
DC bis 40 MHz (-3 dB)
mit abgeschirmten 1:1-Messleitungen STL120: .....
DC bis 12,5 MHz (-3 dB)
DC bis 20 MHz (-6 dB)
mit 10:1-Tastkopf VP40: .....
DC bis 40 MHz (-3 dB)

AC-gekoppelt (NF-Abschwächung):
ohne Tastköpfe und Messleitungen .....<10 Hz (-3 dB)
mit STL120 .....<10 Hz (-3 dB)
mit 10 MΩ 10:1-Tastkopf .....<1 Hz (-3 dB)

Anstiegszeit
ohne Tastköpfe, Messleitungen ..... <8,75 ns

Eingangsimpedanz
ohne Tastköpfe und Messleitungen.....1 MΩ//12 pF
mit BB120.....1 MΩ//20 pF
mit STL120.....1 MΩ//225 pF
mit 10:1-Tastkopf VP40.....5 MΩ//15,5 pF

Empfindlichkeit ..... 5 mV bis 500 V/Div.

Anzeigebetriebsarten.....A, -A, B, -B

⚠**Max. Eingangsspannung A und B**
direkt mit Messleitungen oder VP40-Tastkopf.. 600 Veff
mit BB120..... 300 Veff
(Genaue technische Daten: siehe Abschnitt „Sicherheit“, Abbildungen 4-1/4-2)

⚠**Max. Schwebespannung**
von jedem beliebigen Anschluss gegen Erde... 600 Veff
bis 400 Hz

Auflösung .....8 Bit

Vertikale Fehlergrenze.....±(1 % + 0,05 Bereich/Div.)

Max. vertikale Verlagerung..... ±4 Teilbereiche

Horizontal

Betriebsarten für die Datenaufnahme .....
..... Normal, Single, Roll

Bereiche
Normal:
Äquivalentabtastung.....10 ns bis 500 ns/Div.
Echtzeitabtastung.....1 µs bis 5 s/Div.
Einzelaufnahme (Echtzeit) .....1 µs bis 5 s/Div.
Roll-Modus (Echtzeit).....1s bis 60 s/Div.

Abtastrate (gleichzeitig für beide Eingänge)
Für Äquivalentabtastung (repetierende Signale).....
..... bis 1,25 GS/s
Echtzeitabtastung:
1 µs bis 5 ms/Div. .....25 MS/s
10 ms bis 60 s/Div. .....5 MS/s

Zeitbasisgenauigkeit
Äquivalentabtastung..... ±(0,4 % +0,04 Zeit/Div.)
Echtzeitabtastung..... ±(0,1 % +0,04 Zeit/Div.)

Störimpulserfassung ..... ≥40 ns bei 20 ns bis 5 ms/Div.
≥200 ns bei 10 ms bis 60 s/Div.
Störimpulserfassung ist immer aktiv.

Horizontale Verlagerung ..... 10 Teilbereiche
Der Triggerpunkt kann an einer beliebigen Stelle der Anzeige positioniert werden.

Triggerung

Betriebsarten ..... Triggerfreilauf, Nach Triggerung

Quelle .....A, B, EXT
EXTern über den optisch isolierten Triggertastkopf ITP120
(wahlweise erhältliches Zubehör)

Empfindlichkeit A und B
bei DC bis 5 MHz .....0,5 Teilbereiche oder 5 mV
bei 40 MHz ..... 1,5 Teilbereiche
bei 60 MHz ..... 4 Teilbereiche

Flanke.....Positiv, Negativ

Video on A ..... nur Halbbild-Videosignale (Zeilensprungverfahren)
Betriebsarten ..... Zeilen, Zeilenauswahl
Video-/TV-Verfahren ..... PAL, NTSC, PAL+, SECAM
Polarität .....Positiv, Negativ
Empfindlichkeit .....0,6 Teilbereiche synchr.

Zusätzliche Oszilloskop-Funktionen

Anzeigebetriebsarten

Normal ..... Diese Funktion erfasst 40-ns-Störimpulse und zeigt eine analogähnlich nachleuchtende Signalform an.

Glätten ..... Eliminiert das Rauschen aus einer Signalform.

Hüllkurve .... Zeichnet die Minimal- und Maximalwerte der Signalformen auf Zeitbasis auf und gibt sie auf der Anzeige wieder.

Auto-Set (Connect-and-View™)

Eine ständige, vollautomatische Anpassung der Amplitude, der Zeitbasis, der Triggerpegel, der Triggerentladungsstrecke und der Verzögerungszeit. Manuelle Anpassung der Amplitude, der Zeitbasis oder des Triggerpegels ist möglich.

