

FLUKE®

Biomedical

190M Series III

Medical ScopeMeter

Models 190M-2-III, 190M-4-III

Bedienungshandbuch



FBC-0124 September 2021 Rev. 1 (German)

© 2021 Fluke Corporation. All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

Garantie und Produktunterstützung

Fluke Biomedical gewährleistet, dass dieses Gerät für den Zeitraum von einem Jahr, ab ursprünglichem Kaufdatum frei von Material- und Fertigungsdefekten sein wird, bzw. für zwei Jahre, falls Sie am Ende des ersten Jahres das Messgerät zur Kalibrierung an ein Fluke Biomedical Servicezentrum einsenden. Für eine solche Kalibrierung stellen wir Ihnen die gewohnte Gebühr in Rechnung. Während des Garantiezeitraums werden wir nach eigenem Ermessen ein Produkt reparieren oder ersetzen, sollte es sich als defekt erweisen. Senden Sie in diesem Fall das Produkt mit im Voraus bezahlten Versandkosten an Fluke Biomedical. Diese Garantie gilt nur für den ersten Käufer und kann nicht übertragen werden. Die Garantie gilt nicht, wenn das Produkt versehentlich beschädigt oder unsachgemäß verwendet oder durch eine andere als die autorisierte Fluke Biomedical Servicestelle gewartet oder verändert wird. ES WERDEN KEINE ANDEREN GARANTIEEN, Z. B. EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, IMPLIZIERTER ODER AUSDRÜCKLICHER ART ABGEGEBEN. FLUKE HAFTET NICHT FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN ODER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH VERLUST VON DATEN, UNABHÄNGIG VON DER URSACHE ODER THEORIE.

Nur mit Seriennummern versehene Produkte und Zubehör (Produkte und Teile mit Seriennummerticket) sind durch diese Garantie abgedeckt. Die Neukalibrierung von Messgeräten ist nicht durch die Garantie abgedeckt.

Diese Garantie gewährt Ihnen bestimmte Rechte, und je nach Gerichtsbarkeit verfügen Sie u. U. über weitere Rechte. Da einige keine Ausschlüsse und/oder Einschränkungen einer gesetzlichen Gewährleistung oder von Begleit- oder Folgeschäden zulassen, kann es sein, dass diese Haftungsbeschränkung für Sie keine Geltung hat. Sollte eine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht oder einer anderen Entscheidungsinstanz für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Durchsetzbarkeit anderer Klauseln dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Hinweise

Alle Rechte vorbehalten

© Copyright 2021, Fluke Biomedical. Kein Teil dieser Publikation darf ohne schriftliche Genehmigung von Fluke Biomedical reproduziert, übertragen, aufgezeichnet, in einem Abfragesystem gespeichert oder in eine andere Sprache übersetzt werden.

Copyright-Übertragung

Fluke Biomedical heißt eine beschränkte Copyright-Übertragung gut, die es Ihnen ermöglicht, Handbücher und andere gedruckte Materialien für den Gebrauch in Serviceschulungsprogrammen und technischen Publikationen zu reproduzieren. Falls Sie andere Reproduktionen oder Vervielfältigungen wünschen, senden Sie ein schriftliches Gesuch an Fluke Biomedical.

Auspacken und Überprüfen

Bei Empfang des Messgeräts Standard-Aannahmepraktiken befolgen. Den Versandkarton auf Beschädigung prüfen. Falls eine Beschädigung vorliegt, das Messgerät nicht weiter auspacken. Den Spediteur benachrichtigen und verlangen, dass beim Auspacken des Messgeräts ein Vertreter gegenwärtig ist. Es gibt keine besonderen Anweisungen zum Auspacken; zur Vermeidung von Beschädigung beim Auspacken des Messgeräts vorsichtig vorgehen. Das Messgerät auf offensichtliche Beschädigung wie verbogene oder gebrochene Teile, Beulen oder Kratzer untersuchen.

Technischer Kundendienst

Für Anwendungsunterstützung oder Antworten auf technische Fragen eine E-Mail an techservices@flukebiomedical.com senden oder 1-800-850-4608 bzw. (+1) 440-248-9300 anrufen. In Europa senden Sie eine E-Mail an techsupport.emea@flukebiomedical.com oder rufen Sie +31-40-2675314 an.

Ansprüche

Unsere routinemäßige Versandmethode ist via Transportunternehmer, FOB Ausgangsort. Wenn bei Auslieferung offensichtliche Beschädigung festgestellt wird, alle Verpackungsmaterialien zurückbehalten und unverzüglich das Transportunternehmen benachrichtigen, um einen Anspruch geltend zu machen. Wenn das Messgerät in äußerlich gutem Zustand ausgeliefert wird, jedoch nicht gemäß den Spezifikationen funktioniert, oder andere nicht auf Versandbeschädigung beruhende Probleme bestehen, wenden Sie sich bitte an Fluke Biomedical bzw. die zuständige Verkaufsvertretung.

Rücksendungen und Reparaturen

Rücksendeverfahren

Alle Teile und Artikel, die zurückgesendet werden (einschließlich Rücksendungen für Garantieansprüche), müssen unter Vorausbezahlung der Frachtkosten an unseren Werksstandort gesendet werden. Für Rücksendungen von Messgeräten an Fluke Biomedical empfehlen wir United Parcel Service, Federal Express oder Air Parcel Post. Darüber hinaus sollte die Sendung in der Höhe der tatsächlichen Ersetzungskosten versichert werden. Fluke Biomedical ist nicht für verlorene Sendungen verantwortlich oder für Messgeräte, die wegen nicht sachgerechter Verpackung oder Handhabung in beschädigtem Zustand ankommen.

Den ursprünglichen Karton und das ursprüngliche Verpackungsmaterial für Sendungen verwenden. Falls diese Materialien nicht verfügbar sind, sollten für die Verpackung die folgenden Richtlinien beachtet werden:

- Doppelwandigen Karton verwenden, dessen Stärke für das Gewicht des versandten Gegenstands ausreicht.
- Alle Oberflächen des Instruments mit dickem Papier oder Karton schützen. Alle vorspringenden Teile mit nicht-scheuerndem Material schützen.
- Mindestens 10 cm dick gepacktes, für industrielle Zwecke zugelassenes, stoßdämpfendes Material rund um das Instrument anbringen.

Rücksendungen für Teilerstattung/Gutschrift:

Jedem wegen einer Erstattung/Gutschrift zurückgesendeten Produkt muss eine RMA-Nummer (Return Material Authorization = Rücknahmegenehmigung) beiliegen, die von der Order Entry Group unter 1-440-498-2560 vergeben wird.

Reparatur und Kalibrierung:

Für das nächstgelegene Servicezentrum siehe www.flukebiomedical.com/service oder

In den USA und Asien:
Fluke Biomedical
Tel: 1-833-296-9240
E-Mail: globalcal@flukebiomedical.com

In Europa, im Mittleren Osten und in Afrika:
Eindhoven Calibration Lab
Tel: (+31) 40-2675300
E-Mail: service@fluke.nl

Um eine hohe Genauigkeit des Produkts sicherzustellen, empfiehlt Fluke Biomedical, das Produkt mindestens einmal alle 12 Monate zu kalibrieren. Die Kalibrierung muss von qualifiziertem Personal ausgeführt werden. Wenden Sie sich für eine Kalibrierung an die zuständige Fluke Biomedical-Vertretung.

Zertifizierung

Dieses Messgerät wurde eingehend getestet und untersucht. Es wurde befunden, dass die Herstellungsspezifikationen von Fluke Biomedical zum Zeitpunkt des Versands im Werk erfüllt waren. Kalibriermesswerte sind gemäß NIST (National Institute of Standards and Technology) rückführbar. Geräte, für die es keine NIST-Kalibrierstandards gibt, werden unter Anwendung akzeptierter Testverfahren gemessen und mit internen Leistungsstandards verglichen.

WARNUNG

Nicht autorisierte Benutzermodifikationen oder Anwendung außerhalb der veröffentlichten Spezifikationen können zu Stromschlag oder fehlerhaftem Betrieb führen. Fluke Biomedical haftet nicht für jegliche Verletzungen, die auf nicht autorisierte Gerätmodifikationen zurückgehen.

Einschränkungen und Haftbarkeit

Die Informationen in diesem Handbuch können jederzeit verändert werden und stellen keine Verpflichtung durch Fluke Biomedical dar. Änderungen der Informationen in diesem Dokument werden in neue Ausgaben der Publikation eingearbeitet. Fluke Biomedical übernimmt keine Verantwortung für die Nutzung oder Verlässlichkeit von Software oder Geräten, die nicht von Fluke Biomedical oder seinen angeschlossenen Händlern bereitgestellt wurden.

Herstellungsstandort

Der 190M Series III Medical ScopeMeter wird am folgenden Standort hergestellt: Fluke Biomedical, 6920 Seaway Blvd., Everett, WA, U.S.A.

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
Einführung	1
Kontaktieren Sie Fluke Biomedical	2
Sicherheitsinformationen	2
Spezifikation	2
Auspacken Ihres Messgerätesatzes	2
Umgang mit dem Messgerät	4
Leistung des Messgeräts	4
Zurücksetzen des Messgeräts	4
Menüs	5
Tastenbeleuchtung	6
Eingangsanschlüsse	7
Oszilloskop	7
Messfühlertyp, Einrichtung	8
Auswahl des Eingangskanals	9
Unbekanntes Signal mit Connect-and-View™ anzeigen	9
Automatische Oszilloskop-Messungen	10
Fixieren der Anzeige	11
Average (Mittelung), Persistence (Nachleuchten) und Glitch Capture (Glitch-Erfassung)	11
Glätten von Signalformen mit der Funktion „Average“ (Mittelung)	11
Smart-Mittelwert	12
Persistence (Nachleuchten), Envelope (Hüllkurve) und Dot-Join (Punkte verbinden) zur Anzeige von Signalformen	12
Glitch-Anzeige	13
Unterdrückung von Hochfrequenz-Rauschen	13
Signalformerfassung	14
Einstellen der Aufnahmegeschwindigkeit und der Tiefe des Signalformspeichers	14
Auswahl der AC-Kopplung	14
Umkehrung der Polarität der angezeigten Signalform	15
Variable Eingangsempfindlichkeit	15
Verrauschte Signalformen	16
Mathematikfunktionen +, -, x, XY-Modus	16
Mathematischen Funktion „Spectrum“ (FFT)	17
Vergleich von Signalformen	18

Gut/Schlecht-Prüfungen	20
Analyse analoger Signalformen	20
Automatische Multimetermessungen (190M-4-III).....	20
Auswahl der Multimeter-Messfunktionen	20
Relative Multimeter-Messungen	21
Multimeter-Messungen (190M-2-III)	23
Multimeter-Anschlüsse	23
Widerstandsmessung.....	23
Strommessung	24
Automatische/manuelle Bereichswahl.....	25
Relative Multimeter-Messungen	26
Recorder-Funktionen.....	27
Recorder-Hauptmenü.....	27
Messungen im Zeitverlauf (TrendPlot™).....	27
TrendPlot-Funktion.....	27
Anzeige aufgezeichneter Daten	28
Aufzeichnungsoptionen	28
Ausschalten der TrendPlot-Darstellung.....	29
Aufzeichnen von Oszilloskop-Signalformen im Tiefspeicher (Scope Record)	29
Starten einer Scope Record-Funktion	29
Anzeige aufgezeichneter Daten	30
Scope Record in der Betriebsart „Single Sweep“ (Einzelablenkung)	30
Triggerung zum Starten oder Stoppen von Scope Record	30
TrendPlot- oder Oszilloskop-Aufzeichnungsanalyse	31
Replay, Zoom und Cursors.....	31
Wiedergabe der 100 letzten Oszilloskopanzeigen	32
Schrittweise Wiedergabe.....	32
Kontinuierliche Wiedergabe	33
Ausschalten der Replay-Funktion	33
Automatisches Erfassen von 100 intermittierenden Signalen	33
Zoomen auf eine Signalform	33
Cursor-Messungen	34
Horizontale Cursor auf einer Signalform	34
Vertikale Cursor auf einer Signalform	35
Cursor auf eine aus einer mathematischen Funktion (+ - x) resultierenden Signalform	36
Cursor bei Spektralmessungen	36
Anstiegszeit-Messungen	37
Signalform-Trigger.....	38
Triggerlevel und Triggerflanke.....	38
Triggerverzögerung oder Vortrigger	39
Optionen für die automatische Triggerung	40
Flankentrigger	41
Trigger für verrauschte Signalformen.....	41
Erfassung eines Einzelereignisses.....	42
N-Zyklus-Trigger.....	42

Externe Signalform-Triggerung (190M-2-III).....	43
Impulstrigger.....	44
Schmale Impulse.....	44
Fehlende Impulse.....	45
Speicher und PC.....	46
USB-Anschlüsse.....	46
USB-Treiber.....	47
Speichern und abrufen.....	47
Speichern von Anzeigen mit dazugehörigen Setups.....	49
Alle Speicher belegt.....	49
Bearbeiten von Namen.....	50
Speichern von Anzeigen im BMP-Format (Anzeige drucken).....	50
Löschen von Anzeigen mit dazugehörigen Setups.....	51
Abrufen von Anzeigen mit den dazugehörigen Setups.....	51
Abrufen einer Setup-Konfiguration.....	52
Betrachten gespeicherter Anzeigen.....	52
Umbenennen von Dateien mit gespeicherten Anzeigen und Setups.....	53
Kopieren/Verschieben von Dateien mit gespeicherten Anzeigen und Setups.....	53
FlukeView™ 2 Software.....	54
Computeranschluss.....	54
WLAN-Verbindung.....	55
Tipps.....	56
Standardzubehör.....	56
Unabhängige, getrennte Eingänge für potenzialfreie Messungen.....	57
Kippständer.....	61
Kensington®-Schloss.....	62
Tragegurt.....	62
Zurücksetzen des Messgeräts.....	62
Spracheinstellung.....	63
Helligkeit.....	63
Datum und Uhrzeit.....	63
Betriebsdauer.....	64
Abschaltuhr.....	64
Timer für Display AUTO-off.....	64
Optionen für „Auto Set“.....	65
Wartung.....	66
Lagerung.....	66
Li-ion Akkusatz.....	66
Laden der Akkus.....	67
Austausch des Akkusatzes.....	68
Kalibrierung des Spannungstastkopfes.....	70
Informationen zu Version und Kalibrierung.....	71
Akkuinformationen.....	72
Ersatzteile.....	72
Sonderzubehör.....	73
Fehlersuche.....	75

Einführung

Bei der Medical ScopeMeter 190 Serie III (das Produkt oder Messgerät) handelt es sich um Hochleistungs-Handoszilloskope für die Fehlersuche in industriellen elektrischen oder elektronischen Systemen. Die Beschreibungen und Anweisungen in diesem Handbuch gelten für alle Versionen. Die verfügbaren Versionen sind:

- **190M-2-III**
Zwei 200 MHz Oszilloskop-Eingänge (BNC), ein Messgeräte-Eingang (Bananenstecker)
- **190M-4-III**
Vier 200 MHz Oszilloskop-Eingänge (BNC)

In den meisten Abbildungen ist die Version 190M-4-III dargestellt.

Nur die Version 190M-4-III enthält die Eingänge C und D sowie die Auswahltasten für die Eingänge C und D (**C** und **D**).

Kontaktieren Sie Fluke Biomedical

Fluke Corporation ist weltweit tätig. Lokale Kontaktinformationen finden Sie auf unserer Website: www.flukebiomedical.com.

Um Ihr Produkt zu registrieren oder die aktuellen Handbücher oder Ergänzungen anzuzeigen, zu drucken oder herunterzuladen, besuchen Sie unsere Website.

Fluke Biomedical
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090

1-800-850-4608 (gebührenfrei in den USA)

1-440-498-2575 (International)

sales@flukebiomedical.com

Sicherheitsinformationen

Allgemeine Hinweise zum sicheren Umgang mit dem Produkt finden Sie in den mit dem Produkt gelieferten *Sicherheitsinformationen* sowie unter www.flukebiomedical.com. Gegebenenfalls sind gerätespezifische Sicherheitsinformationen aufgeführt.

Spezifikation

Die vollständigen Spezifikationen finden Sie unter www.flukebiomedical.com. Siehe die *Produktspezifikationen der 190M Serie III*.

Auspacken Ihres Messgerätesatzes

Tabelle [Tabelle 1](#) enthält eine Liste der im Produktsatz enthaltenen Artikel nach Modelltyp.

Hinweis

Die Akkus sind bei Lieferung des Satzes nicht installiert. Weitere Informationen finden Sie unter [Austausch des Akkusatzes](#). Im Neuzustand ist der Lithium-Ionen-Akku nicht vollständig aufgeladen. Siehe [Laden der Akkus](#).

Tabelle 1. Satz 190M III Modelle

Nr.	Beschreibung	190M-2-III	190M-4-III
1	Messgerät mit Tragegurt	•	•
2	Tragegurt	•	•
3	Netzadapter/Ladegerät BC190/830	•	•
4	Universal-Stromkabelsatz	•	•
5	Lithium-Ionen-Akku BP290, einfache Kapazität	•	
6	Lithium-Ionen-Akku BP291, doppelte Kapazität		•
7	Messleitungssatz TL175	•	
8	Spannungstastkopf VPS410-II-x für 500 MHz, 10:1	2	4
9	USB-Schnittstellenkabel für PC-Verbindung (USB-A auf Mini-USB-B)	•	•
10	Sicherheitsinformationen	•	•
11	FlukeView 2 Demosoftware und Installationsanweisungen	•	•
12	Aktivierungsschlüssel für die FlukeView Software für Windows (wandelt die Demo-Version von FlukeView 2 in eine Vollversion um).	•	•
13	Schützender Hartschalenkoffer CXT293	•	•
14	WLAN-Adapter (DWA131)	•	•
15	MA190 Zubehörkit für medizintechnische Anwendungen	•	•

Umgang mit dem Messgerät

Dieser Abschnitt enthält eine Schritt-für-Schritt-Einführung in die Oszilloskop-/Multimeter-Funktionen Ihres Messgeräts. Diese Einführung deckt nicht alle Funktionsmöglichkeiten Ihres Messgeräts ab, sondern gibt einige grundlegende Beispiele der Menüführung und der Bedienung.

Leistung des Messgeräts

Informationen zur Stromversorgung des Messgeräts über eine normale Netzsteckdose finden Sie unter [Abbildung 1](#). Einzelheiten zur Verwendung der Akkuleistung finden Sie unter [Betriebsdauer](#).

Schalten Sie das Messgerät mit **⏻** ein.

Das Messgerät startet mit den zuletzt verwendeten Einstellungen.

Die Menüs zur Einstellung von Datum, Uhrzeit und Sprache werden automatisch angezeigt, wenn das Messgerät zum ersten Mal eingeschaltet wird.

Abbildung 1. Stromversorgung des Messgeräts



Zurücksetzen des Messgeräts

Zurücksetzen des Messgeräts auf die Werkseinstellungen:

1. Schalten Sie das Messgerät aus.
2. Halten Sie die Taste **USER** gedrückt.
3. Drücken Sie die Taste **⏻**, und lassen Sie sie wieder los.

Das Messgerät wird eingeschaltet. Warten Sie, bis ein doppelter Signalton angibt, dass das Zurücksetzen erfolgreich war.

4. Lassen Sie **USER** los.

Menüs

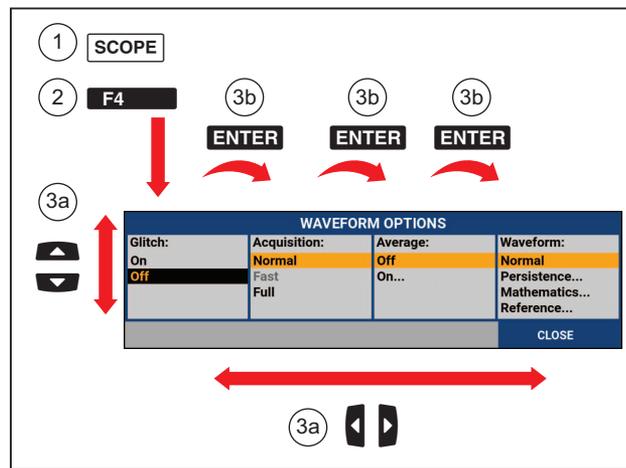
Das Oszilloskop-Menü ist das Standardmenü, wenn Sie das Messgerät einschalten. Nachfolgendes Beispiel zeigt, wie Sie über die jeweiligen Menüs eine bestimmte Funktion auswählen können.

Das Oszilloskop-Menü öffnen und einen Befehl auswählen:

1. Drücken Sie **SCOPE**, um die Beschriftungen der vier blauen Funktionstasten am unteren Rand des Bildschirms einzublenden, die die aktuelle Funktion definieren.
2. Öffnen Sie das Menü „Waveform Options“ (Signalform-Optionen).

Das Menü wird am unteren Rand der Anzeige eingeblendet. Die aktuellen Einstellungen werden durch einen gelben Hintergrund angezeigt. Ändern Sie mit dem Cursor die Einstellung (schwarzer Hintergrund), und bestätigen Sie die Auswahl mit **ENTER**. Siehe [Abbildung 2](#).

Abbildung 2. Grundlegende Menüführung



3. Betätigen Sie die blauen Pfeiltasten, um die Option zu markieren.
4. Drücken Sie **ENTER**, um die Auswahl zu bestätigen.

Die nächste Option wird ausgewählt. Nach dem Anzeigen der letzten Option wird das Menü geschlossen.

Hinweis

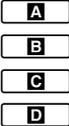
Sie können das Menü jederzeit verlassen, indem Sie die auf **CLOSE (SCHLIESSEN)** drücken

5. Drücken Sie **BACK**, um ein Menü zu schließen.

Tastenbeleuchtung

Einige Tasten haben eine LED-Beleuchtung. Eine Erläuterung der LED-Funktion finden Sie in [Tabelle 2](#).

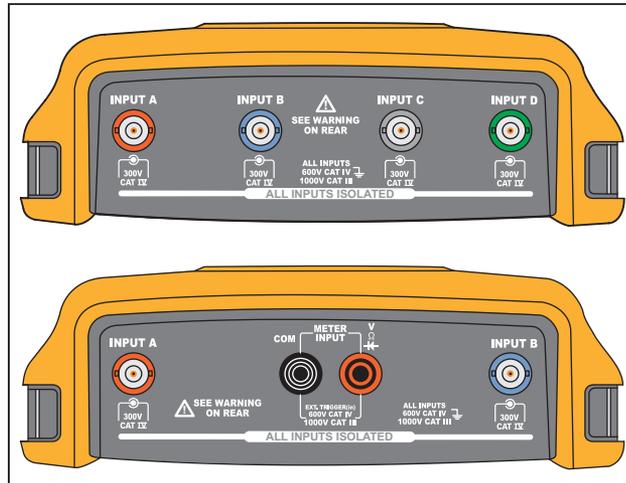
Tabelle 2. Tasten

Nr.	Beschreibung
	<p>On (Ein): Die Anzeige ist ausgeschaltet, das Messgerät läuft. Siehe Timer für Display AUTO-off.</p> <p>Off (Aus): In allen anderen Situationen</p>
	<p>On (Ein): Die Messungen werden angehalten, der Bildschirm wird fixiert. (HOLD)</p> <p>Off (Aus): Die Messungen werden ausgeführt. (RUN)</p>
	<p>On (Ein): Die beleuchteten Kanaltasten enthalten eine eigene Belegung für die Bereichstaste, die Auf/Ab-Taste und die Beschriftungen der Tasten F1-4.</p> <p>Off (Aus): -</p>
	<p>On (Ein): Manuelle Betriebsart.</p> <p>Off (Aus): Automatische Betriebsart, optimiert werden Signalformposition, Messbereich, Zeitbasis und Triggerung (Connect-and-View™)</p>
	<p>On (Ein): Signal wird getriggert</p> <p>Off (Aus): Signal nicht getriggert</p> <p>Blinken: Wartet auf einen Trigger für Signalformaktualisierung bei „Single Shot“ (Einzelaufnahme) oder „On Trigger“ (Bei Trigger).</p>

Eingangsanschlüsse

Auf der Oberseite des Messgeräts befinden sich vier als Sicherheits-BNC-Anschlüsse ausgeführte Signaleingänge (Modell 190M-4-III) oder zwei Signaleingänge mit 4-mm Sicherheits-Bananensteckerbuchsen (Modell 190M-2-III). Diese isolierten Eingänge ermöglichen das Messen voneinander unabhängiger, erdfreier Eingangssignale. Die Bananenbuchsen-Eingänge (Modell 190M-2-III) können für DMM-Messungen oder als externer Trigger-Eingang für den Scope-Modus verwendet werden. Siehe [Abbildung 3](#).