Zweikanal-Bereichsautomatik

Die Fehlergrenze sämtlicher Messungen liegt innerhalb ± (% des Messwerts + Anzahl der Digits) von 18 °C bis 28 °C.
Addieren Sie 0,1x (spezifizierte Genauigkeit) für jeden °C unter 18 °C oder über 28 °C. Für Spannungsmessungen mit 10:1-Tastkopf addieren Sie die Tastkopfungenauigkeit +1 %. Mindestens eine Signalformperiode soll auf der Anzeige zu sehen sein.

Eingang A und Eingang B

Gleichspannung (VDC)

Bereiche .....500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 1250 V
Fehlergrenze .....±(0,5 % + 5 Digits)
Gegentaktunterdrückung (SMR).....>60 dB bei 50 oder 60 Hz ±1 %
Gleichtaktunterdrückung (CMRR) .....>100 dB bei DC
>60 dB bei 50, 60 oder 400 Hz
Skalenendwert..... 5000 Digits

Echt-Effektivspannung (VAC und VAC+DC)

Bereiche .....500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 1250 V
Fehlergrenze für 5 bis 100 % des Bereichs
DC-gekoppelt:
DC bis 60 Hz (VAC+DC) .....±(1 % +10 Digits)
1 Hz bis 60 Hz (VAC) .....±(1 % +10 Digits)

AC- oder DC-gekoppelt:
60 Hz bis 20 kHz ..... ±(2,5 % +15 Digits)
20 kHz bis 1 MHz ..... ±(5 % +20 Digits)
1 MHz bis 5 MHz ..... ±(10 % +25 Digits)
5 MHz bis 12.5 MHz ..... ±(30 % +25 Digits)
5 MHz bis 20 MHz (ohne Messleitung und Tastköpfe) ..... ±(30 % +25 Digits)
AC-gekoppelt mit (abgeschirmten) 1:1-Messleitungen:
60 Hz (6 Hz mit 10:1-Tastkopf)..... -1,5 %
50 Hz (5 Hz mit 10:1-Tastkopf)..... -2 %
33 Hz (3,3 Hz mit 10:1-Tastkopf)..... -5 %
10 Hz (1 Hz mit 10:1-Tastkopf)..... -30 %
DC-Unterdrückung (nur Wechselspannung) ..... >50 dB)
Gleichtaktunterdrückung (CMRR) ..... >100 dB bei DC
>60 dB bei 50, 60 oder 400 Hz
Skalenendwert .....5000 Digits
Der Messwert ist unabhängig vom Signal-Crestfaktor.

Spitze
Betriebsarten.....Max.-Spitze, Min.-Spitze oder Sp.-Sp.
Bereiche.....500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 1250 V
Fehlergrenze:
Max. oder Min.-Spitze .....5 % des Gesamtbereichs
Peak-to-Peak .....10 % des Gesamtbereichs
Skalenendwert .....500 Digits

Frequenz (Hz)
Bereiche..... 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz, 1 MHz, 10 MHz und 70 MHz
Frequenzbereich für Einstellung kontinuierliches Auto-Set:..... 15 Hz (1 Hz) bis 50 MHz

Fehlergrenze:
bei 1 Hz bis 1 MHz .....±(0,5 % +2 Digits)
bei 1 MHz bis 10 MHz .....±(1,0 % +2 Digits)
bei 10 MHz bis 70 MHz .....±(2,5 % +2 Digits)
(50 MHz bei Bereichsautomatik)
Skalenendwert..... 10.000 Digits

Drehzahlmessung
Höchstwert .....50.000 U/min
Fehlergrenze .....±(2 % +2 Digits)

Tastgrad (PULSE)
Bereich ..... 2 % bis 98 %
Frequenzbereich für Einstellung kontinuierliches Auto-Set:..... 15 Hz (1 Hz) bis 30 MHz
Fehlergrenze:
bei 1 Hz bis 1 MHz .....±(0,5 % +2 Digits)
bei 1 MHz bis 10 MHz .....±(1,0 % +2 Digits)

Impulsbreite (PULSE)
Frequenzbereich für Einstellung kontinuierliches Auto-Set:..... 15 Hz (1 Hz) bis 30 MHz
Fehlergrenze:
bei 1 Hz bis 1 MHz .....±(0,5 % +2 Digits)
bei 1 MHz bis 10 MHz .....±(1,0 % +2 Digits)
Skalenendwert..... 1000 Digits

Stromstärke in Ampere (AMP) .....mit Stromzange
Bereiche.....als VDC, VAC, VAC+DC oder PEAK
Skalierungsfaktor ..... 0,1 mV/A, 1 mV/A, 10 mV/A, ...100 mV/A, 400 mV/A, 1 V/A, 10 mV/mA
Fehlergrenze.....als VDC, VAC, VAC+DC oder PEAK (plus Ungenauigkeit der Stromzange)

Temperatur (TEMP) ..... mit wahlweise erhältlichem Temperaturfühler
Bereich..... 200 °C/Div (200 °F/Div)
Skalierungsfaktor ..... 1 mV/°C und 1 mV/°F
Fehlergrenze.....wie VDC (plus Ungenauigkeit des Tastkopfs)

Dezibel (dB)
0 dBV ..... 1 V
0 dBm (600Ω /50Ω)..... 1 mW bezogen auf 600Ω oder 50Ω
dB an .....VDC, VAC oder VAC+DC
Skalenendwert .....1000 Digits

Crestfaktor (CREST)
Bereich..... 1 bis 10
Fehlergrenze.....±(5 % +1 Digit)
Skalenendwert .....100 Digits

Phase
Betriebsarten..... A zu B, B zu A
Bereich..... 0 bis 359 Grad
Fehlergrenze bis 1 MHz.....2 Grad
Fehlergrenze 1 MHz bis 5 MHz.....5 Grad
Auflösung ..... 1 Grad

Leistung
Konfiguration ..... 1 Phase
.....3 Phasen mit 3 Leitern und symmetrischer Last (Bei der Drehstromleistungsmessung wird lediglich die Leistung der Grundschwingung gemessen, nur AUTOSET-Modus)

Leistungsfaktor (LF) .....Verhältnis zwischen Wirkleistung (W) und Scheinleistung (VA)
Bereich .....0,00 bis 1,00

Wirkleistung..... Effektivwertmessung durch Multiplikation der entsprechenden Abtastwerte von Eingang A (Spannung) und Eingang B (Strom)
Bereichsendwert..... 999 Digits

Scheinleistung.....Veff x Aeff
Bereichsendwert..... 999 Digits

Blindleistung (VAR) ..... $\sqrt{((VA)^2-W^2)}$
Bereichsendwert..... 999 Digits

Vpwm
Aufgabe.....Messung von pulsbreitenmodulierten Signalen, z. B. von Frequenzwechselrichtern für Motorsteuerungen

Prinzip ..... Es wird der Effektivwert der Impulsspannung auf Grundlage des Mittelwerts der während einer ganzzahligen Vielfachen der Grundschwingung erfassten Impulse angezeigt
Fehlergrenze ..... wie bei Veff für Sinuswellen

Eingang A

Widerstand (Ω)
Bereiche ..... 50 Ω, 500 Ω, 5 kΩ, 50 kΩ, 500 kΩ, ... 5 MΩ, 30 MΩ
Fehlergrenze ..... ±(0,6 % +5 Digits) ..... 50 Ω ±(2% + 20 Digits)
Skalenendwert:
50 Ω bis 5 MΩ ..... 5000 Digits
30 MΩ ..... 3000 Digits
Messstrom ..... 0,5 mA bis 50 nA wird geringer je größer die Bereiche werden
Leerlaufspannung ..... <4 V

Durchgang (CONT)
Akustisches Signal ..... <(30Ω ±5Ω) im 50Ω-Bereich
Messstrom ..... 0,5 mA
Erfassungszeit ..... ≥1 ms

Diode
Maximalspannung:
bei 0,5 mA ..... >2,8 V
im Leerlauf ..... <4 V
Fehlergrenze ..... ±(2 % +5 Digits)
Messstrom ..... 0,5 mA
Polarität ..... + an Eingang A, - an COM

Kapazität (CAP)
Bereiche ..... 50 nF, 500 nF, 5 µF, 50 µF, 500 µF
Fehlergrenze ..... ±(2 % +10 Digits)
Skalenendwert ..... 5000 Digits
Messstrom ..... 5 µA bis 0,5 mA wird stärker je größer die Bereiche werden
Messung mit Zwei-Flanken-Integration und mit parasitärer Seriell- und Parallelwiderstandskompensation.

Zusätzliche Multimeter-Funktionen

Nullen (Zero Set)
Einstellen des Istwerts als Bezugswert

Fast/Normal/Smooth
Ansprechzeit „Fast“: 1 s bei 1µs bis 10ms/Div.
Ansprechzeit Normal: 2 s bei 1µs bis 10ms/Div.
Ansprechzeit „Smooth“: 10 s bei 1µs bis 10ms/Div.