Abbildung 3. Messeingänge



Hinweis

Zur optimalen Verwendung der unabhängigen, getrennten Eingänge für potenzialfreie Messungen und um etwaigen Problemen aufgrund eines zweckwidrigen Einsatzes vorzubeugen, siehe [Tipps](#):

Um eine korrekte Wiedergabe des Messsignals zu erreichen, muss der Tastkopf an den Eingangskanal des Messgeräts angepasst sein.

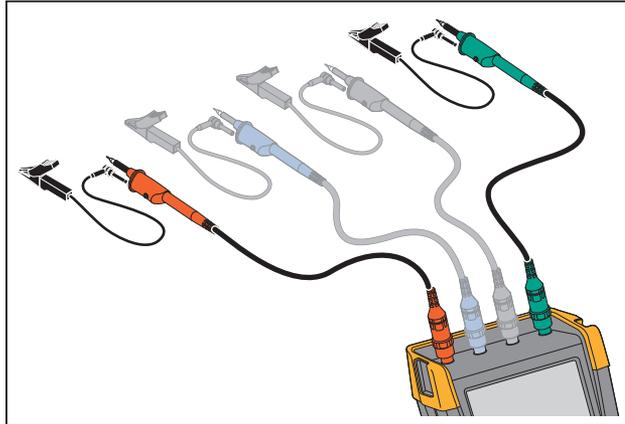
Informationen zur Verwendung von Tastköpfen, die nicht im Lieferumfang des Produkts enthalten sind, siehe [Kalibrierung des Spannungstastkopfes](#).

Oszilloskop

Durchführung von Oszilloskopmessungen:

1. Schließen Sie den roten Spannungstastkopf an Eingang A, den blauen Spannungstastkopf an Eingang B, den grauen Spannungstastkopf an Eingang C und den grünen Spannungstastkopf an Eingang D an.
2. Verbinden Sie die kurzen Masseleitungen jedes einzelnen Spannungstastkopfs mit dem eigenen Bezugspotenzial. Siehe [Abbildung 4](#).

Abbildung 4. Messanschlüsse für den Oszilloskop-Betrieb



⚠️ ⚠️ Warnung

Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, verwenden Sie die Isolierhülle, wenn Sie den Tastkopfsatz VPS410 ohne Hakenklemme oder Massefeder anschließen.

Messfühlertyp, Einrichtung

Um korrekte Messergebnisse zu erhalten, müssen auf dem Messgerät die Einstellungen für den Tastkopftyp den angeschlossenen Tastkopftypen entsprechen.

Auswahl der Tastkopf-Einstellungen für Eingang A:

1. Drücken Sie **A**, um die Tastenbeschriftungen für EINGANG A anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F3**, um das Menü PROBE ON A (Tastkopf an Eingang A) zu öffnen.
3. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** Tastkopftyp, Spannung, Stromstärke oder Temperatur aus.
 - a. Voltage (Spannung): Auswahl des Dämpfungsfaktors für den Spannungstastkopf.
 - b. Current und Temp (Strom und Temperatur): Auswahl der Empfindlichkeit der Stromzange oder des Temperaturfühlers.

Auswahl des Eingangskanals

Auswahl eines Eingangskanals:

1. Drücken Sie die Taste des gewünschten Kanals (A – D):

- Der Kanal wird eingeschaltet
- Die Beleuchtung der Kanaltaste wird eingeschaltet

2. Wenn die Kanaltaste leuchtet, sind die Tasten  und  nun dem angegebenen Kanal zugewiesen.

Um mehrere Kanäle auf denselben Bereich (V/div) wie z. B. Eingang A zu setzen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie die Messfunktion, die Tastkopfeinstellung und die Eingangsoptionen von Eingang A für alle gewünschten Kanäle aus.
2. Halten Sie  gedrückt.
3. Drücken Sie  und/oder  und/oder .
4. Lassen Sie  los.

Beachten Sie, dass alle gedrückten Tasten jetzt leuchten.

 und  gelten für alle beteiligten Eingangskanäle.

Unbekanntes Signal mit Connect-and-View™ anzeigen

Mit der Connect-and-View™-Funktion kann das Messgerät komplexe, unbekannte Signale automatisch anzeigen. Diese Funktion optimiert die Position, den Bereich, die Zeitbasis und die Triggerung und gewährleistet außerdem eine stabile Anzeige nahezu sämtlicher Signalformen. Wenn sich das Signal ändert, wird das Setup automatisch so angepasst, dass eine optimale Anzeige beibehalten wird. Diese Funktion eignet sich insbesondere zur schnellen Überprüfung mehrerer Signale.

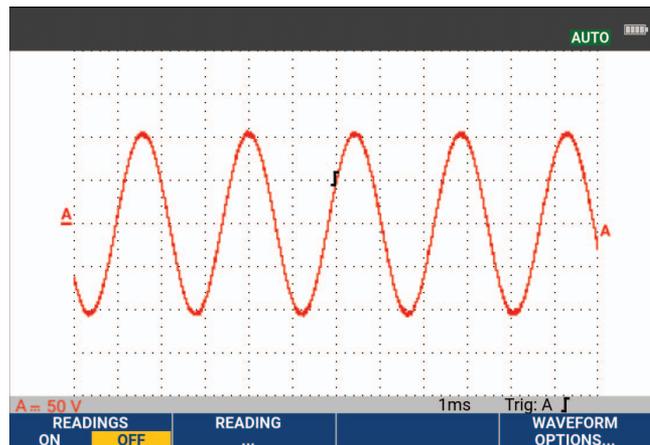
Aktivieren der Connect-and-View-Funktion, wenn sich das Messgerät in der manuellen Betriebsart (MANUAL) befindet:

1. Drücken Sie , um eine automatische Einstellung (Auto-Set) durchzuführen. Oben rechts auf der Anzeige wird AUTO angezeigt; die Tastenbeleuchtung ist aus.

In der unteren Zeile werden Informationen zum Bereich, zur Zeitbasis und zur Triggerung angezeigt. Die Signalform-Kennung (A) wird rechts in der Anzeige eingeblendet. Siehe [Abbildung 5](#). Das Nullsymbol für Eingang A – auf der linken Seite der Anzeige – zeigt den Massepegel der Signalform an.

2. Drücken Sie  ein zweites Mal, um den manuellen Bereich erneut zu wählen. MANUAL (MANUELL) wird oben rechts in der Anzeige eingeblendet, die Tastenbeleuchtung ist eingeschaltet.

Abbildung 5. Die Anzeige nach einem Auto-Set



Sie können mit den Tasten  unten auf dem Tastenfeld die Ansicht der Signalform manuell ändern.

Automatische Oszilloskop-Messungen

Das Messgerät ist für eine Vielzahl von automatischen Oszilloskop-Messungen geeignet. Zusätzlich zu den Signalformen können Sie vier numerische Messwerte anzeigen: MESSWERT 1 – 4 Diese Messwerte können unabhängig voneinander ausgewählt und die Messungen auf der Signalform von Eingang A, Eingang B, Eingang C oder Eingang D durchgeführt werden.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um eine Spitze-Spitze-Messung (Peak-Peak) für Eingang A auszuwählen:

1. Drücken Sie **SCOPE**, um die Beschriftungen der SCOPE-Tasten anzuzeigen.
2. Öffnen Sie das Menü **READING** (Messwert) mit **F2**.
3. Wählen Sie die Messwertnummer mit **F1**, zum Beispiel **READING 1** (Messwert 1).
4. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **on A** (auf A) aus. Beachten Sie, dass die Markierung zur aktuellen Messung springt.
5. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** die **Hz**-Messung aus.

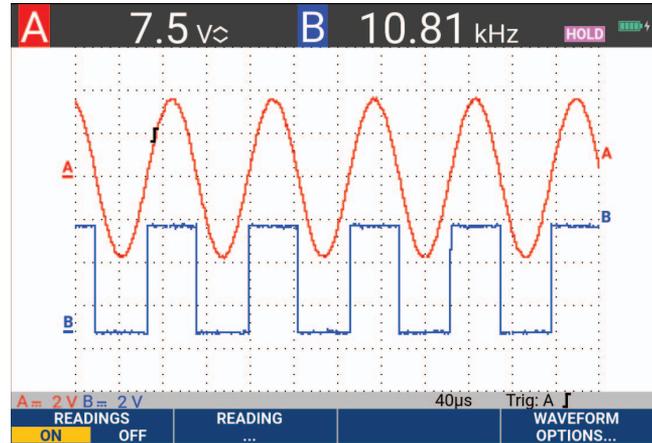
Beachten Sie, dass oben links auf der Anzeige die Hz-Messung angezeigt wird. Siehe [Abbildung 6](#).

Auswahl einer Frequenzmessung für Eingang B als zweiten Messwert:

1. Drücken Sie **SCOPE**, um die Beschriftungen der SCOPE-Tasten anzuzeigen.
2. Öffnen Sie das Menü **READING...** (Messwert) mit **F2**.
3. Wählen Sie die Nummer des anzuzeigenden Messwerts mit **F1**, z. B. **READING 2** (Messwert 2).
4. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **on B** (auf B) aus. Die Markierung springt zum Messungs-Feld.
5. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** das Menü **PEAK** (Spitze) aus.
6. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** die Spitze-Spitze-Messung (Peak-Peak) aus.

Abbildung 6 zeigt ein Beispiel einer Anzeige mit zwei Messwerten. Die Zeichengröße wird verringert, wenn mehr als zwei Messungen angezeigt werden.

Abbildung 6. Hz und V Spitze-Spitze als Oszilloskop-Messwerte



Fixieren der Anzeige

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

1. Drücken Sie **HOLD RUN**, um die Anzeige zu fixieren. Rechts neben dem Messwert-Bereich wird daraufhin HOLD (Halten) angezeigt. Die Tastenbeleuchtung ist eingeschaltet.
2. Drücken Sie erneut **HOLD RUN**, um die Messung fortzusetzen. Die Tastenbeleuchtung ist ausgeschaltet.

Average (Mittelung), Persistence (Nachleuchten) und Glitch Capture (Glitch-Erfassung)

Glätten von Signalformen mit der Funktion „Average“ (Mittelung)

So glätten Sie die Signalform:

1. Drücken Sie **SCOPE**, um die Beschriftungen der SCOPE-Tasten anzuzeigen.
2. Öffnen Sie das Menü WAVEFORM OPTIONS (Signalform-Optionen) mit **F4**.
3. Springen Sie mit **◀ ▶** zu **Average:** (Mittelung:).
4. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **On...** (Auf...), um das Menü AVERAGE (Mittelung) zu öffnen.
5. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Average factor:** (Mittelungsfaktor:) **Average 64** (Mittelwert 64). Dies mittelt die Ergebnisse von 64 Datenaufnahmen.

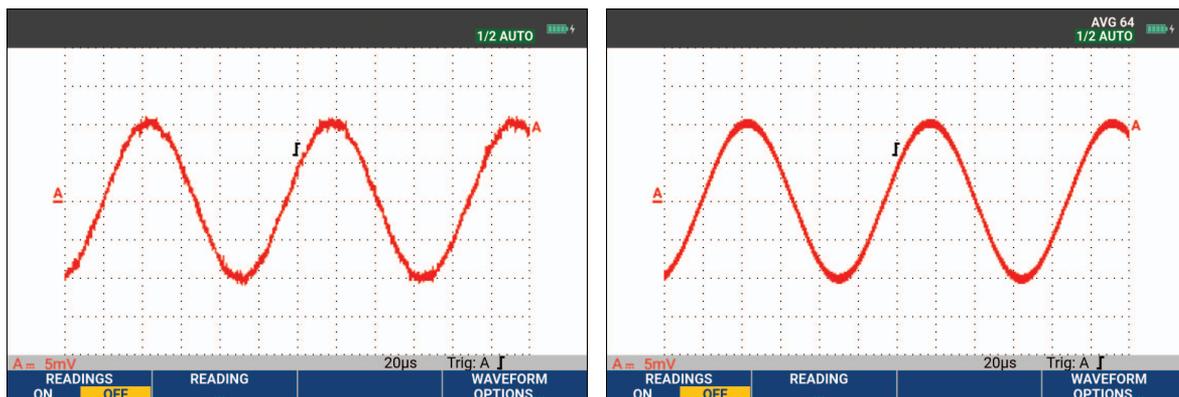
- Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Average:** (Mittelung:). **Normal** (normaler Mittelwert) oder **Smart** (Smart-Mittelwert, siehe unten) aus.

Sie können die Average-Funktion (oder Mittelwertbildung) zur Unterdrückung von Zufallsrauschen in der Signalform benutzen, ohne dass dabei eine Bandbreitenreduzierung auftritt. In [Abbildung 7](#) sind Signalform-Abtastungen mit und ohne Glättung dargestellt.

Smart-Mittelwert

Im normalen Mittelwert-Modus verzerren zufällige Abweichungen in der Signalform lediglich die gemittelte Wellenform. Sie werden aber nicht deutlich auf dem Bildschirm angezeigt. Wenn sich ein Signal tatsächlich ändert, wenn Sie also beispielsweise mit dem Tastkopf in der Umgebung verschiedene Messungen durchführen, kann es eine gewisse Zeit dauern, bis die neue Wellenform stabil ist. Mit Smart-Mittelwertbildung können Sie in der Umgebung schnell mehrere Messungen durchführen. Zwischenzeitliche Änderungen der Signalform, beispielsweise ein Zeilenrücklauf im Video, werden sofort auf dem Bildschirm angezeigt.

Abbildung 7. Glätten einer Signalform



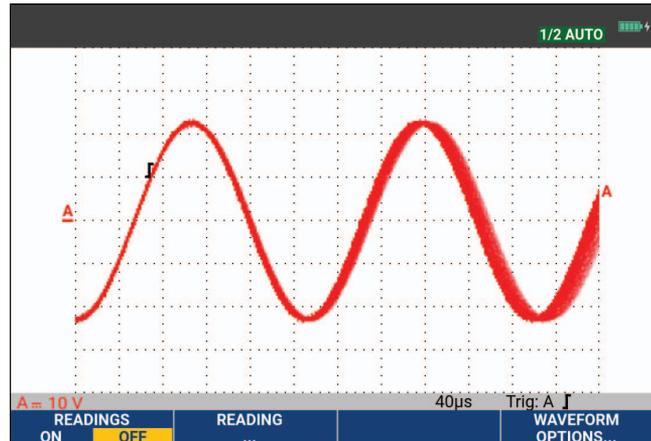
Persistence (Nachleuchten), Envelope (Hüllkurve) und Dot-Join (Punkte verbinden) zur Anzeige von Signalformen

Sie haben die Möglichkeit, dynamische Signale mit der Funktion „Persistence“ (Nachleuchten) zu betrachten. Siehe [Abbildung 8](#).

- Drücken Sie **SCOPE**, um die Beschriftungen der SCOPE-Tasten anzuzeigen.
- Öffnen Sie das Menü WAVEFORM OPTIONS (Signalform-Optionen) mit **F4**.
- Markieren Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Waveform:** (Signalform), um das Menü „Persistence...“ (Nachleuchten) zu öffnen.
- Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER**:
 - Digital Persistence: Short, Medium, Long oder Infinite (Digitales Nachleuchten: Kurz, Mittel oder Lang) aus, um die dynamischen Signalformen wie bei einem Analogoszilloskop zu beobachten.
 - Digital Persistence: Off, Display: Envelope (Digitales Nachleuchten: Aus, Anzeige: Hüllkurven) aus, um die oberen und unteren Grenzen der dynamischen Signalformen anzuzeigen (Hüllkurven-Modus).

- c. Display Dot-join: Off (Anzeige: Punkte verbinden: Aus) aus, um nur die gemessenen Abtastungen anzuzeigen. Die Deaktivierung der Funktion „Dot-Join“ kann sinnvoll sein, wenn beispielsweise modulierte Signale oder Videosignale gemessen werden.
- d. Anzeige: Normal (Anzeige: Normal) aus, um den Hüllkurven-Modus aus- und die Funktion „Dot-Join“ einzuschalten.

Abbildung 8. Dynamische Signale mithilfe von „Persistence“ (Nachleuchten) beobachten



Glitch-Anzeige

So erfassen Sie Glitches auf einer Signalform:

1. Drücken Sie **SCOPE**, um die Beschriftungen der SCOPE-Tasten anzuzeigen.
2. Öffnen Sie das Menü WAVEFORM OPTIONS (Signalform-Optionen) mit **F4**.
3. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Glitch: On** (Glitch: Ein).
4. Drücken Sie **F4**, um das Menü zu verlassen.

Mit dieser Funktion können Sie Ereignisse (Glitches oder andere asynchrone Signalformen) von 8 ns (8 Nanosekunden aufgrund von A/D-Wandlern mit einer Abtastgeschwindigkeit von 125 MS/s) oder breiter anzeigen, oder Sie können HF-modulierte Signalformen anzeigen.

Glitch Detect (Glitch-Erkennung) ist standardmäßig aktiviert. Navigieren Sie zu **User Options** (Benutzeroptionen), um die Einstellung für den AUTO-Modus zu ändern.

Wenn Sie den Bereich 2 mV/Div auswählen, wird die Glitch-Erkennung automatisch ausgeschaltet. Im Bereich 2 mV/Div können Sie die Glitch-Erkennung manuell einschalten.

Unterdrückung von Hochfrequenz-Rauschen

Wenn Sie die Glitch-Erkennung ausschalten (Glitch: Off), wird das hochfrequente Rauschen an der Signalform unterdrückt. Durch Aktivierung der Mittelwertbildung (Average) wird das Rauschen zusätzlich unterdrückt.

1. Drücken Sie **SCOPE**, um die Beschriftungen der SCOPE-Tasten anzuzeigen.
2. Öffnen Sie das Menü WAVEFORM OPTIONS (Signalform-Optionen) mit **F4**.

3. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Glitch: Off** (Glitch: Aus) und danach **Average: On...** (Mittelwert: Ein) aus, um das Menü AVERAGE (Mittelung) zu öffnen.
4. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Average 8** (Mittelwert 8) aus.

Siehe *Glätten von Signalformen mit der Funktion „Average“ (Mittelung)*.

Die Bandbreite wird von der Störimpulserfassung und der Mittelwertbildung nicht beeinflusst. Eine weitere Rauschunterdrückung ist mit Bandbreitenbegrenzungsfiltern möglich. Siehe *Verrauschte Signalformen*.

Signalformerfassung

Einstellen der Aufnahmegeschwindigkeit und der Tiefe des Signalformspeichers

Zur Einstellung der Aufnahmegeschwindigkeit gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie **SCOPE**, um die Beschriftungen der SCOPE-Tasten anzuzeigen.
2. Öffnen Sie das Menü WAVEFORM OPTIONS (Signalform-Optionen) mit **F4**.
3. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Acquisition:** (Aufnahme:).
 - a. Fast Schnell) für eine hohe Signalaktualisierungsgeschwindigkeit, die kürzeste Aufnahmelänge, eine geringere Zoomrate und ohne Möglichkeit von Messwerten.
 - b. Full (Vollständig) für maximale Signalformdetails, 10 000 Abtastungen pro Aufnahmelänge der Signalform, maximale Zoomrate und eine geringere Aktualisierungsgeschwindigkeit der Signalform.
 - c. Normal für eine optimale Kombination aus Aktualisierungsgeschwindigkeit der Signalform und Zoombereich.
4. Verlassen Sie das Menü mit **F4**.

Informationen über die Aufzeichnungslänge aller Modelle finden Sie in den Produktspezifikationen der 190 Serie III unter www.fluke.com.

Auswahl der AC-Kopplung

Nach dem Rücksetzen der Messgeräte-Einstellungen ist das Messgerät DC-gekoppelt, so dass auf der Anzeige Wechsel- und Gleichspannungen angezeigt werden. Benutzen Sie die Option AC-Kopplung, wenn Sie ein einem DC-Signal überlagertes AC-Kleinsignal betrachten möchten.

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

1. Drücken Sie **A**, um die Tastenbeschriftungen für EINGANG A anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F2**, um **AC** hervorzuheben.

Beachten Sie, dass unten links auf dem Bildschirm das Symbol für die AC-Kopplung angezeigt wird: .

Sie können festlegen, wie sich Auto-Set auf diese Einstellung auswirkt, siehe *Optionen für „Auto Set“*.

Umkehrung der Polarität der angezeigten Signalform

Um beispielsweise die Signalform an Eingang A zu invertieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie **A**, um die Tastenbeschriftungen für EINGANG A anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F4**, um das Menü INPUT A (Eingang A) zu öffnen.
3. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Inverted** (Invertiert), und akzeptieren Sie die invertierte Anzeige der Signalform.
4. Verlassen Sie das Menü mit **F4**.

Eine abfallende Signalform wird z. B. zu einer ansteigenden, was eine aussagekräftigere Anzeige ermöglichen kann. Eine invertierte Anzeige wird von einem invertierten Signalformanzeiger (**I**) rechts neben der Signalform sowie in der Statusleiste unter der Signalform gekennzeichnet.

Variable Eingangsempfindlichkeit

Die variable Eingangsempfindlichkeit ermöglicht es Ihnen, die Empfindlichkeit eines beliebigen Eingangs kontinuierlich anzupassen, beispielsweise die Amplitude eines Referenzsignals auf exakt 6 Teilungen festzulegen. Die Eingangsempfindlichkeit eines Bereichs kann bis auf das 2,5-fache erhöht werden, z. B. im Bereich 10 mV/Div auf zwischen 10 mV/Div und 4 mV/Div.

Um die variable Eingangsempfindlichkeit beispielsweise für Eingang A festzulegen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Legen Sie das Eingangssignal an.
2. Drücken Sie **AUTO**, um Auto-Set (automatische Einstellung) zu aktivieren (AUTO wird oben auf dem Bildschirm angezeigt).

Bei einem Auto-Set wird die variable Eingangsempfindlichkeit ausgeschaltet. Sie können jetzt den erforderlichen Eingangsbereich auswählen. Beachten Sie, dass sich die Empfindlichkeit erhöht, wenn Sie damit beginnen, die variable Empfindlichkeit anzupassen (die angezeigte Signalamplitude vergrößert sich).

3. Drücken Sie **A**, um die Tastenbeschriftungen für EINGANG A anzuzeigen.
4. Drücken Sie **F4**, um das Menü INPUT A (Eingang A) zu öffnen.
5. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER**, um **Variable** (Variabel) auszuwählen und zu akzeptieren.
6. Verlassen Sie das Menü mit **F4**.

Unten links auf dem Bildschirm wird **A Var** angezeigt. Durch die Auswahl von **Variable** (Variabel) werden die Cursor und die automatische Eingangsbereichseinstellung ausgeschaltet.

7. Drücken Sie **mV RANGE**, um die Empfindlichkeit zu erhöhen und **RANGE V**, um die Empfindlichkeit zu verringern.

Hinweis

Eine variable Eingangsempfindlichkeit ist in den Mathematikfunktionen (+ - x und Spectrum) nicht verfügbar.

Verrauschte Signalformen

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

Gehen Sie folgendermaßen vor, um eine Bandbreite von 10 kHz auf z. B. Eingang A zu wählen:

1. Drücken Sie **A**, um die Tastenbeschriftungen für EINGANG A anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F4**, um das Menü INPUT A (Eingang A) zu öffnen.
3. Markieren Sie mit dem Cursor und **ENTER** die Option **Bandwidth:** (Bandbreite:), und wählen Sie **10kHz**, um die Bandbreitenbegrenzung zu akzeptieren.

Hinweis

*Zur Rauschunterdrückung ohne Bandbreitenreduzierung verwenden Sie die Average-Funktion (Mittelwertbildung) oder deaktivieren Sie **Display Glitches** (Glitches anzeigen).*

Mathematikfunktionen +, -, x, XY-Modus

Sie können zwei Signalformen addieren (+), subtrahieren (-) oder multiplizieren (x). Das Messgerät zeigt das mathematische Ergebnis in Form einer Signalform und die Quellensignalformen an. Im XY-Modus wird ein Eingang auf der vertikalen Achse und der zweite Eingang auf der horizontalen Achse dargestellt. Die Mathematikfunktionen führen eine Punkt-zu-Punkt-Operation auf den beteiligten Signalformen aus.

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

1. Drücken Sie **SCOPE**, um die Beschriftungen der SCOPE-Tasten anzuzeigen.
2. Öffnen Sie das Menü WAVEFORM OPTIONS (Signalform-Optionen) mit **F4**.
3. Verwenden Sie den Cursor und **ENTER**, um:
 - a. **Waveform:** (Signalform:) hervorzuheben,
 - b. **Mathematics...** (Mathematikfunktionen) auszuwählen und die Mathematikfunktionen zu öffnen.
 - c. **Function:** (Funktion:) +, -, x oder XY-Modus auszuwählen.
 - d. Wählen Sie die erste Signalform: **Source 1 (Quelle 1): A, B, C oder D**.
4. Wählen Sie die zweite Signalform aus: **Source 2 (Quelle 2): A, B, C oder D**.
Die Beschriftung der mathematischen Funktionstasten wird auf dem Display angezeigt.
5. Drücken Sie:
 - a. **F2** -  , um einen Skalierungsfaktor zur Anpassung der resultierenden Signalform an die Anzeige auszuwählen.
 - b. **F3** -  , um die resultierende Signalform nach oben oder unten zu verschieben.
 - c. **F4**, um die resultierende Signalform entweder ein- und auszuschalten.

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

Mathematischen Funktion „Spectrum“ (FFT)

Die Spektrum-Funktion („Spectrum“) zeigt die spektrale Zusammensetzung der Signalform an Eingang A, B, C oder D in der Farbe des Eingangssignals. Sie führt eine FFT (Fast-Fourier-Transformation) durch, um die Amplitudensignalform aus dem Zeitbereich in den Frequenzbereich zu transformieren. Um die Wirkung von Nebenkeulen (Leckage) zu reduzieren, wird die Verwendung der automatischen Fenstertechnik empfohlen. Dadurch wird der Teil der Signalform, der analysiert wird, automatisch an eine vollständige Anzahl von Zyklen angepasst. Wird Hanning, Hamming oder keine Fenstertechnik gewählt, erfolgt die Aktualisierung schneller, jedoch ist auch die Leckage größer. Vergewissern Sie sich, dass die komplette Signalamplitude auf dem Bildschirm bleibt.

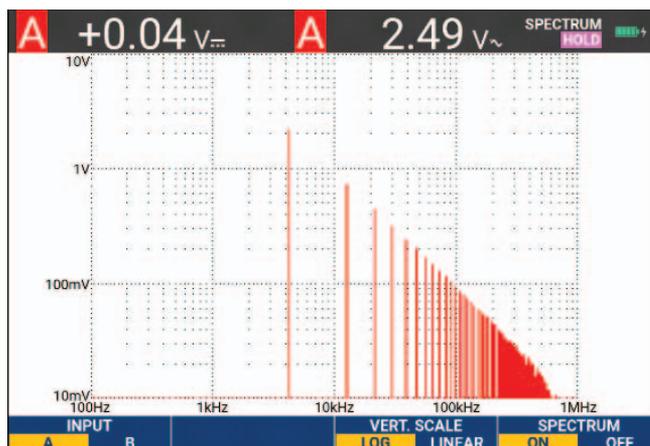
Um die Spektrum-Funktion zu verwenden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie **SCOPE**, um die Beschriftungen der SCOPE-Tasten anzuzeigen.
2. Öffnen Sie das Menü WAVEFORM OPTIONS (Signalform-Optionen) mit **F4**.
3. Verwenden Sie den Cursor und **ENTER**, um:
 - a. **Waveform:** (Signalform:) hervorzuheben,
 - b. **Mathematics...** (Mathematikfunktionen) auszuwählen und die Mathematikfunktionen zu öffnen.
 - c. **Function:** (Funktion:) **Spectrum**.
 - d. Wählen Sie **Window: Auto** (Fenstertechnik: Automatisch), **Hanning**, **Hamming** oder **None** (Keine) aus.

Beachten Sie, dass oben rechts auf dem Bildschirm SPECTRUM angezeigt wird. Siehe [Abbildung 9](#). Wenn LOW AMPL angezeigt wird, kann keine Spektrumsmessung durchgeführt werden, da die Amplitude der Signalform zu gering ist. Wenn WRONG TB angezeigt wird, kann das Messgerät aufgrund der Zeitbasis-Einstellung kein FFT-Ergebnis anzeigen. Sie ist entweder zu langsam, was Aliasing zur Folge haben kann, oder zu schnell, so dass weniger als eine Signalperiode auf dem Bildschirm angezeigt wird.

4. Drücken Sie **F1**, um eine Spektralanalyse auf Signalform A, B, C oder D auszuführen.
5. Drücken Sie **F2**, um die horizontale Amplitudenskala auf linear oder logarithmisch einzustellen.
6. Drücken Sie **F3**, um die vertikale Amplitudenskala auf linear oder logarithmisch einzustellen.
7. Drücken Sie **F4**, um die Spectrum-Funktion aus- oder einzuschalten.

Abbildung 9. Spektralmessung



Vergleich von Signalformen

Sie können eine feste Bezugssignalform für einen visuellen Vergleich mit der tatsächlichen Signalform anzeigen.

Um eine Bezugssignalform zu erstellen und diese zusammen mit der tatsächlichen Signalform anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie **SCOPE**, um die Beschriftungen der SCOPE-Tasten anzuzeigen.
2. Öffnen Sie das Menü WAVEFORM OPTIONS (Signalform-Optionen) mit **F4**.
3. Verwenden Sie den Cursor und **ENTER**, um:
 - a. Markieren Sie **Waveform** (Signalform).
 - b. Wählen Sie **Reference** (Referenz), um das Menü WAVEFORM REFERENCE (Referenzsignalform) zu öffnen.
 - c. Wählen Sie **On** (Ein), um die Referenzsignalform anzuzeigen.

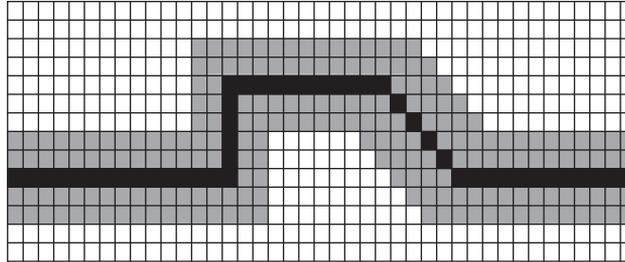
Dies kann:

- die letzte Referenzsignalform sein (falls nicht verfügbar, wird keine Referenzsignalform angezeigt).
 - die Hüllkurven-Signalform sein, wenn die Nachleuchtfunktion „Envelope“ (Hüllkurve) aktiviert ist.
- d. Wählen Sie **Recall** (Aufrufen), um eine gespeicherte Signalform (oder Signalform-Hüllkurve) aus dem Speicher aufzurufen und diese als Bezugssignalform zu verwenden.
 - e. Wählen Sie **New** (Neu) aus, um das Menü NEW REFERENCE (Neuer Bezug) zu öffnen.
Wenn Sie **New** (Neu) gewählt haben, weiter mit Schritt 4, andernfalls weiter mit Schritt 5.

4. Verwenden Sie  , um die Breite einer zusätzlichen Hüllkurve auszuwählen, die zur momentanen Signalform addiert werden soll.
5. Drücken Sie **ENTER**, um die momentane Signalform zu speichern und sie dauerhaft als Bezugssignalform anzuzeigen. Auf der Anzeige wird außerdem die tatsächliche Signalform angezeigt.

Um eine gespeicherte Signalform aus dem Speicher abzurufen und als Referenzsignalform zu verwenden, siehe [Abrufen von Anzeigen mit den dazugehörigen Setups](#).

Beispiel einer Referenzsignalform mit einer zusätzlichen Hüllkurve von ± 2 Pixeln:



Schwarze Pixel: Basis-Signalform

Graue Pixel: ± 2 Pixel Hüllkurve

1 vertikales Pixel auf der Anzeige entspricht 0,04 x Bereich/Div

1 horizontales Pixel auf der Anzeige entspricht 0,04 x Bereich/Div.

Gut/Schlecht-Prüfungen

Sie können eine Referenzsignalform als Prüfvorlage für die tatsächliche Signalform verwenden. Wenn mindestens eine Signalformabtastung außerhalb der Prüfvorlage liegt, wird die Gut/Schlecht-Oszilloskopanzeige gespeichert. Es können bis zu 100 Anzeigen gespeichert werden. Wenn der Speicher voll ist, wird die erste Anzeige gelöscht und stattdessen die neue Anzeige gespeichert. Die am besten geeignete Bezugssignalform für die Gut/Schlecht-Prüfung ist eine Signalform-Hüllkurve.

Verwendung der Gut/Schlecht-Funktion mit einer Signalform-Hüllkurve:

1. Zeigt eine Bezugssignalform in der Anzeige an. Siehe [Vergleich von Signalformen](#).
2. Verwenden Sie den Cursor und **ENTER**, um:
 - a. Markieren Sie das Menü **Pass Fail Testing** (Gut/Schlecht-Prüfungen).
 - b. Wählen Sie **Store Fail** (Schlecht speichern), um die einzelnen Oszilloskopanzeigen mit Abtastwerten außerhalb der Referenzsignalform zu speichern
 - c. Wählen Sie **Store Pass** (Gut speichern), um die einzelnen Oszilloskopanzeigen ohne Abtastwerte außerhalb der Referenzsignalform zu speichern

Jedes Mal, wenn eine Oszilloskopanzeige gespeichert wird, ertönt ein Signalton. Informationen zur Analyse der gespeicherten Anzeigen finden Sie unter [Wiedergabe der 100 letzten Oszilloskopanzeigen](#).

Analyse analoger Signalformen

Für eine detaillierte Signalformanalyse stehen Ihnen die Analysefunktionen CURSOR, ZOOM und REPLAY zur Verfügung. Weitere Informationen finden Sie unter [Replay, Zoom und Cursors](#).

Automatische Multimetermessungen (190M-4-III)

Mit diesem Messgerät ist eine Vielzahl automatischer Multimeter-Messungen möglich. Es können vier große numerische Messwerte angezeigt werden: **READING 1...4** (Messwerte 1 - 4). Diese Messwerte können unabhängig voneinander ausgewählt und die Messungen können auf der Signalform von Eingang A, B, C oder D durchgeführt werden. Im MULTIMETER-Modus werden die Signalformen nicht angezeigt. Der 10-kHz-HF-Sperrfilter ist im METER-Modus (Multimeter-Modus) immer eingeschaltet. Siehe [Verrauschte Signalformen](#)

Auswahl der Multimeter-Messfunktionen

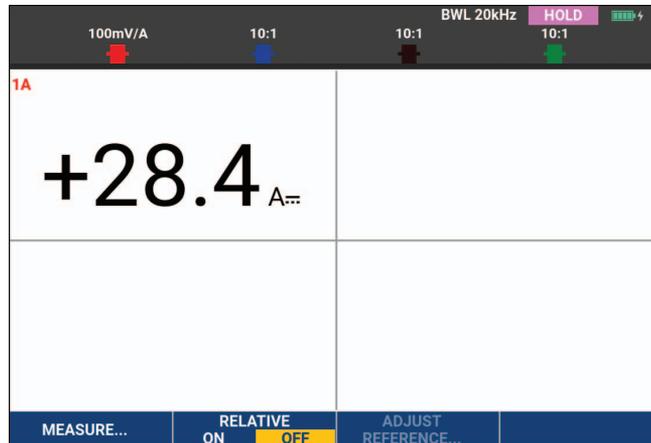
Gehen Sie folgendermaßen vor, um eine Strommessung für Eingang A auszuwählen:

1. Drücken Sie **METER**, um die MULTIMETER-Tastenbeschriftungen anzuzeigen.
2. Öffnen Sie das Menü READING (Messwert) mit **F1**.
3. Drücken Sie **F1**, um die anzuzeigende Messwertnummer auszuwählen, z. B. READING1.

4. Verwenden Sie den Cursor und **ENTER**, um:
 - a. Wählen Sie die Option **on A** (auf A) aus. Wie Sie bemerken werden, springt die Markierung zur aktuellen Messung.
 - b. Wählen Sie die Messung **A dc** aus.
 - c. Wählen Sie eine Empfindlichkeit für die Stromzange aus, die zur angeschlossenen Stromzange passt. Siehe [Messfühlertyp, Einrichtung](#).

Die Anzeige sieht aus wie in [Abbildung 10](#).

Abbildung 10. Multimeter-Anzeige



Hinweis

Um die Empfindlichkeit der aktuellen Stromzange später zu ändern, wählen Sie einen anderen Messungstyp (z. B. Vdc) und dann erneut Amps (Ampere), um das Menü für die Empfindlichkeit anzuzeigen.

Relative Multimeter-Messungen

Bei einer Relativ-Messung wird das aktuelle Messergebnis im Verhältnis zum jeweils vorgegebenen Bezugswert angezeigt. Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie eine Relativ-Messung durchführen können.

Wählen Sie zunächst einen Bezugswert:

1. Drücken Sie **METER**, um die MULTIMETER-Tastenbeschriftungen anzuzeigen.
2. Messen Sie eine Spannung, die als Bezugswert dienen soll.
3. Drücken Sie **F2**, um für RELATIVE **ON** (Ein) einzustellen. ON (Ein) ist markiert.

Dadurch wird der betreffende Wert als Bezugswert für nachfolgende Messungen gespeichert.

Beachten Sie den Softkey ADJUST REFERENCE (**F3**) (Bezugswert einstellen), mit dem Sie den Bezugswert einstellen können.

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

Jetzt ist der große Messwert gleich dem tatsächlichen Eingangswert minus den gespeicherten Bezugswert. Der tatsächliche Eingangswert wird unter dem groß angezeigten Messwert dargestellt (ACTUAL: xxxx). Siehe [Abbildung 11](#). Sie können diese Funktion zum Beispiel dann benutzen, wenn die Eingangsaktivität (Spannung, Temperatur) in Bezug auf einen bekanntlich richtigen Wert überwacht werden soll.

Abbildung 11. Durchführen einer Relativmessung



Anpassen des Bezugswerts:

- Drücken Sie **F3**, um das Menü ADJUST REFERENCE (Referenz anpassen) zu öffnen.
- Drücken Sie **F1**, um den entsprechenden Messwert für die Relativmessung auszuwählen.
- Wählen Sie mit **◀ ▶** die Stelle aus, die angepasst werden soll.
- Verwenden Sie **▲ ▼**, um die Ziffer anzupassen. Wiederholen Sie den Vorgang, bis Sie fertig sind.
- Drücken Sie **ENTER**, um den neuen Bezugswert zu verwenden.

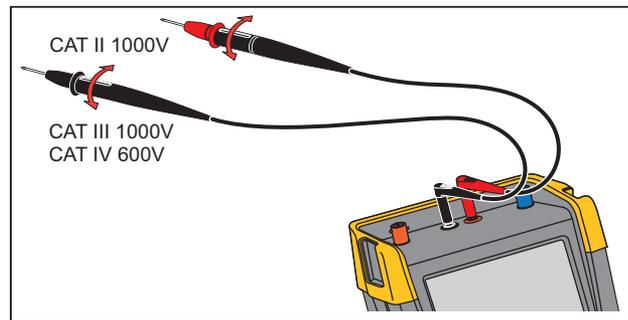
Multimeter-Messungen (190M-2-III)

Auf der Anzeige werden die numerischen Messwerte der Messungen am Multimeter-Eingang angezeigt.

Multimeter-Anschlüsse

Verwenden Sie die beiden 4-mm-Bananenstecker-Eingänge (rot ($V\Omega\rightarrow$) und schwarz (COM)) für die Messgerätefunktionen. Siehe [Abbildung 12](#).

Abbildung 12. Multimeter-Anschlüsse



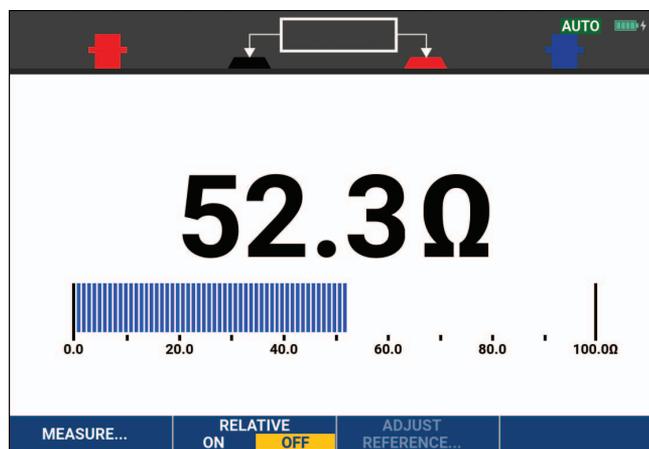
Widerstandsmessung

Messung eines Widerstands:

1. Verbinden Sie die rote und die schwarze Messleitung an den 4-mm-Bananenstecker-Eingängen mit dem Widerstand.
2. Drücken Sie **METER**, um die MULTIMETER-Tastenbeschriftungen anzuzeigen.
3. Öffnen Sie das Menü MEASUREMENT (Messung) mit **F1**.
4. Markieren Sie mit dem Cursor **Ohms** (Ohm).
5. Drücken Sie die Taste **ENTER**, um die Messung „Ohms“ (Ohm) auszuwählen.

Der Widerstandswert wird in Ohm angezeigt. Beachten Sie, dass die Balkenanzeige ebenfalls angezeigt wird. Siehe [Abbildung 13](#).

Abbildung 13. Widerstands-Messwerte



Strommessung

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

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

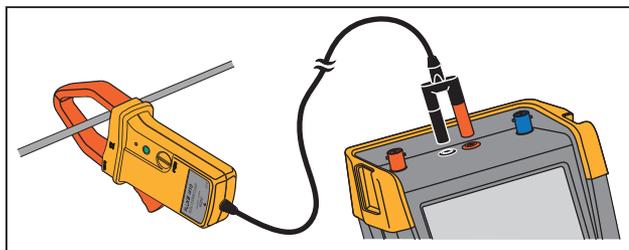
⚠️ ⚠️ Warnung

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

Einstellen des Messgeräts:

1. Schließen Sie eine Stromzange, z. B. Fluke i410 (optional), zwischen den 4-mm-Bananenstecker-Eingängen und dem zu messenden Leiter an.
2. Achten Sie darauf, dass der rote und der schwarze Steckverbinder mit der roten und der schwarzen Bananensteckerbuchse des Messgeräts übereinstimmen. Siehe [Abbildung 14](#).
3. Drücken Sie **METER**, um die MULTIMETER-Tastenbeschriftungen anzuzeigen.

Abbildung 14. Messanordnung



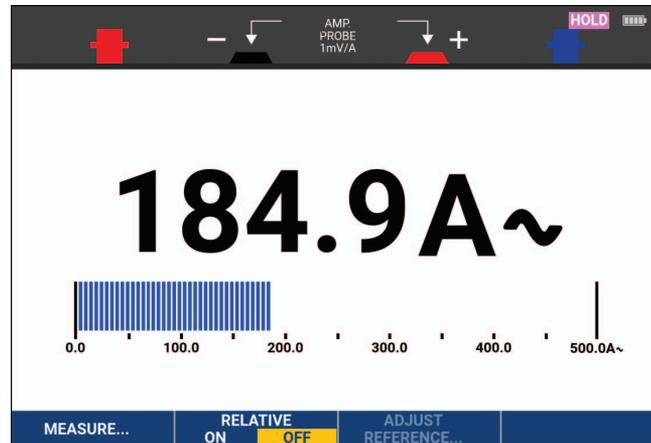
4. Öffnen Sie das Menü MEASUREMENT (Messung) mit **F1**.
5. Markieren Sie mit dem Cursor **A ac**.
6. Drücken Sie **ENTER**, um das Untermenü CURRENT PROBE (Stromzange) zu öffnen.
7. Beachten Sie die Empfindlichkeit der Stromzange. Markieren Sie mit dem Cursor die entsprechende Empfindlichkeit im Menü, z. B. **1 mV/A**.

Hinweis

Um die Empfindlichkeit der aktuellen Stromzange später zu ändern, wählen Sie einen anderen Messungstyp (z. B. Vdc) und dann erneut Amps (Ampere), um das Menü für die Empfindlichkeit anzuzeigen.

- Drücken Sie **ENTER**, um die Strommessung zu übernehmen.
Die Anzeige sieht aus wie in [Abbildung 15](#).

Abbildung 15. Stromstärken-Messwerte



Automatische/manuelle Bereichswahl

Aktivierung der manuellen Bereichswahl während einer beliebigen Multimeter-Messung:

- Drücken Sie **AUTO**, um die manuelle Bereichswahl zu aktivieren.
- Vergrößern (V) oder verkleinern (mV) Sie den Messbereich mit .

Beachten Sie, wie sich die Empfindlichkeit des Balkendiagramms ändert. Mit der manuellen Bereichswahl stellen Sie eine feste Empfindlichkeit des Balkendiagramms ein und legen die Position der Dezimalstelle fest.

- Drücken Sie **AUTO**, um die automatische Bereichswahl erneut auszuwählen.

Bei der automatischen Bereichswahl werden die Empfindlichkeit des Balkendiagramms und die Position der Dezimalstellen automatisch angepasst, während das Messgerät verschiedene Signale prüft.

Relative Multimeter-Messungen

Bei einer Relativ-Messung wird das aktuelle Messergebnis im Verhältnis zum jeweils vorgegebenen Bezugswert angezeigt. Sie können mit dieser Funktion die Eingangsaktivität (Spannung, Temperatur) im Verhältnis zu einem bekannten richtigen Wert überwachen.

Durchführung einer relativen Spannungsmessung:

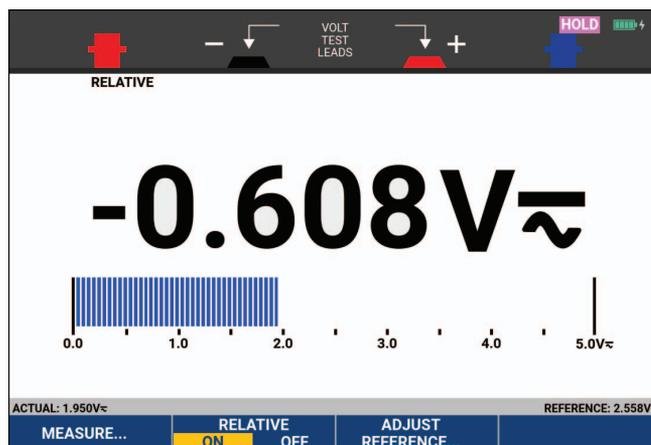
1. Wählen Sie einen Bezugswert.
2. Drücken Sie **METER**, um die MULTIMETER-Tastenbeschriftungen anzuzeigen.
3. Messen Sie eine Spannung, die als Bezugswert dienen soll.
4. Drücken Sie **F2**, um für RELATIVE ON (Ein) einzustellen. ON (Ein) ist markiert.