Touch Hold (on A)
Erfasst ein stabiles Messergebnis und fixiert dieses auf der Anzeige. Bei einem stabilen Messergebnis ertönt ein akustisches Signal. Die Touch-Hold-Funktion wirkt sich auf die Hauptmeteranzeige aus, wobei Schwellenwerte von 1 Vpp für AC-Signale und 100 mV für DC-Signale gelten.

TrendPlot
Diese Funktion erstellt auf der Anzeige eine grafische Darstellung der Min.- und Max.-Werte ab 15 s/Div. (120 Sekunden) bis 2 Tage/Div. (16 Tage) samt Datums- und Zeitangabe. Automatische vertikale Skalierung und Zeitkomprimierung.
Zeigt den aktuellen Min.-, Max.- oder AVG-Messwert an.

Manuelle Bereichswahl
Möglich über die Abschwächungstasten.

Cursor-Messwerte

Quellen:
A, B

Eine vertikale Linie:
Mittel-, Minimal- und Maximalwertanzeige
Anzeige Mittel-, Minimal- und Maximalwert sowie Zeit seit Beginn (Instrument im ROLL- und HOLD-Betrieb)
Anzeige Minimal- und Maximalwert sowie Zeit seit Beginn (Instrument im TRENDPLOT- und HOLD-Betrieb)

Zwei vertikale Linien:
Anzeige Spitze-Spitze, zeitlicher Abstand und reziproker zeitlicher Abstand

Anzeige Mittel-, Minimal- und Maximalwert sowie zeitlicher Abstand (Instrument im ROLL- und HOLD-Betrieb)

Zwei horizontale Linien:
Anzeige Hoch, Tief und Spitze-Spitze

Anstiegs- oder Abfallzeit:
Übergangszeit, 0 %- und 100 %-Anzeige (manueller oder automatischer Ausgleich; automatischer Ausgleich nur bei Einkanal-Modus möglich)

Fehlergrenze:
Wie Fehlergrenze bei Oszilloskop

Messung von Oberschwingungen

Anzahl der Oberschwingungen
..... DC..33 (< 60 Hz)
..... DC..24 (400 Hz)
Messwerte/Cursor-Messwerte (Grundschwingung 40…70 Hz)
Veff/Aeff ..... GS ±(3 % + 2 Digits)
..... 33. ±(5 % + 3 Digits)
Watt..... GS ±(5 % + 10 Digits)
..... 33. ±(10 % + 10 Digits)
Frequenz der Grundschwingung (GS).....± 0,25 Hz
Phasenwinkel ..... GS ±3° ... 33. ± 15°
K-Faktor (in Amp und Watt).....± 10 %
Zeitbasis ..... fest

Feldbus-Messungen

Typ	Subtyp	Protokoll
AS-i		NEN-EN50295
CAN		ISO-11898
Interbus S	RS-422	EIA-422
ControlNet		61158 Typ 2
Modbus	RS-232 RS-485	RS-232/EIA-232 RS-485/EIA-485
Foundation Fieldbus	H1 H2	61158 Typ 1, 31,25 kBit 61158 Typ 1 ≤ 10 MBit
Profibus	DP PA	EIA-485 61158 Typ 1
Ethernet	Coax TP	10Base2 10BaseT
RS-232		EIA-232
RS-485		EIA-485

Sonstige, allgemeine Daten

Anzeige

Abmessungen .....72 x 72 mm (2,83 x 2,83 in)
Auflösung .....240 x 240 Pixel
Signalform-Anzeige:
Vertikal ..... 8 Div. x 20 Pixel
Horizontal ..... 9,6 Div. x 25 Pixel
Hintergrundbeleuchtung..... Kaltkathodenfluoreszenz

⚠Leistung

Externe Speisung:..... Netzadapter PM8907
Eingangsspannung ..... 10 bis 21 V DC
Leistung .....5 W typisch
Eingangsanschluss 5-mm-Buchse
Interne Speisung:..... Akkusatz BP120MH
Akkuleistung..... Ni-MH-Akkusatz 4,8 V
Betriebszeit .....6 h mit heller Hintergrundbeleuchtung
6,30 h mit abgedunkelter Hintergrundbeleuchtung
Ladedauer .....7 h bei ausgeschaltetem Messgerät
60 h bei eingeschaltetem Messgerät
12 .. 20 Stunden mit Auffrischzyklus
Zulässige Umgebungstemperatur:
während des Ladens ..... 0 bis 45 °C (32 bis 113 °F)