Dadurch wird der betreffende Wert als Bezugswert für nachfolgende Messungen gespeichert. Beachten Sie den Softkey ADJUST REFERENCE (**F3**) (Bezugswert einstellen), mit dem Sie den Bezugswert einstellen können.

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

Jetzt ist der große Messwert gleich dem tatsächlichen Eingangswert minus den gespeicherten Bezugswert. Die Segmentanzeige zeigt den tatsächlichen Eingangswert an. Der tatsächliche Eingangswert und der Bezugswert werden unter dem groß angezeigten Messwert dargestellt (ACTUAL: xxxx REFERENCE: xxx). Siehe [Abbildung 16](#).

Abbildung 16. Durchführen einer Relativmessung



Anpassen des Bezugswerts:

1. Drücken Sie **F3**, um das Menü ADJUST REFERENCE (Referenz anpassen) zu öffnen.
2. Wählen Sie mit **◀ ▶** die Stelle aus, die angepasst werden soll.
3. Verwenden Sie **▲ ▼**, um die Ziffer anzupassen. Wiederholen Sie den Vorgang, bis Sie fertig sind.
4. Drücken Sie **ENTER**, um den neuen Bezugswert zu verwenden.

Recorder-Funktionen

Dieser Abschnitt enthält eine schrittweise Einführung in die Recorder-Funktionen des Messgeräts sowie Beispiele zur Verwendung der Menüs und zur Durchführung grundlegender Vorgänge.

Recorder-Hauptmenü

Wählen Sie zunächst eine Messung in der Betriebsart „Scope“ (Oszilloskop) oder „Meter“ (Multimeter). Anschließend haben Sie Zugriff auf die Aufzeichnungsfunktionen des Recorder-Hauptmenüs.

Drücken Sie , um das Menü RECORDER zu öffnen.

Messungen im Zeitverlauf (TrendPlot™)

Mit der TrendPlot-Funktion werden Oszilloskop- oder Multimeter-Messungen (Messwerte) im Zeitverlauf dargestellt. Trendplot-Meter ist nur verfügbar mit 190M-2-III-Modellen.

Hinweis

Da die Menüführung von TrendPlot Scope und TrendPlot Meter identisch ist, werden im nächsten Abschnitt nur die TrendPlot-Funktionen der Oszilloskop-Betriebsart (Scope) erläutert.

TrendPlot-Funktion

Start einer TrendPlot-Sitzung:

1. Nehmen Sie automatische Oszilloskop- oder Multimeter-Messungen vor, wie in [Automatische Oszilloskop-Messungen](#) beschrieben.

Die Messwerte werden auf der Anzeige grafisch dargestellt.

2. Drücken Sie , um das Hauptmenü RECORDER zu öffnen.
3.   verwenden, um **Trend Plot** zu markieren.

4. Drücken Sie , um die TrendPlot-Aufzeichnung zu starten.

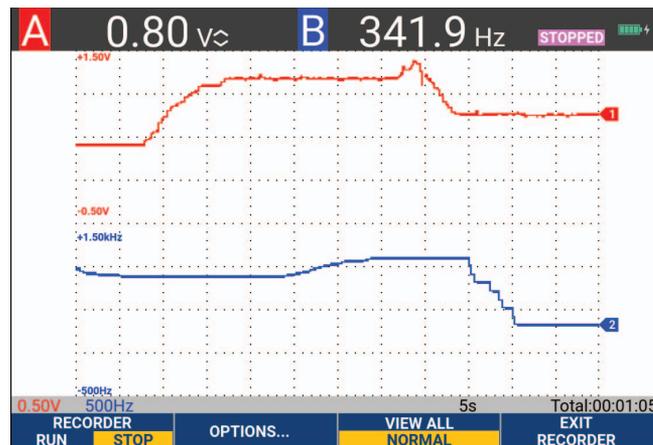
Das Messgerät zeichnet ständig die digitalen Messwerte der Messungen auf und gibt diese als grafische Darstellungen auf der Anzeige wieder. Die TrendPlot-Darstellung rollt von rechts nach links über die Anzeige, wie bei einem Messschreiber. Beachten Sie, dass die seit dem Start aufgezeichnete Zeit am unteren Rand der Anzeige eingeblendet ist. Der aktuelle Messwert wird am oberen Rand der Anzeige angezeigt. Siehe [Abbildung 17](#).

5. Drücken Sie , um für RECORDER die Option STOP festzulegen, damit die Aufzeichnungsfunktion fixiert wird.
6. Drücken Sie , um für RECORDER die Option RUN festzulegen und einen Neustart durchzuführen.

Hinweis

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

Abbildung 17. TrendPlot-Messwert



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

Hinweis

Scope TrendPlot ist bei cursorbezogenen Messungen nicht möglich. Alternativ können Sie die PC-Software FlukeView™ ScopeMeter™ verwenden.

Anzeige aufgezeichneter Daten

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

VIEW ALL (Alle anzeigen) zeigt alle im Speicher abgelegten Daten an:

1. Drücken Sie **F3**, um eine Übersicht der vollständigen Signalform anzuzeigen.
2. Drücken Sie wiederholt die **F3**, um zwischen der normalen Anzeige (NORMAL) und der Übersicht (VIEW ALL) hin und her zu schalten.

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

Aufzeichnungsoptionen

In der Statusleiste unten rechts auf der Anzeige wird eine Zeit angezeigt. Sie können diese Zeit entweder zur Darstellung der Startzeit der Aufzeichnung (Time of Day (Tageszeit)) oder zur Darstellung der seit dem Beginn der Aufzeichnung verstrichenen Zeit (From Start (Seit Start)) verwenden.

Änderung der Zeitreferenz:

1. Drücken Sie **F2**, um das Menü RECORDER OPTIONS (Recorder-Optionen) zu öffnen.
2. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Time of Day** (Tageszeit) oder **From Start** (Seit Start) aus.

Ausschalten der TrendPlot-Darstellung

Drücken Sie **F4**, um die Recorder-Funktion zu beenden.

Aufzeichnen von Oszilloskop-Signalformen im Tiefspeicher (Scope Record)

Die Funktion SCOPE RECORD (Oszilloskopaufzeichnung) ist ein Aufzeichnungsmodus, der eine lange Signalform von jedem aktiven Eingang aufzeichnet. Diese Funktion ist besonders hilfreich zur Überwachung von Signalformen wie bei der Steuerung von Bewegungsabläufen oder der Einschaltung einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV). Während des Aufzeichnungsvorgangs werden schnelle Transienten erfasst. Aufgrund des Tiefspeichers kann das Gerät länger als einen Tag Aufzeichnungen durchführen. Diese Funktion ist ähnlich wie der Roll-Betrieb vieler Digitalspeicher-Oszilloskope, nur dass der Speicher tiefer und die Funktionalität besser ist.

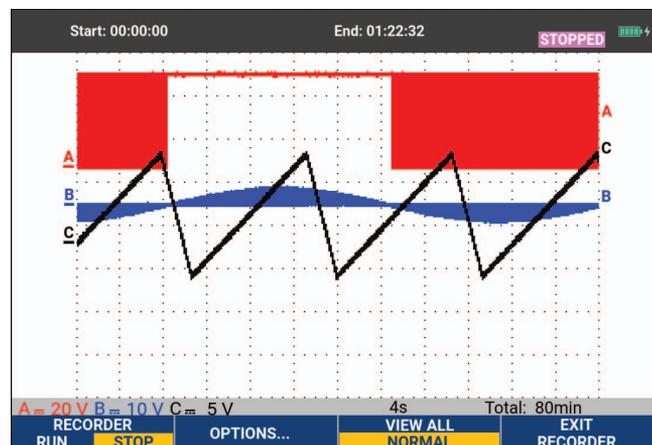
Starten einer Scope Record-Funktion

Aufzeichnung der Signalform an Eingang A und Eingang B aufzuzeichnen:

1. Legen Sie ein Signal an Eingang A und Eingang B an.
2. Drücken Sie **RECORDER**, um das Hauptmenü RECORDER zu öffnen.
3. Markieren Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Scope Record** (Oszilloskopaufzeichnung), und starten Sie die Aufzeichnung.

Die Signalform läuft jetzt wie bei einem normalen Schreiber von rechts nach links über die Anzeige. Siehe [Abbildung 18](#).

Abbildung 18. Aufzeichnen von Signalformen



Beachten Sie die Anzeige:

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

Hinweis

Für genaue Aufzeichnungen lassen Sie das Messgerät mindestens fünf Minuten lang aufwärmen. Achten Sie bei längeren Aufzeichnungen darauf, dass das Netzteil angeschlossen ist.

Anzeige aufgezeichneter Daten

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

In der Betriebsart Alles anzeigen ist der gesamte Speicherinhalt auf der Anzeige zu sehen. Drücken Sie **F3**, um zwischen **ALLE ANZEIGEN** und der Ansicht **NORMAL** hin und her zu schalten.

Sie können die aufgezeichneten Signalformen mit Hilfe der Funktionen „Cursors“ und „Zoom“ (vergrößern bzw. verkleinern) analysieren. Siehe [Replay, Zoom und Cursors](#).

Scope Record in der Betriebsart „Single Sweep“ (Einzelablenkung)

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

Einrichtung:

1. Starten Sie den Aufzeichnungsmodus. Siehe [Starten einer Scope Record-Funktion](#).
2. Drücken Sie **F1**, um die Aufzeichnung zu beenden und den Softkey **OPTIONEN** zu entsperren.
3. Drücken Sie **F2**, um das Menü **RECORDER-OPTIONEN** zu öffnen.
4. Markieren Sie mit dem Cursor und **ENTER** das Feld **Betriebsart**, wählen Sie **Single Sweep**, und akzeptieren Sie die Recorder-Optionen.
5. Drücken Sie **F1**, um Aufzeichnung zu starten.

Triggerung zum Starten oder Stoppen von Scope Record

Zur Aufzeichnung eines elektrischen Ereignisses, das zu einem Fehler führt, kann es sinnvoll sein, die Aufzeichnung mit einem Triggersignal zu starten bzw. zu stoppen: „Start on trigger“ (Start bei Trigger) startet die Aufzeichnung; die Aufzeichnung wird beendet, wenn der Tiefspeicher voll ist. „Stop on trigger“ (Stopp bei Trigger) stoppt die Aufzeichnung. „Stop when untriggered“ (Stoppen wenn keine Triggerung) setzt die Aufzeichnung so lange fort, bis im Modus „View all“ (Alles anzeigen) ein nächster Trigger innerhalb 1 Teilung auftritt.

- Bei den Modellen 190M-4-III muss das Signal am BNC-Eingang, das als Triggerquelle ausgewählt wurde, den Trigger auslösen.
- Bei den Modellen 190M-2-III muss das Signal, das an den Eingängen der Bananensteckerbuchsen (EXT TRIGGER (in)) anliegt, den Trigger auslösen. Die Triggerquelle ist automatisch auf Ext. (extern) eingestellt.

Einrichtung:

1. Starten Sie den Aufzeichnungsmodus. Siehe [Starten einer Scope Record-Funktion](#).
2. Legen Sie das aufzuzeichnende Signal an den BNC-Eingang oder die BNC-Eingänge an.
3. Drücken Sie **F1**, um die Aufzeichnung zu beenden und den Softkey **OPTIONEN** zu entsperren.
4. Drücken Sie **F2**, um das Menü **RECORDER-OPTIONEN** zu öffnen.
5. Markieren Sie mit dem Cursor und **ENTER** das Feld **Betriebsart**, und wählen Sie:
 - a. **am Trigger** (190M-4-III) öffnet das Menü START SINGLE SWEEP ON TRIGGERING (Einzelablenkung bei Triggerung starten)
 - b. **on Ext.** (190M-2-III) öffnet das Menü START SINGLE SWEEP ON EXT. (Einzelablenkung auf externes Signal starten)

- Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** eine der **Conditions:** (Bedingungen:) aus, und akzeptieren Sie die Auswahl.

Für die externe Triggerung (190M-2-III) fahren Sie fort mit:

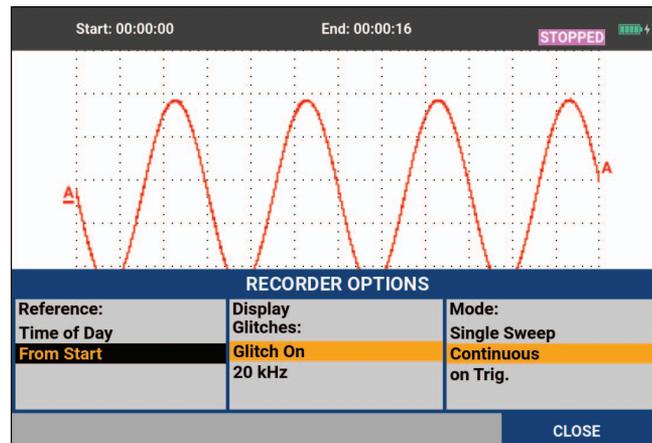
- Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** die Triggerflanke (**Slope**) und die Ebene (**Level**) aus.
- Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** den Triggerpegel von 0,12 V oder 1,2 V aus, und akzeptieren Sie alle Recorder-Optionen.
- Legen Sie ein Triggersignal an die für die externe Triggerung bestimmte rote und schwarze Bananenbuchse an.

Während der Aufzeichnung werden die Abtastungen kontinuierlich im Tiefspeicher abgelegt. Auf der Anzeige werden die letzten zwölf aufgezeichneten Teilbereiche dargestellt. Siehe [Abbildung 19](#). Mit der Option **View All** (Alles anzeigen) können Sie den gesamten Speicherinhalt anzeigen.

Hinweis

Informationen zur Einzelaufnahme-Triggerung finden Sie in [Signalform-Trigger](#).

Abbildung 19. Getriggerte Single Sweep- oder Einzelablenkungs-Aufzeichnung



TrendPlot- oder Oszilloskop-Aufzeichnungsanalyse

In den Betriebsarten „TrendPlot“ und „Scope Record“ stehen Ihnen die Analysefunktionen CURSORS und ZOOM für die Analyse von Signalformen zur Verfügung. Siehe [Replay, Zoom und Cursors](#).

Replay, Zoom und Cursors

Dieser Abschnitt behandelt die Möglichkeiten der Analysefunktionen „Cursors“, „Zoom“ und „Replay“. Diese Funktionen lassen sich zusammen mit einer oder mehreren der Hauptfunktionen „Scope“, „TrendPlot“ oder „Scope Record“ verwenden. Sie können jederzeit zwei oder drei Analysefunktionen kombinieren.

Eine typisches Anwendungsbeispiel für diese Funktionen:

- Zeigen Sie mit „Replay“ (Wiederholen) die letzten Anzeigen erneut an, um die betreffende Anzeige zu finden.
- Vergrößern Sie danach mit „Zoom“ das Signal-Ereignis.
- Nehmen Sie mit den Cursors die Messungen vor.

Wiedergabe der 100 letzten Oszilloskopanzeigen

Im Oszilloskop-Betrieb (Scope) speichert das Messgerät automatisch die 100 letzten Anzeigen (Anzeige-Inhalte). Wenn Sie die HOLD- oder die REPLAY-Taste drücken, wird der Speicherinhalt fixiert. Mit den Funktionen im Menü REPLAY (Wiederholen) Menü können Sie in der Zeit zurückgehen, indem Sie durch die gespeicherten Anzeigen blättern, um die gewünschte Anzeige zu finden. Mit dieser Funktion können Sie Signale auch dann erfassen und betrachten, wenn Sie die HOLD-Taste nicht gedrückt haben.

Schrittweise Wiedergabe

Blättern durch die letzten Oszilloskop-Anzeigen:

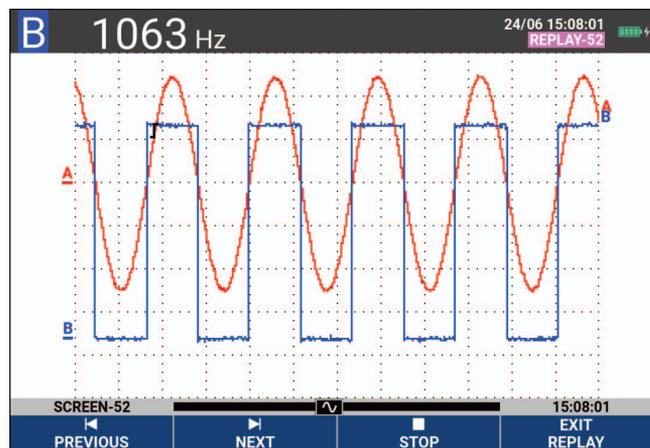
1. Drücken Sie im Oszilloskop-Betrieb (Scope) **REPLAY**, um das Menü REPLAY (Wiederholen) zu öffnen.

Beachten Sie, dass die Signalform fixiert und oben auf dem Bildschirm REPLAY (Wiederholen) angezeigt wird. Siehe [Abbildung 20](#).

2. Drücken Sie **F1**, um durch die vorherigen Anzeigen zu blättern.
3. Drücken Sie **F2**, um durch die nächsten Anzeigen zu blättern.

Beachten Sie, dass unten im Bereich der Signalform der Wiedergabebalken mit einer Anzeigenummer und einem entsprechenden Zeitstempel angezeigt wird.

Abbildung 20. Wiedergabe einer Signalform



Die Replay- oder Wiederholungs-Leiste symbolisiert alle 100 gespeicherten Anzeigen. Das Symbol stellt das Bild dar, das auf der Anzeige dargestellt wird (in diesem Beispiel: SCREEN -52 [Schirmbild 48]). Falls die Leiste teilweise weiß ist, befinden sich noch keine 100 Anzeigen im Speicher.

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

Kontinuierliche Wiedergabe

Sie können die gespeicherten Anzeigen auch kontinuierlich als Video wiedergeben.

Durchführung der kontinuierlichen Wiedergabe:

1. Drücken Sie im Oszilloskop-Betrieb (Scope) , um das Menü REPLAY (Wiederholen) zu öffnen.
Beachten Sie, dass die Signalform fixiert ist und am oberen Rand der Anzeige REPLAY (Wiederholen) angezeigt wird.
2. Drücken Sie , um die gespeicherten Anzeigen kontinuierlich in aufsteigender Reihenfolge wiederzugeben.
Warten Sie, bis die Anzeige mit dem gesuchten Signalereignis erscheint.
3. Drücken Sie , um die kontinuierliche Wiedergabe zu beenden.

Ausschalten der Replay-Funktion

Drücken Sie , um REPLAY (Wiederholen) zu deaktivieren.

Automatisches Erfassen von 100 intermittierenden Signalen

In der Trigger-Betriebsart erfasst das Messgerät 100 getriggerte Anzeigen. Indem Sie die Trigger-Möglichkeiten und die Möglichkeit zur Erfassung von 100 Anzeigen für eine spätere Wiederholung miteinander kombinieren, können Sie das Messgerät unbedient und unbeaufsichtigt zum Erfassen intermittierender Signalabweichungen arbeiten lassen. Auf diese Weise können Sie die Impuls-Triggerung zum Triggern und Erfassen von 100 intermittierenden Glitches benutzen oder 100 USV-Einschaltvorgänge erfassen.

Informationen zur Triggerung siehe [Signalform-Trigger](#).

Zoomen auf eine Signalform

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

Vergrößern einer Signalform:

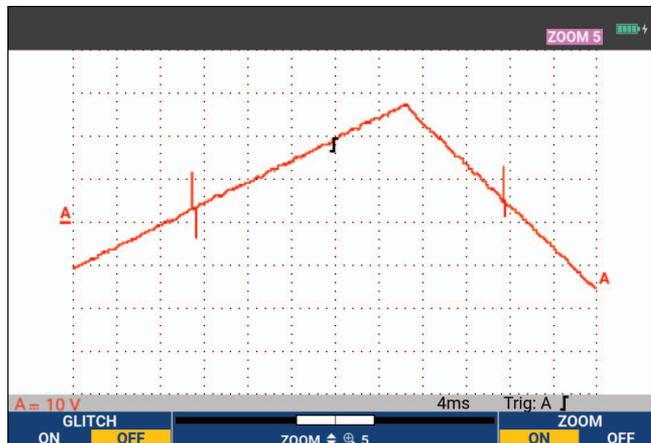
1. Drücken Sie , um die Beschriftungen der ZOOM-Taste anzuzeigen.
Im oberen Bereich der Anzeige wird ZOOM angezeigt und die Signalform vergrößert dargestellt.
2. Verwenden Sie  , um die Signalform zu vergrößern (Zeitauflösung erhöhen) oder verkleinern (Zeitauflösung verringern).
3. Blättern Sie mit  . Eine Positionsleiste zeigt die Position des vergrößerten Abschnitts im Verhältnis zur kompletten Signalform an.

Hinweis

Auch wenn die Tastenbeschriftungen nicht angezeigt werden, können Sie die Pfeiltasten zum Vergrößern und Verkleinern benutzen. Sie können die Darstellung auch mit der Taste „s TIME ns“ vergrößern und verkleinern.

Wie Sie sehen, werden im Signalformbereich unten das Zoom-Verhältnis, die Positionsleiste und die Zeitauflösung angezeigt. Siehe Abbildung [Abbildung 21](#). Der Zoom-Bereich hängt von der Menge der Datenabtastungen im Speicher ab.

Abbildung 21. Vergrößern einer Signalform



4. Drücken Sie **F4**, um die Funktion ZOOM auszuschalten.

Cursor-Messungen

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

Horizontale Cursor auf einer Signalform

So verwenden Sie die Cursor für eine Spannungsmessung:

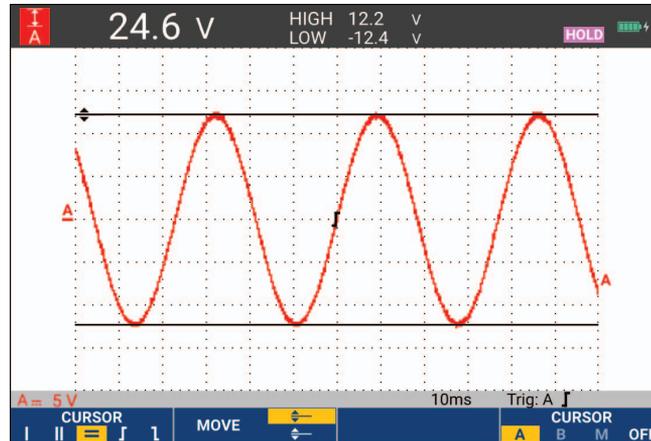
1. Drücken Sie im Oszilloskopmodus **CURSOR**, um die Beschriftungen der Cursortasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F1**, um das Symbol für den horizontalen Cursor hervorzuheben.
3. Drücken Sie **F2**, um das Symbol für den oberen Cursor hervorzuheben.
4. Verschieben Sie auf der Anzeige die Position des oberen Cursors mithilfe von **▲ ▼**.
5. Drücken Sie **F2**, um den unteren Cursor hervorzuheben.
6. Verwenden Sie **▲ ▼**, um die untere Cursorposition auf dem Bildschirm zu verschieben.

Hinweis

Auch wenn im unteren Bildschirmbereich die Tastenbeschriftungen nicht angezeigt werden, können Sie den Cursor benutzen. Auf diese Weise können Sie beide Cursor ordnungsgemäß steuern, während die gesamte Anzeigefläche zu Ihrer Verfügung steht.

Auf der Anzeige werden die Spannungsdifferenz zwischen den beiden Cursors und die Spannung an den jeweiligen Cursorpositionen angegeben. Siehe [Abbildung 22](#). Benutzen Sie die horizontalen Cursor zum Messen der Amplitude, der Extremwerte oder der Überschwingung einer Signalform.

Abbildung 22. Spannungsmessung mithilfe von Cursors



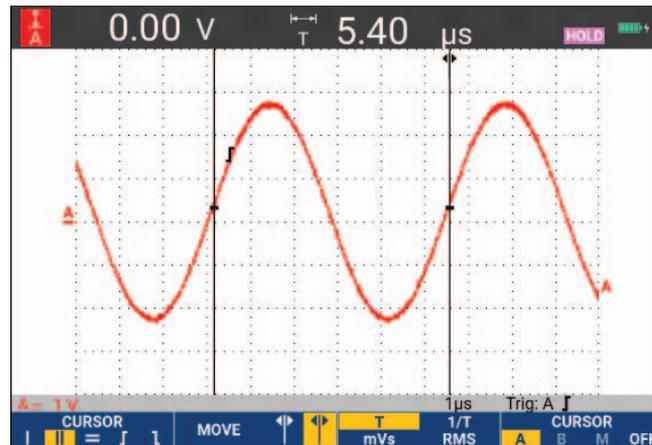
Vertikale Cursor auf einer Signalform

Um die Cursor für eine Zeitmessung (T, 1/T), für eine mVs-mAs-mWs-Messung oder für eine Effektivwertmessung des Signalformabschnitts zwischen den Cursors zu verwenden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie im Oszilloskopmodus **CURSOR**, um die Beschriftungen der Cursortasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F1**, um das Symbol für den vertikalen Cursor hervorzuheben.
3. Drücken Sie **F3**, um z. B. die Zeitmessung auszuwählen: **T**.
4. Drücken Sie **F4**, um die Signalform zum Platzieren der Marker auszuwählen: A, B, C, D oder M (Mathematik).
5. Drücken Sie **F2**, um das Symbol für den linken Cursor hervorzuheben.
6. Verschieben Sie auf der Signalform die Position des linken Cursors mithilfe von **◀ ▶**.
7. Drücken Sie **F2**, um den rechten Cursor hervorzuheben.
8. Verschieben Sie auf der Wellenform die Position des rechten Cursors mithilfe von **◀ ▶**.

Auf der Anzeige werden die Zeitdifferenz zwischen den beiden Cursors und die Spannungsdifferenz zwischen den beiden Marken angegeben. Siehe [Abbildung 23](#).

Abbildung 23. Zeitmessung mithilfe von Cursors



9. Drücken Sie **F4**, um **OFF** auszuwählen und die Cursor auszuschalten.

Hinweis

Für eine mVs-mAs-mWs-Messung:

- mVs: Wählen Sie den Tastkopftyp „Voltage“ (Spannung).
- mAs: Wählen Sie den Tastkopftyp „Current“ (Stromstärke).
- mWs: Wählen Sie die mathematische Funktion als x und den Tastkopftyp „Voltage“ (Spannung) für einen Kanal sowie den Tastkopftyp „Current“ (Stromstärke) für den anderen Kanal.

Cursor auf eine aus einer mathematischen Funktion (+ - x) resultierenden Signalform

Cursor-Messungen auf einer mathematisch berechneten Signalform AxB ergeben einen Messwert in Watt, wenn Eingang A (Milli-)Volt und Eingang B (Milli-)Ampere misst. Für andere Cursor-Messungen, beispielsweise auf den Signalformen $A+B$, $A-B$ oder AxB , ist kein Messwert verfügbar, wenn die Einheiten für die Messungen an den Eingängen A und B unterschiedlich sind.

Cursor bei Spektralmessungen

Für eine Cursormessung auf einem Spektrum:

1. Drücken Sie in der Anzeige „Spectrum Measurement“ (Spektralmessung) die **CURSOR**, um die Beschriftungen der Cursortasten anzuzeigen.
2. Verschieben Sie mit **←** **→** den Cursor, und beobachten Sie die Messwerte oben in der Anzeige.

Anstiegszeit-Messungen

Für die Messung der Anstiegszeiten:

1. Drücken Sie im Oszilloskopmodus **CURSOR**, um die Beschriftungen der Cursortasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F1**, um das Symbol für die Anstiegszeit hervorzuheben.
3. Für mehrere Signalformen drücken Sie **F4**, um die erforderliche Signalform A, B, C, D oder M (wenn eine mathematische Funktion aktiv ist) auszuwählen.
4. Wählen Sie durch Drücken von **F3** den manuellen (MANUAL) oder automatischen (AUTO) Betrieb (dadurch werden die Schritte 5 bis 7 automatisch ausgeführt).
5. Verschieben Sie den oberen Cursor mithilfe von **▲ ▼** auf 100 % der Signalformhöhe.

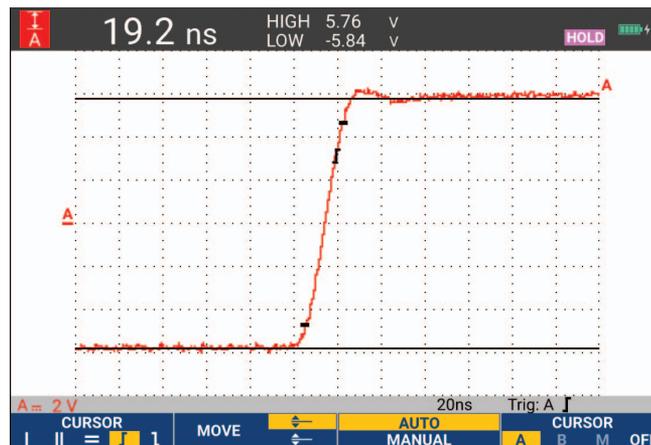
Bei 90 % wird eine Marke angezeigt.

6. Drücken Sie **F2**, um das Symbol für die Abfallzeit hervorzuheben.
7. Verschieben Sie den unteren Cursor mithilfe von **▲ ▼** auf 0 % der Signalformhöhe.

Bei 10 % wird eine Marke angezeigt.

Der Messwert zeigt die Anstiegszeit von 10 % auf 90 % der Signalformamplitude an. Siehe [Abbildung 24](#).

Abbildung 24. Anstiegszeitmessung



Hinweis

Ein direkter Zugriff auf die Anstiegszeit oder Abfallzeit mit aktivierten Cursors ist möglich über die Tastensequenz SCOPE (Oszilloskop), **F2** (READING) (Messwert) und anschließender Auswahl von Anstiegs- und Abfallzeiten.

Signalform-Trigger

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

Typische Trigger-Anwendungen:

- Verwenden Sie die Funktion „Connect-and-View“ zur vollautomatischen Triggerung und zur sofortigen Anzeige nahezu jeder Signalform.
- Wenn das Signal instabil ist oder eine besonders niedrige Frequenz hat, können Sie den Triggerpegel, die Flanke und die Triggerverzögerung selber vorgeben, um eine bessere Signalanzeige zu erhalten. (Siehe den nächsten Abschnitt.)

Für spezielle Anwendungen stehen Ihnen die folgenden manuell gesteuerten Triggerfunktionen zur Verfügung:

- Flanken-Triggerung
- Pulsbreiten-Triggerung
- Externe Triggerung (nur Modell 190M-2-III)

Triggerlevel und Triggerflanke

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

Wenn sich das Messgerät im manuellen Messbereich befindet:

1. Drücken Sie **AUTO**, um eine automatische Einstellung (Auto-Set) durchzuführen.

AUTO wird oben rechts auf der Anzeige eingeblendet.

Die automatische Triggerung gewährleistet eine stabile Anzeige nahezu jeden Signals.

Ab diesem Punkt können Sie die Steuerung der grundlegenden Triggerparameter wie des Pegels, der Flanke und der Verzögerung übernehmen. So optimieren Sie Triggerlevel und Triggerflanke manuell:

2. Drücken Sie **TRIGGER**, um die Beschriftungen der TRIGGER-Tasten anzuzeigen.
3. Drücken Sie **F2**, um die Triggerung entweder auf die steigende oder die fallende Flanke der betreffenden Signalform einzustellen.

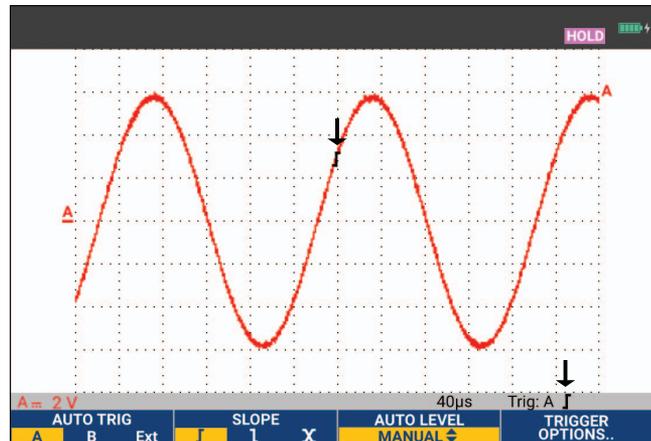
Bei Zwei-Flanken-Triggerung (**X**) triggert das Messgerät sowohl an der ansteigenden als auch an der abfallenden Flanke.

4. Drücken Sie **F3**, um den Cursor für die manuelle Einstellung des Triggerlevels zu aktivieren.
5. Verwenden Sie **▲ ▼**, um das Triggerlevel anzupassen.

Beachten Sie, dass das Triggersymbol die Triggerposition, das Triggerlevel und die Flanke anzeigt.

Im unteren Anzeigebereich werden die Triggerparameter angezeigt. Siehe [Abbildung 25](#). Beispielsweise wird Eingang A als Triggerquelle mit einer ansteigenden Flanke verwendet.

Abbildung 25. Anzeige mit sämtlichen Triggerinformationen



Wenn ein gültiges Triggersignal gefunden wird, leuchtet die Triggertaste auf, und die Triggerparameter werden schwarz dargestellt. Wenn kein Trigger gefunden wird, werden die Triggerparameter grau dargestellt, und die Tastenbeleuchtung bleibt ausgeschaltet.

Triggerverzögerung oder Vortrigger

Sie können die Anzeige der Signalform einige Zeit vor oder nach der Erfassung des Triggerpunkts beginnen lassen. In der Ausgangslage haben Sie eine Vortrigger-Ansicht mit einem halben Bildschirm und 6 Teilbereichen (negative Verzögerung).

Einstellung der Triggerverzögerung:

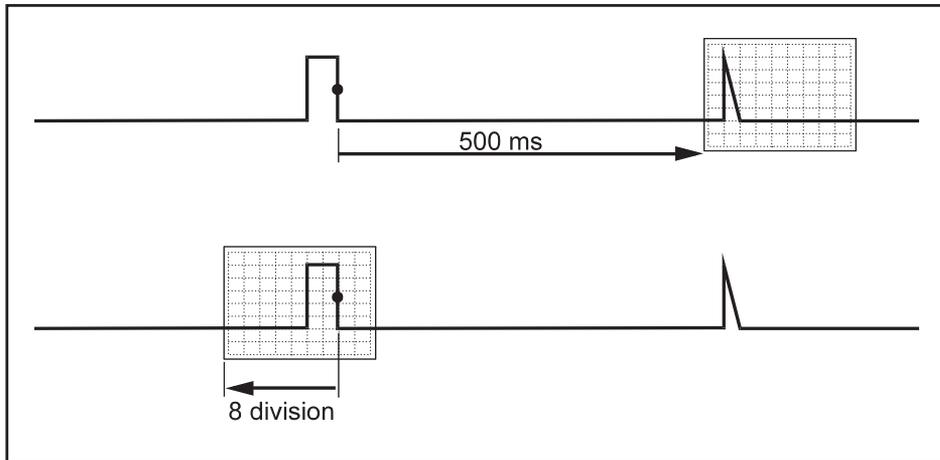
1. Halten Sie **MOVE** gedrückt, um die Triggerverzögerung einzustellen.

Beobachten Sie, wie sich das Triggersymbol zur Kennzeichnung der neuen Triggerposition über die Anzeige bewegt. Wenn die Triggerposition so weit nach links verschoben wird, dass sie die Anzeige verlässt, ändert sich das Triggersymbol, was darauf hinweist, dass Sie eine Triggerverzögerung gewählt haben. Durch Verschiebung des Triggersymbols nach rechts über die Anzeige erhalten Sie eine Vortrigger-Ansicht. So haben Sie die Möglichkeit zu sehen, was vor dem Triggerereignis geschehen ist bzw. was den Trigger verursacht hat.

Wenn Sie eine Triggerverzögerung gewählt haben, ändert sich die Statusmeldung am unteren Rand der Anzeige. Siehe [Abbildung 26](#). Beispielsweise wird Eingang A als Triggerquelle mit einer ansteigenden Flanke verwendet. 500,0 ms zeigt die (positive) Verzögerung zwischen dem Triggerpunkt und der Signalform-Anzeige an. Wenn ein gültiges Triggersignal gefunden wird, leuchtet die Triggertaste auf, und die Triggerparameter werden schwarz dargestellt. Wenn kein Trigger gefunden wird, werden die Triggerparameter grau dargestellt, die Tastenbeleuchtung bleibt ausgeschaltet.

Abbildung 26 zeigt ein Beispiel einer Triggerverzögerung von 500 ms (oben) und ein Beispiel einer 8 Teilbereiche umfassenden Vortrigger-Ansicht (unten).

Abbildung 26. Triggerverzögerung oder Vortrigger-Ansicht



Optionen für die automatische Triggerrung

Im Menü „Trigger“ können Sie die Einstellungen für die automatische Triggerrung festlegen.

Zum Ändern gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie **TRIGGER**, um die Beschriftungen der TRIGGER-Tasten anzuzeigen.

Hinweis

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

2. Drücken Sie **F4**, um das Menü TRIGGER OPTIONS (Triggeroptionen) zu öffnen.
3. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** das Menü AUTOMATIC TRIGGER (Automatischer Trigger) aus.

Wenn der Frequenzbereich der automatischen Triggerrung auf >15 Hz eingestellt ist, wird die Funktion „Connect-and-View“ schneller reagieren. Die Reaktion ist schneller, weil das Messgerät die Anweisung erhalten hat, keine niederfrequenten Signalbestandteile zu analysieren. Wenn Sie jedoch Frequenzen unter 15 Hz messen, sollen Sie das Messgerät so einstellen, dass auch niederfrequente Bestandteile für die automatische Triggerrung analysiert werden: 4

4. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** >1 Hz aus, und kehren Sie zur Messungsanzeige zurück.

Siehe auch Tabelle [Unbekanntes Signal mit Connect-and-View™ anzeigen](#).

Flankentrigger

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

Triggerung auf Anstiegsflanken der Signalform an Eingang A:

1. Drücken Sie **TRIGGER**, um die Beschriftungen der TRIGGER-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F4**, um das Menü TRIGGER OPTIONS (Triggeroptionen) zu öffnen.
3. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** das Menü TRIGGER ON EDGE (Flankentriggerung) aus.

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

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

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

In den meisten Fällen verwenden Sie den Freilauf-Modus.

4. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Free Run** (Freilauf), und springen Sie zu **Trigger Filter** (Triggerfilter).
5. Verwenden Sie den Cursor und **ENTER**, um für den Triggerfilter **Off** (Aus) einzustellen.

Beachten Sie, dass die Tastenbeschriftungen am unteren Rand der Anzeige angepasst wurden, um eine weitere Auswahl bestimmter Flankentriggereinstellungen zu ermöglichen.

Trigger für verrauschte Signalformen

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

Fahren Sie ab Schritt 3 des vorigen Beispiels fort:

1. Verwenden Sie den Cursor und **ENTER**, um **On Trigger** (Bei Trigger) zu wählen, und springen Sie zu **Trigger Filter** (Triggerfilter).
2. Verwenden Sie den Cursor und **ENTER**, um für **Noise Reject** (Rauschunterdrückung) oder **HF Reject** (HF-Rauschunterdrückung) **On** (Ein) auszuwählen. Dies wird durch ein größeres Triggersymbol angezeigt.

Wenn **Noise Reject** (Rauschunterdrückung) eingeschaltet ist, wird eine größere Triggerentladungsstrecke angewendet. Wenn **HF Reject** (HF-Rauschunterdrückung) eingeschaltet ist, wird das HF-Rauschen auf dem (internen) Triggersignal unterdrückt.

Erfassung eines Einzelereignisses

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

1. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Single Shot** (Einzelaufnahme) aus.

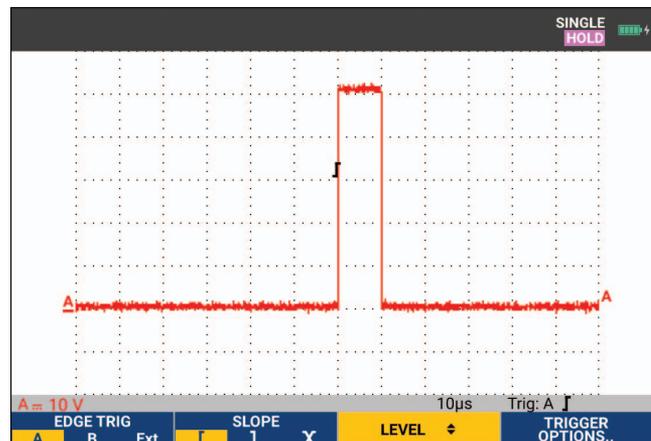
Im oberen Anzeigebereich erscheint das Wort **MANUAL** (Manuell), was darauf hinweist, dass das Messgerät auf einen Trigger wartet. Sobald das Messgerät einen Trigger erfasst, wird die Signalform angezeigt und das Gerät auf „Hold“ (Festhalten) geschaltet. Dies wird durch das Wort **HOLD** im oberen Anzeigebereich angezeigt. Siehe [Abbildung 27](#).

2. Drücken Sie **HOLD RUN**, um das Messgerät für eine neue Einzelaufnahme bereitzumachen.

Hinweis

Das Messgerät legt sämtliche Einzelaufnahmen im Replay-Speicher ab. Benutzen Sie die **Replay-Funktion**, um sämtliche gespeicherten Einzelaufnahmen zu betrachten. Siehe [Replay](#), [Zoom](#) und [Cursors](#).

Abbildung 27. Durchführen einer Single Shot-Messung



N-Zyklus-Trigger

N-Zyklus-Triggerung ermöglicht Ihnen beispielsweise, ein stabiles Bild von N-Zyklus-Burst-Signalformen zu erstellen. Der nächste Trigger wird jeweils erzeugt, nachdem die Signalform den Triggerpegel n Mal in der Richtung durchkreuzt hat, die der ausgewählten Triggerflanke entspricht.

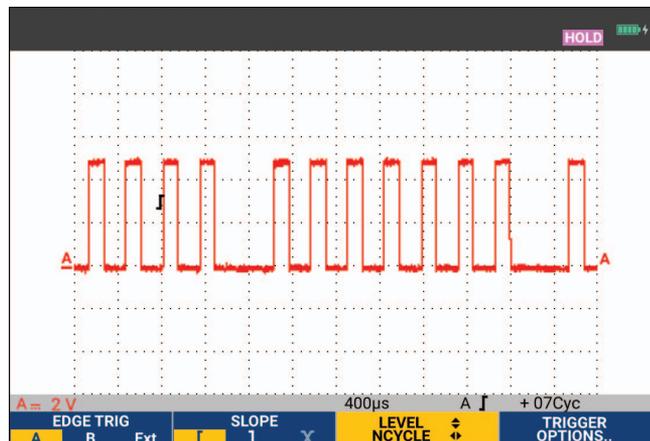
Um N-Zyklus-Triggerung auszuwählen, fahren Sie erneut ab Schritt 3 fort:

1. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **On Trigger** (Bei Trigger) oder **Single Shot** (Einzelaufnahme), und springen Sie zu **Trigger Filter** (Triggerfilter).
2. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** einen **Trigger Filter** (Triggerfilter) aus, oder legen Sie **Off** (Aus) dafür fest.

- Verwenden Sie den Cursor und **ENTER**, um für **NCycle On** (Ein) festzulegen.
Wie Sie sehen, haben sich die Tastenbeschriftungen im unteren Anzeigebereich so geändert, dass jetzt eine weitere Vorgabe spezifischer Einstellungen für die N-Zyklus-Triggerung möglich ist.
- Legen Sie die Zyklenzahl N mit **◀ ▶** fest.
- Verwenden Sie **▲ ▼**, um das Triggerlevel anzupassen.

Signalformen mit N-Zyklus-Trigger (N=7) werden in der Anzeige angezeigt. Siehe [Abbildung 28](#).

Abbildung 28. Signalformen mit N-Zyklus-Trigger



Externe Signalform-Triggerung (190M-2-III)

Benutzen Sie die externe Triggerung, wenn Sie möchten, dass die Signale an den Eingängen A und B angezeigt werden, während Sie auf ein drittes Signal triggern.

Sie können die externe Triggerung entweder bei der automatischen Triggerung oder bei der Flankentriggerung wählen:

- Legen Sie ein Signal an den roten und schwarzen 4-mm-Bananenstecker-Eingängen an.
In diesem Beispiel fahren Sie ab dem Beispiel der Triggerung auf Flanken fort.

Auswahl des externen Signals als Triggerquelle:

- Drücken Sie **TRIGGER**, um die Beschriftungen der TRIGGER (On Edges)-Tasten (Flankentriggerung) anzuzeigen.
- Drücken Sie **F1**, um **Ext** (Extern) für die externe Flankentriggerung auszuwählen.
Wie Sie sehen, haben sich die Tastenbeschriftungen im unteren Anzeigebereich derart geändert, dass Sie zwei unterschiedliche externe Triggerpegel auswählen können: 0,12 V und 1,2 V.
- Drücken Sie **F3**, um **1.2V** unter der Beschriftung **Ext LEVEL** auszuwählen.
Ab diesem Punkt ist der Triggerpegel fest und kompatibel zu logischen Signalen.

Impulstrigger

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

Schmale Impulse

Einstellung des Messgeräts zur Triggerung auf schmale ansteigende Impulse mit einer Dauer unter 5 ms:

1. Legen Sie ein Videosignal an den roten Eingang A an.
2. Drücken Sie **TRIGGER**, um die Beschriftungen der TRIGGER-Tasten anzuzeigen.
3. Drücken Sie **F4**, um das Menü TRIGGER OPTIONS (Triggeroptionen) zu öffnen.
4. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Pulse Width on A** (Impulsbreite an A), um das Menü „Trigger on Pulse width“ (Triggerung auf Impulsbreite) zu öffnen.
5. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** das Symbol für den abfallenden Impuls aus, und springen Sie zu **Condition** (Bedingung).
6. Verwenden Sie den Cursor und **ENTER**, um **<t** zu wählen, und springen Sie zu **Update** (Aktualisieren).
7. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **On Trigger** (Bei Trigger) aus.

Das Messgerät ist jetzt bereit, nur auf schmale Impulse zu triggern. Beachten Sie, dass die Beschriftungen der Triggertasten am unteren Rand der Anzeige angepasst wurden, um die Impulsbedingungen festzulegen.

Einstellung der Impulsbreite auf 100 μ s:

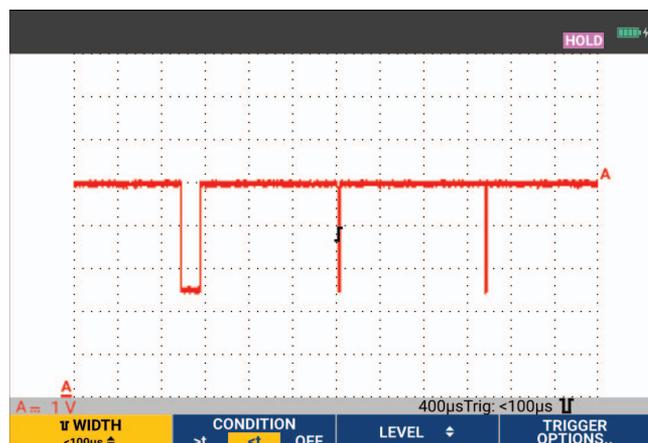
8. Drücken Sie **F1**, damit die Impulsbreite mit dem Cursor eingestellt werden kann.
9. Wählen Sie mit **▲ ▼** **100 μ s**.