Speicher

Anzahl der Datenspeicher 20

Mechanische Daten

Abmessungen .....232 x 115 x 50 mm (9,1 x 4,5 x 2 in)
Gewicht ..... 1,2 kg (2,5 lbs)
einschließlich Akkusatz

Schnittstelle..... RS-232, optisch isoliert
Zum Drucker .....unterstützt Epson FX, LQ und HP Deskjet®, Laserjet® sowie Postscript-Dateien
Seriell über PM9080 (optisch isoliertes RS-232-Adapterkabel, separat erhältlich).
Parallel über PAC91 (isoliertes Paralleldrucker-Adapterkabel, separat erhältlich).
Zum PC .....Ausgabe und Laden von Einstellungen und Daten
Seriell über OC4USB-Kabel (optisch isoliertes RS-232/USB-Adapterkabel, separat erhältlich) unter Verwendung von SW90W (FlukeView® Software für Windows®).

Umgebungsbedingungen

Umgebung ..... MIL-PRF-28800F, Klasse 2

Temperatur

in Betrieb ..... 0 bis 50 °C (32 bis 122 °F)
bei Lagerung ..... -20 bis 60 °C (-4 bis 140 °F)

Relative Feuchte

in Betrieb:
bei 0 bis 10 °C (32 bis 50 °F) ..... nicht kondensierend
bei 10 bis 30 °C (50 bis 86 °F) ..... 95 %
bei 30 bis 40 °C (86 bis 104 °F) ..... 75 %
bei 40 bis 50 °C (104 bis 122 °F) ..... 45 %
bei Lagerung:
bei -20 bis 60 °C (-4 bis 140 °F) .. nicht kondensierend

Höhenlage

in Betrieb ..... 5 km
Max. Eingangs- und Schwebespannung 600 Veff bis 2 km Höhe, > 2 km 300 Veff < 5 km.
bei Lagerung ..... 12 km

Schwingungen (sinusförmig) .....
..... MIL28800F, Klasse 2, 3.8.4.2, 4.5.5.3.1: max. 3 g

Stoßbelastung .....
..... MIL28800F, Klasse 2, 3.8.5.1, 4.5.5.4.1: max. 30 g

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Störstrahlung ..... EN 50081-1 (1992):
EN55022 und EN60555-2

Unempfindlichkeit ..... EN 50082-2 (1992):
IEC1000-4-2, -3, -4, -5
(Siehe auch Tabellen 1 bis 3)

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

⚠*Sicherheit*

Entspricht den Anforderungen für Messungen der Kategorie III bis 600 V und des Verschmutzungsgrads II gemäß:

- ANSI/ISA S82-02.01
- EN/IEC 61010-1: 2001
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04 (einschl. Zulassung $_{C}CSA_{US}$)

⚠**Max. Eingangsspannung Eingang A und B**

Unmittelbar am Eingang oder mit Leitungen ... 600 Veff
Zu Leistungsverminderung siehe Abbildung 10-1.
Mit Adapter 4 mm/BNC BB120 ..... 300 Veff
Zu Leistungsverminderung siehe Abbildung 10-1.

⚠**Max. Schwebespannung**

von jedem beliebigen Anschluss gegen Erde ... 600 Veff
bis 400 Hz

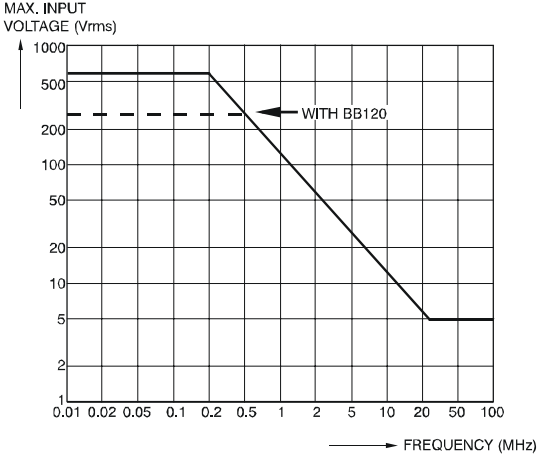


Abbildung 10-1. Max. Eingangsspannung vs. Frequenz für BB120 und STL120

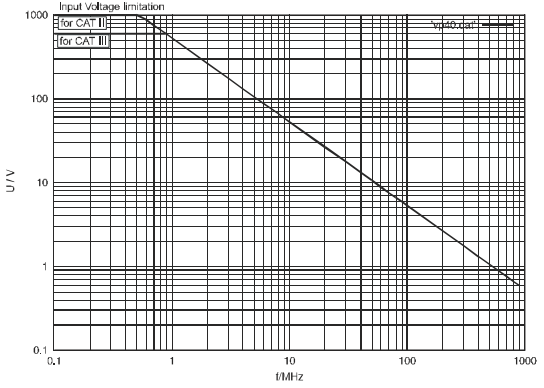


Abbildung 10-2. Max. Eingangsspannung vs. Frequenz für 10:1-Spannungstastkopf VP40