Alle schmalen ansteigenden Impulse kleiner als 100 μ s werden auf dem Bildschirm angezeigt. Siehe [Abbildung 29](#).

Hinweis

Das Messgerät legt sämtliche Triggerungs-Schirmbilder im Replay-Speicher ab. Wenn Sie beispielsweise den Trigger auf Störimpulse (Glitches) einstellen, können Sie 100 Störimpulse mit den dazugehörigen Zeitangaben erfassen. Betätigen Sie die Taste REPLAY (Wiederholen), wenn Sie sämtliche gespeicherten Störimpulse betrachten möchten.

Abbildung 29. Trigger auf schmale Störimpulse



Fehlende Impulse

Im nächsten Beispiel geht es darum, wie man fehlende Impulse in einer Folge von ansteigenden Impulsen findet. In diesem Beispiel wird vorausgesetzt, dass zwischen den Anstiegsflanken der Impulse ein Abstand von 100 ms ist. Wenn die Zeit unbeabsichtigt auf 200 ms ansteigen sollte, fehlt folglich ein Impuls.

Um das Messgerät zur Triggerung auf solche Fehlimpulse einzustellen, lassen Sie es auf Lücken über ca. 110 ms triggern.

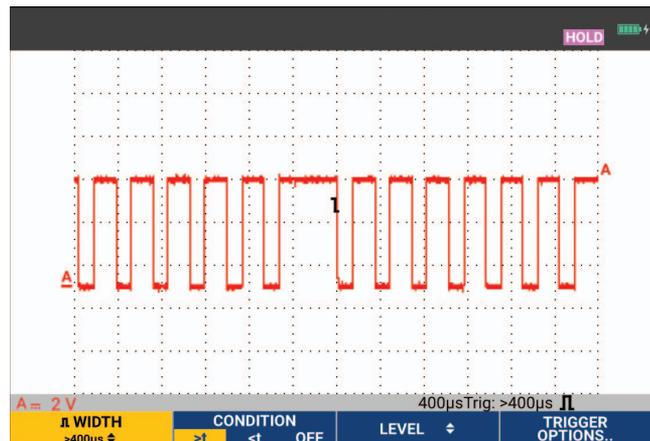
1. Drücken Sie **TRIGGER**, um die Beschriftungen der TRIGGER-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F4**, um das Menü TRIGGER OPTIONS (Triggeroptionen) zu öffnen.
3. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Pulse Width on A** (Impulsbreite an A), um das Menü TRIGGER ON PULSE WIDTH (Triggerung auf Impulsbreite) zu öffnen.
4. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** das Symbol für den ansteigenden Impuls, um auf einen ansteigenden Impuls zu triggern, und springen Sie dann zu **Condition** (Bedingung).
5. Verwenden Sie den Cursor und **ENTER**, um **>t** zu wählen, und springen Sie zu **Update** (Aktualisieren).
6. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** „On Trigger“ (Bei Trigger), um das Menü zu verlassen.

Das Messgerät kann jetzt auf Impulse triggern, die länger als eine auswählbare Zeitspanne sind. Beachten Sie, dass das Trigger-Menü am unteren Rand der Anzeige angepasst wurde, um die Impulsbedingung festzulegen. Siehe [Abbildung 30](#).

Einstellung der Impulsbreite auf 400 μ s:

7. Drücken Sie **F1**, um den Cursor zu aktivieren und die Impulsbreite einzustellen.
8. Wählen Sie mit **▲ ▼** **400 μ s**.

Abbildung 30. Trigger auf Fehlimpulse



Speicher und PC

Dieser Abschnitt enthält eine Schritt-für-Schritt-Einführung in die allgemeinen Funktionen des Messgeräts, die Sie in den folgenden drei Hauptbetriebsarten benutzen können: Scope (Oszilloskop), Meter (Multimeter) und Recorder. Informationen zu der Kommunikation mit einem Computer finden Sie am Ende dieses Abschnitts.

USB-Anschlüsse

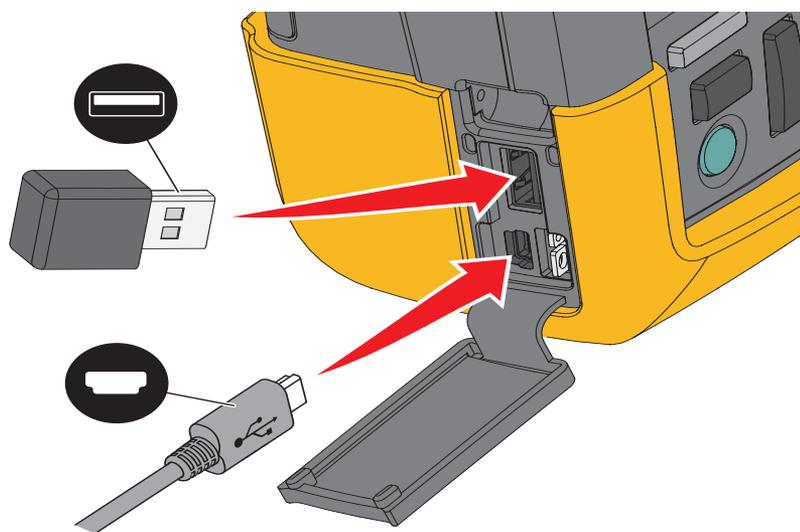
Das Messgerät ist mit zwei USB-Anschlüssen ausgestattet:

- USB-Hostanschluss zum Anschließen eines externen Flash-Laufwerks (USB-Stick) zur Speicherung von Daten. Die maximale Speicherkapazität beträgt 32 GB.
- Mini-USB-B-Anschluss zum Anschluss des Messgeräts an einen PC zwecks Fernsteuerung und Datenübertragung auf den PC, siehe [FlukeView™ 2 Software](#).

Der USB-Host-Anschluss wird auch mit dem optionalen WLAN-USB-Adapter als drahtlose Verbindung zu einem PC verwendet, auf dem die FlukeView 2-Software installiert ist. Siehe [WLAN-Verbindung](#).

Die Anschlüsse sind vollständig von den Eingangskanälen isoliert und mit Staubschutzabdeckungen geschützt, wenn sie nicht in Gebrauch sind. Siehe [Abbildung 31](#).

Abbildung 31. USB-Anschlüsse des Messgeräts



USB-Treiber

Für die Kommunikation mit dem Messgerät muss ein USB-Treiber auf Ihrem Computer installiert werden. Windows 10 und höher erkennt das Messgerät automatisch und verwendet die von Windows bereitgestellten Treiber. Es sind keine speziellen Treiber erforderlich. Windows aktiviert diese Treiber, wenn Sie das Messgerät zum ersten Mal anschließen. Dabei kann ein Administrator-Konto und eine aktive Internetverbindung erforderlich sein, damit Windows die neuesten Treiber laden kann.

Nach der Installation der Treiber wird unter *Windows Geräte-Manager*, *USB-Controller* ein zusätzliches *USB-Verbundgerät* angezeigt. An diesem Punkt sind Sie bereit, die FlukeView 2 Software über die USB-Verbindung zu verwenden.

Neben dem USB-Gerät gibt es auch ein *serielles USB-Gerät (COM 3)*, das im Abschnitt *Anschlüsse im Windows Geräte-Manager* angezeigt wird. Dieser COM-Port dient zur Kalibrierung.

Hinweis

Die COM-Anschlussnummer ist nicht festgelegt und wird von Windows automatisch zugewiesen.

Speichern und abrufen

Das Messgerät kann:

- Anzeigen und Einstellungen in einem internen Speicher ablegen und später wieder aus diesem Speicher aufrufen. Das Messgerät hat 30 Speicher für Anzeigen und Einstellungen, 10 Speicher für Aufzeichnungen und Einstellungen und 9 Speicher für Anzeigen. Siehe [Tabelle 3](#).
- Bis zu 256 Anzeigen und Einstellungen auf einem USB-Speichergerät ablegen und später wieder aus diesem Speicher aufrufen.
- Gespeicherten Anzeigen und Einstellungen von Ihnen selbst definierte Namen zuweisen.
- Anzeigen und Aufzeichnungen zur Analyse des betreffenden Anzeigebilds zu einem späteren Zeitpunkt aufrufen.
- Eine Einstellung aufrufen, um eine Messung mit der aufgerufenen Betriebskonfiguration fortzusetzen.

Die gespeicherten Daten sind in einem nicht flüchtigen Flash-Speicher abgelegt. Nicht gespeicherte Instrumentendaten werden im RAM-Speicher abgelegt und mindestens 30 Sekunden dort gehalten, wenn der Akku entfernt wird oder keine Stromversorgung über den BC190-Netzadapter erfolgt.

Tabelle 3. Interner Speicher des Messgeräts

Modus	Speicherplätze		
	30x	10x	9x
Multimeter	Setup + 1 Anzeige	---	Anzeigebild
Oszilloskop	Setup + 1 Anzeige	Setup + 100 Replay-Anzeigen	Anzeigebild
Scope Record	---	Setup + Datensatzdaten	Anzeigebild
TrendPlot	---	Setup + TrendPlot-Daten	Anzeigebild

Im Nachleuchtmodus wird die aktuellste Spur gespeichert, nicht alle Spuren, die angezeigt werden.

Die Dateiliste der gespeicherten Daten verwendet folgende Symbole:

-  Setup + 1 Anzeige
-  Setup + Replay-Anzeigen/Aufzeichnungsdaten
-  Setup + TrendPlot-Daten
-  Anzeigebild (imagexxx.bmp)

Sie können ein Anzeigebild auf einen USB-Stick kopieren, der mit dem Messgerät verbunden ist. Wenn der USB-Stick mit einem PC verbunden ist, kann das Bild beispielsweise in ein Textdokument eingefügt werden. Die Kopierfunktion ist unter SAVE (Speichern) und FILE OPTIONS (Dateioptionen) verfügbar. Ein Bild kann nicht zu einem späteren Zeitpunkt zur Anzeige auf dem Bildschirm aufgerufen werden.

Speichern von Anzeigen mit dazugehörigen Setups

Speichern, z. B. einer Anzeige plus Setup im Oszilloskopmodus:

1. Drücken Sie **SAVE**, um die Beschriftungen der SAVE-Tasten anzuzeigen.
Von diesem Punkt an ist die Anzeige fixiert.
2. Drücken Sie **F1**, um das Menü SAVE (Speichern) zu öffnen.
Beachten Sie die Anzahl der verfügbaren und belegten Speicherorte.
In der Betriebsart METER (Multimeter= zeigt das Menü SAVE AS (Speichern unter) nur ein Setup plus Anzeige zum Speichern an, siehe Schritt 4.
3. Drücken Sie **F1**, um Zielspeicher INT (interner Speicher) oder USB (USB-Gerät) auszuwählen.
Beachten Sie das neue Menü SAVE (Speichern), wenn Sie „USB“ wählen.
Sie können die Daten im CSV-Format auf einem USB-Stick speichern. Mit der gespeicherten CSV-Datei können Sie die Daten analysieren, z. B. in FlukeView ScopeMeter oder in Excel.
4. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Screen+Setup** (Anzeige plus Setup), um das Menü SAVE AS (Speichern unter) zu öffnen.
Unter „Save As:“ (Speichern unter) sind der Standardname und die Seriennummer sowie der Text OK SAVE (Speichern bestätigen) ausgewählt. Informationen zum Ändern des Namens für diese spezielle Anzeige plus Setup oder zum Ändern des Standardnamens finden Sie unter [Bearbeiten von Namen](#).
5. Drücken Sie **ENTER**, um die Anzeige und das Setup zu speichern.
6. Um die Messungen fortzusetzen, drücken Sie **HOLD RUN**.

Alle Speicher belegt

Sind keine freien Speicherplätze vorhanden, wird eine Meldung mit dem Vorschlag eingeblendet, den ältesten Datensatz zu überschreiben:

- Drücken Sie **F3**, wenn Sie den ältesten Datensatz nicht überschreiben möchten. Löschen Sie mindestens einen Speicherplatz, und speichern Sie erneut.
- Drücken Sie **F4**, wenn Sie den ältesten Messdatensatz überschreiben möchten.

Bearbeiten von Namen

Um eine Anzeige plus Setup Ihren Vorstellungen entsprechend zu ändern, fahren Sie ab Schritt 4 in [Speichern von Anzeigen mit dazugehörigen Setups](#) fort:

5. Drücken Sie **F1**, um das Menü EDIT NAME (Name bearbeiten) zu öffnen.
6. Drücken Sie **F2**, um zu einer neuen Zeichenposition zu wechseln.
7. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** ein anderes Zeichen aus, und drücken Sie ENTER, um Ihre Auswahl zu bestätigen. Bearbeiten Sie die Zeichen so lange, bis Sie fertig sind.
8. Drücken Sie **F1**, um den Namen zu akzeptieren, und kehren Sie zum Menü SAVE AS (Speichern unter) zurück.
9. Heben Sie mit dem Cursor und **ENTER** **OK SAVE** (Speichern bestätigen) hervor, um die aktuelle Anzeige unter dem geänderten Namen zu speichern.

Um den vom Messgerät generierten Standardnamen zu ändern, fahren Sie mit dem Menü SAVE AS (Speichern unter) in Schritt 8 fort:

9. Heben Sie mit dem Cursor und **ENTER** **SET DEFAULT** (Als Standard festlegen) hervor, und speichern Sie den neuen Standardnamen.
10. Heben Sie mit dem Cursor und **ENTER** **OK SAVE** (Speichern bestätigen) hervor, und speichern Sie die aktuelle Anzeige unter dem neuen Standardnamen.

In den Speicherplätzen von „Record+Setup“ (Messdatensatz plus Setup) wird mehr als nur das gespeichert, was auf der Anzeige zu sehen ist. In der Betriebsart „TrendPlot“ oder „Scope Record“ wird die gesamte Aufzeichnung gespeichert. In der Oszilloskop-Betriebsart („Scope“) können Sie alle 100 Replay-Anzeigen zur späteren Wiederholung in einem einzigen Speicherplatz für Messdatensätze plus Setup (Record+Setup) speichern.

Wählen Sie zum Speichern eines TrendPlots zunächst STOP (Stopp).

Speichern von Anzeigen im BMP-Format (Anzeige drucken)

Anzeige im Bitmap-Format (.bmp) speichern:

1. Drücken Sie **SAVE**, um die Beschriftungen der SAVE-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F3**, um die Anzeige zu speichern:
 - Im internen Speicher (INT), wenn kein USB-Gerät angeschlossen ist.
 - auf einem USB-Gerät, sofern angeschlossen.

Die Datei wird unter einem festgelegten Namen (IMAGE) und mit einer Seriennummer gespeichert, beispielsweise IMAGE004.bmp. Sind keine freien Speicherplätze vorhanden, wird eine Meldung mit dem Vorschlag eingeblendet, den ältesten Datensatz zu überschreiben:

- Wenn Sie den ältesten Datensatz nicht überschreiben wollen, drücken Sie **F3**, löschen Sie den Inhalt von einem oder mehreren Speicherplätzen, und speichern Sie erneut.
- Drücken Sie **F4**, wenn Sie den ältesten Messdatensatz überschreiben möchten.

Löschen von Anzeigen mit dazugehörigen Setups

Löschen einer Anzeige und des dazugehörigen Setups:

1. Drücken Sie **SAVE**, um die Beschriftungen der SAVE-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F4**, um das Menü FILE OPTIONS (Dateioptionen) zu öffnen.
3. Drücken Sie **F1**, um als Quelle den internen Speicher (INT) oder ein USB-Gerät auszuwählen.
4. Heben Sie mit **▲ ▼ DELETE** (Löschen) hervor.
5. Drücken Sie **ENTER**, um die Auswahl zu bestätigen und zum Feld für den Dateinamen zu gelangen.
6. Wählen Sie mit **▲ ▼** die zu löschende Datei oder mit **F2** alle zu löschenden Dateien aus.
7. Drücken Sie **ENTER**, um die ausgewählten Dateien zu löschen.

Abrufen von Anzeigen mit den dazugehörigen Setups

Abrufen von Anzeige plus Setup:

1. Drücken Sie **SAVE**, um die Beschriftungen der SAVE-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F2**, um das Menü RECALL (Speichern) zu öffnen.
3. Drücken Sie **F1**, um als Quelle den internen Speicher (INT) oder ein USB-Gerät auszuwählen.
4. Heben Sie mit **▲ ▼ DATA** (Löschen) hervor.
5. Drücken Sie **ENTER**, um Ihre Auswahl zu bestätigen und zum Feld für den Dateinamen zu gelangen.
6. Wählen Sie mit **▲ ▼** die abzurufende Datei aus.
7. Drücken Sie **ENTER**, um die ausgewählte Anzeige plus Setup abzurufen.

Beachten Sie, dass die abgerufene Signalform zusammen mit HOLD (Halten) angezeigt wird. Von diesem Punkt an können Sie die Cursor und die Zoom-Funktion für eine Analyse benutzen und die aufgerufene Anzeige drucken.

Um eine Anzeige als Bezugssignalform aufzurufen und mit einer tatsächlich gemessenen Signalform zu vergleichen, siehe [Vergleich von Signalformen](#).

Abrufen einer Setup-Konfiguration

Abrufen einer Setup-Konfiguration:

1. Drücken Sie **SAVE**, um die Beschriftungen der SAVE-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F2**, um das Menü RECALL (Speichern) zu öffnen.
3. Drücken Sie **F1**, um als Quelle den internen Speicher (INT) oder ein USB-Gerät auszuwählen.
4. Heben Sie mit **▲ ▼** **SETUP** hervor.
5. Drücken Sie **ENTER**, um Ihre Auswahl zu bestätigen und zum Feld für den Dateinamen zu gelangen.
6. Wählen Sie mit **▲ ▼** die abzurufende Datei aus.
7. Drücken Sie **ENTER**, um das ausgewählte Setup abzurufen.

Ab diesem Punkt fahren Sie in der neuen Betriebskonfiguration fort.

Betrachten gespeicherter Anzeigen

Blättern durch die Speicherplätze, während die gespeicherten Anzeigen angezeigt werden:

1. Drücken Sie **SAVE**, um die Beschriftungen der SAVE-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F2**, um das Menü RECALL (Speichern) zu öffnen.
3. Drücken Sie **F1**, um als Quelle den internen Speicher (INT) oder ein USB-Gerät auszuwählen.
4. Drücken Sie **ENTER**, um zum Feld Dateiname zu springen.
5. Verwenden Sie **▲ ▼**, um eine Datei zu markieren.
6. Drücken Sie **F2**, um die Anzeige anzuzeigen und den Viewer zu öffnen.
7. Mit **▲ ▼** können Sie durch alle gespeicherten Anzeigen blättern.
8. Drücken Sie **F3**, um die Anzeige auf einem USB-Gerät (falls angeschlossen) oder im internen Speicher zu speichern.
9. Drücken Sie **F4**, um den Anzeigemodus (VIEW) zu verlassen.

Hinweis

Sie können die Anzeigen eines gespeicherten Messdatensatzes plus Setup nicht im VIEW-Modus anzeigen. Nur die Anzeige zum Zeitpunkt des Speicherns kann mit dieser Methode eingesehen werden. Um alle Replay-Anzeigen anzuzeigen, rufen Sie sie mit der Option RECALL (Aufrufen) aus dem Speicher ab.

Umbenennen von Dateien mit gespeicherten Anzeigen und Setups

Umbenennung von gespeicherten Dateien:

1. Drücken Sie **SAVE**, um die Beschriftungen der SAVE-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F4**, um das Menü FILE OPTIONS (Dateioptionen) zu öffnen.
3. Drücken Sie **F1**, um als Quelle den internen Speicher (INT) auszuwählen.
4. Heben Sie mit **▲ ▼** **RENAME** (Löschen) hervor.
5. Drücken Sie **ENTER**, um Ihre Auswahl zu bestätigen und zum Feld für den Dateinamen zu gelangen.
6. Wählen Sie mit **▲ ▼** die Datei aus, die umbenannt werden soll.
7. Drücken Sie **ENTER**, um das Menü RENAME (Umbenennen) zu öffnen.
8. Drücken Sie **F2**, um zu einer neuen Zeichenposition zu wechseln.
9. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** ein anderes Zeichen aus. Wiederholen Sie die Schritte 8 und 9, bis Sie fertig sind.
10. Drücken Sie **F1**, um den Namen zu akzeptieren, und kehren Sie zum Menü RENAME (Umbenennen) zurück.

Kopieren/Verschieben von Dateien mit gespeicherten Anzeigen und Setups

Sie können eine Datei aus dem internen Speicher auf ein USB-Gerät oder von einem USB-Gerät in den internen Speicher kopieren oder verschieben.

Dateien kopieren oder verschieben:

1. Drücken Sie **SAVE**, um die Beschriftungen der SAVE-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F4**, um das Menü FILE OPTIONS (Dateioptionen) zu öffnen.
3. Drücken Sie **F1**, um als Quelle den internen Speicher (INT) oder ein USB-Gerät auszuwählen. Der andere Speicher ist der Zielspeicher.
4. Heben Sie mit **▲ ▼** die Option **COPY** (Kopieren) oder **MOVE** (Verschieben) (Quelldatei kopieren und löschen) für eine Datei hervor.
5. Drücken Sie **ENTER**, um Ihre Auswahl zu bestätigen und zum Feld für den Dateinamen zu gelangen.
6. Wählen Sie mit **▲ ▼** die zu kopierende oder zu verschiebende Datei oder mit **F2** (**SELECT ALL FILES**) alle Dateien für die Dateioperation aus.
7. Mit **▲ ▼** können Sie die ausgewählten Dateien kopieren oder löschen.

FlukeView™ 2 Software

Mit der FlukeView 2 Software sind Sie in der Lage, Signalformdaten und Bitmap-Grafiken von Anzeigen zur weiteren Verarbeitung auf Ihren PC oder Notebook-Computer hochzuladen.

Die *Demo für FlukeView 2 für ScopeMeter Messgeräte* kann unter www.fluke.com heruntergeladen werden.

Nach der Installation:

1. Starten Sie die FlukeView 2-Software.
2. Drücken Sie **HELP** (HILFE), um auf die Dokumentation für das Programm zuzugreifen.

Computeranschluss

Messgerät an einen PC oder ein Notebook anschließen und mit der FlukeView 2-Software für Windows® arbeiten:

1. Verwenden Sie ein USB-A-auf-Mini-USB-B-Schnittstellenkabel, um einen Computer an den Mini-USB-Anschluss des Messgeräts anzuschließen. Siehe [Abbildung 32](#).

Die USB-Treiber werden automatisch installiert. Siehe [USB-Treiber](#).

2. Installieren Sie die Demo-Version von FlukeView 2. Informationen zur Installation und Verwendung der Software finden Sie im *FlukeView 2 Benutzerhandbuch*.

Das Kit enthält einen Aktivierungscode, mit dem Sie die Demo-Version von FlukeView 2 in eine Vollversion umwandeln können.

Die Eingangskanäle des Messgeräts sind vom USB-Anschluss galvanisch getrennt. Die Fernsteuerung und Datenübertragung über den Mini-USB-Anschluss ist nicht möglich, während Daten auf dem USB-Stick gespeichert oder von diesem abgerufen werden.

WLAN-Verbindung

Sie können das Messgerät über einen WLAN-USB-Adapter mit einem Computer, Tablet oder Smartphone verbinden, das über eine WLAN-Schnittstelle verfügt. Schließen Sie den WLAN-USB-Adapter an den USB-Anschluss an, um das Messgerät für die kabellose Kommunikation bereitzumachen. Siehe [Abbildung 32](#).

Einrichten des Messgeräts für eine WLAN-Verbindung:

1. Drücken Sie  + **F1**, um WLAN einzuschalten.

Im Informationsbereich wird  angezeigt.