Das Fluke ScopeMeter-Messgerät 125 entspricht einschließlich Standardzubehör der EWG-Richtlinie 89/336 über elektromagnetische Unempfindlichkeit, gemäß IEC1000-4-3 und um nachstehende Tabellen ergänzt.

Schreibspur-Störung mit STL120

Tabelle 1

Keine sichtbare Störung	**E = 3 V/m**	**E = 10 V/m**
Frequenzbereich 10 kHz bis 27 MHz Frequenzbereich 27 MHz bis 1 GHz	100 mV/Div. bis 500 V/Div. 100 mV/Div. bis 500 V/Div.	500 mV/Div. bis 500 V/Div. 100 mV/Div. bis 500 V/Div.

Tabelle 2

Störung < 10 % des gesamten Bereichs	**E = 3 V/m**	**E = 10 V/m**
Frequenzbereich 10 kHz bis 27 MHz Frequenzbereich 27 MHz bis 1 GHz	20 mV/Div. bis 50 mV/Div. 10 mV/Div. bis 20 mV/Div.	100 mV/Div. bis 200 mV/Div. -

(-): keine sichtbare Störung

Messgerät-Bereiche, die nicht in Tabelle 1 und 2 aufgeführt sind, können eine Störgröße von mehr als 10 % des Skalenendwerts haben.

Multimeter-Störung:

VDC, VAC und VAC+DC mit STL120 und kurzer Masseleitung.

OHM, CONT, DIODE und CAP mit STL120 und schwarzer Messleitung zum COM.

Tabelle 3

Störung < 1 % des gesamten Bereichs	**E = 3 V/m**	**E = 10 V/m**
Frequenzbereich 10 kHz bis 27 MHz		
VDC, VAC, VAC+DC	500 mV bis 1250 V	500 mV bis 1250 V
OHM, CONT, DIODE	50 Ω bis 30 MΩ	50 Ω bis 30 MΩ
CAP	50 nF bis 500 µF	50 nF bis 500 µF
Frequenzbereich 27 MHz bis 1 GHz		
VDC, VAC, VAC+DC	500 mV bis 1250 V	500 mV bis 1250 V
OHM, CONT, DIODE	50 Ω bis 30 MΩ	50 Ω bis 30 MΩ
CAP	50 nF bis 500 µF	50 nF bis 500 µF

Messgerät -Bereiche, die nicht in Tabelle 3 aufgeführt sind, können eine Störgröße von mehr als 10 % des Skalenendwerts haben.

Index

—®—

®, 3

—1—

10:1 Tastkopf, 2-27

—4—

4-mm/BNC-Adapter, 8-10

—A—

Abgedunkelte Anzeige, 1-3
Abgeschirmte Messleitungen, 8-9
Ablesen der Anzeige, 2-2
Abschalt-Zeituhr, 9-4
Abtastrate, 10-3
AC120 Krokodilklemmen, 8-10
AC-Kopplung, 0-5, 2-16
Akkuanzeige, 1-2, 2-2
Akku-Auffrischung, 8-3
Akkuladegerät, 8-9
Akkuleistung, 10-10
Akkus auswechseln, 8-4
Akkus entsorgen, 8-4
Akkus schonen, 9-4
Akkusatz, 0-2, 8-2, 8-9
Ampere, 10-6
Amplitude, 2-10

—Ä—

Ändern der Amplitude, 2-10
Ändern der Zeitbasis, 2-10

—A—

Anschließen der Eingänge, 2-4
Anschließen eines Computers, 3
Anstiegszeit, 10-2
Anstiegszeit-Messungen, 2-26
Anzeige, 10-10
Auffrischen der Akkus, 8-7
Aufnehmen der Signalform, 2-14
Aufrufen von Messdatensätzen, 6-3
Aufstellbügel, 9-1
Aufzeichnen einer Signalform, 2-13
Aufzeichnen langsamer Signale, 2-15
Auspacken, 0-2
Auswechselbare Teile, 8-8
Auswechseln der Akkus, 8-4
Automatische Abschaltung, 9-4

Automatische/manuelle Bereichswahl, 2-10
Auto-Set, 2-3, 10-4
Auto-Set-Konfiguration, 9-5

—B—

Bananenbuchseneingänge, 1-5
Bandbreite, 10-2
BB120 Adapter, 8-10
Benutzen der FlukeView Software, 3
Benutzen eines Druckers, 7-1
Benutzerhandbuch, 8-10
Betriebszeit, 10-10
Blaue Funktionstasten, 2-2
BP120MH Akkusatz, 8-9
Bügel, 9-1
Bustyp, 4-2

—C—

C120 Hartschalenkoffer, 8-11
C125 Kompakte Tasche, 8-11
Capacitance, 10-7
Common, 1-5
Connect-and-View, 2-3
Crestfaktor, 10-6
Cursors, 2-23, 10-8

—D—

Datenaufnahme-Betriebsarten, 10-3
Datum, 9-3
Datum der letzten Akkuauffrischung, 8-7
DC-Kopplung, 2-16
Dezibel (dB), 10-6
Diode, 9-6, 10-7
Drehzahlmessung, 10-5
Drucken, 1
Druckerfehler, 9-7
Druckerkabel, 8-11
Durchführen von Messungen, 2-4
Durchgang, 9-6, 10-7

—E—

Echt-Effektivspannungen, 10-4
Effektivspannungen, 10-4
Eingang A, 1-5
Eingang B, 1-5
Eingangsimpedanz, 10-2
Eingangskopplung, 2-16
Einstellung des Tastkopfes, 2-28
Elektrisch schwebend, 0-7
Elektrischen Schlag vermeiden, 1-5
Elektrischer Schlag, 0-6
Elektromagnetische Verträglichkeit, 0-1, 10-11
Empfindlichkeit, 10-2, 10-3
Entsorgen der Akkus, 8-4
Erde, 0-7
Erdungsfehler, 9-6
Erdungsmessleitung, 8-10
Ersatzteile, 8-8
Eye-Pattern, 4-7

—F—

Fast/Smooth, 10-8
Fehler bei der Datenübertragung, 9-7
Feldbus, 4-1
Feldbus-Messungen, 10-9
Festhalten eines stabilen Messergebnisses, 2-8
Fixieren der Anzeige, 2-8
Fixieren der Aufzeichnung, 2-16
Flanke, 2-18, 10-3
FlukeView, 3, 8-11
FREE RUN, 2-20
Frequenz (Hz), 10-5
Frequenzgang, 10-2
Funktionstasten, 2-2

—G—

Gesamtklirrfaktor, 3-1, 3-6
Glätten, 10-4
Gleichspannung (VDC), 10-4
Grauer EINGANG B, 1-5
Grauer Text, 1-4, 2-20
Grenzwerte, 4-8, 4-10
Grenzwerte für Busmessungen, 4-4

—H—

Hakenklemmen, 8-10
Handbuch, 8-10
Hartschalenkoffer, 8-11
HC120 Hakenklemmen, 8-10
Hintergrundbeleuchtung, 1-3
Hochfrequenzmessungen, 2-27
Höchstwert (MAX), 5-3
Hohe Helligkeit, 1-3
Höhenlage, 10-11
Horizontale Cursors, 2-23
Horizontale Verlagerung, 10-3
Hüllkurve, 10-4
Hüllkurve einer Signalform, 2-13
Hz, 10-5

—I—

Impulsbreite, 10-5
Informationen zum Recycling, 0-4
Informationssprache, 9-2
Invertieren der Polarität, 2-17
Isoliert, 0-7
isolierten, 0-6
Isolierter Triggertastkopf, 8-11
ITP120, 2-20, 8-11

—J—

Justieren von Tastköpfen, 8-5

—K—

Kapazität, 9-6
KategorieIII, 0-7
K-Faktor, 3-1, 3-6
Kompakte Tasche, 8-11
Konformitätserklärung, 0-1
Kontrast, 1-3
Krokodilklemmen, 8-10

—L—

Ladedauer, 10-10
Ladegerät, 8-9
Laden, 8-2
Lagerung, 8-1
Langsame Signale, 2-15
Leistungsdaten, 10-1
Leistungsmessung, 10-6
Löschen von Messdatensätzen, 6-3