Wenn Sie in den Netzwerkeinstellungen des Computers oder in der Fluke Connect™ App aufgefordert werden, einen WLAN-Namen (SSID) zur Erkennung des Messgeräts einzugeben, wählen Sie die Modellnummer gefolgt von der Seriennummer.

Wenn Sie dazu aufgefordert werden, geben Sie das Kennwort ein, das in der Leiste mit den Tastenbeschriftungen angezeigt wird.

2. Drücken Sie **F2**, um einen Screenshot an die Fluke Connect™ App zu senden.
3. Drücken Sie  + **F1**, um das WLAN auszuschalten.  wird nicht mehr am oberen Rand der Anzeige im Informationsbereich angezeigt.

Abbildung 32. Computeranschluss



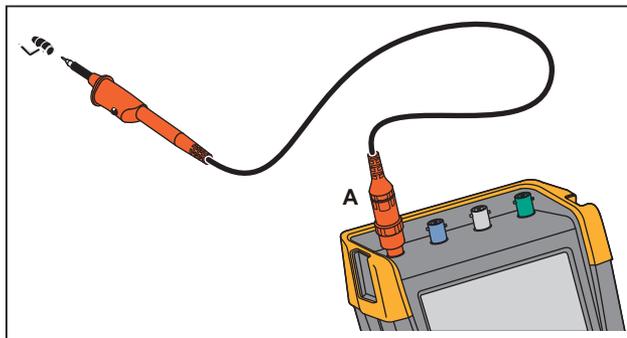
Tipps

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

Standardzubehör

Die nachstehenden Abbildungen veranschaulichen die Verwendung des Standardzubehörs wie z. B. der Spannungstastköpfe, der Messleitungen und der jeweiligen Klemmen.

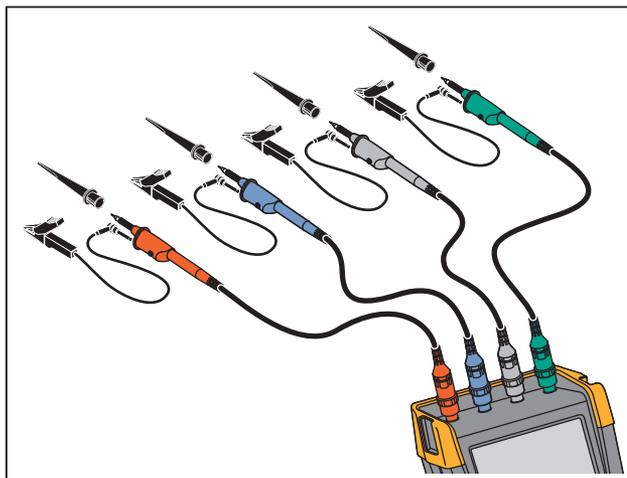
Abbildung 33. Anschließen eines HF-Spannungstastkopfs mit einer Massefeder



⚠️ ⚠️ Warnung

Zur Vermeidung elektrischer Schläge oder eines Brandes darf die Massefeder nicht mit Spannungen >30 Volt effektiv gegenüber der Schutzterde verbunden werden.

Abbildung 34. Elektronische Anschlüsse für Messungen mit Erdung durch Hakenklammer/ Krokodilklemme



⚠️ ⚠️ Warnung

Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, bringen Sie die Isolierhülle wieder über der Tastkopfspitze an, wenn die Hakenklammer nicht verwendet wird. Dadurch wird auch das Risiko vermieden, dass der Bezugskontakt mehrerer Tastköpfe versehentlich miteinander verbunden wird, wenn Erdleitungen angeschlossen sind, oder dass Schaltkreise über den blanken Erdungsring des Tastkopfs kurzgeschlossen werden.

Unabhängige, getrennte Eingänge für potenzialfreie Messungen

Das Messgerät hat getrennt potenzialfreie, isolierte Eingänge. Sie können die getrennt potenzialfreien, isolierten Eingänge zum Messen von einander gegenüber potenzialfreien Signalen benutzen. Getrennt potenzialfreie, isolierte Eingänge bieten im Vergleich zu Eingängen mit gemeinsamem Bezugspotenzial bzw. gemeinsamer Erdung zusätzliche Sicherheit und außerdem mehr Möglichkeiten bei der Durchführung von Messungen.

Jeder Eingangsteil (A, B, C, D, METER INPUT) hat seinen eigenen Signal- und Bezugseingang. Der Bezugseingang jedes Eingangsteils ist galvanisch von den Bezugseingängen der anderen Eingänge getrennt. Aufgrund seiner isolierten Eingänge ist das Messgerät so vielseitig, als handle es sich um vier unabhängige Geräte. Getrennt potenzialfreie, isolierte Eingänge bieten folgende Vorteile:

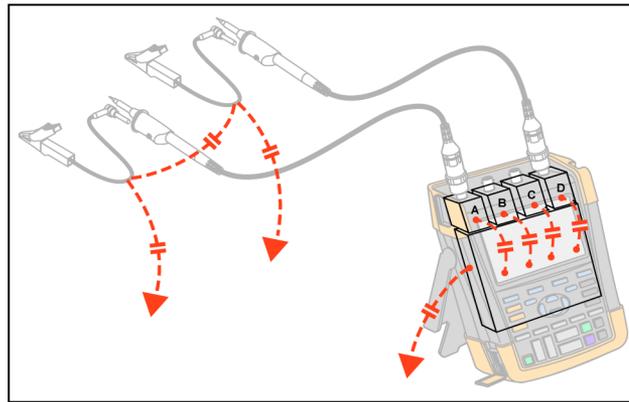
- Gleichzeitiges Messen getrennt potenzialfreier Signale.
- Zusätzliche Sicherheit:
 - Da die Bezugspotenziale nicht galvanisch gekoppelt sind, ist das Risiko eines etwaigen Kurzschlusses beim Messen mehrerer Signale weit geringer, als dies sonst der Fall wäre.
 - Bei Messungen in genullten Netzen (d.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

Da die Bezugspotenziale nicht im Gerät miteinander gekoppelt sind, muss jedes Bezugspotenzial der benutzten Eingänge mit einer Bezugsspannung verbunden werden. Getrennt potenzialfreie, isolierte Eingänge werden jedoch immer noch durch Parasitärkapazität gekoppelt. Dies kann zwischen dem Bezugspotenzial der verschiedenen Eingänge und der Umgebung als auch zwischen den Bezugspotenzialen der jeweiligen Eingänge auftreten. Siehe [Abbildung 35](#). Aus diesem Grunde sollten Sie die Bezugspotenziale mit einer Netzerde oder einer anderen stabilen Spannung verbinden. Wenn das Bezugspotenzial eines Eingangs mit einem Hochgeschwindigkeits- und/oder Hochspannungssignal verbunden ist, müssen Sie auf die parasitäre Kapazität achten. Siehe [Abbildung 35](#), [Abbildung 37](#), [Abbildung 38](#) und [Abbildung 39](#).

Hinweis

Die Eingangskanäle sind von den USB-Anschlüssen und vom Eingang des Netzadapters galvanisch getrennt.

Abbildung 35. Parasitäre Kapazität zwischen Tastköpfen, Instrument und Umgebung



Hinweis

Parasitäre Kapazitäten können ein Überspringen des Signals verursachen. Die Schwingungen können durch den Zusatz einer Ferritperle um das Messkabel herum eingeschränkt werden.

⚠ Warnung

Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, verwenden Sie immer die Isolierhülle oder die Hakenklemme, wenn Sie das Tastkopfbezugs-kabel (Erdleitung) verwenden. Die an den Bezugsleiter angelegte Spannung liegt ebenfalls an dem Erdungsring in der Nähe der Messspitze an, zu sehen in [Abbildung 36](#). Die Isolierhülle verhindert, dass der Bezugskontakt mehrerer Tastköpfe versehentlich miteinander verbunden wird, wenn Erdleiter angeschlossen werden, oder dass über den blanken Erdungsring ein Kurzschluss in einem Schaltkreis entsteht.

Abbildung 36. Tastkopfspitze

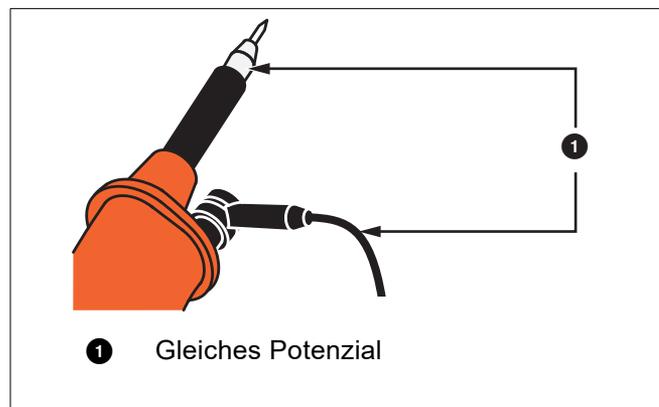


Abbildung 37. Parasitäre Kapazität zwischen analogem und digitalem Bezugspotenzial

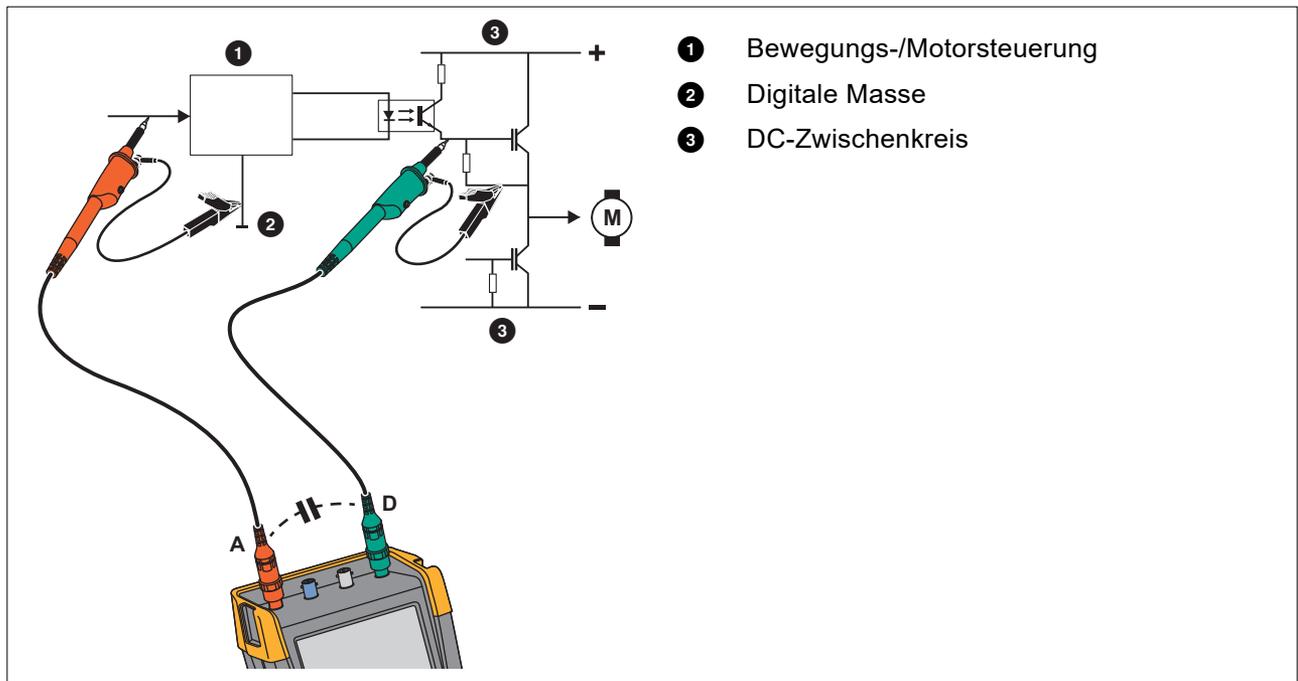


Abbildung 38. Ordnungsgemäßer Anschluss der Bezugsleiter

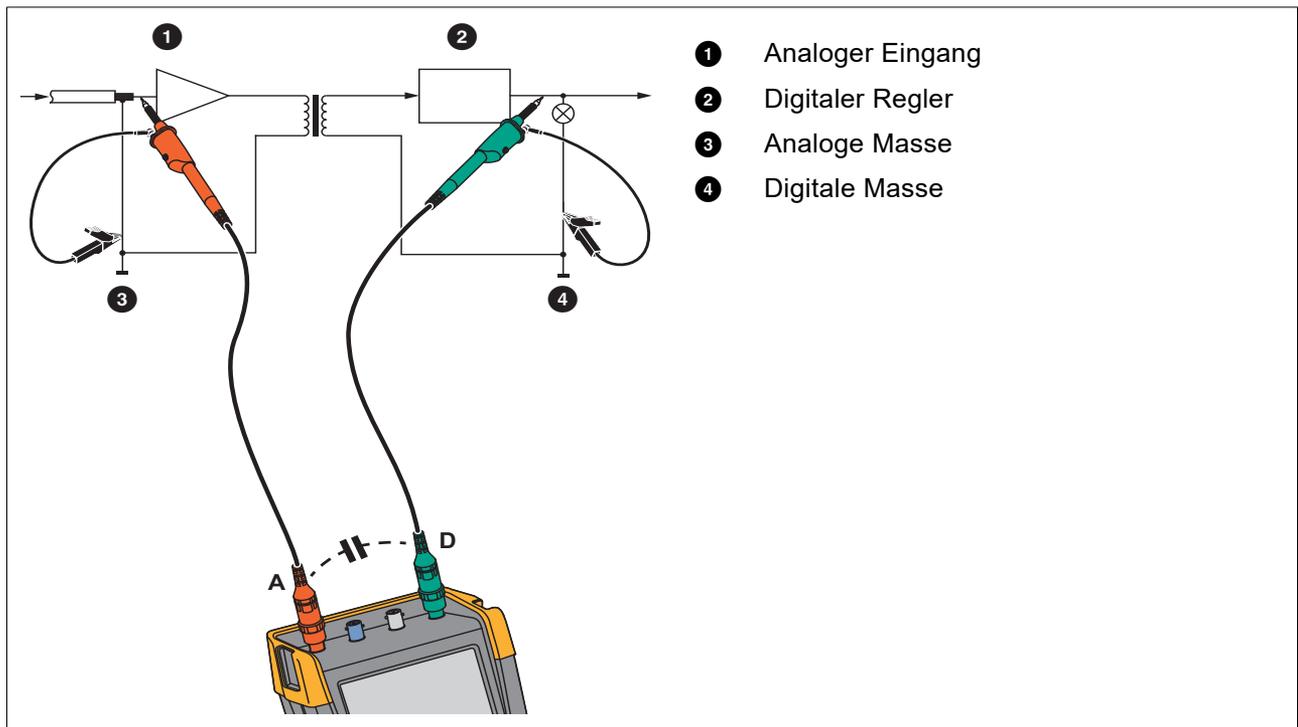
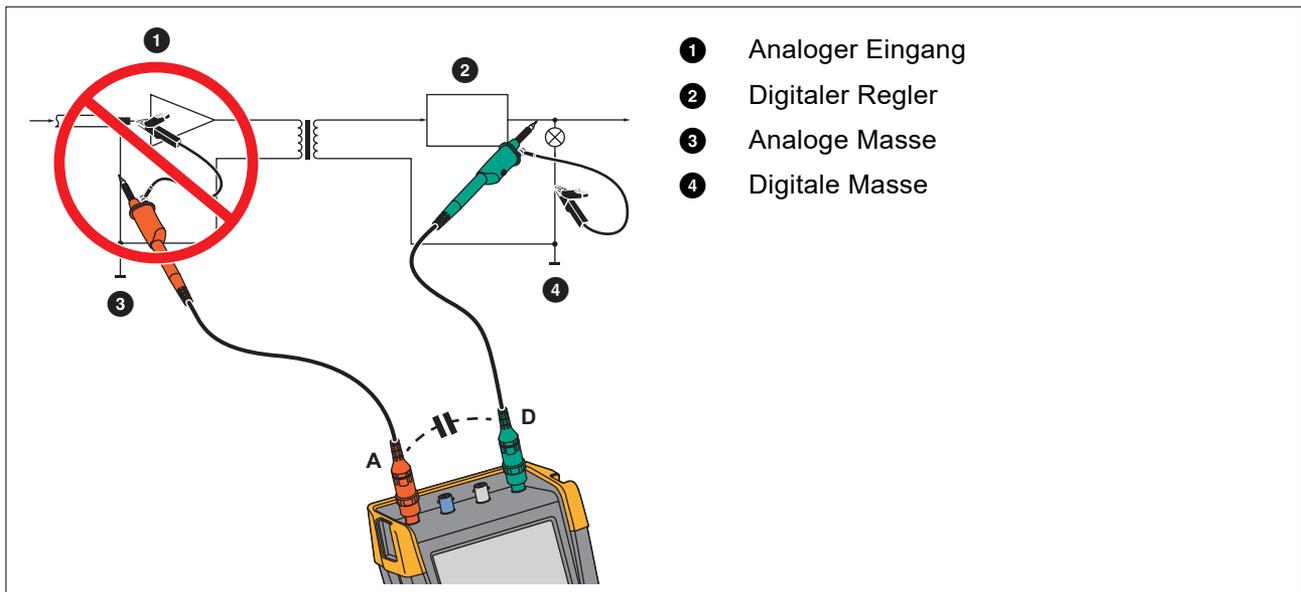


Abbildung 39. Falscher Anschluss der Bezugsleiter



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

Kippständer

Ihr Messgerät ist mit einem verstellbaren Aufstellbügel ausgestattet, der zum Beispiel auf einem Tisch eine Betrachtung unter einem bestimmten Neigungswinkel ermöglicht. Siehe [Abbildung 40](#).

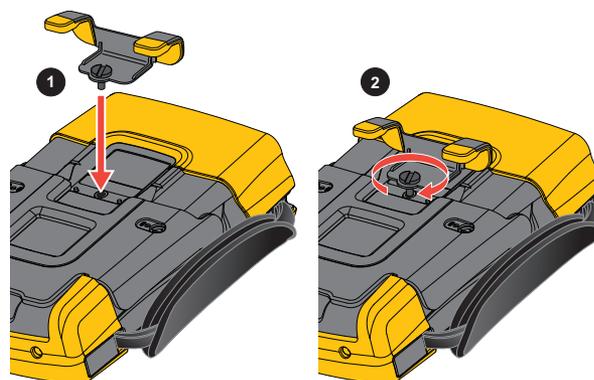
Abbildung 40. Aufstellbügel



Hinweis

An der Rückseite des Messgeräts kann optional ein Aufhängehaken (Teilenummer HH290) befestigt werden. Der Haken ermöglicht Ihnen, das Messgerät an einer bequem einsehbaren Position aufzuhängen, beispielsweise an einer Schranktür oder einer Trennwand. Siehe [Abbildung 41](#).

Abbildung 41. Aufhängehaken



Kensington®-Schloss

Das Messgerät ist mit einem für ein Kensington®-Schloss geeigneten Sicherheitssteckplatz ausgestattet. Siehe [Abbildung 40](#). Das Kensington-Sicherheitsschloss in Kombination mit einem entsprechenden Kabel bietet physische Sicherheit gegen Gelegenheitsdiebstahl. Solche Schließkabel können beispielsweise bei Händlern von Notebook-Zubehör bezogen werden.

Tragegurt

Im Lieferumfang des Messgeräts ist ein Tragegurt enthalten. Siehe [Abbildung 42](#).

Abbildung 42. Tragegurt



Zurücksetzen des Messgeräts

Wenn Sie das Messgerät auf die Werkseinstellungen zurücksetzen möchten, ohne die Speicher zu löschen:

1. Drücken Sie **⏻**, um das Messgerät auszuschalten.
2. Halten Sie die Taste **USER** gedrückt.
3. Drücken Sie die Taste **⏻**, und lassen Sie sie wieder los.

Das Messgerät wird eingeschaltet. Ein doppelter Signalton gibt an, dass das Zurücksetzen erfolgreich war.

4. Lassen Sie **USER** los.

Zurücksetzen des Messgerät auf die Werkseinstellungen mit Löschen des gesamten Speichers:

1. Drücken Sie **USER**, um die Beschriftungen der USER-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F1**, um das Menü **OPTIONS** (Optionen) zu öffnen.
3. Bewegen Sie den Cursor nach unten, um **factory Default** (Werkseinstellungen) hervorzuheben.
4. Drücken Sie **ENTER**.

Spracheinstellung

Während der Arbeit mit dem Messgerät erscheinen gelegentlich Meldungen im unteren Anzeigebereich. Sie können die Anzeigesprache für diese Meldungen auswählen. In diesem Beispiel können Sie zwischen Englisch und Französisch wählen.

Ändern der Sprache von Englisch in Französisch:

1. Drücken Sie **USER**, um die Beschriftungen der USER-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F2**, um das Menü LANGUAGE SELECT (Sprachauswahl) zu öffnen.
3. Heben Sie mit dem Cursor **FRENCH** (Französisch) hervor.
4. Drücken Sie **ENTER**, um Französisch als Sprache zu akzeptieren.

Hinweis

Die in Ihrem Messgerät verfügbaren Sprachen können von diesem Beispiel abweichen.

Helligkeit

Anpassen der Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung:

1. Drücken Sie **USER**, um die Beschriftungen der USER-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F4**, um die manuelle Einstellung der Hintergrundbeleuchtung auszuwählen.
3. Passen Sie mit **◀ ▶** die Hintergrundbeleuchtung an.

Hinweis

Der neue Wert für die Helligkeit wird gespeichert, bis eine neue Einstellung vorgenommen wird.

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

Hinweis

Bei abgedunkelter Anzeige wird die Einsatzdauer verlängert.

Datum und Uhrzeit

Das Messgerät verfügt über eine Uhr, die das Datum und die Uhrzeit erfasst.

Datum ändern:

1. Drücken Sie **USER**, um die Beschriftungen der USER-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F1**, um das Menü USER OPTIONS (Dateioptionen) zu öffnen.
3. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** das Menü DATE ADJUST (Datumseinstellung) aus.

4. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** das Jahr aus, und springen Sie zu „Month“ (Monat).
5. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** den Monat aus, und springen Sie zu „Day“ (Tag).
6. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** den Tag aus, und springen Sie zu „Format“.
7. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** „DD/MM/YY“ (TT/MM/JJ) aus, und akzeptieren Sie das neue Datum.

Öffnen Sie auf die gleiche Weise das Menü TIME ADJUST (Zeiteinstellung), und ändern Sie die Einstellung.

Betriebsdauer

Im Akkubetrieb spart das Messgerät dadurch Strom ein, dass es sich selbsttätig ausschaltet. Wenn Sie während mindestens 30 Minuten keine Taste drücken, schaltet sich das Messgerät automatisch aus.

Wenn Sie die TrendPlot-Funktion oder die Funktion Scope Record aktiviert haben, erfolgt zwar keine automatische Abschaltung, die Hintergrundbeleuchtung wird jedoch abgedunkelt. Die Aufzeichnung wird auch bei niedriger Batteriespannung fortgesetzt werden; ebenso bleibt der Inhalt der Speicher erhalten.

Um den Akku auch ohne automatische Abschaltfunktion zu schonen, können Sie die Option „Anzeige automatisch ausschalten“ verwenden. Die Anzeige schaltet sich nach der ausgewählten Zeitspanne (30 Sekunden oder 5 Minuten) aus.

Hinweis

Wenn der Netzadapter angeschlossen ist, erfolgt kein automatisches Ausschalten; auch die Funktion „Display AUTO-off“ (Anzeige automatisch ausschalten) ist nicht aktiv.

Abschaltuhr

Die Zeit für die automatische Abschaltung ist standardmäßig auf 30 Minuten nach dem letzten Tastendruck eingestellt.