—M—

Manuelle Anpassung, 10-4
Manuelle Bereichswahl, 2-10, 10-8
Max. Eingangsspannung, 10-2, 10-11
Max. Eingangsspannungen, 0-6
Max. Schwebespannung, 0-6, 10-2, 10-11
Mechanische Daten, 10-10
mechanische Schäden, 0-6
Menü-Bereich, 2-2
Messdatensatz, 6-1
Messeingänge, 1-5
Messkategorie III, 0-7
Messleitungen, 8-9
Messung von Oberschwingungen, 10-9
Messungen, 2-4
Messwert-Bereich, 2-2, 2-4
Meter-A-Messung, 2-6
Meter-B-Messung, 2-6
Modus Scope/Meter, 2-1

Multimeter-Störung, 10-14

—N—

Name eines Messdatensatzes, 6-2
Netzadapter, 8-9, 9-4
Neukalibrierung, 8-8
Ni-MH-Akkusatz, 0-2, 8-2

—O—

Oberschwingungen, 3-1
OC4USB, 3, 8-11
Ohm (Ω), 10-7
Optische Schnittstelle, 7-1, 7-3, 10-10

—P—

PAC91, 8-11
Parallel-Druckerkabel, 8-11
paralleler Drucker, 2
Pegel, 2-18
Phase, 10-6
PM8907, 8-9
PM9080, 1, 8-11
Polarität, 2-17
Potentialfreie Triggerung, 2-20
Pulsbreitenmessung, 10-7

—R—

Rastereinstellung, 9-2
Reinigung, 8-1
Relative Feuchte, 10-11
Relativ-Messungen, 2-9
Roll-Betrieb-Funktion, 2-15
Roter EINGANG A, 1-5
RS-232/USB-Adapterkabel, 3
RS232-Adapterkabel, 8-11
RS-232-Adapterkabel, 7-1
RS-232-Kommunikationsstörungen, 9-7

—S—

SCC 120, 3, 8-11
Schreibspur-Störung, 10-13
Schutzerde, 0-7
Schwingungen, 10-11
Serieller Drucker, 7-2
Service-Handbuch, 8-8
Sicherheit, 10-11
Sicherheitsanforderungen, 0-1
Sicherheitsdaten, 10-1
Sicherheitshinweise, 0-4
Signalform-Bereich, 2-2
Signalglättung, 2-12
Single Shot, 2-14
Software, 8-11
Softwareversion, 8-7
Speicher, 10-10
Speichern von Messdatensätzen, 6-1
Spitze, 10-5
Sprache, 9-2
Stabiles Messergebnis, 2-8
STL120 Messleitungen, 8-9
Störimpulse, 10-4
Störimpulserfassung, 10-3
Störstrahlung, 10-11
Stoßbelastung, 10-11
Stromstärke, 10-6
Stromversorgung des Messgeräts, 1-1
SW90W-Software, 3, 8-11

—T—

Tastgrad, 10-5
Tastkopf PM8918, 10-2
Tastkopf-Abschwächung, 2-27
Tastköpfe, 8-5, 8-9, 10-2
Tastkopf-Einstellungen, 1-6
Technische Daten, 10-1
Temperatur, 10-6, 10-11
Tiefst- und Höchstwert, 5-3

TL75, 8-10
Touch Hold®-Funktion, 2-8
Touch-Hold®-Funktion, 10-8
Tragetasche, 8-11
TrendPlot, 10-8
TrendPlot™-Funktion, 5-1
Triggerparameter, 2-19
Triggerpegel, 2-18
Triggersymbole, 2-18
Triggerung, 2-18, 10-3

—U—

Uhrzeit, 9-3
Umbenennen von Messdatensätzen, 6-3
Umgebungsbedingungen, 10-11
Umgebungsdaten, 10-1
Unempfindlichkeit, 10-11
USB-Adapterkabel, 8-11

—V—

Verschieben der Signalform, 2-11
Vertikale Cursors, 2-24
Video on A, 10-3
Videosignale, 2-21
Videozeile, 2-22
Vorsicht, 0-4
VP40-Tastkopf, 2-27
VPS40 Tastkopfsatz, 8-9

—W—

Warnung, 0-4
Wartung, 8-1
Widerstand (Ω), 9-6

—Z—

Zeitbasis, 2-10
Zeitbasisbereiche, 10-3
Zeitbasisgenauigkeit, 10-3
Zeitmessung, 2-24
Zero Reference, 2-9
Zubehör, 8-8
Zurücksetzen des Messgeräts, 1-2
Zusätzliche Multimeter-Funktionen, 10-8
Zusätzliche Oszilloskop-Funktionen, 10-4