Sie können die Zeit für die automatische Abschaltung auf 5 Minuten einstellen:

1. Drücken Sie **USER**, um die Beschriftungen der USER-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F1**, um das Menü USER OPTIONS (Dateioptionen) zu öffnen.
3. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** das Menü BATTERY SAVE OPTIONS (Energiesparoptionen) aus.
4. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** die Option „Instrument Auto-OFF“ (Gerät automatisch abschalten) und „5 Minutes“ (5 Minuten) aus.

Timer für Display AUTO-off

Zu Beginn ist der Timer für die Funktion „Display Auto-OFF“ deaktiviert (kein automatisches Ausschalten der Anzeige).

Einstellung des Timers für die Funktion „Display Auto-OFF“ (Anzeige automatisch ausschalten) auf 30 Sekunden oder auf 5 Minuten:

1. Drücken Sie **USER**, um die Beschriftungen der USER-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F1**, um das Menü USER OPTIONS (Dateioptionen) zu öffnen.
3. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** das Menü BATTERY SAVE OPTIONS (Energiesparoptionen) aus.

4. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** die Option „Display Auto-OFF“ (Anzeige automatisch ausschalten) und „30 Seconds“ (30 Sekunden) oder „5 Minutes“ (5 Minuten) aus.

Die Anzeige wird nach Ablauf der ausgewählten Zeitspanne abgeschaltet.

Erneutes Einschalten der Anzeige:

- Drücken Sie eine beliebige Taste. Die Anzeige wird wieder aktiviert, und der Timer zur automatischen Abschaltung beginnt erneut. Die Anzeige wird nach dem Ablauf der Zeit wieder ausgeschaltet.
- Wenn Sie den Netzadapter anschließen, wird der Auto-Off-Timer deaktiviert.

Optionen für „Auto Set“

Mit dem nächsten Verfahren können Sie festlegen, wie sich Auto-Set verhält, wenn Sie die Taste AUTO-MANUAL (Auto-Set) (automatische/manuelle Einstellung) drücken.

1. Drücken Sie **USER**, um die Beschriftungen der USER-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F1**, um das Menü USER OPTIONS (Dateioptionen) zu öffnen.
3. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** das Menü AUTO SET ADJUST (Einstellungen für Auto-Set) aus.

Wenn der Frequenzbereich auf >15 Hz festgelegt ist, reagiert die Connect-and-View-Funktion schneller. Die Reaktion ist schneller, weil das Messgerät die Anweisung erhalten hat, keine niederfrequenten Signalbestandteile zu analysieren. Wenn Sie jedoch Frequenzen unter 15 Hz messen, sollen Sie das Messgerät so einstellen, dass auch niederfrequente Bestandteile für die automatische Triggerung analysiert werden:

4. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **1 Hz and up** (1 Hz und höher) aus, und springen Sie dann zu **Input Coupling** (Eingangskopplung).

Wenn Sie die Taste AUTO-MANUAL (Auto-Set) drücken, können Sie die Eingangskopplung entweder auf DC (Gleichspannungskopplung) einstellen oder unverändert lassen:

5. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Unchanged** (Unverändert).

Wenn Sie die Taste AUTO-MANUAL (Auto-Set) drücken, können Sie die Glitch-Erfassung entweder auf „On“ (Ein) einstellen oder unverändert lassen:

6. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Unchanged** (Unverändert).

Hinweis

Die Auto-Set-Option (automatische Einstellung) für die Signalfrequenz ist ähnlich wie die Option der automatischen Triggerung für die Signalfrequenz. Siehe [Optionen für die automatische Triggerung](#). Die Auto-Set-Option gibt jedoch vor, wie die Auto-Set-Funktion arbeiten soll. Außerdem wird sie nur dann aktiviert, wenn Sie die Auto-Set-Taste drücken.

Wartung

Dieser Abschnitt beschreibt sämtliche vom Benutzer durchzuführende grundlegende Instandhaltungsmaßnahmen. Vollständige Informationen zu Service, Demontage, Reparatur und Kalibrierung finden Sie im *Kalibrierungshandbuch für 190 III* unter www.fluke.com.

Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- **Lassen Sie das Produkt nur von einem zugelassenen Techniker reparieren.**
- **Nur die angegebenen Ersatzteile verwenden.**
- **Lesen Sie vor der Durchführung von Wartungsarbeiten die Sicherheitsinformationen am Beginn dieses Handbuchs sorgfältig durch.**
- **Trennen Sie die Eingangssignale, bevor Sie das Messgerät reinigen.**

Reinigen Sie Ihr Messgerät mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel. Verwenden Sie keine Scheuer- oder Lösungsmittel und keinen Alkohol. Diese könnten nämlich den Text auf dem Messgerät beschädigen.

Lagerung

Wenn Sie das Messgerät für einen längeren Zeitraum lagern möchten, laden Sie die Lithium-Ionen-Akkus vor der Lagerung auf.

Li-ion Akkusatz

Empfehlungen für die sichere Lagerung des Akkusatzes:

- Nehmen Sie den Akkusatz erst aus der Originalverpackung, wenn Sie ihn verwenden möchten.
- Nehmen Sie den Akkusatz möglichst aus dem Gerät, wenn er nicht verwendet wird.
- Laden Sie den Akkusatz vollständig auf, bevor Sie ihn über einen längeren Zeitraum lagern, um Defekte zu vermeiden.
- Nach längeren Lagerungszeiten muss der Akkusatz möglicherweise mehrmals geladen und entladen werden, um die maximale Leistung zu erhalten.
- Bewahren Sie den Akkusatz für Kinder und Tiere unzugänglich auf.

Empfehlungen für die sichere Verwendung des Akkusatzes:

- Der Akkusatz muss vor der Verwendung aufgeladen werden. Verwenden Sie zum Laden des Akkusatzes nur von Fluke genehmigte Netzadapter. Eine Anleitung zum ordnungsgemäßen Laden finden Sie im Bedienungshandbuch.

- Lassen Sie einen Akku nicht unnötig lange in aufgeladenem Zustand, wenn er nicht verwendet wird.
- Schützen Sie den Akkusatz vor schweren Erschütterungen wie mechanischen Stößen.
- Halten Sie den Akkusatz sauber und trocken. Verschmutzte Anschlüsse mit einem trockenen, sauberen Tuch reinigen.
- Setzen Sie den Akku ordnungsgemäß in das Produkt oder in das externe Akku-Ladegerät ein.
- Verwenden Sie den Akkusatz oder das Ladegerät nicht, wenn sie sichtbare Schäden aufweisen.
- Änderungen am Akkusatz: Sie dürfen einen Akkusatz, der anscheinend defekt ist oder physisch beschädigt wurde, nicht öffnen, ändern, neu aufbauen oder reparieren.
- Bewahren Sie die mit dem Produkt gelieferten Informationen für künftige Referenzzwecke auf.

Empfehlungen für den sicheren Transport von Akkusätzen:

- Der Akkusatz muss ausreichend vor Kurzschlüssen oder Beschädigungen während des Transports geschützt werden.
- Befolgen Sie stets die IATA-Richtlinien für den sicheren Lufttransport von Lithium-Ionen-Batterien.

Hinweise zur optimalen Pflege des Akkus:

- Den Akku bei maßvoller Nutzung nach 5 Jahren oder bei intensiver Nutzung nach 2 Jahren austauschen.
- Eine maßvolle Nutzung entspricht dem zweimaligen Laden pro Woche.
- Eine intensive Nutzung entspricht dem täglichen vollständigen Entladen und Laden.

Laden der Akkus

Bei Lieferung sind die Lithium-Ionen-Akkus unter Umständen völlig entladen. In diesem Fall sind die Akkus (bei ausgeschaltetem Messgerät) wenigstens 5 Stunden lang zu laden, bis sie ihre volle Ladung erreicht haben. Wenn das Gerät mit Akkus betrieben wird, zeigt die Akkuanzeige im oberen Anzeigebereich den aktuellen Ladezustand der Akkus an.

Die Akkusymbole sind: .

 zeigt an, dass noch fünf Minuten Betriebszeit verbleiben.

Um die Akkus zu laden und das Gerät mit Strom zu versorgen, schließen Sie den Netzadapter an. Siehe [Abbildung 43](#). Zur schnelleren Aufladung der Akkus sollten das Messgerät ausschalten.

Vorsicht

Um eine Überhitzung der Akkus während des Ladevorgangs zu vermeiden, darf die in den technischen Daten in diesem Handbuch angegebene zulässige Umgebungstemperatur nicht überschritten werden.

Hinweis

Der Netzadapter wird auch dann nicht beschädigt, wenn er längere Zeit, z. B. über das Wochenende, angeschlossen bleibt. Das Messgerät sorgt automatisch für eine Erhaltungsladung der Akkus.

Abbildung 43. Laden der Akkus



Alternativ können Sie den Akku auch durch einen vollständig geladenen Akku (Fluke Zubehör BP290 oder BP291) ersetzen und das externe Akku-Ladegerät EBC290 (Fluke Sonderzubehör) verwenden.

Austausch des Akkusatzes

⚠️ ⚠️ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlägen, Bränden oder Verletzungen nur Fluke BP290 (nicht empfohlen für 190M-4-III), BP291 oder der von Fluke empfohlenes Äquivalent zum Austausch.

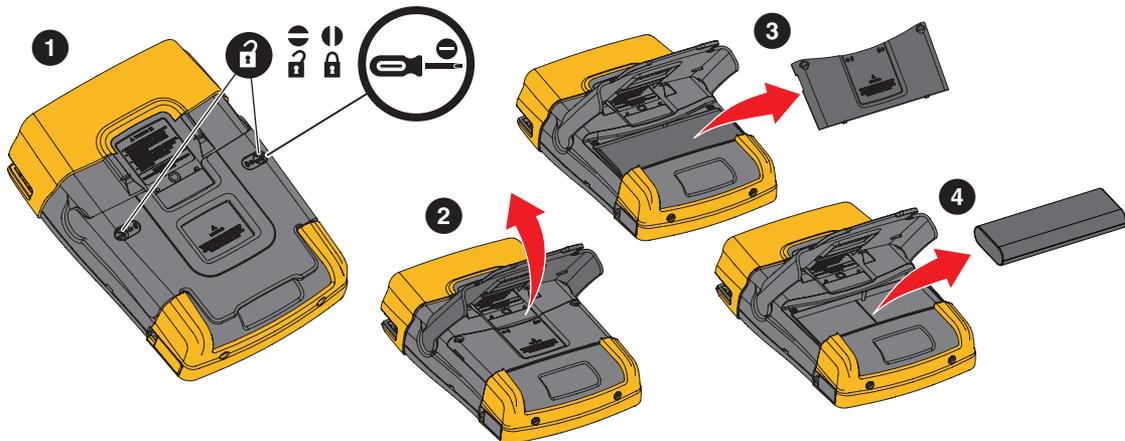
Wenn kein Adapter angeschlossen ist, bleiben die im Messgerät noch nicht gespeicherten Daten erhalten, wenn der Akku innerhalb von 30 Sekunden ausgewechselt wird. Um Datenverlust zu verhindern, führen Sie vor dem Auswechseln des Akkus eine der folgenden Maßnahmen aus:

- Speichern Sie die Daten im Messgerät (interner, nicht flüchtiger Flash-Speicher), auf einem Computer oder einem USB-Flash-Laufwerk.
- Schließen Sie den Netzadapter an.

Einsetzen bzw. Auswechseln des Akkusatzes:

1. Entfernen Sie alle Messfühler und/oder Messleitungen.
2. Nehmen Sie den Ständer ab oder klappen Sie ihn zum Messgerät ein.
3. Entriegeln Sie die Akkufachabdeckung. Siehe [Abbildung 44](#) ①.
4. Heben Sie den Aufstellbügel an. Siehe ②.
5. Heben Sie die Akkufachabdeckung an, und entfernen Sie sie. Siehe ③.
6. Zum Auswechseln heben Sie den Akku an einer Seite an und nehmen ihn heraus. Siehe ④.
7. Setzen Sie einen Akku ein, und schließen Sie die Akkufachabdeckung

Abbildung 44. Austausch des Akkusatzes



Kalibrierung des Spannungstastkopfes

Um sämtlichen Spezifikationen gerecht zu werden, müssen Sie die Spannungstastköpfe so einstellen, dass ein optimales Ansprechverhalten gewährleistet ist. Bei der Kalibrierung handelt es sich um eine Hochfrequenz-Einstellung und eine Gleichspannungs-Kalibrierung (dc) für 10:1-Tastköpfe und 100:1-Tastköpfe. Bei der Kalibrierung wird der Tastkopf auf den Eingangskanal abgestimmt.

Kalibrierung der 10:1 Spannungstastköpfe:

1. Drücken Sie **A**, um die Tastenbeschriftungen für Eingang A anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F3**, um das Menü PROBE ON A (Tastkopf an Eingang A) zu öffnen.
Wenn bereits der richtige Tastkopftyp ausgewählt ist (gelb unterlegt), können Sie mit Schritt 5 fortfahren.
3. Wählen Sie mit dem Cursor und **ENTER** **Probe Type:** (Tastkopftyp:) **Voltage** (Spannung) und **Attenuation:** (Dämpfung:) **10:1**.
4. Drücken Sie **F3**, um das Menü PROBE ON A (Tastkopf an Eingang A) zu öffnen.
5. Drücken Sie **F1**, um **PROBE CAL.** (Tastkopfkalibrierung) auszuwählen.

Hinweis

Sie müssen sowohl die Hakenklemme als auch den Nullpunkt-Bezugskontakt anschließen.

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

6. Drücken Sie **F4**, um die Tastkopfkalibrierung zu starten.

Es erscheint eine Meldung, in der der Anschluss des Tastkopfs erläutert wird. Schließen Sie den roten 10:1-Spannungstastkopf an Eingang A und an das Bezugssignal für die Tastkopfkalibrierung an. Siehe [Abbildung 45](#).

Abbildung 45. Einstellung des Spannungstastkopfes



7. Stellen Sie die Trimmerschraube im Tastkopfgehäuse so ein, dass auf der Anzeige eine reine Rechteckwelle erscheint.

Anweisungen für den Zugang zur Trimmerschraube im Tastkopfgehäuse finden Sie in der Bedienungsanleitung des Tastkopfes.



8. Drücken Sie **F4**, um mit der DC-Kalibrierung fortzufahren. Die automatische DC-Kalibrierung ist nur für 10:1-Spannungstastköpfe möglich.

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

9. Drücken Sie zum Beenden **F4**.

Wiederholen Sie den Vorgang für den blauen 10:1-Spannungstastkopf an Eingang B, den grauen 10:1-Spannungstastkopf an Eingang C und den grünen 10:1-Spannungstastkopf an Eingang D.

Hinweis

Wenn Sie 100:1-Spannungstastköpfe benutzen, wählen Sie für die Einstellung eine Abschwächung von 100:1 aus. 100:1-Spannungstastköpfe erfordern eine DC-Kalibrierung. Die Trimmereinstellung ist nicht verfügbar.

Informationen zu Version und Kalibrierung

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

1. Drücken Sie **USER**, um die Beschriftungen der USER-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F3**, um die Anzeige VERSION & CALIBRATION (Version und Kalibrierung) zu öffnen.
3. Drücken Sie **F4**, um die Anzeige zu schließen.

Die Anzeige gibt Auskunft über die Modellnummer mit Softwareversion, die Seriennummer, die Kalibrierungsnummer mit letztem Kalibrierungsdatum und die installierten (Software-)Optionen. Die Taste LICENSE INFO (Lizenzinformationen) öffnet eine Anzeige mit Informationen über die Open-Source-Softwarelizenz. Die technischen Daten zum Messgerät basieren auf einem Kalibrierungszyklus von einem Jahr. Eine Neukalibrierung ist ausschließlich von entsprechend ausgebildetem Personal vorzunehmen. Wenden Sie sich für eine Neukalibrierung an die Fluke Vertretung in Ihrer Umgebung.

Akkuinformationen

Die Anzeige mit den Akkuinformationen enthält Angaben zum Ladestand sowie zur Seriennummer des Akkus.

Anzeige der Akkuinformationen:

1. Drücken Sie **USER**, um die Beschriftungen der USER-Tasten anzuzeigen.
2. Drücken Sie **F3**, um die Anzeige VERSION & CALIBRATION (Version und Kalibrierung) zu öffnen.
3. Drücken Sie **F1**, um das Menü BATTERY INFORMATION (Akkuinformationen) zu öffnen.
4. Drücken Sie **F4**, um zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren.

Level (Ladestand) zeigt die verfügbare Akkukapazität in Prozent der möglichen maximalen Akkukapazität an. **Time to Empty** (Zeit bis leer) zeigt die berechnete Schätzung für die verbleibende Betriebszeit an.

Ersatzteile

Tabelle 4 ist eine Liste mit Ersatzteilen. Wenden Sie sich an den für Sie zuständigen Vertriebspartner von Fluke, um Ersatzteile zu bestellen.

Tabelle 4. Ersatzteile

Beschreibung	Teilenummer
Universal Mains-Power Adapter	BC190/830
Messleitungen mit Prüfspitzen (eine rote, eine schwarze)	TL175
Spannungstastkopfsatz (Rot oder Blau oder Grau oder Grün): Der Satz enthält die folgenden Teile (nicht separat erhältlich): <ul style="list-style-type: none"> • 10:1-Spannungstastkopf, 500 MHz • Hakenklemme für Messspitze • Erdleitung mit Miniatur-Krokodilklemme • Massefeder für Messspitze • Isolationshülse 	VPS410-II-R (rot) VPS410-II-B (blau) VPS410-II-G (grau) VPS410-II-V (grün)
Ersatz-Zubehörsatz für Spannungstastköpfe VPS410 und VPS410-II	RS400
BNC-50 Ω (1 Watt) Durchführungsklemme (2 Stk., schwarz)	TRM50
Li-Ionen-Akku (26 Wh, nicht empfohlen für 190M-4-III-Modelle)	BP290
Lithium-Ionen-Akku (54 Wh)	BP291
Tragegurt	946769
MA190 Zubehörkit für medizintechnische Anwendungen	1567481

Sonderzubehör

Tabelle 5 ist eine Liste des optionalen Zubehörs. Weitere Informationen zum optionalen Zubehör finden Sie unter www.fluke.com. Wenden Sie sich an den für Sie zuständigen Vertriebspartner von Fluke, um Sonderzubehör zu bestellen.

Tabelle 5. Sonderzubehör

Beschreibung	Teilenummer
<p>Spannungstastkopfsatz, zur Verwendung mit dem Messgerät Fluke 190-50x</p> <p>Der Satz enthält folgende Teile (nicht einzeln erhältlich):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10:1 Spannungstastkopf, 500 MHz (rot oder blau oder grau oder grün) • Hakenklemme für Messspitze (schwarz) • Masseleitung mit Miniatur-Krokodilklemme (schwarz) • Massefeder für Messspitze (schwarz) • Isolationshülse (schwarz) • Messspitze für BNC-Adapter 	<p>VPS510-R (rot) VPS510-B (blau) VPS510-G (grau) VPS510-V (grün)</p>
<p>Austauschsatz für den Spannungstastkopf VPS510</p> <p>Der Satz enthält folgende Teile (nicht einzeln erhältlich):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1x Hakenklemme für Messspitze (schwarz) • 1x Masseleitung mit Miniatur-Krokodilklemme (schwarz) • 2x Massefeder für Messspitze (schwarz) • 2x Isolationshülse für Messspitze (schwarz) • 2x Messspitze für BNC-Adapter 	<p>RS500</p>
<p>Tastkopf-Erweiterungssatz: VPS410/VPS410-II</p> <p>Der Satz enthält folgende Teile (nicht einzeln erhältlich):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1x Industrie-Krokodilklemme für Messspitze (schwarz) • 1x 2-mm-Prüfspitze für Messspitze (schwarz) • 1x 4-mm-Prüfspitze für Messspitze (schwarz) • 1x Industrie-Krokodilklemme für 4-mm-Bananensteckerbuchse (schwarz) • 1x Masseleitung mit 4-mm-Bananensteckerbuchse (schwarz) 	<p>AS400</p>
<p>Externes Akku-Ladegerät, zum externen Aufladen von BP290/BP291 unter Verwendung von BC190</p>	<p>EBC290</p>
<p>Aufhängehaken; zum Aufhängen des Messgeräts an einer Schranktür oder Trennwand.</p>	<p>HH290</p>

Tabelle 5. Sonderzubehör (forts.)

Beschreibung	Teilenummer
50-Ohm-Koaxialkabel, 1,5 m Länge mit sicherheitsbeschichteten isolierten BNC-Steckverbindern (rot).	PM9091
50-Ohm-Koaxialkabelsatz; enthält 3 Kabel (1x rot, 1x grau, 1x schwarz), 0,5 m lang mit sicherheitsisolierten BNC-Steckern	PM9092
BNC-Sicherheits-T-Stück, BNC-Stecker auf BNC-Doppelbuchse (vollständig isoliert).	PM9093
BNC-50 Ohm- 1 Watt - Durchführungsklemme (zweiteiliger Satz, schwarz)	TRM50
10:1 200 MHz Spannungstastkopf, 2,5 m	VPS212-R (rot), VPS212-G (grau)
1:1 30 MHz Spannungstastkopf, 1,2 m	VPS101
Doppelbananenstecker auf BNC-Buchse	PM9081

Fehlersuche

Das Messgerät schaltet sich nach einer kurzen Zeit aus

- Die Akkus sind möglicherweise leer. Prüfen Sie das Akkusymbol oben rechts auf Ihrer Anzeige. Das Symbol  weist darauf hin, daß die Batterien leer sind und aufgeladen werden sollten. Schließen Sie den Netzadapter BC190 an.
- Das Messgerät ist noch eingeschaltet, aber der Timer für die automatische Abschaltung der Anzeige (Display Auto Off) ist aktiv. Um die Anzeige einzuschalten, drücken Sie eine beliebige Taste (dadurch wird der Timer für die Funktion „Display AUTO-off“ neu gestartet), oder schließen Sie den Netzadapter BC190 an.
- Die Abschaltuhr ist aktiv.
- Drücken Sie ON/OFF, um das Messgerät einzuschalten.
- Siehe [Abschaltuhr](#).

Die Anzeige bleibt dunkel

- Vergewissern Sie sich, dass das Messgerät eingeschaltet ist. (Drücken Sie , und warten Sie einige Sekunden.)
- Der Timer für die automatische Abschaltung (Auto Off Timer) ist aktiv. Um die Anzeige einzuschalten, drücken Sie eine beliebige Taste (dadurch wird der Timer für die Funktion „Display AUTO-off“ neu gestartet), oder schließen Sie den Netzadapter BC190 an.
- Siehe [Timer für Display AUTO-off](#).

Das Messgerät kann nicht ausgeschaltet werden

Wenn sich das Messgerät aufgrund eines Softwareproblems nicht ausschalten lässt, drücken Sie mindestens 5 Sekunden lang die Taste ON/OFF.

FlukeView 2 erkennt das Messgerät nicht

- Vergewissern Sie sich, dass das Messgerät eingeschaltet ist.
- Vergewissern Sie sich, dass das Schnittstellenkabel zwischen dem Messgerät und dem PC richtig angeschlossen oder die WLAN-Verbindung richtig eingerichtet ist. Verwenden Sie zur Kommunikation mit einem Computer nur den Mini-USB-Anschluss am Messgerät.
- Vergewissern Sie sich, dass vom oder an den USB-Stick nicht gerade eine Aktion zum Speichern/ Aufrufen/Kopieren/Verschieben (SAVE/RECALL/COPY/MOVE) ausgeführt wird.
- Vergewissern Sie sich, dass die USB-Treiber richtig installiert wurden. [USB-Treiber](#).

Das akkubetriebene Fluke Zubehör funktioniert nicht

Bei Verwendung von batteriebetriebenenem Zubehör von Fluke sollten Sie immer erst mit einem Fluke Multimeter den Ladezustand der Batterie(n) des Zubehörs überprüfen oder sich an das vorgegebene Verfahren des Zubehörs halten.

